

Međunarodno znanstveno savjetovanje »Šumsko inženjerstvo jugoistočne Europe – stanje i izazovi«, Bjelašnica – Igman, Bosna i Hercegovina, 13-15. rujna 2018.

Od 13. do 15. rujna 2018. u Bosni i Hercegovini na Bjelašnici i Igmanu održano je 5. međunarodno savjetovanje »Šumsko inženjerstvo jugoistočne Europe – stanje i izazovi« u organizaciji Šumarskoga fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Prvo takvo savje-



Slika 1. Sudionici međunarodnoga znanstvenoga savjetovanja
Fig. 1 Participants of International Scientific Conference

tovanje održano je u travnju 2014. godine na Nastavno-pokusnom šumskom objektu Zalesina u organizaciji Zavoda za šumarske tehnike i tehnologije Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Bjelašnica je planina u središnjem dijelu Bosne i Hercegovine, pripada dinarskomu planinskomu masivu. Susjedne su joj planine Igman sa sjeverne strane, koji se i naslanja na Bjelašnicu, te Treskavica i Visočica. Bjelašnica je pokrivena snijegom od studenoga do svibnja, a ponekad i u ljetnim mjesecima te u tome i leži njezino ime. Igman je planina u središnjoj Bosni i Hercegovini. To je jedna od vodećih turističkih atrakcija u okolici grada Sarajeva kao popularna destinacija za planinarenje i skijanje.

Savjetovanje je organizirano u Nastavnoj bazi »Čavle« na Igmanu te u hotelu »Bjelašnica«. Sudje-lovalo je preko četrdeset sudionika iz jugoistočne Europe, dok je sa Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu bilo deset sudionika koji su izložili pet radova (slika 1). Ukupno je podneseno 18 znanstvenih, stručnih i preglednih radova. Nastavno-pokusni objekt »Čavle« jedan je od triju kojima upravlja Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, ostala dva su »Arboretum« na Slatini i »Alpinetum« na Trebeviću.

Teme radova na savjetovanju podijeljene su u sedam glavnih kategorija:

- tehnike i tehnologije u iskorištavanju šuma
- šumska prometna infrastruktura
- mehanizacija u šumarstvu
- erozija i konzervacija zemljišta i voda
- korištenje šumske biomase
- šumski proizvodi
- ergonomija i sigurnost pri šumskom radu.

Izlaganja su bila u trima sesijama prva dva dana, dok je posljednji dan bio rezerviran za zaključke savjetovanja i preporuke unaprjeđenja te fakultativni obilazak Bjelašnice.

Sesija 1

Poje, A., Potočnik, I., Mihelič, M.: Vpliv napetosti in nabrušenosti verige ter vrste električne žage na porabo energije in čas prežagovanja / *Influence of chain sharpness, tension adjustment and type of electric chainsaw on energy consumption and cross-cutting time*

Zečić, Ž., Benković, Z., Papa, I., Marenče, J., Vusić, D.: *Proizvodnost traktora Ecotrac 120 V pri privlačenju drva u brdskom području središnje Hrvatske*

Ljubojević, D., Danilović, M., Marčeta, D., Petković, V.: *Optimization of skid network*

Nestorovski, Lj., Nacevski, M., Trajanov, Z., Iliev, B.: *Investigation of the density and volume reduction of the wood from some introduced species in Republic of Macedonia*

Sesija 2

Bajrić, M., Skopljak, F., Lojo, A., Musić, J., Sokolović, Dž.: *Indeks osjetljivosti terena kao faktor gospodarenja šumama u vodozaštitnim zonama*

Seletković, A., i dr.: *Ispitivanje vertikalne točnosti nacionalnoga fotogrametrijskoga digitalnoga modela reljefa u ravničnom šumskom području – primjer s područja lipovljanskih nizinskih šuma hrasta lužnjaka*

Bakarić, M., Martinić, I., Šporčić, M., Landekić, M.: *Stanje, uloga i priznavanje potpornih institucija u Republici Hrvatskoj namijenjenih privatnim šumoposjednicima*

Stojnić, D., Danilović, M., Vojvodić, P., Ćirović, V.: *Mogućnost primene laserskog daljinomera Laser Technology TruPulse 360b pri projektovanju šumskih puteva*

Mihelić, M.: *Productivity of log splitting with a vertical splitter and effects of wood characteristics onto productivity; A case study*

Poršinsky, T., Pentek, T., Papa, I., Vusić, D., Đuka, A.: *Debljina kore divlje trešnje pri preuzimanju drva*

Sarić, R., Danilović, M., Antonić, S., Vojvodić, P.: *Proizvodnja drvnih sortimenata u plantažama topole na teritoriji Javnog preduzeća »Vojvodinašume«*

Sesija 3

Vusić, D., Kajba, D., Andrić, I., Gavran, I., Tomić, T., Zečić, Ž.: *Biomass production of different poplar clones*

Marčeta, D., Petković, V.: *Procjena potencijala nedrvenih proizvoda šuma*

Danilović, M., Ćirović, V., Antonić, S., Stojnić, D.: *Efikasnost rada harvesteru u kulturama bora*

Šušnjar, M., Pandur, Z., Bačić, M.: *Vibracije motornih pila*

Babić, V., Vlahov, A., Nevečerel, H., Lepoglavec, K.: *Preciznost terenske izmjere suvremenim tehnologijama – na primjeru višenamjenske šumske staze*

Halilović, V., Musić, J., Bajrić, M., Sokolović, Dž., Knežević, J., Kupusović, A.: *Analiza potrošnje goriva u fazi sječe i izrade stabala hrasta kitnjaka u šumskom odjeljenju 203, G.J. »Gostović«, Š.G.P. »Krivajsko«*

Knežević, J., Gurda, S., Musić, J., Halilović, V., Sokolović, Dž., Bajrić, M.: *Oštećenja dubećih stabala prilikom privlačenja drveta animalom u mješovitim sastojinama jele i smrče*

U okviru triju sekcija nalazi se i pet znanstvenih članaka hrvatskih autora, čiji su sažeci ovdje prikazani na hrvatskom jeziku:

⇒ Šušnjar, M., Pandur, Z., Bačić, M.: *Vibracije motornih pila*

Sažetak: Rad prikazuje rezultate mjerenja vibracija na ručkama motornih pila s obzirom na godinu proizvodnje i tip motornih pila. Mjerenja su obuhvatila 55 motornih pila proizvođača Stihl, i to modele MS 260, MS 026, MS 440, MS 044, MS 650 i MS 660. Motorne su pile razvrstane u tri kategorije: prvu skupinu čine modeli MS 260 i MS 026 (13 motornih pila), drugu MS 440, MS 044 (24 motorne pile) i treću skupinu MS 650 i MS 660 (18 motornih pila). Motorne su pile imale prosječno pet godina.

Mjerenja su obavljena u skladu s preporukama norme HRN EN ISO 5349-2001 te sukladno preporukama međunarodne norme ISO 7505, a sve radi udovoljavanja zahtjevima koje postavlja *Zakon o zaštiti na radu po pitanju sredstava rada s posebnim opasnostima, Pravilnik o zaštiti od rizika izloženosti vibracijama na radu* (NN 155/2008) te *Directive 2002/44/EC*. Sva su mjerenja obavljena instrumentima koji udovoljavaju zahtjevima međunarodnih normi.

Rezultati pokazuju da se u prvoj skupini motornih pila MS 026 i MS 260 te u drugoj skupini MS 044 i MS 440 najveće vrijednosti vibracija pojavljuju najčešće na prednjoj ručki. Na motornim pilama treće skupine MS 066 i MS 660 većinom su najveće vrijednosti vibracija izmjerene na stražnjoj ručki. Pri tome se ne može utvrditi ovisnost razine vibracija u odnosu na starost motornih pila.

Na temelju izmjerenih vrijednosti vibracija na ručkama motornih pila te izračunatih srednjih vrijednosti vibracija izrađen je model procjene vrijednosti energetskoga ekvivalenta A(8).

Prema modelu ni jedna motorna pila iz prve skupine ne prelazi dopuštenu granicu od 5 m/s². Četiri motorne pile iz druge skupine prelaze dopuštene vrijednosti A8. U trećoj skupini motornih pila s najvećom snagom motora polovica motornih pila prelazi dopuštenu granicu.

⇒ Vusić, D., Kajba, D., Andrić, I., Gavran, I., Tomić, T., Zečić, Ž.: *Produkcija biomase različitih klonova topole*

Sažetak: Cilj je ovoga istraživanja odrediti prinos i svojstva biomase deset različitih klonova topola. Istraživanje je provedeno u proljeće 2014. godine na pokusnoj plohi osnovanoj na području Šumarije Darda Uprave šuma podružnice Osijek. Pokusna se ploha sastojala od triju ponavljanja po klonu s 40 biljaka po ponavljanju u razmaku sadnje 3×1 m.

U rano proljeće 2018. određena je stopa preživljavanja i izmjeren je prsni promjer preostalih stabala. Na temelju distribucije prsnoga promjera odabrano je jedno stablo uzorka prosječnoga prsnoga promjera po ponavljanju, čime je formiran uzorak od 30 stabala. Svako je stablo uzorka posječeno te mu je utvrđena masa u svježem stanju, promjer na korijenu vratu, prsni promjer i visina. Uzorci kolutova uzeti su od korijenova vrata naviše na svakih 1,30 m zaključno s minimalnim promjerom 3 cm s kore. Određeni su obujam i masa kolutova u svježem stanju. Kora je odvojena s kolutova i obavljene su gravimetrijske analize. Utvrđeni su tehnički maseni udjeli vode primjernih kolutova, maseni udio kore (na suhoj osnovi) i nominalna gustoća. Određene su ponderirane prosječne vrijednosti (na temelju mase uzorka u svježem stanju) za pojedina stabla uzorka. Utvrđena ukupna nadzemna masa stabala uzorka preračunata je u količinu (standardno suhe) biomase na temelju prosječnih vrijednosti tehničkih masenih udjela vode.

Prosječna stopa preživljavanja istraživanih stabala iznosila je $74,54 \pm 13,85$ % u rasponu od 52,08 % (Koreana) do 91,67 % (SV885 i SV490). Prosječni prsni promjer stabala uzorka iznosio je $8,2 \pm 1,9$ cm, visina $9,3 \pm 1,8$ m, a promjer korijenova vrata $10,7 \pm 1,9$ cm. Tehnički maseni udio vode u svježem stanju (neposredno nakon sječe) kretao se od 51,6 % (Hybride 275) do 55,9 % (SV885). Maseni udio kore iznosio je u prosjeku 18,4 %, od 15,4 % (Baldo) do 21,1 % (V 609). Prosječna nominalna gustoća uzorkovanih stabala iznosila je $383,5 \pm 35,9$ kg/m³. Klon SV490 pokazao je najveću produkciju s $20,7 \pm 7,5$ kg biomase po stablu, dok je najniža produkcija zabilježena za klon Hybride 275 s $5,3 \pm 3,5$ kg biomase po stablu. U prosjeku deset istraživanih klonova (30 uzoraka stabala) proizvelo je $13,5 \pm 6,2$ kg biomase po stablu (u četiri vegetacijska razdoblja). Prinos biomase po stablu slijedio je porast prsnoga promjera, a prsnim je promjerom objašnjeno 93,72 % varijabilnosti prinosa biomase.

Medijana produkcije biomase, koja je iznosila 14 kg po stablu, izdvojila je tri istraživana klona, Max 4 ($15,5 \pm 5,3$ kg / stablo), Baldo ($16,1 \pm 2,5$ kg / stablo) i V 609 ($16,4 \pm 5,4$ kg / stablo) u treći kvartil, a Delrive ($19,9 \pm 5,3$ kg / stablo) i SV490 u četvrti.

Velika varijabilnost među klonovima naglašava važnost selekcijskoga rada kako bismo pronašli najprikladnije klonove s najvišim produktivnim potencijalom za određeno područje na kojem će se osnivati plantaže topola. Rezultati istraživanja izdvojili su klon SV885 koji je imao najveći potencijal produkcije biomase po stablu, kao i najviši potencijal prinosa biomase po hektaru (kada se primijene utvrđene stope preživljavanja).

⇒ Zečić, Ž., Benković, Z., Papa, I., Marenče, J., Vusić, D.: Proizvodnost traktora ECOTRAC 120 V pri privlačenju drva u brdskom području središnje Hrvatske

Sažetak: U radu su prikazani rezultati istraživanja proizvodnosti rada skidera Ecotrac 120V na privlačenju drva pludeblovnom metodom iz proredne i dovršne sječine.

Terensko je istraživanje provedeno studijem rada i vremena. Razlike između obujma tovara, brzine vožnji, izvlačenja užeta i privitavanja te razlike u utrošku vremena pojedinih zahvata u radu na sječini i radu na pomoćnom stovarištu istražene su t-testom. Za radne zahvate za koje je utvrđena signifikantna razlika između promatranih sječina u daljnjim su izračunima korištene individualne prosječne vrijednosti za pojedinu sječinu, dok su kod ostalih radnih zahvata izračunate nove, zajedničke prosječne vrijednosti. Utrošci vremena vožnji izračunati su na temelju prosječne brzine i odnosnih udaljenosti privlačenja.

Utvrđena je signifikantna razlika između obujma tovara iz proredne, odnosno dovršne sječine. Razlike u utrošku vremena najočitije su u skupini radnih zahvata na sječini, a nastaju kao posljedica različitih udaljenosti izvlačenja užeta i privitavanja tovara.

Projektirani je dnevni učinak u dovršnom sijeku prosječno 21 % veći nego u proredi uz prosječno 26 % niže jedinične troškove. Detaljnom analizom utroška vremena pojedinih radnih zahvata zaključeno je da na razliku u proizvodnosti i troškovima bitan utjecaj imaju sječna gustoća sastojine i prosječan obujam posječenoga stabla. Različite sječne gustoće utječu na različit utrošak vremena rada na sječini i posljedično na ostvarivi dnevni učinak. Na proizvodnost rada skidera uz sječnu gustoću još veći utjecaj ima prosječni obujam posječenoga stabla jer omogućuje formiranje tovara zadovoljavajućega obujma na kratkoj udaljenosti privitavanja vezivanjem manjega broja poludebala, često uz korištenje samo jednoga vitla s bubnjem.

Stoga možemo zaključiti da mogućnost postizanja najvećih učinaka u zadanim sastojinskim i eksploatacijskim uvjetima leži u optimalnom odnosu između veličine tovara i vremena utrošenoga pri radu na sječini koje je nužno za njegovo oblikovanje.

⇒ Poršinsky, T., Pentek, T., Papa, I., Vusić, D., Đuka, A.: Debljina kore divlje trešnje pri preuzimanju drva

Sažetak: Kora je vanjski omotač stabla koju čine vanjski i unutrašnji dio. Od svih značajki kore najveću pozornost zauzima njezina debljina, odnosno njezin udjel u obujmu stabla ili izrađene oblovine.

Pri preuzimanju izrađenih trupaca u hrvatskom se šumarstvu koriste dvoulazne tablice (vrsta drva i promjer obloga drva s korom) odbitaka dvostruke debljine kore koje nisu rezultat znanstvenih istraživanja.

Cilj je ovoga rada istražiti značajke kore divlje trešnje (*Prunus avium* L.) s obzirom na: 1) dvostruku debljinu u ovisnosti o promjeru izrađene oblovine, 2) udjel kore u ovisnosti o promjeru izrađene oblovine.

Istraživanja su značajki kore divlje trešnje pokazala:

- ovisnost dvostruke debljine kore o promjeru obloga drva s korom izjednačena je regresijskom analizom, rastućom eksponencijalnom krivuljom oblika $y=ax^b$, koja promjerom obloga drva s korom objašnjava 62,7% varijabilnosti dvostruke debljine kore
- zaokruživanjem vrijednosti dvostruke debljine kore na pune niže centimetre oblikovani su odbici kore dobiveni istraživanjem, koji upućuju na to da postojeće u operativnoj primjeni tablice odbitaka kore precjenjuju dvostruku debljinu kore divlje trešnje u određenim rasponima promjera obloga drva
- analiza simulacija razlike obujma (vrijednosti) trupaca s obzirom na operativno odbijanje kore u hrvatskom šumarstvu te s obzirom na

dva načina odbijanja kore u postupku preuzimanja drva dobivena ovim istraživanjem (»na puni centimetar« i prema udjelu kore u obujmu) otkrila je moguće uštede u postupku preuzimanja drva

- odbijanjem kore prema njezinu udjelu u obujmu obloga drva uštede su veće i obuhvaćaju širi raspon s obzirom na debljinu trupaca u odnosu na odbitke kore »na puni centimetar«.

⇒ Bakarić, M., Martinić, I., Šporčić, M., Landekić, M.: Stanje, uloga i priznavanje potpornih institucija u Republici Hrvatskoj namijenjenih privatnim šumoposjednicima

Sažetak: U radu se daje pregled institucija koje su dostupne šumovlasnicima u Republici Hrvatskoj kao pomoć pri gospodarenju privatnim šumoposjedom. Prikazane su uloge i zadaće Ministarstva poljoprivrede, Hrvatske poljoprivredno-šumarske savjetodavne službe, Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije te Hrvatskoga saveza udruga privatnih šumovlasnika u sređivanju trenutnoga stanja i odnosa na privatnom šumoposjedu u Republici Hrvatskoj.

Navode se programi dostupni šumoposjednicima te institucije koje prihvaćaju šumoposjednici kao ključni korisnici njihovih usluga. Istraživanje priznavanja i korištenja institucionalnih usluga provedeno je anketnim upitnikom među šumovlasnicima koji su koristili usluge Hrvatske poljoprivredno-šumarske savjetodavne službe i Hrvatskoga saveza udruga privatnih šumovlasnika.

Smatra se kako je organizacija i izvršenje radova pod stručnim nadzorom na šumoposjedu jedini kvalitetan i siguran način izvođenja šumskih radova. Očekuje se da šumoposjednici ubuduće više iskorištavaju sve dostupne usluge potpornih institucija i da prepoznaju njihovo značenje u poboljšavanju gospodarenja privatnim šumama u Republici Hrvatskoj.

Matija Bakarić