



Završena druga godina trajanja projekta ForSaf2024 – treće priopćenje za javnost



Unapređenje stanja zaštite zdravlja i sigurnosti pri šumskom radu važna je karika proizvodnoga procesa pridobivanja drva, ali i ispunjavanja ciljeva održivoga gospodarenja šumskim resursom. Pridobivanje drva, osobito ručno-strojna sječa i izrada, visoko je rizičan radni proces u kojem je motorna pila glavni izvor opasnosti. Fizički vrlo zahtjevan rad, neadekvatna tehnika i metoda rada u kombinaciji s neodgovarajuće održavanim radnim sredstvom, rezultira velikom prevalencijom ozljeda na radu, profesionalnih bolesti i umora te nižom stopom proizvodnosti pri sječi i izradi drva. Unatoč brojnim tehnološkim inovacijama kod radnih sredstava i zaštitne opreme neodgovarajuća osposobljenost šumskih radnika za rad motornom pilom i neadekvatna radna tehnika i dalje su jedan od glavnih problema nezavidne razine sigurnosti pri šumskom radu, a to je osobito izraženo pri ručno-strojnoj sječi i izradi drva. Provedena istraživanja brojnih inozemnih autora ističu kao jedan od glavnih uzroka nesreća s motornim pilama nepoznavanje odgovarajuće radne tehnike. Radi unapređenja postojećega stanja u šumarstvu je potrebno razvijati i unapređivati kulturu sigurnosti, sinergijskim i zajedničkim naporima ključnih dionika te promijeniti fokus promatranja pitanja zaštite na radu s točke marginalne važnosti ili troškova prema točki primarne važnosti ili ulaganja. Ključni čimbenici, poput učinkovite komunikacije i osposobljavanja, izgradnje odnosa i povjerenja te pristupačnoga sustava prijavljivanja mogućih opasnosti, kamen su temeljac poduzeća s proaktivnom kulturom sigurnosti.

Tijekom 2022. godine, prema važećemu radnomu planu, članovi projektnoga tima Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu u prvom krugu terenskih istraživanja izradili su i proveli licem u lice anketni upitnik s ciljem ocjene elemenata radne tehnike (subjektivni pristup), indeksa

radne sposobnosti i detektiranja mišićno-koštanih tegoba kod šumskih radnika sjekača u operativnom šumarstvu. U drugom krugu terenskih istraživanja posturalno opterećenje radnika snimljeno je i analizirano pomoću metode OWAS (engl. *Overhead Working Posture Analyzing System*) i REBA (engl. *Rapid Entire Body Assessment*) u softveru ErgoFellow 3.0® te pomoću tehnologije Xsense MVN za analizu kretanja radnika. Objektivnu ocjenu radne tehnike radnika sjekača proveli su članovi projektnoga tima po unaprijed definiranim jednakim uputama. U trećem krugu terenskih istraživanja provedeno je mjerenje buke pomoću zvukomjera te snimanje razine vibracija pomoću vibrometra s troosnim akcelerometrom.

Prvi rezultati istraživanja iz anketnoga upitnika pokazali su da je prosječni indeks radne sposobnosti među svim uzorkovanim radnicima sjekačima u hrvatskom šumarstvu iznosio 34,96 bodova, što se ubraja u rang »umjeren« te da ne postoji značajna razlika predmetnoga pokazatelja između radnika zaposlenih u poduzeću Hrvatske šume d.o.o. (HŠ) i radnika zaposlenih kod privatnih izvođača radova u šumarstvu. Kod ispitivanja mišićno-koštanih tegoba, s najvećom 12-mjesečnom prevalencijom prema anatomske području, za sve uzorkovane radnike sjekače utvrđeni su simptomi za donji dio leđa (70,89 %), zatim ramena (41,14 %), vrat (39,87 %) i zapešće/šake (36,71 %). Najniža prevalencija mišićno-koštanih simptoma u razdoblju od 12 mjeseci za sve radnike sjekače utvrđena je za kukove/bedra i laktove. Dodatna analiza na temelju binarne varijable indeksa radne sposobnosti, a vezano uz prevalenciju mišićno-koštanih simptoma, pokazala je da su dobiveni rezultati u korelaciji s deskriptivnim pokazateljima ispitanika gdje mlađi radnici s manjim iskustvom rada s motornom pilom imaju nižu prevalenciju mišićno-koštanih simptoma i bolji rezultat indeksa radne sposobnosti.

Objektivna ocjena radne tehnike po svim elementima, osim elementa 5 (pridržavanje smjera rušenja), rezultirala je statistički značajnom razlikom između radnika zaposlenih u poduzeću HŠ d.o.o. i radnika zaposlenih kod privatnih izvođača radova u šumarstvu. Ukupna prosječna ocjena radne teh-

nike za sve uzorkovane radnike sjekače zaposlene u poduzeću HŠ d.o.o. iznosi 8,47, što čini 84,70 % ukupnoga radnoga potencijala (P_{max}), tj. 15,30 % ne-realiziranoga radnoga potencijala koji čini mogući prostor za poboljšanje radne tehnike kod radova ručno-strojne sječe i izrade. S druge strane, ukupna prosječna ocjena radne tehnike za sve uzorkovane radnike sjekače zaposlene kod privatnoga izvođača radova u šumarstvu iznosi 6,57, što čini 65,70 % ukupnoga radnoga potencijala (P_{max}), tj. 34,30 % ne-realiziranoga radnoga potencijala koji čini mogući prostor za poboljšanje radne tehnike. Prvi rezultati posturalne analize pokazuju da metoda OWAS podcjenjuje radni rizik povezan s posturalno-kretnim navikama radnika sjekača u usporedbi s metodom REBA. Dodatno, kod ručno-strojne sječe i izrade drva skupina radnih elemenata vezana uz aktivnosti rušenja stabla (odabir smjera, zasjek, prijelomnica i dr.) znatno je rizičnija za radnika sjekača iz radno-zdravstvenoga aspekta, a u odnosu na skupinu elemenata vezanih uz obradu stabla (kresanja grana i izrada sortimenata) prema obje metode. Podaci prikupljeni tehnologijom Xsense MVN te vrijednosti izmjerene vezano uz razinu buke i razinu vibracija nalaze se u fazi izrade baza i analize podataka te će najvažniji rezultati biti objavljeni u četvrtom priopćenju za javnost.

U trećoj godini trajanja projekta, tj. tijekom 2023. godine članovi projektnoga tima Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu provest će dva dodatna kruga terenskih mjerenja. U sklopu prvoga kruga terenskih mjerenja provest će se ocjena radne tehnike pomoću unaprijed izrađenih uputa i terenskoga obrasca, dok će se posturalno opterećenje radnika analizirati metodom OWAS (engl. *Osako Working Posture Analyzing System*) i REBA (engl. *Rapid Entire Body Assessment*) u softveru ErgoFellow 3.0® te pomoću tehnologije Xsense MVN za analizu kretanja radnika. Drugi krug terenskih istraživanja obuhvatit će mjerenje ekvivalentne dnevne razine buke pomoću zvukomjera, a za snimanja razine vibracija koristit će se vibrometar s troosnim akcelerometrom.

Na osnovi terenske izmjere i analize podataka članovi projektnoga tima u drugoj godini trajanja projekta napisali su tri znanstvena rada:

⇒ M. Landekić, I. Bošnjak, M. Bakarić, M. Šporčić, 2022: Trendovi i odnosi pokazatelja sigurnosti pri radu u hrvatskom šumarstvu. *Šumarski list*, 146(5–6): 201–213.

⇒ G. Matijević, V. Peulić, M. Cesarik, Ž. Zečić, M. Landekić, 2022: Opća kvalifikacija ozljeda sudio-

nika prometnih nesreća s osvrtom na šumarstvo. *Šumarski list*, 146(11–12) – *prihvaćen za objavu*.

⇒ M. Landekić, M. Šporčić, M. Bačić, Z. Pandur, M. Bakarić, 2023: Workability and Physical Wellbeing among the Chainsaw Workers in Croatia. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 44(1) – *prihvaćen za objavu*.

Članovi projektnoga tima Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu predstavili su jedan rad na 8. međunarodnom znanstveno-stručnom savjetovanju »8th International Professional and Scientific Conference Occupational Safety and Health«, održanom od 21. do 24. rujna 2022. godine u Zadru:

⇒ M. Landekić, M. Šporčić, I. Martinić, M. Bačić, M. Šušnjar: Assessment of the working ability of chainsaw workers in central Croatia.

Drugi rad projektnoga tima predstavljen je u sklopu 7. međunarodnoga savjetovanja »Šumarsko inženjerstvo jugoistočne Europe – stanje i izazovi«, održanom od 14. do 16. rujna 2022. godine u Zalesini:

⇒ M. Landekić, M. Šporčić, I. Martinić, M. Bakarić: Analiza radne tehnike rušenja stabla izmjerom elemenata na panju.

Treći rad projektnoga tima predstavljen je u sklopu 9. međunarodnoga savjetovanja »9th International Ergonomics Conference - ERGONOMICS 2022«, održanom od 7. do 10. prosinca 2022. godine u Zagrebu:

⇒ M. Bačić, Z. Pandur, M. Landekić, M. Šušnjar, M. Bakarić, M. Šporčić: Starting a chainsaw: a postural load assessment.

Prva radionica s dionicima šumarstva održana je 28. studenoga 2022. godine na nastavno-pokusnom šumarskom objektu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Zalesina kod Delnica. Voditelj projekta doc. dr. sc. Matija Landekić u uvodnom je predavanju upoznao sudionike radionice sa svrhom, ciljem i očekivanim rezultatima projekta. U tom je izlaganju voditelj projekta detaljno sudionicima radionice prikazao radni plan projekta i njegovo ostvarenje u prve dvije godine trajanja projekta. Govoreći o rezultatima istraživanja doc. dr. sc. Matija Bakarić izložio je dosadašnje spoznaje o radnoj tehnici i mišićno-koštanim tegobama kod radnika sjekača, a dr. sc. Marin Bačić izložio je dosadašnje spoznaje o posturalnom opterećenju radnika pri sječi i izradi. U popodnevnom satima održana je panel-rasprava sa svim sudionicima dioničke radionice na temu »Kultura sigurnosti pri sječi i izradi – stanje i izazovi«.



Slika 1. Otvaranje radionice

Fig. 1 *Opening of the workshop*



Slika 2. Panel rasprava

Fig. 2 *Panel discussion*

Više informacija o projektu nalazi se na stranici:
<https://www.sumfak.unizg.hr/hr/znanstveni-rad-i-medjunarodna-suradnja/projekti/povecanje-konkurentnosti-sumarskog-sektora-kroz-razvoj-kulture-sigurnosti-hrzz-ip/>

http://www.hkisdt.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=518:partnerstvo-u-pro-

[jektu-forsaf2024&catid=1:vijestiaktualnosti&Itemid=53](https://www.sumfak.unizg.hr/hr/znanstveni-rad-i-medjunarodna-suradnja/projekti/povecanje-konkurentnosti-sumarskog-sektora-kroz-razvoj-kulture-sigurnosti-hrzz-ip/)

Kontakt: doc. dr. sc. Matija Landekić (voditelj projekta), +385 (0) 98 28 80 72, m.landekic@sumfak.hr

Matija Bakarić i Mario Šporčić