

# Gozdarski vestnik, letnik 65 • številka 1 / Vol. 65 • No. 1

Slovenska strokovna revija za gozdarstvo / Slovenian professional journal for forestry

- UVODNIK 2 **Franc PERKO** Slovenska gozdno-lesna tehnološka platforma
- ZNANSTVENA RAZPRAVA 3 **Marjana PUČKO, Hojka KRAIGHER**  
Primernost gozdnega reprodukcijskega materiala iz sosednjih držav za uporabo v gozdarstvu v Sloveniji  
*Suitability of forest reproductive material from neighbouring countries for forestry use in Slovenia*
- STROKOVNE RAZPRAVE 15 **Tone WRABER**  
Življenje in delo fitocenologa dr. Milana Piskernika (1925-2006)  
*Curriculum vitae of phytocologist Dr. Milan Piskernik (1925-2006)*
- 21 **Ljubo ČIBEJ**  
Predstavitev in uporaba sistema za elektronsko zajemanje in obdelavo podatkov na terenu – »EZOP GLS«  
*Presentation and use of the electronic collection and data processing system »EZOP GLS« in the field*
- ZNANSTVENA RAZPRAVA 25 **Dušan JURC**  
Zdravje gozda  
BORI - *Pinus* spp.  
PINES – *Pinus* spp.  
Bolezni poganjkov, vej in debla  
*Diseases of shoots, branches and trunk*
- STROKOVNE RAZPRAVE 41 **Iztok SINJUR**  
Vetroolomi konec junija 2006 - razvoj vremena in posledice  
*Windthrows at the end of June 2006 - weather development and consequences*
- 46 **Jože PAPEŽ, Vojko ČERNIGOJ**  
Zgodovina gospodarjenja z gozdovi v GGE predmeja  
*History of forest management in forest management unit Predmeja*
- KNJIŽEVNOST 61 **Igor DAKSKOBLER** Tone Wraber: 2 x Sto alpskih rastlin na Slovenskem
- GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU 62 **Lado KUTNAR** Prvo srečanje novoustanovljene ekspertne skupine
- 62 **Igor MILAVEC** Lesarji v mednarodnih projektih
- 63 **Igor MILAVEC** Mednarodno usposabljanje zaposlenih v gozdarstvu in lesarstvu

### Slovenska gozdno-lesna tehnološka platforma

Tehnološke platforme (TP) so instrument evropske komisije, s katerim želi povečati vlaganja v raziskave in razvoj ter tako pospešiti konkurenčnost na osnovi znanja. Z njimi želi vzpodbuditi predvsem industrijo za izvedbo inovativnih projektov v dejavnem sodelovanju z znanstveno sfero. Ena od 26 tehnoloških platform, ustanovljenih v EU, je tudi platforma, ki temelji na lesu, tako imenovana Forest Based Sector Technology (FTP). Nastala je kot skupna iniciativa lesarjev, združenja lastnikov gozdov in gozdarjev. Njen namen je zastaviti dolgoročno razvojno strategijo do leta 2030, ki bo imela podporo gospodarstva, znanosti in politike. Na pobudo iniciativne skupine je junija 2005 nastala tudi Slovenska gozdno-lesna tehnološka platforma (SGLTP). Najprej je delovala kot nacionalni odbor, od julija 2005, na pobudo Gospodarske zbornice Slovenije, pa kot SGLTP. SGLTP se od evropske platforme razlikuje po tem, da poleg gozdarstva, lesarstva, papirništva, lesne biomase vsebuje še področje industrijskega oblikovanja.

Gozd nam predvsem v ekonomskem smislu daje mnogo premalo. Ob dolgoročnih ciljih: večnamenski gozd in kvaliteta, ki jo na dobrih rastiščih lahko proizvedemo, moramo več energije in znanja posvetiti temu, da bomo izkoristili večji delež prirastka v poseku. Imamo s prometnicami relativno odprte gozdove, že kar primerne lesne zaloge, letni prirastek, ki se približuje 8. milijonom kubikov, v gozdovih imamo mnogo (preveč) prestarega drevja, ki že izgublja vrednost, sekamo pa le dobre 3 milijone kubikov na leto.

S sečnjo je povezana seveda tudi raba lesa, tega najbolj ekološkega materiala, ki je dar narave, ki nase veže ogromne količine ogljikovega dioksida, ki nam ob razgradnji lahko zagotovi še energijo. Prav tehnološka platforma omogoča podjetjem, da se pripravijo in izvedejo razvojni razmah, in to tako, da uveljavijo širši pomen lesa, ob tem pa dvignejo tehnološko zahtevnost proizvodnje. Čeprav je v zadnjih petih letih slovenska papirna, lesna in pohištvena panoga izboljšala konkurenčnost, je še vedno za približno dvakrat manj produktivna kot povprečje panoge v EU.

V SGLTP je treba povezati celotno gozdno-lesno področje (lastnike gozdov, gozdarstvo, lesno predelavo, papirništvo in dopolnilne dejavnosti) ter si izboriti ustrezno mesto v nacionalnem strateškem programu. Med poglavitne naloge sodi usklajevanje in sodelovanje znanosti, izobraževanja, gospodarstva in lastnikov, ki se bo na koncu udeležilo na trgu z optimalnimi rezultati. Vse to mora najti mesto tudi v Nacionalnem gozdnem programu, ki ga pripravljamo.

Mag. Franc PERKO

## Primernost gozdnega reprodukcijskega materiala iz sosednjih držav za uporabo v gozdarstvu v Sloveniji

*Suitability of forest reproductive material from neighbouring countries for forestry use in Slovenia*

Marjana PUČKO<sup>1</sup>, Hojka KRAIGHER<sup>2</sup>

### Izvleček:

Pučko, M., Kraigher, H.: Primernost gozdnega reprodukcijskega materiala iz sosednjih držav za uporabo v gozdarstvu v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 65/2007, št. 1, cit. lit. 38. V slovenščini, z izvlečkom in povzetkom v angleščini. Prevod v angleščino avtorici, lektura Jana Oštir.

Drevesa so v splošnem najbolje prilagojena na ekološke razmere področja, v katerem so se razvila. Ker ekološke regije niso omejene z državnimi mejami, smo preučili možnosti uporabe gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM) iz sosednjih držav v Sloveniji. Pripravili in analizirali smo karte klimatskih spremenljivk temperature in padavin, analizirali karte matične kamnine in talnih enot ter pridobljene podatke o provenienčnih območjih posameznih držav. Rezultat dela je seznam potencialno primernih provenienčnih območij, iz katerih je možna uporaba v primeru pomanjkanja domačega GRM.

**Ključne besede:** gozdni reprodukcijski material (GRM), uvoz GRM, provenienčno območje, ekološki dejavniki, genetski dejavniki

### Abstract:

Pučko, M., Kraigher, H.: Suitability of forest reproductive material from neighbouring countries for forestry use in Slovenia. *Gozdarski vestnik*, Vol. 65/2007, No. 1. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 38. Translated into English by the authors. English language editing by Jana Oštir.

Trees are generally best adapted to the ecological conditions of the region where they evolved. However, ecological regions are not bound by state borders. Therefore we have examined the possibilities of use of forest reproductive material (FRM) from neighbouring countries in Slovenia. Maps of climatic variables such as temperature and rainfall were produced and analyzed. Additionally, analyses of bedrock, soil units and acquired data on provenance regions were made. The result is a list of potentially suitable provenance regions from which use of FRM is possible in case of limited supplies of FRM of local Slovenian origin.

**Key words:** forest reproductive material (FRM), import of FRM, provenance region, ecological factors, genetic factors

## 1 UVOD 1 INTRODUCTION

V fazi obnove gozda se oblikujejo dednostne zasnove bodočega gozda, ki pogojujejo stabilnost bodočih sestojev. Osnovni pogoj stabilnosti gozda je obnova z rastišču prilagojenim gozdnim reprodukcijskim materialom (GRM) (KUTNAR et al. 2002). Drevesa so v splošnem najbolje prilagojena na ekološke razmere regije, v kateri so se razvila (PLIŪRA / HEUERTZ 2003). Njihova prilagojenost se kaže v fizioloških in morfoloških znakih fenotipa, ki je vedno odraz različnega izražanja kombinacije genetskih predispozicij v različnih okoljih. Dejanska prilagojenost okolju je odraz zgodovine sestoja v tem okolju, torej je posledica migracijskih poti posamezne vrste v preteklosti, kompetitivnih

spособnosti vrste, plastičnosti vrste itd. Dejansko primernost uporabe GRM za posamezne ekološke razmere bi bilo potrebno ugotoviti s provenienčnimi testi (NANSON 2004). Le-ti so zelo dolgotrajni, ne samo zaradi zagotavljanja zadostnega števila sadik različnih provenienc posamezne vrste za testiranje v različnih okoljih, temveč tudi zaradi različnega izražanja kvantitativnih znakov juvenilnih in odraslih dreves (JANSSON / JONSSON 2005). Pri umetni obnovi gozda je zato priporočljiva uporaba GRM, ki ima podobno genetsko zasnovo, kot jo imajo avtohtoni sestoji, ki so v večini primerov najboljše

<sup>1</sup> M. P. univ. dipl. inž. gozd. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

<sup>2</sup> Doc. dr. H. K. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

prilagojeni okolju. Vnos tujega genetskega materiala največkrat pripelje do medpopulacijskih križanj, ki lahko vplivajo na avtohton genetski material in posledično na potencialno manjšo stabilnost in produktivnost gozdov. Na podlagi provenienčnih testov zasukanega bora (*Pinus contorta*), zasajenih leta 1971, ki vsebujejo 140 provenienc na 60 lokacijah v Britanski Kolumbiji, je REHFELDT (2000) ugotovil, da populacije sicer zasedajo suboptimalne klimate, vendar imajo optimalno rast, preživetje in produktivnost domače populacije.

Področje gozdnega semenarstva ureja predvsem Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu (ZGRM 2002), ki je skladen z evropsko direktivo 1999/105/ES (1999), in podrejenimi predpisi. ZGRM (2002) dovoljuje uvoz GRM za uporabo v gozdarstvu, če je le-ta enakovreden GRM, pridelanemu na območju Slovenije, ali če pride do pomanjkanja GRM določenih drevesnih vrst oziroma umetnih križancev, pridelanega na območju Slovenije. Uporabo rastišču ustreznega GRM pa predpisuje Zakon o gozdovih (1993 s popravki) in Program razvoja gozdov v Sloveniji (1996), kar omogoča ohranjanje slovenskih gozdnih genskih virov v okviru strokovno podprtih odločitev. Uporabo GRM predpišejo gojitelji načrtovalci oziroma revirni gozdarji z odločbo (večinoma žal le drevesno vrsto), medtem ko izven meja Slovenije uporabo rastišču ustreznega GRM lahko načrtovalci in strokovnjaki s področja ohranjanja gozdnih genskih virov zgolj priporočajo.

Analizo provenienčnih območij (PO) in njihovih ekoloških razmer v sosednjih državah in oceno primernosti GRM tujih provenienc za uporabo v gozdarstvu po posameznih PO Slovenije in za posamezne drevesne vrste oz. njihove skupine je naročilo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano zaradi možnosti uvoza GRM v primeru pomanjkanja v Sloveniji.

V prispevku je podan pregled PO, iz katerih bi bil na podlagi analiz ekoloških dejavnikov, in, kjer je bilo možno, tudi rezultatov genetskih analiz, potencialno možen uvoz GRM za uporabo v gozdarstvu na območju Republike Slovenije.

## 2 METODE

### 2 METHODS

V Sloveniji pridobljene količine GRM smo pridobili iz izdanih glavnih spričeval za GRM in izdanih izvidov o kakovosti (analize kalivosti po ISTA 2003; izvidi vključujejo tudi maksimalno možno število

sadik na kg semena) iz baze podatkov Gozdarskega inštituta Slovenije. Poraba sadik za leti 2004 in 2005 je povzeta po datotekah Zavoda za gozdove Slovenije. Izdelali in analizirali smo karte temperature in padavin, analizirali karte matične kamnine in talnih enot ter pridobljene podatke o PO posameznih držav. Podatke o PO posameznih držav smo dobili na spletnih straneh odgovornih inštitucij ali kot dokumente, ki so jih posredovale posamezne države. Za izdelavo zemljevidov smo uporabili georeferencirane meteorološke podatke (HIJMANS et al. 2004) in program IDRISI. Podatke o dolžini vegetacijske dobe smo povzeli po USDA JAWF (United States Department of Agriculture - Joint Agricultural Weather Facility). Podatki temeljijo na podatkih meteoroloških postaj, a nadmorskih višin ne upoštevajo. Talne enote predstavljajo izsek iz baze podatkov talnih enot Evrazije (SGDBE 2005) Karta je v merilu 1:100.000 in predstavlja poenostavljeno verzijo diverzitete in prostorske variabilnosti talnih enot. Ker so kriteriji določanja talnih enot uniformni, je karta primerna za primerjanje le-teh na večjih površinah. Meje PO so bile dodane s programom Paint Shop Pro.

## 3 REZULTATI IN DISKUSIJA

### 3 RESULTS AND DISCUSSION

#### 3.1 Obnova s sadnjo in setvijo v Sloveniji

##### 3.1 Regeneration by planting and sowing in Slovenia

Razmerje med količino v Sloveniji nabranega semena, potencialno največjim možnim številom sadik (PNŠS) iz tega semena in potrebo po sadikah prikazuje tabela 1. Pri tem se moramo zavedati dejstva, da je vzgoja sadik večletna; v letih 2004 in 2005 so se uporabljale sadike vzgojene iz semena, ki je bilo nabrano pred letom 2003. PNŠS je produkt povprečnega števila kalivih (vitalnih) semen na kg semena in količine nabranega dodelanega semena v optimalnih (laboratorijskih) pogojih. Pri listavcih je dejanska uspešnost setve v drevesnici od 50 do 90 % (jelše 5 – 15 %) PNŠS (SUSZKA et al. 1996). Pri smreki znaša ta vrednost 75 %, pri borih med 50 in 75 % in pri jelki do 50 % (REGENT 1980).

Iz slovenskih gozdov pridobljena količina GRM ob neupoštevanju razmejitev na PO in višinske pasove večinoma zadostuje za potrebe po obnovi s sadnjo in setvijo.

**Tabela 1:** Količina dodelanega semena nabranega v Sloveniji, potencialno največje možno število sadik iz tega semena (v optimalnih pogojih) z leti obroda 2003-2005 in poraba sadik za sadnjo v letih 2004 in 2005

*Table 1:* Amount of treated seed of Slovenian origin, potentially maximum number of seedlings from this seed in optimal conditions in years of ripening 2003-2005 and seedling consumption for planting in 2004 and 2005

	Količina dodelanega semena / Amount of treated seed [kg]			PNŠŠ / potentially maximum number of seedlings			Poraba sadik / Seedling consumption	
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2004	2005
Leto obroda	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2004	2005
<i>Picea abies</i>	549	25	112	56.673.000	2.546.650	11.408.992	443.934	434.735
<i>Abies alba</i>	130	183		935.300	1.992.300		13.525	9.125
<i>Pinus</i> sp.	88		168	772.100		6.276.825	8.325	7.100
<i>Larix decidua</i>			36			2.917.080	19.865	15.655
ostali iglavci			103			432.600	402	1.103
<i>Fagus sylvatica</i>	379	548		1.191.200	1.722.400	42.000*	155.591	154.860
<i>Quercus</i> sp.	23.787	100	3.733	2.761.000	8.700	514.501	64.345	130.521
<i>Acer</i> sp.	287	66	71	1.192.000	334.620	359.970	103.805	111.641
<i>Fraxinus</i> sp.	104	209	45	913.900	1.820.900	390.690	68.910	98.685
<i>Prunus avium</i>	30	190	305	134.400	769.300	1.366.400	34.570	48.558
<i>Alnus</i> sp.	7	18		403.800	8.921.000		11.375	11.600
ostali listavci			655			501.500	13.960	12.946

\* puljenke

## 3.2 Analiza provenienčnih območij

### 3.2 Analysis of provenance regions

#### 3.2.1 Slovenija

Slovenija je na podlagi ekoloških dejavnikov razdeljena na 7 ekoloških regij, vsaka regija je razdeljena na 1 do 7 podregij in na ustrezno število višinskih pasov (Pravilnik o določitvi provenienčnih območij 2003). Za večinske drevesne vrste regije ustrezajo PO, za manjšinske vrste pa je celotna država ista provenienčna regija. Razdelitev Slovenije na PO temelji na fitogeografskih delitvah, kjer so bili kot kriteriji pri oblikovanju območij upoštewane botanične in

fitocenološke osnove, kamninska podlaga, starost kamnin, tla, relief, nadmorske višine, padavine, temperatura zraka, podnebje, tip pokrajine in fenološka opazovanja.

Ker v Sloveniji dolgotrajnih in sistematično zastavljenih rezultatov provenienčnih testov nimamo oz. so zelo omejeni, smo se pri analizi primernosti uvoza GRM v Slovenjo naslonili na kriterije, ki so bili uporabljeni za oblikovanje PO v Sloveniji.

Primernost uporabe GRM po PO in višinskih pasovih je priporočena v Pravilniku o določitvi provenienčnih območij (2003), odločitev je odgovornost gojitelja-načrtovalca.

**Tabela 2:** Klimatske razmere po PO v Sloveniji (povzeto po KUTNAR et al. 2002)

*Table 2:* Climatic conditions for provenance regions in Slovenia (from KUTNAR et al. 2002)

Koda	PO	Nadmorska višina [m]	Povprečna letna temperatura °C	Skupne letne padavine [mm]
	Polno ime			
1	Alpsko	187-2864	6,2	1912
2	Pohorsko	265-1543	8,1	1252
3	Predpanonsko	124-980	9,6	1039
4	Predalpsko	190-1674	8,6	1469
5	Preddinarsko	126-1181	9,1	1229
6	Dinarsko	108-1796	7,2	1853
7	Submediteransko	1-1295	11,4	1465
0	Slovenija	1-2864	8,6	1460

Tabela 3: Klimatske razmere po ekoloških regijah Avstrije (povzeto po KILIAN et al. 1994)

Table 3: Climatic conditions for ecological regions in Austria (from KILIAN et al. 1994)

Ekološka regija		Nadmorska višina [m]	Povprečna letna temperatura °C	Skupne letne padavine [mm]
Koda	Polno ime			
1	Innenalpen	650-3797	5,8	600-1300
2	Nördliche Zwischenalpen	500-3312	6,3	800-1900
3	Östliche und Südliche Zwischenalpen	450-2448	5,7	750-1500
4	Nördliche Randalpen	300-2995	6,5	1000-2500
5	Östliche Randalpen	170-2076	7,1	700-1250
6	Südliche Randalpen	300-2780	7,0	700-2000
7	Nördliches Alpenvorland	200-800	8,0	600-1500
8	Sommerwarmer Osten	100-700	9,2	450-1000
9	Mühl- und Waldviertel	300-1400	6,3	500-1100

### 3.2.2 Avstrija

Avstrija je razdeljena na 22 PO v 9. večjih klimatsko in geografsko opredeljenih regijah. Posamezna območja so razdeljena na 3 višinske cone, ki skupaj obsegajo 7 višinskih pasov (kolinsko-planarni, submontanski, nižje-, srednje- in zgornje- montanski, spodnje- in zgornje- subalpinski). Le-ti so v različnih PO lahko definirani različno. Priporočena je uporaba GRM samo znotraj posameznega izmed 22 PO in istega višinskega pasu.

### 3.2.3 Madžarska

Madžarska je razdeljena na 50 gozdnih regij, v okviru katerih se merijo ekološki dejavniki. Po več gozdnih regij je združenih v od 4 do 6 PO, ki so različna za različne drevesne vrste. Uporaba GRM v istem PO, iz katerega GRM izhaja, ni obvezna, je pa priporočljiva. Uporabljen mora biti GRM, ki je najbolj primeren za določeno rastišče; odločitev in

Tabela 4: Klimatske razmere po PO za črni topol, beli topol, belo vrbo, črno jelšo in poljski jesen na Madžarskem

Table 4: Climatic conditions for provenance regions for black poplar, white poplar, white willow, black alder and narrow-leaved ash in Hungary

PO	Nadmorska višina [m]	Povprečna letna temperatura °C	Skupne letne padavine [mm]
1	112-882	9,6	701
2	92-682	10,5	695
3	80-830	10,0	582
4	90-900	9,6	603

odgovornost sta prepuščeni strokovnemu znanju lastnika gozda in gozdarjem. Zaradi varstva gozdov z vidika ekologije, genetike in iz fitosanitarnih razlogov je na Madžarskem prepovedan uvoz GRM iz večjega dela Evrope in vseh območij zunaj Evrope. Izjema so provenience, katerih ustreznost se dokaže s provenienčnimi testi (Decree № 91/1997 2000).

### 3.2.4 Hrvaška

Hrvaška je razdeljena na 5 »oblasti« - ekološko definiranih področij s specifičnimi vegetacijskimi in sestojnimi razmerami. Te so razdeljene na semenske cone, ožja področja s specifičnimi klimatskimi in zemljepisnimi pogoji, ki karakterizirajo različnost rastlinskih združb in so za različne drevesne vrste različne. Cone so razdeljene na semenske enote, ki ustrezajo območju provenience.

Tabela 5: »Oblasti« na Hrvaškem (GRAČAN 2001)

Table 5: Regions in Croatia (GRAČAN 2001)

Koda	Oblast
I	Oblast nižinskih gozdov
II	Oblast hribovito-gorskih gozdov srednje in severne Hrvaške(150-1000 m n.v.)
III	Oblast hribovito-gorskih-planinskih gozdov (150-1500 m n.v.)
IV	Oblast submediteranskih gozdov
V	Oblast evmediteranskih gozdov (0-400 m n.v.)

### 3.2.5 Italija

Za Italijo nismo imeli na razpolago nobenih podatkov o razdelitvi na PO.

### 3.3 Ekološke razmere

#### 3.3 Ecological conditions

##### 3.3.1 Temperatura in vegetacijska doba

Temperatura je verjetno glavni selekcijski dejavnik, ki povzroča diferenciacijo vzdolž gradienta višine in geografske širine (JOHNSEN / SKRØPPA 2001). Ker se do določene stopnje rastline prilagajajo okolju, na njihov bioritem bolj vplivajo povprečne temperaturne razmere kot ekstremi (KUTNAR et al. 2002). Kljub temu nizki temperaturni ekstremi neposredno vplivajo na smrtnost genotipov s prezgodnjim začetkom rasti spomladi in zapoznelim prenehanjem rasti jeseni. Hkrati pa lahko genotipe z zapoznelim začetkom rasti spomladi in prezgodnjo dormanco v jeseni prerastejo genotipi, ki bolj uspešno izkoriščajo pogoje za rast, oz. izražajo dolgotrajnejšo rast med rastno sezono (REHFELD et al. 1999). Raziskave pri smreki so pokazale, da na adaptivne lastnosti potomstva vpliva temperatura med razvojem ženskih cvetov (JOHNSEN / SKRØPPA 2001). Produkcija semena v toplem okolju ustvari sadike z zapoznelo aktivacijo rasti in odganjanjem poganjkov spomladi, s podaljšano rastno dobo in zapoznelim prenehanjem rasti poleti ter zapoznelim razvojem odpornosti na mraz v jeseni v primerjavi s sadikami semena istih staršev, pridobljene v hladnejših pogojih. Ta materin spomin (pogoji v času tvorbe semena) se še dolgo ohrani v filialni generaciji (*ibid.*).

##### 3.3.2 Padavine

Omejujoč dejavnik pri prenosu GRM je lahko nizka skupna letna količina padavin. V praksi je le malo

primerov, ko bi bil prenos iz vlažne v bolj suho regijo uspešen. Pomembna je tudi razporeditev padavin med letom. V primeru različnih vzorcev padavin je možen in/ali olajšan razvoj raznih boleznih (WRIGHT 2004).

##### 3.3.3 Talne enote

Kode talnih enot so prikazane v tabeli 6 in na sliki 6.

#### 4 OCENA PRIMERNOSTI GRM TUJIH PROVENIENC ZA UPORABO V GOZDARSTVU V SLOVENIJI

#### 4 SUITABILITY OF FOREIGN PROVENANCE FRM FOR USE IN FORESTRY IN SLOVENIA

Drevesa se razlikujejo po sposobnosti uspevanja v okolju, ki je različno od okolja, iz katerega izhajajo. Kratkotrajni odgovor na spremembe v okolju je odvisen od fenotipske plastičnosti vrste. Le-te ni možno določiti pred dejanskim testiranjem vrste na novo okolje.

#### 4.1 Genetsko znanje o nekaterih vrstah, ki so pomembne za slovensko gozdarstvo

#### 4.1 Genetic knowledge of some species important for Slovenian forestry

Za večino gozdnih drevesnih vrst evropskega prostora ne razpolagamo z znanjem o genetskih lastnostih ali pa je to znanje zelo omejeno. Vse raziskave pa kažejo na križanja migracijskih poti v preteklosti na ozemlju Slovenije. Kje natanko potekajo meje

Tabela 6: Oznake talnih enot

Table 6: Soil unit codes

Koda	STU mednarodna oznaka	Koda	STU mednarodna oznaka	Koda	STU mednarodna oznaka
Dgs	Stagnični albeluvisol	Bd	Distrični kambisol	Id	Evtrični oglejeni luvisol
Qc	Haplični arenosol	Be	Evtrični kambisol	Lc	Kromični luvisol
Ql	Lamelični arenosol	Geh	Evtrično stagnični kambisol	Hc	Kalkarični feozem
Ck	Kalcični černozejom	Bc	Kromični kambisol	Hg	Oglejeni feozem
Ch	Črni černozejom	Eo	Rendzični leptosol	Wd	Distrični planosol
Jc	Kalkarični fluvisol	Ic	Kalkarični leptosol	We	Evtrični planosol
Jd	Distrični fluvisol	Lcr	Rodični luvisol	Rc	Kalkarični regosol
Je	Evtrični fluvisol	Ldg	Distrični oglejeni luvisol	Sm	Molični solonec
Gd	Distrični glejsol	Lg	Oglejeni luvisol	Bh	Haplični umbrisol
Ge	Evtrični glejsol	Lgs	Stagnični luvisol	Vp	Pelični vertisol
Gm	Molični glejsol	Lo	Haplični luvisol	Po	Podzol
Oe	Evtrični histosol				

in katere populacije pripisati posameznemu izvoru, pa rezultati dosedanjih raziskav še ne razkrivajo. Predvsem na področju preddinarskega in submediteranskega PO bi bilo potrebno močno zgostiti mrežo populacijskih raziskav.

#### 4.1.1 Jelka (*Abies alba* L.)

BRINAR (1982) je pri preučevanju variabilnosti mladih jelk v odvisnosti od provenience in klimatskih dejavnikov glede odpornosti na pozno pomladansko pozebo ugotovil, da so slovenske avtohtone provenience bolj odporne od provenienc iz ostalih držav nekdanje Jugoslavije. Bolje so se odrezale tudi pri prirastku in reakcijski normi. Hkrati je odkril značilne razlike med jelko na silikatu in apnencu. V provenienčnih testih v Italiji in Franciji so ugotovili veliko medpopulacijsko variabilnost glede odpornosti na zmrzal, sušo in prirastek (KAJBA 2001). V provenienčnem poskusu, osnovanem na Hrvaškem, ki vsebuje 18 hrvaških in 2 slovenski provenienci (Podturn, Mašun), sta slovenski provenienci po rangi uspevanja na 7. in 18. mestu, kar pomeni, da so razlike med njima in nekaterimi hrvaškimi proveniencami manjše, kot je razlika med slovenskima proveniencama (5 let po osnovanju poskusa). BERGMAN et al. (1990) so z izoencimsko analizo odkrili izrazito odvisnost intenzivnosti propadanja jelke od genetske variabilnosti. Izoencimske analize jelke v Sloveniji kažejo na obstoj genetskih razlik med populacijami iz zahodnega in populacijami iz vzhodnega dela areala (BRUS / LONGAUER 1995). Raziskave glacialnih in postglacialnih migracijskih poti na osnovi mitohondrijske DNA so pokazale, da se na področju Slovenije križajo poti iz srednje Evrope in iz balkanskih refugijev (GÖMÖRY et al. 2004).

#### 4.1.2 Smreka (*Picea abies* L. (Karst.))

Nevtralni markerji so pokazali veliko genetsko variabilnost znotraj populacij smreke. Odkrite so bile razlike med populacijami, ki izvirajo iz različnih ledenodobnih refugijev. Srednjeevropske populacije imajo nekoliko manjšo genetsko variabilnost v primerjavi s populacijami iz vzhodne Evrope in Skandinavije (SKRØPPA 2003). BOŽIČ et al. (2003) so na podlagi analize genetskih razdalj izoencimov ugotovili, da je potrebno populacije osrednjega dinarskega fitogeografskega območja ločevati od populacij alpskega fitogeografskega območja, PUČKO et al. (2005) pa na podlagi molekularnih markerjev večjo genetsko razdaljo med dinarskima in pohorsko

provenience smreke. V provenienčnih poskusih se so pokazale velike medpopulacijske razlike glede odgovora populacij na različne klimatske pogoje (SKRØPPA 2003).

#### 4.1.3 Rdeči bor (*Pinus sylvestris* L.)

Mehanske lastnosti lesa rdečega bora vključno s kemično sestavo so različne glede na izvor. Ravno tako so prisotne razlike v odpornosti na patogene glive ter insekte (MÁTYÁS et al. 2003). Dolgotrajni provenienčni testi so dokazali pomembnost lokalno prilagojenih populacij, kar je posebej vidno na ekstremnih rastiščih. Ohranjene populacije na teh rastiščih kažejo manjšo plastičnost pri prenosu na druge lokacije, čeprav so lokalno superiorne (*ibid.*).

#### 4.1.4 Bukev (*Fagus sylvatica* L.)

Rezultati analize populacij bukve v srednji in JV Evropi z izoencimskimi označevalci podpirajo hipotezo o obstoju ledenodobnih mikrorefugijev za bukev na ozemlju današnje Slovenije in nakazujejo genetske razlike med bukvijo iz celinskega dela in bukvijo iz submediteranskega dela (žal je bila analizirana le ena populacija) Slovenije. Hkrati pa populacije bukve v Sloveniji po svoji genetski variabilnosti in genetski raznolikosti ne odstopajo bistveno od populacij iz drugih delov srednje in jugovzhodne Evrope (BRUS 1999).

#### 4.1.5 Dob (*Quercus robur* L.) in graden (*Quercus petraea* Liebl.)

Geografska razporeditev genetske variabilnosti kloroplastnega genoma doba in gradna se močno razlikuje od variabilnosti, opažene z uporabo jedrnih markerjev. Kloroplastni genom hrastovih sestojev teži k popolni fiksaciji znotraj populacije, medtem ko se genetska variabilnost jedrnega genoma nahaja znotraj populacije. Jedrni molekularni markerji kažejo šibko geografsko strukturo v smeri vzhod – zahod. Geografski trendi variabilnosti obstajajo za fenološke lastnosti, rast in obliko. Razporeditev adaptivne variabilnosti ni v korelaciji z nevtralno diverziteto. Bolj je verjetno, da je do geografske diferenciacije za adaptivne lastnosti prišlo zaradi lokalnih selekcijskih pritiskov in človekovega vpliva, kot pa zaradi starodavnega izvora sestojev (DUCOUSSO / BORDACS 2003).



#### 4.1.6 Veliki jesen (*Fraxinus excelsior* L.)

Provenienčni poskusi so pokazali, da fenološke lastnosti, kot so tvorba in odpiranje popkov, kažejo variabilnost na večjih prostorskih razdaljah, medtem ko se rast in oblika, na kateri vplivata tla in kompeticija, spreminjata na lokalni ravni. Obstoj različnih ekotipov (gričevnati, pobočni, apnenčasti, ...) s testi potomstva še ni bil dokazan (PLIŪRA / HEUERTZ 2003).

##### 4.1.7 Črna jelša (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)

Veliko območje razširjenosti črne jelše z relativno majhnimi izoliranimi populacijami je vodilo do velike genetske variabilnosti vrste (KAJBA / GRAČAN 2003). Provenienčni test z 8. proveniencami iz porečja Drave in Save je pokazal, da je pri starosti dreves 15 in 20 let prisotna interakcija provenienc in okolja, ki kaže na genetsko diferenciacijo lokalnih populacij že znotraj majhnega območja na Hrvaškem (KRSTINIČ / KAJBA 1996). Na začetku 20. stoletja je prišlo na plantažah črne jelše v Nemčiji do pomanjkljivega razvoja, zgodnjega cvetenja, zavitih debel, počasne rasti in nazadnje do množičnega umiranja plantaž. Vzrok je bil povezan z uporabo neprimernih provenienc glede na prilagojenost lokalnemu okolju (WEISGERBER 1974).

## 4.2 Možnosti uporabe GRM iz sosednjih držav

### 4.2 Possibilities for use of GRM from neighbouring countries

Uvoz (oz. uporabo) GRM je smiselno dovoliti ob povečani potrebi GRM in sicer ob pomanjkanju zaloga primerne GRM iz ustreznih PO in nadmorskih višin v Sloveniji. Pred uvozom bi bilo zaradi lastnosti bodočih sestojev in varstva gozdnih genskih virov potrebno pridobiti strokovno mnenje za vsako potencialno uvoženo partijo semena. S strokovnim mnenjem bi bilo potrebno opredeliti, ali so ekološke razmere lokacije, iz katere GRM izhaja, primerljive z okoljem, kjer bomo GRM uporabili. Hkrati moramo preveriti ali provenienčni testi in/ali genetske raziskave ne kažejo na različne populacije v smislu adaptivnih lastnosti. Pri uporabi GRM (iz uvoza in iz Slovenije) je potrebno upoštevati nadmorsko višino izhodnega materiala in ga uporabiti v primerljivem višinskem pasu, saj se z nadmorsko višino oziroma višinskim pasom spreminjajo temperaturni režim, dolžina vegetacijske dobe in ostali ekološki dejavniki. V primeru uvoza je smiselno, da se uvaža GRM vsaj kategorije »izbran«.

#### 4.2.1 Avstrija

Večji del Avstrije se po svojih ekoloških razmerah razlikuje od Slovenije. Prevladujočo matično podlago sestavljajo vulkanske kamnine, v ekološki regiji 4 pa sedimentne kamnine. V manjši meri so prisotne še nekonsolidirane kamnine in eolski depoziti. Klima PO 5.4 kaže izrazit subilirski vpliv, posebej v JV legah. Povprečna količina padavin med 300 in 900 m n.v. znaša med 900 in 1.100 mm, na višini med 1.300 in 1.750 m n.v. pa do 1.500 mm. Najobilnejše so padavine spomladi in poleti, vse do konca septembra. Floristično in klimatsko se ilirski vpliv povečuje proti jugu območja. Povprečna letna temperatura znaša 7,6 °C (KILIAN et al. 1994). Prevladujoči talni enoti sta distrični kambisol in leptosol. PO 5.4 je, z izjemo matične podlage, podobno pohorskemu PO. PO 8.2 obsega višine od 205 do 670 m n.v. in ima subilirsko zaznamovan padavinski režim s povprečno letno količino padavin med 700 in 1.000 mm. Maksimalna količina padavin je poleti, razporejena preko več mesecev, lahko vse do jeseni. Tla so nekarbonatna in večinoma kislá. Prevladujoča talna enota je distrični planosol (53 %).

Iz Avstrije je možen uvoz GRM iz PO 5.4 v pohorsko PO ter iz PO 8.2 v predpanonsko PO, v podregiji 3.1 in 3.2, v manjši meri tudi v podregijo 3.3. Predvsem so za uvoz GRM primerni predeli ob Muri, kjer se ista talna enota nadaljuje v Slovenijo.

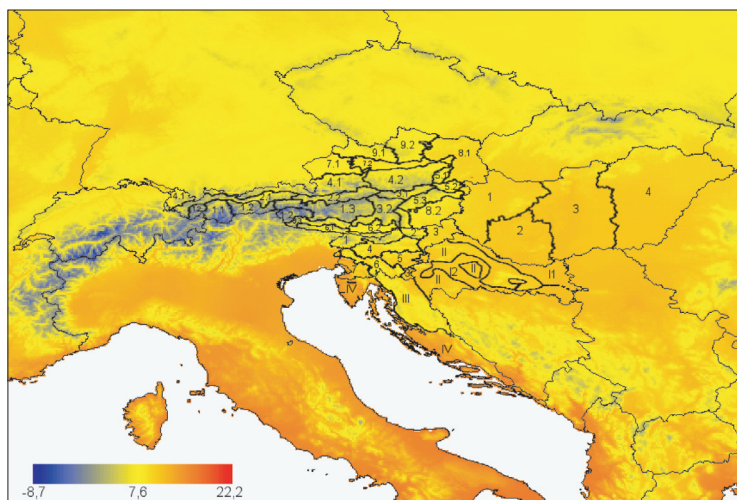
#### 4.2.2 Madžarska

Madžarska se po matični podlagi in talnih enotah močno razlikuje od večjega dela Slovenije. Izjema je PO 1, kjer prevladujejo luvicoli različnih tipov. Podnebje je kontinentalno z viškom padavin poleti. Količina padavin se proti vzhodu zmanjšuje. Klimatske razmere (temperatura, padavine) PO 1 so primerljive z razmerami predpanonskega PO. Klima osrednjega in vzhodnega dela države ima bolj kontinentalni značaj. Tudi tla so tu drugačna kot v Sloveniji: černozej, feozem, solnec, vertisol, arenosol.

Uvoz GRM v Slovenijo je možen le iz PO 1, predvsem za črno jelšo v podregiji 3.1 in 3.2. Razdelitev PO za hraste se nekoliko razlikujejo. Kljub temu je PO 1 potencialno primerno za uvoz GRM doba, cera in gradna.

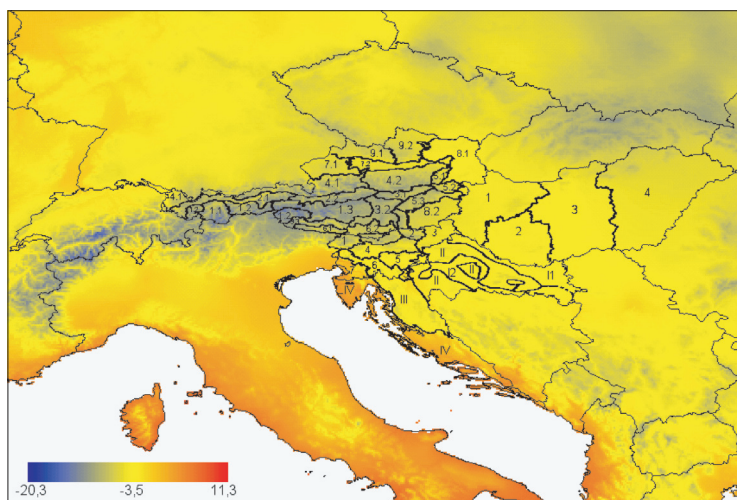
#### 4.2.3 Hrvaška

Jelka: Možen je vnos semena iz semenske cone dinarskih gozdov bukve in jelke med nadmorskima



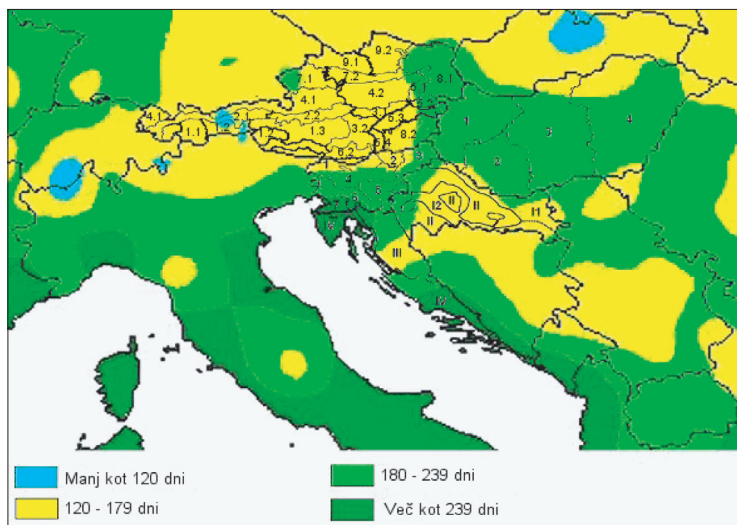
Slika 1: Povprečna letna temperatura v °C z zarisanimi mejami PO

Figure 1: Average yearly temperature in °C with marked borders of provenance regions



Slika 2: Minimalna temperatura najhladnejšega meseca v °C

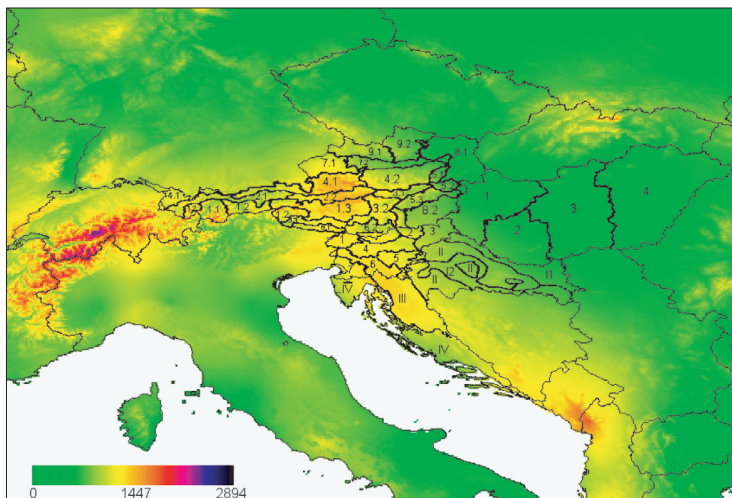
Figure 2: Minimum yearly temperature of the coldest month in °C



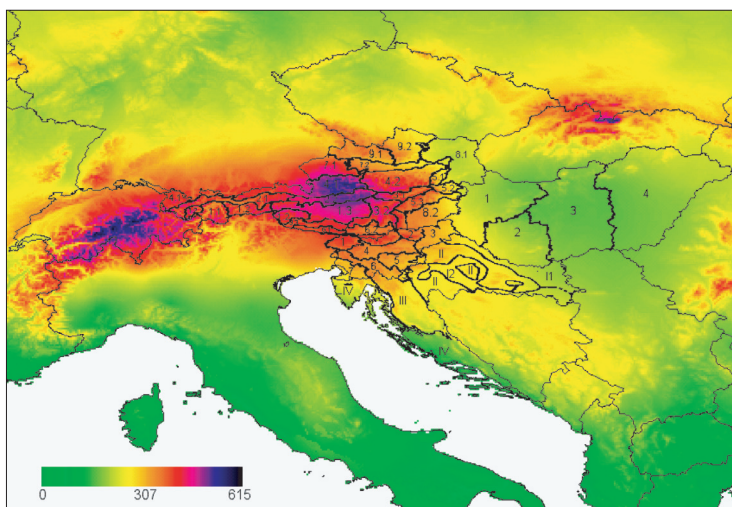
Slika 3: Dolžina vegetacijske dobe

Figure 3: Length of the vegetation period

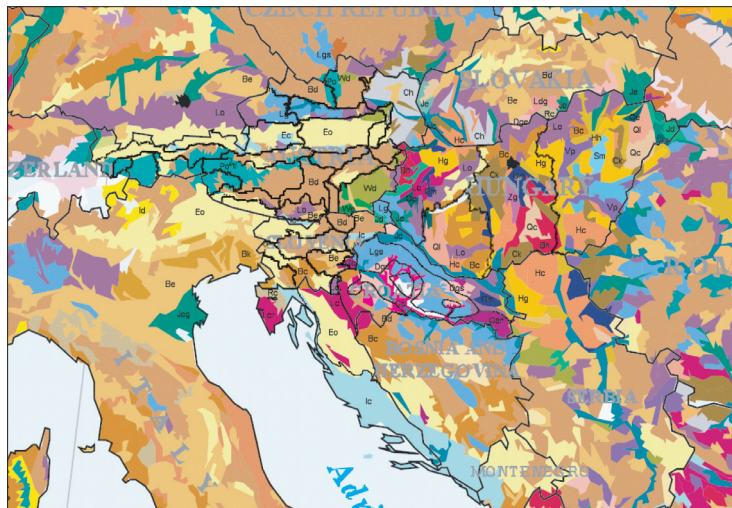
Slika 4: Skupna letna količina padavin v mm  
Figure 4: Total yearly rainfall in mm



Slika 5: Padavine v najtoplejšem četrletju v mm  
Figure 5: Rainfall in the warmest quarter of the year in mm



Slika 6: Talne enote  
Figure 6: Soil units



višinama 700 in 1.200 m iz semenske enote Gorskega Kotarja in Kapele (III-3.1) v dinarsko PO v srednji in zgornji gorski pas.

Smreka: Možen je vnos iz semenske cone dinarskih gozdov bukve in jelke (700 – 1.200 m n.v.), semenske enote Gorski Kotar (III-3.1), v dinarsko PO.

Dob: Iz semenske cone nižinskih gozdov Podravja in Podonavja je možen vnos semena iz semenskih sestojev semenske enote zgornjega in srednjega Podravja (I-1.3, I-1.2), v ekološki podregiji 3.1 Goričko in 3.2 Murska ravan. Upoštevati moramo dejstvo, da je semenska cona I-1 v višinskem pasu do 200 m n.v. Zaradi nekoliko nižjih povprečnih letnih temperatur v Sloveniji in možnosti poznega

mraza se priporoča predvsem uvoz doba s kasnejšim časom olistanja.

Črnika: Ker črnika v Sloveniji uspeva na severnem robu svojega areala v manjših izoliranih populacijah, lahko slovenske populacije vsebujejo unikatne genotipe. Preden se dovoli uvoz GRM iz Hrvaške in s tem mešanje genetskega materiala, bi bilo potrebno raziskati genetsko variabilnost slovenskih populacij. Najbližji semenski sestoji črnike na Hrvaškem so v oblasti evmediteranskih gozdov, ki obsega hrvaške otoke z izjemo Krka in obalni pas Dalmacije v semenski coni gozdov črnike. Za uvoz GRM črnike bi bila potencialno izjemoma primerna severna semenska enota.

Tabela 7: Primerjava osnovnih ekoloških dejavnikov med III-3.1 in 6

Table 7: Comparison of basic ecological conditions between III-3.1 and 6

Hrvaška (SELETKOVIĆ (2001))				Slovenija (samo višinska pasova 3 in 4)			
Območje	T[°C]	P[mm]	nmv[m]	Območje	T[°C]	P[mm]	nmv[m]*
III-3.1	7,0	2060	700-1200	6	6,6	1990	> 700

Tabela 8: Primerjava osnovnih ekoloških dejavnikov med I-1.2, I-1.3 in 3.1 ter 3.2

Table 8: Comparison of basic ecological conditions between I-1.2, I-1.3 and 3.1, 3.2

Hrvaška (SELETKOVIĆ (1996))				Slovenija			
Območje	T[°C]	P[mm]	nmv[m]	Območje	T[°C]	P[mm]	nmv[m]*
I-1.2	10,8	743	97	3.1	9,6	805	156
I-1.3	10,0	888	169	3.2	9,3	827	147

\* najnižji deli območja ob vodotokih

Tabela 9: Območja, iz katerih je možen vnos GRM po drevesnih vrstah in regije (podregije), v katere je vnos potencialno dopusten (kot primeren (P), manj primeren (MP) ali izjemoma primeren (IP))

Table 9: Regions from which FRM could potentially be used in Slovenia according to tree species and regions (sub-regions) (as suitable (P), less suitable (MP) or exceptionally suitable (IP))

Država	PO / cona / enota iz katere je vnos GRM možen (tujina)	PO / regija v kateri je vnos možen (SI)	Drevesne vrste, katerih GRM bi se lahko vnašal
Avstrija	5.4	2	jelka (MP), smreka (MP), gorski javor (P)
	8.2	3.1, 3.2, 3.3	cer (MP), graden (MP), črna jelša (MP-P), veliki jesen (P)
Madžarska	1*	3.1, 3.2	črna jelša (MP-P), dob (MP), cer (MP), graden (MP)
Hrvaška	I-1.2, I-1.3	3.1, 3.2	dob (MP)
	V-1.1	7	črnika (IP)
	I-1.1	3.1, 3.2	črna jelša (MP-P)
	IV-1.1, IV-1.2	7	puhasti hrast (IP - MP)
	III-3.1	6	smreka (MP - P)
	III-3.1	6	jelka (MP - P)

\* meje provenienčnih območij se spreminjajo v odvisnosti od drevesne vrste

Puhasti hrast: Uvoz GRM za puhasti hrast bi bil možen iz oblasti submediteranskih gozdov in sicer iz obeh semenskih enot (IV-1.1 semenska enota gozdov hrasta puhavca s kraškim belim gabrom (0 – 300 m n.v.) in IV-1.2 semenska enota gozdov hrasta puhavca s črnim gabrom) jugozahodne semenske cone.

Črna jelša: Možen je vnos semena iz semenske cone Podravja in Podonavja, semenske enote srednjega in zgornjega Podravja (I-1-1), v predpanonsko PO, podregiji Goričko in Murska ravan. V semenski coni I-1 naj bi se nahajal optimum uspevanja črne jelše (KAJBA 2004, ustni vir).

## 6 POVZETEK

## 6 SUMMARY

Forest regeneration is one of the most important phases during forest development. With selection of forest reproductive material (FRM) and species composition, stability, productivity and other forest aspects can be influenced. As trees are generally best adapted to the ecological conditions of the region where they evolved the basic condition for a stable forest is regeneration with site adapted FRM. We have examined the possibilities of introduction of FRM from neighbouring countries to Slovenia. Maps of climatic variables such as temperature and rainfall were produced and analyzed. Bedrock, soil units and other acquired data on provenance regions were also analyzed. Additionally, existing but limited genetic knowledge of some species regarding central Europe is presented. A list of potentially suitable provenance regions from which use of FRM is possible (table 9) in case of limited supplies of Slovenian FRM is given.

## 7 ZAHVALA

## 7 ACKNOWLEDGEMENT

Nalogo je financiralo MKGP po pogodbi št. 2311-05-000200. Za pomoč pri izdelavi kart se zahvaljujemo mag. Andreju Koblerju, za pomoč pri razumevanju mednarodne klasifikacije talnih ent Miheju Urbančiču in za pomoč pri vegetaciji dr. Ladu Kutnarju. Za podatke o PO se zahvaljujemo tudi univ. dipl. inž. gozd. Ilse Strohschneider (BFW, Avstrija), dr. Istvánu Bachu (OMMI, Inspection Division for Horticulture and Forestry Reproductive Materials, Madžarska), univ.dipl.inž Ivanu Ištoku, (MPS-MPŠVG, Uprava Šumarstva, Hrvaška) in univ. dipl. inž. gozd. Katarini Celič (MKGP).

## 8 VIRI

## 8 REFERENCES

- BERGMANN, F. / GREGORIUS, H. / LARSEN, J., 1990. Levels of genetic variation in European silver fir (*Abies alba*). Are they related to the species' decline? - *Genetica*, 82, s. 1-10
- BOŽIČ, G. / KONNERT, M. / ZUPANČIČ, M. / KRAIGHER, H., 2003. Genetska diferenciacija avtohtonih populacij smreke (*Picea abies* (L.) Karst.) v Sloveniji, ugotovljena z analizo izoencimov. - *ZbGl*, 71, s. 19-40.
- BRINAR, M., 1982. O divergentnostima nekih fizioloških osobina provenijencija na području Jugoslavije. - *Šum. List*, 106, s. 207-219.
- BRUS, R. / LONGAUER, R., 1995. Nekatere genetske značilnosti jelke (*Abies alba* Mill.) v Sloveniji. - *ZbGl*, 46, s. 45-74
- BRUS, R., 1999. Genetska variabilnost bukve (*Fagus sylvatica* L.) v Sloveniji in primerjava z njeno variabilnostjo v srednji in jugovzhodni Evropi: doktorska disertacija. Ljubljana, 130 s.
- Decree №. 91/1997 (XI. 28.) FM On forest reproductive materials and the certification scheme of forest reproductive materials in Hungary. 2000. Bach I. (ur.), National Institute for Agricultural Quality Control, Budimpešta, Madžarska.
- DUCOUSSO, A. / BORDACS, S., 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for pedunculate and sessile oaks (*Quercus robur* and *Q. petraea*). IPGRI, Rim, Italija. 6 s.
- GÖMÖRY, D. / LONGAUER, R. / LIEPELT, S. / BALLIAN, D. / BRUS, R. / KRAIGHER, H. / PARPAN, V.I. / PARPAN, T.V. / PAULE, L. / STUPAR, V.I. / ZIEGENHAGEN, B., 2004. Variation patterns of mitochondrial DNA of *Abies alba* Mill. In suture zones of postglacial migration in Europe. - *Acta Soc. Bot. Poloniae*, 73, 3, s. 203-206.
- GRAČAN, J., 2001. Dostignuća na oplemenjivanju obične jele u Hrvatskoj. - V: B. Prpić (ur.), Obična jela u Hrvatskoj, Zagreb, Akademija šumarskih znanosti, s. 334-345.
- HIJMANS, R.J. / CAMERON, S.E. / PARRA, J.L. / JONES, P.G. / JARVIS, A., 2004. The WorldClim interpolated global terrestrial climate surfaces. Version 1.3. - URL: <http://biogeo.berkeley.edu/> (19.10.2005)
- International Rules for Seed Testing. 2004. Bassersdorf, Švica, The International Seed Testing Association (ISTA)
- JANSSON, G. / JONSSON, A., 2005. Use of trait combinations for evaluating juvenile – mature relationships in *Picea abies* L.- Tree genetics & genomes, 1, s. 21-29.

- JOHNSEN, Ø. / SKRØPPA, T., 2001. The influence of the environment during sexual reproduction on adaptations of conifers along latitudinal and altitudinal gradients. - V: Huttunen, S. et al. (ur.): Trends in European Forest Tree Physiology Research, Cost Action E6: EUROSILVA, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, s. 207-221.
- Joint Agricultural Weather Facility (JAWF). URL: <http://www.usda.gov/oce/waob/jawf/profiles/html/eur/eurclim.htm> (12.10.2005)
- KAJBA, D. / GRAČAN, J., 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for black alder (*Alnus glutinosa*). IPGRI, Rim, Italija. 4 s.
- KAJBA, D., 2001. Unutrapopulacijska i međupopulacijska varijabilnost obične jele. -V: B. Prpić (ur.), Obična jela u Hrvatskoj, Zagreb, Akademija šumarskih znanosti, s. 322-331.
- KAJBA, D., 2004. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za šumarsku genetiku i dendrologiju
- KILLIAN, W. / MÜLLER, F. / STARLINGER, F., 1994. Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Waldforschungszentrum, Berichte 82, s.
- KRSTINIĆ, A. / KAJBA, D., 1996. Genetska varijabilnost nekih domaćih provenijencija crne johe (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). V: Mayer, B. (ur.), Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu & Šumarski institut, Jastrebarsko, Zagreb, s. 1-8.
- KUTNAR, L. / ZUPANČIČ, M. / ROBIČ, D. / ZUPANČIČ, N. / ŽITNIK, S. / KRALJ, T. / TAVČAR, I. / DOLINAR, M. / ZRNEC, C. / KRAIGHER, H., 2002. Razmejitev provenienčnih območij gozdnih drevesnih vrst v Sloveniji na osnovi ekoloških regij. – Zbornik gozdarstva in lesarstva 67, s. 73-117
- MÁTYÁS, C. / ACKZELL, L. / SAMUEL, C.J.A., 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Scots pine (*Pinus sylvestris*). IPGRI, Rim, Italija. 6 s.
- NANSON, A., 2004. Génétique et amélioration des arbres forestiers.- Les presses agronomique de Gembloux, A.S.B.L., Region Wallonne, Gembloux, 712 s.
- PLIÚRA, A. / HEUERTZ, M., 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for common ash (*Fraxinus excelsior*). IPGRI, Rim, Italija. 6 s.
- Pravilnik o določitvi provenienčnih območij.- Ur.l. RS 72/03.
- Program razvoja gozdov v Sloveniji.- Ur.l. RS 14/96.
- PUČKO, M. / BOŽIČ, G. / KRAIGHER, H., 2005. Razvoj molekularne baze podatkov za smreko in možnost razlikovanja treh provenienc na podlagi molekularnih markerjev.- GozdV. 63 (9), s. 355 – 364.
- REGENT, B., 1980. Šumsko sjemenarstvo. Dokumentacija za tehniku i tehnologiju u šumarstvu 79, Beograd, Jugoslovenski poljoprivredno-šumarski centar, 201 s.
- REHFELDT, G. E. / YING, C. C. / SPITTLEHOUSE, D. L. / HAMILTON, D. A., 1999. Genetic Responses to Climate in *Pinus contorta*: Niche Breadth, Climate Change, and Reforestation. Ecological Monog. 69, s. 375-407.
- REHFELDT, G. E., 2000. Leslie L. Schaffer lectureship in forest science, URL: <http://www.forestry.ubc.ca/schaffer/rehfeldt/index.htm> (5.1.2006)
- SELETKOVIĆ, Z., 1996. Klima lužnjakovih šuma. -V: D. Klepac (ur.), Hrast lužnjak (*Quercus robur*) u Hrvatskoj, Zagreb, HAZU - Centar za znanstveni rad Vinkovci i "Hrvatske šume", p. o. Zagreb, s. 71-82.
- SELETKOVIĆ, Z., 2001. Klima i hidrološke prilike u dinarskim jelovim šumama u Hrvatskoj. -V: B. Prpić (ur.), Obična jela u Hrvatskoj, Zagreb, Akademija šumarskih znanosti, s. 133-146.
- SKRØPPA, T., 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Norway spruce (*Picea abies*). IPGRI, Rim, Italija. 6 s.
- Soil Geographical Database of Eurasia at scale 1:1,000,000 (SGDBE), version 4 beta. - URL: <http://eu soils.jrc.it> (19.10.2005)
- SUSZKA, B. / MULLER, C. / BONNET-MASIMBERT, M., 1996. Seeds of Forest Broadleaves: From Harvest to Sowing. INRA Editions, Paris, 320 s.
- WEISGERBER, H., 1974. First results of progeny tests with *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. after controlled pollination. V: Proceedings, Joint Meeting of Working Parties S. 02.04. Stockholm. s. 423-438. IUFRO, Vienna.
- WRIGHT, J.W., 2004. Tree introduction. Unasylyva 68. - URL: <http://www.fao.org/docrep/e3200e/e3200e05.htm> (26.10.2005)
- Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu (ZGRM). Ur.l.RS 58/02, 85/02, 45/04.
- Zakon o gozdovih.- Ur.l. RS 30/93, 67/02

## Življenje in delo fitocenologa dr. Milana Piskernika (1925-2006)

*Curriculum vitae of phytocologist Dr. Milan Piskernik (1925-2006)*

Tone WRABER\*

### Izvleček:

Wraber, T.: Življenje in delo fitocenologa dr. Milana Piskernika (1925-2006). *Gozdarski vestnik* 65/2007, št. 1. V slovenščini z izvlečkom v angleščini. Prevod Jana Oštir.

V prvem delu članka avtor podrobno opiše življenjsko pot, znanstveno-raziskovalno in strokovno delo dr. Milana Piskernika, v drugem delu pa je kronološko zbral vse njegove objave in dosegljive tipkopise.

**Ključne besede:** Milan Piskernik, botanika, fitocenologija, bibliografija, Slovenija

### Abstract:

Wraber, T.: Curriculum vitae of phytocologist dr. Milan Piskernik (1925-2006). *Gozdarski vestnik*, Vol. 65/2006, No. 1. In Slovene, with abstract in English. Abstract translated into English by Jana Oštir.

In the first part of the article, the author describes in detail the life and scientific, research and professional work of Dr. Milan Piskernik, and in the second part is collected a chronology of all his publications and available manuscripts.

**Key words:** Milan Piskernik, botany, fitocenoology, bibliography, Slovenia

## 1 ŽIVLJENJE IN DELO MILANA PISKERNIKA

Na začetku lanskega poletja (9. junija 2006) je v Lokvi pri Divači umrl dr. Milan Piskernik, kot je sam napisal, po »stažu« drugi najstarejši slovenski fitocenolog (po letih je bil starejši od dr. Ž. Koširja, ki je letnik 1927, toda ta naj bi imel daljši fitocenoški staž). Raziskovalno, strokovno in operativno je polnega pol stoletja deloval predvsem na področju biološkega gozdarstva. Takoj po diplomi se je zaposlil na Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo in se vključil v ekipo, ki je 16. 6. 1954 odšla na Pohorje kjer je pod strokovnim vodstvom Gabrijela Tomažiča in Maksa Wraberja kartirala gozdne združbe. Gozdarskemu inštitutu je ostal zvest vse do upokojitve.

Rojen je bil 28. 11. 1925 v Celju. V osnovno šolo je hodil v Zg. Poljčanah (1932–1936). Gimnazijo je obiskoval na Ptujju in leta 1944 na tedaj nemški gimnaziji maturiral, nakar je pri delu pomagal stricu v Lobniku nad Železno Kaplo. Leta 1945 je na tedanji Filozofski fakulteti v Ljubljani vpisal študij biologije, ki so ga prekinjali bolezen, vojaščina in sodelovanje pri vegetacijskem kartiranju. Diplomiral je 9. junija 1954. Njegova diplomatska naloga je bila posvečena združbi gorskega javora in bresta na Snežniku, postojnskem Javorniku in v Trnovskem gozdu. Napisal jo je potem, ko je še kot študent prizadevno in pomembno sodeloval pri kartiranju gozdne

vegetacije na Javorniku in Snežniku (1950–1954), priložnostno pa tudi v Trnovskem gozdu, tedaj še kot zunanji sodelavec Gozdarskega inštituta Slovenije. Mnogo pozneje je napisal, da je leta 1950 na Snežniku delal pri dr. Vladu Tregubovu in dr. Gabrijelu Tomažiču, da pa je bil večji del obdobja med majem in oktobrom v naravi sam. 15. junija 1954 je postal redni uslužbenec Gozdarskega inštituta Slovenije in bil v isti ustanovi kot znanstveni svetnik 28. novembra 1985 upokojen. Leto in pet mesecev pred upokojitvijo se je, vdovec, vnovič poročil in se preselil iz Ljubljane v Lokev pri Divači. Do upokojitve je med ponedeljkom in petkom še bival v Ljubljani in deloval na inštitutu. V Lokvi je našel prijeten in razumevajoč dom ter delovno okolje, v katerem je le daljše bolezensko obdobje oviralo njegovo ustvarjalno dejavnost. Prav do zadnjega dne življenja je nadaljeval s svojim raziskovalnim delom in ustvaril niz pisnih izdelkov, ki so bodisi izšli v tisku bodisi jih je kot neke vrste samozaložnik razmnožil in pošiljal kolegom ali pa so ostali v tipkopisu. V njih je dopolnjeval svoje poglede na raziskovanje vegetacije ali tudi popravljal nekatere svoje starejše ugotovitve. V zadnjem obdobju je pogosto analiziral fitocenoški sistem drugih fitocenoologov–sigmatistov in njihove sintaksonomske enote predeloval v skladu s svojimi

\*redni univ. prof. v pokoju dr. T. W., Polhov Gradec 93 a, 1355 Polhov Gradec

nazori. To delo je puščal v rokopisu, večkrat pa ga tudi sporočal zadevnim avtorjem. Smrt ga je odtrgala naravnost od pisalnega stroja. Pokopan je bil 13. junija 2006 na pokopališču v Lokvi.

Piskernikovo diplomsko delo je dejansko edino, ki ga je ustvaril v skladu s sigmatistično (Braun-Blanquetovo) floristično raziskovalno metodo. Leta 1956 se je strokovno izpopolnjeval v ZR Nemčiji, kjer je bil zlasti pomemben njegov stik z dvema profesorjema v Stuttgartu, gozdarjem G. Schlenkerjem in geologom S. Müllerjem. Pod njunim vplivom, seveda pa tudi sledeč lastnim spoznanjem in lastnemu raziskovalnemu etosu, se je odvrnil od Braun-Blanquetove fitocenološke šole in ustvaril metodo, ki je postala znana kot »inštitutska metoda«. V njej je poudaril ekološke kriterije in v tem smislu najprej razložil 48 rastiščnih skupin v slovenskih gozdovih (1957). Dve leti pozneje je, izhajajoč iz snežniške monografije V. Tregubova in sodelavcev (1957) ter elaborata o gozdnih tipih Javornika V. Tregubova in N. Persoglia (1956), objavil kritiko v obeh delih izvedene sistematike gozdne združbe *Abieti-Fagetum dinaricum*. Sledili so odgovor V. Tregubova (1959), Piskernikova replika s povednim naslovom »Ali naj res hodimo samo po shojenih poteh?« (1960) in še ena replika V. Tregubova »Shojene poti so varnejše« (1960) – polemiko je objavljal Gozdarski vestnik. Piskernik se v svojih pogledih ni dal več premakniti, fitocenološka raziskovanja so v Sloveniji vse do današnjega časa potekala po dveh poteh, sigmatistični in Piskernikovi, pri čemer pa je bil Milan bolj ali manj osamljen. Leta 1965 je v razpravi »Gozdna rastlinje Slovenskega Primorja« označil glavne fitocenološke delovne smeri in jih primerjal z »inštitutsko metodo«, pri čemer je poudaril glavno odliko oz. slabost vsake od primerjanih smeri.

V doktorski nalogi »Gozdna rastišča na jugovzhodnem slovenskem gorskem Krasu« (1966), ki jo je napisal pod mentorstvom prof. E. Mayerja, je njen večji del posvetil ekološki oznaki teh rastišč. Rastlinskih združb sploh ne navaja, razširjenost obravnavanih vrst pa razlaga z ekološkimi dejavniki. Takšen prefinjen ekološki pristop, ki je rezultiral v majhnoprostorskih (mikroreliefnih) osnovnih združbah, je pozneje uveljavil v vsem svojem fitocenološkem raziskovanju. Ko je leta 1963 skoraj 5 mesecev študijsko bival v ZDA, je svoj ekološki pristop le še poglobil, saj je kot za poročilo o bivanju opisal ekologijo hitro rastočih severnoameriških iglavcev (1964).

Ker je bil neutruden terenski delavec in v svojem času najbrž prvak v številu narejenih vegetacijskih

popisov (v novejšem ga bo verjetno prekosil I. Daksobler), je imel odličen vpogled v slovensko vegetacijo (ne samo gozdno, temveč tudi traviščno, pleveliščno in barjansko), se je upravičeno loteval sintetskih del, med katerimi je najboljše gotovo »Mikroreliefne gozdne združbe slovenskega ozemlja« (1993), v katerem je opisal 320 gozdnih združb, določenih seveda po njegovih kriterijih. Pozneje je rokopisno razmnožil še Dodatek (1999) in v skladu s svojimi pogledi v mikroreliefne predeloval še popise združb drugih avtorjev. Kot primer njegovih mikroreliefnih združb naj bo naveden tisti, ki ga pisec tega sestavka lahko najbolje presoja. Po izidu razprave o snežniškem ruševju (*Hyperico grisebachii-Pinetum mugo*) – Zupančič, T. Wraber & Žagar 2004) je Piskernik v osebnem pismu podal »svojo analizo sistema te združbe« in razložil združbe *Hypericum*, *Juniperetum nanae*, *Arabidetum scopolianae* in *Alchemilletum vulgaris*. Imensko gre za traviščno, grmiščno, naskalno in visokosteblikovno vegetacijo, krčnica *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii* pa je pravzaprav diferencialna vrsta, ki se kot zastopnica ilirskega geolemeta na Snežniku pojavlja tako v grmovnem ruševju kot v traviščnem rjastem šašju (*Hyperico grisebachii-Caricetum ferrugineae*). Podobno, vendar v natisnjem delu (Gozdna vegetacija Slovenije v okviru evropskih gozdov, Zbornik gozdarstva in lesarstva 15, 1977), je Piskernik predelal 5 razprav M. Wraberja, 1 V. Tregubova, 2 L. Marinčka, 1 M. Accetta in 1 Ž. Koširja. V isti razpravi ugotavlja, da so ti avtorji od 204 v času pisanja razprave po njegovih kriterijih ugotovljenih in dokumentiranih osnovnih združb zajeli 26, to je le 12,75 % »njegovih« združb. Piskernikove fitocenološke razprave so večinoma dokumentirane s florističnimi popisi, kar predstavlja bogat vir podatkov, seveda predvsem za gozdno, v manjši meri tudi traviščno in pleveliščno vegetacijo. Tako kot vegetacijski so tudi floristični podatki pomembni za vednost o geobotanični (fitogeografski) podobi Slovenije. V tem pogledu je zanimivo tipkopisno razmnoženo, 83+194+41+2 strani obsegajoče delo »Slovenski Dinaridi, floristična, vegetacijska, zoološka in ekološka zakladnica« (Lokev na Krasu 2002), neke vrste avtorjev zbornik različnega florističnega, fitocenološkega in ekološkega gradiva in tudi spominov na minulo terensko delo.

Milan Piskernik je nekaj florističnih odkritij objavil in komentiral, tako najdbo smrdljivega brina (*Juniperus sabina*) na Kočevskem (1969) in pokončno krišino (*Parietaria officinalis*) kot rastlino gradov na Slovenskem (1985). Večkrat je v tisku in rokopisih omenil vrsti *Phyteuma slovenicum* in *Muscari*



*bazovicense*, za kateri je menil, vendar neupravičeno, da gre za poprej neopisani vrsti. V zadnjem času so ga pritegnili prunusi: v Proteusu (2005) je objavil članek o pokliču in ga nato še dodatno opisno in ilustrativno obdelal v rokopisu (2005), ga uvrstil v rodu *Cerasus* in ga krstil z latinskim imenom. Nasploh so ga v zadnjem času posebej zanimale nenavadne oblike rastlin, ki jim je dajal latinsko ime, kakor npr. *Anemone erectoranunculoides*, *Lathraea centro-glossulata*, *Melittis alborubro-melissophyllum*, *Orchis paucipunctato-ustulata*, *O. pluripunctato-ustulata* ipd. Vsekakor je imel pred očmi taksonomsko nepomembne različke in monstrozitate.

Fitogeografsko zanimivo je njegovo mnenje, da naj bi bila klimaksna združba na Tržaškem Krasu bukov gozd (1985), o čemer naj bi pričal nasad (?) bukovja med Bazovico in Padričami. V njem uspeva tudi že omenjena bazoviška hrušica (*Muscari bazovicense*).

Sam, predvsem pa skupaj z A. Martinčičem, ki (A. M.) mu je tudi sicer določeval mahovne vrste, je raziskoval vegetacijo slovenskih visokih barij. Objavil je dva članka (1963, 1975), predvsem pa, skupaj z Martinčičem, predhodna članka (1970, 1978) in monografski prikaz te tematike (1985).

Seveda je deloval tudi za gozdarsko prakso. O tem pričajo elaborati o gozdni fitocenozah Bohinja, Jelovice in Mokrega Loga (1964), Pokljuke, Mežakle in okolice Bleda (1967), Pokljuke, Mežakle in Krme (1968), gozdnega obrata Ravne na Koroškem (1968), gozdnega obrata Slovenj Gradec (1975), o bukovih združbah na Koroškem (1971) in gozdnih sestojih slovenskega ozemlja (1982).

Poleg številnih člankov kakor tudi knjižnih poročil, ki jih je objavljval v Gozdarskem vestniku, velja omeniti monografske prikaze o bazofilnih bukovih gozdovih (1971), hrastovih, kostanjevih, lipovčevih in gabrovih gozdovih (1974) ter gozdovih črnega in rdečega bora (1979). Sodeloval je v skupinskih pragozdnih monografijah (Krakovski gozd – 1980, Prelesnikova koliševka – 1980, Donačka gora in Belinovec – 1980, preddinarski gorski pragozdovi – 1985 in dinarskih gorskih pragozdovih na Kočevskem in v Trnovskem gozdu – 1995).

Ko je podpisani govoril o slovesu na pokopališču v Lokvi, se je spominjal, kako se je, takrat 16-letni zbiralec herbarija za GIS, z Milanom prvič družil v juniju in potem še enkrat v avgustu 1954 na Pohorju, pa spet v juniju 1955 v okolici Pišec in nato, mnogo pozneje, v septembru 1978, na ekskurziji po bavarskih barjih. Ob zadnjem slovesu je povedal, da se poslavlja od prijatelja, ki je bil odličen poznavalec slovenske

flore in vegetacije, še posebej gozdne, vse do svojih zadnjih dni nadvse marljiv delavec, o čemer pričča zbrana bibliografija, zvest nečak narodno zavedne dr. Angele Piskernik, v svojih pogledih na botanično vedo pa tudi »samotni jezdec«. S svojim delovanjem se je trdno zapisal v zgodovino slovenske gozdarske in botanične vede.

## 2 LITERATURA

- TREGUBOV, V. & PERSOGGIO, N., 1956: Gozdnogojitveni elaborat na osnovi gozdnih tipov za revir Javornik. IGLG pri BF.
- TREGUBOV, V. et al. 1957: Prebiralni gozdovi na Snežniku. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Strokovna in znanstvena dela 4, Ljubljana.
- TREGUBOV, V. 1959: Jelovo-bukovi gozdovi slovenskega visokega krasa. GV 17: 303 -
- TREGUBOV, V., 1960: Shojene poti so varnejše. GV 18 (6): 181-182.
- ZUPANČIČ, M., WRABER, T. & ŽAGAR, V., 2005: Dinarska združba ruševja *Hyperico grisebachii-Pinetum mugo* na Snežniku. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana) 45-2: 185-261.

## 3 BIBLIOGRAFIJA MILANA PISKERNIKA

- 1954: Združba gorskega javora in bresta (*Acereto-Ulmetum*) v Snežniku, Javorniku in Trnovskem gozdu. Diplomsko delo, 20 tipkanih strani in 2 fitocenološki tabeli. Tabela združbe *Acereto-Ulmetum* (36 popisov: popisi 1-4 (4 popisi) iz Trnovskega gozda, 5-19 (15 popisov) z Debelega Kamna - Javornik, popisi 20-26 (7 popisov) z Javornika in popisi 27-36 (10 popisov) iz Leskove doline; primerjalna sintetska tabela združb *Acereto-Fraxinetum* tujih srednjeevropskih in hrvaških avtorjev (15 območij) ter združbe *Acereto-Ulmetum* na obravnavanem območju.
- 1957: Rastiščne skupine rastlinskih vrst v slovenskih gozdovih. Gozdarski vestnik 15: 45-70.
- 1959: Gozdne združbe v spodnji gorski stopnji slovenskega visokega krasa in fitosociološki sistem. Gozdarski vestnik 17: 1-21.
- 1959: Združbena opredelitev bukovih gozdov Slovenije na raziskovalnih ploskvah v okviru vseevropskih bukovih gozdov. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana, 44 str. (tipkopis).
- 1959: Gozdne združbe prisojne strani Bohorja. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, tipkopis.
- 1960: Ali naj res hodimo samo po shojenih poteh? Gozdarski vestnik 18: 26-32.
- 1960: Vrtačni gozdički na področju Leskove doline in Javornika. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije.

- 1961: Temeljni raziskovanja gozdnih združb in rastišč v svetu. *Gozdarski vestnik* 19: 155-169, 209-224.
- 1961: Poenotenje določanja in klasifikacije gozdnih združb in nekatera druga vprašanja fitocenologije. *Gozdarski vestnik* 19: 289-299.
- 1961: Das pflanzensoziologische System im Forstwesen. *Mitteilungen der Ostalpin-dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft* 1: 11-15. Padova.
- 1963: Razvoj slovenskih barij in gozdov v ekološki luči. *Nova proizvodnja* 14, 2: 112-130, 3-4: 209-225.
- 1964: Gozdne fitocenoze notranjega Bohinja, Jelovice in Mokrega Loga. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije. 14 + 4 + 8 str. (tipkopis). Elaborat.
- 1964: Poročilo o študijskem potovanju po ZDA: Od 30. IV. – 27. IX. 1963. 26 str. (tipkopis) Report about the forestry training in the USA: April 30<sup>th</sup> - September 27<sup>th</sup>, 1963 34 str. (tipkopis) Priloga: 38 klimatoloških primerjalnih tabel (Jugoslavija, ZDA).
- 1964: Oris ekologije hitrorastočih severnoameriških iglavcev. Poročilo Agenciji za mednarodni razvoj (AID, Washington D. C., ZDA) in Mednarodni tehnični pomoči Beograd - Ljubljana. Ljubljana.
- 1965: Gozdno rastlinje Slovenskega Primorja. Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Zbornik 4: 89-137.
- 1966: Razprostranjenost in rastišča gozdnih rastlin na jugovzhodnem slovenskem gorskem krasu. I-V + 1-182 + priloge (za 56 vrst). Doktorska disertacija. Razmnoženo tudi kot rezultat raziskovalne naloge »Gozdne ekocenoze kot rastiščna osnova za ugotavljanje vzročnosti priraščanja gozdnega drevja I. Ekologija« pri Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije. Ljubljana. [Predgovor] + I-V + 1-182 + Priloge k elaboratu Gorskokraška rastišča.
- 1966: Gozdna rastišča na jugovzhodnem slovenskem gorskem krasu. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana. 182 str. + 10 prilog.
- 1967: Gozdne ekocenoze v obrobju Pokljuke, Mežakle in v okolici Bleda. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana. [I-IV] + 1-10 str. Elaborat.
- 1967: Ekologija pomlajanja gospodarskih drevesnih vrst na jugovzhodnem slovenskem gorskem krasu. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije. 15 str. + 2 kartografski prilogi (Razporejenost pomladka gorskega bresta v gozdovih osrednje gorskokraške pregrade – stanje 1965; Razporejenost pomladka jelke v gozdovih osrednje gorskokraške pregrade – stanje 1965). Tipkopis.
- 1967: Prvi zvezek zbirke hrvaških tipoloških publikacij. *Gozdarski vestnik* 25: 100 (knjižno poročilo).
- 1968: Gozdne ekocenoze Pokljuke, Mežakle in Krme. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije. Pripomba: karta na GG Bled (izdelana le v 1 izvodu). [I] + 1-11 str. Elaborat.
- 1968: Fitocenološki vidiki osnove sestojev na vetrolomu na Olševi. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Biotehniška fakulteta. 4 str. Elaborat.
- 1968: Gozdna rastišča in gojenje gozdov Triglavskega gozdnogospodarskega območja v luči sodobnih rastiščnih raziskovanj. *Gozdarski vestnik* 26: 193-218. (C. Čuk, M. Pavšer, M. Piskernik)
- 1968: Pregled osnovnih gozdnih združb in njihovih temeljnih ekoloških potez na območju gozdnega obrata Ravne na Koroškem. Elaborat. Ljubljana. (n. v.)
- 1969: Rast jelke na jugovzhodnem slovenskem gorskem Krasu. in njeno ekološko ozadje Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Zbornik 7: 163-174.
- 1969: Smrdljivi brin (*Juniperus sabina* L.) je postal v Sloveniji manj redek. *Proteus* 31: 124-125.
- 1970: Vegetacija in ekologija gorskih barij v Sloveniji. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Zbornik 8: 131-203 + 9 + 1 priloga, Ljubljana. (M. Piskernik & A. Martinčič)
- 1971: Združbe bukovih gozdov na Koroškem. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Biotehniške fakultete. Naročnik Gozdno gospodarstvo Slovenjgradec. 14 str. + tabela »Bazifilni bukovki gozdovi« Koroške (46 popisov) Elaborat.
- 1971: Regionalna vegetacijska razčlenitev bazifilnih bukovih gozdov v Sloveniji. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Zbornik. 10: 65-105 + 5 prilog. (citat nepopoln, glej Zbornik 10, tabelarne priloge naj bi bile priložene. le separatom!)
- 1973: Vegetacijske razmere v smrekovih mraziščih Slovenije. Zbornik gozdarstva in lesarstva 11: 37-47 + XXIX str. tabelarnih prilog avtorjev M. Piskernika in A. Martinčiča.
- 1974: Vegetacijska razčlenitev hrastovih, kostanjevih, lipovčevih in gabrovih gozdov v Sloveniji. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Strokovna in znanstvena dela .[42-2], 10 str. + 1-24 str. kartografskih prikazov + 1-143 str. fitocenotskih razpredelnic.
- 1974: Značilne spremljevalne rastline prevladujočih drevesnih in grmovnih vrst na slovenskem ozemlju. *Gozdarski vestnik* 32: 222-237.
- 1975: Značilne spremljevalne rastline adraša (*Quercus ilex*) na slovenskem ozemlju *Gozdarski vestnik* 33: 116. (Dopolnilo k zgoraj navedenemu članku)
- 1975: O ekološko utemeljenem sistemu barskega rastja na severni zemeljski polobli. Zbornik gozdarstva in lesarstva 13, 1: 43-56.
- 1975: Nekdanja prirodna gozdna rastišča in Vrbini pri Brežicah. *Gozdarski vestnik* 33: 243-248.
- 1975: Gozdne združbe na območju gozdnega gospodarstva Slovenj Gradec. Zaključni fitocenološki elaborat. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški Fakulteti. Naročnik Gozdno gospodarstvo Slovenj Gradec. 37 str. (tipkopis).
- 1976: Problem podzdružb ali subasociacij z vidika njihove praktične uporabnosti. Zbornik gozdarstva in lesarstva 14, 2: 315-348.

- 1976: Vegetacija bukovih gozdov Evrope: Poskus tipološke strnitve. *Gozdarski vestnik* 34: 245-258.
- 1977: Gozdna vegetacija Slovenije v okviru evropskih gozdov. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 15, 1.: 1-236.
- 1977: Pretok snovi v rastlinah. *Gozdarski vestnik* 35: 43-44. (Knjižno poročilo)
- 1977: S fitocenološkega stališča je kostanj tudi v zaledni Sloveniji avtohton. *Gozdarski vestnik* 35: 60-63.
- 1977: Študij možnosti preusmeritve mladostne morfogeneze koreninskih sistemov nekaterih gozdnih drevesnih vrst. *Gozdarski vestnik* 35: 136. (Knjižno poročilo)
- 1978: Bistveno vprašanje: je vegetacija kontinuum ali ne? *Gozdarski vestnik* 36: 1-6.
- 1978: Vegetacija in ekologija rušja (*Pinus mugo* Turra) na barjih v Sloveniji. Spominski zbornik Maksa Wraberja. Poročila Vzhodnoalpsko-dinarskega društva za preučevanje vegetacije 14: 237-245. (A. Martinčič & M. Piskernik)
- 1978: Kolokvij o raziskovanju barij v Srednji Evropi. *Gozdarski vestnik* 36: 193-194.
- 1978: Floemski prenos snovi. *Gozdarski vestnik* 36: 195. (Knjižno poročilo)
- 1978: Navodila za snemanje gozdne vegetacije v Alpah: Apnenčasta in dolomitna podlaga 7 str. Tipkopis.
- 1979: Častitljivi gaber v vasi Česnjevek pri Trebnjem na Dolenjskem. *Gozdarski vestnik* 37: 386.
- 1979: Vegetacija gozdov črnega in rdečega bora na slovenskem ozemlju. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 17, 2: 393-447.
- 1980: Drugotni nižinski pragozd Krakovo v Krakovskem gozdu (Mikoflora, vegetacija in ekologija). *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 18, 1: 5-144. (S. Hočevar, F. Batič, A. Martinčič & M. Piskernik)
- 1980: Mrziški pragozd Prelesnikova koliševka (Mikoflora, vegetacija in ekologija). *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 18, 1: 145-251. (S. Hočevar, F. Batič, A. Martinčič & M. Piskernik)
- 1980: Panonska pragozdova Donačka gora in Belinovec (Mikoflora, vegetacija in ekologija). *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 18, 1: 253-357. (S. Hočevar, F. Batič, A. Martinčič & M. Piskernik)
- 1980: Plevelna vegetacija v nižinskih predelih Slovenije. *Gozdarski vestnik* 38: 49-55.
- 1981: Gozdovi zasebnega sektorja in opredelitev njihovih rastišč v Sloveniji. *Gozdarski vestnik* 39: 161-166.
- 1981: Ekološke zanimivosti v mrziškem pragozdu Prelesnikova koliševka v Rogu. *Gozdarski vestnik* 39: 234-241. (S. Hočevar & M. Piskernik)
- 1981: Način določanja mikoreliefnih gozdnih združb. *Gozdarski vestnik* 39: 451-453.
- 1982: Gozdni sestoji slovenskega ozemlja: Bioekološka in sestojna predstavitev mikoreliefnih združb slovenskega ozemlja. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani. Elaborat. 643 str.
- 1982: Gozdni sestoji slovenskega ozemlja: Bioekološka in sestojna predstavitev mikoreliefnih gozdnih združb slovenskega ozemlja: Fitocenotske razpredelnice. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti. Elaborat. I-V + 133 str. Izšlo kot: Bioekološka in sestojna predstavitev mikoreliefnih gozdnih združb slovenskega ozemlja: Fitocenotske razpredelnice. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Strokovna in znanstvena dela 75: 1-149.
- 1982: Plevelna vegetacija gozdnih drevesnic in njivskih okopavin v nižinskih predelih Slovenije. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 20, 1: 77-111 (popravljen tabel na str. 89-91 v: *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 20, 2: [361]-[366])
- 1982: Preskrba z lesom v kriznem obdobju. *Gozdarski vestnik* 40: 285. (Knjižno poročilo)
- 1982: Poraba lesa: predvidevanja. *Gozdarski vestnik* 40: 285-286. (Knjižno poročilo)
- 1982: Fiziologija rastlinske ekologije. *Gozdarski vestnik* 40: 446. (Knjižno poročilo).
- 1983: Merjenje kotov (nagibov) na nov način. *Gozdarski vestnik* 41: 185-186. (Knjižno poročilo, M. Piskernik & M. Kmecl)
- 1983: Rast smrekovih nasadov na različnih rastiščih na območju Gozdnega gospodarstva. Novo mesto. *Gozdarski vestnik* 41: 345-362. (L. Eleršek & M. Piskernik).
- 1983: Gozdna vegetacija Brkinov, primer dokumentirane naprednega razvoja. *Gozdarski vestnik* 41: 401-408.
- 1984: Rast smrekovih nasadov na različnih rastiščih na območju Gozdnega gospodarstva Ljubljana. *Gozdarski vestnik* 42: 241-252. (L. Eleršek & M. Piskernik)
- 1985: Slovenija in Nemčija imata na nekarbonatnih kamninah iste mikoreliefne gozdne združbe. Spominski zbornik gozdarstva in lesarstva 26: 127-134.
- 1985: Jelka v drugačni ekološki luči. *Gozdarski vestnik* 43: 49-56.
- 1985: Pokončna krišina – rastlina gradov na Slovenskem. *Gozdarski vestnik* 41: 216-217.
- 1985: Klimaks na Tržaškem Krasu je – bukov gozd. *Gozdarski vestnik* 43: 242-245.
- 1985: Die Hochmoore Sloweniens; Floristische, vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen. *Biološki vestnik*, vol. extraord. 1: 1-239. (A. Martinčič & M. Piskernik).
- 1985: ovršinska struktura in barva skorij drevesnih vrst Slovenije. v medsebojnem razmerju. Tipkopis.
- 1985: Medonosne rastline v toplih gozdovih Slovenije. *Lokev*
- 1985: Vegetacija, rastišča in rast mladih smrekovih nasadov v osrednji Sloveniji, Ljubljana (tipkopis)
- 1985: Združbe z diametralno različno sestavo sestojev in identično osnovno ekološko karakteristiko. Ljubljana (tipkopis).
- 1985: Predinarski gorski pragozdovi. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Strokovna in znanstvena dela

- 76: 1-267 (S. Hočevar, F. Batič, A. Martinčič & M. Piskernik). (Na naslovnici sodelavci F. Batič, A. Martinčič in M. Piskernik imensko niso navedeni.)
- 1987: Poskus usklajene mikoreliefne vegetacijske razčlenitve bukovih in jelovih gozdov v apnenčastih gorovjih južnejše Evrope. *Lokev – Divača*, 40 str.
- 1988: Sušna travnišča Slovenskega Primorja – pred 30 leti. *Lokev – Divača*, 1-21 + 84 str. tabel.
- 1989: Razvojne težnje gozdnih sestojev na slovenskem ozemlju I-III. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo v Ljubljani. Raziskovalna naloga. Nosilec: dr. Milan Piskernik, dipl. biol., Direktor: Marko Kmecl, dipl. inž. I. Podnebni značaj Slovenije v zadnjem stoletju. 42 str. (tipkopis). II. Ekološki areali drevesnih vrst in njihovega pomladka. 233 str. (tipkopis). III. Rastišča drevesnih vrst in razvojne težnje sestojev. 201 str. (tipkopis). Razprava je bila v rokopisu dokončana l. 1985, tipkopis pa šele leta 1988. Ker se je avtor konec leta 1985 upokojil, ni bilo mogoče izvršiti redakcije tipkopisa v popolnoma zadovoljivi obliki (I: str. 9).
- 1990: Kaj se dogaja v gozdovih na Krasu po zadnji vojni? *Proteus* 52: 214-217.
- 1990: Zaključek mikoreliefne analize gozdne vegetacije v Sloveniji. *Lokev na Krasu* (tipkopis).
- 1991: Gozdna, travniška in pleveliščna vegetacija Primorske. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, VTOZD za gozdarstvo, Strokovna in znanstvena dela 106: 61 str. + 180 str. fitocenoloških tabel.
- 1991: Knjiga L. Poldinja o vegetaciji krasa – podlaga, vzor ali izziv? *Proteus* 53: 195-196. (Knjižno poročilo)
- 1993: Mikoreliefne gozdne združbe slovenskega ozemlja. Gozdarski inštitut Slovenije, Strokovna in znanstvena dela 113, 370 str.
- 1995: Izpopolnjena nomenklatura razčlenitev gozdnih združb v Primorju. *Hladnikia* 5: 19-23.
- 1995: Glive v pragozdovih Slovenije III. Dinarski gorski pragozdovi na Kočevskem in v Trnovskem gozdu. Gozdarski inštitut Slovenije, Strokovna in znanstvena dela 117: I-XXIV + 1-320. (S. Hočevar, F. Batič, M. Piskernik & A. Martinčič)
- 1995: O utemeljenosti imena Vrtača v Karavankah. *Proteus* 58: 139.
- 1999: Trinarna razčlenitev gozdnih združb na karbonatnih kamninah v Sloveniji. *Lokev na Krasu*. 14 str. (tipkopis).
- 1999: Mikoreliefne gozdne združbe slovenskega ozemlja: Dodatek. *Lokev na Krasu*. 13 str. (tipkopis).
- 2000: Rastlinski svet in vegetacija Primorja nekoliko bolj dorečeno. *Lokev na Krasu*. 77 str.
- 2002: Slovenski Dinaridi floristična, vegetacijska, zoološka in ekološka zakladnica. *Lokev na Krasu*, 1-127 + 194 str. fitocenoloških tabel.
- 2003: Konkretizacija gozdnovegetacijskega sistema. *Lokev na Krasu*. 57 str. (tipkopis).
- 2004: *Rhododendro hirsuti-Fagetum* Accetto ex Dakskobler 1998. *Lokev na Krasu*. 6 str. (tipkopis).
- 2004: Lubja drevesnih vrst v Sloveniji. *Lokev na Krasu*. [1] + 15 str. Tipkopis in barvne fotografije. Ima dr. Tatjana Čelik.
- 2005: Prezrto domače sadno drevo. *Proteus* 67: 455-459.
- 2005: Trinarna nomenklatura rastlinskih vrst. *Lokev na Krasu*. [1] + 1-23 (fotografije) + A-C (Seznam fotografij). Tipkopis oz. reprodukcije rastlinskih fotografij.
- 2005: Dinarsko ruševje. *Lokev na Krasu*. 7 str. (tipkopis).
- 2005: Prezrta naša domača drevesna vrsta: Dodatek k članku v *Proteusu* 9-10/67, 2005. 15 str. (tipkopis in barvne fotografije).
- 2005: Ilustrirani zapisi ob zaključku mojega strokovnega udejstvovanja. *Lokev na Krasu*. A-YY (26 str. pretežno barvnih fotografij) + a-d (4 str. barvnih fotografij) + str. 1-2. (Posledice suše na Sežanskem Krasu poleti 2003: julij, avgust in september) + str. 3 (Soteska Zelenega potoka v dolini Idrije I. Dakskobler 1999: Razporeditev drevesnih slojev 3b + 3a) + str. 4 (Seznam določevalnic novih mikoreliefnih združb ugotovljenih. do konca novembra 2003) + str. 5-49 (Neobičajne rastline) + str. 50-58 (Moja svobodna dejavnost: Moj odnos do narave) + str. 59-69 (Pripombe k sistemu metuljev) + str. 70-71 (Pripombe k stenografiji) + str. 72-73 (M. Piskernik opisuje vlogo žensk v svojem življenju).
- 2006: Mikoreliefne analize različnih razprav v Hacquetii 2002-2005. *Lokev na Krasu*. 10 str. (tipkopis). Očitno nedokončano, saj se navedenih 10 strani nanaša le na mikoreliefno analizo razprave Urbana Šilca »Weed vegetation of the northern part of Ljubljansko polje« (Hacquetia 4, 2: 161-171, 2005).

## Predstavitev in uporaba sistema za elektronsko zajemanje in obdelavo podatkov na terenu – »EZOP GLS«

*Presentation and use of the electronic collection and data processing system »EZOP GLS« in the field*

Ljubo ČIBEJ\*

### Izvelek:

Čibej, L.: Predstavitev in uporaba sistema za elektronsko zajemanje in obdelavo podatkov na terenu – »EZOP GLS«. Gozdarski vestnik, 65/2007, št. 1 cit. lit 2. V slovenščini, z izveščkom v angleščini. Prevod v angleščino Jana Oštir.

Prispevek prikazuje uporabo sistema za elektronsko zajemanje in obdelavo podatkov pri oddaji lesa iz državnih gozdov. V prispevku je podana tudi primerjava s sistemom, ki ga uporablja Grča Kočevje d.d.

**Ključne besede:** les, gozdni lesni sortimenti, sledenje, elektronsko zajemanje podatkov, Soško gozdno gospodarstvo Tolmin

### Abstract:

Čibej, L.: Presentation and use of the electronic collection and data processing system »EZOP GLS« in the field. Gozdarski vestnik, Vol. 65/2006, No. 1. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 2. Abstract translated into English by Jana Oštir.

The contribution presents the use of the electronic collection and data processing system »EZOP GLS« in deliveries of wood from state forests. The article also gives a comparison to the system used by Grča Kočevje d.d.

**Key words:** wood, timber assortments, tracking, electronic collection of data, forest management region Soško, Tolmin

## 1 UVOD

Zajemanje podatkov na terenu in ukinitvev prepisovanja z raznih obrazcev in papirjev v pisarni, je že dolgoletna želja v gozdarskih vrstah.

S podpisom koncesijskih pogodb pa je za koncesionarje postala tudi obveza. Sklad KZG RS namreč od koncesionarjev zahteva sprotno pošiljanje podatkov o prodanem lesu in to na nivoju posameznega sortimenta. Zaradi več kot desetkrat povečanega obsega del, ki bi ga zahteval ročni vnos dobavnic za vsak hloed posebej, je želja prerasla v ekonomsko nujo.

## 2 METODE DELA

Projekta smo se lotili skupaj s podjetjem Datapan d.o.o., ki se ukvarja z razvojem inovativnih rešitev na področju informacijskih tehnologij in elektronike za uporabo v gozdarstvu.

Prav gotovo nam je bilo nekoliko lažje, ker smo se predhodno seznanili s sistemom »Mobi medo«, ki ga uporablja družba Grča iz Kočevja in je bil predstavljen tudi v vestniku leta 2004.

Bistvena razlika med obema sistemoma izhaja predvsem iz opreme. Odločili smo se namreč za dlančnik, ki je med delom pritrjen na elektronsko premerko in z njo komunicira.

## 3 OPREMA

Opremo sestavljajo dlančnik, elektronska premerka, prenosni telefon, tiskalnik, polnilci baterij in napajalnik za osebni avto.

**Dlančnik** je znamke PSION Texlogix netpad z mehansko zaščito standarda IP67, ki zagotavlja odpornost proti padcem do višine 1,5 m na beton, delo v temperaturnem območju med -20 °C do +60 °C in odpornost na na padce v vodo, dež in ostale vremenske nepravilike.

Ekran je barvni, velikosti 1/2 VGA in je občutljiv na dotik. Operacijski sistem v njem je Windows CE.NET 4.2, procesor pa Intel SA-1110 Strong ARM @ 206MHz. Na dlančniku je tudi čitalec črtne kode.

**Elektronsko premerko** je podjetje Datapan razvilo posebej v ta namen. Izvor napajanja je baterija na dlančniku. Dlančnik sicer omogoča tako elektronski, kot ročni način zajemanja premerov hloedov. Po našem mnenju je elektronski princip boljši, saj poteka hitreje, poleg tega pa dlančnika pri merjenju ni potrebno odlagati ali preprijemati, ker je na premerki čvrsto pritrjen.

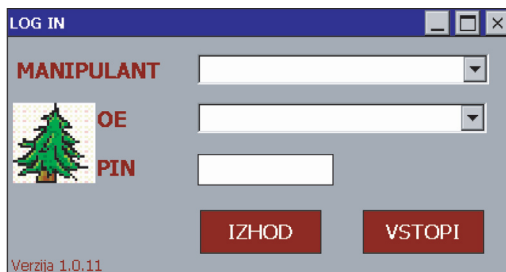
\*mag. L. Č. univ. dipl. inž. gozd. Soško gozdno gospodarstvo Tolmin, Brunov drevored 13, 5220 Tolmin



Slika 1. Merilec Anton Čar pri delu

**Tiskalnik** je tipa Hp deskjet 450wbt. Izpisuje na papirju formata do A4. Ima svojo baterijo za samostojno delo na terenu. Povezava med dlančnikom in tiskalnikom je brezžična.

Prenosni telefon poleg pogovorov omogoča tudi brezžično povezavo z dlančnikom in izmenjavo podatkov (GPRS način prenosa) po zaščitenem tele-



Slika 3. Vstop v aplikacijo EZOP GLS

fonskem omrežju (VPN) s centralnim računalnikom.

Pri prenosu podatkov se je izkazal aparat Siemens S55, vendar je lahko uporabljen katerikoli telefon s podobnimi značilnostmi.

V času razvoja in testiranj opreme in programov se na trgu pojavlja že nova, bolj izpopolnjena oprema, ki jo bo potrebno sproti preizkušati in uvajati v uporabo.

#### 4 IZHODIŠČA ZA IZVEDBO PROJEKTA

**Zajemanje podatkov pri izvoru** (v našem primeru na terenu, neposredno pri merjenju in klasiranju lesa).

**Zajemanje vseh potrebnih podatkov v zvezi s celotnim procesom prodaje lesa** (za izračune količin, cen, stroškov, izdelavo faktur za kupce, faktur v imenu prevoznikov, plač delavcev, poročil za odločanje..). V pisarnah se opravijo le priprava dela in dopolnitve v primeru reklamacij.



Slika 2. Dlančnik PSION Texlogix netpad in ekranska slika za vnos podatkov o sortimentih



Slika 4. Izbor opravila

**Upoštevanje zahteve Sklada KZG**, da je potrebno poročila o prodaji GLS pošiljati dnevno in to po evidenčnih ploščicah.

Oblikovanje informacijskega in poslovnega sistema, ki bo sproti dal **kvalitetnejše informacije ob manjši porabi delovnega časa**.

**Enostavno rokovanje**

**Vzdržljivost opreme za delo na terenu v vseh vremenskih pogojih.**

## 5 OSNOVNI KRITERIJI ZA ZAJEMANJE PODATKOV

**Enoten pristop ne glede na sektor lastništva ali vrsto oddaje.**

Zajeti podatki na dlančniku se za potrebe dobavnice obdelajo takoj (izračun volumna lesa za vsak hloed, sortiranje in združevanje po delovnih nalogih, drevesnih vrstah, klasah...), glavnina obdelav (za izdelavo računov) pa poteka na centralnem računalniku.

**Celoviti vnosi**

Vsi obvezni podatki morajo biti pravilno vneseni na terenu. Da bi se v čim večji meri izognili napakam pri vnosu, so ponujeni meniji - sezname iz katerih se možnosti le izbirajo.

**V središču je kupec**

Sistem temelji na dogovoru s kupcem. Na nivoju posamezne enote je za vsakega kupca mesečno načrtovana količina in sortimentna

sestava dobave – prodajni nalog. Brez odprtega prodajnega naloga oddaja ni možna.

**Merilec je pri delu samostojen in odgovoren**

Merilec mora biti za merjenje, klasiranje in za delo z opremo dobro usposobljen.

Delovna oprema je kodirana za vsakega merilca posebej. Za pravilnost vnesenih podatkov odgovarja sam.

**Občasna izmenjava podatkov**

Merilec izmenjuje podatke s centralnim računalnikom najmanj dvakrat dnevno: po končanem delu tekočega dne in zjutraj pred začetkom dela.

Z izmenjavo podatkov se osvežijo sezname, prodajni nalogi in zaloge na skladiščih.

**Dostopnost pomoči in informacij**

Pomoč v zvezi z delovanjem opreme in sistema (tehnični odd., AOP) in v zvezi s prodajnimi



Slika 5. Tiskalnik HP 450 wbt

nalogi (komerciala) mora biti zagotovljena takoj in stalno.

## 6 RAZVOJ

### Odpraviti slabosti

Za merilce s slabšim vidom je moteča predvsem slaba vidljivost seznamov na ekranu v ekstremnih svetlobnih pogojih, zato mora naslednja generacija opreme tudi to pomanjkljivost odpraviti.

Istočasno je potrebno poskrbeti, da bosta dlančnik in premerka povezana s stabilnimi stiki in ne z žico.

Podjetje Datapan d.o.o. je v času našega uvajanja omenjene izboljšave na opremi že izvršilo in jih testira.

### Izoginiti se nevarnostim

Izmenjava podatkov je odvisna tudi od mobilnega operaterja, ki mora spremembe na omrežju sproti javljati, sicer lahko tudi tu prihaja do daljših zastojev. Zato je potreben dober osebni stik.

### Izkoristiti možnosti

Podobno, kot je pred desetletji v gozdove prišla hidravlika in daljinsko vodenje strojev si sedaj utira pot tudi informacijska tehnologija. V korak z njenim razvojem je začela stopati tudi informatika v gozdarstvu.

Prenos podatkov o gozdnih lesnih sortimentih je začetek., v nadaljnjem razvoju pa načrtujemo beležiti in obdelovati večino podatkov direktno na terenu (npr. o prisotnosti in aktivnosti delavcev in

strojev, o dinamiki izvajanja del, obhodih delovišč, o nezgodah pri delu, itd..).

Zamenjavi prepisovanja v pisarnah se mora pridružiti tudi sprotno razpolaganje z informacijami za odločitve. Sedanja praksa zbiranja podatkov v prvih dneh meseca za pretekli mesec je za pravočasno odločanje neuporabna.

Kaže, da bo v tej smeri narejeno celo več kot le širjenje uporabe na druga delovna opravila v našem gozdarstvu, saj se podjetja, ki sisteme razvijajo, že dogovarjajo s potencialnimi kupci - gozdarskimi ustanovami in podjetji drugih držav.

Prej ali slej bodo podoben sistem uporabili tudi v Zavodu za gozdove Slovenije. Velik prihranek pomeni že prepisovanje odkazil z obrazcev v računalnik, še posebej, če zmanjkuje časa že za samo odkazilo, še več časa (v deležu) bo prihranjenega pri stalnih vzorčnih ploskvah itd.

Vprašanje ni več da ali ne, ampak v katerih primerih in kako. Tu pa smo gozdarji v Sloveniji unikatni. Vsak v svojem vrtilčku in vsak prisega le na svojo »motiko« medtem, ko je pogosto razvoj že daleč pred nami. Bo v tem primeru kaj drugače ?

Manj kot nas je, težje se dogovorimo o skupnem razvoju. Bo v tem primeru kaj drugače ?

## 7 VIRI:

- RIJAVEC, K., 2006. EZOP GLS, Uporabniški priročnik, Verzija 1.0.11, Datapan do.o., 26 s.  
2003. Netpad Win CE 4.1 User Manual, Psion Teklogix Inc., Ontario, 123 s.



GDK: 416.1+416.5:174.7 Pinus spp.(045)

## BORI - *Pinus* spp.

### PINES – *Pinus* spp.

#### BOLEZNI POGANJKOV, VEJ IN DEBLA DISEASES OF SHOOTS, BRANCHES AND TRUNK

*Sphaeropsis sapinea*, *Cenangium ferruginosum*, *Sydowia polyspora*

Dušan JURC<sup>1</sup>

##### Izvleček:

Jurc, D.: Bori. Bolezni poganjkov, vej in debla. *Sphaeropsis sapinea*, *Cenangium ferruginosum*, *Sydowia polyspora*. Gozdarski vestnik, 65, št. 1. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 50. Prevod v angleščino: avtor. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

V prispevku so opisane bolezn borov, ki imajo podobne simptome in povzročajo odmiranje borovih poganjkov, vej in celih dreves. Gliva *Sphaeropsis sapinea* se je epifitotično pojavila v Sloveniji v začetku 80. let prejšnjega stoletja in je najpomembnejša povzročiteljica sušenja črnega bora (*Pinus nigra*) v nasadih na Krasu. Gliva *Cenangium ferruginosum* je endofit iglic, ki se v sušnih razmerah razraste v vejo in povzroči njeno odmiranje. Redko nastopi v večjem obsegu. Gliva *Sydowia polyspora* je tudi endofitna, pogosto pa se množično pojavi na odmirajočih vejah, kar kaže na njen patogeni značaj. Opisane so biološke značilnosti navedenih gliv, njihova razširjenost in ukrepi, ki jih uporabljamo za njihovo zatiranje.

**Ključne besede:** bori, *Pinus* spp., bolezn, poganjki, veje, debla, *Sphaeropsis sapinea*, *Cenangium ferruginosum*, *Sydowia polyspora*, Slovenija

##### Abstract:

Jurc, D.: Pines. Diseases of shoots, branches and trunk. *Sphaeropsis sapinea*, *Cenangium ferruginosum*, *Sydowia polyspora*. Gozdarski vestnik, 65, No. 1. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 50. Translated into English by the author. English language editing by Jana Oštir.

Described are those diseases of pines which have similar symptoms and are the cause of dieback of pine shoots, branches and whole trees. *Sphaeropsis sapinea* appeared epiphytically in Slovenia in the beginning of the eighties of the last century and is the main cause of Austrian pine (*Pinus nigra*) plantation dieback in the Kras area. The fungus *Cenangium ferruginosum* is an endophyte of needles which can spread to the branch in drought conditions and provoke its death. Its large scale occurrence is rare. The fungus *Sydowia polyspora* is also an endophyte, but it is frequently detected in withering branches and this fact indicates its pathogenicity. Biological characteristics of the mentioned fungi, their distribution and measures for their suppression are described.

**Key words:** pines, *Pinus* spp., diseases, shoots, branches, trunk, *Sphaeropsis sapinea*, *Cenangium ferruginosum*, *Sydowia polyspora*, Slovenia

ŠIFRA: 32,31,29,38-3.02.-2.005/GDSR

#### SUŠICA NAJMLAJŠIH BOROVIH POGANJKOV, *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton 1980 (anamorf)

(sin. *Diplodia pinea* (Desm.) J. Kickx (1867))

Taksonomska uvrstitev:

(teleomorfa nima, genetska analiza kaže, da je verjetna uvrstitev v rod *Botryosphaeria*, Botryosphaeriaceae, Dothideales, Dothideomycetidae), Ascomycetes (mešičkovnice), Ascomycota (zaprtotrosnice), Fungi (glive) (KIRK et al. 2001, de WET et al. 2003)

#### Oznaka bolezni

Sušica najmlajših borovih poganjkov je gospodarsko najpomembnejša bolezen borov, ki rastejo izven svojega naravnega areala.

#### Opis glive

Gliva oblikuje v naravi in v čisti kulturi samo konidiome s konidiji (piknidije s piknosporami - anamorf), spolne oblike (peritecije z askosporami - teleomorf) ne oblikuje. Zato njena filogenetska

<sup>1</sup> Doc. dr. D. J., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

uvrstitev ni sigurna, vendar so z novimi analiznimi tehnikami genetskega materiala (delna sekvenca šestih genov, ki kodirajo proteine in šestih mikrosatelitskih lokusov) ugotovili, da je genetsko gliva v največji meri podobna vrstam iz rodu *Botryosphaeria* (de WET et al. 2003).

WANG s sodelavci (1985) ter podrobneje nato še PALMER s sodelavci (1987) so ugotovili, da *Sphaeropsis sapinea* v ZDA obstaja v dveh populacijah (morfortipih), ki ju lahko ločimo po značilnostih v čistih kulturah. Morfortip A raste v kulturi kot zračni, vatast, najprej bel nato sivozelen do črn micelij. Morfortip B pa raste kot polegel in bel do črn micelij. Troši morfortipa A imajo gladko steno in so večji kot troši morfortipa B, ki imajo v steni tudi drobne vdolbine. Morfortip A je bolj patogen kot morfortip B. CECH (1995) je na osnovi morfologije trosov in morfologije glive *S. sapinea* v kulturi ugotovil, da je v Avstriji povzročila sušenje črnega bora po letu 1990 gliva *S. sapinea* morfortip A. Prav tako ugotavlja DIMINIĆ (1997) na osnovi značilne rasti glive v kulturi, da je na celotnem območje Hrvaške prisotna le gliva *S. sapinea* morfortip A. Variabilnost 697 izolatov glive *S. sapinea*, ki smo jih pridobili pri nas v raziskavah gliv v odmrlih vejah črnega bora na Krasu v letih 2000-2002, je bila velika, vendar po značilnostih rasti micelija menimo, da prav vsi izolati kažejo značilnosti glive *S. sapinea* morfortip A (JURC 2003). Morfortip A ima svetovno razširjenost in je dominanten na vseh območjih, od koder poročajo o pojavu sušice najmlajših borovih poganjkov. Ugotovili so, da je genetska variabilnost morfortipa A majhna in da na regionalni niti na svetovni ravni ni genetskih razlik v populaciji patogena, kar pomeni, da se je gliva iz enega, verjetno majhnega območja razširjenosti, uspela razširiti po celem svetu (DESPREZ-LOUSTAU et al. 2006).

Opisan pa je bil tudi tretji morfortip glive *S. sapinea*, ki so ga imenovali morfortip C (de WET et al. 2000; cit. po de WET et al. 2003). Znan je le iz Indonezije in je bolj patogen kot morfortip A. Morfološke značilnosti podgobja v kulturi in značilnosti stene trosov so enake morfortipu A, ima pa značilno daljše trose kot morfortip A. Na osnovi novih analiznih tehnik genetskega materiala so de WET in sodelavci (2003) opisali morfortip B kot novo vrsto *Diplodia scrobiculata* J. de Wet, B. Slippers & M.J. Wingfield. Genealogija genov je pokazala enako oddaljenost nove vrste od morfortipov A in C ter od vrste *Botryosphaeria obtusa*. Nova vrsta je razširjena v ZDA, Mehiki in Evropi (Italija, Francija).

Avtorji tudi menijo, da značilnosti konidiogeneze glive *S. sapinea* ne upravičujejo uvrstitve vrste v rod *Sphaeropsis* in predlagajo za ta takson ponovno uveljavitev ime *Diplodia pinea* (Desm.) J. Kicx, ki je danes neveljaven sinonim.

### Anamorf

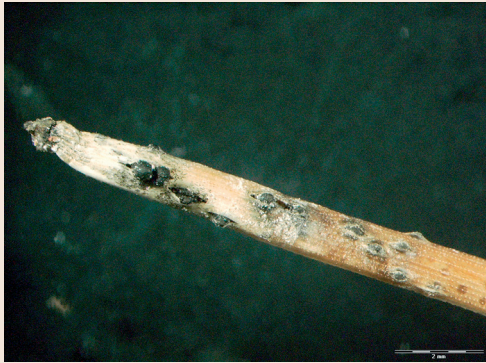
Piknidiji glive *Sphaeropsis sapinea* so črni, imajo premer do 250  $\mu\text{m}$ , ugreznjeni so v tkiva gostitelja in jih opazimo kot drobne črne izboklinice s komaj nakazanim ali pa podaljšanim vratom in odprtino na vrhu. Najpogosteje jih najdemo na storžih in na osnovi odmrlih iglic, pod ovojem, ki pri osnovi obdaja iglici. Piknidije na osnovi iglic najdemo tako, da izvlečemo odmrli iglici iz ovoja (slika 1, slika 2). Največkrat jih najdemo na slamnato rumenih ali sivih iglicah, ki so krajše kot sosednje, oblite s smolo, ne pa na rdeče rjavih iglicah. Na odmrli skorji jih ne najdemo vedno (ne najdemo jih od odmiranja skorje do oblikovanja piknidijev), če pa jih, so razviti množično, enakomerno razporejeni po vsej odmrli površini skorje (slika 3). Oblikovati se začnejo v poznem poletju tistega leta, ko je gliva okužila tkiva, dozorevajo jeseni, pozimi in spomladi naslednjega leta. Piknidiji oblikujejo trose nato skozi celo poletje, ko so ugodne razmere za njihov razvoj. Posebno pogosto najdemo piknidije na storžih. Te gliva okuži v drugem letu njihovega razvoja, ko hitro rastejo. Okužba storžev ni pomembna za zdravstveno stanje dreves, zelo pomembna pa je za širjenje okužb, ker na njih nastajajo ogromne količine trosov. Ugotavljajo, da so mladi borovi sestoji zdravi dokler ne semenijo, takrat pa gliva okuži storže in ti so nato stalni vir inokuluma za nove okužbe poganjkov in vej (PETERSON 1981).

Konidiji so veliki 30-55  $\times$  11-25  $\mu\text{m}$ , najprej so prosojni ali rumeni, nato temno rjavi z debelo steno in običajno enocelični. Nastajajo na kratkih, pri osnovi rahlo razširjenih konidiogenih celicah, ki so razporejene na notranjem obodu piknidija. Tik pred kalitvijo se lahko v konidiju oblikuje septa (prečna stena) in zato včasih z mikroskopiranjem najdemo dve celične konidije. Konidiji kalijo pri ustreznih temperaturah in vlagi (optimalna temperatura za glivo je 30°C) zelo hitro, v nekaj urah.

### Opis bolezni

#### Gostitelji in razširjenost

Brez dvoma je okužba šele v zadnjih desetletjih prizadela bore v svetovnem merilu, ogroženi so



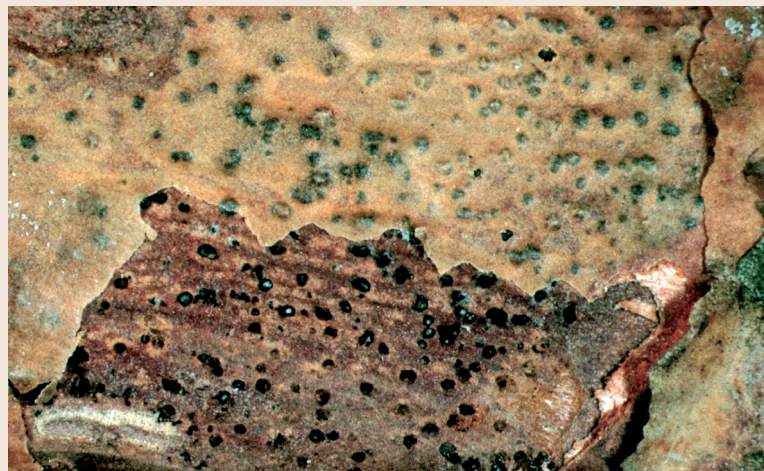
Slika 1. Piknidiji glive *Sphaeropsis sapinea* na osnovi borove iglice (ovoj iglice je odstranjen) (vse fotografije: D. Jurc)

Figure 1. Pycnidia of the fungus *Sphaeropsis sapinea* on the basal part of pine needle (needle sheet is removed) (all photos: D. Jurc)



Slika 2. Piknidiji na iglicah odmrlega poganjka črnega bora

Figure 2. Pycnidia in needles of dead Austrian pine shoot



Slika 3. Piknidiji v odmrli skorji rdečega bora

Figure 3. Pycnidia in the dead bark of Scotch pine

ogromni nasadi tujih borov na vseh kontinentih. Obsežen pregled literature podajata DIMINIĆ (1997) in MILJAŠEVIĆ (2000). Poleg borov bolezni kuži še drevje iz 10 rodov iglavcev: *Abies*, *Araucaria*, *Cedrus*, *Chamaecyparis*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga* in *Thuja* (MILJAŠEVIĆ 2001). Okužbe na drugih gostiteljih kot so bori so šibke in gospodarsko nepomembne. Najmočnejše poškodbe povzročata bolezen na borih iz podroda *Diploxylon*, večje poškodbe na borih iz podroda *Haploxyton* so redke. Gliva je bila zabeležena na 48 vrstah borov od 94 opisanih.

Glivo je opisal slavni mikolog Fries leta 1822 v Skandinaviji in nato so poročali o najdbah v 19. stoletju iz Evrope in vzhoda ZDA. V Sloveniji jo je našel že VOSS (1889-1892) jeseni na odmrlih iglicah rdečega bora blizu Ljubljane (Laibach).

Zabeležil jo je pod imenom *Diplodia pinea* (Desm.) Kicx. Te najdbe pa niso bile povezane z obsežnimi sušenji borov. Veliki izbruhi bolezni so se začeli v plantažah eksotičnih borov okoli leta 1910 v Južni Afriki. Danes poročajo o sušenju iz vseh obsežnih območij na južni zemeljski polobli, kjer so osnovali plantaže hitro rastočih borov, npr. iz Nove Zelandije, Južne Afrike, Čila in Avstralije. Tu sadijo predvsem *Pinus radiata*, *P. pinaster* in *P. patula*. Na severni polobli so najboljše sušenja *P. sylvestris*, *P. resinosa*, *P. radiata*, *P. banksiana* in *P. nigra* v ZDA, *P. elliotii* na Kitajskem in *P. nigra* in *P. sylvestris* v Evropi. Združeni podatki o občutljivost posameznih vrst borov na sušico najmlajših borovih poganjkov v celotnem arealu razširjenosti borov na svetu omogočajo naslednjo razvrstitev borov po občutljivosti za bolezen:

najbolj občutljiv je *P. radiata*, sledijo *P. nigra*, *P. sylvestris*, *P. ponderosa*, *P. resinosa*, *P. mugo*, *P. pinaster* in *P. eliottii* (MILJAŠEVIČ, 2000). Vsa velika odmiranja borov zaradi sušice najmlajših borovih poganjkov po celem svetu pa imajo eno skupno značilnost. V naravnih arealih rasti najbolj občutljivih borov so te vrste le malo prizadete zaradi bolezn. Velika odmiranja se pojavijo samo v nasadih, kjer bori rastejo izven svojega naravnega areala (DESPREZ-LOUSTAU et al. 2006).

V Sloveniji je sušica najmlajših borovih poganjkov pogosta in najbolj škodljiva bolezen na črnem boru (*Pinus nigra*) in povzroča največja sušenja na Krasu, ker so tam najboljše sestoji tega gostitelja (slika 4, slika 5) (HOČEVAR / JURC 1983). Pogosto močno prizadene črne bore v parkih in obhišnih nasadih. V naravnih sestojih črnega bora (Iški Vintgar, obronki Karavank nad Žirovnico pri Jesenicah) bolezen ni bila ugotovljena (JURC M. 1996), tudi v naravnem sestoji črnega bora pod Krempo nad Kolpsko dolino bolezen ni (neobjavljeni podatki). Rdeči bor (*Pinus sylvestris*) je običajno manj dovzeten za bolezen, občasno pa smo opazili celo sušenje odraslih dreves, npr. na Golovcu pri Ljubljani v letu 2001 (JURC D. / JURC M. 2001). Bolezen se v Sloveniji redko pojavlja tudi na rušju (*Pinus mugo*), muniki (*Pinus heldreichii*) in na alepskem boru (*Pinus halepensis*) v okrasnih nasadih (neobjavljeni podatki).

### Simptomi

Gliva povzroča zelo različne oblike bolezn, okuži različne dele in različne razvojne stopnje drevesa.

Okuženi storži so lahko skrčeni, zgubani in delno nekrotizirani, včasih pa nimajo spremenjene oblike, le manjši so in na storževih luskah je veliko

število črnih piknidijev. Seme iz okuženih storžev slabo kali, radikula takoj po vzniku semena pogosto odmre in mlade rastline propadejo. Pri sadikah v drevsnici gliva lahko okuži spodnji del debelca in celotna sadika se posuši. V lesu koreninskega vrata so opazne temno obarvane lise.

Najbolj značilen simptom sušice najmlajših borovih poganjkov na starejšem drevju je odmiranje odganjajočih poganjkov v času od poganjanja iglic iz skupnega ovoja do dokončno zraslih iglic. Odmrle, slamnato rumene ali sivo rjave iglice ostanejo na odmrlim poganjku, ki je običajno zasmoljen. Redko odmrejo posamezne iglice, navadno se posuši celotni mladi poganjek, preden zraste do končne velikosti. Zaradi vsakoletnih številnih okužb najmlajših borovih poganjkov in zaradi odganjanja spečih brstov pod okuženim delom veje, postane veja deformirana. Poganjke iz spečih brstov pod odmrlim delom veje gliva namreč običajno okuži v naslednjem letu in ta proces se ponavlja v večji ali manjši jakosti vsako leto. Zaradi opisanih značilnosti bolezn ima bolezen slovensko ime sušica najmlajših borovih poganjkov (slika 6).

Poleg odmiranja poganjkov v času njihove intenzivne rasti pri nas pogosto nastopa tudi odmiranje dokončno zraslih enoletnih poganjkov. Značilno je odmiranje po dokončani rasti poganjka. To odmiranje se lahko pojavi kadarkoli od konca poletja (v avgustu), jeseni, pozimi ali spomladi vse do novega odganjanja bora v maju. V nekaj mesecih po odmiranju se na iglicah, najprej zlasti na predelu blizu veje, razvijejo piknidiji. Kasneje se piknidiji pogosto množično oblikujejo po celotni dolžini iglic ter tudi na odmrli skorji poganjka (slika 7). Iglice počasi spreminjajo barvo iz rdeče rjave v rjavo in nato v sivo rjavo, ko na



Slika 4. Pogled na borov nasad na Krasu, ki ga je okužila gliva *Sphaeropsis sapinea*

Figure 4. Panoramic view of Austrian pine plantation infected with *Sphaeropsis sapinea*



Slika 5. Veje črnega bora odmirajo zaradi sušice najmlajših borovih poganjkov

Figure 5. Branches of Austrian pine died because of *Sphaeropsis blight* of pine



Slika 6. Deformacija vej je posledica vsakoletnega odmiranja najmlajših borovih poganjkov

Figure 6. Branch deformation is the effect of yearly dying off of the youngest pine shoots



Slika 7. Piknidiji glive *S. sapinea* v skorji enoletnega poganjka črnega bora (odmrle iglice smo odstranili)

Figure 7. Pycnidia of the fungus *S. sapinea* in bark of one year old shoot of Austrian pine (dead needles were removed)

njih množično poženejo piknidiji glive. Zaradi tega so odmrli poganjki, na katerih so še pritrjene iglice, od daleč značilno sivo rjavi ali sivi. Odmiranje skorje se vedno ustavi na meji med eno- in dveletnim poganjkom.

Naslednji simptom je sušenje večjih vej, vrhov ali celih dreves, najpogosteje pa odmirajo starejše veje v dolžini 2 – 5 zadnjih letnih prirastkov. Ta prevladujoč pojav sušenja starejših vej zaradi glive *S. sapinea* smo opazili šele v zadnjih letih. V osemdesetih letih prejšnjega stoletja je bil ta pojav redek. Prva znamenja obolenosti veje opazimo



Slika 8. Iglice na veji od jeseni do pomladi nenadoma prično rumeneti

Figure 8. From autumn till spring the needles begin to yellow

kadarkoli od konca avgusta do odganjanja spomladi naslednjega leta. Več letnikov iglic postane svetlozelenih, rumeno zelenih ali sivo zelenih (slika 8). Običajno se sprememba barve prične na dve- in triletnem poganjku. Iglice naglo porumenijo in nato porjavijo navadno od osnove proti vrhu, na vrhu poganjka pa so v tem obdobju običajno še cele zelene (slika 9). Skorja, iz katere izraščajo odmirajoče iglice, je že odmrta in kambialni del je rjav. Značilno je močno izločanje smole na delu



Slika 9. Najpogosteje pričnejo rumeneti dve in triletno iglice, enoletne še niso spremenile barve

Figure 9. Most frequently two- to three years old needles begin to yellow, one years old did not change colour yet

veje, kjer iglice najprej spremenijo barvo. Smola se včasih izloča tako močno, da kaplja iz vej (slika 10). Spomladi so na odmrlih vejah in na iglicah običajno razviti piknidiji glive *S. sapinea*, če jih ni, lahko dokažemo povzročiteljico bolezni le z izolacijo glive v čisto kulturo (JURC 2003).

Simptom, ki ga pri nas nismo opazili, je pa pogost v Severni Ameriki, je povzročanje rakov na vejah in deblih; skorja se ugrezne in odmre. Celitveno tkivo oblikuje izrazit rob rane, odmrla skorja odpada in spodaj je temno obarvan les. Če rakava rana obsega celotni obod veje ali debla, se ves del nad rano posuši tako, da iglice porumenijo in nato porjavijo.

Celotno drevo se včasih posuši tudi brez znakov rakavosti debla. V tem primeru najprej postanejo iglice klorotične, mladi poganjki uvenejo, nato iglice porjavijo in skorja celotnega drevesa odmre. Venenje se pojavi, ker gliva naglo preraste beljavo in v njej nastanejo temne, sive do modro črne klinaste proge.

V lesu posekanih dreves gliva povzroča naglo spremembo barve. Les potemni, postaja siv, modrikasto siv do črn (SINCLAIR et al. 1987, PETERSON 1981; HANSEN / LEWIS 1997, JURC 2003).

### Povzetek objav o pojavu in pomenu glive

Kot endofitno glivo v zdravih iglicah črnega bora je glivo *S. sapinea* ugotovila JURC M. (1996), vendar je bila izredno redka (0,34 % vseh izolacij). Endofitni izolat *S. sapinea* iz omenjene raziskave se po patogenosti in morfoloških značilnostih v kulturi ni razlikoval od izolatov, ki so povzročili bolezen (DIMINIĆ 1997). Kot patogeno glivo na sejankah in mladju črnega bora na Krasu jo navaja ŠKULJ (1988). FLOWERS in sodelavci (2001) iz ZDA poročajo, da so uspeli v močno okuženih sestojih izolirati *S. sapinea* iz več kot 50 % na izgled zdravih poganjkov črnega in rdečega bora. Glivo so izolirali tudi iz zdravih iglic, brstov, nezrelh storžev in moških cvetov. V poganjkih je bila prisotna predvsem v skorji, v floemskih tkivih. Vsi preizkušeni endofitni izolati so bili enako sposobni povzročiti bolezen, kot izolati iz odmrlih tkiv gostitelja (FLOWERS et al. 2001). BLODGETT in sodelavci (1997a; b) so ugotovili, da so triletno sejanke bora *Pinus resinosa*, ki so v vodnem stresu, močno občutljive na okužbo z glivo *S. sapinea* morfotip A, manj pa na glivo *S. sapinea* morfotip B. Odpornost se poveča, če so sejanke dobro oskrb-



Slika 10. Močno izločanje smole na odmirajoči veji, kjer se kasneje razvijejo piknidiji glive *S. sapinea*  
Figure 10. Abundant exudation of resin on dying off branch where pycnidia of the fungus *S. sapinea* are later formed

ljene z vodo. V poganjkih bora *Pinus resinosa* so STANOSZ in sodelavci (1997) odkrili, da je v 27,5 % poganjkih brez kakršnihkoli simptomov obolenosti bila prisotna gliva *S. sapinea*. Enako raziskavo so opravili z borom *Pinus banksiana*, vendar ta vrsta ni vsebovala endofitne glive *S. sapinea*. V mrtvih, zunanjih tkivih skorje vej rdečega bora v Evropi je bila prisotna v 2,1 % izolatov, v živih delih skorje pa do 5 % izolatov (KOWALSKI / KEHR, 1996). V zdravih (brez kakršnihkoli simptomov bolezni) poganjkih črnega bora na Poljskem je bila *S. sapinea* ugotovljena v 1,4 % vej (KOWALSKI / ZYCH 2002b). V tej raziskavi je niso našli v skorji črnega bora na rastišču, ki je bilo močno obremenjeno z emisijami SO<sub>2</sub>. Prisotna je bila le na neosnesnaženem in na srednje obremenjenem rastišču. V podobni študiji endofitnih gliv v iglicah črnega bora (KOWALSKI / ZYCH 2002a) je bila ugotovljena v 0,3 % iglic (1 izolat v 288 iglicah oziroma v 1728 segmentih iglic). Geografsko najbližja raziskava epifitotičnega odmiranja vej črnega bora, kjer so bile opravljene izolacije gliv iz prehoda med odmrlim in živim delom odmrlih vej, je bila opravljena v Avstriji (CECH 1995). Tam so izolirali glivo *S. sapinea* povprečno iz 24 %, največ pa iz 54 % koščkov skorje odmrlih vej črnega bora. Na Hrvaškem ter v Srbiji in Črni gori je *S. sapinea* najnevarnejša bolezen črnega bora. Močno pa kuži tudi alepski bor in številne druge vrste borov (DIMINIĆ 1997; MILJAŠEVIĆ 2000; 2001). KARADŽIĆ (1987) jo uvršča med patogene, ki predstavljajo praktični problem pri snovanju nasadov črnega bora in lahko povzročijo sušenje dreves. LANIER in sodelavci (1976) prištevajo *S. sapinea* (uporabljajo ime *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx in sin. *Granulodiplodia sapinea*) k srednje škodljivim v trisopenjski lestvici škodljivosti

parazitskih gliv. Na gostitelja deluje uničevalno, predvsem ko je okužba povezana z dejavniki stresa (suša, toča, neugodne temperature ali mehanične poškodbe) (CHOU 1987).

V raziskavi odmirajočih vej črnega bora na Krasu v letih 2000 - 2002 smo glivo ugotovili v 64,4 % odmrlih vej (JURC 2003). Sušenje vej in celih dreves črnega bora na Krasu bi po rezultatih izolacij gliv lahko označili kot epifitotični pojav sušenja najmlajših borovih poganjkov, ki jo povzroča gliva *Sphaeropsis sapinea*. Tako je namreč definiral bolezen črnih borov v Avstriji CECH (1995), kljub temu, da je omenjeno glivo izoliral povprečno iz 24 % vej. Med vsemi izoliranimi glivami iz odmirajočih borovih vej pri nas je vrsta *S. sapinea* najbolj patogena. Vendar številna objavljena dela poudarjajo predvsem njeno nevarnost za bore ob sušnem stresu in na alohtonih rastiščih. Naši rezultati poskusov rasti te glive pri različnih količinah dostopne vode kažejo, da je ta gliva dobro prilagojena na sušne razmere v vejah črnega bora, saj je od treh preizkušanih gliv najhitreje rasla v kulturah z največjim pomanjkanjem vlage. To pomeni, da je sposobna bolj kot druge preizkušene glive preraščati tkiva gostitelja tudi v sušnih razmerah.

Črni bor je na Krasu alohtona drevesna vrsta, za sajenje so uporabili sadike, vzgojene iz semena verjetno avtohtonih sestojev v bližini Dunaja (JURHAR et al. 1963). Podatki iz Slovenije o talnih lastnostih in klimatološki podatki omogočajo domnevo o velikem sušnem stresu, ki so ga črni bori doživljali pred pojavom sušice najmlajših borovih poganjkov. Tudi pri nas smo tako potrdili trditve o veliki ogroženosti borov zaradi odmiranja najmlajših borovih poganjkov izven njihovega naravnega rastišča in ob sušnem stresu (JURC 2003).

## Ukrepi

### Gojitveni ukrepi

Za različne primere svetujejo različne strategije za preprečevanje poškodb borov zaradi sušice najmlajših borovih poganjkov.

### V gozdu

Osnovni preventivni ukrep proti bolezni pri snovanju novih borovih nasadov je izbor ustreznega rastišča in vrste bora. Razmere rastišča naj bi bile čim bolj podobne razmeram na naravnih

rastiščih določene vrste, izvor semena naj bo novemu nasadu geografsko čim bližji. V bližini novih nasadov ne sme biti odraslih okuženih borovih sestojev. Tla morajo zagotavljati ustrezno zalogo vode za sušna obdobja, kajti sušni stres je najpomembnejši vzrok za slabljenje borov in za uspešno okužbo in razvoj bolezni. V kolikor je bolezen poškodovala sestoje, je potrebno s sanitarno sečnjo sestoj razredčiti. S tem ukrepom se izboljšajo mikroklimatske razmere v sestoji in zmanjša se konkurenca preostalih dreves za vodo v tleh. Nekateri viri priporočajo odstranitev okuženih dreves in vseh sečnih ostankov iz sestoja (TATTAR 1978), drugi pa trdijo, da so okuženi storži mnogo pomembnejši vir trosov v sestoji kot veje in poganjki, zato ta ukrep ne priporočajo (PETERSON 1981). Drevje, ki ima več kot 80 % vej odmrlih ali ima suh vrh ni več ustrezno za nadaljnjo vzgojo, sortimenti iz okuženih dreves pa naglo izgubljajo vrednost, saj *S. sapinea* naglo preraste les in povzroči modrenje lesa v deblu. Močno okuženo drevje ali izdelane sortimente v vegetacijski dobi hitro napadejo sekundarni in terciarni škodljivci borov.

V kolikor v sestojih izvajajo obžaganje vej je pomembno upoštevati pravilo, da se naenkrat ne sme odstraniti več kot 25 % vej v krošnji. Ugotovili so, da je odstranitev 39-49 % vej kasneje povzročila mnogo močnejšo okužbo kot odstranitev manjšega deleža vej. Pojav razlagajo s povečanim številom poškodb in s fiziološkim stresom, podobnim sušnemu stresu. Veje naj bi odstranjevali pozimi, ko gliva ne more okužiti gostitelja (SWART / WINGFIELD 1991).

### V urbanem okolju

Vsi ukrepi, ki veljajo za gozd, veljajo tudi za bore v urbanem okolju. Vendar tu, zaradi pomena posameznih dreves, lahko uporabimo še druge načine za preprečevanje ali zatiranje sušice najmlajših borovih poganjkov. Vitalna in s hranili dobro preskrbljena drevesa gliva ne okuži v taki meri kot oslabela ali hirajoča. Zato je ustrezno dognojevanje, ki ga opravimo jeseni ali spomladi pred odganjanjem. V suši zalivamo in zalivanje uravnavamo z ozirom na sestavo tal in jakost suše. Pomembno je, da ne zalivamo pogosto in z majhno količino vode, ampak redko in izdatno. Drevje z več kot 80 % odmrle krošnje in s suhim vrhom odstranimo. V kolikor želimo izboljšati zdravstveno stanje posebno pomembnih ali močno

okuženih dreves lahko za zatiranje bolezni uporabimo kemična sredstva.

### V drevesnicah

V bližini drevesnice odstranimo vse okužene odrasle bore, borov ne smemo uporabljati za protivetrne pasove in mejice v okolici drevesnice. Sproti odstranjujemo vse vire inokuluma, to je odmrle sejanke in starejše okužene presajenke. Seme borov razkužimo s fungicidom za zaščito semena pred sejanjem. V kolikor se v drevesnici pojavlja sušica najmlajših borovih poganjkov moramo za njeno zatiranje uporabiti kemična sredstva.

### Kontrola s kemičnimi sredstvi

Zaščita borov s fungicidi je ekonomsko upravičena v drevesnicah, v urbanem okolju in v močno okuženih nasadih. Ali je taka zaščita tudi ekološko ustrezna, je potrebno presoditi od primera do primera.

Številni preskusi v vseh območjih razširjenosti bolezni so pokazali, da so za kontrolo sušice najmlajših borovih poganjkov najustreznejši fungicidi na osnovi bakra in benomila (MILJAŠEVIĆ 2000). V Sloveniji ni registriran noben fungicid na osnovi benomila.

V drevesnicah priporočajo zaščito dve in tri letnih borov z nanosom fungicida na osnovi benomila štirikrat v 14 dnevni razmakih od začetka odpiranja brstov naprej. Enoletne sejanke je treba zaščititi večkrat, svetujejo 5-7 škropljenj.

V močno okuženih nasadih zmanjšamo okužbe s prvim škropljenjem v času začetka rasti brstov (običajno je ta čas od srede do konca aprila) in z drugim škropljenjem sredi maja, ko so poganjki najbolj dovzetni za bolezen. Svetujejo uporabo bakrovih sredstev, ker se težje izpirajo in ker so učinkovita tudi proti bolezni rdeča pegavost borovih iglic (*Mycosphaerella pini*). S kemično zaščito se v sestoji močno zmanjša infekcijski potencial glive in zato lahko naslednjč škropimo šele po treh ali štirih letih. Enaka priporočila navajajo tudi za zaščito borov v urbanem okolju.

ŠIFRA: 32,31,29,38-3.02.-2.006/D

## SUŠICA BOROVIH VEJ, *Cenangium ferruginosum* Fr. (teleomorf)

**anamorf:** nima imena

Taksonomska uvrstitev:

Helotiaceae (pecljarke), Helotiales (pecljarji), Leotiomycetidae (kapičarke), Ascomycetes (mešičkovnice), Ascomycota (zaprtotrosnice) (KIRK et al. 2002)

### Oznaka bolezni

Endofitna gliva zdravih borovih iglic, ki v stresnih razmerah za drevo lahko preraste veje in jih uniči.

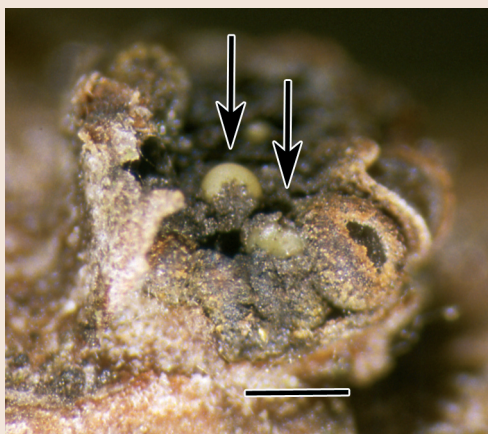
### Opis glive

#### Anamorf

Konidiomi (nespolna trosišča) glive se razvijejo na odmrlih vejah črnega bora vedno pred razvojem apotecijev. Ta čas je na Krasu od konca februarja do sredine maja in je odvisen od tega, koliko časa je preteklo od odmiranja skorje. Če je skorja odmrla v začetku jeseni prejšnjega leta, potem nastanejo konidiomi zgodaj spomladi, če pa je skorja odmrla pozimi ali spomladi, pa se oblikujejo kasneje. Najprej opazimo izbokline odmrle skorje in razpoke na teh izboklinah. V razpokah se oblikuje črna stroma (gost hifni preplet, ki vključuje tkiva gostitelja), v njej pa konidiomi, piknidijem podobne strukture. Konidiomi izločajo konidije v sluzasti masi gorčične, svetlo rumeno rjave barve (slika 11). V enem stromatičnem hifnem prepletu se oblikuje 1 – 8 konidiomov. Veje, na katerih se začnejo razvijati trosišča glive *C. ferruginosum*, imajo običajno prisotne še vse iglice, ki pa so odmrle in porjavele. V naravi konidiome težko opazimo, verjetno bi jih našli v deževnem vremenu z uporabo ročnega povečevalnega stekla.

Konidiji so hialini (prosojni in brezbarvni), veliki 4,5 (2-10,5) × 1,50 (1-2,5) μm in gladki. Oblika konidijev je zelo spremenljiva: so pravilno ovalni, upognjeni, podolgovati, ukrivljeni na enem koncu, v sredini rahlo zažeti, na koncu stanjšani ali odebeljeni (slika 12). Vsebinsko konidijev se v barvilo različno obarva – običajno označujejo svetlejši, neobarvani del »oljna kapljica«. Teh oljnih kapljic imajo konidiji običajno po eno, redkeje po





Slika 11. Sluzasta izločka dveh konidiomov (označena s puščico) in dva apotecija, ki se odpirata (črta = 1 mm)

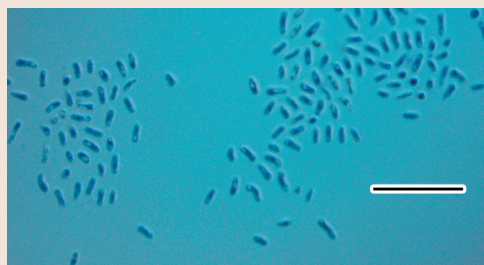
*Figure 11. Slimy excretions of two conidiomata (marked with arrows) and two apothecia, which are opening (bar = 1 mm)*

dve. Konidiji se oblikujejo na konidiogenih celicah, ki prekrivajo celotni notranji obod konidioma. Konidij nastane z brstjenjem na vrhu konidiogene celice, ki je stekleničasto odebeljena (slika 13).

Konidiji ne kalijo in njihov pomen v razvojnem krogu glive ni jasen, verjetno imajo funkcijo spolnih celic.

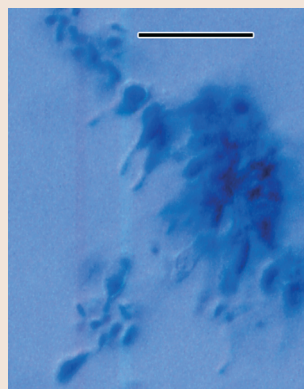
### Teleomorf

Ko se konidioni izpraznijo in odmrejo, se na isti stromi oblikujejo apoteciji. Nove strome s konidioni in nato apoteciji pa se v zaporedju razvijajo vedno dlje od predela, kjer so se trosišča na veji najprej razvila. Apoteciji lahko izraščajo iz odmrle veje le nekaj cm od žive skorje, običajno pa je začetek kolonije apotecijev 20 do 30 cm od žive skorje. Zasnove apotecijev so temno rjave, skoraj črne, na zgornjem delu so svetleše. Njihova površina je poprhnjena z rjasto rjavimi drobnimi kosmički (slika 14). Himenij (trosovnica) je pri mladih apotecijih vedno konkavno vbočen, z razvojem in ob veliki vlažnosti se pogosto konveksno izboči. Praviloma se manjše skupine apotecijev ali celo posamični apoteciji razvijajo na tanjših vejicah, večje skupine pa na debelejših. Barva himenija zelo variira. Na začetku je vedno svetla, nato pa temni in na koncu, ko apotecij odmre, je popolnoma črna. Običajno je mlad himenij svetlo rumenorjav do rjav (slika 15). Kasneje površina posameznih predelov himenija potemni, postaja



Slika 12. Konidiji glive *C. ferruginosum* (obarvano z laktofenol bombažnim modrilom, črta = 20  $\mu$ m)

*Figure 12. Conidia of the fungus *C. ferruginosum* (stained lactophenol - cotton blue, bar = 20  $\mu$ m)*



Slika 13. Konidiogene celice z nastajajočimi konidiji (obarvano, črta = 20  $\mu$ m)

*Figure 13. Conidiogenous cells with developing conidia (stained, bar = 20  $\mu$ m)*



Slika 14. Dve skupini zasnov apotecijev, dva apotecija se odpirata (črta = 1 mm)

*Figure 14. Two groups of undeveloped apothecia, two apothecia are opening (bar = 1 mm)*

sivorjava. Stare, odmrle in črne apotecije najdemo na odmrlih vejah pogosto še več mesecev po njihovem odmrtnju. Povprečno pri nas izrašča iz vej približno 50 apotecijev/1 cm dolžine veje. Na



Slika 15. Dva zrela apotecija raste na osnovi iglice, himenij je svetlo rumeno rjav (črta = 2 mm)  
 Figure 15. Two ripe apothecia grow on the base of a needle, hymenium is light yellow brown (bar = 2 mm)

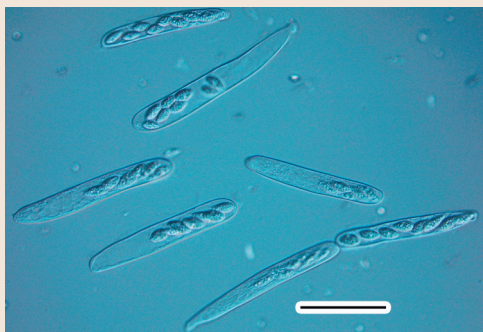


Slika 16. Izsušeni apoteciji se zaprejo, na površini so posuti z rjasto rjavim poprhom  
 Figure 16. Dried out apothecia are closed, their surface is covered with rusty brown powder

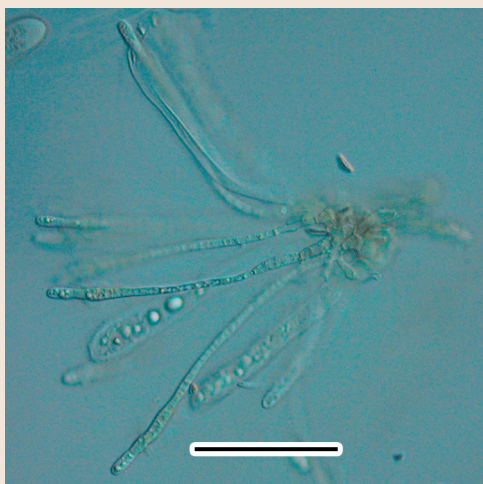
skorji so apoteciji združeni v skupine. Povprečno je v eni skupini 5 apotecijev. V naravi je razvoj apotecijev mnogokrat prekinjen zaradi sušnih razmer. Odmrle veje so v krošnjah in po koncu deževnega vremena se naglo izsušijo. Takrat se robovi apotecijev upognejo nad himenij, apoteciji se močno zmanjšajo in na zunanji strani apotecija je opazen rjasto rjav poprhm (slika 16). Po ponovni navlažitvi se v približno pol ure spet razprejo in pridobijo prejšnjo obliko in barvo, askospore prično izmetavati približno 2 uri po navlažitvi (GRUJOSKA 1965, JURC 2003).

Himenij sestavljajo aski in parafize. Aski so valjasti, včasih rahlo kijasti, na vrhu so enakomerno zaobljeni (slika 17). Stena je enostavna, enoplastna (unitunikatna), vrh se ne obarva z jodovico, nima nikakršnega apikalnega aparata in ob zrelosti se nepravilno raztrga. Vsebuje 8 askospor. Te so nameščene v asku zelo različno – od pravilne uniseriatne do biseriatne namestitve, z vsemi prehodi med njima. Zelo redko so askospore zbrane v gruči na vrhu aska. Ask je v tem primeru na vrhu močno razširjen. Askospore so hialine, gladke, nesepirane, široko eliptične, simetrične v vzdolžnem prerezu in vretenaste - proti konicam se zožujejo. Stena je gladka. Velike so  $15,5 (12,5 \mu\text{m} - 18,5 \mu\text{m}) \times 8 (6,5 - 9,5) \mu\text{m}$ .

Sterilne celice v himeniju apotecija glive *C. ferruginosum* so tipične parafize (slika 18). So hialine, nerazvejane nitaste hife, v himeniju prosto štrlijo nad aske in jih po višini presegajo za nekaj  $\mu\text{m}$ . Na zgornjem delu so rahlo razširjene. Če opazujemo preparat v vodi, je tu opazno rjavo barvilo (slika 18). Še več barvila je v subhimeniju in obe strukturi dajeta himeniju značilno rumenorjavo



Slika 17. Aski z askosporami (v vodi, črta = 50  $\mu\text{m}$ )  
 Figure 17. Asci with ascospores (in water, bar = 50  $\mu\text{m}$ )



Slika 18. Parafize, nerazviti aski ter del subhimenija (v vodi, črta = 50  $\mu\text{m}$ )  
 Figure 18. Paraphyses, undeveloped asci and a part of subhymenium (in water, bar = 50  $\mu\text{m}$ )

barvo. Parafize so septirane in imajo 2-5 prečnih sten (JURC 2003).

## Opis bolezni

### Gostitelji in razširjenost

Glivo so našli na štirih rodovih iglavcev (*Abies*, *Picea*, *Pinus* in *Pseudotsuga*). Največ vrst gostiteljev ima v rodu borov, saj kuži 31 vrst in dve podvrsti, nato v rodu smrek (štiri vrste) in jelk (dve vrsti). Našli so jo tudi na duglaziji. Doslej so jo našli na 38 vrstah in dveh podvrstah gostiteljev, vsi so iglavci. Bolezen povzroča gliva le na borih. Na jelkah, smrekah in duglaziji so poročila o njeni patogenosti redka in najdbe so le slučajne. Gliva je razširjena na celotni severni zemeljski polobli.

### Simptomi

V prvih obdobjih obolenja na veji, ki je stara 2 – 8 let, bolezen ne moremo ločiti od okužbe z glivo *S. sapinea*. Barva iglic se počasi spreminja iz zelene v svetlozeleno, rumeno zeleno ali sivo zeleno in skorja, kjer izraščajo te iglice, odmira. Taka sprememba barve iglic se običajno pojavi od novembra ali decembra do marca ali aprila naslednjega leta. Odmirajoče iglice pogosto rjavijo od osnove iglic proti vrhu. Za razliko od okužbe z glivo *S. sapinea* pa se na skorji odmirajočega dela veje nikoli ne izloča smola. Ko spomladi poženejo na odmrli veji trosišča glive *C. ferruginosum*, iglice niso sivo rjave kot je značilno pri okužbi s *S. sapinea*, ampak so svetlo rjave (slika 19). Prehod med odmrlim, rjavim tkivom skorje in zelenim, zdravim, je pri okužbi z glivo *C. ferruginosum* oster. Pri starih okužbah je včasih zasmoljen, nikoli pa ni ta prehod postopen in ne obsega večje dolžine veje. Apoteciji zrastejo na odmrli veji kmalu po njenem odmrtnju, takoj, ko so ekološke razmere ustrezne za rast glive. Na Krasu je to od zgodnje pomladi do junija na odmrlih vejah v krošnjah črnih borov ali kadarkoli na sečnih ostankih v teku vegetacijskega obdobja. Množično razviti apoteciji glive *Cenangium ferruginosum* na odmrlih vejah so najustreznejši determinacijski znak za sušico borovih vej.

### Povzetek objav o pojavu in pomenu glive

Raziskava endofitnih gliv iglic črnega bora na Krasu je pokazala, da je gliva *C. ferruginosum* druga najpogostejša endofitna gliva (15,4 % okuženih segmentov iglic), za glivo *Cyclaneusma niveum* (Pers.:Fr.) DiCosmo, Peredo & Minter, ki



Slika 19. Iglice so značilno svetlo obarvane, na skorji vsega bora so množično razviti apoteciji glive *C. ferruginosum*

Figure 19. The needles are characteristically light discoloured, on the bark of the dead tree numerous apothecia of the fungus *C. ferruginosum* have developed



Slika 20. Odmrli veja črnega bora s številnimi apoteciji glive *C. ferruginosum*

Figure 20. Dead branch of Austrian pine with numerous apothecia of the fungus *C. ferruginosum*

se je pojavila v 17,2 % segmentov iglic (JURC M. 1996). Avtorica je ugotovila, da okuženost iglic z glivo *C. ferruginosum* s starostjo značilno narašča: enoletnih iglic je bilo 9 % okuženih, dveletnih 17 %, triletnih 21 % in štiriletnih iglic je bilo okuženih 22 % (od skupaj 1864 iglic). Gliva je enakomerno naseljevala mlada (11,64 % okuženost segmentov iglic) in stara drevesa (10 % okuženost segmentov iglic). JURC D. in sodelavci (2000) so podrobneje analizirali dobljene podatke in postavili hipotezo, da predstavlja endofitna gliva *C. ferruginosum* v iglicah stalno potencialno nevarnost vejam. Ob ekoloških stresih (predvsem pomanjkanju vode)

je gliva verjetno sposobna prerasti oslabele skorjo črnega bora in jo uničiti. Zdrave iglice rdečega bora na severnem Finskem (poskusna ploskev Kevo v subarktičnem področju) je ta gliva okužila v največjem odstotku od vseh gliv (povzročila je 64 % vseh okužb) (HELANDER et al. 1994). Izolirana je bila iz do 30 % iglic, okužbe so bile locirane predvsem v bazah iglic. Na ploskvah, kjer so izvajali simulacije vnosa polutantov v dežju s škropljenjem z razredčeno žveplovo in dušikovo kislino so ugotovili, da je bilo okužb iglic s to glivo bistveno manj kot na neškropljenih kontrolnih ploskvah. V raziskavah endofitov iglic črnega bora na Poljskem je bila prisotna v 54,9 % iglic (KOWALSKI / ZYCH 2002a). V zdravih poganjkih črnega bora na Poljskem sta jo KOWALSKI in ZYCH (2002b) izolirala iz 2,1 % vej, oziroma iz treh koščkov skorje v celotnem vzorcu 1026 koščkov. Nista pa je ugotovila v vejah na rastišču, ki je bilo najmočneje obremenjeno z SO<sub>2</sub> v zraku. Med boleznimi iglic rdečega bora jo v tristopenjski lestvici o pomenu bolezni za gostitelja uvrščajo LANIER in sodelavci (1976) med srednje nevarne povzročitelje bolezni. KARADŽIĆ (1987) jo uvršča med patogene, ki predstavljajo dejanski problem pri snovanju nasadov črnega bora in lahko povzročijo sušenje dreves. V Srbiji se je leta 1986 pojavilo močno sušenje nasadov črnega bora na Zlatiboru, Maljenu in Šarganu (KARADŽIĆ et al. 1990). V najbolj poškodovanih sestojih je bilo 38 % suhih črnih borov, 22 % s suhim vrhom, 19 % s suhimi vejami in krošnji in 21 % dreves je bilo brez znamenj okužbe. Ugotovili so, da so bile najpogostejše glive na odmrlih vejah in deblih *C. ferruginosum*, *Sphaeropsis sapinea* in na nekaterih lokacijah še *Dothistroma septospora*.

V naši raziskavi nismo ugotovili endofitnega pojavljanja te glive. Ugotovili smo jo v 2,7 % odmrlih vej oziroma v 0,95 % od vseh koščkov skorje, iz katerih smo opravili izolacije. Predstavlja tipično endofitno prebivalko borovih iglic in redko v skorji (JURC M. 1997). Drevo okuži skozi iglice in v stresnih razmerah za gostitelja preraste oslabele tkiva. Ne držijo navedbe nekaterih avtorjev o direktni okužbi skorje oslabilih poganjkov z askosporami in zaradi tega kasnejši pojav bolezni (GRUJOSKA 1965; SINCLAIR et al. 1987). Gliva ni sposobna rasti v substratu, kjer primanjkuje vlage. Prilagoditev na hitro spreminjajoče se vlažnostne razmere v krošnji je močna želatiniziranost apotecijev. Ti sprejmejo velike količine vode in prično izmetavati askospore že dve uri po navlažitvi (GRUJOSKA 1965). Naša

opazovanja pojava *C. ferruginosum* po sušnem stresu za gostitelja podpirajo številne literaturne navedbe, da je ta gliva neškodljiva dokler gostitelja ne prizadene močan ekološki stres. Pogostnost izolacij iz odmrlih vej (2,7 %) se ujema s približno oceno pogostnosti opaženih kolonij trosišč na odmrlih vejah v obdobju naših raziskav (1 – 2 % na večini ploskev in 4 % na ploskvi 4). Na osnovi tega bi lahko sklepali, da je število okuženih vej z apoteciji neposreden rezultat jakosti okužbe, oziroma patogenega delovanja glive. V letu 1986 so bila na večini odmrlih vej razvita trosišča te glive, v kasnejših letih pa je bilo vej s trosišči manj, običajno nekaj odstotkov vseh odmrlih vej. Verjetno potrebuje gliva za svoj prehod v aktivni, patogeni način življenja prav posebno kombinacijo ekoloških dejavnikov in ustrezno oslabljenega gostitelja. V takih primerih se intenzivno razrase v poganjke iz velikega endofitnega rezervoarja v iglicah, povzroči odmrtnje poganjkov in obilno oblikuje trosišča (JURC D. / JURC M. 1997).

## Ukrepi

Zaradi endofitnega načina življenja v zdravih iglicah in skorji borov niso mogoči zatiralni ukrepi proti glivi. Gliva ne more poškodovati zdravih in vitalnih borov, zajedalka postane šele takrat, ko je bor oslabljen. Redčenje da se zmanjša konkurenca drugih dreves za vodo in izbor ustreznega rastišča, ki zadržuje dovolj vlage in vsebuje ustrezne količine hranil, so edini ukrepi, s katerimi zmanjšamo možnost pojava bolezni.

**ŠIFRA: 32,31,29,38-3.02.-2.007/G,D**

***Sydowia polyspora* (Bref. & Tavel) E. Müll. (1953) (teleomorf)**

**Sinanamorf: *Hormonema dematioides* Lagerberg & Melin (1927)**

**Sinanamorf: *Sclerophoma pythiophila* (Corda) Höhn. (1909)**

Taksonomska uvrstitev:

*Dothioraceae*, *Dothideales*, *Dothideomycetidae*, *Ascomycetes* (mešičkovnice), *Ascomycota* (zaprtotrosonice) (Kirk et al. 2002).

## Oznaka bolezni

Gliva je endofitna v iglicah in vejah, na drevesu v stresu povzroča odmiranje iglic in vej.

## Opis glive

### Anamorf

Gliva *Sydowia polyspora* ima dve obliki nespolnega razmnoževanja in vsaka ima svoje ime (vse anamorfe, ki imajo skupni teleomorf, imenujemo sinanamorfi). *Sclerophoma pytiophila* oblikuje konidiome na odmrlih iglicah ali skorji. Konidiomi so ugreznjeni v črno micelijsko stromo, ki izrašča iz okuženega substrata. Posamični konidiomi imajo premer do 200  $\mu\text{m}$ , če jih je v stromi več so lahko do 750  $\mu\text{m}$  veliki. Nimajo odprtine in odprejo se tako, da se raztrga zgornja stena. Koniji so prosojni, enocelični, ovalni, gladki in veliki 4-8  $\times$  2-3  $\mu\text{m}$  (SUTTON 1980).

*Hormonema dematioides* je oblika glive, ki zraste na hranilni podlagi v čisti kulturi in je ne najdemo v naravi. Podgobje je v kulturi zelo raznoliko, vedno je temno do črno, lahko ima svetleje obarvan kolobar in prekrito je z veliko količino sluzastih trosov, zato je površina svetleča (slika 21). Pod mikroskopom opazimo temno rjave vegetativne hife, ki imajo debele stene in prosojne (hialine) fertیلne hife s tankimi stenami, na kateri brstijo konidiji. Celica take hife je konidiogena celica in konidiji v zaporedju brstijo iz pege ali kratkega nastavka na steni te celice (slika 22). Konidiji so prosojni, ovalni in gladki, veliki 4,5-12  $\times$  3-4,5  $\mu\text{m}$ . Glivo v kulturi zelo težko razlikujemo od slošno razširjenega saprofita *Aureobasidium pullulans*. Zanimivo je, da je bila ta gliva ugotovljena tudi kot povzročiteljica vnetja trebušne mre (peritonitis) pri človeku (SHIN et al. 1998).

### Teleomorf

Trosišča so podobna apotecijem, sestavlja jih ploščat disk z aski, ki je vgreznjen v stromo. Aski vsebujejo več kot 16 temnih askospor, ki so več celične. Teleomorf je redek, pri nas še ni najden.

### Opis bolezni in povzetek objav o pojavu in pomenu glive

Gliva povzročča rake na vejah, odmiranje vej in iglic na večini vrst iglavcev, vendar le po suši, pozebi ali drugih poškodbah (FUNK 1981). HANSEN in LEWIS (1997) jo prištevata med splošno razširjene, rahlo patogene oportunistične glive, ki povzročajo raka na vejah iglavcev. Prisotnost te glive kaže na slabe rastne razmere, saj lahko na vitalnih drevesih povzroči le majhne, latentne



Slika 21. Podgobje glive *Hormonema dematioides* v čisti kulturi

Figure 21. Mycelium of the fungus *Hormonema dematioides* in pure culture



Slika 22. Svetle konidiogene celice, konidiji in temne vegetativne hife glive *H. dematioides* (obarvano)

Figure 22. Light conidiogenous cells, conidia and dark vegetative hyphae of the fungus *H. dematioides* (stained)

rakave rane. SUTTON (1980) navaja njene gostitelje iz rodov *Abies*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Picea* in *Pinus* ter njeno geografsko razširjenost: Evropa, Afrika, Severna Amerika in Avstralija. FUNK (1981) navaja gostitelje v Severni Ameriki: *Pinus* spp., *Pseudotsuga*, *Abies* spp., *Picea* spp., *Tsuga heterophylla*, *Larix*, *Thuja*. Pri opisu okužbe brinov (*Juniperus* spp.) in drugih iglavcev SINCLAIR in sodelavci, (1987) navajajo vrsto *S. pytiophila* kot glivo, ki je sposobna uničiti eno- in večletne poganjke svojih gostiteljev. Menijo, da očitno ni sposobna prodreti v nepoškodovanega gostitelja, ampak prodre vanj skozi rane, ki jih naredijo žuželke ali skozi poškodbe povzročene v hudi zimi. Med boleznimi iglic rdečega bora jo v tristopenjski lestvici o pomenu bolezni za gostitelja

prikazujejo LANIER in sodelavci (1976) kot najmanj nevarno. Vendar njen anamorf (z imenom *Dothichiza pityophila* in njenim neustreznim in neveljavnim teleomorfo *Sclerophoma magnusi-ana* Wils. & Hahn) omenjajo kot povzročiteljico rakavosti na vejah in jo tudi razvrstijo med najmanj nevarne. KOWALSKI (1998) jo je iz odmrlih poganjkov rdečega bora na Poljskem izoliral iz 37,3 % poganjkov in ta gliva je bila najpogostejša od vseh izoliranih gliv. Pri nas smo ugotovili, da je *S. pytiophila* močno poškodovala sestoje rdečega bora, ki so rasli na revnem in suhem rastišču blizu vasi Starod (HOČEVAR / JURC 1985).

BUTIN in KOWALSKI (1990) sta ugotovila, da je v prehodu med odmrlo vejo in deblom rdečega bora (veje so odmrle zaradi naravnega čiščenja vej) gliva *S. pytiophila* prisotna v 12,7 % (izolati s skorjo) in v lesu teh vej v 1,6 %. CECH (1995) jo je izoliral iz odmrlih vej črnega bora v Avstriji in jo navaja kot drugo najpogostejšo glivo za glivo *S. sapinea*. V mrtvih tkivih zdrave skorje vej rdečega bora na Poljskem je bila prisotna v 28,3 % izolatov, v živih delih skorje v 3,4 % izolatov in v lesu odmrlih vej v 6 – 20 % izolatov (KOWALSKI / KEHR, 1996). Kot endofit v iglicah črnega bora na Krasu je bila ugotovljena v 1,6 % deležu vseh opravljenih izolacij in v 4,2 % vseh uspešnih izolacij (JURC M. 1996). V teh raziskavah je bila ugotovljena značilno višja okuženost starih dreves (12,3 %) kot mladih dreves (6,6 %) in značilno višja okuženost baz iglic (46,3 %) kot sredine iglic (23,1 %) ali vrhov iglic (29,7 %). V zdravih iglicah *Pinus mugo* ssp. *uncinata* v Švici je bila ugotovljena v manj kot 1 % (SIEBER et al. 1999). HALMSCHLAGER in sodelavci (1993) so ugotovili njeno endofitno pojavljanje v manj kot 5 % v listih in vejicah gradna (*Quercus petraea*). KARADŽIĆ (1987) jo uvršča med patogene, ki se na nekaterih območjih pojavljajo pogosto, na drugih pa redko in samo v izjemnih primerih predstavlja praktični problem pri snovanju nasadov črnega bora. Po številčnosti v zdravih poganjkih črnega bora na Poljskem je bila ugotovljena v 57,6 %, kar jo po pogostnosti uvršča na drugo mesto, za glivo *Pezicula eucrita* (KOWALSKI / ZYCH, 2002b). Najpogostejša je bila v enoletnih poganjkih (68,8 %), nato v dveletnih (58,3 %), najmanj pa je okužila triletno poganjke (45,8 %). KEHR in WULF (1993) sta v severni Nemčiji izolirala *H. dematioides* iz manj kot 1 % odmrlih vejic in nekroz debla doba.

V raziskavah vzrokov odmiranja borovih vej pri nas (JURC 2003) smo glivo *Sydowia polyspora*

ugotovili v 12,4 % vej (4,76 % vseh izolatov) in je za glivo *Sphaeropsis sapinea* druga najpogostejša gliva v prehodu med živo in odmrlo skorjo v vejah črnega bora. V zdravi skorji črnega bora je bila prisotna v 4,17 % izolatov, kar je po pogostnosti tretja vrsta. Ugotovimo lahko, da je gliva *Sydowia polyspora* ena od najpogostejših gliv v zdravih iglicah in skorji črnega bora in po odmrtnosti tkiv živi naprej kot saprofit. Očitno je gliva kompetitivna vsem ostalim glivam v borovi skorji, saj je njen odstotek pojavljanja v živih in odmrlih tkivih enak. Njen množični pojav po stresih ali poškodbah gostitelja omogoča domnevo, da je ob močnem stresu gostitelja sposobna preiti iz neškodljivega endofitnega načina življenja v aktivni parazitski način okužbe. Enakega mnenje sta v najnovejši publikaciji KOWALSKI in ZYCH (2002b) kljub temu, da jo do te publikacije prvi avtor nikoli ni umestil v možne patogene borove skorje ali iglic (KOWALSKI 1982a; b; 1998; KOWALSKI / DOMANSKI 1983; KOWALSKI / KEHR 1996). Zaradi relativno pogoste pojavnosti v vejah črnega bora, je njen pomen pri procesu odmiranja vej črnega bora na Krasu najverjetneje velik.

## Ukrepi

Zaradi endofitnega načina življenja v zdravih iglicah in skorji borov niso mogoči zatiralni ukrepi proti glivi. Gliva ne more poškodovati zdravih in vitalnih borov, zajedalka postane šele takrat, ko je bor oslabiljen. Redčenje da se zmanjša konkurenca drugih dreves za vodo in izbor ustreznega rastišča, ki zadržuje dovolj vlage in vsebuje ustrezne količine hranil, so edini ukrepi, s katerimi zmanjšamo možnost pojava bolezni.

## VIRI

- BLODGETT J.T. / KRUGER E.L. / STANOSZ G.R., 1997a. Effects of moderate water stress on disease development by *Sphaeropsis sapinea* on red pine. *Phytopathology*, 87:422-428.
- BLODGETT J.T. / KRUGER E.L. / STANOSZ G.R., 1997b. *Sphaeropsis sapinea* and water stress in a red pine plantation in Central Wisconsin. *Phytopathology*, 87: 429-434.
- BUTIN H. / KOWALSKI T., 1990. Die natürliche Astreinigung und ihre biologischen Voraussetzungen. V. Die Pilzflora von Fichte, Kiefer und Lärche. *European Journal of Forest Pathology*, 20, 1: 44-54
- CECH T.L., 1995. Epidemic occurrence of *Sphaeropsis*

- sapinea* in eastern Austria. V: Capretti, P., Heiniger, U., Stephan, R.(ur.): Shoot and foliage diseases in forest trees. Proceedings of a joint meeting of the working parties Canker and shoot blight of conifers (S32.06.02), Foliage diseases (S2.06.04). Vallombrosa, Firenze, Italy June 6-11, 1994, Istituto di Patologia e Zoologia Forestale e Agraria, Università degli Studi di Firenze: 263-269
- CHOU C.K.S., 1987. Crown wilt of *Pinus radiata* associated with *Diplodia pinea* infection of woody stems. European Journal of Forest Pathology, 17, 7: 398-411
- DESPREZ-LOUSTAU M.-L. / MARCAIS B. / NAGELEISEN L.-M. / PIOU D. / VANNINI A., 2006. Interactive effects of drought and pathogens in forest trees. Ann. For. Sci., 63: 597-612
- de WET J. / BURGESS T. / SLIPPERS B. / PREISIG O. / WINGFIELD B.D. / WINGFIELD M.J., 2003. Multiple gene genealogies and microsatellite markers reflect relationships between morphotypes of *Sphaeropsis sapinea* and distinguish a new species of *Diplodia*. Mycological Research, 107, 5: 557-566
- DIMINIĆ D., 1997. Istraživanja gljive *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton na borovima u Hrvatskoj. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 170 str.
- FLOWERS J. / NUCKLES E. / HARTMAN J. / VAILLANCOURT L., 2001. Latent infection of Austrian and Scots pine tissues by *Sphaeropsis sapinea*. Plant Disease, 85: 1107-1112
- FUNK A., 1981. Parasitic microfungi of western trees. Victoria, B.C. Canadian Forestry Service, Pacific forest research centre: 190 str.
- GRUJOSKA M., 1965. Prilog proučavanju ekologije *Cenangium ferruginosum* Fr. Thesis, Skopje: 125 str.
- HALMSCHLAGER E. / BUTIN H. / DONAUBAUER E., 1993. Endophytische Pilze in Blättern und Zweigen von *Quercus petraea*. European Journal of Forest Pathology, 23, 1: 51-63
- HANSEN E.M. / LEWIS K.J., 1997. Compendium of conifer diseases. St. Paul, Minnesota, APS Press: 101 str.
- HELANDER M.L. / SIEBER T.N. / PETRINI O. / NEUVONEN S., 1994. Endophytic fungi in Scots pine needles: spatial variation and consequences of simulated acid rain. Canadian Journal of Botany, 72: 1108-1113
- HOČEVAR S. / JURC D., 1983. Poročilo o ugotavljanju vzrokov sušenja črnega bora (*Pinus nigra* var. *austriaca*) na Krasu. Ljubljana, IGLG: 8 str. (tipkopis)
- HOČEVAR S. / JURC D., 1985. Sušenje rdečega bora v nasadu Kazamur, K.O. Starod in pregled sestojev črnega bora in jelke v Birtovih dolinah, K.O. Ilirska Bistrica. Ljubljana, IGLG: 10 str. (tipkopis)
- JURC D. / JURC M., 1997. Influence of moisture, temperature and growth medium on *Cenangium dieback* of pine (*Cenangium ferruginosum* Fr., Ascomycotina). Zbornik gozdarstva in lesarstva, 54: 109-124
- JURC D. / JURC M., 2001. Rdeči bor (*Pinus sylvestris*) se na Golovcu suši zaradi sušice najmlajših borovih poganjkov (*Sphaeropsis sapinea*). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: 3 str (tipkopis)
- JURC D. / JURC M. / SIEBER T.N. / BOJOVIĆ, S., 2000. Endophytic *Cenangium ferruginosum* (Ascomycota) as a reservoir for an epidemic of *Cenangium dieback* in Austrian Pine. Phyton, 40, 4: 103-108
- JURC, D., 2003. Ekofiziološke značilnosti glive *Cenangium ferruginosum* Fr. na borih. Doktorska disertacija = Ecophysiological characteristics of the fungus *Cenangium ferruginosum* Fr. on pines. Doctoral dissertation. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani: 141 str.
- JURC M., 1996. Endofitne glive in njihove značilnosti v iglicah črnega bora (*Pinus nigra* Arn.). Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani: 198 str.
- JURC M., 1997 Patogeni - simbionti - endofiti: sinonimi ali samostojne kategorije organizmov?. V: Maček J. (ur.). Zbornik predavanj in referatov 3. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin v Portorožu od 4. do 5. marca 1997. Ljubljana: Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 285-290
- JURHAR F. / MIKLAVŽIČ J. / SEVNIK F. / ŽAGAR B., 1963. Gozd na krasu Slovenskega Primorja. Ljubljana, Publikacije Tehniškega muzeja Slovenije, 11: 117 str.
- KARADŽIĆ D., 1987. Uticaj patogene mikoflore na propadanje i sušenje stabala u kulturama *Pinus* vrsta. Šumarstvo, 40, 5: 107-115
- KARADŽIĆ D. / KNEŽEVIĆ M. / MIHAJLOVIĆ L., 1990. Uzroci sušenja crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) u kulturama na Zlatiboru sa predlogom mera zaštite. Zaštita bilja. 41, 2: 191-200
- KEHR R.D. / WULF A., 1993. Fungi associated with above-ground portions of declining oaks (*Quercus robur*) in Germany. European Journal of Forest Pathology, 23, 1: 18-27
- KIRK P.M. / CANNON P.F. / DAVID J.C. / STALPERS J.A., 2001. Dictionary of the fungi. Ninth Edition. CAB International, Wallingford: 655 str.
- KIRK P.M. / FARR D. / ROSSMAN A. / GAMS W.

- / STALPERS J. / STEGEHUIS G. / COPPINS B. / SPOONER B. / ROBERTS P. / RYVARDEN L. / NÚÑEZ M. / DREZE A. / INDOE K. / TEHLER A. / MYRDAL M. / PENNYCOOK S. / JOHNSTON P. / HAWKSWORTH J. / HOWES M. / LICHTWARDT B. / ROGERS J. / PARMASSTO E. / ING B. / REDHEAD S. / SEIFERT K. / DARVEAUX B. 2002. CABI *Bioscience*, Egham, UK. - www.indexfungorum.org (10. 6. 2003)
- KOWALSKI T., 1982a. Fungi infecting needles of *Pinus sylvestris* in Poland in relation to air pollution zone. Inst. For. Prot. Agric. Acad., Kraków: 93-98
- KOWALSKI T., 1982b. Fungi infecting *Pinus sylvestris* needles of various ages. European Journal of Forest Pathology, 12, 3: 182-190
- KOWALSKI T., 1998. A study on *Cenangium* shoot dieback of *Pinus sylvestris* L. in Poland. V: Cech T.L., Hartmann G., Tomiczek C.(ur.). Disease/Environment interactions in Forest Decline. Proceedings of a Workshop of the IUFRO 7.02.06 Working Party, Vienna, March 16-21, 1998, Federal Forest Research Centre: 73- 81
- KOWALSKI T. / DOMANSKI S., 1983. Występowanie i przyczyny odwiercholkowego zamierania pedow *Pinus nigra*, *P. sylvestris* i *P. strobus* w niektórych drzewostanach południowej Polski w latach 1979-1980. Acta agraria et silvestria, 22: 20-34
- KOWALSKI T. / KEHR R.D., 1996. Fungal endophytes of living branches in several European tree species. V: Redlin S.C., Carris L.M. (ur.). Endophytic fungi in grasses and woody plants. Systematics, ecology and evolution. St. Paul, Minnesota, APS Press: 67-86
- KOWALSKI T. / ZYCH P., 2002a. Endophytic fungi in needles of *Pinus nigra* growing under different site conditions. Polish Botanical Journal 47, 2: 251-257
- KOWALSKI T. / ZYCH P., 2002b. Fungi isolated from living symptomless shoots of *Pinus nigra* growing in different site conditions. Oestreichische Zeitschrift für Pilzkunde, 11: 107-116
- LANIER L. / JOLY P. / BONDOUX P. / BELLEMERE A., 1976. Mycologie et pathologie forestières. Tome II - Pathologie forestière. Paris, New York, Barcelone, Milan, Masson: 478 str.
- MILJAŠEVIĆ T., 2000. Proučavanja bioekologije gljive *Sphaeropsis sapinea* Dyko et Sutton – prouzrokovača propadanja *Pinus* vrsta u urbanim sredinama i prirodnim rezervatima. Doktorska disertacija. Beograd, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet: 191 str.
- MILJAŠEVIĆ T., 2001. Značaj, rasprostranjenje i biljke domaćini patogene gljive *Sphaeropsis sapinea* Dyko & Sutton – uzročnika izumiranja *Pinus* vrsta. Mycologia Montenegrina 4, 1: 133-148
- PALMER M.A. / STEWART E.L. / WINGFIELD M.J., 1987. Variation among isolates of *Sphaeropsis sapinea* in the north central United States. Phytopathology, 77, 6: 944-948
- PETERSON G. W., 1981. Pine and juniper diseases in the Great Plains. USDA Forest Service, General Technical Report RM-86: 47 str.
- SHIN J.H. / LEE S.K. / SUH S.P. / RYANG D.W. / KIM N.H. / RINALDI M.G. / SUTTON D.A., 1998. Fatal *Hormonema dematioides* peritonitis in a patient on continuous ambulatory peritoneal dialysis: Criteria for organism identification and review of other known fungal etiologic agents. J. Clin. Microbiol. 36, 7: 2157-2163
- SIEBER T.N. / RYS, J. / HOLDENRIEDER O., 1999. Mycobiota in symptomless needles of *Pinus mugo* ssp. *uncinata*. Mycological Research, 103, 3: 306-310
- SINCLAIR W.A. / LYON H.H. / JOHNSON W.T., 1987. Diseases of trees and shrubs. Comstock Publishing Associates, Cornell University press, Ithaca and London: 575 str.
- STANOSZ G.R. / SMITH D.R. / GUTHMILLER M.A. / STANOSZ J.C., 1997. Persistence of *Sphaeropsis sapinea* on or in asymptomatic shoots of red and jack pines. Mycologia 89: 525-530
- SUTTON B.C., 1980. The Coelomycetes. Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata. Kew, Surrey, CMI: 696 str.
- SWART W.J. / WINGFIELD M.J., 1991. Biology and control of *Sphaeropsis sapinea* on *Pinus* species in South Africa. Plant Disease, 75, 8: 761-766
- ŠKULJ M., 1988. Pomlajevanje in kalitev črnega bora (*Pinus nigra* Arn.) na Slovenskem Krasu. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 139 str.
- TATTAR A. T., 1978. Diseases of shade trees. New York, San Francisco, London, Academic Press.
- VOSS W. 1889-1892. Mycologia Carniolica. Ein Beitrag zur Pilzkunde des Alpenlandes. Berlin, R.Friedländer & Sohn: 302 str.
- WANG C.G. / BLANCHETTE R.A. / JACKSON W.A. / PALMER M.A., 1985. Differences in conidial morphology among isolates of *Sphaeropsis sapinea*. Plant disease, 69, 10: 838-841



## Vetrolomi konec junija 2006 - razvoj vremena in posledice

*Windthrows at the end of June 2006 - weather development and consequences*

Iztok SINJUR\*

### Izvleček:

Sinjur, I.: Vetrolomi konec junija 2006 - razvoj vremena in posledice. *Gozdarski vestnik*, 65/2007, št. 1. V slovenščini, z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 11. Prevod v angleščino: Matej Ogrin, Iztok Sinjur. Lektura angleškega besedila Jana Oštir.

Ob koncu junija leta 2006 je po dva tedna trajajočem obdobju suhega in vročega vremena prišlo do razvoja lokalno močnih neviht s točo in viharnimi sunki vetra. Prvo neurje s točo je 29.6. že v dopoldanskih urah zajelo okolico Ruš, popoldan pa se je v delu zahodne in osrednje Slovenije zgradil večji nevihtni sistem, ki je poleg velike škode zaradi toče povzročil tudi dva večja vetroloma. Po površini največji se je zgodil na Jelovici, manjši pa v okolici Ptuja. V prispevku je opisan razvoj vremena pred in na dan vetrolomov ter posledice na gozdnih sestojih

**Ključne besede:** vetrolom, gozd, vreme, nevihta

### Abstract:

Sinjur, I.: Windthrows at the end of June 2006 - weather evolution and consequences. *Gozdarski vestnik*, Vol. 65/2007, No.1. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 12. Translated into English by Matej Ogrin and Iztok Sinjur. English language editing by Jana Oštir.

At the end of June 2006, following two hot and dry weeks, severe thunderstorms with hail and strong wind occurred. The first storm hit the countryside near Ruše in the forenoon, and in the afternoon a much bigger multicell system in parts of western and central Slovenia built up. It caused various damage on the local scale, with hail and two larger windthrows. The largest windthrow occurred on the Jelovica plateau and a smaller one near Ptuj. The article shows weather development before and on that day, presenting windthrows and their consequences.

**Key words:** windthrow, forest, weather, storm

## 1 UVOD

Poletne nevihte poleg osvežitve in dežja lahko prinašajo tudi točo ter druge nezaželene posledice. Za večino je značilna lokalnost, ob ustreznih vremenskih pogojih pa lahko pride do združitve več neviht v nevihtne sisteme. Pogostost neviht je v Sloveniji v primerjavi z nekaterimi drugimi evropskimi državami razmeroma velika, tako da spada med predele z največ nevihtami letno (GREGORČIČ / POREDOŠ, 2001). Znana je tudi ugotovitev, da sodi območje od Tržaškega zaliva preko osrednje Slovenije do vzhodne Avstrije in Dunaja celo med najbolj nevihtne na svetu (PETKOVŠEK cit. po GREGORIČ / POREDOŠ, 2001). Letno lahko v tem delu pričakujemo do okoli 50 nevihtnih dni, od katerih se jih dve tretjini zgodi v poletnem času (PETKOVŠEK cit. po DOLINAR 2005).

Poletni čas se je v letu 2006 pričel z vročino, ki je trajala dva tedna in se 29. junija prehodno zaključila z razvojem močnejših neviht, med katerimi je prišlo do vetrolomov.

Po razsežnosti in poškodbah največji se je pripetil v popoldanskih urah na Jelovici (gozdnogospodarsko območje Bled in Kranj), nekaj manjši pa proti večeru v okolici Ptuja (gozdnogospodarsko območje Maribor). V obeh je nastala večja škoda na gozdnih sestojih, ki zahteva sanacijske ukrepe.

## 2 METODE

Analiza vremenskih dogodkov, ki so privedli do razvoja omenjenih dogodkov je bila opravljena s pomočjo lastnih opazovanj, vremenskih kart in podatkov Agencije RS za okolje ter tujih podatkovnih baz na svetovnem spletu.

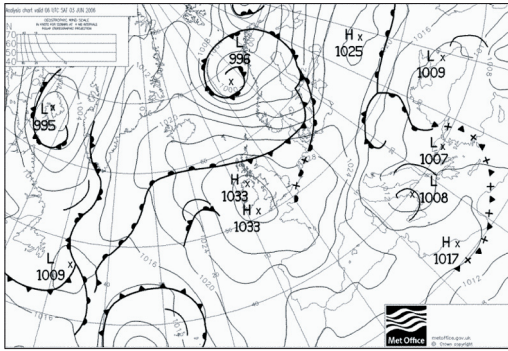
Informacije o škodi so pridobljene na nekaterih spletnih straneh in publikacijah, nekaj pa so jih posredovali zaposleni na območni enoti Zavoda za gozdove Slovenije Maribor.

\* I. S., uni. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

### 3 RAZVOJ VREMENA

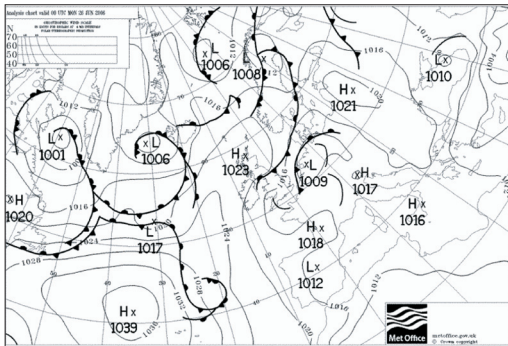
#### 3.1 Splošna situacija

Po hladni prvi dekadi junija z območji nizkega zračnega pritiska nad Sredozemljem in Balkanom (slika 1) so cikloni nad Sredozemljem v začetku druge dekade oslabei in velik del Evrope je prišel pod vpliv anticiklonov iznad Skandinavije in severnega Sredozemlja. Vremensko dogajanje se je ustalilo, bilo je več sončnega vremena in temperature so postopoma naraščale. Ob vstopu v drugo polovico junija se je po nižinah že segrelo do  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v naslednjih dneh pa so se ob popoldnevnih temperature redno gibale bolj ali manj nad to vrednostjo. Proti koncu meseca je območje visokega zračnega pritiska nad srednjo Evropo postopno slabelo in razmere za razvoj neviht so postajale ugodnejše (slika 2).



Slika 1: Vremenska karta z dne, 3.6.2006 ob 6 UTC (MET OFFICE).\*

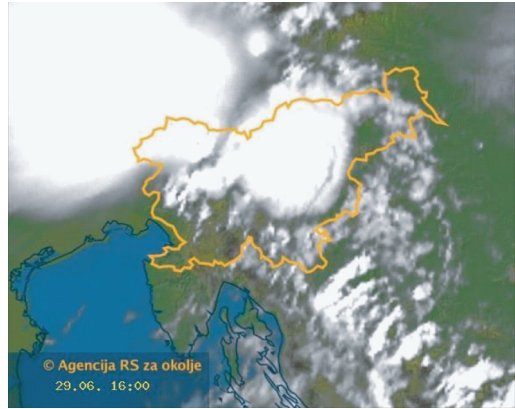
Figure 1: Weather map on June 3, 2006 at 6 UTC (MET OFFICE)



Slika 2: Vremenska karta z dne, 26.6.2006 ob 00 UTC (MET OFFICE)\*

Slika 2: Vremenska karta z dne, 26.6.2006 ob 00 UTC (MET OFFICE)\*

\* H – območje z visokim zračnim pritiskom (anticiklon)  
L – območje z nizkim zračnim pritiskom (ciklon)

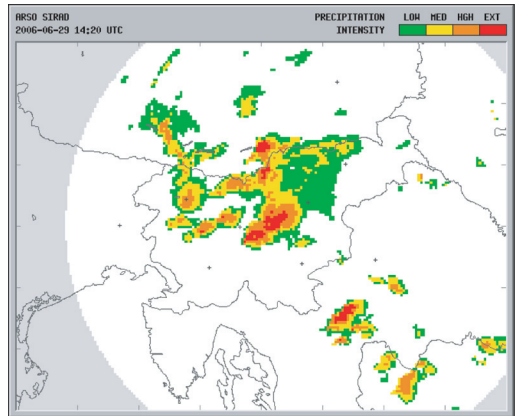


Slika 3: Satelitski posnetek dne, 29.6.2006 ob 16 h (ARSO).

Belo obarvana območja predstavljajo oblačnost

Figure 3: Satellite shot of June 29, 2006 at 4 pm (ARSO).

White colour shows clouds.



Slika 4: Radarska slika meteorološkega radarja z Lisce dne, 29.6.2006 ob 16.20 h (ARSO). Zelena pomeni rahle padavine, rdeča pa zelo močne.

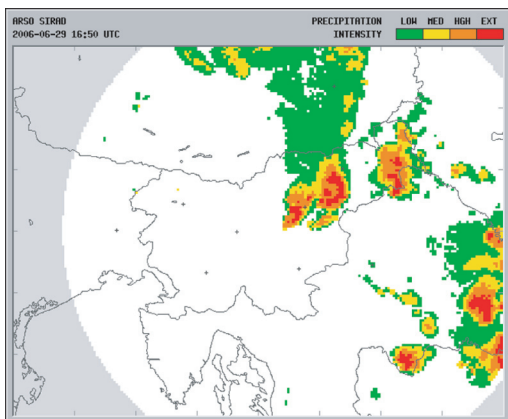
Figure 4: Radar shot by meteorological radar on Mt. Lisca on June 29, 2006 at 4.20 pm (ARSO). Green color shows low precipitation intensity, red colour extreme intensity.

#### 3.2 Situacija na dan vetrolomov

Nekaj ur po poldnevu, ko se je temperatura po nižinah osrednje Slovenije že približala  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  (ARSO), se je nad delom zahodne in osrednje Slovenije začel razvijati večji nevihtni sistem. Za nevihtni sistem je značilno, da ga sestavlja več nevihtnih celic povezanih v skupino, ki potuje v smeri prevladujočih vetrov in ima zaradi součinkovanja različnih dejavnikov sposobnost samovzdrževanja. Ima daljšo življenjsko dobo, na radarski sliki pa je razpoznaven po večjih jedrih z veliko intenziteto

Slika 7: Poškodbe v okolici Kidričevega (Foto: G. Vertačnik)

Figure 7: Consequences near the village of Kidričevo (Photo: G. Vertačnik)



Slika 5: Radarska slika padavin z meteorološkega radarja na Lisci dne, 29.6.2006 ob 18.50 h (ARSO)

Figure 5: Radar shot of precipitation intensity by meteorological radar on Mt. Lisca on June 29, 2006 at 6.50 pm (ARSO)



Slika 6: Pred neurjem. Slikano s Pragerskega proti severozahodu dne, 29.6.2006 ob 18.50 h (Foto: A. Pogorevc)

Figure 6: Before thunderstorm. View from Pragersko towards northwest on June 29 2006 at 6.50 pm (Photo: A. Pogorevc)

Slika 8: Prizadeto območje na Jelovici. Slikano z Javorjevega vrha (1303 m) proti jugozahodu (Foto: J. Ortar)

Figure 8: Distressed area on Jelovica. View from Javorjev vrh (1303 m) towards southwest (Photo: J. Ortar)



Slika 9: Posledice vetroloma na Jelovici (Foto: J. Ortar)

padavin (National Oceanic and Atmospheric Administration) (slika 3 in 4).

Nevihte so se jugozahodno od Ljubljane pričel tvoriti okoli 13. ure. Ob 14.30 uri se je nad Krimskim višavjem in Menišijo že zgradila prva nevihta, ki se je hitro razširila čez Ljubljansko kotlino proti severovzhodu ter v okolici povzročila razvoj novih. Istočasno je do razvoja nevihtnih oblakov (*Cumulonimbus capillatus*) prihajalo v zahodnem delu Slovenije, od koder so se preko Spodnjih bohinjskih gora po 16. uri razširili nad pogorje Ratitovca in Jelovice. Da je do vetroloma na Jelovici verjetno prišlo nekaj pred 17. uro, potrjuje analiza lokacij zabeleženih razelektritev (BLITZORTUNG), kakor tudi zabeležena intenziteta padavin na radarskih slikah Agencije RS za okolje (ARSO) in Osservatorio Meteorologico Regionale (OSMER). Največja intenziteta razelektritev in padavin na območju Jelovice z bližnjo okolico je bila zaznana okoli 16.30 ure (slika 4). Glede na smer podrtih dreves sklepamo, da je v predelu od bližine Ribčeve planine do Ledin prišlo do lokalno močnih sunkov severozahodnega vetra, saj so bila drevesa podrta večinoma proti jugovzhodu.

Nevihtni sistem se je širil nad vzhodno Slovenijo in povzročal lokalno intenzivne padavine s točo, ki je ponekod dosegala premer več centimetrov. Jugovzhodni del neviht je preko Zasavskega hribovja in Haloz po 18. uri zapustil Slovenijo, severozahodni, ta je povzročil vetrolom na Jelovici, pa je preko južnega predgorja Kamniško Savinjskih Alp in Pohorja od zahoda okoli 19 h zajel Dravsko polje (slika 5 in 6). V okolici Kidričevega je prišlo do novega vetroloma, ki je bil po površini manjši od tistega na Jelovici. Tudi tu je bil močan veter kratkotrajen, saj je zasebna vremenska postaja tovarne Talum, ki je v neposredni bližini prizadetega območja, v času vetroloma zabeležila polurno srednjo hitrost vetra okoli 5 m/s. (ustni vir 2).

Na podlagi razširjene lestvice za oceno jakosti tornadov (National Oceanic and Atmospheric Administration), glede na stopnjo poškodovanosti drevja ob vetrolomih sklepamo, da je veter dosegal hitrosti med 140 km/h in 160 km/h.

#### 4 POSLEDICE V GOZDOVIH

Po prvih popisih se je izkazalo, da so nevihte povzročile precej škode tudi v gozdovih. Po zbranih poročilih gozdarjev Zavoda za gozdove Slovenije so največ poškodb na omenjenih območnih enotah utrpeli gozdovi na Jelovici, v okolici Ptuja ter na območju Haloz. Poškodbe so nastale zaradi močnih sunkov

vetra in toče. Neurje je povzročalo ne samo ruvanje in lomljenje drevesnih debel ter vej, ampak tudi poškodbe asimilacijskih in reproduktivnih delov.

#### 4.1 Območna enota Maribor

Po podatkih zgodnjega popisa stanja gozdov s strani revirnih gozdarjev Zavoda za gozdove Slovenije je bilo v okolici Ptuja zaradi vetra na več med seboj ločenih površinah poškodovanih skupaj 13.000 bruto kubičnih metrov drevja. Gozdni sestoji so bili v največjem obsegu poškodovani v občini Kidričevo, manj pa v občini Videm pri Ptujju. V vseh prizadetih predelih se je vetrolom pojavil v pasovih širokih od 50 m do 250 m, znotraj katerih je bilo poškodovane med 20 % in 70 % lesne zaloge. V večini primerov je šlo za podrto drevje (80 %), ostala pa so bila polomljena (20 %) (slika 6) (ustni vir 1).

Poleg vetroloma je tega dne širše območje Haloz zajelo še neurje s točo, zaradi katere so drevesa utrpela poškodbe krošenj.

#### 4.2 Območni enoti Kranj in Bled

Vetrolom je prizadel približno 160 ha smrekovih debeljakov (PAPLER-LAMPE 2006), v katerih je bilo poškodovanih okoli 85.000 kubičnih metrov drevja (MKGP). Območje vetroloma na Jelovici se razprostira v pasu od bližine Ribčeve planine, preko severnih in severovzhodnih pobočij Zelenega vrha (1.525 m) ter Milega pogleda (1.380 m) proti Ledinam (slika 8).

Drevesa so bila večinoma podrta, v nekaterih delih pa so bila debela odlomljena na višini nekaj metrov. Na Jelovici je največji vetrolom po letu 1951 (ZGS) po prvih predhodnih ocenah povzročil za 500 mio SIT (2 mio €) škode (MKGP).

### 5 POVZETEK

V drugi polovici junija 2006 je prevladovalo vroče in soparno vreme, z dnevnimi temperaturami nad +30 °C. Proti koncu meseca je pričel dotekati vlažen zrak in zaradi součinkovanja povišane relativne zračne vlažnosti in velike ogetosti ozračja je postala atmosfera močno labilna.

Dne, 29.6.2006 je do prve nevihte s točo prišlo v dopoldanskih urah v okolici Ruš, kmalu po pol dnevu pa so v osrednjem in delu zahodne Slovenije pričele nastajati nevihte, ki so se širile nad vzhodno Slovenijo. Povzročile so močne nalive z lokalno točo ter močnejše sunke vetra.

Do vetroloma je najprej prišlo na zahodnem delu Jelovice, čez nekaj ur pa še v okolici Ptuja.

Na Jelovici je padlo okoli 85.000 kubičnih metrov drevja, v okolici Ptuja pa v več manjših delih skoraj 13.000 kubičnih metrov. Na območju Halož je drevje poškodovala tudi toča.

## 6 SUMMARY

In the second half of June 2006, hot and sultry weather with daily temperatures above 30 °C prevailed. At the end of this period, the atmosphere became even more humid, and coincidence of strong sun radiation, heat and humid air made atmosphere very labile.

On the forenoon of June 29, a severe thunderstorm with hail occurred in the countryside of Ruše. Later, in the afternoon, heavy thunderstorms occurred in central and western Slovenia as well, where a multicell storm system built up and reached Eastern Slovenia in the following hours. It caused strong wind, heavy rain and hail in many places. Stormy weather caused two bigger windthrows. The first occurred in the western part of the Jelovica plateau where around 85 000 m<sup>3</sup> of timber fell. The second windthrow occurred near Ptuj, where 13 000 m<sup>3</sup> of timber were damaged. Forest was damaged due to hail in Haloze as well.

## 7 VIRI IN LITERATURA

ARSO, Agencija Republike Slovenije za okolje, URL: [www.arso.gov.si](http://www.arso.gov.si), 29.6.2006

BLITZORTUNG, URL: <http://blitzortung.org/index.php?mode=3&map=9&lang=e>

GREGORČIČ, A. / POREDOŠ, A., 2001. Napovedovanje neviht. Ujma, 2001,15. Ljubljana, Uprava RS za zaščito in reševanje, s. 325-329

MKGP, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, URL: [http://www.mkgp.gov.si/si/o\\_ministrstvu/direktorati/direktorat\\_za\\_gozdarstvo\\_lovstvo\\_in\\_ribistvo/sektoz\\_za\\_gozdarstvo/orkanski\\_veter\\_na\\_jelovici\\_izruval\\_180\\_ha\\_smrekovih\\_gozdov/](http://www.mkgp.gov.si/si/o_ministrstvu/direktorati/direktorat_za_gozdarstvo_lovstvo_in_ribistvo/sektoz_za_gozdarstvo/orkanski_veter_na_jelovici_izruval_180_ha_smrekovih_gozdov/), 4.12.2006

NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration, URL: <http://www.weather.gov/glossary/index.php?letter=m>, 10.7.2006

OSMER, Osservatorio Meteorologico Regionale, URL: <http://www.osmer.fvg.it>, 29.6.2006

PAPLER-LAMPE, V. 2006. Vetrolom na Jelovici. Gozdarski vestnik, 2006,9, Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, s. 446-448

POP TV, Pro Plus d.o.o., URL: <http://24ur.com/naslovnica/index.php>, 30.6.2006

ZGS, Zavod za gozdove Slovenije, URL: <http://www.zgs.gov.si/slo/aktualno/sporocila-za-javnost/article/173/290/index.html>, 4.12.2006

Ustni vir 1: Andrej Kovačič, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Maribor, Krajevna enota Ptuj, Zoisova pot 5, 2250 Ptuj, vodja krajevne enote, 12.7.2006.

Ustni vir 2: Marko Homšak, TALUM d.d. Kidričevo, Tovarniška cesta 10, 2325 Kidričevo, 12.7.2006

## Zgodovina gospodarjenja z gozdovi v GGE Predmeja

### *History of forest management in forest management unit Predmeja*

Jože PAPEŽ<sup>1</sup> Vojko ČERNIGOJ<sup>2</sup>

#### **Izvleček:**

Papež, J., Černigoj, V.: Zgodovina gospodarjenja z gozdovi v GGE Predmeja. *Gozdarski vestnik* 65/2007, št. 1. V slovenščini, z izvlečkom in povzetkom v angleščini. Cit. lit. 17. Prevod izvlečka in povzetka v angleščino Jana Oštir.

V prispevku je prikazana 120 letna zgodovina gospodarjenja z gozdovi na območju GGE Predmeja. Za časa Avstro-Ogrske in Italije sta prevladovala zastorno in prebiralno gospodarjenje, v osemdesetih letih prejšnjega stoletja pa se je uveljavilo skupinsko postopno gospodarjenje. Gozdarji so se že od nekdaj soočali z naravnimi motnjami, ki povzročajo gospodarske škode in vplivajo na gospodarjenje z gozdovi. Od abiotskih motenj je prevladujoč vpliv vetrov, od biotskih motenj pa je v zadnjih desetletjih najbolj moteč vpliv rastlinojede parkljaste divjadi. Z načrti so v vseh obdobjih načrtovali kritje potreb takratne družbe. Nikoli pa gozdarji niso zanemarjali varovalnega pomena gozdov.

**Ključne besede:** gozdnogospodarski načrti, sistemi gospodarjenja z gozdovi, naravne motnje.

#### **Abstract:**

Papež, J., Černigoj, V.: History of forest management in forest management unit Predmeja. *Gozdarski vestnik*, Vol. 65/2007, No. 1. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 17. Abstract translated into English by Jana Oštir.

The contribution presents the 120-year history of forest management within the area of GGE Predmeja. A system of shelter-wood and selection management prevailed in the period of Austro-Hungary and Italy, but in the eighties of the last century, group succession management was introduced. Foresters had already previously been confronted with natural disturbances that caused economic damage and affected forest management. Of abiotic disturbances, wind is the predominant influence, while of biotic disturbances the impact of herbivorous ungulate game has been most disruptive in recent decades. Plans in all periods covered the needs of the then society, and foresters never neglected the protective importance of forests.

**Key words:** forest management plans, forest management systems, natural disturbances

## 1 UVOD

V članku smo prikazali gospodarjenje z gozdovi v GGE Predmeja v zadnjih 120 letih. Viri, iz katerih smo črpali podatke o gospodarjenju, so gozdno-gospodarski načrti, kronika gozdnogospodarske enote za obdobje 1988-2003, letna poročila o varstvu gozdov za obdobje 1984-2003, od leta 1994 pa je na razpolago računalniško vodeni gozdarski informacijski sistem (GIS) ZGS.

Gospodarjenje z gozdovi smo prikazali v poglavjih gozdnogospodarsko načrtovanje, pridobivanje lesa, gojenje gozdov, gozdne prometnice in vpliv naravnih motenj na gospodarjenje z gozdovi. V vsakem poglavju smo prikazali razmere v naslednjih časovnih okvirih: obdobje avstrijskih in italijanskih gozdnogospodarskih načrtov 1887-1945, obdobje 1945-1983, in obdobje 1984-2003.

Namen prispevka je po posameznih zgodovinskih obdobjih prikazati dosedanje gospodarjenje z gozdovi (gozdnogospodarsko načrtovanje, prido-

bivanje lesa, gojenje gozdov, gozdne prometnice, gibanje gozdnih fondov), in za obdobje 1984-2003 pomemben vpliv vetrolomov.

## 2 OPIS GGE PREDMEJA

Vsi podatki o GGE Predmeja so povzeti iz gozdnogospodarskega načrta Predmeja 2004-2013 (ČERNIGOJ / KOZOROG 2003).

GGE Predmeja leži v osrednjem južnem delu tolminskega gozdnogospodarskega območja. Skupaj z GGE Trnovo predstavlja glavnino Trnovskega gozda. Celotna površina enote znaša 4.769 ha, od tega je 4.722 ha državnih gozdov. Ker gre za sklenjen gozdni kompleks s posameznimi gozdnimi jasnami, predstavlja enota tipično gozdno krajino.

<sup>1</sup> Mag. J. P., univ. dipl. inž. gozd., Cankarjeva 28, 5000 Nova Gorica

<sup>2</sup> V. Č., univ. dipl. inž. gozd., ZGS, OE Tolmin, KE Predmeja

Trnovski gozd je visoka kraška planota, ki se postopno dviga od juga proti severu. Najnižja točka enote Predmeja je pri gozdarski hiši na Predmeji (880), najvišja pa je vrh Malega Golaka (1.495), ki je hkrati tudi najvišji vrh Trnovske planote. V kamninski podlagi absolutno prevladujejo karbo-natne kamnine, zato ni površinskih vod. Trnovska planota predstavlja ogromen naravni rezervoar in zaledje za številne velike vodne vire, med katerimi izstopata tako po količini kot po kvaliteti vode izvira Hubelj in Skuk.

Za Trnovsko planoto so značilne obilne padavine (med 2.000 in 3.000 mm na leto), ki so, z manjšimi ekstremi v spomladanskem in jesenskem času, ugodno razporejene preko celega leta. Značilna vetrova tega območja sta burja in redkejši jugo. Veter pogosto načenja stojnost sestojev, zato so v GGE Predmeja vetrolomi stalen pojav. Medtem ko burja najpogosteje ruje le posamično drevje, pa južni vetrovi uničujejo in lomijo cele sestoje.

Dinarski jelovo bukov gozd (*Abieti-Fagetum dinaricum* oz. *Omphalodo-Fagetum*) je površinsko najbolj zastopana gozdna združba, ki s svojimi sedemnajstimi subasociacijami zavzema več kot 60 % površine enote. Rastišča so relativno homogena, hladnejša gorska klima pa zmanjšuje število subasociacij. Druga najbolj zastopana gozdna združba so dinarski visokogorski gozdovi bukve (*Adenostylo – Fagetum* oz. *Ranunculo platanifolii-Fagetum*), ki segajo višje, nad jelova bukovja. Enajst subasociacij predstavlja dobrih 20 % površine gozdov v enoti. Še višje proti najvišjim vrhovom enote (Golaki, Mrzovec) se pojavlja subalpski bukov gozd (*Fagetum subalpinum*) ter na Golakih in v posameznih globokih vrtačah rušje (*Pinetum mughi*). Primorski gorski bukov gozd (*Orvalo – Fagetum* oz. *Lamio orvalae – Fagetum*) ter primorski bukov gozd (*Seslerio-Fagetum*) najdemo na južnem in zahodnem obrobju enote. V drevesni sestavi prevladuje bukev, ki so ji na ekstremnih legah primešani s sadnjo vneseni črni bor in termofilni listavci. Na najbolj izpostavljenih grebenih na robu Trnovske planote pa se pojavljajo še bolj sušna rastišča črnega gabra in ojstrice (*Seslerio-Ostryetum*), ki pa je zastopana v tej enoti na zanemarljivi površini. Na robovih posameznih mrazišč kot sta Smrečje in Mala Lazna je na prehodu v mrazišče združba bukve z belkasto bekico (*Luzulo – Fagetum*), ki prehaja v združbo smreke z belkasto bekico (*Luzulo albidae – Piceetum*) ter smreke s kosteničevjem (*Calamagrostido vilosae – Piceetum* oz. *Lonicero caeruleae-Piceetum*). Na dnu najizrazitejših mrazišč (Smrekova draga) pa najdemo že omenjeno rušje.

Površina gozdnih rezervatov, naravnih znamenitosti ekstremnih rastišč, znaša 589 ha (Smrekova draga-Golaki 501 ha, Veliki Bukovec 10 ha, Ledenica 19 ha in Smrečje 59 ha) ali 12,4 % skupne površine, varovalnih gozdov pa je 312 ha (0,7 %).

V enoti prevladujejo debeljaki (42 %), sledijo jim drogovnjaki (28 %), sestoji v obnovi (15 %), mladovja (6 %) ter raznomerni sestoji (6 %). Ostalih razvojnih faz je relativno malo, saj se dvoslojni sestoji, grmičav gozd in ostale oblike pojavljajo na preostalih 3 % površine gozdov.

Povprečna lesna zaloga znaša 316 m<sup>3</sup>/ha, od tega je 40 % iglavcev in 60 % listavcev. Med drevesnimi vrstami je najmočnejše zastopana bukev (54 %), sledijo ji smreka (28 %), jelka (12 %) in plemeniti listavci (5 %). Ostalih drevesnih vrst (črni bor, mokovec, jerebika, macesen, itd.) je zanemarljivo malo, saj predstavljajo le 1 % skupne lesne zaloge.

Najbolj poudarjena je lesnoproizvodna funkcija, saj gre za državni gozd z bogato tradicijo gospodarjenja in velikimi vloženi sredstvi. Zaradi občutljivega visokokraškega območja je z drugo stopnjo poudarjena hidrološka funkcija. Biotopsko funkcijo predstavljajo predvsem habitati ogroženih vrst, med katerimi izstopajo rastišča divjega petelina. Celotna GGE Predmeja sodi delno v posebno varstveno območje Trnovski gozd – južni rob in Nanos in v potencialno posebno ohranitveno območje Trnovski gozd razglašeni v uredbi o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). Zaradi tega je na celotni površini poudarjena druga stopnja biotopske funkcije.

### 3 GOSPODARJENJE Z GOZDOVI

Prvič je Trnovski gozd omenjen leta 1001 v darilni listini cesarja Ottona III oglejskemu patriarhu Ivanu in furlanskemu grofu Werihemu (ŠTIH 1999). Kasneje je postal deželnoknežja last, vendar so si ga lastile tudi občine Osek, Šempas, Šmihel in Ozeljan. Zato so že sredi 16. stoletja nastali spori zaradi servitutnih pravic, ki so se vlekli tja do konca 19. stoletja. Prve stalne naselbine so se pojavile v prvi polovici 17. stoletja. Prvi naseljenci so bili pastirji, ki so v Trnovskem gozdu pasli in steljarili vse do II. svetovne vojne. Leta 1759 je bil Trnovski gozd proglašen za rezervat c.k. rudnika živega srebra v Idriji, in iz deželnoknežje prešel v cesarsko oziroma državno last. V državni lasti je tako že skoraj 250 let.

Zaradi težke dostopnosti Trnovski gozd dolgo ni bil zanimiv za načrtno gospodarjenje z gozdovi, zato so podatki o dogajanjih pred izdelavo prvih

gozdnogospodarskih načrtov zelo skopi. Prvo ohranjeno poročilo o razmerah v Trnovskem gozdu je zapisnik cesarsko kraljeve komisije iz leta 1724 (PIUSSI 1976), ki je pregledala cesarske in zasebne gozdove na obalah Gornjega Jadrana. Komisija se je v glavnem zadrževala na poseljenem območju sedanje GGE Trnovo, je pa pregledala tudi gozdove nad Ajdovščino v smeri proti meji z Idrijo. Zaradi slabih pravih razmer so v glavnem kuhali oglje in pridobivali smolo. Nekaj lesa pa so v dolino spravili tako, da so ga do roba planote spravili z volovsko vprego, v dolino pa po drčah. Za gozd sta skrbela dva gozdna čuvaja, vendar je kljub temu prihajalo do nezakonite sečnje in paše živine. Prevladovali so bukovi gozdovi s primesjo jelke in smreke. Komisija je opazila tudi velike količine neizkoriščenega drevja, ki ga je podrl veter. Za izvajanje sečenj pa se je zanimala Orientalna družba, ki je do tedaj pridobivala le smolo.

### 3.1 Gozdnogospodarsko načrtovanje

Zaradi velikega interesa so Trnovski gozd izmerili in razmejili z mejnimi križi vklesanimi v skale že l. 1736, ko je njegova površina skupaj z delom Gorenje Trebuše in Čepovanskega dola znašala okoli 12.000 ha. Nadaljnje meritve so bile v letih 1755, 1769, 1785 in 1822. V letih 1872-1879, ko so bili končani spori zaradi meja in servitutnih pravic, so postavili današnje mejne kamne, površina po katastru pa znaša 8.670 ha. Trnovski gozd je do l. 1887 tvorila ena gozdnogospodarska enota, tega leta so jo razdelili na štiri, l. 1897 pa v dve (Trnovo in Dol /Predmeja po II. svetovni vojni/), ki obstajata še danes.

#### 3.1.1 Obdobje avstrijskih in italijanskih gozdnogospodarskih načrtov

Prostorsko ureditev Trnovskega gozda, in s tem razdelitev na oddelke, so z Lesseckovim (1769, tekstnega dela se še ni našlo) in Flameckovim (1771) načrtom naredili že v drugi polovici 18. stoletja, ko so celotni Trnovski gozd razdelili na 120 oddelkov. To je bila osnova za načrtno izkoriščanje gozdov. Schneider (1804) je z upoštevanjem Flameckovih izhodišč in prikazom dejanskega stanja sestojev v bistvu le obnovil Flameckov načrt, iz njegove sestojne karte pa je razvidno, da so z intenzivnimi sečnjami začeli šele po Flameckovem načrtu. Na Predmeji so s sečnim redom pričeli z južne strani s Čavna, in z intenzivnimi sečnjami nadaljevali na celi površini, razen na območju za Golaki. Prostorsko ureditev sta narekovala svojevrstna oblikovanost hribov in zaradi

rušilnih sunkov burje pogojene smeri sečnje. Zato je pri sekoredih potekala smer sečenj v nasprotni smeri stalnih vetrov, proti severu in vzhodu. Zanesljivih podatkov o izvajanju Flameckovega načrta, in vseh ostalih, ni vse do leta 1887.

Trnovski gozd je vzorčni primer klasičnega zastornega gospodarjenja. Prvi ga je opisal in uvedel že Flameck. Ker ga niso dosledno izvajali, ampak velikokrat sekali na golo in sejali jelko, ga je v svojem načrtu l. 1842 ponovno uvedel Koller (ohranjeni so le deli teksta načrta). Flameckov in Schneiderjev načrt sta zagotavljala trajnost donosov po površini in lesni zalogi, pri izmeri pa so uporabljali okularne cenitve. V Flameckovem načrtu je bila ugotovljena lesna zaloga 317 m<sup>3</sup>/ha, vendar je bila verjetno podcenjena.

L. 1873 so prišla v veljavo podrobna navodila za urejanje gozdov, s katerimi so uvedli enoten koncept izdelave gozdnogospodarskih načrtov, ki so jih obnavljali vsakih 10 let. Z njimi so predpisali geodetske meritve, prostorsko razdelitev in kartiranje, oblikovanje obratovalnih razredov, vsebino načrtov, izračun donosa oziroma etata, spremljanje gospodarjenja, in organizacijo urejevalske službe. Izračun etata je temeljil na avstrijski kameralni taksi, katere glavna parametra sta modelna in dejanska lesna zaloga. Tak način izdelave gozdnogospodarskih načrtov so osvojili tudi Italijani, ki so za opis sestojev uporabljali enake obrazce. Vsi avstrijski načrti so temeljili na okularni oceni in preverjanju z bilančno metodo, Italijani pa so l. 1921 pri obnovi načrta s polno premerbo premerili 24 % gozdov, z vzorčnimi ploskvami pa še dodatnih 23 %. Rezultat meritev so bile večje lesne zaloge in višji etat. Tako avstrijski kot tudi italijanski gozdarji so za vsak obrat gospodarjenja izdelali zelo natančne in obsežne strokovne smernice.

Obratovalni razred A je bil obrat s postopno sečnjo (zastorno gospodarjenje), 120 letno obhodnjo, 20 letnimi starostnimi razredi in 20 letno pomladitveno dobo. Trajnost donosov naj bi bila zagotovljena z idealnim površinskim razmerjem starostnih razredov, za vsako desetletje pa so določili oddelke zadnjega starostnega razreda v katerih se bo izvajalo sečnje. Pomladitev naj bi izvedli s tremi sečnjami v 20 letih. S prvo sečnjo naj bi uvedli pomlajevanje, z drugo sproščali obstoječe mladje in nadaljevali pomlajevanje, tretja sečnja pa naj bi predstavljala končni posek.

Obratovalni razred B je bil obrat prebiralnega gozda s 120 letno obhodnjo in 40 letno obhodnjico. V ta obrat so poleg ekstremnih rastišč uvrstili tudi



več kot 100 let stare zrele enomerne sestoje, ki bi jih bilo treba postopoma spremeniti v prebiralne. Predvideno gospodarjenje je temeljilo na ideji, da je možno doseči enakomerno porazdelitev na tri starostne stopnje (mlad, srednje star, in star gozd). To bi dosegli tako, da bi se znotraj obhodnje 120 let z obhodnjico 40 let trikrat vrnili na isto površino, pri vsaki sečnji pa bi posekali 1/3 lesne zaloge.

Obratovalni razred C je bil obrat s sečnjo na golo, s 100 letno obhodnjo in 20 letnimi starostnimi razredi. V ta obrat so Avstrijci vključili zrele smrekove sestoje v Smrečju.

Obratovalni razred D so predstavljali varovalni gozdovi. V ta razred so uvrstili težko dostopne gozdove na slabih rastiščih, predvsem okoli Golakov.

### 3.1.2 Obdobje 1945-1983

Po II. svetovni vojni so prvi gozdnogospodarski načrt izdelali za obdobje 1954-1963. Povzeli so avstrijski način izdelave gozdnogospodarskih načrtov s strokovnimi smernicami za gospodarjenje v obratovalnih razredih, in se zgledovali po Italijanih, saj so l. 1953 s polno premerbo premerili 65,5 % sestojev. Kasneje je delež polne premerbe padal, vendar je l. 1983 še vedno znašal 42,3 %.

Ko so pristopili k izdelavi gozdnogospodarskega načrta Predmeja 1954-1963 so se soočili z obilico prezrelih sestojev, pomanjkanjem mladih sestojev, nedovršenimi končnimi poseki in načetimi srednjedobnimi gozdovi s prezgodnjim pomlajevanjem. Da bi čimprej vzpostavili normalno stanje gozda, so vpeljali tri obratovalne razrede, končna vizija pa je bil prebiralni gozd jelke, smreke in bukve.

V obratovalni razred A s skupinsko postopno sečnjo in 120 letno obhodnjo so uvrstili sestoje v katerih so do tedaj gospodarili s postopno (zastorno) sečnjo in s sečnjo na golo. V obratovalni razred B s prebiralnimi gozdovi so uvrstili sestoje, ki so že imeli strukturo prebiralnega gozda, in sestoje v katerih naj bi gospodarili prebiralno. V obratovalni razred C z varovalnimi gozdovi so uvrstili vse burji močno izpostavljene sestoje, in smrekove sestoje v mraziščih Smrečje in Smrekova draga.

Leta 1964 pri obnovi načrta obratovalnih razredov niso spreminjali, le gozdove v Smrečju so izločili iz obratovalnega razreda C in jih priključili obratovalnemu razredu A. Leta 1974 pa so obratovalni razred skupinsko postopne sečnje razdelili na obratovalni razred A (2.821 ha), v katerem so združili vse sestoje, ki so nastali z zastornimi sečnjami, in obratovalni razred D (754 ha), v katerega so vključili zrele in

prezrele sestoje v katerih je že potekala obnova, ali pa so jo načrtovali. Pri obnovi teh sestojev so načrtovali večji delež iglavcev.

### 3.1.3 Obdobje 1984-2003

Z gozdnogospodarskim načrtom 1984-1993 so gozdove razvrstili v gospodarske razrede, izhodišče za njihovo določanje pa so bile ekološke značilnosti posameznih gozdnih združb in drevesna sestava sestojev. Za vsak gospodarski razred so določili dolgoročne cilje, usmeritve in ukrepe. Iz gospodarjenja so izvzeli rezervate in varovalne gozdove, poudarek pa je bil na uvajanju skupinsko postopnega gospodarjenja. Pri obnovi načrta 1994-2003 pa so zmanjšali število gospodarskih razredov. L. 1983 so lesno zalogo ugotavljali s polno premerbo (42,3 % gozdov) in cenitvami, l. 1993 pa so s kontrolnimi vzorčnimi ploskvami v mreži 250 m x 50 m zajeli 80 % gozdov. V desetletju 1984-1993 je modelna lesna zaloga znašala 250 m<sup>3</sup>/ha, za desetletje 1994-2003 pa že 335 m<sup>3</sup>/ha.

V obdobju 1984-2003, ki je bilo zaradi družbeno političnih sprememb in naravnih dogajanj zelo burno, so na načrtovanje gospodarjenja z gozdovi pomembno vplivali izgradnja Tovarne ivernih plošč v Novi Gorici, nepričakovana močna vetroloma, in reorganizacija gozdarstva, do katere je prišlo po letu 1991.

## 3.2 Pridobivanje lesa

Z gozdnogospodarskimi načrti so v vseh obdobjih načrtovali kritje potreb takratne družbe. Vseskozi pa je bila višina sečenj odvisna od načina spravila in prevoza lesa in temu primerne odprtosti gozdov. Realizacija sečenj je prikazana v preglednici št. 1, problematika pridobivanja lesa pa po posameznih časovnih obdobjih.

### 3.2.1 Obdobje avstrijskih in italijanskih gozdnogospodarskih načrtov

Za časa stare Avstrije je bil Trnovski gozd namenjen oskrbi Gorice in Trsta z lesom, v okolici Gorice in v Vipavski dolini pa je bilo 22 žag z zmogljivostjo 10.800 m<sup>3</sup> letno. Vse do I. svetovne vojne so za potrebe mornarice (jambori) sekali najlepša drevesa jelke in jih vozili v Trst in Benetke. Sekali so izključno zrele sestoje, redčenj praktično niso izvajali, oglje pa so pridobivali iz podstojnega drevja, ki so ga puščali pri končnih sečnjah. Zaradi iskanja boljših sortimentov in sečnje po naročilu trgovcev je prihajalo pogosto do prezgodnje pomladitve. Enak

Preglednica 1: Realizacija sečenj

Obdobje	Etat bruto m <sup>3</sup>			Sečnja bruto m <sup>3</sup>		
	iglavci	listavci	skupaj	iglavci	listavci	Skupaj
1887-1896			148.390			101.380
1897-1906			140.980			141.930
1907-1916			157.600			141.930
1921-1930			193.620	33.087	117.931	151.018
1945-1953				113.184	93.536	206.720
1954-1963	73.332	136.231	209.563	55.181	140.178	195.359
1964-1973	75.529	82.314	157.843	76.462	85.561	162.023
1974-1983	75.470	108.654	184.124	80.700	105.427	186.127
1984-1993	101.350	93.540	194.890	113.681	102.917	216.598
1994-2003	54.000	69.400	123.400	59.228	67.982	127.211

pristop do pridobivanja lesa so imeli tudi italijanski gozdarji. V tistih časih so spravilo in prevoz lesa izvajali izključno z živalsko vprego.

V avstrijskih načrtih načrtovani etat in realizacija sečenj nista bila prikazana ločeno za iglavce in listavce. Predvidevamo pa lahko, da so zaradi potreb mornarice sekali več iglavcev kot listavcev. Predvideni etat so dosegli le v obdobju 1897-1906. Glavna vzroka za odstopanja sta bila neenakomerna odprtost gozdov, in zaradi neizvajanja gradnje vseh načrtovanih prometnic težko zagotavljanje prostorskega reda.

V italijanskem načrtu 1921-1930 je etat prikazan skupno, realizacija sečenj pa ločeno za iglavce in listavce. Zaradi velike površine starih bukovih gozdov so italijanski gozdarji predvideli precej visok etat, vendar so ga zaradi pomanjkanja sredstev za gradnjo gozdnih prometnic realizirali le s 78 %.

### 3.2.2 Obdobje 1945-1983

Takoj po koncu II. svetovne vojne so bila planska leta, v katerih je bil velik pritisk na gozdove. Gospodarili in sekali so nenačrtno, oziroma po potrebah, ki niso bile majhne. Za obdobje 1945-1953 so znani le podatki o izvršenih sečnjah. Zaradi povojne gradbene obnove so pri iglavcih sekali predvsem tehnični les. Posledice so bile hude, saj so v nekaterih mešanih sestojih iglavce popolnoma iztrebili. Letno so posekali povprečno 22.970 m<sup>3</sup>, kar je precej več kot so sekali Avstrijci (10.138-14.193 m<sup>3</sup>) in Italijani (15.101 m<sup>3</sup>).

Ko so pristopili k izdelavi gozdnogospodarskega načrta Predmeja 1954-1963 so se želeli približati ciljnemu razmerju starostnih razredov, zato so načrtovali etat, ki je bil nekoliko večji od realizacije sečenj v letih

1945-1953. Skupni etat so realizirali s 93 %, od tega pri iglavcih s 75 % in pri listavcih s 103 %.

Za obdobje 1964-1973 so predpisali etat, ki naj bi zagotavljal trajnost donosov in okreplil višino lesne zaloge. Etat so realizirali s 103 %, od tega pri iglavcih s 101 % in pri listavcih s 104 %. Preseganje etata gre predvsem na račun sanacije sestojev, ki jih je v letih 1965 in 1971 poškodovalo neurje z izredno količino toče, tako da se je bukev na veliko pričela sušiti in so morali večino prizadetih bukovih letenjakov posekati.

Z načrtom 1974-1983 so že upoštevali zadovoljevanje potreb Tovarne ivernih plošč v Novi Gorici, ki je pričela delovati leta 1976. Ker so z istim načrtom izločili gozdne rezervate Smrekova draga-Golaki, Ledenica, Veliki Bukovec in Smrečje, so v preostalih gospodarskih gozdnih precej povečali obseg sečenj. Predvideni etat so realizirali s 101 %, od tega pri iglavcih s 107 % in pri listavcih s 97 %. Do odstopanja v realizaciji etata je prišlo predvsem zaradi sušenja jelke, saj je delež slučajnih donosov iglavcev znašal okoli 20 %.

Za to obdobje je značilen velik napredek pri uvajanju tehnologije za pridobivanje lesa, potek dogajanj pa smo povzeli po Krivcu (2003): do l. 1959 so pri sečnji uporabljali ročno orodje, v nekaj letih pa so z uporabo motornih žag sečnjo popolnoma mehanizirali; spravilo s konji so l. 1958 pričeli dopolnjevati z žičnicami; l. 1969 so pričeli uvajati zgibne traktorje; po l. 1974 so pri spravilu začeli uporabljati adaptirane kmetijske traktorje; s konji pa so večinoma spravljali le še drva.

### 3.2.3 Obdobje 1984-2003

Na načrtovanje etata za obdobje 1984-1993 je precej vplivala lakota lesne industrije, ki si je potrebno

surovino skušala zagotoviti s samoupravnimi sporazumi o temeljih plana samoupravnih interesnih skupnosti za gozdarstvo (območna in republiška SIS), ki so bili prvič sklenjeni za obdobje 1981-1985. Z njimi si je lesna industrija, zaradi svojega močnega političnega vpliva, zagotovila redno letno dobavo lesa po količini in sortimentni strukturi. Zaradi dveh močnih vetrolovov, v letih 1988 in 1993, so predvideni etat realizirali s 111 %, od tega pri iglavcih s 112 % in pri listavcih s 110 %.

Z načrtom za obdobje 1994-2003 so skušali odpraviti posledice obeh vetrolovov in okrepiti višino lesne zaloge. Na načrtovanje etata pa je vplivala tudi reorganizacija gozdarstva, do katere je prišlo po letu 1991, ko se je močno zmanjšal obseg vlaganj v gozdove. Zato so v primerjavi s prejšnjim desetletjem skupni etat zmanjšali kar za 37 %. Etat so realizirali s 103 %, od tega pri iglavcih s 110 % in pri listavcih 98 %. Preseganje etata pri iglavcih je bilo posledica ponavljajočih se manjših vetrolovov, ki so se redno pojavljali v razrahljanih sestojih, ki sta jih načela vetrolova v letih 1988 in 1993.

### 3.3 Gojenje gozdov

Za obdobje brez gozdnogospodarskih načrtov lahko predvidevamo, da o kakšnem gojenju gozdov

še niso razmišljali. Za časa Avstrije in Italije je bil velik poudarek na pogozdovanju in umetni obnovi s sadnjo, takoj po II. svetovni vojni je bilo pomembno le pridobivanje lesa, zato so podatki do leta 1964 bolj informativnega značaja. Po tem letu pa je gojenje gozdov postalo pomembnejše. V preglednici št. 2 smo prikazali planirani in realizirani obseg gojitvenih del po letu 1954, gojitveno problematiko pa po posameznih časovnih obdobjih.

#### 3.3.1 Obdobje avstrijskih in italijanskih gozdnogospodarskih načrtov

Do l. 1906 so se avstrijski gozdarji veliko ukvarjali s pogozdovanjem kraških goličav na jugozahodnih obronkih Trnovskega gozda (Vitovska gmajna, Za gracem, Za kotlom, Čaven), ko so s pogodbami in odkupom ukinili servitutne pravice paše, ki so si jih vse od sredine 16. stoletja lastile občine Osek, Šempas, Šmihel in Ozeljan. Rezultat njihovih pogozdovanj so smrekovi in borovi debeljaki na površini približno 135 ha.

Za vsak obrat gospodarjenja so izdelali zelo natančne in obsežne strokovne smernice za pogozdovanje, uvajanje pomlajevanja, redčenja in nego mladovij. Njihov koncept so osvojili tudi italijanski gozdarji. Marsikatera od takrat predpisanih smernic

Preglednica 2: Realizacija gojitvenih in varstvenih del

Ukrep	Enota	1954-1963		1964-1973		1974-1983		1984-1993		1994-2003	
		Plan	Real.	Plan	Real.	Plan	Real.	Plan	Real.	Plan	Real.
OBNOVA	ha	567		375	424	320	285	180	165	316	179
Priprava sestoja	ha									287	120
Priprava tal	ha	273		130	154	120	102	44	44		15
Sadnja	ha	70		149	148	118	95	136	121	29	44
Setev	ha	224					11				
Gnojenje sadik	ha			96	122	82	77				
NEGA	ha			1067	1099	1017	1121	1075	783	984	530
Žetev	ha			149	206	135	206	425	330	160	65
Nega mladovja	ha	375		918	893	882	571	418	243	297	151
Prvo redčenje	ha						344	232	210	226	190
Drugo redčenje	ha									301	124
VARSTVO											
Zaščita z ograjo	m										220
Zašč. s premazi	ha			87	32	1	13	9	9	6	7
Zakol. sadik	ha			30	3			1	3		
Zaščita s tulci	kos										1200
Zašč. s s. volno	ha			13	33						
Škr. s herbicidi	ha			120	31						
Pos.insekticidov	ha			28							

za izvajanje sečenj in nege gozdov je z ekološkega in gospodarskega vidika aktualna še danes, vendar marsikdaj predraga. Za primer vzemimo navodilo za pripravo tal za nasemenitev. V semenskem letu naj bi jo izvedli meseca septembra in to pred pričetkom odpadanja žira. S težkimi železnimi grabljami, motikami in rovnicami naj bi odstranili debelo travno rušo in debele plasti listja v vdolbinah, tla pa temeljito razrili.

Kljub temu so pri reviziji načrtov ugotavljali: da na uspeh pogozdovanj močno vplivajo burja in suša, na umetno obnovo s sadnjo v mraziščih pa kasne slane; da so sekali izključno zrele sestoje; da so zaradi iskanja boljših sortimentov povzročali prezgodnje pomladitve; da so s prepozno sečnjo v mladovjih povzročali velike škode; da redčenj praktično sploh niso izvajali, premalo pa so izvajali tudi čiščenje bukovih mladovij v korist iglavcev. Glavni razlogi za neizvajanje strokovnih smernic so bili neznanje, malomarnost in premajhen nadzor nad lesnimi trgovci, ki so izvajali sečnje.

### 3.3.2 Obdobje 1945-1983

Prva leta po II. svetovni vojni so bila za gozdove kritična. Večina strokovnega kadra so bili logarji brez redne gozdarske šole, ki so jih takoj po vojni rekrutirali iz vrst gozdnih delavcev. Zato so bile evidence sečenj pomanjkljive, evidence gojitvenih del pa večinoma sploh niso vodili. Za leta 1945-1953 ni nobenih podatkov o planiranih in izvedenih gojitvenih delih, za desetletje 1954-1963 pa je znan le plan gojitvenih del. Ko je vodenje gozdnega obrata l. 1965 prevzel gozdarski inženir, oba revirja pa gozdarska tehnika, se je stanje izboljšalo.

Ker ni bilo šolanega gozdarskega kadra, so po avstrijskem vzgledu za vsak obrat gospodarjenja predpisali zelo natančne in obsežne strokovne smernice za pogozdovanje, uvajanje pomlajevanja, redčenja in nego mladovij, ki so bile za leto 1954 na visokem strokovnem nivoju, in jih leta 1964 pri obnovi načrta niso spreminjali ali dopolnjevali. Za primer navajamo, da so za uvajanje pomlajevanja predvideli transportno mejo in krajevnim razmeram najprimernejšo obliko skupinsko postopne sečnje, pri tem pa bi morali upoštevati smer burje in druge ekološke faktorje.

Vendar v prvih dvajsetih letih razvoj gozdov ni vedno potekal tako, kot je bilo v okviru takratnega strokovnega znanja in pristopa idealno zamišljeno. Pri obnovi načrtov so namreč ugotavljali: da večina končnih posekov v starih in prezrelih sestojih ni

uspela in so zato morali posekati preostalo mladovje in posaditi smreko; da so v prebiralnih sestojih izvajali premočne sečnje; da so v srednjedobnih sestojih s prezgodnjo sečnjo predrastkov iglavcev in bukovih košev povzročili predčasno pomladitev; da so bila redčenja večinoma premočna; da niso izvajali nege mladja in gošče in zanemarili negativno selekcijo; za nasade iglavcev pa so z obžetvijo in zaščito pred srnjadjo poskrbeli.

Kakšen je bil obseg sadnje v desetletju 1954-1963 ni znano, verjetno pa se je sukal okoli načrtovanih 70 ha. V desetletju 1964-1973 so pri sanaciji neuspele pomladitve prezrelih bukovih sestojev posadili 148 ha, v glavnem s smreko. V desetletju 1974-1983 se je pojavilo močno sušenje jelke, zato gre posajenih 95 ha predvsem na rovaš sanacije prizadetih jelovih debeljakov.

V letih 1964-1983 so planirano nego malenkostno presegle, v desetletju 1974-1983 pa so poleg obžetve in nege mladovja prvič evidentirali tudi prva redčenja. Prva redčenja (zaostala redčenja, ki se jih ni izvedlo zaradi pomanjkanja lastnih sredstev) je bil politično skovan strokovni pojem republiške SIS za gozdarstvo, ki se ga je uvedlo s samoupravnimi sporazumi o temeljih plana SIS za gozdarstvo, in so bili prvič sklenjeni za obdobje 1981-1985.

V desetletju 1964-1973 so izvedli 68 ha zaščite sadik pred divjadjo. Sprva so sadike še ovijali s stekleno volno, potem pa so prešli na zaščito s Cervakolom. Kljub povečanim škodam na naravnem mladju, še posebej po naselitvi muflonov v letih 1972 in 1973, v smrekovih nasadih večjih škod ni bilo opaziti, zato se je v desetletju 1974-1983 obseg zaščite s premazi precej zmanjšal.

### 3.3.3 Obdobje 1984-2003

Izvedba načrtovanega etata za desetletje 1984-1993 je bila v veliki meri pogojena z umetno obnovo jelovih sestojev, ki jih je prizadelo sušenje jelke, naravna obnova pa je bila zaradi velike številčnosti rastlinojede divjadi onemogočena. Nepričakovana velikopovršinska vetroloma v letih 1988 in 1993 sta vse načrte postavila na glavo. Zaradi predčasno sprožene pomladitve bukovih sestojev se je sadnjo realiziralo le z 89 %, za nego gozdov pa je že pričelo primanjkovati denarja. Tako se je skupno nego realiziralo s 73 %, od tega žetev z 78 %, nego mladovja z 58 %, in prvo redčenje z 91 %.

Z načrtom za obdobje 1994-2003 so skušali odpraviti posledice obeh vetrolomov in okrepiti višino lesne zaloge. Zato so poleg zmanjšanja etata

predvideli tudi krepko manjši obseg sadnje (29 ha), predvideni obseg nege mladovij pa je znašal 457 ha ali 80 % realizacije v preteklem desetletju. Planirani obseg prvih redčenj je bil na nivoju prejšnjega desetletja, prvič pa se je načrtovalo druga redčenja. Zaradi sanacije ponavljajočih se manjših vetrolomov, ki so se redno pojavljali v razrahljanih sestojih, ki sta jih načela vetroloma v letih 1988 in 1993, so sadnjo presegli s 152 %, denarja za izvajanje nege pa je bilo premalo. Žetev so realizirali s 41 %, nego mladovij s 51 %, prvo redčenje s 84 % in drugo redčenje s 41 %. Kriza v gozdarstvu, ki je drastično zmanjšala obseg vlaganj v gozdove, je naredila svoje. Škarje in platno za odmerjanje sredstev za biološka vlaganja v gozdove pa sta imela Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov in SGG Tolmin.

### 3.4 Gozdne prometnice

Gozdne ceste, na katere se navezujejo vlake, poti in steze, so nepogrešljive za gospodarjenje z gozdovi. Pridobivanje lesa pa je bilo že od nekdaj odvisno od odprtosti gozda s času ustreznimi prometnicami in njihovo razporeditvijo. V preglednici št. 3 so podatki o gozdnih prometnicah po II. svetovni vojni, problematika pa je prikazana po posameznih časovnih obdobjih.

#### 3.4.1 Obdobje avstrijskih in italijanskih gozdnogospodarskih načrtov

Za časa stare Avstrije je bil glavni problem povezava Trnovskega gozda z Gorico in Vipavsko dolino. Tako je že l. 1833 Ressel izdelal »generalno karto Trnovskih cestnih razmer« (MURKO 1957). Za območje sedanje GGE Predmeja je projektiral naslednje povezave: Prevala-Krnica-Ozeljan, Dol-Fužine, in Dol-Slokarji-Lokavec. Cesto Prevala-Krnica so l. 1890 povezali s Trnovim in jo priključili na cesto Trnovo-Grgar-Solkan-Gorica, ki so jo zgradili

v letih 1855-1860, in jo je ravno tako predvidel Ressel. Cesto Dol-Slokarji-Lokavec-Ajdovščina pa so po nekoliko spremenjeni trasi zgradili v letih 1891-1896. Načrtovali so tudi povezavo z dolino s cestami Selovec-Gojače in Vitovski vrh-Ozeljan, za njihovo gradnjo pa bi morale denar zagotoviti tudi zainteresirane občine.

Na ti glavni prometni žili so se nato navezovali gozdne ceste, ki so bile potrebne za izvajanje prostorsko določenih sečenj. Gradili so tudi vlake za spravilo lesa in steze za izvajanje nadzora nad dogajanjem v gozdovih. Žal se je po II. svetovni vojni zanemarilo vzdrževanje stez in jih je ohranjenih le še nekaj. Tako kot spravilo, je tudi prevoz potekal s konjskimi vpregami.

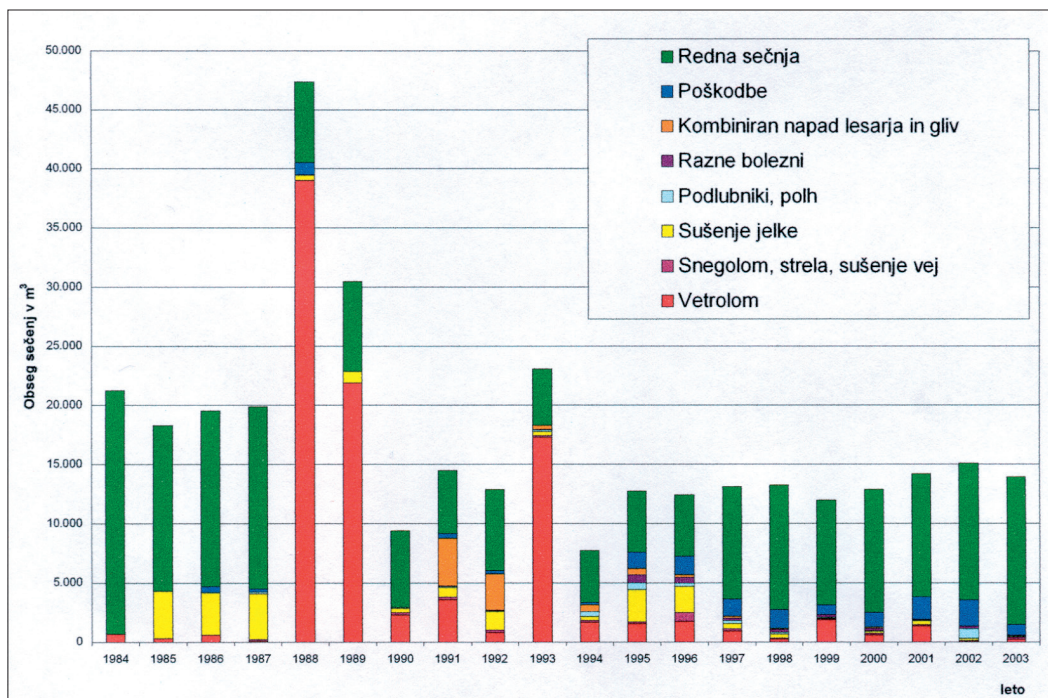
Pod Italijo so nadaljevali z gradnjo gozdnih prometnic, in tudi s posodabljanjem gozdnih cest. Tako pod Avstrijo kot tudi pod Italijo pa so imeli probleme z zagotavljanjem sredstev za gradnjo načrtovanih prometnic, kar je vplivalo na neizpolnjevanje etata v letih 1887-1896 in 1921-1930.

#### 3.4.2 Obdobje 1945-1983

Prve podatke o stanju gozdnih cest so zbrali pri izdelavi gozdnogospodarskega načrta 1954-1963, ko je odprtost gozdov znašala 12,8 m/ha. V naslednjih 20 letih so zgradili 12,6 km gozdnih cest, tako da je l. 1974 odprtost gozdov znašala 17,5 m/ha. Večji premik pri gradnji gozdnih cest se je zgodil v desetletju 1974-1983, ko se je zaradi velikih potreb Tovarne ivernih plošč v Novi Gorici pričelo odpirati do takrat zaprte višje predele z bukovimi gozdovi. V tem obdobju so zgradili 18,1 km gozdnih cest, odprtost gozdov pa se je povečala na 21,2 m/ha. Poleg lastnih sredstev gozdarstva, odvedenih od prodaje lesa, je v tem desetletju za gradnjo cest pričela združevati finančna sredstva tudi lesna industrija.

Preglednica 3: Gradnja in gostota gozdnih prometnic od 1954 do 2004

Vrsta gozdnih prometnic	Enota Mere	Stanje gozdnih cest					
		1954	1964	1974	1984	1994	2004
Javna cesta Predmeja-Lokve	km	9,0	9,0	9,0	8,1	8,1	8,5
Gozdne ceste	km	57,1	62,5	69,7	87,8	108,1	110,4
Skupaj cest	km	66,1	71,5	78,7	95,9	116,2	118,9
Skupaj gozdnih cest v m/ha	m/ha	12,8	14,0	17,5	21,2	26,3	27,5
Vlake	km					343,0	401,0
Skupaj vlak v m/ha	m/ha					72,6	84,9

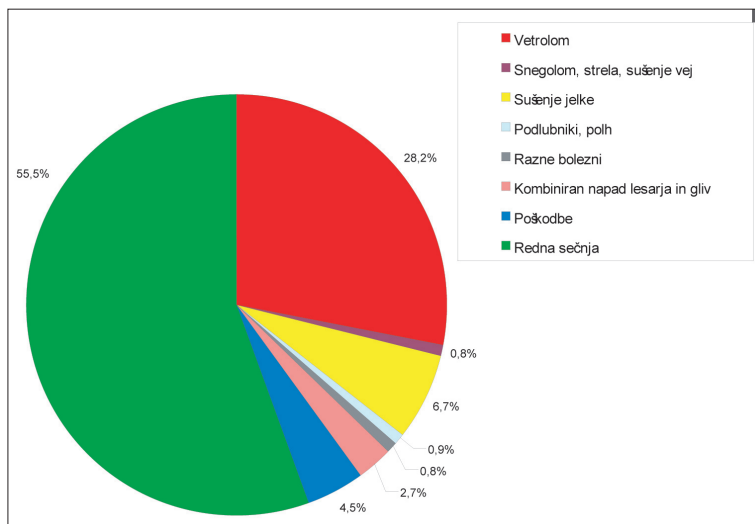


Grafikon 1: Vrste motenj v obdobju 1984-2003

### 3.4.3 Obdobje 1984-2003

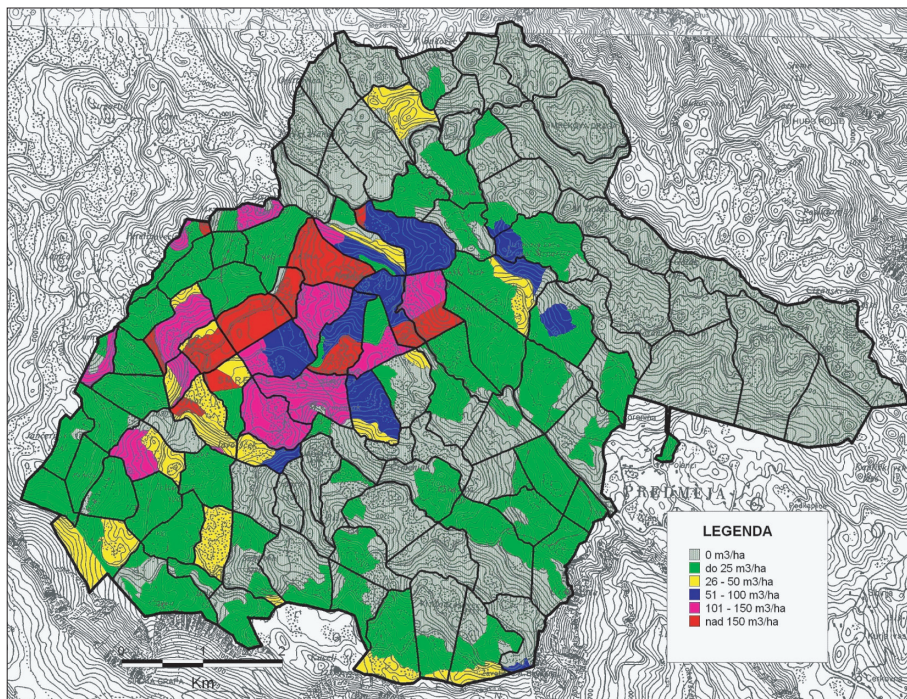
V letih 1984-1993 so zgradili 20,3 km gozdnih cest, večinoma za sanacijo vetrolomov. Poleg sredstev gozdarjev, se je gradnjo gozdnih cest sofinanciralo tudi s sredstvi lesne industrije, združenih pri območni in republiški SIS za gozdarstvo. V tem času so, da bi pocenili stroške vzdrževanja, z asfaltom prekrili najbolj kritične strme odseke gozdnih cest. Kriza v

gozdarstvu, ki je nastopila po l. 1990, se je pokazala tudi pri gradnji gozdnih cest, saj so v desetletju 1994-2003 zgradili le 2,7 km cest. Na manjši obseg gradnje gozdnih cest pa je vplivala tudi relativno dobra odprtost gozdov, saj znaša gostota gozdnih cest že 27,5 m/ha. Za to obdobje so v gozdnogospodarskih načrtih tudi podatki o zgrajenih vlakah, katerih gostota je konec obdobja znašala 89,4 m/ha.



Grafikon 2: Delež motenj v 20 letnem poseku

**Karta 1:**  
Vpliv  
vetrolomov  
v obdobju  
1983-2003



### 3.5 Vpliv naravnih motenj na gospodarjenje z gozdovi

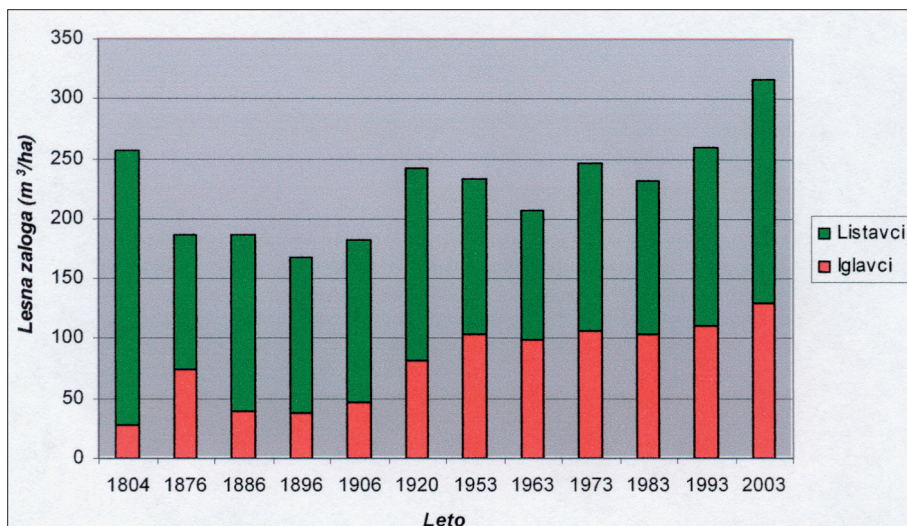
V vseh gozdnogospodarskih načrtih za GGE Predmeja je omenjeno, da naravne motnje povzročajo gospodarsko škodo. Vendar konkretnih podatkov o obsegu škod, razen za obdobje 1984-2003, ni.

Močni vetrolomi so omenjeni že v poročilu cesarsko kraljeve komisije iz leta 1724, trajen vpliv vetrov

omenjajo vsi avstrijski in italijanski načrti, vpliv burje pa so skušali ublažiti z načrtovano prostorsko sečnjo (sekoredi). Tudi v vseh po II. svetovni vojni izdelanih gozdnogospodarskih načrtih so vetrovi (burja, jugo, cikloni) omenjeni kot najpomembnejša abiotična motnja.

V vseh načrtih se ravno tako omenja pojavljanje poznih slan, zaradi katerih so v naravnih mraziščih močno prizadeti mladi nasadi smreke, in oteženo

**Grafikon 3:**  
Gibanje  
lesne zaloge  
v m<sup>3</sup>/ha



naravno pomlajevanje. Moker sneg je v smrekovih nasadih že od nekdaj povzročal občutne škode, žled pa so redko omenjali kot vzrok pomembnih gospodarskih škod.

Toča, vendar ne izrazito močna, je v Trnovskem gozdu pogost pojav. Vendar je v gozdnogospodarskem načrtu Predmeja 1974-1983 navedeno, da je v letih 1965 in 1971 neurje z izredno količino toče v nekaj minutah tako poškodovalo sestoje okoli Male lazne, v Smrekovi dragi in Paradani, da se je bukev na veliko pričela sušiti in so morali večino bukovih letvenjakov posekati.

Polha v vseh starih avstrijskih načrtih omenjajo kot največjega škodljivca pogozdovanj in naravne obnove. V vseh po II. svetovni vojni izdelanih načrtih je ravno tako omenjeno, da polh v smrekovih nasadih dela pomembno škodo. Rastlinojeda parkljasta divjad je postala problem po II. svetovni vojni. Sprva je škode povzročala le srnjad, nato pa sta škode pričela povzročati jelenjad in v letih 1972 in 1973 naseljeni mufloni.

### 3.5.1 Obdobje 1984-2003

V letnih poročilih o varstvu gozdov za obdobje 1984-2003 so relativno zanesljivi podatki o naravnih motnjah, ki so pomembno vplivale na gospodarjenje z gozdovi, zato smo to obdobje bolj podrobno obdelali in prikazali. Naravne motnje so prikazane opisno in na grafikonih 1 in 2. Za večino motenj je prikazana količina lesa, ki ga je bilo treba posekati, za nekatere motnje pa je prikazan njihov površinski obseg.

V obdobju 1984-2003 so bili najbolj moteči naslednji abiotski dejavniki: veter, zaradi katerega so posekali 96.875 m<sup>3</sup>; jelovih sušic so posekali 23.009 m<sup>3</sup>; zaradi mokrega snega, ki je poškodoval mlade smrekove letvenjake in drogovnjake, so posekali 904 m<sup>3</sup>; strela vsako leto poškoduje 10-30 dreves iglavcev, zaradi nje pa so posekali 1.159 m<sup>3</sup>; zaradi sušenja vrhov smreke so posekali 559 m<sup>3</sup>; v mraziščih so slana in pozebe prizadele 315,6 ha smrekovih nasadov in bukovega mladovja.

Podatki letnih poročil o varstvu gozdov za obdobje 1984-2003 kažejo, da so bili najbolj moteči naslednji biotski dejavniki: zaradi občasnih suš in vetrolomov so smrekovi podlubniki stalno dejavni, posekali pa so 2.114 m<sup>3</sup> lubadark; polh je poškodoval 15,4 ha smrekovih nasadov, zaradi tega so morali posekati 804 m<sup>3</sup>; zaradi kombiniranega napada lesarja in gliv, ki so ga prvič opazili leta 1991, so morali posekati 9.237 m<sup>3</sup>; zaradi rdeče trohnoba so posekali 2.491 m<sup>3</sup>; najbolj moteč je vpliv rastlinojede divjadi

(srnjad, jelenjad, mufloni), ki je na območju celotne gozdnogospodarske enote praktično onemogočila pomlajevanje jelke.

Na grafikonih 1 in 2 je prikazan delež motenj v strukturi sečenj. Do leta 1988 je glavno motnjo pri gospodarjenju predstavljalo sušenje jelke, v letih 1988-1993 dva obsežna vetroloma in kombiniran napad lesarja in gliv, v letih 1995 in 1996 je bilo zopet močnejše sušenje jelke, od leta 1997 dalje pa glavno motnjo predstavljajo poškodbe drevja pri sečnji in spravilu. V 20 letih je delež motenj znašal kar 44,5 % vseh sečenj. Poleg vetrolomov z 28,2 %, so bili pomembni še sušenje jelke z 6,7 %, kombiniran napad lesarja in gliv z 2,7 % in poškodbe pri sečnji in spravilu s 4,5 %.

Posebej je potrebno omeniti oba velika vetroloma in njune posledice. Jugo je 3. julija 1988 od 17.30 do 18.00 ure uničil nekaj najlepših bukovih in smrekovih sestojev. Smer gibanja zračnega vrtinca je bila JZ-SV, in to na relaciji Krnica-Prevala-Smrečje-Nagnovec-Strgarijski hrib-Golaki. Širina vpliva vetra je bila različna, povprečna širina pasu je znašala približno 2 km, veter pa je podrl 60.883 m<sup>3</sup>. Prizadeta površina je v osrednjem delu Smrečja in Nagnovca znašala dobrih 500 ha, širše pa je prizadela še dodatnih 450 ha. Močna burja je 1. in 2. januarja 1993 prizadela sestoje v Smrečju in na njegovem obrobju, ter na Čavnu. Burja je na površini 1.050 ha podrla 21.582 m<sup>3</sup>. V naslednjih letih so na isti površini obema velikopovršinskima vetrolomoma, zaradi razrahljanosti in narušene stojnosti sestojev, sledili manjši vetrolomi in žarišča podlubnikov. Ker se je v letih 1993 in 1994 izvedlo obnovo gozdnogospodarskega načrta smo bili mnenja, da je za 20 letno obdobje težko prikazati relativni delež poseka od lesne zaloge, zato smo v preglednici 4 obseg prizadetosti gozdov raje prikazali s količino posekanega lesa na ha.

V obravnavanem obdobju je bilo praktično porušeni skoraj 200 ha gozdov, na 800 ha pa je bila sprožena predčasna pomladitev, saj so bili sestoji močno presvetljeni. Le za ostale sestoje v enoti (3.700 ha) lahko rečemo, da je bil vpliv vetra zanemarljiv. Obseg in posledice obeh velikih vetrolomov in manjših, ki so se na isti površini pojavljali v naslednjih letih, so prikazani na karti 1.

### 3.5.2 Gospodarske posledice naravnih motenj

Vpliv naravnih motenj na gospodarjenje z gozdovi je lahko zelo velik in večplasten. Še posebej pri velikopovršinskih motnjah. Naravne motnje vplivajo na organizacijo dela, dohodek, vlaganja v gozdove



**Preglednica 4:** Prizadetost gozdov po vetrolovu v obdobju 1984-2003

Intenziteta poseka	Površina (ha)
brez vpliva	2.260
do 25 m <sup>3</sup> /ha	1.490
26-50 m <sup>3</sup> /ha	275
51-100 m <sup>3</sup> /ha	222
101-150 m <sup>3</sup> /ha	289
nad 150 m <sup>3</sup> /ha	186
Skupaj	4.722

in planiranje. Sanacija malopovršinskih motenj je povezana predvsem z iskanjem, odkazilom, izdelavo in spravilom posameznih sušic, podrtic ali drugače poškodovanega drevja. Zaradi večje porabe časa, normativov in manjše vrednosti sortimentov je nižji tudi dohodek.

Sanacija velikopovršinskih motenj, ki jih povzročajo veter, sneg in žled, je velik organizacijski izziv. Najprej je treba oceniti količinski in prostorski obseg škod, ki je običajno podcenjen. Na podlagi prvih ocen je treba razporediti razpoložljivo delovno silo, da se zagotovi prevoznost cest in prične z delom na prednostnih sečiščih. Če na gozdnem obratu ni dovolj delovne sile, je potrebno poiskati pomoč od drugod. V večini primerov je v naslednji fazi potrebno zgraditi dodatne ceste in vlake, v takih predelih pa je sečnja treba odložiti. Zaradi podrtega in polomljenega drevja je delo nevarno, višji so normativi, odpadek je precej večji kot normalno, zaradi tega je nižji tudi dohodek. Po končani sečnji se

večino ogolelih površin posadi, predvsem zaradi bojzani, da bo javnost gozdarje kritizirala, da les poberejo, za gozd pa nič ne naredijo. Velikokrat je to zmota, ki zahteva dodatne stroške za vzdrževanje nasadov. Za nameček velikopovršinske motnje porušijo z gozdno-gospodarskim načrtom postavljene cilje in razmerja razvojnih faz, ki naj bi zagotavljali trajnost donosov. Če so odstopanja prevelika, se pri naslednji reviziji načrta običajno zmanjša predvideni obseg sečenj.

#### 4 GIBANJE GOZDNIH FONDОВ

Flameck je l. 1771 ocenil, da znaša lesna zaloga 317 m<sup>3</sup>/ha, Schneider pa je l. 1804 lesno zalogo ocenil na 257 m<sup>3</sup>/ha. Prvi zanesljivejši podatki o višini lesne zaloge in deležu drevesnih vrst v skupni lesni zalogi so iz l. 1876. Povprečna lesna zaloga je znašala 186 m<sup>3</sup>/ha, od tega 74 m<sup>3</sup> iglavcev in 112 m<sup>3</sup> listavcev. V vseh naslednjih načrtih so Avstrijci ravno tako ugotavljali nizke lesne zaloge, ki so se gibale od 167-182 m<sup>3</sup>/ha, in so bile verjetno močno podcenjene. Lesna zaloga, ki so jo l. 1920 ugotovili Italijani je bila občutno večja in je znašala 242 m<sup>3</sup>/ha. Približno enake lesne zaloge so ugotavljali po II. svetovni vojni vse do l. 1993, ko je znašala 259 m<sup>3</sup>/ha. L. 2003 so ugotovili občutno povečanje lesne zaloge, ki je znašala 316 m<sup>3</sup>/ha. Občutno povečanje lesnih zalog v letih 1920 in 2003 verjetno lahko pripišemo sodobnejšemu načinu ugotavljanja lesnih zalog in dejstvu, da so smrekovi nasadi, ki so jih osnovali 30-40 let pred letom meritev, takrat prestopili taksacijski prag. Trend gibanja lesnih zalog je prikazan v grafikonu 3.

Zanimivi so podatki o deležu drevesnih vrst v skupni lesni zalogi, ki so prikazani v preglednici 5.

**Preglednica 5:** Delež drevesnih vrst v % od skupne lesne zaloge

Leto	Delež drevesnih vrst v % od skupne lesne zaloge					
	jelka	smreka	o. iglavci	bukev	p. listavci	Skupaj
1804	3	8		89		100
1876	27	13		60		100
1886						
1896	11	13		76		100
1906	20	10		70		100
1920	15	16		69		100
1953	18	12	1	67	2	100
1963						
1973	27	18	1	50	4	100
1983	22	23	1	50	4	100
1993	16	26	1	53	4	100
2003	12	27	1	55	5	100

Čeprav manjkajo podatki za leti 1886 in 1963, je trend zastopanosti posameznih drevesnih vrst očiten. Opazno se zmanjšuje delež jelke in povečuje delež smreke. L. 1876 je bilo v skupni lesni zalogi 27 % jelke, 13 % smreke in 60 % listavcev. Po tem letu se je rahlo pričel zmanjševati delež jelke, temu ustrezno se je povečeval delež bukve, delež smreke pa je ostajal na približno enaki ravni. Leta 1973 je delež jelke ponovno znašal 27 % delež smreke je znašal že 18 %, delež bukve pa se je zmanjšal na 50 %. Po tem letu delež jelke strmo pada, delež smreke se naglo povečuje, delež bukve pa se ponovno počasi povečuje. Tako je l. 2003 delež jelke znašal samo 12 %, delež smreke že 28 % in bukve 54 %.

Gibanje lesnih fondov kaže, da se skupna lesna zaloga/ha povečuje, delež smreke se ravno tako povečuje, delež jelke pa zmanjšuje, in to predvsem na račun načrtno sečnje nadrasle jelke v bukovih drogovnjakih.

## 5 ZAKLJUČKI

Oceniti pretekla dogajanja je hkrati težko in enostavno. Enostavno je opisati sisteme gospodarjenja in potrebe družbe, težje je oceniti posledice gospodarjenja in nepredvidljivi tok naravnih dogajanj. Kot vir naravnih dobrin je bil Trnovski gozd že od nekdaj zanimiv. Območje GGE Predmeja sicer ni bilo nikoli poseljeno, vendar so ljudje vanj že od nekdaj posegali. Spore zaradi servitutnih pravic so uredili konec 19. stoletja, s pašo goveje živine pa so prenehali šele po II. svetovni vojni. S prvimi načrti iz konca 18. stoletja, ko so Trnovski gozd razdelili na 120 oddelkov, so pričeli zagotavljati trajnost donosov po površini in lesni zalogi, v začetku 19. st. pa so pričeli z načrtno gradnjo gozdnih cest in povezav z dolino. S tem je Trnovski gozd postal surovinska baza za Goriško s širšim zaledjem, kar je še danes.

Gozdarji so že od vsega začetka ugotavljali, da je starih prezrelih sestojev preveč. Leta 1887 naj bi bilo sestojev starejših od 100 let 2.908 ha ali 65 % površine gozdov, leta 1921 pa naj bi bilo sestojev starejših od 100 let še vedno 1.664 ha. V zadnjih 20 letih je bil v starejših sestojih velik poudarek na uvajanju pomlajevanja, vendar so pri zadnji obnovi načrta kljub temu ugotovili prevelik delež debeljakov in pomanjkanje mladovij, kar z vidika ohranjanja biotske raznolikosti niti ni slabo, saj bi del debeljakov lahko namenili načrtnemu gospodarjenju z odmrlo lesno maso (PAPEŽ 2005). Pojavlja pa se problem padca kvalitete sortimentov in njihove debeline. Zahteve po kvaliteti so čedalje večje, debeli sorti-

menti pa današnji moderni tehnologiji ne ustrezajo. Desetletni možni posek za obdobje 2004-2013 znaša 188.000 m<sup>3</sup>, od tega 75.300 m<sup>3</sup> iglavcev in 112.700 m<sup>3</sup> listavcev, in je približno enak realiziranim sečnjam v obdobju 1974-1993.

Kljub temu, da se do leta 1964 nege naravnih mladovij praktično skoraj ni izvajalo, lahko rečemo, da ima na dobrih rastiščih večina starejših sestojev kvalitetno zasovo. Morda se lahko vprašamo kdaj pričeti z nego naravnih mladovij in kako intenzivno jo izvajati. Ker se tudi lesna zaloga povečuje lahko rečemo, da se z vidika trajnosti količinskih donosov lesa z gozdovi ni slabo gospodarilo. Vrednostno so problematični le donosi sečenj v prestarih sestojih. Iz usmeritev za desetletje 2004-2013 pa je razvidno, da bo težišče na redčenju drogovnjakov in, da se povečuje skrb za ohranjanje in povečevanje biotske raznolikosti.

Gozdarji so se že od nekdaj morali soočiti z naravnimi motnjami, ki povzročajo gospodarske škode in vplivajo na gospodarjenje z gozdovi. Abiotske motnje (veter, sneg, žled, toča, pomladanske pozebe) so dejavniki, na katere ne moremo vplivati, z gospodarjenjem se jim lahko samo prilagajamo. Avstrijski in italijanski gozdarji so se burji prilagajali s sekoredi, proti južnim vetrovom in ciklonom pa so gozdarji vedno bili nemočni. Mraziščnim pogojem v Smrečju so se skušali prilagoditi z robno sadnjo pod zastorom starega drevja, osnovanjem predkulture, in s sečnjo v luknjah. Snegu in žledu bi se morda lahko prilagodili z izbiro drevesne vrste in načina gospodarjenja, vendar so v vseh načrtih omenjene škode v nasadih smreke, osnovanih predvsem v uleklinah. Od biotskih motenj pa je v zadnjih desetletjih najbolj moteč vpliv rastlinojede parkljuste divjadi.

Analiza vpliva naravnih motenj na gospodarjenje v obdobju 1984-2003 je pokazala, da znaša delež lesa, ki so ga posekali zaradi motenj kar 44,5 % vseh sečenj, od tega zaradi vetrolomov kar 28,2 %. Postavlja se vprašanje, ali ne bi za gozdove, ki so jih v zadnjih 20 letih močneje prizadeli vetrolomi (cca 1.000 ha), postavili krajšo proizvodno dobo in ponovno pričeli z zastornim gospodarjenjem in upoštevanjem sekoredov.

Nič manj pomembno ni vprašanje, kaj je za slovenske razmere velikopovršinska motnja velike ali srednje jakosti, in ali se z gospodarjenjem splača prilagajati motnjam, katerih interval vračanja je nepredvidljiv. V Brkinih je žled prizadel več tisoč hektarjev, žled na Idrijskem je prizadel več sto hektarjev, vetrolomi v Trnovskem gozdu pa se omejujejo na nekaj deset do sto hektarjev.

Delež jelke v lesni zalogi je bil vedno majhen do zmeren in je znašal 3-27 %, in je bil vse do leta 1984 bolj ali manj enak deležu smreke. Postavlja se vprašanje ali je povečevanje deleža smreke, trenutno znaša njen delež v LZ 27 %, ekološko sprejemljivo, in kaj smo pripravljene storiti za ohranitev jelke, katere delež v lesni zalogi trenutno znaša le 12 %.

Približno vemo kako se je v GGE Predmeja v času in prostoru spreminjala sestava drevesnih vrst, da je jelka ogrožena in, da je gorski brest verjetno že izginil. Ne vemo pa kako so na spremembo sestave rastlinskih in živalskih vrst vplivale klimatske spremembe, kako abiotske in biotske motnje, in kako načini gospodarjenja z gozdom. Ravno tako ne moremo predvidevati kakšne bodo bodoče spremembe v sestavi rastlinskih in drevesnih vrst. Na vprašanje kaj je naravno in kaj ni, pa verjetno ni odgovora. Človek je v Trnovskem gozdu že tako dolgo prisoten, in to s tako različnimi dejavnostmi, da je skoraj nemogoče reči kaj je naraven gozd.

V začetku 20. stoletja se je pričel razvijati turizem, ko so Trnovski gozd pričeli obiskovati premožni tržaški in goriški meščani. Z razvojem avtomobilizma pa so Trnovski gozd pričeli množično oblegati rekreativci in nabiranci malin in štorovk. Konec tedna avgusta 1995 je DIT gozdarstva Posočja na kontrolnih vstopnih točkah naštel več kot 3.000 obiskovalcev, od tega približno tretjino italijanskih državljanov. Do l. 1991 so gozdarji še zagotavljali sredstva za postavljanje urejenih kurišč in čiščenje piknik prostorov. Da bi vedno številčnejše obiskovalce ponovno usmerili na urejene točke in koridorje, ki so usklajeni z biotopsko funkcijo, pa bo treba zagotoviti potrebna sredstva. Nekdaj so sredstva zagotavljali gozdarji, v bodoče pa bi jih verjetno morala zagotoviti širša družba.

Vsaka oblast, oziroma vsak gospodar, se zaveda pomena Trnovskega gozda. Zato se lahko pohvalimo z verjetno najstarejšim znanim gozdnogospodarskim načrtom v Sloveniji in dolgoletno tradicijo gozdnogospodarskega načrtovanja. Načrte so vedno delali v skladu s takrat veljavno gozdarsko strokovno doktrino, zakonodajo in takratnimi potrebami. Vedno pa so izvajalci bolj ali manj odstopali od predpisov v načrtih. Vzroki so bili ali pomanjkljiva strokovna izobrazba izvajalcev, ali pomanjkanje sredstev za investicije in/ali posledice naravnih motenj. Zato noben načrtovalec in izvajalec ni kriv za sedanje stanje v GGE Predmeja. Vsak zakon in iz njega

izhajajoč podzakonski akt je namreč kompromis med stroko in politikom. Nikoli pa gozdarji niso zanemarjali varovalnega pomena gozdov.

## 6 VIRI

- CERNATIČ, E., 1993. Predlog režima gospodarjenja z gozdovi v Smrečju. SGG Tolmin, Tolmin.
- ČERNIGOJ, V., KOZOROG, E., 2003. Gozdnogospodarski načrt enote Predmeja 2004-2013. ZGS – OE Tolmin, Tolmin.
- ČIBEJ, L., 1984. Gozdnogospodarski načrt enote Predmeja 1984-1993. SGG Tolmin, Tolmin.
- KOZOROG, E., 1998. Skozi Trnovski gozd. Branko d.o.o., Nova Gorica 1998, 30 s.
- KOZOROG, E., MIKULETIČ, V., 2001. Prevod in obdelava gozdnogospodarskega načrta Dol-Krnica 1887-1896. ZGS-OE Tolmin, Tolmin.
- KOZOROG, E., MIKULETIČ, V., 2001. Prevod in obdelava gozdnogospodarskega načrta Dol 1897-1906. ZGS-OE Tolmin, Tolmin.
- KOZOROG, E., MIKULETIČ, V., 2001. Prevod in obdelava gozdnogospodarskega načrta Dol 1907-1916. ZGS-OE Tolmin, Tolmin.
- KOZOROG, E., MIKULETIČ, V., 2001. Prevod in obdelava gozdnogospodarskega načrta Dol 1921-1930. ZGS-OE Tolmin, Tolmin.
- KRIVEC, I., 2003. Pridobivanje lesa. V Peljhan S. (ur.) Pot skozi gozd. Soško gozdno gospodarstvo Tolmin : Društvo inženirjev in tehnikov gozdarstva Posočja, Tolmin 2003, s. 122-190.
- MIKULETIČ, V., 1954. Gozdnogospodarski načrt enote Predmeja 1954-1963. SGG Tolmin, Tolmin.
- MIKULETIČ, V., 1964. Gozdnogospodarski načrt enote Predmeja 1964-1973. SGG Tolmin, Tolmin.
- MIKULETIČ, V., 1974. Gozdnogospodarski načrt enote Predmeja 1974-1983. SGG Tolmin, Tolmin.
- MURKO, V., 1957. Josip Ressel, življenje in delo. Tehniški muzej Slovenije. Ljubljana 1957, 208 s.
- PAPEŽ, J., 2005a. Motnje in dinamične spremembe vegetacije v gozdni krajini. Gozdarski vestnik 63, 2 : s. 68-78, 91-98.
- PAPEŽ, J., 2005b. Načrtno gospodarjenje z odmrlo lesno biomaso. Gozdarski vestnik 63, 4 : s. 197-198, 211-221.
- PIUSSI, P., 1976. Un inventario forestale del XVIII secolo per i boschi costieri dell'Alto adriatico, Ministero dell'agricoltura e delle foreste, Roma, 103 s.
- ŠTIH, P., 1999. Villa quae sclavorum lingua vocatur Goriza. Goriški muzej, Grad Kromberk, Nova Gorica, 192 s.
- TURK, M., 1994. Gozdnogospodarski načrt enote Predmeja 1994-2003. SGG Tolmin, Tolmin.
- , Arhiv ZGS-OE Tolmin
- , Kronika GGE Predmeja 1988-2003.

WRABER, T. 2006:

## 2 x Sto alpskih rastlin na Slovenskem.

Prešernova družba, Ljubljana, 230 s.

Ljubitelji slovenskih gora na svojih poteh njihovega rastlinskega okrasa ne moremo spregledati. Lahko smo do njega bolj ali manj ravnodušni, lahko ga samo občudujemo, lahko pa ga želimo tudi spoznati. Gozdarjem je po izobrazbi in poklicu rastlinski svet domač in čeprav sega naš »delokrog« navadno le do zgornje gozdne meje, nam tudi svet nad njo ne more in ne sme biti tuj in neznan. Knjiga uglednega botanika, upokojenega univerzitetnega profesorja za sistematsko botaniko Univerze v Ljubljani dr. Toneta Wraberja, ki je izšla v koledarski zbirki Prešernove družbe za leto 2007, je odličen pripomoček, da poznanstvo z alpskim cvetjem izpopolnimo.

V njej nas avtor, že več kot pol stoletja dejaven raziskovalec rastiinstva in rastja domačih in tujih gora in pisec številnih znanstvenih in poljudnih del o njem, najprej v tehtnem uvodu pouči o bogati, četrtrisočletni tradiciji botaničnih raziskav slovenskega alpskega sveta. Ta je, to poudarja avtor in z njim povsem soglašamo, del slovenske kulturne dediščine. Kratko opiše dejavnost pionirjev, J. A. Scopolija, B. Hacqueta, F. K. Wulfena, K. Zoisa, F. Hladnika in H. Freyerja. Pojasni nam obči pojem flora, ki pomeni celoto vseh rastlin kakega območja, ali pa delo, ki takšen rastlinski inventar obravnava. Kratek, a izčrpen je seznam del, ki so doslej izšla na Slovenskem in slikovno (z risbami ali fotografijami) predstavila naše gorsko cvetje. Deloma so to izvirna domača dela (zadnje je Ravnikovo Rastlinstvo naših gora), deloma prevodi (npr. Lippertovo Alpsko cvetje ali Wraberjeva priredba dela istega avtorja, Alpske rastline nad gozdno mejo). Nova Wraberjeva knjiga je po številu predstavljenih vrst (200) doslej najobsežnejša izvirna »alpska flora« pri nas. Vseh 200 izbrank zanesljivo srečujemo v slovenskih Alpah, nekatere samo tu. Seveda je naša alpska cvetana mnogo številnejša in avtor je imel pri izboru (»kandidatov« je bilo 500 in več) nevhvaležno delo. V izbor je uvrstil splošno razširjene vrste, npr. nam vsem znano reso (*Erica herbacea* = *E. carnea*), endemite, nekateri od njih rastejo samo v naših Alpah, npr. kratkodlakava popkoresa (*Moehringia villosa*), nekateri še v naši bližnji soseščini, npr. kamniška ivanjščica (*Leucanthemum lithopolitanicum*) in ozkolistna preobjeda (*Aconitum angustifolium*),



tipične visokogorske (alpinske) vrste, npr. triglavsko rožo (*Potentilla nitida*) in modrikasti repnjak (*Arabis caerulea*) ter tudi vrste, ki jih v posebnih rastiščnih razmerah najdemo vse do dolin, npr. pogačico (*Trollius europaeus*) in avrikelj (*Primula auricula*). Zastopane so predstavnice vseh življenjskih okolij (habitátov), ki jih najdemo v naših gorah: skalnih razpok, melišč, snežnih dolinic, travišč, blazinastega in stajskega rastja in alpskih grmišč.

Izbrane vrste nam predstavlja po enotni shemi: slovensko in latinsko (znanstveno) ime, okvirna čas cvetenja in višinski razpon uspevanja, rastlinski opis (avtor nam pove, »da je rastlinske opise napravil v jeziku rastlinoslovja, ki se mu priučiš ob ogledovanju rastlin in branju uvodnih poglavij v našem določevalnem ključu Mala flora Slovenije; ko spoznavаш rastline, pridobivaš tudi vednost o njihovem opisnem izrazju« – spodbudna misel za vse tiste, ki nam je rastlinska morfologija precej trd oreh), rastišče (podrobno ta pojem in najbolj pogoste združbe našega visokogorja opiše v uvodnem poglavju), splošna razširjenost in razširjenost v Sloveniji: po gorskih skupinah: Julijske Alpe, Karavanke, Kamniške Alpe (avtor je izbral to obliko, enakovredno imenu Savinjske Alpe, ne soglašá pa s poimenovanjem Kamniško-Savinjske Alpe, ki je

uveljavljeno v zadnjem času), Pohorje, Dinarsko gorstvo (skrajšano Dinaridi).

Vsaki izbrani rastlini je posvečena ena stran. Besedilo zavzema približno njeno polovico (lahko manj, lahko več), posnetek (fotografija) drugo polovico (večkrat manj, redkeje več). Posnetki so vsi avtorjevi, poznavalski in kakovostni ter nam izbrano rastlino kar se da nazorno predstavijo. Pri nekaterih vrstah so še manjši posnetki ob robu strani, predvsem tam, kjer je na glavni fotografiji le cvet ali socvetje. Namen manjše obstranske fotografije je bil najbrž ponazoriti celotno rastlino (habitus), ali celo okolje, kjer raste. Žal so ti posnetki tako pomanjšani (oziroma je format knjige premajhen), da vsaj pri nekaterih (a ne pri vseh) ta namen po našem mnenju ni v celoti dosežen.

Oboje, odlični posnetki in jedrnat in jasni opisi nudijo bralcu na majhnem prostoru celovito podobo in vednost o izbrani rastlini. Knjigo zaključuje seznam literature, ločen na zbirna dela in na podatke o posameznih vrstah in manjših območjih, tako seznam del, ki obravnavajo npr. floro v Karavankah ali na Kočevskem, in nepogrešljivo stvarno kazalo.

Čeprav je v avtorjevem izboru razmeroma malo vrst iz v uvodu omenjenega »delokroga« gozdarjev, take so npr. planinski srobot (*Clematis alpina*), platanolistna zlatica (*Ranunculus platanifolius*), vetrovka (*Thalictrum aquilegifolium*), skalna robida

(*Rubus saxatilis*), alpski šipek (*Rosa pendulina*), goli lepen (*Adenostyles glabra*), prtilikava jerebika (*Sorbus chamaemespilus*) in še nekatere, jim knjigo toplo priporočam. Med nami je veliko takih, ki smo bili, še preden smo postali gozdarji, tudi planinci in gorniki in so nam študijski predmeti botanika, dendrologija in fitocenologija »prikupili« ne samo gozdno, temveč tudi drugo rastlinstvo. Takim nam bo Wraberjeva knjiga dobrodošel priročnik, avtorjev uvodni esej pa nadvse prijetno, koristno in poučno branje. Gozdarji vse bolj dobivamo zadolžitve tudi v prostoru nad gozdno mejo ali v posebej varovanih gozdnatih območjih (ni jih malo v vseh delih Slovenije), nekateri od nas bodo, ali so že, v njih vodniki in »varuhi«. Vsi ti se z alpskimi rastlinami bolj ali manj že zdaj srečujejo tudi po »službeni« poti in bodo v tej knjigi zagotovo dobili novo znanje. Nenazadnje, v njej so predstavljene tudi nekatere varstveno evropsko pomembne vrste, že omenjena kratkodlakava popkoresa, Zoisova zvončica (*Campanula zoysii*), alpska možina (*Eryngium alpinum*) in Bertolonijeva orlica (*Aquilegia bertolonii*). Knjiga bo študentom gozdarstva koristen pomožni učbenik in z njo naj bi bile v nekaj izvodih založene vsaj Gozdarska knjižnica in knjižnice območnih enot Zavoda za gozdove, če je že cena (okoli 30 EUR) za goga lahko previsoka.

dr. Igor DAKSKOBLER

## Gozdarstvo v času in prostoru

### Prvo srečanje novoustanovljene ekspertne skupine

V Nikoziji - razdeljenem glavnem mestu Cipra, le nekaj sto metrov stran od razdelitvene linije med članico EU - državo Ciper in Turško republiko severni Ciper (okupirani severni del otoka od leta 1974), je v času med 19. in 21. novembrom 2006 potekal prvi, tako rekoč ustanovni sestanek posebne evropske ekspertne skupine v okviru programa UN-ECE ICP Forests (*International Co-Operative Programme On Assessment and Monitoring Of Air Pollution Effects On Forests*), ki se ukvarja z biotsko pestrostjo in rastjem gozdov (*Expert Panel - Forest biodiversity & Ground vegetation*). Skupina združuje delo dveh predhodnic; skupine za spremljanje stanja gozdnega rastišča (*Expert Panel - Ground*

*vegetation assessment*) in naknadno ustanovljene delovne skupine za biotsko pestrost gozdov (*Working Group - Forest Biodiversity*).

Predsedovanje je z oblikovanjem nove ekspertne skupine prevzel Pat Neville iz Irske, podpredsednik pa je Bruno Petriccione iz Italije. Naloge skupine, ki je bila pred tem osredotočena predvsem na gozdno vegetacijo (rastlinska vrstna sestava, fitocenoze itd.), so po novem precej širše. Predvideno je intenziviranje določenih že obstoječih segmentov znotraj okvira spremljanja pestrosti rastlin (npr. večji poudarek spremljanju epifitskih lišajev) in dodatni širitvi monitoringa na zoo-komponento biotske pestrosti (npr. različne skupine nevretenčarjev *Invertebrata*, med njimi so bili posebej izpostavljeni talni in drugi členonožci *Arthropoda*, hrošči *Coleoptera*). Možne nadgradnje obstoječega dela so tudi v smeri razvijanja nekaterih razmeroma novih vsebin kot npr. indikatorji naravnosti oz. ohranjenosti gozdov (možna definicija:

## Gozdarstvo v času in prostoru

*Naturalness - the degree of self-functioning of the natural processes and the intensity of human interventions on the function and structure of ecosystems).*

Srečanje skupine »Forest Biodiversity & Ground vegetation« je bilo v veliki meri namenjeno predstavitvi in pregledu dosedanjega dela pod okriljem EU uredbe Forest Focus in možnosti za sistematično spremljanje stanja gozdov v okviru nove uredbe Life+. Posebno pozornost je bila namenjena predstavitvi poteka in dosedanjih rezultatov dveh pilotnih projektov, ki potekata pod okriljem sedanje uredbe. Prvi projekt, ki se imenuje ForestBIOTA - *Forest Biodiversity Test-phase Assessments*, je potekal na ploskvah nivoja II (ploskve za intenzivni monitoring gozdnih ekosistemov, v Sloveniji je 11 ploskev tega nivoja). Pri projektu je sodelovalo 12 evropskih držav (med njimi ni bilo Slovenije), ki so na izbranih ploskvah obravnavali sestojno zgradbo in odmrlo lesno maso. Poleg tega so bili detajlno popisani epifitski lišaji in na razširjenih ploskvah tudi celotna vegetacija, ki je služila tudi za opredelitev gozdnega tipa (osnova je bila EUNIS klasifikacija). Preliminarna analiza rezultatov je nakazala možnosti za večjo harmonizacijo metod spremljanja biodiverzitete in usmeritve za nadaljnje delo.

Drugi pa je demonstracijski projekt BioSoil, ki ima dva segmenta (modula). Operativno je ta skupina vključena predvsem v modul BioSoil – biodiversity. Projekt, ki poteka na ploskvah nivoja I (ploskve na sistematični mreži 16×16 km), je približno na sredini njegovega trajanja. V projektu med 21 državami sodeluje tudi Slovenija. Nabor obravnavanih parametrov je do neke mere podoben kot v projektu ForestBIOTA (brez lišajev), vendar pa se projekta razlikujejo po metodoloških pristopih (npr. izbor ploskev, oblika in velikost ploskev, način zbiranja podatkov).

Ob tem je bila izpostavljena pomembna vloga ekspertne skupine in celotnih nacionalnih ekip, ki zbirajo podatke o različnih parametrih pestrosti v gozdovih, pri vključevanju v različne vseevropske procese. Podatki iz različnih monitoringov (npr. monitoring na ploskvah nivoja I in II, integralni monitoring, nacionalna gozdna inventura) lahko služijo kot pomembna podlaga za pripravo indikatorjev v okviru različnih evropskih pobud (CBD Target 2010, EEA, MCPFE, UNEP).

Na srečanju so bile na novo proučene in usklajene vsebinske možnosti za izvedbo projekta HarmonVeg - *Harmonization of vegetation sampling at European level*, katerega cilj bi bila predvsem izdelava zelo usklajene in medsebojno testirane metodologije za enotno spremljanje stanja oz. sprememb vegetacije.

Zadnji dan srečanja je bil namenjen predvsem operativnim zadevam (npr. poenotenje in usklajevanje obrazcev za popis vegetacije, odpravljanje dosedanjih napak pri delu, oblikovanje skupne baze rastlinskih vrst s pripadajočimi kodami, odpravljanje napak v kodnem sistemu vrst,...). Predstavljeni so bili problemi, ki so se pojavljali v različnih fazah dela in konkretni predlogi za njihovo reševanje.

Poleg nekaterih predstavitev različnih segmentov pestrosti iz posameznih držav (npr. Italija, Finska, Slovenija) je bila še posebej zanimiva celovita predstavitev biodiverzitete otoka Cipra, v kateri je bil dan poseben poudarek naravovarstvenim vrednotam in problemom tega predela Sredozemlja. Predstavitev je zaokrožila koristno delovno srečanje ekspertne skupine, ki so ga zelo dobro organizirali ciprski gozdarji.

dr. Lado KUTNAR

## Lesarji v mednarodnih projektih

Jeseni leta 2004 se je v Helsinkih začel triletni projekt z akronimom **WOODISM**, s pestro mednarodno sestavo, saj v njem sodeluje kar 17 ustanov iz 12 držav Evropske unije. Projektni konzorcij je bil ustanovljen z namenom spodbujanja malih in srednjih podjetij za sodelovanje v razvojnih projektih sofinanciranih iz fondov EU. Za cilj so si postavili vključitev 90 podjetij iz lesnopredelovalne verige in to predvsem v projekte sofinancirane iz 6. in 7. Okvirnega programa EU.

V Sloveniji je bilo vodenje projekta zaupano zavodu Lesarski grozd, ki povezuje tretjino slovenskih lesarskih in gozdarskih podjetij. Njegova prva naloga je bila poiskati zainteresirana podjetja iz grozda in izven njega ter prepoznavanje njihovih razvojnih potreb. Doslej je tako k sodelovanju pozval že več kot 150 podjetij, pri dvajsetih pa je podrobneje spoznal njihove razvojne potrebe. Izvedel je tudi sklop 4 delavnic kot pripravo za vključevanje v projekte 6.OP, katerih se je udeležilo 75 slušateljev.

Na zadnjem projektnem srečanju letos septembra v Atenah, so projektni partnerji pregledali opravljeno delo v prvih dveh letih in Lesarski grozd je bil z vključenimi 13 podjetji ter 8 ustanovami v 13 predlogih projektov med najuspešnejšimi partnerji.

## Gozdarstvo v času in prostoru



Srečanje projektne konzorcija WOODISM v Atenah

Pred projektim konzorcijem je še slabo leto dela, v katerem bodo skušali vključiti kar največ novih podjetij v mednarodne projekte financirane iz 7. OP. Vsa srednja in mala podjetja iz lesnopredelovalne verige, ki ste zainteresirana za sodelovanje v mednarodnih projektih imate sedaj možnost, da izrazite

vaš interes. Vključevanje lesarskih in gozdarskih podjetij v mednarodne projekte, je namreč eden izmed najboljših načinov za prenos najsodobnejših znanj v slovenska podjetja.

Igor MILAVEC, univ. dipl. inž. les.  
Vodja projekta za Slovenijo

## Mednarodno usposabljanje zaposlenih v gozdarstvu in lesarstvu

V lanskem decembru je bil v Dublinu prvi sestanek mednarodnega projektne konzorcija na projektu Innova Wood EDU. Koordinator projekta je mednarodna organizacija InnovaWood, ki združuje štiri evropske gozdarsko – lesarske mreže, s ciljem doseganja učinkovite podpore podjetjem na področjih razvoja, usposabljanja zaposlenih, prenosa znanj in inovativnosti.



Cilj projekta je, z različnimi oblikami sodelovanja in izmenjave izkušenj, izboljšati usposobljenost zaposlenih v gozdarstvu in lesarstvu.

V projekt bo trajal 18 mesecev, vključuje 15 držav EU, med njimi tudi novi članici Romunijo in Bolgarijo. Nosilec projekta za Slovenijo je Lesarski grozd, ki bo pridobljeno znanje uporabil za izboljšanje izobraže-

vanja zaposlenih v lesarstvu in gozdarstvu v Sloveniji.

Lesarski grozd namerava letos postati tudi stalni član mreže InnovaWood, kar bo članom grozda omogočalo številne dodatne možnosti za vstopanje v mednarodne projekte in za mednarodni prenos znanja in usposabljanj.

Igor MILAVEC, univ. dipl. inž. les.

Gozdarski vestnik, LETNIK 65 • LETO 2007 • ŠTEVILKA 1  
Gozdarski vestnik, VOLUME 65 • YEAR 2007 • NUMBER 1  
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*  
doc. dr. Robert Brus, Franci Furlan, Dušan Gradišar, Jošt Jakša,  
dr. Klemen Jerina, dr. Aleš Kadunc, doc. dr. Darij Krajčič,  
prof. dr. Ladislav Paule, dr. Primož Simončič, prof. dr. Heinrich Spiecker,  
dr. Mirko Medved, prof. dr. Stanislav Sever, mag. Živan Veselič,  
prof. dr. Iztok Winkler, Baldomir Svetličič

Dokumentacijska obdelava/*Indexing and classification*  
Maja Božič

Uredništvo in uprava/*Editors address*  
ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA  
Tel.: +386 01 2571-406

E-mail: gozdarski.vestnik@gov.si; franc.v.perko@siol.net  
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 števil/10 issues per year

Posamezna številka 6,26 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 agencije za raziskovalno dejavnost 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