

Međunarodno znanstveno savjetovanje FORMEC 2011 »Pushing the Boundaries with Research and Innovation in Forest Engineering« i izložba šumarske opreme AUSTROFOMA 2011

FORMEC (eng. *FORestry MEchanization*, <http://formec.boku.ac.at>) međunarodna je mreža znanstvenika i istraživača koji promiču i proučavaju primjenu mehanizacije u šumskim radovima. Prvo je savjetovanje održano daleke 1966. godine u Zvolenu (tadašnja Čehoslovačka). Polazna ideja organizatora ovakvih znanstvenih skupova bila je pružanje prilike znanstvenicima iz istočne i srednje Europe za prikupljanje znanja, poticanje rasprave o položaju šumarskoga inženjerstva, produbljivanje spoznaja iz te znanstvene discipline, te svladavanje prepreka koje se pojavljuju zbog različitih razina mehaniziranosti tehnologija pridobivanja drva u raznim zemljama. Znanstvena savjetovanja FORMEC u posljednje vrijeme održavaju se i u zemljama srednje i zapadne Europe (Italija, Njemačka, Češka) radi očuvanja i poboljšanja suradnje te razmjene iskustava među istraživačima. Službeni jezik simpozija prije nekoliko godina promijenjen je iz njemačkoga u engleski, a sve u želji da se poveća broj kako međunarodnih, tako i mlađih sudionika. Na prvim skupovima broj sudionika bio je samo nekoliko desetaka ljudi, dok se u posljednje vrijeme taj broj povećava i iznosi nekoliko stotina.



Slika 1. Novi logo FORMEC-a (izvor: <http://formec.boku.ac.at>)

Fig. 1 New FORMEC logo (source: <http://formec.boku.ac.at>)

44. po redu savjetovanje FORMEC 2011 održano je u austrijskom gradu Grazu u hotelu »Das Weitzer« od 9. do 12. listopada 2011, usporedno s održavanjem izložbe šumarske opreme i strojeva »AUSTROFOMA 2011«. Glavne su teme savjetovanja bile:

- ⇒ Planiranje pridobivanja drva i mreže prometnica u gorskim uvjetima (*Harvest and road network planning in mountainous terrain*),
- ⇒ Kretni sustavi po tlu za pridobivanje drva na nagnutim terenima (*Steep terrain ground-based harvesting systems*),
- ⇒ Napredne tehnologije šumskih žičara i helikoptera (*Advanced cable yarder and helicopter technologies*),
- ⇒ Lanac i logistika dobave drva (*Woods to goods supply chain and logistics*),
- ⇒ Informacijski menadžment (*Information management*),
- ⇒ Korištenje biomase za dobivanje energije i biogoriva (*Biomass utilization for energy and biofuels*),
- ⇒ Ergonomija u modernoj šumarskoj opremi (*Ergonomics in modern forestry equipment*),
- ⇒ Sigurnost pri šumskom radu (*Working safety*),
- ⇒ Upravljanje i usavršavanje ljudskih resursa (*Workforce management and training*).



Slika 2. Savjetovanje FORMEC 2011 (izvor: <http://formec.boku.ac.at>)

Fig. 2 FORMEC 2011 Symposium (source: <http://formec.boku.ac.at>)

Prisutno je bilo više od dvije stotine sudionika iz 37 zemalja. Hrvatsku delegaciju od deset istraživača sa Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i iz Direkcije »Hrvatskih šuma« d.o.o. predvodio je prof. dr. sc. Dubravko Horvat, predstojnik Zavoda za šumarske tehnike i tehnologije na Šumarskom fakultetu. Prvoga dana savjetovanja, u sklopu službenoga otvorenja, održana je i prezentacija za najavu idućega, 45. simpozija FORMEC 2012 koji će se održati treći put u Hrvatskoj, u Cavtatu u hotelu Croatia. Prezentaciju je održao predsjednik organizacijskoga odbora savjetovanja izv. prof. dr. sc. Tibor Pentek.

U okviru ovogodišnjega skupa, u 13 sesija u dva dana bilo je 75 prezentacija znanstvenih radova. Popis, prezentacije i radovi u cijelosti mogu se pronaći na mrežnim stranicama simpozija FORMEC 2011. Među njima nalaze se i četiri znanstvena članka hrvatskih autora; ovdje ih prikazujemo navedene redom kako su bili izloženi uz sažetke na hrvatskom jeziku:

⇒ I. Stankić, T. Poršinsky, I. Tonković, M. Frntić: Razvoj i implementacija proizvodnih normi za forvardere u Hrvatskoj (*Development and implementation of productivity norms for forwarders in Croatia*)

Sažetak: Za prikupljanje i privlačenje drvnih sortimenata u hrvatskim nizinskim šumama koriste se uglavnom forvarderi. U sklopu projekta »Usustavljenje normi i normativa«, koji financira poduzeće »Hrvatske šume« d.o.o., razvijene su nove proizvodne norme za izvoženje drva forvarderima. Za provedbu istraživanja bilo je potrebno prikupiti podatke o tehničkim značajkama najučestalijih forvardera u Republici Hrvatskoj i u svijetu. Potom se pristupilo morfološkoj raščlambi na osnovi koje je provedena razredba vozila jer je neisplativo donositi normu za svaki tip vozila. Klusterskom analizom dobivena su tri razreda forvardera, a kao najvažniji čimbenik pri grupiranju pokazala se nosivost forvardera. Istraživanje rada forvardera praćeno je na 30 radilišta primjenom klasične metode studija vremena povratnom metodom kronometrije. Tijekom snimanja prikupljeni su podaci o utjecajnim parametrima rada forvardera (sastojinskim i terenskim uvjetima). Informatička služba poduzeća »Hrvatske šume« d.o.o. preuzela je zadatak izrade sustava za prikupljanje i pohranu snimljenih podataka. Za pohranu se koristila baza podataka MS SQL Server 2000. Kao korisničko sučelje za prihvata podataka služila je mrežna aplikacija zasnovana na dinamičkim mrežnim stranicama koje se u potpunosti izvršavaju na poslužiteljskom računalu i izravno komuniciraju s bazom podataka. Sustav je izrađen pomoću tehnologije Microsoft ASP.NET, programiran u Visual Basic.NET-u, a izvršava se na poslužitelju Window Server 2003.

Platforma koja nosi cijeli sustav je .NET Framework 1.1 i Internet Information Server 6. Raščlambom dobivenih podataka utvrđeno je da proizvodnost forvardera ovisi o tipu vozila, srednjoj udaljenosti privlačenja, terenskim i sastojinskim značajkama. Regresijskom analizom utvrđene su ovisnosti trajanja pojedinih sastavnica rada, te je izrađen model proizvodnosti forvardera. Po završetku istraživanja dobiveni je model ugrađen u program HsPPI. Tu je aplikaciju razvila Informatička služba poduzeća »Hrvatske šume« d.o.o., a koristi se za pripremu proizvodnje iz područja pridobivanja drva. Sustav se temelji na bazi podataka dBase IV, a programski moduli (dva glavna modula) rađeni su u jezicima FoxPro 2.6 i Visual FoxPro 9.0 SP2. Glavni su dijelovi sustava za pripremu proizvodnje priprema doznake, plan sječa, plan proizvodnje i plan prodaje. Unutar dijela za izradu plana proizvodnje nalazi se i modul za izračun normativa izvoženja drva forvarderima. Ovdje razvijen i opisan sustav za planiranje normativa izvoženja drva forvarderima operativno još nije u primjeni u hrvatskom šumarstvu.

⇒ Ž. Zečić, D. Vusić, M. Milković, M. Zorić: Skider s jednobubanjskim ili s dvobubanjskim vitlom u planinskim područjima – istraživanje u prebornim šumama u Hrvatskoj (*Skidder with single-drum or double-drum winch in mountainous areas – A case study from selective forests of Croatia*)

Ovaj je rad u cijelosti objavljen u ovom broju časopisa Nova mehanizacija šumarstva.

⇒ M. Šušnjar, D. Horvat, M. Zorić, Z. Pandur, D. Vusić, Ž. Tomašić: Usporedba osovinskih opterećenja i dodirnoga tlaka kotača kamionskih skupova sa zakonskim ograničenjima (*Comparison of real axle loads and wheel pressure of truck units for wood transportation with legal restrictions*)

Sažetak: U hrvatskom šumarstvu prijevoz drvnih sortimenata najčešće se odvija pomoću kamionskih i tegljačkih skupova. Kako se ti skupovi kreću i po javnim prometnicama, podliježu određenim zakonskim regulativama, od kojih je najvažniji »Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama« (NN 51/10). Temeljem analize važećega pravilnika može se zaključiti kako su sva ograničenja postavljena na osnovi osovinskih opterećenja te ukupne mase kamionskoga ili tegljačkoga skupa. U isto vrijeme osovine kamiona i prikolica opremljene su udvojenim kotačima kako bi se smanjio dodirni tlak između kotača i površine ceste. Cilj je ovoga istraživanja utvrditi osovinska opterećenja kamionskoga i tegljačkoga skupa tijekom prijevoza različitih vrsta tovara (vrste sortimenata, vrsta drva, vlaga drva i način slaganja drva u tovarni prostor) te odrediti dodirni tlak između kotača kamionskoga i

tegljačkoga skupa. Istraživanja su provedena na kamionskim skupovima Scania i IVECO Trakker 440 te na tegljačkom skupu MAN. Osovinska su opterećenja mjerena pomoću prijenosne mjerne platforme, dok su za izračun dodirnih površina kotača korišteni različiti matematički modeli temeljeni na različitim karakteristikama gume (dimenzije gume i tlak punjenja). Dodirni je tlak odedivan na temelju izmjerenih opterećenja i izračunatih dodirnih površina. Uspoređujući rezultate s važećim zakonskim propisom, može se napraviti analiza za postavljanje ograničenja prilikom prijevoza drvnih sortimenata kamionskim i tegljačkim skupovima, koja bi smanjila dodirni tlak kotača na površinu ceste, a u dužem razdoblju smanjila troškove održavanja šumske ceste i produžila vijek trajanja radnih sredstava.

⇒ H. Nevečerel, K. Lepoglavec, I. Papa, D. Pičman, T. Pentek: Razvoj novoga računalnoga programa za projektiranje šumskih cesta (*Development of a new computer program for designing forest roads*)

Sažetak: U Republici Hrvatskoj računalni je program u postupku projektiranja šumskih cesta prvi put upotrijebljen 1988. godine. To je bio računalni program SILVIA (Silvae VIA) napisan u programskom jeziku Quick Basic, a razvili su ga šumarski stručnjaci iz UŠP Delnice. Od 1999. godine za računalno se projektiranje šumskih cesta u Hrvatskoj koristi softver »CESTA« slovenske tvrtke SoftData. Taj program nije najbolje dugoročno rješenje za projektiranje šumare u našoj državi. U svijetu trenutačno postoje mnogi programi za projektiranje šumskih cesta, ali je velika većina njih primarno izrađena za potrebe projektiranja javnih, a ne šumskih cesta. Raščlanjen je veći broj računalnih programa za projektiranje cesta koji se koriste i u šumarskom graditeljstvu te se došlo do zaključka o potrebi razvoja novoga, hrvatskoga računalnoga programa specijaliziranoga za projektiranje šumskih prometnica. Novi je program pisan u programskom jeziku C++. Korisničko je sučelje izrađeno na Opensource platformi WxWidgets. Računalni se program sastoji od pet cjelina – potprograma: Main, Calc, Util, Database i Printout. Sadašnja radna verzija ima sedam različitih pogleda koji prikazuju: situaciju, uzdužni profil, poprečni profil, tablični prikaz osovinskoga poligona, tablični prikaz profila trase šumske ceste, definiranje vertikalnih krivina te kreiranje ispisa projektne dokumentacije. Uz aktivan modul za projektiranje šumskih prometnica ostavljena je otvorena mogućnost razvoja novih, u šumarstvu potrebnih i korisnih modula kao što su: modul za planiranje šumskih prometnica, modul za održavanje i popravak šumskih prometnica i dr.

Osim podnesenih referata tijekom posterske sesije izloženo je bilo 26 postera. Nagrada za najbolji



Slika 3. Nagrada za najbolji znanstveni članak (izvor: <http://formec.boku.ac.at>)

Fig.3 Best paper reward (source: <http://formec.boku.ac.at>)

znanstveni članak na simpoziju pripala je talijanskoj znanstvenici Giovanni Ottaviani Aalmo za rad pod naslovom Olakšanje radnoga opterećenja primjenom sintetičkoga pomoćnoga užeta za postavljanje trase žičare u Norveškoj (*Workload benefits of using synthetic ropes in cable yarder rigging in Norway*). U radu je prikazano postavljanje, provedba i raščlamba rezultata pokusa provedenoga radi procjene prednosti sintetičkoga užeta u odnosu na čelično s ergonomskoga gledišta. Nagradu u iznosu od 800 € glavnoj autorici uručili su izv. prof. dr. sc. Karl Stampfer (predsjednik udruge FORMEC) i prof. dr. sc. Hans Rudolf Heinimann (koordinator IUFRO Divizije 3). Članak je objavljen u posljednjem broju hrvatskoga znanstvenoga časopisa »Croatian Journal of Forest Engineering« (CROJFE), zajedno s još nekoliko odabranih radova prezentiranih na ovom simpoziju kao rezultat suradnje CROJFE-a i FORMEC-a.

Posljednjega dana savjetovanja za sudionike je organiziran skupni posjet izložbi šumskih strojeva AUSTROFOMA 2011. Taj je sajam ovaj put održan u mjestu Stift Rein nedaleko od Graza. Opremu je izložilo preko 120 izlagača na prezentacijskoj trasi duljine oko sedam kilometara. Prikazani su strojevi novije generacije koji se koriste u šumarskim operacijama, pa su tako posjetitelji mogli u radu vidjeti razne tipove skidera, fovardera, harvesteri, harvardera, šumskih žičara, šumskih kamiona te strojeva korištenih pri gradnji i održavanju šumskih prometnica. Bitan je dio ove izložbe zauzela demonstracija opreme i strojeva korištenih pri pridobivanju i transportu šumske biomase, što je svakako bilo zanimljivo pogotovo za posjetitelje iz naše zemlje. Usporedo s posjetom tomu sajmu u Grazu je održan sastanak rukovodstva iz

programa COST – Action FP0902 (*»Development and harmonisation of new operational research and assessment procedures for sustainable forest biomass supply«*), te radionice po radnim skupinama na kojima su sudjelo-

vala i dva istraživača Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, doc. dr. sc. Marijan Šušnjar i Dinko Vusić, dipl. inž. šum.

I. Stankić i H. Nevečerel



Slika 4. AUSTROFOMA 2011

Fig. 4 AUSTROFOMA 2011