Gozdarski vestnik, letnik 69 • številka 3 / Vol. 69 • No. 3

Slovenska strokovna revija za gozdarstvo / Slovenian professional journal for forestry

UVODNIK 138 **Franc PERKO** Javno gozdarsko službo smo imeli že pred dvesto leti

ZNANSTVENE RAZPRAVE 139 **Igor DAKSKOBLER, Andrej SELIŠKAR, Gregor PODGORNIK**
Razširjenost in ekologija vrste *Laricifomes officinalis* (Vill.) Kotl. & Pouzar v Julijskih Alpah (Slovenija)
Distribution and Ecology of Laricifomes officinalis (Vill.) Kotl. & Pouzar in the Julian Alps (Slovenia)

154 **Petra KAJDIŠ, Matej RUPEL, Primož SIMONČIČ, Franc BATIČ**
Ozonske poškodbe gozdne vegetacije v Sloveniji
Ozone Damages on Forest Vegetation in Slovenia

159 **Robert BRUS, Peter ROTACH** Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov – skorš

STROKOVNA RAZPRAVA 178 **Mitja CIMPERŠEK**
Paradigma sonaravnosti je pot do trajnostnih gozdov
Paradigm of the Close-to-Nature Represents a Way to Sustainable Forests

GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU 186 MEDNARODNO LETO GOZDOV 2011
Prirodoslovni muzej Slovenije v Mednarodnem letu gozdov

188 **Jože JEROMEL Jože MORI**
5. Licitacija vrednejših lesnih sortimentov

190 Slovensko gozdarsko smučarsko prvenstvo 2011

IN MEMORIAM 191 **Franc GAŠPERŠIČ**
Prof. dr. Milan Juvančič 1930–2011

Javno gozdarsko službo smo imeli že pred dvesto leti

Na slovenskem ozemlju je bila javna državna gozdarska uprava organizirana že leta 1807, in to najprej za deželi Štajersko in Koroško, na Kranjskem zaradi francoske zasedbe leta 1814, uresničena pa je bila šele leta 1816. Gozdni uradi so delovali pri okrožnih glavarstvih. Urad je vodil okrožni gozdni komisar, vsako okrožje je bilo razdeljeno na okoliše (distrikte), za katere so bili zadolženi distriktni gozdarji.

Po vladarjevi odločitvi so stroške gozdarske uprave nosili lastniki gozdov v sorazmerju z njihovim obsegom.

Če se povrnemo na Kranjsko, spoznamo, da je konec leta 1816 imel ljubljanski (kranjski) gubernij (vlada) zbranih 39 prošenj za razpisana delovna mesta. Interesenti so morali s spričevalom urada najvišjega lovskega mojstra na Dunaju dokazati svoje znanje in sposobnost za gozdarstvo, znati pa so morali tudi slovensko ali kateri drugi slovanski jezik. Centralna dvorna organizacijska komisija je opravila imenovanje, zasedena so bila vsa razpisana mesta. Če upoštevamo, da je bilo na Kranjskem okoli 400 tisoč hektarjev gozdov, ugotovimo, da je prišlo na enega gozdarja okoli 10 tisoč hektarjev gozdne površine.

Na Kranjskem je bilo takrat nastavljenih kar nekaj znanih gozdarjev:

- Josip Ressel, distriktni gozdar v Pleterjah, izumitelj ladijskega vijaka,
- Josip Koller, distriktni gozdar v Mozirju, prvi dognal prikladnost črnega bora za pogozditev golega kraškega ozemlja,
- Janez Nepomuk Cerar, distriktni gozdar v Trnovem pri Ilirski Bistrici, pisec prvega strokovnega gozdarskega dela v slovenščini: Od potrebe zareje drevja v premskem kotoru postojnske kresije,
- Fran Megušar iz Železnikov, študiral gozdarstvo v Mariabrunnu, distriktni gozdar v Kamniku,
- Ivan Zaruba pl. Oroszova, gozdni komisar pri ljubljanskem okrožnem glavarstvu, sodeloval je pri akciji kranjske kmetijske družbe za osuševanje Ljubljanskega barja,
- Anton Ferdinand Persina, okrožni gozdni komisar v Postojni, prizadeval si je za pogozdovanje golih kraških površin in zasajal divji kostanj, da bi ga kmetje uporabljali za živinsko krmo.

Naloga gozdnih uradov je bila skrb za ohranitev in pospeševanje gozdov in izvajanje predpisov gozdnih redov v vseh gozdovih. Kot je razvidno iz ohranjenih gubernijskih spisov o gozdnih zadevah, so imeli distriktni gozdarji največ opravka s primeri neupravičenega ali pretiranega izkoriščanja gozdov in s postopki zoper predpise gozdnih redov.

Celotna organizacija gozdarske upravne službe je delovala le osem let. S cesarsko odločitvijo sredi leta 1824 je bilo odločeno, da se mesta distriktnih gozdarjev na Štajerskem in Koroškem ter tudi Kranjskem ukinejo. Leta 1826 je bilo sklenjeno, da okrožni komisarji zaenkrat še ostanejo, druga gozdarska strokovna mesta se ukinejo, osebje pa se prezaposli v drugih upravnih službah, za katere je sposobno. Čez dve leti so bila ukinjena tudi mesta okrožnih gozdnih komisarjev.

Izkušnje so pokazale, da je bilo v osemletnem obdobju opravljeno veliko koristnega. Razlog za prenehanje delovanja je bil gotovo v tem, da so pri svojem delu – ko so zahtevali, da se je z gozdovi ravnalo po gozdnih redih –, preveč vplivali ali omejevali zasebno gospodarstvo. Gospodarsko izkoriščanje gozdov, seveda v okviru gozdarskih predpisov, je bilo svobodno, saj ni sodilo pod pristojnosti gozdnih uradov.

Kranjskim deželnim stanovom, ki so jih predstavljali fevdalni gozdni veleposestniki, lastniki velikega dela gozdov, se državno gozdno osebje, ki jih je »motilo« pri njihovem ravnanju z gozdovi, ni zdelo potrebno; zemljiška gospostva in večji gozdni lastniki so imeli svoje gozdarje, vsak lastnik je po mnenju deželnih stanov skrbel za gozd v svojo lastno korist. Tudi Kranjska kmetijska družba je menila, da državna gozdarska služba ni potrebna, češ, lesa je v kranjskih gozdovih dovolj. Seveda so tudi tu sedeli v večini fevdalci, ki niso želeli državnega nadzora nad gozdovi. Od okrožnih glavarstev ljubljanskega (kranjskega) gubernija (vlade) se je samo ljubljansko okrožje, ki je zajemalo Gorenjsko in okolico Ljubljane, zavzelo za ohranitev gozdnih komisarjev. Gozdovi so bili, po njihovem, intenzivno izkoriščani: na Gorenjskem za potrebe fužinarstva, v ljubljanski okolici za potrebe mesta.

Na splošno pa je državna gozdarska uprava imela malo zagovornikov, pa veliko nasprotnikov. Nobenega dvoma ni, da so med njimi prevladovali veliki gozdni veleposestniki, ki se niso mogli sprijazniti z vmešavanjem državne gozdarske službe v njihove gozdove.

Ali bi se gozdarska služba ohranila, če bi se v večji meri ukvarjala z analiziranjem, poročanjem in načrtovanjem, manj pa z gozdovi?

Mag. Franc PERKO

GDK: 181.1+174.7 Laricifomes officinalis (Vill.)(045)=163.6

Razširjenost in ekologija vrste *Laricifomes officinalis* (Vill.) Kotl. & Pouzar v Julijskih Alpah (Slovenija)

Distribution and ecology of Laricifomes officinalis (Vill.) Kotl. & Pouzar in the Julian Alps (Slovenia)

Igor DAKSKOBLER[1], Andrej SELIŠKAR[2], Gregor PODGORNIK[3]

Izvleček:
Dakskobler, I., Seliškar, A., Podgornik, G.: Razširjenost in ekologija vrste *Laricifomes officinalis* (Vill.) Kotl. & Pouzar v Julijskih Alpah (Slovenija). Gozdarski vestnik, 69. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 21. Prevod Andreja Šalamon Verbič.

V članku s fitocenološko preglednico opisujemo sestavo, zgradbo in rastišča naravnih subalpinskih macesnovih sestojev (*Rhodothamno-Laricetum*) v Julijskih Alpah, v katerih uspeva redka in zavarovana gliva lekarniška macesnovka, *Laricifomes officinalis*, ki je ogrožena predvsem zaradi uporabe v zdravilstvu. Ta lesna gliva prerašča stare in debele macesne, ki imajo navadno odlomljen ali suh glavni vrh. Ugodne razmere za njeno rast so v naravnih raznomernih in raznodobnih sestojih tik pod gozdno mejo ali na njej, kjer ni človekovih vplivov ali pa so neznatni. Takšne sestoje moramo varovati tudi zaradi njihove biotopske vloge in gozdarji naj bodo skrbniki in varuhi tudi takšnih posebnosti, kakršna je zagotovo tudi omenjena gliva. Vsa opisana nahajališča so v Triglavskem narodnem parku, kjer so vse vrste še posebej zavarovane.

Ključne besede: *Laricifomes officinalis*, *Larix decidua*, *Rhodothamno-Laricetum*, Julijske Alpe, Triglavski narodni park, Slovenija

Abstract:
Dakskobler, I., Seliškar, A., Podgornik, G.: Distribution and Ecology of *Laricifomes officinalis* (Vill.) Kotl. & Pouzar in the Julian Alps (Slovenia). Gozdarski vestnik 69. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 21. Translation by Andreja Šalamon Verbič.

The composition, structure and sites of natural subalpine larch stands (*Rhodothamno-Laricetum*) in the Julian Alps are described with a phytosociological table. These stands are the home of a rare, protected fungus, the quinine conk, *Laricifomes officinalis*, which is endangered mostly because of its therapeutic use in medicine. This wood fungi's fruiting body grows on old, thick larch trees that often have a broken or dry top. Natural irregular and uneven-aged stands that grow immediately below or at the timberline, where there is no or only negligible human impact, provide favourable conditions for its growth. These stands ought to be protected also due to their biotopic role and foresters should be the guardians and keepers also of such curiosities as this fungus. All the localities described in the article are situated in the Triglav National Park, where all species are specially protected.

Key words: *Laricifomes officinalis*, *Larix decidua*, *Rhodothamno-Laricetum*, the Julian Alps, the Triglav National Park, Slovenia

1 UVOD
1 INTRODUCTION

Lekarniška macesnovka (*Laricifomes officinalis,* družina *Fomitopsidaceae,* red *Polyporales*, deblo *Basidiomycota*) je razširjena v srednji in severni Evropi, v Severni Ameriki, na Uralu, v Sibiriji, v severni Afriki (Maroko) in v vzhodni Aziji. V Evropi, kjer kuži in se razvija izključno v macesnu (*Larix decidua*), jo navadno najdemo v altimontanskem in subalpinskem pasu, v gozdovih tik pod gozdno mejo ali na njej. V Sloveniji je to redka, ogrožena in zavarovana gliva (Piltaver, 1997: 123, Pravilnik o dopolnitvah … 2010: 5990). V zbirki *Boletus informaticus* (Jurc in sod., 2005) so le trije podatki o njenih nahajališčih v naši državi: Jesenice (9550/3, det. I. Stanič), Boč (9759/2, leg. F.

[1] Dr. I. D., Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin, Brunov drevored 13, SI-5220 Tolmin in BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Igor.Dakskobler@zrc-sazu.si

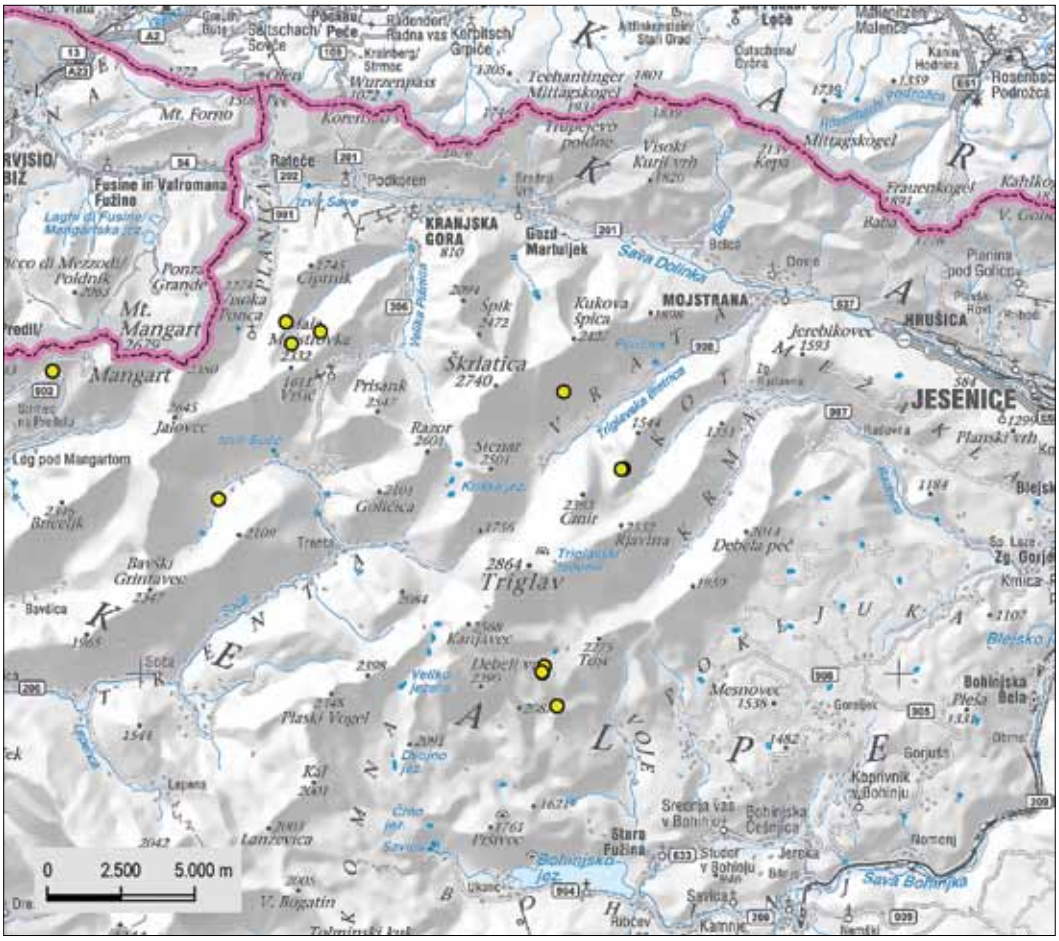
[2] Mag. A.S., Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana, as@zrc-sazu.si

[3] G. P., Naravoslovni center Tolmin, Poljubinj 24e, 5220 Tolmin, gregor.podgornik@gmail.com

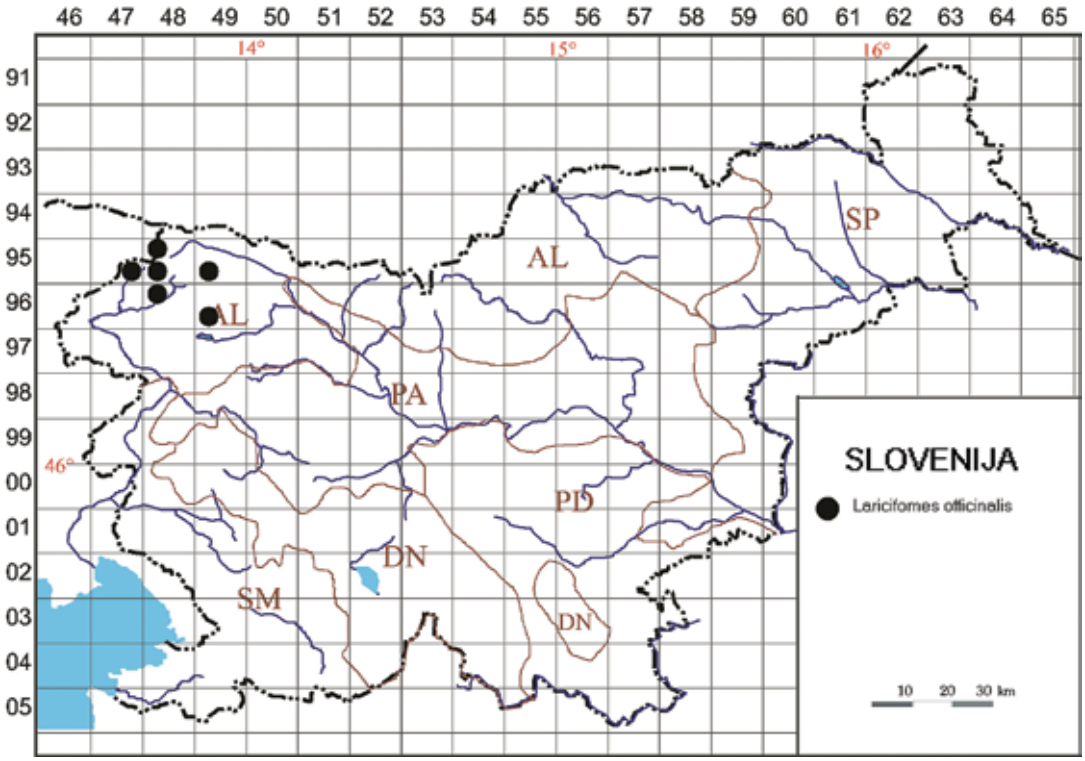
Šuštar, det. I. Stanič) in Suhelj (9554/3, leg. & det. A. Poler). Nahajališč je več, vendar jih mikologi iz previdnosti ne objavljajo oziroma pri objavah svetujejo previdnost (Piltaver, 2010). Lekarniška macesnovka je bila namreč stoletja cenjena v zdravilstvu (npr. za zdravljenje tuberkuloze in kot odvajalo). Svojega gostitelja ne uniči, v lesu povzroča rjavo trohnobo, sprva kot zajedavka, nato kot gniloživka in trosnjak prirašča, se razvija in raste na deblu tudi več desetletij, (Mukhin in Kotiranta, 2005, Mukhin in sod., 2005). Pri kartiranju in fitocenoloških raziskavah naravnih macesnovih sestojev v Sloveniji (Dakskobler in sod., 2010) smo v Julijskih Alpah našli več nahajališč te redke glive. V članku jih bomo opisali in s fitocenološko preglednico predstavili sestoje, v katerih uspeva kot zajedavka. Menimo, da objava nahajališč ne bo povzročila njenega izginotja, temveč nasprotno, spodbudila krajevne gozdarje in nadzornike Triglavskega narodnega parka k iskanju in varovanju novih nahajališč.

2 METODE
2 METHODS

V naravnih macesnovih gozdovih v Julijskih Alpah smo vegetacijo proučevali po srednjeevropski metodi (Braun-Blanquet, 1964). Fitocenološke popise smo vnesli v bazo podatkov FloVegSi (Seliškar in sod., 2003) in jih v preglednici 1 uredili s hierarhično klasifikacijo. Kombinirane ocene zastiranja in pogostnosti smo pretvorili



Slika 1a: Popisana nahajališča vrste *Laricifomes officinalis* v Julijskih Alpah
Figure 1a: Recorded localities of Laricifomes officinalis in the eastern part of the Julian Alps



Slika 1b: Popisana nahajališča vrste *Laricifomes officinalis* na zemljevidu Slovenije
Figure 1b: Recorded localities of Laricifomes officinalis on the map of Slovenia

z vrstilno pretvorbo (van der Maarel, 1979) in numerične primerjave izvedli s programskim paketom SYN-TAX 2000 (Podani, 2001). Popise smo primerjali z metodo minimalnega povečanja vsote kvadratov ostanka – Incremental sum of squarres – MISSQ in z metodo kopičenja na podlagi povezovanja (netehtanih) srednjih razdalj – (Unweighted) average linkage method – UPGMA ter pri obeh metodah uporabili Wishartov koeficient podobnosti (similarity ratio). Za določitev glive smo uporabili temeljno taksonomsko delo Europaean Polypores (Ryvarden in Gilbertson, 1993). Nomenklaturni vir za imena praprotnic in semenk je Mala flora Slovenije (Martinčič in sod., 2007), za imena mahov so Frahm in Frey (1992) ter Martinčič (2003), za imena gliv Jurc in sodelavci (2005) in za imena lišajev Suppan in sodelavci (2000). V preglednici 1 so napisani le nekateri mahovi in lišaji, ki smo jih opazili na popisnih ploskvah. Večina vrst iz teh skupin je ostala nedoločenih.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA
3 RESULTS AND DISCUSION

3.1 Pregled popisanih nahajališč vrste *Laricifomes officinalis* v Julijskih Alpah
3.1 Review of recorded localities of *Laricifomes officinalis* in the Julian Alps

9547/4 (UTM 33TUM94): Slovenija, Julijske Alpe, Loška Koritnica, nad dolino Mangartskega potoka, vrzelast macesnov gozd, 1620 m nm. v. Leg. I. Dakskobler, 18.6. 2004, det. G. Podgornik 23. 6. 2004, mikoteka GP 20040618.

9548/1 (UTM 33TVM04): Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Mala Pišnica, na pobočju pod Slemenovo špico, 1430 m nm. v., trosnjak na zelo starem in debelem macesnu (obseg 433 cm, prsni premer 138 cm, drevesna višina 24 m). Det. I. Dakskobler & A. Seliškar, 1. 9. 2010, fotografije avtorjev.

Slika 2: Macesen z glivo *Laricifomes officinalis*, Mala Pišnica (foto A. Seliškar)
Figure 2: Larch with Laricifomes officinalis, the Mala Pišnica Valley (Photo A. Seliškar)

Slika 3: *Laricifomes officinalis*, Mala Pišnica (foto A. Seliškar)
Figure 3: Laricifomes officinalis, the Mala Pišnica Valley (Photo A. Seliškar)

9548/3 (UTM 33TVM04): Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Mala Pišnica, pod Robičjem, vrzelasto macesnovje in ruševje, 1550 m nm. v., trosnjak na zelo starem in debelem macesnu (obseg 404 cm, prsni premer 128 cm, drevesna višina okoli 16 m). Det. I. Dakskobler, 26. 8. 2010, in I. Dakskobler & A. Seliškar, 1. 9. 2010, fotografije obeh avtorjev.

9548/3 (UTM 33TVM04): Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Sleme, pobočja pod Slemenovo špico, nad Malo Pišnico, vrzelast macesnov gozd, 1730 m nm. v., trosnjak na starem macesnu s prsnim premerom 65 cm. Leg. & det. I. Dakskobler & A. Seliškar, 1. 9. 2010, fotografski posnetki avtorjev (sliki 2 in 3).

9549/3 (UTM 33TVM13): Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Vrata, Požgana Mlinarica, 1760 m nm. v., trosnjak na macesnu s prsnim premerom okoli 80 cm. Det. I. Dakskobler & A. Seliškar, 14. 9. 2010, fotografije avtorjev (slika 4).

9549/3 (UTM 33TVM14): Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Vrata, Na brinju pod Šplevto, 1740 m nm. v., trosnjak na macesnu s prsnim premerom okoli 80 cm. Det. I. Dakskobler & A. Seliškar, 21. 9. 2010, fotografski posnetki avtorjev.

9648/1 (UTM 33TUM93): Slovenija, Primorska, Julijske Alpe, Trenta, Zadnja Trenta, macesen v strugi Suhega potoka, 985 m nm. v. Det. G. Podgornik, 11. 10. 2001, avtorjeva fotografija.

9649/3 (UTM 33TVM13): Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, severna pobočja Krsteniškega Stoga nad dolino Voje, 1740 m nm. v., trosnjak na zelo starem macesnu s prsnim premerom okoli 80 cm. Leg. & det. I. Dakskobler, 22. 9. 2010, avtorjeve fotografije (slika 5) in košček trosnjaka, mikoteka GP 20100922.

Slika 4: *Laricifomes officinalis*, dolina Vrat (foto A. Seliškar)
Figure 4: Laricifomes officinalis, the Vrata Valley (Photo A. Seliškar)

Slika 5: *Laricifomes officinalis*, Fužinske planine (foto I. Dakskobler)
Figure 5: Laricifomes officinalis, the Fužina Pasturelands (Photo I. Dakskobler)

Slika 6: Macesnov sestoj v Julijskih Alpah, rastišče zavarovane glive *Laricifomes officinalis* (foto I. Dakskobler)
Figure 6: Larch stand in the Julian Alps, site of the protected fungus Laricifomes officinalis (Photo I. Dakskobler)

9649/3 (UTM 33TVM13): Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, pobočja Jezerskega Stoga nad planino Pod Mišelj vrhom, 1790 m nm. v., odmrl trosnjak je ležal pri macesnu s prsnim premerom 60 cm. Leg. & det. I. Dakskobler, 14. 10. 2010, mikoteka GP 20101014.

3.2 Fitocenološka oznaka macesnovih sestojev, v katerih smo popisali vrsto *Laricifomes officinalis*

3.2 Phytosociological characteristics of the larch stands with *Laricifomes officinalis*

Vrsto *Laricifomes officinalis* smo našli na naplavljenem macesnu v Zadnji Trenti ter v naravnih macesnovih sestojih nad Mangartskim potokom v zahodnem delu Julijskih Alp in v dolinah Male Pišnice in Vrat ter na severovzhodnem robu Fužinskih planin, na pobočjih proti Vojam in Velem polju v vzhodnem delu Julijskih Alp. Trosnjak navadno uspeva v pazduhah debelejših vej ali pri dnu ukrivljenega debla, kjer je dobro zaščiten pred naravnimi dejavniki (padavine, veter, padajoče veje in kamenje). V višinskem pasu večine nahajališč, od 1430 do 1790 m nm. v., je gorsko podnebje, zelo hladno, s povprečno letno temperature od 2 do 4 °C (Pristov in sod., 1998: 13) in vlažno (humidno), s povprečno letno količino padavin od 2400 mm do 3200 mm (največ v Fužinskih planinah) – Pristov in sod. (1998: 26). Snežna oddeja pokriva tla več kot 200 dni na leto (Pristov in sod., 1998: 39). Večino popisanih sestojev (popisi 2 do 8 v preglednici 1) uvrščamo v macesnovo združbo *Rhodothamno-Laricetum* Willner et Zukrigl 1999 var. geogr. *Anemone trifolia* Dakskobler 2006 (primerjaj Dakskobler, 2006 in Zupančič in Žagar, 2007), pri čemer razlikujemo dve varianti. Sestoje na bolj suhih tleh (popisi 2 do 4 v preglednici 1) uvrščamo v varianto z vrsto *Calamagrostis varia* (razlikovalnica je tudi vrsta *Erica carnea*), sestoje na nekoliko bolj vlažnih tleh (popisi 6 do 8 v preglednici 1) pa v varianto z vrsto *Aconitum lycoctonum* subsp. *ranunculifolium* (razlikovalnice so tudi vrste *Selaginella selaginoides*, *Saxifraga rotundifolia*, *Poa alpina*, *Alnus viridis* in *Saxifraga aizoides*).

Popis št. 5 v preglednici 1 kaže na stik ruševja z macesnom (*Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae* Zöttl 1951 *laricetosum* Tregubov 1962 = *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* (Aichinger 1933) Br.-Bl. & Sissingh in Br.-Bl. & al. 1939 var. geogr. *Paederota lutea* Zupančič & Žagar in Zupančič et al. 2006 *laricetosum* Tregubov 1962) in macesnovja (*Rhodothamno-Laricetum*), kar je posledica prejšnjih vplivov, morda požiga gozda. Sestoj v popisu 1 uvrščamo v bolj ali manj pragozdno obliko predalpske jelovo-bukove združbe *Homogyno sylvestris-Fagetum* Marinček et al. 1993 = *Abieti-Fagetum prealpinum* Robič 1965 = *Anemono-Fagetum* var. *Abies alba* sensu Košir 2010). Vrsto *Laricifomes officinalis* smo našli na macesnih, ki uspevajo na nadmorski višini od 1430 do 1790 m, torej v subalpinskem pasu skoraj do zgornje meje razširjenosti macesnovih sestojev v Julijskih Alpah (ki je na nadmorski višini 1900 do 1950 m). Macesni so rasli na položnih do zelo strmih pobočjih (naklon od 5 °do 40 °) na vseh legah, in sicer na izrazito osojnih (N, NE), pa tudi na izrazito prisojnih (S, SW). Geološka podlaga je največkrat dolomitiziran apnenec, ponekod pobočni grušč. Tla so plitva, prhninasta rendzina. Proučeni gozdni sestoji so varovalni, v njih že dolgo ni sečenj (le v nekaterih smo opazili stare razpadajoče panje). Ponekod (Fužinske planine) v njih pasejo drobnico in govedo. Na nekaj nahajališčih (Požgana Mlinarica, Robičje) so gozd nekoč morda požgali, da bi pridobili pašne površine za drobnico. Na rast in razvoj omenjenih sestojev že najmanj 50 let v glavnem vplivajo le naravni dejavniki (veter, snežni plazovi, podori, požari).

4 ZAKLJUČKI
4 CONCLUSIONS

Lekarniška macesnovka (*Laricifomes officinalis*) se razvija v lesu in navadno oblikuje trosnjake na zelo starih, debelih macesnih s suhim ali odlomljenim glavnim vrhom. Razmere za njeno pojavljanje so ugodne predvsem v odmaknjenih, težko dostopnih in varovalnih macesnovih sestojih. Zato jo, skupaj z lišajem *Letharia vulpina* (Dakskobler in sod., 2011), štejemo za dobro pokazateljico naravnih subalpinskih macesnovih gozdov blizu zgornje gozdne meje, na katere je človek zelo malo vplival. V takih sestojih je

navadno dovolj starih dreves, na katerih se lahko razvijejo luknjičarji z velikimi trosnjaki (Tortić, 1998: 140). V naših Alpah je takih macesnovih gozdov še razmeroma precej (Dakskobler in sod., 2010) in imajo poleg drugih tudi izjemno biotopsko vlogo. V subalpinskih macesnovih sestojih, ki so prepuščeni naravnemu razvoju, se bo ta gliva gotovo ohranila, razen če ne bi k njenemu iztrebljanju prispevali neozaveščeni nabiralci. Gozdarji, skrbniki naših gorskih gozdov, naj postanejo tudi skrbniki in varuhi te redke in zavarovane glive.

5 POVZETEK

Pri kartiranju in fitocenoloških raziskavah naravnih macesnovih sestojev v Sloveniji (Dakskobler in sod., 2010) smo v Julijskih Alpah našli več nahajališč redke in v Sloveniji zavarovane glive *Laricifomes officinalis*. Ta vrsta v Evropi, kjer kuži in oblikuje trosnjake izključno na macesnu (*Larix decidua*), navadno uspeva v altimontanskem in subalpinskem pasu, v gozdovih tik pod gozdno mejo ali na njej. Svojega gostitelja ne uniči, v lesu povzroča rjavo trohnobo, in trosnjak se razvija na deblu tudi več desetletij (Mukhin in sod., 2005). V zbirki *Boletus informaticus* so le trije podatki o njenih nahajališčih v Sloveniji. Znanih nahajališč je več, vendar jih mikologi iz previdnosti ne objavljajo. Gliva je bila cenjena v zdravilstvu, zato jo nekateri nabiralci želijo imeti zase ali celo za prodajo ne glede na njen status prizadete in zavarovane vrste. Trosnjake *Laricifomes officinalis* smo našli na macesnih, ki uspevajo v subalpinskem pasu, na nadmorski višini od 1430 do 1790 m nad Mangartskim potokom (Loška Koritnica) v zahodnem delu Julijskih Alp in v dolinah Male Pišnice in Vrat ter v Bohinju (na severovzhodnem robu Fužinskih planin), v vzhodnem delu Julijskih Alp. Eno nahajališče je bilo nižje, pod 1000 m nm. v., na naplavljenem macesnu v Zadnji Trenti. Gliva navadno uspeva v pazduhah debelejših vej ali pri dnu ukrivljenega debla, kjer je dobro zaščitena pred naravnimi dejavniki (padavine, veter, padajoče veje, kamenje). Macesni, na katerih je oblikovala trosnjake, uspevajo v gozdnih sestojih, ki jih uvrščamo v sintakson *Rhodothamno-Laricetum* Willner et Zukrigl 1999 var. geogr. *Anemone trifolia* Dakskobler 2006. Le na enem nahajališču je bila gozdna združba predalpski jelovo-bukov gozd (*Homogyno sylvestris-Fagetum* Marinček et al. 1993 = *Abieti-Fagetum prealpinum* Robič 1965 mscr. = *Anemono-Fagetum* var. *Abies alba* sensu Košir 2010). Macesni so rasli na položnih do zelo strmih pobočjih (naklon od 5 °do 40 °), na vseh legah, in sicer na izrazito osojnih (N, NE), pa tudi na izrazito prisojnih (S, SW). Geološka podlaga je največkrat dolomitiziran apnenec, ponekod pobočni grušč. Tla so plitva, prhninasta rendzina. Proučeni gozdni sestoji so varovalni, v njih že dolgo ni sečenj (le v nekaterih smo opazili stare razpadajoče panje). Ponekod (Fužinske planine) v njih pasejo drobnico in govedo. Na nekaj nahajališčih so gozd nekoč morda požgali, da bi pridobili pašne površine za drobnico. Na rast in razvoj omenjenih sestojev že najmanj 50 let v glavnem vplivajo le naravni dejavniki (veter, snežni plazovi, podori, gozdni požari). Glivo *Laricifomes officinalis* skupaj z lišajem *Letharia vulpina* štejemo za dobro pokazateljico naravnih subalpinskih macesnovih gozdov blizu zgornje gozdne meje, na katere je človek zelo malo vplival. V takih sestojih je navadno dovolj starih dreves, na katerih se lahko razvijejo luknjičarji z velikimi trosnjaki (Tortić, 1998: 140). V naših Alpah je takih macesnovih gozdov še razmeroma precej in imajo poleg drugih tudi izjemno biotopsko vlogo. V subalpinskih macesnovih sestojih, ki so prepuščeni naravnemu razvoju, se bo ta gliva gotovo ohranila, razen če ne bi k njenemu iztrebljanju prispevali neozaveščeni nabiralci. Gozdarji, skrbniki naših gorskih gozdov, naj postanejo tudi skrbniki redke in zavarovane glive, pri tem pa naj jim bodo v pomoč pravila, ki veljajo v Triglavskem narodnem parku, kjer so opisana vsa nova nahajališča.

6 SUMMARY

Several localities of a rare fungus *Laricifomes officinalis*, which is protected in Slovenia, were found in the Julian Alps during our mapping and phytosociological research of natural larch stands in Slovenia (Dakskobler et al., 2010). In Europe this species whose fruiting in this region

is associated exclusively with larch trees (*Larix decidua*) usually grows in the altimontane and subalpine belt, in forests just below or at the timberline. The fungus does not completely destroy its host, but causes intensive brown rot in the wood and can survive on the tree trunk for several decades (Mukhin et al., 2005). Slovenian Fungal Database *Boletus informaticus* provides data for only three localities in Slovenia. There are more known localities, but mycologists refuse to publish them for the sake of its protection. The fungus has been noted for its medicinal properties, so some fungi gatherers want to keep it for their own use or even for sale, regardless of its status of an endangered and protected species. Sporocarps (basidiomes) of *Laricifomes officinalis* were found on larch trees growing in the subalpine belt at the altitude of 1430 to 1790 m, above Mangartski potok (Loška Koritnica) in the western part of the Julian Alps and in the Mala Pišnica Valley, in the Vrata Valley and in Bohinj (in the northwestern part of the Fužina Pasturelands = Fužinske planine) in the eastern part of the Julian Alps. One of the localities was situated lower, below 1.000 m, on a washed down larch trunk in the Zadnja Trenta Valley. The fungus usually prospers in the armpits of thicker branches or at the bottom of a curved tree trunk, where it gets good protection from natural factors (precipitation, wind, falling branches, stones). Its host, larch tree, grows in the forest stands classified into the syntaxon *Rhodothamno-Laricetum* Willner et Zukrigl 1999 var. geogr. *Anemone trifolia* Dakskobler 2006, with the exception of one locality where the forest community was classified as a pre-Alpine fir-beech forest (*Homogyno sylvestris-Fagetum* Marinček et al. 1993 = *Abieti-Fagetum prealpinum* Robič 1965 mscr. = *Anemono-Fagetum* var. *Abies alba* sensu Košir 2010). The larch trees grow on gentle to very steep slopes (slope of 5° to 40°), on all expositions, on explicitly shady (N, NE) as well as on explicitly sunny slopes (S, SW). As a rule, geological bedrock is dolomitized limestone, sporadically also talus scree. The soil is shallow, moder rendzina. The studied forest stands are protective and have not undergone cut (tree felling) in a long time (although we noticed old, decaying tree stumps in some). Some are grazed by sheep and cattle (Fužina pasturelands = Fužinske planine). On some of these localities forest used to be burned, perhaps with the intention to obtain more pasture areas for sheep. For at least 50 years the growth and development of these stands have been affected mainly by natural factors (wind, avalanches, rockslides, forest fires). The fungus *Laricifomes officinalis* together with the lichen *Letharia vulpina* are considered good indicators of natural subalpine larch forests near the timberline that have remained almost unaffected by man. These stands usually have enough old growth trees on which polypores with large basidiomes can develop (Tortić 1998: 140). There are still relatively many such larch forests in our Alps. In addition to other functions, they also have an exceptional biotopic role. This fungus is bound to be preserved in those subalpine larch stands that are left to natural development, unless gatherers, unaware of its significance, facilitate its extinction. Foresters as guardians of our mountain forests should become also guardians of this rare and protected fungus. The rules in force in the Triglav National Park, the site of all described new localities, should be of help in this regard.

7 ZAHVALA
7 ACKNOWLEDGEMENT

Raziskavo smo opravili v okviru ciljnega raziskovalnega projekta Naravni sestoji macesna v Sloveniji (V4–0542), ki sta ga denarno podprli Agencija Republike Slovenije za raziskovalno dejavnost in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije. Besedilo je kritično prebral in ga strokovno izboljšal prof. dr. Dušan Jurc, ki nam je skupaj z dr. Nikico Ogrisom posredoval tudi podatke iz baze *Boletus informaticus*. Dr. Heikki Kotiranta (Helsinki) nam je ljubeznivo poslal dva članka, Andrej Piltaver pa nam je v pismu prijazno opisal svoja spoznanja in izkušnje o tej glivi in nam svetoval previdnost pri objavi podatkov. Iztok Sajko je za tisk pripravil sliko 1a.

8 VIRI
8 REFERENCES

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Wien, New York, Springer: 865 str.

Dakskobler I. 2006. Asociacija *Rhodothamno-Laricetum* (Zukrigl 1973) Willner & Zukrigl 1999 v Julijskih Alpah. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana), 47, 1: 117–192.

Dakskobler I., Leban F., Rozman A., Seliškar A. 2010. Distribution of the association *Rhodothamno-Laricetum* in Slovenia. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 51, 4: 165-176.

Dakskobler I., Culiberg M., Čas M., Čelik T., Firm D., Kadunc A., Leban F., Kobal M., Rozman A., Seliškar A., Urbančič M., Vreš B., 2010. Naravni sestoji macesna v Sloveniji: zaključno poročilo projekta ciljnega raziskovalnega programa Konkurenčnost Slovenije 2006–2013, 2008–2010. Ljubljana, Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU: 27 str.

Dakskobler I., Seliškar A., Batič F. 2011. Distribution of *Letharia vulpina* (lichenized Ascomycetes) in the subalpine larch stands *(Rhodothamno-Laricetum)* in the eastern Julian Alps (Slovenia). Hacquetia, 10: (sprejeto v tisk).

Frahm J. P., Frey W. 1992. Moosflora. 3. Aufl. Stuttgart, Eugen Ulmer: 528 str.

Jurc D., Piltaver A., Ogris N. 2005. Glive Slovenije: vrste in razširjenost. Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije: 497 str.

Maarel Van der E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio, 39, 2: 97–114.

Martinčič A. 2003. Seznam listnatih mahov (*Bryopsida*) Slovenije. Hacquetia (Ljubljana), 2, 1: 91–166.

Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A, Turk B.,Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Strgulc Krajšek S., Trčak B., Bačič T., Fischer M. A., Eler K., Surina B. 2007. Mala flora Slovenije: Ključ za določanje praprotnic in semenk. 4. dopol. in sprem. izd., Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 967 str.

Mukhin V. A., Knudsen H., Kotiranta H., Corfixen P., Ushakova N. V., Votintseva A. A., Chlebicki A. 2005. Distribution, frequency and biology of *Laricifomes officinalis* in Asian part of Russia. Mycology &. Phytopatology 39, 5: 34–42.

Mukhin V. A., Kotiranta H., 2005. Listvennichnaya gubka. *Fomitopsis officinalis* (Vill.: Fr.) Bondartsev et Singer. V: Krasnaya Kniga Chelyabinskoi Oblasti [Red Data Book of Chelyabinsk Oblast, in Russian]. Bolshakov V. N. (ur.). Ekaterinburg, Izdatelstvo Uralskogo universiteta: 430.

Piltaver A. 1997. Zavarovane glive v Sloveniji. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave: 199 str.

Piltaver A. 2010. »Lekarniška macesnovka«. Ljubljana (osebni vir, september 2010).

Podani J. 2001. SYN-TAX 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. User's Manual. Budapest: 53 str.

Pristov J., Pristov N., Zupančič, B. 1998. Klima Triglavskega narodnega parka. (Razprave in raziskave, 8). Bled, Triglavski narodni park, Hidrometeorološki zavod Slovenije: 60 str.

Pravilnik o dopolnitvah Pravilnika o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. 2010. Uradni list RS, št. 42/2010.

Ryvarden, L., Gilbertson, R., 1993. European polypores. Part 1, Abortiporus- Lindtneria. Oslo, Fungiflora: 387 str.

Seliškar T., Vreš B., Seliškar A., 2003. FloVegSi 2.0: računalniški program za urejanje in analizo bioloških podatkov. Ljubljana, Biološki inštitut ZRC SAZU

Tortić M. 1998. An attempt to a list of indicator fungi (*Aphyllophorales*) for old forests of beech and fir in former Yugoslavia. Folia Cryptog. Estonica, 33: 139–146.

Zupančič M., Žagar V. 2007. Comparative analysis of phytocoenoses with larch (*Rhodothamno-Rhododendretum* var. geogr. *Paederota lutea laricetosum, Rhodothamno-Laricetum*). Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana), 48, 2: 307–335.

9 PRILOGA
9 APPENDIX

Preglednica 1: Subalpinski macesnovi sestoji, kjer uspeva vrsta *Laricifomes officinalis*

Table 1: Subalpine larch stands with *Laricifomes officinalis*

Preglednica 1: Subalpinski macesnovi sestoji, kjer uspeva vrsta *Laricifomes officinalis*
Table 1: Subalpine larch forests with Laricifomes officinalis

	Zaporedna številka popisa ***(Successive number of relevé)***		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**		
	Delovna številka popisa *(Working number of relevé)*		236532	204895	236780	236877	236530	236586	237665	236887		
	Nadmorska višina v m *(Altitude in m)*		1430	1620	1730	1740	1550	1760	1800	1740		
	Lega *(Aspect)*		NE	SWW	SW	S	W	N	NE	N		
	Nagib v stopinjah *(Slope in degrees)*		15	20	35	35	5	40	10	35		
	Matična podlaga (*Parent material*)		DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	Gr		
	Tla *(Soil)*		R	R	R	R	R	R	R	R		
	Kamnitost v % *(Stoniness in %)*		2	10	20	10	5	20	10	20		
	Zastiranje v % *(Cover in %)*:											
	Zgornja drevesna plast *(Upper tree layer)*	E3b	60	40	50	60	10	40	60	50		
	Spodnja drevesna plast *(Lower tree layer)*	E3a	30	20	5	10	20	20	5	20		
	Grmovna plast *(Shrub layer)*	E2	40	60	60	50	70	40	50	30		
	Zeliščna plast *(Herb layer)*	E1	70	80	70	90	70	80	80	80		
	Mahovna plast *(Moss layer)*	E0	5	10	10	10		5	10			
	Največji prsni premer v cm *(Maximum diameter in cm)*		138	60	60	80	128	100	70	80		
	Največja drevesna višina v m *(Maximum height in m)*		24	20	17	18	20	20	15	18		
	Velikost popisne ploskve *(Relevé area)*	m^2	400	900	400	400	200	400	400	400		
	Število vrst *(Number of species)*		56	87	75	66	73	90	73	74		
	Datum popisa *(Date of taking relevé)*		8. 8. 2010	18. 6. 2004	14. 9. 2010	21. 9. 2010	29. 8. 2010	1. 9. 2010	14. 10. 2010	22. 9. 2010		
	Nahajališče *(Locality)*		Mala Pišnica - Sleme	Loška Koritnica - Mangart	Vrata - Požgana Mlinarica	Vrata - Brinova glava	Mala Pišnica - Robičje	Sleme - Mala Pišnica	Pl. pod Mišelj vrhom - Jezerski preval	Krsteniški Stog - Voje		
	Kvadrant *(Quadrant)*		9548/1	9547/4	9549/3	9549/3	9548/3	9548/3	9649/3	9649/3		

	Značilne in razlikovalne vrste asociacij										**Pr.**	**Fr.**
	Character and differential species of the associations											
FS	*Fagus sylvatica*	E3b	3	1	.	.	.	.	.	.	2	25
FS	*Fagus sylvatica*	E3a	2	+	.	.	.	.	.	.	2	25
FS	*Fagus sylvatica*	E2b	1	1	.	.	.	.	.	.	2	25
FS	*Fagus sylvatica*	E2a	1	+	.	.	.	.	.	.	2	25
FS	*Fagus sylvatica*	E1	2	+	.	.	.	.	.	.	2	25
VP	*Abies alba*	E3a	1	.	.	.	.	.	.	.	1	13
VP	*Abies alba*	E2a	1	+	.	.	.	.	.	.	2	25
VP	*Abies alba*	E3b	1	.	.	.	.	.	.	.	1	13
VP	*Abies alba*	E2b	+	.	.	.	.	.	.	.	1	13
VP	*Abies alba*	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	13
VP	*Larix decidua*	E3b	1	3	3	4	1	3	4	3	8	100
VP	*Larix decidua*	E3a	.	1	1	+	1	2	1	2	7	88
VP	*Larix decidua*	E2b	.	1	1	+	+	2	.	.	5	63
VP	*Larix decidua*	E2a	.	1	+	+	+	1	+	1	7	88
VP	*Larix decidua*	E1	.	.	.	.	+	.	1	.	2	25
EP	*Rhododendron hirsutum*	E2a	3	2	4	+	3	2	4	1	8	100
EP	*Rhodothamnus chamaecistus*	E1	.	2	+	.	+	1	2	+	6	75
AT	*Primula auricula*	E1	.	.	.	.	+	+	+	.	3	38
AT	*Valeriana saxatilis*	E1	.	.	.	.	.	.	+	+	2	25
	Geografske razlikovalne vrste											
	Geographical differential species											
ES	*Laserpitium peucedanoides*	E1	r	+	+	+	+	+	1	+	8	100
AF	*Anemone trifolia*	E1	1	1	1	+	1	.	.	.	5	63
VP	*Homogyne sylvestris*	E1	.	.	+	.	+	.	.	1	3	38
TR	*Astrantia carniolica*	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
	Razlikovalne vrste nižjih sintaksonomskih enot											
	Differential species of the lower syntaxonomical units											
EP	*Calamagrostis varia*	E1	2	1	2	1	+	.	1	.	6	75
EP	*Erica carnea*	E1	1	3	3	1	2	.	.	.	5	63
M	*Alnus viridis*	E2b	.	.	1	.	.	+	+	+	4	50
ES	*Selaginella selaginoides*	E1	.	.	.	.	+	+	+	+	4	50
MuA	*Aconitum lycoctonum subsp. ranunculifolium*	E1	.	.	.	.	1	1	+	+	4	50
MuA	*Saxifraga rotundifolia*	E1	.	.	.	.	.	1	+	1	3	38
TR	*Saxifraga aizoides*	E1	.	.	.	.	.	+	+	+	3	38
VP	***Vaccinio-Piceetea***											
	Vaccinium myrtillus	E1	3	3	2	3	3	3	3	1	8	100
	Calamagrostis villosa	E1	+	+	1	1	2	3	2	.	7	88
	Luzula sylvatica	E1	+	2	+	1	1	2	1	1	8	100
	Clematis alpina	E2a	+	1	1	1	+	+	+	1	8	100
	Valeriana tripteris	E1	+	+	+	1	1	1	1	1	8	100
	Vaccinium vitis-idaea	E1	1	+	2	1	.	1	2	+	7	88
	Lycopodium annotinum	E1	1	+	+	+	+	+	+	.	7	88
	Hieracium sylvaticum	E1	+	+	+	1	+	+	+	.	7	88
	Polystichum lonchitis	E1	.	1	+	1	+	1	1	+	7	88

	Aposeris foetida	E1	1	1	+	1	1	1	.	.	6	75
	Homogyne alpina	E1	+	1	.	+	+	+	1	.	6	75
	Lonicera caerulea	E2a	r	+	+	+	.	+	+	.	6	75
	Rosa pendulina	E2a	.	+	+	+	+	.	1	+	6	75
	Dryopteris dilatata	E1	.	+	+	+	+	+	+	.	6	75
	Picea abies	E3b	+	1	r	+	.	.	.	.	4	50
	Picea abies	E3a	1	+	.	1	r	.	.	.	4	50
	Picea abies	E2b	.	1	+	1	+	.	.	.	4	50
	Picea abies	E2a	+	1	+	.	+	.	.	+	5	63
	Oxalis acetosella	E1	+	1	+	1	.	+	.	.	5	63
	Solidago virgaurea	E1	+	+	+	+	.	.	1	.	5	63
	Maianthemum bifolium	E1	+	+	+	+	.	.	.	.	4	50
	Gymnocarpium dryopteris	E1	+	+	+	1	.	.	.	.	4	50
	Huperzia selago	E1	.	.	.	.	+	+	+	+	4	50
	Phegopteris connectilis	E1	.	+	+	+	.	.	.	.	3	38
	Melampyrum sylvaticum	E1	1	+	.	.	.	.	.	.	2	25
	Gentiana asclepiadea	E1	.	+	.	.	+	.	.	.	2	25
	Calamagrostis arundinacea	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	13
	Saxifraga cuneifolia	E1	.	.	.	.	.	.	+	+	2	25
	Luzula pilosa	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Ajuga pyramidalis	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
	Dryopteris expansa	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
EP	***Erico-Pinetea***											
	Pinus mugo	E2b	1	3	4	3	4	1	3	+	8	100
	Pinus mugo	E2a	.	1	.	.	.	.	.	.	1	13
	Rubus saxatilis	E1	1	1	+	+	+	+	1	1	8	100
	Juniperus sibirica	E2a	r	+	+	.	+	+	1	.	6	75
	Carex ornithopoda	E1	.	+	.	.	.	.	+	.	2	25
	Cirsium erisithales	E1	.	.	.	+	.	.	.	+	2	25
	Polygala chamaebuxus	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Aquilegia nigricans	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
AF	***Aremonio-Fagion***											
	Cyclamen purpurascens	E1	1	+	+	+	+	.	.	.	5	63
	Knautia drymeia	E1	.	1	.	+	+	+	+	.	5	63
	Cardamine enneaphyllos	E1	1	1	.	+	.	+	.	.	4	50
	Helleborus niger	E1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	13
FS	***Fagetalia sylvaticae***											
	Daphne mezereum	E2a	+	.	1	+	.	+	.	+	5	63
	Melica nutans	E1	+	+	+	+	.	.	.	.	4	50
	Lilium martagon	E1	+	.	.	+	+	.	.	.	3	38
	Galeobdolon flavidum	E1	.	.	+	+	+	.	.	.	3	38
	Lonicera alpigena	E2a	.	.	+	+	+	.	.	.	3	38
	Prenanthes purpurea	E1	+	.	.	.	+	.	.	.	2	25
	Phyteuma spicatum	E1	.	.	+	.	+	.	.	.	2	25
	Acer pseudoplatanus	E2a	+	.	.	.	.	.	.	.	1	13
	Acer pseudoplatanus	E1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	13
	Laburnum alpinum	E2a	+	.	.	.	.	.	.	.	1	13
	Poa nemoralis	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
	Dryopteris filix-mas	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13

	Mercurialis perennis	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	13
QF	***Querco-Fagetea***											
	Carex digitata	E1	+	.	+	+	+	.	.	.	4	50
	Dactylorhiza fuchsii	E1	r	.	.	.	.	.	.	.	1	13
	Hepatica nobilis	E1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	13
	Viola riviniana	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Sorbus aria	E2a	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
MuA	***Mulgedio-Aconitetea***											
	Veratrum album	E1	+	+	+	+	+	1	+	+	8	100
	Geranium sylvaticum	E1	+	1	+	+	.	+	.	+	6	75
	Sorbus chamaemespilus	E2a	1	2	.	+	.	+	1	+	6	75
	Sorbus chamaemespilus	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Athyrium filix-femina	E1	+	+	+	+	.	+	.	.	5	63
	Polygonatum verticillatum	E1	.	+	+	+	+	+	.	.	5	63
	Viola biflora	E1	.	1	+	.	1	1	.	+	5	63
	Chaerophyllum hirsutum	E1	.	.	.	.	1	+	+	.	3	38
	Salix appendiculata	E2b	.	r	.	.	.	.	+	.	2	25
	Salix appendiculata	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	13
	Salix waldsteiniana	E2a	.	r	.	.	.	.	.	+	2	25
	Chaerophyllum villarsii	E1	.	.	r	.	.	.	.	+	2	25
	Primula elatior	E1	.	.	.	.	+	.	+	.	2	25
	Chaerophyllum aureum	E1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	13
	Adenostyles alliariae	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Allium victorialis	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	13
	Poa hybrida	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	Peucedanum ostruthium	E1	.	.	.	.	.	.	+	.	1	13
ES	***Elyno-Seslerieta***											
	Sesleria caerulea subsp. *calcaria*	E1	+	2	.	+	+	+	+	3	7	88
	Soldanella alpina	E1	+	+	.	+	+	.	1	1	6	75
	Astrantia bavarica	E1	.	.	+	+	+	1	+	+	6	75
	Carex ferruginea	E1	.	1	.	.	1	1	+	2	5	63
	Juncus monanthos	E1	r	.	.	.	.	+	+	+	4	50
	Poa alpina	E1	.	+	.	.	.	+	+	+	4	50
	Pulsatilla alpina	E1	.	+	.	.	.	+	+	+	4	50
	Aster bellidiastrum	E1	.	.	+	.	+	+	.	+	4	50
	Heliosperma alpestre	E1	.	.	+	+	.	+	.	+	4	50
	Homogyne discolor	E1	.	.	.	+	+	+	+	.	4	50
	Ranunculus montanus	E1	+	.	+	+	.	.	.	.	3	38
	Betonica alopecuros	E1	+	.	.	+	+	.	.	.	3	38
	Senecio abrotanifolius	E1	.	+	.	.	.	+	+	.	3	38
	Bartsia alpina	E1	.	r	.	.	.	+	.	+	3	38
	Thymus praecox subsp. *polytrichus*	E1	.	+	+	.	.	.	+	.	3	38
	Dryas octopetala	E1	.	.	.	.	+	.	+	+	3	38
	Globularia nudicaulis	E1	.	1	.	.	+	.	.	.	2	25
	Ranunculus carinthiacus	E1	.	1	.	.	.	+	.	.	2	25
	Polygonum viviparum	E1	.	+	.	.	.	+	.	.	2	25
	Phyteuma orbiculare	E1	.	.	+	+	.	.	.	.	2	25
	Arabis vochinensis	E1	.	.	+	.	.	+	.	.	2	25
	Campanula witasekiana	E1	.	.	+	.	.	+	.	.	2	25

	Helianthemum nummularium subsp. *grandiflorum*	E1	.	.	.	+	.	.	+	.	2	25
	Lotus alpinus	E1	.	.	.	+	.	.	.	+	2	25
	Euphrasia picta	E1	.	.	.	.	+	.	.	+	2	25
	Galium anisophyllum	E1	.	.	.	.	.	+	.	+	2	25
	Heracleum austriacum subsp. *siifolium*	E1	.	.	.	.	.	.	+	+	2	25
	Carex sempervirens	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Scabiosa lucida subsp. *stricta*	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
	Festuca calva	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
	Carex firma	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	Pinguicula alpina	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	Sesleria sphaerocephala	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	Carex atrata	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
	Rhinanthus glacialis (R. aristatus)	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
ScF	***Scheuchzerio-Caricetea fuscae***											
	Parnassia palustris	E1	.	.	.	.	+	+	.	+	3	38
	Tofieldia calyculata	E1	.	.	.	.	+	.	+	.	2	25
	Carex capillaris	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
LV	***Loiseleurio-Vaccinietea***											
	Arctostaphylos alpina	E1	.	.	.	.	.	+	+	.	2	25
	Empetrum hermaphroditum	E1	.	.	.	.	.	+	+	.	2	25
	Vaccinium gaultherioides	E1	.	.	.	.	.	.	+	.	1	13
CU	***Calluno-Ulicetea***											
	Gentiana pannonica	E1	.	.	.	1	.	.	+	.	2	25
	Meum athamanticum	E1	.	.	.	.	.	.	+	+	2	25
	Potentilla erecta	E1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Pseudorchis albida	E1	.	.	.	.	+	.	.	.	1	13
TR	***Thlaspietea rotundifolii***											
	Valeriana montana	E1	+	+	.	.	+	.	.	+	4	50
	Gymnocarpium robertianum	E1	.	.	+	1	.	.	.	+	3	38
	Biscutella laevigata	E1	.	.	+	.	.	.	.	+	2	25
	Campanula cochleariifolia	E1	.	.	+	.	+	.	.	.	2	25
	Festuca nitida	E1	.	.	.	.	.	1	.	1	2	25
	Dryopteris villarii	E1	.	.	.	.	.	.	+	+	2	25
	Campanula cespitosa	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
	Saxifraga caesia	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	Cystopteris montana	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	Adenostyles glabra	E1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	13
	Rhodiola rosea	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
AT	***Asplenieta trichomanis***											
	Asplenium viride	E1	.	+	+	+	+	1	1	1	7	88
	Paederota lutea	E1	.	+	+	.	+	1	.	+	5	63
	Moehringia muscosa	E1	.	+	+	.	.	.	.	.	2	25
	Cystopteris fragilis	E1	.	+	.	.	.	+	.	.	2	25
	Saxifraga squarrosa	E1	.	.	.	.	.	r	+	.	2	25
	Asplenium trichomanes	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
	Ranunculus traunfellneri	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
PaT	***Poo alpinae-Trisetalia***											
	Trollius europaeus	E1	.	+	.	.	+	+	.	.	3	38

	Deschampsia cespitosa	E1	.	.	.	+	1	+	.	.	3	38
	Campanula scheuchzeri	E1	.	+	.	.	.	.	.	+	2	25
	Alchemilla monticola	E1	.	.	.	.	.	.	+	+	2	25
MA	***Molinio-Arrhenatheretea***											
	Leontodon hispidus	E1	.	.	.	.	+	+	.	1	3	38
	Festuca rubra agg.	E1	.	.	.	.	.	.	+	+	2	25
	Alchemilla xanthochlora	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	Cerastium fontanum	E1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
FB	***Festuco-Brometea***											
	Linum catharticum	E1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
	Galium lucidum	E1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	13
	Buphthalmum salicifolium	E1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
O	**Druge vrste *(Other species)***											
	Sorbus aucuparia	E3a	1	.	.	+	r	.	.	.	3	38
	Sorbus aucuparia	E2b	.	+	.	+	+	+	.	.	4	50
	Sorbus aucuparia	E2a	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Sorbus aucuparia	E1	+	.	.	+	.	+	.	+	4	50
	Fragaria vesca	E1	.	+	+	+	.	.	.	.	3	38
M	**Mahovi *(Mosses)***											
	Rhytidiadelphus triquetrus	E0	+	1	+	.	+	1	2	+	7	88
	Tortella tortuosa	E0	+	1	+	+	+	+	.	.	6	75
	Ctenidium molluscum	E0	.	1	.	.	+	+	1	+	5	63
	Dicranum scoparium	E0	.	+	.	.	+	+	+	+	5	63
	Fissidens dubius	E0	.	+	+	.	.	+	.	.	3	38
	Paraleucobryum sauteri	E0	+	+	.	.	.	.	.	.	2	25
	Orthothecium rufescens	E0	.	+	.	.	.	+	.	.	2	25
	Schistidium apocarpum	E0	.	+	.	.	.	+	.	.	2	25
	Hylocomium splendens	E0	.	.	+	.	.	+	.	.	2	25
	Rhytidiadelphus loreus	E0	.	.	.	.	+	.	+	.	2	25
	Polytrichum formosum	E0	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Bartramia halleriana	E0	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Conocephalum conicum	E0	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Eurhynchium striatum	E0	.	+	.	.	.	.	.	.	1	13
	Plagiothecium sylvaticum	E0	.	.	.	.	+	.	.	.	1	13
	Dicranodontium sp.	E0	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
L	**Lišaji *(Lichens)***											
	Letharia vulpina	E3a	.	.	+	+	.	+	+	+	5	63
	Peltigera leucophlebia	E0	.	.	.	+	.	+	+	.	3	38
	Hypogymnia physodes	E3a	.	.	.	.	.	+	r	+	3	38
	Cetraria islandica	E0	.	.	r	.	.	.	+	.	2	25
	Cladonia pyxidata	E0	.	.	+	.	.	.	.	.	1	13
	Dermatocarpon miniatum	E0	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
	Cladonia furcata	E0	.	.	.	.	.	.	+	.	1	13
	Peltigera canina	E0	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
G	**Glive *(Fungi)***											
	Laricifomes officinalis	E3a	+	r	r	r	r	+	r	+	8	100

GDK: 416.1:182.5.111(045)=163.6

Ozonske poškodbe gozdne vegetacije v Sloveniji

Ozone damages on forest vegetation of Slovenia

Petra KAJDIŠ[1], Matej RUPEL[2], Primož SIMONČIČ[3], Franc BATIČ[4]

Izvleček:
Kajdiš, P, Rupel, M., Simončič, P., Batič, F.: Ozonske poškodbe gozdne vegetacije. Gozdarski vestnik, 69/2011, št. 3. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 24. Prevod avtorji, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Prispevek obravnava prve rezultate sledenja učinkov troposferskega ozona na gozdni vegetaciji v povezavi z aktivnostmi intenzivnega monitoringa gozdov (IM) in na ploskvah za umerjanje v okviru programa ICP Forest Konvencije CLTRAP v Sloveniji. Na desetih ploskvah IM potekajo meritve s pasivnimi vzorčevalniki koncentracije troposferskega ozona, hkrati se na izbranem gozdnem robu v bližini merilnega mesta opravljajo opazovanja značilnih ozonskih poškodb listja gozdnega drevja in grmovja. Prvi izsledki kažejo, da so izmerjene koncentracije troposferskega ozona večje v zahodnem delu države (Fondek na Trnovski planoti, Ankaran) in na višjih nadmorskih višinah (Lontovž pod Kumom, Borovec pri Kočevski Reki, Slavnik). Poškodbe vegetacije niso zmeraj večje zaradi višjih koncentracij ozona zaradi vpliva podnebnih dejavnikov in vodnega režima rastlin. Kljub temu pa so bile opažene tipične poškodbe listja zaradi prisotnosti ozona na večini opazovanih drevesnih in grmovnih vrstah. Zaradi uporabe pasivnih vzorčevalnikov neposrednih vzročnih povezav med poškodbami listja in koncentracijami nismo mogli potrditi ozona.

Ključne besede: troposferski ozon, poškodbe listov, gozdna vegetacija, intenzivni monitoring, Slovenija

Abstract:
Kajdiš P., Rupel M., Simončič P., Batič F.: Ozone Damages on Forest Vegetation in Slovenia. Gozdarski vestnik, 69/2011, vol. 3. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot 24. Translated by authors, proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The article deals with the first results of monitoring of tropospheric ozone damage, observed as foliage damage on the selected forest tree and shrub species in Slovenia at the plots of ICP-Forest Level II. Foliage damage was accompanied by ozone concentration measurement, carried out by passive samplers. The first results of the monitoring showed that higher ozone concentrations were measured in the west and south-west part of the country, especially at higher elevations. Foliage damage does not always correlate with the ozone concentration due to the interference of climate factors and water regime of plants. However, typical visible damage was found in needles and leaves of almost all observed tree and shrub species. Due to the method of monitoring we have not been able to correlate measured ozone concentrations and visible injuries in plant leaves.

Key words: tropospheric ozone, foliage damage, forest vegetation, intensive forest monitoring, Slovenia

1 UVOD IN NAMEN RAZISKAVE

Ozon v stratosferi na višini 20 do 30 km tvori ozonski plašč ali ščit, ki absorbira kratkovalovno sončno sevanje, kar je v evoluciji organizmom omogočilo poselitev kopnega. Ozon nastaja tudi v troposferi, kjer je njegov nastanek lahko naravnega ali antropogenega izvora. V zadnjih letih se je koncentracija ozona v prizemni plasti zraka podvojila. Ozon je sekundarno onesnažilo, ki nastaja iz primarnih onesnažil pod vplivom svetlobe. Zaradi kemijske zgradbe ima močne oksidacijske lastnosti, zato ga imenujemo tudi fotooksidant. Predhodniki ozona so ogljikovodiki, ogljikov monoksid in dušikovi oksidi, ki jih v ozračje sproščajo industrija, promet in predvsem tovorna vozila, pa tudi naravna vegetacija (BATIČ at al., 1999).

Na nastajanje ozona čez dan in leto vpliva koncentracija predhodnikov ozona, intenzivnost sončnega sevanja in temperatura zraka. Za spreminjanje koncentracije ozona med letom so značilne

[1] P. K. univ. dipl. inž. gozd. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana
[2] M. R. univ. dipl. inž. gozd. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana
[3] P. S. dr. univ. dipl. inž. les. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana
[4] F. B. prof. dr. UL, Biotehniška fakulteta oddelek za agronomijo

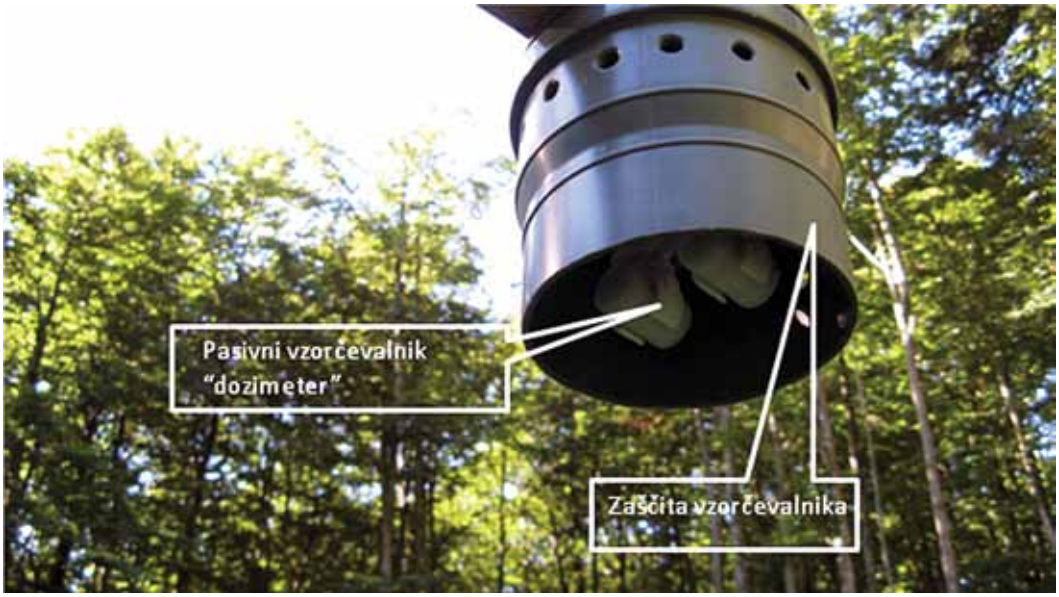
maksimalne poletne in minimalne zimske vrednosti, kar je še posebno izrazito v gosto naseljenih območjih. Spreminjanje dnevnih koncentracij ozona je zelo značilno in je odvisno od merilnega mesta. V naseljenih območjih je maksimalna koncentracija ozona v zgodnjih popoldanskih urah in minimalna pred sončnim vzhodom. V območja s čistim zrakom ozon prenese veter z daljinskim transportom iz naseljenih območij, tako da je srednje dnevna koncentracija lahko celo večja kot v naseljenih območjih (BATIČ at al., 1999).

Večja vlažnost zraka in tal povečujeta odprtost listnih rež, ki so glavni vhod za vdor plinastega ozona v listno tkivo, posledica česar so večje poškodbe rastlin zaradi ozona. Glavni tip poškodb pri veliko vrstah lesnatih in zelnatih rastlin je lokalizirana pigmentacija skupin celic, ki tvori jasno določene pikaste poškodbe. V celicah, ki odmrejo zaradi ozona, se odlagajo tanini, razlike v barvi peg pa so posledica različnih koncentracij taninov. Ozon povzroča tudi tvorbo antociana, kar se odraža v lokalni ali splošni pordečitvi listnega tkiva (TRESHOW, 1985, BELL/TRESHOW, 2002).

Pri lesnatih rastlinah je uničenje celic in tkiv zaradi ozona v bistvu enako kot pri zelnatih rastlinah, pa tudi simptomi so podobni in jih sestavljajo majhne klorotične pege, ki se razvijejo na zgornji listni površini listov občutljivih rastlin, ko se poškodujejo kloroplasti palisadnega tkiva. Navadno celice povrhnjice nad poškodovanim delom ostanejo nepoškodovane, ker je privzem ozona skozi kutikulo minimalen (ASHMORE, 2002). Pege so najprej ločene, neopazne, majhne, bledo zelene barve, ko je poškodovanih še več celic, pa postanejo večje in se med sabo zlijejo v belkaste kloroze. Te pozneje lahko preidejo v rjavkaste nekroze. Sprva je barva peg lahko temno zelena kot posledica nabrekanja celic zaradi poškodb membran, lahko so rožnate ali rdeče-vijolične zaradi antocianov, kar lahko preide v splošno pordečitev listov (reddening). Splošna pordečitev listov je lahko tudi posledica UV-sevanja ali drugih stresov (INNES at al., 2001, REMIC at al., 2002, LONG, S. P. & NAIDU, 2002). Lahko nastane tudi pobeljenje zgornje listne površine, vendar je manj pogosto kot pri zelnatih rastlinah. Kadar so poškodbe velike, lahko prodrejo skozi list, tako da so vidne na obeh straneh. Najprej so prizadeti otočki celic med najmanjšimi listnimi žilami, lahko pa je vključeno tudi žilno tkivo. Razmejene poškodbe so oglatih oblik. Večje žile in obdajajoče tkivo so bolj odporni in velikokrat ostanejo zeleni še potem, ko je prizadetega pol lista ali več. Postopno obarvanje peg daje zaradi ozona prizadetim listom lesnatih rastlin bronziran videz, posebno zgornje listne površine (INNES at al., 2001, TRESHOW 1985).

Med drevesi so za ozon najbolj občutljivi nekateri iglavci z mezofilno zgradbo iglic, najbolj občutljivi listavci pa so le nekoliko bolj odporni. Razporeditev vrst v občutljivostne razrede pa je zahtevna, saj je znotraj osebkov populacije velika genska raznolikost v občutljivosti za ozon, poleg tega pa so prisotni še okoljski vplivi (TRESHOW, 1985, ASHMORE, 2002). Poškodbe zaradi ozona vplivajo na zmanjšano fotosintetsko aktivnost zaradi poškodovanosti asimilacijskega parenhima in posledično tudi prezgodnje staranje listov. Poškodbe povzročajo manjšo primarno produkcijo, posledično vodijo v hiranje in zaradi drugih stresnih dejavnikov lahko propade gozdno drevje. To je bilo najprej dokazano v Kaliforniji (TRESHOW, 1996), kjer so na območju gorovja San Bernandino na velikem območju začeli propadati sestoji bora (*Pinus ponderosa* Lawson) zaradi emisij prekurzorjev ozona na območju Los Angelesa. Trenutno še ne moremo preveriti, kakšen je bil in je delež ozona pri poškodovanosti gozdov v Sloveniji, saj zato nimamo dovolj podatkov, razen opazovanj poškodb in nekaterih analiz antioksidantov kot obrambnega sistema rastlin (BATIČ at al., 1995, ROZMAN, 2002).

Pred nastankom vidnih poškodb povzroča ozon serijo biokemičnih in fizioloških sprememb, kot so poškodbe membran, oksidacija lipidov v kutikuli, povečanje vsebnosti antioksidantov, spremembe v sestavi fotosinteznih barvil, zmanjšanje fotosinteze in prezgodnje staranje (LONG, S. P. & NAIDU, 2002, HABERER in sod., 2007). Na fiziološki ravni se spremeni translokacija asimilatov, kjer se zaradi povečane porabe za odpravo poškodb v listih zmanjša alokacija v korenine, kar vodi do sprememb v mikorizaciji in posledično do motenj v mineralni prehrani in preskrbi z vodo (ASHMORE, 2002, GREBENC/KRAIGHER, 2007).



Slika 1: Fotografija pasivnih vzorčevalnikov (t. i. dozimetri), ki se uporabljajo v okviru intenzivnega monitoringa na GIS (foto: M. Rupel, 2008).
Fig.1: Photo of passive samplers (dosimeters), used in the framework of Intensive Monitoring of forest ecosystems (photo: M. Rupel 2008)

Na ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnega ekosistema (IM) in na ploskvah za umerjanje v okviru programa ICP Forest raven II CLTRAP (Konvencija o onesnaževanju zraka na velike razdalje prek mej) v Sloveniji, ki jih upravlja Gozdarski inštitut Slovenije, smo v vegetacijski sezoni 2008 opazovali poškodbe na listih rastlin gozdne vegetacije. Naš namen je bil evidentirati pojavljanje poškodb, ki so nastale zaradi troposferskega ozona na gozdni vegetaciji, določiti vpliv različnih podnebnih in mikroklimatskih razmer ter virov onesnaževanja zraka na vrsto in stopnjo poškodovanosti izbranih lesnatih rastlin.

2 OBMOČJE RAZISKAVE IN METODE

2.1 Območje raziskave

Ozonske poškodbe na rastlinah smo spremljali na nekaterih ploskvah prej omenjenega programa, in sicer na lokacijah Fondek – Trnovski gozd, Gropajski bori – Sežana, Kolomban nad Ankaranom, Podgorski kras pod Slavnikom pri Černotičah, Lontovž – Kum, Zasavje, Borovec pri Kočevski Reki, Murska Šuma in Ljubljana (vrt GIS in BF).

Podatki o koncentracijah ozona so bili za leto 2008 pridobljeni s ploskev, kjer so raziskovalci Gozdarskega inštituta Slovenije (GIS) ob pomoči sodelavcev Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS) merili koncentracije ozona in ocenjevali poškodovanost vegetacije v skladu z metodologijo ICP Forest (Anonymus, 2004). V letu 2008 so meritve potekale na desetih ploskvah intenzivnega monitoringa (IM) na prostem na ploskvah v neposredni bližini ploskev v sestojih, na umeritvenih postajah, kjer poteka umerjanje pasivnih vzorčevalnikov za spremljanje ozona s podatki avtomatskih merilnih postaja ARSO (Ljubljana – Bežigrad / ARSO in na postaji EMEP Iskrba pri Kočevski Reki) ter na izbranih dodatnih merilnih mestih na vrtu Gozdarskega Inštituta Slovenije (Ljubljana - Rožna dolina), na plos kvi Podgorski kras pod Slavnikom ter dodatni ploskvi Kolomban nad Ankaranom.

Zamenjava pasivnih vzorčevalnikov je v času vegetacijske sezone potekala vsakih 14 dni (13 period). Vzorčevalniki (t. i. dozimetri) so bili preneseni v laboratorij za gozdno ekologijo (LGE) na GIS, kjer so bili analizirani po standardnem postopku SOP LGE MET 022. S pomočjo umer-

Preglednica 1: Ploskve intenzivnega monitoringa gozdov Gozdarskega inštituta Slovenije, kjer so meritve ozona potekale na ploskvah »na prostem« v neposredni bližini osnovnih ploskev v sestojih.
Table 1: Plots of intensive monitoring of forest ecosystems established by Slovenian Forestry Institute where ozone measurements were carried out on clearings in the very surroundings of the main plots in forest stands.

Zap. št. ploskve	Ime ploskve	Lokacija	Dre-vesna vrsta	Velikost os. Ploskve	N. viš.	Postavitev pl.	Starost prevladujo-če drevesne vrste	Število dreves
				Ha	m		let	ha
1	Krucmanove konte	Pokljuka	Smreka	0,25/1**	1397	21.10.2004	120	360
2	Fondek	Trnovska planota	Bukev	0,25/1**	827	23.3.2005	90–100	432
3	Gropajski bori	okolica Sežane	č. bor	0,25/1**	420	15.3.2005	105–110	908
4	Brdo	posest Brdo pri Kranju	r. bor	0,25/1**	471	18.11.2004	120	368
5	Borovec	Pri Koče-vski Reki	bukev	0,25/1**	705	22.4.2005	70–80	456
6	Kladje*	Pohorje	smreka	0,25/1**	1304	10.12.2004	80–100	476
8	Lontovž	Pod Kumom, Zasavje	bukev	0,25/1**	958	15.12.2004	70–80	828
9	Gorica	pri Loškem potoku	jelka/ bukev	0,25/1**	955	7.4.2005	250 je,80–100 bu	624
10	Krakovski gozd	pri Kosta-njevici	hrast	0,25/1**	160	28.10.2004	140	372
11	Murska šuma	okolica Lendave	hrast	0,25/1**	170	18.3.2005	100	668
12	Tratice*	Pohorje	bukev/ smreka	0,25/1**	1289	maj 2009	60–80	428

* Ploskev Tratice od l. 2009 nadomešča opuščeno ploskve št. 6 Kladje; **: osrednja-notranja ploskev 0,25 ha, zunanja, ograjena (št. pl. 2, 3, 4, 5, 8, 11) ploskev – 1 ha.

janja z vrednostmi koncentracij ozona, dobljenimi z avtomatskimi postajami in vzporednimi meritvami pasivnih vzorčevalnikov in uporabo ustreznih pretvorbenih funkcij (KOUTRAKIS at al. 1993), smo analizirane koncentracije nitratov (NO_3) preračunali v ustrezne koncentracije ozona O_3 v µg/m^3. Izračunane koncentracije ozona so kumulativne, povprečje pa se izračuna iz časa izpostave na ploskvi.

2.2 Metode opazovanja ozonskih poškodb na vegetaciji

V bližnji okolici vsake ploskve, na katerih je potekalo pasivno merjenje koncentracij ozona, smo izbrali površino s polmerom približno 500 m in gozdnim robom, ki je izpostavljen svetlobi in je daljši od 10 m. Na takem gozdnem robu smo zabeležili vse drevesne vrste in ocenili njihovo poškodovanost, in sicer zaradi troposferskega ozona po metodologiji, ki jo priporoča program ICP-Forest (Anonymous, 2004). Ocene poškodb so bile opravljene v obdobju od konca julija do začetka septembra. Skala ocenjevanja ozonskih poškodb je bila naslednja:

0 ni znakov ozonski poškodb
1 1–5 % listov kaže znake ozonskih poškodb
2 6–50 % listov kaže znake ozonskih poškodb
3 več kot 50 % listov kaže znake ozonskih poškodb

V obdobju našega opazovanja smo ozonske poškodbe evidentirali na listih navadne leske (*Corylus avellana* L.), navadne bukve (*Fagus sylvatica* L.), malega jesena (*Fraxinus ornus* L.), gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus* L.), lipovca (*Tilia cordata* Mill.), divje češnje (*Prunus avium* L.), šipka (*Rosa* L.), rumenega drena (*Cornus mas* L.), rdečega drena (*Cornus sanguinea* L.), črnega gabra (*Ostrya carpinifolia* Scop.), črnega bezga (*Sambucus nigra* L.) in mokovca (*Sorbus aria* L.).

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

V letu 2008 je bila v Sloveniji na večini merilnih mest Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) v obdobju april–september prekoračena mejna vrednost faktorja AOT40 za zaščito vegetacije in gozdov (ARSO, 2009). Kritična meja za zmanjšano rast gozda znaša 5000 ppb.h (9800 μgm^{-3}) več kot 40 ppb (78,4 μgm^{-3}) akumuliranega ozona med svetlimi urami dneva (obdobje največjega dotoka ozona v rastlino) v obdobju treh mesecev, ko so rastline najbolj občutljive za ozon (vegetacijsko obdobje), kritična meja za vidne poškodbe pa je 700 ppb.h (1372 μgm^{-3}) več kot 40 ppb nakopičenega ozona med svetlimi urami dneva v obdobju treh zaporednih dni.

Po podatkih ARSO so se največje urne koncentracije ozona pojavljale v poletnih mesecih od julija do avgusta, za dnevne spremembe koncentracije O_3 pa so značilni viški okoli 15. ure. Julija 2008 je bila zaradi spremenljivega vremena onesnaženost z ozonom nekoliko manjša, avgusta zaradi močnih neviht prav tako, septembra pa so zaradi nižjih temperatur koncentracije ozona manjše kot avgusta. Največje koncentracije ozona so bile v letu 2008 izmerjene na Borovcu in v Ankaranu. Najvišje temperature so bile izmerjene na ploskvah Gropajski bori in Murska Šuma. Največ padavin je padlo na ploskvi Lontovž, najmanj pa na ploskvah Murska Šuma in Borovec. Največje sončno sevanje je bilo izmerjeno na ploskvah Murska Šuma in Borovec (vir ARSO in GIS/IM).

Iz Preglednice 2 je razvidno, da akumulirana vrednost ozona, izmerjena s pasivnimi vzorčevalniki, v približno dvotedenskih obdobjih na nobeni izmed ploskev ni presegla kritične vrednosti za nastanek listnih poškodb, 700 ppb.h, je pa presegala vrednost AOT 40 (78,4 μgm^{-3}) nekajkrat v avgustu in septembru, predvsem na merilnih mestih na Primorskem (Ankaran, Slavnik) in Kočevskem (Borovec).

Vidne ozonske poškodbe listov različnih vrst gozdnega drevja in grmovja so se avgusta pojavile na naslednjih ploskvah in v naslednjem obsegu:

Fondek – Trnovski gozd: 2. stopnja (navadna bukev, mali jesen, veliki jesen, navadna leska, dobrovita, mokovec, beli javor, črni bezeg, rdeči dren);

Nadaljevanje na strani 171

Slika 2: Ozonske poškodbe gorskega javorja – rahla bronziranost zgornje površine lista Trnovo (foto: F. Batič 2008).
Fig. 2: Ozone damage on Sycamore leaves-bronzing of upper leaf surface, Trnovo (photo: F. Batič 2008)

Nadaljevanje s strani 159

Preglednica 2: Podatki o koncentracijah ozona na ploskvah intenzivnega monitoringa, ki so rezultat meritev na terenu (vir: GIS)

Table 2: Data on ozone concentrations on the intensive monitoring plates that result from the field measurements (source: GIS)

Začetni datum	Končni datum	Začetna ura	Končna ura	Ploskev	Oznaka ploskve	Čas [min]	O_3 (µg/m^3)
30. 7. 2008	13. 8. 2008	12.30	12.30	FONDEK	2	20160	73,69
30. 7. 2008	13. 8. 2008	12.30	8.50	G. BORI	3	19940	71,43
30. 7. 2008	13. 8. 2008	8.00	8.05	BRDO	4	20165	57,78
30. 7. 2008	13. 8. 2008	7.25	7.50	BOROVEC	5	20185	98,00
30. 7. 2008	13. 8. 2008	10.20	10.35	LONTOVŽ	8	20175	84,35
30. 7. 2008	13. 8. 2008	13.20	7.35	M. ŠUMA	11	19815	36,43
30. 7. 2008	13. 8. 2008	15.40	15.40	GIS VRT	12	20160	37,59
30. 7. 2008	13. 8. 2008	9.45	11.45	ISKRBA	IS	20280	60,81
30. 7. 2008	13. 8. 2008	15.20	15.10	ARSO	LJ	20150	59,31
30. 7. 2008	13. 8. 2008	17.00	16.30	Ankaran	AN	20130	120,30
30. 7. 2008	13. 8. 2008	8.35	7.30	Slavnik	SL	20095	90,26
13. 8. 2008	27. 8. 2008	12.30	12.30	FONDEK	2	20160	63,13
13. 8. 2008	27. 8. 2008	8.50	8.35	G. BORI	3	20145	63,14
13. 8. 2008	27. 8. 2008	8.05	8.30	BRDO	4	20185	48,00
13. 8. 2008	27. 8. 2008	7.50	7.25	BOROVEC	5	20135	86,69
13. 8. 2008	27. 8. 2008	10.35	12.40	LONTOVŽ	8	20285	72,03
13. 8. 2008	27. 8. 2008	7.35	8.50	M. ŠUMA	11	20235	34,67
13. 8. 2008	27. 8. 2008	15.40	16.30	GIS, VRT	12	20210	32,39
13. 8. 2008	27. 8. 2008	11.45	10.00	ISKRBA	IS	20055	54,12
13. 8. 2008	27. 8. 2008	15.10	16.10	ARSO	LJ	20220	52,51
13. 8. 2008	27. 8. 2008	16.30	16.30	Ankaran	AN	20160	93,47
13. 8. 2008	27. 8. 2008	7.30	12.55	Slavnik	SL	20485	88,84
27. 8. 2008	10. 9. 2008	12.30	12.30	FONDEK	2	20160	68,04
27. 8. 2008	10. 9. 2008	8.35	9.35	G. BORI	3	20220	67,01
27. 8. 2008	10. 9. 2008	8.30	16.45	BRDO	4	20655	56,00
27. 8. 2008	10. 9. 2008	7.25	8.05	BOROVEC	5	20200	139,87
27. 8. 2008	10. 9. 2008	12.40	11.30	LONTOVŽ	8	20090	81,12
27. 8. 2008	10. 9. 2008	8.50	12.10	M. ŠUMA	11	20360	39,09
27. 8. 2008	10. 9. 2008	16.30	9.40	GIS, VRT	12	19750	30,66
27. 8. 2008	10. 9. 2008	10.00	11.00	ISKRBA	IS	20220	77,01
27. 8. 2008	10. 9. 2008	16.10	10.05	ARSO	LJ	19795	42,96
27. 8. 2008	24. 9. 2008	16.30	16.30	Ankaran	AN	*40320*	
27. 8. 2008	10. 9. 2008	12.55	7.30	Slavnik	SL	19835	89,40

Legenda: 1 ppb = 1,96 µg/m^3

Slika 3: Ozonske poškodbe navadne leske – jasna medžilna obarvanost z nalaganjem antocianov, Trnovo (foto: F. Batič 2008).
Fig. 3: Ozone damage on Hazel- interveinal reddening due to accumulations of anthocyans, Trnovo (photo: F. Batič 2008)

Slika 4: Difuzne, enakomerno razporejene ozonske poškodbe navadne bukve pred odpadanjem listja, Trnovski gozd (foto: F. Batič 2008).
Fig. 4: Evenly spread diffused ozone damage to Common beech leaf before leaf fall, Trnovski gozd (photo:F. Batič 2008).

Slika 6: Ozonske poškodbe malega jesena nad Ankaranom – temnejše, vijoličasto nadahnjene pege na zgornji površini lista (foto: F. Batič 2008).
Fig. 6: Ozone induced foliage damage to Manna ash- darker, violet interveinal stipple on adaxial leaf surface (photo: F. Batič 2008).

Slika 5: Ozonske poškodbe velikega jesena na ploskvi Fondek – temne pege na zgornji listni površini (foto: F. Batič 2008).
Fig. 5. Ozone induced foliage damage to Common ash at the Fondek plot - dark stipple on adaxial leaf surface (photo: F. Batič 2008).

Slika 7: Ozonske poškodbe črnega bezga – vijoličasta pegavost medžilnih delov zgornje listne površine, Trnovski gozd (foto: F. Batič 2008).
Fig.7: Ozone induced foliage damage to Common elder-violet interveinal stipple of upper leaf surface (photo: F. Batič 2008).

Lontovž – Kum, Zasavje: 1. stopnja (gorski javor, navadna leska, črni bezeg);

Podgorski kras pod Slavnikom pri Črnotičah: nekaj primerkov malega jesena;

Kolomban nad Ankaranom: nekaj primerkov malega jesena, češnje in tulipanovca;

Ljubljana: nekaj primerkov tulipanovca.

Na ploskvah **Borovec pri Kočevski Reki**, **Murska Šuma** in **Sežana – Gropajski bori** ni bilo vidnih ozonskih poškodb vegetacije.

Poškodbe so se pojavljale predvsem v obliki točkastih vijoličastih peg kot posledica odlaganja antocianov v celicah in končne bronziranosti, rjavkastih nekroz celotne listne površine z zelenim tkivom ob žilah.

Naravna vegetacija ni vedno dober pokazatelj velikih koncentracij ozona v zraku, saj nanjo vplivajo tudi podnebni dejavniki, kot sta temperatura in zračna vlaga, od katerih je odvisen nastanek ozonskih poškodb. Pri visokih temperaturah in majhni zračni vlagi so listne reže zaprte, zato je dostop ozona v liste onemogočen, kar se odraža kot odsotnost ozonskih poškodb. To je še posebno izrazito v obdobju suše.

Poskusi z bioindikatorskimi rastlinami v lončnem poskusu dajejo boljše rezultate, saj rastline vseskozi zalivamo in tako v veliki meri izključimo vpliv pomanjkanja vode na nastanek poškodb (ICP-Vegetation Protokol, 2005). Kljub zalivanju pa v zelo vročih dneh mezofiti zaprejo reže zaradi majhne zračne vlažnosti, kar je bilo potrjeno v poskusu sledenja poškodb zaradi troposferskega ozona z odpornimi in občutljivimi kloni plazeče detelje (*Trifoium repens*'Regal-NC-R,NC-S') (VEBERIČ, 2006). V poskusu z

indikatorsko rastlino navadnega nizkega fižola (*Phaseolus vulgaris* L.), ki smo ga opravili v istem obdobju, kot smo opazovali ozonske poškodbe na gozdnih rastlinah, smo na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete, ki je približno 1 km oddaljeno od Gozdarskega inštituta, opazovali ozonske poškodbe rastlin za ozon odpornega in občutljivega genotipa. Rastline občutljivega genotipa so kazale značilne ozonske poškodbe in so bile bolj poškodovane, masa njihovih strokov in semen pa je bila manjša kot pri odpornem genotipu iste sorte fižola. Poškodbe listov so se pojavljale v obliki bronziranja zgornje listne površine (KAJDIŽ, 2009) kljub relativno majhnim izmerjenim koncentracijam ozona na Gozdarskem inštitutu, ki so znašale nekaj več kot 30 µg/m^3, kar je manj kot kritična meja AOT40.

Za opazovano obdobje (eno poletje) so značilne manjše poškodbe gozdne vegetacije na območjih z visokimi temperaturami in majhno zračno vlažnostjo, kjer so listne reže zaprte in je vstop ozona onemogočen. Zato kljub velikim koncentracijam ozona rastline ostanejo nepoškodovane, kot je bil primer na ploskvah v Ankaranu, Slavniku in Borovcu. Večje poškodbe so opazne tam, kjer so temperature zmernejše, vlaga večja, ozonske koncentracije pa večje zaradi njihovega dotoka z zračnimi masami iz severne Italije, kot je primer na ploskvi Fondek ali pa na ploskvi Lontovž, kjer je v bližini večji lokalni vir predhodnikov ozona (termoelektrarna Trbovlje). Pri tem se moramo zavedati, da morda nismo zasledili vseh poškodb, saj smo ozonske poškodbe opazovali na gozdnem robu, v glavnem na spodnjih vejah mlajših dreves in na grmovnih vrstah. Opazovanja ozonskih poškodb na naravni vegetaciji in v poskusih zaplinjevanja z ozonom v tujini – predvsem rezultati teh raziskav iz Severne Amerike in Evrope – kažejo, da ne smemo enačiti učinkov ozona na mladih rastlinah s tistimi na odraslih, različen je tudi odziv istih vrst na obodu krošnje in v zastoru (ASHMORE, 2002, MATYSSEK in sod., 2007, KARNOSKY in sod., 2007, HABERER in sod., 2007, HERBINGER in sod., 2007). V tem pogledu so naši rezultati evidentiranja ozonskih poškodb na gozdni vegetaciji v Sloveniji le preliminarni, a so dovolj značilni, da poleg izmerjenih velikih koncentracij ozona na številnih mestih kažejo na vedno večji pomen tega zračnega onesnažila. Sledenje učinkov troposferskega ozona na kmetijskih rastlinah, kjer je njegov vpliv na zmanjšanje pridelka bolj pereč kot drugih zračnih onesnažil, ima večjo tradicijo, saj v okviru programa ICP-Vegetation-The international Cooperative Programme on Effects of Air Pollution on Natural Vegetation and Crops), ki –podobno kot program ICP-Forest – poteka v okviru WGE CLRTAP (Working Goup on Effects of the Convention on Long.range Transboudary Air Pollution) sledimo učinke troposferskega ozona z različnimi bioindikatorskimi rastlinami že od leta 1996 (BATIČ in sod., 2006, HAYES in sod. 2007, KOPUŠAR in sod., 2010) in opažamo stalno značilne ozonske poškodbe na izbranih indikatorskih rastlinah (navadni tobak, plazeča detelja, navadni glavinec, nizek fižol). Vendar je stopnja njihove poškodovanosti navadno manjša, kot bi pričakovali glede na velike, izmerjene vrednosti ozona v zraku.

Pri sledenju pojavljanja ozonskih poškodb na lesnatih rastlinah smo opazili, da poleti nastale ozonske poškodbe lahko opazujemo vse do odpadanja listja v jeseni. Listi, ki so bili poškodovani zaradi ozona, imajo ob jesenskem propadu klorofila in obarvanju s karotenoidi in antociani še vedno, morda še bolj značilen videz listov z ozonskim poškodbam (glej Sl. 8 in 9). Na zgornji strani lista lahko opazujemo v generacijah listov, ki so nastali v času ozonskih epizod, značilne točkaste poškodbe med žilami zaradi poškodovanosti asimilacijskega parenhima. Temnejša obarvanost tkiva je zaradi obrambnih mehanizmov lista nastala zaradi tvorbe taninov ali antocianov; včasih je na tem mestu tudi zapoznelo propadanje klorofila. V jeseni največ takšnih poškodb lahko opazimo v notranjosti krošenj dreves in grmov, kjer je mezofilna zgradba listov bolj občutljiva za ozon. Opažanje se ujema s poskusi zaplinjevanja z ozonom in pri opazovanjih ozonskih poškodb tujih avtorjev (ASHMORE, 2002, HERBINGER in sod., 2007). Nekaj primerov takega jesenskega videza ozonskih poškodb je razvidno iz fotografij 8 in 9.

Slika 8: Jesenski videz ozonskih poškodb na navadnem ruju (levo) in navadnem belem gabru (desno), Ljubljana, ruj – Črnuče, navadni beli gaber – Tacen, (foto F. Batič 2008)
Fig.8: Autumn appearance of ozone damage- on leaves of Venetian sumach (left) and Common hornbeam (right), Ljubljana (photo:F. Batič 2008).

Slika 9: Jesenski videz ozonskih poškodb: levo dišeči les (*Calycanthus floridus* L.), Črnuče, desno: navadna dobrovita, rumeni dren in parocija (*Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey), okolica Biotehniške fakultete.
Fig. 9: Autumn appearance of ozone damage – on leaves of Carolina allspice (Calycanthus floridus L.)-Črnuče (left) and on the leaves of Wayfaring tree, Cornelian cherry and Persian ironwood (Parrotia persica (DC.)C.A.Mey). Surrounding of Biotechnical faculty, Ljubljana, (photo:F. Batič 2008)

4 ZAKLJUČKI

Iz predstavljene začetne raziskave in nekaterih prejšnjih raziskav je razvidno, da se v Sloveniji ozonske poškodbe na gozdni vegetaciji pojavljajo dokaj pogosto, le da niso še primerno kakovostno, še manj pa količinsko ovrednotene. Nastanek ozonskih poškodb je odvisen od koncentracij ozona in trajanja ozonskih epizod, poleg tega pa še od vrste rastlin in okoljskih dejavnikov. Poškodbe naravne vegetacije so manjše na območjih z višjo zračno temperaturo in manjšo zračno vlažnostjo, kljub morebitnim visokim koncentracijam ozona. Zaradi vedno večjega trenda pojavljanja troposferskega ozona, ki ga ustvarjajo predvsem zračna onesnažila iz prometa, termoenergetskih objektov in industrije, je treba učinke na vegetaciji spremljati kot kazalnike o stanju okolja. Usklajeni programi biomonitoringa ozona, ki so nastali ali so v nastajanju v okviru WGE CLRTAP, so zato še posebno primerni, ker temeljijo na številnih poskusih zaplinjevanja z ozonom in raziskavah vegetacije na območjih z zelo različnimi koncentracijami troposferskega ozona.

5 POVZETEK

Na izbranih ploskvah Gozdarskega inštituta Slovenije, na katerih potekajo aktivnosti intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov (IM)

in na ploskvah za umerjanje v okviru programa ICP Forest Konvencije CLTRAP v Sloveniji, smo v letu 2008 opazovali poškodbe listja gozdne vegetacije, nastale zaradi povečanih koncentracij ozona . Meteorološke podatke in podatke o ozonski koncentracijah smo dobili od Agencije Republike Slovenije za okolje, podatke o ploskvah IM in podatke o koncentracijah ozona na ploskvah pa na GIS. Več poškodb je bilo opaziti na tistih ploskvah, kjer so temperature zmernejše, zračna vlaga večja, ozonske koncentracije pa visoke zaradi daljinskega vnosa ali bližine virov onesnažil.

6 SUMMARY

Foliage damage induced by tropospheric ozone was assessed at the research plots of Slovenian Forestry Institute, within the program ICP-Forest Level II, Intensive Monitoring of Forest Ecosystems in summer 2008. Data on meteorological parameters and tropospheric ozone concentrations were obtained partly from Slovenian Environmental Agency and from the measurements carried out within the activity of intensive forest ecosystem monitoring at the Slovenian Forestry Institute. More ozone induced damage was detected at forest sites with more mesic climate, those where transboudary transport of tropospheric ozone is higher and those that are closer to local air pollution sources.

7 VIRI

Ashmore M. R. 2002. Effects of oxidants at the whole plant and community level. V: Bell J.N.B., Treshow M.(ur.): Air pollution and Plant Life, Wiley, 89-118.

Batič F., Jenčič - Medveščček M., Klemenčič S., Macarol B., Ribarič-Lasnik C., Strniša A., Vidergar N. 1995. Bioindikacija ozona v troposferi z občutljivim kultivarjem tobaka (*Nicotiana tabacum* L.) cv. 'BelW3'. Zbornik gozdarstva in lesarstva 47,s. 131-144.

Batič F., Celar F., Ciglar R., Milevoj L., Vičar M. 1999. Bioindikacija prizemnega ozona. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo,167 s.

Batič F., Turk B., Planinšek A., Zupanič B., Drougoudi P., Nanos G., Tuba Z., Mills G. 2006. Ten years of monitoring tropospheric ozone by plants in Slovenia and some comparison with Greece and Hungary. BioMAP, 4th International Workshop on Biomonitoring of Atmospheric Pollution. In. Book of Abstracts: 12-13, Agios Nikolaos, Greece, September 17-21.

Bell J. N. B., Treshow M. 2002: Air pollution and Plant Life, Wiley, s.446.

Grebenc T., Kraigher H. 2007. Changes in community of ectomycorrhizal fungi and increased fine root number under adult beech trees chronically fumigated with double ambient ozone concentration. Plant Biology 9 (2), s. 279-287

Haberer K,. Herbinger K., Alexou M., Tausz M., Rennenberg H. 2007. Antioxidative defence of old grown beech (*Fagus sylvatica*) under double ambient O_3 concentrations in a free-air exposure system. Plant Biology 9 (2), s. 215-226.

Hayes F., Mills G., Harmens H., Norris D. 2007. Evidence of widespread ozone damage to vegetation in Europe. Programme Coordination Centre for the ICP-Vegetation, Centre for Ecology and Hydrology, Environment Centre Wales, UK, s. 57.

Herbinger K., Then C., Haberer K., Alexou M., Löw M., Remele K., Rennenberg H., Matyssek R., Grill D., Wieser G., Tausz M. 2007. Gas exchange and antioxidative compounds in young beech trees under free-air ozone exposure and comparison to adult trees. Plant Biology 9 (2), s. 288-297.

Innes J. L., Schaub M., Skelly J. M. 2001. Ozone and Broadleaved Species: A Guide to the Identification of Ozone-Induced Foliar Injury. , P. Haupt Pub, ...

Kajdiž P. 2009. Primerjava poškodb po troposferskem ozonu na naravni vegetaciji in izbrani indikatorski rastlini. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 59 s.

Karnosky D. F., Werner H., Holopainen T., Percy K., Oksanen T., Oksanen E., Heerdt C., Fabian P., Nagy J., Heilman W., Cox R., Nelson N., Matyssek R. 2007. Free – air exposure system to scale up ozone research in mature trees. Plant Biology 9 (2), s. 181-190.

Kopušar N., Mazej Z., Batič F. 2010. Response of an ozone indicator plant before and after installation of a desulphurization device at a thermal power plant. Acta biologica Slovenica 53 (1):35-45.

Kountrakis P., Wolfson J. M., Bunyaviroch A., Froelich S.E., Hirano K., Mulik J.D. 1993 Measurement of ambient ozone using a nitrite-coated filter, *Analytical Chemistry* 65 s. 209-214.

Long S. P., Naidu S. L. 2002. Effects of oxidants at the biochemical, cel and physiological levels, with particular reference to ozone. V: BELL, J. N. B. & TRESHOW,M.(ur.): Air pollution and Plant Life, Wiley, 69-88.

Matyssek R., Bahnweg G., Ceulemans R., Fabian P., Grill D., Hanke D. E., Kraigher H., Osswald W., Rennenberg H., Sandedrmann H., Tausz M., Wieser G.

2007. Synopsis of the CASIROZ case study: Carbon sink strenght of *Fagus sylvatica* L. In a changing environment- Experimental risk assessment of mitigation by chronic ozone impact. Plant Biology 9 (2), s. 163-180.

Milss G., Hayes F., Williams P., Harmens H. 2005. ICP Vegetation Experimantal Protocol for monitoring the incidences of ozone injury on vegetation. Programme Coordination Centre for the ICP-Vegetation, Centre for Ecology and Hydrology, Environment Centre Wales, UK, s. 21.

Remic T., Šircelj H., Turk B., Batič F. 2002. Učinki ozona v troposferi na navadno dobrovito (*Viburnum Lantana* L.). Zbornik gozdarstva in lesarstva 69,s. 43-59.

Rozman A. 2002. Ocenitev stanja rušja (*Pinus mugo* Turra) na treh profilih v Triglavskem narodnem parku. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 92 s.

Verbič S. 2008. Vpliv troposferskega ozona na nastanek poškodb in izbrane fiziološke procese pri indikatorski rastlini plazeča detelja (*Trifolium repens* 'Regal') v Sloveniji. Diplomsko delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 32 s.

Treshow M. 1985. Air pollution and plant life. John Wiley&Sons: 486 s.

Anonymus, 2004. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests, Part X; Monitoring of Air Quality and Assessment of Ozone Injury. UN ECC CLRTAP, ICP, Expert Panel on Deposition Measurements and its WG on Ambient Air Quality; 34 s.,http://www.icp-forests.org/pdf/Chapt10_compl2004.pdf.

ARSO, 2009. Agencija RS za okolje: 119 s.

Procedure for the establishment of a Level II LESS. 2006

GDK: 611+907(045)=163.6

Paradigma sonaravnosti je pot do trajnostnih gozdov

Paradigm of the Close-to-Nature Represents a Way to Sustainable Forests

Mitja CIMPERŠEK*

Izvleček:
Cimperšek M.: Paradigma sonaravnosti je pot do trajnostnih gozdov. Gozdarski vestnik, 69/2011, št. 3. V slovenščini in z izvlečkom v angleščini, cit. lit.15. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic. Evropsko gozdarstvo je rešitev iz vedno večjih in pogostejših stresnih motenj gozdov našlo v naravnih oziroma v sonaravnih gozdovih. Sestavek obravnava teoretične osnove sonaravnosti, njen zgodovinski razvoj, odločilno vlogo gozdarske fitocenologije pri opredeljevanju hemerobije in najpomembnejše ukrepe za trajnostno gospodarjenje z gozdovi.

Ključne besede: sonaravnost, hemerobija, trajnost

Abstract:
Cimperšek M.: Paradigm of the Close-to-Nature Represents a Way to Sustainable Forests. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 69/2011, vol. 3. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 15. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

European forestry found the way out of the increasing and frequent stress based disturbances of the forests in the natural or close-to-nature forests. The article deals with theoretical bases of the close-to-nature forestry, its historical development, the decisive role of the forestry phytocoenology in determining of hemeroby, and the most important measures for sustainable forest management.

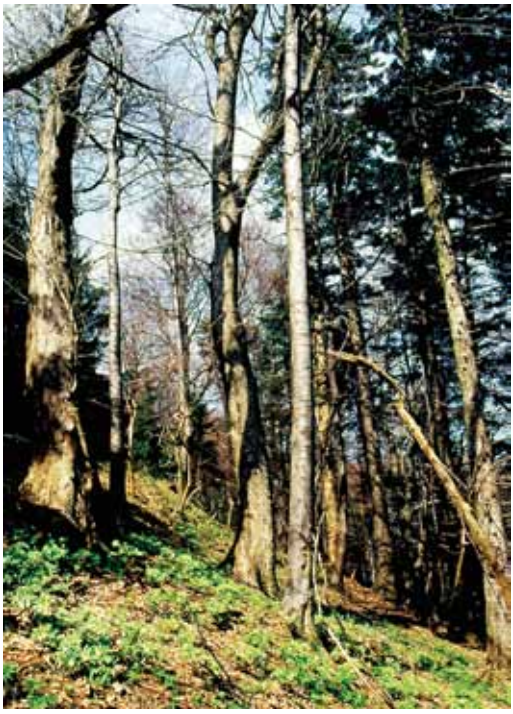
Key words: close-to-nature, hemeroby, sustainability.

Slovenski gozdarji se radi pohvalimo z veliko gozdnatostjo in ohranjenimi gozdovi, a ne za eno ne za drugo nismo zaslužni. Brez vsakega premisleka uvrščamo vse gozdove med sonaravne, čeravno 90 % naših gozdov pokrivajo združbe listavcev, a imamo v lesni zalogi 47 % iglavcev. Tudi znaten delež sanitarnih sečenj in številne sanacije žarišč ne dokazujejo pretirano velike ohranjenosti naših gozdov. Pač pa imamo na Kočevskem in Notranjskem prebiralne gozdove, kjer že več kot sto let neopazno domuje ideja sonaravnosti.

Leta 2008 je Zavod za gozdove Slovenije izdal lično brošuro Gospodarjenje z gozdovi po vzoru narave s podnaslovom Sonaravno gospodarjenje z gozdovi v Sloveniji, lani pa je izšla tudi publikacija Ž. Koširja Lastnosti gozdnih združb kot osnova za gospodarjenje po meri narave. V obeh je izpostavljena dilema, ali je za novo doktrino ravnanja z gozdovi ustreznejši izraz „gospodarjenje po meri ali vzoru narave" od privzetega pojma „sonaravnost" (nem. *naturnah*, *naturtreu*, *naturgemäss*, angl. *close-to-nature*). Izraz „sonaravnost" je vzniknil leta 1989 sočasno z ustanovitvijo Mednarodne zveze Pro-Silvae. Zveza povezuje gozdarje, lastnike gozdov in prijatelje narave, ki si prizadevajo za optimalno kohabitacijo ekonomije in ekologije. Semantika pojma „sonaravnost" ni enoznačno opredeljena in ker ni definirana, se neredko uporablja bolj kot fraza. Naravno je vse tisto, kar ni delo človeških rok, sonaravno pa vsebuje tudi nekaj nenaravnega dela človeka - gozdarja. Gesla „sonaravnost" ne najdemo v slovarju Slovenskega knjižnega jezika, neznana je tudi njegova etimologija. Kot mrtva črka na papirju se pojavlja v Zakonu o gozdovih (1993) in v Pravilniku o varstvu gozdov (2000), zgolj deklarativno pa tudi v Programu razvoja gozdov (1996) idr.

Strategija sonaravnosti združuje optimalno varovanje in gospodarjenje z gozdnimi ekosistemi ter trajno in donosno zadovoljevanje različnih socialnoekonomskih potreb. Spekter gozdnogojitvenih ukrepov je širok in sega od biocentričnega opuščanja vsakršnih posegov v gozdove do najbolj grobih antropocentričnih ukrepov. Iz navedenih skrajnosti lahko izpostavimo dva koncepta:

* mag. M. C., univ. dipl. gozd., Zalog pri Moravčah 8, 1251 Moravče



Slika 1: V nepregledni množici različnih gozdnih združb ohranjajo naravni gozdovi prepotreben red. Njihova veličastna in skrivnostna naravna scena je lahko tudi preblisk za snovanje novih idej.

Slika 2: Rezervate izločamo prednostno v državnih in zlasti v starih gozdovih (*ancient woodlands*), v zavarovanih parkih ter območjih Nature 2000, kjer je tudi po evropskih določilih uzakonjeno sonaravno gospodarjenje. Snovanje bodočih pragozdov je moralno-etična in kulturna zadolžitev gozdarstva.

- **ekonomski**, ki stremi za racionalno pridelavo visokovredne lesne surovine oziroma stremi za čim večjim dobičkom in
- **ekološki**, po katerem ravnamo sonaravno, kadar razvojne procese prepustimo naravnim silnicam in jih čim manj motimo.

Prepuščanje vsega dogajanja naravi, brez vsakega človekovega posredovanja, je značilnost pragozdov, strogih rezervatov in trajno varovalnih gozdov. V negospodarjenih gozdovih poteka razvoj po naravnih zakonih, v drugih gozdovih pa gospodarimo po meri človeka in naravi vsiljujemo tržne zakonitosti. Naravi preprosto ne dovolimo, da bi bila svobodna in da bi sledila svojemu lastnemu, neodvisnemu razvoju. Pravniki bi gospodarjenje po meri narave označili za „*contradictio in adiecto*" (neposredno protislovje), kajti narava ne gospodari, ravna se izključno po evolucijskih zakonih preživetja z nenehnim prilagajanjem na spremembe po metodi poskusa in zmote. Življenje poteka med izkoriščanjem in varovanjem; brez izkoriščanja ne bi preživeli ali prav težko, brez varovanja pa bi se hitro poslabšala kakovost našega življenja. Les je obnovljiva surovina in pomemben energent, zato moramo z gozdovi gospodariti. Kjer tega ni, se naravna energija usmerja v golo ohranjanje ekosistemov oziroma se, tako kot v pragozdovih, samo izmenjujeta rojevanje in umiranje, vmes pa med organizmi poteka krut boj za obstanek. Proizvodnja je enaka ničli – kolikor biomase propade, toliko se je nadomesti. Preživijo dolgoživi osebki, ki ekonomičneje in popolneje izkoriščajo snovne in energetske vire in lahko ustvarjajo številčnejše in za življenje sposobnejše potomstvo. Darwin je ta fenomen označil kot „*survival of the fittest*".

Razvoj gospodarskih gozdov usmerjamo k postavljenim ciljem, ki so kompromis med naravnimi danostmi rastišča in ekonomskimi zahtevami lastnikov gozdov oziroma ekosocialnimi pričako-

Slika 3: Na rodovitnih tleh, kjer je tudi stabilnost bioekološkega kompleksa velika, lahko bolj odstopamo od naravnega stanja, kot na slabših tleh. Z manjšim tveganjem lahko preusmerjamo naravne procese, intenziviramo nego in vzgajamo sortimente naječjih vrednosti.

Slika 4: Na najslabših rastiščih prepuščamo razvoj sestoja naravi in se zadovoljimo z malovrednimi lesom za kurjavo in kemično predelavo.

vanji javnosti. Po namenu rabe lesa razlikujemo dva ekstremna modela:

- **ekstenzivnega**, ki je namenjen množični pridelavi manjvrednega lesa (les za plošče, vlakna, energijo); razpršen je po površini in bolj ali manj prepuščen naravnim dejavnikom ter
- **intenzivnega**, ki je naravnan pridobivanju visokovrednih sortimentov (furnir) in je osredotočen na posamezna drevesa.

Med obema skrajnostma imamo vse mogoče prehode, ki so namenjeni pridelavi žagarskega in manj zahtevnega tehničnega lesa. Medtem ko je ekstenzivna raba bližja sožitju z naravo, je intenzivna ukrojena antropogeno. A tudi slednja je lahko blizu sonaravni, če odkloni od naravnega stanja ne ogrožajo produktivnosti celotnega ekosistema ali ne povzročajo ireverzibilnih regresij. Vsak poseg v naravni razvoj je motnja, ki je nasprotna naravnim zakonitostim, ker preusmerja razvoj od uravnoteženega k labilnemu stanju. Če so motnje prevelike, ekosistem izpostavljamo stresnim dejavnikom: vetrolomom, insektom, boleznim idr. škodljivostim. Že v 16. stoletju je Francis Bacon opozarjal: „*Natura parendo vincitur*" – Naravi lahko gospodarimo samo tako, da ji sledimo. Zato se moramo pred vsako odločitvijo vprašati: Kakšne bodo posledice? Ali bodo poznejšim generacijam koristile ali škodovale?

Nepremišljeni posegi povzročajo težko popravljive motnje. Ko so v nacionalnem parku Yellowston iztrebili volkove, so se vapiti jeleni, losi in bizoni tako namnožili, da jim je zmanjkalo hrane. L. 1995 so po sedemdesetih letih začeli naseljevati volkove, vendar predvidevajo, da se bo šele po več desetletjih vzpostavilo naravno ravnotežje. Podobno slabost je pokazala tudi prevelika vnema pri zatiranju požarov v ZDA, kajti brez njih izostane pomlajevanje gozdov, saj je znano, da se češarki nekaterih drevesnih vrst odprejo šele pri visokih temperaturah.

Citat „Imitier la nature" (posnemanje narave), ki ga pripisujejo razsvetljencu J. J. Rousseauju (1712/78), namiguje na začetek sonaravnosti.

Toda šele sredi 19. stoletja je ugleden nemški gozdarski klasik in pedagog W. Pfeil študente učil usklajevati biološke potrebe drevesnih vrst z rastiščnimi danostmi. Še dandanes je v veljavi njegova prislovica o „železni zakonitosti rastišča" (*Das eiserne Gesetz des Örtlichen*). Njegov kognitiven dialog z gozdom je izpričan v nasvetih, ki jih je dajal študentom, rekoč: „Pojdite v gozd in vprašajte drevesa, kako želijo biti vzgojena." (Hasel, 2002). Opazovanje, spoznavanje in razumevanje narave gozda so predhodniki sonaravne miselnosti. Žal so Pfeilov sproščen pristop izničile zablode Presslerjevih zanesenjakov. Zaradi kratkoročnih koristi, ki jih je ponujala teorija največje zemljiške rente, so uničevali naravne gozdove listavcev in jih nadomeščali z nenaravnimi nasadi iglavcev. Zmotna teorija je našla veliko privržencev tudi med fevdalnimi veleposestniki na slovenskem ozemlju.

Leta 1882 je Karel Gayer v učbeniku *Der Waldbau* odkrito nasprotoval velikopovršinskim golosekom in nenaravnim monokulturam. Ker je gojenje mešanih gozdov postavil na ekološke temelje, ga štejemo za začetnika sonaravne ideje. Leta 1922 je načela trajnostnega gozda (*Dauerwaldgedanke*) znanstveno utemeljil Alfred Möller, komornik von Kalisch pa jih je v svojih gozdovih blizu Magdeburga praktično udejanil. Po nenadni Möllerjevi smrti (1923) se je med strokovnjaki vnela burna razprava za in proti trajnostnemu gozdu, v kateri so se med nasprotnike trajnostnega gozda zapisali tudi profesorji kot Wiedemann in Dengler (Hasel, 2002). Zaradi vsestranske uporabnosti smrekovine, njene visoke vrednosti, hitre rasti, zanesljive in cenene vzgoje se je strokovna zabloda z nenaravnimi gozdovi obdržala še globoko v drugo polovico 20. stoletja, ko smo se smreki nekritično priklanjali tudi v Sloveniji.

Ideje K. Gayerja so padle na rodovitna tla med francoskimi in švicarskimi gozdarji, kjer jih je kmalu po letu 1900 uresničil A. Engler. Za sonaravno gospodarjenje sta značilni velika svoboda in sproščenost pri izbiri ukrepov. Biolley je to svobodo razlagal kot temeljno konformno načelo, a je opozoril, da mora biti dobro nadzorovan (*controlling*) in opravljen z vso odgovornostjo. Tudi Schädelin in Leibundgut sta dokazala, da je shematsko delovanje v največjem nasprotju s sonaravnim gojenjem gozdov (Leibundgut, 1979). Njuna načela je v šestdesetih letih v Slovenijo prenesel D. Mlinšek, ki je bil tudi pobudnik ustanovitve Pro-Silvae ter zagovornik svobodne, rastiščem prilagojene obravnave gozdov.

Naravnim razvojnim procesom se je najbolj približala nemška skupnost za sonaravno gospodarjenje z gozdovi (*Arbeitsgemeinschaft Naturgemässe Waldwirtschaft*), ki je izšla iz Möllerjeve teorije trajnostnega gozda. Ustanovljena je bila

Slika 5: Naravna obnova je dar narave in predpogoj sonaravnega miselnega vzorca. Uspešna pomladitev je največji uspeh gozdarja, še posebno, če so med mladicami zastopane tudi žlahtne drevesne vrste.

Slika 6: Ideal sonaravnosti so raznodobni, mešani in strukturno pestri gozdovi, ki se spreminjajo na malih površinah.

leta 1950 in je tudi članica Pro-Silvae. Postavila si je visoke standarde, saj med trajnostne uvršča izključno prebiralne gozdove. To pomeni spoštovanje individualnosti vsakega posameznega drevesa ali skupine le-teh. S takim pristopom soglaša tudi organizacija Greenpeace (Sturm, 1994), kajti prebiralni gozdovi so najbližji naravnim (Leibundgut, 1978). Novo ustanovljeni organizaciji so se pridružili samo zasebni posestniki, medtem ko državnim gozdarjem niso dovolili, da bi se pridružili. Šele orkana Vivian in Wiebke, ki sta leta 1990 porušila 250 miljonov m^3 na površini okoli enega miljona hektarjev, sta prinesla streznitev, miselni preobrat in vrnitev k naravnim gozdovom (Bode, 1997).

Znanost odmre, če se splošno ne uveljavi (W. v. Humboldt).

Sonaravno gozdarstvo je najtesneje naslonjeno na naravne danosti. Ker je narava predmet našega odločanja, jo moramo spoznati. To nam najbolj uspe s pomočjo fitocenologije – metode proučevanja vegetacije, ki povezuje geobotaniko z ekologijo. Leta 1623 je renesančni genij G. Galilei v delu *Il Sagiatore* zapisal: "*Knjigo narave lahko razumemo le, če smo se naučili jezika in poznamo abecedo, v kateri je napisana*." Fitocenologija je čudovita knjiga, ki brez pridržkov odpira svojo dušo in svoje najbolj dragocene skrivnosti izroča tako nazorno, kot bi jih na glas pripovedovala. Učenje jezika narave vsebuje tudi kulturne in moralno-etične preference. Ker je poznavanje gozdnih združb in naravnih gozdov osrednje področje sonaravnega gozdarstva, bi morali tem zahtevam prilagoditi tudi študijski program, kajti sonaravna pot terja mnogo več intelektualnih vlaganj.

Zaradi nenehnih preimenovanj in vedno bolj zapletenih imen združb in podzdružb je postala fitocenologija težko razumljiva akademska znanost ter za operativno gozdarstvo vedno manj primerna. Dogajanje spominja na besedilo iz nekega angleškega učbenika ekologije: „*A science which says what everyone knows in language that no one understands*". V gozdarsko razvitejših družbah se zavedajo, da gozdarstvo nima znanstvene podstati, če ne sloni na kartiranih mikrorastiščnih fitocenozah. Toda gozdarstvo potrebuje uporabno fitocenologijo, ki temelji na ekologiji in ne samo na floristiki. Za racionalno izkoriščanje zelene odeje so pomembne samo tiste združbe, ki se razlikujejo v produktivnosti, smotrnosti ali gojitvenih ukrepih (Košir, 2010).

Publikacija Ž. Koširja je med gozdarji vzbujala upe, da bo retrospektivno predstavila vse pomembne gozdne združbe. Morda so bila pričakovanja nerealna in nastale fitocenološke zmešnjave ni bilo tako preprosto spraviti na skupni imenovalec. Antropologinja Vesna Godina (2011) ugotavlja, da je za Slovence značilno trmasto vztrajanje pri svojem, posledično imamo zato poplavo gozdnih združb (Košir, 2010). Vnaprej ostaja neodgovorjeno vprašanje, kako iz slepe ulice? Ker ni nobenega strokovnjaka, ki bi mu po stari slovenski navadi rekli, da „zvonec nosi", je preostala ena sama možnost, da skupina fitocenologov in gojiteljev sintetizira dosedanje fitocenološke izsledke, sestavi usklajen katalog gozdnih združb z vsemi značilnostmi: razširje-

nostjo, ekologijo rastišča, poenostavljeno sinsistematiko, značilno kombinacijo rastlin, zgodovino rabe, ogroženostjo, gozdnogojitvene usmeritve in vire. Pregled sintaksonomskega sistema, ki sta ga sestavila Robič in Acceto (2001) je lahko iztočnica za tovrstni „upgrade", kot računalničarji označujejo nadgradnjo svojih sistemov.

Merilo sonaravnosti je gozdna združba. Odmik od narave preverjamo s pomočjo potencialne in recentne vegetacije. S potencialno ali prvotno je mišljena hipotetična vegetacija (*natura intacta*), ki bi se vzpostavila, če ne bi bilo nobenih človekovih vplivov, medtem ko je recentna vegetacija dejansko zatečeno ali realno stanje rastlinstva (*second hand natura*). Primerjava obeh razkrije ohranjenost naravne sestave gozda oziroma stopnjo nenaravnosti ali hemerobije. Avstrijski geobotaniki so izdelali metodologijo za ocenjevanje hemerobije (Koch in sod., 1999).

Fitocenologija omogoča tudi usmeritve za želen potek obnove in optimalno ekonomsko ter ekološko zgradbo. Opozarja nas na konkurenčne odnose med razvojem in rastjo ter priporoča najbolj racionalne negovalne ukrepe. Na vrednostno pridelavo in ekonomičnost gospodarjenja odločilno vpliva vsakokratna kombinacija drevesnih vrst v sestoju. Ta je večinoma določena z nasemenitvijo in vznikom mladic ter se pozneje z nego le malo spreminja. Čim rodovitnejše je rastišče, tem širši je izbor drevesnih vrst in obratno: na slabih rastiščih je pestrost vrst omejena. Toda pravilo ima tudi izjeme, kot so, npr.: monodominantna jelševja, mraziščna smrečja ipd. Z vnašanjem neavtohtonih ali tujih drevesnih vrst povečujemo ekološko raznolikost, a pri tem tvegamo, da sestoji ne bodo trajnostni. Neofiti namreč destabilizirajo sestoj, ker ne zasedajo v celoti obstoječih ekoloških niš.

Narava se nikoli ne ravna po človeku, človek je tisti, ki mora upoštevati zakone narave. (Dioskurides)

Sonaravno gospodarjenje predpostavlja nov način razmišljanja in razumevanja narave ter temelji na ohranjanju in usmerjanju naravnih procesov. V žarišču gozdarskega menedžmenta bi moralo biti racionalno pridobivanje zadostnih količin lesa največjih uporabnih vrednosti. Tovrstna pričakovanja uresničujemo z nego. Gojenje gozdov je paradna disciplina gozdarstva in edino področje, pri katerem je gozdar nepogrešljiv. Vse druge okoljske, naravovarstvene in socialne storitve opravljajo gozdovi večinoma brez pomoči gozdarjev.

Slika 7: Enostranska hipertrofija ene vrste povzroča izginevanje drugih vrst. Res smo „bukovi", da na propadlih smrekovih monokulturah snujemo nove. Zamenjava smreke z žlahtnimi listavci ni vedno najboljša rešitev, kajti že sam videz takega zdravljenja s količki ali plastičnimi tulci nima nič skupnega s sonaravo, prav tako ne vzbuja nikakršnega estetskega ali čustvenega ugodja.

Greenpeace gozdarjem priporoča, naj se pri usmerjanju naravnih procesov zgledujejo po metodah, ki so jih po letu 1993 uvedli v mestnih gozdovih Lübecka. Sonaravno opredeljeni gozdovi morajo imeti razčlenjeno strukturo in teksturo ter veliko lesno zalogo, ki lahko niha za največ 15 % od optimalne. Gozdarstvo bolj kot kaj drugega potrebuje tudi nekaj divjine, t. j. gozdne rezervate. Referenčni sestoji so raziskovalni laboratoriji, živi muzeji, knjižnice genetskih informacij in dragocena zgodovinska dediščina, brez katerih sploh ne bi vedeli, kakšni so naravni gozdovi. Zastopani

Slika 8: V Moravški dolini so se ponekod še ohranili glavati sestoji belega gabra, ki s svojimi bizarnimi oblikami privlačijo poglede. Poganjke so potrebovali za butare za kmečke peči. Izdelovanje butar na posebnem ogrodju je splošno razširjeno v tukajšnjih gozdovih. Podobni zgodovinski sestoji gabra in bukve so znani tudi iz Nemčije.

morajo biti v vseh gozdnih združbah od 200 do več tisoč ha. Njihova skupna površina naj zavzema vsaj 5 % površine gozdov. V naših gozdovih smo doslej iz rednega gospodarjenja izločili manj kot desetinko odstotka „bodočih pragozdov", čeprav s temi refugiji najbolj celovito varujemo naravo, njene posamezne dele (organizme), biotope in habitate! Tudi pri varstvu narave smo močnejši pri besedah kot pri dejanjih.

Sonaravno gospodarjenje temelji na sožitju narave, ljudi in strojev. V največjem nasprotju s sonaravnostjo je tehnocentrizem, kajti škode, ki nastajajo z velikimi in težkimi stroji na tleh in preostalem sestoju, so nekajkrat večje od prihrankov; da ne omenjamo vizualnega razdejanja, ki ostaja za njimi. Reliefne razmere naših gozdov dopuščajo zgolj okoljsko obzirne tehnologije izkoriščanja lesa in ekološko gradnjo cest in vlak. Miselne prenove je potrebno tudi načrtovanje, kajti vse preveč gozdarskih idealov ostaja samo na papirju. Še slabše je z lovstvom, ki s hlevsko vzgojo in trofejnim lovom ne sledi sonaravnemu gozdarstvu.

Homogeni, organski red narave motijo zlasti nenaravni ukrepi ali odkloni od sonaravnosti: goloseki, vnašanje rastišču tujih drevesnih vrst, snovanje monokultur, uporaba kemikalij, izsuševanje mokrišč, skrajševanje proizvodnih dob, pospeševanje homogenih struktur, prevladovanje mlajših razvojnih stadijev, preziranje robnih struktur, velika nihanja lesnih zalog, čezmerna gostota dreves, z biotopi neusklajena številčnost divjadi, neprimerne tehnologije pridobivanja lesa, drevesne metode izkoriščanja, mehanske preobremenitve tal, neekološka gradnja prometnic.

Gozdarska kriza, ki so jo po osamosvojitvi povzročili revolucionarni razkolniki, je med drugimi vrednotami izničila tudi paradigmo sonaravnosti. Posledice so kakovostno siromašenje gozdov in vsesplošno družbeno-gospodarsko zaostajanje. V naši nacionalni ekonomiji se zmanjšuje pomen zemljiške praproizvodnje, kar vidno tudi v deležu gozdarstva v BDP, ki je že manjši od 0,1 %. V gozdovih se kopiči les, ki lastnikom ne prinaša omembe vrednih koristi.

Slovenski gozdarji nekritično uvrščamo vse gozdove med sonaravne, čeprav izpolnjujejo navedene pogoje samo gozdovi, nastali z naravno obnovo in imajo razčlenjeno malopovršinsko strukturo, kakršno imajo prebiralni gozdovi na visokem krasu ter nekateri zasebni gozdovi, v katerih poteka kmečko prebiranje skladno s strokovnimi usmeritvami. Vsi drugi gozdovi, med njimi zlasti enomerni bukovi gozdovi ter večina smrekovih mnonokultur, ne izpolnjujejo vseh pogojev sonaravnosti. Razlikovati bi morali vsaj naslednje glavne kategorije gozdov: naravni, sonaravni, spremenjeni, nenaravni ter umetni. Med najpomembnejšimi merili so: sestav po drevesnih vrstah, pritalna vegetacija, pomlajevanje, raba, sestojna zgradba, razvojna stopnja, delež mrtvega lesa, diverznost vrst idr. (Koch in sod., 1999). V vseh gozdovih nikoli ne bo smiselno, niti racionalno težiti k sonaravnosti, pač pa bi z vidika kulturne dediščine veljalo ohraniti nekaj primerkov zgodovinskih strukturnih oblik, kot so: nizki, srednji in visoki gozdovi, steljniki, pašniki ter lokalne posebnosti.

Za uveljavitev sonaravne strategije so razen okvirnih pogojev, ki jih mora zagotoviti politika, potrebni: katalog gozdnih združb, metodologija hemerobije, prilagoditveni programi za tranzicijo k sonaravnim gozdovom, odgovorni lastniki gozdov ter izobraženi gozdarji. Predtem pa bi moral biti znan odgovor na vprašanje: Kaj z lesom, gozdovi in gozdarstvom danes in v prihodnosti? Brez te iztočnice bo paradigma sonaravnosti samo ponesrečena metafora za (ne)gospodarjenje z večino naših gozdov, kar nas vrača daleč nazaj, v čase, ko je B. Hacquet (1778) na Mengeškem polju uvidel veliko nedotaknjenih gozdov ter se čudil, *„da ni še nikomur padlo na misel, da bi z lesom počel karkoli koristnega."*

Viri

Bode W. 1997. Naturnahe Waldwirtschaft, Holm, Deukalion: 396 s.

Gayer K. 1882. Der Waldbau. Berlin. Paul Parey: 576 s.

Godina V. 2011. Zapičenost. Mladina 5: s. 28-29.

Hacquet B. 1778. Oryctographia Carniolica, 3. zv., Leipzig.

Hasel K., E. Schwartz 2002. Forstgeschichte, Remagen, 394 s.

Koch G., Kirchmeier H., Grabherr G. 1999. Naturnähe im Wald. Wien: 96 s.

Košir Ž. 2010. Lastnosti gozdnih združb kot osnova za gospodarjenje po meri narave. Ljubljana, 288 s.

Leibundgut H. 1978. Über die Dynamik europäischer Urwälder. Schweiz. Zeit. f. Forstw : 906-916.

Leibundgut H. 1979. Grundzüge der schweizerischen Waldbaulehre. Schweiz. Zeit. f. Forstw. 9/10: 678-722.

Robič D., Acceto M. 2001. Pregled sintaksonomskega sistema gozdnega in obgozdnega rastlinja Slovenije. Ljubljana: 18. s.

Sturm K. 1994. Naturnahe ökologische Waldnutzung.-Gutachten in Auftrag von Greenpeace Deutschland, Devensee, 38 s.

www.greenpeace.de/...../oekologische waldnutzung im forstamt luebeck (12. 01. 2011).

Zakon o gozdovih, Ur. l. RS, št. 30/1993

Pravilnik o varstvu gozdov, Ur. l. RS, št. 92/2000

Program razvoja gozdov, Ur. l. RS, št. 14/1996

MEDNARODNO LETO GOZDOV 2011

Prirodoslovni muzej Slovenije v Mednarodnem letu gozdov

Prav je, da aktivnosti ob mednarodnem letu gozdov ostanejo v spomin in opomin tudi poznejšim generacijam, pa tudi vzpodbuda sedanjim, zato smo povzeli dejavnosti Prirodoslovnega muzeja Slovenije, ki jih je objavil na spletu, in natisnili v Gozdarskem vestniku.

Urednik

Prirodoslovni muzej Slovenije v Mednarodnem letu gozdov organizira cikel predavanj in delavnic za otroke. K sodelovanju smo povabili priznane strokovnjake z različnih področij naravoslovja, ki bodo gozd predstavili iz različnih zornih kotov, razkrili življenje in obnašanje gozdnih prebivalcev ter druge manj znane ali celo prezrte zanimivosti. Na delavnicah pa bodo otroci skozi igro in zabavo spoznavali gozd in gozdne prebivalce.

Predavanja

Biotska raznolikost gozda je za naše življenje izjemno pomembna - bolj pomembna, kot se zavedamo, zato naj tudi cikel predavanj v Prirodoslovnem muzeju Slovenije prispeva, da mednarodni slogan GOZDOVI ZA LJUDI zaživi! Predavanja bodo vsak prvi četrtek v mesecu ob 18. uri. Prost vstop na vsa predavanja.

GOSPODARJENJE Z GOZDOVI IN NJIHOVA RABA V SLOVENIJI:
6. 1. 2011
Slovenija ima 1.186.104 ha gozdov (Poročilo ZGS o gozdovih za leto 2009), kar predstavlja 58,5 % njene celotne površine. Delež gozdov se še vedno povečuje. Gozdarstvo tako pri nas predstavlja daleč najpomembnejšo obliko gospodarske rabe zemljišč. Gospodarjenje z gozdovi v Sloveniji se je izvajalo in se izvaja na načelih trajnosti, sonaravnosti in večnamenskosti. Sonaravno gospodarjenje z gozdovi, pri razvoju katerega ima Slovenija vlogo enega od pionirjev, je ena redkih dejavnosti, ki organsko povezuje gospodarsko dejavnost z ohranjanjem narave. Tako gospodarjenje z gozdovi je strokovno zahtevno, zato morajo biti vsi ukrepi v gozdovih skrbno načrtovani. Natura 2000 je vzpostavljanje evropske mreže območij z redkimi ali ogroženimi živalskimi in rastlinskimi vrstami. Območja Nature zajemajo tretjino površine Slovenije, kar 70 odstotkov teh območij pa je v gozdu. Načrtovanje upravljanja za območja Natura je vključeno v obstoječ sistem gozdnogospodarskega načrtovanja.
Predavatelji: Jošt Jakša, direktor Zavoda za gozdove Slovenije, Damjan Oražem, vodja oddelka za stike z lastniki gozdov in javnostjo, Borut Debevc, svetovalec za odnose z javnostmi.

VOLK ALI KOGA SE BOJI RDEČA KAPICA? 3. 2. 2011
Volk (*Canis lupus*) je ogrožena živalska vrsta, katere preživetje je v prvi vrsti odvisno od sprejemanja in tolerance ljudi do nje. Odnos ljudi do volka pa je pogosto odvisen od poznavanja njegovega življenja in vloge v okolju. Ključno pa na odnos vplivajo popačene, populistične informacije, ki jih dobivamo preko množičnih medijev. Zato je nenehno pridobivanje novih vedenj o volku, kot karizmatični vrsti, ter njihovo širjenje v javnost dolgoročno najpomembnejše za ohranjanje te vrste v Sloveniji in v svetu.
Predavatelj: dr. Hubert Potočnik

TEKOČE VODE IN GOZDOVI:
3. 3. 2011
Vodotoki so živi organizmi in ne zgolj kanali za katere veljajo samo fizikalni zakoni. Kakšno življenje najdemo v tekočih vodah v gozdovih in kakšna je njihova ogroženost v današnjem času. Vpogled v življenje tekočih voda v gozdovih pri nas in tudi drugje po svetu.
Predavatelj: dr. Ignac Sivec, muzejski svetnik

GOZDNE PTICE SLOVENIJE:
7. 4. 2011, ob 18. uri
Slovenija spada med najbolj gozdnate evropske države. Značilnost slovenskih gozdov je izje-

mno dobra ohranjenost in visoka stopnja biotske raznovrstnosti v njih. Del te raznovrstnosti je tudi ptičji svet, ki bo predstavljen na predavanju. Ogledali in poslušali bomo splošno razširjene vrste, ki v naših gozdovih prevladujejo in jim tudi dajejo značilno zvočno podobo. Poleg tega pa še sove, detle in druge bolj skrivnostne vrste ptic.
Predavatelj: dr. Tomi Trilar, muzejski svetnik

MEJE NAŠEGA PLANETA IN PODNEBNE SPREMEMBE: SMO VARNO MEJO ŽE PRESEGLI?
5. 5. 2011, ob 18. uri
Zemlja je ne le dober, je najboljši planet, a z eno napako – je omejena. Človeštvo kot celota se postopoma približuje zgornjim mejam nosilnosti planeta. Še več - nekatere so očitno tudi že presežene – recimo še varna vsebnost toplogrednih plinov v ozračju ali izguba biotske raznovrstnosti. Ustvarili smo novo obdobje, antropocen, kjer smo ljudje gonilna sila sprememb. Kako in zakaj ostati v varnih mejah – to so pomembna vprašanja, na katera je treba najti odgovore in k temu naj prispeva tudi to predavanje.
Predavateljica: prof. dr. Lučka Kajfež Bogataj

FOSILNI LES:
2. 6. 2011, ob 18. uri
Skozi pestro geološko zgodovino Zemlje so uspevale najrazličnejše združbe rastlin. V paleozoiku so rastle velike preslice in praprotnice, kasneje skozi mezozoik in predvsem v kenozoiku, pa se že pojavijo prave lesne rastline. Fosilizacija lesa je dokaj zapleten proces, kjer sodelujejo različni minerali in so potrebni posebni pogoji. V Sloveniji poznamo nekaj zanimivih nahajališč fosilnih (terciarnih) lesov, ki so bili tudi raziskani. Z določitvijo posameznih lesnih vrst je bilo mogoče sklepati v kakšnem okolju in klimi so uspevala dreves, katerih les je fosiliziral. Med najbolj značilne drevesne vrste, ki smo jih odkrili spajajo različni iglavci (taksodiji, sekvoje, cipresovke) in listavci z lovorovci, cimetovci ter vrstami značilnimi za priobalne mangrovske gozdove.
Predavatelj: mag. Matija Križnar

NERAZUMLJENI POLH:
1. 9. 2011, ob 18. uri
Le malokateri ekosistem je podvržen tako velikim sezonskim spremembam kot listopaden gozd. Polh mora v njem preživeti in se razmnoževati. Znanje o vrsti se sicer kopiči, tako da jo vse bolje razumemo. Po drugi strani pa nekaj pomembnih dejstev ostaja še naprej nerazumljenih. Eno od njih je novejši rezultat molekularnih raziskav, ki kaže, da je navadni polh v ne tako davni preteklosti le za las ušel končnemu izumrtju. Govorili bomo o živali in o prizadevanjih lokalne skupnosti z Dolenjske, ki jo podpira tudi Prirodoslovni muzej Slovenije, da bi življenje polha v Sloveniji bolje spoznali.
Predavatelj: prof. dr. Boris Kryštufek

INVAZIVNE TUJERODNE ŽUŽELKE NA LESNATIH RASTLINAH V SLOVENIJI:
6.10. 2011, ob 18. uri
Vnos in naselitev tujerodnih vrst postaja pomemben dejavnik globalnih okoljskih sprememb, njihova posledica so velike škode, izguba biotske pestrosti in moteno delovanje ekosistemov. Številne tujerodne vrste, ki so bile večinoma zanesene v zadnjih 200. letih, so se dobro prilagodile in ustalile v obsežnih območjih Evrope. V Evrop je prisotnih okoli 11.000 tujerodnih vrst. Nevretenčarjev je 1541 vrst, 94 % je predstavnikov členonožcev (Arthropoda), 90 % le-teh predstavljajo žuželke (1303 vrste). Več kot polovica tujerodnih nevretenčarjev so fitofagne vrste. Najpomembnejše skupine tujerodnih vrst žuželk, ki so povezani z drevesnimi vrstami so polkrilci (Hemiptera, ok. 54 %), hrošči (Coleoptera, ok. 18 %), metulji (Lepidoptera, ok. 14 %) in kožekrilci (Hymenoptera, ok. 8 %). Pred kratkim smo pri nas na lesnatih rastlinah odkrili kostanjevo šiškarico (*Dryocosmus kuriphilus*), storževo listinožko (*Leptoglossus occidentalis*), ksilomicetofagnega podlubnika (*Xyleborus germanus*), krivonogo jelovo uš (*Cinara curvipes*), gledičevkino listno hržico (*Dasineura gleditchiae*) in druge. Te vrste bomo obravnavali v našem prispevku.
Predavateljica: prof. dr. Maja Jurc

RIS V SLOVENIJI - USPEŠNA ZGODBA Z ŽALOSTNIM KONCEM?
3. 11. 2011, ob 18. uri
Evrazijski ris (*Lynx lynx*) je karizmatična mačka Evrazije in je kljub preganjanju ostal do današnjih dni v nekaterih evropskih listopadnih gozdovih. Kot velika mačka ima specifične zahteve do okolja, in je bila ena izmed sesalčjih vrst, ki ga je degradacija gozdne krajine še posebej prizadela. V 18-19. stoletju je namreč izginil iz dobršnega dela svojega prostora. Z dvigom naravovarstvene zavesti pa je v sedemdesetih letih prihajalo do poskusov ponovne naselitve na nekatera področja. Eno izmed takih so bili tudi Kočevski gozdovi, kamor so koncem zime 1973 spustili tri risje pare. Z uspešno prestano prvo fazo krize ustanovitelja nove populacije je prišlo do številčne in prostorske rasti populacije, ki se je v devetdesetih letih

ustavila. Še več, številčnost je začela drastično upadati in populacija je ponovno na robu izumrtja. Zakaj? Kaj naj storimo, da nam v letu gozdov ter desetletju varstva biodiverzitete pred očmi ne izgine, po mnenju mnogih čudovita dvajsetkilska mačka po mnenju nekaterih pa ključna živalska vrsta naših gozdov. *Predavatelj: prof. dr. Ivan Kos*

UPRAVLJANJE IN ŽIVLJENJE Z RJAVIM MEDVEDOM V SLOVENIJI:
Četrtek, 1.12. 2011, ob 18. uri.
Rjavi medved je ena izmed naših najbolj karizmatičnih in potencialno konfliktnih vrst živali. V Sloveniji je upravljanje z njim in reševanje konfliktov do sedaj temeljilo predvsem na odstrelu. Vendar kljub močnemu poseganju v populacijo, število konfliktov v Sloveniji še vedno narašča. Zato bo potrebno v prihodnje poleg odstrela začeti razmišljati tudi o dodatnih, bolj učinkovitih ukrepih upravljanja. V predavanju bodo predstavljene izkušnje iz tujine in rezultati novih raziskav v Sloveniji, v okviru katerih je bilo v zadnjih letih 21 medvedov intenzivno spremljanih s pomočjo GPS telemetrije. Nova spoznanja nakazujejo na nove možne načine upravljanja, ki bi lahko olajšali sobivanje med medvedom in človekom v Sloveniji. Spoznali boste tudi osnovne biološke značilnosti rjavega medveda v Sloveniji in se naučili kakšno je primerno vedenje na območju medveda. *Predavatelj: Miha Krofel*

Delavnice za otroke

Delavnice, posvečene gozdu in njegovim prebivalcem, bodo na sporedu vsako drugo soboto v mesecu (razen počitniških mesecev) ob 11. uri. Namenjene so otrokom od 5. od 12. leta. Spoznavali bomo skrivnosti in zanimivosti gozda ter njegov pomen za ljudi. Izdelovali bomo različne uporabne in okrasne predmete, se ob tem učili in zabavali. Število mest je omejeno. Otroci, ki se bodo udeležili vsaj petih delavnic iz tega cikla, prejmejo priznanje in darilce. *Delavnice vodi dr. Staša Tome, muzejska svetovalka.* Tu naj naštejemo le naslove delavnic (več najdete na spletni strani Prirodoslovnega muzeja Slovenije): STEZOSLEDCI, VOLK NI POJEDEL RDEČE KAPICE, GOZD NISO LE DREVESA, KDO ŽIVI V DREVESNIH KROŠNJAH, GOZD JE OZELENEL, KDO SE SKRIVA V GRMU, POLHEK, SIVI POLHEK, GOZDNI PLODOVI, VELIKE MAČKE, GOZDNI ZASPANCI.

5. Licitacija vrednejših lesnih sortimentov

V Slovenj Gradcu je letos v januarju in februarju, v organizaciji Društva lastnikov gozdov Mislinjske doline in Zveze lastnikov gozdov Slovenije, ob pomoči Zavoda za gozdove Slovenije in Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije, potekala peta licitacija vrednejših lesnih sortimentrov.

Tako kot pri prejšnjih licitacijah so lastniki z dovozom hlodovine pričeli takoj po novem letu in do 18. januarja pripeljali na mesto licitacije 1.768 hlodov v skupni izmeri 1.442 m^3. Lastniki gozdov so kupcem ponudili les 28 drevesnih vrst.

Do 2. februarja so si potencialni kupci lahko ogledali les in oddali ponudbe v zaprtih kuvertah, ki jih je komisija odprla prav tako 2. februarja.

Letošnja licitacija je tako po številu ponudnikov, kot tudi po količini prodanega lesa, močno presegla vse dosedanje. Močno se je tudi povečalo število vseh danih ponudb za posamezne hlode.

Tabela 1: Primerjava ponudbe in povpraševanja na dosedanjih licitacijah

	1. licitacija	2. licitacija	3. licitacija	4. licitacija	5. licitacija
Število hlodov	890	1.273	824	785	1.768
Lesna masa (m^3)	618,30	964,12	699,73	755,23	1.442,73
Število lastnikov	83	150	107	133	268
Število kupcev	16	20	20	28	27
Število ponudb	1.369	2.120	1.641	2.963	4.680
Število kosov brez ponudbe	119	91	230	47	256

Ponudbe je oddalo 27 kupcev: 12 Slovencev, 9 Avstrijcev, 5 Nemčije, 1 iz Hrvaške in prvič letos tudi 1 iz Švice. Žal pa se je število ponudb slovenskih kupcev zmanjšalo tako po številu, kot po višini ponujenih cen. Licitacija je tako pokazala, da se je lesna industrija v Srednji Evropi že izvila iz najhujše recesije ter da se povpraševanje po kakovostni hlodovini povečuje. Na drugi strani pa je slovensko lesarstvo še vedno v globoki krizi.

Najvišjo ceno za 1 m³ je ponovno dosegel gorski javor in sicer 7.760,00 EUR/m³, drugo mesto je letos dosegel črni oreh z 4.740,00 EUR/m³. Višje cene od vseh dosedanjih so dosegali tudi oreh, češnja, sliva, macesen in jablana.

Najvišjo ceno za hlod je prav tako ponovno dosegel gorski javor, 9.759,18 evrov, ki zaseda tudi tretje mesto s 5.531,86 evrov. Drugo mesto pa je dosegel hlod črnega oreha z ceno 7.012,09 evrov. Povprečna cena vseh prodanih hlodov je znašala 334 EUR/m³.

Dosežene cene in velika večina prodanih hlodov so pokazale, da je bila kakovost ponujenega lesa zelo dobra, kar gre pripisati večji selekciji sortimentov že pri

Tabela 2: Povzetek najvišjih cen sortimentov po drevesnih vrstah in primerjava z letom 2010

Drevesna vrsta	Ponujena cena €/m³ 2010	Ponujena cena €/m³ 2011
Gorski javor	7.643,00	7.760,00
Črni oreh	639,00	4.740,00
Oreh	3.383,00	3.500,00
Češnja	335,00	2.100
Sliva	1.425,00	2.022,00
Brek	489,00	1.000,00
Gorski brest	635,00	828,00
Kostanj	618,00	828,00
Smreka	1.000,00	728,00
Macesen	250,00	528,00
Jablana	/	521,00
Hrast	453,00	506,00

samih lastnikih, kjer so les prevzemali večinoma za to usposobljeni gozdarji.

Zanimanje lastnikov gozdov za licitacijo iz leta v leto narašča. Tako je svoj les v Slovenj Gradcu letos razstavilo kar 268 lastnikov, kar je več kot dvakrat več kot na prejšnjih licitacijah. Sodelovali so lastniki gozdov praktično iz vse Slovenije, pri čemer so pomembno vlogo igrala lokalna društva lastnikov gozdov, predvsem pri organizaciji izbire primernih hlodov in skupnega prevoza. Letos je na licitaciji prvič sodelovalo tudi manjše število lastnikov iz avstrijske Koroške.

Glede na dosežene rezultate lahko zaključimo, da je licitacija vrednega lesa v Sloveniji postala popolnoma primerljiva z ostalimi licitacijo v srednji Evropi – (Avstrija, Nemčija, Švica). Številni kupci so jo enakovredno uvrstili na zemljevid licitacij, ki jih vsako leto obiskujejo in si na ta način ustvarjajo zaloge visoko kakovostnega lesa za celoletno proizvodnjo.

Jože JEROMEL
Jože MORI

Slovensko gozdarsko smučarsko prvenstvo 2011

Smučarski center Cerkno, smučišče Črni vrh nad Cerknim je 26. 2. 2011. gostil Slovenskega gozdarskega smučarskega prvenstva 2011. Prvenstvo je organiziralo Društvo inženirjev in tehnikov gozdarstva Posočja udeležilo pa se ga je 100 tekmovalcev iz 13 gozdarskih društev. Poleg 12 gozdarskih društev iz Slovenije, se tekmovanja udeležilo tudi Hrvatsko šumarsko društvo, ki je imelo s kar 25 prijavljenimi tekmovalci najštevilčnejšo ekipo. Tekmovanje sta popestrili Turistično društvo iz Novakov, ki je predstavilo lok smučko ter Društvo za ohranjanje in varovanje naravne in kulturne dediščine Gora, katerega člani so s starinsko smučarsko opremo nastopili tudi kot predtekmovalci.

Tekmovanje je potekalo v veleslalomu in smučarskih tekih. Tekači so na sicer malo lažji progi tekmovali na 7,2 km za moške in 3,6 km za ženske.

Najboljši čas med veleslalomisti je dosegel Boštjan Grošelj iz Društva inženirjev in tehnikov gozdarstva Posočja, v enotni ženski kategoriji pa Branka Jerala, iz Blejskega gozdarskega društva. V smučarskih tekih je v ženski kategoriji zmagala Andrejc Suzana, Koroško gozdarsko društvo, med moškimi pa je najboljši čas dosegel Bremec Rok, iz Blejskega gozdarskega društva. Med ekipami: je največ točk osvojilo Koroško gozdarsko društvo, pred Kranjskim gozdarskim društvom in Gozdarskim društvom Bled.

Veleslalom
Ženske

1 Jerala Branka, Gozdarsko društvo Bled
2 Šmid Barbara, Koroško gozdarsko društvo
3 Fajfar Špela, Kranjsko gozdarsko gruštvo

Moški 1954 in starejši

1 Kodorovič Marjan, Kranjsko gozdarsko društvo
2 Kutin Bogdan, Koroško gozdarsko društvo
3 Franc Plesec, Koroško gozdarsko društvo

Moški 1955 – 1964

1 Pirc Dušan, DIT gozdarstva Novo mesto
2 Miklašič Zdravko, Koroško gozdarsko društvo
3 Jež Božo, DIT Gozdrastva Posočje

Moški 1965 – 1974

1 Turk Matjaž, Gozdarsko društvo Postojna
2 Doljak Matej, Mmgles
3 Presečnik Blaž, Savinjsko gozdarsko društvo

Moški 1975 in mlajši
1 Grošelj Boštjan, DIT gozdrastva Posočje
2 Lesičar Sebastjan, Celjsko gozdarsko društvo
3 Lapanja Dejan, Mmgles

Tek na smučeh

Ženske (3,6 km)
1 Andrejc Suzana, Koroško gozdarsko društvo
2 Dolenc Milka, Kranjsko gozdarsko društvo
3 Mikulič Mirjam, GD Medved Kočevje

Moški 1960 in mlajši (7,2 km)
1 Bremec Rok, Gozdarsko društvo Bled
2 Kauzlarić Denis, Hrvatsko šumarsko društvo
3 Gornik Milan, Gozdarsko društvo Bled

Moški 1959 in starejši (7,2 km)
1 Gornik Jure, Gozdarsko društvo Bled
2 Konečnik Janez, GD Medved Kočevje
3 Pogorevc Drago, Koroško gozdarsko društvo

Ekipno
1 Koroško Gozdarsko društvo 474 točk
2 Kranjsko Gozdarsko društvo 438 točk
3 Gozdarsko društvo Bled 399 točk

Prirejeno po spletni strani Zavoda za gozdove Slovenije

In memoriam

Prof. dr. Milan Juvančič 1930–2011

Konec januarja 2011 je slovenska gozdarska stroka izgubila **Milana Juvančiča,** enega redkih univ. dipl. inženirjev geodezije, ki je praktično vso službeno kariero namenil geodetskim meritvam v gozdarstvu in razvoju gozdarske kartografije. Gozdarji smo ga zato šteli kar za svojega.

Leta 1950/51 se je vpisal na študij geodezije na Fakulteto za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani. Končal je prvi letnik, a je moral zaradi materialnih razlogov študij prekiniti za več let. Zaposlil se je kot geometer na meritvah pri izpopolnjevanju temeljnih gozdarskih načrtov (kart 1 : 2880 in 1 : 5760) v gozdnih masivih Snežnika in Javornika. Diplomiral je leta 1962, vendar se je že leta 1961 stalno zaposlil pri Gozdnem gospodarstvu Postojna kot vodja geodetskih in kartografskih del. Pri uvajanju novih metod geodetske izmere in izdelave gozdarskih kart je bil nosilec nalog in snovalec kart od zamisli, prek tehnoloških rešitev do kontrole založniških originalov. V začetnem obdobju je sodeloval z znanim slovenskim kartografskim mojstrom Ivanom Selanom. Pomemben korak naprej je dosegel leta 1974 z izdelavo kart na temelju TTN-5 za pretežni del postojnskega gozdnogospodarskega območja. To so karte s topografsko, gozdarsko in za zasebni sektor gozdov zelo pomembno katastrsko vsebino. Po zaslugi geodeta Milana Juvančiča ima postojnsko gozdnogospodarsko območje gozdarske karte najrazličnejših meril in širokega spektra uporabe:

- pregledne karte 1 : 150.000, 1 : 50.000, 1 : 25.000,
- pregledne karte 1 : 10.000, 1 : 5.000 (za zasebne gozdove),
- karte v merilu 1 : 2.500 za potrebe detajlnega načrtovanja.
- Priznani geodeti in kartografi, ki so ocenjevali Juvančičevo delo, so zapisali, da je takšna opremljenost z gozdarskimi kartami lahko vzor za gozdarstvo Slovenije.

Milan Juvančič je bil stalni sodni izvedenec za področje urbanizma in geodezije.

Drugo polovico svoje strokovne poti je Milan Juvančič kot uveljavljen praktik uspešno nadaljeval na pedagoškem področju. Po odhodu prof. B. Vařache v pokoj se je kot naročen znašel na Oddelku za gozdarstvo Biotehniške fakultete in leta 1981 prevzel predavanja iz geodezije. Zelo se je angažiral pri pedagoškem delu na dodiplomskem in podiplomskem študiju, posodobil je učni proces geodezije in začel razvijati nova področja, posebno na podiplomskem specialističnem študiju. Leta 1983 je bil izvoljen v naziv docent. Od leta 1986 naprej je predaval geodezijo s kartografijo gozdarjem in krajinskim arhitektom.

Leta 1988 je na Fakulteti za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo doktoriral z disertacijo **Funkcije gozdarskih kart pri gospodarjenju z gozdovi v Sloveniji.** Temeljni cilj njegovega raziskovalnega dela je bila sodobna zasnova sistema gozdarskih kart. Z izvirnim raziskovalnim delom je dal pomemben prispevek teoretičnemu obravnavanju formiranjaoblikovanja kartografskih sistemov, hkrati pa je svoje ugotovitve praktično apliciraluporabljal na primeru gozdarskih kart. Rezultate svojega raziskovalnega dela je objavljal v Geodetskem vestniku in v Gozdarskem vestniku, predstavljal jih je tudi z referati na različnih posvetovanjih. Od Zveze geodetov Slovenije je leta 1979 dobil priznanje za dosežke na geodetskem področju in v kartografiji.

Leta 1989 je bil v okviru Habilitacijske komisije Univerze v Ljubljani izvoljen v naziv **izredni profesor za področje geodezije, kartografije in prostorske informatike.**

Na predavanjih, vajah in pri terenskem pouku sta ga odlikovala sistematičnost pri pripravi snovi in jasna razlaga. Študentom je nazorno prenašal svoje dolgoletne izkušnje pri geodetskih in kartografskih delih v gozdarstvu. Zaradi vsega navedenega so ga zelo spoštovali.

S pedagoškim delom je končal konec leta 1996, vendar ni miroval, posvetil se je pripravi učbenika. Leta 2000 je na Oddelku za gozdarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani izšel njegov univerzitetni učbenik z recenzijo **Geodezija za gozdarje in krajinske arhitekte,** ki obsega 288 strani.

Svoje dolgoletno sodelovanje z geodetom Milanom Juvančičem, in sicer pri Gozdnem gospodarstvu Postojna pa tudi pozneje na Oddelku za gozdarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani, imam v zelo lepem spominu. Bil je prijazen, skromen, zelo delaven in zato vedno priljubljen sodelavec. Sedanje in prihodnje generacije gozdarjev v postojnskem gozdnogospodarskem območju se bodo Milana Juvančiča spominjale po izredno kakovostnih gozdarskih kartah.

Prof. dr. Franc GAŠPERŠIČ

Gozdarski vestnik, LETNIK 69•LETO 2011•ŠTEVILKA 3
Gozdarski vestnik, *VOLUME 69•YEAR 2011•NUMBER 3*
Gozdarski vestnik je na Ministrstvu za kulturo vpisan
v Razvid medijev pod zap. št. 610.
Glavni urednik/*Editor in chief*
mag. Franc Perko

Uredniški odbor/*Editorial board*
Jure Beguš, prof. dr. Andrej Bončina, doc. dr. Robert Brus, Dušan Gradišar,
Jošt Jakša, dr. Klemen Jerina, doc. dr. Aleš Kadunc, doc. dr. Darij Krajčič,
dr. Mirko Medved, prof. dr. Ladislav Paule, mag. Mitja Piškur,
prof. dr. Stanislav Sever, dr. Primož Simončič, prof. dr. Heinrich Spiecker,
Rafael Vončina, Baldomir Svetličič, mag. Živan Veselič

Dokumentacijska obdelava/*Indexing and classification*
mag. Maja Božič

Uredništvo in uprava/*Editors address*
ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA
Tel.: +386 01 2007866
E-mail: franc.v.perko@amis.net, zveza.gozd@gmail.com
Domača stran: http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozdv.html
TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 številk/*10 issues per year*

Posamezna številka 7,70 EUR. Letna naročnina:
fizične osebe 33,38 EUR, za dijake in študente
20,86 EUR, pravne osebe 91,80 EUR.

Izdajo številke podprlo/*Supported by*
Javna agencija za knjigo Republike Slovenije
in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS

Gozdarski vestnik je eferiran v mednarodnih bibliografskih zbirkah/*Abstract from the journal are comprised in the international bibliographic databases:*
CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA.

Mnenja avtorjev objavljenih prispevkov nujno ne izražajo stališč založnika niti uredniškega odbora/*Opinions expressed by authors do not necessarily reflect the policy of the publisher nor the editorial board*

Foto: F. Perko