

Ocjena radne sposobnosti šumskih radnika sjekača na području Središnje Hrvatske

Grgić, Luka

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:766182>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ
TEHNIKE, TEHNOLOGIJE I MENADŽMENT U ŠUMARSTVU**

LUKA GRGIĆ

**OCJENA RADNE SPOSOBNOSTI ŠUMSKIH RADNIKA
SJEKAČA NA PODRUČJU SREDIŠNJE HRVATSKE**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK

OCJENA RADNE SPOSOBNOSTI ŠUMSKIH RADNIKA
SJEKAČA NA PODRUČJU SREDIŠNJE HRVATSKE

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Tehnike, tehnologije i menadžment u šumarstvu

Predmet: Humanizacija rada u šumarstvu

Ispitno povjerenstvo: 1. Doc. dr. sc. Matija Landekić
 2. Prof. dr. sc. Ivan Martinić
 3. Prof. dr. sc. Mario Šporčić

Student: Luka Grgić

JMBAG: 0068226908

Broj indeksa: 1146/20

Datum odobrenja teme: 25. travnja 2022. godine

Datum predaje rada: 29. kolovoza 2022. godine

Datum obrane rada: 23. rujna 2022. godine

Zagreb, rujna 2022

PREDGOVOR:

Zahvaljujem se svom mentoru doc. dr. sc. Matiji Landekiću na korisnim savjetima te na velikoj pomoći i predanosti tijekom izrade diplomskog rada, te iskazujem veliko poštovanje na uloženom trudu i podršci.


Također se zahvaljujem svojim kolegama i prijateljima na potpori tijekom studiranja.

Na kraju, posebno se zahvaljujem mojoj obitelji, braći i djevojci na neizmjernoj podršci i ljubavi za sve ove godine studiranja.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Zavod:	Zavod za šumarske tehnike i tehnologije
Predmet:	Humanizacija rada u šumarstvu
Naslov rada na hrvatskom	Ocjena radne sposobnosti šumskih radnika sjekača na području Središnje Hrvatske
Naslov rada na engleskom	Assessment of the working ability of chainsaw workers in Central Croatia
Mentor:	Doc. dr. sc. Matija Landekić
Student:	Luka Grgić
JMBAG:	0068226908
Akadska godina:	2021./2022.
Mjesto, datum obrane:	Zagreb, 23.09. 2022.
Sadržaj rada:	Slike: 2 slike Tablice: 12 tablica Navoda literature: 24 navoda
Ključne riječi:	Šumarstvo, radnik sjekač, radna tehnika, mišićno-koštane tegobe; radna sposobnost
Ključne riječi: na engleskom:	Forestry, chainsaw worker, working technique, musculoskeletal disorders symptoms, working ability
Sažetak:	<p>Radovi pridobivanja drva, osobito ručno-strojna sječa i izrada, visoko je rizičan radni proces gdje je motorna pila, uz varijabilno prisutne čimbenike radnog okoliša, ključni i konstantni izvor opasnosti. Temeljem navedenog, cilj diplomskog rada je ocijeniti, analizirati i usporediti odabrane pokazatelje radne sposobnosti (indeks radne sposobnosti, ključne elemente radne tehnike te mišićno-koštane tegobe) kod šumskih radnika sjekača koji rade na području Središnje Hrvatske, a zaposleni su u poduzeću Hrvatske šume d.o.o. ili kod privatnog izvođača radova u šumarstvu. Trostupanjska metoda, koja obuhvaća definiranje ciljanog uzorka, izradu i administraciju upitnika te analiza podataka, korištena je kod vrednovanja odabranih pokazatelja radne sposobnosti radnika sjekača na području Središnje Hrvatske. Terenski dio prikupljanja podatak `licem u lice` proveden je u prvom tromjesečju 2022. godine. Kod analize podataka primijenjene su tehnike deskriptivne i inferencijalne statistike. U sklopu diskusije i zaključaka kao preporuka daljnjeg unapređenja sustava upravljanja sigurnošću u Hrvatskom šumarskom sektoru naglašava se uvođenje i poboljšanje kulture sigurnosti na radnom mjestu kroz specifične dodatne programe osposobljavanja radnika s ciljem unapređenja radne tehnike, razvoj dobre dvosmjerne komunikacije, usvajanje sustava poticaja/nagrada za dobro sigurnosno ponašanje radnika i sl.</p>
Sažetak na engleskom:	<p>Wood harvesting operations, especially motor-manual cutting and manufacturing, is a high-risk work process where the chainsaw, along with the variable factors of the working environment, is a key and constant source of danger. Based on the above, the goal of the diploma thesis is to evaluate, analyse and compare selected indicators of work ability (index of work ability, key elements of work technique and musculoskeletal disorders symptoms) among chainsaw workers who work in Central Croatia, and are employed by the company Hrvatske šume Ltd. or at a</p>

private forestry contractor. The three-stage method, which includes the definition of the target sample, the creation and administration of the questionnaire and data analysis, was used in the evaluation of the selected indicators of the work ability of chainsaw workers in Central Croatia. The field part of "face-to-face" data collection was conducted in the first quarter of 2022. Descriptive and inferential statistics techniques were used for data analysis. As part of the discussion and conclusions, as a recommendation for the further improvement of the safety management system in the Croatian forestry sector, it is emphasized the introduction and improvement of the safety culture at the workplace through specific additional training programs for workers with the aim of improving work techniques, the development of good two-way communication, the adoption of a system of incentives/rewards for good safety behaviour of workers, etc.

	IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI	OB ŠF 05 07
		Revizija: 1
		Datum: 13.9.2019.

„Izjavljujem da je moj *diplomski rad* izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam *koristio* drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

vlastoručni potpis

Luka Grgić

KAZALO TABLICA

Tablica	str.
1. Pitanja korištena kod ocijene pridržavanja mjera rada na siguran način	10
2. Kretanje pokazatelja sigurnosti pri radu na razini poduzeća HŠ d.o.o. i ustrojno-organizacijskih jedinica na području Središnje Hrvatske	12
3. Opće informacije o uzorkovanim radnicima s motornom pilom u središnjoj Hrvatskoj	13
4. Opisne vrijednosti pokazatelja radne sposobnosti za radnike sjekače zaposlene u poduzeću HŠ d.o.o.	15
5. Opisne vrijednosti pokazatelja radne sposobnosti za radnike sjekače zaposlene kod privatnog izvođača radova u šumarstvu	16
6. Opisne vrijednosti pokazatelja radne sposobnosti za sve uzorkovane sjekače u središnjoj Hrvatskoj	17
7. Ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za radnike sjekače zaposlene u poduzeću HŠ d.o.o.	18
8. Ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za radnike sjekače zaposlene kod privatnog izvođača radova u šumarstvu	19
9. Ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za sve uzorkovane radnike sjekače u središnjoj Hrvatskoj	20
10. Prevalencija mišićno-koštane simptome u jednogodišnjem razdoblju kod radnika sjekača zaposlenih u poduzeću HŠ d.o.o.	20
11. Prevalencija mišićno-koštane simptome u jednogodišnjem razdoblju kod radnika sjekača zaposlenih kod privatnog izvođača radova u šumarstvu	21
12. Prevalencija mišićno-koštane simptome u jednogodišnjem razdoblju kod svih uzorkovanih radnika sjekača u središnjoj Hrvatskoj	22

KAZALO SLIKA

Slika	str.
1. Šumski radnik sjekač	2
2. Osobna zaštitna sredstva radnika sjekača	5

SADRŽAJ

	str.
Dokumentacijska kartica	
Izjava o akademskoj čestitosti	
Kazalo tablica	
Kazalo slika	
Sadržaj	
1. UVOD	1
2. ŠUMSKI RADNIK KAO OBJEKT ISTRAŽIVANJA	4
3. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA	6
3.1 Cilj istraživanja	7
4. METODE ISTRAŽIVANJA	8
4.1 Indeks radne sposobnosti	9
4.2 Nordijski upitnik za mišićno-koštane tegobe	9
4.3 Pridržavanje mjera rada na siguran način	10
4.4 Statistička obrada podataka	11
5 REZULTATI ISTRAŽIVANJA	12
5.1 Profil uzorka ispitanika	13
5.2 Ocjena indeksa radne sposobnosti šumskih radnika sjekača	14
5.3 Ocjena pridržavanja mjera rada na siguran način uzorkovanih šumskih radnika sjekača	17
5.4 Analiza mišićno koštanih tegoba kod uzorkovanih šumskih radnika sjekača	20
6 DISKUSIJA I ZAKLJUČCI	23
7 LITERATURA	25

1. UVOD

Šume u Hrvatskoj su jedne od najprirodnijih i najraznolikijih šuma Europe. Reljefna i klimatska različitost Hrvatske uvjetuje i njenu raskošnu vegetacijsku raznolikost. Od blizu 2.485.611 milijuna ha šuma i šumskog zemljišta u Hrvatskoj, koje pokrivaju 37 % ukupne površine države, 95 % su prirodne šume i to je ono čime se hrvatski šumari ponose. Šumom obrasle površine iznose 2.078.289 ha, neobraslo šumsko zemljište zauzima 345.952 ha, te neplodno šumsko zemljište 61.370 ha. Svake godine u Hrvatskim šumama priraste 9,6 milijuna m³ drvene mase, a godišnje se sječe 5,4 milijuna m³ bruto (Hrvatske šume 2022a).

Temeljna načelo hrvatskoga šumarstva je potrajno gospodarenje s očuvanjem prirodne strukture i raznolikosti šuma, te trajno povećanje stabilnosti i kakvoće gospodarskih i općekorisnih funkcija šuma. U Šumskogospodarskoj osnovi područja utvrđuje se ekološka, gospodarska i socijalna podloga za biološko poboljšanje šuma i povećanje šumske proizvodnje. Cilj gospodarenja šumama u Republici Hrvatskoj je održivo i skladno korištenje svih funkcija šuma i trajno poboljšavanje njihova stanja (Hrvatske šume 2022b).

Šumarstvo u Hrvatskoj predstavlja jednu od najopasnijih gospodarskih djelatnosti, a trendovi broja ozljeda na radu i učestalosti profesionalnih oboljenja nepokazuju značajnija poboljšanja. Slijedom inozemnih istraživanja postoje jasni dokazi da su siguran rad i skrb za zdravlje šumarskih radnika nužni i mogući te da sigurnost na radu odavno nije isključivo etički imperativ, već ima i značajnu financijsku dimenziju (Martinić i dr. 2008). Najveći udio ozljeda na rado u sektoru šumarstva vezan je za radove pridobivanja drva koji čine proces proizvodnje drvnih sortimenata, tj. slijed međusobno povezanih i ovisnih radnji i postupaka pri proizvodnji drva, a čine ga sječa i izradba te transport drva (Poršinsky 2005). Sječa i izradba drva (slika 1), prva je faza pridobivanja drva. U Republici Hrvatskoj, sječa i izradba drva se provodi ručno – strojnim radom pomoću motorne pile lančanice uz pomoć raznih drugih alata kao što su sjekire, klinovi (plastični), okretači i dr. Kako bi se predmetni radovi izveli na što sigurniji način, potrebno se pridržavati određenih postupaka tj. ispravne radne tehnike. Prije samog rušenja stabala potrebno je očistiti pridanak i okolicu stabla (odstupnicu), obraditi žilište, odrediti smjer rušenja, izraditi zasjek te potpiliti stablo uz ostavljanje prelomnice.



Slika 1. Šumski radnik sjekač

Uz sječu, u prvu fazu pridobivanja drva spada i izrada, a to je proces u kojem se posječeno stablo pretvara u drvene sortimente. Ona uključuje kresanje grana, razmjeravanje debela, prikrajanje, trupljenje, preuzimanje i obilježavanje drva. Uz izradbu drva vezane su i metode izradbe, koje određuju oblik drva koji se doprema (privlači) na pomoćno stovarište (stablovna, deblovna, sortimentna).

Moguća poboljšanja razine sigurnosti izvođenja radova pridobivanja drva ovise, prije svega, o tome koliko su vlada, poslodavci, osiguravajuća društva i sindikati spremni na djelovanje u tome smjeru. Odgovor na pitanje zašto se sigurnost i zdravlje danas drže toliko sporednima neće se moći unedogled opravdavati rješavanjem prioritarnijih problemima u kontekstu strateških dilema tranzicije nacionalnog šumarstva i očekivanog restrukturiranja državnog šumarskog poduzeća. Pozitivne naznake vezano uz problematiku kvalitete rada te sigurnosti i zaštite zdravlja šumarskih radnika se uočavaju u okviru projekta "Licenciranje i potvrđivanje za postizanje europskih standarda sigurnosti i kvalitete šumskog rada" gdje se provodi ocjena radne tehnike na sječi i izradi te mehaniziranom privlačenju drvnih sortimentata s ciljem poboljšanja kvalitete i ekonomičnosti šumskog rada s jedne strane i poboljšanja sigurnosti i zdravlja radnika koji su direktno uključeni u proizvodni proces s druge strane. Proučavanje i unapređenje pojedinih elemenata radne tehnike doprinosi

povećanju sigurnosti pri radu te manjem broju ozljeda prilikom izvršavanja svakodnevnih zadataka na šumskom radilištu (Kajgana 2011).

Trajno povećanje stabilnosti i kakvoće gospodarskih i općekorisnih funkcija šuma, odnosno provođenje svih poslova zadaća u šumarstvu koji to omogućuju, nužno zahtijeva stručnu, osposobljenu i kvalitetnu radnu snagu. Osim šumarskih stručnjaka osposobljenih i odgovornih za šumsko planiranje i šumsko gospodarenje, to svakako podrazumijeva i šumske radnike (Šporčić i dr. 2015). Drugi pozitivan iskorak unapređenja stanja sigurnosti u sektoru šumarstva vidljiv je u sklopu projekt financiranog od strane Hrvatske zaklada za znanost pod naslovom „Povećanje konkurentnosti šumarskog sektora kroz razvoj kulture sigurnosti“. Opći cilj predmetnog projekta vezan je za identifikaciju i ocjenu razine zaštite i sigurnosti pri radu u šumskoj proizvodnji te povećanju konkurentnosti sektora razvojem mehanizama za unapređenje edukacijskih, tehničkih i sigurnosnih kompetencija ljudskih resursa.

2. ŠUMSKI RADNIK KAO OBJEKT ISTRAŽIVANJA

Tržište rada danas izrazito obilježava manjak interesa za tzv. 3D »black collar« poslove, što podrazumijeva fizički zahtjevne, opasne i prljave poslove, a tu se svrstavaju i radna mjesta proizvodnih šumskih radnika. Stopa ozljeđivanja pri radu u šumarstvu umnogome je viša nego u drugim sektorima pa ovu struku svrstava u kategoriju sektora visokoga rizika. Nepovoljni pokazatelji razine sigurnosti postaju još izraženiji kada dio radne snage u šumarstvu nije adekvatno osposobljen.

Šumski radnici kao proizvodni zaposlenici šumskih poduzeća neposredni su nositelji šumskoga rada u gospodarenju šumama. Fizički napor, česte ozljede i profesionalne bolesti trajni su rizik za očuvanje radne sposobnosti i zdravlja šumskih radnika (Šporčić i Sabo 2002, Martinić i dr. 2006, Landekić 2010). temeljem navedenog, unapređenje stanja zaštite zdravlja i sigurnost pri šumskom radu važna je karika proizvodnog procesa pridobivanja drva ali i ispunjenja ciljeva održivog gospodarenja šumskim resursom.

Studije su pokazale da aktivnosti gospodarenja šumama, osobito radni procesi kod pridobivanja drva, rezultiraju visokim rizikom po sigurnost i zdravlje proizvodnih radnika (Potočnik i Poje 2017, Tsioras i dr. 2014, Yovi i Yamada 2019). Pri mnogim šumskim radovima radnici su izloženi natprosječnomu fizičkomu opterećenju tijekom radnoga dana gotovo čitav radni vijek (Vondra 1995, Martinić 2006). Šumski radnici izloženi su brojnim opasnostima koji najčešće rezultiraju razvojem profesionalne bolesti i/ili nastanku ozljede što uzročno-posljedično veže visoke troškove liječenja, koji ekonomski i psihološki mogu opteretiti rukovatelja radnog sredstva i menadžment poduzeće (LaBelle 2000, Shalini 2009) ukoliko rade suprotno propisanim pravilima sigurnosti pri radu. Navedeno dodatno može narušiti ukupno radnu izvedbu i naštetiti ugledu poduzeća (Molamohamadi i Ismail 2014, Shalini 2009).

Sukladno zakonodavnom okviru šumskim radnicima koji obavljaju određene poslove odnosno radne zadatke moraju se osigurati odgovarajuća sredstva rada (slika 2), oprema i osobna zaštitna sredstva koja su izrađena u skladu s pravilima zaštite na radu i koja su ispravna. Nadalje, rad sjekača ili sjekačke grupe mora se organizirati tako da na sječi i izradi drvnih sortimenata motornom pilom radnik ne smije raditi duže od dva sata neprekidno, odnosno duže od četiri sata sa prekidima u toku jednog radnog dana (Landekić i dr. 2017).



Osobna zaštitna sredstva radnika sjekača (vidi sliku 2) su:

- I. Zaštitna šumarska kaciga s mrežicom i antifonima
- II. Zaštitno šumarsko odijelo s mrežicom
- III. Zaštitne antivibracijske rukavice
- IV. Zaštitna obuća s čeličnom kapičom

Slika 2. Osobna zaštitna sredstva radnika sjekača

Brojna istraživanja domaćih i inozemnih autora (Landekić i dr. 2021, Grzywinski i dr. 2020, Gejdoš i dr. 2019, Musić i dr. 2019, Grzywinski i dr. 2013, Wang i dr. 2003, ILO 1991) dokazala su da je najrizičniji rad na sječi i izradi drva. Navedeno potvrđuje evidencija ozljeđivanja gdje je 50–80 % svih nesreća u sektoru šumarstva vezano uz aktivnosti kod sječe i izrade drva (Efthymiou 2008, Potočnik i dr. 2009, Landekić i dr. 2021). Unatoč brojnim tehnološkim inovacijama kod radnih sredstva i zaštitne opreme, neodgovarajuća osposobljenost šumskih radnika za rad s motornom pilom i neadekvatna radna tehnika su i dalje jedan od glavnih problema nezavidno postignute razine sigurnosti pri šumskom radu, a isto je osobito izraženo kod radova ručno-strojne sječe i izrade drva (Landekić i dr. 2022).

3. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Radovi u šumarstvu, osobito radovi u procesu pridobivanja drva, idu u red fizički najzahtjevnijih radova među gospodarskim djelatnostima. Pri tom se posebno misli na opterećenja kojima su radnici izloženi: energijska potrošnja, ergonomski nepovoljan položaj tijela, terenski i vremenski uvjeti rada, učestalost i težina povreda na radu, izloženost vibraciji, buci, plinovima i ostalim štetnim čimbenicima radnog okoliša (Landekić i dr. 2018).

Danas globalno gledano u šumarstvu postoji veliki broj sustava/tehnologija pridobivanja drva koji se trenutno koriste (Oprea 2008, a veći dio njih još uvijek sa značajnim udjelom primjenjuje manualni rad u proizvodnom procesu. Navedeni radni procesi u šumarstvu zahtijevaju visoku razinu fiziološkog (Oprea 2008) i fizičkog opterećenja te izloženost radnika mišićno-skeletnim poremećajima (Calvo 2008).

Mišićno-skeletni poremećaji (engl. musculoskeletal disorder - MSD) tj. kumulativni poremećaji vrata i gornjih udova uzrokovani poslom (engl. work-related musculoskeletal disorders - WMSD) najčešće se javljaju zbog stalnih ponavljanja istih pokreta, uporabe vibrirajućih sredstva rada duži vremenski period te neergonomskog položaja tijela tokom rad. Navedeni poremećaji predstavljaju važan profesionalni problem koji povećava troškove naknade plaća, medicinske troškove te smanjuje produktivnost radnika (Axelsson i Pontén 1990). U šumarskoj praksi nalaze se svi uvjeti koji šumskog radnika sjekača izlažu oboljenju od WMSD: teški terenski uvjeti (niske temperature, sklizak i neravan teren), težak fizički rad i neergonomski položaj tijela (rukovanje teretom, zgrbljena i savinuta leđa), opasni alati i strojevi poput motorne pile (Calvo 2008). Rezultati istraživanja pokazuju da promjene u dizajnu motorne pile te smanjenju težine iste nisu značajno utjecale na posturalno opterećenje te na rizik razvoja WMSD kod šumskih radnika sjekača. Imajuću na umu da će ručno-strojna sječa i dalje imati značajnu ulogu u šumskoj proizvodnji, nova rješenja treba razvijati na tehnološkoj i organizacijskoj razini s ciljem unapređenja radnih uvjete pri radu šumskih radnika sjekača (Giefing 1996, Grzywiński 2004).

3.1 Cilj istraživanja

Ciljevi istraživanja postavljeni su tako da odgovore na pitanja i probleme vezane uz ocjena radne sposobnosti šumskih radnika sjekača na području Središnje Hrvatske. Slijedom navedenog, osnovni cilj istraživanja, u okviru predmetnog diplomskog rada, vezan je za ocjenu, analizu i usporedbu odabranih pokazatelja radne sposobnosti (pridržavanje mjera rada na siguran način, indeksa radne sposobnosti i prisutnosti mišićno-koštanih simptoma) kod šumskih radnika sjekača koji rade na području središnje Hrvatske, a zaposleni su u poduzeću Hrvatske šume d.o.o. ili kod privatnog izvođača radova u šumarstvu. Nastavno na navedeno, ciljevi diplomskog rada su sljedeći:

- a) analiza indeksa radne sposobnosti kod radnika sjekača spram poslodavca te sumarno za područje središnje Hrvatske;
- b) analiza prisutnosti mišićno-koštanih tegoba uzorkovanih radom kod radnika sjekača spram poslodavca te sumarno za područje središnje Hrvatske;
- c) analiza i usporedba pridržavanje strukovnih mjera rada na siguran način kod radnika sjekača spram poslodavca.

4. METODE ISTRAŽIVANJA

Radi spoznavanja literaturne dimenzije predmeta istraživanja, izvršeno je pretraživanje relevantnih domaćih i inozemnih znanstvenih i stručnih izvora. Pregledane su web stranice znanstvenih institucija koje se bave istraživanom problematikom (fakulteti, istraživački centri, strukovna udruženja i sl.) i pretražene su online baze podataka (Current Contents, Science Direct, ForestScience.info, Cab Abstracts i dr.).

Za analizu radne sposobnosti i otkrivanje simptoma MSD-a kod radnika s motornom pilom u središnjoj Hrvatskoj korištena je trostupanjska metoda istraživanja: (a) definiranje uzorka; (b) priprema i administracija upitnika; i (c) analizu i razradu podataka. Za uzorkovanje profesionalnih radnika s motornom pilom u središnjoj Hrvatskoj korišten je slučajni stratificirani uzorak za ispitivanje licem u lice. Unutar uzorka ciljane populacija grupiran je u homogene skupine (5 skupina koje čine Uprave šuma Koprivnica, Bjelovar, Zagreb, Karlovac i Sisak tj. matične šumarije (koje su strukturni i organizacijski dio Hrvatske šume d.o.o) te jednu dodatnu skupinu koja se sastoji od licenciranih poduzetnika za izvođenje radova sječe i izrade drva).

Istraživanje subjektivne ocjene elemenata radne tehnike provedeno je metodom anketiranja šumarskih radnika sjekača u HŠ d.o.o i kod privatnih šumskih izvođača pomoću anketnog upitnika. Metoda anketiranja je postupak kojim se na temelju anketnog upitnika istražuju i prikupljaju podaci, informacije, stavovi i mišljenja o predmetu istraživanja (Čekić 1999). Anketa je metoda za dobivanje podataka i informacija o mišljenju i stavovima ispitanika. Načini provođenja ankete su mnogobrojni, a neki od najčešće primjenjivanih su: on-line ili web ankete; e-mail ankete; kompjuterski podržano telefonsko anketiranje (eng. Computer aided telephone interviewing - CATI); kompjuterski podržano osobno anketiranje (eng. Computer aided personal interviewing – CAPI); poštansko anketiranje; grupna primjena anketiranja i sl. Korišteni anketni upitnik u sklopu predmetnog istraživanja je izrađen u Zavodu za šumarske tehnike i tehnologije Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije. Korišteni upitnik sastojao se od 3 dijela: (a) općeg dijela o ispitanicima i samoprocjene izvođenja radne tehnike po elementima; (b) indeks radne sposobnosti (Work Ability Index - WAI) koji je korišten kao medij za samoprocjenu radne sposobnosti kroz 7 standardiziranih pitanja; i (c) standardizirani Nordijski upitnik (27 kratkih pitanja nasuprot devet dijelova tijela) koji je korišten za otkrivanje simptoma mišićno-koštanog poremećaja kod radnika s motornom pilom.

4.1 Indeks radne sposobnosti

Finski institut za zdravlje na radu razvio je upitnik Indeksa radne sposobnosti (Work Ability Index - WAI) (Ilmarinen 1991, Tuomi 1997) za procjenu radne sposobnosti kod radnika u različitim djelatnostima. Upitnik je u osnovi razvijen u znanstvene svrhe, no prema Ilmarinenu (2007.) metodologija o kojoj je riječ brzo se proširila u drugim zemljama, te kao dio prakse (poput medicine) i kao dio znanstvenog rada daleko je najkorišteniji alat za mjerenje i ocjenu radne sposobnosti (Van der Berg i dr. 2009).

Kao alat primjenjiv je u sustavu zaštite na radu gdje pokazuje koliko dobro radnik može obavljati svoje svakodnevne zadatke. Davanjem odgovora kroz sedam pitanja, pri čemu su ista vezana uz fizičke i psihičke zahtjeve posla, radnik postiže rezultat u vrijednostima između 7 i 49 bodova, koji numerički ilustriraju radnu i funkcionalnu sposobnost za svakog uzorkovanog sudionika. Pokazatelji i raspon ljestvice za mjerenje indeksa radne sposobnosti mogu se pronaći u istraživanju Ilmarinena (2007) ili Landekića i dr. (2013). Provođenje potrebnih mjera za vraćanje radne sposobnosti ili dodatnu procjenu radne sposobnosti potrebno je kod onih čija je radna sposobnost ocijenjena slabo (maksimalna ocjena 27). Kod ispitanika čija je radna sposobnost umjerena (rezultat 28-36), preporučuju se mjere za poboljšanje radne sposobnosti. Ispitanici s dobrim indeksom radne sposobnosti (ocjena 37-43) trebaju dobiti upute o održavanju svoje radne sposobnosti. Ispitanici čija je radna sposobnost izvrsna (44-49) također trebaju biti informirani o tome koji čimbenici rada i načina života održavaju radnu sposobnost, a koji je slabe (Tuomi i dr. 1998).

4.2 Nordijski upitnik za mišićno-koštane tegobe

Nordijski upitnik za mišićno-koštane tegobe (Standardized Nordic Questionnaire - SNQ) razvijen je iz projekta financiranog od strane Nordijskog vijeća ministara (Kuorinka i dr. 1987). Cilj projekta bio je razviti i testirati standardiziranu metodologiju upitnika koja omogućuje usporedbu donjeg dijela leđa, vrata, ramena i općih tegoba za korištenje u epidemiološkim studijama. Alat nije bio razvijen za kliničku dijagnozu.

Kroz povijest su razvijene različite metode za procjenu učestalosti simptoma mišićno-koštanih poremećaja (MSD) u svakoj od poddisciplina kao što su ergonomija ili sigurnost na radu. Takve gore spomenute metode obično otkrivaju mjesto problema, ali ga ne kvantificiraju numerički niti ga precizno izoliraju. Za potrebe otkrivanja mišićno-koštanih

poremećaja u ovom istraživanju, kao neizravna metoda, korišten je Standardizirani nordijski upitnik. Kuorinka i njegov tim (1987) razvili su Nordijski upitnik za mišićno-koštane tegobe (NMQ) uz potporu Vijeća nordijskih ministara.

Ovaj jednostavan upitnik otkriva simptome u vratu, leđima, ramenima i ekstremitetima (De Barros i Alexandre 2003). Upitnik ima 27 pitanja strukturiranih u tri dobro diferencirana dijela. Prvi opći dio se odnosi na otkrivanje prisutnosti simptoma (odgovor da/ne) u 9 dijelova tijela: (vrat, ramena, laktovi, zapešća/šake, gornji dio leđa, donji dio leđa, kuk/bedra, koljena i gležnjevi/stopala) tijekom posljednjih 12 mjeseci. Drugi dio se odnosi na nemogućnost obavljanja svakodnevnih radnih aktivnosti zbog pojave otkrivenih simptoma na dijelovima tijela tijekom zadnjih 12 mjeseci. Treći dio odnosi se na simptome prisutne (da/ne) na 9 dijelova tijela tijekom zadnjih 7 dana.

4.3 Pridržavanje mjera rada na siguran način

U sklopu anketnog upitnika uzorkovani radnici, osim općih podataka, kroz devet pitanja (tablica 1) morali su na skali od 1 do 10 iskazati stupanj pridržavanja ili nepridržavanja mjera rada na siguran način obzirom na radnu tehniku!

Tablica 1. Pitanja korištena kod ocijene pridržavanja mjera rada na siguran način

P1.	Od 1 (nikada) do 10 (stalno) ocijenite aktivno korištenje OZO tijekom svakodnevnog rada na šumskom radilištu
P2.	Od 1 (nikada) do 10 (uvijek) ocijenite koliko kvalitetno izvodite 'utvrđivanje i provjeru smjera rušenja' stabla (<i>npr. okularna provjera uz zauzimanje jednog od četiri moguća položaja tijela</i>)
P3.	Od 1 (loša) do 10 (izvršna) ocijenite koliko kvalitetno izrađujete zasjek (<i>npr. ispravan kut, visina i dubina zasjeka spram vrste drva i promjera panja</i>)
P4.	Od 1 (loš) do 10 (izvrstan) ocijenite koliko kvalitetno izvodite konačni rez (<i>ispravno: 2-5 cm iznad vodoravnog reza zasjeka</i>)
P5.	Od 1 (loša) do 10 (izvršna) ocijenite koliko kvalitetno izrađujete prijelomnicu (<i>ispravno: pravilnog oblika i iznosi 1/10 promjera panja</i>)
P6.	Od 1 (nikada) do 10 (uvijek) ocijenite koliko kvalitetno izvodite rušenje stabla nakon izrade konačnog reza (<i>ispravno: nabijanjem klina pomoću sjekire</i>)
P7.	Od 1 (loš) do 10 (dobar) ocijenite kvalitetu držanja i položaj tijela pri kresanju (<i>ispravno: izbjegava maksimalno duboki pretklon i nošenje MP na rukama, tj. MP oslanja na deblo i tijelo</i>)
P8.	Od 1 (loša) do 10 (izvršna) ocijenite vlastitu kvalitetu kresanja (<i>ispravno: deblo bez zaostalih kvrga i neotpiljenih donjih grana, perce ispravno obrađeno</i>)
P9.	Od 1 (loša) do 10 (izvršna) ocijenite vlastitu dinamiku rada tj. koliko dobro koristite odmore tijekom radne smjene (<i>ispravno: uz veliki odmor do 60 min koristi 2-3 kratka odmora (5-10 min) prije i 2-3 kratka odmora iza velikoga odmora; do 15 min ranije završava rad u sječini</i>)

4.4 Statistička obrada podataka

Kod obrade podataka primijenjena je deskriptivna statistička analiza koja obuhvaća skup metoda kojima se vrši izračunavanje, prikazivanje i opisivanje osnovnih karakteristika statističkih nizova, a u radu je primijenjena za grupiranje i sređivanje statističkih podataka, te numerički i grafički postupak prikaza rezultata istraživanja. Istraživanje subjektivne ocjene elemenata radne tehnike, tj. ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za radnike sjekače, provedeno je kroz tri grupe radnih elemenata A, B i C. Unutar grupe A spadaju radni elementi kod rušenja stabla - od P2 do P5 (izrada zasjeke, konačni rez, prijelomnica), unutar grupe B kod izrade spadaju radni elementi – od P7 do P9 (položaj tijela, kvaliteta kresanja, radna dinamika) i unutar grupe C spadaju ostali radni elementi P1 i P6 (OZO i korištenje klina i sjekire). Obrada podataka provedena je deskriptivnom metodom te metodom analize, sinteze i usporedbe. U procesu pisanja rada korištena je metoda analize i sinteze, pri čemu su različiti izvori u konačnici sažeti u jedan tekst. Deskriptivna metoda i metoda usporedbe primijenjena je u praktičnom dijelu rada u prikazu i usporedbi rezultata indeksa radne sposobnosti i utvrđene učestalosti simptoma MSD-a u odnosu na poslodavca.

Dvije kontinuirane varijable, MSD Score i WAI Score, stvorene su za svakog ispitanika zbrajanjem broja anatomskih područja s prijavljenim mišićno-koštanim tegobama (pitanja iz prvog dijela NMQ) ili danim bodovima za specifične pokazatelje u vezi s utjecajem na radnu sposobnost. Također, MSD K-Score je kreiran za svakog ispitanika na temelju pozitivnih odgovora dobivenih u drugom dijelu (da/ne za nemogućnost obavljanja svakodnevnog posla) i trećem dijelu (da/ne za simptome tijekom zadnjih 7 dana) istraživanja (pitanja iz drugog i trećeg dijela NMQ). Jedna binarna varijabla stvorena je na temelju rezultata WAI Score varijable kako bi se identificirali radnici koji trebaju vratiti ili poboljšati radnu sposobnost (36 ili manje bodova) i radnici koji trebaju dobiti upute o tome kako održati svoju radnu sposobnost (37 ili više bodova)! Mann-Whitney U testa proveden je kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u prevalenciji mišićno-koštanih simptoma spram binarne varijable dobivene iz WAI Score. Isti test također je primijenjen za utvrđivanje statistički značajne razlike kod ostvarenih vrijednosti kontinuiranih varijabli (MSD Score i WAI Score) spram poslodavca.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Svakodnevne radne aktivnosti u šumskoj proizvodnji zahtijevaju od radnika sjekača visoku razinu fiziološkog i fizičkog opterećenja te izloženost radnika brojnim mišićno-koštanim naprezanima, ali i raznim čimbenicima radnog okoliša. Percepcija rizika i primjena ispravne radne tehnike unutar radnog okruženja je od vitalnog značaja za radnike s ciljem održavanja radne sposobnosti i postizanja zadovoljavajuće razine kulture sigurnosti kod radova pridobivanja drva.

Pokazatelji razine sigurnosti pri radu na razini poduzeća HŠ d.o.o. i strukturno-organizacijskih jedinica na području Središnje Hrvatske (Bjelovar, Koprivnica, Zagreb, Sisak i Karlovac) za četverogodišnje razdoblje prikazani su u tablici 2. Prvi pokazatelj, broj ozljeda godišnje u promatranom razdoblju za Hrvatske šume d.o.o. kreće se u granicama od 226 do 255, a najveći broj ozljeda evidentiran je 2018. godine (tablica 2). Kod uzorkovanih UŠP na području središnje Hrvatske broj ozlijeđenih godišnje kreće se u granicama od 15 do 21 a najveći broj ozljeda evidentirano je također 2018. godine (tablica 2). Pokazatelj broja izgubljenih radnih dana kreće se u granicama od 6 547 do 9 621 (tablica 2). Kod uzorkovanih UŠP na području središnje Hrvatske isti pokazatelj kreće se u rasponu od 446 do 625 izgubljenih dana. Indeks učestalosti, koji je direktno vezan za broj ozljeda godišnje, varira u promatranom razdoblju od 18,28 do 21,17 ozljeda na milijun sati ostvarenog efektivnog rada (tablica 2). Kod uzorkovanih UŠP na području središnje Hrvatske predmetni pokazatelj kreće se u rasponu od 17,09 do 22,29 (tablica 2). Pokazatelja indeks težine (vezan za broj izgubljenih radnih dana na 1000 sati ostvarenog efektivnog rada) kreće se u granicama od 0,5296 do 0,8073 na razini poduzeća, a kod uzorkovanih UŠP na području središnje Hrvatske u rasponu od 0,5162 do 0,7312. Zadnji pokazatelj vezan za broj izrađenih m³ po jednoj ozljedi značajno je bolji kod uzorkovanih UŠP na području Središnje Hrvatske (AS = 15 125 m³/N) u odnosu na rezultate ostvarene na razini poduzeća HŠ d.o.o. (AS = 10 870 m³/N) (tablica 2).

Tablica 2. Kretanje pokazatelja sigurnosti pri radu na razini poduzeća HŠ d.o.o. i ustrojno-organizacijskih jedinica na području Središnje Hrvatske

Godina	Hrvatske šume d.o.o.				Uzorkovane UŠP u središnjoj Hrvatskoj			
	2018.	2019.	2020.	2021.	2018.	2019.	2020.	2021.
Broj ozljeda (n)	255	232	226	237	21	15	15	15
Broj izgubljenih radnih dana	8196	7008	6547	9621	625	535	446	613
Indeks učestalosti (IF)	21,17	18,91	18,28	19,89	22,29	17,09	17,57	16,68
Indeks težine (IT)	0,6803	0,5711	0,5296	0,8073	0,7312	0,6003	0,5162	0,6655
Izrađenih jedinica na ozljedu m ³ /N	11 400	10 903	10 818	10 358	15 535	15 436	15 326	14 202

5.1 Profil uzorka ispitanika

Ukupan broj uzorkovanih radnika bio je 65, svi muškog spola i više od 67 % sa srednjom stručnom spremom. Od ukupnog broja, 29,23 % zaposleno je kod privatnog poduzetnika u šumarstvu, a 70,77% zaposleno je u uzorkovanim Upravama šuma koje su prostorno smještene u središnjoj Hrvatskoj (tablica 3.), te predstavljaju ustrojno-organizacijske jedinice Hrvatskih šuma d.o.o.; trgovačko društvo koje gospodari državnim šumama u Republici Hrvatskoj. Distribucija s obzirom na dob i radno iskustvo uzorkovanih radnika s motornom pilom u odnosu na poslodavca dobro odgovara dobnoj distribuciji opće populacije radnika u sektoru šumarstva.

Tablica 3. Opće informacije o uzorkovanim radnicima s motornom pilom u središnjoj Hrvatskoj

Profil ispitanika		Uprave šuma Podružnice središnje Hrvatske		Privatni izvođači radova u šumarstvu	
		46 (70,77 %)		19 (29,23 %)	
		n	%	n	%
Spol	Muški	46	100,00	19	100,00
Dobne skupine	≥ 29	16	34,80	5	26,30
	30 – 39	15	32,60	5	26,30
	40 – 49	13	28,30	6	31,60
	≤ 50	2	4,30	3	15,80
Grupe iskustva rada s motornom pilom	≥ 5	30	65,20	10	52,60
	6 – 15	10	21,70	7	36,80
	≤ 16	6	13,10	2	10,60
Razina obrazovanja	Osnovna škola ili niža	12	26,10	9	47,40
	Srednja ili viša škola	34	73,90	10	52,60
Lakše ozljede na radu	Nema ozljeda	24	52,20	12	63,20
	Jednom	13	28,30	6	31,50
	Dvaput	5	10,90	1	5,30
	Tri ili više puta	4	8,60	0	0,00
Teške ozljede na radu	Nema ozljeda	38	82,60	18	94,70
	Jednom	5	10,80	1	5,30
	Dvaput	1	2,20	0	0,00
	Tri ili više puta	2	4,40	0	0,00
Radno vrijeme tjedno	Osam sati	46	100,00	4	21,10
	Devet ili više sati	0	0,00	15	78,90

5.2 Ocjena indeksa radne sposobnosti šumskih radnika sjekača

Prosječne ostvarene vrijednosti po varijablama i prosječna ostvarena ocjena indeksa radne sposobnosti za radnike sjekače zaposlene u poduzeću Hrvatske šume d.o.o. prikazane su u tablici 4. U sklopu varijable 1, koja se odnosi na trenutu radnu sposobnost u odnosu na najbolju 100 % radnu sposobnost, ispitanici su mogli dati ocjenu od 1 (*puno lošija*) do 10 (*skoro identična*). Radnici sjekači zaposleni u poduzeću HŠ d.o.o. ostvarili su prosječnu ocjenu od 7,67 što ukazuje na vrlo dobru radnu sposobnost u odnosu na najbolju životnu. Varijabla 2 vezana je za ocjenu radne sposobnosti šumskog radnika sjekača u odnosu na psihološke i fizičke zahtjeve posla, a ispitanici su mogli dati ocjenu od 2 (*manja*) do 10 (*veća*). Sjekači zaposleni u poduzeću HŠ d.o.o. ostvarili su srednju ocjenu od 6,83 što pokazuje da predmetni radnici percipiraju psihološku i fizičku zahtjevnost posla kao optimalnu tj. da ima više pozitivan nego negativan utjecaj na radnu sposobnost kod uzorkovanih radnika. U sklopu varijable broj 3, koja je vezana za broj trenutačno dijagnosticiranih bolesti, radnici su ostvarili vrijednost od 5,37. Kod pitanja vezanog za ometanje u radu zbog zdravstvenih tegoba (varijabla 4) ispitanici su mogli dati ocjenu od 1 (*jako*) do 6 (*malo*). Uzorkovani radnici unutar varijable 4 ostvarili su srednju ocjenu od 4,74 što ukazuje da ih trenutačno dijagnosticirane bolesti ne ometaju značajno u radu. Unutar varijable 5, vezano za ostvareni broj dana bolovanja u prošloj godini, radnici su ostvarili srednju ocjenu 3,54 što označava u prosjeku od 11 do 20 dana bolovanja tijekom prošle godine. Kod ocjene vlastite prognoze radne sposobnosti za buduće 2 godine (varijabla 6) radnici su mogli dati ocjenu od 1 (*lošija*) do 7 (*bolja*), a ostvarili su srednju ocjenu od 4,04 što ukazuje na percepciju približno iste radne sposobnosti i tijekom buduće dvije godine. U sklopu varijable 7, vezano za utjecaj mentalnog naprezanja i radnog stresa na radnu sposobnost, ispitanici su mogli dati ocjenu od 1 (*malo*) do 4 (*puno*). Uzorkovani radnici su za varijablu 7 ostvarili srednju ocjenu od 2,37 što ukazuje na neki optimalan tj. srednje značajan utjecaj mentalnog naprezanja i radnog stresa na radnu sposobnost radnika. Srednja vrijednost indeksa radne sposobnosti (tablica 4) među svim uzorkovanim radnicima s motornom pilom u poduzeću Hrvatske šume d.o.o. iznosila je 34,57 bodova što spada u gornju granicu ranga »umjereno«.

Tablica 4. Opisne vrijednosti pokazatelja radne sposobnosti za radnike sjekače zaposlene u poduzeću HŠ d.o.o.

Varijable za vrednovanje radne sposobnosti		Uprave šuma Podružnice središnje Hrvatske			
		Arit. sred.	Stan. devijacija	Min.	Max.
Q1	Usporedba trenutne radne sposobnosti s najboljom životnom	7.67	1.89	4	10
Q2	Radna sposobnost u odnosu na zahtjeve posla	6.83	1.69	2	10
Q3	Broj trenutnih bolesti	5.37	1.34	0	6
Q4	Uplitanje zdravstvenih problema	4.74	1.45	1	6
Q5	Bolovanje tijekom prošle godine	3.54	1.39	1	5
Q6	Vlastita prognoza radne sposobnosti	4.04	1.75	1	7
Q7	Mentalni resursi	2.37	0.93	1	4
Ocjena radne sposobnosti		34.57	5.86	13	45

Prosječne ostvarene vrijednosti po varijablama i prosječna ostvarena ocjena indeksa radne sposobnosti za radnike sjekače zaposlene kod privatnog izvođača radova prikazane su u tablici 5. U okviru varijable 1, koja se odnosi na trenutnu radnu sposobnost u odnosu na najbolju 100 % radnu sposobnost, radnici sjekači zaposleni kod privatnog izvođača radova ostvarili su prosječnu ocjenu od 8,00 što ukazuje na vrlo dobru radnu sposobnost u odnosu na najbolju životnu (tablica 5). Varijabla 2 vezana je za ocjenu radne sposobnosti šumskog radnika sjekača u odnosu na psihološke i fizičke zahtjeve posla, sjekači zaposleni zaposleni kod privatnog izvođača radova ostvarili su vrlo dobru ocjenu od 7,16 (tablica 5) što pokazuje da predmetni radnici s obzirom na psihološku i fizičku zahtjevnost posla imaju više pozitivan nego negativan utjecaj na radnu sposobnost kod uzorkovanih radnika. Kod varijable 3, koja je vezana za broj trenutno dijagnosticiranih bolesti, radnici su ostvarili vrijednost od 5,47 (tablica 5). Kod pitanja vezanog za ometanje u radu zbog zdravstvenih tegoba (varijabla 4), uzorkovani radnici unutar varijable 4 ostvarili su srednju ocjenu od 4,74 (tablica 5) što ukazuje da ih trenutno dijagnosticirane bolesti ne ometaju značajno u radu. U sklopu varijable 5, vezano za ostvareni broj dana bolovanja u prošloj godini, radnici su ostvarili srednju ocjenu 4,32 što označava u prosjeku od 5 do 10 dana bolovanja tijekom prošle godine (tablica 5). Unutar varijable 6, vezano za ocjene vlastite prognoze radne sposobnosti za buduće 2 godine, šumski radnici sjekači su ostvarili pozitivnu ocjenu od 5,05 što ukazuje na percepciju bolje radne sposobnosti i tijekom buduće dvije godine. U sklopu varijable 7, vezano za utjecaj mentalnog naprezanja i radnog stresa na radnu sposobnost, uzorkovani radnici su ostvarili ocjenu od 3,00 što ukazuje na značajan utjecaj mentalnog naprezanja i radnog stresa na radnu sposobnost radnika i općenito na život. Srednja vrijednost indeksa radne

sposobnosti (tablica 5) među svim uzorkovanim radnicima s motornom pilom zaposlene kod privatnog izvođača radova u šumarstvu iznosio je 37,74 bodova.

Tablica 5. Opisne vrijednosti pokazatelja radne sposobnosti za radnike sjekače zaposlene kod privatnog izvođača radova u šumarstvu

Varijable za vrednovanje radne sposobnosti		Privatni izvođač radova u šumarstvu			
		Arit. sred.	Stan. devijacija	Min.	Max.
Q1	Usporedba trenutne radne sposobnosti s najboljom životnom	8.00	1.73	4	10
Q2	Radna sposobnost u odnosu na zahtjeve posla	7.16	1.95	4	10
Q3	Broj trenutnih bolesti	5.47	0.91	3	6
Q4	Uplitanje zdravstvenih problema	4.74	1.66	1	6
Q5	Bolovanje tijekom prošle godine	4.32	1.25	1	5
Q6	Vlastita prognoza radne sposobnosti	5.05	1.55	3	7
Q7	Mentalni resursi	3.00	1.16	1	4
Ocjena radne sposobnosti		37.74	4.84	26	44

Što se tiče ukupno WAI Score prema poslodavcu (tablica 4 i 5), U test je rezultirao značajnom razlikom između šumskih radnika sjekača zaposlenih u Hrvatske šume d.o.o. i radnika sjekača zaposlenih kod privatnog izvođača radova u šumarstvu ($U=280,50$, $z=-2,263$, $p=0,03$). Srednji indeks radne sposobnosti (tablica 6) među svim uzorkovanim radnicima s motornom pilom u središnjoj Hrvatskoj iznosio je 35,49 bodova što spada u gornju granicu ranga »umjereno«. Promatrano prema udjelu svake skupine, 4,60% ispitanika doseglo je rang »odličan«, 43,10% »dobar«, 44,60% »umjeren« i 7,70% »loš«.

U sklopu varijable 1, koja se odnosi na trenutnu radnu sposobnost u odnosu na najbolju 100 % radnu sposobnost, uzorkovani šumskih radnika sjekača zaposlenih u Hrvatske šume d.o.o. i radnika sjekača zaposlenih kod privatnog izvođača radova u šumarstvu ostvarili su prosječnu ocjenu od 7,77 (tablica 6) što ukazuje na vrlo dobru radnu sposobnost u odnosu na najbolju životnu. Unutar varijable 2, koja se odnosi na ocjenu radne sposobnosti šumskog radnika sjekača u odnosu na psihološke i fizičke zahtjeve posla, uzorkovani šumski radnici sjekači u središnjoj Hrvatskoj ostvarili su srednju ocjenu od 6,92 (tablica 6) što pokazuje da predmetni radnici percipiraju psihološku i fizičku zahtjevnost posla kao optimalnu tj. da ima više pozitivan nego negativan utjecaj na radnu sposobnosti kod uzorkovanih radnika. U sklopu varijable broj 3, koja je vezana za broj trenutačno dijagnosticiranih bolesti, uzorkovani

radnici su ostvarili vrijednost od 5,40 a uzorkovani radnici unutar varijable broj 4 su ostvarili srednju ocjenu od 4,74 što ukazuje da ih trenutačno dijagnosticirane bolesti ne ometaju značajno u radu (tablica 6). U okviru varijable 5, vezano za ostvareni broj dana bolovanja u prošloj godini, uzorkovani radnici u području središnje Hrvatske su ostvarili srednju ocjenu 3,77 što označava u prosjeku od 11 do 20 dana bolovanja tijekom prošle godine. Kod ocjene vlastite prognoze radne sposobnosti za buduće 2 godine (varijabla 6), uzorkovani radnici su ostvarili srednju ocjenu od 4,34 (tablica 6) što ukazuje na percepciju približno iste radne sposobnosti i tijekom buduće dvije godine. Uzorkovani radnici odnosno cjelokupni uzorak na području središnje Hrvatske su za varijablu 7 ostvarili srednju ocjenu od 2,55 (tablica 6) što ukazuje na neki optimalan tj. srednje značajan utjecaj mentalnog naprezanja i radnog stresa na radnu sposobnost radnika. Srednji indeks radne sposobnosti (tablica 6) među svim uzorkovanim radnicima s motornom pilom u središnjoj Hrvatskoj iznosio je 35,49 bodova što spada u gornju granicu ranga »umjereno«.

Tablica 6. Opisne vrijednosti pokazatelja radne sposobnosti za sve uzorkovane sjekače u središnjoj Hrvatskoj

Varijable za vrednovanje radne sposobnosti		Cjelokupni uzorak			
		Arit. sred.	Stan. devijacija	Min.	Max.
Q1	Usporedba trenutne radne sposobnosti s najboljom životnom	7,77	1,835	4	10
Q2	Radna sposobnost u odnosu na zahtjeve posla	6,92	1,762	2	10
Q3	Broj trenutnih bolesti	5,40	1,222	0	6
Q4	Uplitanje zdravstvenih problema	4,74	1,503	1	6
Q5	Bolovanje tijekom prošle godine	3,77	1,389	1	5
Q6	Vlastita prognoza radne sposobnosti	4,34	1,744	1	7
Q7	Mentalni resursi	2,55	1,031	1	4
Ocjena radne sposobnosti		35,49	5,731	13	45

5.3 Ocjena pridržavanja mjera rada na siguran način uzorkovanih šumskih radnika sjekača

U tablici 7. prikazane su ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za radnike sjekače u HŠ d.o.o., te razina pravilne izvedbe tj. stupanj pridržavanja ili nepridržavanja mjera rada na siguran način pri radovima sječe i izrade drva. Kod svakog pitanja ispitanici su mogli dati ocjenu od 1 (*loša izvedba*) do 10 (*dobra izvedba*).

Unutar grupe A (radni elementi kod rušenja stabla – od P2 do P5) svi elementi ostvarili su srednju vrijednost iznad 8,50 što subjektivno podrazumijeva dobru izvedbu (tablica 7) i visoku razinu sigurnosti pri radu. Kod grupe B (radni elementi kod izrade stabla – od P7 do P9) jedino je element pridržavanja radne dinamike ostvario srednju ocjenu 6,04 (tablica 7) što ukazuje na prosječnu izvedbu tj. djelomično pridržavanje ispravne radne dinamike tijekom osam sati rada. Unutar grupe C (ostali radni elementi – P1 i P6) oba elementa ostvarila su srednju vrijednost iznad 8,50 što subjektivno podrazumijeva svakodnevno i stalno nošenje kompletne OZO te svakodnevno korištenje klina i sjekire kod rušenja stabala.

Tablica 7. Ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za radnike sjekače zaposlene u poduzeću HŠ d.o.o.

		Arit. sred.	Mediana	Mod	Stan. devijacija	Varijanca	Min.	Max.
P1.	OZO	9,63	10,00	10	1,103	1,216	5	10
P2.	Smjer rušenja	9,20	10,00	10	1,046	1,094	6	10
P3.	Izrada zasjeka	9,09	10,00	10	1,262	1,592	4	10
P4.	Konačni rez	8,85	9,00	10	1,010	1,021	7	10
P5.	Prijelomnica	8,91	9,00	10	1,071	1,149	6	10
P6.	Korištenje klina i sjekire	8,65	9,00	10	1,853	3,432	2	10
P7.	Položaj tijela	8,24	9,00	10	1,980	3,919	3	10
P8.	Kvaliteta kresanja	8,11	8,00	9	1,622	2,632	4	10
P9.	Radna dinamika	6,04	7,00	7	2,666	7,109	1	10

U tablici 8. prikazane su ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za radnike sjekače zaposlene kod privatnog izvođača radova u šumarstvu, te razina pravilne izvedbe tj. stupanj pridržavanja ili nepridržavanja mjera rada na siguran način pri radovima sječe i izrade drva. Kod svakog pitanja ispitanici su mogli dati ocjenu od 1 (loša izvedba) do 10 (dobra izvedba).

U okviru grupe A (radni element kod rušenja stabla – od P2 do P5) samo je element P5 (izrada prijelomnice) ostvario srednju vrijednost od 8,00 i nalazi se ispod srednje vrijednosti 8,15 ali i dalje podrazumijeva dobru izvedbu (tablica 8) dok su ostali radni elementi ostvarili srednju vrijednost iznad 8,15 podrazumijeva dobru izvedbu (tablica 8) i visoku razinu sigurnosti pri radu. Unutar grupe B (radni elementi kod izrade stabla – od P7 do P9) su ostvarili djelomične prosječne ocjene. Za kvalitetu držanja i položaj tijela pri kresanju je ostvarena srednja ocjena 7,58 (tablica 8) zatim za vlastitu kvalitetu kresanja je ostvarena

srednja ocjena 7,11 (tablica 8) a na kraju za element pridržavanja radne dinamike je ostvario srednju ocjenu 7,84 (tablica 8) što ukazuje prosječnu izvedbu tijekom osam sati rada. Kod grupe C (ostali radni elementi – P1 i P6) jedino je element P1 (OZO) ostvario srednju vrijednost iznad 8,15 (tablica 8) što nam pokazuje da se radnici sjekači svakodnevno i stalno pridržavaju sigurnosti pri šumskom radu nošenjem kompletne OZO dok je element P6 (svakodnevno korištenje klina i sjekire kod rušenja stabala) ostvario srednju ocjenu 7,84 (tablica 8) što nam ukazuje na prosječnu izvedbu.

Tablica 8. Ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za radnike sjekače zaposlene kod privatnog izvođača radova u šumarstvu

		Arit. sred.	Mediana	Mod	Stan. devijacija	Varijanca	Min.	Max.
P1.	OZO	9,74	10,00	10	0,562	0,316	8	10
P2.	Smjer rušenja	8,74	10,00	10	1,695	2,871	5	10
P3.	Izrada zasjeka	8,16	8,00	8	1,425	2,029	6	10
P4.	Konačni rez	8,37	8,00	10	1,739	3,023	5	10
P5.	Prijelomnica	8,00	8,00	8	1,599	2,556	5	10
P6.	Korištenje klina i sjekire	7,84	8,00	10	2,007	4,029	5	10
P7.	Položaj tijela	7,58	8,00	10	1,981	3,924	5	10
P8.	Kvaliteta kresanja	7,11	7,00	5	2,025	4,099	5	10
P9.	Radna dinamika	7,84	8,00	8	1,302	1,696	6	10

U tablici 9. prikazane su ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za sve uzorkovane sjekače u središnjoj Hrvatskoj, te razina pravilne izvedbe tj. stupanj pridržavanja ili nepridržavanja mjera rada na siguran način pri radovima sječe i izrade drva. Kod svakog pitanja ispitanici su mogli dati ocjenu od 1 (loša izvedba) do 10 (dobra izvedba).

Unutar grupe A (radni elementi kod rušenja stabla – od P2 do P5) svi elementi ostvarili su srednju vrijednost iznad 8,40 što subjektivno podrazumijeva dobru izvedbu (tablica 9) i visoku razinu sigurnosti pri radu. U okviru grupe B (radni elementi kod izrade stabla – od P7 do P9) jedino je element pridržavanja radne dinamike ostvario srednju ocjenu 6,57 (tablica 9) što ukazuje na prosječnu izvedbu tj. djelomično pridržavanje ispravne radne dinamike tijekom osam sati rada. Unutar grupe C (ostali radni elementi – P1 i P6) oba elementa ostvarila su srednju vrijednost iznad 8,40 što podrazumijeva svakodnevno i stalno nošenje kompletne OZO te svakodnevno korištenje klina i sjekire kod rušenja stabala.

Tablica 9. Ostvarene vrijednosti po elementima radne tehnike za sve uzorkovane radnike sjekače u središnjoj Hrvatskoj

		Arit. sred.	Mediana	Mod	Stan. devijacija	Varijanca	Min.	Max.
P1.	OZO	9,66	10,00	10	0,973	0,946	5	10
P2.	Smjer rušenja	9,06	10,00	10	1,273	1,621	5	10
P3.	Izrada zasjeka	8,82	9,00	10	1,368	1,872	4	10
P4.	Konačni rez	8,71	9,00	10	1,271	1,616	5	10
P5.	Prijelomnica	8,65	9,00	10	1,304	1,701	5	10
P6.	Korištenje klina i sjekire	8,42	9,00	10	1,919	3,684	2	10
P7.	Položaj tijela	8,05	9,00	10	1,988	3,951	3	10
P8.	Kvaliteta kresanja	7,82	8,00	10	1,793	3,215	4	10
P9.	Radna dinamika	6,57	7,00	8	2,481	6,155	1	10

5.4 Analiza mišićno koštanih tegoba kod uzorkovanih šumskih radnika sjekača

Postotni udio potvrdnih ili negirajućih odgovora vezano za prisutnost mišićno-koštanih simptoma, prema anatomskom području tijela, kod radnika sjekača zaposlenih u poduzeću HŠ d.o.o. prikazan je u tablici 10. Anatomsko područje s najvećom 12-mjesečnom prevalencijom mišićno-koštanih simptoma kod radnika sjekača zaposlenih u poduzeću HŠ d.o.o. (tablica 10) je donji dio leđa (78,30 %), slijede vrat (54,30 %), ramena (52,20 %), gornji dio leđa i zapešća (39,10 %). Najniža 12-mjesečna prevalencija mišićno-koštanih simptoma za sve radnike s motornom pilom u poduzeću HŠ d.o.o. (tablica 10) bili su bokovi/bedra i laktovi. Radnici sjekači zaposleni u poduzeću HŠ d.o.o. ostvarili su srednju vrijednost od 3,61 kod MSD rezultata i srednju vrijednost od 4,80 kod MSD K-rezultata (tablica 10).

Tablica 10. Prevalencija mišićno-koštane simptome u jednogodišnjem razdoblju kod radnika sjekača zaposlenih u poduzeću HŠ d.o.o.

Anatomsko mjesto prisutnosti M-K simptoma	Uprave šuma Podružnice središnje Hrvatske, (n=46)	
	NE, (%)	DA, (%)
Vrat	21 (45,70)	25 (54,30)
Ramena	22 (47,80)	24 (52,20)
Laktovi	39 (84,80)	7 (15,20)
Zapešće/ruke	28 (60,90)	18 (39,10)
Gornji dio leđa	28 (60,90)	18 (39,10)
Donji dio leđa	10 (21,70)	36 (78,30)
Bokovi/Bedra	39 (84,80)	7 (15,20)
Koljena	31 (67,40)	15 (32,60)
Stopala	30 (65,20)	16 (34,80)
MSD rezultat (srednji broj)	3,61	
MSD K-rezultat (srednji broj)	4,80	

Postotni udio potvrđenih ili negirajućih odgovora vezano za prisutnost mišićno-koštanih simptoma, prema anatomskom području tijela, u jednogodišnjem razdoblju kod radnika sjekača zaposlenih kod privatnog izvođača radova u šumarstvu prikazana je u tablici 11. Anatomsko područje s najvećom 12-mjesečnom prevalencijom mišićno-koštanih simptoma za sve radnike s motornom pilom zaposlenih kod privatnog izvođača radova u šumarstvu (tablica 11) bila su donji dio leđa (63,20 %), zatim ramena (36,80 %), gornji dio leđa (21,10 %), te stopala i bokovi/bedra (15,80 %). Najniža 12-mjesečna prevalencija mišićno-koštanih simptoma za sve radnike s motornom pilom kod privatnog izvođača radova u šumarstvu (tablica 11) bili su laktovi. Radnici sjekači zaposleni kod privatnog izvođača radova u šumarstvu ostvarili su srednju vrijednost od 2,16 kod MSD rezultata i srednju vrijednost od 2,73 kod MSD K-rezultata (tablica 11).

Tablica 11. Prevalencija mišićno-koštane simptome u jednogodišnjem razdoblju kod radnika sjekača zaposlenih kod privatnog izvođača radova u šumarstvu

Anatomsko mjesto prisutnosti M-K simptoma	Privatni izvođač radova u šumarstvu, (n=19)	
	NE, (%)	DA, (%)
Vrat	17 (89,50)	2 (10,50)
Ramena	12 (63,20)	7 (36,80)
Laktovi	18 (94,70)	1 (5,30)
Zapešće/ruke	17 (89,50)	2 (10,50)
Gornji dio leđa	15 (78,90)	4 (21,10)
Donji dio leđa	7 (36,80)	12 (63,20)
Bokovi/Bedra	16 (84,20)	3 (15,80)
Koljena	17 (89,50)	2 (10,50)
Stopala	16 (84,20)	3 (15,80)
MSD rezultat (srednji broj)	2,16	
MSD K-rezultat (srednji broj)	2,73	

Radnici s motornom pilom zaposleni u Hrvatskim šumama d.o.o. imali su veću prevalenciju simptoma MSD-a na gotovo svim anatomskim lokacijama u usporedbi s radnicima s motornom pilom zaposlenim kod privatnih šumarskih poduzetnika (tablica 10 i 11). Korištenjem neparametrijskog Mann-Whitney U testa utvrđene su značajne razlike u MSD Score (tablica 10 i 11) između radnika s motornom pilom zaposlenih u Hrvatskim šumama d.o.o. (Md=4,00, n=46) i radnika s motornom pilom zaposlenih kod privatnog poduzetnika (Md=2,00, n=19) U=274,50, z=-2,364, p=0,02. Također, utvrđena je statistički značajna razlika u MSD K-Score (tablica 10 i 11) između radnika sjekača zaposlenih u

poduzeću Hrvatske šume d.o.o. (Md=5,03, n=46) i radnika sjekača zaposlenih kod privatnog šumarskog poduzetnika (Md=2,68, n=19). $U=284,00$, $z=-2,211$, $p=0,03$.

Anatomsko područje s najvećom 12-mjesečnom prevalencijom mišićno-koštanih simptoma za sve uzorkovane radnike s motornom pilom (tablica 12) bilo je donji dio leđa (73,80 %), slijede ramena (47,70 %), vrat (41,50 %) i gornji dio leđa/koljena (33,80 %). Najniža 12-mjesečna prevalencija mišićno-koštanih simptoma za sve radnike s motornom pilom (tablica 12) bili su laktovi i kukovi/bedra.

Tablica 12. Prevalencija mišićno-koštane simptome u jednogodišnjem razdoblju kod svih uzorkovanih radnika sjekača u središnjoj Hrvatskoj

Anatomsko mjesto prisutnosti M-K simptoma	Svi odgovori (n=65)	
	NE, (%)	DA, (%)
Vrat	38 (58,50)	27 (41,50)
Ramena	34 (52,30)	31 (47,70)
Laktovi	57 (87,70)	8 (12,30)
Zapešće/ruke	45 (69,20)	20 (30,80)
Gornji dio leđa	43 (66,20)	22 (33,80)
Donji dio leđa	17 (26,20)	48 (73,80)
Bokovi/Bedra	55 (84,60)	10 (15,40)
Koljena	43 (66,20)	22 (33,80)
Stopala	46 (70,80)	19 (29,20)
MSD rezultat (srednji broj)	3,18	
MSD K-rezultat (srednji broj)	4,19	

S ciljem utvrđivanja međuzavisnost između radne sposobnosti i detektiranih zdravstvenih tegoba kod uzorkovanih radnika sjekača, vrijednost MSD Score i MSD K-Score za sve uzorkovane radnike s motornom pilom uspoređena je kroz binarnu WAI varijablu (skupina 1: vraćanje ili poboljšanje njihove radne sposobnosti (n=34); skupina 2: održavanje njihove radne sposobnosti (n=31)). Pomoću Mann-Whitney U testa utvrđena je statistički značajna razlika za varijablu MSD Score ($U=262,50$, $z=-3,505$, $p=0,00$) i MSD K-Score ($U=243,50$, $z=-3,730$, $p=0,00$). Prosječna MSD ocjena za uzorkovane radnike koji trebaju vratiti ili poboljšati svoju radnu sposobnost iznosila je 4,09, a 2,19 za radnike koji trebaju održati svoju radnu sposobnost. Prosječna MSD K-Score ocjena za uzorkovane radnike koji trebaju vratiti ili poboljšati svoju radnu sposobnost iznosila je 5,54, a 2,72 za radnike koji trebaju održati svoju radnu sposobnost.

6. DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Unatoč brojnim inovacijama i tehnološkim naprecima unutar sektora šumarstva na globalnoj razini, u Republici Hrvatskoj još uvijek postoji značajan udio ručno-strojne sječe i izrade drva gdje je radnik sjekač izložen najvećem riziku. Kod radova pridobivanja drva radnici su izloženi natprosječnom fizičkom opterećenju tijekom radnoga dana gotovo čitav radni vijek (Vondra 1995, Martinić 2006) gdje fizički napor, česte ozljede i profesionalne bolesti predstavljaju trajni rizik za očuvanje radne sposobnosti i zdravlja radnika (Šporčić i Sabo 2002, Martinić i dr. 2006, Landekić 2010). Unapređenje stanja zaštite zdravlja i sigurnosti tijekom šumskih radova važna je karika u proizvodnom procesu pridobivanja drva, ali i u ispunjavanju ciljeva održivog gospodarenja šumskim resursima.

Kroz istraživanja je dokazano da značajna preopterećenja tijekom fizičkog rada mogu rezultirati pojavom mišićno-koštanih tegoba kod radnika sjekača u šumarstvu (Ashby i dr. 2001), te smanjenjem samog indeksa radne sposobnosti. Zdravstveni status radnika sjekača analiziran kroz mišićno-koštane poremećaje može značajno ograničiti učinkovitost zaposlenika, a u interakciji s drugim varijablama u radnom okruženju, predstavljati jedan od glavnih uzroka preranog gubitka radne sposobnosti radnika na radovima sječe i izrade drva. S druge strane, dobre osobne predispozicije kao što su profesionalne radne vještine (ispravna radna tehnika i dinamika), motivacija i dobro zdravlje povećavaju otpornost pojedinca i produljuju radnu sposobnost s promjenom radnog okruženja i prirode posla.

Obučavanje i periodično provjeravanje osposobljenosti radnika za rad s radnim sredstvom, te sukladno primjerenom radnom tehnikom, već se desetljećima drže ključem kvalitete rada i sigurnosti operativnoga rada u djelokrugu šumarstva i urbanog šumarstva. Tehnološki napredak i specijalizacija radnika, kroz razne vidove obuke i stručnog osposobljavanja u djelokrugu šumarstva, ima nemjerljivu korist za radnika i poslodavca s tehničkog, sigurnosnog i strukovnog aspekta. Adekvatno osposobljen i spram potencijalnih rizika osviješten radnik, uz primjenu ispravne radne tehnike i dinamike rada, ostvariti će duži radni vijek u odnosu na radnika koji se na pridržava strukovno i sigurnosno definiranih pravila rada.

Sukladno postavljenim ciljevima istraživanja donose se sljedeći zaključci:

- vezano za deskriptivne pokazatelje uzorkovanih radnika može se zaključiti da radnici sjekači zaposleni kod privatnog izvođača radova u šumarstvu rade više sati tjedno i imaju

niži stupanj obrazovanja u odnosu na radnike zaposlene u uzorkovanim UŠP unutar poduzeća Hrvatske šume d.o.o.;

- Radnici sjekači zaposleni u Hrvatskim šumama d.o.o. ostvarili su nižu bodovnu vrijednost kod indeksa radne sposobnosti (IRS) spram radnika sjekača zaposlenih kod privatnog izvođača radova;
- Usporedbom ostvarenih vrijednosti po elementima radne tehnike (koje su razvrstane u tri grupe radnih elemenata A, B i C) u promatranom razdoblju uzorkovani radnici sjekači zaposleni u poduzeću HŠ d.o.o., spram radnika zaposlenih kod privatnih izvođača, bilježe bolji rezultat u sklopu grupe elemenata A (radni elementi kod rušenja stabla – od P2 do P5) i grupe elemenata C (ostali radni elementi – P1 i P6);
- Anatomsko područje s najvećom 12-mjesečnom prevalencijom simptoma MSD-a za sve uzorkovane radnike s motornom pilom u središnjoj Hrvatskoj je donji dio leđa (73,80 %), zatim ramena (47,70 %), vrat (41,50 %) i gornji dio leđa/koljena (33,80 %);
- Radnici s motornom pilom zaposleni u Hrvatskim šumama d.o.o imali su veću prevalenciju simptoma MSD-a na gotovo svim anatomskim lokacijama u usporedbi s radnicima s motornom pilom zaposlenim kod privatnih šumarskih poduzetnika;
- Na temelju binarne WAI varijable za prevalenciju MSD simptoma (vrijednost MSD Score-a i K-Score-a) vidljivo je da je dobiveni rezultat u korelaciji s deskriptivnim pokazateljima gdje mlađi radnici s manjim iskustvom rada s motornom pilom imaju nižu prevalenciju MSD simptoma i bolji rezultat indeksa radne sposobnosti.

Iako su tehnološki napredak i sustavi upravljanja sigurnošću na radnom mjestu uvelike pridonijeli stvaranju sigurnijeg svijeta, uvođenje i poboljšanje kulture sigurnosti na radnom mjestu ključno je za daljnja poboljšanja (Kim i dr. 2016). Jedno od mogućih rješenja je implementacija sustava poticaja/nagrađivanja za dobro sigurnosno ponašanje, koji može potaknuti radnike koji rade s motornom pilom da sustav mjera zaštite na radu ne vide samo kao "pravilo" već i kao vrijednost koja je koristila njihovom radu. Drugo rješenje je razvoj edukativnih programa vezanih uz mišićno-koštane rizike za profesionalne radnike s motornom pilom ili provedba stručnog usavršavanja o pitanjima kao što su radni položaj, radni uvjeti, stil života i navike kako bi se promijenilo ponašanje koje će smanjiti profesionalne rizike.

7. LITERATURA

- Axelsson, S.A., Pontén, B. (1990): New ergonomic problems in mechanized logging operations. *International Journal of Industrial Ergonomics* 5(3): 267–273. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0169-8141\(90\)90062-7](http://dx.doi.org/10.1016/0169-8141(90)90062-7)
- Calvo, A., 2008: Musculoskeletal disorders (MSD) risks in forestry: a case study to propose an analysis method. International Conference: “Innovation Technology to Empower Safety, Health and Welfare in Agriculture and Agro-food Systems”, September 15-17, 2008, Ragusa – Italy.
- Čekić, Š.: Osnovi metodologije i tehnologije izrade znanstvenog i stručnog djela, FSK, Sarajevo, 1999. god
- Ercegovac M., 2021: Mogućnosti privlačenja i zadržavanja radnika u šumarskom sektoru, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
- Giefing, D. F., 1996: Badania procesów technologicznych pozyskiwania drewna. *Zast. Ergon.* 2-3: 143-147
- Grzywiński, W., 2004: Energy load of workers employed at timber harvesting. *Electron. J. Pol. Agric. Univ., Ser. Forestry* 7, 2.
- Hrvatske šume d.o.o., 2007: Upute za rad na siguran način pri sječi i izdradi drveta, Zagreb
- Hrvatske šume, 2022a: Osobna iskaznica. (izvor: <https://www.hrsume.hr/index.php/hr/tvrtka/onama>); prestupljeno: 18. srpnja 2022
- Hrvatske šume, 2022b: Šume u Hrvatskoj. (izvor: www.hrsume.hr); prestupljeno: 18. srpnja 2022
- Joanne O. Crawford; The Nordic Musculoskeletal Questionnaire, *Occupational Medicine*, Volume 57, Issue 4, June 2007, Pages 300–301
- Landekić, M., Šporčić, Martinić, I., M., Bačić, M., Šušnjar, M.,; Assessment of the working ability of chainsaw workers in central croatia, 8th International Professional and Scientific Conference Occupational Safety and Health 21-24 September 2022 Zadar, Croatia
- Landekić, M., Bakarić M., Martinić I., Ricart R. M., Šporčić M., 2017: Stručno osposobljavanje radnika u sektoru šumarstva – stanje u Hrvatskoj i trendovi u Europi. *Šumarski list : znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskog društva*, 2017 (7-8): 395-407

- Landekić i dr.,2022: Trendovi i odnosi pokazatelja sigurnosti pri radu u hrvatskom šumarstvu, Šumarski list, 5–6 (2022): 201–213
- Landekić, M.; Šporčić, M.; Bačić, M.; Pandur, Z.; Bakarić, M.: Workability and Physical Wellbeing among the Chainsaw Workers in Croatia, Croat. J. of Forest Eng., 1(2023), (in the process of being published)
- López-Aragón, L., López-Liria, R., Callejón-Ferre, A.J., Gómez-Galán, M., 2017: Applications of the Standardized Nordic Questionnaire: A Review. Sustainability 2017, 9(9), 1514; <https://doi.org/10.3390/su9091514>
- Oprea, I. (2008): Tehnologia exploatarii lemnului. Transilvania University Press, Brasov
- Pravilnik o zaštiti na radu u šumarstvu (N.N. 10/86)
- Prevolšek, H., 2013: Ergonomski aspekti i radna sposobnost rukovatelja šumskih strojeva, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet
- Sabolić, K., 2021: Povijesni razvoj sječe i izradbe drva u Republici Hrvatskoj, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
- Šporčić, M., Sabo, A., 2002: Ozljeđivanje radnika u hrvatskom šumarstvu tijekom razdoblja 1991.-2000. Šumarski list 126(5-6): 261-271
- Šporčić, M., Landekić, M., Bakarić, M., Nevečerel, H., Lukec, I., 2015: Promjene nekih vrijednosnih kriterija šumskih radnika u 15-godišnjem razdoblju. Nova mehanizacija šumarstva 36: str. 5-6
- Varga, D., 2019: Osposobljavanje i ocjena položaja tijela radnika sjekača u proredama. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
- Vučković, I., 2020: Analize trenda ozljeda kod šumskih radova u poduzeću Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
- <https://www.husqvarna.com/hr/baza-znanja/odrzavanje-stabala-i-ocuvanje-priode-prirodan-dio-modernog-sumarstva/>