

Gozdarski vestnik

Letnik 74, številka 2

Ljubljana, marec 2016

ISSN 0017-2723

UDK 630* 1/9

Mikrorastiščne
razmere kot
pomemben
dejavnik uspešnosti
premene smreko-
vih monokultur na
bukovih rastiščih

Prirastoslovne
značilnosti
robinije (*Robinia
pseudoacacia* L.)
v Sloveniji

Položaj študija
dela v gozdarstvu
Slovenije in
primerjave s tujino

Podatki o realiza-
ciji poseka lesa v
slovenskih gozdovih
v letu 2015 in o
poteku sanacije
posledic naravnih
ujm v gozdovih



ZVEZA
GOZDARSKIH
DRUŠTEV
SLOVENIJE



štev. 3.

V Novem Mestu 1. februarja 1892. VIII. letnik.

Dolenjske Novice.

Izhajajo 1. in 15. vsacega meseca. Cena jim je za celo l. gld., za pol leta 50 kr. — Naročnino in dopise sprejema J. Krajec v Novem Mestu.

Kdor želi kako oznanilo v „Dolenjske Novice“ natisniti dati, plača za dvostopno petit-vrsto 8 kr. za enkrat, dvakrat 12 kr., trikrat 15 kr.

Gospodarske stvari.

O pogozdovanji nekoliko.

Slišijo se pritožbe o tem, da se silijo kmetovalci, kateri so gozd (hosto) posekali, izsekano zemljišče zopet z drevjem zasaditi, ali zopet pogozditi — sicer so kaznovani. Kjer kmetovalec poseka gozd na globokosežnem — debelem in ne skalovitem svetu, da si napravi zaradi resnične potrebe njivo, vinograd ali pa še celo travnik; ta naj se pač ne bi silil, da mora zopet zasaditi gozd. To že celo ne, ako se tako dokaže, da ima za svojo potrebo gozda še čez in čez dovolj, znabiti da še celo v primeri k poljedelskemu delu svojega posestva preveč. Pametno, da skorej kar naravnost neobhodno potrebno bi bilo, ako bi se tako-le ravnalo, kadar se gre za pametno pogozdovanje izsekanih parcel. Posebna komisija, sostavljena iz načelnika c. kr. nadzorovalnega gozdarskega urada in par pametnih previdnih mož — posestnikov dotičnega kraja, taka komisija naj bi določila, je-li zopetno pogozdenje izsekanih parcel istinito pametno ali pa ne. Kjer pa kmetovalec na skalovitem, kakor pravimo kraškem svetu gozd poseka, toraj na svetu, kateri razun za gozdarsko, za kako kmetiško izkoristitev niti primerni ni; o tem je pa več kakor prav, da se sili na to, da se zopet pogozdi brez kakih ceremonij. Iz zakaj? Za to, ker se na takem svetu skorej brez izjeme gozd sam od sebe z nova ne zaredi, to še tem manje, ako ni njegov posestnik pustil pri posekanji prejšnega gozda nič tako zvanih semenskih drevesc,

in ako vrhu tega še na njem živino pase, kakor hitro prične na njem trava rasti. Živinske stopinje in deževnica spravita malenkost rodovite prsti, katera se med in posebno na skalovji nahaja, v malo letih v doline sploh v nižavo, in pravečati Kras je po umetni poti ustvarjen. Tak opustošen svet nima pa skoraj nikake vrednosti in kraj, dežela, v kateri se tako brezumno postopa, postaja od dne do dne manj vredna, pustejša, sirotnejša. Vzemimo, da je oralo črnega, srednje lepega gozda le 4000 gld. vredno. Ako se izseka, ter ne zopet pogozdi, in ako se na njem še celo živina pase, ne dá nihče še niti 100 gld. več zanj. Ravno taka, v številkah se vé da manjša primera, velja o belem gozdu, katerega navadno zarašča po posekanji nič vredno grmovje, leščevje, trpetlikovna itd., ako se zopet ne zasadi.

Jasno mora biti slehernemu pametnemu gospodarju, da je pač potrebna, da jako hitro pristna upeljava c. kr. gozdarskih nadzornikov (komisarjev), kateri imajo nalogo čuvati, da se dežela po izsekavanji gozdov ne pustoši, kajti revni malo vredni kraji, ustvarjajo revno malo vredno deželo, revne malo vredne dežele pa revno malo vredno državo.

K zopetnemu pogozdenju izsekanih gozdnih parcel kraške narave, bi morala nagibati, da siliti vsakega gospodarja že krščanska ljubezen do svojega bližnjega. Lastni otroci so pač vsakemu gospodarju najbližji, in gotovo ni nikdar krščansko, ako kdo izseka po svojih stariših podedovani lepi dragoceni gozd, ter zapusti svo-

jim otrokom le gol, nič vreden kras. In kar brezumno ter čez vse grdo je modrovanje gospodarja, kateremu se pogozdenje izsekanega gozdnega zemljišča svetuje ali ukazuje, ako se odreže: „Kaj bodem drevesce sadil, vsaj ga ne bodem nikdar užival“. Ako je bila našim prednikom krščanska dolžnost za nas skrbeti s tem, da so nam gozd zapustili, je gotovo tudi nič manj dolžnost nam, ravno tako skrbeti za naše naslednike. In ravno z umnim pogozdovanjem skrbimo za nje, kajti vrednost lesa, bodi si kakoršnega koli, osobito pa še stavbiškega, zvišuje se od dne do dne. Še najmanj pametno pa sodi tisti gospodar, kateri pravi: „Ako gozd sam ne zraste, se tudi ne izplača zasajati“. — Čisto majhen računček dokaže precej, da temu nikakor ni tako. Vzemimo da kdo jedno oralo sveta s š smrekami pogozdi. Za to potrebuje 3000 smrekec, 1000 po 5 gld. — skupaj 15 gld. Za nasaditev 3000 smrekec — 10 gld. Za jednokratno posaditev 1000 smrekec — 5 gld. Za delo podsaditve — 3 gld. Za jednokratno iztrebljenje grmovja, neustevaje kolov, kateri se pri tem zadobe — 20 gld. Torej imamo vseh stroškov skupaj — 53 gld. Pri dobri rašči dosežejo se že lahko v 35 letih smreke, kakoršne so za telegrafične droge dobre. Teh naj se izseka zaradi prevelike goščave tretjina, torej 1000, ter proda na mestu stoječe po 30 kr. — skupaj 300 gld. V 60 letih poraste ostalih 2000, pa recimo le 1500 smrek tako, da so na mestu stoječe druga k drugi po 3 gld. vredne kar znaša 4500 gld. Ostalih 500 smrek vredne naj bodo na stalnem mestu druga k drugi le po 1 gld. — skupaj 500 gld. Torej iznaša ves dohodek po odbitku stroškov (5100—53) v 60 letih ne odšteva kaj nizek davek 5047 gld. ali 84 gld. na leto. Ali nese kako oralo njive toliko na leto?

No tolik dohodek, mogoč je se vé da le pri gospodarstvu prve vrste. Vzemimo pa, da znašajo stroški ravno še jedenkrat več torej 106 gld. in dohodki iznašajo naj pa ravno za polovico manj torej le 2523 gld. (kar je se vé da jedno kakor drugo strašansko prefirano;) vendar iznaša še dohodek orala v 60 letih 2417 gld. ali 40 gld. na leto. Še vedno toliko, kolikor oralo malokatere njive.

Kako lepo doto zapusti torej gospodar svojim otrokom, ako pogozdi vsakemu, ko se rodi le jedno oralo izsekanega gozda.

Pa hvala Bogu, saj se že tudi tu pa tam nahajajo prav lepa pogozdovanja po Dolenjskem. Ker je pa pri pogozdovanji sem ter tje še jako napačno, je pač to, da se poslužujejo gospodarji namesto čisto mladih, 4 do k večem 5 let starih, v sejalnici izrejenih drevesec, — katera bi si morali kupiti, rajše takih samosevcev, kakoršne nahajajo v lastnem gozdu pod velikim drevjem. Taka drevesca so, ker so primorana rasti v vedni senci v preveliki goščavi, ter pod kupom velikega drevja, navadno že po 10—12, ali še več let stara. Kako čudo, ako presajena nočejo rasti? Tega pa nekateri gospodarji v poštev ne jemljejo, ampak kar kje v beli dan dijo, da se pogozdovanje noče sponašati, da ne velja nič, ker drevjiče noče rasti. Druga napaka, katera se lahko pri pogozdovanji gostokrat opazuje, je pa ta, da se okolo posajenih drevesec zemlja premalo stlači, prerahla pusti. Kdor hoče, da se mu bodo drevesca sploh prijela, mora kar le mogoče dobro stlačiti zemljo, katero vrhu korenin nasuje, najboljšje je, če stori to z nogami. Konečno pa še to: kjer si pogozdil nikar ne pasi, kajti ako tudi živina igličevja ne obje, ga pa pohodi. In zato bil bi pač že poslednji čas, občno splošno pašo po gozdih na Dolenjskem odpraviti. Vsak naj pase na svojem pašniku, na svojem travniku, v gozdu pa nihče.

- UVODNIK 58 **Franc PERKO**
Slovenski vladi pa tudi gozdarjem je kaj malo mar za gozdove
- ZNANSTVENE RAZPRAVE 59 **Urša VILHAR, Lado KUTNAR, Mihej URBANČIČ, Primož SIMONČIČ**
Mikrorastiščne razmere kot pomemben dejavnik uspešnosti
premene smrekovih monokultur na bukovih rastiščih na Pohorju
*Forest Regeneration after European Spruce Bark Beetle
Microsite Conditions as an Important Factor of Successful
Reintroduction of Broadleaf Species to Spruce Monocultures
on Beech Sites on Pohorje*
- 73 **Aleš KADUNC**
Prirastoslovne značilnosti robinije (*Robinia pseudoacacia* L.)
v Sloveniji
*Growth and Yield Characteristics of Black Locust
(Robinia pseudoacacia L.) in Slovenia*
- 88 **Boštjan KOŠIR, Raffaele SPINELLI, Natascia MAGAGNOTTI**
Položaj študija dela v gozdarstvu Slovenije in primerjave s tujino
*Situation of Work Study in Slovenian Forestry and Comparisons
with Foreign Countries*
- GOZDARSTVO V ČASU 101 **Marko MUGERLI** Gozdovi Kranjske industrijske družbe
IN PROSTORU 107 **ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE**
Podatki o realizaciji poseka lesa v slovenskih gozdovih
v letu 2015 in o poteku sanacije posledic naravnih ujm v gozdovih
- 109 **Jože JEROMEL**
Rezultati 10. licitacije vrednejših lesnih sortimentov v Sloveniji
- NAJAVLJAMO 112 **Gozdarska založba pri ZGDS bo letos izdala dve deli:**
Franc Perko: *Od ogolelega do gozdnatega krasa. Pogozdovanje krasa,*
bo izšla ob tednu gozdov (maj 2016).
Tadej Brate: *Idrijski lauf,* pa bo izšla v jeseni 2016.

Slovenski vladi pa tudi gozdarjem je kaj malo mar za gozdove

S prvimi zapisi o škodi zaradi podlubnikov na Kranjskem se srečamo v Bleiweisovih Novicah leta 1868. Še močnejši napad smrekovih podlubnikov je Kranjska doživela leta 1875, ko je C. k. deželna vlada za Kranjsko, *da se odvrne nevarnost, katera preti gozdom po smrekovem lubadarju, ki se je pokazal tudi na Kranjskem*, ustanovila štiri gozdne komisije.

Z močnejšim napadom podlubnikov se je Slovenija srečala ob koncu druge svetovne vojne, ko so morali gozdarji, tudi s pomočjo brigadnih sečenj, zagotoviti les za obnovo med vojno porušene domovine in izvoz, namenjen industrializaciji države. Tako naj bi bilo med letoma 1945 in 1951 posekanih 273.000 m³ lubadark in lovnih dreves ali povprečno 39.000 m³ na leto. Ministrstvo za kmetijstvo in gozdarstvo LRS je *začenši z letom 1946 izdalo več okrožnic glede zatiranja lubadarjev*. V časopisih in revijah so se vrstili članki o škodljivosti lubadarjev in njihovemu zatiranju, organizirana so bila številna predavanja, Ministrstvo za kmetijstvo in gozdarstvo LRS je leta 1949 objavilo *Odredbo o ukrepih proti škodljivemu mrčesu in nalezljivim boleznim na gozdnem drevju*. Leta 1951 je ministrstvo v 15.000 izvodih izdalo brošuro inž. Jožeta Šlandra *Zatiranje lubadarjev*.

Nova večja gradacija smrekovega lubadarja je nastala med letoma 1971 in 1976 ob prehodu iz klasične na novo tehnologijo pridobivanja lesa.

Po velikih vremenskih ujmah na Gorenjskem leta 1984 je nastala nova gradacija smrekovega lubadarja. Njej je sledila ena večjih gradacij v letih 1992 in 1995, ko je bilo treba na leto posekati okoli 140.000 m³ iglavcev. Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva – Gozdarska založba je leta 1993 izdala priročnik prof. dr. J. Titovška *Lubadarji lahko uničijo gozdove*. Posek manj kot 200.000 m³ lubadark na leto je trajal do leta 2002, nato pa se je že naslednje leto povečal na 400.000 m³ in se skokovito večal ter se leta 2005 približal 800.000 m³. Postopno se je obseg sečenj zaradi podlubnikov zmanjševal in je v obdobju od 2009 do 2012 znašal na leto nekaj več kot 200.000 m³. Z letom 2013 pa se je posek zaradi podlubnikov prizadetega drevja začel spet večati in leta 2015 znašal kar 1,8 milijona m³. Še nekaj veljati poudariti: v letu 2015 je bilo za posek evidentiranih kar 2,15 milijona m³ lubadark, pa se vsega potrebnega ni posekalo.

V slovenskih gozdovih s dogaja katastrofa, škoda gre v milijone evrov. Samo škodo zaradi manjvrednega lesa v letu 2015 lahko ocenimo na okoli 30 milijonov evrov. Manjvreden les pa smo tržili že v letu 2014, in ga bomo kar v obilni meri še nekaj let, tako da se bo ta številka približala 100 milijonom evrov. K škodi je potrebno dodati še stroške varstva, in seveda obnove in nege prizadetih gozdov, pa izpad dohodkov zaradi zmanjšanih donosov ...

Na kratko smo preleteli aktivnosti oblasti pri zatiranju podlubnikov skozi zgodovino, ki so se zganile ob mnogo manjši ogroženosti gozdov. Dandanes pa gozdarji, lastniki in vlada kar stoično prenašajo katastrofalne številke; zgleda kot da je glavna naloga gozdarjev le evidentiranje in spremljanje. Naj mi begunci ne zamerijo primerjave. Vlada bi morala problemu podlubnikov v slovenskih gozdovih nameniti vsaj pol toliko časa in energije kot beguncem. Saj gre vendar za naš skupni gozd.

Mag. Franc PERKO

GDK 111:226(497.4Pohorje)(045)=163.6

Mikrorastiščne razmere kot pomemben dejavnik uspešnosti premene smrekovih monokultur na bukovih rastiščih na Pohorju

Microsite Conditions as an Important Factor of Successful Reintroduction of Broadleaf Species to Spruce Monocultures on Beech Sites on Pohorje

Urša VILHAR¹, Lado KUTNAR², Mihej URBANČIČ³, Primož SIMONČIČ⁴

Izvleček:

Vilhar, U., Kutnar, L., Urbanšič, M., Simončič, P.: Mikrorastiščne razmere kot pomemben dejavnik uspešnosti premene smrekovih monokultur na bukovih rastiščih. *Gozdarski vestnik*, 74/2016, št. 2. V slovenščini z izvečkom v angleščini, cit. lit. 41. Prevod avtorji, jezikovni pregled angleškega besedila Breda Misja, slovenskega pa Marjetka Šivic.

V Sloveniji in srednji Evropi so v preteklosti na rastiščih različnih gozdnih združb osnovali smrekove monokulture na velikih površinah. Posledica tega je 6 do 7 milijonov hektarov čistih smrekovih sestojev zunaj naravnega areala smreke, v Sloveniji pa je trenutno okoli 30 % gozdov s spremenjeno drevesno sestavo zaradi povečanega deleža smreke. V prejšnjih letih so bili glavni razlogi za povečano propadanje dreves v smrekovih monokulturah, osnovanih na rastiščih listavcev: osiromašena tla, daljinski transport onesnažil, suše ter namnožitve podlubnikov. Scenariji podnebnih sprememb kažejo, da se bodo zaradi globalnega segrevanja ozračja rastne razmere za smreke v večini primerov še poslabšale.

V prispevku ugotavljamo, da so se zaradi osnovanja smrekovih monokultur na rastiščih kisloljubnega bukovega gozda na Pohorju znatno spremenile talne in vegetacijske razmere, kar bi lahko vplivalo na uspešnost premene obravnavanih smrekovih monokultur. Podrobneje obravnavamo tudi podnebne, talne in vegetacijske razmere v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo.

Ugotavljamo, da razkroj organske snovi najpočasneje poteka v sklenjenem smrekovem sestoju, najhitreje pa v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo, predvsem na njegovem gozdnem robu in v vrzeli. Največja pestrost rastlinskih vrst je v sestoju smreke in bukve, najmanjša pa v bukovem sestoju, ki mu sledi smrekov sestoj. V ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo nismo ugotovili razlik v mikroklimi med sestojem in vrzeljo. Pač pa smo ugotovili najmanjšo vsebnost vlage v tleh in sušni stres na gozdnem robu, kjer je največja kompeticija za rastlinam razpoložljivo vodo v tleh.

Talne razmere in rastlinska vrstna pestrost izbranih sestojev na Pohorju nakazujejo ugodnejše razmere za uspešno premeno v primerjavi z nekaterimi drugimi smrekovimi gozdovi v Evropi.

Ključne besede: smreka, premena, podsadnja bukve, talne razmere, rastlinska vrstna pestrost, mikroklima, sušni stres

Abstract:

Vilhar, U., Kutnar, L., Urbanšič, M., Simončič, P.: Microsite Conditions as an Important Factor of Successful Replacement of Spruce Monocultures on Beech Sites. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 74/2016, vol. 2. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 41. Translated by authors, proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In Slovenia as well as in Central Europe, large areas of Norway spruce monocultures were established on sites of different forest communities. This resulted in 6 to 7 million hectares of pure Norway spruce stands outside its natural areal, whereas in Slovenia there is currently around 30% of forests with antropogenically altered tree composition. In recent years, soil degradation, repeated droughts and bark beetle attacks were the main reason for the increased mortality of trees in spruce monocultures, established on originally deciduous sites. Scenarios of climate change show that growing conditions for Norway spruce in most cases might get worse due to global warming.

¹ dr. U. V., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana,

² dr. L. K., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana,

³ M. U., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana,

⁴ dr. P. S., univ. dipl. inž. les., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

Results of this study demonstrate that soil properties and ground vegetation have changed due to establishment of Norway spruce monocultures on Pohorje, which might affect the success of reintroduction of broadleaf species. In addition, microclimate, soil properties and ground vegetation in fenced spruce stand with underplanted beech samplings are addressed.

Organic matter decomposition is slowest in a closed spruce stand and fastest in a fenced spruce stand with underplanted beech samplings, especially on its forest edge and in the gaps. The highest plant species diversity was found in mixed spruce and beech stand and lowest in beech stand, followed by spruce stand. We found no difference in microclimate between fenced spruce stand and gap with underplanted beech samplings. However, lowest soil water content and highest drought stress was found on the forest edge, where the competition of plants for available water in the soil is maximal.

Soil properties and plant species diversity of selected stands on Pohorje indicate more favorable conditions for reintroduction of broadleaf species compared to some other Norway spruce forests in Europe.

Key words: Norway spruce, reintroduction of broadleaf species, underplanting of beech, soil properties, plant species diversity, microclimate, drought stress

1 UVOD

1 INTRODUCTION

V Sloveniji in srednji Evropi so v preteklosti na rastiščih različnih gozdnih združb osnovali velike površine smrekovih monokultur. Posledica tega je 6 do 7 milijonov hektarov čistih smrekovih sestojev zunaj naravnega areala smreke, v Sloveniji pa je trenutno okoli 30 % gozdov s spremenjeno drevesno sestavo (Simončič in sod., 2005). V prejšnjih desetletjih so bila zračna onesnaževala (Rothe in sod., 2002), degradirana tla, ponavljajoče se suše (Klimo in sod., 2000) ter gradacije podlubnikov (Jurc in sod., 2006; Ogris in Jurc, 2010) glavni povzročitelji povečanega propadanja dreves v smrekovih monokulturah, osnovanih zunaj prvotnih smrekovih rastišč. Scenariji podnebnih sprememb kažejo, da se bodo zaradi globalnega segrevanja ozračja v večini primerov še poslabšale rastne razmere za smreko (Misson in sod., 2002). V srednji Evropi je zato postala premena smrekovih monokultur s podsajevanjem listavcev ena pomembnejših nalog, saj premena predstavlja možnosti za vzpostavitev naravnějšíh in hkrati odpornejših gozdnih ekosistemov (Ammer in sod., 2002; Diaci, 2002), pri čemer se je v Sloveniji aktivna premena nasadov smreke začela že v zgodnjih petdesetih letih prejšnjega stoletja (Diaci, 2006).

Pohorje je med območji z najbolj izrazito spremenjeno drevesno sestavo v Sloveniji (Breznikar in sod., 2006). Antropogeni smrekovi sestoji, med katere sodijo sestojne zgradbe s prevladujočim deležem smreke na bukovih in jelovih rastiščih, pokrivajo 27.000 ha oziroma 45 % skupne gozdne

površine na Pohorju. Negativne posledice tovrstnih gozdnogojitvenih odločitev se kažejo v ogroženi trajnosti teh gozdov, ki so podvrženi različnim stresnim dejavnikom: boleznim in škodljivcem, vetru, sušnim razmeram in podnebni spremenljivosti (Čater in Simončič, 2010). Vendar sta se načrtna sanacija spremenjenih sestojnih zgradb in usmerjeno gozdnogojitveno ukrepanje na mislinjskem delu Pohorja začela že v zgodnjih petdesetih letih prejšnjega stoletja in se postopno širila na njegovo celotno območje (Diaci, 2006).

Naravno pomlajevanje smrekovih monokultur z listavci je oteženo zaradi zakisanja tal, na kar vplivajo značilnosti sestoja, tal in podnebja (Fanta, 1997; Klimo, 2002). S tvorbo sestojnih vrzeli se pospešita razkroj organske snovi v tleh in sproščanje hranil (Rothe in sod., 2002), kar prispeva k pospešenemu razvoju pritalne vegetacije (Robič, 1985; Diaci, 2002). Poleg motenj v kroženju hranil pa k počasnemu in težavnemu naravnemu pomlajevanju prispeva tudi pomanjkanje semenskih dreves naravno prisotnih, na rastišča prilagojenih drevesnih vrst (Mansourian in sod., 2005).

V prispevku smo ugotavljali, ali so se zaradi osnovanja smrekovih monokultur na rastiščih kisloljubnega bukovega gozda na območju Bričke na Pohorju spremenile talne in vegetacijske razmere, kar bi lahko vplivalo na uspešnost premene obravnavanih smrekovih monokultur. Podrobneje smo analizirali tudi, v kolikšni meri se razlikujejo talne, vegetacijske in mikroklimatske razmere ter sušni stres vzdolž svetlobnega gradienta v omejenem smrekovem sestoji s podsajeno bukvijo.

Talne razmere in pestrost rastlinskih vrst izbranih sestojev na Pohorju smo primerjali z nekaterimi drugimi smrekovimi gozdovi v Evropi.

2 METODE

2 METHODS

2.1 Študijsko območje

2.1 Study area

Raziskave so potekale v območju Bričke na Pohorju (46° 29' N, 15° 16' E) na nadmorski višini od 1070 do 1100 m. Podnebje ekoregije Pohorje je prehodno celinsko z vplivi subpanonskega območja (Perko, 1998). Povprečna letna količina padavin v obdobju 2004 do 2013 je znašala 1327 mm, povprečna temperatura zraka pa 4,7 °C (Vilhar in sod., 2014). Matična podlaga je kisl silikatna kamnina iz muskovitno biotitnega gnajsa s prehodi v blestnik. Prevladujejo distrični ranker, tipična distrična rjava tla, humusna distrična rjava tla in humusna rjava opodzoljena tla (Urbanšič in Kutnar, 2006). Na območju Bričke je v 19. stoletju potekalo intenzivno golosečno gospodarjenje z gozdom (Cehner, 2002). Na rastiščih kisloljubnega bukovega gozda z jelko (*Luzulo-Fagetum Meusel 1937 var. geogr. Cardamine trifolia* (Marinček 1983) Marinček et Zupančič 1995 *abietetosum*) s prevladujočo bukvijo (*Fagus sylvatica* L.) so bile osnovane drugotne smrekove monokulture (Urbanšič in Kutnar, 2006). Prevladuje smreka (*Picea abies* (L.) Karst.) z 99 % lesne zaloge, medtem ko znaša delež bukve le 1 % lesne zaloge (Cehner, 2002).

Raziskave smo izvedli na štirih ploskvah, velikosti 15 x 15 metrov, v letih od 2002 do 2004. Ploskev 1 (ograjena smrekov sestoj s podsajeno bukvijo) je bila osnovana v 0,34 ha veliki ograjeni površini, ki jo porašča vrzelast smrekov debeljak s primesjo posameznih macesnov. V tem sestoju je v letu 1994 nastala večja vrzel kot posledica udara strele in namnožitve podlubnikov (Cehner, 2002). Spomladi 1995 so delavci Zavoda za gozdove Slovenije v ogradi posadili bukove puljenke lokalne proveniencie Mala kopa. Ploskev 2 (sklenjen smrekov sestoj) leži v sklenjenem sestoju smreke s primesjo posameznih macesnov. Ploskev 3 (sestoj smreke in bukve) leži v prehodnem pasu med smrekovo monokulturo in ohranjenim

bukovim sestojem. Ploskev 4 (bukov sestoj) je bila osnovana v ohranjenem bukovju. Ploskve 2, 3 in 4 niso ograjene.

2.2 Talne razmere

2.2 Soil properties

Na vseh štirih ploskvah smo ugotavljali talne lastnosti in vegetacijo popisali po enotni metodologiji projekta petega okvirnega programa Evropske unije SUSTMAN (Englisch, 2006; Urbanšič in Kutnar, 2006). Na vsaki ploskvi smo na devetih mestih sondirali tla za ugotavljanje talnih lastnosti. Tla smo razvrstili po klasifikaciji v Atlasu gozdnih tal (Urbanšič in sod., 2005). Na vsakem od teh mest smo s pomočjo lesenega okvirja, velikosti 25 cm x 25 cm, odvzeli vzorce organskih podhorizontov. S sondo premera 7 cm pa smo iz vnaprej določenih globin (0–5 cm, 5–10 cm, 10–20 cm, 20–40 cm, 40–80 cm) odvzeli vzorce mineralnega dela tal. Poleg tega smo izkopali, podrobneje opisali in vzorčili tudi reprezentančni talni profil. V laboratorju za gozdno ekologijo Gozdarskega inštituta Slovenije so talnim vzorcem določili kemijske lastnosti, teksturo tal ter vodnozračne lastnosti tal.

2.3 Vegetacijske razmere

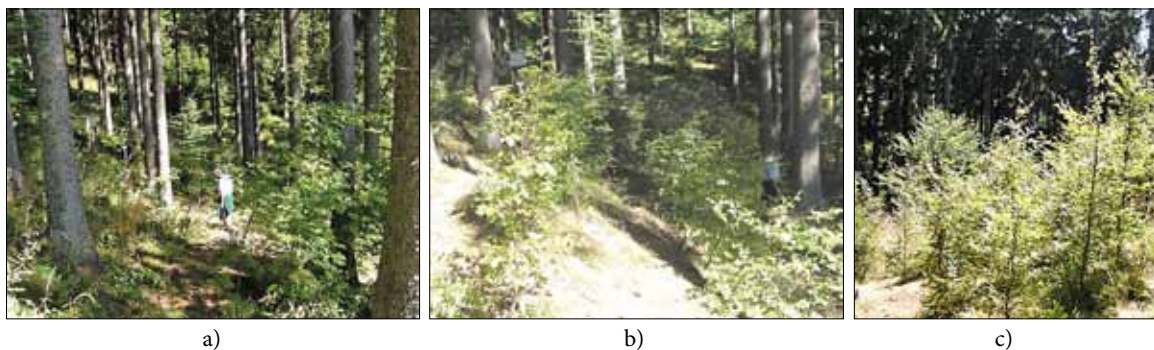
2.3 Vegetation properties

Vegetacijo smo popisali na vseh štirih ploskvah na površini 15 x 15 metrov. Stopnje zastiranja/obilja rastlinskih vrst smo ocenili, kot jih je opredelil Barkman s sod. (1964) ter za primerjavo pestrosti rastlinskih vrst v izbranih sestojih izračunali število vrst [N], Shannonov indeks vrstne pestrosti [H] ter Simpsonov indeks vrstne pestrosti [D].

2.4 Primerjava talnih, vegetacijskih in mikroklimatskih razmer ter sušnega stresa vzdolž svetlobnega gradienta v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo

2.4 Comparison of ground, vegetation, and microclimatic conditions and drought stress along the light gradient in fenced spruce stand with underplanted beech

V ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo so bile oblikovane tri podploskve vzdolž svetlobnega gradienta od popolne zastrtosti



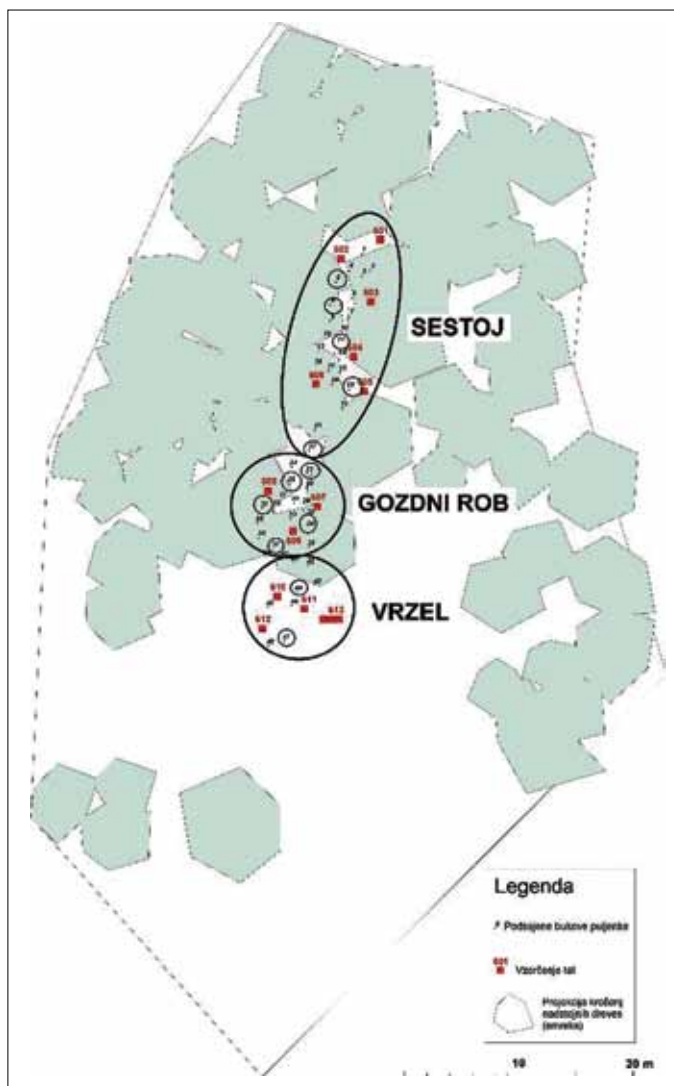
a)

b)

c)

Slika 1: Tri podploskve vzdolž svetlobnega gradienta v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo: a) sklenjen sestoj; b) gozdni rob; c) vrzel (Foto: Arhiv GIS)

Figure 1: Three sub-plots along the light gradient in fenced spruce stand with underplanted beech: a) closed stand; b) forest edge; c) gap (Photo: Archive of GIS)



Slika 2: Tri podploskve vzdolž svetlobnega gradienta v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo: sklenjen sestoj – gozdni rob – vrzel. Mesta vzorčenja tal in meritve vsebnosti vlage v tleh z metodo TDR so označene s kvadrati ■ (Vilhar in sod., 2006).

Figure 2: Three sub-plots along the light gradient in fenced spruce stand with underplanted beech: closed stand – forest edge – gap. Locations of sampling and measuring moisture content in the soil using TDR method are marked with squares ■ (Vilhar et al., 2006).

(sklenjen sestoj) preko gozdnega roba (gozdni rob) do vrzeli (vrzel) (Slika 1 in 2) (Čater in Simončič, 2009).

Na izbranih podploskvah smo v letu 2003 primerjali talne razmere s sondiranjem tal, določili debelino in obliko organskih podhorizontov ter globino mineralnih horizontov tal. V vegetacijskih obdobjih 2003 in 2004 smo na vsaki od podploskev merili urne vrednosti za temperaturo zraka in relativno zračno vlago na višini 2 m s samodejno vremensko postajo (Wireless Vantage Pro2™ Plus, Davis Instruments, ZDA). Ugotavljali smo razlike v dnevni temperaturi zraka in relativni zračni vlagi med podploskvami s pomočjo T-testa v programu STATISTICA (Statsoft Inc., 2011).

Za ugotavljanje sušnega stresa za obdobje od leta 1995, ko so bile posajene bukove puljenke, pa do leta 2004, smo uporabili hidrološki model WATBAL (Starr, 2004). Model kot ekofiziološki indeks za sušni stres poda razmerje med dejansko in potencialno evapotranspiracijo (AET/PET). Za kalibracijo in verifikacijo modela smo uporabili povprečne mesečne vrednosti za globalno sončno sevanje ter za referenčno potencialno evapotranspiracijo po Penman-Monteithu (Sumner in Jacobs, 2005), izmerjene oziroma izračunane za najbližjo meteorološko postajo Agencije RS za okolje (arhiv ARSO). Vhodne parametre modela

smo nato prilagodili za vsako od treh podploskev tako, da je bilo doseženo najboljše ujemanje med simulirano in merjeno vsebnostjo vlage v tleh z metodo TDR (Time Domain Reflectometry, TDR 100 naprava, Campbell Scientific Inc., USA in AutoTDR program, PRENART EQUIPMENT, Danska).

3 REZULTATI

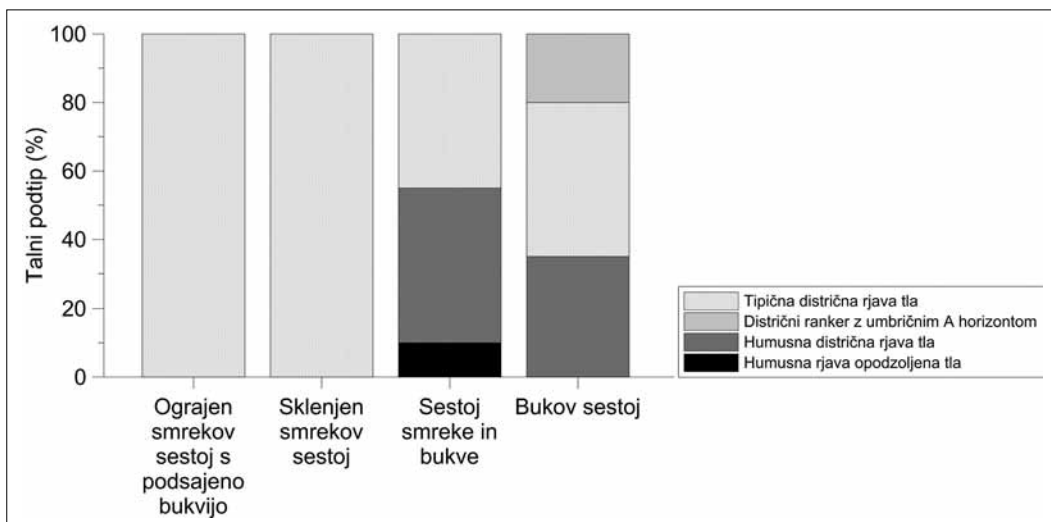
3 RESULTS

3.1 Talne razmere

3.1 Soil properties

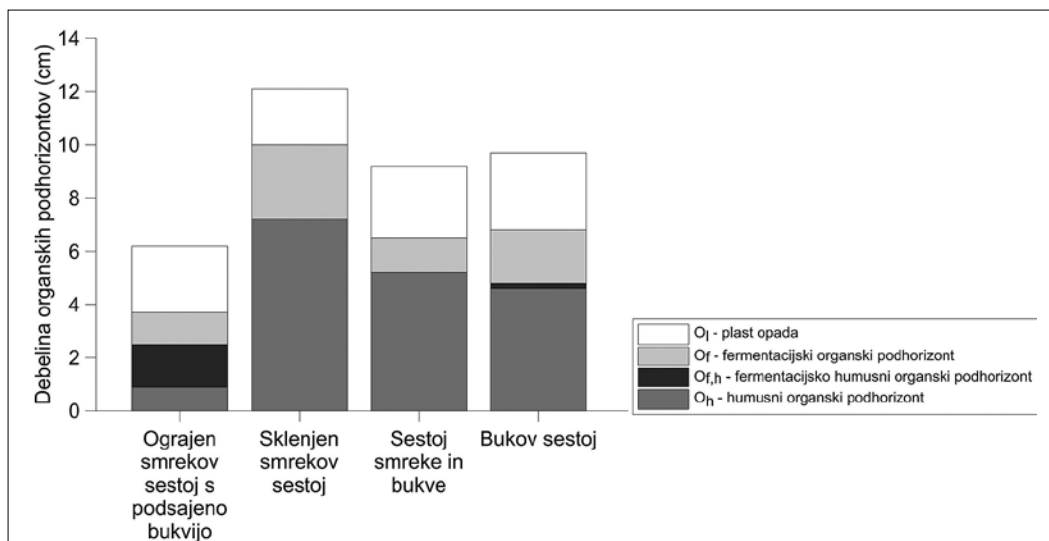
V ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo in v sklenjenem smrekovem sestoju so tipična distrična rjava tla (oziroma distrični kambisol) (Slika 3). V sestoju smreke in bukve ter v bukovem sestoju so tudi humusna distrična rjava tla, le v bukovem sestoju se pojavlja tudi distrični ranker z umbričnim horizontom A in le v sestoju smreke in bukve tudi humusna rjava opodzoljena tla (oziroma brunipodzol).

Tla so bila večinoma globoka do zelo globoka, le v bukovem sestoju srednje globoka. Izmerjena povprečna debelina organskega horizonta (O) je bila najmanjša v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo in največja v sklenjenem smrekovem sestoju (Slika 4). Pod razmeroma tanko plastjo opada (O_1) je na vseh ploskvah

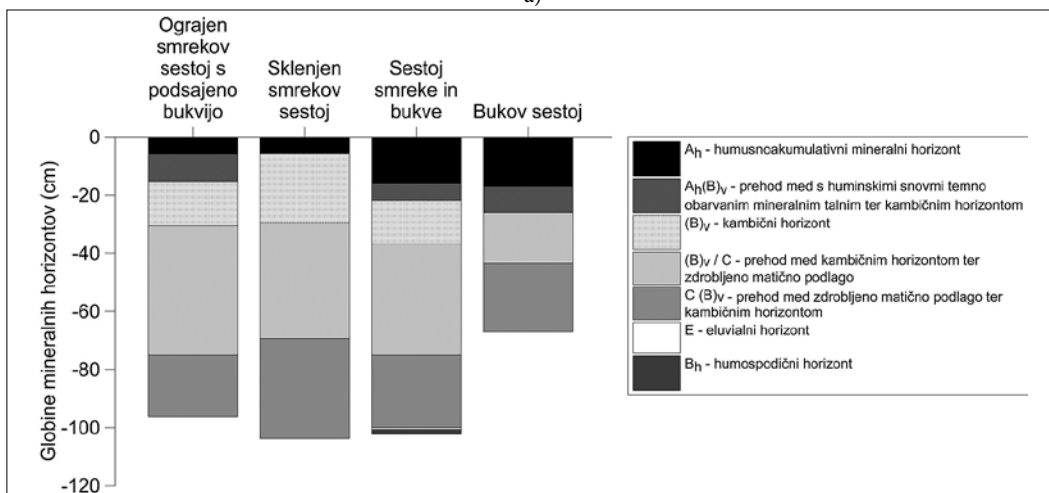


Slika 3: Talni podtipi v izbranih sestojih na območju Bričke na Pohorju

Figure 3: Soil sub-types in the selected stands in the area of Brička on Pohorje



a)



b)

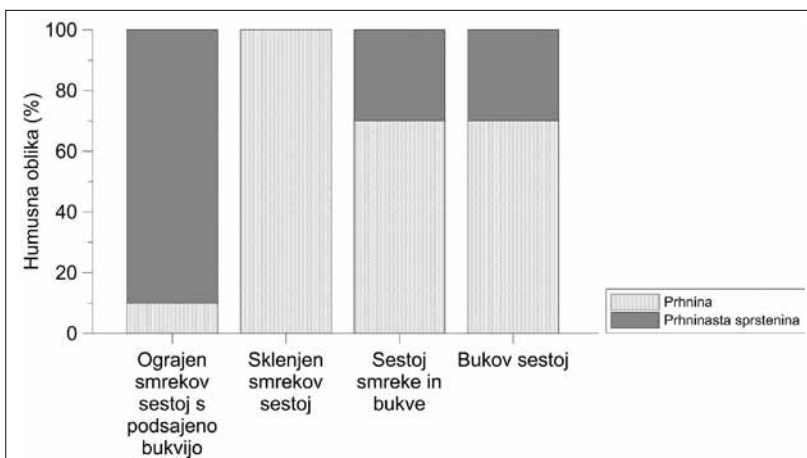
Slika 4: a) Debelina organskih podhorizontov in b) globine mineralnih horizontov v izbranih sestojih na območju Bričke na Pohorju

Figure 4: a) Thickness of organic sub-horizons and b) depths of mineral horizons in the selected stands in the area of Brička on Pohorje

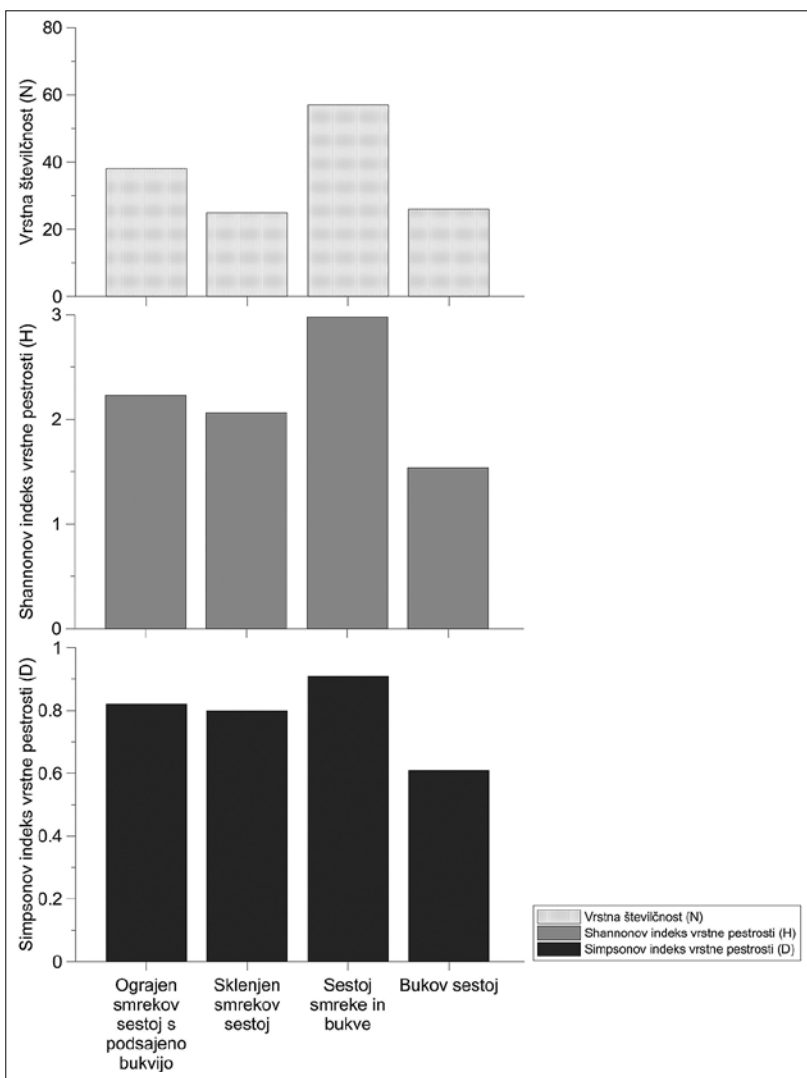
fermentacijski organski podhorizont (O_f), v katerem se opad počasi razkraja (Sušin, 1979) in je nadebelejši v sklenjenem smrekovem sestoju. Humusni organski podhorizont (O_h) je na vseh ploskvah, a je v povprečju najdebelejši v sklenjenem smrekovem sestoju in najtanjši v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo, kar nakazuje ugodnejše razmere za razkroj organske snovi.

V organskem horizontu se pojavljata humusni obliki prhninaste sprstenine in prhnina, pri čemer je delež prhninaste sprstenine največji v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo (90 %), v sklenjenem smrekovem sestoju pa je ni (Slika 5). V sestoju smreke in bukve ter v bukovem sestoju so deleži prhnine (70 %) večji od prhninaste sprstenine (30 %).

Slika 5: Humusne oblike v izbranih sestojih na območju Bričke na Pohorju
 Figure 5: Humus types in the selected stands in the area of Brička on Pohorje



Slika 6: Število vrst (N), Shannonov indeks vrstne pestrosti (H) in Simpsonov indeks vrstne pestrosti (D) v izbranih sestojih na območju Bričke na Pohorju
 Figure 6: Number of species (N), Shannon's diversity index (H), and Simpson's diversity index (D) in the selected stands in the area of Brička on Pohorje



3.2 Vegetacijske razmere

3.2 Vegetation properties

Glede na neposredno bližino ohranjenega bukovega gozda tudi v smrekovi monokulturi poteka naravna obnova z listavci (npr. *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*). V sestojnih vrzelih ponekod naravno obnovo ovira konkurenca šašulic (*Calamagrostis* sp.), drugih trav (*Poaceae*) in bekic (*Luzula* sp.), ki tvorijo goste blazine.

Največjo pestrost rastlinskih vrst smo ugotovili v sestoji smreke in bukve, saj je v tem sestoji ugotovljeno največ vrst ($N = 57$), najvišji Shannonov indeks vrstne pestrosti ($H = 2,98$) in tudi najvišji Simpsonov indeks vrstne pestrosti ($D = 0,91$) (Slika 6). Relativno majhno pestrost smo ugotovili v sklenjenem smrekovem sestoji ($N = 25$; $H = 2,06$; $D = 0,80$). Zaradi večjega naklona terena, plitvejših tal in sklenjenosti sestoja, ki prepušča razmeroma malo svetlobe do tal, je pestrost vrst razmeroma majhna tudi v ohranjenem bukovem sestoji ($N = 26$; $H = 1,54$; $D = 0,61$).

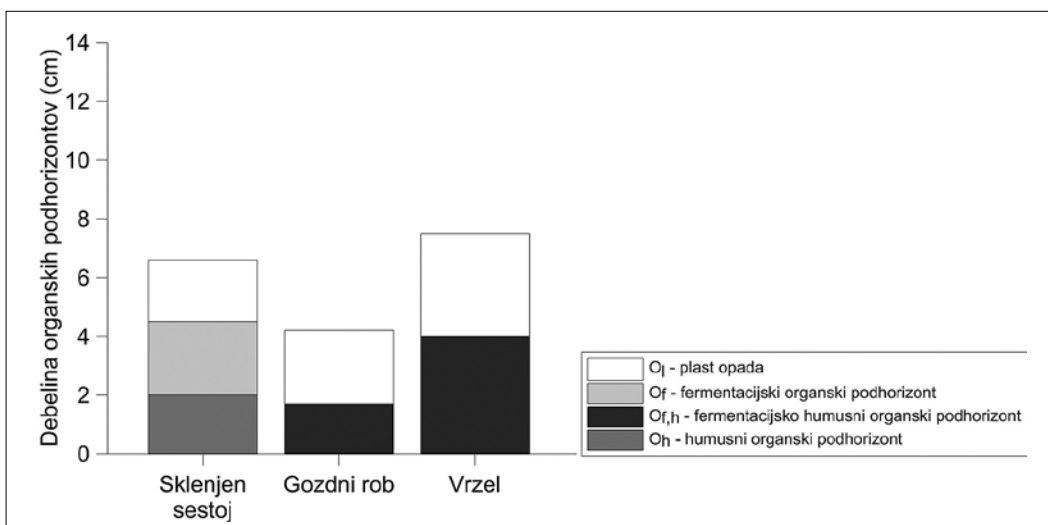
3.3 Primerjava talnih, vegetacijskih in mikroklimatskih razmer ter sušnega stresa vzdolž svetlobnega gradienta v ograjenem smrekovem sestoji s podsajeno bukvijo

3.3 Comparison of soil, vegetation, and microclimatic conditions and drought stress along the light gradient in fenced spruce stand with underplanted beech

V ograjenem smrekovem sestoji s podsajeno bukvijo prevladuje distrični kambisol. Fermentacijski (O_f) in humusni organski podhorizonti (O_h) so bili dobro razviti le v sklenjenem sestoji (Slika 7), kar kaže na manj ugodne razmere za razkroj organske snovi na tej podploskvi. Na izrazitejši razkroj organske snovi kaže prisotnost mešanega fermentacijsko humusnega ($O_{f,h}$) organskega podhorizonta na gozdnem robu in v vrzeli.

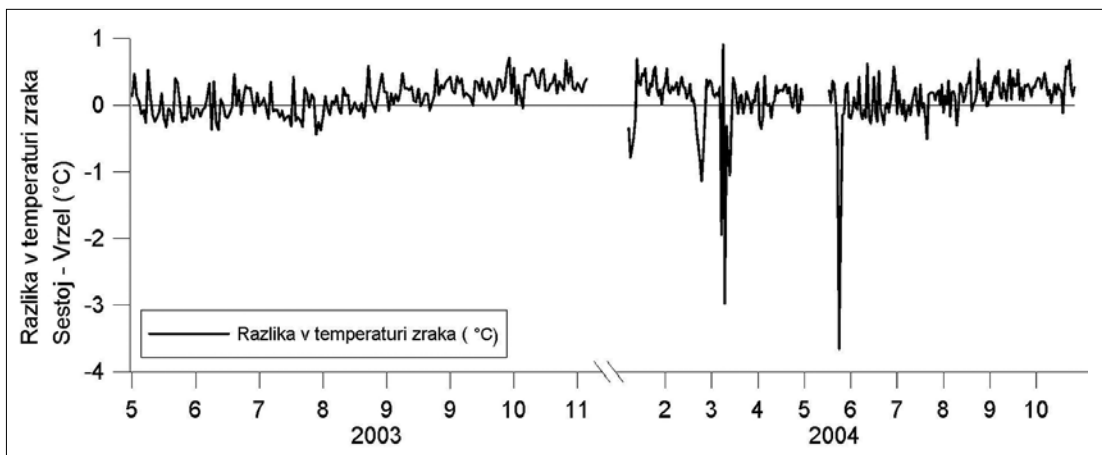
V sklenjenem sestoji so bile povprečne dnevne temperature zraka malo višje kot v vrzeli, vendar se niso statistično značilno razlikovale ($t = -0,211$; $p = 0,833$). Tudi relativna zračna vlaga je bila v sklenjenem sestoji višja kot v vrzeli, čeprav statistično značilnih razlik nismo ugotovili ($t = 0,269$; $p = 0,789$).

V vegetacijskem obdobju 2003 in 2004 je bila povprečna merjena vsebnost vlage v tleh



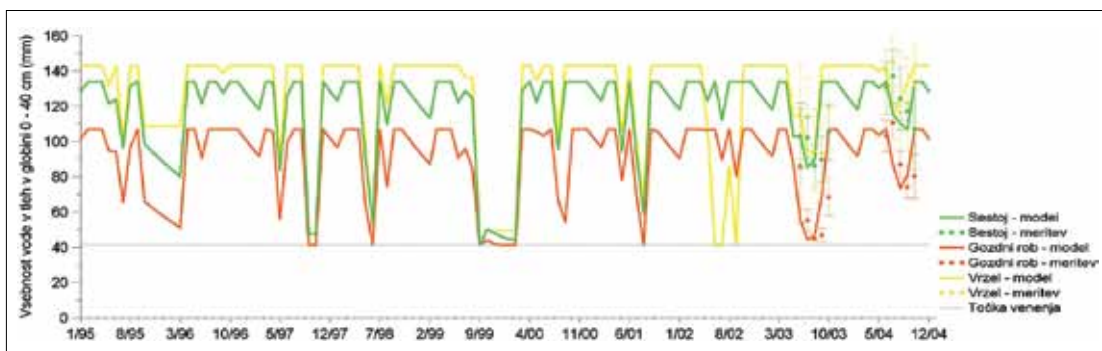
Slika 7: Debelina organskih podhorizontov na treh podploskvah vzdolž svetlobnega gradienta v ograjenem smrekovem sestoji s podsajeno bukvijo: sklenjen sestoj – gozdni rob – vrzel

Figure 7: Thickness of organic sub-horizons on three sub-plots along light gradient in fenced spruce stand with underplanted beech: closed stand – forest edge – gap



Slika 8: Razlika v temperaturi zraka v sklenjenem sestoju in vrzeli v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo. Vrednosti nad 0 pomenijo višje temperature zraka v sklenjenem sestoju kot v vrzeli.

Figure 8: Air temperature differences on sub-plots: closed stand and gap in fenced spruce stand with underplanted beech. Values above 0 represent higher air temperatures in the stand than in the gap.



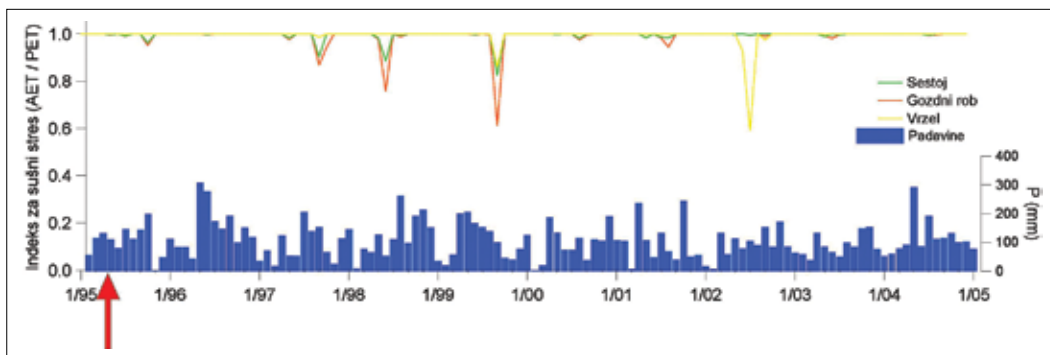
Slika 9: Vsebnost vlage v tleh v globini 0–40 cm, simulirana z modelom WATBAL ter merjena s TDR na treh podploskvah vzdolž svetlobnega gradienta: sklenjen sestoj – gozdni rob – vrzel v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo. Siva črta označuje točko venenja (PWP = 41,20 mm pri 15 barih).

Figure 9: Moisture content in the soil in the depth of 0–40 cm, simulated with WATBAL model and measured with TDR on three sub-plots along the light gradient: closed stand – forest edge – gap in fenced spruce stand with underplanted beech. Grey line marks the wilting point (PWP = 41.20 mm at 15 bar)

najmanjša na gozdnem robu (60 mm v 2003 in 86 mm v 2004), sledil je sklenjen sestoj (99 mm v 2003 in 119 mm v 2004), največje vrednosti pa so bile izmerjene v vrzeli (108 mm v 2003 in 127 mm v 2004) (Slika 9). Najmanjše vsebnosti vlage v tleh je model WATBAL nakazal v obdobju od septembra 1999 do februarja 2000, ko je bila izmerjena tudi izredno majhna količina padavin. Majhna vsebnost vlage v tleh se je ponovno pojavila septembra in oktobra 1997. Vendar pa v obravnavanih sestojih nismo izmerili izjemno majhne vsebnosti vlage v tleh v letu 2003, ko je

velik del srednje Evrope zajela suša (Granier in sod., 2007).

Povprečne mesečne vrednosti indeksa za sušni stres za celotno obdobje simulacije z modelom WATBAL so bile najnižje na gozdnem robu (0,991), medtem ko so bile v vrzeli (0,994) in sklenjenem sestoju (0,995) podobne. V vrzeli je sušni stres nastal le v juliju 2002 (AET/PET = 0,591), sicer pa so bile mesečne vrednosti indeksa za sušni stres v vrzeli višje od 0,920 (Slika 10). Na gozdnem robu je sušni stres nastal večkrat, pri čemer je bil najbolj izrazit v septembru 1999



Slika 10: Padavine na prostem (mm) ter indeks za sušni stres kot razmerje med dejansko in potencialno evapotranspiracijo (AET / PET) v letih od 1995 do 2004, simuliran s hidrološkim modelom WATBAL na treh podploskvah vzdolž svetlobnega gradienta: sklenjen sestoj – gozdni rob – vrzel v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo (Ploskev 1). Rdeča puščica označuje čas sajenja bukovih puljenk.

Figure 10: Bulk precipitation (mm) and drought stress index as the ratio between the actual and potential evapotranspiration (AET / PET) in the years from 1995 to 2004, simulated with WATBAL hydrological model on three sub-plots along the light gradient: closed stand – forest edge – gap in fenced spruce stand with underplanted beech (Plot 1). Red arrow marks time of beech saplings planting.

(AET/PET = 0,613). V sklenjenem sestoju model ni pokazal sušnega stresa, saj so bile vrednosti indeksa za sušni stres vedno nad 0,824.

4 RAZPRAVA 4 DISCUSSION

Talne (Gömöryová in sod., 2008) in vegetacijske razmere (Zerbe, 2002) so dober pokazatelj spremenjenosti rastišč v drugotnih smrekovih sestojih (Sušin, 1979). To potrjujejo tudi rezultati naše raziskave, saj se talne razmere in pestrost rastlinskih vrst precej razlikujejo v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo, sklenjenem smrekovem sestoju, v sestoju smreke in bukve ter v bukovem sestoju na rastiščih kisloljubnega bukovega gozda na Pohorju.

V obravnavanih sestojih prevladujejo tipična distrična rjava tla (distrični kambisol), pri čemer so talne razmere primerljive v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo, sklenjenem smrekovem sestoju ter v sestoju smreke in bukve. V bukovem sestoju smo ugotovili najplitvejša tla, prisotnost manj rodovitnih distričnih rankerjev ter večje naklone terena. To je morda posledica dejstva, da so se naravno prisotni bukovi sestoji na območju Bričke ohranili le na slabših in težje dostopnih rastiščih, kjer je bila smreka manj konkurenčna. V sklenjenem smrekovem sestoju

smo ugotovili najdebelejše organske horizonte ter prevladujočo humusno obliko tipično prhnino, kar nakazuje, da na tej ploskvi najpočasneje poteka razkroj organske snovi (Sušin, 1982). V vrzelih in na bolj odprtih mestih so razmere za humifikacijo ugodnejše kot v sklenjenih sestojih (Heim in Frey, 2004). Tako ugotavljamo, da razkroj organske snovi najhitreje poteka v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo, saj so tam organski horizonti najtanjši ter delež prhninaste sprstenine največji. V sestoju smreke in bukve ter v bukovem sestoju še vedno prevladujejo humusne oblike tipične prhnine, kar priča o zmernem razkroju organske snovi v sklenjenih sestojih, kjer je bukev primešana ali celo prevladuje. Sušin (1982) ter Sušin in Kalan (1983) kot pomemben dejavnik degradacije tal pod smrekovimi monokulturami navajata tudi število generacij smreke ter lastnosti tal pred ureditvijo smrekovih nasadov. Na pohorskih bukovih rastiščih s kislimi rjavimi tlemi (oziroma distričnim kambisolom) na nekarbonatnih matičnih podlagah sta ugotovila, da imajo tla v smrekovih nasadih prve, druge in tretje generacije večinoma organska podhorizonta O_f in O_h ter obliko humusa prhlina ter ponekod surov humus. V primerjavi s tlemi v ohranjenih bukovih sestojih so ta tla praviloma bolj kislila, imajo širša razmerja med organskim ogljikom

in celokupnim dušikom (C/N) ter nižje stopnje nasičenosti z izmenljivimi bazami.

Obravnavani smrekovi sestoji na Brički na Pohorju so glede sestave vegetacije med pestrejšimi v primerjavi s smrekovimi monokulturami, ki so bile analizirane v okviru projekta SUSTMAN v Avstriji, Nemčiji, na Češkem in Švedskem (Urbanšič in Kutnar, 2006). Sestoji na Brički so glede rastlinske vrstne sestave razmeroma blizu redkim ohranjenim gozdovom na tem območju. Največjo pestrost rastlinskih vrst smo ugotovili v sestoji smreke in bukve, kjer prisotnost bukve omogoča naravno obnovo z listavci v smrekovi monokulturi. Tej ploskvi po pestrosti rastlinskih vrst sledi ograjen smrekov sestoj s podsajeno bukvijo. To je v skladu z ugotovitvami Máliš in sod. (2010), ki so v mešanih sestojih bukve in smreke na Slovaškem ugotovili večjo rastlinsko pestrost v sestojih z manj kot 50 % deležem smreke. Poročajo tudi, da večji delež smreke ne prispeva k splošnemu zmanjšanju rastlinske pestrosti, pač pa vpliva na spremembe v sestavi rastlinskih vrst (Máliš in sod., 2010). To potrjujejo tudi rezultati naše raziskave, saj je bila najmanjša rastlinska pestrost ugotovljena v bukovem sestoji, v sklenjenem smrekovem sestoji pa je bila po pričakovanjih tudi razmeroma majhna. V obeh sestojih je prisoten gost sklep krošenj in posledično so manj ugodne svetlobne razmere. Na majhno rastlinsko pestrost v bukovem sestoji deloma vplivajo tudi plitvejša in manj rodovitna tla, večji nakloni terena in večja sklenjenost sestoja v primerjavi z drugimi ploskvami.

4.1 Primerjava talnih, vegetacijskih in mikroklimatskih razmer ter sušnega stresa vzdolž svetlobnega gradienta v ograjenem smrekovem sestoji s podsajeno bukvijo

4.1 Comparison of soil, vegetation, and microclimatic conditions and drought stress along light gradient in fenced spruce stand with underplanted beech

Za uspeh premene smrekovih monokultur v bukove sestoje s podsajeno bukvijo so poleg ugodnih svetlobnih in talnih razmer pomembne tudi primerne mikroklimatske razmere in zadostna preskrbljenost z vodo. Tako Madsen in Löff (2005)

navajata, da je na uspešnost podsajenih hrastovih sadik v smrekovih monokulturah na Danskem in JZ Švedski zelo vplivala lokacija sestoja. Mirschel in sod. (2011) poročajo, da so bili za uspeh bukovega mladja v monokulturi bora v SV Nemčiji najpomembnejši dejavniki razpoložljivost vlage v tleh, debelina, oblika in struktura organskega horizonta, vsebnost melja in humusa v zgornji plasti tal ter odsotnost goste pritalne vegetacije kot dejavnika kompeticije.

V naši raziskavi ugotavljamo, da razkroj organske snovi najhitreje poteka na gozdnem robu in v vrzeli v ograjenem smrekovem sestoji s podsajeno bukvijo, najpočasneje pa v sestoji pod sklenjenim sklepom krošenj odraslega drevja. Razlik v temperaturi zraka in relativni vlagi med sklenjenim sestojem in vrzeljo nismo ugotovili, pač pa je bila vsebnost vlage v tleh najnižja na gozdnem robu, kar odraža povečano kompeticijo za razpoložljivo vodo v koreninski plasti na tej podploskvi. Najvišja vsebnost vode v tleh je bila izmerjena v vrzeli v celotnem obdobju meritev, kar je posledica manjše intercepcije krošenj ter manjše transpiracije vegetacije v vrzeli v primerjavi s sestojem (Vilhar in sod., 2006). Tudi simulacija s hidrološkim modelom WATBAL je nakazala sušni stres le na gozdnem robu, ki je bil najizrazitejši v septembru 1999. Večja razpoložljivost vode v tleh ter ugodne svetlobne razmere (Čater in sod., 2013) pomembno prispevajo k uspešnosti podsajenih smrekovih monokultur z listavci. Tako Madsen in Löff (2005) navajata, da je bila uspešnost hrastovih sadik v smrekovih monokulturah na Danskem in JZ Švedski večja v vrzelih (golosek) kot pod zastorom. Vendar pa večje odpiranje sestojev lahko še posebno na prisojnih legah omogoči razrast različnih trav (npr. šašulice) in drugih svetloljubnih vrst, ki so konkurenca klicam drevesnih vrst za prostor in vire (Robič, 1985). Gost preplet trav in drugih zelišč lahko ovira nasementitev drevesnih vrst in njihov nadaljnji razvoj (Diaci, 2002). Pri uspešnosti pomlajevanja je pomemben dejavnik tudi objedanje divjadi v neograjenih sestojih (Diaci, 2006; Rozman in sod., 2015).

Kljub majhnemu številu obravnavanih ploskev ugotavljamo, da je osnovanje smrekovih monokultur na rastiščih kisloljubnega bukovega gozda na območju Bričke na Pohorju pomembno vplivalo na

spremenjene talne in vegetacijske razmere. Vendar imajo ploskve na Brički v primerjavi s preostalimi petimi Sustmanovimi ploskvami v Avstriji, Švedski, Nemčiji in Češki najbolj vlažno podnebje ter glede na oblike humusa in upoštevane talne parametre najrodovitnejše talne razmere (Reiter in sod., 2003; Urbančič in Kutnar, 2006). Hkrati so to tudi ploskve z največjo vrstno pestrostjo. To priča o velikem potencialu za uspešno premeno antropogenih smrekovih sestojev na Pohorju v bolj naravne mešane gozdove.

5 ZAKLJUČKI

5 CONCLUSIONS

Ugotavljamo, da so se zaradi osnovanja smrekovih monokultur na rastiščih kisloljubnega bukovega gozda v izbranih sestojih na območju Bričke na Pohorju znatno spremenile talne in vegetacijske razmere, kar bi lahko vplivalo na uspešnost premene obravnavanih smrekovih monokultur.

Razkroj organske snovi najpočasneje poteka v sklenjenem smrekovem sestoju ter najhitreje v ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo, predvsem na gozdnem robu in v vrzeli, kjer so ugodnejše razmere za humifikacijo.

Največja pestrost rastlinskih vrst je v sestoju smreke in bukve. Najmanjša rastlinska pestrost je v bukovem sestoju, ki mu sledi sklenjen smrekov sestoj, pri čemer je v teh sestojih prisoten gost sklep krošenj in posledično so manj ugodne svetlobne razmere.

V ograjenem smrekovem sestoju s podsajeno bukvijo nismo ugotovili razlik v mikroklimi med sklenjenim sestojem in vrzeljo. Ugotovili pa smo razlike v vsebnosti vlage v tleh, ki je bila najmanjša na gozdnem robu in največja v vrzeli. Tudi sušni stres je bil prisoten le na gozdnem robu, kjer je največja kompeticija za rastlinam razpoložljivo vodo v tleh.

V primerjavi s preostalimi petimi Sustmanovimi ploskvami v Avstriji, Švedski, Nemčiji in Češki imajo ploskve na območju Bričke na Pohorju najbolj vlažno podnebje, oblika humusa ima najožje C/N razmerje, posledica takšnih talnih razmer je hitrejša razgradnja rastlinskih ostankov, tla so najrodovitnejša in tudi vrstna pestrost je največja.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENT

Raziskava je delno potekala v okviru projekta SUSTMAN 5 OP EU (QLK5-CT-2002-00851), postdoktorskega projekta Z4-9641-0404, JGS naloge 1.2: Raziskave gozdnih rastišč in njihovega razvrednotenja kot podlage za načrtovanje in gospodarjenje z gozdovi ter Programske skupine Gozdna biologija, ekologija in tehnologija (P4-0107). Izsledki raziskave so bili predstavljeni v okviru XXXI. Gozdarskih študijskih dni 2014.

7 VIRI

7 REFERENCES

- Ammer, C., Mosandl, R., Kateb, H. E., 2002. Direct seeding of beech (*Fagus sylvatica* L.) in Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) stands-effects of canopy density and fine root biomass on seed germination. *Forest Ecology and Management*, 159, 1-2: 59-72.
- Barkman, J. J., Doing, H., Segal, S., 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta botanica Neerlandica*, 13, 113-136.
- Breznikar, A., Mlinšek, G., Cehner, M., Grecc, Z., Čater, M., 2006. Strategije sanacije antropogenih smrekovih sestojev na Pohorju. V: Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsajno bukve (*Fagus sylvatica* L.) v antropogenih smrekovih sestojih. P. Simončič, M. Čater.(ur.). Ljubljana, *Silva Slovenica*, Gozdarski Inštitut Slovenije: 129: 143-153.
- Čater, M., Schmid, I., Kazda, M., 2013. Instantaneous and potential radiation effect on underplanted European beech below Norway spruce canopy. *European Journal of Forest research*, 132, 1: 23-32.
- Čater, M., Simončič, P., 2009. Photosynthetic response of young beech (*Fagus sylvatica* L.) on research plots in different light conditions. Fotosintetski odziv mladih stabala bukve (*Fagus sylvatica* L.) na odabranim plohama u različitim svetlosnim uvjetima. *Šumarski list*, 83, 11-12: 569-576.
- Čater, M., Simončič, P., 2010. Root distribution of under-planted European beech (*Fagus sylvatica* L.) below the canopy of a mature Norway spruce stand as a function of light. *European journal of Forest Research*, 210, 1: 10-19.
- Cehner, M., 2002. Gozdnogospodarski podatki o raziskovalni ploskvi Brička - projekt SUSTMAN. Mislinja, ZAVOD ZA GOZDOVE SLOVENIJE,

- Območna enota Slovenj Gradec, Krajevna Enota Mislinja: str. 1.
- Diaci, J., 2002. Regeneration dynamics in a Norway spruce plantation on a silver fir-beech forest site in the Slovenian Alps. *Forest Ecology and Management*, 161, 27–38.
- Diaci, J., 2006. Pedeset let premene drugotnih smrekovih gozdov v Sloveniji. V: Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve (*Fagus sylvatica* L.) v antropogenih smrekovih sestojih. P. Simončič, M. Čater.(ur.). Ljubljana, *Silva Slovenica*, Gozdarski inštitut Slovenije: 129: 56–67.
- Englich, M., 2006. Manual for assessment of biometric data, soil sampling, site and soil description. Project SUSTMAN - introduction of broadleaf species for sustainable forest management. Vienna, Department of Forest Ecology, BFW Vienna: str. 46.
- Fanta, J., 1997. Rehabilitating degraded forests in Central Europe into self-sustaining forest ecosystems. *Ecological Engineering*, 8, 4: 289–297.
- Gömöryová, E., Štřelcová, K., Škvarenina, J., Bebej, J., Gömöry, D., 2008. The impact of windthrow and fire disturbances on selected soil properties in the Tatra National Park. *Soil Water Research*, 3, 1: 574–580.
- Granier, A., Reichstein, M., Breda, N., Janssens, I. A., Falge, E., Ciais, P., Gruenwald, T., Aubineth, M., Berbigier, P., Bernhofer, C., Buchmann, N., Facini, O., Grassi, G., Heinesch, B., Ilvesniemi, H., Keronen, P., Knohl, A., Koestner, B., Lagergren, F., Lindroth, A., Longdoz, B., Loustau, D., Mateus, J., Montagnani, L., Nys, C., Moors, E., Papale, D., Peiffer, M., Pilegaard, K., Pita, G., Pumpanen, J., Rambal, S., Rebmann, C., Rodrigues, A., Seufert, G., Tenhunen, J., Vesala, T., Wang, Q. 2007. Evidence for soil water control on carbon and water dynamics in European forests during the extremely dry year: 2003. *Agricultural and Forest Meteorology*, 143, 123–145.
- Heim, A., Frey, B., 2004. Early stage litter decomposition rates for Swiss forests. *Biogeochemistry*, 70, 3: 299–313.
- Jabiol B., Zanella A., Englich M., Hager H., Katzensteiner K., Waal R.W. 2004. Towards an European Classification of Terrestrial Humus Forms. 10 str.
- Jurc, M., Perko, M., Džeroski, S., Demšar, D., Hrašovec, B., 2006. Spruce bark beetles (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, Col.: *Scolytidae*) in the Dinaric mountain forests of Slovenia: Monitoring and modeling. *Ecological Modelling*, 194, 1–3: 219–226.
- Klimo, E., 2002. Ecological consequences of clearcutting in spruce monocultures. *Ekológia (Bratislava)*, 21, 1: 14–30.
- Klimo, E., Hager, H., Kulhavy, J., 2000. Spruce Monocultures in Central Europe - Problems and Perspectives. Joensuu, Finland, European Forestry Institute: str. 208.
- Madsen, P., Löf, M., 2005. Reforestation in southern Scandinavia using direct seeding of oak (*Quercus robur* L.). *Forestry*, 78, 1: 55–64.
- Máliš, F., Vladovič, J., Čaboun, V., Vodálová, A., 2010. The influence of *Picea abies* on herb vegetation in forest plant communities of the Veporské vrchy Mts. *Journal of Forest Science*, 56, 2: 58–67.
- Mansourian, S., Vallauri, D., Dudley, N., 2005. *Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees*. New York, Springer: 438 str.
- Mirschel, F., Zerbe, S., Jansen, F., 2011. Driving factors for natural tree rejuvenation in anthropogenic pine (*Pinus sylvestris* L.) forests of NE Germany. *Forest Ecology and Management*, 261, 3: 683–694.
- Misson, L., Rasse, D. P., Vincke, C., Aubinet, M., François, L., 2002. Predicting transpiration from forest stands in Belgium for the 21st century. *Agricultural and Forest Meteorology*, 111, 4: 265–282.
- Ogris, N., Jurc, M., 2010. Sanitary felling of Norway spruce due to spruce bark beetles in Slovenia: A model and projections for various climate change scenarios. *Ecological Modelling*, 221, 2: 290–302.
- Perko, D., 1998. *Slovenija - pokrajine in ljudje*. Ljubljana, Mladinska knjiga: 735 str.
- Reiter, R. 2003. Introduction of broadleaf species for sustainable forest management. SUSTMAN QLRT-2001-00851, Site report. BFW, Vienna: str. 73.
- Robič, D., 1985. Problemi naravnega obnavljanja antropogenih altimontanskih smrekovij na Pohorju. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 26, 149–159.
- Rothe, A., Huber, C., Kreutzer, K., Weis, W., 2002. Deposition and soil leaching in stands of Norway spruce and European Beech: Results from the Höglwald research in comparison with other European case studies. *Plant and Soil*, 240, 33–45.
- Rozman, A., Diaci, J., Krese, A., Fidej, G., Rozenbergar, D., 2015. Forest regeneration dynamics following bark beetle outbreak in Norway spruce stands: Influence of meso-relief, forest edge distance and deer browsing. *Forest Ecology and Management*, 353, 196–207.
- Simončič, P., Čater, M., Breznikar, A., Zupanič, M., 2005. Ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve v antropogenih smrekovih sestojih : zgoščena informacija o rezultatih raziskovalne naloge Vnašanje listavcev za trajnostno gospodarjenje z gozdovi – SUSTMAN. *Gozdarski vestnik*, 63, 9: 365–372.
- Starr, M., 2004. WATBAL. A monthly soil water balance for forest stands: model description and basis. In preparation: 31–35 str.
- Statsoft Inc. 2011. STATISTICA (data analysis software system)str.

- Sumner, D. M., Jacobs, J. M., 2005. Utility of Penman-Monteith, Priestley-Taylor, reference evapotranspiration, and pan evaporation methods to estimate pasture evapotranspiration. *Journal of Hydrology*, 308, 1–4: 81–104.
- Sušin, J., 1979. Degradirana gozdna tla in vegetacija I del. Ljubljana: str. 56.
- Sušin, J., 1982. Degradirana gozdna tla in vegetacija II del. Ljubljana: str. 31.
- Sušin, J., Kalan, J., 1983. Nekatere kemične lastnosti tal pod smrekovimi nasadi. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 22, 125.
- Urbančič, M., Kutnar, L., 2006. Site conditions of the Brička plot and comparison with other SUSTMAN plots. V: Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve (*Fagus sylvatica* L.) v antropogenih smrekovih sestojih. P. Simončič, M. Čater.(ur.). Ljubljana, *Silva Slovenica*, Gozdarski inštitut Slovenije: 129: 68–85.
- Urbančič, M., Simončič, P., Prus, T., Kutnar, L., 2005. ATLAS gozdnih tal. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarski Vestnik in Gozdarski Inštitut: 100 str.
- Vilhar, U., Nadezhdina, N., Cermak, J., Gasparek, J., Urbančič, M., Simončič, P., 2006. Measuring and modeling of the transpiration of underplanted beech in spruce stand on Pohorje. Meritve in modeliranje transpiracije podsajane bukve v smrekovem sestoju na Pohorju. V: Splošne ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve (*Fagus sylvatica* L.) v antropogenih smrekovih sestojih. P. Simončič, M. Čater.(ur.). Ljubljana, *Silva Slovenica*, Gozdarski Inštitut Slovenije: 129: 86–103.
- Vilhar, U., Skudnik, M., Ferlan, M., Simončič, P., 2014. Influence of meteorological conditions and crown defoliation on tree phenology in intensive forest monitoring plots in Slovenia. Vpliv vremenskih spremenljivk in osutosti krošenj na fenološke faze dreves na ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v Sloveniji. *Acta Silvae et Ligni*, 105, 1–15.
- Zerbe, S., 2002. Restoration of natural broad-leaved woodland in Central Europe on sites with coniferous forest plantations. *Forest Ecology and Management*, 167, 1–3: 27–42.

GDK 52:176.1Robinia pseudoacacia L.(497.4)(045)=163.6

Prirastoslovne značilnosti robinije (*Robinia pseudoacacia* L.) v Sloveniji

Growth and Yield Characteristics of Black Locust (Robinia pseudoacacia L.) in Slovenia

Aleš KADUNC

Izvleček:

Kadunc, A.: Prirastoslovne značilnosti robinije (*Robinia pseudoacacia* L.) v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 74/2016, št. 2. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit 42. Prevod avtor, jezikovni pregled angleškega besedila Breda Misja, slovenskega Marjetka Šivic.

Analizirali smo robinijeve sestoje na tridesetih lokacijah v Sloveniji. Ocenili smo, da produkcijska sposobnost rastišč v povprečju znaša $11,9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ leto}^{-1}$. Kulminacija tekočega višinskega in debelinskega prirastka se zgodi v prvem desetletju. Na flišu je rast nekoliko slabša. Pojav trohnobe na panju je pogost. Lesa najvišjih kakovostnih razredov skorajda nismo ugotovili. Povprečni vrednostni prirastek dreves s prsnim premerom se zmanjšuje.

Ključne besede: produkcijska sposobnost rastišč, rast, sortimentni sestav, vrednost lesa, robinija (*Robinia pseudoacacia* L.), Slovenija

Abstract:

Kadunc, A.: Growth and Yield Characteristics of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in Slovenia. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 74/2016, vol. 2. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 42. Translated by the author, proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The black locust stands at 30 locations in Slovenia were analyzed. We estimated that site productivity amounts, on average, to $11.9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$. The current height and diameter increment culminate in the first decade. Growth in flysch is slightly worse. The occurrence of rot on the stump is frequent. The timber of the highest quality classes is almost not found. The mean value increment of trees decreases with diameter at breast height.

Key words: site productivity, growth, assortment structure, roundwood value, Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), Slovenia

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Robinija je drevesna vrsta, ki le redkokoga, ki se z njo srečuje in ukvarja, pušča ravnodušnega. Po eni strani gre za tujo drevesno vrsto, ki s svojo žilavostjo marsikje izrinja avtohtono vegetacijo (e.g. Wraber, 1951, Rudolf in Brus, 2006, Kutnar in Kobler, 2013) in že dlje časa predstavlja resen gozdnogojitveni problem v nekaterih gozdnih tipih (Wraber, 1951, ZGS, 2011a, ZGS, 2011b). Po drugi strani so jo gozdarji in lastniki marsikje načrtno uvajali ter pospeševali zaradi zelo dobre kakovosti lesa (Torelli, 2002), hitre rasti oziroma velikega potenciala produkcije biomase v kratkih obhodnjah (Rédei et al., 2011a, Kurokochi in Toyama, 2015), revitalizacije oziroma izrabe degradiranih površin (Grünwald et al., 2009, Kanzler et al., 2015) in medonosnosti (Nikolovski in Ribič, 2006) z največjimi dnevnimi donosi do

8 kg medu (ibid.). Robinija je zanimivo drevo tudi za silvopastoralne sisteme (Unruh Snyder et al., 2007) oziroma v kmetijsko-gozdarskih rabah (Gruenewald et al., 2007). Uspešno stabilizira gibljive terene, kot metuljnica je dober fiksator dušika (Wraber, 1951) in tako ustvarja nizko razmerje C : N v organskem delu tal ter v zgornjem delu mineralnih tal (Cools et al., 2014).

V Slovenijo je bila robinija najverjetneje prinesena iz Francije preko Italije in bližnje Furlanije (Rudolf in Brus, 2006). Iz Furlanije naj bi jo v obliki sadik prinesli v Vipavsko dolino, in sicer sprva le kot okrasno drevo, pozneje pa kot poskusno drevesno vrsto (Čermelj, 1974). Že Fleišman (1850) jo je posebej priporočal za revitalizacijo Krasa. V Panovcu je omenjena kot podrejeno, podstojno in tla varujoče rastje že v 19. stoletju (Papež, 2001).

¹ doc. dr. A. K., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, UL, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

Dandanes robinija po oceni Zavoda za gozdove Slovenije zavzema okoli 0,6 % lesne zaloge slovenskih gozdov (Kutnar in Pisek, 2013), pri čemer največje deleže dosega v gozdnogospodarskih območjih Murska Sobota, Sežana, Brežice in Tolmin (ibid.). V prihodnje lahko pričakujemo povečevanje deleža robinije ob naraščanju povprečnih temperatur zraka (Kutnar in Kobler, 2013). Delež naj bi se povečal zlasti na vzhodnem in severovzhodnem ter jugozahodnem delu države. Večji delež je mogoče pričakovati tudi v nižinskem in gričevnatem delu osrednje Slovenije (ibid.). Če vzamemo kot dejstvo še težavno gojivno obvladovanje robinije (e. g. Rudolf in Brus, 2006, Kurokochi in Toyama, 2015) in upadanje obsega izvedenih negovalnih del (ZGS, 2015, Krajčič, 1999), je najbrž realno pričakovati, da bo treba obravnavano vrsto upoštevati tudi v prihodnje, pa če nam je to všeč ali ne. Da bi kar najbolje izrabili njen potencial in jo uspešno vključevali v gospodarjenje z gozdovi, pa je treba intenzivirati raziskovalno delo oziroma poskuse v praksi.

Čeprav so gozdarji in gozdni posestniki že davno opazili hitro rast robinije – M. Wraber (1951) npr. navaja, da neredko že v enem letu poganjki dosežejo 5 do 6 m višine – so pri nas

rastne značilnosti omenjene vrste zelo slabo proučene, izjemo predstavlja študija robinijevih sestojev na Goriškem (Čermelj, 1974). Zato je namen tega prispevka prikazati glavne prirastoslovne značilnosti robinije pri nas.

2 OBMOČJE RAZISKAVE IN METODE DE LA

2 RESEARCH AREA AND METHODS

2.1 Območje raziskave

2.1 Research area

Raziskavo smo želeli izpeljati po celotni Sloveniji, kjer se robinija pojavlja v pomembnem deležu. Skupaj smo zajeli trideset lokacij, ki smo jih uvrstili v šest rastiščnih stratumov glede na vegetacijski pas in matično podlago (preglednica 1). Ponekod je bilo namreč zaradi spremenjenosti zelo težko ugotoviti primarno združbo, poleg tega bi bile zaradi majhnosti vzorca analize na nivoju posameznih združb (identificiranih je bilo 10 do 11 različnih) zelo nezanesljive. Ploskve smo praviloma postavili v čiste sestoje robinije oziroma v dele sestojev, kjer je robinija povsem prevladala. Starost robinij je morala znašati vsaj dvajset let.

Od tridesetih ploskev jih je bilo enajst na ravnini, preostale so bile kar enakomerno poraz-

Preglednica 1: Rastiščni stratumi

Table 1: Site strata

| Stratum | Število ploskev | Delež stratuma (%) |
|--------------------------------------|-----------------|--------------------|
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 4 | 13,3 |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 6 | 20,0 |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 6 | 20,0 |
| bukovje – karbonat | 1 | 3,3 |
| bukovje – silikat | 7 | 23,3 |
| vrbovje s topolom | 6 | 20,0 |
| skupaj | 30 | 100,0 |

Preglednica 2: Osnovni podatki o ploskvah

Table 2: Basic data about plots

| Podatek | Minimum | Maksimum | Povprečje | Število ploskev |
|----------------------|---------|----------|-----------|-----------------|
| naklon (°) | 0 | 23 | 6,4 | 30 |
| skalovitost (%) | 0 | 10 | 0,6 | 30 |
| nadmorska visina (m) | 105 | 426 | 262,2 | 30 |

deljene glede na lego. Drugi osnovni podatki o analiziranih lokacijah kažejo, da gre za nizke nadmorske višine, večinoma brez (pomembne) površinske skalovitosti na pretežno blago nagnjenih terenih (preglednica 2).

2.2 Metode dela

2.2 Methods

Na vsaki analizirani lokaciji smo posekali vsaj pet dominantnih (preglednica 3), okularno vitalnih dreves robinije in izvedli debelno analizo na običajen način (e. g. Kotar, 1995). Na podlagi debelnih analiz smo ugotovili priraščanje dreves v višino, debelino in volumen. Višinski in debelinski rasti smo prilagodili Chapman-Richardovo funkcijo (Kotar, 2005, s. 161), volumenski rasti pa potenčno. Rastiščne indekse smo ugotavljali za referenčno starost 25 let (SI_{25}), pri čemer smo se naslonili na madžarske donosne tablice (Rédei in Gál, 1985, Rédei et al., 2014), ki se v naši regiji standardno uporabljajo za robinijo (Andrašev et al., 2014). Na podlagi ugotovljenega rastiščnega indeksa (SI_{25}) smo s pomočjo madžarskih donosnih tablic (Rédei in Gál, 1985) podali povprečni starostni volumenski prirastek sestoja v času kulminacije (MAI_{culm}).

Vsem izbranim drevesom smo še pred posekom določili socialni razred (Kraft 1884, cit. po Assmann, 1961), velikost krošnje po petstopenjski lestvici (Assmann, 1961) in utesnjenost krošnje prav tako po petstopenjski lestvici (ibid.). Za vsako drevo smo tudi ugotovili, ali ima enoosno deblo oziroma je večvrhato. Pri poseku smo ugotavljali tudi pričetek krošnje (iz tega in višine smo kasneje

izračunali delež dolžine krošnje v višini drevesa). Za večino dreves (139) smo ob izvedbi debelne analize ugotovili tudi sortimentno strukturo (Pravilnik ..., 2011), pri vseh drevesih pa smo pri analizi odrezkov zabeležili in izmerili vse notranje napake debel (trohnoba, kolesivost). V nadaljnjih analizah smo trohnobo upoštevali le, če je bil njen premer vsaj 3 cm in je bila v sredini debela (ne na robu kot posledica odrgrnine oziroma mehanske poškodbe).

Za izračun vrednosti lesa (sortimentov, dreves) smo uporabili povprečje cen iz petih cenikov (fco. kamionska cesta) in ga smiselno zaokrožili (preglednica 4).

Za vsako lokacijo smo za potrebe različnih multivariatnih regresijskih analiz ugotovili tudi podnebne razmere (povprečno trajanje sončnega obsevanja v obdobju 1971 do 2000 za zimo, pomlad, poletje in jesen, povprečno letno višino

Preglednica 4: Odkupne cene fco. kamionska cesta za sortimente robinije (v €m^{-3})

Table 4: Purchase prices (on forest road) for assortments of black locust (in €m^{-3})

| Kakovostni razred | €m^{-3} |
|--|------------------|
| A1 (F) | 120 |
| A2 (L) | 95 |
| B (ŽI) | 80 |
| C (ŽII) | 60 |
| D (ŽIII) | 50 |
| drug tehnični les (kolje, emb. les, drogovi) | 63 |
| drva | 45 |

Preglednica 3: Osnovni podatki o posekanih drevesih po stratumih

Table 3: Basic data on the felled tree by strata

| Stratum | Povp. premer (cm) | Povp. starost (leta) | Povp. bruto volumen (m^3) |
|--------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 24,3 | 40,5 | 0,46 |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 38,1 | 46,5 | 1,48 |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 40,6 | 55,9 | 1,85 |
| bukovje – karbonat | 36,4 | 48,8 | 1,46 |
| bukovje – silikat | 37,1 | 53,0 | 1,62 |
| vrbovje s topolom | 41,7 | 58,0 | 1,67 |
| skupaj | 36,6 | 50,7 | 1,43 |

korigiranih padavin v obdobju 1971 do 2000, povprečno letno temperaturo zraka v obdobju 1971 do 2000 ter mesečne vrednosti za padavine in temperature). Vsi podnebni podatki so bili pridobljeni na Agenciji RS za okolje (ARSO, 2016). Podatke o matični podlagi smo povzeli iz osnovne geološke karte (Geološki zavod Slovenije, 2016).

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Produktivna sposobnost robinijevih sestojev

3.1 Site productivity of Black locust stands

Ugotovljeni rastiščni indeksi so visoki (preglednica 5), v povprečju so najnižji na belogabrovih in hrastovih rastiščih na flišu, najvišji pa na karbonatnih bukovih in belogabrovo-hrastovih rastiščih. Sicer razlike med rastiščnimi stratumi niso statistično značilne (analiza variance, $p = 0,494$), pri čemer smo stratum bukovje – karbonat izločili iz analize, ker smo tam imeli le eno ploskev. So pa razlike znotraj rastiščnih stratumov, kljub podobnim rastiščnim razmeram, zelo velike.

Primerjava ocen volumenskih donosov robinijevih sestojev z vrstami, ki na analiziranih rastiščih naravno prevladujejo, pokaže, da je

robinija izrazito v prednosti na belogabrovih in hrastovih rastiščih, na bukovih že manj, na vrbovih pa zaostaja (preglednica 6).

V nadaljevanju smo preverili tudi, ali je SI_{25} v povezavi z izbranimi topografskimi (nadmorska višina, skalovitost, naklon, lega, matična podlaga) in podnebnimi spremenljivkami (povprečno trajanje sončnega obsevanja v obdobju 1971 do 2000 za zimo, pomlad, poletje in jesen, povprečna letna višina korigiranih padavin v obdobju 1971 do 2000, povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1971 do 2000 ter mesečne vrednosti za padavine in temperature). Večina spremenljivk je bila zveznega značaja, le matično podlago smo transformirali v dve slepi (*dummy*) spremenljivki (razlikovali smo namreč tri tipe podlag: fliš, silikat in karbonat) in lego prav tako v dve slepi (*dummy*) spremenljivki (razlikovali smo tri lege: prisojne, osojne in vse preostale).

Izkazalo se je, da so statistično značilne razlike ($p = 0,024$) le med flišno podlago in preostalimi podlagami (karbonat in silikat). Morda robiniji taka talna podlaga slabše ustreza ali pa se je fliš izkazal kot manj ugodna podlaga zato, ker je pri nas robinija najprej naselila ta območja. Posledično so tu najdaljša zaporedja panjevskih generacij.

Verjetno pri rastiščnem indeksu igra pomembno vlogo izvor drevs. Poleg poznavanja, ali je

Preglednica 5: SI_{25} in povprečni starostni volumenski prirastek sestoja v času kulminacije (MAI_{culm})
Table 5: SI_{25} and the mean annual volume increment of the stand at the culmination (MAI_{culm})

| Stratum | Št. ploskev | SI_{25} (m) | | | | MAI_{culm} ($m^3ha^{-1}leto^{-1}$) | | | |
|--------------------------------------|-------------|---------------|--------------|-----------|--------|--|--------------|-----------|--------|
| | | mini-mum | ar. sre-dina | maksi-mum | KV (%) | mini-mum | ar. sre-dina | maksi-mum | KV (%) |
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 4 | 15,1 | 18,5 | 21,5 | 14,2 | 7,1 | 10,0 | 12,7 | 22,8 |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 6 | 18,3 | 21,7 | 25,1 | 13,2 | 9,7 | 13,0 | 16,3 | 21,5 |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 6 | 18,3 | 20,5 | 24,4 | 11,3 | 9,7 | 11,8 | 15,6 | 18,7 |
| bukovje – karbonat | 1 | 22,3 | 22,3 | 22,3 | - | 13,4 | 13,4 | 13,4 | - |
| bukovje – silikat | 7 | 16,1 | 20,5 | 24,0 | 14,8 | 7,9 | 11,8 | 15,2 | 23,6 |
| vrbovje s topolom | 6 | 17,8 | 20,6 | 23,5 | 11,4 | 9,3 | 11,8 | 14,6 | 18,7 |
| skupaj | 30 | 15,1 | 20,5 | 25,1 | 12,8 | 7,1 | 11,9 | 16,3 | 20,7 |

Preglednica 6: Primerjava povprečnega starostnega volumenskega prirastka sestoja v času kulminacije (MAI_{culm}) robinije z naravno prevladujočimi drevesnimi vrstami po stratumih

Table 6: Comparing the mean annual volume increment of the stands at the time of culmination (MAI_{culm}) between black locust and naturally dominant tree species by strata

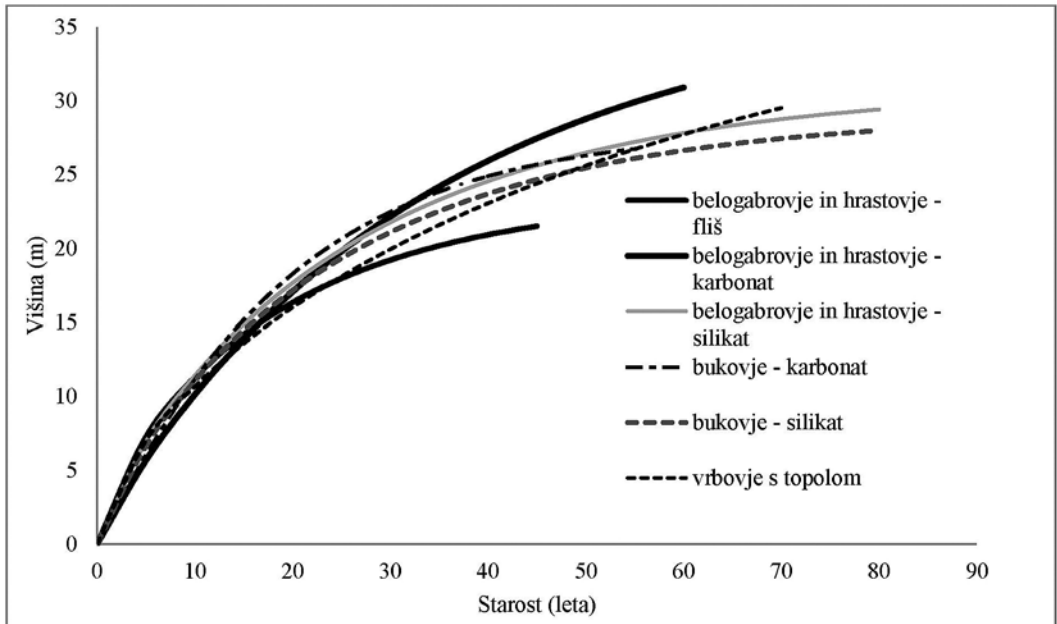
| Stratum | MAI_{culm} ($m^3ha^{-1}leto^{-1}$) – povprečne vrednosti po stratumih | | | |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| | Robinija | Graden/dob (Kadunc et al., 2013) | Bukev (Kadunc et al., 2013) | Bela vrba (Kadunc et al., 2013) |
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 10,0 | 4,93 | – | – |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 13,0 | 6,40 | – | – |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 11,8 | 7,33 | – | – |
| bukovje – karbonat | 13,4 | – | 9,40 | – |
| bukovje – silikat | 11,8 | – | 8,56 | – |
| vrbovje s topolom | 11,8 | – | – | 20,67 |

drevje semenskega ali panjevskega izvora (možni so poganjki iz panja ali korenin), je verjetno tudi pomembno, za katero generacijo gre v primeru panjevcev. Ker tega podatka nismo imeli, nismo mogli izpeljati analize vpliva izvora oziroma generacije.

3.2 Značilnosti višinskega, debelinskega in volumenskega priraščanja

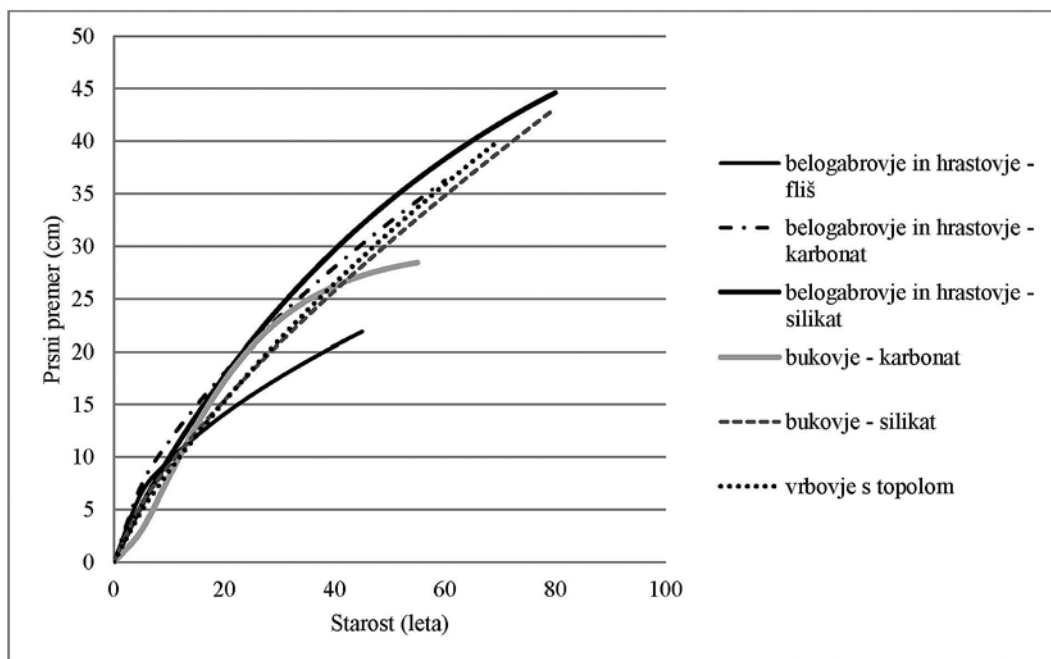
3.2 Characteristics of height, diameter and volume increment

Višinska rast robinije je izredno nagla, nekoliko zaostajajo drevesa na flišni podlagi belogabrovo-hrastovih rastišč (slika 1). Navzgor izstopajo belogabrovo-hrastova rastišča na karbonatni podlagi.

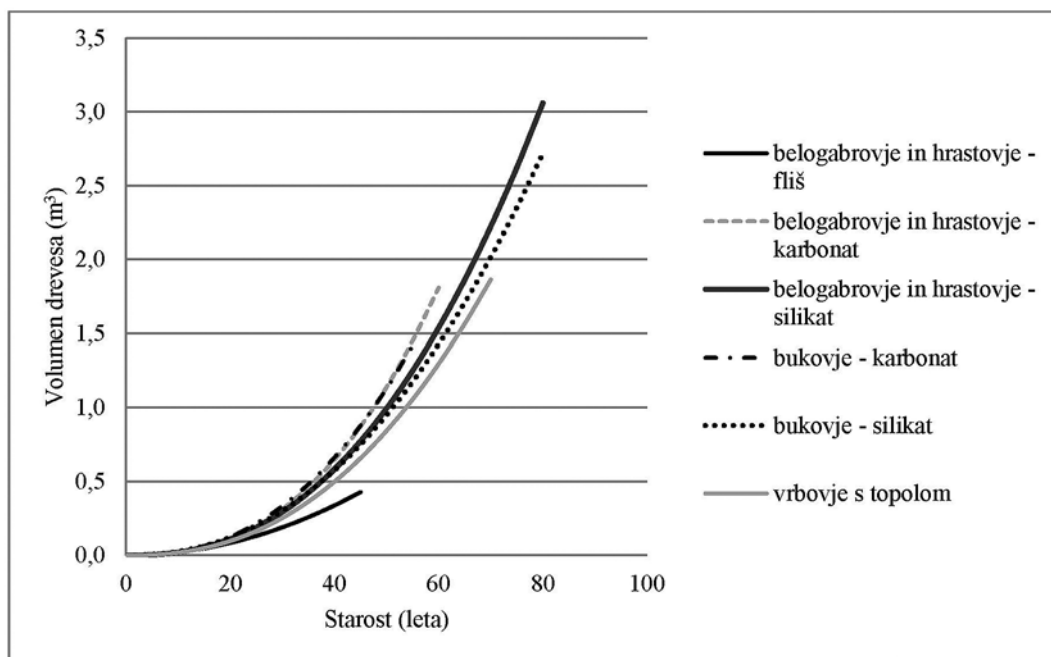


Slika 1: Višinska rast po stratumih

Figure 1: Height growth by strata



Slika 2: Debelinska rast po stratutih
 Figure 2: Diameter growth by strata



Slika 3: Volumenska rast po stratutih
 Figure 3: Volume growth by strata

Podatki o regresijskih parametrih so v prilogi 1.

Analiza debelinske rasti pokaže hitro priraščanje robinije, zlasti v mladosti (slika 2). Neredko robinije prag za debeljak dosežejo že pri starosti okoli štirideset let. S počasnejšo rastjo izstopata stratum belogabrovje in hrastovje na flišu ter bukovje na karbonatu. Nekoliko nadpovrečna je rast na belogabrovo-hrastovih rastiščih na silikatu.

Podatki o regresijskih parametrih so v prilogi 1.

Hitra je tudi volumenska rast robinije (slika 3). Pogosto drevesa dosežejo 1 m³ neto volumna že pri starosti petdeset let. Tudi pri volumenski rasti navzdol izstopa stratum belogabrovje in hrastovje na flišu, rast na preostalih rastiščih je dokaj podobna.

Podatki o regresijskih parametrih so v prilogi 1.

V nadaljevanju smo izračunali starosti, ko kulminirajo tekoči in povprečni višinski, debelinski in volumenski prirastki (preglednica 7). Ugotovljene starosti v času kulminacije višinskega priraščanja moramo vzeti z določeno rezervo, saj bi za res korektno analizo morali imeti več odrezkov v spodnjem delu debla. Vsa analizirana drevesa so v času do poseka kulminirala v višinskem in debelinskem priraščanju, medtem ko je pri volumenskem prirastku doseglo kulminacijo do poseka 84,9 % dreves v primeru tekočega volumenskega prirastka in 41,4 % dreves v primeru povprečnega. Kakorkoli, več kot očitno je, da je rast robinije izredno nagla in kulminira zelo zgodaj. Kasnejše kulminacije volumenskega prirastka

so povsem razumljive in so posledica tega, da je računsko v veliki meri odvisen od že doseženih dimenzij. Na tem mestu lahko tudi omenimo, da smo analizirali robinije, ki so imele več kot 4 m letnega višinskega prirastka v prvem letu rasti.

Tekoči prirastki analiziranih dreves, ki so relativno stara za obravnavano vrsto, so še vedno zelo solidni (preglednica 8). Tako v povprečju prirašča še 28,3 cm/leto v višino, 3,9 mm/leto v debelino in 0,022 m³/leto pri volumnu. Pri prikazanih prirastkih navzgor izstopa stratum belogabrovje in hrastovje na karbonatu, navzdol pa belogabrovje in hrastovje na flišu.

Z multiptiplo regresijsko analizo (algoritem stepwise) smo preizkusili, katere spremenljivke statistično značilno vplivajo na tekoči višinski, debelinski oziroma volumenski prirastek. Kot neodvisne spremenljivke smo preverili: starost drevesa, SI₂₅ lokacije, matično podlago (razlikovali smo fliš, karbonat in silikat, ki smo jih pretvorili v *dummy* obliko), večvrhatost (binarna spremenljivka), socialni razred (nadvladajoče in vladajoče drevje ima kodo 1, preostali 0), velikost krošnje (razrede 1, 2 in 3 smo kodirali z vrednostjo 1, razreda 4 in 5 pa z vrednostjo 0), obdanost krošnje (z vseh strani obdana drevesa imajo kodo 1, preostala kodo 0) in relativno dolžino krošnje (delež dolžine krošnje v celotni višini drevesa). Pri tekočem višinskem prirastku smo skupaj pojasnili 76,8 % variabilnosti ($R^2 = 0,768$), pri tekočem debelinskem 16,5 % ($R^2 = 0,165$) in pri tekočem

Preglednica 7: Starost (leta) v času kulminacije tekočega in povprečnega višinskega, debelinskega in volumenskega prirastka po stratumih

Table 7: Age (years) at the culmination time of the current and mean height, diameter and volume increment by strata

| Stratum | Višinski prirastek | | Debelinski prirastek | | Volumenski prirastek | |
|--------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------|-----------|----------------------|-----------|
| | tekoči | povprečni | tekoči | povprečni | tekoči | povprečni |
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 2,4 | 3,5 | 4,2 | 6,8 | 21,2 | 29,9 |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 5,0 | 6,8 | 6,9 | 10,3 | 36,0 | 43,1 |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 4,3 | 6,1 | 9,0 | 12,5 | 35,1 | 47,6 |
| bukovje – karbonat | 8,1 | 9,5 | 11,1 | 15,9 | 26,0 | 34,6 |
| bukovje – silikat | 3,0 | 4,2 | 6,3 | 9,3 | 33,5 | 47,7 |
| vrbovje s topolom | 6,8 | 8,0 | 12,3 | 17,5 | 35,3 | 45,7 |
| povprečje | 4,6 | 6,1 | 8,1 | 11,8 | 32,0 | 40,3 |

Preglednica 8: Tekoči višinski (v m/10 let), debelinski (v cm/10 let) in volumenski prirastek (v m³/10 let) po stratumih

Table 8: Current height increment (in m/10 years), current diameter increment (in cm/10 years) and current volume increment (in m³/10 years)

| Stratum | Višinski prirastek | | | | Debelinski prirastek | | | | Volumenski prirastek | | | |
|--------------------------------------|--------------------|------|-------|------|----------------------|------|-------|------|----------------------|-------|-------|------|
| | Povp. | Min. | Maks. | KV % | Povp. | Min. | Maks. | KV % | Povp. | Min. | Maks. | KV % |
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 2,44 | 0,80 | 3,35 | 30,5 | 2,6 | 1,3 | 4,0 | 28,7 | 0,080 | 0,005 | 0,193 | 66,3 |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 3,58 | 0,73 | 7,95 | 42,8 | 4,5 | 2,1 | 11,1 | 50,3 | 0,248 | 0,055 | 0,835 | 79,1 |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 2,81 | 0,70 | 6,56 | 65,4 | 4,1 | 1,5 | 6,7 | 31,9 | 0,291 | 0,088 | 0,740 | 60,0 |
| bukovje – karbonat | 2,20 | 1,52 | 3,35 | 26,7 | 3,4 | 1,7 | 4,8 | 31,4 | 0,185 | 0,121 | 0,254 | 27,3 |
| bukovje – silikat | 3,03 | 1,79 | 5,41 | 33,3 | 3,9 | 1,9 | 6,7 | 36,6 | 0,235 | 0,053 | 0,458 | 54,1 |
| vrbovje s topolom | 2,37 | 1,30 | 4,13 | 34,0 | 4,4 | 2,7 | 7,4 | 27,8 | 0,240 | 0,034 | 0,504 | 56,1 |
| skupaj | 2,83 | 0,70 | 7,95 | 47,6 | 3,9 | 1,3 | 11,1 | 40,8 | 0,223 | 0,005 | 0,835 | 71,8 |

Preglednica 9: Vplivni dejavniki na tekoči višinski, debelinski in volumenski prirastek

Table 9: Influential factors on the current height, diameter and volume increment

| Neodv. spr. | Višinski prirastek | | | Debelinski prirastek | | | Volumenski prirastek | | |
|------------------|--------------------|------------------|----------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| | Parameter (b) | Stopnja tveganja | Prispevek k R ² | Parameter (b) | Stopnja tveganja | Prispevek k R ² | Parameter (b) | Stopnja tveganja | Prispevek k R ² |
| konstanta | 5,883 | < 0,001 | – | 2,715 | < 0,001 | – | 0,012 | 0,796 | – |
| fliš | -1,278 | < 0,001 | 0,065 | -1,512 | 0,001 | 0,088 | – | – | – |
| karbonat | -0,363 | 0,012 | 0,009 | – | – | – | – | – | – |
| silikat | – | – | – | – | – | – | 0,095 | < 0,001 | 0,091 |
| starost | -0,074 | < 0,001 | 0,648 | – | – | – | – | – | – |
| delež krošnje | 1,840 | < 0,001 | 0,038 | 1,985 | 0,028 | 0,032 | – | – | – |
| večvrhatost | 0,263 | 0,031 | 0,009 | – | – | – | 0,064 | 0,005 | 0,050 |
| velikost krošnje | – | – | – | 0,651 | 0,025 | 0,045 | – | – | – |
| socialni razred | – | – | – | – | – | – | 0,134 | 0,005 | 0,062 |

volumenskem 20,2 % ($R^2 = 0,202$). Izkazalo se je, da so prirastki manjši na flišu. Višinski prirastek je manjši tudi na karbonatu, pri starejšem drevju, večjega pa izkazujejo drevesa z daljšimi in večrhatimi krošnjami (preglednica 9). Večje in daljše krošnje prispevajo k večjemu debelinskemu prirastku, volumenski prirastek pa je večji pri drevju v višjih socialnih plasteh, pri večvrhatih drevesih in na silikatu.

3.3 Sortimentni sestav in vrednostne značilnosti dreves

3.3 Assortment structure and value characteristics of trees

Pojav trohnobe smo na panju zabeležili pri 58,6 % dreves, na koncu prvega sortimenta pa pri 15,8 %. Kolesivost je bila zabeležena le pri 1,3 % analiziranih dreves, večvrhatih pa je bilo 41,7 % robinij.

Preglednica 10: Parametri binarne logistične regresije za trohnobo na panju

Table 10: Parameters of binary logistic regression to rot on the stump

| Spremenljivka | Parameter (b) | Stopnja tveganja | Exp(b) |
|------------------|---------------|------------------|--------|
| konstanta | -2,389 | 0,009 | 0,092 |
| prsni premer | 0,096 | < 0,001 | 1,101 |
| fliš | 1,555 | 0,042 | 4,737 |
| velikost krošnje | -1,042 | 0,023 | 0,353 |

Preglednica 11: Sortimentni sestav po stratumih

Table 11: Assortment structure by strata

| Stratum | Delež sortimenta (%) | | | | | Neto m ³ | Bruto m ³ | Razmerje neto : bruto | Št. anal. dreves |
|--------------------------------------|----------------------|------|------|----------------|------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------|
| | B | C | D | drug tehn. les | drva | | | | |
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 0,0 | 8,3 | 11,3 | 47,3 | 33,2 | 7,69 | 8,40 | 0,92 | 18 |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 3,3 | 35,6 | 22,5 | 0,8 | 37,8 | 23,98 | 29,73 | 0,81 | 26 |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 8,4 | 25,0 | 28,8 | 2,2 | 35,6 | 50,38 | 61,87 | 0,81 | 34 |
| bukovje – karbonat | 5,8 | 20,4 | 27,0 | 0,0 | 46,8 | 8,66 | 10,36 | 0,84 | 8 |
| bukovje – silikat | 8,2 | 29,8 | 11,5 | 6,8 | 43,7 | 27,80 | 33,86 | 0,82 | 23 |
| vrbovje s topolom | 5,4 | 37,5 | 21,4 | 0,7 | 35,0 | 37,84 | 46,96 | 0,81 | 30 |
| skupaj | 6,3 | 29,6 | 22,1 | 4,3 | 37,7 | 156,35 | 191,18 | 0,82 | 139 |

Z binarno logistično regresijo (algoritem Backward stepwise; Likelihood ratio) smo preizkusili katere spremenljivke izmed: SI25 lokacije, matična podlaga (razlikovali smo fliš, karbonat in silikat; oblikovali smo dve *dummy* spremenljivki), starost drevesa, prsni premer drevesa, višina drevesa, večvrhatost (binarna spremenljivka), socialni razred (nadvladajoče in vladajoče drevje ima kodo 1, ostali 0), velikost krošnje (razrede 1, 2 in 3 smo kodirali z vrednostjo 1, razreda 4 in 5 pa z vrednostjo 0), obdanost krošnje (z vseh strani obdana drevesa imajo kodo 1, preostali kodo 0) in relativna dolžina krošnje (delež dolžine krošnje v celotni višini drevesa) vplivajo na pojav trohnobe na panju. Z analizo smo pojasnili 19,5 % psevdovariance (Nagelkerkejev $R^2 = 0,195$). Z modelom je mogoče pravilno uvrstiti 69,9 % dreves (85,4 % dreves s trohnobo in 45,1 % dreves brez trohnobe). Kot vplivne spremenljivke so se izkazale: prsni premer, matična podlaga fliš in velikost krošnje (preglednica 10). Večja verjetnost pojava trohnobe na panju je torej

na flišu, pri debelejšem drevju ter pri drevju z manjšimi krošnjami.

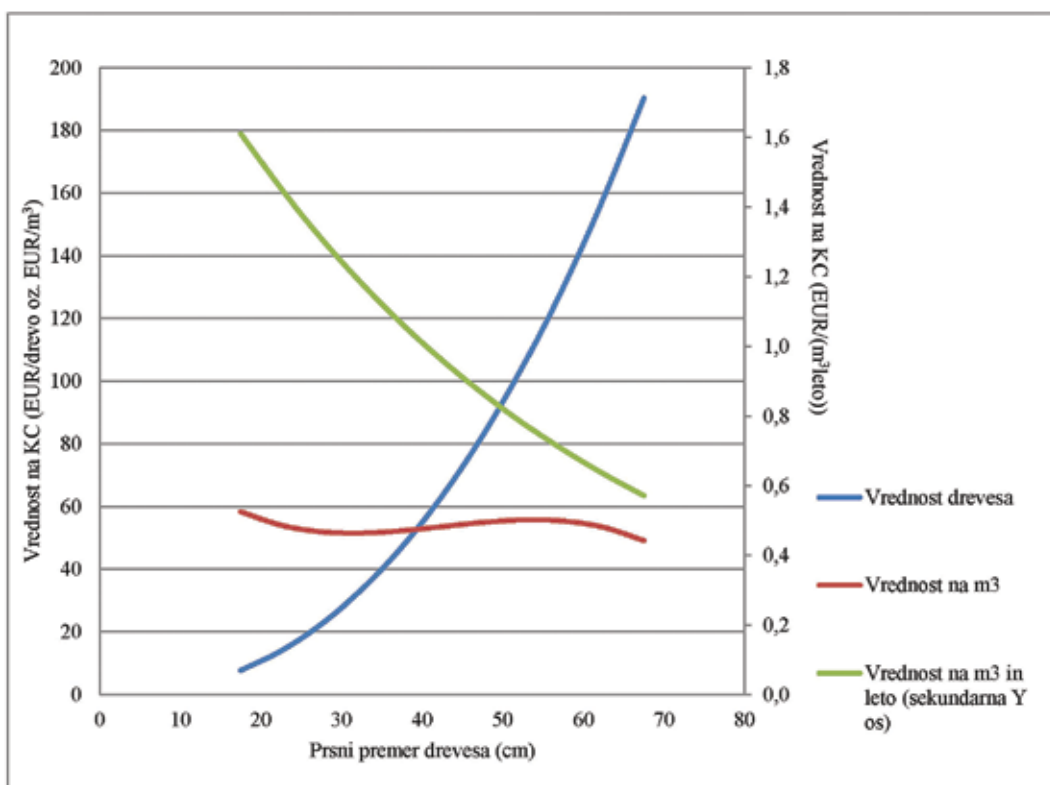
Že v uvodu pri analizi sortimentne strukture moramo zapisati, da kakovostnega razreda A (F in L po starem) sploh nismo zajeli v vzorec (preglednica 11). Kljub majhnosti vzorca ocenjujemo, da je sortimentni sestav precej neugoden; velika večina lesa sodi v drva in hlode za žago slabše kakovosti. Če upoštevamo, da je bilo v stratumu belogabrovo-hrastovih rastišč na flišu v povprečju precej drobnejše drevje, na splošno med stratumi niso velike razlike. Zelo majhen je delež B kakovosti, prav tako je malo drugega tehničnega lesa, delež drv pa je razmeroma velik (več kot tretjina). Omeniti velja tudi majhno razmerje neto : bruto, ki je posledica debele skorje pri robiniji. Če bi tudi pri drveh odšteli volumen skorje, bi povprečno neto : bruto razmerje znašalo zgolj 0,69.

Delež B hlodov se z debelino večja, izjema so drevesa, debelejša od 55 cm (preglednica 12). Delež C hlodov se praviloma z debelino povečuje, delež D hlodov pa je od vključno sedme debelin-

Preglednica 12: Sortimentni sestav po debelinskih stopnjah (vsi stratumi)

Table 12: Assortment structure by diameter classes (all strata)

| Deb. stopnja | Delež sortimenta (%) | | | | | Neto m ³ | Št. anal. dreves |
|--------------|----------------------|------|------|---------------|------|---------------------|------------------|
| | B | C | D | drugtehn. les | drva | | |
| 4. | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 62,3 | 37,7 | 1,23 | 6 |
| 5. | 0,0 | 5,4 | 0,0 | 60,1 | 34,6 | 4,11 | 11 |
| 6. | 0,0 | 19,8 | 9,6 | 17,4 | 53,1 | 12,37 | 21 |
| 7. | 1,4 | 25,1 | 23,8 | 0,0 | 49,8 | 21,63 | 28 |
| 8. | 3,7 | 29,5 | 26,2 | 0,9 | 39,8 | 33,19 | 30 |
| 9. | 8,6 | 36,5 | 25,0 | 0,9 | 29,0 | 19,81 | 14 |
| 10. | 5,7 | 31,1 | 21,4 | 3,9 | 37,9 | 23,51 | 13 |
| 11. | 19,7 | 29,9 | 22,8 | 0,0 | 27,6 | 25,91 | 11 |
| 12. + | 0,0 | 39,0 | 22,9 | 3,5 | 34,6 | 14,60 | 5 |

Slika 4: Vrednost drevesa na KC (€/drevo), vrednost na m³ (€m⁻³) in povprečni vrednostni prirastek drevesa (€m⁻³leto⁻¹)Figure 4: Tree value on forest road (€/tree), value per cubic meter (€m⁻³) and mean annual value increment of the tree (€m⁻³year⁻¹)

ske stopnje naprej relativno stabilen. Delež drv se z debelino na splošno manjša, delež drugega tehničnega lesa pa je pri tanjšem drevju velik, nato pa zanemarljiv.

S pomočjo sortimentne strukture in cenika sortimentov smo izračunali vrednost dreves na kamionski cesti (KC). Vrednost dreves se z debelino strmo veča, kar je predvsem posledica povečevanja njihovega volumna (slika 4). Če izrazimo vrednost drevesa na m^3 , z debelino ni prave povezave. Ko pri vrednosti dreves upoštevamo še njihovo starost, lahko ugotovimo, da se tako izražena vrednost manjša z debelino praktično že od premera okoli 20 cm. To je posledica nagle rasti v mladosti, ki kasneje pojema.

Parametri regresijske analize so v prilogi 2.

4 RAZPRAVA 4 DISCUSSION

Številne koristi, dolgotrajna prisotnost, precejšnja priljubljenost med lastniki gozdov, zahtevno obvladovanje njenega širjenja oziroma uspevanja, nezanimanje za nego ter podnebne napovedi so v prid temu, da kot stroka robinijo dokončno sprejememo in jo premišljeno vgradimo v upravljanje z gozdovi in nasadi drevesnih vrst.

Produkcijski potencial robinije je velik; v povprečju znaša glede na oceno, ki temelji na madžarskih donosnih tablicah (Rédei in Gál, 1985), okoli $12 m^3 ha^{-1} leto^{-1}$. To je večinoma več, kot lahko pričakujemo na istih rastiščnih tipih pri naravni drevesni sestavi (Kadunc et al., 2013). Tudi Čermelj (1974) je na Goriškem ugotovil visoko donosnost robinijevih sestojev, in sicer naj bi povprečni volumenski prirastek v času kulminacije dosegel kar $14,4 m^3 ha^{-1} leto^{-1}$. So pa (volumenski) donosi pri robiniji verjetno odvisni od zaporednosti generacije (panjevcev). Rédei et al. (2011b, Rédei, 2002) navajajo, da so v prvi generaciji panjevcev donosi enaki donosom visokega gozda (izvor iz semen). Tako implicitno nakažejo, da so donosi kasnejših generacij panjevcev manjši, kar se ujema z razmišljanjem Wrabra (1951) in Čermelja (1974). Slednja to pojasnjujeta predvsem z izčrpanjem tal. V Romuniji pa kot posledico dolgotrajnega panjevskega gospodarjenja navajajo zmanjšanje genetske variabilnosti in posledično

zmanjšanje vitalnosti, zaradi česar se pričakuje manjšo produktivnost (Haralamb, 1967, cit. po Enescu in Dănescu, 2013).

V primeru plantaž robinije za energetske namene pa je postavljena trditev, da je produkcija dendromase panjevcev manjša (Rédei, 2002, Rédei et al., 2008).

V naši raziskavi nismo razpolagali s podatki o zaporednosti generacije panjevcev analiziranih lokacij, zato nismo mogli iz vrednotiti tega vpliva na ugotovljene rastiščne indekse (SI_{25}). Velik razpon doseženih rastiščnih indeksov znotraj stratumov, ki smo ga ugotovili, je lahko posledica izvora oziroma zaporednosti generacije. Manjši donosi na flišu so tako lahko posledica dejstva, da na teh lokacijah robinija uspeva že najdlje, saj je bila preko Italije oziroma Furlanije zelo verjetno najprej zanesena na Primorsko.

Produkcija pa je tudi v primeru robinije lahko višja, če so sestoji mešani. Madžarske raziskave nakazujejo, da zmes robinije in belega topola (*Populus alba* L.) dosega večje donose kot v primeru čistih sestojev (Rédei et al., 2006, Rédei et al., 2012). Na Madžarskem se že dolgo ukvarjajo z žlahtnjenjem robinije, vzgojo različnih kultivarjev zlasti za biomasne oziroma energetske nasade s kratkimi obhodnjami (Rédei et al., 2002, Rédei et al., 2008, Rédei et al., 2011a).

Morda nismo potrdili vpliva podnebnih razmer na rastiščni indeks robinije, ker je v naših razmerah tudi v Prekmurju dovolj padavin za analizirano vrsto. V Španiji na primer ponekod obravnavana vrsta shaja le z 300 do 500 mm padavin na leto (González-Muñoz et al., 2015).

Če bi primerjali višinsko priraščanje gradna, doba, bukke in bele vrbe ustreznih višinskih bonitetnih razredov po donosnih tablicah (Kotar in Levanič, 2003, Giurgiu et al., 1972) ter robinijo po rastiščnih stratumih, bi ugotovili, da bela vrba in robinija dokaj podobno višinsko priraščata, hrasta in bukev pa zelo zaostajajo za robinijo. Tudi pri debelinski rasti hrast in bukev zelo zaostajata za robinijo (Kotar in Levanič, 2003), bela vrba pa jo nekoliko prekaša (Giurgiu et al., 1972).

Zgodnja kulminacija robinije, ki smo jo ugotovili, se ujema s tujimi raziskavami (Kurokochi in Toyama, 2015). Tako Rédei (2002) za Madžarsko navaja, da višinska rast kulminira v prvih petih

letih, debelinska rast pa v prvem desetletju.

Torelli (2002) navaja, da je robinija zaradi fototropizma pogosto kriva in rogovilasta, kar je njena skoraj edina napaka. Z našo raziskavo smo ugotovili, da so robinije često tudi večvrhate. Posledica slabe oblikovanosti debel in pojava trohnobe, ki je po naši raziskavi pogosta, je neugodna sortimentna struktura. Le-ta je slabša v primerjavi s tisto, ki jo bukev in hrast lahko dosemeta (v primeru tržnega povpraševanja) na primerljivih rastiščih (Kadunc, 2006, Kadunc, 2010). Pri robiniji skorajda ni lesa najvišjih kakovostnih razredov.

Višjo kakovost robinije je mogoče dosegati z izbiro provenienc in vzgojo sestojev (izbira dreves z dobro oblikovanostjo debelc in skrb za zadostno krošnjo) ter pravočasnim posekom. V naši raziskavi je znašala starost analiziranih robinij v povprečju dobrih petdeset let, najstarejše drevo pa je imelo 92 let. Naravna dolgoživost vrste je ocenjena na 90 do 100 let (Šofletea in Curtu, 2007, cit. po Enescu in Dănescu, 2013).

V Romuniji po navadi gospodarijo z 20-letnimi obhodnjami panjevcov (Mușat, 2012, cit. po Enescu in Dănescu, 2013). Kjer pa so v ospredju zaščitne funkcije, se obhodnja podaljša na 35 do 40 let, če so drevesa vitalna (Technical norms ..., 2000, cit. po Enescu in Dănescu, 2013).

Madžari priporočajo 20- do 40-letne obhodnje v sestojih robinije, v primeru energetske nasedov pa krajše od deset let (Rédei et al., 2011b). Obhodnje so zelo odvisne od ciljnih sortimentov; tako Čermelj (1974) poroča, da so bila za vinogradnike zanimiva že drevesa starosti 5 do 6 let (za vinogradniški sortiment »rakla« ustrezajo dimenzije od 4 cm premera naprej), sicer pa je bila običajna obhodnja na Goriškem okrog petnajst let. Zato je bilo takrat težko najti sestoje, starejše od petnajst let. Panjevec robinije za proizvodnjo vinogradniškega kolja je velikokrat edini rentabilni tip sestoja v kraškem gozdu (Hofmann, 2001). Zaradi tega razloga je med lastniki zelo priljubljen in se le-ti ne zavzemajo za premeno v visoki gozd naravnejše drevesne sestave (ibid.).

V prvem koraku moramo torej v komunikaciji z lastniki gozdov ugotoviti njihova pričakovanja glede sestojev s prevladujočim deležem robinije (ciljni sortimenti, dimenzije) in na podlagi tega ugotoviti najprimernejšo dolžino obhodnje ali

proizvodne dobe. Kadar je cilj čim večji količinski donos, se opremo na povprečni volumenski prirastek sestojev, ki po madžarskih tablicah kulminira nekje med 15. in 20. letom starosti (Rédei et al., 2011b). Tudi Čermelj (1974) je za robinijo na Goriškem ugotovil kulminacijo med 17. in 20. letom.

Naši rezultati kažejo, da je povezava med debelino in vrednostjo dreves, izražena na m³, zelo šibka in nenaraščajoča. Od debeline pa je precej tesneje odvisen povprečni vrednostni prirastek dreves, in sicer padajoče. To pomeni, da najvišje vrednostne prirastke dosežemo že pri drobnem drevju, kajti le-to naglo prirašča, drobni sortimenti pa so sorazmerno dobro plačani. Ugodno je tudi, da hitra rast pri robiniji ni povezana z nizko gostoto lesa (Rédei et al., 2011a).

Lahko zaključimo, da je potencial robinije razmeroma velik in od nas je odvisno ali ga bomo znali izkoristiti. Zdi se, da velika gozdnatost in visoko razmerje med lesno zalogo naših gozdov in številom prebivalstva destimulirata intenzivno gospodarjenje z gozdovi. Zagotovo pa to ne bi smelo ovirati tistih, ki si želijo ekonomsko ambicioznejše upravljanje.

Slovenija k sreči nima veliko degradiranih površin, kar pa ne pomeni, da tistih, ki jih imamo, gozdarji ne bi pomagali revitalizirati z različnimi nasadi. Tuje izkušnje v omenjenih razmerah z robinijo so večinoma dobre. Gozdarska stroka bi se morala ukvarjati tudi s hitrorastočimi nasadi, kjer je cilj pridelava biomase oziroma lesa za energetske namene ter revitalizacija terena, sicer se bodo s tem ukvarjale druge stroke.

(Ne)sprejemanje robinije kaže tudi naš slovenski značaj. Koliko časa mora biti naša, da bo zares postala naša?

Želimo si, da bi tej raziskavi sledile (še) bolj poglobljene študije na večjem vzorcu.

5 VIRI

5 REFERENCES

- Andrašev S., Rončević S., Ivanišević P., Pekeč S., Bobinac M. 2014. Proizvodnost sastojina bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.) na černozemu u Vojvodini. Glasnik šumarskog fakulteta, Beograd, 110: 9–32
- ARSO 2016. Geoportar ARSO. <http://gis.arso.gov.si/>

- geoportala/catalog/main/home.page (10. januar 2016)
- Assmann E. 1961. Waldertragskunde. Bonn, Wien, BLV Verlagsgesellschaft München, 492 str.
- Cools N., Vesterdal L., De Vos B., Vanguelova E., Hansen K. 2014. Tree species is the major factor explaining C:N ratios in European forest soils. *Forest Ecology and Management*, 311: 3–16
- Čermelj J. 1974. Robinijeji sestoji na Goriškem in njihova donosnost. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Gozdarsko lesarski oddelek, Ljubljana, 48 str.
- Enescu C. M., Dănescu A. 2013. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) – an invasive neophyte in the conventional land reclamation flora in Romania. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry • Wood Industry • Agricultural Food Engineering • Vol. 6, 55, 2: 23–30*
- Flejšman A. 1850. Goli in pusti Kras v 3 letih v mlade seženj visoke boršte spreobrniti. *Novice kmetijskih, rokodelnih in narodskih reči*, št. 44–52. V: *Gozd in gozdarstvo v Bleiweisovih novicah 1943–1902*, Perko F. (ur.), Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba, Ljubljana: 138–146
- Geološki zavod Slovenije 2016. *GeoZS. kalcedon.geo-zs.si/website/OGK100/viewer.htm* (10. januar 2016)
- Giurgiu V., Armășescu S., Decei I. 1972. *Biometria arborilor și arboretelor din România. Tabele dendrometrice*, Editura »Ceres«, București, 744–749 str.
- González-Muñoz N., Linares J. C., Castro-Díez P., Sass-Klaassen U. 2015. Contrasting secondary growth and water-use efficiency patterns in native and exotic trees co-occurring in inner Spain riparian forests. *Forest Systems*, 24, 1: 10 str.
- Gruenewald H., Brandt B. K. V., Uwe Schneider B., Bens O., Kendzia G., Hüttl, R. F. 2007. Agroforestry systems for the production of woody biomass for energy transformation purposes. *Ecological engineering*, 29: 319–328
- Grünewald H., Böhm C., Quinkenstein A., Grundmann P., Eberts J., Wühlisch G. 2009. *Robinia pseudoacacia* L.: A Lesser Known Tree Species for Biomass Production. *Bioenergy Research*, 2: 123–133
- Hofmann A. 2001. Sonaravni gojitveni načrt za preoblikovanje panjevca v visoki gozd. V: *Pogozdovanje Krasa*. Barocchi R. (koord.), Avtonomna dežela Furlanija Julijska krajina, Deželno ravnateljstvo za gozdove in parke: 59–125
- Kadunc A. 2006. Kakovost in vrednost okroglega lesa bukve (*Fagus sylvatica* L.) s posebnim ozirom na pojav rdečega srca. *Gozdarski vestnik*, 64, 9: 355–376
- Kadunc A. 2010. Kakovost, vrednostne značilnosti in produkcijska sposobnost sestojev doba in gradna v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 68, 4: 217–226, 239–240
- Kadunc A., Poljanec A., Dakskobler I., Rozman A., Bončina A. 2013. Ugotavljanje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč v Sloveniji. Poročilo o realizaciji projekta, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 42 str.
- Kanzler M., Böhm C., Freese D. 2015. Impact of P fertilisation on the growth performance of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in a lignite post-mining area in Germany. *Annals of Forest Research*, 58, 1: 39–54
- Kotar M. 1995. Site productivity on sites overgrown by spruce and beech forests. *Lesnictví-Forestry*, 41, 10: 449–462
- Kotar M., Levanič T. 2003. Donosne tablice za bukev in hrast. V: *Gozdarski priročnik*. Kotar M. (ur.), Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 105–188 str.
- Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. *ZGDS/ZGS*, Ljubljana, 500 str.
- Krajčič D. 1999. Obseg bioloških vlaganj v gozdove v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 59: 33–54
- Kurokochi H., Toyama K. 2015. Invasive Tree Species *Robinia pseudoacacia*: A Potential Biomass Resource in Nagano Prefecture, Japan. *Small-scale Forestry*, 14: 205–215
- Kutnar L., Kobler A. 2013. Sedanje stanje razširjenosti robinije (*Robinia pseudoacacia* L.) v Sloveniji in napovedi za prihodnost. *Acta Silvae et Ligni*, 102: 21–30
- Kutnar L., Pisek R. 2013. Tujerodne in invazivne vrste v gozdovih Slovenije. *Gozdarski vestnik*, 71, 9: 402–417
- Nikolovski T., Ribič P. 2006. Navadna robinija (neprava akacija) – *Robinia pseudoacacia* L., družina metuljnice (*Fabaceae* ali *Papilionaceae*). *Slovenski čebelar*, 5: 145–146
- Papež J. 2001. Dosedanje gospodarjenje z gozdovi. V: *Panovec, Papež J. (ur.), Mestna občina Nova Gorica in Zavod za gozdove Slovenije (Območna enota Tolmin), Nova Gorica: 18–36*
- Pravilnik o merjenju in razvrščanju gozdnih lesnih sortimentov. Uradni list RS, št. 79/2011
- Rédei K. 2002. Management of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) stands in Hungary. *Journal of Forestry Research*, 13, 4: 260–264
- Rédei K., Csiha I., Keserű Z. 2011a. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Short-Rotation Crops under Marginal Site Conditions. *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica*, 7: 125–132
- Rédei K., Csiha I., Keserű Z., Rásó J., Kamandiné Végh Á., Antal B. 2014. Growth and Yield of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Stands in Nyírség Growing Region (North-east Hungary). *South-east European forestry*, 5, 1: 13–22

- Rédei K., Csiha I., Keserű Z., Végh A. K., Győri J. 2011b. The Silviculture of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in Hungary: a Review. South-east European forestry, 2, 2: 101–107
- Rédei K., Gál J. 1985. Akácok fatermése (Yield of black locust stands). Erdészeti Kutatások, 76-77: 195–203
- Rédei K., Keserű Z., Rásó J., Juhász L., Győri J., Antal B. 2012. Growth and yield of mixed black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and white poplar (*Populus alba* L.) stands under snady soil conditions in Hungary: a case study. Silva Balcanica, 13, 1: 20–29
- Rédei K., Osváth-Bujtás Z., Balla I. 2002. Clonal approaches to growing black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in Hungary: a review. Forestry, 75, 5: 547–552
- Rédei K., Osváth-Bujtás, Z., Veperdi, I., 2008. Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Improvement in Hungary: a Review. Acta Silv. Lign. Hung., 4: 127–132
- Rédei K., Veperdi I., Meilby H. 2006. Stand structure and growth of mixed white poplar (*Populus alba* L.) and black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) plantations in Hungary. Acta Silvatica & Lignaria Hungarica, 2: 23–32
- Rudolf S., Brus R. 2006. Razširjenost in invazivnost robinije (*Robinia pseudoacacia* L.) v severovzhodni Sloveniji. Gozdarski vestnik, 64, 3: 134–159
- Unruh Snyder L. J., Mueller J. P., Luginbuhl J. M., Brownie C. 2007. Growth characteristics and allometry of *Robinia pseudoacacia* as a silvopastoral system component. Agroforestry Systems, 70, 1: 41–51
- Torelli N. 2002. Robinija (*Robinia pseudoacacia* L.) in njen les. Les, 54, 1–2: 6–10
- ZGS 2011a. Gozdnogospodarski načrt gozdno-gospodarskega območja Murska Sobota (2011–2020). Zavod za gozdove Slovenije.
- ZGS 2011b. Gozdnogospodarski načrt Kraškega gozdnogospodarskega območja (2011–2020). Zavod za gozdove Slovenije.
- ZGS 2015. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2014. Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana, 138 str.
- Wraber M. 1951. Gozdna vegetacijska slika in gozdnogojitveni problemi Prekmurja. Geografski vestnik, 23: 1–52

6 PRILOGE

6 APPENDICES

Priloga 1: Parametri regresijskih analiz
Appendix 1: Parameters of regression analyses

| Stratum | a | b | c | R ² |
|--|-----------|--------|--------|----------------|
| Slika 1 – višinska rast po stratumih | | | | |
| Funkcija Chapman-Richard: $Y = a(1 - \exp(-bX))^c$ | | | | |
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 23,6244 | 0,0480 | 0,7640 | 0,946 |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 37,4688 | 0,0279 | 0,9254 | 0,943 |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 30,9810 | 0,0349 | 0,8171 | 0,950 |
| bukovje – karbonat | 28,1870 | 0,0557 | 1,0897 | 0,967 |
| bukovje – silikat | 29,1673 | 0,0381 | 0,8433 | 0,958 |
| vrbovje s topolom | 40,8063 | 0,0132 | 0,6414 | 0,957 |
| Slika 2 – debelinska rast po stratumih | | | | |
| Funkcija Chapman-Richard: $Y = a(1 - \exp(-bX))^c$ | | | | |
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 178,0454 | 0,0005 | 0,5485 | 0,725 |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 268,0028 | 0,0008 | 0,6481 | 0,767 |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 62,3984 | 0,0150 | 0,9325 | 0,829 |
| bukovje – karbonat | 29,7787 | 0,0674 | 1,8260 | 0,860 |
| bukovje – silikat | 6403,7757 | 0,0000 | 0,7434 | 0,869 |
| vrbovje s topolom | 116,6578 | 0,0048 | 0,8490 | 0,852 |
| Slika 3 – volumenska rast po stratumih | | | | |
| Potenčna funkcija $Y = aX^b$ | | | | |

| Stratum | a | b | c | R ² |
|--------------------------------------|---------|---------|---|----------------|
| belogabrovje in hrastovje – fliš | 0,00021 | 2,00321 | - | 0,789 |
| belogabrovje in hrastovje – karbonat | 0,00006 | 2,53262 | - | 0,860 |
| belogabrovje in hrastovje – silikat | 0,00009 | 2,38937 | - | 0,786 |
| bukovje – karbonat | 0,00010 | 2,38839 | - | 0,845 |
| bukovje – silikat | 0,00015 | 2,23681 | - | 0,894 |
| vrbovje s topolom | 0,00008 | 2,35499 | - | 0,808 |

Priloga 2: Parametri regresijskih analiz pri sliki 4

Appendix 2: Parameters of regression analyses for Figure 4

| Odvisna spremenljivka (Y) | Funkcija | R ² | Stopnja tveganja |
|---|---|----------------|------------------|
| vrednost drevesa na KC (€/drevo) | $Y = 0,009(X^{2,374})$ | 0,904 | < 0,001 |
| vrednost na m ³ (€m ⁻³) | $Y = 99,441 - 3,792X + 0,096X^2 - 0,001X^3$ | 0,150 | < 0,001 |
| povprečni vrednostni prirastek drevesa (€m ⁻³ leto ⁻¹) | $Y = 2,315(0,979^X)$ | 0,410 | < 0,001 |

Položaj študija dela v gozdarstvu Slovenije in primerjave s tujino

Situation of Work Study in Slovenian Forestry and Comparisons with Foreign Countries

Boštjan KOŠIR¹, Raffaele SPINELLI², Natascia MAGAGNOTTI³

Izvleček:

Košir, B., Spinelli, D., Magagnotti, N.: Položaj študija dela v gozdarstvu Slovenije in primerjave s tujino. *Gozdarski vestnik*, 74/2016, št. 1. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 20. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Obravnavamo trenutni položaj študija dela v gozdarstvu in si pomagamo z analizo domačega stanja v gozdarstvu ob izteku koncesijskih razmerij. Vključeni so rezultati mednarodne študije dela, ki je zajela vse celine, kjer so odgovarjali tudi na vprašanja, kako gledajo na študij dela v posamezni regiji. Posebej obravnavamo rezultate iz Evrope. V zadnjem delu poudarjamo naloge študija dela, ki so javnega značaja in izrecno ne zadevajo poslovnih in organizacijskih vidikov.

Ključne besede: študij dela, anketa, učinki, stroški, javni značaj

Abstract:

Košir, B., Spinelli, D., Magagnotti, N.: Situation of Work Study in Slovenian Forestry and Comparisons with Foreign Countries. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 75/2016, vol. 1. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 20. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

We deal with the current situation of work study in the forestry and we refer to the analysis of the local situation in the forestry at the expiration of concession relations. We include the results of the international work study comprising all continents which also answered to the questions, how the work study is viewed in an individual region. Separately we deal with results from Europe. In the last part we emphasize the tasks of work study, which are of public character and do not concern explicitly business and organizational aspects.

Keywords: work study, questionnaire, performance, costs, public character

1 UVOD

1 INTRODUCTION

V mnogih gospodarskih panogah je študij dela v različnih oblikah del poslovnega procesa, vendar je ta njegova vloga v agrarnih panogah pogosto bolj zapletena zaradi prevladujočega vpliva naravnih dejavnikov – od orografskih do podnebnih in seveda tehnoloških zmožnosti (Samset, 1990). V tej seriji prispevkov (Košir, Magagnotti, Spinelli, 2015, Košir, Spinelli, 2015) se bomo seznanili, kako na organizacijo dela gledajo drugod, in zastopali stališče, da je študij dela potreben tudi slovenskemu gozdarstvu ne glede na organizacijsko obliko panoge. Oprli se bomo na metodo obsežne raziskave (Košir, Magagnotti, Spinelli, 2015), ki je pokazala presenetljive razlike in hkrati podobnosti pri obravnavanju študija dela v svetovnih regijah. Najbolj nas bo zanimala Evropa, od koder je tudi največ odgovorov.

Ne glede na pogled posameznika oz. ustanove, je nujno nekatere vidike gozdne tehnike uvrstiti med naloge s poudarjenim javnim interesom, saj se razvoj tehnologij tesno povezuje s produktivnostjo in ekonomiko dela ter s tem s konkurenčnostjo gozdarstva in kupcev: lesne industrije, obrtnikov in energetike. Poleg tega razvoj tehnologij spremljajo različni neželeni učinki, ki jih ne moremo nikoli povsem izključiti ali nadzirati dovolj učinkovito. Sem štejemo nezgode med delom, vplive na erozijo, poškodbe tal in sestojev, emisije v ozračje, onesnaževanje vode itn., ki jih je najlažje ugotavljati takoj po študiju dela oz. hkrati z njim. Neželeni so tudi učinki, ki zadevajo varnost pri delu, tveganja

¹ Prof. dr. B. K., upokojenec, Turjak 34, SI

² Dr. R. S., raziskovalec, IVALSA institute: Sesto Fiorentino, IT

³ Dr. N. M., raziskovalka, IVALSA institute: Sesto Fiorentino, IT

poklicnih obolenj, pa tudi socialni vidiki raznih vrst (Poje, 2006). Številni izmed naštetih vidikov so povezani med seboj. To so tudi učinki, ki zadevajo posameznike in njihove družine in posredno ali neposredno vso družbo. Brez hitrega, a kontroliranega tehnološkega napredka gozdarskih tehnologij je zamisel o konkurenčnem razvoju domače lesne industrije utvara, ki je uresničljiva samo z razvrednotenjem fizičnega dela gozdnih delavcev na račun njihove varnosti in manjšega standarda. To pa pomeni veliko breme za vse preostale dele družbe. Še večja utvara je, da bodo lastniki gozdov kovali pretirane dobičke na račun poceni delovne sile od koderkoli ali na račun pametnih in tehnološko visoko razvitih podjetij iz tujine. Zamenjava pretežno fizičnega dela s strokovno zahtevnejšim strojnimi delom je pomemben cilj študija dela, ki številne našete negativne učinke odpravi ali omili, vendar s seboj prinese nova, neznana tveganja in posledice pri delu.

2 OKOLJE ŠTUDIJA DELA V SLOVENIJI

2 WORK STUDY ENVIRONMENT IN SLOVENIA

Študij dela, ki ga delimo na študij časa, oblikovanje dela in vrednotenje dela (Košir, 1996) je bil doslej predmet prepletanja področja dejavnosti in interesov več ustanov. Oblikovanje dela pri nas ni potekalo po kakšni znanstveni metodi (Nadler, 1955), prav tako vrednotenje dela ni bilo predmet znanstvenega študija, ampak je bilo oboje prepuščeno praksi oz. podjetniški intuiciji. Študij časa in učinkov je opravljala Gozdarski inštitut Slovenije (v nadaljevanju inštitut), drugi pa so se s tem srečevali občasno zaradi različnih interesov. Vloge inštituta pri nalogah študija dela, ki so zunaj delovanja drugih državnih ustanov, je doslej določal zakon in je bil s prakso dokazan v javnem interesu. Če tega ne bi bilo, bi nekdo drug moral poskrbeti za več kot dvajset let staro strokovno vrzel pri določanju normativov gozdnih del. Gledano z zdajšnjega zornega kota bi se soočali z nedoločljivimi posledicami na področju ekonomskih, ekoloških in socialnih učinkov. Pokazalo se je, da je določanje strokovnih osnov normativov gozdarskih del nujno, ker na eni strani

zdržuje interes Republike Slovenije in njenih ustanov, kot je to Zavod za gozdove Slovenije, Sklad kmetijskih zemljišč in gozdogov z interesom izvajalcev del v gozdogovih in z interesom lastnikov gozdogov, povezanih v zadrage, združenja in strojne krožke, ali potrebami nepovezanih fizičnih oseb in tudi z lesno industrijo. Na sprejete normative se sklicujejo tudi sodni cenilci, kar pomeni med drugim vlogo normativov v odškodninskih in drugih pravnih poslih, kar za trdnost stroke ne sme biti postranskega pomena. Za objektivne standarde dela oz. normative se zanimajo vsi našeti, še posebno pa gospodarske družbe in javne ustanove, ki so zavezane načrtovanju gozdnih del in načrtovanju proizvodnje, pa tudi sindikati, ki zastopajo delavce v tehnoloških procesih in se praktično vsak dan srečujejo z normativi. Že našeti deležniki, ki so neposredno povezani z gozdnimi deli v vseh gozdogovih RS, s svojim sodelovanjem pri določanju strokovnih osnov normativov v okviru standardiziranja časa in učinkov gozdnih del opredeljujejo javni značaj sprejemanja normativov. V tem procesu je bila vedno pogosteje izražena potreba po uveljavitvi celostnega obravnavanja študija dela v sistemu normativov. Zlasti pri opredeljevanju popravkov normativov z vidika ergonomskih zahtev, zahtev varovanja okolja in zahtev varnosti ter varovanja zdravja pri delu se je izkazovala potreba po vključevanju oblikovanja dela. Na strani lastnikov gozda in gozdarskih podjetij pa nujna (žal ne tudi sočasna) obravnava ključnega elementa za konkurenčno gospodarnost – vrednotenja gozdnega dela na podlagi kalkulacij stroškov gozdnih del.

Objektivne in mednarodno primerljive kalkulacije stroškov si ni mogoče zamisliti brez objektivnega ugotavljanja normativov in elementov kalkulacij (Winkler s sodel., 1994). Inštitut je doslej ta dela z mednarodno primerljivimi metodami opravljala tako, da so bili ugotovljeni normativi skladni z našo prakso in zakonodajo in primerljivi z mednarodnimi znanstvenimi dognanji. Doslej je bilo posodobljenih ter na novo izdelanih več normativov gozdnih del iz pridobivanja lesa (sečnja z motorno žago, strojna sečnja, spravilo s prilagojenimi gozdarskimi traktorji, spravilo z žičnicami), vendar naloge še niso končane, saj je še več strojev in novih tehnologij, ki čakajo

na proučitev. Normativov s področja varstva in gojenja gozdov, gozdne inventarizacije ter gradenj gozdnih prometnic se doslej ni lotil še nihče ali objavil rezultatov, čeprav obstajajo stari normativi s temi vsebinami. Ti normativi imajo pomembne organizacijske – kot je obremenitev gozdarskega strokovnega kadra –, in finančne posledice (odškodnine, izračun rente, ocena vlaganj itn.).

Na inštitutu je v zadnjem desetletju študij dela potekal v dveh povezanih smereh: kot znanstvenoraziskovalni študij novih delovnih procesov ter v okviru javne gozdarske službe za potrebe države. Prvo je bilo povezano s projekti, ki so tisti čas potekali v oddelku za gozdno tehniko in tehnologijo (usklajevanje pridobivanja lesa z drugimi funkcijami gozda, razni domači in mednarodni projekti), druga smer pa je bila usmerjana s strani stalne delovne skupine za izdelavo strokovnih osnov za normative gozdnih del pod okriljem MKGP.

Glede prihodnje gozdarske ureditve (zakonodaje) zanesljivo trenutno vemo samo to, da se bo spremenila. V vseh razpravah glede prihodnjih ureditev panoge se večina strinja v tem, da bo les še naprej ostal tisto finančno najbolj oprijemljivo, kar je treba dvigniti iz gozdne »banke«. Z dvigom se lahko potrošnja ali naložba v resničnem svetu šele začne, zato se tudi v resničnem gozdarstvu ne bi smela končati tu. Maksimiranje rente s strani lastnikov – ki bi ob normalnih vlaganjih v gozdove in omejitvah ne bila prav visoka –, je pripeljalo do situacije, ko gre veliko in vedno več lesa preko meja Slovenije h kupcem, ki so sposobni surovino ovrednotiti in tudi plačati takoj ali v razumnem roku.

Čas resnega premisleka o tem, katere vrste znanosti na tem področju sploh potrebujemo, še ni napočil. Nobena znanost ni nevtralna, zato tega ne moremo pričakovati od še tako objektivnih metod študija dela. Pri študiju dela gre za opazovanje dogodkov z znano verjetnostjo določenega rezultata, nikakor pa ne za opazovanja zakonitosti, kjer nekaj vhodnih spremenljivk natančno določi rezultat.

Državna znanstvena in gozdarska politika je naivno naklonjena projektom, ki bolj koristijo drugim – včasih celo našim tekmeccem – kot pa neposredno našemu gospodarstvu. Prednosti, ki v znanosti in stroki veliko pomeni, da naši sosedje

skoraj brez izjeme slabo ali sploh nič ne razumejo slovensko, medtem, ko so naši strokovnjaki praviloma večjezični, ne znamo izkoristiti.

Razvoj gospodarstva je preveč prepuščen improvizaciji, ki je največkrat posledica nuje – spoznanja tehnologov, da je treba stopiti korak naprej. Nezaupanje v uradno znanost na inštitutih in univerzah preprečuje hitre prenose znanja in spoznanj. MKGP je na področju proučevanja novih delovnih procesov in študija dela v zadnjih letih naredilo izjemo. Stalna strokovna skupina za pripravo strokovnih podlag normativov gozdnih del (skupina) je odkritosrčno obravnavala številne težave, ki so povezane s tem – tudi takšne, ki so konfliktne narave. Sama sestava skupine je blizu sistema 3 D (Država, Delodajalci, Delojemalci; Košir s sodel. 1992) in je tudi v praksi delovala po tem tripartitnem načelu, kjer so imele raziskovalne ustanove vlogo meritev, pridobivanja in obdelave podatkov, predstavitve in primerjav rezultatov, informiranja in usklajevanja.

Mnoge družbe so začele uvajati nove tehnologije, vendar za razliko od nekdanjih gozdnih gospodarstev v osemdesetih niso opravile in/ali objavile časovnih študij. Obstajajo seveda izjeme, največkrat v obliki do- in podiplomskih izdelkov, ki dokazujejo, da pod navidezno brezbriznostjo nekaterih ustanov tli žerjavica radovednosti. K novim tehnologijam pri tem ne štejemo menjave majhnega traktorja za velikega itn. Tudi menjava žičnice brez dvigala s takšno, ki ima dvigalo na tovornjaku, ni tehnološka posodobitev, temveč predvsem tehnična in racionalizacija. Drugače pa je, če žičnica s procesorjem na dvigalu ali s procesorjem ob žičnici opravlja spravilo z drevesno metodo in izdeluje sortimente ob cesti. Vendar teh normativov doslej še nismo izdelali, čeprav obe obliki (integrirana in neintegrirana raba procesorja in žičnice) uporabljamo tudi v Sloveniji.

Tveganje, da neka posodobitev ne bo delovala, je bilo ves čas izključno na strani družb. Doslej je bil pri tem med neaktivnimi, a zainteresiranimi deležniki Sklad kmetijskih površin in gozdov (sklad), ki je upravičeno pričakoval, da bodo z boljšo tehnologijo izvajalcev prišli večji učinek, večji dobiček in večja renta. Nikoli ni sklad v pomenu investicij ali vzpodbud naredil dovolj, da bi določene tehnologije pospeševal in tako prevzel

delček tveganja. Nikoli ni bilo vprašanje, kakšna je motivacija koncesionarjev, da bi se ukvarjali z novimi tehnologijami, če bi jim koncedent razliko v celoti vzel in ga tudi ne bi zanimalo, ali je tehnologija uspela in če je prodani les plačan. Težnja, da gre les k zanesljivemu plačniku v tujino, zato ni nova in se je začela uresničevati takoj po vstopu Slovenije v EU (2004). Druga, neetična pot za zmanjševanje stroškov in s tem povečevanjem profita je bila uporaba cenejše delovne sile iz vzhodnih držav, kar je bila med starejšimi in večjimi gospodarskimi družbami redkost. Takšna praksa vsaj kratkoročno izključuje potrebo po študiju dela novih ali uveljavljenih tehnologij. Številne diplome s področja uvajanja in razvoja tedaj novih tehnologij so podpirala tudi gozdna gospodarstva in še dandanes služijo kot pomemben material za dopolnitev ali za temelj razmišljanja o učinkih in stroških tehnologij.

Zagotavljanje likvidnih sredstev za vzdrževanje, nadomeščanje in investicije v tehnološko opremo kot tudi razvoj novih tehnologij mora biti s strani vsake družbe s kateregakoli področja zagotovljeno, sicer je poslovanja kmalu konec. Spremljanje učinkov in stroškov novih posodobitev je torej nujnost (Krč, Košir, 2004, Klun s sodel. 2007, Spinelli, Visser, 2008, 2009, Košir, Klun, 2014), ki se je zdajšnje gozdarske družbe premalo zavedajo. Pobuda s strani MKGP je, če gledamo na to problematiko realno, zelo pozitivna in rezultati to dokazujejo. Ta zgodba je skoraj pri koncu, saj se koncesije iztekajo, pomembnejše lesne industrije ni več. Sindikati gozdarstva bodo ne glede na ureditev panoge še vedno želeli vedeti, kaj je normalno delo in s kakšnimi tekmeci se srečujejo za delo v gozdovih (Aneks h Kolektivni pogodbi za gozdarstvo Slovenije, 2015). Tako vsaj dva vzvoda za ohranitev in nadgradnjo kontinuiranega dela, ki ga je postavila skupina, še obstajata in žerjavica radovednosti tudi še tli.

3 METODA PRIDOBIVANJA PODATKOV

3 DATA ACQUISITION METHOD

Metoda je nastala v okviru sodelovanja med raziskovalci COST Action FP0902 (Development and harmonisation of new operational research GozdV 74 (2016) 2

and assessment procedures for sustainable forest biomass supply) in vsebuje več idej, ki so do takrat pokazale pomembne pri ocenjevanju položaja študija dela (Spinelli s sodel, 2013). Anketa je skupaj obsegala enajst vprašanj z odgovori, ki jih je bilo mogoče razvrstiti kot: »Nikoli«, »Včasih«, »Pogosto« in »Vedno«. To poročilo zajema še neobjavljene analize ankete, ki je bila narejena med 175 strokovnjaki, ki se ukvarjajo s študijem dela po svetu, od katerih je bilo 132 iz raznih evropskih držav. Podrobnosti metode so objavljene v Košir, Magagnotti, Spinelli, 2015 in Košir, Spinelli, 2015.

Številni anketiranci so sodelovali v omenjeni akciji COST na področju pridobivanja gozdnih lesnih sekancev v skupini študija dela. Ta skupina je tudi objavila po daljšem času pomembno metodološko delo o načinih študija dela (Acuna s sodel, 2012), ki je bila sicer objavljena v povezavi s študijem izdelave sekancev, vendar se v celoti ujema s klasifikacijo IUFRO koledarskega časa (Bjorheden, 1991) ter načinom izračuna stroškov proizvodnje v obliki EXEL (Lyons, s sodel., 2014). V tem delu razprave o rezultatih te zelo kompleksneobsežne, celostne analize se bomo osredotočili predvsem na odgovore, ki so prišli iz Evrope o načinu izračunavanja stroškov ter o prihodnosti študija dela.

4 REZULTATI

4 RESULTS

4.1 Mnenje mednarodnih ustanov glede študija dela v njihovih razmerah

4.1 International institutions' opinion regarding work study in their conditions

V preglednici 1 začinjamo analizo s temeljnim vprašanjem, ali se bo to področje znanstvenega dela sploh še obdržalo. Od tistih, ki so odgovorili, 82 % meni, da se bo študij dela zelo verjetno ohranil, 14 % pa da je to mogoče. Samo dva raziskovalca izmed 122 sta menila, da bo študij dela kot področje zanesljivo izginilo.

Glede vprašanj o metodah študija dela so mnenja bolj deljena in so razlike še večje, če bi vključili vse svetovne regije. Najmanj verjamejo v popolno avtomatizirano spremljanje delovnih procesov v posameznih regijah, ki sicer slovijo po

Preglednica 1: Število odgovorov na vprašanje: »Ali bo študij dela v celoti izginil?«

Table 1: Number of answers to the question: »Will Work study disappear altogether?«

| Regija / Region | Malo verjetno / Unlikely | Mogoče / Possible | Zelo verjetno / Very Likely | Zanesljivo / For sure | Ni podatka / N/A | Skupaj / Total |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------|----------------|
| Srednja Evropa / Europe CTR | 31 | 4 | | 1 | | 36 |
| Vzhodna Evropa / Europe E | 9 | 4 | 1 | 1 | 1 | 16 |
| Severna Evropa / Europe N | 25 | 1 | | | 2 | 28 |
| Južna Evropa / Europe S | 22 | 5 | 1 | | 6 | 34 |
| Zahodna Evropa / Europe W | 13 | 3 | 1 | | 1 | 18 |
| Skupaj / Total | 100 | 17 | 3 | 2 | 10 | 132 |

Preglednica 2: Število odgovorov na vprašanje: »Ali bo študij dela postal v celoti avtomatski?«

Table 2: Number of answers to the question: »Will work study become fully automated?«

| Regija / Region | Malo verjetno / Unlikely | Mogoče / Possible | Zelo verjetno / Very Likely | Zanesljivo / For sure | Ni podatka / N/A | Skupaj / Total |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------|----------------|
| Srednja Evropa / Europe CTR | 12 | 14 | 9 | 1 | 0 | 36 |
| Vzhodna Evropa / Europe E | 6 | 5 | 5 | 0 | 0 | 16 |
| Severna Evropa / Europe N | 7 | 16 | 3 | 1 | 1 | 28 |
| Južna Evropa / Europe S | 7 | 10 | 14 | 2 | 1 | 34 |
| Zahodna Evropa / Europe W | 7 | 8 | 3 | 0 | 0 | 18 |
| Skupaj / Total | 39 | 53 | 34 | 4 | 2 | 132 |

Preglednica 3: Število odgovorov na vprašanje: »Ali vključujete kalkulacije stroškov v študij dela?«

Table 3: Number of answers to the question: »Do you include cost analysis in your time studies?«

| Regija / Region | Nikoli / Never | Redko / Seldom | Pogosto / Often | Vedno / Always | Ni podatka / N/A | Skupaj / Total |
|-----------------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|
| Srednja Evropa / Europe CTR | 0 | 6 | 15 | 13 | 2 | 36 |
| Vzhodna Evropa / Europe E | 0 | 2 | 9 | 5 | 0 | 16 |
| Severna Evropa / Europe N | 1 | 4 | 10 | 10 | 3 | 28 |
| Južna Evropa / Europe S | 1 | 6 | 18 | 9 | 0 | 34 |
| Zahodna Evropa / Europe W | 1 | 4 | 7 | 4 | 2 | 18 |
| Skupaj / Total | 3 | 22 | 59 | 41 | 7 | 132 |
| | 0,02 | 0,18 | 0,47 | 0,33 | 0,06 | 1,06 |

uporabi sodobnih tehničnih sredstev. Vsekakor pa vsi vprašani vidijo možnost razvoja v tej smeri.

Izračun stroškov dela in učinkov pri večini anketirancev iz Evrope sodita v isto znanstveno in strokovno področje. Samo 2 % od vprašanih v svoje študije dela in stroškov vključuje odgovor »Nikoli«, večina pa spada v kategorijo »Pogosto« (več kot polovica) in »Vedno« (41 %). Če bi združili odgovore »Nikoli« in »Redko« v »Ne«, »Pogosto« in »Vedno« pa v »Da«, bi dobili razmerje, da 80 % vprašanih raziskovalcev v Evropi združuje študij časa s študijem stroškov, 20 % pa tega ne počne.

Upoštevali smo tudi zdajšnje prakso raziskovalcev s področja študija dela v evropskih razmerah. Podobne trende najdemo tudi v Severni Ameriki, drugod po svetu pa so mnenja različna, vendar je tudi odgovorov manj. To pomeni, da mnenje posameznika pomeni relativno precej manj, v anketi pa več oz. lahko vpliva na objektivnost ocene za širšo regijo.

V preglednici 4 smo izračunali povprečne uteži ocen za posamezno vprašanje in regijo. KažemoNavajamo podatke za ves svet, čeprav so po regijah ponekod zelo pičli odgovori.

V nekaterih regijah število odgovorov kaže na majhno zanesljivost rezultatov, vendar moramo tudi opozoriti, da so v posameznih državah centri, ki se ukvarjajo z znanostjo o delu, veliko bolj razpršeni kot npr. v Evropi in veljajo, če bi odgovore preračunali na površino, za veliko večje površine gozdov ali gozdnatih površin. Na drugi strani so pokrajine, jer je kmetijska vloga dominantnaprevladujoča in so ostanki gozdov in obronki pod popolnoma drugačno presojo, kot je to v Evropi.

Vsebine, pri katerih študij dela aktivno sodeluje, so prikazane v preglednici 4. Gre le za en del odgovorov, za katere menimo, sa so najbolj tipični in dobro ponazarjajo stanje po svetu. Upoštevali smo vse odgovore zato, da bi dobili nekaj večjo podobo tudi med celinami, pri čemer je treba upoštevati, da so anketiranci prihajali predvsem iz relativno razvitih predelov, kot so Južnoafriška Republika iz Afrike, Nova Zelandija iz Pacifika ipd.

Odgovori omogočajo še več navzkrižnih primerjav in sklepanj, vendar prostor ne dopušča vseh analiz. Posebno poučna bi bila primerjava med študijem dela in njegovim oblikovanjem z

razvojem strojne industrije na gozdarskem področju v državah, ki so tradicionalno najbolj odvisne od lesa. Slovenija ne spada med te države, čeprav bi po nekaterih kazalnikih to lahko bila. Delež gozdov pove veliko manj, kot je po navadi prikazano v literaturi. Boljši je podatek, kolikšen del BDP prinesejo gozdarstvo in lesna industrija, del energetike in obrti, ki uporabljajo les in seveda še razlika med uvozom in izvozom.

V preglednici 4 je nekaj težišč precej očitnih. V večini tehnoloških procesov so njihova učinkovitost in stroški pomembni za razvoj in konkurenčnost na trgu dela, kar pomeni neposredno povezavo z zaposlenostjo, ustvarjanjem t. m. »zelenih delovnih mest« in drugimi povezanimi dejavniki, kot je standard podeželskega prebivalstva, dvig tehnične kulture, ki je nujna za razvoj. Ocene tega dejavnika se povsod gibljejo med 2 in 4, v povprečju nad 3, kar je zelo visoko. Za večino držav in regij sta pomen študija dela in izračun stroškov najpomembnejša zaradi skrbi za zaposlenost in stroške proizvodnje. To pomeni tudi tehnološki napredek in skrb za konkurenčnost, in to ne samo gozdarstva kot prve faze, temveč tudi vse industrije in energetike, ki so navezani na gozdne vire. Spoznavanje novih tehnologij in izboljšav je povezano z oblikovanjem dela in študijem časa ter učinkov. Brez študija stroškov ne moremo do končne ocene, ali je neka tehnologija boljša od prejšnje.

Podpovprečni pomen so z redkimi izjemami dali študiju dela za namene plačevanja delavcev. Zanimivo je, da je delavec in njegov standard z vidika študija dela podcenjen, pri čemer vemo, da je celotna veja študija dela (vrednotenje dela) namenjena prav pravičnemu in stimulativnemu plačevanju zaposlenih. Razlage za to so lahko različne: od takih, ki dajejo študiju dela pri plačevanju majhen pomen zato, ker to urejajo drugi predpisi in načini plačevanja, do takšnih razlag, da je snov neproučena, delovne sile na pretek in njeno »pravično« plačevanje ni zanimivo. Če bi med seboj primerjali evropske države, bi ocene iz srednje Evrope (1,57) padle nekam vmes med zahodno (1,29) in vzhodno Evropo (2,31). Pri tem ima stopnja

Preglednica 4: Povprečne vrednosti odgovorov na nekatera vprašanja, ki so potencialno javnega značaja (1= ne vključujemo, 2= vključujemo redko, 3= vključujemo pogosto, 4= vključujemo vedno)

Table 4: Mean values of the answers to some questions, which are potentially of public character (1 = not included, 2 = rarely included, 3 = often included, 4 = always included)

| Regija Region | Zaposlenost: produktivnost in stroški / Employment: Productivity and cost | Standard zaposlenih – določanje plač / Social standard – setting wages | Zdravje: izboljšanje varstva in ergonomije / Health: Improving safety and ergonomics | Okolje: izboljšanje okoljskih vplivov / Environment: improving environmental performance | Okolje: zmanjšanje porabe energije na enoto proizvoda / Energy use per product unit | n |
|---|---|--|--|--|---|-----|
| Srednja Azija / Central Asia | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2 |
| Vzhodna Afrika / East Africa | 4,00 | 2,00 | 2,50 | 2,50 | 3,00 | 2 |
| Vzhodna Azija / East Asia | 3,00 | 1,57 | 2,00 | 2,57 | 2,00 | 7 |
| Srednja Evropa / Europe Central | 3,19 | 1,74 | 2,41 | 2,44 | 2,11 | 36 |
| Vzhodna Evropa / Europe East | 3,00 | 2,31 | 2,07 | 2,20 | 2,44 | 16 |
| Severna Evropa / Europe North | 3,11 | 1,33 | 1,93 | 2,04 | 1,93 | 28 |
| Južna Evropa / Europe South | 3,09 | 1,77 | 2,13 | 2,28 | 2,10 | 34 |
| Zahodna Evropa / Europe West | 2,94 | 1,29 | 1,94 | 2,06 | 1,88 | 18 |
| Severna Amerika / North America | 3,08 | 1,67 | 2,58 | 2,25 | 2,08 | 13 |
| Severna in zahodna Afrika / North and west Africa | 3,00 | 2,50 | 2,00 | 2,50 | 1,50 | 2 |
| Južna Amerika / South America | 3,00 | 1,00 | 1,67 | 1,33 | 1,00 | 3 |
| Jugovzhodna Azija / South East Asia | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 4,00 | 1,00 | 1 |
| Južna Afrika / Southern Africa | 3,67 | 1,00 | 1,67 | 1,67 | 1,67 | 3 |
| Jugozahodni Tihi ocean / Southwestern Pacific | 3,00 | 1,50 | 2,17 | 2,00 | 2,00 | 6 |
| Zahodna Azija / West Asia | 2,25 | 2,00 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 4 |
| Skupaj /Total | 3,09 | 1,65 | 2,13 | 2,23 | 2,04 | 175 |
| Slovenija /Slovenia | 3,33 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 1,33 | 6 |

tehnične razvitosti zanesljiv pomen k zniževanju ocen pomena študija dela za namene plačevanja delavcev. Ob tem nehoti mislimo predvsem na ugotavljanje časa in učinkov in pozabljamo, da sta pomembna dela študija dela še oblikovanje dela, kar je pri uvajanju novih tehnologij velikega pomena, ter plačevanje delavcev in oblikovanje optimalne strukture delovnika.

Izboljšanje varstva in ergonomije je ocenjeno nekoliko bolje kot vloga pri plačevanju delavcev, pri čemer imata najvišji oceni Severna Amerika (2,58) in srednja Evropa (2,41). Pomen oz. izboljšanje okoljskih vplivov je v povprečju ocenjen kot drugo najpomembnejše področje javnega interesa, pri čemer vodijo azijske regije industrijsko hitrorastočih držav. Srednja Evropa je z oceno 2,44 razmeroma visoko v evropski regiji, pri čemer je treba sprejeti povprečne ocene tega pomena iz severne in zahodne Evrope z mislijo, da tam dopustne emisije reguliraneuravnava, določajo z drugimi zakoni in tudi z višjo poslovno in socialno odgovornostjo. Ocene vloge študija dela pri ugotavljanju energetske porabe in s tem posredno emisij na enoto proizvoda so povezane, zato so tudi ocene iz preglednice 4 podobne.

Analiza preglednice 4 kaže, da številne regije razmišljajo dokaj široko, ko gre za znanje o delu. To znanje ne služi samo gospodarskim in ekonomskim ciljem, temveč ga zanima blagostanje ljudi in s tem tudi vpliv na okolje. Te vsebine smo pri nas velikokrat financirali kratkoročno in redke so postale stalnica pri financiranju znanstveno-raziskovalnih ustanov.

4.2 Mnenja domačih raziskovalcev študija dela

4.2 Opinions of local researchers of work study

Doslej se je s študijem dela pri določanju strokovnih osnov za normative gozdarskih del ukvarjal Gozdarski inštitut Slovenije, vendar pogosto v sodelovanju z Oddelkom za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire na Biotehniški fakulteti, ki ima to področje vključeno v učni program in je doslej izdal več učbenikov in številne novosti proučeval z vzpodbujanjem diplomskih in podiplomskih del. Menimo, da bi bilo koristno, če bi pri posameznih

delih študija dela takšno sodelovanje ostalo tudi v prihodnje. Priložnost vidimo pri ergonomskih, ekoloških in ekonomskih elementih, lahko pa tudi na povsem novih področjih. Koordinacijo in odgovornost za izdelavo normativov in kalkulacij stroškov delavca in posameznih strojev ali tehnoloških verig pa bi morali zaupati enemu nosilcu te naloge, ki je glede na izkušnje in zmožnosti lahko samo gozdarski inštitut.

Z opisanimi rezultati mednarodne ankete smo primerjali nekaj odgovorov iz Slovenije ($n = 6$), pri čemer so bili vključeni raziskovalci, ki se poklicno ukvarjajo s študijem dela oz. imajo izkušnje z njim na fakulteti in inštitutu, kar je bilo merilo tudi pri anketiranju raziskovalcev iz tujine.

Primerjave med ocenami pomembnosti posameznih vprašanj znotraj Evrope so zanimive in morda dvomljive za tiste, ki se s temi problemi niso posebej ukvarjali (preglednica 5). Pri vprašanju ugotavljanja produktivnosti in stroškov smo nekako izenačeni s povprečjem srednje Evrope, vendar kaže, da je to vprašanje za nas pomembnejše. Ugotavljanje normativov zaradi plač delavcev je pri nas ocenjeno med povprečjem Evrope (ki je nizko) in vzhodno Evropo (ki je precej visoko). Razloge lahko iščemo tudi v večji mehaniziranosti del v primerjanih državah, ki zmanjšuje osebni vpliv delavca na učinke dela. Pri oceni vloge normativov glede zdravja in varnosti delavcev se uvrščamo malce pod povprečje Evrope, kar je glede na analize smrtnih nezgod (Klun, Medved, 2007) zelo nenavadno in bolj kaže na neinformiranost kot na dejansko stanje. Pri vlogi pri okoljskih problemih smo podpovprečni, še posebno pri preračunu okoljskih obremenitev zaradi porabe energije na enoto proizvoda.

Na vprašanje, koliko od potrebnih sredstev pride s strani države med evropskimi državami, na podlagi ankete ni mogoče odgovoriti. Lahko pa pogledamo, katere od težišč iz preglednice 5 država financira in s kakšno pogostnostjo. Nobena od držav v Evropi stalno ne financira nobene vsebine iz preglednice 5. Pogosto pa države financirajo študij produktivnosti in stroškov, kar pomeni skrb za konkurenčnost in zaposlenost (ocena 3,01, kar je visoka ocena), druga po rangju je povezava med študijem dela in vplivi na okolje (2,31), nato poraba energije v povezavi

Preglednica 5: Primerjava nekaterih odgovorov iz Slovenije z rezultati ankete z evropskimi težnjami
Table 5: Comparison of some answers from Slovenia with the results of the questionnaire with European tendencies

| Regija Region | Zaposlenost: produktivnost in stroški <i>Employment: Productivity and cost</i> | Standard zaposlenih – določanje plač <i>Social standard - setting wages</i> | Zdravje: izboljšanje varstva in ergonomije <i>Health: Improving safety and ergonomics</i> | Okolje: izboljšanje okoljskih vplivov <i>Environment: improving environmental performance</i> | Okolje: zmanjšanje porabe energije po enoti proizvoda <i>Energy use per product unit</i> | n |
|----------------------------------|---|--|--|--|---|-----|
| Srednja Evropa Europe Central | 3,2 | 1,7 | 2,4 | 2,4 | 2,1 | 36 |
| Vzhodna Evropa Europe East | 3,0 | 2,3 | 2,1 | 2,2 | 2,4 | 16 |
| Severna Evropa Europe North | 3,1 | 1,3 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 28 |
| Južna Evropa Europe South | 3,1 | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,1 | 34 |
| Zahodna Evropa Europe West | 2,9 | 1,3 | 1,9 | 2,1 | 1,9 | 18 |
| Evropa Europe | 3,1 | 1,7 | 2,1 | 2,2 | 2,1 | 132 |
| Slovenija Slovenia | 3,3 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,3 | 6 |

z delovnimi procesi (2,08), najmanj pozornosti pa državni projekti namenjajo **študiju dela kot izhodišču za plače (1,64)**. Tisto, kar preseneča, je, da so ocene, dobljene na vprašanje o tem, kaj in koliko investirajo v študij dela gozdarske in lesnoindustrijske družbe, zelo podobne.

- 5 **NALOGE GOZDNE TEHNIKE V SLOVENIJI PRI ŠTUDIJU DELA V PRIHODNOSTI**
- 5 **TASKS OF THE FOREST TECHNIQUES IN SLOVENIA IN WORK MEASUREMENT IN FUTURE**
- 5.1 **Potrebe stroke oz. tehnološkega razvoja**
- 5.1 Needs of the profession respectively technological development

Ne glede na to, koliko bo deležnikov v gozdarstvu v prihodnje, potrebujemo ustanovo, ki se bo poklicno in objektivno ukvarjala s tehnološkimi, ekonomskimi, ergonomskimi, socialnimi in ekološkimi vidiki razvoja tehnologij. Ne gre vedno za projektno delo, ki bi bilo podvrženo

tržnim zakonitostim, temveč usmerjeno delo na projektih vlade, ki ima prave informacije glede prioritet raziskav v gozdarsko-lesarski stroki. Pri tem je nujno, da je primeren temeljni tim stalno zaposlen s strokovnim delom študija dela, vendar se po potrebi lahko razširi z dodatnimi ali zunanjimi sodelavci.

Študij dela terja visoko specializirane raziskovalce in raziskovalno opremo. Doslej je veljalo, da mora raziskovalec pri študiju dela imeti natančno določene cilje in metode, mentorja in izkušnje. Lahko pričakujemo, da se bodo merilci dela od naloge do naloge srečevali z različnimi zahtevami in vsebinami. Prilagajanje metod meritev (od časovnih, meritev učinkov, ergonomskih in drugih meritev) in možnosti realnih stanj v gozdarstvu ni preprosto. Ideja, da bodo specialne meritve opravile druge ustanove, je lahko dobra le v posebnih primerih. Poleg metodološkega znanja od raziskovalca študija dela pričakujemo tudi širši pogled na organizacijo gozdarstva in razumevanje, kam sodi določen delovni proces. Raziskovalci v gozdarski raziskovalni sferi gozdarskem raziskovalnem področju, ki obvladajo to

znanje, morajo biti specialisti z ustrežno prakso. Doslej je MKGP in inštitutu uspelo zadržati na tem področju ljudi, ki obvladajo znanje o:

tehnoloških procesih, vsebini in namenu tehnologij doma in na tujem, njihovem logičnem poteku, tehničnih zahtevah vključenih strojev in porabi energije. Sem spada tudi ocena, v kakšnih razmerah je lahko neka tehnologija primerna (sestoj, teren). Potrebno je znanje o delavcu kot psihosomatskem članu delovnega procesa z vsemi povezanimi motivacijskimi, psihofizičnimi zmožnostmi in obremenitvami, ki grozijo zaradi uporabe določene tehnologije oz. stroja. Pomembna sta? Pomembna sta način plačevanja in motivacija delavca in o ekoloških vplivih na okolje zaradi uporabe določene tehnologije (tla, sestoj, voda, emisije itn.). Pomembno je/v stavku namreč manjka glagol Poznavanje merilnih postopkov ugotavljanja negativnih vplivov na okolje, merilnih postopkih, ki dandanes terjajo znanje o klasičnem in avtomatskem merjenju časa, GPS, merjenje učinkov, merjenje ergonomskih posebnosti, merjenje psihofizičnih značilnosti preiskovanca itn., možnosti avtomatskih meritev časa in učinkov. Pomembna je tudi komunikacija, ki jo potrebujejo vsi od vodilnih v gozdarski družbi do posameznih delavcev in ekip v neposredni proizvodnji ali do zasebnikov. Sem sodi tudi ocena njihove motivacije oz. ocena »normalnosti« doseženih učinkov. To pomeni, da mora merilec že pred merjenjem imeti predstavo o morebitnih učinkih v določenih razmerah in lastnostih osebe, ki jo bo proučeval. Potrebno je poznavanje matematičnih in statističnih metod od načrtovanja poskusov do ovrednotenja podatkov ter interpretacije rezultatov. Prav tako je nujno poznavanje zakonodaje, ekonomike dela in metod kalkulacij (doma in na tujem) od delavske zakonodaje do pridobivanja podatkov za ustrežno in mednarodno primerljivo izračunavanje stroškov strojev in tehnoloških verig.

Pred tem, ko v družbi in stroki nastane potreba, da proučimo posamezno tehnologijo, je nujno poznati nekaj odgovorov na vprašanja, kot so:

1. ali je tehnologija (lahko en sam stroj) legalna v državi in med državami, ali je etična glede na uveljavljene odnose (npr. kolektivne pogodbe itn.) in načine gospodarjenja z gozdom,

2. kje so meje tehnologije glede na ekonomske in tehnične zmogljivosti ter ekološke vplive, ali so ti vplivi znani in proučeni,
3. ali je na voljo dovolj velik pričakovan obseg dela, kakšni so ekonomski pritiski in pričakovanja, kolikšen obseg dela je še na voljo, ali pa ga moramo iskati na trgu in pod kakšnimi pogoji,
4. kakšna so splošna tveganja (zdravje delavcev, izobraževanje, usposabljanje, odpuščanja, zaposlovanje) in pogoji za uveljavljanje tehnologij,
5. kakšni so pričakovani ekonomski rezultati vsega tehnološkega sistema,
6. kakšne interne kontrolne mehanizme imamo na voljo in s kakšnimi eksternimizacijami kontrolami moramo računati.

5.2 Študij dela in interes javnosti

5.2 Work study and public interest

Vsaj še nekaj časa bo v gozdarstvu in v lesni predelavi zaposlenih okrog petnajst tisoč ljudi. Država doslej ni imela posluha in idej, kako spraviti skupaj proizvajalce in porabnike lesa, s čimer bi najbolje skrbela za ustvarjanje novih delovnih mest z večjo dodano vrednostjo. Zgodovinska delitev na gozdarski in lesarski del lesnoproizvodne verige je dandanes dosegla svoj višek. Razdeljeni so industrija, strokovne oz. srednje šole, fakultete, strokovna združenja, kot da gre za dva različna planeta. Odnos do študija dela, ki je v začetku razvoja potekal zgledno skupaj, je ostal brez povezave. Obe panogi vesta premalo druga o drugi in tako vzgajata tudi svoje študente in zaposlene. Če ena upošteva načela industrijske proizvodnje, se druga skriva za splošnimi interesi družbe, za zaščito celotnih območij in dvomljivo učinkovitem gospodarjenju s preostalimi gozdovi, ki so označeni za lesnoproizvodne.

Nastanek gozdnolesnih verig in državnega podjetja za gospodarjenje z državnimi gozdovi bo terjal čiste ekonomske račune. Ti bodo morali biti jasni na ravni države, na ravni lastnikov, ter med izvajalci ene ali več faz oz. obdelovalci surovine ne glede na organiziranost, ki bo lahko vmesnim cenam in stroškom pripisovala večji ali manjši pomen. Pomembno bo tudi razmerje med gospodarjenjem z državnimi gozdovi v domeni podjetja ter zasebnimi lastniki gozdov.

Naloge javnega interesa smo našteali in si pri tem pomagali z izkušnjami in preglednico 4, da bi razumeli naš položaj v primerjavi z evropskimi trendi. Vsebinsko to pomeni, da na Gozdarskem inštitutu Slovenije in Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire med trajne naloge gozdne tehnike uvrstimo določimo trajne naloge gozdne tehnike (poudarjeno je besedilo, ki se nanaša na javni interes)./avtor je za svojim besedilom postavil dvopičje, vendar po pravopisu potem ne pišemo z veliko začetnico, zato sem predlagala spremembo Presoja uporabe posamezne tehnologije v tehnološkem (tehničnem in organizacijskem), ekonomskem, ekološkem in socialnem pomenu. **Rezultati tega cilja so presoja razpoložljivih materialnih in kadrovskih zmožnosti določenega subjekta ali skupine subjektov ter materialnih razpoložljivosti gospodarskega okolja, upoštevajoč elemente procesa (delavec, tehnologija, stroj, ekonomika dela itn.).**

Ugotavljanje normalnih učinkov in stroškov dela v določenih pogojih. **Rezultati tega cilja so temeljni rezultat študija dela – racionalizacija in ekonomika dela ter posledično manjši stroški. Varne meje uporabe bodo zajemale rastiščne in terenske razmere in sprejemljive vplive oz. tveganja za okolje. Varne meje uporabe upoštevajo tako neposredno varnost pri delu kot opredelitev tveganj ter ukrepov varovanja zdravja.**

Študij gozdarskih proizvodnih verig od panja do kamionske ceste oz. do uporabnika v določenih razmerah, pri čemer bi posledično določene tehnologije pospeševali, če bi bile ocenjene kot tehnično-ekonomsko-ekološko-socialno ustrezne. Izdelava modelnih učinkov in stroškov za tipične proizvodne verige v celotni proizvodni verigi od panja do uporabnika bi pomenila za presojevalce bližnjico in poenostavitev. **Za vse uporabnike gozdnega prostora in gozdnih dobrin bodo nastajala pravila o dobri praksi kot fleksibilna podlaga za presojanje ustreznosti posameznih učinkov tehnologij pridobivanja lesa. Uporabniki na višjih ravneh bi dobili širši pogled na možnosti uporabe sodobnih tehnologij in oceno konkurenčnosti v posameznih primerih.**

Objektivna analiza stroškov dela in izračun modelnih stroškov uporabe posamezne vrste mehanizacije oz. modelnih sistemov od panja do

uporabnika. Objava teh rezultatov, bi v tekočem letu pomenila strokovno podlago oz. indikator za vse vrste gozdarskih del pri pridobivanju lesa. **Vsi deležniki v finančni gozdnoslesni verigi bodo imeli jasno in objektivno stroškovno podobo glede uporabe posameznih gozdarskih tehnologij. Hkrati bi imeli relevantne osnove za primerjave s sosednjimi državami. Rezultati analiz bi imeli širši pomen tudi v prometu z gozdovi, v odškodninskih zadevah, podatkih za nadgradnjo ekonomskih računov in gozdarske statistike ipd.**

Spremljanje varnosti pri delu v povezavi s študijem in oblikovanjem dela in odkrivanjem kritičnih vzrokov za ogrožanje zdravja in življenja delavcev v gozdarstvu. Predlaganje ukrepov za odpravo vzrokov povečane nevarnosti pri delu. **V tem pogledu je poleg neposrednih delavcev najbolj zainteresirana država, ki skrbi za zdravje delavcev in vsega prebivalstva (tudi v primeru bolezni, invalidnosti in po upokojitvi). To pomeni, da bi morale integrirane študije odgovoriti tudi na tveganja pri določeni tehnologiji s področja gozdarstva in industrije in tako motivirati poleg države tudi zavarovalnice in druge ustanove za zavarovanje in zagotavljanje zdravstvenih pravic ter sindikate.**

Študij izrednih razmer – kadar nastanejo – in primernih tehnologij, upoštevaje varno in učinkovito izdelavo sortimentov ter logistiko s poudarkom na prevozu in skladiščenju. Priporočila in napotki glede pridobivanja lesa v izrednih razmerah se bodo povezovali s tržnimi raziskavami. **V primerih izrednih razmer, ki se dogajajo v vse večjem obsegu, bi študij prispeval ugotavljanje t. i. normalnih učinkov in stroškov ob strokovno ugotovljenih pogojih in razmerah. Hkrati lahko pričakujemo priporočila za varno in ergonomsko vzdržno delo. Zainteresirana javnost so poleg fizičnih oseb tudi poklicna društva in druge podobne organizacije.**

Odgovore na odprta vprašanja glede na pričakovanja, ki sledijo novi evropski in domači zakonodaji. Vzpostavitev stika za analiziranje gozdarskega dela vprašalnika, ki ga vodi Urad za statistiko RS. **Mogoče je pričakovati, da bodo predlogi, zahteve in vprašanja s strani EU zadevala tudi gozdarska ali gozdarsko-lesarska vprašanja.**

Po navadi je za odgovor potreben daljši čas od časa, ki je potreben, da novega raziskovalca naučimo osnov zahtevanih vsebin. Država potrebuje odgovorne strokovnjake za presojo zahtevnih vprašanj, ki zadevajo mednarodne gospodarske (=ekonomske) politike.

Razvoj metod študija dela – od neposrednih opazovanj do avtomatskih spremljanj podatkov, razvoj avtomatiziranih in drugih metod statističnega spremljanja učinkov. Priprava in uporaba metod spremljanja učinkov in elementov, ki vplivajo na stroške na večjem številu naključno izbranih izvajalcev ter opravljanje terenskih kontrolnih študij. Racionalizacije metod vseh vrst. **Deležniki (lastniki gozdov, gospodarske družbe, industrijska podjetja, izvozniki in uvozniki lesa, predstavniki delavcev itn.) bodo seznanjeni z objektivnimi merljivimi rezultati učinkov posameznih tehnologij in predlogi za izboljšanje.**

Ločitev interesa za rezultate študija dela na tiste, ki so v interesu zasebnih družb, in tiste, ki so prvenstveno v interesu države, ni posebno težka. Zasebne družbe gledajo predvsem na svojo konkurenčnost in so manj dolgoročno usmerjene. Pogosto so izrazito omejene s strani lokalnih ali regionalnih razmer in jih npr. študij določenih tehnologij na državni ravni ne zanima. V nasprotju s tem pa mora država zagotoviti enaka merila presoje tehnologij z vseh naštetih vidikov za vse razmere in pri tem skrbeti za mednarodno primerljivost.

Poznavanje učinkov in stroškov neposrednega dela v gozdarstvu bo nujno tudi po prenehanju večine koncesijskih razmerij, ki se zaradi interesa sklada kot enega glavnih razlogov za ukvarjanje z normativi gozdnih del zdaj zdijo zelo pomembni. Vrednotenje gozdov, izračun odškodnin, presoja gospodarnosti in tveganosti naložbe ipd. lahko temelji le na objektivnih normativih in kalkulacijah. Objektivna presoja ponudb na morebitnih prodajah lesa na panju ima temelje le na normalnih (normativnih) stroških. Kaj od naštetih nalog bo del nalog zdajšnje javne gozdarske službe in kaj bo del posebnih aktualnih projektov, ostaja odprto vprašanje. Ključno je, da ob prehodu na novo organiziranost gozdarstva tega področja ne prepustimo naključju ali navdihu posameznikov.

Ustanovitev državnega podjetja, s poznavanjem stroškov – kalkulacij in normativov – določa ekonomiko dela in posredno tudi končni ekonomski rezultat gospodarjenja v tekočem letu. Normativi gozdnih del bodo referenčna podlaga za ugotavljanje primerjalne produktivnosti in porabe energije znotraj podjetja po fazah in v gozdnolesnih verigah ter za primerjalni izračun stroškov. Doslej smo vedno govorili o prodajnih cenah proizvodov in zelo fleksibilnih stroških proizvodnje do kamionske ceste. Resnična podoba se bo izkazala šele z računovodskimi rezultati.

6 ZAKLJUČEK

6 CONCLUSION

Pobuda za študij dela je nastala in tako začela znanost o študiju dela zaradi svojih poslovnih interesov že v devetnajstem stoletju. Poznavanje in povezovanje učinkovitosti dela ter stroškovnega vidika nista samoumevna in ne nastaneta, če za njima ne stojijo znanost o študiju dela, primerna praksa izvajalcev in njihova nepristranost, če se želimo izogniti subjektivnim ali kako drugače vplivanim odločitvam. Pri teh vrstah znanosti sta nujni vztrajnost in izkušnost, ki nastajata počasi, vendar sta nenadomestljivi. Politična stališča in mnenja gospodarskih družb pri tem ne igrajo nobene vsebinske vloge; obstoječi postopki in razmerja, ki jih raziskuje študij dela, so takšni, kot so, in ne takšni, kot se je nekdo odločil, da bi morali biti.

Bistvo znanstvene organizacije dela je objektivnost metod, na katere ne vplivajo interesi uporabnikov. Objektivne rezultate lahko posredujejo samo ustanove, ki se poklicno ukvarjajo s študijem dela in niso odvisne od zadovoljstva ali nezadovoljstva posameznih deležnikov.

Študiju dela kot delu širšega področja gozdne tehnike moramo nameniti ustrezno vlogo pri prihodnjem uravnavanju ekonomskih razmerij v gozdarstvu ter pri presoji vpliva uvajanja novih tehnologij na delavca in okolje. Pri tem bi morali pričakovati nove metode ugotavljanja časov, učinkov in stroškov, ki bi bila različne glede na predvideno uporabo in naročnika študij.

Ustanove, ki so zadolžene za odgovorno delovanje posameznih področij, naj bi razumele vlogo

študija dela v ekonomsko-tehnološkem pomenu in tudi v pomenu rezultatov študija dela pri ergonomske, varstvenem in zdravstvenem pomenu ter s tem tudi svojo odgovornost. Tako bi študij dela tudi v Sloveniji v več dimenzijah razsežnostih ostal stalnica vseh razvijajočih se procesov in nas obdržal v krogu držav s strokovno naprednim gozdarstvom. Ne smemo pozabiti, da je študij dela nastal zaradi potreb gospodarstva ali celo manufakture in obrtništva in je šele mnogo kasneje postal objektivna znanstvena veja organizacije. Tako so rezultati študija dela postali pomembni zaradi neposrednih učinkov na gospodarstvo, ekonomijo, socialne vidike, zdravstvene vidike in predvsem za konkurenčnost med podjetji in državami.

7 REFERENCE

7 REFERENCE

- ... 2015. Aneks h Kolektivni pogodbi za gozdarstvo Slovenije. Ur. l. RS, 44 (22. 6. 2015), str. 4836
- ... Lyons, J., Ackerman, P., Belbo, H., Eliasson, L., de Jong, A., Lazdins, A., 2014. https://figshare.com/articles/The_COST_model_for_calculation_of_forest_operations_costs/1005052, 2. 1. 2014
- Acuna M., Bigot M., Guerra S., Hartsough B., Kanzian, C., Kärhä K., Lindroos O., Magagnotti N., Roux S., Spinelli R., Talbot B., Tolosana E., Zormaier F. 2012. Good practice guidelines for biomass production studies, COST Action FP 0902, CNR IVALSA, Firenze, 50 p
- Bjorheden, R., 1991. Basic Time Concepts for International Comparisons of Time Study Reports. *Journal of Forest Engineering* 2, NB, p. 33–39.
- Klun, J., Košir, B., Krč, J., Medved, M., 2007. Primerjava metod kalkulacij stroškov gozdarske mehanizacije na primeru žičnice = Comparison of forest machine cost calculation methods on the case of a cableway. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, št. 82, str. 41–51.
- Klun, J., Medved, M., 2007. Fatal accidents in forestry in some European countries. *Croatian Journal of Forest Engineering* 28(2007)1, Zagreb, 55–62.
- Košir, B., 2005. Work Study a Forgotten Scientific Branch in Forestry?. *Proc. Mehanizacija šumarstva MEHANIZACIJA, Special Issue of the Journal, Nova mehanizacija šumarstva, Volume 26, Issue 2, p. 17–22*
- Košir, B., 1996. Organizacija dela, 2. Izdaja. UL, BF, Odd. za gozdarstvo, Ljubljana, 223 str.
- Košir, B., Klun, J., 2014. Prestavljanje velikih večbobskih žičnih žerjavov glede na trajanje spravila lesa ter značilnosti linij = Moving large multidrum cable cranes with regard to yarding duration and line characteristics. *Gozdarski vestnik*, 72, št. 1, str. 3–20.
- Košir, B., Magagnotti N., Spinelli, R., 2015. The role of work studies in forest engineering: status and perspectives, *International Journal of Forest Engineering*, 26:3, 160–170.
- Košir, B., Medved, M., Dobre, A., Žgajnar, L., Bitenc, B., 1992. Uporaba časovnih normativov v gozdarstvu Republike Slovenije od leta 1985 do leta 1990, UL, BF, IGLG, Strokovna in znanstvena dela 110, Ljubljana, 60 str.
- Košir, B., Spinelli, R., 2015. Pogledi na študij dela v okviru gozdne tehnike (Views of the Work Study in the Framework of the Forest Technique), *Gozdarski vestnik*, 73, No.9, Ljubljana, 369–392.
- Krč, J., Košir, B., 2004. Stroški dela v različicah delovnih pogojev in izkoriščenosti strojev za sečnjo = Labour costs in diverse forest work conditions and utilization of wood harvesters. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, št. 75, str. 105–120.
- Nadler, G., 1955. *Motion and Time Study*, McGrawhill Book Company, New York, 612 p.
- Poje, A., 2006. Vplivi delovnih razmer na pojavljanje nezgod v gozdarstvu. UL, BF, Odd. za gozd in obnov. gozd.vire, Magistrsko delo, Ljubljana, 144 str.
- Samset I. 1990., Some observations on time and performance studies in forestry. Vol. 43.5. Ås (Norway): Communications of the Norwegian Forest Research Institute; 80 p.
- Spinelli R, Laina-Relaño R, Magagnotti N, Tolosana E., 2013. Determining observer and method effect on the accuracy of elemental time studies in forest operations. *Baltic For.* 19:301–306.
- Spinelli R., Visser, R., 2008. Analysing and Estimating Delays in Harvester Operations. *IJFE*, Vol.19, No.1, str. 36–41.
- Spinelli R., Visser, R., 2009. Analysing and Estimating Delays in Wood Chipping Operations. *Biomass and Bioenergy*, Vol.33, str. 429–433.
- Winkler, I., Košir, B., Krč, J., Medved, M., 1994. Kalkulacije stroškov gozdarskih del. Strokovna in znanstvena dela 113, BF, IGLG, Ljubljana, str. 49–52.

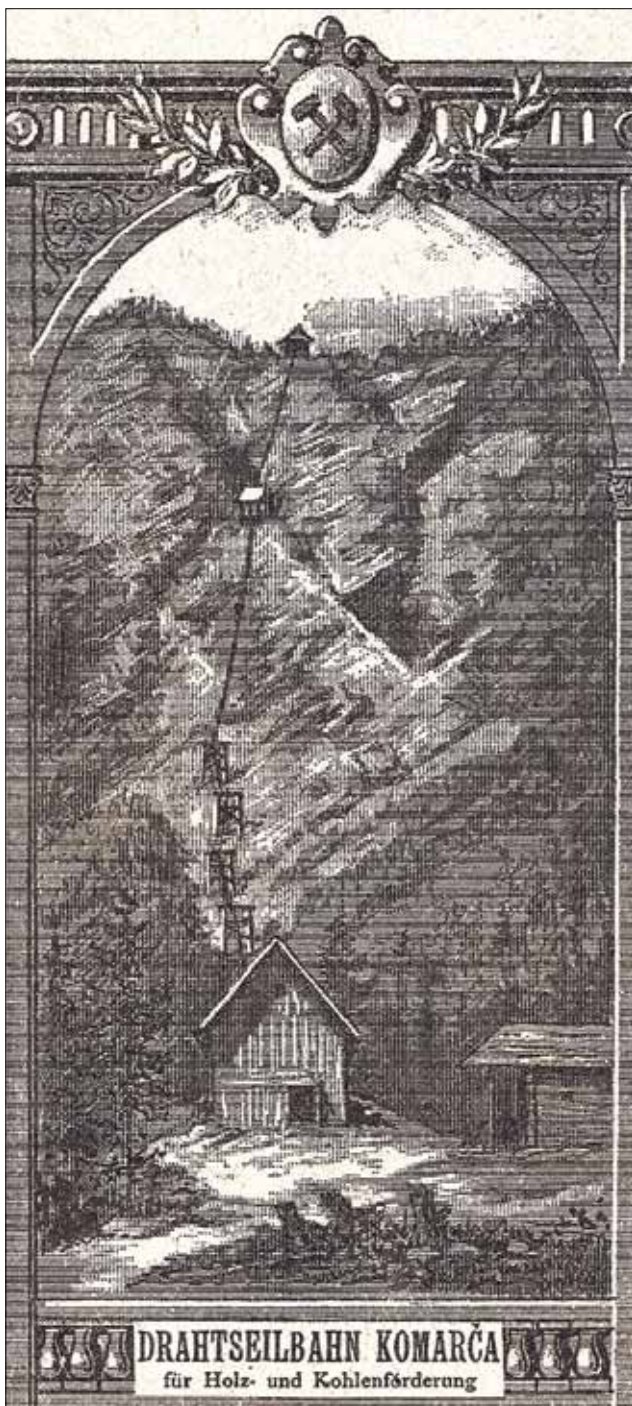
Gozdovi Kranjske industrijske družbe

Gornjesavski muzej Jesenice je v sodelovanju z Gozdarskim oddelkom Tehničnega muzeja Slovenije in Zavodom za gozdove Slovenije območno enoto Bled pripravil razstavo Gozdovi Kranjske industrijske družbe, ki bo v tednu gozdov 2016 odprta v galeriji Gozdarskega inštituta Slovenije.

Gozdovi Kranjske industrijske družbe in njihovo izkoriščanje

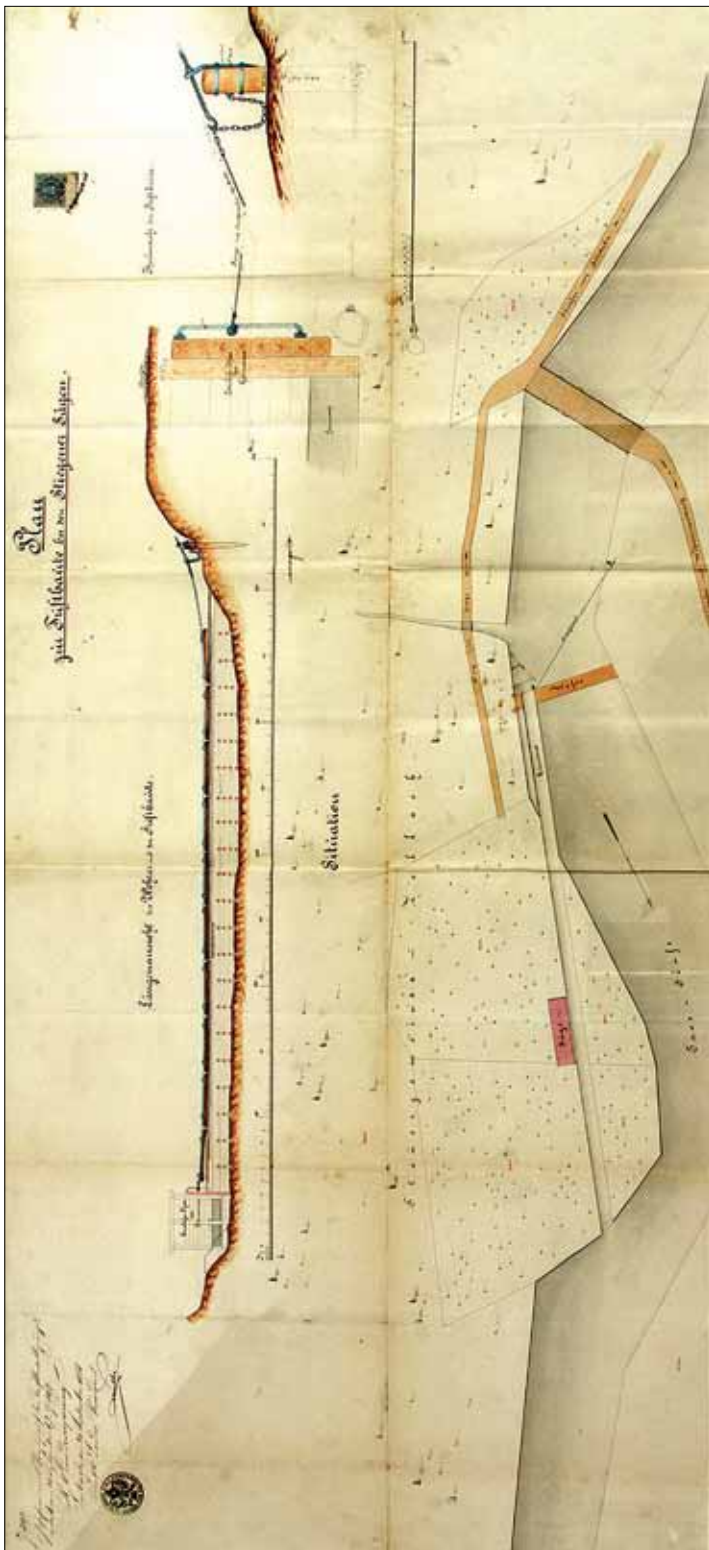
Kranjska industrijska družba je bila ustanovljena leta 1869. Njeni najmočnejši delničarji so bili fužinarji Zois ter bančniki, veletrgovci in lastniki parnega mlina Luckmani. V prvih treh letih svojega obstoja je družba kupila metalurške obrate na Gorenjskem in njihove gozdne posesti. Na Pokljuki, Jelovici, Mežakli, v Bohinju, Zgornjesavski dolini in na območju Tržiča je posedovala okoli 28.000 ha gozdov.

V Zgornjesavski dolini je posedovala revirje Pišnica, Martuljek in Belca. V prvem so bili značilni sestoji macesna, ki so se mešali s smreko. Revir je družba slabo izkoriščala, ker sta bila sečnja in transport zaradi strmega in plazovitega terena izredno težavna in nevarna. Ob Mali in Veliki Pišnici je imela dve kopišči z oglarskima kočama, do katerih je leta 1890 zgradila vozno pot.¹ V Karavankah so bili revirji Savske jame, Javornik in Zelenica. Mežakla je bila razdeljena na revirje Mežakla, Srednji vrh in Poljane. Revir Krma je obsegal območje pod Debelo pečjo, Zgornjo in Spodnjo Krmo. Pri spravilu lesa so si pomagali z reko Radovno. Les so plavili od začetka maja do konca junija in od začetka septembra do sredine



Slika 1: Katalog izdelkov KID iz leta 1896 z upodobitvijo Pantzove žičnice na Komarčo, hrani Gornjesavski muzej Jesenice.

¹ GMJ, arhiv KID, serija Gozdovi, načrt terase ceste v gozd Pišnica, 23. 6. 1890.



Slika 2: Načrt splavarskih grabelj pri žagi v Soteski, ki ga je 25. 9. 1883 izdelal Lambert von Pantz. Hrani Marijan Pot. (daj na celo stran ležeče).

oktobra ob srednjem vodostaju.² Pri fužini v Radovni so postavili splavarske grablje, ki so pomagale pri dvigu lesa iz vode.³

Revir Mokri log in Štenge je obsegal gozdne parcele med Jelovico in Pokljuko v okolici Soteske, Nomenja, Bohinjske Bele in Gorjuš. Poleg prevladujočih sestojev smreke je bila zelo pogosta tisa.⁴ Tukaj je dal tehnični ravnatelj KID Lambert von Pantz med leti 1876 in 1889 postaviti tri samotežne žičnice. V Podkoritu so zgradili sploh prvo gozdarsko žičnico na Slovenskem. Zgornja postaja je bila pod Bitenjsko planino. Od spodnje postaje do Save Bohinjke so leta 1893 v dolžini 320 metrov postavili leseno železnico, tako imenovani »Rollbahn«. Po lesenih tirnicah je vozičke vlekla vprežna živina. Z vozička so hlode zvalili v Savo Bohinjko.⁵ Najmlajša od Pantzovih žižnic je bila v Mokrem logu. Hlode je vozila z območja Gorjuš. Najdlje je delovala žičnica

² GMJ, arhiv KID, t. e. 56, a. e. 487.

³ GMJ, arhiv KID, t. e. 56, a. e. 487, Dokumentacija o lastništvu splavarskih grabelj z dne 5. julij 1895.

⁴ GMJ, arhiv KID, t. e. 49, a. e. 462, Cenitev gozdov KID na Gorenjskem, 29. 6. 1892.

⁵ Arhiv Gozdne uprave Bohinjska Bistrica, Plan über die projekt. Anlage einer Rollbahn von der Stürze der Podkoriter Drahtseilbahn bis zum Savefluß, Jauerburg 24. 7. 1893.



Slika3: Tehnični direktor KID Lambert von Pantz (1835–1895), hrani Gornjesavski muzej Jesenice.

v Blatnem grabnu v Soteski, ki se je edina ohranila do danes.⁶

Revir Notranji Bohinj se je nahajal v okolici Bohinjskega jezera, Savice in Studorja. Nad Komarčo so drevesa zaradi specifičnih klimatskih pogojev počasi rasla in so dosegala visoko kakovost. V cenitvi KID iz leta 1892 je navedeno, da so bili tam včasih sestoji smreke pomešani z bukvijo. Zaradi sečnje se je delež bukve zmanjšal. V najvišjih legah se je smreka mešala z macesnom, tu pa tam pa se je pojavila tudi jelka. Spravilo lesa je potekalo s pomočjo zemeljskih in lesenih drč, pozimi s sanmi do zgornje postaje Pantzove žičnice. Ta je obratovala le 17 let in v tem času

⁶ Ivan Veber, *Gozdovi bohinjskih fužinarjev*, Bled 1986, str. 26.

prepeljala v dolino okoli 25.000 m³ lesa in neznano količino oglja.⁷ Premagala je 597 metrov višinske razlike. Od njene spodnje postaje do jezera je Družba zgradila cesto. Transport je potem potekal po vodi vse do žage v Soteski.⁸ Tukaj so po načrtu Lamberta von Pantza leta 1883 izdelali splavarske grablje, ki so ustavljale les in ga usmerjale proti žagi.⁹

Revir Pokljuka je obsegal severovzhodni del planote, planini Klek in Lipanco. Tukaj je z izjemo bukovih sestojev vzhodno od Kranjske doline prevladovala smreka. Bukev je bila izsekana.¹⁰ Družba je za spravilo lesa zgradila cesto od Rudnega polja do Mrzlega Studenca, kjer je bila povezava s Koprivnikom, Gorjami in Radovno.¹¹

Tržiški gozdovi so bili razdeljeni na revirje Sveta Ana na obeh straneh ljubeljske ceste, Sveta Katarina v Jelendolu, Ročenca in Dobje v okolici Bistrice pri Tržiču.¹²

Z naštetimi gozdovi Kranjska industrijska družba ni svobodno razpolagala, ampak se je morala s kmeti pogajati o ureditvi servitutnih pravic.¹³ V času pred zemljiško odvezo¹⁴ so imeli podložniki pravico uživanja gozdov, pašnikov in planin v obliki servitutov, to je v obsegu, kolikor je posamezna podložniška domačija potrebovala. Po patentnem zakonu o ureditvi služnosti v gozdovih iz leta 1853 so morali lastniki nekdanjih gospostev kmetom razdeliti določeno površino gozdov. Samo od nekdanjega blejskega gospodstva

⁷ Mag. Vladimir Vilman, *Tehnične značilnosti Pantzovih samotežnih žičnic v Bohinju*, *Gozdovi Kranjske industrijske družbe*, Jesenice 2014, str. 73.

⁸ Prav tam.

⁹ Načrt z dne 25. 9. 1883 hrani Marjan Por.

¹⁰ GMJ, arhiv KID, t. e. 49, a. e. 462, *Cenitev gozdov KID na Gorenjskem*, 29. 6. 1892.

¹¹ GMJ, arhiv KID, t. e. 53, a. e. 479, *Protokol z dne 5. 7. 1891*.

¹² GMJ, arhiv KID, t. e. 49, a. e. 462, *Cenitev gozdov KID na Gorenjskem*, 29. 6. 1892.

¹³ Servitutne pravice so se nanašale na pašne in gozdne pravice prebivalcev in naselbinskih enot. Patent o zemljiški odvezi je predvidel odpravo ali regulacijo takih pravic, za kar je prinesel podrobnejša navodila patent z dne 5. julij 1853 o regulaciji in odvezi drvarskih, pašnih in gozdno-proizvodnih pravic do pridobivanja služnostnih in skupnih pravic. Sergij Vilfan, *Pravna zgodovina Slovencev*, Ljubljana 1996, str. 486.

¹⁴ Zemljiška odveza je bila formalno uvedena z Zakonom o odpravi tlačanstva, ki sta ga 7. 9. 1848 sprejela avstrijski državni zbor in cesar Ferdinand I.

je morala Družba med kmete razdeliti 4.954 ha gozdov. Ker je izvajanje zakona potekala počasi, so nekateri kmetje vzeli zakon v svoje roke in so si gozdove hoteli prilastiti brez sporazuma s KID. Za to so si posebej prizadevali v Stari Fužini in Studorju. Vaščani so gozdarjem preprečevali dostop v gozdove. Zaradi tega je prišlo do sodnega spora, ki se je končal z obsodbo posameznih kmetov na dve leti zapora in povračilo sodnih stroškov.¹⁵ KID je ljudi, ki so imeli servitutne pravice, delno izplačala v zemlji, delno z denarjem.¹⁶

Gozdnih parcel ni oddajala le kmetom, ampak tudi planinskim društvom. Leta 1877 je v parcelo 1717 v katastrski občini Studor odstopila kranjski sekciji Nemško-avstrijskega planinskega društva za izgradnjo Koče Marija Terezija (danes Dom Planika). Istega leta je odstopila še parcelo številka 1719 avstrijskemu turističnemu klubu za postavitvev Koče pri Triglavskih jezerih.¹⁷

Gozdni urad KID

Za upravljanje z gozdnimi posestmi je KID ustanovila gozdni urad, ki se je nahajal v pritličju nekdanje Zoisove graščine na Javorniku. Njegov prvi vodja je bil gozdni nadupravitelj Karl Seitner z Moravske. Pred tem je opravljal različne ugledne službe. Bil je geometer na Auerspergovem posestvu v Kočevju, hozdar v Jurkloštru, Dolu in v Postojni ter pri fužinarju Viktorju Ruardu upravitelj gozdov nekdanjega blejskega gospostva. Njegovo znanje je družba zelo cenila in je imel sprva celo višjo plačo od tehniškega direktorja viteza Lamberta von Pantza.¹⁸ Urad je vodil do leta 1889, ko je odšel na deželno finančno direkcijo v Sarajevo. Nasledil ga je češki gozdarski strokovnjak Gustav Schwickert, ki pa je na tem mestu ostal le eno leto. Zamenjal ga je Henrik Mallner, ki je po prodaji tržiških gozdov postal upravitelj Bornovega posestva. Upravitelje v Bohinjski Bistrici, Bohinjski Beli, Spodnjih Gorjah in nadgozdarja na Javorniku. Med nadgozdarji je pomembno delo opravil Karl Posch, ki je izdelal gozdnogospodarska načrta

za Mežaklo in Pokljuko. Pri izdelavi načrta in kart gozdnih posesti mu je pomagal geometer Ferdinanda Krena. (Ferdinand Kren)

Gozdnim upraviteljem in nadgozdarjem so bili podrejeni gozdarji, gozdni in lovski čuvaji. Slednji so prijavljali divji lov, spremljali število odstreljenih živali in podatke pošiljali na okrajno glavarstvo v Radovljico. Ob nastopu službe pri KID so morali podpisati prisego v slovenskem jeziku. Po prisegi je čuvaj dobil pravico nositi orožje in zaupano mu je bilo določeno območje. V fondu okrajnega glavarstva Radovljica, ki ga hrani Arhiv Republike Slovenije, je iz leta 1891 ohranjena prisega Tomaža Polaka iz Stare Fužine, ki se glasi:

»Prisega

Prisegam, da bom nad lovsko in gojzдно lastnino, ki je meni v nagled zaupana, vselej koliko bo moč skerbno in zvesto čul, in jo varoval, da bom vsacega kteri bi kakor koli skušal, jo poškodovati, ali jo resnično poškodoval, ne glede na osebo po svoji vesti ovadil, če bo treba po postavi rubil ali prijel, da nobenega nekrivega lažnjivo ne bom tožil, ne v sumnjo spravljal, da bodem vsako škodo, kolikor bo moč, odvrnil, in storjene poškodbe, kakor naj bolj vem po svoji vesti napovedoval in cenil, in po postavi terjal, da se popravi, da se dolžnostim, ki so meni naložene brez vedi in dovoljenja svojih višjih ali naprej postavljenih, ali brez neizogibljive zadržbe nikoli ne bom odtegnil, in da bom čez stvari, ki bodo meni zaupane vsikdar prav račun dajal. Kakor resnično mi Bog pomagaj! Tomaš Polak.«¹⁹

Gozdnogospodarski načrt Mežakle Karla Poscha, iz leta 1887

V načrtu Mežakle iz leta 1887 je podal opis topografskih značilnosti, zgodovine, lastniških razmerij, stanje divjadi in dreves. Predstavljena so tudi prva prizadevanja za omejitev sečnje dreves. Leta 1807 je tedanja blejska uprava določila kazen za posek mladega lesa v znesku enega dukata za eno deblo. Leta 1838 je višji gozdarski mojster na blejski upravi Anton Ferdinand Pershina predlagal kontrolo imetnikov servitutnih pravic, s čimer bi omejili prodajo gozdnih produktov. Zaradi pomanjkanja gozdnega osebja se predlog

¹⁵ Ivan Veber, Gozdovi bohinjskih fužinarjev, Bled 1986, str. 24.

¹⁶ GMJ, arhiv KID, t. e. 49, a. e. 462, 29. 6. 1892.

¹⁷ GMJ, arhiv KID, t. e. 34, a. e. 270, Prevezemni protokol z dne 7. 9. 1895.

¹⁸ GMJ, arhiv KID, t. e. 63, a. e. 511, Davčne prijave za dohodnino uradnikov KID od leta 1875 do 1880.

¹⁹ AS 137 Okrajno glavarstvo Radovljica, t. e. 211, a. e. 1366, Protokol 31. 3. 1891.



Slika 4: Zoisova graščina na Javorniku, hrani Gornjesavski muzej Jesenice.

v praksi ni izvajal. Pri opisu lovskih razmer so zanimivi podatki, da je veliko gamsov, srn, divje perjadi, petelinov, zajcev in lisic. Najdejo se tudi posamezni medvedi in celo risi.²⁰ Pri opisu stanja dreves so bila le-ta razdeljena v starostne skupine. Prva perioda traja do prvih 20 let, druga od 20 do 40, tretja od 40 do 60, četrta od 60 do 80 in peta do 100 ali več let. Posch je določil, da se lahko posekajo drevesa iz četrte periode. V načrtu je tudi navedeno, v katerih predelih Mežakle se izvaja pogozdovanje in da so pri tem uspešni. Opisal je, da je gozd mešan. Sestavljata ga predvsem smreka in bukev. V varstvenem območju navaja jelko, v višjih in severnih legah še macesen. Območje je bilo razdeljeno v tri samostojne revirje: Mežakla, Srednji vrh in Poljana. Vsak se je delil v razreda A (gozd brez podrastja) in B (redek gozd). Najboljši sestoji so bili namenjeni obratovalnemu razredu A, ki je predpisoval postopno sečnjo. Slabši sestoji, ki

so praviloma rasli na najvišjih legah, so pripadali obratovalnemu razredu B. Načrtovali so skromne poseke. Obratovalni razred C je predstavljal zaščitene oziroma varovalne gozdove.²¹ Podobno kot ta načrt je vsebinsko razdeljen načrt Pokljuke. V načrtu Mežakla je omenjeno, da je gozdni mojster Mihael Buberl naredil gozdnogospodarski načrt tudi za območje Tržiča. V načrtih je navedena škoda, povzročena zaradi požarov, plazov, viharjev in živine. Na Mežakli se omenjata dva požara, na Pokljuki pa je bilo najhujše leta 1849, ko je požar trajal več tednov. Uničen je bil predel pod Lipanco. Od požarov, ki so v času KID uničili večje predel, je potrebno omeniti tistega na Jelenkamnu nad Jesenicam. 14. 8. 1917 ga je povzročil bombni napad italijanskih letal. Požgana gozdna površina je znašala okoli 15 ha. Še več let po vojni je bila glavnina pogozdovanih del Družbe usmerjena v sanacijo omenjenega predela. Sadike so dobili v

20 GMJ, arhiv KID, serija Načrti, Gozdnogospodarski načrt Mežakle 1887.

21 Ivan Veber, Gozdovi bohinjskih fužinarjev, Bled 1986, str. 36.

svoji drevesnici na Pristavi v Javorniškem Rovtu.²² Kranjska industrijska družba je za pogozdovanje imela večje število drevesnic, kjer so iz semen vzgajali sadike za lastno uporabo in prodajo. Leta 1896 je imela drevesnice na Pristavi s 432 m² površine, na Mežakli s 431 m² in na Javorniku s 1.680 m².²³

Pomen lesa za KID

Kranjska industrijska družba je gozdove potrebovala predvsem zaradi jamskega lesa in oglja. Oglje so uporabljali v kovačnicah, pudlovkah in plavžih. V popisu fužin iz leta 1877 je navedeno, da so za proizvodnjo 100 kg surovega železa ali grodlja potrebovali približno 0,4 m³ oglja.²⁴ Pri tem so uporabljali bukovo in smrekovo oglje. S proizvodnjo slovitega visokovsebnostnega feromangana se je poraba oglja povečala na 1,3 m³. V obdobju med letoma 1874 in 1891 je KID v povprečju letno porabila 80.000 m³ oglja, ki ga je delno pridobila v svojih gozdovih, delno pa ga je kupovala.²⁵

Z izgradnjo jeseniške Siemens-Martinove jeklarne, kjer so peči ogrevali s premogom, in s postopnim zapiranjem plavžev, se je potreba po oglju občutno zmanjšala. V Družbi so začeli razmišljati o postopni prodaji gozdov. Predsednik KID Hugo Noot je bil v dobrih odnosih z nemškim poslovnežem Julijem baronom von Bornom, ki

je bil solastnik berlinske banke Born & Bosse in direktor železnice Berlin – Stettin. Z njim je hodil na lov na Komno in v tržiške gozdove. Navduševal se je nad lepotami Gorenjske, zato se je tudi odločil za nakup tržiške posesti. Na Bledu je 15. 9. 1891 sklenil nakupno pogodbo v vrednosti 236.000 goldinarjev.²⁶

Še isto leto se je Družba začela pogajati z ministrstvom za kmetijstvo o usodi gozdnih posesti v Bohinju, Zgornjesavski dolini, na Pokljuki, Jelovci in Mežakli. Do prodaje je prišlo 14. 5. 1895. Ministrstvo je odštelo 1.400.000 goldinarjev in posesti zaupalo Kranjskemu verskemu skladu.²⁷ Na njenem posestvu je bila 1. 7. 1895 vpeljana državna uprava,²⁸ ki jo je izvrševal cesarsko kraljevi blejski gozdni urad na Javorniku. Leta 1897 so upravo za blejske in zgornjesavske verskozakladne gozdove prinesli na posestvo Boben v Zagoricah.²⁹

Kranjska industrijska družba je obdržala gozdne posesti na Zelenici, na sedlu Jekel, v Savskih jamah, v okolici Javornika in manjšo parcelo nad fužino v Radovni.³⁰ Njeno celotno premoženje je bilo po koncu druge svetovne vojne podržavljeno.

Dr. Marko MUGERLI,
kustos Gornjesavskega muzeja Jesenice

²² GMJ, arhiv KID, t. e. 145, a. e. 1198, Poročilo z dne 28. 5. 1941.

²³ GMJ, arhiv KID, t. e. 49, a. e. 462, Poročila gozdnega nadzorstva o površini drevesnic in številu sadik 11. 2. 1897.

²⁴ GMJ, arhiv KID, t. e. 33, a. e. 258, Prepis popisa vseh gorenjskih fužin, ki so spadale pod KID, njihovih rudnikov, delavstva in proizvodnje, 15. 7. 1877.

²⁵ GMJ, arhiv KID, t. e. 67, a. e. 527, Letna poslovna poročila generalne skupščine KID.

²⁶ Bojan Knific, Borni v Trziču, tipkopis v Trziškem muzeju, Trzič 2013, str. 9–14.

²⁷ GMJ, arhiv KID, t. e. 34, a. e. 270, Obvestilo Ministrstva za kmetijstvo direktorju Luckmannu, 31. 5. 1895.

²⁸ Janez Juvan, Nekaj podatkov o zgodovinskem razvoju gospodarjenja z gozdovi v Triglavskem območju, Gozdarski vestnik 1966, št. 9–10, str. 279.

²⁹ Ivan Veber, Gozdovi bohinjskih fužinarjev, Bled 1986, str. 29.

³⁰ GMJ, arhiv KID, t. e. 50, a. e. 468, Cenitve in popis posestev, ki so ob prodaji verskemu skladu ostale KID 7. 2. 1895.

10. FEBRUAR 2016

Podatki o realizaciji poseka lesa v slovenskih gozdovih v letu 2015 in o poteku sanacije posledic naravnih ujm v gozdovih



ZAVOD za GOZDOVE SLOVENIJE

SPOROČILO ZA JAVNOST

Datum: 11.2.2016

Podatki o realizaciji poseka lesa v slovenskih gozdovih v letu 2015 in o poteku sanacije posledic naravnih ujm v gozdovih

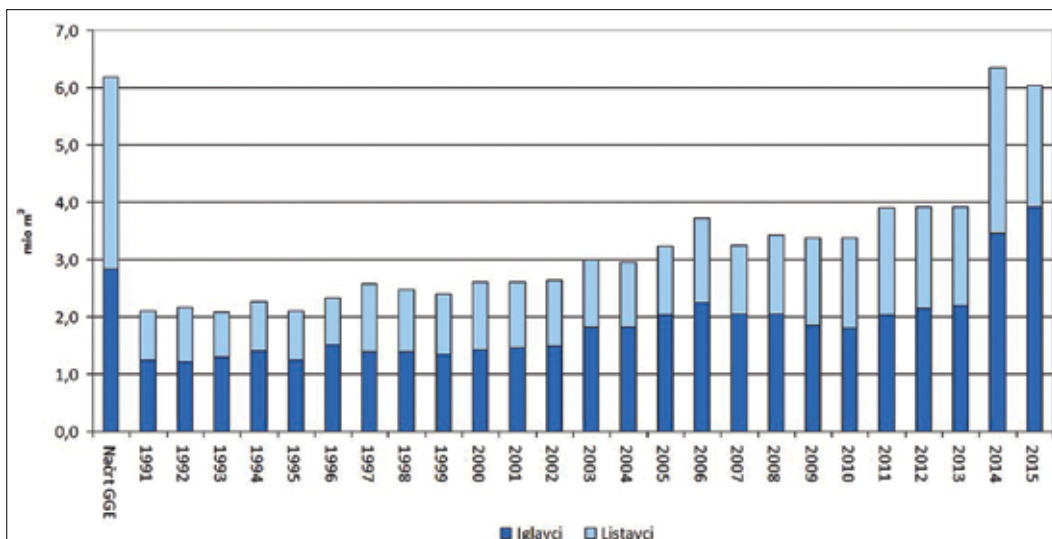
Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) je v okviru priprave Poročila o delu ZGS za leto 2015 in Poročila o gozdovih 2015 zbral ključne podatke o delu v gozdovih v lanskem letu. Končna poročila bodo pripravljena do konca februarja 2015.

Skupno je bilo v letu 2015 v slovenskih gozdovih posekanih 6,03 mio m³ lesa, kar je približno na ravni leta 2014 (6,36 mio m³). V skupni količini posekanega lesa v letu 2015 predstavljajo iglavci 65 %, listavci pa 35 %. Skupna količina posekanega lesa v letu 2015 znaša 95 % možnega poseka v slovenskih gozdovih po gozdnogospodarskih načrtih oziroma približno 70 % tekočega letnega prirastka lesa.

Zaradi sanacije posledic žledoloma se je v letu 2014 znatno povečala skupna količina letnega

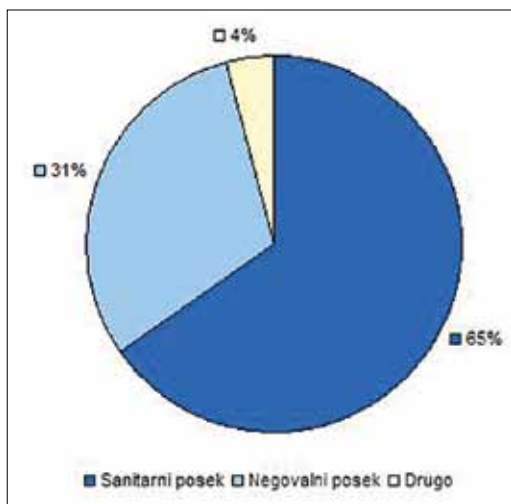
poseka lesa v državi v primerjavi s predhodnimi leti. Posledicam žledoloma se je v letu 2015 pridružila tudi razmnožitev podlubnikov, ki uničujejo iglavce, predvsem smreko. To sta glavna razloga za visok posek v zadnjih dveh letih. Primerjavo poseka v letu 2015 s posekom v preteklih letih in možnim posekom po gozdnogospodarskih načrtih prikazuje spodnji grafikon št. 1.

Evidentirana količina drevja, ki jo je potrebno posekati zaradi napada podlubnikov je v letu 2015 znašala 2,15 milijona m³, od tega je realiziran posek zaradi podlubnikov letu 2015 1,8 milijona m³, kar presega vse dosedanje letne količine potrebnega poseka zaradi podlubnikov v zadnjih 70-ih letih in predstavlja trikratno količino posekanega lesa zaradi podlubnikov iz leta 2005, ko je bil zabeležen največji napad podlubnikov do sedaj. Glede na skupno količino drevja, predvideno za posek v letu 2015, je več kot ena tretjina sanitarnega poseka zaradi podlubnikov, skupaj z žledolomom in drugimi vzroki pa je bilo zaradi sanitarnih



Grafikon 1: Posek v slovenskih gozdovih v obdobju 1991–2015 – v milijonih m³

Gozdarstvo v času in prostoru



Grafikon 2: Posek v letu 2015 po vrstah poseka

razlogov potrebno posekati kar 65 % poseka lesa v letu 2015 v državi.

Sanacija posledic žledoloma v slovenskih gozdovih in sanitarni posek iglavcev, ki so jih napadli podlubniki se v veliki meri prostorsko prekrivata. Sanacija novonastalih žarišč podlubnikov je prioriteta, s katero želimo omejiti nadaljnje širjenje lubadarja v gozdovih iglavcev.

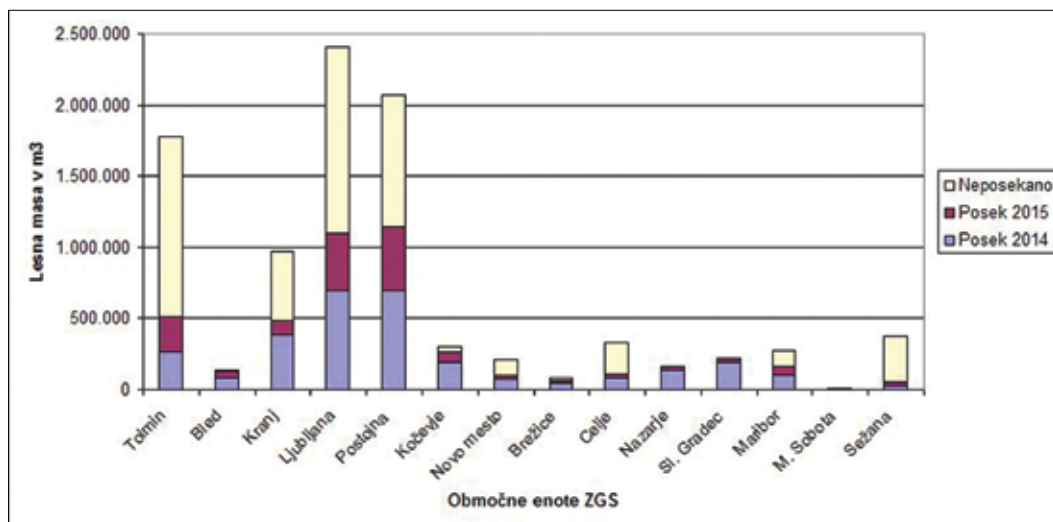
Z vidika sanacije posledic žledoloma iz leta 2014 je bilo do konca leta 2015 v poškodovanih

gozdovih posekanih 4,5 mio m³ poškodovanega drevja (=48 % vse ocenjene poškodovane lesne mase), od tega je sanacija pri iglavcih dosegla 70 % poškodovanih dreves, pri listavcih pa 37 %. Delež posekanih poškodovanih dreves je bil ob koncu leta 2015 višji v državnih gozdovih (skupaj: 77 %, iglavci: 96 %) in nekoliko nižji v zasebnih in občinskih gozdovih (skupaj: 43 %, iglavci: 62 %).

Hitrost sanacije po žledu poškodovanih gozdov po posameznih območnih enotah Zavoda za gozdove Slovenije je v veliki meri odvisna od obsega poškodb po žledu v gozdovih, dodatna ovira za hitro sanacijo je razmnožitev podlubnikov, ki je največja prav v gozdovih, ki so bili najbolj poškodovani zaradi žleda.

Največ dela je ostalo v po žledu najbolj poškodovanih območnih enotah Postojna, Ljubljana, Tolmin in Kranj, na drugi strani je sanacija posledic žledoloma v manj poškodovanih območnih enotah Slovenj Gradec, Nazarje, Bled in Kočevje v glavnem zaključena.

Namnožitev smrekovega lubadarja, ki smo ji trenutno priča v Sloveniji, lahko poteka več let. Potek in trajanje namnožitve sta odvisna od kompleksne povezave več faktorjev (vremensko dogajanje, biologija podlubnikov, rastiščni dejavniki, drevesna sestava gozdov ipd). Splet



Grafikon 3: Realizacija potrebnega poseka zaradi poškodb po žledu iz leta 2014 po območnih enotah ZGS ob koncu leta 2015

Gozdarstvo v času in prostoru

Preglednica 1: Realizacija potrebnega poseka zaradi poškodb po žledu iz leta 2014 po podatkih ZGS ob koncu leta 2015

| Lastništvo | ŽLED - potreben posek iz načrta sanacije v mio m ³ | | | Realizacija potrebnega poseka konec leta 2014 | | | Realizacija potrebnega poseka konec leta 2015 | | |
|-----------------|---|------------|------------|---|-------------|-------------|---|-------------|-------------|
| | Iglavci | Listavci | Skupaj | Iglavci | Listavci | Skupaj | Iglavci | Listavci | Skupaj |
| Zasebni gozdovi | 2,4 | 5,5 | 7,9 | 44 % | 22 % | 29 % | 62 % | 34 % | 43 % |
| Državni gozdovi | 0,7 | 0,7 | 1,4 | 66 % | 28 % | 47 % | 96 % | 57 % | 77 % |
| SKUPAJ | 3,1 | 6,2 | 9,3 | 49 % | 23 % | 32 % | 70 % | 37 % | 48 % |

trenutno prisotnih dejavnikov (večja količina poškodovanega nevitalnega drevja smreke po žledolomu, daljša sušna in vroča obdobje tekom leta 2015, mila zima 2015/2016, velika številčnost namnožene populacije podlubnikov in omejene možnosti sanacije napadenih gozdov) kaže, da bo napad podlubnikov predvidoma zelo obsežen tudi v letu 2016. Po izrednem sušnem in vročem letu

2003 je npr. namnožitev podlubnikov, gledano na nivoju Slovenije, trajala pet let, vse do leta 2008. V takšnih razmerah je odgovoren pristop vseh lastnikov gozdov do sanacije odkritih žarišč napada podlubnikov še kako pomemben, saj bomo le tako zmanjšali škode v gozdovih.

Zavod za gozdove Slovenije

Rezultati 10. licitacije vrednejših lesnih sortimentov v Sloveniji

Priprave na 10. licitacijo vrednejših lesnih sortimentov v Sloveniji smo letos pričeli še prej kot prejšnja leta. Tudi letos smo imeli nekaj težav glede pravočasne zagotovitve prostora za licitacijo, vendar smo še pravočasno uspeli zagotoviti

zelo primerno lokacijo. Z dovozom hlodovine smo pričeli že zadnje dni prejšnjega leta. Na mesto licitacije je svoje hlode do 21. januarja 2016 pripeljal 401 lastnik. Vseh hlodov je bilo 2.295, v skupni izmeri 2.532,60 m³. Ponudbe je



Slika 1: Zanimanje

Gozdarstvo v času in prostoru

Preglednica 1: Primerjava ponudbe in povpraševanja na dosedanjih licitacijah

| | 1. licitacija | 6. licitacija | 7. licitacija | 8. licitacija | 9. licitacija | 10. licitacija |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Število hlodov | 890 | 2.482 | 1.597 | 1.102 | 1.587 | 2.295 |
| Kubatura (m ³) | 618,30 | 2.164,74 | 1.599,3 | 1.170,50 | 1.691,40 | 2.532,60 |
| Število lastnikov | 83 | 410 | 354 | 239 | 284 | 401 |
| Število kupcev | 16 | 30 | 25 | 24 | 26 | 25 |
| Število ponudb | 1.369 | 5.353 | 5.506 | 3.442 | 4.787 | 4.175 |
| Število kosov brez ponudbe | 119 | 328 | 46 | 131 | 160 | 653 |



Slika 2: Najdražji hlod



Slika 3: Najdražja sadna vrsta

Preglednica 2: Povzetek najvišjih cen sortimentov po drevesnih vrstah - primerjava z letom 2015

| Drevesna vrsta | Ponujena cena €/m ³ 2015 | Ponujena cena €/m ³ 2016 |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Gorski javor | 9.017,00 | 7.555,00 |
| Oreh | 2.425,00 | 1.352,00 |
| Sliva | 803,00 | 851,00 |
| Češnja | 321,00 | 368,00 |
| Gorski brest | 300,00 | 707,00 |
| Smreka | 718,00 | 808,00 |
| Brek | 653,00 | 535,00 |
| Kostanj | 959,00 | 701,00 |
| Macesen | 670,00 | 933,00 |
| Graden | 834,00 | 881,00 |
| Platana | 301,00 | - |
| Veliki jesen | 687,00 | 2.530,00 |
| Hruška | 542,00 | 588,00 |
| Bukev | 165,00 | 185,00 |
| Tisa | 851,00 | 421,00 |
| Cipresa | 350,00 | 202,00 |
| Bršljan | - | 230,00 |
| Cedra | - | 170,00 |

oddalo petindvajset kupcev; od tega osem Slovencev, osem Avstrijcev, pet Nemcev, trije Italijani ter en kupec iz Hrvaške.

Najvišjo ceno za 1 m³ je zopet dosegel gorski javor in sicer 7.555,00 €/m³.

Nižje cene za 1 m³ so letos dosegli hlodi oreha, gorskega javorja, breka, kostanja, tise in ciprese, vsi ostali sortimenti so dosegli



Slika 4: Najdražji hrast



Slika 5: Posebnost ponudbe – bršljan

višje cene za 1 m³ kot prejšnje leto. Letos je zelo visoko ceno dosegel tudi veliki jesen. Letos so lastniki prvič na licitacijo pripeljali hlode bršljana in cedre.

Prvih šest mest z najvišjo ceno za hlood letos zaseda gorski javor in sicer 1. mesto: 12.346,81 € za hlood, 2. mesto: 9.852,56 € za hlood.

Sedmo mesto pripada macesnu z 3.231,54 € za hlood.

Zanimanje kupcev, širše javnosti in tudi lastnikov nas kar nekako zavezuje, da z organizacijo licitacije vztrajamo vsaj še nekaj let.

Katalog rezultatov je na voljo na povezavi:
<http://we.tl/wGEGBhBpVO>

Besedilo: Jože JEROMEL

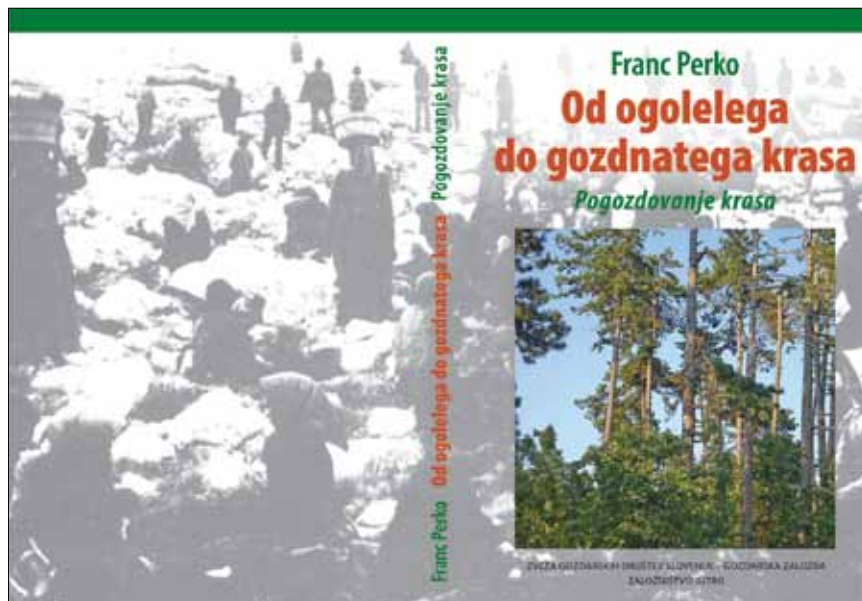
Foto: Jože MORI

Najavljamo

Gozdarska založba pri Zvezi gozdarskih društev Slovenije bo letos izdala dve deli:

Franc Perko:
Od ogolelega do gozdnatega krasa. Pogozdovanje krasa,
bo izšla ob
tednu gozdov
(maj 2016).

Tadej Brate:
Idrijski lauf,
pa bo izšla v
jeseni 2016.



Gozdarski vestnik, LETNIK 74•LETO 2016•ŠTEVILKA 2
Gozdarski vestnik, VOLUME 74•YEAR 2016•NUMBER 2
Gozdarski vestnik je na Ministrstvu za kulturo vpisan
v Razvid medijev pod zap. št. 610.
Glavni urednik/Editor in chief
mag. Franc Perko

Uredniški odbor/Editorial board

Jure Beguš, prof. dr. Andrej Bončina, prof. dr. Robert Brus, Dušan Gradišar,
dr. Tine Grebenc, Jošt Jakša, dr. Klemen Jerina, doc. dr. Aleš Kadunc,
doc. dr. Darij Krajčič, prof. dr. Ladislav Paule, prof. dr. Stanislav Sever,
dr. Primož Simončič, Mitja Skudnik, prof. dr. Heinrich Spiecker,
Rafael Vončina, Baldomir Svetličič, mag. Živan Veselič

Dokumentacijska obdelava/Indexing and classification
mag. Maja Peteh

Uredništvo in uprava/Editors address

ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA
Tel.: +386 01 2007866

E-mail: franc.v.perko@amis.net, zveza.gozd@gmail.com
Domača stran: <http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozd.html>
TRR NLB d.d. 02053-001882261

Poština plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 števil/10 issues per year

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

Izdajo številke podprlo/Supported by
Javna agencija za raziskovalno dejavnost
Republike Slovenije

Gozdarski vestnik je referiran 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

Tisk: Euroraster d.o.o. Ljubljana



Foto: Franc Perko



GOZDNO GOSPODARSTVO NOVO MESTO d.d.

8000 Novo mesto, Gubčeva ul. 15
Telefon h.c.: 07/ 332 10 65, Mob: 051 655 771

www.ggnm.si

Kakovostno in po ugodnih cenah:

opravljamo sečnjo in spravilo lesa
izvajamo gozdnogojitvena in varstvena dela
projektiramo, gradimo in vzdržujemo gozdne ceste in vlake
odkupujemo les na panju in kamionski cesti
izdelujemo in prodajamo žagan in tesan les
projektiramo in izvajamo hortikulturno in vrtnarsko dejavnost
proizvajamo in prodajamo vse vrste cvetja, lončnice,
okrasnih grmovnic in dreves

Se priporočamo!