

# ŠUMSKE DIZALICE KAO ELEMENT ZAŠTITE NA RADU

---

**Celjak, Denis**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2025**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:557110>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-27**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Denis Celjak

# **ŠUMSKE DIZALICE KAO ELEMENT ZAŠTITE NA RADU**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2025.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Denis Celjak

# **FOREST CRANES AS AN ELEMENT OF PROTECTION AT WORK**

Final paper

Karlovac, 2025.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Denis Celjak

# **ŠUMSKE DIZALICE KAO ELEMENT ZAŠTITE NA RADU**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: Marko Ožura, dipl. ing., v. pred.

Karlovac, 2025.

## **PREDGOVOR**

Izjavljujem da sam ovaj rad napravio samostalno koristeći navedenu literaturu.



## SAŽETAK

U ovom radu ukratko su opisane šumske dizalice te opasnosti i rizici koji se javljaju pri radu sa šumskim dizalicama. Naglasak je stavljen na navedene opasnosti, kao i mjere koje poduzimanju za smanjenje i sprječavanje rizika i ozljeda s kojima se radnik susreće. Cilj svakog poslodavca je zaštita radnika i osoba koje se nalaze na mjestu rada, stoga je dužan osigurati siguran rad i radni okoliš poduzimanjem mjera zaštite. Spomenute mjere mogu biti u vidu korištenja osobne zaštitne opreme, zaštitnih naprava, provjere tehničke ispravnosti stroja te davanja uputa i postavljanja znakova upozorenja i opasnosti. Shodno tome, radnici su dužni poštovati upute i mjere poslodavca te održavati radno mjesto, pazeći pritom na ostale radnike.

Ključne riječi:

šumske dizalice, rizici, opasnosti, mjere zaštite, poslodavac, osobna zaštitna oprema, zaštitne naprave, radnik

## SUMMARY

This final paper briefly describes forest cranes and the dangers and risks that occur when working with forest cranes. Emphasis is placed on the mentioned dangers, as well as the measures to be taken to reduce and prevent the risks and injuries that the worker encounters. The goal of every employer is the protection of workers and persons at the workplace, therefore he is obliged to ensure safe work and the working environment by taking protective measures. The mentioned measures can be in the form of using personal protective equipment, protective devices, checking the technical correctness of the machine and giving instructions and placing warning and danger signs. Accordingly, workers are obliged to respect the instructions and measures of the employer and to maintain the workplace, taking care of other workers.

Keywords:

forest cranes, risks, dangers, protection measures, employer, personal protective equipment, protective devices, worker

# SADRŽAJ

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| ZADATAK ZAVRŠNOG / DIPLOMSKOG RADA                              | II  |
| PREDGOVOR                                                       | III |
| SAŽETAK                                                         | V   |
| SADRŽAJ                                                         | VI  |
| 1. UVOD                                                         | 1   |
| 1.1. Šumarstvo                                                  | 1   |
| 1.2. Šumske dizalice                                            | 1   |
| 2. ŠUMSKE DIZALICE                                              | 3   |
| 2.1. Dijelovi šumskih dizalica                                  | 6   |
| 3. OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORI PRI RADU SA ŠUMSKIM DIZALICAMA | 9   |
| 3.1. Definicija opasnosti, štetnosti i napora                   | 9   |
| 3.2. Općenite opasnost, štetnosti i napori u šumarstvu          | 9   |
| 3.3. Opasnosti pri radu sa šumskim dizalicama                   | 11  |
| 4. ZAŠTITA NA RADU                                              | 15  |
| 4.1. Ukratko o zaštiti na radu                                  | 15  |
| 4.2. Procjena rizika, osposobljavanje i edukacija               | 16  |
| 4.3. Osobna zaštitna oprema                                     | 17  |
| 4.4. Tehnička sigurnost i zaštitne naprave                      | 23  |
| 4.5. Znakovi sigurnosti i upute                                 | 27  |
| 4.6. Zaštita od požara                                          | 32  |
| 5. ZAKLJUČAK                                                    | 34  |
| 6. LITERATURA                                                   | 35  |



|                 |    |
|-----------------|----|
| 7. POPIS SLIKA  | 39 |
| 8. POPIS TABELA | 40 |
| 9. PRILOZI      | 41 |

# 1. UVOD

## 1.1. Šumarstvo

Suvremeno doba iziskuje uvođenje noviteta u sve sfere života. Nove tehnologije i strojevi uvelike olakšavaju rad, posebice kada govorimo o šumarstvu.

Šumarstvo općenito je znanost i grana gospodarstva, a bavi se uzgojem, zaštitom, njegom i iskorištavanjem šuma. Cilj šumarstva je održivo upravljanje šumama, to jest vođenje računa o dugoročnoj zaštiti šumskih resursa, a istovremeno njihovo omogućavanje u različite svrhe. Neki aspekti šumarstva su održivo upravljanje šumama, pošumljavanje i obnova, korištenje šumskih resursa, zaštita šuma te urbanizacija.

Strojevi u šumarstvu omogućuju modernizaciju i optimizaciju u fazama šumskih radova. Primjena strojeva smanjuje fizički napor radnika, ubrzava procese i povećava sigurnost. Neophodni su za efikasno i odgovorno upravljanje šumskim resursima.

Kao što je naprijed navedeno, strojevi i alati olakšavaju rad u šumarstvu. Ti radovi vezani su najčešće za sječu, transport, preradu drva i održavanje ekosistema. U šumarstvu se koriste motorne pile, harvesteri, forwarderi, skideri, dizalice (kranovi), malčeri (drobilice), transportna vozila, procesori za drva, buldožeri i traktori i drugo.

## 1.2. Šumske dizalice

Šumske su dizalice važan alat, čine rad na teretnu jednostavnijim i bržim, pomažu pri izvlačenju, podizanju i transportu drvenih trupaca i drugih materijala

koji se pojavljuju u šumarstvu. Upotreba dizalica neophodna je u operacijama vezanim uz sječu, transport te skladištenje drvnog tereta.

Međutim, svaki alat i stroj sa sobom nosi i određene opasnosti za radnika i radni okoliš. Postoje brojni rizici pri radu sa šumskim dizalicama, primjerice prevrnuće dizalice, povrede uzrokovane opadanjem tereta te razne povrede radnika. Stoga je za radnika od iznimne važnosti biti upućen u rad samog stroja, rizike i pojavu mogućih opasnosti, zaštitu na radu te sprječavanje ozljeda.



Slika 1. Prikaz stroja pri radu u na šumskim poslovima. [1]

Rad sa šumskim dizalicama zahtjeva veliki nivo stručnosti, pažnje i pridržavanja propisa o zaštiti na radu, jer se time minimaliziraju rizici i osigurava se siguran rad u radnom šumskom okruženju.

## 2. ŠUMSKE DIZALICE

Šumske dizalice su strojevi povremenog djelovanja, a koriste se u šumarstvu za podizanje, premještanje i transport teškog tereta u vidu debla, trupaca, granja i drugih materijala u prirodnim te šumskim područjima. Primarna funkcija šumskih dizalica je olakšanje rada drvosječama i šumarima, pa tako omogućuju učinkovitiji i sigurniji rad u šumarstvu, posebice na teško dostupnim terenima.

Isto tako, osim učinkovitijeg i sigurnijeg rada, značajno smanjuju fizički napor radnika i povećavaju produktivnost; time šumske dizalice imaju ključnu ulogu u suvremenom šumarstvu. [2]



Slika 2. Prikaz radnika kod upravljanja šumskom dizalicom. [3]

Valja naglasiti dijelove šumske dizalice, a to su osnovna konstrukcija (šasija), stabilizator, stup (toranj), ruka ili krak dizalice, hidraulički sustav, grabilica, rotator, kontrolni sustav (komandna ploča) i pogon dizalice.

Nadalje, postoji nekoliko tipova šumskih dizalica, a kao najčešće se ističu kamionske, traktorske, samohodne, stacionirane šumske, forvarderi s dizalicama te harvester-dizalice.

Kamioni su prilagođeni kretanju manje zahtjevnim putovima i terenima te su manje pokretljivi na nepristupačnim šumskim terenima u usporedbi s traktorima.



Slika 3. Kamionska dizalica. [4]

Traktori su pogodni za rad na teškom i neuređenom terenu, prikladniji su za rad na strmim i blatnjavim površinama te gustim šumama. Šumska dizalica na kamionu se češće koristi za transport oborenih stabala i drvenih materijala do pilana ili skladišta, dok se šumska dizalica na traktoru koristi prvenstveno za rad direktno u šumi, za skupljanje oborenih stabala i njihovo premještanje ili sortiranje.



Slika 4. Traktorska dizalica. [5]

Forvarderi su specijalizirani šumski strojevi koji imaju integrirane dizalice za utovar trupaca. Koriste se za prikupljanje i izvoženje drva iz šumskog okoliša do stovarišta.



Slika 5. Forvarder. [6]



Harvesteri su specijalizirani šumski strojevi dizajnirani za automatsko obaranje, obradu i pripremu drveća za transport. Harvester dizalica je pogodna za obaranje stabala, uklanjanje grana, rezanje stabala na odgovarajuće dimenzije i manipulaciju trupcima.



Slika 6. Harvester s utovarnom dizalicom. [7]

## 2.1. Dijelovi šumskih dizalica

Prethodno su navedeni glavni dijelovi šumske dizalice, tako je spomenuta osnovna konstrukcija je glavni okvir a kojem su montirani drugi dijelovi dizalice. Uglavnom je pričvršćena za traktor, kamion ili samohodnu bazu za mobilnost. Može biti izrađena od čelika ili sličnih materijala, a dizajnirana je da može izdržati velika opterećenja koja nastaju u toku rada. Osnovna konstrukcija služi kao nosač ostalih komponenti, prenosi opterećenja i osigurava stabilnost.

Stabilizatori su hidrauličke ili mehaničke potpore koje se izvlače ili spuštaju na tlo da bi osigurali sigurnost dizalice tijekom rada. Pružaju dizalici dodatnu stabilnost i ravnotežu, sprječavaju prevrtanje ili pomicanje dizalice prilikom

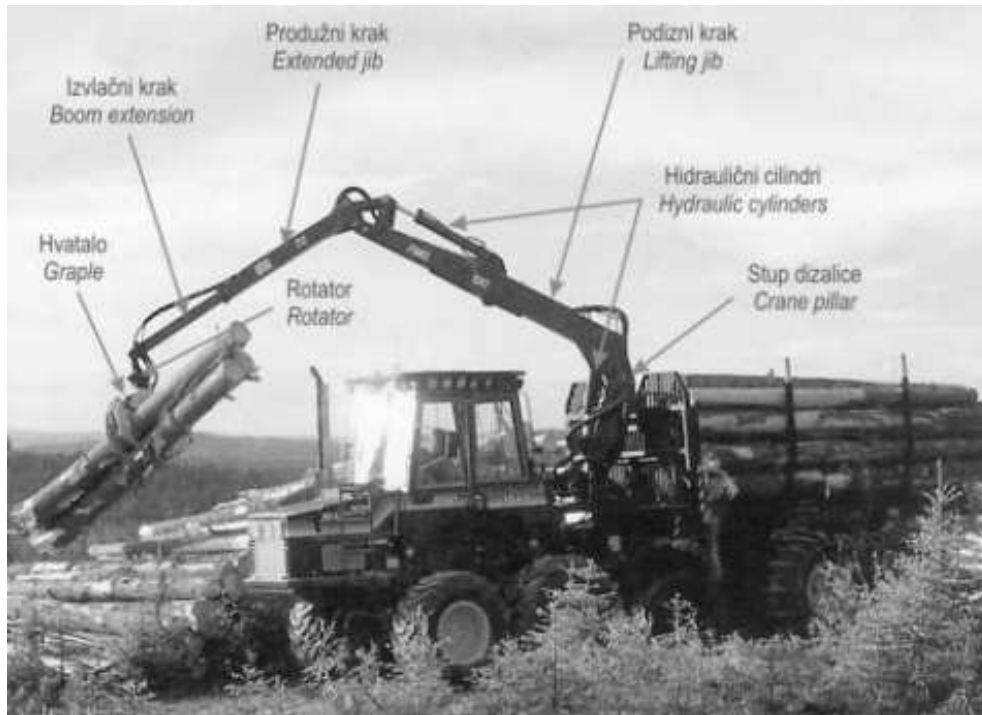
upravljanja teretom. Uobičajeno se nalaze sa strane ili na stražnjem dijelu dizalice. Mogu se izvući i postaviti na tlo kada je potrebno. Također, kada su pravilno postavljeni šire površinu oslonca dizalice, što smanjuje rizik od nesigurnih pomicanja i omogućuje siguran rad.

Ruka ili krak dizalice je glavni radni dio, a njome se omogućuje dosezanje različitih udaljenosti i visina te se pokreće hidrauličkim cilindrima. Pokretanje hidrauličkim cilindrima omogućuje fleksibilno podizanje i spuštanje tereta. Hidraulički sustav služi za prijenos snage uz pomoć energije stlačene radne tekućine i sastoji se od cijevi, pumpi, ventila i cilindara koji omogućuju kretanje i upravljanje rukom dizalice. Hidraulika daje snagu za podizanje tereta. [8]

Alat na kraju ruke koji služi za hvatanje, podizanje i manipulaciju materijalom u radu je grabilica, tj. kliješta ili kuka. Ovisno o vrsti posla, može biti opremljena dodacima kao što su kuke ili hvataljke. Može se reći da su grabilice među važnijim dijelovima šumske dizalice, jer omogućuje precizno i sigurno rukovanje teretom.

Rotator je mehanizam koji omogućuje kretanje grabilice ili kuke za 360 stupnjeva i omogućuje precizno postavljanje tereta te brži rad. Smješten je između grabilice i ruke dizalice, a služi za pružanje potpune fleksibilnosti i pokretljivosti pri manipulaciji teretom. Omogućuje preciznu kontrolu tereta, brže premještanje tereta u željeni položaj i smanjuje potrebu za manevriranjem cijele dizalice. Rotator se pokreće hidrauličkim sustavom dizalice, a radnik ga kontrolira putem komandne ploče. [9]





Slika 7. Dijelovi hidraulične dizalice. [10]

### **3. OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORI PRI RADU SA ŠUMSKIM DIZALICAMA**

#### **3.1. Definicija opasnosti, štetnosti i napora**

Opasnosti, štetnosti i napori mogu ugroziti zdravlje i sigurnost radnika i osoba na radu, pa ih je prije svega važno definirati.

Opasnosti su oni uvjeti na radu i u vezi s radom koje mogu ugroziti zdravlje i sigurnost radnika i osoba na radu. Štetnosti su fizikalne, biološke i kemijske štetnosti koje potencijalno mogu uzrokovati zdravlje radnika, dok napori mogu biti statodinamički, psihofizički i napori vida i govora, a koji isto tako mogu uzrokovati oštećenje zdravlja radnika koji su im izloženi. [11]

Opasnosti, štetnosti i napori na radu i u vezi s radom su mehaničke opasnosti, opasnosti od padova, električne struje, požara i eksplozija, termičke opasnosti, fizikalne opasnosti, kemijske opasnosti, biološke opasnosti, statodinamički napori, psihofiziološki napori, napori vida i govora.

Prema pravilniku o zaštiti na radu u šumarstvu, opasnosti se mogu pojaviti prilikom sječe i izrade drvnih sortimenata (kresanje grana, skidanje kore, prerezivanje, cijepanje, slaganje prostornog drveta), korištenja motorne lančane pile, privlačenja drvnih sortimenata, strovarišta drvnih sortimenata, te kod utovara, istovara i prijevoza drvnih sortimenata. [12]

#### **3.2. Općenite opasnost, štetnosti i napori u šumarstvu**

U šumarstvu i drvnoj industriji općenito se pojavljuju opasnosti pri radu sa strojevima i opremom, fizičke opasnosti, opasnosti vezane uz radne uvjete, biološke opasnosti, kemijske opasnosti, opasnosti od požara i eksplozija,

psihosocijalni rizici, kao i rizici koji se pojavljuju zbog nedovoljne obuke i nekorištenja zaštitne opreme nepažnje radnika.

Ozljede na radu znatno su češće u šumarstvu, za razliku od drugih sektora, stoga je ta struktura svrstana među sektore visokog rizika. Dakle, možemo reći da je rad u šumarstvu jedno od najopasnijih zanimanja na području proizvodnje, kao i da ima veće ljudske i financijske gubitke nego kod drugih zanimanja. [13]

Opasnosti pri radu sa strojevima i opremom pojavljuju se pri rezanju i sječi kod rada s motornom pilom, cirkularima i drugim alatima. Također, može doći do prevrtanja strojeva zbog rada na neravnom terenu ili nepropisnog rukovanja strojevima. Nezgode i nesreće pri radu mogu biti uzrokovane i mehaničkim kvarovima na opremi i alatima.

U fizičke opasnosti ubrajamo padove i poskliznuća, povrede nastale dizanjem, nošenjem i premještanjem tereta te ozljede koje mogu nastati padom stabla ili grana.

Ekstremne vremenske uvjete te izloženost buci i vibracijama ubrajamo u opasnosti vezane uz radne uvjete. Ekstremni vremenski uvjeti otežavaju radnicima rad. U vremenske uvjete, zbog kojih može doći do nesreća i zdravstvenih problema, ubrajamo kišu, vjetar, snijeg, pa i visoke temperature. S druge strane, dugotrajno izlaganje buci i vibraciji strojeva može dovesti do oštećenja sluha i tjelesnih tegoba vezano uz vibracije.

Biološke opasnosti bile bi ubodi i ugrizi insekata te kontakt s otrovnim biljem, a kemijske opasnosti se javljaju pri izloženosti kemikalijama u drvoju industriji i udisanju prašine.

Također, u drvnim industrijama i šumarstvu pojačan je rizik od nastanka požara i eksplozije, jer drvena prašina može doći u dodir s toplinom ili iskrom, a i

loše skladištenje kemikalija i drvenih ostataka može uzrokovati požar ili eksploziju.

Važno je naglasiti da radnici moraju biti obučeni za rad u određenim uvjetima, a isto tako i koristiti odgovarajuću zaštitnu opremu kako bi se smanjio rizik za nastanak ozljeda. Isto tako, rizik povećavaju umor i stres kod radnika, jer uzrokuju pad koncentracije, što dovodi do smanjene pažnje, a samim time povećava šanse za nastanak ozljeda.

### 3.3. Opasnosti pri radu sa šumskim dizalicama

Glavne opasnosti koje se javljaju kod rada sa šumskim dizalicama su prevrtanje dizalice, pad tereta, mehanički kvarovi, kontakt s električnim vodovima, udaranje radnika pokretnim dijelovima, opasnost od klizanja i padova, buke i vibracije, pogrešna procjena težine i položaja tereta, loša vidljivost i nedostatak obuke.

Tabela 1. Podjela opasnosti pri radu sa šumskim dizalicama.

| <b>OPASNOSTI PRI RADU SA ŠUMSKIM DIZALICAMA</b>   |                                          |                                                                      |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>OPASNOSTI VEZANE UZ MJESTO I SREDSTVA RADA</b> | <b>LJUDSKI FAKTOR</b>                    | <b>BIOLOŠKE OPASNOSTI I OPASNOSTI UZROKOVANE VREMENSKIM UVJETIMA</b> |
| prevrtanje dizalice                               | pogrešne procjene (pr. težine)           | loša vidljivost zbog loših vremenskih uvjeta                         |
| pad tereta                                        | nedovoljna obučenost radnika             | opasnosti od poskliznuća (kiša)                                      |
| mehaničke opasnosti i kvarovi stroja (dizalice)   | nepridržavanje mjera zaštite             | ugrizi insekata                                                      |
| opasnosti od električne energije                  | nepravilno rukovanje zaštitnom opremom   | dodiri s otrovnim biljkama                                           |
| opasnosti od buka i vibracija                     | nepravilno i nestručno rukovanje strojem |                                                                      |
| kemijske opasnosti                                | umor, pad koncentracije                  |                                                                      |

Nepravilno postavljanje dizalice na nagnutom ili nestabilnom terenu, preopterećenje ili nagli pokreti tereta mogu dovesti do gubitka ravnoteže i prevrtanja.

Pad tereta uzrokovan nepravilno pričvršćenim teretom ili iznenadnim pokretima može rezultirati ozbiljnim povredama ili čak smrtnim ishodom. Upravljanje teretom ne smije ugrožavati sigurnost sudionika te se stroj ne smije

opteretiti iznad svoje nosivosti ili preko dopuštenog opterećenja ili preko najveće dopuštene mase. [14]

Strojevi, komponente i oprema istih moraju biti konstruirani i izgrađeni da budu stabilni, a dijelovi strojeva i njihove veze moraju izdržati naprezanja kojima su izloženi pri radu, a sve kako je predvidio proizvođač. Mehanički kvarovi na hidrauličkim sistemima, sajlama, lancima ili kukama mogu prouzrokovati iznenadne pokrete ili pad tereta ili nemogućnosti kontroliranja dizalice. [15]

Ako se dizalica koristi u blizini dalekovoda, postoji rizik od kontakta s električnim vodovima, što predstavlja opasnost od strujnog udara.

Rotirajući kran i drugi pokretni dijelovi dizalice mogu udariti radnike ukoliko ne poštuju sigurnu zonu oko dizalice.

Dugotrajno izlaganje buci i vibracijama stroja mogu ugroziti zdravlje radnika. Izlaganje buci predstavlja opasnost za sluh radnika, a izlaganje vibracijama povećava opasnost od nastanka vibracijske bolesti (sindrom vibracije šaka – ruka). Izvor buke najviše dolazi od stroja i tehnološkog postupka, a najveće dopuštene razine buke iznosile bi 65 dB. [16]

Radnik koji upravlja dizalicom može pogrešno procijeniti težinu položaj tereta, što dovodi do destabilizacije dizalice i nesreća. Isto tako, nedovoljna obuka operatera ili nepoznavanje rada sa šumskim dizalicama može povećati rizik od grešaka. U šumskim područjima rad se često obavlja u uvjetima slabije vidljivosti, što isto otežava upravljanje dizalicom i uočavanje potencijalnih opasnosti.

Potrebno je spomenuti i opasnost od požara kod rada sa šumskim dizalicama do kojeg može doći zbog radne opreme, uvjeta rada u šumskom području te same operacije dizalice. Uzročnici mogu biti visoke temperature motora i ispušnih plinova stroja, lako zapaljive tekućine (primjerice kod curenja goriva), iskre od neispravnih eklektičnih sistema, mehaničko trenje te ljudski faktor (pušenje).



## 4. ZAŠTITA NA RADU

### 4.1. Ukratko o zaštiti na radu

Zaštita na radu je skup djelatnosti pomoću kojih se uočavaju i otklanjaju opasnosti kojima je izložen radnik i druge osobe na radu. Zaštitom na radu se utvrđuju mjere, postupci i pravila kojima se ta opasnost uklanja ili smanjuje na najmanju moguću mjeru. Svrha je sprječavanje nezgoda i ozljeda na radu, profesionalnih oboljenja, a prije svega stvaranje uvjeta da do navedenog na dođe. [14]

Sektor šumarstva nosi specifične rizike kao što su rad s teškim strojevima, sječa i izrada drvnih sortimenata, rad na nepristupačnim terenima i u teškim vremenskim uvjetima, mogućnost nezgoda poput padova ili povreda.

Šumarske radne zadatke vezane uz uzgoj šume, sječu stabala, prijenos, manipulaciju i skladištenje drvnih sortimenata, uređivanju šume i druge poslove moraju obavljati najmanje dva radnika. Prilikom obavljanja radnih zadataka radnici moraju biti na udaljenosti s koje se mogu vidjeti i na kojoj je omogućena neposredna komunikacija. [12]

Za smanjenje tih rizika koriste se brojne mjere zaštite na radu koje obuhvaćaju osposobljavanje radnika, korištenje osobne zaštitne opreme, upute poslodavca i tehničke zaštitne sisteme.





Slika 8. Radnik u šumarstvu. [17]

#### 4.2. Procjena rizika, osposobljavanje i edukacija

Procjena rizika je najvažniji dokument zaštite na radu kojim se utvrđuje razina opasnosti, napora i štetnosti koji mogu nastati na radu. Pod time se podrazumijeva koje ozljede mogu nastati, kakve se profesionalne bolesti u vezi s radom mogu pojaviti te poremećaji u procesu rada koji može izazvati štetne posljedice za zdravlje i sigurnost radnika. Svi poslodavci su dužni izraditi procjenu rizika koja mora biti dostupna radnicima na mjestu rada.

Radnici u šumarstvu moraju proći obuku za rad na teretu, rukovanje strojevima i alatima (što uključuje motorne pile, dizalice, traktore i drugo).

Dizalicom smije rukovati jedino stručno osposobljen radnik koji posjeduje liječničku svjedodžbu za poslove s posebnim uvjetima rada, a koja nije starija od 24 mjeseca. [18]

Prije početka rada dizalica, dijelovi i oprema moraju biti pregledani i ispitani u određenim intervalima, a to su dnevni, tjedni, mjesečni, godišnji i generalni. [2]

### 4.3. Osobna zaštitna oprema

Osobna zaštitna oprema je sva oprema koju radnik nosi, drži ili koristi na radu prilikom obavljanja poslova. Štiti radnika od jednog ili više izvora opasnosti ili štetnosti koji bi mogli ugroziti njegovu sigurnost ili zdravlje.

Poslodavci određuju osobnu zaštitnu opremu temeljem procjene rizika, a ona mora ispunjavati određene zahtjeve. Način upotrebe ne ovisi samo o procjeni rizika, već i o učestalosti izloženosti riziku, uvjeta na mjestu rada te prilagodbi osobne zaštitne opreme karakteristikama na mjestu rada, opremi i uvjetima u kojima se koristi.

Osobna zaštitna oprema mora biti napravljena u skladu sa zdravstvenim i sigurnosnim pravilima i zahtjevima. Mora biti izrađena za zaštitu od rizika i njena uporaba ne smije uzrokovati daljnje rizike, a isto tako treba odgovarati postojećim uvjetima na mjestu rada. Nužno je da oprema bude u skladu s ergonomskim potrebama i zdravstvenim stanjem radnika, kao i da je izrađena i oblikovana tako da je radnik može prilagoditi osobnim karakteristikama na jednostavan način.

Poslodavac je dužan osigurati ispravnu opremu, provoditi postupke održavanja, popravaka i zamjene osobne zaštitne opreme, kao i osigurati zadovoljavajuće higijensko stanje opreme. Radnicima moraju biti stavljene na raspolaganje tehničke upute i upute za uporabu osobne zaštitne opreme, kao i da radnici budu obaviješteni o rizicima od kojih ga štiti odgovarajuća oprema.

Upotreba osobne zaštitne opreme nužna je kod izvođenja zadataka na radu gdje rizici za zdravlje i sigurnost radnika nisu na odgovarajućoj razini. Osobna zaštitna oprema bira se na temelju procjene rizika za određeno radno mjesto.

Razlikujemo osobnu zaštitnu opremu za glavu, vrat, oči i lice, zaštitu organa za disanje, sluha, nogu, stopala, ruku i cijelog tijela. [19]

Osobna zaštitna oprema koja se najčešće koristi pri radu sa šumskim dizalicama su zaštitna kaciga, zaštitne naočale, oprema za zaštitu sluha, zaštitne rukavice, zaštitna odjeća visoke vidljivosti, zaštitna obuća.



Slika 9. Osobna zaštitna oprema. [20]

Oprema za zaštitu glave dijeli se na industrijske zaštitne kacige, zaštitne kape, mrežice, zaštitna pokrivala, kapuljače, marame i druga pokrivala za glavu. U šumarstvu, industriji, građevinarstvu i rudarstvu koriste se industrijske zaštitne kacige. [21]

Pri radu sa šumskim dizalicama zaštitna kaciga predstavlja ključnu komponentu osobne zaštitne opreme za zaštitu glave radnika. Štiti radnika od opasnosti kao što su padajući objekti, zaštita od bočnih udaraca, zaštita od grana i vegetacije, vidljivost pri lošim uvjetima zbog svoje jarke boje.

Većina kaciga dolazi s dodatnim funkcijama, primjerice s vizirom za zaštitu lica, koji može štiti lice od prašine i lebdećih čestica. Isto tako, brojne kacige dolaze i s štitnicima za uši koji služe za zaštitu radnika od buke. Zaštitna kaciga mora biti otporna na vremenske uvjete i redovito se održavati. Također, mora biti dizajnirana da su radnicima udobne prilikom nošenja.

Radnici u šumarstvu kao zaštitu od buke mogu koristiti još i štitnike za uši te čepiće, koji ne moraju nužno biti povezani s kacigom, već se koriste samostalno.



Slika 10. Zaštitna kaciga s vizirom i štitnicima za uši. [22]

Kao osobna zaštitna oprema koriste se i štitnik za oči i lice koji može biti u obliku transparentnog štitnika za samostalno nošenje ili u kombinaciji sa zaštitnom kacigom i zaštitne mreže za samostalno nošenje na glavi ili u kombinaciji sa zaštitnom kacigom. U šumarstvu se koriste štitnici od mreže koji su namijenjeni prvenstveno rezanju i sječi drveća.

Zaštitne naočale pomažu radniku u zaštiti od opasnosti kao što su odlijetanje lebdećih čestica, UV zračenja, vjetra i prašine, a prednost je i što mogu poboljšati vidljivost.



Slika 11. Zaštitne naočale i zaštitna kaciga. [23]

Zaštitna odjeća visoke vidljivosti važna je prvenstveno za rad u nepredvidivim šumskim okolnostima. Zaštitna odjeća pomaže da radnici budu uočljivi u uvjetima smanjene vidljivosti. Dakle, zaštitna odjeća omogućuje povećanu vidljivost općenito, a pogotovo kod loših vremenskih uvjeta, stoga treba biti lako uočljiva s velike udaljenosti.

Ova odjeća, također, omogućuje zaštitu od povreda te je bitno da bude otporna na vremenske uvjete, sadrži toplinsku izolaciju i bude prilagođena noćnom radu, kao i da je dizajnirana da bude udobna za dugotrajan rad. Pored navedenog, zaštitna odjeća često ima i druge zaštitne karakteristike poput otpornosti na vatru, kemikalije i mehaničke ozljede.



Slika 12. Zaštitna jakna visoke vidljivosti. [24]

Zaštitna obuća je neophodna za radnike u šumarstvu. Štiti stopala od opasnosti koje su prisutne u šumskom okruženju. Radnici u šumarstvu rade u uvjetima gdje su prisutni razni strojevi i alati, neravan teren, teški trupci i razni materijali, slijedom toga radna obuća pruža stabilnost, sigurnost i udobnost. Važno je da štite od pada teških i oštih predmeta na stopalo radnika, da ima protuklizne đonove i da je otporna na vremenske uvjete.

Zaštitna obuća mora pružati i zaštitu od udaraca i vibracija te električnog udara. Mora biti dizajnirana i izvedena tako da osigurava stabilnost i podršku zglobovima, a istodobno da ima anatomske oblikovane uloške i pruža odgovarajuću ventilaciju, a važna je značajka i otpornost na vatru.



Slika 13. Osobna zaštitna obuća. [25]

Zaštitne rukavice nužan su dio opreme, jer štite radnika od mehaničkih povreda, udaraca i prignječenja, trenja, loših vremenskih uvjeta te pružaju bolje zahvaćanje (primjerice pri radu s mokrim površinama). Važno je naglasiti da zaštitne rukavice smanjuju vibracije.



Slika 14. Zaštitne rukavice. [26]

Šumarski i transportni radnici kao zaštitu na radu koriste zaštitu za potkoljenice pojačane elastičnim trakama. Zaštita za potkoljenice služi za zaštitu radnika od povreda donjeg dijela nogu, a treba biti dizajnirana tako da prekriva prednju i bočnu stranu potkoljenica. Nužno je da bude prvenstveno otporna na udarce i izrađena od materijala otpornih na rezanje. [21]

Prilikom odabira osobne zaštitne opreme radnici moraju paziti da je oprema koju koriste pravilno odabrana i da se pravilno koristi. Oprema mora biti ispravno skladištena i održavana, jer se time doprinosi sigurnosti na radu.

Naposljetku, valja naglasiti da poslodavac isto tako mora poduzeti sve mjere da osobna zaštitna oprema ne prouzroči zdravstvene probleme, odnosno higijenske smetnje kod radnika.

#### 4.4. Tehnička sigurnost i zaštitne naprave

Tehnička sigurnost podrazumijeva redovito održavanje strojeva. Strojevi i alati prije upotrebe moraju biti redovito održavani i ispravni. Strojevi moraju biti izgrađeni, konstruirani i postavljeni tako da oscilacije njegovog gravitacijskog središta ne utječu na stabilnost ili vrše prekomjerno naprezanje konstrukcije. [27]

Radnici se prije rada moraju uvjeriti u ispravnost stroja, je li oštećen, deformiran te je li kakva je električna ispravnost. Isto tako, mora se provjeriti stanje dodatne opreme za dizanje (užad, lanci, trake).

Zaštitne naprave su ključne za osiguranje sigurnosti radnika koji rukuje dizalicom te drugih radnika u radnom okruženju. One postoje kako bi se spriječile nezgode i omogućilo sigurno rukovanje teretom.

Zaštitne naprave su sastavni dijelovi radne opreme koji uklanjaju ili umanjuju opasnost za radnik te se postavljaju kada postoji rizik od kontakta s pokretnim



dijelovima stroja koji potencijalno uzrokuju ozljede. Naprave ne smiju uzrokovati dodatne opasnosti i ne smiju ograničavati vidljivost radniku.

Najčešće zaštitne naprave kod rada sa šumskim dizalicama su sigurnosni ventili na hidrauličnim sistemima, graničnici tereta, sigurnosne kočnice, zaštitna kabina za operatera, sklopka dizalice, senzori za preopterećene, zaštitni kavez i barijere, ograničenje brzine rotacije, upozoravajući i signalni sistem te stabilizatore.

Sigurnosni ventili na hidrauličnim sistemima služi da bi se ograničio u sustavu na određenu postavljenu razinu. Kontroliraju pritisak i sprječavaju iznenadno kretanje ili pad tereta u slučaju pada pritiska. Automatski aktiviraju blokiranje kretanja u slučaju pada pritiska, a time se sprječavaju opasne situacije.

Graničnici tereta koriste se za osiguranje tereta. Ograničavaju maksimalnu težinu tereta koju dizalica može podići. Ovakva zaštita se odnosi na vozilo, teret i ostale sudionike u transportu. Graničnici tereta sprječavaju preopterećenje koje može dovesti do prevrtanja ili mehaničkih kvarova.

Sigurnosne kočnice se većinom koriste za srednje i velike dizalice, vitla, transporterske trake i slično, a aktiviraju da bi zaustavile kretanje dizalice u slučaju opasnosti ili hitnih potreba. Omogućuje fizičku zaštitu radniku koji upravlja strojem od mogućih povreda.

Sklopka dizalice (automatski prekidač za hitne slučajeve) omogućuje brzo isključivanje dizalice u slučaju opasnosti te da radnik momentalno zaustavi sve funkcije dizalice.



Slika 15. Sklopka dizalice. [28]

Senzori za preopterećenje služe za obavijest radniku da se približava ili prelazi maksimalni kapacitet. Ukazuje na opasnost od preopterećenja, a time se smanjuje rizik od oštećenja opreme ili nesreće.

Pokretnim dizalicama može se upravljati iz kabine te moraju imati sredstva za davanje zvučnih signala da bi se sudionici upozorili na opasnosti pri dizanju, prijenosu te spuštanju tereta u njihovoj blizini. U kabini moraju biti postavljeni aparati za gašenje požara i upute za rukovanje. [2]

Ograničenje brzine rotiranja ima funkciju reguliranja brzine rotiranja kraka dizalice u cilju sprječavanja naglih pokreta, a time se i osigurava kontrolirano i sigurno kretanje tereta. Nagli pokreti bi mogli destabilizirati stroj i ugroziti radnike.

Prilikom rada sa šumskim dizalicama treba koristiti svjetlosne i zvučne signale te kontrolne instrumente. Oni upozoravaju operatera i druge radnike na moguće opasnosti, pomažu u sprječavanju sudara i drugih nesreća. Signali omogućuju pravovremeno reagiranje na moguće rizike.



Slika 16. Svjetlosno - zvučna signalizacija. [29]

Operatori su dužni pregledavati ispravnost kontrolnih instrumenata i signalnih uređaja kako prije samog početka rada, tako i u tijeku rada. Potrebno je da upozoravajuća sredstva budu određena prije početka rada i rukovatelji budu upoznati s njihovim funkcijama.

Određene dizalice mogu biti opremljene sa stabilizatorima (potpornim nosačima). Oni se postavljaju zbog povećanja stabilnosti, posebice pri podizanju teških tereta ili kod rada na neravnom terenu. Šire se prema tlu da bi se povećala stabilnost i spriječilo prevrtanje.









Slika 17. Stabilizatori. [30]

#### 4.5. Znakovi sigurnosti i upute

Sigurnosni znakovi su znakovi koji se odnose na objekte, djelatnosti ili stanje, a daju upute ili informacije u vezi sigurnosti i zaštite zdravlja radnika i osoba na radu. Izrađeni su tako da budu jasno uočljivi što se postiže posebnim dizajnom znaka. Natpisi, boje, svjetlosni signal, govorne komunikacije ili ručni signal moraju biti vidljivi.

Znakovi se dijele na znakove zabrane, upozorenja, obaveza, znakove za obavezno postupanje, za izlaz u slučaju nužde ili prvu pomoć te znakove za gašenje požara.

| Boja sigurnosti | Geometrijski oblik                                                                  | Kontrastna boja | Boja grafičkog simbola ili teksta | Značenje ili svrha                       | Primjeri primjene                                                                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Crveno          |    | BIJELA          | CRNA                              | Zabrana                                  | Znakovi zabrane<br>Znakovi zaustavljanja<br>Isključivanje u slučaju opasnosti                                                       |
|                 |    | BIJELA          | BIJELA                            | Zaštita od požara                        | Označavanje u zaštiti od požara,<br>vatrogasna oprema                                                                               |
| Žuto            |    | CRNA            | CRNA                              | Oprezi<br>Moguća opasnost                | Upozorenja na opasnost (vatra,<br>eksplozija, zračenje, kemijsko<br>djelovanje itd.)<br>Upozorenje na prepreke, opasne<br>prijelaze |
| Zeleno          |    | BIJELA          | BIJELA                            | Bez opasnosti<br>Obavijest<br>Prva pomoć | Vozilo za hitnu pomoć<br>Izlaz u slučaju opasnosti<br>Tuševi za hitnu uporabu<br>Stanice za hitnu pomoć<br>Skloništa                |
| Plavo           |  | BIJELA          | BIJELA                            | Naredba<br>Obaveza                       | Obaveza nošenja osobnih zaštitnih<br>sredstava, zaštitne opreme<br>Telefonske kabine                                                |
|                 |  | BIJELA          | BIJELA                            | Uputa ili<br>obavijest                   |                                                                                                                                     |

Slika 18. Znakovi sigurnosti. [31]

Znakovi sigurnosti su vitalan dio sistema zaštite na radu te pomažu pri identifikaciji rizika i opasnosti. Doprinosu smanjenju rizika od nesreća, brzo i jasno prenose informacije, napominju radnicima na sigurnosne procedure, pomažu u hitnim situacijama i povećavaju svijest o sigurnosti. Slijedi zaključak kako znakovi sigurnosti efikasno upozoravaju na fizike, potiču poštivanje pravila i procedura te pomažu radnicima da se zaštite od potencijalnih opasnih situacija.

Kroz vizualne oznake, znakove i informacije radnicima je omogućeno bolje razumijevanje rizika i ispravno korištenje strojeva.

Znakovi upozorenja koji se najčešće pojavljuju pri radu sa šumskom dizalicom su upozorenje na opasnost od padajućih predmeta, opasnost od rotirajućih dijelova, opasnost od poskliznuća, opasnost od buke, opasnost od električne struje, zabrana stajanja i zadržavanja ispod visećih predmeta.

Kod znakova obaveza ističu se znakovi obavezne zaštite osobne zaštitne opreme, a znakovi zabrane usmjereni su prema zabrani pristupa neovlaštenim osobama, zabrani pušenja ili korištenja otvorenog plamena.






Znakovi za hitne slučajeve koji su u najvećoj upotrebi pri radu sa šumskim dizalicama su znakovi koji prikazuju evakuacijske putove, mjesto opreme za prvu pomoć, protupožarne aparate.

Svi strojevi, pa tako i strojevi koji rade s dizalicama, moraju imati znakove ili tablice s uputama. Upute se odnose na uporabu, postavljanje i održavanje, a postavljeni su tako da budu jasno vidljivi i neizbrisivi. Nadalje, upute i obavijesti mogu biti u vidu signalizacije pri radu s dizalicom i obavijesti o dopuštenom opterećenju. [15]






| SIGNALIZACIJA<br>PRI RADU SA DIZALICOM                                              |                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |
| ZAHVAT TERETA                                                                       | DIZANJE                                                                             | SPUŠTANJE                                                                            |
|    |    |    |
| LJEVO                                                                               | DESNO                                                                               | NAPRIJED                                                                             |
|    |    |    |
| NATRAG                                                                              | USPRAVNO<br>POSTAVLJANJE                                                            | VODORAVNO<br>POSTAVLJANJE                                                            |
|  |  |  |
| STOJ                                                                                | KRAJ RADNJE                                                                         | OPASNOST ŽURNO<br>ZAUSTAVLJANJE                                                      |

Slika 19. Signalizacija pri radu s dizalicom. [32]

Kod ručnih znakova važno je da budu što jednostavniji, precizniji, dobro vidljivi, laki za izvođenje i razumljivi. Signalist je naziv za osobe koje daju ručne signale. On daje manevarske upute rukovoditelju i mora pratiti sve manevre koje izvodi operater. Signalist može biti jedan, a ovisno o potrebama poslodavac može odrediti više signalista.

| Ø Promjer užada | DOPUŠTENO OPTEREĆENJE ČELIČNE UŽADI                                               |                                                                                          |                                                                                              |                                                                                              |                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |  |  KUT 7° |  KUT 30-45° |  KUT 30-90° |  KUT 30-135° |
| mm              | kp                                                                                | kp                                                                                       | kp                                                                                           | kp                                                                                           | kp                                                                                            |
| 10              | 530                                                                               | 1060                                                                                     | 960                                                                                          | 740                                                                                          | 530                                                                                           |
| 12              | 820                                                                               | 1640                                                                                     | 1500                                                                                         | 1140                                                                                         | 820                                                                                           |
| 14              | 1000                                                                              | 2000                                                                                     | 1800                                                                                         | 1400                                                                                         | 1000                                                                                          |
| 16              | 1200                                                                              | 2400                                                                                     | 2160                                                                                         | 1680                                                                                         | 1200                                                                                          |
| 18              | 1500                                                                              | 3000                                                                                     | 2700                                                                                         | 2100                                                                                         | 1500                                                                                          |
| 20              | 2000                                                                              | 4000                                                                                     | 3600                                                                                         | 2800                                                                                         | 2000                                                                                          |
| 22              | 2400                                                                              | 4800                                                                                     | 4300                                                                                         | 3200                                                                                         | 2400                                                                                          |
| 24              | 3200                                                                              | 6400                                                                                     | 5700                                                                                         | 4500                                                                                         | 3200                                                                                          |
| 26              | 4000                                                                              | 8000                                                                                     | 7200                                                                                         | 5600                                                                                         | 4000                                                                                          |
| 28              | 5000                                                                              | 10000                                                                                    | 9000                                                                                         | 7000                                                                                         | 5000                                                                                          |
| 30              | 6000                                                                              | 12000                                                                                    | 10800                                                                                        | 8400                                                                                         | 6000                                                                                          |

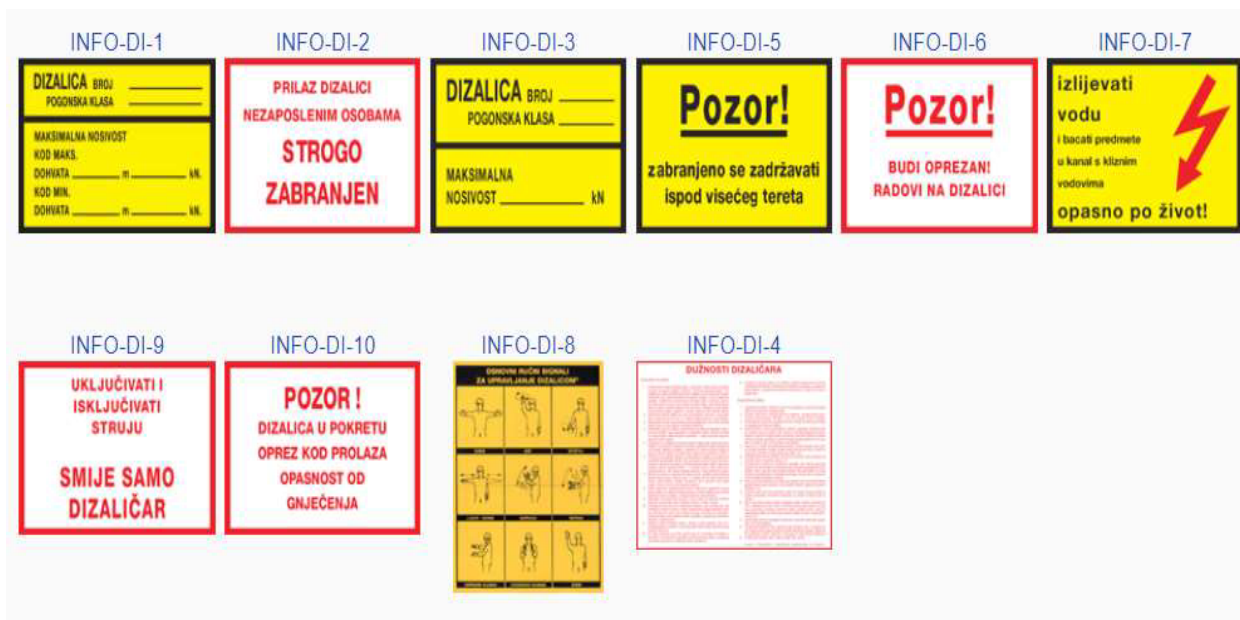
| Ø Promjer lanca | DOPUŠTENO OPTEREĆENJE LANCA                                                         |                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                |                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |  |  KUT 0° |  KUT 30-45° |  KUT 30-90° |  KUT 30-135° |
| mm              | kp                                                                                  | kp                                                                                         | kp                                                                                             | kp                                                                                             | kp                                                                                              |
| 5               | 250                                                                                 | 500                                                                                        | 450                                                                                            | 360                                                                                            | 250                                                                                             |
| 6               | 360                                                                                 | 700                                                                                        | 650                                                                                            | 490                                                                                            | 350                                                                                             |
| 7               | 450                                                                                 | 900                                                                                        | 800                                                                                            | 630                                                                                            | 450                                                                                             |
| 8               | 630                                                                                 | 1260                                                                                       | 1130                                                                                           | 880                                                                                            | 630                                                                                             |
| 10              | 1000                                                                                | 2000                                                                                       | 1800                                                                                           | 1400                                                                                           | 1000                                                                                            |
| 13              | 1600                                                                                | 3200                                                                                       | 2900                                                                                           | 2250                                                                                           | 1600                                                                                            |
| 16              | 2500                                                                                | 5000                                                                                       | 4500                                                                                           | 3500                                                                                           | 2500                                                                                            |
| 18              | 3150                                                                                | 6300                                                                                       | 5600                                                                                           | 4400                                                                                           | 3150                                                                                            |
| 20              | 4000                                                                                | 8000                                                                                       | 7200                                                                                           | 5600                                                                                           | 4000                                                                                            |
| 23              | 5000                                                                                | 10000                                                                                      | 9000                                                                                           | 7000                                                                                           | 5000                                                                                            |
| 26              | 6300                                                                                | 12600                                                                                      | 11300                                                                                          | 8800                                                                                           | 6300                                                                                            |

Slika 20. Tablica dopuštenog opterećenja. [32]

Na dizalicama i strojevima općenito moraju postojati oznake usklađene s međunarodnim standardima, zakonodavstvom i propisima Služe kao pokazatelj radnicima, za brzu identifikaciju dijelova dizalice, operativnih komponenti i opasnih zona.

Isto tako, na dizalici mora biti označen serijski broj, pogonska klasa i maksimalna nosivost. Oznake moraju sadržavati godinu proizvodnje i naziv proizvođača. Mnoge oznake pružaju bazične informacije o pravilnoj upotrebi i održavanju s upozorenjima o redovnim provjerama i servisnim intervalima.





Slika 21. Znakovi sigurnosti za dizalice. [31]

Upute za rad na siguran način postavljaju se kada znakovi nisu u dovoljnoj mjeri djelotvorni kao obavijest radnicima. Uputama smatramo pisane obavijesti i upute o uvjetu korištenja sredstva rada i drugih štetnosti na radu.

#### 4.6. Zaštita od požara

Zaštita od požara obuhvaća mjere i postupke koje se poduzimaju za sprječavanje izbijanja požara, smanjenje posljedica požara i sigurnu evakuaciju ljudi ako do požara dođe. Cilj je smanjiti rizike te osigurati pravovremenu reakciju radnika te zaštititi ljudske živote i imovinu.

Kako bi se umanjio rizik od nastanka požara potrebno je redovito održavati strojeve i radnu opremu, izbjegavati rad u ekstremno suhim uvjetima te koristiti protupožarnu opremu. Dakle, prevencija se sastoji u pravilnom održavanju opreme, pažljivom planiranju operacija i poštivanju sigurnosnih protokola.

Strojevi i radna oprema moraju biti opremljeni sredstvima za gašenje požara, a radnici obučeni za hitno reagiranje u slučaju požara.



Slika 22. Sredstva za gašenje požara. [33]

## 5. ZAKLJUČAK

Sukladno naprijed navedenom, izvodi se zaključak da šumske dizalice igraju važnu ulogu u obavljanju teških zadataka. Pravilno projektiranje i siguran rad omogućuje efikasno i kontrolirano rukovanje teškim teretom, a pogotovo na teško pristupačnim i opasnim terenima i uvjetima. Tako možemo reći da su bez odgovarajući zaštitnih mjera rizici od nesreća i ozljeda visoki, pa samim time posebnu pažnju treba posvetiti sigurnosti i zaštiti radnika.

Kao najčešće opasnosti istakle su se: prevrtanje dizalice i pad tereta, mehaničke opasnosti kao što su kontakt s pokretnim dijelovima stroja, uklještenje, preopterećenje hidrauličkog sistema, opasnosti od električne energije, smanjena vidljivost i loši vremenski uvjeti, ljudska pogreška, buka i vibracije.

Od navedenih opasnosti poslodavac osigurava zaštitu osposobljavanjem i edukacijom radnika te izradom procjene rizika. Važno je da radnici uvažavaju sve upute za rad poslodavca te da koriste odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu, prate signalizaciju i znakove upozorenja i opasnosti, a isto tako, radnici su dužni provjeravati ispravnost stroja i dodatne opreme prije upotrebe i puštanja stroja u rad.

Ukratko, šumske dizalice s adekvatnim mjerama zaštite i pravilnom upotrebom su značaj faktor u šumarstvu, osiguravaju veću zaštitu radnika i smanjuju rizik od nesreća u teškim uvjetima rada.

## 6. LITERATURA

- [1] »Agroklub,« [Mrežno]. Available: <https://www.agroklub.ba/sumarstvo/sumarski-strojevi-demonstriraju-snagu-pocinje-trodnevna-manifestacija/77359/>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [2] »Pravilnik o tehničkim normativima za dizalice,« [Mrežno]. Available: <https://www.hzzzs.hr/wp-content/uploads/2016/11/Pravilnik-o-tehni%C4%8Dkim-normativima-za-dizalice.pdf>.
- [3] »Šumske Z dizalice,« Mega sistem BH, [Mrežno]. Available: <https://www.megasystems.ba/product-details/sumarske-z-dizalice/>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [4] »Tehnika hidraulike,« [Mrežno]. Available: <https://www.tehnikahidraulike.com/proizvodi/hiab-hidraulicne-dizalice/hiab-loglift-sumske-dizalice/loglift-118s-%C5%A1umska-dizalica>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [5] Ž. Tomašić, »Razvoj tehnologije i tehničkih sredstava u pridobivanju drva s obzirom na posebnosti šuma i šumarstva u Republici Hrvatskoj,« [Mrežno]. Available: <https://hrast.sumfak.hr/~nms/v33/05tomasic.pdf>.
- [6] »Truck1.eu,« [Mrežno]. Available: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.truck1.hr%2Fsumarska-oprema%2Fforvarderi%2Fjohn-deere%2Fiz-austrija&psig=AOvVaw3G7A1fJ3d7pWpDSOXKemS&ust=1728641388743000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjRxqFwoTCJiXyZLJg4kDFQAAAAAdAAAAABA>.
- [7] »Agronetto,« [Mrežno]. Available: <https://agronetto.hr/-/harvesteri-s-utovarnom-dizalicom--c267wcrn1?page=3>.
- [8] »Struna Hrvatsko stukovno nazivlje,« [Mrežno]. Available: <http://struna.ihjj.hr/naziv/hidraulicki-sustav/31087/>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [9] polilas, »Rotator za šumsku dizalicu,« [Mrežno]. Available: <https://polilas-webshop.com/blog/rotator-za-sumsku-dizalicu/457/>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [10] M. Šušnjar, »Morfološka raščlamba šumski hidrauličnih dizalica,« [Mrežno]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/27205312\\_Morfoloska\\_rasclamba\\_sumskih\\_hidraulicnih\\_dizalica](https://www.researchgate.net/publication/27205312_Morfoloska_rasclamba_sumskih_hidraulicnih_dizalica). [Pokušaj pristupa 2024].
- [11] C. z. z. n. radu, »Opasnosti, štetnosti i naponi,« [Mrežno]. Available: <https://centarznr.hr/opasnosti-stetnosti-i-naponi/>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [12] »Pravilnik o zaštiti na radu u šumarstvu,« [Mrežno]. Available: <https://uznr.mrms.hr/wp-content/uploads/propisi2/nacionalni/psr002.pdf>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [13] »STRUČNO OSPOSOBLJAVANJE RADNIKA,« [Mrežno]. Available: <https://hrcak.srce.hr/file/274862>.

- [14] »Preventa Centar za integralnu sigurnost d.o.o.« [Mrežno]. Available: <https://preventa.hr/zastita-na-radu-upit/prijevoz-tereta>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [15] »Pravilnik o sigurnosti strojeva,« [Mrežno]. Available: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2005\\_11\\_135\\_2521.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2005_11_135_2521.html). [Pokušaj pristupa 2024].
- [16] PRAVILNIK O NAJVIŠIM DOPUŠTENIM RAZINAMA BUKE S OBZIROM NA VRSTU IZVORA BUKE, VRIJEME I MJESTO NASTANKA.
- [17] »Info Bijeljina,« [Mrežno]. Available: <https://www.google.com/imgres?q=opasnostiu%20%C5%A1umarstvu&imgurl=https%3A%2F%2Fwww.infobijeljina.com%2Fuploads%2F3fd76c9b-0942-448f-9a4b-88b5e41a61d1.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.infobijeljina.com%2Fvijesti%2Fzivoti-radnika-u-sumarstvu-i-gradjevinars>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [18] Preventa, »Rukovanje dizalicama,« [Mrežno]. Available: <https://preventa.hr/zastita-na-radu-upit/zastita-na-radu-u-gradjevinarstvu-rukovanje-dizalicama>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [19] »HZZZSR,« [Mrežno]. Available: <https://www.hzzzsr.hr/index.php/sigurnost-na-radu/osobna-zastitna-oprema/>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [20] Preventa, »Osobna zaštitna oprema za zaštitu nogu i stopala" i „Osobna zaštitna oprema za zaštitu glave, vrata, očiju i lica,« [Mrežno]. Available: <https://preventa.hr/zastita-na-radu-upit/blog/post/strucni-seminari-osobna-zastitna-oprema-za-zastitu-nogu-i-stopala-i-osobna-zastitna-oprema-za-zastit/>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [21] HZJZ, »OSOBA ZAŠTITNA OPREMA,« [Mrežno]. Available: <https://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2019/06/OZO-VOL-6.pdf>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [22] Wurth. [Mrežno]. Available: <https://eshop.wuerth.com.hr/899%20200150/zastitna-kaciga-za-drvosjece>.
- [23] Stihl. [Mrežno]. Available: <https://unikomerc-uvov.hr/zastitna-oprema-pri-radu-s-motornom-kosom>.
- [24] »Mehanizacija Miles,« [Mrežno]. Available: <https://www.milershop.hr/softshell-sumarska-jakna-6668-xxxl-2>.
- [25] »Gamat,« [Mrežno]. Available: <https://www.gamat.hr/sumarske-cipele-haix-protector-forest-2-1-gtx-orange>.
- [26] »Strauss,« [Mrežno]. Available: <https://engelbert-strauss.hr/products/kone-umarske-rukavice-za-za-titu-od-rezanja>.
- [27] »Pravilnik o sigurnosti strojeva,« [Mrežno]. Available: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011\\_03\\_28\\_576.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_03_28_576.html). [Pokušaj pristupa 2024].

- [28] »Alati Milić d.o.o.,« [Mrežno]. Available: <https://www.alatimilic.hr/shop/sklopka-dizalice-vh21am>. [Pokušaj pristupa 2024.].
- [29] »Trougao,« [Mrežno]. Available: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftrgoauto.hr%2Fproduct%2Fmodularni-kontroler-svjetlosno-zvucne-signalizacije-modulux%2F&psig=AOvVaw3e8MlcqC9kWv\\_J4pizP8qw&ust=1728549522897000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjRxqFw\\_oTCODownvnygIkD](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftrgoauto.hr%2Fproduct%2Fmodularni-kontroler-svjetlosno-zvucne-signalizacije-modulux%2F&psig=AOvVaw3e8MlcqC9kWv_J4pizP8qw&ust=1728549522897000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjRxqFw_oTCODownvnygIkD).
- [30] »Trigon dizalotehnika d.o.o.,« [Mrežno]. Available: <https://trigon-dizalotehnika.hr/rabljeni-strojevi/ponuda/hidraulil%C4%8Dki+stabilizatori>. [Pokušaj pristupa 2024].
- [31] Z. z. i. i. r. sigurnosti, »znakovi sigurnosti,« [Mrežno]. Available: <https://www.zirs.hr/znakovi-sigurnosti.aspx>.
- [32] P. plus, »Znakovi za dizalice,« [Mrežno]. Available: <https://znakovisigurnosti.eu/ostalo/znakovi-za-dizalice.html>. [Pokušaj pristupa 2024.].
- [33] »Pri - safety,« [Mrežno]. Available: <https://hr.automaticextinguisher.com/automatic-fire-suppression-systems/un-ece-r107-heavy-duty-mining-vehicle.html>.
- [34] H. enciklopedija, »šumarstvo,« [Mrežno]. Available: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/sumarstvo>.



## 7. POPIS SLIKA

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1. Prikaz stroja pri radu u na šumskim poslovima. [1].....    | 2  |
| Slika 2. Prikaz radnika kod upravljanja šumskom dizalicom. [3]..... | 3  |
| Slika 3. Kamionska dizalica. [4] .....                              | 4  |
| Slika 4. Traktorska dizalica. [5].....                              | 5  |
| Slika 5. Forvarder. [6] .....                                       | 5  |
| Slika 6. Harvester s utovarnom dizalicom. [7].....                  | 6  |
| Slika 7. Dijelovi hidraulične dizalice. [10].....                   | 8  |
| Slika 8. Radnik u šumarstvu. [17] .....                             | 16 |
| Slika 9. Osobna zaštitna oprema. [20].....                          | 18 |
| Slika 10. Zaštitna kaciga s vizikom i štitnicima za uši. [22] ..... | 19 |
| Slika 11. Zaštitne naočale i zaštitna kaciga. [23] .....            | 20 |
| Slika 12. Zaštitna jakna visoke vidljivosti. [24] .....             | 21 |
| Slika 13. Osobna zaštitna obuća. [25] .....                         | 22 |
| Slika 14. Zaštitne rukavice. [26].....                              | 22 |
| Slika 15. Sklopka dizalice. [28] .....                              | 25 |
| Slika 16. Svjetlosno - zvučna signalizacija. [29] .....             | 26 |
| Slika 17. Stabilizatori. [30] .....                                 | 27 |
| Slika 18. Znakovi sigurnosti. [31].....                             | 28 |
| Slika 19. Signalizacija pri radu s dizalicom. [32] .....            | 30 |
| Slika 20. Tablica dopuštenog opterećenja. [32].....                 | 31 |
| Slika 21. Znakovi sigurnosti za dizalice. [31] .....                | 32 |
| Slika 22. Sredstva za gašenje požara. [33] .....                    | 33 |



## **8. POPIS TABELA**

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Podjela opasnosti pri radu sa šumskim dizalicama. .... | 12 |
|------------------------------------------------------------------|----|

## **9. PRILOZI**

- I. CD-R disc