

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO PRI BF

GOZDNO EKOLOŠKA RAZISKAVA
NA OBMOČJU OBČIN
RADOVLJICA IN JESENICE

MARJAN ŠOLAR

LJUBLJANA, 1987


oxf. 425.1/3 (497.12 Radnoljica, Jeremica) + (084.3)

e - 342

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO pri BF

GOZDNO EKOLOŠKA RAZISKAVA NA OBMOČJU OBČIN
RADOVLJICA IN JESENICE

Marjan ŠOLAR



Ljubljana, 1987



e-342

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri BF

GOZDNO EKOLOŠKA RAZISKAVA NA OBMOČJU OBČIN
RADOVLJICA IN JESENICE

Raziskovalna naloga

Nosilec naloge:

Marjan ŠOLAR, dipl.inž.

M. Šolar



Direktor IGLG:

Marko KMECL, dipl.inž.

M. Kmecl

Oxf.: 425.1/.3 (497.12 Radovljica, Jesenice)

Izvleček

ŠOLAR, M.: GOZDNO EKOLOŠKA RAZISKAVA NA OBMOČJU OBČIN RADOVLJICA IN
JESENICE

V raziskavi smo na podlagi simptomatike, kemičnih analiz in drugih pomožnih diagnostičnih metod ugotavljali stanje gozdne vegetacije, kvaliteto padavin, stoječih in tekočih voda na območju občin Radovljica in Jesenice, kar je isto-
vetno z blejskim gozdno-gospodarskim območjem.

Raziskava obravnava lokalno ekološko problematiko in je dopolnilo širše repub-
liške raziskave o stanju gozdov in okolja v SR Sloveniji, zato v njej zaradi
celovitejšega pogleda navajamo določene podatke iz republiške raziskave.

Ekološko problematiko obeh občin podajamo v skupnem poročilu, zaradi znanega
dejstva, da onesnaženje zraka, kot osnovni vzrok degradacije okolja, na svojih
poteh ne priznava nikakršnih meja. Vsakdo kdor se bo hotel, se bo v poročilu
našel v svoji imisijski aktivni ali pasivni vlogi.

Kljub določenim razlikam v kvaliteti in kvantiteti omenjenih vlog, lahko le
skupna akcija obeta boljše ekološko prihodnost.

Oxf.: 425.1/.3 (497.12 Radovljica, Jesenice)

Synopsis

ŠOLAR, M.: Walökologische Untersuchungen in Gebiet der politischen Gemeinden Radovljica und Jesenice (Slowenien).

Die Untersuchung hat das forstwirtschaftliche Gebiet Bled bzw. die Gemeinden Radovljica und Jesenice erfasst. Dabei wurden folgende Erhebungen gemacht: Gesundheitszustand der Waldvegetation auf Grund von sichtbaren Symptomen, chemischen Analysen und anderen diagnostischen Mitteln, chemische Analysen von Niederschlagswasser, Qualität von fliessenden und stehenden Gewässern. Die Untersuchung bildet einen Teil einer ähnlichen Untersuchung für das ganze Gebiet von Slowenien, hat aber die lokale ökologische Problematik mehr intensiv erfasst. Die Lage in den beiden politischen Gemeinden wird in einem Bericht behandelt, da sich die Luftverunreinigung mit ihren Folgen weit über Gemeindegrenzen erstreckt. Alle, die an Luftverunreinigung schuld sind oder nur Schaden leiden müssen, sind berufen gemeinsam für eine bessere ökologische Zukunft zu arbeiten.

POROČILO O RAZISKOVALNI NALOGI:

GOZDNO - EKOLOŠKA RAZISKAVA NA OBMOČJU OBČIN RADOVLJICA IN JESENICE

TRAJANJE NALOGE: 1984 - 1986

NOSILEC NALOGE: MARJAN ŠOLAR - Inštitut za gozdno in lesno
gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti v
Ljubljani

Dodeljena sredstva:

	Radovljica	Jesenice
1984	150.000.-	150.000.-
1985	300.000.-	200.000.-
1986	400.000.-	400.000.-
	-----	-----
	850.000.-	750.000.-

VSEBINA:	Stran
1. Uvodna pojasnila	1
2. Izhodišča	3
3. Cilji raziskave	4
4. Material in metode	5
5. Prostorski in časovni potek del	5
6. Ugotovitve	7
a/ Rezultati popisa umiranja gozdov	7
b/ Vsebnost celokupnega žvepla v rastlinskih tkivih	13
c/ kemične analize deževnice	18
d/ kemične analize snega	22
e/ kemične analize vode gorskih jezer in vodotokov	27
f/ ostale diagnostične metode	29
7. Zaključna diskusija	30

1. UVODNA POJASNILA

a/ Splošna pojasnila:

Poročila o raziskovalnih nalogah pod naslovom gozdno ekološka raziskava na območju občine Radovljica in Jesenice podajamo skupno. Gre za isto problematiko, ekološko podoben alpski prostor in tudi iste cilje raziskave. Menimo, da bi bilo nesmiselno in da je tudi nemogoče ločiti določene predele tega Alpskega sveta. Pomisleke vzbuja morda le že prav stereotipno prepričanje, da je jeseniška občina z emisijami iz železarne Jesenice edini onesnaževalec Gorenjske na splošno, sploh pa v našem obravnavanem prostoru. Železarna Jesenice je zagotovo največji in poleti lahko rečemo tudi absolutno prevladujoči emitent žveplovega dioksida in feritnega prahu. V kurilni sezoni pa je skoraj zagotovo skupna emisija SO₂ vseh drugih onesnaževalcev na območju občin Radovljica in Jesenice večja kot železarniška. Dejstvo, da je sanacija velikega izvora onesnaženja mnogo lažja kot sanacija številnih individualnih izvorov onesnaženja nalaga železarni posebne obveznosti.

Poleg že navedenega menim, da skupno nalogo odpade dvakratno pisanje vseh uvodnih, splošnih stvari, metodoloških pristopov in številčnih ter kartografskih preglednic. Uporabnik pa ima vse skozi na vpogled tudi rezultate sosednje občine, kar je prav, saj vendar živimo, delamo in se telesno in duševno obnavljamo v "našem" skupnem prostoru in skupno moramo reševati tudi ekološke probleme.

b/ Finančna

Glede na stroške za OD raziskovalcev, za potne in materialne stroške, predvsem pa stroške za kemične analize je raziskava večkrat predimenzionirana. Morda je s sredstvi naloge pokritih le polovica vseh stroškov. V nalogo je bilo vloženo veliko truda in ne mi zameriti tudi osebnega idealizma. Naj te misli potkrepim s primerjavo, da ena sama analiza na celokupno žveplo v rastlinskem materialu danes stane 5.000.- dinarjev;

Samo v letu 1986 smo jih naredili 42, kar po tej kalkulaciji znese 210.000.- din ali dobra ena četrtnina vseh sredstev. Poleg tega smo v zadnjem raziskovalnem letu naredili še 230 analiz.deževnice, snega, rečne in jezerske vode. Večina vzorcev za te analize je nosilec naloge s pomočjo gozdarjev GG Bled odvezel izven svojega rednega delovnega časa, brez povračila kakršnihkoli stroškov.

Praktično gledano je stvar sledeča. Gledano s stališča Občinske raziskovalne skupnosti so rezultati te naloge osnovnega temeljnega pomena, gledano s strani republiških raziskovalnih nalog in projektov pa nadvse koristna dopolnitev in poglobitev. Preprosto povedano, s sredstvi republiških projektov smo naloge lahko naredili v tem obsegu, zato menim, da njene rezultate tudi lahko vgrajujemo v republiška poročila, enako v obratni smeri določene rezultate, predvsem pa metodiko republiških projektov s pridom uporabljamo pri občinskih nalogah.

Če sem hotel povedati, da se z dodeljenimi sredstvi ne bi dalo narediti te naloge v takšnem obsegu kot je, ni to razumeti, da vam za dodeljena sredstva ne bi bili hvaležni.

Pomislek, da je Občinska raziskovalna skupnost Radovljica prispevala več sredstev odklanjamo z dejstvom večjega fizičnega obsega raziskav na območju te občine.

2. IZHODIŠČA

V času, upam si to reči, dokaj dobre ekološke obveščenosti vsakogar po službeni dolžnosti in osebni ekološki zavesti mora zanimati kaj njegova dejavnost dejansko ali potencialno okolju škodljivega "proizvaja", kakšni so ti učinki, od kod prihajajo in kako bi se jih dalo odpraviti ali vsaj zmanjšati, saj nam menda ni vseeno v kakšnem okolju živimo, ni vseeno kaj bomo zapustili svojim potomcem in prepričan sem, da nam še daleč ne bi bilo veeno, če bi nam kot onesnaževalcem, kot upravnim organom, društvom ali kot posameznikom pripisali, da smo ekološko mlačni.

Skrb za varstvo okolja, dobiva deklarativno velike razsežnosti, praktično pa občutno manjše. Pogosto poteka dialog med onesnaževalci, ki se opravičujejo iz ekonomskimi težavami in med občani, ki mislijo, da je sanacija izvorov onesnaženja, enostavna zadeva, rešljiva na lokalnem nivoju. Med tema dvema pa kakor vedo, znajo in morejo zakoni, odloki in uredbami v rokah poskušajo narediti red in boljši jutrišnji ekološki dan upravni organi. Ta trenutek je zelo težko reči, kdo je v tem kompleksu najuspešnejši, lahko pa rečemo, da je občan najglasnejši (in prav je tako) onesnaževalec najbolj na udaru (tudi to je prav) in upravni organ najbolj v precepu (to ga sili v takojšnjo akcijo, ki si od nje vsi veliko obetamo). Med glavna izhodišča raziskave zagotovo spada tudi dejstvo, da velikopovršinske republiške raziskave lokalno ne dajejo zadosti točnih podatkov, zato poskušamo, da na občinski ravni ali ravni gozdnega gospodarstva takoimenovane sistematične republiške bioindikacijske mreže subjektivno na osnovi izkušenj zgoščujemo. To naj bi bil t.im. drugi nivo raziskav, nivo po dimenzijah, po težnosti - zahtevnosti, pa tudi nivo, ki v določenih lokalno pomembnih področjih celo presega republiškega. Ločimo tudi t.im. tretji nivo raziskav po obsegu najmanjši, po zahtevnosti pa najvišji vendar specifičen (problematika enega lokalnega onesnaževalca, točkovna akutnost poškodb ...).

Vrstni red ekoloških raziskav je ustaljen in sledeč:

- a/ ugotovitev stanja v okolju
- b/ ugotovitev splošne in področno specifične vzročnosti
- c/ sanacija - izvorov onesnaženja
sanacija - nastalih posledic

tako smo že pri cilju raziskave:

3. CILJI RAZISKAVE

Po naslovu naloge "Gozdno ekološka raziskava na območju občin Radovljica in Jesenice je logično, da je težišče raziskav posvečenih gozdu in najpomembnejšim škodljivim vplivom nanj. Glede na zgoraj navedeni vrstni red, naša raziskava zajema prvi dve postavki, to je ugotovitev stanja v okolju in proučevanje vzročnosti.

Želimo ugotoviti stopnjo, obliko in trende "onesnaženosti" gozda, padavin, stoječih in tekočih voda na območju občin Radovljica in Jesenice. Določiti želimo glavne vrste, oblike in izvore onesnaženja. Nakazati želimo (kljub samo triletnemu opazovanju) trende poškodovanosti. Z raziskavo želimo dopolniti ugotovitve republiške, srednje evropsko - alpsko usklajene bioindikacijske mreže. Vzpostaviti želimo takoimenovani biološki (bioindikacijski) monitoring na lokalni medobčinski ravni.

Med cilje raziskave spada tudi izdelava osnov za bodoče, morda še bolj poglobljene in prostorsko točneje opredeljene raziskave. Tudi skrb za pravilno pojmovanje vsega, kar se na relaciji onesnaženje - gozd - okolje v obravnavanem prostoru dogaja, ni zanemarljiv cilj.

4. MATERIAL IN METODE

Preprosto in na kratko povedano: Naš material je obdajajoči nas živi in neživi svet med tem za to raziskavo izbiramo: drevo kot osnovni element gozda, asimilacijske organe izbranih drevesnih in grmovnih vrst, padavine, tekoče in stoječe vode, kot dopolnilo tudi epifite (lišaje), vremensko - klimatske posebnosti, talne in geološke danosti ter sestojne oblike gozda kot posledice gospodarjenja z gozdom v okviru določenega gozdno vegetacijskega tipa in pri varovalnih gozdovih njihovo vegetacijsko prvobitnost.

Navedenemu materialu ugotavljamo kvaliteto, odklone od normale, perspektivo, možnost uporabe v gospodarske in naravovarstvene namene, njegovo estetsko - krajinsko vrednost in tudi narodno zaščitno vrednost. Pri tem uporabljamo terenske makroskopske in laboratorijsko polmikroskopske simptomatske diagnostične metode, kemično analizo in metodo izpostavljanja testnih rastlin, osnova vsemu pa je, primerjava dobljenih rezultatov z domačimi in mednarodnimi standardi - primerjalna metoda. Pri večjih nalogah z večjim številom vzorcev in analiz sledi na koncu statistična obdelava podatkov.

5. PROSTORSKI IN ČASOVNI POTEK DEL

Rezultati obsežnega nesistematičnega vzorčenja pred letom 1984 (pričetek naloge) in dobro poznanje obravnavanega prostora so bili osnova, da smo naša opazovanja osredotočili na 10 lokacij v treh za Gorenjsko tipičnih nadmorskih višinah, ki jim v nadaljevanju poročila pravimo nivoji:

I. Visokogorski nivo:	Sleme	1911 m
	Kriški podi	2052 m
	Pri utah	1800 m
II. Gorski nivo:	Jerebikovec	1593 m
	Kokošinjca	1393 m
	Visoki vrh	1395 m
III. Dolinski nivo:	Kranjska gora	810 m
	Jesenice	800 m
	Rigelj	480 m
	Boh.Bistrica	512 m

To so stalna opazovalna mesta s stalnimi vzorčnimi drevesi. Občasno smo vršili opazovanja in vzorčili še na vseh v pregledno karto vrisanih lokacijah pa še marsikljuje drugje. V poročilo smo vključili tudi ugotovitve, ki izvirajo iz opazovanj in vtisov našega prebivanja v tem prostoru in nekatere rezultate rep.raziskave.

Časovni potek je bil sledeč (usklajen z mednarodnimi propozicijami):

- a/ Vzorčenje za kemične analize rastlinskega materiala: zadnja dekada septembra in oktober.
- b/ Ocena statusa dreves: 15.7. do 15.9. (višje ležeči predeli po možnosti v prvi polovici tega obdobja).
- c/ Nabiranje vzorcev snega: marec
- d/ Zbiranje deževnice: je bilo stvar dogovora
- e/ Voda jezer: september in oktober
- f/ Voda vodotokov: 20.5.1986
- g/ Laboratorijska dela: november - december
- h/ Sestava poročila: december 1986 - januar 1987

6. UGOTOVITVE

a/ Rezultati popisa umiranja gozdov

(povzeti po republiški raziskavi iz leta 1985)

a1 Območje Slovenije

Tabela 1 (stran 9)

Tabela 2 (stran 10)

a2 Blejsko gozdno gospo. območje

Tabela 3 (stran 11)

Tabela 4 (stran 12)

Diskusija:

Raziskava, narejena po mednarodno usklajeni metodiki je v obliki osnovne 4 x 4 km mreže in dopolnilne 4 x 2 km mreže v vzorec zajela 24.832 dreves nad prsnim premerom 10 cm, pretežne večine slovenskih gozdov. Posredovalo nam je podatke, da 54,6 % gozdnega drevja kaže določene odklone od normale, da je le še ena četrtnina smreke popolnoma zdrave, da je skoro polovica jelke v propadanju in da celo 36,7 % bukve ni takšne kot bi morala biti. Navedeni podatki se nanašajo na poškodovanost gozdnega drevja neglede na vzrok poškodovanosti. Ko pa smo po določenem ključu (na IGLG razvita metoda) odšteli znane biotske (bolezni, škodljivci) in abiotske (suša, pozeba, veter, snegolom ...) vzroke poškodovanosti smo dobili poškodovanost, ki jo zanesljivo lahko pripišemo delovanju onesnaženega zraka v obliki suhe ali mokre odložine.

Tako nam tabela 2 pove, da prekomerno onesnaženo ozračje povzroča zunanje vidne poškodbe na 38,8 % gozdnega drevja. Ostale podrobnosti glej tabelo!

Analogna gorenjska situacija je razvidna iz tabel 3 in 4. Sumarno je poškodovanost gozdnega drevja v obravnavanem prostoru skoro enaka slovenskemu povprečju (54,6 : 56,1 %), drugače pa obstoje določeni premiki tako med drevesnimi vrstami kakor tudi med stopnjami poškodovanosti. Osnovna značilnost je, da ima Gorenjska v primerjavi s Slovenijo (po stanju 1985) manjše deleže v močnejših stopnjah poškodovanosti. Podatki tabel 3 in 4 se malo bolj razhajajo. Delež poškodb zaradi onesnaženega zraka je v obravnavanem prostoru nekoliko nad slovenskim povprečjem (43.9 : 38.8 %). Smreka, ki na območju predstavlja (v vzorcu) 57.9 % dreves, pa je v primerjavi s Slovenijo občutno manj poškodovana (60.7 : 70,0 %).

Tabela 1 : Število dreves po stopnji ogroženosti v SR Sloveniji (zajeti vsi biotski in abiotski vzroki poškodovanosti)

Stop.poškodov.	0		1		2		3		4		Skupaj	
Drev. vrsta	Neogroženi		Malo ogroženi		Ogroženi		Zelo ogroženi		V propadanju			
SM	1900 26,1	16,8	2294 31,5	30,4	1692 23,3	68,9	878 12,1	52,1	507 7,0	27,4	7271 100,0	29,3
JE	148 6,1	1,3	231 9,5	3,1	352 14,4	14,3	569 23,3	33,8	1139 46,7	61,5	2439 100,0	9,8
R. BOR	322 26,5	2,9	349 28,7	4,6	229 18,8	9,3	147 12,1	8,7	169 13,9	9,1	1216 100,0	4,9
Č. BOR	174 34,7	1,5	196 39,1	2,6	81 16,2	3,3	23 4,6	1,4	27 5,4	1,5	501 100,0	2,0
O. IGL	157 73,0	1,4	57 26,5	0,8			1 0,5	0,1			215 100,0	0,9
BU	4991 63,3	44,2	2792 35,4	37,0	67 0,8	2,7	31 0,4	1,8	8 0,1	0,4	7889 100,0	31,8
HR, KO	1512 74,5	13,4	471 23,2	6,2	17 0,8	0,7	28 1,4	1,7	2 0,1	0,1	2030 100,0	8,2
PL. L.	711 66,7	6,3	349 32,7	4,6	4 0,4	0,2	2 0,2	0,1			1066 100,0	4,3
O. T. L.	1108 69,0	9,8	488 30,4	6,5	6 0,4	0,2	3 0,2	0,2			1605 100,0	6,5
OST. L.	261 43,5	2,3	328 54,7	4,3	8 1,3	0,3	2 0,3	0,1	1 0,2	0,1	600 100,0	2,4
VSOTA	11284 45,4	100,0	7555 30,4	100,0	2456 9,9	100,0	1684 6,8	100,0	1853 7,5	100,0	24832 100,0	100,0

Tabela 2 : Število dreves po stopnji ogroženosti v SR Sloveniji (znani biotski in abiotski vzroki izključeni)

Drev. vrsta	0				1				2				3				4			
	Neogroženi	Malo ogroženi	Ogroženi	Zelo ogroženi	V propadanju	SKUPAJ	Neogroženi	Malo ogroženi	Ogroženi	Zelo ogroženi	V propadanju	SKUPAJ	Neogroženi	Malo ogroženi	Ogroženi	Zelo ogroženi	V propadanju	SKUPAJ		
SM	2183 30,0	14,4 56,4	2224 30,6	2224 56,4	1615 22,2	66,5	803 11,0	50,0	446 6,1	26,7	7271 100,0	29,3								
JE	180 7,4	1,2 6,1	242 9,9	242 6,1	403 16,5	16,6	597 24,1	36,6	1027 42,1	61,6	2439 100,0	9,8								
R.BOR	359 29,5	2,4 8,2	322 26,5	322 8,2	232 19,1	9,6	142 11,7	9,8	161 13,2	9,7	1216 100,0	4,9								
Č.BOR	214 42,7	1,4 4,2	167 33,3	167 4,2	74 14,8	3,0	21 4,2	1,3	25 5,0	1,5	501 100,0	2,0								
O. IGL.	175 81,4	1,2 1,0	39 18,1	39 1,0	1 0,5						215 100,0	0,9								
BU	7089 89,9	46,7 17,9	706 8,9	706 17,9	65 0,8	2,7	24 0,3	1,5	5 0,1	0,3	7889 100,0	31,8								
HR.KO	1884 92,8	12,4 2,6	102 5,0	102 2,6	17 0,8	0,7	23 1,1	1,4	4 0,2	0,2	2030 100,0	8,2								
PL.L.	1008 94,6	6,6 1,3	50 4,7	50 1,3	6 0,6	0,2	2 0,2	0,1			1066 100,0	4,3								
O.T.L.	1526 95,1	10,0 4,4	71 4,4	71 1,8	7 0,4	0,3	1 0,1	0,1			1605 100,0	6,5								
OST.L.	569 94,8	3,7 0,5	21 3,5	21 0,5	8 1,3	0,3	2 0,3	0,1			600 100,0	2,4								
VSOTA	15187 61,2	100,0	3944 15,9	3944 100,0	2428 9,8	100,0	1605 6,5	100,0	1668 6,7	100,0	24832 100,0	100,0								

TABELA 3 število dreves po stopnji ogroženosti na območju GG Bled (zajeti vsi biotski in abiotski vzroki pokodovanosti)

	0	1	2	3	4						
SM	264 31,7	41,8 38,7	66,7 18,9	158 5,3	79,8 5,3	44 5,4	68,8	45 5,4	71,4	834 100,0	57,9
JE	1 2,5	,2 12,5	1,0 17,5	7 35,0	3,5 14	13 32,5	21,9		20,6	40 100,0	2,8
R.B0	16 23,2	2,5 27,5	3,9 42,0	29 1,4	14,6 1,4	1 5,8	1,6	4	6,3	69 100,0	4,8
Č.B0	1 100,0	,2								1 100,0	,1
O.IGL	6 100,0	,2								6 100,0	,4
BU	261 68,0	41,3 29,7	23,6 1,0	4 1,0	2,0 1,0	4 3	6,3	1	1,6	384 100,0	26,6
HR.K0	19 82,6	3,0 13,0	,6			1 4,3	1,6			23 100,0	1,6
PL.L.	25 71,4	4,0 28,6	2,1							35 100,0	2,4
O.T.L.	19 82,6	3,0 17,4	,8							23 100,0	1,6
OST.L	20 76,9	3,2 23,1	1,2							26 100,0	1,8
VS0TA	632 43,9	100,0 33,6	100,0 13,7	198 4,4	100,0 4,4	64 4,4	100,0	63 4,4	100,0	1441 100,0	100,0

TABELA 4 Število dreves po stopnji ogroženosti na območju GG Bled (znaki biotski in abiotski vzroki izključeni)

	0	1	2	3	4		
SM	328 39,3	40,6 294 35,3	85,7 119 14,3	73,9 47 5,6	72,3 46 5,5	834 100,0	71,9 57,9
JE	1 2,5	,1 5 12,5	1,5 8 20,0	5,0 13 32,5	20,0 13 32,5	40 100,0	2,8
R. BOR	16 23,2	2,0 19 27,5	5,5 29 42,0	18,0 1 1,4	1,5 4 5,8	69 100,0	4,8
č. BOR	1 100,0	,1				1 100,0	,1
O. IGL	6 100,0	,7				6 100,0	,4
BU	350 91,1	43,3 25 6,5	7,3 5 1,3	3,1 3 ,8	4,6 1 ,3	384 100,0	26,6
HR, KO	22 95,7	2,7		1 4,3	1,5	23 100,0	1,6
PL. L.	35 100,0	4,3				35 100,0	2,4
O. T. L.	23 100,0	2,8				23 100,0	1,6
OST. L.	26 100,0	3,2				26 100,0	1,8
VSOTA	808 56,1	100,0 343 23,8	100,0 161 11,2	100,0 65 4,5	100,0 64 4,4	1441 100,0	100,0

b. VSEBNOST CELOKUPNEGA ŽVEPLA V RASTLINSKIH TKIVIH

(metoda: Wösthoff - Sulmhomat 12 ADG)

Tabela 5 (stran 14)

Tabela 6 (stran 15)

Tabela 7 (stran 15)

Izvenserijske in primerjalne tabele (stran 16)

Diskusija:

Lokalna raziskava nam je pokazala, da republiška mreža zelo dobro predstavlja obremenjenost smrekovih iglic s celokupnim žveplom. Praktično vse vrednosti po citirani metodi razvrščanja spadajo v 3. razred, razred rahlo povečanih vrednosti.

Če si pogledamo posamezne konkretne vrednosti večina primerov najdemo logične zakonitosti. Tako izstopajo Jesenice, vendar pohvalno preseneča absolutno majhen odklon od poprečja. Nehote se pred nas postavlja celo vrsto vprašanj, med katerimi izstopajo vprašanja do kam sega jeseniški imisijski vpliv. Do Kranjske gore in na Jerebikovec zagotovo. Ali so visoke vrednosti Riglja posledice radovljiških in leških kurišč, pa še kakšne tovarne zraven ali pa visoko vsebnost žvepla v smrekovih iglicah povzroča po dolini Save Dolinke plazeč se jeseniški onesnažen zrak. Mar se na Kokošinjci in Visokem vrhu natovorita emisiji dveh porekel (domačega jeseniškega in iz uvoza). In nazadnje se vprašujemo kam odnese "onesnaženo ozračje" iz Bohinjske Bistrice, vidno zelo dobro iz smučišč na Kobli. Vendar pa je ta dimna zavesa k sreči žvepleno prazna.

Delo z rušjem smo se lotili z dveh razlogov in sicer, da bi ugotovili razmere nad gozdno mejo malo pa tudi študijsko, da bi proučili možnost uporabe nove bioindikacijske vrste.

Zelo izravnane območne in izvenobmočne primerjalne gorske vrednosti govore v prid enakomerne obremenitve tega prostora s suhim žveplovim depozitom, višje vrednosti dobimo po pričakovanju tam kjer so logične (Na proti Jesenicam izpostavljenem delu Mežakle v mestih in naseljih, na pobočju Stola - Prižnica), vse to nam potrjuje pravilnost izbire rušja kot bioindikacijske vrste, ki je naša slovenska bioindikacijska novost.

TABELA 5 Vsebnost celokupnega žvepla v eno (S1) in dvoletnih (S2) smrekovih iglicah in razvrstitev v razrede (r) in skupne razrede (R)

NIVO	LOK.	leto	S1 %	r	S2 %	r	R	Opombe	
I. DOLINSKI	Boh. Bistr.	1984	0,109	2	0,110	1	2		
		1985	0,106	2	0,102	1	2		
		1986	0,091	1	0,094	1	1	min.vrednost (S2)	
	Rigelj	1984	0,117	3	0,124	2	3		
		1985	0,133	4	0,136	2	3	max.vrednost (S2)	
		1986	0,116	3	0,118	2	3		
	Jesenice	1984	0,127	3	0,136	2	3	max.vrednost (S2)	
		1985	0,129	3	0,134	2	3		
		1986	0,124	3	0,127	2	3		
	Kr.gora	1984	0,154	4	0,133	2	3		
		1985	0,116	3	0,121	2	3		
		1986	0,113	3	0,115	2	3		
	II. GORSKI	Kokošinja	1984	0,117	3	0,106	1	2	
			1985	0,122	3	0,114	2	3	
			1986	0,111	3	0,107	1	2	
		Vis.vrh	1984	0,113	3	0,125	2	3	
			1985	0,125	3	0,117	2	3	
			1986	0,120	3	0,117	2	3	
Jerebik.		1984	0,123	3	0,117	2	3		
		1985	0,129	3	0,118	2	3		
		1986	0,120	3	0,116	2	3		

TABELA 6 Vsebnost celokupnega žvepla v eno (S1) in dvoletnih (S2) iglicah rušja

NIVO		lok.	leto	S1 %	S2 %	Opombe
III. VISOKOGORSKI	Pri utah	1984	0,082	0,092	normalne vr.	
		1985	0,086	0,081	normalne vr.	
		1986	0,103	0,104	visoke vr.?	
	Kr.podi	1984	0,087	0,079	normalne vr.	
		1985	-	-	ni vzorca	
		1986	0,080	0,083	normalna vr.	
	Sleme	1984	-	-	ni vzorca	
		1985	0,072	0,065	norm. vrednosti	
		1986	0,078	0,073	norm.vrednosti	

TABELA 7 (rezultati iz republiške raziskave l. 1985)
Vsebnost celokupnega žvepla v eno (S1) in dvoletnih (S2) smrekovih iglicah iz petih točk slovenskega dela 16 x 16 km srednjeevropske bioindikacijske mreže in razvrstitev v razrede

LOKACIJA	Del.kord.	S1 %	r	S2 %	r	R
MARTULJEK	C 3	0,114	3	0,123	2	3
PL.POD GOLICO	D 3	0,114	3	0,126	2	3
FUŽ.PLANINE	C 4	0,120	3	0,119	2	3
DUNAJ	D 4	0,122	3	0,114	2	3
GROFIJA	E 4	0,112	3	0,121	2	3

IZVENSERIJSKE IN PRIMERJALNE TABELE

Smrekaj izven serijsko :

LOKACIJA	leto	S ₁ %	r	S ₂ %	r	R	Opomba
Komarča	1984	0,098	2	0,125	2	2	
Žerovljek	1985	0,133	4	0,148	3	4	obs.max.smreke

Rušje izvenserijsko in primerjave:

Lokacija	leto	S ₁ %	S ₂ %	Rast.vrste/področje
Dobrča	1983	0,087	0,088	Rušje
Prižnica	1983	0,088	0,086	Rušje
Prižnica	1985	0,086	0,086	Rušje
Prižnica	1986	0,084	0,102	Rušje
Pri utah	1983	0,085	0,082	Rušje
Mežakla 1	1983	0,092	0,093	Rušje
Mežakla 2	1983	0,087	0,078	Rušje
Mežakla 2	1986	0,079	0,082	Rušje
Snežnik	1983	0,077	0,074	Rušje
Ogradi	1985	0,081	0,081	Rušje
Na Rušju	1985	0,078	0,088	Rušje
Past.bajta	1985	0,074	0,080	Kamniške alpe
Bled	1986	0,016	0,118	Mestni park
Jav.vrh	1986	0,086	0,096	Kamenine
IGLG	1986	0,018	0,131	Vrt IGLG
Bot.vrt Lj.	1986	0,092	0,126	
Korošica	1986	0,083	0,074	Kamniške alpe

Principi razvrstitve rezultatov kemičnih analiz v razrede
(modificirana metoda Kärntner - Landesforstinspektion 1985)

- enoletne iglice (S_1 %)	Razred
0,091 >	1
0,091 - 0,110	2
0,111 - 0,130	3
0,130 <	4

- dvoletne iglice (S_2 %)	
0,111 >	1
0,111 - 0,140	2
0,141 - 0,170	3
0,170 <	4

R - skupni razred = $r_1 + r_2$

2 = 1	močno pod normalo
3 in 4 = 2	malo pod normalo

5 in 6 = 3	malo nad normalo
7 in 8 0 4	močno (znatno) nad normalo

= mejne vrednosti

c/ Kemične analize deževnice

Metoda: ionska kromatografija KIBK
vrednost v ml/l

Standardi po Smidt-u 1984

pH:	> 7.11.	- močno povišana vrednost
	6.51 - 7.11.	- znatno povišana vrednost
	6.11 - 6.50	- rahlo povišana vrednosti
	5.11 - 6.10	- normalna vrednost
	4.61 - 5.10	- rahlo znižana vrednost
	4.11 - 4.60	- znatno znižana vrednost
	< 4.11	- močno znižana vrednost

Elektroprevodnost v $\mu\text{s/cm}$

	< 15.0	- normalna vrednost
	15.1 - 30.0	- rahlo povišana vrednost
	30.1 - 45.0	- značilno povišana vrednost
	45.1 - 60.0	- močno povišana vrednost
	> 60.0	- zelo močno povišana vrednost

Ioni (mg/l)

	< 2.5	- nizka vsebnost
	2.6 - 5.0	- povišana vsebnost
	5.1 - 10.0	- močno povišana vsebnost
	> 10.0	- zelo močno povišana vsebnost

TABELA 8

št. LOKACIJA: BLEED - južno obrobje - 1984

št.	Datum	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Smer vetra	Vrsta padavin
1	19.7.	0,10	0,10	1,80	4,85	NW	naliv
2	23.7.	0,25	0,05	1,20	3,60	NW	neurje s točo
3	24.7.	0,10	0,05	1,45	5,30	W	neurje s točo
4	25.7.	0,20	0,07	1,35	3,60	NW	dež
5	6.8.	0,30	0,10	1,10	4,20	W	naliv
6	9.8.	0,05	0,17	0,65	2,20	W	naliv
7	16.8.	0,20	0,20	2,95	8,70	W	dež
8	24.8.	-	0,20	0,85	2,30	W	dež
9	5.9.	0,37	0,70	4,25	11,20 ✕	SW	naliv
10	6.9.	-	0,22	0,50	2,40	SW	dež
11	10.9.	-	0,22	0,20	1,20	SW	naliv
12	14.9.	-	0,25	0,90	2,50	∅	dež
13	22.9.	-	0,15	0,50	1,00	W	naliv
14	23.9.	-	0,05	0,20	0,90	SW	dež
15	4.10.	-	0,12	0,30	0,70	W	dež
16	5.10.	-	0,30	0,30	0,80	W	dež
	\bar{X}	0,20	0,18	1,16	3,47		

Lokacija: BOHINJSKA BISTRICA - SW del

št.	Datum	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Smer vetra	Vrsta padavin
1	22.9.	-	0,20	0,65	1,15	SW	dež
2	23.9.	0,05	0,10	0,20	1,50	SW	naliv
3	1.10.	-	0,25	0,65	0,10	SW	rosenje
4	2.10.	-	0,07	0,80	0,50	SW	naliv
5	5.10.	-	0,30	0,20	0,50	SW	naliv
6	12.10.	-	1,10	2,80	10,20 ✕	SW	rosenje
7	26.10.	-	0,12	0,80	4,00	SW	rosenje
	\bar{X}	0,05	0,28	0,87	2,68		

TABELA 8 (nadaljevanje)

Lokacija: KRANJSKA GORA - del

Št.	Datum	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	smer vetra	vrsta padavin
1	23.7.	0,32	0,22	1,15	3,70	NE	neurje s točo
2	24.7.	0,37	1,30	1,15	4,80 *	NW	naliv
3	25.7.	0,30	1,00	0,90	3,00	NW	dež
4	6.8.	0,50	0,85	2,80	5,70	NW	naliv
5	6.8.	-	0,32	1,50	3,50	SW	dež
6	9.8.	0,05	0,15	0,30	1,40	SW	dež
7	25.8.	-	0,05	0,50	1,15	SW	dež
8	16.9.	-	0,50	0,75	1,50	S	dež
9	21.9.	-	0,60	0,65	1,80	SW	dež
10	24.9.	-	1,00	0,85	1,60	S	dež
11	1.10.	-	0,50	1,00	2,80	S	dež
12	2.10.	-	0,20	0,70	1,00	NW	dež
	\bar{X}	0,31	0,56	1,11	2,66	-	-

rezultati v ml/l

* ekstremi

- tudi v nadaljevanju pri vseh analizah padavin in voda

Diskusija:

V letu 1984 smo namestili troje ombrometrov tipa Schnopfhagen Graz A, na mojem vrtu na Bledu, na vrtu dipl.ing. Ivana Vebra v Bohinjski Bistrici in na vrtu dipl.ing. Francija Žerjava iz Kranjske gore. Nabrane vzorce smo do analiz, ki so jih naredili na KIBK v Ljubljani, globoko zamrznili, zaradi tega so bile narejene samo tiste analize, na katere zamrznitev nima vpliva. Škoda je, da so določitve pH vrednosti iz zamrznjenega vzorca po nekaterih virih nesprejemljive, zato pH-ja tudi nismo določevali.

Grob pogled na tabelo nas seznani, da so vrednosti za F^- (Fluor), Cl^- (Klor) in NO_3 , z eno samo izjemo na vsaki lokaciji, pod mejno vrednostjo, obratno pa, da je polovica vrednosti SO_4^{2-} (sulfata) nad mejno vrednostjo, nekatere vrednosti pa spadajo v razrede povišane, močno povečane pa tudi zelo močno povišane vrednosti.

Srednje vrednosti posameznih komponent se med tremi lokacijami praktično ne razlikujejo. Tudi časovni potek je zelo podoben, večje vsebnosti predvsem sulfatov nastopajo poleti. Z ozirom na smer vetra merjenega pri tleh ni moč potegniti določenega zaključka o izvoru onesnaženja. Ekstremi onesnaženosti padavin nastopajo v vremenskih ekstremih (naliv, rosenje), normalen dež ne prinaša nič posebnega, kar vodi k zaključku, da so z žveplovimi spojinami močnejše onesnažene padavine rezultat hitrega "izpranja" onesnaženega zraka verjetno ne preveč oddaljenih izvorov onesnaženja, pri rosenju pa počasnega "izpiranja" onesnaženega zraka iz bližnjih izvorov.

Za sodbo o izvoru določenega onesnaženja na določenem mestu bi morali podrobneje poznati gibanje zračnih mas v različnih višinah. Na primer, kadar (po lastnem vizuelnem opazovanju) jeseniški z železovim (F_2O_3) prahom onesnaženi zrak potisne po dolini navzdol, se rdeča zavesa vleče vzdolž Karavank proti Begunjam, tam jo zasučje proti Jelovici (Kropi), nato drsi v smeri Babji zob in če dospe v Sotesko pride običajno po tej poti. No in kaj če sedaj prihrumi nevihta iz te smeri, smo mar žveplo na Bled dobili iz Bohinja. Menim, da do podobnih primerov prihaja tudi v Gornje Savski dolini.

d/ Kemične analize snega

Metode: Zima 1983/1984 Klasična gravimetrija
Ostalo - ionska kromatografija
Standardi kot deževnica

Tabela 9 (stran 24)

Tabela 10 (stran 25)

Tabela 11 (stran 26)

Diskusija:

Kot povsod po svetu smo tudi Slovenski gozdarji pričeli ugotavljati kvaliteto padavin na snežnih padavinah. Razlog je logičen, naravno vskladiščenje (do pričetka talitve), enostaven transport, možnost ločevanja posameznih padavinskih faz ..). Tako smo v zimi 1983/1984 pristopili k sistematičnem vzorčenju na določenih lokacijah in pri tem ločeno odvzeli vzorce snega posameznih padavinskih faz. Še več pa je v tej zimi bilo občasnega (nesistematičnega) vzorčenja. Vzorci snega obeh vzorčenj so bili v dveh serijah po predhodni ugotovitvi stabilnosti vzorca, po metodah klasične gravimetrije analizirani na Hidrometeorološkem zavodu Slovenije.

Poglejmo si nekaj zanimivosti ter analiz prikazanih v tabelah 9 in 10.

61 % vzorcev izkazuje normalne pH vrednosti

29 % vzorcev kaže odklone v smer manjše kislosti, to je delno vezano na področja depozita prahu (Breg, Hom, Begunje . . .)

10 % vzorcev pa ima za padavine povečano kislost, vzorcev prostorsko ni moč logično razvrstiti.

Preobširno bi se bilo na tem mestu spuščati v vse detajle, ki so navedeni v tabelah povzamemo samo, da so nitrati (NO_3) v mejah normale, sulfati (SO_4^{2-}) mestoma povišani in 2 krat močno povišani. Elektroprevodnost je presegla mejno vrednost samo v smetni snežni skorji na Visokem vrhu na Jelovici.

Na splošno opažamo velike razlike med kvaliteto padavin na posameznih lokacijah in dodatno še med kvaliteto različnih padavinskih faz na isti lokaciji.

Primerjava z drugimi območji (predvsem imisijskimi) nas tako v pogledu neposrednih okolice izvorov onesnaženja, kakor tudi domnevno neosnaženih uvrščajo v slovensko poprečje.

Rezultati navedeni v tabeli št. 11 so bili analizirani (vsi) v letu 1986, tudi oni iz leta 1985 po metodi z ionsko kromatografijo na Kemičnem inštitutu Boris Kidrič v Ljubljani.

Pri tem delu smo imeli številne probleme (čakanje na laboratorijsko opremo, usposabljanje, način pridobitve količine vzorca 3 - 7 mg za kem. analizo iz 0.5 do 1 kg vzorca snega, pomisleki o stabilnosti v daljšem obdobju, problematika transporta, embalaža in podobno) tako, da imajo rezultati bolj študijsko kot dejansko praktično vrednost.

Ugotavljamo, da je snežna kepa, ko pride do laboratorija zelo nehomogena (velike razlike med vrednostjo dobljeno iz enega dela snega in vrednostjo dobljeno iz homogeniziranega vzorca - cel stopljen), da so razlike med snežnimi padavinami dveh zim zelo velike in nelogične. Razlike nekaterih lokacij se da sicer relativno spraviti v logično povezavo z bližino izvorov onesnaženja (Rigelj SO_4^{2-} 6.4 mg/l), druge primere pa so popolnoma nelogične, tako na primer 3 x več sulfatov v dolini Triglavskih jezer, kot na Jesenicah bližnjem Jerebikovcu. Iz vsega tega povzamemo, da analiza snežnih padavin ni preprosta zadeva. Na tem mestu ne bi ugotavljal, kje so glavni vzroki za težave pri teh analizah snega iz zim 1984/1985 in 1985/1986, ne pomirja nas tudi dejstvo, da so razsipi vrednosti tudi po literaturi lahko zelo veliki.

In končno ocena ugotovljanja kvalitete snežnih padavin:

Opazamo določene premike v smeri povečane kislosti, še več pa v smeri zmanjšane kislosti. Posebno nerazveseljive so ugotovitve povečane vsebnosti sulfatov, daleč proč od znanih izvorov onesnaženja, kar govori v prid daljinskega transporta onesnaženega zraka, vendar menim, da moramo najprej pomesti pred domačim pragom, predno začnemo kazati na bližnje in daljne sosedo.

TABELA 9 ZIMA 1983/84

A SISTEMATIČNO VZORČENJE

LOKACIJA	GLOBINA	pH	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	El. pr.	Opombe
JEREBIKOVEC		5.05	3.3	0.5	10	
JEREBIKOVEC		5.20	2.0	0.6	8	
JEREBIKOVEC		5.50	1.6	0.6	2	
JEREBIKOVEC		5.75	1.6	0.4	2	
JEREBIKOVEC		5.35	1.9	0.4	5	
\bar{X}		5.37	2.08	0.5	5.4	
KOKOŠINJCA		5.11	1.6	0.5	2	
KOKOŠINJCA		5.75	1.6	0.9	3	
KOKOŠINJCA		5.11	4.5	1.3	10	
KOKOŠINJCA		5.83	1.6	0.4	2	
KOKOŠINJCA		6.30	1.6	0.4	3	
\bar{X}		5.62	2.18	0.7	4	
VIS.VRH		5.24	2.0	0.6	7	
VIS.VRH		4.65	3.7	1.0	5	
VIS. VRH		5.47	1.6	0.9	8	
VIS.VRH		4.60	5.3	2.4	22	smeti (led)
VIS.VRH		5.95	1.6	0.4	3	
\bar{X}		5.18	2.84	1.06	9	
BLED		5.62	1.6	0.4	-	22.2.1984
BLED		5.22	2.4	0.9	2	25.2.1984
BLED		5.15	4.9	1.3	10	3.3.1984
\bar{X} (Bled)		5.33	2.97	0.87	6	

TABELA 10 ZIMA 1983/84

B "ŠTIHPROBE" IN PRIMERJAVE

LOKACIJA	dod. podatek	pH	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	OPOMBE
KOMNA	0 - 40 cm	5.35	2.4	0.4	1500 m
POLJANE	0 - 20 cm	6.50	3.69	0.5	sedlo
RATEČE	0 - 35 cm	4.80	3.28	0.5	vstop v Planico
MOJSTRANA	0 - 40 cm	6.55	3.28	0.5	Sv. Klemen
BREG	0 - 15 cm	6.88	1.64	0.5	pri Žirovnici
HOM	0 - 30 cm	6.40	3.28	0.9	Sv. Katarina
JALOVEC	0 - 40 cm	5.80	7.37	0.9	2643 m
DOBRČA	0, 10 cm	5.94	5.32	1.8	Podgorska planina
DOBRČA	10 - 24 cm	6.50	1.64	0.5	Podgorska planina
DOBRČA	24 - 50 cm	6.20	2.46	0.5	Podgorska planina
DOBRČA	50 - 90 cm	5.76	3.28	0.5	Podgorska planina
\bar{X}		6.10	3.18	1.2	
BEGUNJE	0 - 10 cm	6.70	3.28	0.5	
SLATNA	0 - 10 cm	6.18	1.64	0.5	

IZVENOBMOČNE PRIMERJAVE

PECA	0 - 60 cm	5.76	3.28	1.8	2000 m
PECA	60 - 110 cm	5.68	4.50	0.5	
PECA	110-180 cm	6.77	3.49	0.9	
		6.07	3.76	1.07	
MEŽICA		4.80	8.19	1.9	In. območje
RAVNE		5.00	1.64	0.5	In. območje
KOČEVJE		5.15	4.91	1.7	Klinja vas

S N E G LOKACIJA	LETO	F ⁻		Cl ⁻		NO ₃ ⁻		SO ₄ ²⁻		OPOMBE
		del	cel	del	cel	del	cel	del	cel	
PRI UTAH	1986	-	0.55	3.10	2.20	0.60	0.80	1.8	1.4	pH = 5.9
JEREBIKOVEC	1985	-	-	5.65	0.48	4.60	0.35	5.55	0.55	pH = 4.9
KOKOŠINJCA	1985	1.65	0.22	2.15	0.80	0.60	3.70	2.10	4.40	
KOKOŠINJCA	1986	-	-	2.65	1.05	1.20	0.75	1.80	1.00	
JEREBIKOVEC	1986	-	-	1.31	1.00	1.10	1.28	1.80	2.05	
VIS.VRH	1985	0.50	0.15	1.82	2.35	0.60	3.90	1.10	4.70	
VIS. VRH	1986	0.50	0.05	2.05	1.20	0.75	2.00	1.40	2.80	
VIS.VRH	1986	-	0.15	4.50	0.95	1.80	0.85	4.50	2.70	saharski pesek
BOH. BISTRICA	1985	-	-	0.60	0.70	0.30	1.15	0.60	2.00	
RIGELJ	1986	-	-	1.17	1.65	0.75	4.15	1.5	6.4	

e/ Kemične analize vode gorskih jezer in vodotokov

Metode: ionska kromatografija

Tabela 12 (stran 28)

Diskusija:

Po Smidt-u 1984 je vsebnost klora (Cl^-) in nitrata (NO_3^-) v jezerskih vodah pod mejno vrednostjo 2.5 ml/l. Nekoliko drugače je s sulfati (SO_4^{2-}), ki nekajkrat preskočijo mejno vrednost, voda Blejskega jezera pa ima celo močno povečano vsebnost sulfatov (6.20 ml/l).

Padec vsebnosti sulfatov v jezerskih vodah med letoma 1984 in 1986 je zelo malo verjeten bolj verjetno gre za neko sistematično napako v postopku od vzorčenja do analiziranja v laboratoriju.

Zanimivo je ugotovitev, da so spodnja nižje ležeča gorska jezera bolj "onesnažena" kot višje (Spodnje Kriško, Črno Triglavsko).

Sava Dolinka v Peškovci jasno indicira polutanta uvozno ($8.00 \text{ ml/l SO}_4^{2-}$), Sava Bohinka pa kaže postopno onesnaževanje na svoji poti iz čistega proti onesnaženem porečju (Boh. Bistrica $1,60 \text{ ml/l SO}_4^{2-}$, Selo pri Bledu $2.80 \text{ ml/l SO}_4^{2-}$).

Kljub temu, da imamo na razpolago skromno število podatkov, lahko naredimo zaključek, da se vode gorenjskih jezer in vodotokov po kvaliteti močno razlikujejo in da je glavni vzrok temu domače industrijsko, komunalno in verjetno tudi agrokulturno onesnaževanje in da je zelo malo verjetno, da bi onesnaženje prihajalo iz naslova onesnaženih padavin. Kljub temu, da jih nekateri predeli obravnavanega prostora dobijo 3000 mm letno in celo več.

TABELA št. 12 GORSKA JEZERA

JEZERA	1984					1986			OPOMBE
	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻	
ZG. KRIŠKO	0,05	0,20	0,90	0,07	0,20	0,20	0,60	0,60	10.9 1984
SR. KRIŠKO	0,07	0,50	0,90	0,05	0,20	0,20	0,50	0,50	24.9 1984
SP. KRIŠKO	0,10	0,20	3,40	0,10	0,20	0,20	1,20	1,20	
TR. ZELEN0	0,05	0,20	1,00	-	-	-	-	-	14.10. 1984
TR. VELIKO	0,42	1,00	2,10	0,10	0,55	0,55	1,00	1,00	
TR. DVOJNO	0,20	1,10	1,45	0,20	1,10	1,10	1,30	1,30	21.9. 1986
TR. ČRNO	0,50	1,60	3,00	0,15	0,55	0,55	1,20	1,20	
BOHINJSKO	0,42	0,95	1,80	0,40	1,25	1,25	1,80	1,80	30.10 21.9. 1984 1986
BLEJSKO	-	-	-	1,60	0,20	0,20	6,20	6,20	21.9.1986
REKE		1986		Opombe					
SAVA DOL. (Piškovca)	1,25	1,70	8,00						Datum odvzema vzorcev: 20.5.1986
SAVA BOH. (B. Bistrica)	0,30	1,00	1,60						
SAVA BOH. (Bled)	0,70	1,40	2,80						
RADOVNA (Krnica)	0,40	1,30	1,60						
VODOVOD BLEĐ	0,65	1,70	2,90						

f/ Ostale diagnostične metode

a/ Ozonski test:

Ozon, odnosno kompleks fotooksidantov sodijo v ožji krog povzročiteljev umiranja gozdov. Delež fotooksidantov pri procesu propadanja gozdov je v odvisnosti od količine emitiranih NO_x (promet, velika kurišča) in od intenzitete fotokemične reakcije pri kateri nastaja O₃, ki je izven naravnih koncentracij močno fitotoksičen. Na IGLG se v letu 1987 pripravljamo na poučevanje in merjenje tega, po številnih teorijah, dominantnega povzročitelja degradacije gozdov v današnjem obdobju.

V letu 1985 smo uredili preprosti, pa dosti uporabljeni ozonski test s tobakom. Ta rastlinska vrsta zelo hitro in z značilnimi rjavimi pegami na listih reagira že na majhno povečane koncentracije O₃ v ozračju. Na 12 lokacijah (Ljubljana, Velike Lašče, Zavodnje nad Šoštanjem, Črna na Koroškem 2 x, Ravne na Koroškem, Mežica, Peca, Celje, Retje nad Trbovljami, Bled in Jerebikovec) smo v juniju 1985 izpostavili v glinaste lončke posajene sadike tobaka in te do nastopa jeseni večkrat opazovali, ter pri tem ugotovili, da izstopata lokaciji Zavodnje nad Šoštanjem in še bolj Jerebikovec. V obeh primerih so se na tobakovih listih pojavili značilni simptomi škodljivega delovanja ozona na rastline, tako da zanesljivo moramo uvrstiti ozon med faktorje stresa gorenjskih gozdov.

c/ Citogenetika: (povzeto po raziskavi dr. Blanke Druškovič)

Citogenetske raziskave kažejo na poškodovanost genetskega materiala višjih rastlin na točkah republiške in občinske bioindikacijske mreže med njimi izstopajo lokacije Kokošinjca, Boh. Bistrica in Jesenice.

Umestno bi bilo citogenetske raziskave na gorenjskem nadaljevati in razširiti!

7. ZAKLJUČNA DISKUSIJA:

Za vsako ekološko raziskavo relativno večjega prostora je triletno raziskovalno obdobje odločno prekratko, sploh pa še za raziskavo o vplivu onesnaženega zraka na okolje, gozd in celoten prostor. Še bolj prekratko pa je v primeru, če gre za škodljivi vpliv manjše intenzitete, ki je značilen za pretežno večino prostora, ki ga obravnava naša naloga. Pri vplivu manjše intenzitete izbruhnejo ali pa se počasi priplazijo posledice šele po daljšem času, vendar nič manj akutno kot pri takozvanih obremenitvenih sunkih, morda celo hujše in posledica dolgotrajnega znanega, vendar za rastlino ne več tolerantnega vpliva so pogosti pravi kolapsi in morda prav zaradi tega gozdovi v nekaterih predelih srednje evrope dobesedno skup letijo. V obravnavanem prostoru, razen ob znanih izvorih onesnaženja, kjer je stanje gozda zelo slabo, vlada situacija, ki jo lahko brez pretiravanja imenujemo tik pred zdajci, ne v pogledu lažjih poškodb temveč omenjenega kolapsa.

Pri naši raziskavi smo ubrali pot, ki je pri tovrstnih raziskavah običajna. Znano in ugotovljeno je, da so spremembe na gozdni vegetaciji, padavinah in vodi gorskih jezer odlični pokazatelji kam plovemo, če ne bomo ozračja ozdravili do največje možne mere in pri tem ne uporabili vsega tehnološkega znanja na tem področju.

Parcialne diskusije na koncu nekega poglavja nas seznanja s stanjem obravnavanega medija v obravnavanem prostoru. Menim, da je največji pomen te naloge v posnetju nekega stanja in v osnovi za vsa nadaljna tovrstna raziskovanja, čeprav kljub nekaterim anomalijam, ki imajo svoje vzroke v prvoprístopništvu in kratki raziskovalni dobi, lahko potegnemo določene pomembne zaključke med katere uvrščamo:

- različni nivoji imajo različne ekološke obremenitve
- obremenjenost pada proporcionalno z višino nivoja
- posamezne lokacije - predeli predvsem v l. nižinskem nivoju so obremenjene po znanih imisijah iz znanih izvorov onesnaženja
- močnejše obremenjene lokacije v večjih oddaljenostih ali višjih legah od industrijske polucije ali polucije individualnih kurišč in prometa se dajo razložiti z vremensko - klimatskimi pogoji

- kjer vsa v nalogi ugotovljena logika odpove, poškodovanost gozda ali kontaminacija vode in padavin pa obstoji, so na delu neproučene polucije ali polucije neznanega porekla
- prostor občine Radovljica in Jesenice ni tako idealno čist in nedotaknjen kot bi moral biti in kot je videti na prospektih, ki romajo po vsem svetu - naredimo kaj, predno se to izve in ne bo še hujše
- nalogo je treba nadaljevati, poglobiti, razširiti in interdisciplinirati.

Vsem hvala za v pravem pomenu besede honorarno pomoč.

Na Bledu, jan. 1987.



BOHINJ IN BLEDSKO OKOLICO



LEGENDA:

- 16 x 16 binoklacijska SRS mreža
- iglice (sistematično)
- sneg (sistematično)
- sneg (občasno)
- iglice (občasno)
- načrtovana postaja višjega reda
- padavinska postaja
- rečne vode
- jezera

MERILO 1 : 50000
Evidenčna plastina 2000
GEODETSKI ZAVOD SRB LJUBLJANA
KARTOGRAFSKI GODILEK 1998

Regijska cesta Regional road	Ležajna cesta Slope road	Komun. Municipal road	Trončna žilica Tronch	Smučarska vlečnica Ski lift	Podzemna jama Cave	Viatizirano zemljišče Cultivated land	1:10 Slovenska narodna vojsna enota Slovene People's Army unit	PL 1000 Planina (stanjina) Mountain station	Plavinska streljališča Shooting range	Smučarska tekaška proga Ski cross-country track	Kokotkarska proga Ski jumping track	Naravni znamenitosti Natural monuments	Sporočna območja MOB Mobile communication areas	Restavracijska goštna Restaurant	Kamerni Hotel	Kovinski točevalnik Petrol station	Anališki nahajališča Archaeological sites	Vojniško zgodovinski spomenik Military historical monument	Hotel Hotel	Prilagodljiva ovčja koča Adapted sheep shelter	Stavbna genetska Genetic building	Kulturni spomeniki Cultural monuments
Regijska cesta Regional road	Ležajna cesta Slope road	Komun. Municipal road	Trončna žilica Tronch	Smučarska vlečnica Ski lift	Podzemna jama Cave	Viatizirano zemljišče Cultivated land	1:10 Slovenska narodna vojsna enota Slovene People's Army unit	PL 1000 Planina (stanjina) Mountain station	Plavinska streljališča Shooting range	Smučarska tekaška proga Ski cross-country track	Kokotkarska proga Ski jumping track	Naravni znamenitosti Natural monuments	Sporočna območja MOB Mobile communication areas	Restavracijska goštna Restaurant	Kamerni Hotel	Kovinski točevalnik Petrol station	Anališki nahajališča Archaeological sites	Vojniško zgodovinski spomenik Military historical monument	Hotel Hotel	Prilagodljiva ovčja koča Adapted sheep shelter	Stavbna genetska Genetic building	Kulturni spomeniki Cultural monuments