20001201

Dušan J.

GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
Večna pot 2, 1000 Ljubljana

MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO
REPUBLIKE SLOVENIJE

OPTIMIZACIJA SISTEMA GOSPODARJENJA V SMREKOVIH GOZDOVIH, PRIZADETIH ZARADI TROHNOB NA KOROŠKEM

mag. Miran ČAS, mag. Dušan JURC, Miloš KECMAN, Tone KRALJ, Mitja PIŠKUR,
prof. dr. dr. h.c. Niko TORELLI

ELABORAT

LJUBLJANA, december 2000

GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
Večna pot 2, 1000 Ljubljana

MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO
REPUBLIKE SLOVENIJE

OPTIMIZACIJA SISTEMA GOSPODARJENJA V SMREKOVIH GOZDOVIH, PRIZADETIH ZARADI TROHNOB NA KOROŠKEM

ZAKLJUČNI ELABORAT

Vodja projekta:
Mag. Miran ČAS

Direktor:
Prof. dr. dr. h. c. Niko TORELLI

Ljubljana, december 2000

Naslov projekta:

OPTIMIZACIJA SISTEMA GOSPODARJENJA V SMREKOVIH GOZDOVIH, PRIZADETIH ZARADI TROHNOB NA KOROŠKEM

Naročnik: MKGP
Trajanje: Leto 2000
Številka pogodbe: 2552/4

Izvajalec: GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Šifra na GIS: 13 F

Odgovorni nosilec projekta: Mag. Miran ČAS, univ. dipl. inž. gozd.

Obseg raziskovalne naloge v letu 2000: 850 ur - 4,184.750,00 SIT

Sodelujoče institucije: Zavod za gozdove Slovenije, OE Slovenj Gradec
Izvajalsko podjetje GG Slovenj Gradec

Sodelavci GIS prof. dr. dr. h.c. Niko TORELLI, mag. Dušan JURC, Tone KRALJ, Mitja PIŠKUR, Miloš KECMAN, Irena TAVČAR, Robert KRAJNC, Igor RENER

Ostali sodelavci: OE ZGS Slovenj Gradec: Milan TRETJAK, spec., Ivan ŠTORNIK,
CE ZGS: mag. Živan VESELIČ,
KE ZGS Črna na Koroškem: Milan GOLOB, Maks POTOČNIK, Janez ŠVAB,
GG Slovenj Gradec: Ernest RUTAR, Milan ŽAŽE, Gvido GARBUS in izvajalska skupina gozdnih delavcev,
kmet Ivan KOČNIK –p.d. Končnik, kmet Erih KURNIK -p.d. Mežnar in kmet Janez ADAMIČ –p.d.Plaznik

---

V S E B I N A:

Izvleček		**V**
1	**UVOD IN NAMEN**	**1**
2	**CILJ**	**6**
3	**METODE**	**7**
4	**REZULTATI**	**13**
5	**RAZPRAVA O GOZDNO GOSPODARSKEM PROBLEMU PRISOTNOSTI SMREKOVIH TROHNOB**	**44**
6	**POVZETEK**	**46**
7	**PRIPOROČILA ZA OPTIMALNO GOSPODARJENJE V PRIZADETIH SMREKOVIH GOZDOVIH**	**51**
8	**UPORABLJENI VIRI**	**53**
9	**ZAHVALA**	**54**
10	**REFERENCE PROJEKTA**	**55**
11	**PRILOGE**	**56**

Izvleček:

Analiza podatkov o etatih (31.12.2000) in poseku zaradi bolezni in gliv (1994-1998) v prevladujočih smrekovih gozdovih na OE ZGS Slovenj Gradec na Koroškem (87,1 % LZ iglavcev) je pokazala na tri močno ogrožena območja. Največji posek etata zaradi bolezni in gliv, nad 5 %, imajo GGE Črna-Smrekovec (8,3 %), Mežica- Peca (5,7 %) in Mislinja- Paški Kozjak (5,6 %).

Z naraščanjem nadmorskih višin upada okuženost smrekovih sestojev s trohnobami, kar potrjuje ugotovitve raziskav v srednje evropskih deželah.
Analiza okuženosti s trohnobami po sečnji na panjih izbiralnega redčenja v smrekovo-macesnovem debeljaku v značilno prizadetem območju na Peci (odd 85) je pokazala 78,3 % okuženost (od 115 dreves), od tega je bilo okuženih 82% vseh smrek in 40 % vseh macesnov. Fitopatološka analiza v laboratoriju GIS je pokazala, da je bilo z gospodarsko najbolj škodljivo rdečo trohnobo okuženih 48 % vseh 50 okuženih dreves (od vzorca 59 dreves).

Pri 70 % od 53 obravnavanih smrek na ploskvi (76,5 % celotnega neto volumna) je bila prisotna sprememba sortimentacije. Vrednost sortimentov se je glede na potencialno vrednost celotnega analiziranega neto volumna zmanjšala za 23 %. Od tega je 13 % posledica delovanja glive *Heterobasidion annosum* (Fr.) oziroma rdeče trohnobe, 10 % pa je posledica delovanja drugih gliv, ki so najverjetneje posledica gospodarjenja z gozdovi (poškodbe) in abiotskih dejavnikov. Zmanjšanje vrednosti pri drevesih s spremenjeno sortimentacijo je 29,5 % (oz. za 2560 SIT/m^3); 17 % je posledica delovanja glive *Heterobasidion annosum* (Fr.), 12,5 % pa je posledica delovanja drugih gliv.
Gozdnogojitvena analiza razpoznavnosti okuženosti dreves s trohnobami po zunanjih znakih dreves je dokazala, da se okuženosti dreves, razen v najhujših oblikah razvoja trohnob, pri odkazilu ne da napovedati.Analize so pokazale, da poškodbe zaradi gospodarjenja z gozdovi nimajo značilne povezave s prisotnostjo rdeče trohnobe in, da se le te izrazito pojavljajo v enoličnih smrekovih gozdovih zaraslih z umetnim pospeševanjem na nekdanjih pašnikih ali neavtohtonih, bukovih rastiščih. S tem se potrjujejo trditve iz raziskav v drugih evropskih deželah.
Obseg ogroženih površin v Občini Črna (Peca, Smrekovec) je okoli 67 % današnjih gozdnih površin, ki so se zarasle na nekdanjih pašnikih.

Pri gozdnogojitvenih ukrepih in postopni premeni gozdov v gospodarsko in okoljetvorno stabilnejše mešane oblike bomo morali še naprej upoštevati prisotnost naravnega potenciala avtohtonih vrst listavcev (bukev, gorski javor) in macesna ali pa jih zagotoviti z direktnimi premenami.

1 UVOD IN NAMEN

Raziskovalni projekt je zastavljen zaradi ogrožene ekonomičnosti in trajnosti gospodarjenja v večnamenskem sekundarnem iglastem gozdu smreke (*Picea abies*), prizadetem zaradi trohnob, ki so izrazite predvsem v območjih večstoletnega pospeševanja smrekovih monokultur na Koroškem oziroma v alpskem prostoru na severu Slovenije.

Z izsekovanja avtohtonih bukovo-jelovih pragozdov in ogljarjenjem za fužine in glažute v 17. in 18. stoletju ter s pospeševanjem ekonomsko donosnejših iglastih gozdov, predvsem smreke in jelke, so z znanim golosečnim načinom gospodarjenja (stara nemška šola) s sajenjem ali sejanjem smreke v 18., 19. in v prvi polovici 20. stoletja nastajale labilne, enomerne smrekove monokulture. Smreki so bile primešane le posamezni macesni in jelke, biološko pomembno primes listavcev so izsekovali kot manjvredne vrste (MLINŠEK 1954, MIKLAVŽIČ 1961, VALENČIČ 1970, ŽUMER 1976, ČAS 1979, 1988, 1996). Bukev, ki ji po naravi v teh gozdovih pripada prevladujoči delež v gozdni zmesi, je bila izsekana. Analiza gozdno gospodarskih načrtov (GGN) je pokazala, da je danes na Koroškem okoli 90% mešanih iglastih gozdov s prevladujočo smreko (GOLOB, ČAS, AZAROV 1990).

Zaradi večstoletnega pospeševanja smreke, kot gospodarsko edine zanimive drevesne vrste, se je zaradi plitvega koreninskega sistema smreke začelo enoplastno izčrpavanje gozdnih tal in degradacija rodovitnosti gozdov. Z golosečnim načinom gospodarjenja, s požiganjem vejevja in humusa ter kasneje s kopičenjem opada težko razkrojljivih smrekovih iglic brez listnatega opada avtohtonih listavcev, je prišlo do zakisovanja gozdnih tal. S pašo na pogozdenih golosekih ali pašnikih so zaradi poškodb korenin v nekdanjih mladih kulturah in zbitosti (nezračnosti) gozdnih tal na nekdanjih pašnih površinah nastali današnji gospodarsko labilni iglasti gozdovi s slabim zdravstvenim stanjem. V teh območjih se pojavljajo trohnobe na smreki, med katerimi je gospodarsko najnevarnejša smrekova rdeča trohnoba (*Heterobasidion annosum*).

Dodatne škode in poškodbe v enoličnih smrekovih sestojih pa povzročajo še drugi biotski dejavniki, predvsem podlubniki in preštevilčna parkljasta divjad zaradi objedanja mladja in z lupljenjem letvenjakov v prehransko osiromašenih habitatih.

Labilnost čistih smrekovih sestojev se odraža tudi v neodpornosti na abiotske dejavnike oz. naravne ujme, ki so v ostri gorski klimi še izrazitejši (vetro- in snegolomi) ter na imisije onesnaženega zraka.
Razgradnja sestojnih struktur pomeni tudi gospodarsko nezanesljivost takšnih gozdov, ki ogroža trajnostno gospodarjenje z gozdovi oz. zagotavljanje okoljske, socialne in proizvodne (ekonomske) vloge gozdov v prostoru. V višinskih predelih lahko ekonomsko ali eksistenčno ogrožajo kmeta oziroma druge lastnike gozdov.

Negativne razmere so še izrazitejše na rastiščih, kjer se pojavlja že tretja (120-letna) generacija smrekovih monokultur z močno zakisanimi tlemi ter z veliko občutljivostjo na naravne ujme in antropogene vplive.

S tem prihaja do velikega izpada dohodka zaradi poškodovanosti potencialno najkvalitetnejših prvih sortimentov hlodovine (F, ŽI), ki se klasificirajo v sortimente slabše kakovosti (Ž III ali celuloza) v dozorevajočih sestojih - v drogovnjakih, debeljakih in pomlajencih.
Višinski kmet oziroma lastnik gozda je pri svojem rednem gospodarjenju in eksistenčni ali ekonomski odvisnosti od letnega etata iz prevladujočega smrekovega gozda zaradi izpada planiranih najkvalitetnejših lesnih sortimentov iz prvih hlodov (najpogosteje do višine 3-8 m) zaradi trohnob na smreki ogrožen. V odraslih višinskih smrekovih gozdovih na Koroškem je na primeru posestva Končnik na Peci po oceni s trohnobami poškodovanih čez 50 % redno odkazanih dreves (kmet Končnik, ustno sporočilo 2000).

Analiza gozdno gospodarskih načrtov (GGN) za GG Slovenj Gradec (danes OE ZGS) za leto 1990 je pokazala, da je zaradi omenjenih nenaravnih, labilnih struktur smrekovih gozdov1/3 etata dosežena iz izrednih donosov (ID) oziroma neplaniranih sečenj iz slučajnih pripadkov (ŽONTA I., ČAS M., 1992, gradivo, analiza degradacije gozdov iz evidenc sečenj iz GGN v Sloveniji leta 1990). Od ID pripada 1/10 vzroku zaradi bolezni gozdnega drevja, med katerimi so glavne trohnobe kot posledica pretekle rabe tal in načina gospodarjenja. Če od ID odštejemo posek poškodovanega drevja zaradi imisij onesnaženega zraka in posek drevja za kmetijske površine (krčitev gozda), obsegajo ID zaradi bolezni gozdnega drevja (smreke) 25% delež. V teh smrekovih gozdovih je ogrožena trajnost gospodarjenja.

Zato že od petdesetih let 20. stoletja pri gospodarjenju z gozdovi uvajamo sonaravno gojenje naravnejših zmesi in zgradb avtohtonih drevesnih vrst, ki zagotavljajo vsestransko stabilnejše oblike gozdov.

V načrtovani modelni (pilotski) študiji na Koroškem želimo:

- oceniti značaj gospodarske labilnosti smrekovih gozdov zaradi trohnob
- opredeliti vzroke pojava in ovrednotiti izpad dohodka pri gospodarjenju z okuženimi smrekovimi gozdovi na primeru raziskovalnega objekta v močno prizadetem območju
- predlagati optimalen, dolgoročno stabilen koncept gospodarjenja z gozdovi oz. predvideti potrebne ukrepe za sanacijo oziroma revitalizacije degradiranih gozdov na primeru raziskovalnega objekta

Razvoj gozdov in gozdarstva v raziskovanem alpskem območju na Koroškem

V obdobju intenzivnega kmetijstva in pašništva v gorskem svetu na Koroškem pred dvesto in več leti je bil v naši deželi naraven gozd obravnavan kot manj vredna kmetijska kultura, ki se je ohranjala le na kmetijsko najmanj rodovitnih, strmih, kamnitih in senčnih legah.

Veleposestniki so biotsko pestre in stabilne gozdne ekosisteme izsekali in z znanim načinom golosečenj (fratarjenjem) s pospeševanjem smreke in jelke spreminjali po prostorskem redu v 120 letnih ciklusih v gospodarsko zanimivejše "lesne njive". Zaradi pospeševanja samo ene drevesne vrste so nastale nenaravne, labilne monokulture smreke, kar ima dolgoročne posledice z degradacijo rodovitnosti gozdov in z osiromašenjem pestrosti življenja v njih.

Ker takšen labilen monokulturni gorski gozd iglavcev (smreke) s pogostimi naravnimi katastrofami ne prenese daljšega ekonomičnega gospodarjenja, so se že v začetku tega stoletja v naprednih deželah Evrope (Švica) pojavile gozdarske šole, ki so zakonsko prepovedale golosečni način gospodarjenja. Uvajati so začele sonaravni način gojenja naravnejših, mešanih struktur gozdnih sestojev, ki zagotavljajo dolgoročno stabilne strukture večnamenskega gozda.

V planskih letih po 2. svetovni vojni je takšno šolo načrtnega sonaravnega gojenja mešanih gozdov in pridobivanja lesa, z zakonsko prepovedjo golosečenj leta 1948, vpeljala tudi Slovenija (MLINŠEK 1954). V gozdarski stroki je Slovenija v 50 letih postala ena od najnaprednejših dežel v Evropi. To se v primerjavi z mnogimi deželami danes že odraža v vsestransko stabilnejših strukturah in biotsko pestrejših gozdnih ekosistemih.

Fotografija 1 (Miran Čas, 2000):

Sukcesije 130 let starega macesnovo - smrekovega gozda na zaraščenem pašniku z mladjem avtohtonih listavcev na bukovem rastišču na Peci -2126 m (ČAS 1988), prizadetem z rdečo smrekovo trohnobo. Če bomo pri gojenju gozdov v območju prizadetem s trohnobami znali upoštevati naravni potencial tretje sukcesije naravnega razvoja gozda v mladju (bukev, gorski javor, jesen), si lahko obetamo gospodarsko in okoljetvorno stabilnejšo zmes gozda.

2 CILJ RAZISKAVE

Namen in cilji raziskave:

I. oceniti obseg prizadetosti koroških smrekovih gozdov s trohnobami;
   1. po GGE
   2. po nadmorskih višinah (m)

II. v sestoju na konkretni raziskovalni ploskvi v najbolj prizadetem območju želimo opredeliti;
   1. gozdnogojitveni vidik prizadetosti, pojavne oblike trohnob in glavne vzroke pojava,
      ter podati smernice za nadaljnje optimalno gospodarjenje z gozdovi (gojenje gozdov)
   2. fitopatološki vidik pojavnosti trohnob oziroma v lesu aktivnih gliv
   3. gozdnogospodarski vidik pojava in izpada dohodka pri pridobivanju lesnih sortimentov

(Nadalnje raziskave: gozdno gojitvene smernice za različne stopnje /in naravne danosti/ prizadetosti gozdnih območij)

III. vpliv pretekle rabe tal in spreminjanja gorskih gozdov;
   1. obseg potencialno ogroženih gozdov zaraslih na opuščenih kmetijskih površinah v obravnavanem območju Zg. Mežiške doline (ČAS 1988, 1996)

3 METODE DELA

Raziskovalno območje Koroške leži na OE ZGS Slovenj Gradec v predalpsko –alpskem fitogeografskem prostoru na severu Slovenije. Gozdovi imajo značaj gorskih gozdov.

1. Obseg in intenziteta prizadetosti smrekovih gozdov na Koroškem s trohnobami

(Tone KRALJ, Irena TAVČAR, Miran ČAS)

Trohnobe in s tem tudi rdečo trohnobo na smreki v gozdovih na Koroškem smo poskušali opredeliti s prostorskim prikazom po gozdno gospodarskih enotah (GGE) na karti (priloga 2; karta 1). Podatke o lesnih zalogah, 10 – letnih etatih ter evidence o posekanem planiranem etatu iglavcev po vzroku; bolezni – glive (šifra 302) iz 5 – letnega obdobja razpoložljivih podatkov 1994-1998, so nam za namen raziskave po dogovoru uredili v oddelku za urejanje gozdov na OE ZGS Slovenj Gradec (stanje 31.12.1999). Za primerjavo z 10 -letnimi etati smo upoštevali dva- kratne vrednosti (po 302) iz obdobja 1994 – 1998 (hipotetično). Nadaljnje obdelave podatkov z OE ter izris kart sta opravila Tone KRALJ in Irena TAVČAR, analize korelacij in gozdnogospodarsko ovrednotenje podatkov pa mag. Miran ČAS, vsi Gozdarski inštitut Slovenije, v letu 2000.

Za opredelitev značilnih stratumov prizadetosti s smrekovo trohnobo smo opravili analize:

- Strukture etata iglavcev (smreke) in listavcev in jakosti poseka etata zaradi bolezni in gliv po GGE
- Strukture lesnih zalog, etata in jakosti poseka po boleznih in glivah po 200 m –skih višinskih pasovih

II. Gozdno gojitveni, fitopatološki in gozdno gospodarski vidik okužb smrekovih gozdov v močno prizadetem območju s trohnobami

Problem smo obravnavali v značilno prizadetem območju v Zgornji Mežiški dolini (PECA) v raziskovalnem objektu na dveh izbranih stikajočih ploskvah na rednem sečišču v smrekovem debeljaku s primesjo macesna (revir Podpeca, odd 85), kjer se je izvajalo izbiralno redčenje (november – december 2000).

Osnovna raziskovalna ploskev v trikotniku med cesto je merila 0,6 ha, na podobni površini nad cesto smo izvajali kontrolo. Ploskvi ležita v državnem sektorju gozdov. Lesna zaloga sestoja v oddelku 85, GGE Mežica, v k.o. Podpeca je po GGN okoli 380 m3/ha.

Na površinah dveh stikajočih primerjalnih ploskev smo obravnavali 115 izbiralno odkazanih in posekanih dreves, od tega je bilo 105 ali 91 % smreke in 10 ali 9 % macesna. Okoli 100 let star sestoj leži deloma na ploskvi zarasli na nekdanjem pašniku, deloma pa na površini pašnega gozda z ostanki avtohtonih listavcev (gorski javor, bukev).

1. Gozdnogojitveni vidik

(Miloš KECMAN)

V okviru naloge Optimizacija sistema gospodarjenja v smrekovih gozdovih, prizadetih zaradi trohnob na Koroškem, smo v letu 2000 ugotavljali zunanje znake drevesa, ki bi lahko nakazovali na prisotnost rdeče trohnobe ali drugih trohnob.

Podatke smo zbrali le za odkazana drevesa v oddelku 85, revirja Podpeca. Ta so bila pozneje tudi posekana. Spremljali smo naslednje znake: drevesna vrsta, socialni položaj, odebelitev drevesa nad korenovcem (t.i. "flaše"), prisotnost smole, barva iglic, dolžina krošnje, prisotnost in število mladih štorov (panjev), prisotnost in število starih štorov, prisotnost trosnjakov, prisotnost poškodbe drevesa in velikost največje poškodbe drevesa, pojavnost trohnobe, debelinska stopnja štora, debelinska stopnja drevesa, debelinska stopnja trohnobe. Debelinska stopnja drevesa je bila posneta le za ca. 50% dreves. Terenske meritve smo v dneh 27.11.2000, 30. 11. 2000 in 4.12.2000 opravili: Mitja PIŠKUR, Robert KRAJNC, Miran ČAS in Miloš KECMAN.

Raziskovane znake smo opisovali po sledečih kriterijih:

a) Drevesna vrsta

11 smreka

31 macesen

b) Socialni položaj krošnje (okularno ocenjevanje utesnjenosti)

1. Krošnja popolnoma sproščena.
2. ¼ krošnje sproščene.
3. Krošnja bočno (delno) utesnjena.

c) Odebelitev drevesa nad korenovcem (okularno ocenjevano)

0. Je ni.
1. Nisem prepričan.
2. Majhna.
3. Velika.

d) Smola (okularno ocenjevano)

0. Je ni.
1. Malo.
2. Veliko.

e) Barva iglic (okularno ocenjevano)

0. Nespremenjena.
1. Rahlo klorotična.
2. Močno klorotična.

f) Dolžina krošnje (okularno ocenjevano)

V % od višine drevesa, po 10% stopenjski lestvici.

g) Število mladih smrekovih štorov v radiju 5 metrov. (okularno ocenjevano)

h) Število starih smrekovih štorov v radiju 5 metrov. (okularno ocenjevano)

i) Trosnjaki (okularno ocenjevano)

0. Niso prisotni.
1. Prisotni.

j) Ugotovljene največje velikosti poškodbe drevesa do 1 m višine debla in širine korenin smo razvrstili v velikostne razrede po 100 cm^2. Vsa drevesa s poškodbo večjo od 1000 cm^2 smo uvrstili v skupni (enajsti) velikostni razred.

k) Pojavnost trohnobe

0. Trohnoba ni prisotna.
1. Prisotna je le centralna trohnoba.
2. Prisotni je le periferna trohnoba.
3. Prisotna sta obe pojavni obliki trohnob, trohnobi sta združeni.
4. Prisotni sta obe pojavni obliki trohnob, trohnobi sta ločeni z zdravim lesom.

l) Premere štorov smo razvrstili v pet centimetrske debelinske stopnje.

m) Tudi premere dreves smo razvrstili v pet centimetrske debelinske stopnje.

n) Prav tako smo premere trohnob razvrstili v pet centimetrske debelinske stopnje. Premer trohnobe smo ugotovili tako, da smo ugotovili skupno površino centralne in perifernih trohnob. Privzeli smo, da skupna površina predstavlja krog, za katerega smo potem izračunali premer.

Vse analize podatkov v pogledu možnosti napovedovanja prisotnosti centralnih trohnob na osnovi zunanjih znakov drevesa je opravil Miloš KECMAN.

2. Fitopatološki vidik

(mag. Dušan JURC)

V okviru naloge Optimizacija sistema gospodarjenja v smrekovih gozdovih, prizadetih zaradi trohnob na Koroškem, smo v letu 2000 opravili determinacijo rdeče trohnobe v vzorcih iz poskusne ploskve Peca.

Vzorci so bili pridobljeni iz posekanega drevja na ploskvi in so obsegali celotni kolobar debla različne debeline (pribl. 2cm do 15 cm). Kolobarji so bili odžagani s panja (štora) ali iz spodnjega dela prvega hloda. Terensko delo je opravil pripravnik Igor Rener dne 5. 12. 2000.

Naslednji dan, 6. 12. 2000, smo kolobarje namestili v plastične vreče na več plasti vlažnega časopisnega papirja in jih navlažili. Plastične vreče smo zavezali in vzorce v naslednjih dneh enkrat navlažili, tako da so obdržali ustrezno vlažnost. Vzorce v vrečah smo shranili na sobni temperaturi in svetlobi. Prvi pregled spodnje in zgornje površine kolobarjev smo opravili po šestih dneh (12. 12. 2000). Z binokularjem smo na zgornji in spodnji površini lesa kolobarjev iskali trosonosce s konidiji glive *Spiniger meineckellus*, ki je determinacijski znak, da je drevo okuženo z rdečo trohnobo. Kolobarje, na katerih smo našli konidiofore s konidiji, smo odstranili iz poskusa. Drugi pregled površine kolobarjev smo opravili v trinajstem dnevu po začetku poskusa (19. 12. 2000). Z obema pregledoma smo zabeležili tudi število obarvanj lesa in število trohnob, na katerih se je razvilo podgobje. Z mikroskopskim pregledom več vzorcev smo zagotovili neoporečnost determinacije glive *Spiniger meineckellus*. Vse delo pri pripravi in pregledu vzorcev opravili Igor RENER, Vesna RAJH in Dušan JURC.

3. Gozdnogospodarski vidik

(Mitja PIŠKUR)

V metodi uporabljen princip je bil uporabljen v raziskavah vpliva koreninskih trohnob na Finskem (Kallio in Tamminen, 1974), kjer so vršili analizo vpliva trohnobnih gliv preko dveh sortiranj: prvo brez upoštevanja razvrednotenj in drugo glede na vpliv razvrednotenj; drevo je bilo razvrednoteno, če je vpliv trohnobnih gliv vplival na krojenje. Metoda je bila uporabljena tudi v podobni raziskavi na dolenjskem (PIŠKUR, 2000).

Vsem odkazanim drevesom smo predhodno izmerili prsni premer, ocenili velikost največje poškodbe (v času nastanka) v območju enega metra debla in v radiu enega metra korenin. Kot poškodbo smo opredelili vsako poškodbo drevesa (tudi odrgnine, kjer ni vidnih poškodb lesa), ki je imela velikost nad 10 cm^2.

Vsem drevesom smo določali dejansko in potencialno sortimentacijo. Dejanska sortimentacija je sortimentacija izdelanih sortimentov, potencialna pa določa kvaliteto, ki bi bila prisotna, če ne bi bilo trohnob in z njimi povezanih razvrednotenj lesa. Na ploskvi smo zaradi načina izdelave dreves na naročene dimenzije v primeru centralne trohnobe (s predpostavko, da gre za smrekovo rdečo trohnobo) glede na tuje izkušnje (Kato, 1983; Rattsjő in Rennerfelt, 1955; Kallio in Tamminen, 1974) pri sortimentih, kjer je bila trohnoba opazna le na enem čelu, predvidevali višino 4 m od čela navzgor. Uporabili smo interni standard gozdarskega podjetja. Sortimente smreke smo razvrščali v hlode za žago A, B, C, CX, tehnični les (drogovi in les za tesanje) in celulozni les (A: 14500 SIT/m^3, B: 10000 SIT/m^3, C: 8000 SIT/m^3, CX: 5000 SIT/m^3, drogovi: 9000 SIT/m^3, tehnični les: 5000 SIT/m^3, celulozni les: 2100 SIT/m^3).

Določali smo tudi pojavnost trohnobe na panju. Uporabili smo naslednje kategorije: centralna trohnoba, periferna trohnoba, centralna in periferna trohnoba združeni, centralna in periferna trohnoba ločeni.

III. Zgodovinski vidik:

(mag. Miran ČAS)

Obseg s smrekovo rdečo trohnobo potencialno ogroženih površin gozdov zaradi pospeševanja smreke na pašnikih (MUNDA 1997) v preteklih dveh stoletjih smo obravnavali iz podatkov analize pretekle rabe tal in razvoja gozdov v raziskovalnem območju (ČAS 1979, 19888, 1996).

4 REZULTATI

4.1 Obseg in intenziteta prizadetosti smrekovih gozdov s trohnobami

(Tone KRALJ, Irena TAVČAR, Miran ČAS)

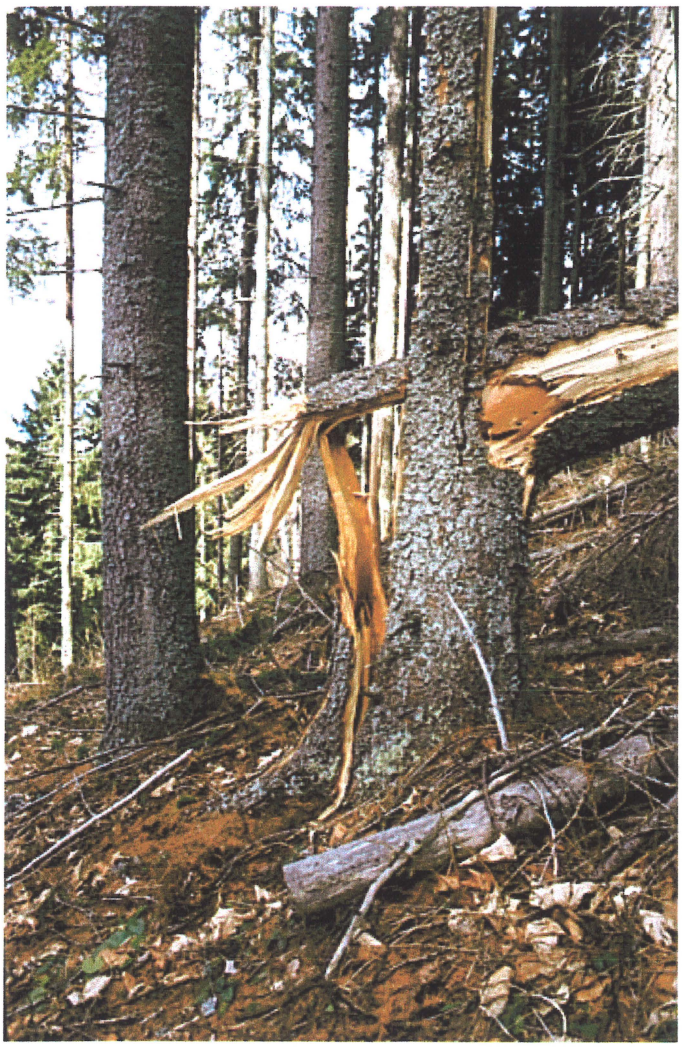
Računalniški izpis prostorske analize podatkov o poseku etata iglavcev (smreke) na OE ZGS Slovenj Gradec po GGE zaradi bolezni in gliv v obdobju 1994 – 1998 (preglednica 2) nam je nakazal štiri močneje prizadeta gozdna območja. Relativno najmočneje prizadeta je Zgornja Mežiška dolina (GGE Mežica; južna pobočja karbonatne Pece, GGE Črna; severna pobočja nekarbonatnega Smrekovca), Spodnja Mežiške doline (GGE Ravne; karbonatna Uršlja gora) in GGE Mislinja - Kozjak (severnaa pobočja karbonatnega Paškega Kozjaka).

Okularna ocena značilnosti reliefa območij in poznavanje rastiščnih danosti (gozdno gospodarski načrti /GGN/) nam je pokazala, da gre za strmejše površine gozdov v sredogorju in visokogorju s prevladujočim deležem iglavcev, predvsem s smreko, v preteklosti intenzivno pospeševanih na nekdanjih pašnikih in golosekih. Značaj (kislost) geološke podlage pri tem ne kaže bistvenega vpliva.

Pri skupni obravnavi problema pa ugotavljamo, da ti podatki o planiranem številu in etatu zaradi bolezni in gliv (šifra 302) nimajo posebne raziskovalne vrednosti, saj izhajajo bolj iz izkušenj lokalnih gozdarjev o prisotnosti trohnob in iz ocene zunanjih znakov zdravstvenega stanja krošenj ter poškodb debel pri odkazovanju stoječega drevja.
Ti znaki pa niso v tesnejši odvisnosti z rdečo trohnobo oz. ne argumentirajo podatka o prisotnosti trohnob. Analiza teh podatkov z objektivno napako ocene o prisotnosti rdeče trohnobe pri odkazilu (izbiralno redčenje) na stoječem drevju smrek na osnovi izkustva in najbolj prizadetih dreves pa vseeno kaže na relativne razlike med območji GGE, z neko podobno napako.

Odvisnost med prisotnostjo trohnob in možnostjo izbire pri odkazilu na osnovi zdravstvenega stanja dreves oz. odkazila drevja smo preverili na raziskovalnem objektu na predhodno odkazenem drevju v izbiralnem redčenju smrekovo-macesnovega debeljaka na Peci (Podpeca, odd 85).

Upoštevali smo že doseženo znanje domačih in tujih strokovnjakov (raziskovalne ekipe, literatura) ter upoštevali izkušnje in znanje lokalnih gozdarjev in kmetov.



Fotografija 2, 3 (Miran Čas, 2000):

Zlomnjeno deblo, z rdečo trohnobo močno okužene odrasle smreke, v smrekovem sestoju ob raziskovalni ploskvi v odd. 85, revir Peca. Razvrednoten les in izgubljena trdnost (stojnost) dreves smreke pri velikem deležu in močni okuženosti s trohnobami ogroža stojnost sestoja in trajnost večnamenskega gorskega gozda.

Gledanje na problem rdeče trohnobe v smrekovih gozdovih Koroške v smislu sonaravnega gojenja gozdov (Miran ČAS)

Pri predhodnih razmišljanjih optimizacije gospodarjenja v smrekovih gozdovih, prizadetih z rdečo smrekovo trohnobo je treba dodati, da v našem konceptu sonaravnega gojenja trajnega večnamenskega mešanega gospodarskega gozda lesnoproizvodna funkcija ni (ne more biti) vedno vodilna vloga gozda. V občutljivih gorskih razmerah predalpsko- alpskega območja z ostrimi klimatskimi pogoji je le vzporedna drugim okoljetvornim oz. blažilnim vlogam gozda (varovalnim; zrak, veter, sneg , voda, hudourniki, erozija tal) in habitatskim (naravna dediščina biotske pestrosti) ter splošno koristnim vlogam.

Fotografija 4, 5 (Miran Čas, 2000)

Fotografija 4, 5 (Miran Čas, 2000)

Kontrolna raziskovalna ploskev v revirju Peca, v odkazanem smrekovem sestoju v odd. 85, nad cesto, nadmorska višina 1200 m, karbonatna geološka podlaga, jugo-vzhodna lega. V smrekovem debeljaku s primesjo macesna in posameznih trdih listavcev (bukev, gorski javor, jesen) v razvojni fazi mlanjšega debeljaka, močno prizadetem s smrekovo rdečo trohnobo, je revirni gozdar Maks POTOČNIK pri rednem odkazilu v izbiralnem redčenju na osnovi dolgoletnega spremljanja sestoja in izkušenj dal prednost primešanim vrstam, ki zagotavljajo postopno indirektno premeno labilnih smrekovih gozdov v stabilnejše mešane oblike.

Iz tega izhaja, da je stabilnost (stojnost) sestoja do njegove večnamenske zrelosti, ki zagotavlja trajnost funkcij in naravno pomlajevanje avtohtonih vrst primarna naloga odkazila. Zato sicer zdravo drevo smreke z odmirajočo jedrovino, ki je graditelj sestoja oz. nosilec nelesnoproizvodnih funkcij gozda, v takem gozdu opravlja pomembno okoljetvorno vlogo in iz tega stališča ni primerno za posek (oz. je posek za stabilnost gozda škodljiv), če delež teh dreves ni previsok.

V primerih, ko pa rastnost sestoja (lesnoproizvodna vloga) zaradi velikega števila dreves s trohnobami močno okuženega (razgrajenega) lesa smreke močno zaostaja za naravno rodovitnostjo rastišč, nadaljnja nega gozdov nima več nobenega smisla. Takšen primer so nenaravne smrekove monokulture na avtohtonih bukovih rastiščih. Potrebno je preiti v indirektno ali direktno premeno sestojev z avtohtonimi drevesnimi vrstami. V tem primeru so s trohnobami močno okužena, na ujme neodporna (krhka) drevesa smrek prisotna v tako velikem deležu, da je poleg delne izgube materialnega dohodka iz gozda izgubljena tudi stojnost oz. trajnost sestoja kot stabilnega večnamenskega gozdnega ekosistema ter njegova vloga v prostoru.

4.1.1 Struktura 10 – letnega etata iglavcev (smreke) in listavcev ter jakosti poseka etata zaradi bolezni in gliv po GGE

4.1.1.1 Struktura etata gozdov in delež etata iglavcev (smreke) po GGE

Preglednica 1: Etati iglavcev in listavcev po GGE na OE Sl. Gradec 31. 12. 1999

Št. GGE	Ime GGE	Površina (ha)	Etat -igl. (m3)	Etat list. (m3)	Etat-vse (m3)	% etata igl.
1	Mislinja-Šentilj	5829	212297	10557	222854	95,3
2	**Mislinja-Kozjak**	**2250**	63522	14525	78047	81,4
3	Slovenj Gradec- Pohorje	3729	136177	16814	152991	89,0
4	Slov. Gradec - Plešivec	6937	241591	29030	270621	89,3
5	Dravograd	6007	218330	22974	241304	90,5
6	Ravne	7418	240372	27255	267627	89,8
7	**Mežica-Peca**	**7711**	229456	15781	245237	93,6
8	**Črna-Smrekovec**	**6871**	238033	32956	270989	87,8
9	Radlje- levi breg	4588	190083	26075	216158	87,9
10	Radlje- desni breg	8079	248997	38198	287195	86,7
	SKUPAJ OE SL. Grad.	59419	2018858	234165	2253023	89,6

Vir: CE ZGS Ljubljana, marec, 2000

Pregled površin in sestave gozdov po GGE (karta 1) po etatih iglavci : listavci (stanje 31.12.1999) nam kaže prevladujoči delež iglavcev (med 81,4 do 95,3 % etata iglavcev), s prevladujočo smreko in macesnom ali s povprečno 89,6 % etata iglavcev od 2,225.023 m3 na površini 59.419 ha gozdov (282,5 m3/ha) na OE ZGS Slovenj Gradec (preglednica 1).

4.1.1.2 Ocena jakosti poseka 10 – letnega etata iglavcev zaradi bolezni in gliv iz odkazil po GGE

Preglednica 2: Etati (10 let) in količine posekanega lesa iglavcev (smreke) po vzroku bolezni, glive (302) v obdobju 1994 –1998 po GGE na OE ZGS Slovenj Gradec

			1994-1998				Delež (%) etata (bolezni, glive)
Št.GGE	Ime GGE	Površina (ha)	Posek po 302 (m3) – 5 let	Posek po 302 (m3) -10 let	Etat –igl. (m3)	Etat –igl. (m3/ha)	10 let-hipotetično
1	Mislinja-Šentilj	5829	4027	8054	296630	38,2	2,7
2	**Mislinja-Kozjak**	**2250**	**1975**	**3950**	**69037**	**34,7**	**5,7**
3	Slovenj Gradec- Pohorje	3729	743	1486	161762	41,0	0,9
4	Slovenj Gradec – Plešivec	6937	1243	2486	254884	39,0	1,0
5	Dravograd	6007	523	1046	218330	40,2	0,5
6	Ravne	7418	4607	9214	239220	36,1	3,9
7	**Mežica-Peca**	**7711**	**7398**	**14796**	**255544**	**31,8**	**5,8**
8	**Črna-Smrekovec**	**6871**	**11709**	**23418**	**282556**	**39,4**	**8,3**
9	Radlje- levi breg	4588	672	1344	206412	47,1	0,7
10	Radlje- desni breg	8079	548	1096	379786	35,5	0,3
	SKUPAJ OE SL. Gradec	59419	33445	66890	2364161	37,9	2,8

Vir: OE ZGS Slovenj Gradec, januar, 2000

Etat iglavcev (10 let) po GGE se giblje med 31,8 – 47,1 m3/ha oz. je povprečno 37,9 m3/ha (preglednica 2).

Jakost poseka etata iglavcev (smreke) zaradi boleznih in gliv so nizke, verjetno podcenjene, vseeno pa kažejo relativne razlike v prizadetosti sestojev oz. okuženosti sestojev z rdečo trohnobo med GGE, kar je bil glavni namen tega dela raziskave (za določanje stopenj prizadetosti gozdnih območij).

Največji posek etata zaradi bolezni in gliv (po 302) , nad 5 %, imajo naslednje GGE: Črna-Smrekovec (8,3 %), Mežica- Peca (5,7 %), Mislinja- Paški Kozjak (5,6 %) (preglednica 2).

Preglednica 3: Etati (10 let) in količine posekanega lesa iglavcev (smreke) po vzroku bolezni, glive (302) v obdobju 1994 -1998 po GGE v Mežiški dolini na OE ZGS Slovenj Gradec

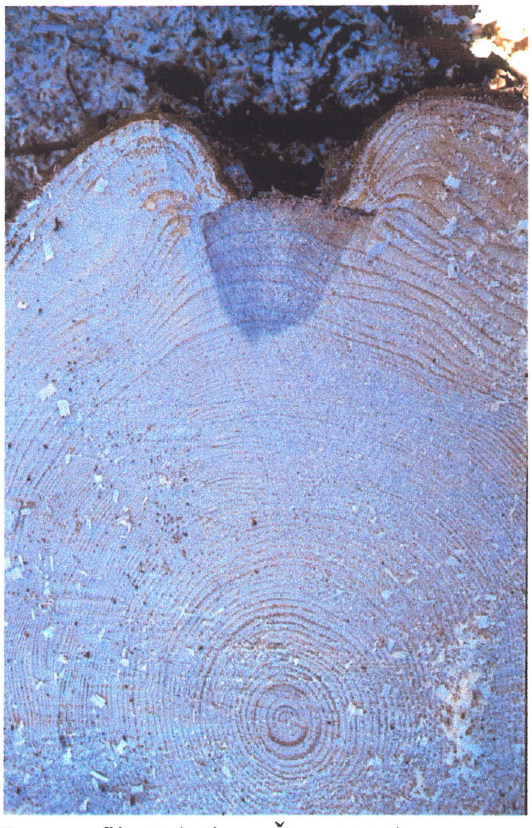
Št. GGE	Ime GGE	Površina (ha)	Posek 302- (m3) - 5 let	Posek (302) (10 let)	% etata (bol., glive)	Etat-igl. (m3)
6	**Ravne**	7418	4607	9214	3,9	239220
7	**Mežica-Peca**	**7711**	7398	14796	**5,8**	255544
8	**Črna-Smrekovec**	**6871**	11709	23418	**8,3**	282556
	Mežiška dolina -72,4 % gozdov	22000	23714	47428	6,1	777320
	Skupaj Mežiška dolina - vse	**30400**		**2,2 m3/ha**	**6,1 %**	**35,3 m3/ha**

Vir: OE ZGS Sloven Gradec, januar, 2000

- Ugotavljamo, da je najbolj prizadeto alpsko območje OE ZGS SG v Mežiški dolini (304 km2) – 72,4 % gozdov (preglednica 3) s povprečno 6,1 % poseka etata iglavcev zaradi bolezni-gliv oz. po šifri 302 (preglednica 3).

Fotografija 6 (Miran Čas, 2000):

Smrekova rdeča trohnoba na panju v jedrovini v gozdovih na okuženih rastiščih na nekdanjih pašnikih (GGE Mežica, odd 85 na Peci)



Fotografija 7 (Miran Čas, 2000):

Periferna trohnoba v beljavi na panju kot posledica poškodbe pri spravilu (GGE Mežica, odd 85 na Peci)

Fotografija 8 (Miran Čas, 2000):

S smrekovo rdečo trohnobo (*Heterobasidion annosum*) močno prizadeto območje smrekovih gozdov na zaraščenih pašnikih in novinah na posestvu kmeta Končnika v Osenci (silikatna geološka podlaga, severna lega) na Peci v Zgornji Mežiški dolini na Koroškem pri nadmorski višini 1200 m – po sečnji.

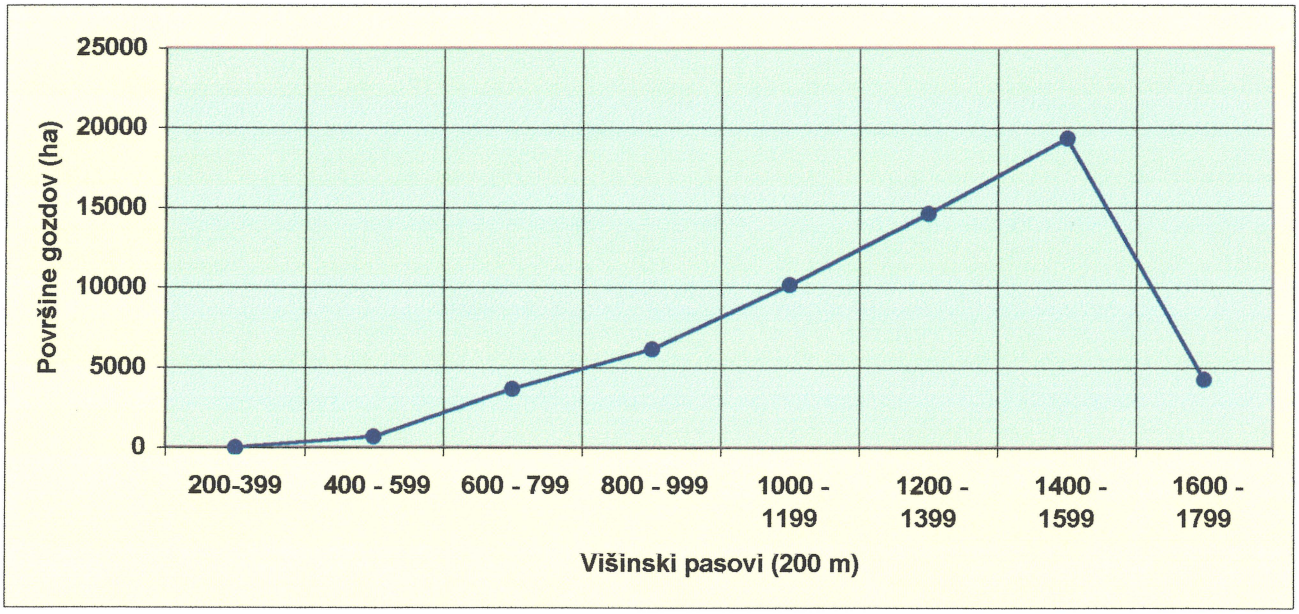
4.1.2 Obseg gozdnih površin ter struktura lesnih zalog, etata in jakosti poseka zaradi bolezni in gliv po 200 m –skih višinskih pasovih

4.1.2.1 Površine gozdov in struktura lesnih zalog po 200 m –skih višinskih pasovih

Preglednica 4: Obseg površin in struktura lesnih zalog (LZ) iglavcev in listavcev po višinskih pasovih (200 m)

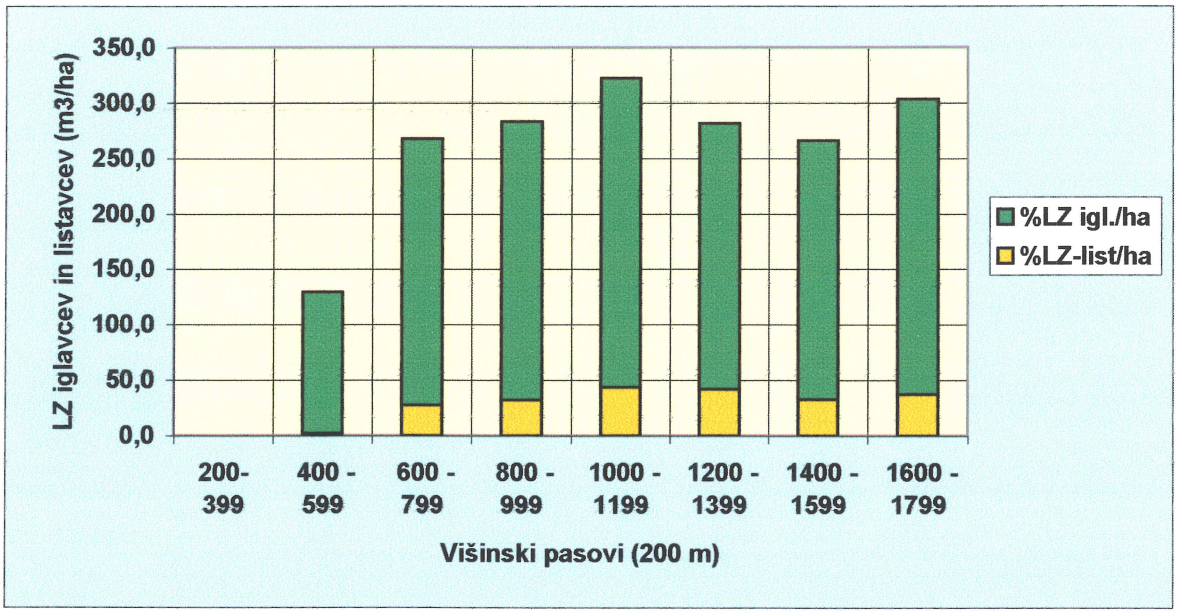
Višinski pasovi	Površina (ha)	LZ-igl/ha	LZ-list/ha	LZ-skup/ha	% LZ-list/ha
200-399	15,84	0	0	0,0	0,0
400-599	693,22	128	2	129,6	1,6
600-799	3679,52	240	28	267,7	10,3
800-999	6157,84	251	32	283,2	11,5
1000-1199	10181,54	279	44	322,4	13,5
1200-1399	14615,76	239	42	281,2	14,9
1400-1599	19308,69	233	33	266,0	12,3
1600-1799	4280,38	266	37	303,1	12,3
Skupaj	58932,79	246	36	282,5	12,9

Vir: OE ZGS Slovenj Gradec, podatki iz GGN, stanje 31.12.1999, marec, 2000



Grafikon 1: Razporeditev gozdnih površin na OE ZGS Slovenj Gradec po 200 m –skih višinskih pasovih

Iz preglednice 4 in grafikona 1 je razvidno, da glede na relief območja gozdne površine naraščajo nad 400 m nadmorske višine do višinskega pasu 1400 do 1599 m, kjer je maksimum z blizu 20.000 ha ter, da višje obseg gozdnih površin močno upade (pod 5.000ha).



Grafikon 2: Struktura lesnih zalog (LZ v m3/ha) iglavcev in listavcev po višinskih pasovih (200 m) na OE ZGS Slovenj Gradec

Iz preglenice 4 in grafikona 2 je razvidno, da je povprečna LZ na OE ZGS Sloven Gradec 282,5 m3/ha. Najvišje LZ so v višinskem pasu med 1000 in 1199 m s 322,4 m3/ha in najnižje nad 400 do 599 m n.viš. s 129,6 m3/ha.

Delež listavcev je glede na naravna rastišča bukovih in bukovo-jelovih gozdnih združb teh površin nesorazmerno nizek s povprečno samo 12,9 % v LZ, najnižji je pod 1000 m n. viš. – pod 11,5 % in najvišji med 1000 in 1400 m n. viš. – nad 13,5 % (preglednica 4, grafikon 2).

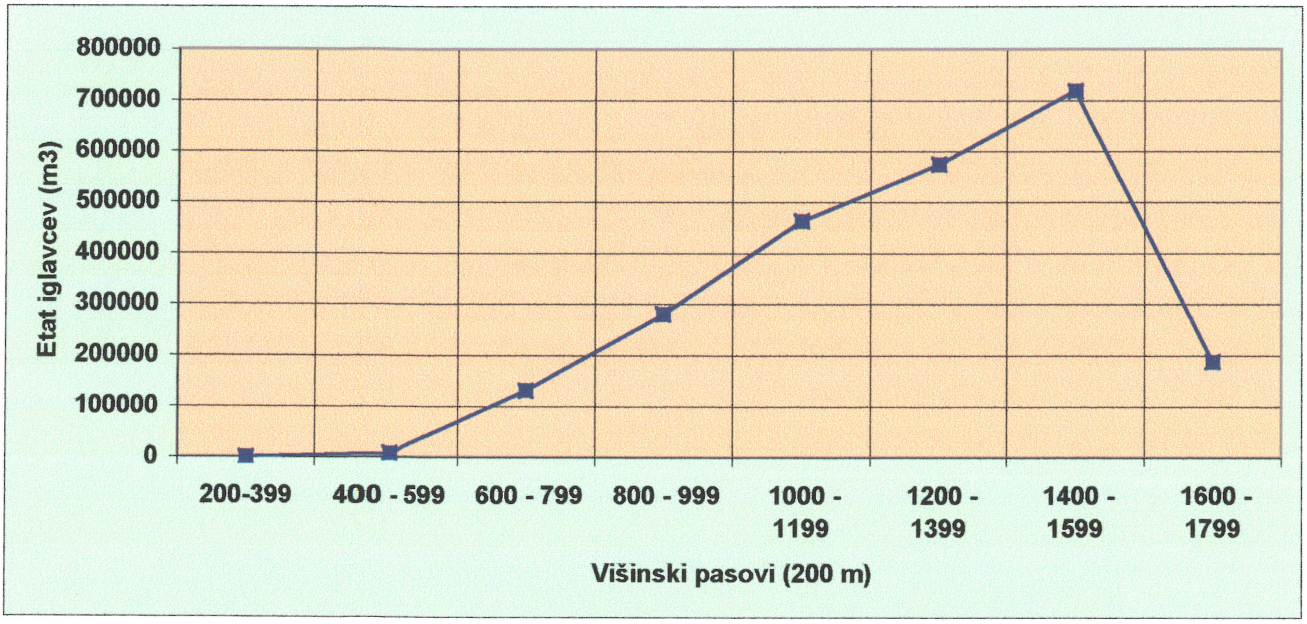
Nenaravno stanje strukture LZ v obravnavanem območju je posledica intenzivnega pašništva in pospeševanje kratkoročno donosnejše smreke v preteklih stoletjih (MLINŠEK 1954, MIKLAVČIČ 1961, MEDVED 1967, ČAS 1976, 1979, 1988, 1996).

4.1.2.2 Struktura etata in jakost poseka zaradi bolezni in gliv po 200 m –skih višinskih pasovih

Preglednica 5: Struktura etata iglavcev (10 let) in jakost poseka po boleznih in glivah po višinskih pasovih (200 m)

Višinski pasovi	Etat iglavcev m3/ha	Delež etata iglav. od skup. etata (%)	Delež (%) poseka etata iglav. zaradi bolez., gliv -10 let-hipotetično
200-399	0,0	0,0	**0**
400 - 599	12,1	94,0	**4,5**
600 - 799	35,5	91,1	**4,3**
800 - 999	45,5	89,8	**3,4**
1000 - 1199	45,5	89,5	**4,1**
1200 - 1399	39,3	89,8	**3,1**
1400 - 1599	37,2	92,0	**1,0**
1600 - 1799	43,7	92,6	**0,5**
Skupaj	40,1	90,7	**2,6**

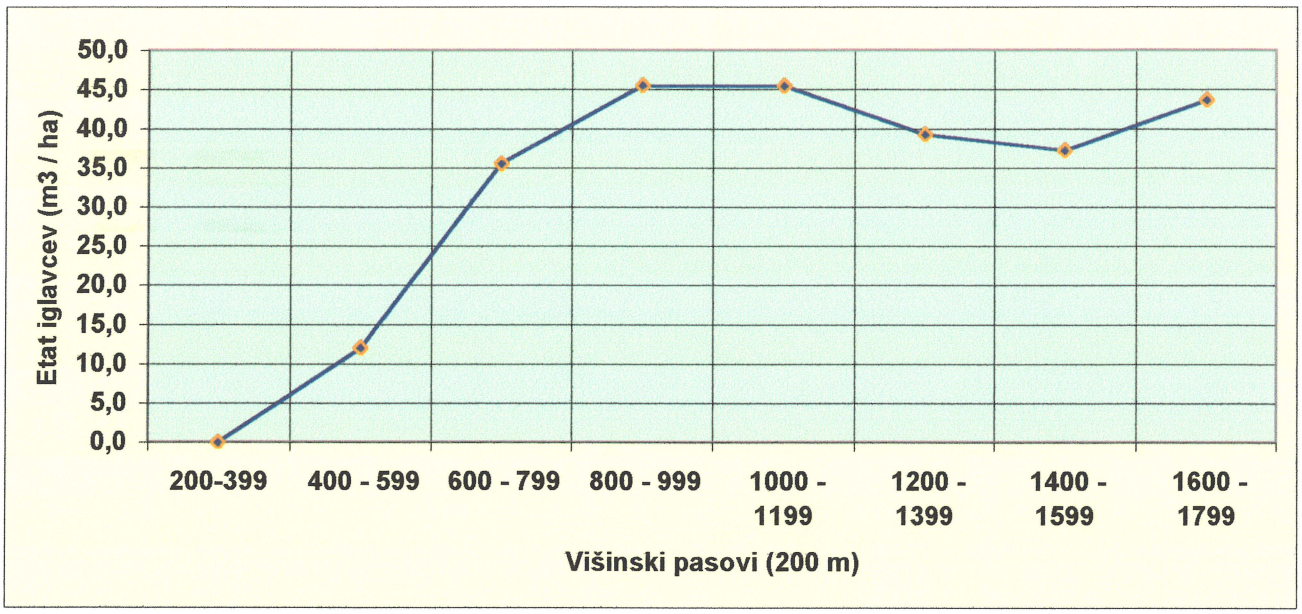
Vir: OE ZGS Slovenj Gradec, podatki iz GGN, stanje 31.12.1999, marec, 2000



Grafikon 3: Razporeditev 10 — letnega etata iglavcev (31. 12. 1999) na OE ZGS Slovenj Gradec po višinskih pasovih (200 m)

Podobna razporeditvi gozdnih površin po višinskih pasovih je tudi razporeditev etata iglavcev (grafikon 3), kar je odraz podobnih lesnih zalog (preglednica 4) in močne (podobne) zasmrečenosti v vsem območju (grafikon 2) in se odraža v podobnih intenzitetah etata (grafikon 4, 2).

Zaradi nizkih lesnih zalog listavcev (povprečje 12,9 %, preglednica 4) je tudi etat listavcev majhen (9,3 %). Sorazmeno nižji od etata iglavcev pa je zaradi sonaravnega koncepta gojenja mešanih gozdov in pospeševanja večje primesi listavcev. Zato prevladuje etat iglavcev z 90,7 % (preglednica 5).

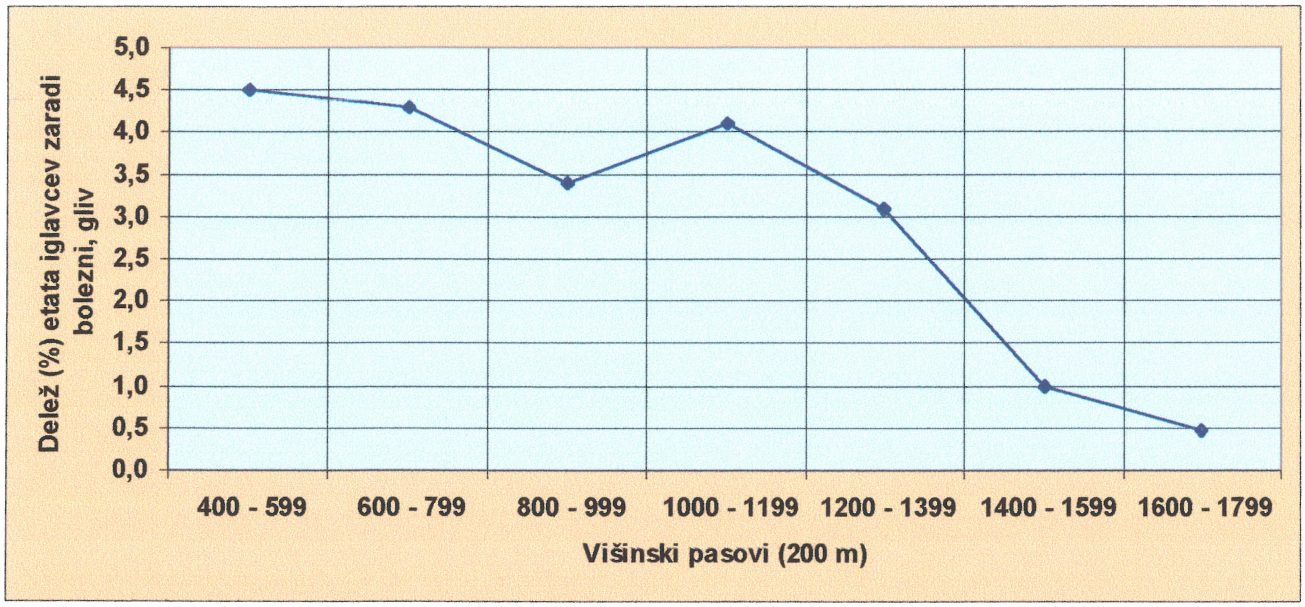


Grafikon 4: Razporeditev etata iglavcev v m3/ha (31. 12. 1999) na OE ZGS Slovenj Gradec po 200 m –skih višinskih pasovih

Jakost poseka zaradi okuženosti s trohnobami na smreki

Razporeditev etata iglavcev v m3/ha (31. 12. 1999) na OE ZGS Slovenj Gradec po višinskih pasovih (200 m) kaže naraščanje do višinskih pasov nad 800 m z okoli 35 do 45 m3/ha (10 let). Pojav lahko pripišemo višjim LZ v teh legah.

Predpisan etat v najvišjem višinskem pasu gozdov v območju gozdne meje med 1600 in 1799 m je sorazmerno na ostale nižje ležeče višinske pasove visok, če upoštevamo počasno rast lesa in pomembnost stabilnih, dovolj visokih LZ, ki zagotavljajo uravnoteženost okoljetvornih, habitatskskih ter drugih splošnokoristnih vlog teh gozdov v gorskem prostoru.



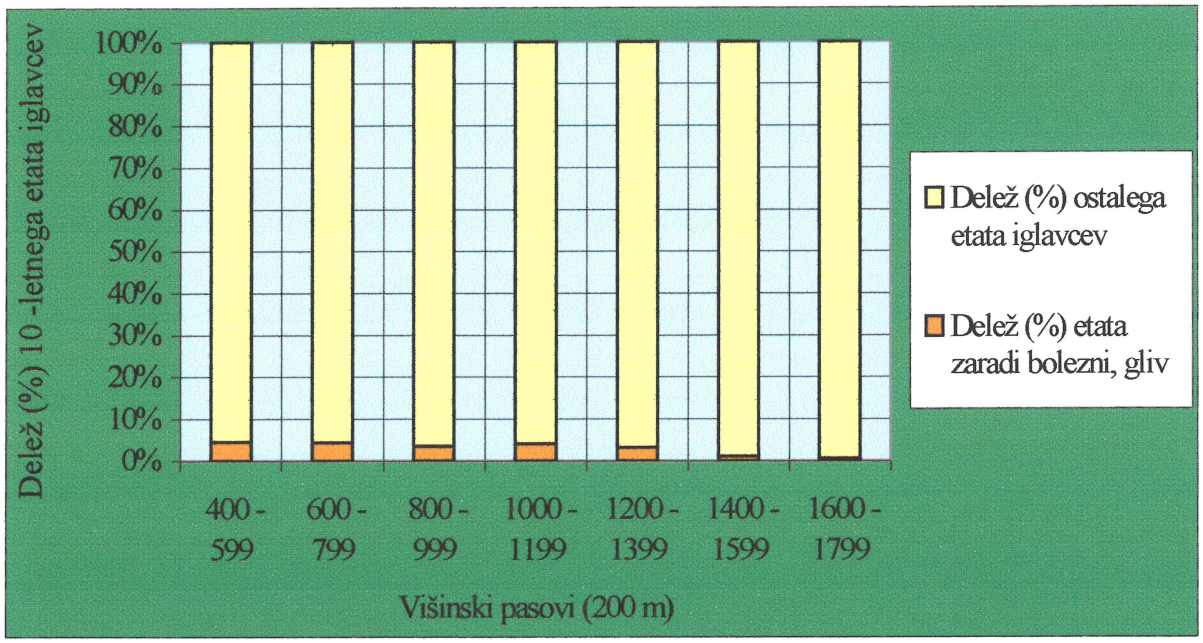
Grafikon 5: Razporeditev deleža posekanega etata iglavcev zaradi bolezni, gliv (1994 - 1998) na OE ZGS Slovenj Gradec po višinskih pasovih (200 m)

Analiza razporeditve deleža posekanega etata iglavcev po ocenah iz odkazil stoječega drevja zaradi bolezni, gliv (1994 - 1998) po 200 m –skih višinskih pasovih je po danih podatkih OE ZGS Slovenj Gradec pokazala na upadanje prizadetosti sestojev z naraščanjem nadmorskih višin (preglednica 5, grafikon 5).

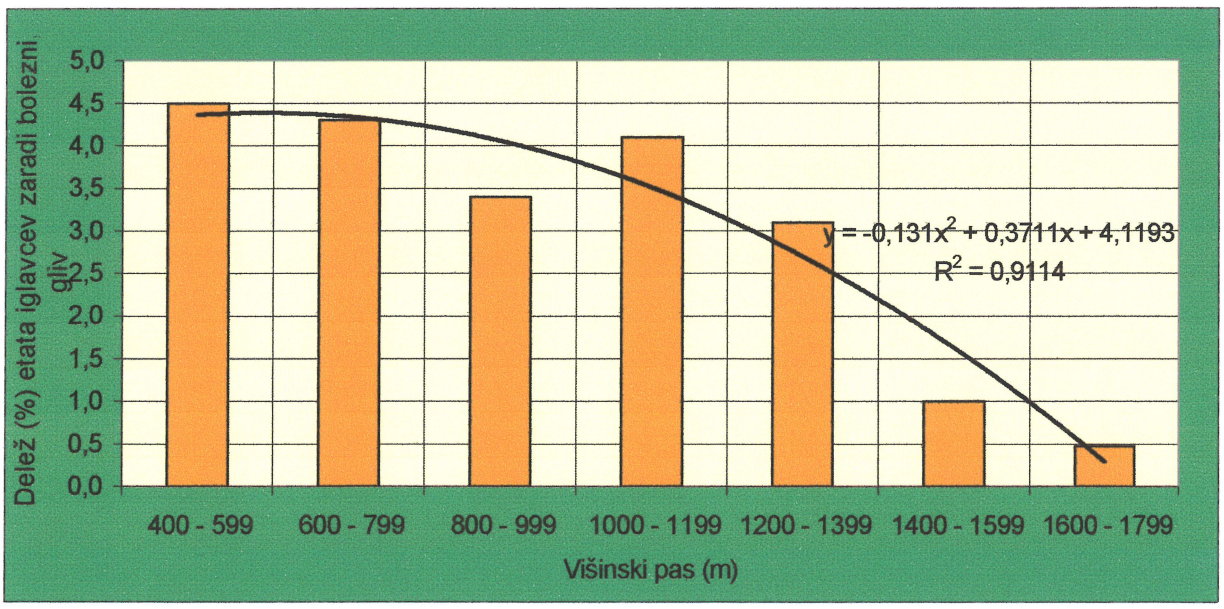
Ta analiza potrjuje ugotovitve raziskav v srednje evropskih deželah o naraščanju deleža z rdečo trohnobo okuženega drevja smreke s padanjem nadmorskih višin (FALK, 1930, POPULER, 1956, GOTHE, 1961, MARAITE AND MAYER, 1966A, ZYHA AND KATO, 1967, TSANOVA, 1974. Najvišje vrednosti prizadetosti z boleznijo rdeče trohnobe v srednji Evropi so razločne med 600 – 700 m (FALCK, 1930, RICHTER, 1974), razen izjem v srednji Franciji, kjer je prizadetost vnesene smreke (*Picea abies*) večja pri višjih legah (BENIZRY et al., 1988).

Ker pa so podatki le predvidevanja na osnovi različne izkušenosti revirnih gozdarjev in drugih odkazovalcev na stoječem drevju smrek brez kasnejših popravkov dejanskih podatkov o številu in masi okuženega drevja na sečiščih, je ocena le približna orientacija o stopnji okuženosti območij s trohnobami.

Po literaturi in mnenju strokovnjakov (prof. dr. Niko TORELLI, ustno sporočilo 2000) se bolezen po zunanjih znakih ne zaznava. Barva oz. zdravstveno stanje krošenj okuženih smrek se lahko celo izboljša oz. je bolezen zaznavna le v najbolj razvitih stadijih bolezni, ko je napadena tudi že beljava lesa in je vidna t.i. "flaša" ali (in) odmiranje drevesne krošnje.



Grafikon 6: Delež (%) 10 – letnega etata iglavcev na OE ZGS Slovenj Gradec zaradi bolezni in gliv po višinskih pasovih (200 m) – 31. 12. 1999

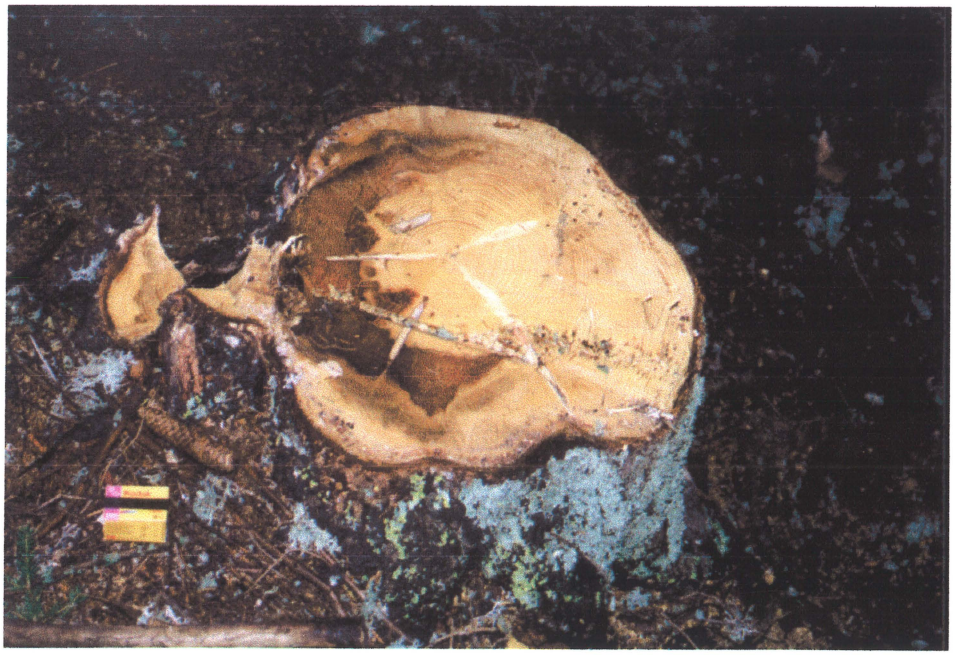


Grafikon 7: Dinamika deleža posekanega etata iglavcev zaradi bolezni, gliv (ocena iz 1994 - 1998) na OE ZGS Slovenj Gradec po višinskih pasovih (200 m) – 31. 12. 1999

Regresijska izravnava zbranih približnih podatkov o poseku lesa iglavcev zaradi bolezni in gliv iz ocen v odkazilnih manualih po 200 m –skih višinskih pasovih s kvadratno funkcijo kaže na odvisnost s korelacijo (R2=0,9114, n=7) (grafikon 6).

Fotografija 9 (Miran Čas, 2000):

Rdeča trohnoba na smreki je razgradila les jedrovine, ohranjena beljava še zagotavlja vitalnost in zdrav videz drevesa (Končnikovo na Peci)



Fotografija 10 (Miran Čas, 2000):

Periferna trohnoba na smreki zajema le ožji in krajši del debla (Končnikovo na Peci)

4.2.1 Gozdnogojitveni vidik prizadetosti smrekovih gozdov s trohnobami
(Miloš KECMAN)

Rezultati meritev na raziskovalni ploskvi v odd. 85 na Peci so prikazani v 1.

a) Drevesna vrsta
Med raziskovanimi drevesi je bilo 105 smrek in 10 macesnov.

b) Socialni položaj krošnje
10 dreves (8,7 %) je imelo krošnjo popolnoma sproščeno. Pri 50-ih drevesih (43,5 %) je bilo ¼ krošnje sproščene. Ostalih 55 dreves (47,8 %) je imelo krošnjo bočno utesnjeno.
V poskusu smo preverili predpostavko, da socialni položaj vpliva na prisotnost rdeče trohnobe in drugih prisotnih trohnob. Te predpostavke v poskusu nismo uspeli potrditi. (V poskusu so bila obravnavana le drevesa, za katere se je ugotavljala prisotnost rdeče trohnobe – 54 dreves.)
V poskusu tudi nismo uspeli potrditi, da socialni položaj vpliva na prisotnost trohnob. Smo pa uspeli potrditi (tveganje = 10 %), da je »skupni premer« vseh prisotnih trohnob večji pri popolnoma sproščenih drevesih, kot pri ostalih dveh obravnavanih socialnih slojih.

c) Odebelitev drevesa nad korenovcem
Za 19 dreves (16,5 %) smo menili, da niso odebeljena v spodnjem delu. Za 45 (39,1 %) dreves pa smo menili, da so odebeljena v spodnjem delu, od tega jih je bilo 40 malo odebeljenih in le 5 močno odebeljenih. Za 51 dreves (44,3 %) se nismo mogli opredeliti, ali obstaja odebelitev ali ne.
V poskusu nismo uspeli potrditi, da se dejanska prisotnost trohnob (rdeče ali drugih trohnob) direktno odraža na odebelitvi drevesa nad korenovcem. Prav tako ne moremo trditi, da je odebelitev drevesa nad korenovcem odvisna od debeline drevesa, prisotnosti starih ali mlajših štorov, dolžine krošnje, zdravstvenega stanja krošnje, ali da jo nakazuje povečano smoljenje.

d) Smola
74 dreves (64,3 %) ni kazalo prisotnosti smole. Na 33 drevesih (28,7 %) je bilo prisotno malo smole. Veliko smole pa je bilo prisotne le na 8 drevesih (7,0 %).

V poskusu nismo uspeli potrditi, da se dejanska prisotnost trohnob (rdeče ali drugih trohnob) odraža na prisotnosti smole. Prav tako nismo ugotovili zveze med prisotnostjo smole in premerom trohnobe.

e) Barva iglic

Znak » ? « v preglednici pomeni, da barve iglic nismo mogli ugotoviti – macesni so že brez iglic, drevo je bilo suho - sušica. Takih dreves je bilo 12 (10,4 %).

Od ostalih dreves pa je imelo 75 (72,8 %) nespremenjeno barvo iglic, na 25-ih drevesih (24,3 %) so bile iglice rahlo klorotične in le na 3-eh drevesih (2,9 %) so bile iglice močno klorotične.

V poskusu nismo uspeli potrditi, da se dejanska prisotnost trohnob (rdeče ali drugih trohnob) odraža na spremenjeni barvi iglic. Prav tako nismo ugotovili zveze med spremenjenostjo barve iglic in premerom trohnobe.

f) Dolžina krošnje

Dolžina krošnje (% višine drevesa)	število	delež
10	1	0,9
20	14	12,4
30	25	22,1
40	34	30,1
50	18	15,9
60	11	9,7
70	4	3,5
80	4	3,5
90	2	1,8
sušica	2	
SKUPAJ	115	100,0

Znak »suh« v preglednici pomeni, da je bilo drevo suho - sušica. Taka drevesa sta bila 2.
Drevesa imajo razmeroma dolge krošnje. Skoraj tretjina jih ima dolgo 40% višine drevesa, nadaljnja tretjina dreves pa ima krošnjo celo daljšo. To bi lahko bil pokazatelj, da so bili sestoji v preteklosti negovani.
S poskusom ne potrdimo domneve, da dolžina krošnje lahko vpliva na prisotnost trohnob (rdeče ali drugih trohnob). Prav tako nismo ugotovili zveze med dolžino krošnje in premerom trohnobe.

g) Po številu mladih štorov, ki so od izbranega drevesa oddaljeni do 5 metrov, bi lahko sklepali, da sestoj že nekaj časa ni bil negovan. Le pri 11-ih drevesih (9,6 %) smo v radiju 5-ih metrov našli mlade štore.
V poskusu nismo uspeli potrditi domnev, da prisotnost oz. tudi število mladih štorov okrog posameznega drevesa lahko vpliva na pristnost trohnob (rdeče ali drugih trohnob). Prav tako nismo ugotovili zveze med prisotnostjo oz. tudi številom mladih štorov okrog posameznega drevesa in premerom trohnobe.

h) Število starih štorov v radiju 5 metrov.

število starih štorov	število dreves	delež
0	1	0,9
1	14	12,2
2	13	11,3
3	19	16,5
4	15	13,0
5	18	15,7
6	18	15,7
7	8	7,0
8	5	4,3
9	3	2,6
10	1	0,9
SKUPAJ	115	100,0

Iz zgornje preglednice je opazno, da je bil sestoj primerno negovan. Dreves, ki bi imela veliko konkurentov – veliko starih štorov, kar bi nakazovalo na slabo negovanost, ni mnogo. Vsega skupaj 17 oz 14,8%.

Negovanost oz. prisotnost starih štorov bi lahko nakazovala na pojav centralnih trohnob, česar v poskusu nismo uspeli potrditi. Prav tako nismo uspeli potrditi domneve, da število starih štorov okrog posameznega drevesa vpliva na pristnost trohnob (rdeče ali drugih trohnob). Poleg tega tudi nismo ugotovili zveze med prisotnostjo oz. tudi številom starih štorov okrog posameznega drevesa in premerom trohnobe.

i) Trosnjaki

Pri nobenem drevesu trosnjaki niso bili opazni.

j) Ugotovljene največje velikosti poškodbe drevesa

velikost poškodbe	število dreves	delež
ni poškodovan	44	38,3
do 100 cm^2	36	31,3
do 200 cm^2	14	12,2
do 300 cm^2	11	9,6
do 400 cm^2	5	4,3
do 500 cm^2	0	0,0
do 600 cm^2	0	0,0
do 700 cm^2	2	1,7
do 800 cm^2	0	0,0
do 900 cm^2	0	0,0
do 1000 cm^2	1	0,9
preko 1000 cm^2	2	1,7
SKUPAJ	115	100,0

Razmeroma veliko dreves (44 oz. 38,3 %) je, kljub ugotovljeni negovanosti sestoja, nepoškodovanih. Dreves z večjimi poškodbami (preko 400 cm^2) je malo. Vsega skupaj 5 osebkov oz. 4,3 %. Slaba tretjina dreves (36 osebkov) ima največjo poškodbo veliko le do 100 cm^2, dobra četrtina dreves (30 osebkov) pa ima največjo poškodbo veliko med 100 in 400 cm^2.

V raziskavi na prvi ploskvi (determinacija trohnob v laboratoriju) nismo uspeli potrditi domneve, da prisotnost in stopnja poškodovanosti posameznega drevesa lahko vpliva na prisotnost rdeče trohnobe ali drugače; prisotnost in stopnja poškodovanosti posameznega drevesa **ne** vpliva na prisotnost smrekove rdeče trohnobe.

V raziskavi na drugi - kontrolni ploskvi (determinacija trohnob na terenu) pa ugotavljamo, da obstaja možnost povezave med poškodovanostjo posameznega drevesa in prisotnostjo rdeče trohnobe, kar pa nismo dokazali. Pri tem stopnja poškodovanosti ne igra nobene vloge.

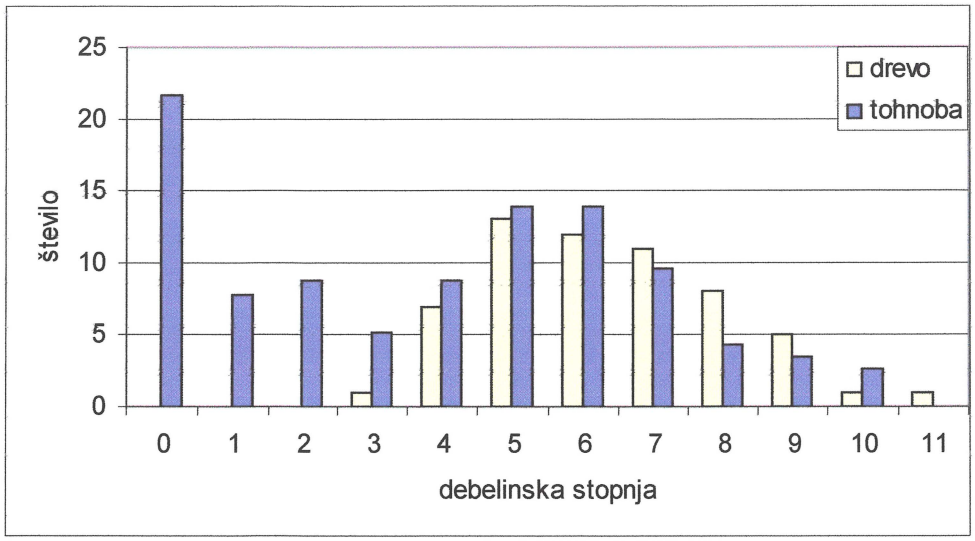
k) Pojavnost trohnobe

Pri 25 drevesih (21,7 %) ni prisotna ne centralna ne periferna trohnoba. Pri 55 drevesih (47,8 %) je prisotna le centralna trohnoba. Pri 23 drevesih (20,0 %) je prisotna le periferna trohnoba. In le pri 12 drevesih (10,4 %) sta bila prisotna oba dve obliki pojavnosti trohnobe. Od tega sta pri eni tretjini dreves periferna in centralna trohnoba združeni, pri dveh tretjinah pa ne.

V prvem poskusu (manjši vzorec, determinacija trohnob v laboratoriju) nismo uspeli potrditi domnev, da debelinska stopnja štora določa pojavnost trohnobe (rdeča/druge trohnobe). V drugem poskusu (večji vzorec, determinacija trohnob na terenu) pa smo uspeli potrditi domnevo, da obstoja odvisnost med debelinsko stopnjo štora in prisotnostjo centralnih trohnob. Podobne povezave med debelinsko stopnjo drevesa in prisotnostjo centralnih trohnob pa v poskusu nismo ugotovili, zato prejšnji statistično ugotovljeni odvisnosti ne moremo pripisati tolikšne teže. Potrdili smo tudi povezavo med poškodovanostjo drevesa in prisotnostjo perifernih trohnob. Prisotnost trohnobe pa ni odvisna od velikosti poškodbe.

l, m, n) Premeri štorov, premeri dreves in premeri trohnob (po pet cm debelinskih stopnjah).

debelinska stopnja	premer štora (l)		premer drevesa (m)		premer trohnobe (n)	
	število	delež	število	delež	število	delež
0					25	21,7
1					9	7,8
2					10	8,7
3			1	1,7	6	5,2
4	3	2,6	7	11,9	10	8,7
5	9	7,8	13	22,0	16	13,9
6	18	15,7	12	20,3	16	13,9
7	21	18,3	11	18,6	11	9,6
8	23	20,0	8	13,6	5	4,3
9	17	14,8	5	8,5	4	3,5
10	13	11,3	1	1,7	3	2,6
11	4	3,5	1	1,7		
12	3	2,6				
13	4	3,5				
SKUPAJ	115	100,0	59	100,0	115	100,0



Grafikon 7: Debelinske stopnje panjev in debelinske stopnje premerov trohnob na panjih

Razvrednotenja lesa so velika, kar je razvidno iz grafikona 7. Veliko dreves ima le za razred ali dva nižjo stopnjo trohnobe, kot je debelinska stopnja samega drevesa - seveda je pri tem pomembno povedati, da je debelinska stopnja trohnobe »matematično« merjena in to na panju, debelinska stopnja drevesa pa v prsni višini.

Povezave med debelinsko stopnjo tako štora kot samega drevesa s prisotnostjo poškodbe na drevesu s poskusom ne ugotovimo.

Ugotovili pa smo, da obstaja odvisnost med debelinsko stopnjo štora in debelinsko stopnjo trohnob. Ta se z naraščanjem debelinske stopnje štora povečuje. Podobne povezave med debelinsko stopnjo trohnob in debelinsko stopnjo drevesa pa v poskusu nismo ugotovili, zato prejšnji ugotovitvi ne moremo pripisati tolikšne teže.

4.2.2 Rezultati laboratorijskega pregleda vzorcev iz raziskovalne ploskve PECA

Rezultati pregleda so prikazani na spodnji razpredelnici (Mag. Dušan JURC):

Številka drevesa	6. dan			13. dan		
	Rd. trohnoba	Obarvan les	Obarvano in površ. podgobje	Rd. trohnoba	Obarvan les	Obarvano in površ. podgobje
1.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
2.	-	-	+ (2)	-	-	+ (2)
3.	-	+ (2)	+ (1)	-	-	+ (1)
4.	-	-	+ (3)	-	+ (3)	-
5.	-	-	+ (2)	-	-	+ (2)
6.	-	-	-	-	-	-
7.	-	+ (2)	+ (1)	-	+ (2)	+ (1)
8.	+ (2)	-	-	+ (2)	-	-
9.	+ (1)	+ (2)	-	+ (1)	+ (2)	-
10.	-	+ (1)	-	-	-	+ (1)
11.	-	-	-	-	-	-
12.	-	-	+ (1)	+ (1)	-	+ (1)
13.	+ (1)	-	-	+(1)	-	-
14.	-	-	+ (1)	-	-	+ (1)
15.	-	+ (1)	-	-	+ (1)	-
16.	-	-	+ (4)	-	-	+ (4)
17.	-	-	+ (1)	-	+ (1)	+ (1)
18.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
19.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
20.	+ (1)	+ (1)	-	+ (1)	+ (1)	-
21.	-	+ (2)	-	-	+ (1)	+ (1)
22.	-	+ (2)	-	-	-	+ (2)
23.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
24.	-	+ (2)	+ (1)	-	-	+ (3)
25.	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)
26.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
27.	-	-	+ (1)	-	-	+ (1)
28.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
29.	-	-	+ (1)	-	-	+ (1)
30.	-	+ (1)	+ (1)	-	+ (1)	+ (1)
31.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
32.	+ (1)	-	+ (1)	+ (1)	-	+ (1)
33.	+ (1)	-	+ (2)	+ (1)	-	+ (2)

Številka drevesa	6. dan			13. dan		
	Rd. trohnoba	Obarvan les	Obarvano in površ. podgobje	Rd. trohnoba	Obarvan les	Obarvano in površ. podgobje
34.	-	-	+ (1)	-	-	+ (1)
35.	-	-	-	-	-	-
36.	-	-	-	-	-	-
37.	-	+ (1)	-	-	+ (1)	-
38.	+ (1)	-	+ (2)	+ (1)	-	+ (2)
39.	-	-	+ (1)	+ (1)	-	+ (1)
40.	-	+ (1)	-	-	+ (1)	-
41.	-	-	+ (2)	-	-	+ (2)
42.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
43.	-	-	-	-	-	-
44.	-	-	-	-	-	-
45.	-	+ (1)	-	-	+ (1)	-
46.	+ (1)	-	+ (1)	+ (1)	-	+ (1)
47.	-	-	-	-	-	-
48.	-	+ (3)	-	-	+ (3)	-
49.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
50.	+ (3)	-	-	+ (3)	-	-
51.	-	-	-	-	-	-
52.	-	-	-	-	-	-
53.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
54.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-
55.	-	+ (3)	-	-	+ (1)	+ (2)
56.	-	+ (1)	-	-	+ (1)	-
57.	-	+ (1)	-	-	+ (1)	-
58.	-	+ (3)	-	-	+ (3)	-
59.	+ (1)	-	-	+ (1)	-	-

Znak + pomeni pozitivni rezultat, številka v oklepaju pomeni, koliko različnih, med seboj ločenih predelov v posamezni kategoriji smo opazili na spodnji in zgornji površini kolobarja (pozitivni rezultat je bil označen v naslednjih primerih: konidiofori in konidiji *Spiniger meineckellus* - rdeča trohnoba, sivo, zeleno sivo, rjavo z vsemi odtenki, vendar tudi z binokularjem niso vidne hife na površini lesa - obarvano, različno obarvana površina lesa je prepredena s hifami različnih barv, pogosto so opazna trosišča gliv - obarvano in površinsko podgobje.

Končni rezultati obeh opazovanj so združeni v zadnjih treh kolonah. Celotni vzorec je obsegal 59 kolobarjev. Devet dreves ni kazalo nobenih znamenj obarvanosti lesa ali trohnobe (15,3%). Z rdečo trohnobo je bilo okuženih 24 dreves (40,7%). Med okuženimi drevesi (50 dreves, 84,7%), jih je bilo z rdečo trohnobo okuženih 48%. Vseh okužb smo ugotovili v kolobarjih 88, rdeče trohnobe je bilo od tega 27 okužb (30,7%). Vsako okuženo drevo je imelo poprečno 1,76 okužbe.

4.2.3 Poškodovanost in struktura analiziranih dreves

(Mitja PIŠKUR)

Na ploskvi velikosti 0,64 ha je bilo odkazanih 59 dreves, od tega 56 smrek in trije macesni. Pri analizi sortimentacije smo upoštevali 53 dreves smreke, saj pri treh drevesih smreke ni bilo mogoče analizirati izdelanih sortimentov (že izvršeno spravilo). Povprečno neto drevo 53-tih smrek je imelo 0,63 m^3. Struktura analiziranih dreves glede na prsni premer prikazuje preglednica 1.

Preglednica 1: Debelinska struktura števila analiziranih dreves

Debelinski razredi	10-19	20-29	30-39	40-	Skupaj
S spr. sort.	4	17	10	6	37
Brez spr. sort	4	7	4	1	16
Skupaj	8	24	14	7	53

Od 53 dreves jih je imelo 37 spremenjeno sortimentno sestavo zaradi trohnob (76,5 % neto volumna), od tega jih je bilo 23 poškodovanih v področju enega metra debla in v radiu enega metra korenin, pri 14 drevesih nismo opazili poškodb v tej coni.

Strukturo dreves s spremenjeno sortimentacijo glede na prsni premer, vzrok in poškodovanost prikazuje preglednica 2.

Preglednica 2: Debelinska struktura števila dreves s spremenjeno sortimentacijo glede na poškodovanost in vrsto trohnobe

Debelinski razredi	10-19	20-29	30-39	40-	Skupaj
Skupaj	4	17	10	6	37
Rdeča trohnoba, skupaj	2	13	4	2	21
Rdeča trohnoba, poškodovano	1	8	2	1	12
Drugo, skupaj	2	4	6	4	16
Drugo, poškodovano	1	2	5	3	11

V področju enega metra debla in v radiu enega metra korenin, kjer je do 90 % vseh poškodb (Butora in Schwager, 1986) in predstavlja najnevarnejše področje za okužbo s trohnobnimi glivami, je bilo od 53 dreves poškodovano 31 dreves (58 %). Povprečna velikost največje poškodbe v tej coni znaša pri poškodovanih drevesih 245 cm^2. Od 31 poškodovanih dreves jih je 23 (74% vseh poškodovanih dreves in 43% vseh analiziranih dreves) imelo spremenjeno sortimentacijo zaradi trohnob. Razmerje med povprečno največjo poškodbo med poškodovanimi drevesi s spremenjeno sortimentacijo in med drevesi brez spremenjen sortimenatacije je 1:2,9.

TROHNOBE OPAZOVANE NA PANJU

Struktura po pojavnih oblik trohnob na panju je za 59 dreves naslednja:
-brez trohnobe: 12 (20 %),
-centralna trohnoba: 30 (51 %),
-periferna trohnoba: 11 (19 %),
-centralna in periferna trohoba: 6 (10%).

V razredu periferne trohnobe imajo vsa drevesa razmerje med premerom trohnobe in premerom panja manjše od 60 %. V razredu centralnih trohnob ima 2/3 dreves to razmerje večje od 60 %. Pri centralni obliki trohnobe narašča premer trohnobe na panju z večanjem premera panja oz. z večanjem prsnega premera.

DEJANSKA IN POTENCIALNA SORTIMENTANA STRUKTURA

Strukturo gozdnih lesnih sortimentov v neto volumnu glede na način določanja sortimentacije je možno izraziti glede na celoten neto volumen (preglednica 3) in glede na neto volumen dreves s spremenjeno sortimentno strukturo (preglednica 4). Ker je bilo neuporabnega lesa (odrezi) malo (0,5 m^3) ga nismo obravnavali ločeno temveč smo ga upoštevali kot les za celulozo.

Preglednica 3: Dejanska in potencialna kakovostna in vrednostna sestava sortimentov smreke (v celotnem neto volumnu – 53 dreves, 33,6 m^3)

Sortimentacija	Hlodi	Tehnični les	Celulozni les	Skupna poprečna cena (SIT/m^3)
Dejanska	52 %	16 %	32 %	6485
Potencialna	71 %	20 %	9 %	8447

Strukturo gozdnih lesnih sortimentov za drevesa s spremenjeno sortimentacijo, ki predstavljajo 76,5 % celotnega neto volumna prikazuje preglednica 4.

Preglednica 4: Dejanska in potencialna kakovostna in vrednostna sestava sortimentov smreke (za drevesa s spremenjeno sortimentacijo)

Sortimentacija	Hlodi	Tehnični les	Celulozni les	Skupna poprečna cena (SIT/m^3)
Dejanska	50 %	12 %	38 %	6090
Potencialna	75 %	17 %	8 %	8650

V celotni sortimentni strukturi se je vrednost zaradi trohnob zmanjšala za 1962 SIT/m^3 (23,2 % potencialne vrednosti donosa), pri drevesih s prisotno spremembo strukture gozdnih lesnih sortimentov pa za 2560 SIT/m^3 (29,6 % potencialne vrednosti). Zmanjšanje vrednosti zaradi trohnob je posledica znižanja deleža hlodovine v poseku (in manjše povprečne vrednosti hlodovine, ki se v celoti zmanjša za 6,8 %, pri drevesih s spremenjeno sortimentacijo pa za 8,9 %) in sicer za 19 % v celotni strukturi in za 25 % pri drevesih s spremenjeno sortimentacijo.

Fotografija 11 (Miran Čas, 2000):

Z rdečo trohnobo okužena smreka preseneti marsikaterega lastnika gozdov šele ob poseku s popolnoma razvrednotenim deblom. Na panju posekane smreke je vidna močno razvita rdeča trohnoba, ki je načela že beljavo drevesa (odd 85 na Peci).

Fotografija 12 (Miran Čas, 2000):

Zaradi rdeče smrekove trohnobe so razvrednoteni najkvalitetnejši prvi lesni sortimenti (GGE Mežica, odd 85 na Peci)

SMREKOVA RDEČA TROHNOBA

Sortimentna sestava pri drevesih s prisotno rdečo trohnobo (*Heterobasidion annosum*)

Smrekova rdeča trohnoba je bila prisotna pri 23 drevesih (Jurc et. all, 2000). Poškodovano je bilo 13 od 23 dreves s prisotno rdečo trohnobo. Pri 19-ih drevesih z rdečo trohnobo je bil prisoten centralni pojavnost trohnobe (83 %). Pri 21-ih drevesih je prišlo do spremembe v sortimentni sestavi (91 %).
Sortimentno sestavo in povprečne vrednosti združenih kvalitetnih razredov prikazuje preglednica 5.

Preglednica 5: Sortimentna sestava pri drevesih z rdečo trohnobo (23 dreves, 12,5 m^3)

Sortimentacija	Hlodi	Poprečna cena	Tehnični les	Poprečna cena	Celulozni les	Skupna poprečna cena
Dejanska	35 %	8655	19 %	6307	46 %	5177
Potencialna	62 %	9952	29 %	6472	9 %	8237
Razlika	-27 %	-1297	-10 %	-165	+37	-3050

Vrednost lesa se je zaradi spremenjene sortimentacije, ki je posledica delovanja glive Heterobasidion annosum, zmanjšala glede na potencialno za 3050 SIT/m^3, oz. 37 % (skupaj 37800 SIT). Zmanjšanje vrednosti je posledica manjšega deleža hlodovine in tehničnega lesa ter slabše kakovostne sestave znotraj teh dveh kategorij (povprečne cene so nižje).

ZMANJŠANJE VREDNOSTI PRI DREVESIH S SPREMENJENO SORTIMENTACIJO

Sprememba sortimentne sestave je prisotna pri 37 drevesih. Pri večini (21 dreves, 46 % neto volumna) je vzrok trohnoba, ki jo povzroča Heterobasidion annosum. Pri preostalih drevesih (16 dreves, 54 % neto volumna) so bodisi prisotne druge glive bodisi jih ni bilo mogoče določiti. Zmanjšanje vrednosti je tako posledica delovanja različnih gliv. V konkretnem primeru je pri drevesih s prisotno spremembo sortimentacije nastalo zmanjšanje vrednosti v višini 65870 SIT (29,6 %) oz. 2560 SIT/m^3. Kjer je bila prisotna smrekova rdeča trohnoba (0,56 m^3), je bilo povprečno neto drevo nižje glede na druge povzročitelje (0,86 m^3), kar je razvidno tudi iz debelinske strukture glede na povzročitelja (preglednica 2). K zmanjšanju vrednosti lesa pri vseh drevesih s spremenjeno sortimentno sestavo doprinese Heterobasidion annosum 58 %, drugi povzročitelji pa 42 %. Vpliv glive Heterobasidion annosum je kljub manjšem skupnem neto volumnu dreves s to trohnobo večji, kar je razvidno že iz zmanjšanja

vrednosti, ki znaša 38 % glede na potencialno; pri drugih povzročiteljih se vrednost zmanjša za 23 %.

Delež zmanjšanja vrednosti pri drevesih s spremenjeno sestavo je odvisen od vidika obravnave. Možnih je več primerjav glede na osnovo (za razlago glej sliko 1, 2):

a) Idealna sortimentna sestava (upoštevamo potencialno vrednost vseh sortimentov) – Zmanjšanje vrednosti zaradi delovanja smrekove rdeče trohnobe je 17 %, zaradi drugih povzročiteljev pa 12,5%, skupno 29,5 %.

b) Dejanska sortimentna sestava I. (potencialna sortimentna sestava glede na smrekovo rdečo trohnobo) – Ob predpostavki, da so drugi povzročitelji trohnob na analiziranih drevesih posledica gospodarjenja z gozdovi (npr. *Hematostereum sanguinolentum*), in da je to "normalen" pojav pri gospodarjenju, znaša zmanjšanje vrednosti donosa kot posledica delovanja smrekove rdeče trohnobe 19,5 %.

c) Dejanska sortimentna sestava II. (potencialna sortimentna sestava glede na druge povzročitelje) – Ob predpostavki, da je smrekova rdeča trohnoba "danost" preteklega gospodarjenja, je zmanjšanje vrednosti zaradi delovanja drugih povzročiteljev trohnob (oz. gospodarjenja) 15,1 %.

Slika 1: Poenostavljena shema vzrokov za zmanjšanje vrednosti poseka

Posek		
S spremenjeno sortiementacijo		Brez sprememb v sortimentaciji
Smrekova rdeča trohnoba	Druge trohnobe	

Slika 2: Kompleksen prikaz problematike trohnob in razporeda vzrokov v poseku

Posek			
S spremenjeno sortiementacijo			Brez sprememb v sortimentaciji
Smrekova rdeča trohnoba	Smrekova rdeča trohnoba in druge trohnobe	Druge trohnobe	

ZMANJŠANJE VREDNOSTI V ANALIZIRANEM POSEKU

Delež zmanjšanja vrednosti v celotnem poseku (smreke) je zopet odvisen od vidika obravnave. Možnih je več primerjav (za razlago glej sliko 1, 2):

a) Idealna sortimentna sestava (upoštevamo potencialno vrednost vseh sortimentov) – Zmanjšanje vrednosti zaradi delovanja smrekove rdeče trohnobe je 13 %, zaradi drugih povzročiteljev pa 10 %, skupno 23 %.

b) Dejanska sortimentna sestava I. (potencialna sortimentna sestava glede na smrekovo rdečo trohnobo) – Ob predpostavki, da so drugi povzročitelji trohnob na analiziranih drevesih posledica gospodarjenja z gozdovi (npr. *Hematostereum sanguinolentum*), in da je to "normalen" pojav pri gospodarjenju, znaša zmanjšanje vrednosti donosa kot posledica delovanja smrekove rdeče trohnobe 15 %.

c) Dejanska sortimentna sestava II. (potencialna sortimentna sestava glede na druge povzročitelje) – Ob predpostavki, da je smrekova rdeča trohnoba "danost" preteklega gospodarjenja, je zmanjšanje vrednosti zaradi delovanja drugih povzročiteljev trohnob (oz. gospodarjenja) 11 %.

Zmanjšanje vrednosti donosa je vplivano od deleža neto volumna dreves s spremenjeno sortimentacijo v celotnem neto volumnu in z porazdelitvijo kvalitete lesa pri drevesih s spremenjeno sortimentacijo.

5 RAZPRAVA O GOZDNO GOSPODARSKEM PROBLEMU PRISOTNOSTI SMREKOVIH TROHNOB

(Mitja PIŠKUR)

V procesu gospodarjenja z gozdovi je pomembna informacija o strukturi sortimentov, ki je posledica rastišča, načina določanja kvalitete in preteklega gospodarjenja. Ugotavljanje vpliva trohnob na sortimentno (in posledično vrednostno strukturo) gozdnih lesnih sortimentov je le del škode, ki jo povzroča gliva Heterobasidion annosum, poleg tega se nanaša le na trenutni donos iz posega v sestoju. Spada med primarne škode, kamor spada tudi sušenje dreves in zmanjšanje prirastka dreves/sestoja. Sekundarne škode so nevarnost vetrolomov, napadov insektov, izgube zaradi predčasnega poseka sestoja (skrajšanje proizvodne dobe) (Pratt, 1998).

Škode zaradi trohnob so v ekonomskem pogledu sledeče:

a) Škode v sortimentni in vrednostni sestavi:
   - izgube zaradi odreza spodnjih delov debel,
   - izgube zaradi spremenjene sortimentacije (manjše povprečne dimenzije in večji delež napak - večji delež slabše kvalitete v posekani lesni masi) – znotraj združenih sortimentov (hlodi, tehnični les) in med kvalitetnimi razredi.
b) Škode pri pridobivanju lesa:
   - izgube zaradi povečanih stroškov pridobivanja (večje število prežagovanj, več merjenja; velja zakon o kosovnem volumnu – povprečno manjši volumni sortimentov vplivajo na nižje učinke pri sečnji, spravilu in transportu).

Tuje izkušnje in rezultate naše raziskave o količinskih in vrednostnih izgubah zaradi delovanja smrekove rdeče trohnobe (glede na celoten neto volumen) predstavlja preglednica 6.

Preglednica 6: Količinske in vrednostne izgube v sestojih okuženih z smrekovo rdečo trohnobo glede na celoten neto volumen po različnih avtorjih

Država, avtor	Vol. izguba (%)	Vred. izguba (%)	Okuženost (%)	Zmanjšanje deleža hlodov (%)[1]	Značilnosti sestoja
Francija, Perrin R. in Delatour C., 1975	5,2	6,2	19[2]	-	60 let, 1254 m^3
Švedska, Rattsjő H. in Rennerfelt E., 1955	14,6	22,9	54[3]	34	Ploskve, 50 m^3
Finska, Kallio T. in Tamminen P., 1974	6,3	10,3	25,7[4]	21,5	Ploskve, 85 m^3
Slovenija, 2000	-	23 (13)[5]	83 (43)[6]	26,8[7]	100 let, 33,6 m^3

Opombe: 1 – zmanjšanje glede na potencialno količino hlodov; 2 – Heterobasidion annosum (H. a.); 3 – 82 % H. a., 8 % Armillaria sp.; 4 – 46 % H. a., 16 % Armillaria sp.; 5 – 23 % za vse glive, 13 % H. a.; 6 – 83% skupno H. a., druge glive in obarvanost, 43 % dejanska okuženost z H. a.; 7 – za vse glive, prevladuje H. a.

V evropskem prostoru so rezultati raziskav za izgube neto volumna in vrednosti raznoliki. Rastiščne razmere, pogostost redčenj in dolžina rotacij so različni, zato so tudi razmere v problematičnih smrekovih sestojih, ki so okuženi s smrekovo rdečo trohnobo (*Heterobasidion annosum*), in razvoj tovrstnih sestojev zelo različni. Posledica tega dejstva je težka primerljivost in prognoziranje gibanja okuženosti sestojev in ekonomskih posledic. Absolutne in relativne škode variirajo zaradi razvoja tehnologij v lesno predelovalni industriji, kar vpliva na kvalitetne zahteve (tolerance) in vrednost gozdnih lesnih sortimentov. Zaradi tega so podatki o škodah v različnih delih Evrope in skozi časovna obdobja različni in v principu težko uporabljivi pri gospodarjenju z gozdovi.

Na rezultate analiz razvrednotenja sestojev/dreves zaradi delovanja trohnobnih gliv vplivajo različni dejavniki. Bistven element predstavlja delež neto volumna dreves s spremenjeno sortimentacijo v celokupnem neto volumnu; možnih je več vrst analiz razvrednotenja (npr. redčenja, končni poseki, donos sestojev v proizvodni dobi).

Poglavitni vplivni dejavnik zmanjšanja vrednosti lesa zaradi trohnob je razlika v sortimentni sestavi, kjer se zrcali razvrednotenje spodnjih delov debel, ki predstavljajo najvrednejši del drevesa in, ki zajamejo tudi relativno velik delež v neto volumnu (odvisno od dolžine razvrednotenega debla).

Pri ugotavljanju ekonomskih posledic (izpada dohodka) v sestoju zaradi delovanja trohnobnih gliv (v konkretnem primeru za smrekovo rdečo trohnobo) so ključne zahteve naslednje:

1. Analiza na podrtem drevju.
2. Neodvisnost izbora dreves (vzorca).
3. Zanesljiva metoda določevanja (ločevanja) trohnob.

V primeru kompleksnih analiz razvrednotenja sestojev v celotni proizvodni dobi so potrebne objektivne analize po razvojnih fazah.

Za hitre ocene razvrednotenja bi zadostovali podatki o dejanski in potencialni sortimentni strukturi združenih kvalitetnih razredov (hlodi, tehnični les , les za celulozo) ter podatki o neto volumnu lesa, ki je razvrednoten v taki meri, da ostane v gozdu ("odrezi"). Pri hlodih za žago bi bila potrebna korekcija zaradi različne kvalitetne strukture med hlodi za žago pri dejanski in potencialni sortimentni sestavi (posledično različnih povprečnih vrednosti).

Pri obravnavi vpliva smrekove rdeče trohnobe na zmanjšanje vrednosti donosa je potrebna pazljivost. Brez jasno opredeljenih predpostavk je možna zloraba v raziskavah ugotovljenih odstotkov zmanjšanja vrednosti.

6. POVZETEK

V raziskavi smo želeli oceniti obseg prizadetosti koroških gozdov s trohnobami, opredeliti glavne vzroke in pojavne oblike trohnob, oceniti gospodarski izpad dohodka na poskusni ploskvi (0,64 ha) v močno prizadetem območju in podati smernice za nadaljnje gospodarjenje z gozdovi.

Obseg prizadetosti koroških gozdov s smrekovimi trohnobami

Obseg prizadetosti smrekovih gozdov s trohnobami s poudarkom na rdeči trohnobi smreke smo poskušali opredeliti iz podatkov o posekanem etatu gozdnega drevja iz evidenc 1994-1998 in števila odkazanih dreves po vzrokih – bolezni, iz odkazilnih manualov planiranih sečenj po oddelkih in odsekih z OE ZGS Slovenj Gradec. Računalniški izris nam je nakazal štiri močneje prizadeta območja in sicer v gozdovih Zgornje Mežiške doline (južna pobočja karbonatne Pece, severna pobočja nekarbonatnega Smrekovca), v Spodnji Mežiški dolini (karbonatna Uršlja gora), na slikatnem Mislinjskem Pohorju (Komisija) in na severnem pobočju karbonatnega Paškega Kozjaka.

Analiza območij nam je pokazala, da gre za strmejše površine gozdov v sredogorju in visokogorju s prevladujočim deležem iglavcev, predvsem s smreko, v preteklosti intenzivno pospeševane na nekdanjih pašnikih ali golosekih. Značaj (kislost) geološke podlage pri tem ne kaže bistvenega vpliva. Pri skupni obravnavi problema pa ugotavljamo, da ti podatki nimajo posebne raziskovalne vrednosti, saj izhajajo bolj iz izkušenj lokalnih gozdarjev o prisotnosti trohnob in iz ocene zdravstvenega stanja ter poškodb odkazanega drevja, ki pa niso v tesnejši odvisnosti z rdečo trohnobo oz. ne argumentirajo podatka o prisotnosti rdeče trohnobe. Proučili smo že doseženo znanje domačih in tujih raziskav iz literature ter upoštevali izkušnje in znanje lokalnih gozdarjev in kmetov.

Raziskava trohnob na raziskovalni ploskvi v najbolj prizadetem območju Zg. Mežiške doline v smrekovem debeljaku sprimesjo macesna na Peci

Gozdno gojitveni vidik okužb gozdov s smrekovimi trohnobami

Problem smo obravnavali v pilotski študiji v znanem s trohnobami močno prizadetem območju na Peci na konkretni raziskovalni ploskvi v macesnovo – smrekovem debeljaku z lesno zalogo okoli 380 m3/ ha, , v oddelku 85, GGE Mežica, v k.o. Podpeca v državnem sektorju. Na površinah dveh stikajočih primerjalnih ploskev smo obravnavali 115 izbiralno odkazanih in posekanih dreves, od tega je bilo 105 ali 91 % smreke in 10 ali 9 % macesna. Okoli 100 let star sestoj leži deloma na ploskvi zarasli na nekdanjem pašniku, deloma pa na površini pašnega gozda z ostanki avtohtonih listavcev (gorski javor, bukev).

Napadenost s trohnobami na panjih je 78,3 % (90 dreves), ***od tega je bilo okuženih 82% vseh smrek*** in ***40 % vseh macesnov***. Ugotovili smo, da je le 25 dreves zdravih (skupaj z macesnom) (21,7 %), 55 dreves ima centralno trohnobo (47,8 %), od tega je 54 smrek (**51,4 %**), 23 dreves ima periferne trohnobe od poškodb (20 %), 12 dreves pa obe obliki (od tega je le ena tretjina obeh pojavnih oblik trohnob na panjih združena). Pri veliko drevesih ima centralna (rdeča) trohnoba na panju le za eno do dve debelinski stopnji manjši premer kot so premeri dreves v prsni višini. Po okularni oceni je pred posekom imelo kar 75 dreves (86 %) od 87 odkazanih živih smrek nespremenjeno (zeleno) barvo krošnje, 74 ali 64, 3 % dreves ni kazalo znakov smoljenja, za 70 ali 61 % od vseh dreves nismo mogli določiti odebelitev korenovca (t.i. »flaše«), prav tako nismo zaznali odvisnosti med napadenostjo s trohnobami in socialnim položajem ter dolžino krošnje. Iz tega sledi, da o prisotnosti trohnob v drevesu ne moremo sklepati na osnovi zunanjih znakov drevesa.

Analiza števila panjev iz predhodnih redčenj okoli posekanih dreves preko katerih se s trosi skozi korenine prenašajo okužbe na zdrava drevesa (smreke) kaže na primerno negovanost sestoja, vendar v tej primerjavi ni pokazala odvisnosti z večjo okuženostjo kot navaja literatura. Prav tako ugotavljamo, da poškodbe ne vplivajo na prisotnost centralne trohnobe. Kljub negovanosti sestoja je 44 dreves (38,3 %) nepoškodovanih, 36 dreves (31,3 %) ima le manjše poškodbe (do 100 cm2), 30 dreves (26 %) srednje ter le pet dreves (4,3%) največje poškodbe (nad 400 cm2).

Za potrditev vpliva okužb preko panjev bi bilo treba v bodočih raziskavah narediti še primerjavo s ploskvijo v neredčenem sestoju na trajnih (bolj zdravih) gozdnih tleh.

Fitopatološki vidik okužb gozdov s smrekovimi trohnobami

Analiza 59 kolobarjev odrezanih s panjev posekanih dreves z osnovne poskusne ploskve (0,64 ha) v fitopatološkem laboratoriju GIS je pokazala, da le 15, 3 % dreves ni kazalo nobenih znakov obarvanosti lesa ali trohnob in, da je bilo z rdečo trohnobo okuženih **40,7 %** dreves ali 48 % od vseh 50 (84,7 %) okuženih dreves. Vsako drevo je imelo povprečno 1,76 okužbe. Do prave vrednosti dejanske napadenosti dreves v različno ogroženih območjih bi lahko prišli le s popolnim posekom sestojev na izbranih poskusnih ploskvah.

Gozdno gospodarski vidik okužb gozdov s smrekovimi trohnobami

Analiza napadlih lesnih sortimentov je pokazala, da je bila pri 37-ih od 53-ih obravnavanih smrek (70 %) prisotna sprememba sortimentacije (76,5 % celotnega neto volumna). Vrednost sortimentov se je glede na potencialno vrednost celotnega analiziranega neto volumna zmanjšala za **23 %**; 13 % je posledica delovanja glive *Heterobasidion annosum* (Fr.), 10 % pa je posledica delovanja drugih gliv, ki so najverjetneje posledica gospodarjenja z gozdovi – poškodbe, in abiotskih dejavnikov. Zmanjšanje vrednosti pri drevesih s spremenjeno sortimentacijo je **29,5 %** (oz. za 2560 SIT/m^3); 17 % je posledica delovanja glive *Heterobasidion annosum* (Fr.), 12,5 % pa je posledica delovanja drugih gliv.
V primeru, ko je pojav smrekove rdeče trohnobe vplival na spremembe v sortimentni sestavi, je bilo zmanjšanje vrednosti 37 % (oz. za 3050 SIT/m^3). V primeru, ko je prišlo do spremembe v sortimentni sestavi zaradi drugih dejavnikov, je bilo zmanjšanje vrednosti 23 %. Od 31 poškodovanih dreves jih je imelo 23 (74 %) spremenjeno sortimentacijo zaradi trohnob – 12 poškodovanih dreves je bilo razvrednoteno zaradi smrekove rdeče trohnobe.

Prvi izsledki te pilotske raziskave so v skladu z znanimi dejstvi iz domačih in tujih raziskav, da poškodbe drevja na lubju ne vplivajo na pojav rdeče trohnobe, ki najbolj prizadene gospodarsko vrednost gozdov. Bolezen se pojavlja bolj kot posledica pretekle kmetijske rabe tal in intenzivnega snovanja smrekovih sestojev na opuščenih pašnikih kot oblike preteklega načina življenja in nenaravnega gospodarjenja z gozdovi brez slutenja posledic zdravstvene in sestojne labilnosti na avtohtonih bukovih in jelovo bukovih rastiščih.

Zgodovinski vidik vpliva spreminjanja rabe tal in nastanka smrekovih gozdov na okužbe s trohnobami

Analiza rabe tal v visokogorskem gozdnem območju Občine Črna na Koroškem (Peca, Smrekovec), ki je pobudnik te raziskave, z okoli 80 % -nim deležem smreke, značilno prizadetem s smrekovimi trohnobami, kaže, da je bilo v obdobju intenzivnega pašništva pred okoli 210 leti v tem območju s površino 10.456 ha le 25,8 % gozdnatost, danes pa je 78,6 % (ČAS 1996).

Analiza spreminjanja rabe tal, pašništva, zaraščanja in razvoja gozdov ter pospeševanja smreke na vseh površinah za vsako ceno nam kaže, da je razlika zaraščenih kmetijskih površin, ki so potencialno okužene z rdečo trohnobo okoli 52,8 % (ČAS 1988, 1996). Tako je 67,2 % današnjih gozdnih površin zaraščenih na opuščenih pašnih in drugih kmetijskih površinah in je potencialno močno okuženih z rdečo smrekovo trohnobo, kar smo dokazali na terenu (raziskovalni objekt v odd. 85 v GGE Mežica na Peci). Bolezen smrekovega gozda se širi po koreninah dreves in s trosi na teh okuženih površinah preko svežih panjev ob redčenjih v vegetacijski dobi, iz generacije v generacijo (JURC 2001). Stanje se slabša z razvojem gozdov in širjenjem okužbe ter kliče k rešitvi s snovanjem gospodarsko in okoljsko stabilnejših oblik gozdov s premenami v bolj naravne, mešane oblike z več avtohtonimi vrstami listavcev (gorski javor, bukev) in macesna z veliko manjšim deležem smreke.

6 PRIPOROČILA ZA OPTIMALNO GOSPODARJENJE Z GOZDOVI OKUŽENIMI S SMREKOVIMI TROHNOBAMI NA KOROŠKEM

Stroški premene bodo največji v najbolj ogroženih območjih, kjer se naravne drevesne vrste listavcev ne pojavljajo v mladju ter bo poleg stroškov sadnje in nege potrebna še zaščita pred divjadjo, lažje bo v območjih s prisotnim naravnim mladjem, kjer se bomo lahko poslužili indirektne premene in cenejših oblik zaščite pred divjadjo, najlažje in najcenejše bo v območjih trajnih gozdov, kjer bomo pri normalnem gospodarjenju dajali zopet večji pomen avtohtonim vrstam kvalitetnih vrst listavcev in macesna pred smreko.

Gozdno gojitvene smernice za mešane gozdove bukve in macesna (Anemone – Fagetum laricetosim) za konkretno obravnavan objekt v revirju PODPECA, odd 85
(Miloš KECMAN)

Osnovni gojitveni cilj je mešan gozd bukve, macesna smreke in javorja. Bukev in macesen naj nastopata v obliki sestojev oz. večjih skupin in naj bosta med sabo pomešana. Delno naj bo oblika tega gozda dvoplastna s podstojno bukvijo, ki bi v taki sestojni obliki v spodnji plasti varovala tla in izboljševala sestojno klimo. V tem primeru mora bukev ostati v podrejenem položaju glavnina gojitvenih del pa naj bo posvečena negovanju macesna. Macesen potrebuje stalno gojitveno pozornost in pospeševanje (še v starejši dobi na 10 let). Prirastek macesna je v mešanih sestojih s podstojno bukvijo dvakrat večji kot v sestojih, kjer sta bukev in macesen enako visoka. V dvoslojnih sestojih je macesen tudi odlične kakovosti, lepe rasti z lepo oblikovano, primerno veliko in vitalno krošnjo. Tako obliko gozda se bo lažje dosegalo v višjih nadmorskih višinah, ker se bukev le redko razvije v močno drevo. V nižjih legah in drugod, kjer se bo ugotovilo, da je macesen napaden s trohnobami v centralnem delu, pa naj bo osnovna graditeljica sestoja bukev. Čeprav literatura navaja, da je smreka v mešanih gozdovih bukve in macesna lahko zastopana celo do 50 odstotno, pa naj bo primes smreke zaradi velike pogostnosti centralnih trohnob posamična. S tem bo preprečen »prehod« trohnobnih gljiv preko koreninskih povezav med dvema sosednjima drevesoma. Primes javorja bo najbrž tudi posamična, zaradi odličnega pomlajevanja na samem objektu pa se lahko poskusi ustvariti tudi šope. Tudi v takem primeru naj bo bukev samo podstojna.
Ob takem gozdnogojitvenem cilju je treba posebno pozornost nameniti tehniki pomlajevanja. Uspešnemu pomlajevanju bolj svetloljubnega javorja, ki se v oddelku nakazuje, je potrebno v mladju dodati tudi ostale drevesne vrste. S pomlajevanjem smreke prav tako ni problemov.

Več jih je pri bukvi in macesnu – torej osnovnih graditeljih sestoja. Literatura (MARINČEK 1987) posveča večjo pozornost pomlajevanju macesna v teh gozdovih, navaja pa predvsem zelo šablonske tehnike pomlajevanja (v pasovih, v obliki šahovnice) in obliko zastorne sečnje. Pri samem pomlajevalni tehniki je potrebno upoštevati več dejavnikov:

1. posečne površine morajo biti na prisojnih strmih legah majhne, saj se tla preveč osušijo in pomlajevanje propade,
2. prevelike odprtine povzročijo razraščanje robide in visokih trav,
3. z večanjem pomlajevalne površine se povečuje tudi nevarnost vetro- in snego-lomov, saj je stojnost zrelega sestoja močno ogrožena,
4. z macesnom lahko gospodarimo tudi po principu prihranjencev,
5. za pomlajevanje svetloljubnih drevesnih vrst je treba odpreti sestoje do dveh sestojnih višin,
6. stalež divjadi mora biti obvezno usklajen z naravnimi danostmi.

Predlagam tehniko, ki bi v največji meri zadovoljila zgoraj navedene kriterije. Sestoje naj se uvaja v obnovo točkovno na lokacijah, kjer je starejši sestoj nujno treba pomladiti zaradi hitrega upadanja vrednostnega prirastka. Velikost pomlajevalne površine naj bo dve sestojni višini. Dele pomlajevalne površine naj se odpre takoj v taki meri, da bo svetloba prihajala do tal. Tu je pričakovati pojav mladja svetloljubnih vrst. Ostale dele pomlajevalne površine pa naj se pomlajuje pod zastorom, sestoje pa naj se odpira počasi. V teh delih bi morala prevladovati v mladju bukev. Smisel različno dolgih delnih pomlajevalnih dob je v nujnosti doseganja višinske prednosti svetloljubnih vrst pred bukvijo. Ob samem zaključku pomladitvene dobe naj se na pomlajeni površini kot prihranjence pusti nekaj mlajših, lepo oblikovanih macesnov (do 40 na hektar). Če se da, naj bodo enakomerno razporejeni po vsem pomladitvenem jedru. Ti osebki, čeprav redki, bodo še vedno ustvarjali določeno sestojno klimo, ki bo mladje varovala pred ekstremnimi zunanjimi vplivi, predvsem osušitvijo v poletnih mesecih. Pomladitvena doba naj traja od 30 – 40 let, delne pomladitvene dobe (na lokacijah, kjer so cilj v mladju svetloljubne vrste) pa lahko trajajo tudi samo 10 let. Najbolj problematično bo najbrž pomlajevanje bukve, ker odraslih dreves v starem sestoju manjka. Ob zaključku pomlajevanja naj se zato mladje pregleda in spopolni nepomlajena oziroma slabo pomlajena mesta z macesnovimi, predvsem pa bukovimi sadikami. Zasajene sadike je obvezno zaščiti pred divjadjo s tulci, zaščito s tulci pa naj se uporabi tudi na najlepših osebkih naravnega mladja, če je naravno mladje preredko.

8 UPORABLJENI VIRI

Butora A., Schwager G. 1986. Holzernteschäden in Durchforstungbeständen. Berichte Nr. 288: 51 str.

Čas, M., 1979. Zakonitosti in pomen vračanja listavcev v smrekove monokulture Mislinjskega Pohorja. -Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo, diplomsko delo, 92s.

Čas, M., 1988. Spreminjanje kulturne krajine in nastanek današnjih gozdov macesna in smreke na Peci. - Ljubljana, Občinska Raziskovalna Skupnost Ravne na Koroškem , 89s.

Čas, M., 1996. Vpliv spreminjanja gozda v alpski krajini na primernost habitatov divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.). - Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 144 s.

Golob, S., Čas, M., Azarov, E., 1990. Prostorsko proučevanje in spremljanje pustošenja in propadanja gozdov ter spreminjanja namembnosti gozdnega prostora.-Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo.

Kallio T., Tamminen P. 1974. Decay of spruce (Picea abies (L.) Karst.) in the Aland Islands. Acta Forestalia Fennica Vol. 138: 42 str.

Kato F. 1983. Evaluation of wound- and butt- rot-damage of Norway spruce (*Picea abies* Karst.). V: Proceedings of the 6th international conference on root and butt rots of forest tree. Melbourne, Victoria and Gympie, Queensland, Australia, August, 1983: str. 25-31.

Marinček, L., 1987. Bukovi gozdovi na Slovenskem.- Delavska enotnost, Ljubljana

Medved, J., 1967. Mežiška dolina, Socialnogeografski razvoj zadnjih 100 let. -Ljubljana, Mladinska knjiga, 186 s.

Miklavžič, J., 1961. Melioracija in konverzija gozdov. - Ljubljana, 289 s.

Mlinšek, D., 1954. Gozdno gospodarski načrt za gospodarsko enoto (GE) Mislinja. Slovenj Gradec, Gozdno gospodarstvo Slovenj Gradec.

Munda, A., 1997. Povzročitelji trohnobe v smrekovih sestojih v GGE Mežica. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije, 8 s.

Perrin R., Delatour C. 1975. Pertes économiques dues au Fomes annosus chez l'épicéa cas d'une coupe a blanc. Revue forestiere français 3, str. 192-195.

Piškur M. 2000. Vpliv poškodb drevja na strukturo in vrednost gozdnih lesnih sortimentov : strokovna naloga. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 55 str.

Pratt J. E., 1998. Economic Appraisal of the Benefits of Control Treatments. V: Heterobasidion annosum. Biology, Ecology, Impact and Control. Uredniki: Woodward S., Stenlid J., Karjalainen R., Huttermann A. Gottingen, Institut fur Forstbotanic der Universitat: str. 315-331.

Rattsjő H., Rennerfelt E. 1955. Värdförlusten på virkesutbytet till följd av rotröta. Nordlands Skogsvårdsförbunds Tidskript III.: str. 279-298.

Valenčič, V., 1970. Gospodarska in družbena zgodovina Slovencev, Gozdarstvo. -Zgodovina agrarnih panog I.in II. SAZU, Ljubljana, s.417-467.

Woodward, S., Stenlid, J., Karjalainen, Huttermann, A.,1998. Heterobasidion annosum. Biology, Ecology, Impact and Control, 589 s.

Žumer, L., 1976. Delež gozdov v Slovenskem prostoru .-Strokovna in znanstvena dela 50 , 259 s.

9 ZAHVALA

Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije se v imenu Gozdarskega inštituta Slovenije, Zavoda za gozdove Slovenije in Občine Črna na Koroškem zahvaljujemo za finančno podporo projektu, ki je pokazal na specifičnost problema smrekove rdeče trohnobe pri nas.

Kot sodelavci Gozdarskega inštituta Slovenije in izvajalci raziskovalne naloge se zahvaljujemo OE ZGS Slovenj Gradec in vodji spec. Milanu TRETJAK-u, univ. dipl. inž. gozd. ter Ivanu ŠTORNIK-u, univ. dipl. inž. gozd. za sodelovanje pri pripravi podatkov o etatih in evidencah sečenj po vzrokih za GGE.
Za koordinacijo in sodelovanje pri vrednotenju podatkov se zahvaljujemo mag. Živanu VESELIČ-u univ. dipl. inž. gozd. in Vidu MIKULIČ- u univ. dipl. inž. gozd. s CE ZGS v Ljubljani.
Za kolegialno pomoč in sodelovanje na terenu se zahvaljujemo KE ZGS Črna na Koroškem in vodji Milanu GOLOB-u - p.d. Janšku, univ. dipl. inž. gozd., revirnemu vodji na Peci Maksu POTOČNIK-u, gozd. tehn. in revirnemu vodji v Bistri Janezu ŠVAB-u, inž. gozd..
Za pomoč in sodelovanje pri raziskavi na sečišču v odd 85 na Peci v jeseni 2000 se zahvaljujemo sodelavcem GG Slovenj Gradec Ernestu RUTAR-ju, univ. dipl. inž. gozd. Milanu ŽAŽE-ju, gozd. tehn., Gvidu GARBUS-u, gozd. tehn. in izvajalski skupini gozdnih delavcev.
Posebno zahvalo za konstruktivno sodelovanje in prijaznost izrekamo kmetu Ivanu KOČNIK-u – p.d. Končnik-u in njegovim domačim.
Za sodelovanje pri snovanju projekta se zahvaljujemo kmetu Erihu KURNIK-u - p. d. Mežnarju, dipl. inž. kmet. in drugim svetnikom občine Črna na Koroškem ter županu Francu STAKNE-tu.
Za pripravljenost sodelovanja v raziskavalni nalogi v svojem gozdu se zahvaljujemo tudi kmetu Janezu ADAMIČ-u – p. d. Plazniku.
Za kolegialno pripravljenost, sodelovanje, nasvete in pomoč pri terenski izvedbi projekta pa se še enkrat posebej zahvaljujemo Maksu POTOČNIK-u, revirnemu gozdarju na PECI, iz Črne na Koroškem.

10 REFERENCE PROJEKTA:

OPTIMIZACIJA SISTEMA GOSPODARJENJA V SMREKOVIH GOZDOVIH PRIZADETIH ZARADI TROHNOB NA KOROŠKEM

Seznam objav in prenos znanja:

PIŠKUR, Mitja. Vpliv poškodb na vrednost in strukturo gozdnih lesnih sortimentov. V: TORELLI, Niko (ur.). Zbornik povzetkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zveza gozdarskih društev Slovenije, 2000, 2000, str. 17 (Objavljeni razširjeni povzetek predavanja na znanstveni konferenci).

PIŠKUR, Mitja. Vpliv poškodb drevja na strukturo in vrednost gozdnih lesnih sortimentov : strokovna naloga. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2000. 55 str., ilustr.., graf. Prikazi (Druge monografije in druga zaključna dela).

JURC, Dušan, 2001. RDEČA TROHNOBA, Povzročitelji, opis bolezni in ukrepi proti njej; brošura. - Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 24 s., 22 ilustr.., (v tisku).

11 PRILOGE:

Priloga 1:

Zap št.	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n
1	11	2	0	1	1	40	0	1	4	1	6	6	4
2	11	1	1	2	0	80	0	1	3	2	13	11	4
3	11	2	2	1	0	70	0	1	2	2	10	8	2
4	11	2	1	2	1	60	0	2	4	4	10	8	3
5	11	2	0	1	0	80	0	0	1	1	7	6	1
6	31	2	2	0	?	40	0	3	0	1	10	7	2
7	11	1	1	1	1	40	0	4	4	4	13	10	5
8	11	3	0	1	0	80	0	4	0	4	7	6	5
9	11	3	2	1	1	40	1	6	0	1	9	8	7
10	11	3	1	0	0	40	1	5	1	1	6	5	4
11	11	2	0	1	0	40	1	7	1	0	8	7	0
12	11	2	0	1	1	60	0	4	11	1	7	7	6
13	11	1	3	0	0	50	0	4	7	1	10	8	8
14	11	2	2	0	0	40	1	5	11	2	9	9	5
15	11	3	2	0	0	40	0	4	1	0	5	5	0
16	11	3	2	0	0	60	0	1	1	2	6	5	1
17	11	3	2	0	0	40	0	3	2	4	9	7	5
18	11	3	1	1	0	50	0	2	3	1	7	6	5
19	11	3	1	2	1	30	0	1	0	1	7	6	6
20	11	3	2	0	0	40	0	2	0	1	9	7	7
21	11	3	1	0	0	30	1	7	0	2	6	5	2
22	11	3	2	0	0	40	0	5	0	1	5	4	2
23	11	1	2	2	0	50	0	8	0	1	10	9	9
24	11	1	1	2	0	60	0	5	1	1	10	8	1
25	11	3	2	0	0	20	0	5	0	2	6	5	1
26	11	3	1	0	0	40	0	5	1	1	7	5	5
27	11	2	2	0	0	50	0	4	7	1	8	7	7
28	11	2	2	0	1	30	0	6	1	1	10	9	8
29	11	3	2	1	0	30	0	5	0	1	9	7	7
30	11	3	1	1	0	30	0	6	0	2	7	6	1
31	11	3	1	1	0	40	0	6	4	1	8	6	6
32	11	2	1	2	0	30	0	6	0	1	8	6	7
33	11	3	2	1	?	suh	0	5	1	1	7	6	6
34	11	2	2	0	0	50	0	7	1	0	7	7	0
35	11	2	1	0	1	60	0	4	0	0	9	7	0
36	11	3	1	0	0	40	0	6	2	0	5	4	0
37	11	3	1	0	0	50	0	6	1	0	6	5	0
38	11	3	1	1	?	suh	0	3	1	1	5	4	5
39	11	3	1	0	0	40	0	5	2	1	6	5	5
40	11	3	1	0	0	20	0	4	1	1	7	6	4
41	11	2	2	0	0	30	0	6	0	2	9	8	1

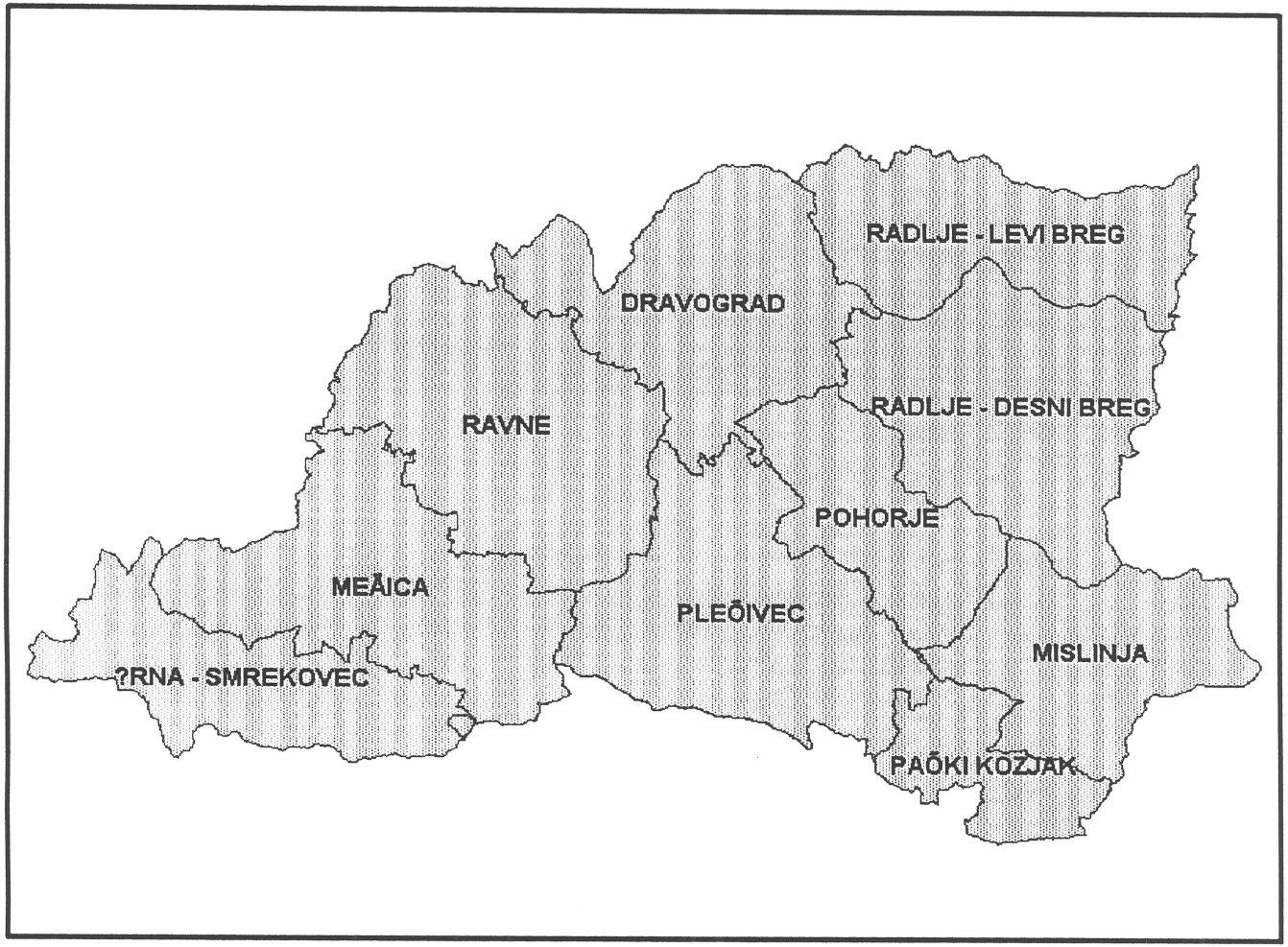
Zap št.	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n
42	11	3	3	1	0	30	0	6	10	3	8	5	6
43	11	1	2	1	0	40	1	1	0	0	11	9	0
44	11	3	0	1	0	30	0	3	0	0	4	4	0
45	11	2	2	0	1	40	0	8	0	2	9	9	4
46	11	3	1	0	0	20	2	5	0	1	4	4	2
47	11	3	1	0	0	30	1	7	1	0	5	4	0
48	11	3	1	1	0	40	0	3	2	2	5	4	2
49	11	2	1	0	0	30	0	8	0	1	7	6	6
50	31	2	1	0	?	20	0	8	0	0	8	7	0
51	11	3	1	0	0	40	0	5	0	0	4	3	0
52	11	3	1	0	0	30	0	6	0	0	6	5	0
53	11	2	1	1	1	40	0	3	1	3	7	6	5
54	11	2	2	0	1	30	0	9	0	1	6	5	5
55	11	1	2	0	1	30	2	3	1	2	9	8	10
56	11	2	2	1	0	50	0	3	1	1	9	7	4
57	11	3	0	1	0	40	2	3	0	1	5	5	3
58	31	2	2	0	?	40	0	5	0	1	10	8	1
59	11	3	0	1	0	50	0	6	1	1	6	5	4
101	11	2	0	1	0	50	0	2	2	1	8	0	7
102	11	3	1	0	0	40	0	4	1	1	8	0	6
103	31	2	0	0	?	20	0	4	0	2	8	0	1
104	11	3	2	0	0	70	0	6	1	2	9	0	4
105	11	2	2	1	0	80	0	1	1	0	8	0	0
106	11	3	1	0	0	50	0	3	0	1	9	0	6
107	11	2	1	1	2	30	0	9	2	1	6	0	5
108	11	3	1	0	0	90	0	1	3	1	7	0	5
109	11	2	2	2	0	20	0	5	2	1	9	0	8
110	11	2	1	0	0	90	0	7	1	1	7	0	5
111	11	3	1	2	1	20	0	10	1	1	7	0	6
112	11	3	1	0	0	40	0	5	1	0	6	0	0
113	11	1	2	1	1	70	0	2	0	1	12	0	9
114	11	2	1	0	0	50	0	1	2	4	9	0	6
115	11	3	1	1	1	20	0	3	1	2	6	0	1
116	11	2	2	0	1	40	0	8	2	4	8	0	6
117	11	3	2	0	0	30	0	4	3	2	7	0	3
118	11	3	1	0	0	20	0	4	2	4	8	0	6
119	11	2	1	0	0	30	0	5	2	1	8	0	5
120	11	3	1	0	1	40	0	6	4	2	8	0	6
121v	11	2	2	0	0	40	0	3	1	3	10	0	8
121z	11	3	1	0	0	30	0	6	1	2	7	0	3
122	11	3	0	1	1	50	0	5	1	2	7	0	2
123	11	2	3	0	0	30	0	5	3	2	9	0	2
124	31	2	0	0	?	20	0	9	0	0	8	0	0
125	11	1	1	0	0	60	0	7	3	1	13	0	10
126	31	2	1	0	?	40	0	6	0	0	12	0	0
127	31	2	0	0	?	20	0	1	0	0	11	0	0

Zap št.	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n
128	11	2	2	0	0	60	0	1	1	1	12	0	10
129	11	2	1	0	1	50	0	2	1	1	7	0	5
130	11	3	2	0	1	60	0	2	3	1	8	0	0
131	11	2	3	0	0	50	0	2	3	3	8	0	7
132	11	1	2	0	0	40	0	1	3	1	10	0	8
134	11	2	2	0	1	60	0	2	0	1	8	0	6
135	11	3	2	0	2	10	0	7	0	1	6	0	6
136	11	2	1	0	2	20	0	7	1	1	10	0	9
137	11	2	2	1	0	60	0	3	3	1	10	0	7
138	11	3	1	1	0	30	0	4	3	2	6	0	2
139	11	3	1	1	0	20	0	3	1	0	6	0	0
141	11	2	1	1	1	40	0	6	2	2	8	0	4
143	11	3	1	0	0	40	1	2	0	1	8	0	7
144	11	2	2	0	0	50	0	3	1	2	7	0	2
145	11	2	1	0	0	30	0	3	0	1	10	0	7
146	11	3	0	0	0	30	0	2	0	0	6	0	0
147	11	3	0	0	1	40	0	3	0	0	6	0	0
148	11	2	1	0	0	30	0	2	2	0	8	0	0
149	31	2	0	0	?	50	0	3	0	0	13	0	0
151	11	3	1	0	1	50	0	3	0	1	5	0	4
152	11	3	0	0	0	50	0	1	1	1	5	0	5
153	31	2	0	0	?	20	0	1	0	4	8	0	3
154	31	2	0	0	?	30	0	2	0	0	11	0	0
155	11	3	2	0	0	70	0	4	1	2	8	0	3
156	11	2	2	0	1	30	0	4	0	1	9	0	7
157	11	3	3	1	0	40	0	5	0	1	7	0	6
158	11	2	1	0	0	60	0	6	1	1	11	0	9
159	11	3	2	0	0	40	0	6	0	0	9	0	0

Priloga 2: Pregledna karta GGE na OE ZGS Slovenj Gradec leta 2000 (karta 1)

ESRI ArcExplorer 1.1

Meje enot



oe11.pat (IME_GGE)

oe11.pat1

sreda, jan 5 2000