

lm = 2091  
ID = 336294

ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE  
GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

POSVETOVANJE

**GOZDNA TLA -  
TEMELJNA SESTAVINA GOZDNEGA EKOSISTEMA**

**25. - 26. SEPTEMBER 1997**  
Poljče, Pokljuka, Ljubno

Ln = 2021  
ID = 336294

## POSVETOVANJE

### GOZDNA TLA - TEMELJNA SESTAVINA GOZDNEGA EKOSISTEMA

Organizatorji posvetovanja:

ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE

Oddelk za gojenje in varstvo gozdov (mag. Žvan Veselič, Zoran Grecz, Jošt Jakša),

GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Oddelk za gozdno biologijo in ekologijo & Oddelk za gozdno tehniko in ekonomiko,

UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Oddelk za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja.

Gradivo s posvetovanja sta uredila:

Jošt Jakša in Mihej Urbančič

## VSEBINA

	Stran
SIMONČIČ, Primož	
Strokovno srečanje »Gozdna tla - temeljna sestavina gozdnega ekosistema« .....	3
<b>Predavanja in povzetki predavanj, podanih v Poljčah</b>	
<b>25. septembra 1997:</b>	
PRUS, Tomaž	
Nastanek tal, vrste tal in talni informacijski sistem .....	4
KALAN, Polona	
Kemija tal .....	8
KRAIGHER, Hojka	
Biologija gozdnih tal .....	11
ROBEK, Robert	
Ranljivost tal pri izvajanju del v gozdu .....	12
KUTNAR, Lado	
Gozdna vegetacija - odraz talnih in splošnih rastiščnih razmer .....	13
SMOLEJ, Igor	
Raziskovanja gozdnih tal v okviru monitoringa gozdnih ekosistemov .....	15
SIMONČIČ, Primož	
Preskrbljenost gozdnega drevoja z mineralnimi hranili .....	17
GRECS, Zoran	
Vpliv vlažnosti rastišča na rast gozda .....	19

## Gradiva s predstavitev, podanih na Pokljuki in v Ljubnem

26. septembra 1997:

URBANČIČ, Mihej Talne razmere v g. e. Pokljuka .....	20
KRAIGHER, Hojka / SIMONČIČ, Primož Predstavitev projekta »Rizosfera« .....	21
URBANČIČ, Mihej Talne razmere na stalni raziskovalni ploskvi pri barju »Šijec« .....	22
KUTNAR, Lado POKLJUKA - vegetacijska slika raziskovalne ploskve Šijec 1: <i>Rhytidadelpho lorei - Piceetum</i> .....	27
KUTNAR, Lado POKLJUKA - vegetacijska slika raziskovalne ploskve Šijec 2: <i>Sphagno girgensohnii - Piceetum var. geogr. Carex brizoides</i> .....	29
ROBEK, Robert Merjenje in ocenjevanje sprememb fizikalnih lastnosti gozdnih tal .....	31
MUNDA, Alenka Raziskave smrekove rdeče trohnobe .....	32
URBANČIČ, Mihej Pedološke razmere na poključkem objektu za raziskave smrekove rdeče trohnobe .....	33
KUTNAR, Lado POKLJUKA - vegetacijska slika ploskve za proučevanje smrekove rdeče trohnobe: <i>Homogyno sylvestris - Fagetum</i> .....	35
URBANČIČ, Mihej Talne razmere na kvadrantu »Ljubno - E4« 16 x 16 km bioindikacijske mreže ....	37
KUTNAR, Lado Vegetacijska slika ploskve LJUBNO - E4: <i>Luzulo albidae - Fagetum</i> .....	40
Vprašalnik .....	42

## Strokovno srečanje »Gozdna tla - temeljna sestavina gozdnega ekosistema«

Strokovno srečanje »Gozdna tla - temeljna sestavina gozdnega ekosistema« je potekalo 25. in 26. septembra 1997 v Poljčah, na Pokljuki in v Ljubnem. Srečanje so organizirali Zavod za gozdove Slovenije (Oddelek za gojenje in varstvo gozdov), Gozdarski inštitut Slovenije (Oddelek za gozdno biologijo in ekologijo in Oddelek gozdno tehniko in ekonomiko) ter Oddelek za agronomijo BF. Namen srečanja je bil poiskati in postaviti izhodišča za trajnejše sodelovanje in pretok informacij med operativnimi strokovnjaki ZGS in raziskovalci GIS. Tematika predavanj in terenskih predstavitev je bila poznavanje klasifikacije gozdnih tal ter njihovih biološko-kemijsko-fizikalnih lastnosti.

Prvi dan so bila po pozdravnih besedah (mag. Ž. Veselič) predstavljena naslednja predavanja:

- Nastanek in vrste tal (mag. T. Prus)
- Kemizem tal in pomen kemijskega laboratorija (mag. P. Kalan)
- Biologija tal (doc. dr. H. Kraigher)
- Ranljivost tal pri izvajanju del v gozdu (mag. R. Robek)
- Gozdna vegetacija - odraz talnih razmer in splošnih rastiščnih razmer (mag. I. Kutnar)
- Raziskovanja gozdnih tal v okviru monitoringa gozdnih ekosistemov (mag. I. Smolej)
- Kroženje snovi v gozdnih ekosistemih, depozit - tla - rastlina (dr. P. Simončič)
- Vpliv vlažnosti rastišča na rast gozda (inž. Z. Grecs)

Drugi dan srečanja je potekal na Pokljuki, kjer so si udeleženci na trajni raziskovani ploskvi GIS v bližini barja Šijec ogledali talne profile distričnih rjavih tal, podzola in šotnih tal. Na ploskvi potekajo številne raziskave v okviru projekta "Rizosfera", ki ga je predstavila doc. dr. H. Kraigherjeva. Razmere gospodarjenja z gozdovi na Pokljuki in ekološke razmere na baryu Šijec je podala inž. Vida Papler, pedološke inž. Mitrej Urbanič in fitocenološke mag. Lado Kutnar. V skupini, ki je komentirala in pripravila predstavitev, so sodelovali še mag. R. Robek s terenskim prikazom delovanja penetrometra, geolog mag. I. Rižnar, pedolog mag. T. Prus in inž. G. Božič. Na drugi raziskovalni ploskvi je bil predstavljen talni tip rendzine ter raziskave smrekove rdeče trohobe (dr. A. Munda). Popoldan se je terenski del srečanja nadaljeval na točki Ljubno, ki je ena izmed 43 točk 16 x 16 km osnovne mreže Slovenije. Tu so si ogledali globoka distrična rjava tla in prikaz kvantitativnega vzorčenja tal z valjastim svedrom.

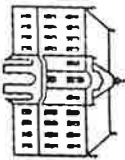
Med udeležence srečanja je bil razdeljen vprašalnik. Rezultati so pokazali, da si operativni strokovnjaki ZGS predvsem želijo:

- več sodelovanja s strokovnjaki GIS s posameznih področij (krajše problemske ekskurzije po OE);
- pridobiti več znanja s področij fitocenologije, biologije tal in klasifikacije tal;
- priročnik, kot obliko publikacije o gozdnih tleh.

Na osnovi izkušenj prvega delovnega srečanja in želja sodelujočih bodo strokovnjaki ZGS in GIS v prihodnosti skušali intenzivirati tovrstna sodelovanja, saj je vse več vprašanj, ki zahtevajo celosten pristop k reševanju.

Dr. Primož Simončič, GozdV 55 (1997) 7-8, s. 375





UNIVERZA V LJUBLJANI  
Biotehniška fakulteta  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

CENTER ZA PEDOLOGIJO  
IN VARSTVO OKOLJA



1001 Ljubljana, SLOVENIJA  
Jamnikarjeva 101  
p. p. 2995

Telefon: + 386 61 123 11 61  
Tajništvo: + 386 61 264 872  
Fax: + 386 61 123 10 88

višji predavatelj mag. Tomaz Prus: Nastanek tal, vrste tal in talni informacijski sistem

Tla so naravna tvorba na površju zemeljske skorje. Za njih je značilna rodovitnost to je sposobnost, da oskrbujejo rastline z vodo, mineralnimi hranili in kisikom ter jim obenem nudijo oporo za rast in razvoj.

Zavedati se moramo, da je nastajanje tal izredno dolgotrajen proces. Tisočletja, celo sto tisočletja minejo, da iz trdne skalnate osnove nastane primerno debela mineralna preperina. Da nastanejo tla pa se mora preperina še obogatiti s humusom. Humus nastaja iz odmrlih rastlinskih ostankov. S temi ostanki se hranijo številne živali in mikroorganizmi. Šele ti ustvarijo iz tal živ sistem, ki se je sposoben obnavljati. Tla tako postanejo stičišče mrtve in žive narave, del kroženja oziroma pretakanja snovi in energije potrebnih za vznik novega življenja. V novejšem času se uveljavlja spoznanje, da so tla zelo pomemben del vseh kopenskih ekosistemov.

Razvoj tal temelji na tlotvornih dejavnikih in procesih. Dejavniki so matična osnova, klima, organizmi, relief in čas.

Matična osnova v naših razmerah najbolj vpliva na veliko pestrost talne odeje. Je vir mineralnega dela ter jo zato opredelimo kot snovni dejavnik. Klima je dejavnik, ki vnaša v tla tako snov (npr. padavine) kakor tudi energijo (npr. toploto), ki je nujna za potek različnih procesov v tleh. Snovni dejavnik so tudi organizmi saj so vir organske snovi oziroma humusa v tleh. Relief ni ne snovni ne energetski dejavnik, pač pa procesu nastajanja in razvoja tal vpliva na njuno prerazporeditev v prostoru. Tako najdemo ob vznožju pobočij običajno globlja tla kakor na zgornjem delu, razgrajnja organskih ostankov je na južnih pobočjih večinoma hitrejša in podobno. Čas kot dejavnik nastajanja in razvoja tal upoštevamo kot dolžino trajanja, kot dobo v kateri delujejo procesi. Omenili smo že, da je nastajanje tal proces tisočletij ali celo sto tisočletij.

Tlotvorni procesi so preperevanje mineralov, nastanek sekundarnih mineralov, nastanek humusa, premeščanje različnih snovi znotraj talnega profila in drugi. Med sekundarnimi minerali so najpomembnejši glineni minerali. Le ti imajo posebne fizikalno kemijske lastnosti, ki omogočajo zadrževanje hranil ali adsorpcijo kationov. V tleh se lahko pojavijo različne vrste glinenih mineralov. Tudi humus ima sposobnost adsorpcije, celo večjo od glinenih mineralov. Tudi pri humusu ločimo več oblik, ki nastajajo pod vplivom različnih klimatskih razmer, nadmorske višine in različnega rastleinskega pokrova. V gozdu so običajno prisotne oblike s slabše razkrojenimi rastleinskimi ostanki. Razmeroma velike količine padavin v Sloveniji so vzrok za izpiranje hranil, glinenih mineralov pa tudi humusa iz zgornjih delov tal navzdol. Procesi premeščanja lahko znatno vplivajo na spremembe v zgradbi tal.

Talni profil je navpični presekok skozi tla od površine do geološke podlage ali v nekaterih primerih do podtalne vode. V profilu vidimo posamezne plasti, ki jih imenujemo talni horizonti. Zgornji so običajno temnejši, večjih tudi črni, ker vsebujejo večji delež humusa. Pod njimi so rumenkasti, rjavi ali celo rdečkasti horizonti v katerih prevladujejo mineralne snovi. Daljše zastajanje vode v tleh povzroča pomanjkanje zraka, talni horizonti, ki nastajajo v takih razmerah pa se značilno sivkasto do sivo obarvajo. Močno nihanje v vlažnosti tal ( mokra - suha) se v obarvanosti talnih horizontov odrazi kot sivo - rjava lisavost, ki jo imenujemo tudi marmoracija. Za lažje opisovanje imajo horizonti posebne oznake sestavljene iz velike tiskane črke. S humusom bogati horizonti imajo oznako A, mineralni horizonti B, z vodo nasičeni horizonti G, močno izpran horizont dobi oznako E, šotni horizont ima oznako T itd. Izkopan talni profil nam služi za spoznavanje tal določenega območja, iz posameznih horizontov pa vzamemo tudi vzorce za standardno pedološko analizo. To je razmeroma obsežna skupina fizikalnih in kemijskih analitskih postopkov, ki zajema določitve reakcije tal (pH - vrednosti), rastlinam dostopnega fosforja in kalija v zgornjih talnih horizontih, določitev deleža humusa oz. organske snovi, dušika, C/N razmerja ter teksture ali zrnavosti tal. Prav tako določimo količino adsorbiranih bazičnih in kisljih kationov ter izračunamo stopnjo nasičenosti tal z bazičnimi kationi. Če raziskujemo morebitno onesnaženost tal pa postopek vzorčenja poteka po določenih globinah in ne po horizontih.

Teksturo tal bi tudi morali poznati. Če nimamo laboratorijskega podatka, si lahko za približno določitev pomagamo s prstnim poskusom. Glinasta tla so težka, če so mokra so slabo nosilna za stroje, suha pa so rada trda kepasta. Je prisotnost organske snovi močno izboljšuje zadrževanje vode in hranil v peščenih tleh, ki pa jih v Sloveniji ni veliko. Ilovnata tla so v naših razmerah dokaj ugodna, saj združujejo dobre lastnosti tako peščenih kot tudi glinastih delcev v tleh. To pomeni da so dovolj zračna, dobro zadržujejo vodo v tleh, prav tako pa tudi hranila.

Poleg analitskih podatkov je dobro poznati tudi strukturo tal. Struktura je način zlepjanja mineralnih delcev in humusa v drobne grudice ali strukturne agregate. Med agregati so v tleh prazni prostori - pore v katerih se zadržujeta voda ali zrak. Zelo pomembno je da se struktura ohrani tudi v daljšem deževnem obdobju, saj je tako tla vpijajo vodo. Prevelik površinski odtok namreč povzroča erozijo. Obstojnost strukture najbolj ohranjamo tako, da ne gazimo prevlažnih tal ter skrbimo za ustrezen delež humusa v tleh.

Pomembna naloga pedologa na terenu je določitev vrste tal nekega območja. Čim manjše je tako območje po površini toliko bolj natančna mora biti opredelitev tal. Vrsto tal lahko približno določimo s pomočjo nekaterih zunanjih (površinskih) znakov npr. vrste kamnine ali značilnih rastlin. Natančna določitev pa je seveda mogoča le v talnem profilu in s pomočjo nekaterih laboratorijskih analiz.

Značilen niz horizontov v profilu določa vrsto tal ali talni tip. Ponovno lahko navedem nekaj primerov. Tako imajo humusno-akumulativna tla dva značilna horizonta A in C. Kambična tla imajo profil A - Bv - C na silikatih kamninah oziroma A - Brz - C na apnencah in dolomitih.

Podobno kot v botaniki ali zoologiji imamo tudi v pedologiji sistem razvrščanja ali klasifikacije tal. Sistemi klasifikacije so se razvili znotraj nacionalnih pedoloških šol od katerih so nekatere bolj univerzalne in so tako postale bolj popularne. Take so npr. francoska, nemška in ameriška klasifikacija tal. Evropske šole upoštevajo način nastanka tal in njihovo stopnjo razvoja, medtem ko ameriški sistem temelji na izbranih mejnih parametrih in razvoju tal zanemarja. Da



bi olajšali sporazumevanje, je organizacija FAO v projektu pedološke karte sveta pripravila posebno legendo, ki lahko služi za interpretacijo imen med različnimi klasifikacijskimi sistemi. Tudi v Sloveniji smo razvili svoj sistem klasifikacije tal. V primerjavi z npr. francoskim, ki je globalen, je naš močno okrujen, saj smo v njega vključili le tiste vrste tal, ki se pojavljajo na našem ozemlju.

Klasifikacijski sistem tal Slovenije sestavljajo štiri oddelki. Avtomorfna tla so tista, ki nastanejo le pod vplivom padavinske vode, ki prosto odteče skozi talni profil. Hidromorfna tla nastanejo v razmerah velike vlažnosti ali celo zastajanja vode. Halomorfna tla so zaslanjena in predstavljajo v Sloveniji prostorsko zelo omejen naravni pojav. Podobno velja tudi za subakvafna tla, ki so se razvila na dnu stoječih vod.

Znotraj oddelkov so tla razvrščena v razrede glede na izoblikovanost talnega horizonta.

Razvrščanje razredov poteka od slabše razvitih k bolj razvitim tlam.

1. Nerazvita tla gradi bolj ali manj preperela matična podlaga z zelo malo humusa. Taka tla najdemo v visokogorju oziroma na območjih z izrazitejšo erozijo. Kamnišče, surova tla in koluvialno deluvialna tla so talni tipi tega razreda.
2. Humusno akumulativna tla imajo že razvit humusno akumulativni A horizont, ki leži na matični osnovi C; torej temno obarvan zemljat material leži na kamninski osnovi. Rendzina imenujemo tla na karbonatni kamnini, ranker pa na nekarbonatni oz. silikatni podlagi.
3. Kambična tla imajo rumenkast, rjav ali rdečkast kambični horizont med A in C horizontom. To so naša najbolj rodovirna tla. Na apnenцу in dolomitu so nastala rjava pokarbonatna tla v osrednji Sloveniji in jerovica (terra rossa) v mediteranskem področju. Evertična rjava tla so nastala na mehkih karbonatnih kamninah in sedimentih, distrična rjava tla pa na silikatnih podlagah.
4. Eluvialno - iluvialna tla združujejo talne tipe z izraženimi procesi izpiranja in odlaganja nekaterih snovi. Profil je sestavljen iz vsaj štirih horizontov A - E - B - C. Poleg tipičnih izpranih tal uvrščamo sem še podzol - najbolj izprano vrsto tal nastalo predvsem na silikatni peščeni podlagi.
5. Antropogena tal so močno spremenjena zaradi delovanja človeka z namenom izboljšanja rodovitnosti tal. Sem uvrščamo rigolana in vrtna tla.
6. Tehnogen tla so tista, ki jih je popolnoma na novo ustvaril človek z dejavnostmi izven kmetijstva ali gozdarstva. Sem pretežno uvrščamo različne deponije.

Hidromorfna tla nastajajo pretežno pod vplivom visoke podtalnice in poplavlne vode v bolj konkavnih reliefnih legah ali zastajajoče padavinske vode na nekoliko dvignjenih ravnih ali rahlo nagnjenih reliefnih legah.

1. Nerazvita hidromorfna tla nastanejo na rečnih sedimentih različne velikosti. Pogosto jih imenujemo tudi obrečna tla. Surova obrečna tla gradijo predvsem prodnati sedimenti v zgornjih delih vodotokov.

2. Razred psevdoglejenih tal predstavlja talni tip psevdoglej. Vzrok za nastanek psevdogleja je padavinska voda, ki v talnem profilu zastaja zaradi prisotnosti slabo prepustnega horizonta, ki ga običajno označimo z Bg. Občasna nasičenost tal z vodo povroča pojavljanje redukcijskih procesov, v tleh pa se pojavlja sivo rjava lisavost.

3. Oglejena ali glejna tla nastanejo na rečnih sedimentih z večjim deležem glin, prisotna pa mora biti tudi podtalnica. Zaradi njenega sezonskega nihanja nastane sivo rjava lisast horizont Go pod njim pa popolnoma siv Gr horizont v območju trajnega zasičenja s podtalnico. Izrazito oglejena tla imajo razvito močvirno rastlinje. Za kmetijsko rabo je potrebno taka tla osušiti

(hidromeliorirati), kar pa glede na stopnjo zamočvirjenja in zaradi ekoloških posebnosti ni vedno smotno.

4 Šotna tla nizkega barja nastajajo s sedimentacijo organskih ostankov v vodnem okolju, medtem ko šotna tla visokega barja nastajajo z rastijo in odmiranjem mahov v hladnih in vlažnih podnebnih razmerah. Površine obeh so v Sloveniji razmeroma majhne, zato ta tla predstavljajo predvsem naravno posebnost. Izjema je le Ljubljansko barje, kjer so z dolgotrajno rabo nastali pogoji za kmetijsko rabo teh tal.

5. Antropogena hidromorfna tla so nastala z hidromelioracijskimi posegi na hidromorfnih tleh. Če vzdrževanje opustimo se taka tla dokaj hitro povrnejo v prvotno stanje.

V letu 1991 smo pričeli razvijati pedološki oziroma Talni informacijski sistem - TIS.

Talni informacijski sistem je računalniška baza podatkov, ki vsebuje sledeče informacije:

- digitalno pedološko karto v merilu 1:25 000 in podatke o kartografskih enotah
- podatke o talnih profilih znotraj kartografskih enot
- digitalne karte onesnaženja tal in rastiin
- modele različnih aplikacij

pedološka karta

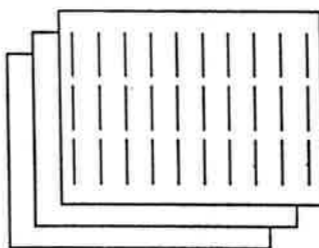
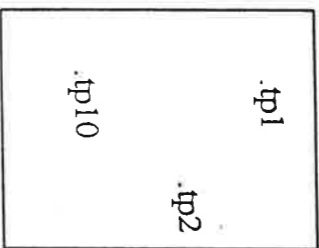
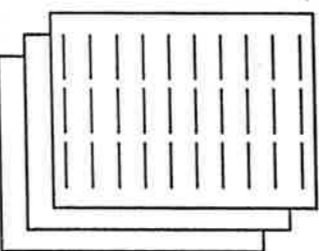
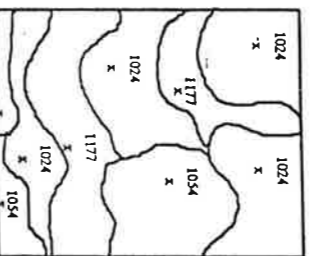
atributni podatki

talnih enot

talni profili

atributni podatki

talnih profilov



Tla, ki jih prikazuje tiskana ali digitalna pedološka karta so predstavljena v obliki talnih kartografskih enot. Le karte večjih meril 1: 5000 lahko prikazujejo kartografske enote, ki so homogene - prikazujejo posamezne talne tipe. Karte manjših meril 1:25 000 in več pa prikazujejo običajno kartografske enote, ki so sestavljene iz več talnih tipov. Njihova sestava pa je podana v deležih.

Talni profili ilustrirajo lastnosti posameznih talnih tipov. Pomembni so njihovi morfološki opisi, prav tako pa tudi kemijske in fizikalne lastnosti. Te so dober pripomoček pri študiju geneze in klasifikacije tal, saj nekaterih talnih tipov ne moremo zadovoljivo ločiti brez ustreznih analitskih podatkov npr. evtrična-distrična rjava tla.

#### Aplikacije

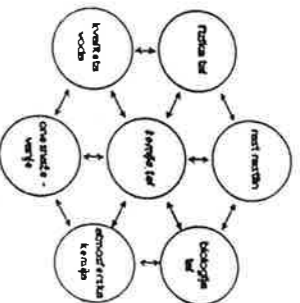
Talni informacijski sistem nudi poleg osnovnih pedoloških podatkov možnosti za različne aplikacije. Podatke o tleh je namreč mogoče razvrščati v skupine (razrede) in jih opisno opredeliti. Tako dobimo lahko območja različnih talnih lastnosti ali (ne)primernosti za različne vrste rabe. Poleg pedoloških podatkov lahko uporabljamo še druge in tako nastanejo sintezne karte npr. z uporabo digitalnega modela reliefa, klimatskih podatkov ipd. Na ta način smo na **CENTER-u ZA PEDOLOGIO IN VARSTVO OKOLJA** izdelali več študij o poteku tras avtocest, pa tudi zelo kompleksno analizo tal o primernosti za namakanje.



# KEMIJA TAL

mag. Polona KALAN, dipl. inž. kem

## PRIKAZ INTERAKCIJ



## KDAJ ANALIZIRAMO TLA?

- \* opredeljevanje gozdnih rastišč
- \* klasifikacija tal
- \* ugotavljanje prehranskih razmer za rasti gozdnega drevoja
- \* ugotavljanje onesnaženosti tal
- \* študij odziva kemizma tal in talne raztopine na naravne in antropogene vplive

## TIPI VZORCEV TAL

- |                    |   |
|--------------------|---|
| * organski vzorci  | vzorčimo:   |
| * mineralni vzorci | * po geneških horizontih in podhorizontih (O <sub>1</sub> , O <sub>2</sub> , Oh, Ah, Bv,..) |
|                    | * po plasteh (O: 0-5 cm, S-10 cm, 10-20 cm)   |

## IZBOR KEMIJSKIH PARAMETROV

- \* osnovna pedološka analiza:  
pH, C/N, tekstura tal
- \* klasična pedološka analiza:  
pH, C/N, tekstura, KIK, dostopna hranila, Ca (za topolove nasade)
- \* razširjena analiza tal:  
pH, C/N, tekstura, KIK, dostopna hranila, totalna vsebnost makrohranil, težke kovine,....

## POMENKEMIJSKIH PARAMETROV - 1

- \* pH: določa puferna območja tal, topnost in obliko (vrsti) posameznih elementov v tleh (npr. pri pH<3 prevladuje Fe<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub><sup>+</sup>, med pH 3 in 7,5 pa Fe(OH)<sub>2</sub><sup>+</sup>)
- \* C/N: napoveduje hitrost razgradnje organskih ostankov in obliko humusa v tleh (surovi h., sprstenina, phtlina)
- \* tekstura tal: osnoven parameter rodovitnosti tal; opisuje vodno-zračni režim, fizikalno-mehanske lastnosti tal ter adsorpcijsko sposobnost tal
- \* KIK: sposobnost tal za adsorbcijo - vezavo elementov; vpliva na fizikalno stanje koloidov, mineralno prehrano rastlin; pH in puferno sposobnost tal

## POMENKEMIJSKIH PARAMETROV - 2

- \* makroelementi ekstrahirani s HNO<sub>3</sub>HClO<sub>4</sub>: skupna zaloga makrohranil (vezana in dostopna)
- \* vsebnost kovin: skupne zaloge kovin, ocenjene vsebnosti interpretiramo glede na uredbo o vnosu nevarnih snovi (URL RS št. 68/96), dostopnost kovin interpretiramo glede na pH tal

## ANALITSKE METODE - 1

Parameter	Opis metode	Standard
pH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sorpcijska EM z detn. vodo ali 0,01 M CaCl<sub>2</sub> (1,2,5)</li> <li>• metoda s stekleno kombinirano elektrodo</li> </ul>	SIST ISO 10390
organik C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upredeljevanje vzorca v toku SIST ISO 11261</li> <li>• kislika pri 1000 °C</li> <li>• konduktometrična detekcija CO<sub>2</sub> z analizatorjem CHARMOMAT 8 ADG, Westhof</li> </ul>	SIST ISO 10693
CaCO <sub>3</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• priprava vzorca s HCl 1:1</li> <li>• volumetrična določitev CO<sub>2</sub> s Schabertjevim kalometrom</li> </ul>	SIST ISO 11261
N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kjeldahl-ova metoda</li> <li>• analizator VAPODEST 5, Gerhard</li> </ul>	SIST ISO 11261

## ANALITSKE METODE - 2

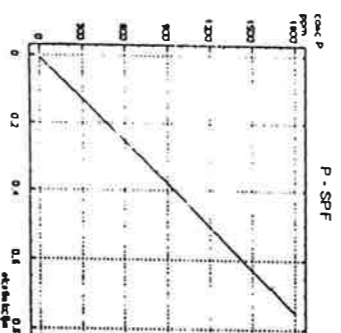
Parameter	Opis metode	Standard
Izmerni kationi: H <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup> , Fe <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup> Al <sup>3+</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ekstrakcija EM z 0,1 M BaCl<sub>2</sub></li> <li>• določanje kationov z EAS ali AAS, H<sup>+</sup> ratijsko s pH-ekstrakta</li> </ul>	ÖNORM L 1086 SIST ISO 11260
makrohranilni koef.: P, K, Ca, Mg, Al, Fe, Mn, N, O <sub>2</sub> , Co, O <sub>2</sub> Pb, Zn, H, Cd mikrohranilni sestavi - tekstura tal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razkol vzorcev po mokrem ÖNORM L 1085; postopku z zmesjo HNO<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ISO/DIS 11047</li> <li>• 5:1</li> <li>• določanje spektrometrično AAS, ETAAS</li> <li>• priprava vzorca z mikrostation</li> <li>• pipetna metoda po Kärnu</li> <li>• teksturni razred po ameriški klasifikaciji</li> </ul>	ÖNORM L 1085 SIST ISO 11260 DOPZ 1971

## KAJ LAHKO OCENIMO NA TERENU

- \* pH
- \* prisotnost karbonatov
- \* ocena teksture

## UMERJANJE APARATUR

- \* uporabljamo standardne raztopine, ki vsebujejo določevano komponento



## SPREMLJANJE KAKOVOSTI MERITEV

- \* analiza slepih vzorcev
- \* analiza testnih vzorcev
- \* analiza referenčnih materialov
- \* preverjanje kakovosti meritev v medlaboratorijskih testih

## POGLOBLJENE RAZISKAVE GOZDNIH EKOSISTEMOV

- Podatke o gozdnih tleh dopolnjujemo še z analizami:
- \* foliarnih vzorcev
  - \* vzorcev gozdnega opada
  - \* vzorcev sestojnih padavin
  - \* vzorcev padavin na prostem
  - \* vzorcev toka vode ob deblu
  - \* vzorcev talne raztopine

## VZORČENJE ZA KOMPLEKSNE RAZISKAVE GE

## NAČRTOVANJE VZORČENJA

Le s primerno načrtovanjem vzorčenjem lahko zagotovimo kakovostne in primerljive podatke v dolgotrajni raziskavi ter zbrane podatke tudi statistično obdelujemo.

- \* izdelamo začetni scenarij vzorčenja glede na namen raziskave
- \* izvedemo pilotno vzorčenje na terenu
- \* v laboratoriju analiziramo vzorce z vseh odvzemnih mest na raziskovalnem objektu
- \* zbrane podatke analiziramo z uporabo statističnih modelov za vzorčenje
- \* ocenimo učinek posameznega modela
- \* izberemo optimalen model
- \* določimo merila za optimizacijo vzorčenja (varianca, relativna napaka ocene srednje vrednosti, stroški)
- \* glede na določena merila ocenimo optimalno število odvzemnih mest na terenu
- \* izdelamo nastančen načrt vzorčenja



### Viri:

CRESSER, M / KILLHAM, K. / EDWARDS, T., 1993. Soil chemistry and its application. - Chambridge, Press Syndicate of the University of Chambridge, 192 s.

ČIRIČ, M., 1984, Pedologija. - Sarajevo, Svjetlost - zavod za udžbenike I nastavna sredstva, 312 s.

KALAN, J. / KALAN, P., 1997. Razvoj in pomen pedološkega laboratorija na Gozdarskem inštitutu Slovenije, Znanje za gozd, Zbornik ob 50. letnici obstoja in delovanja GIS, s. 55-60.

KALAN, P. 1996. Statistično vrednotenje vzorčenja gozdnih tal za kemijsko analizo. - Magistrsko delo, Ljubljana, BF- Odd. za agronomijo, 70 s.

ISO Standards Compendium. Environment. Soil Quality. General aspects: chemical and physical methods of analysis: biological methods of analysis - Geneva |so Central



# Biologija gozdnih tal

Hojka Kraigher<sup>1</sup>

Gozdna tla predstavljajo kompleksen in raznolik habitat za biološko aktivnost. Interakcije med fizikalnimi, kemijskimi in biološkimi dejavniki v gozdnih tleh potekajo pogosto na mikrolokacijah, ki se razlikujejo glede mineralov, organske snovi, žive biomase, strukture, vode, zraka, redoks in pH vrednosti, temperature in svetlobe. Posamezni talni delec ima lahko anaerobni center in aerobno površino, kar ima za posledico odvijanje dveh povsem različnih bioloških procesov na razdalji manj kot enega milimetra.

Biokomponento gozdnih tal sestavljajo organizmi različnih velikosti, ki naseljujejo različne prostore tal (bakterije v mikroporah talnih agregatov, korenine gozdnega drevoja na stotine kubičnih metrov tal), različne taksonomske pripadnosti (virusi, prokarioti: Monera (bakterije), eukarioti: Protista, Plantae, Animalia, Fungi), ki imajo različno funkcijo pri nastajanju gozdnih tal ter kroženju hranil. Delovanje vsakega taksona v gozdnih tleh je vrstno specifično, zato predstavlja poznavanje biodiverzitete v tleh osnovo za razumevanje delovanja gozdnega ekosistema.

Sestava biokomponente gozdnih tal (naštete so samo taksonomske skupine številčnejših ali pomembnejših predstavnikov):

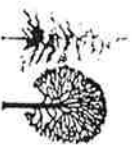
- i. korenine rastlin
- ii. talni mikroorganizmi in virusi: prokarioti: bakterije (Pseudomonadales, Eubacteriales, Myxomycetales), modrozeleni cepivjivke, evkarioti: alge (rumnozeleni, kremenaste, zelene alge), glive (hitradiomicete, zigomicete, askomicete, bazidiomicete) in lišaji, mikrofauna - praživali (bikariji, korenonožci, trosovci, migetalkariji); virusi
- iii. mezo- in makrofauna (nečlenarji: vrtinčarji, valjasti črvi (Rotatoria, Nematoda), mehkužci (polži); mnogočlenarji: maloččetinci (Oligochaeta), paratropodi (Tardigrada, Onychophora), členonožci (raki, pajkovi, stonoge, žuželke), strunarji (vretenčarji)

Pomen rizofer za ekologijo biokomponente gozdnih tal in delovanje gozdnega ekosistema kot kompleksnega organizma:

Rizosfera je volumen tal v neposredni bližini korenin, ki je pretežno pod vplivom rastline (glede sprejema vode in hranil, eksudatov, dhanja itd.). Od okolnih tal se razlikuje po nižjem pH, višjem redoks potencialu, nižjem vodnem potencialu in parcialnem tlaku kisika ob višjem parcialnem tlaku CO<sub>2</sub>, višjih koncentracijah topnih ogljikohidratov. Zato je v njej do treh redov velikosti večje število mikroorganizmov na gram tal in drugačna vrstna in funkcionalna sestava teh organizmov. Ker je večina absorpcijskih korenin v naravnih pogojih mikorizna, se pogosto termin rizofera razširi na termin mikorizosfera, tj. rizofera mikorizne korenine. Zaradi pomena ekstramatrikularnega micelija mikoriznih hif se vplivni prostor mikorizosfere in hif imenuje hifosfera. Le-ta predstavlja osnovno povezovalno komponento v tleh, po kateri prihaja do prenosa hranil med osebkami iste in različnih vrst ter do časovne in prostorske redistribucije hranil. Na kratko: preko micelija mikoriznih gliv lahko zasenčeni osebki v gozdu uspevajo 'na račun' prenosa asimilatov iz osvetljenih rastlin, kar pomeni, da je potrebno upoštevati delovanje gozdnega ekosistema kot kompleksnega organizma, katerega delovanje je v odvisno od delovanja biokomponente gozdnih tal.

Priporočeni učbeniki in študijsko gradivo:

- ALLEN, M., 1991. The ecology of mycorrhizae. - Cambridge University Press, Cambridge, UK, 184 s.  
ATLAS, R.M., / BARTHA, R. 1981. Microbial ecology: fundamentals and applications. - Addison-Wesley Publishing Company, Reading, UK, 560 s.  
CURL, E.A. / TRUELOVE, B., 1986. The Rhizosphere. - Springer-Verlag, Berlin, New York, 288 s.  
KILLHAM, K., 1994. Soil ecology. - Cambridge University Press, 242 s.  
KRAIGHER, H., 1996. Tipi ekotomikorize - taksonomija, pomen in aplikacije. - Zbornik gozdarstva in lesarstva, 49, s. 33 - 66.  
MRŠIČ, N. 1997. Živali naših tal. - Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, Cambridge, UK, 416 s.



Mag. Robert ROBEK

## Ranljivost tal pri izvajanju del v gozdu

Sketlet referata na strokovnem srečanju 'Gozdna tla - temeljna sestavina gozdnega ekosistema',  
25.-26. sept. 1997, Poljče

### FIZIKALNE LASTNOSTI GOZDNIH TAL

Delovanje pedogenih procesov v razmerah gozdne vegetacije vodi v oblikovanje gozdnih tal, katerih osnovna lastnost je horizontalna anizotropnost in vertikalna slojevitost. V povezavi s prvo govorimo o zunanji morfoloiji tal (relativne značilnosti, skeletnost ter pokrov vegetacije), v povezavi z drugo pa o notranji morfoloiji tal (vrste in zaporedje horizontov).

S fizikalnega vidka so tla heterogen večzrnatni sistem. Med fizikalnimi lastnostmi (tekstura, struktura, koherentnost, plastičnost, temperatūra, ...) so za rodovitnost tal pomembne zlasti naslednje zračno-vodne lastnosti posameznih horizontov tal: navidezna gostota tal, skupna poroznost tal in struktura por, zračna difuzivnost ter sposobnost vpijanja, zadrževanja in prevajanja vode. Najpreprosteje določati je navidezna gostota tal, ki je razmerje med maso tal, posušenih pri 105°C, in njihovo prostornino v neporusenem stanju. Relativna razlika med gostoto talnih delcev in navidezno gostoto predstavlja skupno poroznost (25-75 vol.% za gozdna tla). Pomembna je struktura praznih prostorov, od katere je v bistveni meri odvisna intenziteta in način zadrževanja vode v tleh, oziroma njeno gibanje. Ločimo velike medprostore ter velike, srednje in male pore. V velikih porah voda odteka navzdol že zaradi gravitacijskih sil. V srednjih porah se voda giblje pod vplivom kapilarnih sil in to v različnih smerah. Voda, ki se nahaja v velikih in srednjih porah, je raslinam dostopna voda. V malih porah in na površini delcev je voda vezana z elektrostatiskimi silami in raslinam ni dostopna. Velikost praznih prostorov posredno opredeljujemo s pF - vrednostmi, ki predstavljajo silo, s katero je voda vezana v tih prostorih.

### FIZIOLOŠKA VLOGA ZRAČNO-VODNIH LASTNOSTI

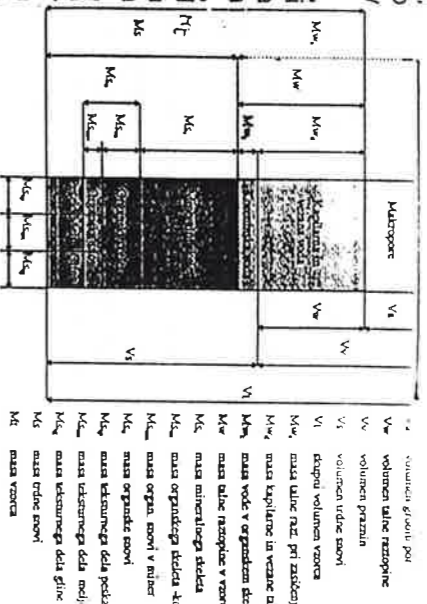
Poroznost nepoškodovanega površinskega sloja gozdnih tal je rezultat razmerja med procesi, ki želijo ta zbiti, in tistimi procesi, ki jih ranljajo. Zaradi visoke biološke aktivnosti in kontinuiranih energetskih vhodov v obliki organske snovi se v gozdnih tleh razvijajo strukturalni agregati z razvejanim sistemom sekundarnih por znotraj in med strukturalni agregati. Nastala gobčasta struktura je v rannejši, ko so razpadajoče organske snovi v ravnoležju z novo-nastajajočimi (humus). Takrat je doseženo tudi ravnoležno stanje tal glede prepustnosti za vodo in je zato razmerje med velikimi, srednjimi in malimi porami za dano teksturo tal optimalno. Govorimo o pedogenem ravnoležju tal (Fließgleichgewicht). Vsako spreminjanje poroznosti povzroča spremembe procesov, ki so povezani s poroznostjo. Najhitreje se spremembe kažejo pri gibanju vode v tleh. Zmanjševanje skupne poroznosti gre najprej na škodo velikih por, zato je zmanjšano odvajanje vode z gravitacijskimi silami. Voda v tleh začne zadrževati. Razmerje med zrakom in vodo postaja neprijetno za rast. Fizikalne lastnosti vplivajo na biokemijske procese in prehrano raslin, zato se v deformiranih tleh zmanjšuje rodovitnost.

### VREDNOTENJE SPREMEMB FIZIKALNIH LASTNOSTI TAL ZARADI GOZDARSKIH DEJAVNOSTI

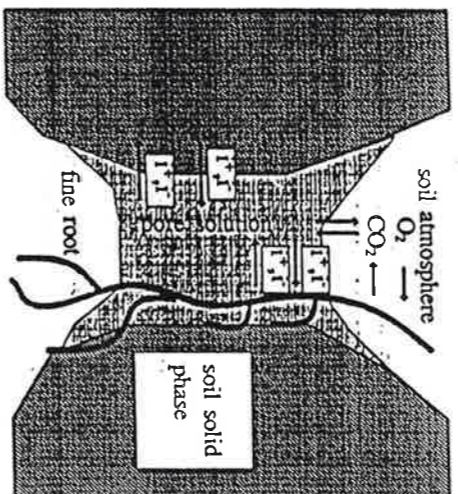
Izvajanje del pri pridobivanju lesa in odpiranju gozdov z infrastrukturnimi objekti je glavni vir talnih sprememb zaradi gozdarske dejavnosti, seveda pa ne smemo pozabiti, da omrežje prometnic (tudi sekundarnih) uporabljamo vsi. Pomemben dodatni vir talnih sprememb je tudi rekreacijska in lovno-gojivna raba gozdnega prostora.

Čedaljo telo prometnice je neposredno po gradnji velik vir erozije in mehanskega onesaženja bliznjih površinskih vodotokov. Tla na telesu prometnice imajo spremenjeno zunanjo in notranjo morfolojo ter bistveno spremenjene fizikalne lastnosti. Pri negrajenih prometnicah je glavni vir sprememb transportno sredstvo, ki povzroča statični pritisek na tla. Pomembnejši vir obremenitev tal predstavljajo pri spraviu dinamične obremenitve (asimetrične obremenitve, zaikanje bremenja, ovire na prometnici). Z večanjem obodne sile narasča tudi delež drsenja, katerega neposredna posledica je kopanje tal. Reakcijske sile v tleh sprejemajo celoten kompleks obremenitev in rezultat so deformacije tal. Prevladujejo plastične deformacije v najširšem smislu, ki jih je mogoče razdeliti v tri vsebinsko različne poškodbe tal: premešana tla, razmešana tla, plastične deformacije tal.

Za razliko od sprememb posameznih sestavin tal predstavlja njihovo vrednotenje stopnjo, ko se do ugotovljenih sprememb opredelimo s dvošestimi merili, zato je vrednotenje odsev vrednostnega sistema avtorja in časa, v katerem poteka. Izvajanje del v gozdu povzroča spremembe talnih lastnosti, te pa so podlaga za vrednotenje vplivov transporta lesa na tla. Glede na velikost sprememb definiramo stopnjo poškodovanosti, glede na njihovo površinsko razširjenost pa obseg poškodovanosti tal pri posamezni vrsti poškodbe tal.



Model masnih in volumskih razmerij talnega vzorca pri poljski luparici



POMILC	TLA		NEPOŠKODOVANE SPREMENSE		POŠKODOVANE SPREMENSE	
	FIZIKALNE LASTNOSTI		VODNE KAPILARNE SPREMEBE		SPREMEBE	
	Poroznost	Elastični modul (MPa)	Poroznost (vol. %)	Poroznost (vol. %)	Splošna stanja	Elastični moduli
Kopanje tal	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Zabitje tal	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Prenežena tla	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Plastične deformacije	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Vrednotenje		0	0	0	0	0
Vrednotenje		0	0	0	0	0
Vrednotenje		0	0	0	0	0
Vrednotenje		0	0	0	0	0
Vrednotenje		0	0	0	0	0
Vrednotenje		0	0	0	0	0



Lado Kutnar<sup>1</sup>:  
**GOZDNA VEGETACIJA - ODRAZ TALNIH IN  
SPLOŠNIH RASTIŠČNIH RAZMER**

**VSEBINA:**

- 1 UVOD
- 2 RASTIŠČE - KOMPLEKS DEJAVNIKOV
- 3 VEGETACIJA - NAJBOLJŠI POKAZATELJ RASTIŠČNIH RAZMER
- 4 FITOCENOLOŠKE KARTE KOT PRIPOMOČEK PRI GOSPODARJENJU Z GOZDOM
- 5 SMISELNOST IN PRIHODNOST FITOCENOLOŠKEGA KARTIRANJA
- 6 ZAKLJUČKI
- 7 NAPOTKI

- ◆ Ni zgolj naključje, da določena rastlina ali skupina rastlin raste na določenem mestu. Njihovo navzočnost lahko pripišemo nenehnemu delovanju mnogih dejavnikov, ki ustvarjajo mogočen dinamičen sistem - rastišče oz. okolje rastline.
- ◆ Rastišče predstavlja celokupnost posredno delujočih dejavnikov nežive in žive narave, ki v danem prostoru in v določenem času določajo kakovost življenjskih razmer za uspevanje gozdnih rastlin in njihovih skupnosti (Robič 1981).
- ◆ Med rastlinami prihaja do tekmovanja in drugih oblik medsebojnega delovanja. V tekmi je uspešnejša tista vrsta, ki je sposobna boljše izkoristiti razpoložljive razmere.
- ◆ Fitocenoza je v konkurenci oblikovana kombinacija rastlinskih vrst, ki je zakonito odvisna od svojega okolja. Zaradi te tesne povezanosti so fitocenoze oz. kombinacije rastlinskih vrst posebno primerne za indikacijo določenih lastnosti rastišč, ki jih naseljujejo. Na osnovi prisotnosti celotne skupnosti rastlin lahko torej sklepamo na kompleks - rastišče.
- ◆ Vplivi dejavnikov okolja so hkratni in povezani, zato jih je težko meriti točno in zanesljivo. Namesto zahtevnega merjenja velikosti okoljskih dejavnikov se poslužujemo drugih načinov. Za ugotavljanje stanja okolja uporabljamo t.i. ekološke indikatorje, ki so odgovor na vrednosti okoljskih dejavnikov (Murtaugh 1996).
- ◆ Za vrednotenje okoljskih oz. rastiščnih razmer so v svetu in pri nas razvili t.i. fitoindikacijske metode, ki so pripomoček pri ugotavljanju stanja okoljskih dejavnikov.
- ◆ Eno od najbolj izpopoljenih in najbolj znanih fitoindikacijskih metod je razvil in objavil Heinz Ellenberg l. 1974. Kasneje so jo dopolnjevali in razvijali (1979, 1991). Metoda vključuje indikacijske vrednosti rastlin, ki so bile določene v zahodnem delu Srednje Evrope.
- ◆ Pri nas je razvil svojo fitoindikacijsko metodo Živoj Košir (1992). Pri Koširjevi metodi je poudarek na dejavnikih, ki so po njegovi oceni odločilnejši za večjo ali manjšo proizvodno sposobnost gozdnih rastišč.
- ◆ Fitoecnološke karte so prikaz stanja vegetacije in s tem posredno rastiščnih razmer. Zaradi tega nam služijo kot podlaga gospodarjenja, saj nam prikazujejo stanja in potencialne možnosti znotraj posameznih tipov.
- ◆ Kljub pomembnosti fitocenooloških kart za celotno gozdnogospodarsko dejavnost pa ugotavljamo, da skoraj polovica naših gozdov še ni dovojlj podrobno vegetacijsko oz. rastiščno proučena in skartirana. Istočasno pa so obstoječe fitocenoološke karte zastarele.
- ◆ Za kvalitetno in neoporečno izdelane karte gozdne vegetacije je potrebno dobro uskladiti interese, poglede in dosedanje rezultate tako raziskovalnih, kot tudi uporabniških institucij.
- ◆ Uporabnost rezultatov fitocenooloških raziskav je zelo velika. Poleg osnovnih informacij o obstoječih vegetacijskih in rastiščnih razmerah na določenem prostoru nam podajajo tudi njihove razvojne usmeritve v preteklosti in prihodnosti.

⇒ **Osnovno izhodišče in najboljše zagotovilo za dobro poznavanje stanja in možnosti razvoja znotraj posameznega rastiščnega tipa je temeljito OPAZOVANJE, PRIMERJANJE, RAZMIŠLJANJE in velika mera ZANIMANJA za gozd.**

<sup>1</sup> mag. L. K., dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, 1000 Ljubljana, Večna pot 2, SLO



⇒ Ob izpolnjevanju teh predpostavk lahko gozdar, ki je v stalnem stiku s terenom, spozna rastiščne in vegetacijske enote, katere mu dovolj dobro služijo pri načrtovanju in gospodarjenju z gozdom.  
⇒ Dobro poznavanje domačega terena lahko močno odtehta znanje, ki je akademsko in geografsko odmaknjeno od dogajanja in stalnih procesov v gozdu.

Viri:

- 1) BEGON, M., HARPER, J. L., TOWNSEND, R. C., 1990: Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications, Boston, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 945 s.
- 2) ELLENBERG, H., 1974: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanika 9, Verlag Erich Goltze, Göttingen, 97 s.
- 3) ELLENBERG, H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Scripta Geobotanika 9, Verlag Erich Goltze, Göttingen, 122 s.
- 4) ELLENBERG, H., WEBER, E.H., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D., 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanika, 18, Erich Goltze Kg. Göttingen, 248 s.
- 5) KOŠIR, Ž., 1992: Vrednotenje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč in ekološkega značaja fitocenoza. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Ljubljana, 58 s.
- 6) KOTAR, M., 1994: Gojenje gozdov. BF Odd. za gozdarstvo, Ljubljana, 149 s.
- 7) MÄGDEFRAU, K., EHRENDORFER, F., 1988: Botanika. Školska knjiga, Zagreb, 441 s.
- 8) MURTAUGH, P. A., 1996: The statistical evaluation of ecological indicators. Ecological Applications 6, št. 1, Corvallis, Oregon, s. 132 - 139
- 9) ODDUM, E. P., 1971: Fundamentals of Ecology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 s.
- 10) PERKO, F., 1995: Gojenje gozdov. ČZD Kmečki glas, Ljubljana, 226 s.
- 11) PICHLER, F., KARRER, G., 1991: Comparison of different ecological indicator value systems. V: 34th Symposium of the Internat. Assoc. for Vegetation Science (IAVS) "Mechanisms in Vegetation Dynamics", 26-30 Aug. 1991, Eger, Hungarian Academy of Sciences, Eger, s. 102 - 104
- 12) ROBIČ, D., 1979: Gozdna fitocenoza kot kompleksni indikator naravnih danosti v gospodarjenju s prostorom. Gozdarski vestnik 37, št. 5, s. 223 - 226
- 13) ROBIČ, D., 1981: Gozdno rastišče kot pojem in strokovni izraz doma in na tujem. V: Zbornik seminarja "Intenziviranje in racionaliziranje gospodarjenja z gozdovi v SR Sloveniji", Gozdarski študijski dnevi, Novo mesto 1981, Ljubljana, s. 81 - 91
- 14) STEFANOVIČ, V. 1986: Fitocenologija - sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije. Svjetlost, Sarajevo, 269 s.
- 15) TARMAN, K., 1992: Osnove ekologije in ekologije živali. DZS, Ljubljana, 547 s.
- 16) WESTHOFF, V., MAAREL, E. VAN DER, 1978: The Braun - Blanquet Approach. V: Classification of Plant Communities (WHITTAKER, R. H. (ed.)). Dr W. Jung bv Publishers, The Hague, Boston, s. 287 - 399

# RAZISKOVANJA GOZDNIH TAL V OKVIRU MONITORINGA GOZDNIH EKOSISTEMOV

Igor Smolej<sup>1</sup>

Bistvo monitoringa je spremljati določeno stanje, pojav, proces in na osnovi dobljenih podatkov ustrezno ukrepati. To velja tudi za gozdove oz. gozdne ekosisteme. Namen monitoringa gozdov je v ohranitvi zdravstvenega stanja gozdov, torej v določitvi ukrepov, s katerimi bi to dosegli. Ko so ugotovili, da je propadanje gozdov problem mednarodnih razsežnosti, je bil potreben dogovor o skupnih dejanjih za zaustavitev in zmanjšanje tega pojava. Rezultat je bil ženevska konvencija LRTAP, ki je "predpisala" tudi monitoring poškodovanosti gozdov v več stopnjah zahtevnosti. Slovenija je pričela z najmanj zahtevnim monitoringom poškodovanosti gozdov na sistematični mreži 4 x 4 km l. 1985, na mreži 16 x 16 km pa 1988.

Po konvenciji ima monitoring gozdov 3 stopnje zahtevnosti:

- I. velikopovršinski pregled (popis) stanja gozdov poteka na sistematičnih mrežah različnih gostot (pri nas 4 x 4 km, 4 x 2 km) in na 16 x 16 km evropski mreži. Ugotavljajo stanje drevesnih krošenj in tal, neobvezno pa kemizem lista. Glavni namen je boljše poznavanje obsega in dinamike poškodovanosti gozdov v posamezni in vseh evropskih državah.
- II. intenzivni monitoring gozdnih ekosistemov poteka na nekaj izbranih ploskvah, ki predstavljajo značilne gozdne ekosisteme. V primerjavi s prvim ugotavljajo še kemizem depozita, prirastek, podnebne parametre in vegetacijo. Cilj je izboljšati razumevanje vzročno-posledičnih razmerij med stanjem gozda in vplivi onesnaženega zraka ali drugimi vplivi.
- III. celostni monitoring gozdnih ekosistemov poteka na majhnem številu izbranih predelov, ki so praviloma ne prevelika živlva območja. Fizikalne, kemijske in biološke meritve, popisi in analize so zelo pogosti in potekajo hkrati na istih mestih in v različnih sestavnih delih ekosistema. Glavni cilj je spoznati procese in vzročno-posledične povezave, da bi lahko s pomočjo matematičnih modelov napovedali bodoča stanja in omogočili dolgoročne politične odločitve za izboljšanje okoljskega stanja.

Z intenzivnostjo monitoringa se širi obseg pedoloških parametrov, potrebnih za boljše razumevanje procesov v gozdnih ekosistemih. Pedologija na GIS je v 50 letih prešla več obdobj. V prvem, ki je trajalo nekako do 1976, je bilo pedološko delo usmerjeno v spoznavanje gozdnih rastišč, njihove rodovitnosti in usklajenosti vrste gozdov z rastišči. Z naraščanjem problemov v zvezi s propadanjem gozdov in iskanjem virov za propadanje so

preskrbljenosti gozdnega drevoja z mineralnimi hranili v Sloveniji. Monitoring gozdov na II. stopnji zahtevnosti - intenzivni monitoring gozdnih ekosistemov poteka le na 3 izbranih ploskvah: na Pokljuki, pri Kočevski Reki in na Zavodnjah pri Šoštanju. Celostni monitoring gozdnih ekosistemov (monitoring III. stopnje) pa je bil po dvehletnih pripravah izbranega predela zaradi pomanjkanja denarja zaključen.

REFERENCE:

- ČIRIČ, M. 1984. Pedologija.- SOUR Svjetlost, OOUR Zavod za udžbenike I nastavna sredstva, Sarajevo, 312 s.
- KALAN, I. 1997. Razvoj gozdne pedologije na Gozdarskem inštitutu Slovenije.- V: Znanje za gozd. Zbornik ob 50. obletnici obstoja in delovanja Gozdarskega inštituta Slovenije. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, s. 49-54. .
- MANUAL on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Programme Coordinating Centres, Hamburg and Prague, 1994, 177 s.
- PYLVÄNÄINEN, M. (ured.) 1993. Manual for Integrated Monitoring. Programme Phase 1993 - 1996. Environment Data Centre, National Board of Waters and the Environment, Helsinki, 114 s.
- SIMONČIČ, P. / SMOLEJ, I. 1997. Ekosistemske raziskave na Gozdarskem inštitutu Slovenije.- V: Znanje za gozd. Zbornik ob 50. obletnici obstoja in delovanja Gozdarskega inštituta Slovenije. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, s. 81-92.
- SIMONČIČ, P. 1997. Preskrbljenost gozdnega drevoja z mineralnimi hranili na 16 x 16 km mreži.- Zbornik gozdarstva in lesarstva 52, s. 251-278.
- URBANČIČ, M. 1997. temeljni izsledki pregleda gozdnih tal na slovenski 16 x 16 kilometrski bioindikacijski mreži.- Zbornik gozdarstva in lesarstva 52, s. 223-250.





## PRESKRBLJENOSTI GOZDNEGA DREVJA Z MINERALNIMI HRANILI

Primož Simončič<sup>1</sup>

RASTLINSKO HRANILLO : ELEMENT, KI JE NEOBHODNO POTREBEN ZA RAST RASTLIN

DOSTOPNA HRANILA : KOLIČINA KAKEGA ELEMENTA ALI SPOJINE V TLEH, KI JO LAHKO SPREME ALI ASIMILIRA RASTLINA

ESENCIALEN : KEMIČEN ELEMENT, KI JE POTREBEN ZA RAST RASTLIN

Več kot 95 % biomase sestavljajo ogljik, kisik in vodik. Ostanek predstavljajo ostali bistveni elementi - makrohranila : dušik, fosfor, žveplo, kalcij, kalij in magnezij ter elementi, prisotni v manjših količinah; mangan, železo, klor, baker, cink pa tudi bor in molibden (BINKLEY 1986).

Hranila so v gozdnem ekosistemu porazdeljena na različnih nivojih: v tleh, v rastlinah, v posameznih rastlinskih organih - listih oz. iglicah in v organski plasti tal. Med nivoji poteka izmenjava hranil - vnos in iznos. Nivoja oz. podsistema neživega dela gozda, ki vsebujeta največ vezanih hranil, sta nerazkrojena organska snov in nepreperle kamnine. Poleg tega so hranila še v talni raztopini, adsorbirana na površini koloidnih delcev tal, v sestojnih padavinah itn. Stopnjo sproščanja elementov v tleh določa razpoložljivost hranil rastlinam. Dostopnost hranil uravnavajo interakcijski procesi, ki vplivajo na stopnjo obračanja snovi znotraj na in med nivoji. Ti so: mikroklima, kemična sestava in kemizem organske plasti tal ter mineralnega dela tal, aktivnosti pedofavne, sestava padavin itn. (BINKLEY 1986).

Raziskave mineralnih hranil delimo na:

- ⇒ raziskave mineralnih hranil v tleh;
- ⇒ raziskave, ki obravnavajo vsebnosti posameznih hranil v iglicah in listju drevoja;
- ⇒ raziskave, ki povezujejo foliarne analize s tlemi - kemizmom tal, talnimi raztopinami, sestojnimi padavinami in so del ekosistemskih raziskav ter gnojilni poskusi na prostem in v rastlinjakih.

Hranila v listju in iglicah drevoja so po Landmanu (LANDMAN / BONNEAU 1995) kazalec kemičnega stresa, npr. pomanjkanja hranil, toksičnega vpliva prisotnega Al oz. Mn v koreninah drevoja, akumulacije žvepla, klorida in fluora antropogenega izvora v listju in iglicah drevoja, idr. Velike vsebnosti elementov v listih in iglicah (žveplo, svinec, kadmij itn.) ali pomanjkanje nekaterih (magnezija) so lahko dobri kazalci njihove imisije v gozd. Poleg vsebnosti hranil v iglicah in listju drevoja sta pomembni tudi njihova medsebojna uravnoteženost in optimalna koncentracija. Na osnovi številnih izkušeni raziskovalcev mineralne prehrane gozdnega drevoja prevladuje mnenje, da predstavljajo analize hranil v listju in iglicah drevoja primerno metodo za oceno rastiščnih razmer glede preskrbljenosti drevoja s hranili in tudi za ugotavljanje obremenjenosti gozda z onesnaženim zrakom.

---

<sup>1</sup> dr. Primož Simončič, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

#### Domače raziskave mineralne prehrane gozdnega drevja

V Sloveniji je bilo v preteklosti izvedenih le nekaj foliarnih analiz za preučevanje prehranskih razmer sadik gozdnega drevja v gozdnih drevesnicah in nekaj študij mineralne sestave smrekovih iglic v odraslih sestojih (KALAN 1980, KRAIGHER 1991, URBANČIČ 1993). V zadnjih desetih letih so potekale predvsem raziskave onesaženosti gozdov z žveplom v asimilacijskih delih gozdnega drevja na 16 x 16 km bioindikacijski mreži Slovenije (KALAN 1990, KALAN s sod. 1995). Z vpeljano metodologijo so v različnih raziskavah za oceno obremenjenosti gozdov z žveplovim dioksidom analizirali iglice glede na skupno vsebnost žvepla. V tem času so analizirali makrohranila pri preučevanju prehranskih razmer gozdnega drevja z bioindikacijske mreže in v posameznih ekosistemskih oz. problemskih študijah v povezavi z onesaženim zrakom ter njegovim vplivom na gozdna tla (JURC s sod. 1996, SIMONČIČ 1996).

#### LITERATURA :

- ANON., 1994a. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forest.- PCC WEST, BFH, Hamburg, PCCe East, Jiloviste-Strnady, 177 s.
- BAULE, H. / FRICKER, C., 1978. Duhrenje šumskog drveća.- Beograd, Jugoslovenski poljoprivredno-šumarski centar, služba šumske proizvodnje, 223 s.
- BINKLEY, D., 1986. Forest Nutrition Management.- New York, John Wiley & Sons, 290 s.
- GUSSONE, H.A., 1964. Fauszahlen für Düngung im Walde.- München, BLV Bayerischer Landwirtschaftsverlag, 98 s.
- HÖHNE, H., 1964. Untersuchungen über die jahreszeitlichen Veränderungen des Gewichtes und Elementgehaltes von Fichtennadeln in jüngeren Beständen des Osterzgebirge. Archiv für Forstwesen, 13, 7, s. 747-774.
- HÜTTL, R.F., 1992. Die Blattanalyse als diagnose- und Monitoringinstrument in waldökosystemen.- Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen, heft 30. Institut für Bodenkunde und Waldernährungslehre, Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau, s. 31-59.
- KALAN, J., 1980. Foliarna vsebnost hranil smreke na nekaterih najbolj razširjenih rastiščih v Sloveniji na različnih geološko - petrografskih podlagah.- Ljubljana, IGLG, 38 s.
- KALAN, J., 1990. Obremenjenost gozdov z žveplom leta 1989.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 36, s. 183-198.
- KNABE, W., 1984. Merkblatt zur Entnahme von Blatt- und Nadelproben für chemische Analysen. Allgem. Forst Zeitschr. 33/34, s. 847-848.
- KRAIGHER, H., 1991. Mineralna prehrana mikoriznih smrek na Pohorju.- Magistrsko delo, Biotehniška fakulteta, Oddelek za Biologijo, Ljubljana, 126 s.
- LANDMAN, G. / BONNEAU, M., 1995. Forest Decline and Atmospheric Deposition Effects in the Frech Mountains.- Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 461 s.
- REEMTSMA, B., 1964. Untersuchungen an Fichte und anderen Nadelbaumarten über den Nährstoffgehalt der lebenden Nadeljahrgänge und Streu. Göttingen, Hann. Münden.
- SIMONČIČ, P., 1996. Odziv gozdnega ekosistema na vplive kislih odložin s poudarkom na preučevanju prehranskih razmer za smreko (*Picea abies* (L.) Karst.) in bukev (*Fagus sylvatica* L.) v vplivnem območju TE Šoštanj.- Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, BF, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 156 s.
- STEFAN, K. / FÜRST, A. / HACKER, R., 1997. Forest Foliar Condition Report, Survey 1995/1996, Proposal of draft report.- Vienna, FCC, 144 s.
- URLICH, B., 1986. Stoffhaushalt von wald-ökosystemen bioelement-haushalt.- Göttingen, Institut für Bodenkunde und Waldernährung der Universität Göttingen, 343 s.

## VPLIV VLAŽNOSTI RASTIŠČA NA RAST GOZDA

Zoran Greccs<sup>1</sup>

Tla so zelo otipljiv del rastišča, torej materialna podloga rastišča. Vsaka ped tal ima svojo življenjsko zgodbo, ki jo je oblikovalo življenje in nežive sile narave v času in tem prostoru. Talna pestrost stopnjuje rastiščno raznovrstnost, ki rezultira v pestri vrstni zgradbi gozdega ekosistema. Med rastiščnimi dejavniki ima vlaga v tleh oziroma oskrba z vodo več kot le opazno vlogo.

Vso bogastvo hranilnih snovi, nakupičeno v tleh, ostane neizrabljeno, če v tleh ni dovolj vlage, ki v vlogi transportnega sredstva rastlinam omogoča črpanje hranilnih snovi. Humidnost tal ima torej odločilno vlogo za delovanje gozdnega ekosistema in pogojuje izrabo rastiščne plodnosti.

Vlaga v tleh je za razvoj gozdnih ekosistemov v slovenskih fitoklimatskih območjih celo pomembnejša od razpoložljive svetlobne energije, ki je je povsod v izobilju, celo na najbolj soncu skritih legah.

Z ugotavljanjem proizvodne sposobnosti rastišč lahko posredno sklepamo tudi na vpliv posameznih rastiščnih dejavnikov na razvoj gozda, med drugim lahko pojasnjujemo tudi vpliv vlage v tleh ter vpliv toplote in nujno skupno vplivanje na delovanje gozdnega ekosistema, posebej na rastni ritem gozda.

Oskrba gozdnega ekosistema z razpoložljivimi in dostopnimi hranilnimi snovmi je tesno odvisna od toplotnih in vlažnostnih razmer, torej medsebojne kombinacije oziroma doze teh dveh dejavnikov, ki tudi neposredno vpliva na intenzivnost asimilacije, kjer v tleh primankuje organskih in anorganskih rastlinam potrebnih in dostopnih substanc pa tudi zadostna humidnost in zadostna količina toplote ne moreta napraviti čudežev.

Med dejavniki, ki pomembno vplivajo na humidnost tal in toplotene razmere v gozdu so oblika in ekspozicija reliefa, višinski pas, nagib terena, kameninska in talna podlaga ter zgradba gozda.

### Viri:

GRECCS, Z., s sodelavci, 1991. Območni gozdnogospodarski načrt, Ljubljana 1991 - 2000, 238 s

---

<sup>1</sup> Z.G., dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO



## TALNE RAZMERE V G.E. POKLJUKA

Mihelj Urbančič<sup>1</sup>

Gospodarska enota Pokljuka leži v alpskem fitogeografskem območju, na poključski visoki planoti, med 1200 in 1800metri nadmorske višine. Obsega 4482 ha.

Na tej površini prevladuje karbonatna matična podlaga (apnenec, dolomit, lapornat apnenec, lapor, karbonatna morena, apnenčev pobočni grušč, apnenčev peščenjak, lapornat skrilavec, laporna glina). Na karbonatnih matičnih podlagah so se razvili predvsem naslednji tipi gozdnih tal: kamnišča (*litosoli*) predstavljajo začetno stopnjo tal na apnencih in dolomitih. *Rendzine* so v enoti najbolj razširjen talni tip. Ta humusnoakumulativna tla so pretežno plitva. Sestavljena so iz različnih oblik humusa, zato jih delimo na: tangelrendzine, prhlinaste rendzine, sprsteninaste rendzine. Rjave rendzine z inicialnim kambičnim horizontom predstavljajo prehod proti rjavim tlem. Na apnencih in dolomitih so mestoma razvita praviloma globlja in bolj rodovitna pokarbonatna rjava tla (*kalkokambisoli*), na karbonatni moreni, laportju in drugih mehkih in zdrobljenih karbonatnih matičnih podlagah so precej razširjena evtrična rjava tla (*evtrični kambisol*). Sprana tla (*luvisoli*) se redkeje pojavljajo.

Na ozemlju enote se pojavljajo tudi mešane in nekarbonatne matične podlage (apnenec z rožencem, mešana morena, sljudnat meljevec, glina). Na njih so se razvila tudi distrična rjava tla (*distrični kambisoli*), rjava opodzoljena tla (*brunipodzoli*) in *podzoli*. Na območju poključskih barj se pojavljajo oglejena tla (*gleji*) in šotna tla (*histosoli*).

V g.e. Pokljuka so razširjena rastišča sledečih gozdnih združb: alpski bukov gozd (*Anemone trifoliata-Fagetum* TREGUBOV 1957), predalpski gozd jelke in bukve (*Abieti-Fagetum praealpinum* ROBIČ 1964 mscr.), predalpski visokogorski bukov gozd z golim lepenom (*Adenosylo glabrae-Fagetum praealpinum* SMOLE 1971 mscr.), subalpski smrekov gozd (*Piceetum subalpinum* Br.-Bl. 1938 (1947)), alpsko rušje z dlakavim slečem in navadnim slečnikom (*Rhododanthamnio-Rhododendretum hirsuti* TREGUBOV 1957), jelov gozd s praprotni (*Dryopterido-abietetum* KOŠIR 1962), predalpski bukov gozd z belkasto bekico (*Luzulo albidae-Fagetum* LOHM. et TX.1954), smrekov gozd z viličastim mahom (*Bazzanio-Piceetum* BR.-Bl. et SISS. 1939)

## VIRI

- AZAROV, E. / ČAMPA, I. / URBANČIČ, M. 1986. Gozdne združbe in rastiščnojivni tipi v G.E. Pokljuka. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti, Ljubljana, 340 str. (elaborat; Gozdarska knjižnica: e-336)
- PAVŠER, M. 1968. Tla gozdov Pokljuke in Mežakle. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana, 111 str. (elaborat; Gozdarska knjižnica: e-374)
- TREGUBOV, V. / BUDNAR, A. / CIGLAR, M. / ČOKL, M. / ČUK, C. / KODRIČ, M. / MANOHIN, V. / WRABER, M. 1958. Kompleksna raziskovanja smrekovih sesojev na Poključki. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana, 151 str. (elaborat; Gozdarska knjižnica: e-6)

<sup>1</sup> Mihelj Urbančič, dipl.inž.gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

## Predstavitev projekta 'Rizosfera'

Hojka Kraigher<sup>1</sup> in Primož Simončič<sup>2</sup>

Projekt s polnim naslovom 'Raziskave gozdnih tal in rizosfere ter njihov vpliv na nekatere fiziološke parametre gozdnega drevoja v izbranih gozdnih ekosistemi, sestojnih tipih in razvojnih stadijih gozda', poteka od leta 1996 do 1998. Financirata ga Ministrstvo za znanost in tehnologijo (75%) in Ministrstvo za kmetijstvo in gozdarstvo (25%) in je izrazito interdisciplinaren. Dolgoročno želimo s tem projektom, na osnovi meritev kroženja hranil, mineralizacije in dekompozicije ter biotske pestrosti, prispevati k poznavanju delovanja izbranih gozdnih ekosistemov, biološke raznovrstnosti kot pogoju stabilnosti ter osnovnih fizioloških parametrov gozdnega drevoja v izbranih gozdnih ekosistemi ter k preverjanju oziroma adaptaciji gozdnogojilvenih ukrepov pri obnovi gozda. Zastavljen je kot prvi v seriji sorodnih projektov s področja gozdne biologije in ekologije. V prvi fazi združuje tri podprojekte, vezane na tri različne lokacije in njihovo specifično.

Poudarek raziskav se na posameznih ploskvah razlikuje glede na:

- i. razvojni stadij gozda: kroženje hranil, dekompozicija in pestrost mikorize v debeljaku, pomladitvenem jedru in na poseki, vpliv mikrorastiščnih dejavnikov (skupna bilanca sevanja, tla in mikoriza) na naravno pomlajevanje (predvidoma avtohtone) smreke v visokogorskem smrekovem gozdu,
- ii. zadrževanje vode v gozdnih tleh in rizosferi kot posledici karbonatne ali kisle matične podlage (dve primerljivi ploskvi v Kočevski Reki),
- iii. vplive zmanjševanja onesnaževanja na dve ploskvi v imisjskem območju TE Šoštanj (bukova in smrekova ploskev), na katerih je bilo v preteklih letih opravljenih več serij raziskav (mineralne prehrane in vnosov polutantov, biokemičnih kazalcev stresa, mikorize).

Vzorčenja, meritve in analize obsegajo:

- i. dendrometrijske, fitocenološke in pedološke meritve in kartiranja
- ii. popise osutosti
- iii. meritve in analize mokrega depozita, opada, vode v tleh
- iv. mikrobiološke aktivnosti
- v. dekompozicije lesa
- vi. kartiranje trosnjakov gliv
- vii. kartiranje mikorize
- viii. analize endofitov
- ix. vzorčenja in analize asimilacijskega aparata
- x. meritve netofotosinteze (IRGA)
- xi. ocenjevanje svetlobnih razmer
- xii. meritve mladja
- xiii. vzorčenja in analize zoookomponente v opadu

Izbor iz rezultatov je predstavljen v tabeli:

Ploskev	Tip gozda	Pokljuka			Zavodnje deb., sm.
		debeltak, sm.	goška	poseka	
	avtohtonost smreke	da	da	-	ne
	foliarne analize (N, P, K, Ca, Mg, S)	(Mg min, N opt, S min)	-	-	(N min, S max)
	talne analize (pH, C, N, KIK, S, mehanska)	da		da	
	mokri depozit (pH, Ec, K, Ca, Mg, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> )	da	da	da	da
	talna raztopina (pH, Ec, K, Ca, Mg, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , Al <sup>3+</sup> )	da	-	da	da
	volumen vzorca / št. sond	750 ml	750 ml	750 ml	750 ml
	tip tal	P/DC	DC	DC	DC
	pH A <sub>0h</sub> (CaCl <sub>2</sub> )	3,20	3,22	3,54	3,76
	število mikoriznih korenin	5733	4374	1500	2893
	delež tipov mikorize (%)	40	39	31	31
	delež nedoločljivih tipov (%)	60	61	74	69
	število tipov	10	10	6	6
	bogastvo vrst (tipov)	2,68	2,79	1,88	1,69
	izenačenost(I)	4,33	3,08	2,57	0,66
	fosfatazna aktivnost (mmol/g h)	9,7	8,0	13,3	n.a.

<sup>1</sup>Doc. dr. Hojka Kraigher, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

<sup>2</sup>Dr. Primož Simončič, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

# TALNE RAZMERE NA STALNI RAZISKOVALNI PLOSKVI PRI BARJU "ŠIJEČ"

Mihej Urbančič<sup>1</sup>

V okviru naloge "Onesnaženost zraka v TNP in njegov vpliv na gozd in vode" je bila novembra 1994 v Triglavskem narodnem parku (TNP) osnovana poključna stalna raziskovalna ploskev "Pri Šijcu". Na njej so predvidene različne raziskave. Poleg biokemičnih, genetskih, mikrobioloških, fizioloških raziskav, analize voda, talnih izcedkov, padavin, proučevanja mikorize, lišajev, bolezni gozdnega drevoja, vplivov odložit iz onesnaženega zraka ter drugih stresnih dejavnikov ipd. (prirejeno po KRAIGHER H. et al, 1995) se izvajajo tudi raziskave rastiščnih dejavnikov. Na ploskvi so bila izvedena tudi pedološka, fitocenološka in dendrometrijska proučevanja.

Raziskovalna ploskev ima obliko kvadrata velikosti 100m x 100 metrov. Razdeljena je na 25 kvadrantov (vel. 20m x 20m). Leži med dvema močvirjema, na grebenastem platoju z nadmorsko višino okoli 1200 m. Matično podlago večinoma tvori mešana morena (iz apnenega in silikatnega kamnja), pod katero leži apnena jezerska kreda.

Ob preiskavi tal s polkrožno sondo, ki sega 110 cm globoko in smo jo zabili v tla na 125-ih mestih, smo na ploskvi ugotovili sledeče talne razmere:

Na mešani moreni (iz apnenega in silikatnega kamnja), ki mestoma pokriva apneno kreda, so se razvila distrična rjava tla (z 31,2-odstotnim ševličnim deležem sondažnih mest), rjava opodzolja tla (brunipodzoli - 4,0%) in podzoli (51,2%). V severozahodnem delu ploskve se pojavljajo tudi oglejena tla (hipogleje - s 8,0%-nim površinskim deležem) in šotna tla (histosol - 5,6%).

Porasča jih čist, mestoma vrzelast, starejši smrekov debeljak. V vrzelih se nahajajo jedra smrekovih mladij in gošč.

## VIRI



KRAIGHER, H. / BATIČ, F. / URBANČIČ, M. 1995. The site description of the Forest Research Plot "Pri Šijcu" on Poključka and studies' results. International Colloquium on Bioindication of Forest Site Pollution. Poključka, 30.8.1995. (referat in poster na terenu).

URBANČIČ, M. / KALAN, P. 1995. Izsledki dendrometrijskih in pedoloških proučevanj na stalni raziskovalni ploskvi "Pri Šijcu" v TNP. Gozdarski inštitut Slovenije, 27 str. (ekspertiza; Gozdarska knjižnica: p-367)

URBANČIČ, M. / KUTNAR L., 1996. Odsev rastiščnih dejavnikov v rastlinski sestavi poključkega subalpinskega smrekovega gozda na stalni raziskovalni ploskvi pri barju "Šijec". Gozdarski vestnik, 55, 1, s. 2 - 23.

## TERENSKI OGLED:

V petek, 26. 9. 1997 je predviden ogled že izkopanih profilov distričnih rjavih tal in podzola ter izvrtkov tal gleja in šotnih tal, ki bodo odvzeti s polkrožno sondo in holandskim svedrom. Zato so v spodnjih preglednicah za te tipe tal prikazani opisi reprezentančnih profilov in izidi laboratorijskih analiz talnih vzorcev, odvzetih iz njihovih genetskih plasti.

<sup>1</sup> Mihej Urbančič, dipl.inž.gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana



**Reprezentančni profili:** distrična rjava tla, tipična, na mešani moreni, globoka, z evtričnim podtaljem (opis talnega profila, kemijske lastnosti tal)

Horizont      Globina      Lastnosti plasti

(cm)

O<sub>1,f</sub>      4 - 2/3

Okoli 1 do 2 cm debela, rahla plast iz delno fermentiranega smrekovega opada (iglice, vejice, storži);

O<sub>h</sub>      2/3 - 0

Mehka do sipka, prašnate strukture, iz prhlinastega humusa, zelo gosto prekorenjena, črna (10YR2-3/1), zelo kisla;

AO<sub>h</sub>      0 - 5/7

Sipka do drobljiva, prašnata do drobozrnata, okoli 5% prostornine zavzemajo posamezni kamni premerov do 2 cm, prhlinasta, zelo gosto prekorenjena, zelo temne sivkasto rjave barve (10YR3/2), ima zelo kislo reakcijo;

A<sub>oh</sub>      5/7 - 9/12

Je lahko drobljive konsistence, drobozrnata, peščeno glinasto ilovnata (PGI) teksture, 5-10% kamenja  $\Phi$  do 5 cm, sprsteninasta, srednje gosto prekorenjena, temno rjava (10YR3/4), zelo kisla

(B)<sub>v</sub>      9/12 - 20

Droblijiva, zrnata, peščeno glinasto ilovnata, 10% skeleta, sprsteninasta, malo korenin, rjava (10YR4-5/4), dobro odcedna, zmerno kisla, imajo nizko stopnjo zasičenosti z bazami (V=3,94%)

(B)<sub>v</sub>/C      20 - 50

Droblijiva, zrnata, peščeno glinasto ilovnata, 30-40% skeleta, le še posamezne korenine, rjava (10YR5/4), dobro odcedna, zmerno kisla, nizko zasičena z bazami

C/(B)<sub>v</sub>      50 - 100

Droblijiva do lomljiva, debelozrnata, peščeno ilovnata (PI), 50% skeleta, rjava (10YR4-5/3), dobro odcedna, slabo kisla, srednje zasičena z bazami, evtrična

C(B)<sub>v</sub>/ca      110+150

Droblijiva do lomljiva, debelozrnata, peščeno ilovnata, 60-80% skeleta (toporobo kamenje  $\Phi$  do 8 cm), rjava (10YR4/3), dobro odcedna, zelo slabo kisla, visoko zasičena z bazami, karbonatna (vsebujejo okoli 13% CaCO<sub>3</sub>)

Horizont	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	CaCO <sub>3</sub> g/kg	Humus g/kg	Ctot g/kg	Ntot g/kg	C/N	Melj %	Glina %	Pesek %	Teksturni raz.
O <sub>1,f</sub>	3,94	3,45	0	446,4	258,9	11,4	23	-	-	-	-
O <sub>h</sub>	3,61	3,02	0	161,5	93,7	10,7	9	-	-	-	-
AO <sub>h</sub>	3,63	3,11	0	113,9	66,1	3,5	19	-	-	-	-
A <sub>oh</sub>	3,83	3,54	0	45,6	26,4	2,1	13	25,4	26,0	48,6	PGI
(B) <sub>v</sub>	4,38	4,10	0	34,2	19,8	1,3	15	25,4	26,0	48,6	PGI
(B) <sub>v</sub> /C	4,47	4,25	0	17,1	9,9	0,7	14	18,7	20,7	60,6	PGI
C/(B) <sub>v</sub>	5,51	5,05	13,4	16,1	9,3	0,5	15	18,1	16,6	65,3	PI
C(B) <sub>v</sub> /ca	6,70	6,50	129,6	26,9	15,6	19,3	0	20,1	17,3	62,6	PI

**Reprezentančni profil:** podzol, humusno-železni, šibek do zmerno močan, na mešani moreni, z evtričnim podtaljem (opis talnega profila, kemijske lastnosti tal)

- Horizont Globina Lastnosti plasti**
- O<sub>l</sub>** (cm) 3 - 1/2 1 do 2 cm debela, rahla do stisnjena plast smrekovega opada;
- O<sub>fh</sub>** 1/2 - 0 1 do 2 cm debela, rahla do mehka, kosmičasta plast iz fermentiranih rasijskih ostankov in surovega humusa, ki je zelo gosto prekorenjena;
- A<sub>oh</sub>O<sub>h</sub>** 0 - 3/5 Je 3 do 5 cm debela, rahla, prašnata-drobnozrnata, vsebuje le posamezne kamne, prhlinasta, zelo gosto prekorenjena, zelo temne sivkasto-rjave barve (10YR3/2), ima zelo kislo reakcijo;
- E** 3/5 - 7/15 Različno (od 4 do 12 cm)debela eluvialna (izprana) plast, ki sega od 7 do 15 cm globoko. Je zbita, drobljiva, debelozrnata, ilovnata (1), vsebuje 5-10% skeleta (kamenje  $\Phi$  do 2 cm), je slabo prekorenjena, z nekoliko zadržano drenažo, temno sivkasto rjava (10YR4-5/2-3), zelo kisla, zelo nizko zasičena z bazami;
- B<sub>h</sub>** 7/15 - 18/20 Lahko drobljiva, zmščata, ilovnata, z ok. 7% skeleta, prhlinasta, v njej je nakopičen humus iz E horizonta, srednje gosto prekorenjena, dobro ocedna, temno rjava (10YR3/4) ), zelo kisla, nizko zasičena z bazami;
- B<sub>te</sub>** 18/20 - 25/30 Lahko drobljiva, zrnata, ilovnata, z ok. 5% skeleta ( $\Phi$  do 3 cm), prhlinasta, v njej so nakopičeni seskviksidi iz E horizonta, srednje gosto prekorenjena, dobro ocedna, temno rdečkasto rjava (5YR3/4) ), zelo kisla, nizko zasičena z bazami;
- (B)<sub>v</sub>** 25/30 - 40 Drobljiva, debelozrnate do kepaste do poliedrične strukture, glinasto ilovnata (GI), 5-10% skeleta, redko prekorenjena, za vodo dobro propusna, rjava (7,5YR4/2), zmerno kisla, nizko zasičena z bazami;
- E** 40 - 60 Drobljiva, zrnate do drobno poliedrične strukture, glinastoilovnata, 5% skeleta, posamezne korenine, dobro propusna, rjava(10YR4/3-4), zmerno kisla, nizko zasičena z bazami;
- B<sub>t</sub>** 60 - 80 Drobljiva, zrnate do drobno poliedrične strukture, glinasto ilovnata, vsebujejo 23,7% več gline od zgornje E plasti, 5-10% skeleta, z nekoliko zadržano drenažo, rjava (10YR4/4), zmerno kisla, nizko zasičena z bazami;
- B(B)<sub>v,ca</sub>** 80 - 120 Drobljiva do plastična, kepaste do poliedrične strukture, meljasto glinasto ilovnata (MGI), vsebuje 15% skeleta ( $\Phi$  do 15 cm), z nekoliko zadržano drenažo, temno rumenkasto rjava (10YR4/4), slabo alkalna, zelo visoko zasičena z izmenljivimi bazami (v izmenjavah imajo daleč največji delež kalcijevi kationi), evtrična, karbonatna (vsebuje 4,8% CaCO<sub>3</sub>);
- (B)<sub>v</sub>C** 120 + 160 Vlažna je zelo plastična in masivna. Ima peščeno glinasto ilovnato (PGI) strukturo, vsebuje 40-70% skeleta, je temno rumenkasto rjava (10YR5-4/4), slabo alkalna, 100% zasičena z izmenljivimi bazami, evtrična

Horizont	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	CaCO <sub>3</sub> g/kg	Humus g/kg	C <sub>tot</sub> g/kg	N <sub>tot</sub> g/kg	C/N %	Melj %	Glina %	Pesek %	Teksturni raz.
O <sub>l</sub>	4,33	3,89	0	715,5	415	7,5	55	-	-	-	-
O <sub>fh</sub>	3,79	3,28	0	534,4	310	12,5	25	-	-	-	-
A <sub>oh</sub> O <sub>h</sub>	3,64	3,20	0	328,4	191	7,5	25	-	-	-	-
E	4,09	3,38	0	25,0	15	1,3	11	36,9	19,9	43,2	1
B <sub>h</sub>	4,08	3,49	0	81,0	47	2,0	24	36,5	27,0	36,5	1
B <sub>te</sub>	4,36	3,77	0	56,0	33	1,4	23	35,0	23,3	41,7	1
(B) <sub>v</sub>	4,69	4,04	0	38,8	23	1,4	16	22,8	33,6	43,6	GI
E	4,91	4,37	0	25,9	15	1,1	14	33,2	29,9	36,9	GI
B <sub>t</sub>	4,73	4,05	0	6,9	4	0,6	7	35,8	39,2	25,0	GI
B(B) <sub>v,ca</sub>	7,55	7,22	48,3	0,3	6	0,5	1	51,8	39,2	9,0	MGI
(B) <sub>v</sub> C	7,67	7,24	15,0	3,8	4	0,6	4	24,9	23,2	51,9	PGI

Horizont	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	S_BAZ	S_KIS	KIK	V	cmol(+)/kg									
A <sub>um</sub> Oh	9,11	1,66	0,76	3,44	1,65	0,17	16,95	11,53	5,26	33,74	34,17										
E	0,20	0,05	0,06	4,35	1,23	0,00	3,64	0,31	5,58	9,83	3,15										
B <sub>h</sub>	1,68	0,24	0,12	11,85	3,16	0,02	5,94	2,04	15,03	23,01	8,87										
B <sub>e</sub>	1,03	0,17	0,14	10,12	1,49	0,05	1,92	1,34	11,66	14,92	8,89										
(B) <sub>v</sub>	0,37	0,09	0,15	7,77	0,54	0,20	1,09	0,61	8,51	10,21	5,97										
E	0,60	0,14	0,09	2,62	0,08	0,06	0,51	0,83	2,78	4,12	20,15										
B <sub>1</sub>	0,54	0,13	0,20	5,32	0,08	0,09	0,87	0,87	5,49	7,23	12,03										
B(B) <sub>v,ca</sub>	15,58	0,17	0,27	0,00	0,00	0,04	0,00	16,02	0,04	16,06	99,75										
(B) <sub>v</sub> C	10,81	0,12	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	11,14	0,00	11,14	100,0										

### Reprezentančni profil: hipoglejna tla, mineralna, v zgornjem delu nekarbonatna

(opis talnega profila, kemijske lastnosti tal)

#### Horizont Globina Lastnosti plasti

(cm)

O<sub>1f</sub> 1/2 - 0

1 do 2 cm debela, rahla do stisnjena plast delno fermentiranih, med seboj prepletenih rastlinskih ostankov (smrekov opad, ostanki šašev ipd.)

A<sub>a</sub>

0 - 9/11

Mokra je mehka in mazava do drobljiva, prašnate do drobnozmaste strukture, prhlinasta, zelo gosto prekoreninjena, zelo temne, sivkasto rjave barve (10YR2/2), ima zelo kislo reakcijo;

G<sub>o</sub>

9/11 - 25

Lomljiva do plastična (vlažna), kepastna, glinastolovnata (GI), sprstelinasta, vsebuje malo korenin, njena propustnost za vodo je slabša, na čelu profila prevladuje temna rumenkasto rjava barva (10YR4/4), toda rjaste pege in lise zavzemajo 40% površine. Je zelo kisla, leži v območju nihanja podtalnice;

G<sub>r</sub>

25 - 55

Mokra, plastična, zbita, glinasta (G), vsebuje le posamezne korenine, njena propustnost za vodo je slaba, je rumenkasto rjave barve (10YR5/4), s temnimi pegami (15%). Je zmerno kisla, visoko zasičena z izmenljivimi bazami, v izmenjavih imajo največji delež Ca kationi. Leži v območju trajne podtalnice;

G<sub>r,ca</sub>

55 - 90

Mokra, plastična, kompaktna, meljasto glinasto ilovnata (MGI), vsebuje malo skeleta, njena propustnost za vodo je slaba, je blede rjave barve (10YR6/3). Je zelo slabo kisla, visoko zasičena z izmenljivimi bazami, karbonatna;

G<sub>r,ca/C</sub>

90 + 110

Mokra, mehka, ilovnata (I), vsebuje 30% skeleta (debeli pesek in robato kamenje premerov do 4 cm), blede rjava (10YR6-7/3). Je slabo alkalna, visoko zasičena z izmenljivimi bazami, karbonatna;

Horizont	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	CaCO <sub>3</sub> g/kg	Humus g/kg	C <sub>tot</sub> g/kg	N <sub>tot</sub> g/kg	C/N	Melj %	Glina %	Pesek %	Teksturni raz.
O <sub>1f</sub>	4,68	4,25	0	465,4	269,9	20,1	13	-	-	-	-
A <sub>a</sub>	4,03	3,57	0	275,4	159,8	13,7	12	-	-	-	-
G <sub>o</sub>	4,36	3,86	0	30,4	17,6	1,5	12	41,9	33,1	25,0	GI
G <sub>r</sub>	5,61	4,90	8,9	15,2	8,8	0,7	11	39,1	53,2	7,7	G
G <sub>r,ca</sub>	7,27	6,87	595,6	132,8	77,0	0,3	18	56,3	37,1	6,6	MGI
G <sub>r,ca/C</sub>	7,84	7,15	692,6	154,7	89,7	0,2	33	49,0	24,1	26,9	I



Horizont	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	S_BAZ	S_KIS	KIK	V
	cmol (+) / kg										%
A <sub>a</sub>	12,17	1,18	0,57	5,14	1,25	0,64	4,95	13,92	7,03	25,90	53,75
G <sub>0</sub>	4,28	0,38	0,12	4,78	0,00	0,34	1,00	4,78	5,12	10,90	43,85
G <sub>r</sub>	18,33	0,85	0,26	0,00	0,00	0,28	0,00	19,44	0,28	19,72	98,58
G <sub>r,ca</sub>	15,58	0,37	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10	0,00	16,10	100,00
G <sub>r,ca/C</sub>	19,28	0,38	0,09	0,00	0,00	0,02	0,00	19,75	0,02	19,77	99,90

### Reprezentančni profil: šotna tla, srednje globoka

Horizont	Globina (cm)	Lastnosti plasti
Ol <sub>f</sub>	90 - 80	Okoli 10 cm debela, mehka, gobasta, vlažna do mokra plast fermentiranih ostankov šotnih mahov, brusnic, smrekovega opada idr., srednje do slabo prekorenjena;
T1	80 - 50	Srednje močno razkrojena šota, vanjo sega malo korenin, mokra je pretežno zelo temne sivkasto rjave barve (10YR3/2);
T2	50 - 20	Mehka, kompaktna, slabo razkrojena šota, v njej se še razločno vidijo organski ostanki, vanjo segajo posamezne korenine, mokra je pretežno temne rdečkasto rjave barve (5YR3/2);
T3	20 - 0	Mehka, kašasta, slabo razkrojena šota, je mokra, črna (5YR2/1-2);
Gy	0 + 20	Zelo mehka, želatinasta, mokra, ilovnatoglinasta, zelo temno rjava (10YR2/2-1) šotna gittyja

Horizont	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	CaCO <sub>3</sub> g/kg	Org. snov g/kg	C <sub>tot</sub> g/kg	N <sub>tot</sub> g/kg	C/N
Ol <sub>f</sub>	3,70	2,68	0	503,4	292,0	7,6	38
T1	3,85	3,18	0	479,6	278,2	11,1	25
T2	3,64	2,88	0	588,9	341,6	10,0	34
T3	3,73	2,92	0	797,8	462,8	14,5	32
Gy	3,75	3,00	0	579,4	336,1	14,2	24

Horizont	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	S_BAZ	S_KIS	KIK	V
	cmol (+) / kg										%
Gy	10,96	1,11	0,09	5,06	0,00	0,06	21,35	12,16	5,12	38,63	31,48

**Ploskev POKLUKA-Šipec 1****Rhytidiadelpho lorei-Piceetum**

subalpski gozd smreke s smrečnim resnikom

sinonimi imena asociacije: Loreo-Piceetum, Piceetum subalpinum loreetosum

Pritalna vegetacija (del):

Št.	Plast	Latinsko ime	Slovensko ime	Ocena
1	Z	<i>Luzula sylvatica</i>	gozdna bekica	2
2	Z	<i>Lycopodium annotinum</i>	brinolistni lisičjak	2
3	Z	<i>Oxalis acetosella</i>	nav. zajčja deteljica	1
4	Z	<i>Huperzia selago</i>	brezklaso lisičje	+
5	Z	<i>Anemone nemorosa</i>	podlesna vetrnica	+
6	Z	<i>Hieracium umbellatum</i>	kobulasta škrtžolica	+
7	Z	<i>Picea abies</i>	smreka	+
8	Z	<i>Maianthemum bifolium</i>	dvolistna senčica	+
9	Z	<i>Sorbus aucuparia</i>	jerebika	+
10	Z	<i>Vaccinium myrtillus</i>	borovnica	+
11	Z	<i>Avenella flexuosa</i>	vijugasta masnica	+
12	Z	<i>Phegopteris connectilis</i>	bukova krpača	+
13	Z	<i>Luzula luzuloides</i>	belkasta bekica	+
14	M	<b><i>Polytrichum formosum</i></b>	?	2
15	M	<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	smrečni resnik	+
16	M	<i>Dicranum polysetum</i>	?	+

id.

Indikacijske vrednosti po ELLENBERG in sod. (1991):

Rastlinska vrsta	SVETLOBA (L)	TOPILOTA (T)	KONTINENTAL. (K)	TAL. VLAGA (F)	TAL. REAKCIJA (R)	DUŠIK (N)
<i>Luzula sylvatica</i>	3	3	2	6	2	4
<i>Lycopodium annotinum</i>	3	4	3	6	3	3
<i>Oxalis acetosella</i>	1	X	3	5	4	6
<i>Polytrichum formosum</i>	4	2	5	6	2	?

<b>Rhytidadelpho lorei-Piceetum</b>
subalpinski gozd smreke s smrečnim resnikom
<b>sinonimi imena asociacije:</b> Loreo-Piceetum, Piceetum subalpinum
loreetosum

primer: Ploskev POKLJUKA-Šjjec 1

- Domnevna avtohtona rastišča smreke na Pokljuki, ki se pojavljajo na izravnanih, rahlo valovitih in blago konkavnih mestih.
  - ♦ Rastišče smrekovega gozda s smrečnim resnikom (Rytidadelpho lorei-Piceetum) so predvsem okrog poključskih barij. Poleg teh pa najdemo tak tip gozda tudi na drugih depresijskih in zaprtih konfiguracijah terena, kjer prihaja do izraza mraziščna mikroklima. Na teh mestih prihaja do zastajanja hladnega in vlažnega zraka, nizkih temperatur, zgodnjih in poznih mrazov, debele in dolgotrajne snežne odeje itd.
  - ♦ Poleg odločilnega vpliva mikroklimne je odvisen nastanek teh gozdov predvsem od talnih razmer.
  - ◊ Po rastiški sestavi je ta združba (Rytidadelpho lorei-Piceetum) najbližje klasičnemu subalpskemu smrekovem gozdu, ki je opisan v fitocenološki literaturi.
- ⇒ Značilna je enoličnost vegetacije: v teh razmerah uspeva v drevesni plasti praktično le smreka, ki tvori pretežno enodobne, enomerne sestoje z manjšimi vrzelami in deloma značilno šopasto rasje. Na presvetljenih mestih se smreka zelo dobro pomlajuje.
- ⇒ V pritalni plasti prevladujejo acidofilni in higrofilni piceetalni elementi. Fagetalni elementi so zelo redki. V mahovni plasti, ki je močno razvita, prevladujejo mahovi: *Polytrichum formosum*, *Rhytidadelphus loreus*, *Rhytidadelphus triquetrus* in drugi.
- ⇒ Relativno veliko pokrovnost imajo tudi lišaji (vrste iz rodu *Cladonia*).
- Degradacija tovrstnih gozdov je posledica gozdne paše in pospeševanje smreke, ki ima že večstoletno zgodovino na Pokljuki. V boljših mikrorastiščnih razmerah se namesto strnjjenih blazin mahov začnejo pojavljati lisičjaki in cvetnice.
- \* Rast smreke je na teh rastiščih zaradi ostrih razmer počasna. Kvaliteta smrekovine je na splošno zelo dobra.



**Ploskev POKLJUKA-Šijec 2**

**Sphagno girgensohnii-Piceetum var. geogr. Carex brizoides  
 (Carici brizoidis-Sphagno-Piceetum)**  
 gozd smreke s šotnim mahom in migaličnim šašem  
**sinonimi imena asociacije:** Sphagno-Piceetum, Sphagnetum piceetosum

Pritalna vegetacija (del):

Št.	Plast	Latinsko ime	Slovensko ime	Ocena
1	Z	Carex brizoides	migalični šaš	4
2	Z	Caltha palustris	nav. kalužnica	3
3	Z	Equisetum sylvaticum	gozdna preslica	3
4	Z	Chaerophyllum hirsutum	dlakavo trebelje	2
5	Z	Anemone nemorosa	podlesna vetrnica	1
6	Z	Oxalis acetosella	nav. zajčja deteljica	1
7	Z	Crepis paludosa	močvirski dimek	1
8	Z	Vaccinium myrtillus	borovnica	+
9	Z	Maianthemum bifolium	dvolistna senčica	+
10	Z	Homogyne alpina	alpski planinšček	+
11	Z	Picea abies	smreka	+
12	Z	Luzula sylvatica	gozdna bekica	+
13	Z	Vaccinium vitis-idaea	brusnica	+
14	Z	Deschampsia cespitosa	rušnata masnica	+
15	Z	Phegopteris connectilis	bukova krpčača	+
15	Z	Senecio ovatus	fuchsov grint	+
16	Z	Viola biflora	dvocvetna vijolica	+
17	M	<b>Sphagnum sp.</b>	<b>šotni mahovi</b>	<b>1</b>
18	M	Dicranum polysetum	?	+
19	M	Rhytidadelphus triguetrus	trirobi resnik	+
20	M	Pleurozium schreberii	?	+

id.

Indikacijske vrednosti po ELLENBERG in sod. (1991):

Rastlinska vrsta	SVETLOBA (L)	TOPLOTA (T)	KONTINENTAL. (K)	TAL. VLAGA (F)	TAL. REAKCIJA (R)	DUŠIK (N)
Carex brizoides	6	5	4	6	4	3
Caltha palustris	7	x	x	9	x	x
Equisetum sylvaticum	3	4	x	7	5	4
Chaerophyllum hirsutum	6	3	4	8	x	7
Crepis paludosa	7	x	3	8	8	6
Anemone nemorosa	x	x	3	5	x	x

**Sphagno girgensohnii-Piceetum var. geogr. Carex brizoides**  
**(Carici brizoidis-Sphagno-Piceetum)**  
gozd smreke s šotnim mahom in migaličnim šašem  
**sinonimi imena asociacije: Sphagno-Piceetum, Sphagnetum piceetosum**

primer: Ploskev POKLJUKA-Šijec 2

- Združbe iz asociacije Sphagno-Piceetum se pojavljajo v alpskem in predalpskem svetu Slovenije in sicer na planotah Pokljuke in Jelovica ter v severovzhodni Sloveniji na Pohorju.
- ♦ Na Pokljuki se pojavlja na nadmorski višini okrog 1200 metrov in porašča izravnana do blago nagnjena dna dolin, obrobla barji ter široke jarke hladnejših, zaprtejših ekspanzij. Kisel substrat, bližina vode in mrazišni značaj rastišča zaostrejo mezo-klimatske razmere: nizke temperature, s poznimi in zgodnjimi mrazi, dolgotrajnost snežne odeje (trajanje desetcentimetske snežne odeje traja na Pokljuki 150 do 180 dni), vlažnost in zastoji hladnega zraka, kratka vegetacijska doba.

◊ Znotraj asociacije Sphagno-Piceetum je bila pri nas opredeljena geografska varianta z migaličnim šašem (*Carex brizoides*), ki jo nekateri uvrščajo na nivo samostojne asociacije. Geografska varianta z migaličnim šašem je izrazito edafsko in klimatsko pogojena (neprepustne nekarbonatne podlage, ki v večji meri zadržujejo vlago oz. vodo ter obilica padavin - 1500 do 2500 mm/leto).

⇒ Smrekovi sestoji znotraj okvira te združbe so vrzelasti, slabo rastoči na mokrih, zamočvirjenih tleh. Grmovna plast je slabo razvita, saj jo večinoma gradi smreka. Posamično pa je primešano ruševje in jerebika. V zeliščni plasti se pojavlja poleg migaličnega šaša in drugih higrofilnih elementov tudi obilica t. i. acidofilno-picetalnih vrst (borovnica, dvolistna senčica, gozdna bekica). V mahovni plasti pa so najmočnejše prisotne vrste iz rodu *Sphagnum*.

\* Združba na obronku Šijca (predstavljena na točki) predstavlja edafski paraklimaks in višjo razvojno stopnjo v primerjavi s stanjem vegetacije na barju samem.



Mag. Robert ROBEK

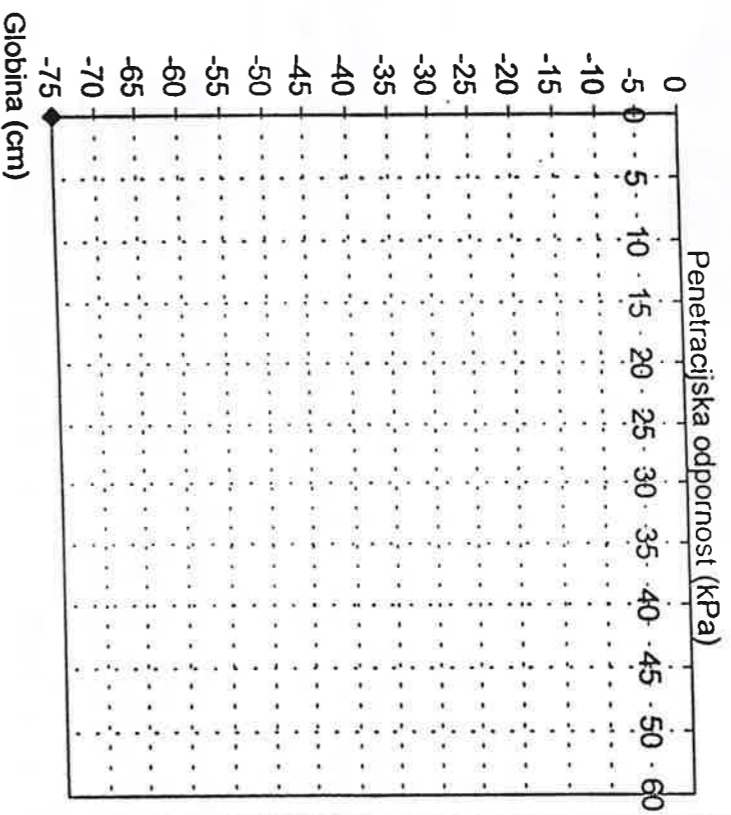
## Merjenje in ocenjevanje sprememb fizikalnih lastnosti

Sklet terenska demonstracija na strokovnem srečanju 'Gozdna tla - temeljna sestavina gozdnega ekosistema, 25.-26. sept. 1997, Poljče

BELEŽKE

### MERJENJE SPREMEMB FIZIKALNE LASTNOSTI GOZDNIH TAL

1 Merjenje penetracijske odpornosti tal



2 Odzvem vzorcev tal v neporušenem stanju

3 Nove metode merjenja

### OCENJEVANJE SPREMEMB FIZIKALNIH LASTNOSTI GOZDNIH TAL

1 Merjenje dimenzij kolesnic

2 Opazovanje vodnih razmer in vegetacije

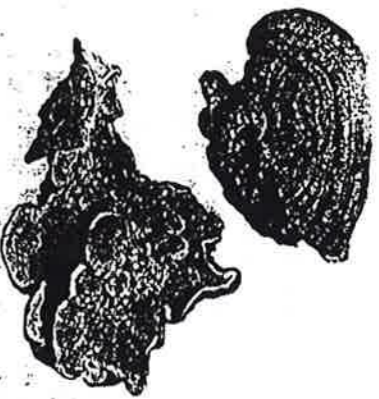
### OCENJEVANJE OBSEGA SPREMEMB

1 Popis promehlic na delovišču

2 Vzorčne metode



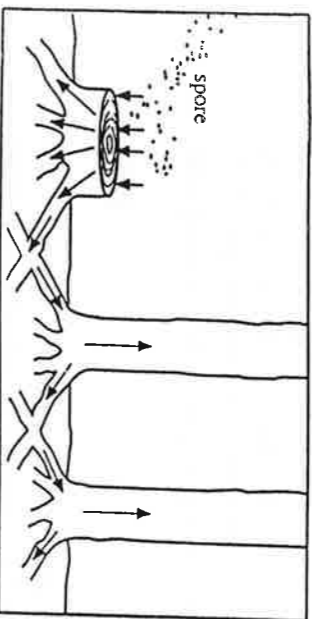
Raziskavo smrekove rdeče trohnobe  
Alenka Munda, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana



slika 1

Smrekovo rdečo trohnobo povzroča parazitska gliva *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., slovensko koreninska goba. Glivo zlatka prepoznamo po značilnih trosnjakih, ki rastejo na štorih in lesnih ostankih (slika 1).

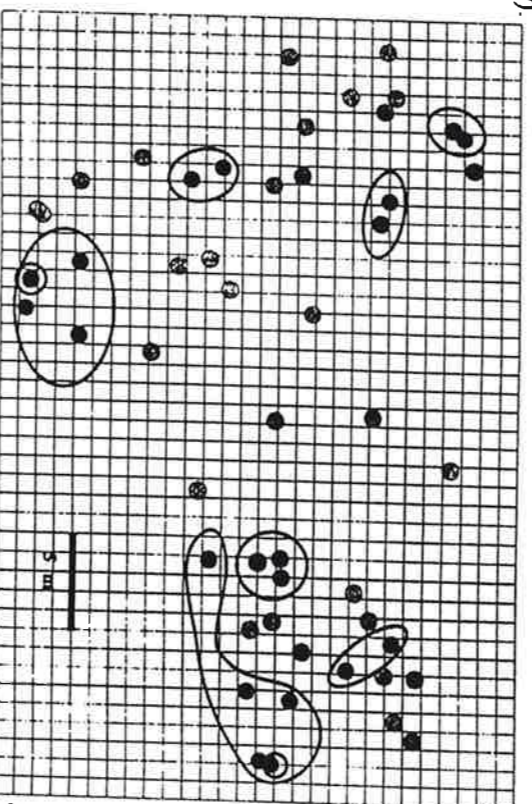
Bolezen je pred dobrimi sto leti opisal nemški fitopatolog Robert Hartig (1874). Kasneje so jo veliko proučevali, vendar nastanek in širjenje okužbe še danes niša povsem pojasnjena. Prevladuje mnenje, da se bolezen prenaša z drevesa na drevo po koreninah: na mestih kjer se korenine zraščajo preide micelij iz okuženih v zdrave korenine. Pomemben vir okužbe pa so tudi trosi, ki jih veter raznese na sveže štore, od koder se gliva širi naprej na korenine zdravega drevoja (slika 2). Trosi okužijo tudi stojee dreveje, vendar le skozi rane na koreninah in dnušču debela (Risbeth, 1951).



slika 2

Na poskusni ploskvi na Pokljuki (2 ha) proučujemo epidemiologijo smrekove rdeče trohnobe. Izločili smo več manjših, po rastišču homogenih parcel, delež okuženih dreves na posameznih parcelah je 18 do 41 %. S križanjem izolatov iz vseh okuženih dreves smo določili število genotipov (osebkov) glive *Heterobasidion annosum* v sestavi, njihovo velikost, obliko in starost in tako ugotavljali zakonitosti nastanka in širjenja bolezni (slika 3). Ugotovili smo, da je okužba s trosi poglavitna in

najbolj pomemben način okužbe (majhni osebk koreninske gobe). Pri tem je zelo pomembna okužba ranjenih korenin. Širjenje bolezni je v veliki meri odvisno tudi od tipa tal: okužba s trosi prevladuje na globokih evtričnih tleh, na plitvih tleh (rendzina) pa so pogoste tudi koreninske okužbe z micelijem. Na podlagi teh spoznanj načrtujemo poskuse biotičnega zatiranja smrekove rdeče trohnobe z nanašanjem antagonistične glive *Phlebiopsis gigantea* na sveže posekane štore ter spremljamo časovni potek in intenzivnost sproščanja trosov koreninske gobe (aparatura za lovljenje trosov).



slika 3

Legenda:  
☉ zdravo drevo  
● okuženo drevo  
○ osebek koreninske gobe

Literatura:

- Hartig, R., 1874. Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Berlin, J. Springer Verlag, 184 s.  
Risbeth, J., 1951. Observations on the biology of *Fomes annosus*, with particular reference to East Anglian pine plantations. II. Spore production, stump infection and saprophytic activity in stumps. Ann. Bot. 15, s. 1 - 21.

# PEDOLOŠKE RAZMERE NA POKLJUŠKEM OBJEKTU ZA RAZISKAVE SMREKOVE RDEČE TROHNOBE

Milnej Urbančič<sup>1</sup>

Objekt za raziskave smrekove rdeče trohnobe, ki obsega okoli 2 hektara, je osnovan v vzhodnem delu odseka 52b gozdnogospodarske enote Pokljuka, na okoli 1250 metrih nadmorske višine. Leži na spodnjem delu položnega, zmerno kamnitega, vzhodnega pobočja vzpetine, okoli 50 metrov dvignjene nad dnom poključke planote. V zgornjem delu vzpetine, nad inverzno plastjo, se nahajajo (zasnrečena) rastišča predalpskega gozda jelke in bukve (*Abieti-Fagetum* praealpinum, ROBIČ 1964 mscr.), v spodnjem delu pa rastišča visokogorskega smrekovega gozda (*Piceetum subalpinum* BR.-BL. 1938). Za obravnavano pobočje iz apnenčaste morene je značilen pester nanorelief s številnimi grbami in vdolbinami, večinoma se korakoma spreminjajo tudi talne razmere. Na pedološki karti merila 1:10000 (PAVŠER, M., 1968) je za to območje izločena kartografska enota: talni kompleks mulrendzine s poršinskim moder humusom (s 45%-nim površinskim deležem), mulrendzine (30%) in plitvih lesiviranih rjavih tal (25%) na moreni. Raziskovalni objekt se nahaja v čistem, okoli 80-letnem smrekovem debeljaku s svetlim do pretrganim sklepom krošenj.

## VIRI

- MUNDA, A., 1996. Smrekova rdeča trohnoba (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.). Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta. Ljubljana, 123 s.
- URBANČIČ, M., 1996. Pedološke razmere na poključkem objektu za raziskave smrekove rdeče trohnobe. Gozdarski inštitut Slovenije, 7 str. (ekspertiza; Gozdarska knjižnica: p-370)

<sup>1</sup> Milnej Urbančič, dipl.inž.gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

## TERENSKI OGLED:

V petek, 26. 9. 1997, je na objektu predviden ogled profila rendzine na karbonatni moreni.

**Reprezentančni profil:** prhlinasto-sprsteninasta, rjava rendzina s površinsko plastjo surovega humusa, na apnenčasti moreni

**Oznaka**      **Globina**      **Opis morfoloških lastnosti plasti**  
plasti      (cm)

Ol,f      15/12-12/14cm      Do 3cm debela plast smrekovega opada (predvsem iglice, ki so mestoma močno fermentirane) pokriva okoli 70% talne površine

Oh      12/14-10cm      2 do 4cm debela, mehka, kompaktna, kosnasta plast iz surovega humusa in delno prhline je vsebovala posamezno kamenje in pesek, bila je zelo gosto prekoreninjena, vlažna, prežžno črne do zelo temno rjave barve (10YR2/1-2) in je jasno prehajala v prehodno organsko-mineralno plast;

Oh Ah      3/4-0cm      Je imela rahlo, nepovezano konsistenco, prašnato strukturo ter prhlinasto obliko humusa, bila je zelo do srednje gosto prekoreninjena, sveža do vlažna, zelo temno rjava (10YR2/2), vsebovala je skelet iz morenskega peska in kamenja, ki je zavzemalo okoli 10% prostornine. Opaženi so bili posamezni modrovijoličasti deževniki;

Ah/C      0cm-12/17cm      Humusnaokumulacijski horizont je segal 12 do 17 cm globoko. Bil je zelo drobljiv, zrnčast, prhlinasto-sprsteninast, srednje gosto do redko prekoreninjen, svež do vlažen, zelo temno sivojav (10YR3/1-2), vseboval je 25% skeleta, jasno in valovito je prehajal v skeletni, inicialni kambični horizont;

C(B)v      12/17-28/32cm      Je bil drobljiv, z zrnasto do grahasto strukturo, peščenolovnat, sprsteninast, svež do vlažen, temnojav (10YR3/3), vseboval je ok. 50% skeleta, vanj so segale le še posamezne korenine, ostro, valovito do žepasto je prehajal v matično podlago;

C      pod 28/32cm      morenski nanos apnenega porekla (mivka, pesek, kamenje premerov do 15cm)

Oznaka profila	horizont	globina (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	C <sub>tot</sub> (g/kg)	N (g/kg)	C/N	CaCO <sub>3</sub> (g/kg)	humus (g/kg)
MS-2	Ol,f	15/12-12/14	5,75	5,50	400	14,5	28		690
	Oh	12/14-10	6,04	5,85	255	12,7	20		440
	Oh Ah	10-0	6,66	6,41	210	9,4	22	9,4	360
	Ah/C	0-15	7,21	6,92	107	5,9	17	79,2	171



**POKLJUKA - ploskev za proučevanje smrekove rdeče trohnobe****Abieti-Fagetum prealpinum****(Homogyno sylvestris-Fagetum)**predalpski gozd jelke in bukve - **ZASMREČEN****sinonimi imena asociacije:** Abieti-Fagetum austroalpinum, Abieti-Fagetum prealpino-dinaricum

Pritalna vegetacija (del):

Št.	Plast	Latinsko ime	Slovensko ime	Ocena
1	Z	<i>Oxalis acetosella</i>	nav. zajčja deteljica	2
2	Z	<i>Maianthemum bifolium</i>	dvolistna senčica	2
3	Z	<i>Cardamine trifolia</i>	trilistna penuša	1
4	Z	<i>Hieracium sylvaticum</i>	gozdna škržolica	1
5	Z	<i>Vaccinium myrtillus</i>	borovnica	1
6	Z	<b>Gentiana asclepiadea</b>	svilničasti svišč	1
7	Z	<i>Huperzia selago</i>	brezklaso lisičje	+
8	Z	<i>Lycopodium annotinum</i>	brinolisni lisičjak	+
9	Z	<i>Anemone nemorosa</i>	podlesna vetrnica	+
10	Z	<i>Gymnocarpium robertianum</i>	apnenka	+
11	Z	<i>Phegopteris connectilis</i>	bukova krpāča	+
12	Z	<i>Athyrium filix-femina</i>	nav. podborka	+
13	Z	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	gozdni črnlec	+
14	Z	<i>Luzula sylvatica</i>	gozdna bekica	+
15	Z	<i>Senecio ovatus</i>	fuchsov grint	+
16	Z	<i>Homogyne sylvestris</i>	gozdni planinšček	+
17	Z	<i>Mycelis muralis</i>	nav. zajčji lapuh	+
18	Z	<i>Veronica urticifolia</i>	koprivolistni jetičnik	+
19	Z	<i>Symphytum tuberosum</i>	gomoljasti gabez	+
20	M	<b>Plagiochla asplenoides</b>	?	2

itd.

Indikacijske vrednosti po ELLENBERG in sod. (1991):

Rastlinska vrsta	SVETLOBA (L)	TOPILOTA (T)	KONTINENTAL. (K)	TAL. VLAGA (F)	TAL. REAKCIJA (R)	DUŠIK (N)
<i>Oxalis acetosella</i>	1	X	3	5	4	6
<i>Maianthemum bifolium</i>	3	X	6	5	3	3
<i>Cardamine trifolia</i>	3	4	4	6	8	7
<i>Hieracium sylvaticum</i>	4	X	3	5	5	4
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	X	5	X	2	3
<i>Gentiana asclepiadea</i>	7	X	4	6	7	2

<b>Abieti-Fagetum praealpinum</b> <b>(Homogyno sylvestris-Fagetum)</b> predalpski gozd jelke in bukve - <b>ZASMREČEN</b> <b>sinonimi imena asociacije:</b> Abieti-Fagetum austroalpinum, Abieti-Fagetum praealpino-dinaricum
---

primer: POKLJUKA - ploskev za proučevanje smrekove rdeče trohnobe

◊ Asociacija tvori zvezo med dinarskimi jelovo-bukovimi gozdovi in jelovo-bukovimi gozdovi v alpskem prostoru Srednje Evrope. Zaradi tega ima v svoji rastlinski sestavi še posamezne dinarske vrste, v sicer prevladujoči sestavi alpskih vrst.

- Predalpski gozd jelke in bukve (Abieti-Fagetum praealpinum) porašča velike površine v Julijskih Alpah (Jelovica, Pokljuka) in Kamniško-Savinjskih Alpah (Menina planina, Velika Planina, Raduha, Golte). Manjše površine so tudi v Karavankah.
- Gozdna združba se na poključki planoti pojavlja v nadmorskih višinah od 1200 do 1480 metrov. Uspeva v vse legah, pogostejše pa so hladnejše ekspanzije (sever, severo-vzhod in severo-zahod). Pretežno je prisotna na karbonatni matični podlagi. Pojavlja pa se tudi na nekarbonatnih ali mešanih kameninah.

◆ Pestre sestojne strukture te gozdne združbe, ki so jih gradili bukev, jelka in smreka s posamezno prinešanimi gorskimi javorji ter macesni, so dolgotrajni degradacijski procesi spremenili v praktično čiste monokulture smreke.

⇒ Ploskev za proučevanje rdeče trohnobe, ki leži na potencialnih rastiščih predalpskega gozda jelke in bukve, je močno zasmrečena. Zaradi spremenjene sestojne sestave so spremenjena tudi gozdna tla in s tem sestav pritalne vegetacije.

⇒ V zeliščni plasti se poleg vrst značilnih za rastišča gozda jelke in bukve (trilistna penuša, koprivolistni jetičnik, vretenčasti salomonov pečat, goli lepen itd.) pojavljajo tudi acidofilni elementi, značilni za smrekove gozdove (nav. zajčja deteljica, dvoлиста senčica, borovnica, brinolistni lisicjak, gozdna bekica itd.).

## TALNE RAZMERE NA KVADRANTU "LJUBNO - E 4" 16 X 16 KM BIOINDIKACIJSKE MREŽE

Mihej Urbančič<sup>1</sup>

Od leta 1994 do 1996 smo podrobneje proučili talne razmere in preverili dosedanje podatke o rastiščnih razmerah na interpretacijskih površinah oglišč vseh 43-ih kvadrantov, ki leže na 16 km x 16 kilometrski slovenski bioindikacijski mreži. Pri tem delu smo uporabili sledeče postopke:

Ko smo s pomočjo kart in opisa dostopa našli željen kvadrant, smo s polstožčasto pedološko sondo preiskali talne razmere na vseh štirih površinah oglišč kvadranta tako, da smo enakomerno po vsej površini oglišča (praviloma po desetkrat) zavrtali ali zabili sondo v tla in vsakokrat zabeležili morfološke lastnosti, globino in tip tal. Na osnovi sondiranja smo za vzorčetje tal praviloma izbrali tisto interpretacijsko površino oglišča, ki je imelo za območje kvadranta najbolj reprezentativne talne lastnosti.

Na izbrani površini oglišča smo na treh mestih (s pomočjo lesenih okvirjev) s ploskev velikosti 25 cm x 25 cm odvzeli kvantitativne vzorce organskih podhorizontov (opada - O<sub>1</sub>, fermentacijske plasti - O<sub>2</sub>, humificirane organske plasti - O<sub>h</sub>). Nato smo iz vsakega kvadrata z valjastim svedrom Seibersdorf (s premerom 7 cm) na treh mestih odvzeli kvantitativne vzorce mineralnega dela tal iz plasti z vnaprej določenimi globinami 0-5 cm in 5-10 cm, na dveh mestih pa za plast iz globine 10-20 cm. Te vzorce smo združevali tako, da smo dobili za vsako odvzemno mesto (a, b, c) in za vsako plast (0 - 5 cm, 5 - 10 cm, 10 - 20 cm) poprečen kvantitativen vzorec. Nato smo na najbolj reprezentančnem vzorčenem mestu izkopal opek talni profil, podrobneje opisali morfološke lastnosti teh tal in iz globin nad 20 cm odvzeli še vzorce iz talnih genetskih plasti. Talni vzorci, na terenu nabrani v polivinilne vrečke, so se oddajali v pedološki laboratorij GIS-a v nadaljnjo obravnavo.

Na osnovi terenskih opisov in rezultatov laboratorijskih analiz smo klasificirali tla reprezentančnih talnih profilov po slovenski in - zaradi mednarodnega sodelovanja - po FAO-Unesco (FAO/Unesco/ISRIC, 1989) klasifikaciji.

## VIRI

- SMOLE, I./URBANČIČ, M., 1990. Gozdne združbe in rastišnogojitveni tipi v gozdnogospodarski enoti Radovljica-levi breg Save. Fitocenološki elaborat s kartami M1:10000, (e-366). Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, 231 s.
- URBANČIČ, M., 1997. Rastiščna podoba ploskev slovenske 16 x 16 kilometrske bioindikacijske mreže. Gozdarski vestnik. Vol. 55, št. 2. Ljubljana, s. 66-68
- URBANČIČ, M., 1997. temeljni izsledki pregleda gozdnih tal na slovenski 16 x 16 kilometrski bioindikacijski mreži. Zbornik gozdarstva in lesarstva, L. 52. Ljubljana, s. 223-250

<sup>1</sup> Mihej Urbančič, dipl.inž.gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana



## TERENSKI OGLED:

V petek, 26. 9. 1997, je na bioindikacijski točki E4 pri Ljubnem na Gorenjskem predviden ogled profila distričnih rjavih tal na savskih napolavinah. Kvadrant (vel. 25 x 25 m) leži na vrhu podolgovatega griča (Veliko Brdo, 510 m n. v.). Na prostu, glini in konglomeratu so se razvila distrična rjava tla, ki jih porašča raznodoben, mešan tanjši debeljak bukve, kostanja, smreke, gradna, jelke, breze. Vegetacija je uvrščena v zmermoacidofilni bukov gozd (*Luzulo albidae-Fagetum s. lat.*)

**Reprezentančni profil:** globoka, tipična distrična rjava tla na prostu  
(opis talnega profila, kemijske lastnosti tal)

Oznaka	Globina plasti	Globina (cm)	Opis morfoloških lastnosti plasti
O <sub>1</sub>	5-2		Okoli 3 cm debela, rahla plast opada listavcev (bu., ko., gr., bz.) in smrek (listje, vejice, ježice, iglice)
O <sub>rh</sub>	2-0		2 cm debela, mehka, stisnjena, kosmasta, s koreninami prepletena plast iz fermentiranih rastlinskih ostankov in surovega humusa, zelo temne sivorjave barve 10YR3/1-2), je ostro prehajala v v ohrično humusnoakumulacijsko plast;
A <sub>oh</sub>	0-4/6		Ta horizont je segal 4 do 6 cm globoko. Bil je sipak do lahko drobljiv, drobnozrnčast, prhljasto-sprsteninast, zelo gosto prekoreninjen, svež, temno rjav (7.5YR4/2). Jasno in valovito je prehajal v kambični horizont;
(B) <sub>v</sub>	4/6-40		Je bil drobljiv, z zrnasto do grahasto strukturo, ilovnat, sprsteninast, svež, , temnorjav (7.5YR4/4), vseboval je ok. 10% skeleta (prodniki Φ do 5cm), , srednje gosto prekoreninjen, dobro propusten za vodo, je neizrazito prehajal v nekoliko bolj skelaten;
(B) <sub>v</sub> /C	40-60		Je bil drobljiv do lomljiv, z zrnasto do kepasto strukturo, glinastilovnat, svež, rjav (7.5YR4-5/4), vseboval je ok. 15-30% skeleta (prodniki Φ do 9cm), o prekoreninjen, dobro propusten za vodo, je postopno prehajal v bolj skelaten;
(B) <sub>v</sub> , C	60 +120		Je bil drobljiv do lomljiv, z zrnasto do kepasto in poliedrično strukturo, glinastilovnat, svež, rjav, vseboval je preko 30% skeleta (skelatenost se z globlino zmerno povečuje), vanj so še segale posamezne korenine, dobro propusten za vodo, se je nadaljeval v globlino nad 120 cm.

### Izidi laboratorijskih analiz talnih vzorcev za kvadrant Ljubno

Kraj odvzema: Ljubno Delovna koordinata: E4 Datum vzorčenja: 28.9.1994

Vrednosti pH v deionizirani vodi (H<sub>2</sub>O) in v 0.01M kalcijevem kloridu (CaCl<sub>2</sub>), vsebnosti kalcijevega karbonata (CaCO<sub>3</sub>), organskega (C<sub>org</sub>) ogljika, humusa, celokupnega dušika (N<sub>tot</sub>) in celokupnega žvepla (S<sub>tot</sub>), razmerja med organskim ogljikom in celokupnim dušikom v talnih vzorcih profila:

Oznaka plasti	Globina (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	CaCO <sub>3</sub> (%)	humus (%)	C <sub>org</sub> (%)	N <sub>tot</sub> (%)	S <sub>tot</sub> (%)	C <sub>org</sub> /N <sub>tot</sub>
O <sub>1</sub>	5-2	5,10	4,70	0	77,58	45,00	1,19	1,37	38
O <sub>2h</sub>	2-0	4,14	3,66	0	58,10	33,70	1,23	1,45	27
M <sub>5</sub>	0-5	3,57	3,18	0	10,43	6,05	0,27	0,55	22
M <sub>10</sub>	5-10	3,87	3,62	0	3,19	1,85	0,10	0,41	19
M <sub>20</sub>	10-20	4,45	3,98	0	2,67	1,55	0,08	0,39	19
(B) <sub>N</sub>	20-40	4,01	3,75	0	1,52	0,88	0,06	0,50	15
(B) <sub>N/C</sub>	40-60	4,18	3,71	0	0,86	0,50	0,04	0,60	13

Vsebnosti celokupnega fosforja, kalija, kalcija, magnezija (v mg/kg tal), aluminija in železa (v g/kg tal) ter kadmija, mangana, svinca in cinka (v mg/kg tal) v poprečnih kvantitativnih vzorcih talnih plasti:

Oznaka plasti	Globina (cm)	P	K	Ca	Mg	Al	Fe	Cd	Mn	Pb	Zn
O <sub>1</sub>	5-2	950	1161	14820	717	2	2	1,1	6831	34	99
O <sub>2h</sub>	2-0	858	1616	3520	897	9	20	1,7	2476	160	151
M <sub>5</sub>	0-5	366	1173	1228	939	20	52	0,2	430	86	78
M <sub>10</sub>	5-10	258	1171	1500	999	0	62	0,1	712	60	70
M <sub>20</sub>	10-20	292	1217	1311	927	0	65	0,2	1260	45	77

Izmenljivi kationi, vsota izmenljivih bazičnih kationov (SB), vsota izmenljivih kislih kationov (SK), kationska izmenjalna kapaciteta (KIK) - vse v cmol (+) / kg tal - in stopnja nasičenosti z bazami (V) za talne vzorce profila:

Oznaka plasti	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	SK	KIK	V (%)
M <sub>5</sub>	0,32	1,84	0,37	2,53	9,72	11,64	1,28	0,22	13,14	25,39	9,96
M <sub>10</sub>	0,20	0,48	0,10	0,78	3,45	8,48	0,35	0,28	9,11	13,34	5,85
M <sub>20</sub>	0,15	0,86	0,07	1,08	2,22	6,91	0,00	0,66	7,57	10,87	9,94
(B) <sub>N</sub>	0,13	1,14	0,17	1,44	2,22	4,81	0,00	1,07	5,88	9,54	15,09
(B) <sub>N/C</sub>	0,00	3,26	0,22	3,48	3,45	5,28	0,03	1,04	6,35	13,28	26,20

### Tekstura tal:

Oznaka plasti	Globina (cm)	Grob melj (%)	Droben melj (%)	Melji skupaj (%)	Glina (%)	Pesek (%)	Teksturni razred
M <sub>10</sub>	5-10	3,7	13,8	17,5	9,1	73,4	peščena ilovica
M <sub>20</sub>	10-20	12,3	27,4	39,7	27,1	33,2	ilovica
(B)	20-40	7,6	39,3	46,9	28,5	24,6	meljasto glinasta ilovica
(B) <sub>N/C</sub>	40-60	15,0	37,2	52,2	26,7	21,1	meljasto glinasta ilovica
(B) <sub>N/C</sub>	60+120	14,1	34,1	48,2	27,8	24,0	meljasto glinasta ilovica

Lado KUTNAR: Vegetacijska slika raziskovalnih ploskev.

Strokovno srečanje "Gozdna tla - temeljna sestavina gozdnega ekosistema", 25. - 26. 9. 1997

### Ploskev LJUBNO - E4

#### Luzulo albidae-Fagetum

predalpski gozd bukve z belkasto bekico  
zmemo acidofilni bukov gozd

sinonimi imena asociacije: Luzulo-Fagetum, Quercu-Luzulo-Fagetum

Pritalna vegetacija:

Št.	Plast	Latinsko ime	Slovensko ime	Ocena
1	Z	Luzula luzuloides (L. albidia)	belkasta bekica	1
2	Z	Vaccinium myrtillus	borovnica	1
3	Z	Pteridium aquilinum	orlova praprota	1
4	Z	Melampyrum pratense	nav. črnlec	+
5	Z	Luzula pilosa	dlakava bekica	+
6	Z	Castanea sativa	pravi kostanj	+
7	Z	Fagus sylvatica	bukev	+
8	Z	Quercus petraea	graden	+
9	Z	Picea abies	smreka	+
10	Z	Abies alba	jelka	+
11	Z	Acer pseudoplatanus	gorski javor	+

itd.

Indikacijske vrednosti po ELLENBERG in sod. (1991):

Rastlinska vrsta	SVETLOBA (L)	TOPLOTA (T)	KONTINENTAL. (K)	TAL. VLAGA (F)	TAL. REAKCIJA (R)	DUŠIK (N)
Luzula luzuloides	4	X	4	5	3	4
Vaccinium myrtillus	5	X	5	X	2	3
Pteridium aquilinum	6	5	3	5	3	3



**Luzulo albidae-Fagetum** -  
predalpski gozd bukve z belkasto bekico  
zmerno acidofilni bukov gozd

**sinonimi imena asociacije:** Luzulo-Fagetum, Quercu-Luzulo-Fagetum

primer: Ploskev LJUBNO - E4

- Edatsko pogojena gozdna združba na zmerno kislih nekarbonatnih kamninah, ki ni vezana na določeno nadmorsko višino ali na fito-geografski teritorij.
- ◊ Osrednja oblika asociacije (Luzulo-Fagetum typicum) je razširjena od predgorskega do visokogorskega sveta, na srednje strmih do zelo strmih sušnejših prisojnih pobočjih. Oblika z jelko (Luzulo-Fagetum abietetosum) pa se pojavlja predvsem v hladnejših, vlažnejših, zatišnih osojnih legah, na zmerno strmih in položnih pobočjih in na zaravninah. Oblika s podboriko (Luzulo-Fagetum atyrietosum) pa se pojavlja v širših jarkih in ob vznožjih pobočij in grebenov.
- Osrednja oblika asociacije (Luzulo-Fagetum typicum): pretežno enodobni bukovni gozdovi s posamično primesjo gorskega javorja, smreke in jelke. V nižjih legah primes hrasta in belega gabra. V osrednji obliki je zeliščna in mahovna plast slabo razvita.
- Oblika z jelko (Luzulo-Fagetum abietetosum): običajno raznodobni bukovni gozdovi s precejšnjo primesjo jelke in posamezno primesjo smreke in v višjih legah macesna. Po močnejših posegih sledi zabukovljenost. Grmovna plast je slabo, zeliščna pa bogato razvita.
- Oblika s podboriko (Luzulo-Fagetum atyrietosum): enodobni in skupinsko raznodobni bukovni gozdovi z značilno veliko pokrovnostjo praproti v zeliščnem sloju. Dokaj stabilna oblika. Pogosto pa je ta oblika zasajena s smrekovimi monokulturami, ki dobro uspevajo.
- \* Sušnost rastišča osrednji obliki (Luzulo-Fagetum typicum) je posledica kombinacije dejavnikov: substrat, lega in nagib. Regresija (degradacija) teh združb iz te asociacije gre v smeri povečanja deleža borovnice v zeliščni plasti. V drevesni plasti pa se pojavljajo poleg bukve tudi graden, pravi kostanj, rdeči bor in breza. Po večih generacijah smrekovih monokultur se lahko razvije degradacijski stadij smreke z vijugasto masnico (*Avenella flexuosa*).
- \* Oblika z jelko (Luzulo-Fagetum abietetosum) predstavlja prehod proti jelovjem z vlažnejšimi ekološkimi razmerami in proti jelovo-bukovem gozdu z bazifilnejšimi talnimi razmerami.

**GOZDNA TLA - TEMELJNA SESTAVINA GOZDNEGA EKOSISTEMA**  
**Strokovno srečanje v Poljčah, Pokljuki in Ljubnem, 25. in 26. septembra 1997**

**VPRAŠALNIK**

**ZA UDELEŽENCE SREČANJA »GOZDNA TLA - TEMELJNA SESTAVINA  
GOZDNEGA EKOSISTEMA«**

- 1) V kolikšni meri potrebujete pri svojem delu natančnejše podatke o gozdnih tleh ?
- 2) Katere izbrane teme ( gozdna klasifikacija, kemija tal, biologija tal, fizika tal, fitocenologija različne aplikacije, ostalo ) srečanja vam najbolj koristijo pri vašem delu ?
- 3) Kaj ste pri predstavitvah pogrešali ?
- 4) Kakšna oblika publikacije o gozdnih tleh bi bila po vašem mnenju najprimernejša
  - a) strokovni članki v GV, ZGIL, tuja literatura
  - b) priročnik
  - c) učbenik
- 5) Ostale pripombe in predlogi glede poteka izobraževalnega programa ZGS in GIS



HVALA LEPA ZA ODGOVORE !