

Međunarodno znanstveno savjetovanje »Forest Engineering of Southeast-Europe – State and Challenges«, Goč, Srbija, 28.–30. listopada 2015.

U Srbiji je od 28. do 30. listopada 2015. godine održano 2. međunarodno savjetovanje »Forest Engineering of Southeast – Europe – state and challenges«. Prvo takvo savjetovanje održano je u travnju 2014. godine u Zalesini u organizaciji Zavoda za šumarske tehnike i tehnologije Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a ove je godine organizator savjetovanja bio Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. Savjetovanje je održano na Nastavnoj bazi »Goč« u blizini Kraljeva.

Na savjetovanju je sudjelovalo preko 80 sudionika iz zemalja regije. Među sudionicima su bili znanstvenici i istraživači šumarskih fakulteta iz Skoplja, Sarajeva,

Banje Luke, Zagreba, Ljubljane i Beograda, zatim predstavnici državnih poduzeća »Srbija šume«, »Vojvodina šume«, »Borjak«, »Nacionalni park Tara« i »Šume Republike Srpske«, te predstavnici FAO-a, Drvnoga klastera Hrvatske te nastavnih baza »Majdanpečka domena« i »Goč«. Predstavljeno je više od 20 znanstvenih, stručnih i preglednih radova. Povodom međunarodnoga savjetovanja izdano je i posebno izdanje Glasnika Šumarskoga fakulteta iz Beograda u kojem je objavljeno 15 znanstvenih i preglednih radova.

Nastavna baza »Goč« jedan je od triju nastavno-pokusnih šumskih objekata kojima upravlja Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. Namjena mu je ost-



Slika 1. Sudionici skupa

Fig. 1 Participants of symposium



Slika 2. Nastavno-pokusni šumski objekt »Goč«
Fig. 2 Training forest and research center »Goč«

varivanje programa i plana nastave iz osnovnih akademskih diplomskih, specijalističkih i doktorskih studija za potrebe Šumarskoga fakulteta i drugih sastavnica beogradskoga sveučilišta. Nastavna baza »Goč« osnovana je 1956. godine, a obuhvaća površinu od 3757 ha na nadmorskoj visini od 400 do 1500 m. Nalazi se u zoni najšumovitijega dijela planine Goč i prepoznata je kao centar za obuku šumarske struke i drugih komplementarnih struka od državnoga interesa.

Savjetovanje su otvorili prof. dr. sc. Ratko Ristić, dekan Šumarskoga fakulteta, Saša Stamatović, direktor Uprave za šume pri Ministarstvu poljoprivrede i zaštite životne sredine te izv. prof. dr. sc. Milorad Danilović, šef Katedre iskorišćavanja šuma.

Glavne su teme savjetovanja bile:

- ⇒ tehnike i tehnologije u iskorištavanju šuma
- ⇒ korištenje i upotreba šumske biomase
- ⇒ optimizacija šumske prometne infrastrukture
- ⇒ izgradnja i održavanje šumskih prometnica
- ⇒ mehanizacija u šumarstvu
- ⇒ organizacija rada u šumarstvu
- ⇒ ergonomija i sigurnost pri šumskom radu.

Izlaganja su održana u četirima sesijama u prva dva dana savjetovanja, dok je zadnji dan bio namijenjen za zaključke savjetovanja i ekskurziju u Kraljevo i manastir Žiča. Podneseni su ovi referati:

Sesija 1

Trajanov, Z., Nestorovski, Lj., Trajkov, P.: *Development and perspective of the road infrastructure in the Republic of Macedonia*

Sarić, R., Danilović, M.: *Production of wood assortments in plantations of selected blackpoplar clones*

Halilović, V., Musić, J., Gurda, S., Topalović, J.: *Analysis of the means of forest harvesting in the Federation of Bosnia and Herzegovina*

Pandur, Z., Horvat, D., Šušnjar, M., Zorić, M., Benić, D., Bakarić, M.: *Applicability of hydraulic dynamometer for measuring load mass on forwarder*

Ranković, N., Nonić, D., Nedeljković, J., Musić, A.: *Analysis of briquettes value chain at Limsko forest area*

Mihelič, M.: *Performance of a new chipper in river bed cleaning*

Marčeta, D., Petković, V.: *Research of different logging technologies in final cuts in coniferous plantations*

Sesija 2

Marenče, J.: *Meteorological disasters in Slovenian forests – How to approach the restoration in our specific conditions*

Danilović, M., Ilić, M., Čuprić, N., Antonić, S., Stojnić, D.: *Fuel consumption in the transport of technical broadleaf roundwood in lowland areas*

Sokolović, Dž., Bajrić, M.: *Public roads in the opening of forests in Forest Management Units of Sarajevo Canton*

Lepoglavec, K., Pentek, T., Papa, I., Šporčić, M., Landekić, M., Nevečerel, H.: *Influence of existing secondary forest road network on the selection of timber extraction technologies at the tactical level of planning*

Sesija 3

Stojnić, D., Zlatanović, M., Danilović, M., Danilović, M., Stefanović, B.: *Impact of vehicle movement simulation on the size of forest road traveled way widening in small radius curves*

Nestorovski, Lj., Nacevski, M., Trajanov, Z., Trajkov, P.: *Analysis of the amount of ash during sessile oak (Quercus petraea Mattuschka) wood combustion*

Duka, A., Poršinsky, T., Vusić, D.: *Planning of Timber Harvesting with Digital Terrain models*

Čuprić, N., Antonić, S.: *Guidelines for the production of modern ergonomically improved forestry machines*

Pezdevšek Malovrh, Š., Nonić, D., Glavonjić, P., Nedeljković, J., Avdibegović, M., Krč, J.: *Determination of private forest owner types and potential for wood mobilization in Slovenia and Serbia*

Sesija 4

Bajrić, M., Sokolović, Dž.: *Rehabilitation of secondary network of transport infrastructure (Tractor roads-skiid trails)*

Gaćić, D., Prentović, R., Pilipović, V., Ostojić, M.: *Hunting tourism and safety aspects of hunting fauna use in Serbia*

Potočnik, I., Poje, A.: *Effects and optimization of multiple machine work in the case of forest road maintenance*

Danilović, M., Đorđević, Z.: *Work efficiency in the operations of juvenile thinning of mixed stands of pedunculate oak with hornbeam, ash and other hard broad-leaves with the Stihl MS 260 chainsaw*

Letić, Lj., Nikolić, V., Lazarević, I., Savić, R.: *Way of forest using in the river Zagraža basin in order to conserve its hydrological and water protective function*

Na savjetovanju su podnesena i tri znanstvena referata istraživača sa Šumarskoga fakulteta u Zagrebu. Njihovi se sažeci ovdje prikazuju na hrvatskom jeziku:

⇒ Pandur, Z., Horvat, D., Šušnjar, M., Zorić, M., Benić, D., Bakarić, M.: *Pogodnost primjene hidrauličnoga dinamometra za određivanje mase tereta na forvarderu (Applicability of hydraulic dynamometer for measuring load mass on forwarder)*

Sažetak: U posljednjih nekoliko godina s proizvodnjom drvene sječke od šumskoga ostatka pojavio se i problem utvrđivanja količine izvezenoga drva iz sječine na pomoćno stovarište. Povećana upotreba šumskoga ostatka za proizvodnju drvene sječke započinje u nizin-skim šumama hrasta lužnjaka gdje se sav šumski ostatak izvozi forvarderima. Postoji nekoliko načina određivanja mase tereta na forvarderu, a prvi i vjerojatno najtočniji jest uz pomoć mjernih pretvornika koji su ugrađeni između podvozja i tovarnoga prostora. U Hrvatskoj, barem koliko nam je poznato, nema forvardera s takvom opremom, iako ugradnju takve mjerne opreme proizvođači forvardera nude pri kupnji novoga stroja. Druga je mogućnost određivanja mase tereta s prijenosnom mjernom platformom (osovinskom vagonom) s kojom su već napravljena istraživanja na kamionima i na forvarderima. Dobivene odvage pomoću mjerne platforme daju dovoljnu točnost, dok su njezini nedostaci relativno velika masa, dimenzije, ali i visoka cijena. Treći je način određivanja mase tereta uz pomoć hidrauličnoga dinamometra ugrađenoga na dizalicu između rotatora i kraja produžnoga kraka. Izvedba takva mjernoga sustava i sama ugradnja prilično su jednostavne, a i cijenom svakako može konkurirati prethodnim načinima utvrđivanja mase drva. Glavni je nedostatak toga sustava njegova nedovoljna točnost. U ovom su radu prikazani rezultati mjerenja mase drvnih sortimenata pomoću hidrauličnoga dinamometra ugrađenoga na dizalicu forvardera te rasprava o čimbenicima koji utječu na dobivene rezultate mjerenja.

⇒ Lepoglavec, K., Pentek, T., Papa, I., Šporčić, M., Landekić, M., Nevečerel, H.: *Utjecaj postojeće mreže sekundarnih šumskih prometnica pri odabiru tehnologije privlačenja drva na taktičkoj*

razini planiranja (*Influence of existing secondary forest road network on the selection of timber extraction technologies at the tactical level of planning*)

Sažetak: Planiranje je intelektualno zahtjevan proces koji traži svjesno određivanje smjera djelovanja i temeljene odluka na svrsi, znanju i ispravnim procjenama. S obzirom na razinu menadžmenta koji se bavi planiranjem i razdoblje na koje se planiranje odnosi razlikujemo strategijsko, taktičko i operativno planiranje. Taktičko je planiranje srednja razina planiranja srednjoročnih i kratkoročnih ciljeva povezanih s dugoročnim ciljevima, odnosno planiranje aktivnosti i zadataka usmjerenih prema ostvarivanju dugoročnih ciljeva. Pri planiranju radova na pridobivanju drva izuzetno je bitno odabrati pravilnu tehnologiju za privlačenje drva, na čiji odabir uvijek utječe više kriterija. Uvođenjem više kriterija za takav odabir tehnologije dovodi do potrebe primjene višekriterijskoga modela odlučivanja kao vrlo važan i potencijalno dobar način rješavanja šumarskih problema. Suvremeno se gospodarenje šumama u Republici Hrvatskoj u domeni pridobivanja drva, uz današnje primijenjene sustave pridobivanja drva, većinom temelji na motornim vozilima s kotačima, stoga je cilj rada pokazati koliko dosadašnji način planiranja pridobivanja drva kotačnim tehnologijama te u skladu s tim izgradnja postojeće mreže sekundarnih šumskih prometnica utječe na daljnje planiranje radova u šumarstvu i uvođenje novih tehnologija privlačenja drva koje ne zahtijevaju postojanje mreže sekundarnih šumskih prometnica, primjerice šumske žičare. Analiza pogodnih terena za odabrane sustave pridobivanja drva provedena je u gospodarskoj jedinici Garjevica-Čazma čija je površina 4380,20 ha. U radu se višekriterijskom analizom izlučuju tereni pogodni za kotačne tehnologije (skider s vitlom i forvarder) i šumsku žičaru na rasterskim kartama veličine osnovnoga rastera 20 × 20 m (0,04 ha). Kriteriji koji su primijenjeni za odabir tehnologije pridobivanja drva jesu: nagib terena, udaljenost od šumske ceste, udaljenost od traktorskoga puta i sječna gustoća. Analiza pomoću GIS-a u programima ArcGIS i Idrisi ide u dva smjera, odnosno analizira se postojeća pogodnost za rad s odabranim tehnologijama privlačenja drva primjenom četiriju kriterija i usporedba s rezultatima analize gdje je izuzet kriterij udaljenost od traktorskoga puta. Radi pronalaženja težinskih odnosa pri analizi pogodnih terena za odabrane tehnologije privlačenja drva korišten je rezultat provedenoga upitnika (sudjelovalo je 20 ispitanika iz različitih država). Rezultati analiza prikazani su grafički i numerički te kartografski gdje se rasterima različite boje pokazuju kategorije najpogodnijih terena za rad s forvarderom, skiderom i šumskom žičarom.

⇒ Đuka, A., Poršinsky, T., Vusić, D.: Derivati DMR-a kao pomoć pri planiranju radova pridobivanja drva (*Planning of Timber Harvesting with Digital Terrain models*)

Planiranje u šumarstvu hijerarhijski je zasnovano na trima razinama: strateškoj, taktičkoj i operativnoj. Strateška razina planiranja predstavlja dugoročnu razinu planiranja određenim šumskogospodarskim područjem, s jasno određenim ciljevima gospodarenja šumskim resursima te strateškim razvojem šuma. Na toj se razini planiranje pridobivanja drva i otvaranja šuma, zbog različitosti terenskih i sastojinskih prilika te načina i smjernica gospodarenja šumama većega područja, odnosi ponajprije na: 1) grubu opisnu razredbu terena zasnovanu na analizi nagiba, 2) analizu gustoće primarne šumske prometne infrastrukture, 3) načelnu funkcionalnu razredbu terena vezanu uz izbor mogućih sustava pridobivanja drva, 4) analizu dobave drva pogonima prerade drva, odnosno energanama pojedinih reljefnih područja (nizina, brežuljak, brdo, gora, planina). Istražena je primjenjivost DMR-a rezolucije 4×4 m za analizu dijela makrotopografskih (nagib, smjer nagiba, indeks neravnosti terena) te dijela mikrotopografskih (korita vodnih tijela) značajki terena važnih za kretnost vozila pri privlačenju drva. Provedena je analiza smjerova privlačenja drva u odnosu na prostorni položaj

primarne prometne šumske infrastrukture istraživanoga područja radi određivanja dijelova šumske površine s kojih se drvo privlači (kretanje opterećenoga vozila) uz nagib, odnosno niz nagib terena. Određivanje vodnih tijela i okolnih osjetljivih područja provedeno je pomoću alata TauDEM te je utvrđen udjel zaštitnih zona pri pridobivanju (privlačenju) drva. Neravnost terena određena je temeljem indeksa neravnosti terena (TRI) te su utvrđene površine nepovoljne za kretanje vozila (skidera), koje pridolaze na 60,1 % površine istraživanoga područja, što upućuje na potrebu za sekundarnom mrežom šumskih prometnica. Provedene analize prisutnih terenskih čimbenika kretnosti šumskih vozila pokazale su različitu dostupnost i kvalitetu podataka. Digitalni modeli reljefa dobra su osnova za analize ključnih ograničenja kretnosti šumskih vozila, odnosno prometnosti terena (nagib terena te smjer privlačenja drva). Korištenjem DMR-a veće rezolucije (npr. derivati LiDAR snimaka) porast će točnost rezultata i kvalitete analiza prometnosti terena.

Ostali radovi i prezentacije mogu se u cijelosti pronaći na mrežnim stranicama Šumarskoga fakulteta u Beogradu i u posebnom izdanju Glasnika Šumarskoga fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Matija Bakarić