

Uvajanje monitoringa gozdnih tal na stalnih raziskovalnih objektih v Sloveniji

Mihej URBANČIČ*

Izvleček

Urbančič, M.: Uvajanje monitoringa gozdnih tal na stalnih raziskovalnih objektih v Sloveniji. Gozdarski vestnik, št. 5-6/1992. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 5.

V Sloveniji spremljamo zdravstveno stanje gozdov na trajnih ploskvah bioindikacijske mreže. Leta 1988 je bila izdelana metodologija za monitoring gozdnih tal. Preverjena je bila na petih gozdnih objektih. Prikazani so rezultati te pilotske raziskave, ki kažejo na vplive odločin iz onesnaženega zraka na gozdna tla.

Ključne besede: monitoring gozdnih tal, onesnaženost zraka, Slovenija

Synopsis

Urbančič, M.: Introduction of the Forest Soil Monitoring on the Permanent Research Objects in Slovenia. Gozdarski vestnik, No. 5-6/1992. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 5.

The condition of forests has been studied on the permanent research objects. In the year 1988 the methodology of forest soil monitoring was designed and checked on 5 forest objects. The results of this pilot research are presented in this paper. They indicate the influences of deposits from polluted air on the forest soils.

Key words: forest soil monitoring, air pollution, Slovenia

1. UVOD

Številni abiotski in biotski vplivi škodljivo učinkujejo na stanje, stabilnost in razvoj gozdov, mestoma celo toliko, da ti propadajo. Degradacijski procesi v tleh lahko povzročijo poškodbe na gozdnem drevju.

Slovenski gozdarji redno letno ali periodično spremljamo stanje gozdov na popisni 4 x 4 kilometrski mreži, na bioindikacijski 16 x 16 kilometrski mreži ter na stalnih raziskovalnih objektih in ploskvah za specialna in interdisciplinarna ekološka in ekofiziološka proučevanja gozdov.

Na stalnih raziskovalnih objektih podrobneje proučujemo stanje tal in zasledujemo morebitne spremembe v talnih lastnostih, da bi lahko pojasnili vzroke nekaterih degradacijskih procesov v gozdu.

Metodologijo za izbiro objektov, za terensko proučevanje in vzorčenje tal ter za laboratorijske preiskave, namenjeno monitoringu gozdnih tal na stalnih raziskovalnih ploskvah, smo na gozdarskem inštitutu v

Ljubljani izdelali leta 1988 in jo istega leta preverili na petih raziskovalnih objektih. Metodologija se je izkazala za dovolj uporabno, zato jo od leta 1989 naprej, nekoliko dopolnjeno, uporabljamo na vseh stalnih raziskovalnih objektih. V tem prispevku prikazujemo zanimivejše izsledke iz omenjene pilotske raziskave.

2. RAZISKOVALNI OBJEKTI IN METODE DELA

Trije raziskovalni objekti (nad Gavgami, na Velikem vrhu in pri Zavodnjah) so bili izbrani v ožjem imisijskem območju termoelektrarne Šoštanj, ki je največji onesnaževalec zraka v Sloveniji. Četrti objekt leži v nekoliko manj onesnaženem visokogorskem svetu Pohorja pod Malo Kopo. Peti objekt je bil postavljen v Prelesju pri Bohinjski Beli, kjer je okolje še razmeroma čisto. Onesnaženost okolja na območju objektov smo najprej ugotavljali z bioindikacijskimi ocenami stanja gozdnega drevja in lišajev ter z analizami vsebnosti skupnega žvepla v vzorcih smrekovih iglic. Osnovne rastiščne značilnosti objektov so prikazane v preglednici 1.

* M. U., dipl. inž. gozd., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Večna pot 2, 61000 Ljubljana, Slovenija

Preglednica 1. Rastiščne značilnosti raziskovalnih objektov
The characteristics of the sites on the research objects

Ime objekta Name of the object	Nadmor. višina Elevation	Matična podlaga Parent rock	Talni tip Type of the soil	Rastišče gozdne združbe Site of the forest association
Gavce	480 m	dolomit	kalkokambisol Calcic Cambisol	Fagetum submontanum praealpinum var. Vinca minor
Veliki vrh	470 m	dolomit	rendzina Orthic Rendzina	Ostrya-Fagetum caricetosum albae
Prelesje	550 m	dolomit	rendzina Orthic Rendzina	Carici albae – Fagetum var. Anemone trifolia
Zavodnje	840 m	tonalit	distrični kambisol Dystric Cambisol	Luzulo albae – Fagetum s.l., stadij s Picea abies
Mala Kopa	1250 m	dacit	distrični kambisol Dystric Cambisol	Savensi – Fagetum leucoietosum var. Abies alba

Sestava sestoja The mixture of the stand	Prevladujoče drevje Dominant trees diameter in breast	h height	Onesnaženost Pollution
Fagus sylvatica 80 %, Pinus sylvestris 15 % Picea abies 5 %	15 cm	17 m	Močno onesnažen gozd Strongly polluted forest
Fagus syl. 70 %, Pinus sylv. 10 %, Picea abies 10 % Acer pseudoplatanus 5 %, Fraxinus ornus 5 %	15 cm	10 m	Močno onesnažen gozd Strongly polluted forest
Fagus sylv. 60 %, Sorbus aria 15 %, Ostrya carp. 10 % Picea abies 5 %, Quercus sessiliflora 5 %, Fraxinus or. 5 %	15 cm	12 m	Malo onesnažen gozd Slightly polluted forest
Fagus sylv. 15 %, Picea abies 60 %, Larix dec. 15 % Pinus sylv. 5 %, Betula verrucosa 5 %	20 cm	18 m	Močno onesnažen gozd Strongly polluted forest
Fagus sylvatica 60 %, Acer pseudoplatanus 30 % Abies alba 5 %, Picea abies 5 %	30 cm	25 m	Malo onesnažen gozd Slightly polluted forest

Na vsakem izbranem raziskovalnem objektu smo izkopalni po en, za tisto rastišče reprezentančni talni profil in ga opisali ter iz njegovih genetskih plasti odvzeli vzorce tal. V bližini tega profila smo odvzeli iz ploskve, velike 25 × 25 cm, kvantitativne vzorce tal iz slojev z vnaprej določenimi globinami (0–5 cm, 5–10 cm, 10–20 cm) tako, da poznamo prostorninsko maso tal (brez skeleta in korenin). Poleg tega smo na vsakem objektu na treh mestih odvzeli talne vzorce iz mikro- in makrorastišča po t. i. »metodi mikrorastišča« (Glavač in so-del. 1985).

Ta temelji na pojavu, da se še posebno po starejših bukovih deblih cedi padavinska voda, ki se izliva pri korenčniku v tla. Tu se oblikuje mikrorastišče, ki vsebuje v zgornjih talnih plasteh zaradi večje količine padavinske vode tudi več odločin iz one-

snaženega zraka od okolnega makrorastišča.

Nabrani vzorci so bili analizirani v pedološkem laboratoriju inštituta, deloma pa arhivirani za prihodnje primerjalne in dopolnilne analize. Vzorcem so bile določene naslednje lastnosti: tekstura, reakcija (pH v vodi, KCl in CaCl₂), količina organskega ogljika (C) in skupnega dušika (N), ogljik-dušikovo razmerje (C/N), rastlinam lahko dostopen kalij (K₂O), fosfor (P₂O₅) in magnezij (Mg), izmenljivi kovinski kationi (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺, Na⁺) in izmenljiv vodik (H⁺), vsota izmenljivih baz, kationska izmenjalna kapaciteta (KIK), stopnja nasičenosti z bazami (V), navidezna gostota in masa tal za sloje z vnaprej določenimi globinami, vsebnost skupnega žvepla, vsebnost kalcijevega karbonata (CaCO₃), žveplo-dušikovo razmerje (S/N).

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

Na objektu nad Gavcami prevladujejo tipična pokarbonatna rjava tla na dolomitu. Na reprezentančnem profilu so bila globoka, z melastoilovnatostjo (mi) do melastoglinasto (mg) teksturo, s slabo kisloto reakcijo in sprsteno obliko humusa. Zelo slabo so oskrbljena z rastlinam lahko dostopnimi fosforjevimi spojinami, dobro s kalijevimi in bogato z magnezijem. Imajo srednjo kationsko izmenjalno sposobnost (KIK) in srednjo do visoko stopnjo nasičenosti z bazami (V). V izmenjavah imajo največji delež kalcijevi ioni in protoni.

Na objektu na Velikem vrhu prevladujejo prhlinasto-sprsteno in prhlinasto rendzine. Na reprezentančnem profilu je rendzina srednje globoka, srednje skeletna, s slabo kisloto do nevtralno reakcijo, v spodnjem delu karbonatna, zelo slabo oskrbljena z dostopnim fosforjem, vendar bogato oskrbljena z dostopnim kalijem in magnezijem. Je zelo nasičena z izmenljivimi bazami. Pri izmenjavah imajo največji delež Ca^{++} . Na objektu v Prelesju so razvite rendzine, ki imajo zelo podobne lastnosti kot tiste na Velikem vrhu.

Na objektu pod Malo Kopo so se razvila distrična rjava tla na dacitu. Na reprezentančnem profilu so bila globoka, z velikim deležem drobnega skeleta, koluvialnega porekla in pod vplivom intenzivnejših soliflukcijskih procesov, z ilovnatopeščeno (ip) do peščeno (p) teksturo in s srednjo stopnjo nasičenosti z izmenljivimi bazami (V). Pri izmenjavah imajo največji delež protoni (H^+) in kalcijevi kationi (Ca^{++}).

Na objektu pri Zavodnjah prevladujejo distrična rjava tla na tonalitu. Na reprezentančnem profilu so bila globoka, skeletna, zmerno do zelo kislota. Imela so 9 cm debel humificiran O_h horizont in prhlinast A_h horizont, peščenoilovnatostjo (pi) do ilovnatopeščeno (ip) teksturo ter zelo nizko stopnjo nasičenosti z izmenljivimi bazami (V). Pri kationskih izmenjavah so imeli daleč največji delež protoni (H^+).

Ker smo vzorce iz ploskev velikosti 25×25 cm odvzeli tako, da za večino poznamo njihovo prostorninsko maso, smo analize rezultate izrazili tudi z vrednostmi na hektar. Rastišče na Prelesju je zelo

podobno tistemu, ki leži na Velikem vrhu, le manj onesnaženo. Iz analitičnih podatkov talnih vzorcev, odvzetih na ploskvah, velikosti 25×25 cm, je razvidno, da je bila rendzina iz onesnaženega Velikega vrha bolj kislota, da je vsebovala manj organske snovi, manj rastlinam dostopnega magnezija ter manj izmenljivih baz. Imela pa je višji odstotni delež skupnega žvepla v tleh od rendzine v Prelesju.

Z mikrorastišč (mi) ob vznožjih starejših bukovih debel ter s primerjalnih makrorastišč (ma), oddaljenih od teh debel okoli 2 do 3 metre, smo odvzeli vzorce opada (OI) skupaj s fermentacijsko plastjo (Of), ter vzorce in pod njimi ležeče plasti. Na večini objektov je to plast tvoril podhorizont s humificirano organsko snovjo (Oh), le na Mali Kopi je bil tu že razvit humozni površinski horizont (Ah). V preglednici 6 prikazani podatki so aritmetične sredine, katerih vsaka je izračunana iz podatkov za tri vzorce. V preglednici 7 so na osnovi teh aritmetičnih sredin za vsak objekt prikazane razlike med mikro- in makrorastišči.

Vzorci iz mikrorastišč so v primerjavi z ustreznimi vzorci iz makrorastišč bolj kisli, imajo širša ogljik-dušikova razmerja (C/N) in večinoma vsebujejo večji delež skupnega žvepla (S) in skupnega dušika (N). Vzroke za nastanek teh razlik v kemičnih lastnostih v veliki meri pripisujemo škodljivim učinkom kislih padavin.

4. SKLEP

V zvezi s proučevanjem problemov propadanja gozdov in onesnaženosti okolja ugotavljamo in spremljamo lastnosti tal na stalnih raziskovalnih ploskvah. Metodologijo za opazovanje gozdnih tal na stalnih raziskovalnih ploskvah smo pred uvedbo preverili leta 1988 na petih raziskovalnih objektih. Pri tej pilotski raziskavi smo primerjali lastnosti rendzin iz dveh različno onesnaženih objektov s podobnimi rastišči razmerami. Rendzina iz bolj onesnaženega okolja je bila bolj kislota, vsebovala je manj organske snovi, manj rastlinam dostopnega magnezija ter manj izmenljivih baz, imela pa je višji odstotni delež skupnega žvepla v primerjavi z rendzino iz čistega okolja.

Preglednica 2: **Kemične lastnosti vzorcev iz reprezentančnih talnih profilov**
Chemical properties of the samples from the representative soil profiles

Kraj Location	Horizont	Globina Depth cm	pH	Humus		Skupni Total N% of soil	P ₂ O ₅ v mg mg	K ₂ O na 100 g tal in 100 g of soil	Hg	Skupno žveplo Total sulphur		S/N
			H ₂ O	%	C/N					% of soil	% of org. matter	
Gavce	Ol	4-0	5,42	79,3	29	1,57	–	–	–	0,19	0,25	0,13
	Oh/Ah	0-4	5,95	20,9	18	0,66	sl	25	60	0,079	0,38	0,12
	Ah/(B)rz	4-16	6,45	7,2	15	0,28	sl	13	63	0,041	0,57	0,15
	(B)rz1	16-40	6,95	2,4	8	0,18	sl	10	62	–	–	–
	(B)rz2	40-80	6,81	1,7	10	0,10	sl	9	59	–	–	–
Veliki vrh	Ol	20-14	4,87	77,6	24	1,88	–	–	–	0,234	0,30	0,12
	Oh	14-0	6,11	44,8	21	1,25	1	30	34	0,148	0,33	0,12
	Ah	0-10	7,51	24,0	20	0,69	1	17	33	0,062	0,26	0,09
	Ah/C	10-21	7,52	15,3	15	0,61	sl	14	32	–	–	–
Prelesje	Ol	6-1	5,86	84,5	36	1,35	–	–	–	0,134	0,16	0,10
	Oh	1-0	5,20	69,0	29	1,36	12	40	37	0,185	0,27	0,14
	Ah	0-14	6,90	22,9	29	0,46	sl	10	35	0,062	0,27	0,13
	C/Ah	14-24	7,61	21,6	41	0,30	sl	6	32	–	–	–
Zavodnje	Ol	13-9	4,40	77,6	30	1,51	–	–	–	0,163	0,21	0,11
	Oh1	9-7	4,47	72,4	24	1,76	10	60	17	0,201	0,28	0,11
	Oh2	7-0	3,75	50,0	37	0,77	sl	40	3	0,175	0,35	0,23
	Ah	0-7	4,56	16,2	22	0,42	sl	10	2	0,071	0,44	0,17
	(B)v	7-35	5,12	5,2	19	0,16	sl	4	1	–	–	–
	C/(B)v	35-79	5,32	3,5	15	0,13	sl	2	2	–	–	–
Mala Kopa	Ol	2-0	4,73	58,6	27	1,25	–	–	–	0,138	0,24	0,11
	Ah1	0-3	4,60	19,8	13	0,87	5	24	22	0,119	0,60	0,14
	Ah2	3-9	4,16	13,8	12	0,68	2	13	19	0,093	0,67	0,14
	Ah/(B)v	9-22	5,76	10,2	10	0,57	1	7	18	0,080	0,79	0,14
	(B)v1	22-50	6,25	7,4	11	0,41	sl	4	14	–	–	–
	(B)v2	50-75	6,53	4,8	9	0,30	sl	3	15	–	–	–

Preglednica 3: Kationska izmenjalna kapaciteta (KIK), stopnja nasičenosti z bazami (V) in druge lastnosti vzorcev mineralnega dela tal iz reprezentativnih profilov

Cation exchange capacity (KIK) base saturation (V) and some other properties of the mineral soil samples from the representative profiles

Kraj Location	Horizontl	CaCO ₃ %	glina clay %	Tekstura Texture	KIK meq/100 g	Ca ⁺⁺ %	Mg ⁺⁺ %	Izmenljivi -- Exchangeable K ⁺ %	Na ⁺ %	H ⁺ %	V Saturation % of KIK
Gavce	Ah/(B)rz	5,68	23,8	mi silty loam	36,49	39,2	22,5	0,8	0,5	37,0	63,0
	(B)rz1	4,05	46,9	mgi silty clayey loam	31,93	37,0	28,7	0,9	0,5	32,9	67,1
	(B)rz2	5,27	48,7	mg silty clay	30,28	35,4	28,7	0,9	0,4	34,7	65,3
Veliki vrh	Ah	–	–	–	28,08	54,8	25,9	1,0	0,5	17,8	82,2
	Ah/C	35,9	–	–	24,73	53,9	26,5	0,9	0,5	18,2	81,8
Prelesje	Ah	–	–	–	28,44	48,0	31,3	1,0	0,5	19,3	80,7
	C/Ah	–	–	–	23,82	40,2	27,3	0,6	0,4	31,5	68,5
Zavodnje	Ah	–	–	–	27,34	1,1	0,6	1,0	0,3	97,0	3,0
	(B)v	–	9,8	pi sandy loam	21,30	2,4	0,3	0,4	0,6	96,3	3,7
	C/(B)v	–	9,5	ip loamy sand	18,79	5,0	0,6	0,3	0,9	93,2	6,8
M. Kopa	Ah1	–	–	–	37,52	38,9	5,7	1,6	0,5	53,3	46,7
	Ah2	–	–	–	33,36	41,7	5,9	0,9	0,5	51,0	49,0
	Ah/(B)v	–	–	–	30,95	38,9	5,3	0,5	0,4	54,9	45,1
	(B)v1	–	4,9	ip loamy sand	27,28	37,1	5,2	0,3	0,6	56,8	43,2
	(B)v2	–	4,5	p sand	23,25	41,2	5,9	0,2	1,1	51,6	48,4

Preglednica 4: Osnovne kemične lastnosti kvantitativnih vzorcev in slojev z naprej določenimi globinami na ploskvah velikosti 25 × 25 cm
Basic chemical properties of the volumetric samples from layers with the fixed depths on the areas of 25 cm × 25 cm

Kraj Location	Globina Depth cm	pH nKCl	CaCO ₃ %	Organ. snov Matter %	C/N	Skupni N (total) %	Skupno žveplo S (total)		S/N	Navidezna gostota tal Apparent bulk density Kg/m ³
							% tal % of soil	% org. s. % of o. matter		
Gavce	4-0	4,39	0	79,30	29	1,75	0,199	0,25	0,13	16
	0-5	3,73	0	30,69	24	0,73	0,108	0,35	0,15	129
	5-10	4,32	0	11,72	21	0,32	0,066	0,56	0,21	312
	10-20	5,43	3,65	7,93	19	0,24	0,047	0,59	0,20	—
V. vrh	6-0	4,23	0	77,58	24	1,88	0,234	0,30	0,12	18
	0-5	5,03	0	75,86	29	1,50	0,205	0,27	0,14	93
	5-10	6,27	17,74	39,65	22	1,06	0,106	0,27	0,10	164
	10-20	6,96	29,96	23,27	17	0,80	0,071	0,31	0,09	275
Prelesje	5-0	5,06	0	84,48	39	1,25	0,119	0,14	0,10	8
	0-5	5,65	12,40	47,41	25	1,10	0,112	0,24	0,10	155
	5-10	6,87	34,00	17,07	15	0,68	0,077	0,45	0,11	446
	10-20	7,13	69,70	7,93	12	0,39	0,047	0,49	0,12	483
Zavodnje	4-2	3,79	—	77,58	30	1,51	0,163	0,21	0,11	25
	2-0	3,78	—	74,13	26	1,67	0,240	0,32	0,14	85
	0-5	4,62	—	48,27	25	1,11	0,148	0,31	0,13	128
	5-10	4,78	—	23,27	20	0,67	0,090	0,39	0,13	326
	10-20	3,42	—	18,10	23	0,45	0,068	0,38	0,15	—
M. Kopa	2-0	3,69	—	58,62	27	1,25	0,138	0,24	0,11	65
	0-5	4,51	—	15,17	14	0,64	0,095	0,63	0,15	472
	5-10	4,57	—	12,07	12	0,60	0,099	0,82	0,17	548
	10-20	4,95	—	10,00	11	0,53	0,082	0,82	0,15	—

Preglednica 5: **Količine nekaterih snovi v plasteh iz ploskev 25 cm × 25 cm, izraženi na površino 1 ha**
 Amounts of some substances in layers of plots 25 cm × 25 cm calculated for the area of 1 ha

Kraj Location	Globina plast Depth of layer cm	Org. snov Org. matter kg/ha	Skupni dušik N (total) kg/ha	Dostopni – Accessible			Izmenljivi – Exchangeable				Skupno žveplo S (total) kg/ha	Masa suhih tal The Mass of oven-dry soil kg/ha
				K ₂ O	P ₂ O ₅	Mg	Ca ⁺⁺ Kmol/ha	Mg ⁺⁺ Kmol/ha	K ⁺ Kmol/ha	Na ⁺ Kmol/ha		
Gavce	4–0	5079	101	–	–	–	–	–	–	–	13	6500
	0–5	19651	467	14	0	27	3,76	1,50	0,15	0,11	69	63900
	5–10	18246	498	19	0	87	9,07	5,50	0,24	0,2	103	156000
	10–20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Skupaj	42976	1066	33	0	114	12,83	7,00	0,39	0,37	185	226400
Veliki vrh	6–0	8160	198	–	–	–	–	–	–	–	25	10600
	0–5	35313	698	20	0	15	3,85	1,76	0,20	0,10	95	46500
	5–10	32723	875	21	1	28	8,55	4,66	0,19	0,14	87	82000
	10–20	64056	2202	41	3	96	22,52	10,83	0,43	0,47	195	275000
	Skupaj	140251	3973	81	4	139	34,92	17,25	0,81	0,71	403	414100
Prelesje	5–0	3516	52	–	–	–	–	–	–	–	5	4200
	0–5	36837	855	22	2	28	5,86	3,53	0,25	0,17	87	77700
	5–10	37986	1513	29	0	67	16,45	8,98	0,40	0,38	171	223000
	10–20	38291	1883	39	0	116	24,22	13,57	0,43	0,63	227	483000
	Skupaj	116630	4303	89	2	211	46,52	26,07	1,08	1,18	490	787900
Zavodnje	4–2	3867	75	–	–	–	–	–	–	–	8	4900
	2–0	12610	284	–	–	–	–	–	–	–	41	17000
	0–5	30909	711	20	–	1	0,45	0,17	0,22	0,11	95	64000
	5–10	37943	1092	29	–	2	0,42	0,15	0,31	0,21	147	163000
	10–20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Skupaj	85330	2163	49	–	3	0,86	0,33	0,53	0,32	290	248900
M. Kopa	2–0	7554	161	–	–	–	–	–	–	–	18	13000
	0–5	39917	1684	39	5	39	13,74	2,05	0,41	0,45	250	236000
	5–120	33676	1674	25	–	47	15,11	2,16	0,32	0,47	276	274000
	10–20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Skupaj	81148	3519	65	5	87	28,84	4,21	0,73	0,92	544	523000

Preglednica 6: Povprečja analiznih podatkov za vzorce z mikro- in makrorastišč
Averages of analytical results for the samples from micro- and macrohabitats

Kraj Location	Horizont	Rastišče Habitat	pH H ₂ O	pH KCl	pH CaCl ₂	org. s. o. mater %	C/N	N % tal	Skupno žveplo S (total)		S/N
									% tal % of soil	% org. s. % of o. mater	
Gavce	Ol/Ol	mi	4,81	3,93	4,23	59,31	23,5	1,37	0,204	0,432	0,14
		ma	5,48	4,53	4,72	75,28	28,5	1,37	0,193	0,254	0,15
	Oh/Ah	mi	3,85	3,06	3,24	40,00	15,6	1,49	0,219	0,547	0,15
		ma	5,25	4,28	4,55	20,26	17,5	0,67	0,092	0,451	0,14
Veliki vrh	Ol/Ol	mi	4,50	3,43	3,90	76,37	25,0	1,77	0,221	0,289	0,12
		ma	5,20	4,23	4,63	74,65	27,1	1,60	0,224	0,300	0,14
	Oh	mi	4,27	3,40	3,93	64,31	19,3	1,93	0,246	0,383	0,13
		ma	6,20	5,07	5,23	63,79	28,7	1,29	0,168	0,263	0,13
Prelesje	Oh	mi	4,37	3,55	3,80	82,18	24,9	2,17	0,259	0,307	0,16
		ma	5,23	4,37	4,55	74,65	29,7	1,46	0,184	0,246	0,13
Zavodnje	Ol/of	mi	4,30	3,20	3,33	80,51	33,4	1,40	0,187	0,232	0,13
		ma	4,50	3,80	3,83	75,34	35,2	1,24	0,170	0,221	0,14
	Oh	mi	4,47	3,70	3,63	59,82	22,1	1,57	0,218	0,364	0,14
		ma	4,60	3,43	3,67	63,27	28,7	1,28	0,167	0,264	0,13
M. Kopa	Ol/Ol	mi	4,23	3,47	3,55	82,23	35,6	1,34	0,134	0,163	0,10
		ma	5,00	4,20	4,40	72,41	29,6	1,42	0,143	0,197	0,10
	Ah	mi	4,20	3,40	3,52	51,20	19,9	1,49	0,168	0,328	0,11
		ma	5,10	4,23	4,43	23,45	13,7	0,99	0,125	0,533	0,13

Preglednica 7: Razlike v talnih lastnostih med mikro- in makrorastišč
The differences in soil properties among micro- and macrohabitats

Kraj Location	Horiz.	Razlika Difference	pH H ₂ O	pH KCl	pH CaCl ₂	org. s. o. matter %	C/N	N % tal % of soil	Skupno žveplo sulphur S (total)		S/N
									% tal % of soil	% org. s. % of o. matter	
Gavce	Ol/of	mi-ma	-0,67	-0,60	-0,49	-17,97	-5,0	0	+0,011	+0,178	-0,01
	Oh/Ah	mi-ma	-1,40	-1,22	-1,31	+19,74	-1,9	+0,82	+0,088	+0,088	+0,01
Veliki vrh	Ol/Ol	mi-ma	-0,70	-0,80	-0,73	-1,72	-2,1	+0,17	-0,003	-0,011	-0,02
	Oh	mi-ma	-1,93	-1,67	-1,30	+0,52	-9,4	+0,64	+0,078	+0,120	0
Prelesje	Oh	mi-ma	-0,86	-0,82	-0,75	+7,53	-4,8	+0,71	+0,075	+0,061	+0,03
Zavodnje	Ol/Ol	mi-ma	-0,20	-0,60	-0,50	+5,17	-1,8	+0,16	+0,017	+0,011	-0,01
	Oh	mi-ma	-0,13	+0,27	-0,04	-3,45	-6,6	+0,29	+0,051	-0,100	+0,01
M. Kopa	Ol/Ol	mi-ma	-0,77	-0,73	-0,85	+9,82	+6,0	-0,12	-0,009	-0,034	0
	Ah	mi-ma	-0,90	-0,83	-0,91	+27,75	+6,2	+0,50	+0,043	-0,205	-0,02

Hkrati smo na vsakem od petih objektov nabrali vzorce iz zgornjih del tal na mikrorastiščih, ki so z odložninami iz onesnaženega zraka bolj obremenjena, ter na z odložninami manj obremenjenih makrorastiščih.

Talni vzorci z mikrorastišč so bili v primerjavi z ustreznimi vzorci z makrorastišč bolj kisli, imeli so širša ogljik-dušikova razmerja, praviloma so vsebovali večje deleže skupnega žvepla in skupnega dušika.

INTRODUCTION OF THE FOREST SOIL MONITORING ON THE PERMANENT RESEARCH OBJECTS IN SLOVENIA

Summary

In connection with the investigations of forest die-back and polluted environment we are investigating the properties of forest soils on permanent research plots. Before the methodology for monitoring of forest soils was put into practice, it was checked up on 5 research objects in the year

1988. In this pilot research we compared properties of rendzinas from 2 differently polluted areas with similar site conditions. The rendzina from strongly polluted environment was more acid. It contained less organic matter, less magnesium accessible to plants and less exchangeable bases but it had higher percentage share of total sulphur than the rendzina from less polluted environment. At the same time we took samples from upper parts of soils in microhabitats which were more burdened with pollutants and in microhabitats which were less polluted. The soil samples from microhabitats were more acid. They had wider C/N ratios and in most cases they contained higher total sulphur and total nitrogen contents than comparable samples from macrohabitats.

With described pilot research we found out immision acidification of soils on the research objects and at the same time the chosen methodology was tested.

VIRI

1. Glavač, V., Koenies, H., Prpič, B., (1985): O unosu zračnih polutanata u bukove i bukovo-jelove šume Dinarskog gorja sjeverozapadne Jugoslavije, Šumarski list 9-10, str. 53-60. Zagreb.
2. Kalan, J. (1988): O ugotavljanju imisij žvepla in fluora v gozdu, Gozd. V. 6, str. 271-273.
3. Kalan, J. (1988): Pedološka proučavanja. Poročila o raziskovalnem delu v letu 1988. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana.
4. Komljenović, N., Rastovski, P. (1991). Utjecaj imisija na šumske ekosisteme Hrvatske, Šumarski list 3-5, str. 203-217. Zagreb.
5. Urbančič, M. (1989). Lastnosti gozdnih tal na tonalitu in na andezitnem tufu v imisijskem območju termoelektrane Šoštanj. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana.

Foto: Edo Kozorog

