

37

INSTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO LJUBLJANA

lm=5572

OSNOVNI PODATKI POPISA PROPADANJA

GOZDOV V LETU 1989

Gradivo za novinarsko konferenco

Marjan ŠOLAR

Dušan JURČ

Janko KALAN

Franc BATIČ

Računalniška Vid MIKULIČ

obdelava: Tone KRALJ

Maja ŠKULJ

Ljubljana, december 1989

Opomba: Raba podatkov je vezana na navedbo vira.

30 N - 3

Popisni obrazec 1

številka točke x koordinata y koordinata

POPISOVALCI:

vodja: _____ podpis: _____

ostali: 1 _____ 2 _____

Datum: _____ ura: _____ vreme: _____

SPLOŠNI PODATKI O POPISNI PLOSKVI

GGG	GE	last ništvo	oddelek	odsek	katastrska občina	družbeno gosp. kat.	položaj v pok- rajni	re- lief	nadmorska višina	lega	nagib

vrsta kamen.	globina tal	vlažnost. razmere rastišča	lokal. klim. poseb.	gozdna. zdržba asociacija	zgradba sestoja	drevesna vrsta	stopnja ohran. sestoja	razvojna faza	sklep kroženj	vrsta obra- tovanja	negovanost sestoja

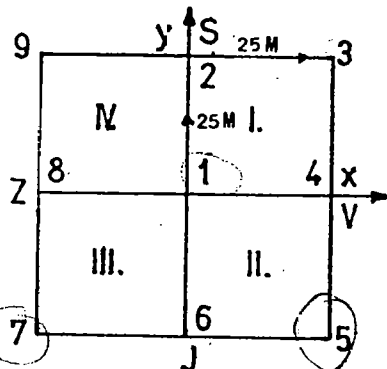
POŠKODBE ZARADI DIVJADI

objedenost mladja %

OPIS STANJA LIŠAJEV NA GOZDNEM DREVJU

stojišče	številka drevesa	1			2			3			4			5			6		
tip lišajev	višina na drevesu	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
skorjasti	število																		
	pokrovnost																		
listasti	število																		
	pokrovnost																		
grmičasti	število																		
	pokrovnost																		

POLOŽAJ TRAKTA V KVADRANTU:



OPIS DOSTOPA:

OPOMBE:

PROPADANJE GOZDA - ŠIFRANT ZNAKOV V POPISNEM OBRAZCU ŠT. 1

REPUBLIKA ALI POKRAJINA (1/10):

- 1 - SR Bosna in Hercegovina
- 2 - SR Crna gora
- 3 - SR Hrvatska
- 4 - SR Makedonija
- 5 - SR Slovenija
- 6 - SR Srbija (s pokrajinama)
- 7 - Ožja Srbija (brez pokrajin)
- 8 - SAP Vojvodina
- 9 - SAP Kosovo

- Upravna pripadnost (GG, GE, lastništvo, katastrska občina, oddelek, odsek): Izpolnjujejo se po internem šifrantu v republikah ali pokrajini.

DRUŽBENO-GOSPODARSKE KATEGORIJE (1/16, 17):

- 11 - Lesnoproizvodni gozd brez omejitve po namenu

POSEBNEGA NAMENA

- 21 - Začasno varovalni
- 22 - Narodni park
- 23 - Krajinski park
- 24 - Gozdni rezervat
- 25 - Zeleni pas
- 26 - Izletišče
- 27 - Za gojitev divjadi
- 28 - Drugo

TRAJNO VAROVALNI

- 41 - Ekstremna rastišča
- 42 - Območje hudournikov
- 43 - Na zgornji gozdni meji
- 44 - Gozdni rezervat

POLOŽAJ V POKRAJINI (1/18, 19):

- 1 - Ravnina
- 2 - Dolina
- 3 - Vrtača
- 4 - Kotanja
- 5 - Vznožje
- 6 - Spodnje pobočje
- 7 - Srednje pobočje
- 8 - Zgornje pobočje
- 9 - Polica
- 10 - Planota
- 11 - Sedlo
- 12 - Hrbet
- 13 - Greben
- 14 - Vrh

RELIEF (1/20):

- 1 - Gladko
- 2 - Kotanjasto
- 3 - Vrtačasto
- 4 - Valovito
- 5 - Jarčasto
- 6 - Čekasto
- 7 - Stopničasto
- 8 - Skokovito
- 9 - Skrotasto

LEGA (1/25):

- 0 - Ravno
- 1 - S
- 2 - SV
- 3 - V
- 4 - JV
- 5 - J
- 6 - JZ
- 7 - Z
- 8 - SZ

VRSTA KAMNINE (1/28):

- 1 - Karbonatna
- 2 - Nekarbonatna-nevtralna
- 3 - Nekarbonatna-kisla
- 4 - Mešana

GLOBINA TAL (1/29):

- 1 - Plitva (do 30 cm)
- 2 - Srednje globoka (31-60cm)
- 3 - Globoka (nad 61 cm)

VLAGA (1/30):

- 1 - Suho
- 2 - Sveže
- 3 - Vlažno
- 4 - Mokro
- 5 - Zamočvirjeno

LOKALNE KLIMATSKE POSEBNOSTI (1/31):

- 1 - Pozne (spomladanske) pozebe
- 2 - Daljše zadrževanje megle
- 3 - Močni vetrovi
- 4 - Mrazišče

ZDRUŽBA (ASOCIACIJA - 1/32, 33, 34):

Vpisovanje podatkov ni obvezno; v slučaju izpolnjevanja uporabimo interni šifrant za republiko ali pokrajino.

ZGRADBA SESTOJA (1/35):

- 1 - Pragozdna
- 2 - Prebiralna
- 3 - Raznodobna
- 4 - Enodobna
- 5 - Srednji gozd

DREVESNE VRSTE (1/36, 37):

Se izpolnjuje po posebnem skupnem šifrantu, veljavnim za vse 3 obrazce.

STOPNJA OHRANJENOSTI SESTOJA (1/38):

- 1 - Ohranjeni
- 2 - Spremenjeni
- 3 - Močno spremenjeni
- 4 - Izmenjeni

RAZVOJNA FAZA (1/39):

- 1 - Mladove, gošča
- 2 - Letvenjak
- 3 - Drogovnjak
- 4 - Debeljak
- 5 - Prebiralni gozd
- 6 - Pomlajenec

SKLEP KROSENJ (1/40):

- 1 - Tesen
- 2 - Normalen
- 3 - Rahel
- 4 - Vrzelast
- 5 - Pretrgan

VRSTA OBRATOVANJA (1/41):

- 1 - Prebiralno
- 2 - Skupinsko-prebiralno
- 3 - Skupinsko-postopno
- 4 - Zastorno
- 5 - Panjevsko
- 6 - Prilagojeno poseb. namenu; za premeno
- 7 - Posredno
- 8 - Neposredno
- 9 - Pogozdovanje

NEGOVANOST (1/42):

- 1 - Dobro negovan
- 2 - Slabo negovan
- 3 - Nenegovan

POŠKODBE ZARADI DIVJADI:

Vpišemo ž objedene mladja (po priloženih navodilih)

OPIS STANJA LIŠAJEV NA GOZDNEM DREVJU

Stojišče = št. oglišča v traktu (kvadrantu)

VISINA RASTI NA DREVESU:

- 1 - do 0,5 m po deblu
- 2 - od 0,5 m do 2,5 m po deblu
- 3 - več kot 2,5 m visoko v krošnji

ŠTEVILČNOST:

- 1 - posamezne stieljke
- 2 - stieljke srednje pogoste
- 3 - stieljke zelo pogoste

POKROVNOST:

- 1 - lišaji pokrivajo med 1 in 10% površine debel ali vej
- 2 - lišaji pokrivajo med 10 in 50% površine debel ali vej
- 3 - lišaji pokrivajo med 50 in 100% debel ali vej

Im=5572
ID=1016998

OSNOVNI PODATKI POPIISA PROPADANJA
GOZDOV V LETU 1989

Gradivo za novinarsko konferenco

Marko KMECL

Marjan ŠOLAR

Dušan JURC

Janko KALAN

Franc BATIČ

Računalniška
obdelava:

Vid MIKULIČ

Tone KRALJ

Maja ŠKULJ

Upravi
elohot 484

Ljubljana, december 1989

Opomba: Raba podatkov je vezana na navedbo vira

100/100 - 100

GDK 48 : 425.1 : 44/46 : 42 : 182.53/.55 : 165.4 : 524.6 : 946.2
:(497.12)

7k.6. propadanje gozdov, priradba gozda, priradba priradovanosti,
metodologija raziskovanja, abiotični dejavniki,

5422 = biotski dejavniki, buletove iglice, nebunt žvepla,

8002101 = egiptski lišaj, bioindikator

GOZDARSKA KNJIŽNICA

K E

405



21989000075

UNIVERZA V LJUBLJANI, GIS

COBISS



⊕ - 405/1991

STANJE SLOVENSKEGA GOZDA V LETU 1989 IN GIBANJE POŠKODOVANOSTI

V OBDOBJU 1985 - 1989

(osnovni podatki)

UVODNO POJASNILO

Redno letno ali periodično spremljanje stanja gozdov je v današnjem času osnovna obveznost gozdarstva in družbe v celoti, to še prav posebno velja za gorski gozd, kjer so splošno družbeno koristne vloge gozda izrecnega pomena.

Slovenci smo k sistematičnemu proučevanju novovrstnih poškodb gozdov pristopili v letu 1985, ko smo naredili prvo inventuro poškodovanosti vseh slovenskih gozdov, ne glede na lastništvo in družbengospodarsko kategorijo.

Postavili smo osnovno 4x4 km popisno mrežo s številnimi interpolacijskimi točkami. Tako izpopolnjena je ob prvi ponovitvi inventure leta 1987 imela 1151 točk z 27.624 vzorčnimi drevesi.

Ob drugi ponovitvi ali tretjem popisu, popisa poškodovanosti gozdov v letu 1989 smo po principu deleža drevesnih vrst, stopenj poškodovanosti in prostorske razporeditve izbrali za 1,045.000 ha slovenskega gozda 97 reprezentančnih točk s skupno 2.234 drevesi in le-te, po temeljitem šolanju popisovalcev, v času med 15.VII. in 15.VIII. po naši modificirani, a mednarodno še vedno primerljivi ECE metodi, terensko ocenili in podatke računalniško obdelali.

Vsi podatki se nanašajo na število dreves v procentih in vse vzroke za poškodovanost. Uporabni so na nivoju vsega slovenskega gozda.

REZULTATI:

1. Prikaz stanja našega gozda (vse drevesne vrste) v letu 1989

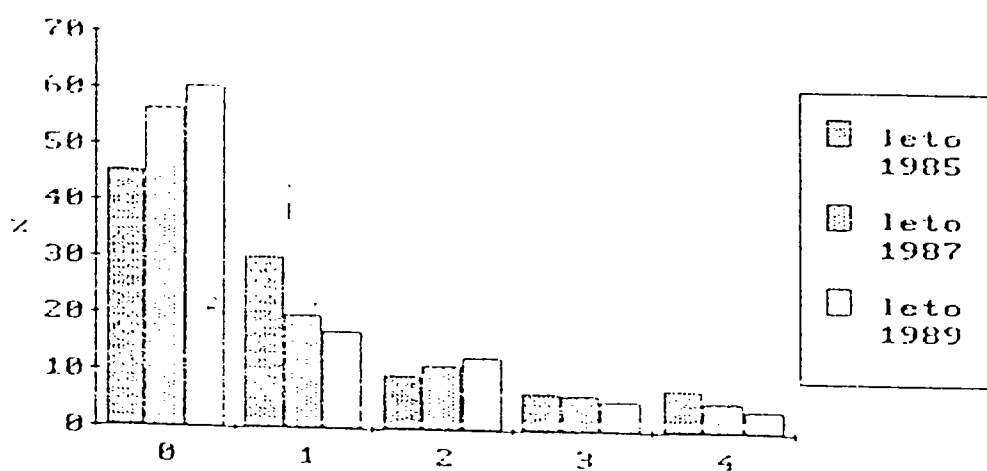
St.pošk.	0	1	2	3	4
%	60.3	17.1	12.9	5.5	4.2

Legenda: 0 - zdrava drevesa
 1 - malo poškodovana drevesa
 2 - srednje poškodovana drevesa
 3 - močno poškodovana drevesa
 4 - sušice in drevje v nezadržnem propadanju

2. Prikaz gibanja poškodovanosti gozdov v obdobju 1985-1989
- vse drevesne vrste

st.pošk. leto	0	1	2	3	4
1985*	45.4	30.4	9.9	6.8	7.5
1987	56.3	20.2	11.4	6.7	5.5
1989	60.3	17.1	12.9	5.5	4.2

* Podatke iz leta 1985 je jemati z določeno rezervo - prva intentura.
Tako tudi v nadaljevanju

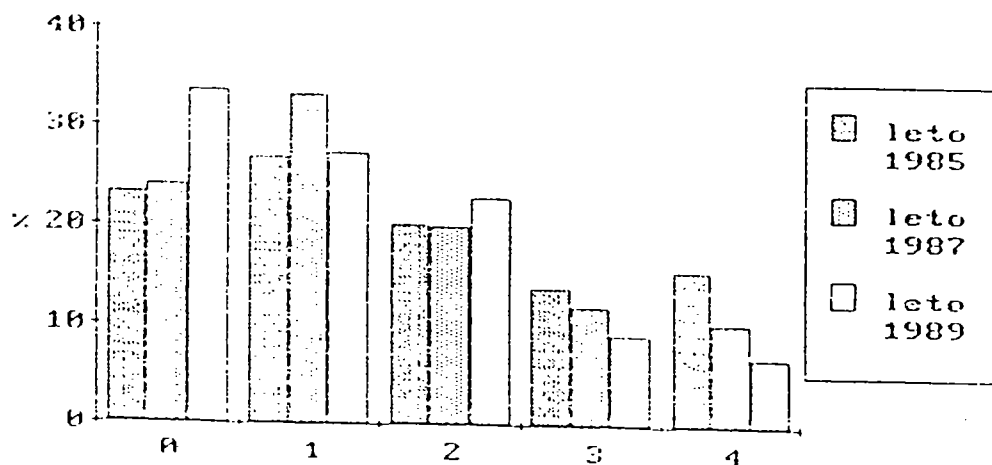


3. Prikaz stanja iglavcev in listavcev v letu 1989

st. pošk. skupina	0	1	2	3	4
Iglavci	33.6	27.3	22.9	9.2	7.0
Listavci	83.6	8.2	4.2	2.3	1.7

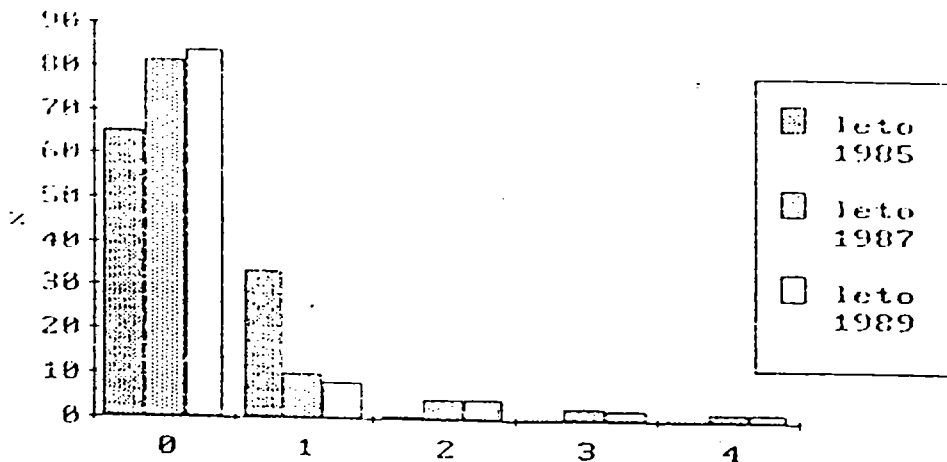
4. Prikaz gibanja poškodovanosti iglavcev v obdobju 1985-1989

st. pošk. leto	0	1	2	3	4
1985*	23.2	26.9	20.2	13.9	15.8
1987	24.1	33.3	20.1	12.0	10.5
1989	33.6	27.3	22.9	9.2	7.0



5. Prikaz gibanja poškodovanosti listavcev v obdobju 1985-1989

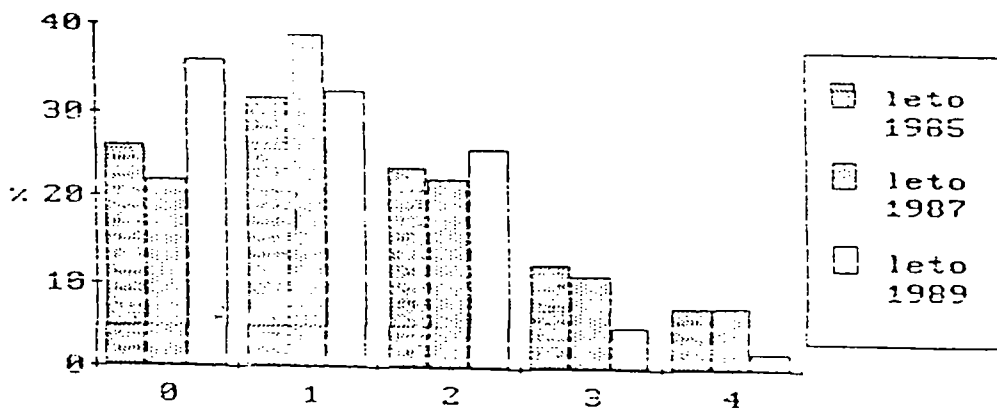
st.pošk. leto	0	1	2	3	4
1985*	65.1	33.6	0.8	0.2	0.3
1987	81.3	10.1	4.6	2.5	1.5
1989	83.6	8.2	4.2	2.3	1.7



6. Prikaz stanja in gibanja poškodovanosti naših najpomembnejših drevesnih vrst v obdobju 1985-1989

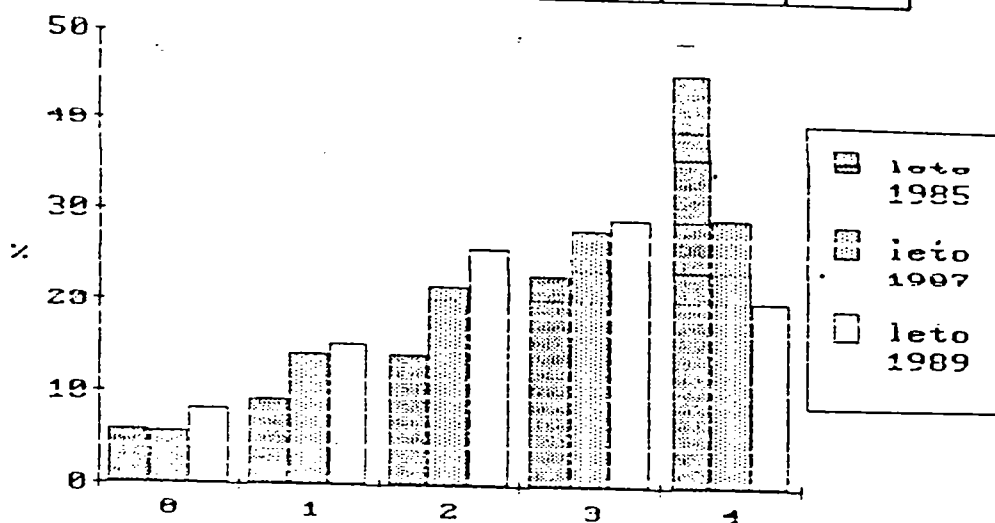
a) Smreka

st.pošk. leto	0	1	2	3	4
1985*	26.1	31.5	23.3	12.1	7.0
1987	21.8	38.9	21.8	10.5	7.0
1989	35.8	32.3	25.4	4.7	1.8



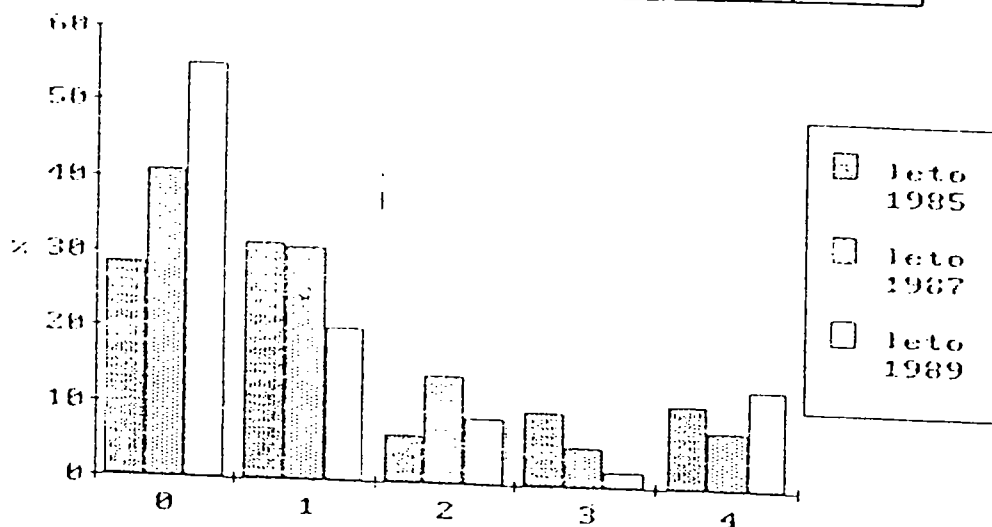
b) Jelka

st.pošk. leto	0	1	2	3	4
1985*	6.1	9.5	14.4	23.3	46.7
1987	5.9	14.3	22.0	28.1	29.7
1989	8.3	15.5	26.2	29.6	20.4



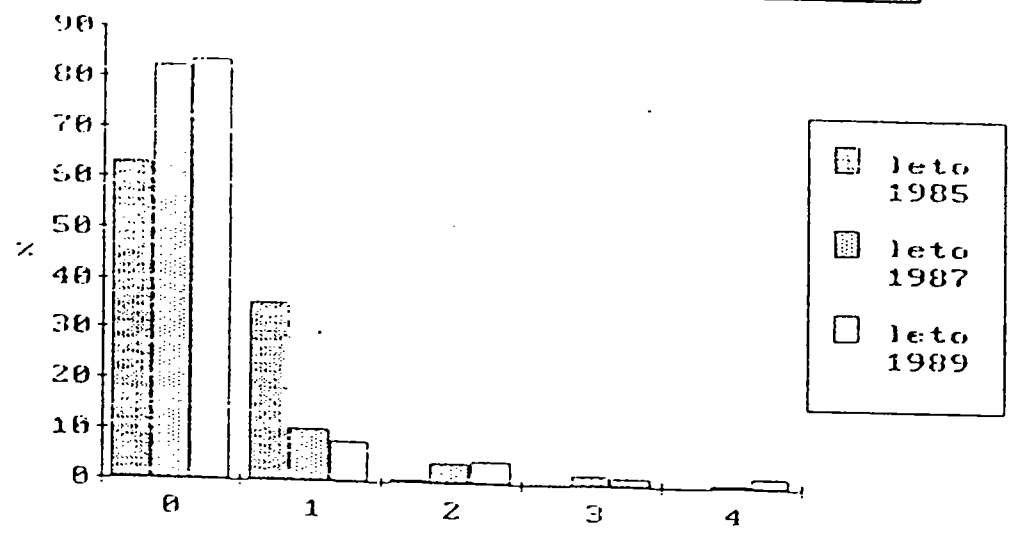
c) Bor (črni in rdeči)

st.pošk. leto	0	1	2	3	4
1985*	28.8	31.6	6.4	9.9	11.3
1987	41.1	31.2	14.4	5.5	7.8
1989	55.2	20.5	8.8	2.2	13.3



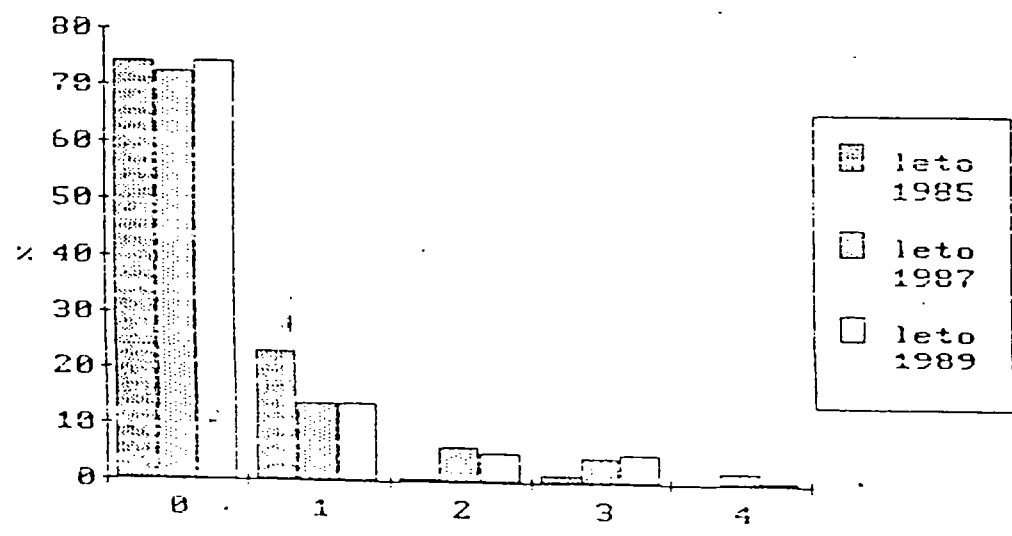
d) Bukev

st. pošk. leto	0	1	2	3	4
1985*	63.3	35.4	0.8	0.4	0.1
1987	82.4	10.6	4.1	1.9	1.0
1989	83.5	8.2	4.5	1.8	2.0



e) Hrast (vse vrste hrastov)

st. pošk. leto	0	1	2	3	4
1985*	75.5	23.2	0.8	1.4	0.1
1987	72.5	14.1	6.6	4.5	2.3
1989	74.2	14.1	5.5	5.5	0.6



KOMENTAR

Poškodovanost gozdov se postopno zmanjšuje. V zadnjem obdobju se je najbolj popravila smreka. Tudi jelka kaže določene premike na boljše in tudi oba bora (rdeči in črni) sta v rahlem izboljšanju. Po ECE (Evropska ekonomska komisija) pogojih, pa lahko govorimo le o premikih, ki so večji od 5% in če se pojavijo vsaj dvakrat zaporedoma v obdobju treh let. Za ostale drevesne vrste je stanje 1.1989 z ozirom na predhodna leta praktično neizpremenjeno.

Za 1.1989 je značilno zmanjšanje 1.stopnje poškodovanosti, pa tudi nekoliko manj značilno zmanjšanje 3. in 4.stopnje; pri slednji je treba upoštevati sanitarne sečnje.

Vsi trendi, kjer je prvega zaradi uvajanja popisa in metodoloških nedodelanosti posebno za listavce, treba jemati z določeno rezervo, kažejo na to, da gre z našim gozdom - gledano globalno na bolje.

Če si ogledamo grafični prikaz št.2 in območje poškodovanosti od 0-4 razdelimo v dve skupini z mejo med 1. in 2.stopnjo, vidimo na levi strani značilen postopen premik malo poškodovanih dreves med zdrava drevesa. Desno stran pa predstavljajo stopnje 2., 3. in 4., ki jim v tej stroki pravimo območje nedvoumne poškodovanosti, s katero mednarodne sredine tudi največ delajo. Tudi v tej skupini je opazna določena grupacija v 2. najmanjši stopnji poškodovanosti, kar pomeni, da so obnovitvene sposobnosti našega gozdnega drevja večje kot smo mislili doslej.

Ugodni podatki in optimistični zaključki pa v nobenem slučaju ne smejo služiti razvodenitvi koncepta sanacije glavnega vzroka za poškodovanost gozdov - onesnaženega ozračja, gledano neposredno in posredno preko kompleksa vremensko-klimatskih in patogenih mehanizmov, temveč ravno obratno, začet proces izboljševanja stanja našega gozda je prav s sanacijo ozračja kakor tudi z drugimi ukrepi treba še pospešiti, da bomo čimprej dosegli že navedene ECE pogoje in lahko zanesljivo rekli - gozdu se resnično obetajo boljše časi.

ZNANI SKODLJIVI BIOTSKI IN ABIOTSKI DEJAVNIKI V POPISU PROPADANJA GOZDOV
1989

Mag. Dušan JURČ

Propadanje gozdov je bolezen celotnega gozdnega ekosistema, ki pa se od že znanih klasičnih bolezni gozdnega drevja razlikuje v naslednjih značilnostih:

- to je nova oblika propadanja drevja, ki se je pojavila nenadoma
- hitro se je razširila tako prostorsko (v 10 letih je zavzela celotno severno poloblo) kot biološko (prizadete so vse drevesne vrste)
- ni omejena na določene tipe tal, geološke podlage, na določene klimatske značilnosti ali na načine gospodarjenja z gozdovi
- razlagajo jo kot rezultat onesnaževanja, čeprav klasični polutanti ne morejo biti primarni vzrok propadanja.

Izgleda, da tisoče toksičnih odpadnih snovi, ki delujejo posamično ali v kombinacijah, sinergistično ali ne, vplivajo na ekosistem na številnih, doslej še neznanih reakcijskih mestih in to že mnogo let. Stalno delovanje nizkih koncentracij polutantov, ki so prisotni vsepovsod, vpliva na vse živo v ekosistemu in tudi na drevesa. Dosedanje raziskave so pokazale, da je poleg polutantov udeleženo pri propadanju gozdov vedno še več drugih škodljivih dejavnikov, ki nastopajo simultano ali v zaporedju in nemogoče je pokazati na en škodljivi dejavnik kot na najbolj škodljivega. Gozdni ekosistem niso le drevesa, ki rastejo skupaj, zanj je značilna povezanost brezštevilnih organizmov in odvisnost teh bitij enega od drugega. Sprememba, poškodba enega člana ali procesa v gozdu spremeni, poškoduje drugega. V procesu propadanja drevesa se vključuje veliko drugih organizmov, ki propadanje pospešijo ali zavirajo. Zaradi komaj zaznavnega, neznatnega vpliva polutantov se lahko spremenijo nekateri fiziološki procesi v rastlini, v glivi, ki povzroča bolezen ali v škodljivcu. V bolj onesnaženih predelih opazajo spremembe v vseh členih ekosistema, povečuje se npr. število sesajočih žuželk, zmanjšuje se pogostnost primarnih zajedavskih gliv (rje, pepelovke), deževnikov in žuželk, ki obgrizujejo rastline, povečuje se število pršic itd. Klasična pravila o dokazu povzročitelja bolezni drevesa v močno spremenjenih, onesnaženih predelih, odpovedo. Zato je tudi ocena pomena bolezni škodljivcev in znanih škodljivih abiotičnih dejavnikov pri današnjem poznavanju dogajanja v propadajočem gozdu le ocena, približek realnim dogajanjem.

Pri popisu propadanja gozdov zabeležimo tudi poškodbe, ki jih povzročijo znani, na terenu določljivi živi in neživi dejavniki. Stanje v l.1989 prikazuje skica 1, v kateri niso prikazane poškodbe zaradi manj pomembnih (oziroma le lokalno pomembnih) škodljivih dejavnikov (trohnobe debel, boleznih iglic, bele omele, negozdarske dejavnosti, gozdne paše, glodalcev, požarov, sprememb vodnega režima v tleh). Na skici je opazno, da se velikosti poškodb zaradi teh dejavnikov niso bistveno spremenile v primerjavi z l.1987. Za 5% so se zmanjšale poškodbe zaradi boleznih listja (prenehala je epifitocija sušice bukovih listov), za 3% so se zmanjšale poškodbe zaradi primarnih škodljivcev (verjetno je zabeleženo zmanjšanje poškodb zaradi bukovega rilčkarja skakača), za 4% so se zmanjšale poškodbe zaradi boleznih korenin, le za 1 ali 2% pa so se zmanjšale poškodbe zaradi sušic vej in uvelosti, zaradi sekundarnih škodljivcev in gozdarske dejavnosti. Povečale pa so se poškodbe gozda zaradi vetra, snega in žleda (za 6%), več je boleznih lubja (za 2%) in poškodb zaradi divjadi (za 2%). Od l.1987 do l.1989 so torej ugotovljene le majhne spremembe v velikosti poškodb gozdov zaradi znanih škodljivih dejavnikov. Tako so primarne grizoče in sisajče žuželke in drugi primarni škodljivci ostali tisti škodljivi dejavniki, ki je zabeležen na največjem številu popisnih ploskev (49,5%), med boleznimi sta najbolj pogosti smrekova rdeča trohnoba in štorovka (43,1%) ter boleznih lubja (29,7%), med abiotičnimi dejavniki veter, sneg in žled (40,7%), pomembne poškodbe pa povzroča divjad (27,5%) in gozdarska dejavnost (24,2%).

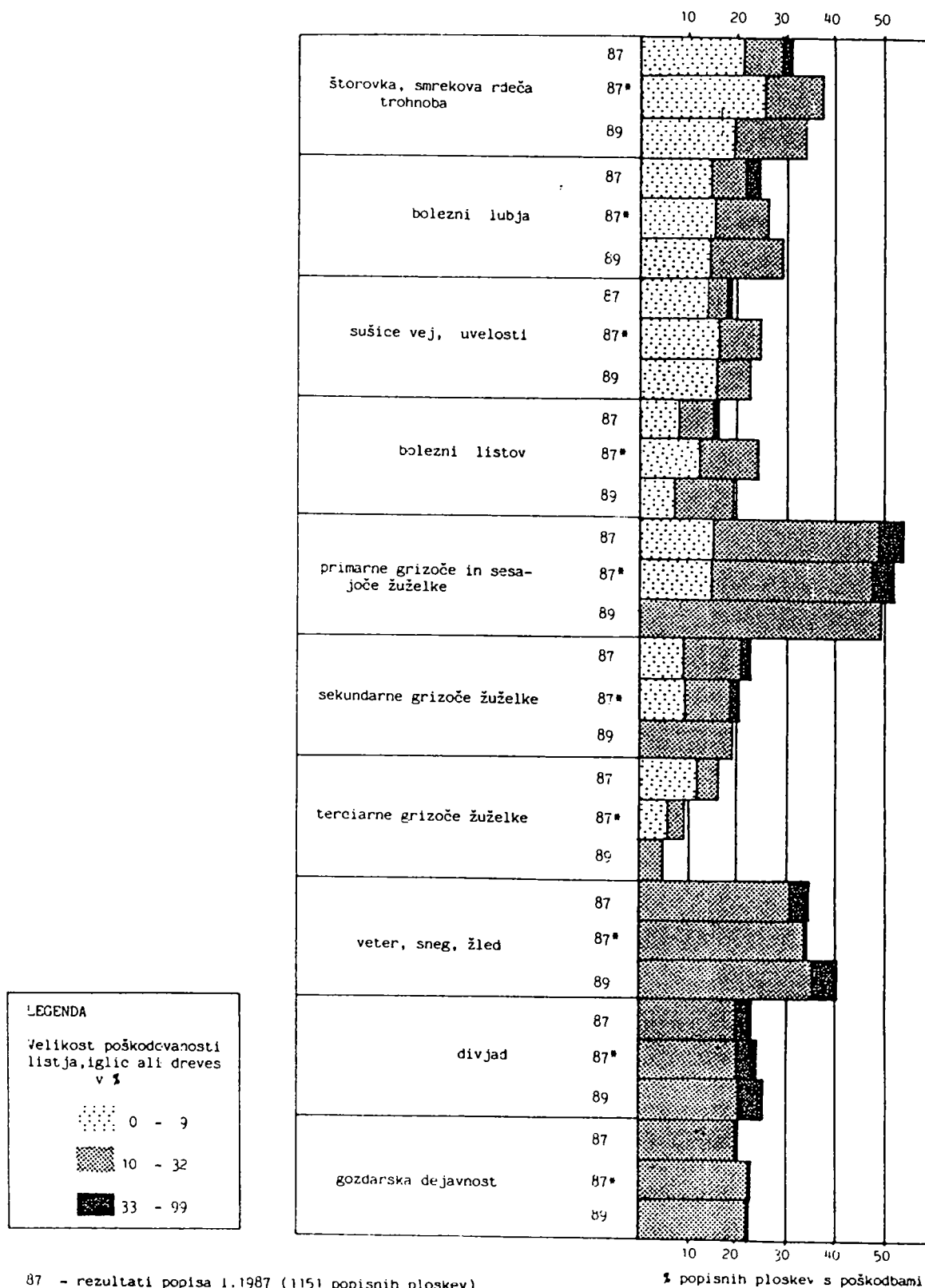
Vsi ti podatki nam dajo splošen pregled dogajanj v gozdnem ekosistemu, ki je zaradi načina jemanja podatkov in relativno majhnega števila popisnih ploskev le ocena. Natančnejši vpogled v pomen teh dejavnikov dobimo z raziskavami posameznih tipov poškodb. V l.1989 se je na obširnih površinah v Sloveniji pojavilo sušenje pomladka, starega do pribl.15 let. Ugotovili smo, da so škodljivci in bolezni le v posamičnih primerih povzročitelji tega sušenja, osnovni vzrok je verjetno izredno močna suša v prejšnji zimi. Vedno bolj razširjen je pojav drobnih rumenih peg na iglicah smreke in črnega bora, ki je bil letos prvič ugotovljen tudi na jelovih iglicah na Kočevskem. Dokazali smo, da pojav ni povzročila zajedavska gliva ali škodljivec. Iz novejših nemških raziskav je znano, da enake simptome povzroča ozon pa tudi močan zimski mráz in nedvoumni vzrok za pojav teh peg še ni razjasnjen. Sušenje črnega bora na Krasu ni tako intenzivno kot v l.1986, ko se je bolezen sušica borovih vej (*Cenangium ferruginosum*) razširila na izredno velikih površinah, dodatno pa je bor poškodovala tudi sušica najmlajših borovih poganjkov (*Sphaeropsis sapinea*). Obe bolezni prizadeneta bor le v primeru, da je le-ta močno oslabiljen zaradi suše. V manjši meri se nadaljuje tudi sušenje jelše

v okolici Ilirske Bistrice, ki ima prav tako osnovni vzrok v klimatskih ekstremih.

Pri nas, enako kot v ostali Evropi, ugotavljamo spremembe v vrstni sestavi patogenov gozdnega drevja. Proces propadanja drevja lahko razdelimo v več faz z različnimi povzročitelji a enakim potekom. Drevo preide fazo predispozicije za bolezen (npr. splošno onesnaženje, virusna okužba, splošne klimatske spremembe - efekt tople grede) in določena stresna situacija (močna suša, mraz) je sprožilni dejavnik propadanja. Dodatno se vključijo številni biotski dejavniki (npr. štorovka), ki v oslABLJENO drevo lahko prodrejo in ga dokončno uničijo.

Skica 1

NEKATERI SKODLJIVI BIOTSKI IN ABIOTSKI DEJAVNIKI
V POPISU PROPADANJA GOZDOV - 1989



LEGENDA

Velikost poškodovanosti
listja, iglic ali dreves
v %

0 - 9

10 - 32

33 - 99

87 - rezultati popisa l. 1987 (1151 popisnih ploskev)

87* - rezultati popisa l. 1987 na popis. plosk. l. 1989

89 - rezultati popisa l. 1989 (97 popisnih ploskev)

OBREMENJENOST SLOVENSКИH GOZDOV Z ŽVEPLOM

Stanje 1.1988

V jeseni 1.1988 so bili na točkah 16x16km bioindikacijske mreže nabrani vzorci smrekovih in borovih iglic za laboratorijske analize. Na kraškem gozdnogospodarskem območju vzorci niso bili nabrani. Po običajnem raziskovalnem postopku so bili vzorci pripravljani za analizo. Določena jim je bila vsebnost skupnega žvepla. Analizni rezultati pa so bili iz vrednoteni po metodi, ki jo uporabljajo Avstrijci. Posamezne bioindikacijske točke oz. drevesa na njih razvrstimo po vsebnosti žvepla v iglicah v razrede.

Drevesa, ki so v 1. skupnem razredu vsebnosti žvepla enoletnih in dvoletnih iglic, imajo naravno količino žvepla v sestavinah iglic. Pri drevesih 2. razreda je naravna vsebnost žvepla nekoliko povečana zaradi zmerne imisije žvepla. Pri tej imisiji še ne pričakujemo poškodb na gozdnem drevju zaradi žvepla. Drevesa, katerih vzorce uvrščamo v 3. razred, rastejo v območju povečane imisije. Na drevju, ki raste v tem območju, so poškodbe zaradi žvepla že pričakovane. Na objektih, iz katerih so analizirani vzorci iglic razporejeni v 4. razred, se drevje nahaja v območju zelo povečane imisije žvepla, kjer so poškodbe na drevju zagotovo povezane tudi z imisijo žvepla.

Po podatkih raziskave 1.1988 se je obremenjenost gozdov z žveplom zelo povečala. Na vseh gozdnogospodarskih območjih je slabše stanje od prejšnjih let. Le na gozdnogospodarskem območju Postojna je stanje enako, kot je bilo 1.1987.

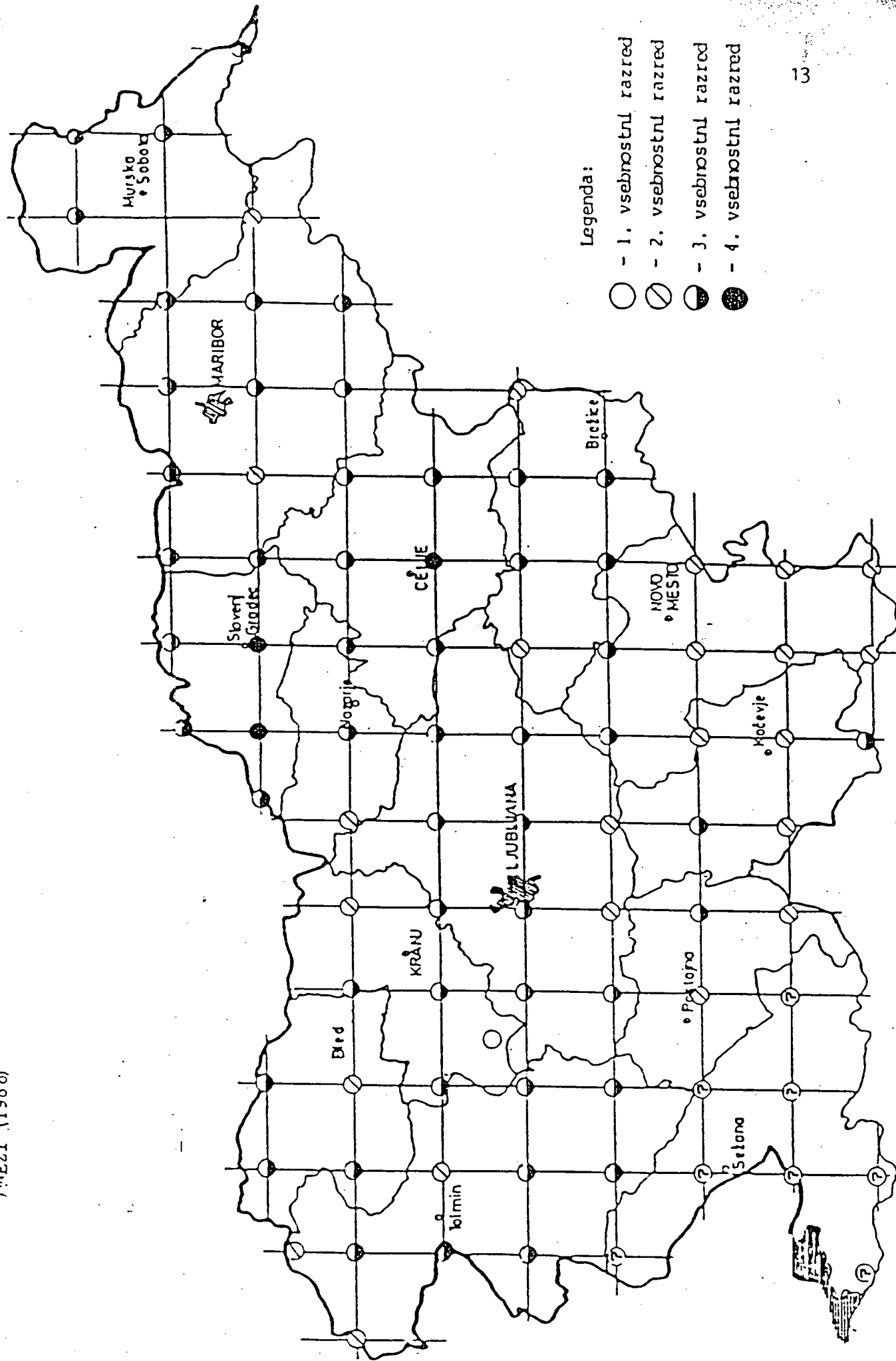
Na priloženi skici je pregled bioindikacijskih točk po skupnih razredih vsebnosti žvepla v enoletnih in dvoletnih iglicah. Po teh podatkih lahko sklepamo, da se stanje iz prejšnjih let ni spremenilo. Še vedno so gozdovi zahodnega in južnega dela Slovenije najmanj obremenjeni z žveplom in je največja imisija žvepla na širšem območju Ljubljane, Celja, Slovenj Gradca in Maribora.

Najbolj obremenjeni gozdovi z žveplovim dioksidom so v okolici bioindikacijske točke Podgorje, južno od Slovenj Gradca, kjer je bilo 1.1988 v enoletnih iglicah 0,172 %S, v dvoletnih iglicah pa 0,212 %S. Visoke vsebnosti žvepla v iglicah pojasnujem z bližino TL Soštanj.

Po zadnjih podatkih raziskav posebej presenecajo visoke vsebnosti žvepla v iglicah smreke in rdečega bora na bioindikacijskih točkah severovzhodne Slovenije.

Naslednja tabela prikazuje porazdelitev točk 16 x 16 km bioindikacijske mreže po skupnih vsebnostnih razredih žvepla. Poleg števila točk v posameznem razredu in njihovega odstotnega deleža so v tabeli navedene še poprečne, minimalne in maksimalne vsebnosti žvepla v enoletnih in dvoletnih iglicah.

SKUPNI RAZREDI VSEBROSTI ŽVEPIA ENOLFINIHI IN DVOLEIINIHI IGLIC NA BIOINDIKACIJSKI
 REŽI (1988)



BIODIVNA LESKA MREŽA SR SLOVENIJE
 FORVAZBILNEJ BIODIVNAJSKIH TOČK PO SKLEPNIH RAZMISLIH
 VSEBENOSTI ZVEPIJA ENOSTI IN VARNIŠH TOČK

Skupna površina (ha)	%	Vsebnost zvepija (%)		Vsebnost zvepija (ha)	
		popr. povr.	min. povr.	popr. povr.	min. povr.
1985					
0	-	-	-	-	-
27	19,1	0,101	0,081	0,110	0,107
28	20,1	0,123	0,111	0,133	0,124
0	-	-	-	-	-
50	100,0	0,112	0,081	0,113	0,081
1986					
1	2,2	0,073	0,073	0,076	0,067
24	67,8	0,100	0,078	0,110	0,101
30	81,9	0,123	0,112	0,136	0,123
4	-	-	-	-	-
86	100,0	0,107	0,073	0,116	0,067
1987					
1	0,8	0,079	0,077	0,080	0,081
51	59,3	0,099	0,081	0,110	0,103
29	33,7	0,122	0,111	0,123	0,117
1	1,2	0,134	0,134	0,161	0,164
86	100,0	0,106	0,077	0,113	0,073
1988					
1	-	-	-	-	-
27	28,2	0,101	0,090	0,110	0,110
33	62,0	0,123	0,111	0,143	0,131
3	3,8	0,161	0,134	0,172	0,161
100,0	-	0,121	0,090	0,132	0,089

1988 je bila za vseh 78 analiziranih biotidivnajskih točk v Sloveniji poprečna vsebnost zvepija v enotah 0,121 %S, kar odstopa od povprečnega skupnega vseh točk 0,112 %S, kar odstopa od povprečnega skupnega vseh točk 0,112 %S. V 2. razredu in 3. točke (4%) v 1. razredu, torej je v osnovni biotidivnajski mreži Slovenije kar 6% (72%) točk, ki so lahko pripravljeno poskodbu na razponu drevnih vrst. Tako, kjer lahko pripravljemo poskodbu na razponu drevnih vrst, skrajša delovanje zvepija, medtem ko v prvem razredu, s čisto ozonem, ni nobene od analiziranih biotidivnajskih točk. V 1. tabeli so tudi podatki za leta 1985 in 1986. Po teh podatkih se je poprečna vsebnost zvepija v letu 1985 in 1986 nekoliko zmanjševala, pa tudi razpon točk po skupnih vsebnostih razredih zvepija je bil iz leta v leto širši, saj so se točke višjih razredov premestale v nižje skupne vsebnosti.

razrede žvepla. Lahko bi torej sklepali, da se imisijske razmere v gozdovih Slovenije iz leta v leto izboljšujejo oz. da se emisija žvepla zmanjšuje. Ker pa doslej pri nas še niso izvedli nobenih večjih ukrepov za zmanjševanje emisije žveplovega dioksida (namestitve naprav za razžvepljevanje plinov, uporaba goriv z nižjo vsebnostjo žvepla, ...) lahko nižje vsebnosti žvepla pripisujemo le ugodnejšim vremenskim razmeram kot so n. pr. večja vetrovnost in mile zime. Pogostejši, pa tudi močnejši veter razredčuje vsebnost žveplovega dvokisa v zraku in na ta način zmanjšuje njegovo škodljivo delovanje, seveda pa se splošna onesnaženost ozračja z žveplovim dioksidom ne zmanjša, ampak se poveča daljinski transport žveplovih spojin. V milejših zimah je manjša poraba trdih goriv za ogrevanje prostorov, pa tudi v termoelektrarnah, saj so takrat tudi potrebe po proizvodnji elektrike manjše. Zaradi manjše porabe goriv je tudi onesnaževanje zraka z žveplovim dioksidom manjše. Rezultati raziskave l. 1988 so višji od rezultatov prejšnjih let in potrjujejo domnevo, da je stanje imisije žvepla na območju SR Slovenije vedno slabše in da so bili podatki za l. 1986 in 1987 le rezultat ugodnejših vremenskih razmer.

Obremenitev gozdov z žveplom se v Sloveniji povečuje, posebno v industrijsko polj razvitih območjih kot so Ljubljana, Maribor in Celje, v okolici večjih onesnaževalcev zraka z žveplovim dioksidom (Slovenj Gradec), pa tudi ponekod drugod, kjer v bližini sicer ni večjih onesnaževalcev zraka z žveplom (severovzhodna Slovenija) verjetno pa prihaja onesnaženje iz oddaljenejših industrijskih središč (Maribor in Celje). Po podatkih za l. 1988 je v osnovni bioindikacijski mreži Slovenije kar 56 (72%) takšnih točk, kjer lahko pričakujemo poškodbe na gozdnem drevju zaradi škodljivega delovanja žvepla, medtem ko v prvem razredu, s čistim ozračjem, ni nobena od analiziranih bioindikacijskih točk.

BIOINDIKACIJA ONESNAŽENOSTI OZRAČJA

dr. Franc BATIC

Pri proučevanju propadanja gozdov moramo v prvi vrsti najti povzročitelje. Ob predpostavki, da je novodobno propadanje gozdov v veliki meri posredna ali neposredna posledica onesnaževanja okolja, predvsem onesnaževanja ozračja moramo v konkretnih primerih dokazati prisotnost posameznih nečistoč v zraku (SO_2 , HF, O₃, NO_x itd.), katerih škodljiv vpliv na drevje je poznan. Glede na to, da v naših gozdovih ni merilnih naprav za merjenje posameznih nečistoč v zraku, oziroma so te nameščene v glavnem v naseljih, se pri raziskavah propadanja gozdov poslužujemo bioindikatorjev. Bioindikatorji so organizmi, ki s svojo pojavnostjo, rastjo, izgledom in vsebino odražajo prisotnost in delovanje ene ali več škodljivih snovi v okolju (v vodi, tleh ali zraku). Za ugotavljanje kvalitete zraka se povsod po svetu uporabljajo epifitski lišaji. Te preproste simbiotske rastline, ki so zgrajene iz alga in gliv zaradi svoje zgradbe in načina življenja najprej pokažejo spremembe v kvaliteti zraka. Zaradi tega jih pri propadanju gozdov lahko uporabimo kot izvrstno diferencialno diagnostično sredstvo. Odražajo namreč le stanje v ozračju, ne pa sprememb v tleh. Prav tako so relativno neobčutljivi na vplive abiotskih mraz, vročina, suša) in biotskih dejavnikov (paraziti, herbivori itd.). Zaradi vsega naštetega smo epifitske lišaje uporabili kot bioindikatorje onesnaženosti ozračja pri popisih propadanja gozdov l. 1985, 1987 in pri delnem popisu l. 1989.

Na osnovi stanja lišajev smo za vse ploskve kjer smo popisovali propadanje gozdov (1151) izračunali indeks atmosferske čistoče (IAP). Ugotovili smo, da je lišajska vegetacija naših gozdov že zelo obubožana, kar nedvomno indicira prisotnost onesnaženega zraka. Zelo jasno so razvidni vsi večji emisijski centri v Sloveniji (Zasavje, Ljubljana, Šaleško-koroški bazen, Celje itd.), zrak pa je onesnažen marsikje tudi izven pričakovanih območij.

Ugotovili smo, da je med pestrostjo ali revnostjo lišajске vegetacije in koncentracijo žveplovega dioksida v zraku (negativna korelacija) najboljša povezava. Ta je mnogo bolj jasna kot je med stanjem lišajev in nekaterimi odločilnimi ekološkimi dejavniki kot so klima, nadmorska višina, količina padavin in vrsta gozda.

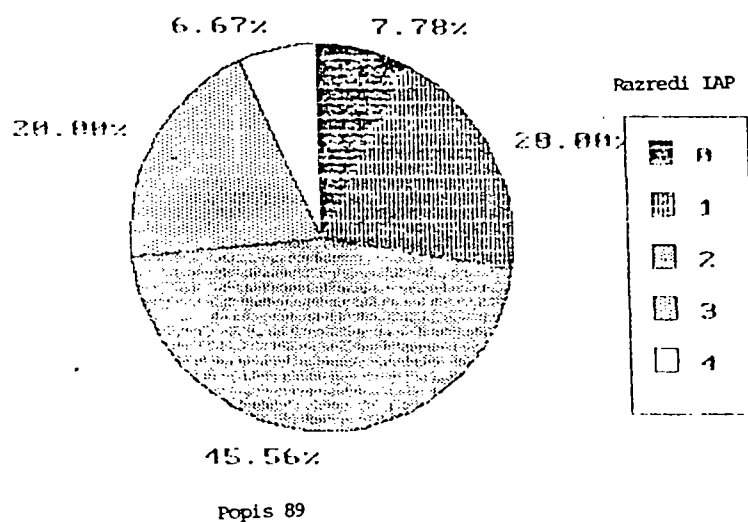
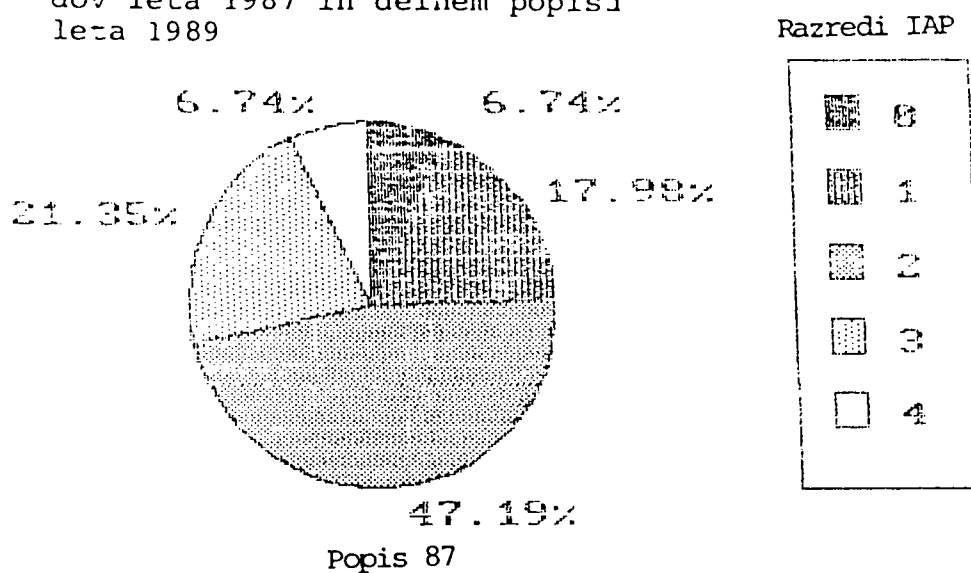
In kaj je pokazal delni popis v l. 1989. Iz skice 1 se vidi, da je stanje lišajev in s tem tudi kvalitete zraka v gozdovih podobno kot ob splošnem popisu l. 1987. Glede na to, da je število ploskev brez epifitov celo rahlo naraslo iz 6,74% na 7,78% lahko govorimo celo o poslabšanju. To je tudi za pričakovati, kajti v Sloveniji se emisija SO₂ ni bistveno zmanjšala. Boljše klimatske razmere, ki so v času od zadnjega popisa vplivale na izboljšanje zdravstvenega stanja gozdnega drevja niso imele podobnega učinka na lišaje. To potrjuje umestnost uporabe lišajev pri diferencialni diagnostiki pojavov propadanja gozdov.

Opazovanje stanja lišajev na važnejših drevesnih vrstah (smreka, jelka, hrasti, bukev) kaže večje spremembe glede na popis leta 1987 kot stanje v celoti. Na jelki in hrastih je opazno očitno poslabšanje, saj sploh ni ploskev z bujno vegetacijo. Pri opazovanjih na smreki in bukvi je število ploskev brez epifitov naraslo, kar pomeni poslabšanje, pa tudi delež ploskev z revno lišajsko vegetacijo (IAP = 1,2) se je rahlo povečal, oziroma ostal enako velik kot pri popisu l. 1987. Edino pri smreki je rahlo povečanja deleža ploskev z bogato vegetacijo. Pri vseh teh primerjavah se je potrebno zavedati, da gre del sprememb tudi na račun drugačnega vzorca obdelave, saj je bil popis v l. 1989 izveden le na 91 ploskvah, popis l. 1987 pa je zajemal 1151 ploskev.

Bioindikacijo kot metodo ugotavljanja prisotnosti in delovanja onesnaženega zraka uporabljamo izven popisa propadanja gozdov še pri posameznih bolj specialističnih raziskavah. Pri tem se poslužujemo različnih bioindikatorjev (pasivnih in aktivnih) kot tudi različnih nivojev bioindikacije. Poleg že omenjenih lišajev,

smrekovih iglic (analiza vsebnosti žvepla in fotosintetsko aktivnih barvil) poskušamo v naše razmere vnesti še nekatere, v tujini že preiskušene rastline - testerje, ki nakazujejo delovanje posameznih polutantov kot so n.p. O₃, HF, NO_x itd.. Z izpostavitvami posebnega kultivarja tobaka (*Nicotiana tabacum*, ev. BEZ W3) smo na več rastiščih dokazali prisotnost ozona kot enega od najpomembnejših povzročiteljev propadanja gozdov. Zaradi narave teh raziskav je to obliko bioindikacije težko aplicirati na celotno ozemlje Slovenije, zato jih bomo tudi v bodoče uporabljali in razvijali tam, kjer se bodo izkazali primerni in uspešni.

Skica 1: Primerjava stanja epifitske lišajske vegetacije na izbranih točkah ob popisu propadanja gozdov leta 1987 in delnem popisu leta 1989



LEGENDA:

IAP = index of atmospheric purity =
indeks atmosferske čistoče

IAP razredi:

1. 0 - brez lišajev, zelo močna onesnaženost zraka
2. 1 - 8 - lišajska vegetacija še zelo revna, še zelo onesnažen zrak
3. 8 - 15 - lišajska vegetacija revna; onesnažen zrak
4. 15 - 21 - lišajska vegetacija razvita, lahko celo bujna, a pestrost vrst še slaba, še opazen vpliv onesnaženja
5. 21 - 27 - lišajska vegetacija bujna in pestra; zrak relativno čist.