

# PRIMJER PROCJENE RIZIKA ZA ODRŽAVANJE MOTORNOG VOZILA

---

Senjanović, Lovro

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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:128:518177>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



**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 REPOZITORIJ

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

Lovro Senjanović

# **PRIMJER PROCJENE RIZIKA ZA ODRŽAVANJE MOTORNOG VOZILA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2024.

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Lovro Senjanović

# **EXAMPLE OF RISK ASSESSMENT FOR MOTOR VEHICLE MAINTENANCE**

FINAL PAPER

Karlovac, 2024.

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

Lovro Senjanović

# **PRIMJER PROCJENE RIZIKA ZA ODRŽAVANJE MOTORNOG VOZILA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: prof. dr. sc. Budimir Mijović

Karlovac, 2024.

# Završni zadatak



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

**KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**

Trg J.J. Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni / specijalistički studij: Preddiplomski stručni studij Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Sigurnost i zaštita na radu. Karlovac, 2024.

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Lovro Senjanović      Matični broj: 0248079007

Naslov: Procjena rizika automehaničarske radionice

Opis zadatka: Automehaničarske radionice predstavljaju specifično radno okruženje gdje radnici svakodnevno rukuju teškim alatima, složenom opremom i opasnim materijalima. Rad u takvom okruženju nosi sa sobom značajne rizike po sigurnost i zdravlje radnika. Procjena rizika u automehaničarskoj radionici ključan je korak u identifikaciji, analizi i kontroli tih rizika kako bi se osigurala maksimalna zaštita radnika, smanjio broj nezgoda i poboljšali uvjeti rada. Glavni cilj ovog završnog rada je provesti sveobuhvatnu procjenu rizika u automehaničarskoj radionici.

Zadatak zadan:	Rok predaje rada:	Predviđeni datum obrane:
4.7.2024.	20.9.2024.	27.9.2024.

Mentor:	Predsjednik Ispitnog povjerenstva:
prof. dr. sc. Budimir Mijović	mag. ing. cheming.,pred. Lidija Jakšić

# PREDGOVOR

Poštovani čitatelji,

Iznimna mi je čast predstaviti vam svoj završni rad koji je rezultat višegodišnjeg truda, učenja i posvećenosti. Ovaj rad predstavlja krunu mog akademskog obrazovanja, a njegov nastanak bio je ispunjen izazovima, učenjem i neprocjenjivim iskustvima koja su oblikovala moje razumijevanje predmetnog područja te produbila moju strast prema daljnjem obrazovanju.

Izrađujući ovaj rad, imao sam potporu mnogih pojedinaca i institucija kojima dugujem svoju duboku zahvalnost. Prije svega, zahvaljujem svom mentoru, prof. dr. sc. Budimiru Mijoviću, koji je svojim strpljenjem, stručnim znanjem i posvećenošću vodio moje istraživanje. Njegove dragocjene smjernice i savjeti bili su ključni za realizaciju ovog rada.

Iskrenu zahvalnost izražavam i članovima komisije koji su izdvojili svoje vrijeme da pregledaju i ocijene moj rad. Njihove povratne informacije značajno su doprinijele unapređenju konačne verzije ovog rada. Također, zahvaljujem svim profesorima i asistentima koji su tijekom mojeg obrazovanja dijelili svoja znanja i iskustva, inspirirajući me da nastavim s usavršavanjem.

## SAŽETAK

Temu ovog rada odabrao sam zbog svoje dugogodišnje fascinacije sigurnošću i zdravljem na radu, posebno u industrijskim i zanatskim okruženjima. Automehaničarske radionice, kao mjesta gdje se svakodnevno rukuje teškim alatima, opasnim materijalima te složenom opremom, predstavljaju specifično radno okruženje s brojnim rizicima.

Od početka mog studija, zanimalo me kako se procjenjuje i upravlja rizicima u takvim radionicama te kako se mogu unaprijediti sigurnosne mjere u svrhu osiguranja zaštite radnika. Smatram da je ova tema iznimno važna ne samo iz akademske perspektive, već i zbog njezinih praktičnih implikacija koje mogu značajno doprinijeti poboljšanju radnih uvjeta i sigurnosti u automehaničarskim radionicama.

Prvi korak u izradi rada bila je temeljita analiza relevantne literature. Pregledao sam brojne znanstvene članke, knjige, studije i druge izvore kako bih stekao dublje razumijevanje postojećih saznanja o procjeni rizika u radionicama. Kako bi se osigurala valjanost i pouzdanost istraživanja, posebnu pažnju posvetio sam verifikaciji i validaciji podataka.

Na temelju obrađenih i analiziranih podataka, interpretirao sam rezultate istraživanja i donio zaključke koji su u skladu s praktičnim iskustvom te teorijom.

Ključne riječi: sigurnost i zdravlje, automehaničarska radionica, teški alati, opasni materijali, rizik

## ABSTRACT

I chose the topic of this paper because of my long-standing fascination with safety and health at work, especially in industrial and craft environments. Car repair shops, as places where heavy tools, dangerous materials and complex equipment are handled on a daily basis, represent a specific work environment with numerous risks.

Since the beginning of my studies, I have been interested in how risks are assessed and managed in such workshops and how safety measures can be improved to ensure the protection of workers. I believe that this topic is extremely important not only from an academic perspective, but also because of its practical implications that can significantly contribute to the improvement of working conditions and safety in auto repair shops.

The first step in creating the paper was a thorough analysis of the relevant literature. I reviewed numerous scientific articles, books, studies and other sources to gain a deeper understanding of the existing knowledge on risk assessment in workshops. In order to ensure the validity and reliability of the research, I paid special attention to data verification and validation.

Based on the processed and analyzed data, I interpreted the research results and drew conclusions that are in line with practical experience and theory.

Keywords: safety and health, auto repair shop, heavy tools, hazardous materials, risk



# Sadržaj

Završni zadatak.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
ABSTRACT .....	IV
1. UVOD.....	1
2. OPIS POSLOVA U AUTOMEHANIČARSKOJ RADIONICI.....	2
2.1. Direktor.....	2
2.2. Automehaničar.....	2
2.3. Autoelektričar.....	4
3. OPIS RADNE OPREME U AUTOMEHANIČARSKOJ RADIONICI.....	6
3.1. Stupne dizalice.....	6
3.2. Škaraste dizalice.....	7
3.3. Podne ručne dizalice.....	7
3.4. Stroj za montažu guma "montirka".....	8
3.5. Stroj za balansiranje guma "balansirka".....	9
3.6. Kompresor za zrak.....	10
3.7. Ručni alat.....	12
3.8. Ručni električni alat.....	13
3.9. Dijagnostički alat.....	14
4. RIZICI I OPASNOSTI U AUTOMEHANIČARSKOJ RADIONICI.....	16
4.1. Povrede kod rada s alatom i opremom.....	16
4.2. Povrede uzrokovane električnom strujom.....	16
4.3. Povrede kod pada.....	16
4.4. Rad s teškom opremom.....	17
4.5. Opasnosti od buke i vibracija.....	17
4.6. Kemikalije, ulja i maziva.....	18
5. PRIMJER PROCJENE RIZIKA U AUTOMEHANIČARSKOJ RADIONICI .....	20
6. OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA.....	52
7. OSPOSOBLJAVANJE RADNIKA .....	54
8. ZAKLJUČAK.....	56
9. LITERATURA .....	57
10. PRILOZI.....	58

## 1. UVOD

Automehaničarske radionice su neizostavan dio modernog društva, jer igraju ključnu ulogu u održavanju i popravcima vozila, koja su osnovno sredstvo za svakodnevni transport i logistiku. Unatoč njihovoj važnosti, ove radionice predstavljaju složena radna okruženja s visokim potencijalom za rizike po zdravlje i sigurnost radnika. Rad u automehaničarskoj radionici uključuje fizičke napore, izlaganje kemikalijama, rad s teškim alatima i opremom, kao i niz drugih faktora koji mogu dovesti do ozljeda ili profesionalnih bolesti.

Glavni problem koji ovaj rad nastoji istražiti i adresirati jest visok rizik od nezgoda i ozljeda u automehaničarskim radionicama. Unatoč postojanju raznih propisa i standarda za sigurnost na radu, mnoge automehaničarske radionice i dalje ne uspijevaju u potpunosti eliminirati ili smanjiti rizike zbog različitih faktora kao što su nedovoljna obuka radnika, zastarjela oprema, neadekvatna primjena sigurnosnih mjera i slično. Prepoznavanje, analiza i kontrola ovih rizika su od ključnog značaja za poboljšanje sigurnosti i zaštite zdravlja radnika.

Cilj ovog završnog rada je provesti sveobuhvatnu procjenu rizika u automehaničarskoj radionici, što uključuje: prepoznavanje svih mogućih izvora rizika u automehaničarskoj radionici, uključujući fizičke, kemijske, biološke, ergonomijske i psihosocijalne opasnosti. Procjenu vjerojatnosti pojave i ozbiljnost posljedica identificiranih rizika koristeći odgovarajuće metode i alate. Analiziranje učinkovitosti postojećih mjera za kontrolu rizika i identificiranje nedostataka. Pružanje konkretnih prijedloga za unapređenje sigurnosnih mjera i procedura u automehaničarskoj radionici.

Procjena rizika u automehaničarskim radionicama je ključna za zaštitu zdravlja i sigurnosti radnika. Ovaj rad nastoji pružiti sveobuhvatan pregled i analizu rizika te ponuditi konkretne preporuke za poboljšanje sigurnosnih standarda i praksi. Kroz temeljitu metodologiju i analitički pristup, rad će doprinijeti boljem razumijevanju i upravljanju rizicima u ovoj važnoj industriji.

## 2. OPIS POSLOVA U AUTOMEHANIČARSKOJ RADIONICI

### 2.1. Direktor

Opis poslova: organizira, nadgleda i upravlja radom Društva (slika 1.). Vodi brigu o zakonitosti poslovanja. Zastupa Društvo u svim odnosima s trećim osobama. Organizira i održava sastanke s poslovnim partnerima, dobavljačima robe te krajnjim kupcima. Ugovara nove poslove. Planira i poduzima potrebne mjere za izvršenje planova poslovanja. Donosi akte vezane uz primjenu i provođenje mjera zaštite na radu, zaštite od požara te zaštite okoliša. Upravlja kapitalom, prati profitabilnost poslovanja i kontrolira troškove. Vodi kadrovsku politiku Društva. Po potrebi obavlja i druge poslove u skladu s ovlastima.

Radna oprema: računalo, pislač, telefon, fotokopirni uređaj, uredski materijal i pribor, uredske ljestve, osobno vozilo [1].



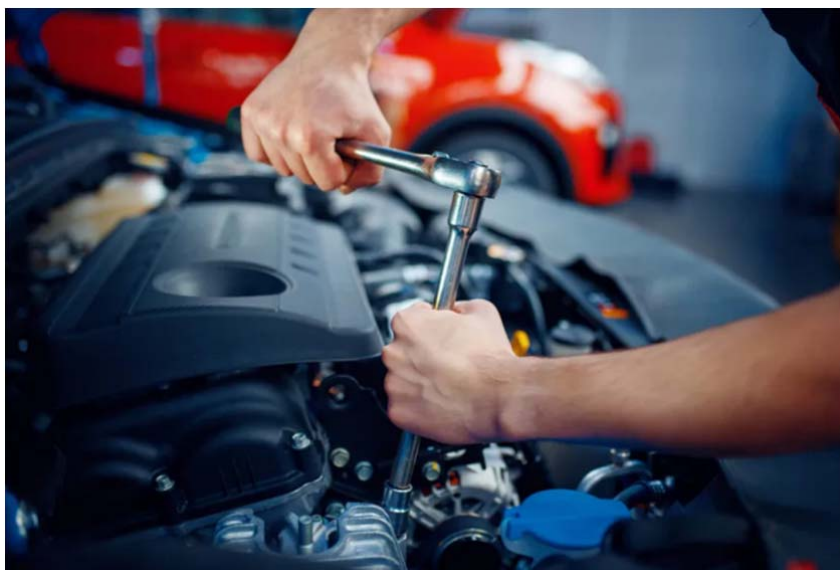
Slika 1. Direktor [1]

### 2.2. Automehaničar

Opis poslova: poslovi automehaničara u automehaničarskoj radionici jedni su od najvažnijih i najodgovornijih pozicija unutar automobilske industrije. Automehaničari su stručnjaci koji se bave održavanjem, popravcima i dijagnosticiranjem mehaničkih problema na vozilima. Njihov rad osigurava da vozila budu sigurna, pouzdana i učinkovita u svakodnevnoj uporabi.

Automehaničar popravlja i servisira motorna vozila (slika 2.). Osnovni posao sastoji se od utvrđivanja i uklanjanja kvarova i oštećenja na motoru. Prilikom servisiranja uglavnom provjerava, podmazuje i prilagođava dijelove motora. Pregledava svjećice, mehanizme

kočenja, podsustav za paljenje, razinu ulja u motoru. Podešava signalnu opremu vozila. Ispituje položaj motora, tlak, temperaturu, potrošnju motora, električne i vozne karakteristike. Rastavlja motor te ispituje i namješta sklop ili sustav motora i vozila. Obavlja i manje zahtjevne vulkanizerske poslove (demontaža/montaža guma, balansiranje kotača). Odgovoran je za izgled i čistoću svog mjesta rada, te ispravnost strojeva, uređaja i alata koje koristi u radu. Po potrebi izlazi izvan radionice na vanjske intervencije.



Slika 2. Popravak i servis motornih vozila [2]

Potrebne su tehničke vještine u vidu dubokog razumijevanje rada mehaničkih sustava vozila, uključujući motore, mjenjače, sustave ovjesa i kočione sustave. Sposobnost analize simptoma problema, dijagnosticiranja uzroka i pronalaženja učinkovitih rješenja. Osposobljenost za korištenje raznih alata i opreme, od ručnih alata do specijalizirane dijagnostičke opreme.

Srednja škola tehničkog smjera je obrazovni program koji pokriva osnove mehanike, elektronike i dijagnostike vozila te pruža solidnu osnovu. Diplomiranje na tehničkom fakultetu ili višim školama dodatno nadopunjuje i proširuje obrazovanje i otvara nove mogućnosti zaposlenja. Postoje razni tečajevi i certifikati koji su fokusirani na specifične sustave vozila, kao što su hibridna vozila, sustavi ubrizgavanja goriva, i slično. Mnogi proizvođači automobila nude specijalizirane programe obuke i certifikacije za svoje sustave, koji automehaničarima omogućavaju upoznavanje s najnovijim tehnologijama i alatima.

Radna oprema: ručni prenosivi alat, kompresor za zrak, stupna dizalica, škarasta dizalica, stroj za balansiranje kotača ("balansirka"), stroj za montažu guma ("montirka"), punjač

akumulatorskih baterija, stroj za izmjenu tekućine u kočnicama, mehanička preša, mehanički hidraulični kran za vađenje motora, uređaji za dijagnostiku, osobno vozilo [2].

### 2.3. Autoelektričar

Opis poslova: poslovi koje obavlja autoelektričar (slika 3.), u automehaničarskoj radionici iznimno su važni i često podrazumijevaju visok stupanj specijalizacije. Moderni automobili su sve složeniji te sadrže brojne električne i elektroničke sustave, pa je uloga autoelektričara ključna za održavanje i popravak tih sustava.

Obavlja poslove na popravcima i održavanju motornih vozila u automehaničarskoj radionici. Održava električne i elektroničke uređaje i instalacije u automobilu, montira i demontira rasvjetu automobila i regulira paljenje. Dijagnosticira kvar na elektroničkoj opremi automobila i otklanja ga zamjenjivanjem elektroničkog sklopa. Mora poznavati princip rada elektroničkih sustava, te mu je osnovni posao zamjena takvih sustava novima. Po potrebi izlazi izvan radionice na vanjske intervencije.



Slika 3. Dijagnostika vozila [3]

Za navedene poslove uvjet je napredno poznavanje elektroničkih sustava te duboko razumijevanje na koji način funkcioniraju elektronički sustavi u vozilima, uključujući sustave kontrole motora, sigurnosne sustave, i "infotainment" sustave. Iznimno su bitne vještine u rješavanju problema glede sposobnosti analize simptoma problema, dijagnostike i iznalaženja rješenja.

Formalno obrazovanje autoelektričara provodi se u srednjim školama tehničkog smjera gdje obrazovni programi pokrivaju osnove elektrotehnike, mehanike i elektronike. Mogućnost

diplomiranja na tehničkim fakultetima ili višim školama koje se fokusiraju na automobilsku elektroniku ili elektrotehniku pruža dodatnu prednost pri zaposlenju.

Autoelektričar mora biti svjestan potencijalnih opasnosti prilikom rada s električnim i elektroničkim komponentama, uključujući visok napon i struju. Radionice mogu biti bučne i pune alata, pa su potrebne mjere opreza kako bi se spriječile ozljede.

Radna oprema: ručni prenosivi alat, uređaji za dijagnostiku, kompresor za zrak, stupna dizalica, škarasta dizalica, starter-punjač akumulatorskih baterija, osobno vozilo [3].

### 3. OPIS RADNE OPREME U AUTOMEHANIČARSKOJ RADIONICI

Automehaničarska radionica opremljena je različitim alatima i uređajima koji omogućuju sveobuhvatno održavanje i popravak motornih vozila. Oprema može varirati ovisno o specijalizaciji radionice, ali sljedeća lista pokriva osnovne i napredne uređaje koji se često nalaze u modernim automehaničarskim radionicama.

#### 3.1. Stupne dizalice

Automehaničarske radionice često koriste stupne dizalice (slika 4.) kako bi podigli vozila radi lakšeg pristupa podvozju i drugim dijelovima koji zahtijevaju servisiranje ili popravak. Stupne dizalice su ključni dio opreme za održavanje i popravak vozila, omogućujući mehaničarima da efikasno obavljaju poslove bez potrebe za podizanjem vozila ručno ili korištenjem manje stabilnih sredstava.

Stupna dizalica se sastoji od čeličnih stupova ili stupa na kojima se nalazi platforma za podizanje vozila. Platforma je često široka i stabilna, pružajući dovoljno prostora za podizanje i sigurno držanje vozila tijekom rada. Na vrhu stupa nalazi se hidraulični sustav ili mehanički mehanizam koji omogućuje podizanje i spuštanje platforme.



Slika 4. Stupne dizalice [4]

Postoje opasnosti pri radu u vidu prignječenja radnika krakovima dizalice ili vozilom, pada tereta s dizalice ili udara električne struje zbog kvara na instalacijama ili uređajima dizalice. Dizalicom smije upravljati samo radnik koji je za taj posao stručno osposobljen i koji je osposobljen za rad na siguran način. Neosposobljenim i neovlaštenim osobama je zabranjeno upravljati dizalicom [4].

### 3.2. Škaraste dizalice

Škaraste dizalice (slika 5.) su još jedan ključni dio opreme u automehaničarskim radionicama, omogućujući podizanje vozila na visinu koja olakšava pristup dijelovima vozila, poput podvozja, motora, ili kotača. Platforma za vozilo je glavni dio dizalice na kojem se smješta vozilo. Platforma je obično velika i čvrsta kako bi podržala težinu vozila. Konstrukcija dizalice sastoji se od dva para škara koje se protežu prema van. Svaka škara ima hidraulički cilindar ili više njih koji omogućuju podizanje. Cilindri se aktiviraju hidrauličkim tlakom koji se distribuira kroz hidraulične cijevi. Dizalice imaju stabilno podnožje koje osigurava sigurnost i stabilnost tijekom podizanja vozila. Također, mogu imati dodatne potpore ili stabilizatore kako bi se osiguralo ravnomjerno podizanje i smanjenje oscilacija vozila.



Slika 5. Škarasta dizalica [5]

Škaraste dizalice su opremljene sigurnosnim mehanizmima kao što su mehaničke blokade koje sprječavaju neželjeno spuštanje vozila. Automatski sustavi zaključavanja također se koriste kako bi se osiguralo da vozilo ostane podignuto dok se obavljaju radovi ispod njega. Škaraste dizalice su dostupne u različitim kapacitetima podizanja, obično od nekoliko tona do više tona, što omogućuje podizanje različitih vrsta vozila, uključujući osobna vozila, SUV-ove i manje komercijalne kamione. One su posebno korisne za radionice koje imaju ograničen prostor jer dizalice ne zahtijevaju veliku površinu za postavljanje u usporedbi sa stupnim dizalicama [5].

### 3.3. Podne ručne dizalice

Podne ručne dizalice (slika 6.) su neizostavan alat u automehaničarskim radionicama. Ove dizalice omogućuju jednostavno podizanje vozila s poda radi popravaka ili održavanja. Tijelo dizalice je izrađeno od čelika ili aluminija kako bi se osigurala čvrstoća i dugotrajnost. Osnova je ravna i široka kako bi se pružila stabilnost tijekom upotrebe. Podne dizalice su



opremljene s četiri kotača (dva prednja fiksna i dva stražnja okretna), što omogućuje lako pomicanje dizalice ispod vozila i oko radionice. Pomoću duge ručke aktivira se hidraulični sustav dizalice. Ručka se može podizati i spuštati kako bi se kontrolirao hidraulični tlak i podizanje vozila [6].



Slika 6. Podna ručna dizalica [6]

#### 3.4. Stroj za montažu guma ("montirka")

U većini automehaničarskih radionica, za manje zahtjevne vulkanizerske poslove, koristi se stroj za montažu guma (slika 7.), poznat još i kao "montirka".



Slika 7. Stroj za montažu guma ("montirka") [7]

To je osnovni alat koji omogućava sigurno i efikasno postavljanje i uklanjanje guma s naplataka. "Montirka" funkcionira po jednostavnom principu koji koristi mehaničke i pneumatske sustave za obavljanje potrebnih zadataka.

### Opasnosti pri radu

- opasnost od ozljeda ruku pri stavljanju kotača na stroj i skidanju kotača sa stroja.
- opasnost od zahvaćanja pokretne poluge stroja.
- opasnost od rasprsnuća gume pri punjenju zrakom.
- opasnost od udara električne struje.

### Upute za rad na siguran način

- Prije početka rada provjerite ispravnost i sigurnost svih dijelova stroja, a posebno naprava za stezanje naplataka (felgi). Također, uvjerite se da uređaji za uključivanje djeluju ispravno. Kod radova na stroju strogo poštuju upute proizvođača stroja.
- Postavite kotač na određeno mjesto na stroju i uključite uređaj za pričvršćenje kotača. Kada utvrdite da je kotač sigurno učvršćen na postolje stroja, uz pomoć pokretne poluge odvojite gumu od naplataka (felge), najprije s jedne, a potom i s druge strane kotača.
- Gume puniti zrakom polagano i postupno, pazeći pritom da guma sigurno nasjeda na naplatak (felgu). Gume obvezno puniti na tlak propisan od proizvođača guma. Nikada nemojte gume puniti tlakom većim od propisanog [7].

### 3.5. Stroj za balansiranje guma ("balansirka")

Stroj za balansiranje guma, poznat još i kao "balansirka" (slika 8.), je uređaj dizajniran za mjerenje i ispravljanje neravnoteže kotača, a koristi se za manje zahtjevne vulkanizerske poslove u automehaničarskoj radionici.



Slika 8. Stroj za balansiranje guma ("balansirka") [8]

Kada kotači nisu pravilno balansirani, dolazi do vibracija pri vožnji, što može utjecati na upravljivost vozila, povećati trošenje guma i komponenti ovjesa te smanjiti udobnost vožnje.

Opasnosti pri radu

- opasnost od ozljeda ruku pri postavljanju i skidanju kotača s osovine stroja.
- opasnost od zahvaćanja radne odjeće pri rotaciji kotača na osovini.

Upute za rad na siguran način

- Prije početka rada provjerite jesu li na stroju postavljene sve potrebne zaštitne naprave također provjerite jesu li uređaji za uključivanje ispravni. Provjerite napravu za učvršćivanje kotača na osovini stroja, kotač postavite na osovinu stroja te ga pričvrstite maticom te kotač mora biti pravilno postavljen i pritegnut na osovini.
- Spustite zaštitni poklopac i stroj će se automatski pokrenuti u rotaciju mjerenja debalansa kotača. Nakon automatskog zaustavljanja rotacije, podignite poklopac i na vanjskom odnosno unutarnjem rubu naplatka, aplicirajte uteg tražene težine koju vam naznačuje stroj. Mjesto aplikacije na rubovima očitavate s ekrana stroja te
- ponovno spustite poklopac i izvršite rotaciju kotača radi provjere.
- Za vrijeme rada koristite sva propisana osobna zaštitna sredstva. Zaštitne rukavice za zaštitu prstiju i šake od ozljeda na oštre rubove predmeta obrade. Zaštitna odjeća mora biti stegnuta uz tijelo i zakopčana. Kosu stavite pod zaštitnu kapu. ne nosite pri radu kravatu, prstenje, narukvice, lančice i sl. [8].

### 3.6. Kompresor za zrak

Neizostavni dio radne opreme svake automehaničarske radionice je svakako kompresor za zrak (slika 9.) koji služi za osiguranje tehnološkog zraka za potrebe rada pneumatskih alata, napuhavanje guma, čišćenje dijelova i druge zračne aplikacije. Koristi se za stvaranje pritiska zraka koji se pohranjuje u spremniku i koristi po potrebi. Varira od malih prijenosnih modela (oko 20 litara) do velikih stacionarnih modela s kapacitetom preko 100 litara. Obično između 1,5 kW i 5 kW snage za veće modele. Može biti uljni ili bezuljni. Uljni kompresori zahtijevaju redovito održavanje, ali su tiši i trajniji. Bezuljni kompresori su lakši za održavanje, ali mogu biti glasniji.



Slika 9. Kompresor za zrak [10]

#### Opasnosti pri radu

- Rizik od udara električne struje
- Rizik od požara i eksplozija
- Rizik od buke
- Toplinske opasnosti

#### Upute za rad na siguran način

- Prije svakog korištenja obavezno obratite pozornost na sve elemente sigurnosne zaštite..
- Prije početka rada kompresora, potrebno je provjeriti ispravnost sigurnosnog ventila na cilindru kompresora te na spremniku za zrak. Tlačna sklopka smije biti regulirana samo do najvišeg radnog tlaka zraka, određenog od proizvođača i obilježenog crvenom crtom na manometru.
- Pri radu morate uvijek nositi zaštitne naočale i osobna zaštitna sredstva za zaštitu sluha.
- Pri radu s kompresorom nosite adekvatnu odjeću i obuću.
- Kompresor nemojte koristiti u blizini vode niti u vlažnoj sredini.
- Kompresor isključite iz struje: prije radova na održavanju, popravaka, čišćenja ili zamjene dijelova.
- Rukovatelj kompresorom mora tijekom cijelog vremena rada kompresora pomno pratiti rad kompresora i ne smije se udaljavati s mjesta rada.
- U slučaju oštećenja zaštitnih naprava ili drugih dijelova kompresora, obavezno je prije ponovnog pokretanja provjeriti sve te dijelove i osigurati njegov pouzdan rad.

- Kompresor i pripadajući dijelovi moraju se redovito pregledavati, ispitivati te održavati na način i u rokovima koje je uputama propisao proizvođač. Isprave i evidencije o pregledima i ispitivanju moraju se držati uz stroj [10].

### 3.7. Ručni alat

Automehaničarska radionica koristi širok spektar ručnih alata (slika 10.) koji su ključni za obavljanje raznih popravaka i održavanja vozila. Ovi alati omogućuju preciznu i učinkovitu dijagnostiku, demontažu, popravak i montažu dijelova automobila.

Ključevi su osnovni alati u automehaničarskoj radionici, koriste se za zatezanje i otpuštanje vijaka i matica različitih veličina i oblika. Postoji više vrsta ključeva ovisno o potrebi obavljanja posla: viličasti ključevi, nasadni ključevi, inbus (allen) ključevi te torx ključevi.



Slika 10. Ručni alat [11]

Odvijači se koriste za zatezanje i otpuštanje vijaka s različitim vrstama glava. Ovisno o vrsti glave dijelimo ih na: ravni, križni i torx odvijači.

Kliješta su višenamjenski alati koji se koriste za držanje, rezanje, savijanje i uvrtnje različitih materijala. Također, ovisno o vrsti posla dijele se na: kombinirana, kliješta za rezanje, kliješta za obujmice i kliješta za vodene pumpe. Momentalni ključevi koriste se za precizno zatezanje vijaka i matica prema specificiranim vrijednostima momenta. Mehanički moment ključevi omogućuju podešavanje momenta pomoću skale i zvučnog signala kada se postigne željeni moment za razliku od digitalnih moment ključeva koji pružaju preciznije mjerenje i često imaju mogućnost memoriranja postavki i prijenosa podataka. Čekići se koriste za udaranje, savijanje, ravnjanje i demontažu dijelova vozila. Pile i rezači koriste se za rezanje metalnih dijelova, plastike i drugih materijala.

Alati za izvlačenje i demontažu se koriste za izvlačenje i demontažu dijelova koji su teško dostupni ili čvrsto zategnuti [11].

### 3.8. Ručni električni alat

U automehaničarskoj radionici se uz ručne mehaničke alate koriste i ručni električni alati (slika 11.).

Električni odvijač ili bušilica-odvijač je alat koji kombinira funkcije bušilice i odvijača. Primarno se koristi za zatezanje i otpuštanje vijaka, ali može se koristiti i za bušenje rupa u različitim materijalima, ovisno o nastavcima. Moderni odvijači dizajnirani su s gumiranim drškama i balansiranim tijelima za udobno rukovanje tijekom duljeg rada. Različiti bitovi i nastavci omogućuju korištenje za različite vrste vijaka, matica, te za bušenje u drvu, metalu i plastici.



Slika 11. Ručni električni alat [11]

Električni udarni ključ je alat specijaliziran za brzo zatezanje ili otpuštanje velikih vijaka i matica. Njegova primjena je ključna kod poslova koji zahtijevaju veliki moment, kao što su zamjene kotača ili rad na podvozju vozila. Obično imaju gumirane drške i dobro balansirano tijelo za smanjenje umora tijekom rada. LED svjetla za osvjetljavanje radnog područja, promjenjive brzine, funkcija automatskog zaustavljanja pri dosezanju određenog momenta.

Kutna brusilica je višenamjenski alat koji se koristi za rezanje, brušenje, poliranje i čišćenje različitih materijala. U automehaničarskoj radionici se koristi za rad na metalnim dijelovima vozila, kao što su ispušne cijevi, šasije, te za uklanjanje hrđe i boje. Mnogi modeli imaju dodatne ručke za bolju kontrolu i sigurnost. Mogućnost prilagodbe s različitim nastavcima za specifične zadatke, kao što su rezanje, brušenje, poliranje [11].

### 3.9. Dijagnostički alat

Dijagnostički alati u automehaničarskoj radionici ključni su za precizno i efikasno otkrivanje kvarova i problema na vozilima. Ovi alati omogućuju mehaničarima da brzo identificiraju probleme, analiziraju podatke i donesu informirane odluke o potrebnim popravcima. U modernim radionicama, dijagnostički alati su tehnološki napredni i integriraju se s računalnim sustavima vozila. Dijagnostički skeneri - "OBD-II skeneri" (slika 12.) su uređaji koji se povezuju s OBD-II portom i očitavaju podatke s računala vozila.



Slika 12. OBD II skener [12]

OBD-II port je standardizirani priključak u vozilima koji omogućuje povezivanje dijagnostičkih alata. Nalazi se ispod kontrolne ploče vozila. Pomoću njega vrši se očitavanje kodova grešaka, praćenje podataka u realnom vremenu, resetiranje svjetala upozorenja, izvođenje testova senzora i komponenata, programiranje modula. Omogućuju brzo otkrivanje problema, štedeći vrijeme i smanjujući troškove. Pružaju precizne informacije koje pomažu u donošenju točnih odluka o popravcima [12].

Multimetar (slika 13.) je elektronički uređaj koji mjeri električne veličine kao što su napon, struja i otpor. Sposoban za mjerenje DC i AC napona, DC i AC struje, otpora, kontinuiteta, kapaciteta, frekvencije. Tradicionalni uređaji s analognim pokazivačem se koriste sve rjeđe zbog niže preciznosti i manjih funkcionalnosti za razliku od modernih uređaja s digitalnim zaslonom koji pružaju preciznije mjerenje i dodatne funkcije. Omogućuju brzo i precizno otkrivanje problema u el. sustavima vozila te se koriste za razne električne i elektroničke komponente jer pružaju točne podatke koji su ključni za preciznu dijagnostiku [13].



Slika 13. Digitalni i analogni multimetar [13]

Dijagnostički alat za klima uređaje (slika 14.) sastoji se od manometra (uređaj za mjerenje pritiska rashladnog sredstva u sustavu klima uređaja) i termometra (uređaj za mjerenje temperature zraka i rashladnog sredstva).



Slika 14. Dijagnostički alat za klima uređaje [14]

Vrlo je iznimna točnost mjerenja različitih tipova klima uređaja te se podatci mogu pohraniti i analizirati. Omogućuju brzo i precizno utvrđivanje problema u sustavu klima uređaja, što je ključno za udobnost i sigurnost vozača. Pomažu u održavanju sustava u optimalnom stanju, smanjujući rizik od kvarova i poboljšavajući učinkovitost [14].



## 4. RIZICI I OPASNOSTI U AUTOMEHANIČARSKOJ RADIONICI

U automehaničarskim radionicama fizičke ozljede predstavljaju najznačajniji rizik zbog prirode posla koji uključuje rad s teškim vozilima, opasnim alatima i potencijalno nesigurnim radnim uvjetima. Fizičke ozljede mogu varirati od manjih posjekotina i ogrebotina do ozbiljnih ozljeda koje mogu ugroziti život. U nastavku su detaljno opisane različite vrste fizičkih ozljeda koje se mogu dogoditi u automehaničarskim radionicama, zajedno s primjerima, uzrocima i preventivnim mjerama.

### 4.1. Povrede kod rada s alatom i opremom

Posjekotine i ubodi se često događaju pri radu s ručnim alatima poput odvijača, ključeva, noževa, brusilica i bušilica. Mogu se dogoditi povrede ruku i prstiju tijekom rada s opremom koja ima oštre rubove. Neispravnom upotrebom alata se smatra korištenje alata na način koji nije u skladu s uputama proizvođača. Nedostatak zaštitne opreme također predstavlja problem. Radnici trebaju biti obučeni kako pravilno koristiti alate na siguran i ispravan način. Također, trebaju nositi odgovarajuću zaštitnu opremu. Redovnim provjerama alata se osigurava da su svi alati u dobrom stanju i ispravno funkcioniraju.

### 4.2. Povrede uzrokovane električnom strujom

Strujni udar se može dogoditi pri radu s električnim alatima ili uređajima. Zbog zagrijavanja i pregrijavanja alata ili kratkih spojeva dolazi do opekline. Najčešći uzroci su neispravna električna instalacija alata koji nisu pravilno uzemljeni ili izolirani te električni alati u kontaktu s vodom povećavaju rizik od strujnog udara. Redovita provjera električne opreme i korištenje zaštitnih prekidača osigurava ispravnost alata i instalacija.

### 4.3. Povrede zbog pada

Udarci i lomovi mogu nastati zbog pada na skliskoj površini te su uganuća česta pri radu na neravnom terenu. Uzroci ovih povreda su prolijevanje ulja i drugih tekućina poput masti i vode koje završavaju na podu radionice. Označavanjem opasnih područja jasno se daje do znanja gdje je opasna i skliska površina. Padovi zbog spoticanja su uzrokovani neravnim površinama ili zaprekama te je moguća ozljeda koljena i zglobova uzrokovana naglim padovima ili spoticanjima. Neodgovarajuća organizacija prostora punog prepreka te nedostatak odgovarajuće rasvjete može otežati uočavanje istih te tako dovesti do ozljede.

#### 4.4. Rad s teškom opremom

Glava, stopala i drugi dijelovi tijela mogu biti ozlijeđeni zbog pada teških automobilskih dijelova. Moguće je prignječenje prstiju ili ruku prilikom rukovanja teškim dijelovima ili vozilima. Neodgovarajuće skladištenje te loše organizirani radni prostori s nesigurno postavljenim teškim predmetima su recept za katastrofu. Sigurno skladištenje i organizacija radnog prostora osiguravaju da su svi teški dijelovi sigurno postavljeni i označeni. Također, problem predstavlja nepravilna upotreba opreme u vidu korištenja podizača ili dizalica bez potrebne sigurnosne provjere.

Neadekvatnim osiguranjem vozila koja nisu pravilno podignuta povećava se rizik prignječenja i udaraca. Nepravilno korištenje ili popravak određenih sustava poput kočionog mogu dovesti do pomicanja vozila. Potrebno je uvijek koristiti odgovarajuće blokade kotača i osigurati vozilo prije rada na njima. Provjerom stabilnosti utvrđujemo da su svi podizači ispravni i dobro postavljeni.

Kompresije i drobljenje se mogu dogoditi kada su radnici uhvaćeni između vozila i čvrste površine te je moguć nastanak fraktura i unutarnjih ozljeda koje mogu biti ozbiljne i opasne po život. Radnici koji stoje na nesigurnim mjestima mogu biti uhvaćeni između pokretnih dijelova. Kvarovi na dizalicama ili drugim strojevima mogu uzrokovati iznenadne pokrete. Sigurnosna obuka osigurava da radnici znaju kako se pravilno ponašati prilikom rada te redovno održavanje opreme i servisiranje smanjuje mogućnost kvara.

#### 4.5. Opasnosti od buke i vibracija

Oštećenje sluha je posljedica dugotrajne izloženosti glasnim zvukovima te sindrom vibracije ruku može izazvati oštećenje žila i živaca. Dugotrajna uporaba bučnih alata te korištenje pneumatskih alata ili bušilica bez zaštite za sluh uzrokuju ozbiljne posljedice. Korištenjem zaštite za uši, odnosno nošenjem čepića ili slušalica, za vrijeme rada ograničavamo izloženost buci. Rotacijom zadataka i radnika se smanjuje izloženost vibracijama.

Automehaničarske radionice su radna mjesta s potencijalno visokim rizicima za fizičke ozljede. Ključne strategije za smanjenje rizika uključuju pravilnu obuku radnika, korištenje osobne zaštitne opreme, redovito održavanje opreme i alata, te postavljanje sigurnosnih protokola za rad na vozilima [16].

#### 4.6. Kemikalije, ulja i maziva

Prvenstveno treba voditi računa da se proizvodi, bilo maziva u sitnim pakiranjima ili maziva u bačvama, skladište unutar natkrivenog ili zatvorenog prostora, zaštićeno od utjecaja sunca, atmosferilija i nečistoća. Zatvorena skladišta moraju biti provjetravana.

Maziva koja su zapaljiva ili su svrstana u jednu od tri kategorije otrova, moraju se skladištiti u skladu s Pravilnikom o zapaljivim tekućinama (NN 54/99, 155/22) i Zakonom o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22).

Ako se maziva u bačvama skladište na otvorenom (što se ne preporuča), bačve moraju biti položene u vodoravnom položaju ili u okomitom položaju ako su same bačve posebno zaštićene. Kod dužeg vremenskog perioda skladištenja maziva u bačvama na otvorenom, postoji mogućnost porasta površinske temperature proizvoda i do 60° C u ljetnim mjesecima, a u zimskim mjesecima do smrzavanja. Osim toga, kiša ili snijeg može uzrokovati koroziju bačava, te prodor vode u maziva. Sve to negativno djeluje na stabilnost proizvoda, te na otežano rukovanje s bačvama kao i mazivom.

Onim proizvodima koji su osjetljiviji s obzirom na temperaturu i stabilnost, treba osigurati uvjete skladištenja kako je to navedeno u Sigurnosno tehničkom listu.

Prilikom rukovanja mazivima, obvezno treba koristiti zaštitnu opremu kako je to navedeno u Sigurnosno tehničkom listu (zaštitne rukavice, naočale, odjeća i obuća i prema potrebi maska) i ukloniti moguće izvore paljenja. Mjesto gdje se koriste maziva, treba biti provjetravano.

Pravilnim rukovanjem i odgovarajućim izborom maziva, produkuje se ne samo vijek proizvoda, već i strojeva i motora, te obradaka.

Maziva koja imaju plamište do 100° C smatraju se zapaljivim tekućinama, u skladu s Pravilnikom o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22).

U slučaju požara, prikladna sredstva za gašenje su pjena, suhi prah i CO<sub>2</sub> koji se koristi za gašenje samo u zatvorenim prostorima. Manji požari mogu se gasiti pijeskom ili zemljom, ako nema prikladnog sredstva.

Pravilnim označavanjem i obilježavanjem tih proizvoda, te pridržavanjem uputa kod rada, opasnost za zdravlje je svedena na minimum. Svi traženi podaci navedeni su u Sigurnosno tehničkom listu.

Obzirom da su maziva uglavnom formulirana na osnovu mineralnog ulja i aditiva, treba se pridržavati slijedećih higijenskih zaštitnih mjera:

- izbjegavati direktan dodir s mazivima, naročito kože i očiju,

- obvezno koristiti zaštitne rukavice i zaštitno odijelo,
- koristiti zaštitne naočale ili štitnike za oči ako postoji opasnost od prskanja,
- redovito prati ruke sapunom ili neškodljivim sredstvima za skidanje maziva s kože prije jela, prije i poslije korištenja WC-a, poslije rada. Nakon pranja, kožu namazati zaštitnom hranjivom kremom,
- ne smije se upotrebljavati otapalo (petrolej, benzin, razrjeđivač itd.) za pranje ruku,
- treba poduzeti mjere da koncentracija uljne magle u zraku ne prijeđe 5 mg/m<sup>3</sup>.

Ukoliko se ipak dogodi nesreća, unesrećenom treba pružiti odgovarajuću prvu pomoć i to na slijedeći način:

- u slučaju dodira s kožom, kožu oprati sapunom i vodom, a ako dođe do jačeg nadražaja zatražiti liječničku pomoć,
- ako dođe do udisanja para, iznijeti unesrećenog na svjež zrak i dati mu umjetno disanje, te po potrebi zatražiti liječničku pomoć,
- u slučaju dodira s očima, ispirati oči vodom najmanje 15 minuta, a kod većeg nadražaja valja zatražiti liječničku pomoć,
- ako je došlo do gutanja proizvoda, ne izazivati povraćanje, već dati unesrećenome što prije 250 ml mlijeka ili vode. Dobro je dati aktivni ugljen, a ako se radi o onesviještenoj osobi ne davati ništa kroz usta, nego odmah zatražiti liječničku pomoć.

Svaki proizvod prati Sigurnosno tehnički list (STL).

STL omogućava stručnom korisniku poduzimanje potrebnih mjera koje se odnose na zaštitu zdravlja, sigurnost radnog mjesta i zaštitu okoliša.

Općenito, STL daje osnovne obavijesti o kemijskim proizvodima i preporuke o zaštitnim mjerama i postupcima u kritičnim situacijama, uključujući podatke o prijevozu, rukovanju i skladištenju [17].

## 5. PRIMJER PROCJENE RIZIKA U AUTOMEHANIČARSKOJ RADIONICI

Procjena rizika mora odgovarati postojećim opasnostima, štetnostima odnosno naporima, a postupak procjenjivanja rizika sastoji se od: prikupljanja podataka na mjestu rada, analize i procjene prikupljenih podataka, plana mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje razine opasnosti, štetnosti i napora te dokumentiranja procjene rizika

Procjenjivanje rizika provodi se u skladu s **Matricom procjene rizika** prema općim kriterijima razine rizika (vjerojatnost, posljedica) iz Priloga I. Pravilnika o izradi procjene rizika (NN 112/14, 129/19).

Rizik se procjenjuje kao:

<b>MALI RIZIK</b>
<b>SREDNJI RIZIK</b>
<b>VELIKI RIZIK</b>

Procjenjivanje rizika provodi se uz aktivno sudjelovanje radnika koji obavljaju poslove i uvažavanje njihovih stavova.

Pri procjenjivanju rizika moraju se uvažiti provedbeni propisi iz zaštite na radu (kao što su propisi za osobnu zaštitnu opremu, za ručno prenošenje tereta, za rad sa zaslonima, za radnu opremu, za fizikalna, kemijska i biološka štetna djelovanja) te smjernice iz zaštite na radu (kao što su smjernice o procjeni kemijskih, fizikalnih i bioloških štetnih djelovanja i industrijskih procesa opasnih ili štetnih za sigurnost i zdravlje trudnica, osoba koje su rodile ili doje).

Klasifikacija opasnosti, štetnosti i napora na radu i u vezi s radom određena je Pravilnikom o izradi procjene rizika (NN 112/14, 129/19), Prilog III.

## MATRICA PROCJENE RIZIKA

### PRILOG I. Pravilnika o izradi procjene rizika (NN 112/14, 129/19)

**Tab. 1. Matrica procjene rizika - Vjerojatnost**

1.	<b>Malo vjerojatno</b>	Ne bi se trebalo dogoditi tijekom cijele profesionalne karijere radnika
2.	<b>Vjerojatno</b>	Može se dogoditi samo nekoliko puta tijekom profesionalne karijere radnika
3.	<b>Vrlo vjerojatno</b>	Može se ponavljati tijekom profesionalne karijere radnika

**Tab. 2. Matrica procjene rizika - POSLJEDICE (VELIČINA POSLJEDICA - ŠTETNOSTI)**

1.	<b>Malo štetno</b>	Ozljede i bolesti koje ne uzrokuju produženu bol (kao npr. male ogrebotine, iritacije oka, glavobolje itd.)
2.	<b>Srednje štetno</b>	Ozljede i bolesti koje uzrokuju umjerenu, ali produženu bol ili bol koja se povremeno ponavlja (kao npr. rane, manji prijelomi, opekotine drugog stupnja na ograničenom dijelu tijela, dermatološke alergije itd.)
3.	<b>Izrazito štetno</b>	Ozljede i bolesti koje uzrokuju tešku i stalnu bol i/ili smrt (kao npr. amputacije, komplicirani prijelomi, rak, opekotine drugog ili trećeg stupnja na velikom dijelu tijela itd.)

**Tab. 3. MATRICA PROCJENE RIZIKA**

VJEROJATNOST	VELIČINA POSLJEDICA (ŠTETNOSTI)		
	Malo štetno	Srednje štetno	Izrazito štetno
<b>Malo vjerojatno</b>	Mali rizik ( <i>mv/mš</i> )	Mali rizik ( <i>mv/sš</i> )	Srednji rizik ( <i>mv/iš</i> )
<b>Vjerojatno</b>	Mali rizik ( <i>v/mš</i> )	Srednji rizik ( <i>v/sš</i> )	Veliki rizik ( <i>v/iš</i> )
<b>Vrlo vjerojatno</b>	Srednji rizik ( <i>vv/mš</i> )	Veliki rizik ( <i>vv/sš</i> )	Veliki rizik ( <i>vv/iš</i> )

Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/14, 129/19) propisuje minimalne zahtjeve koje je potrebno ispuniti kod procjenjivanja rizika ali ne utječe na primjenu drugih priznatih načina i metoda procjene rizika nakon što su ispunjeni propisani minimalni zahtjevi.

## STATODINAMIČKI NAPORI

Čimbenici koje treba uzeti u obzir pri procjenjivanju rizika za sigurnost i zdravlje radnika pri ručnom rukovanju teretima su:

- osobine tereta: pretežak ili prevelik teret, nespretni ili teret težak za obuhvatiti, nestabilan teret ili teret čiji se sadržaj može lako pomaknuti, teret koji zahtijeva da se njime rukuje na određenoj udaljenosti od tijela ili koji zahtijeva savijanje ili iskrivljenje tijela, teret kod čijeg rukovanja postoji vjerojatnost ozljede radnika, pogotovo u slučaju sudara
- fizički napor potreban za rukovanje teretom: prenaporan rad, rad koji zahtijeva često okretanje tijela ili se izvodi u nestabilnom položaju tijela, rad pri kojem postoji vjerojatnost naglog pomicanja tereta
- osobine radnog okoliša: nema dovoljno prostora za obavljanje posla, nemogućnost rukovanja teretom na sigurnoj visini ili uz primjereni položaj tijela radnika, neravan pod, opasnost od spoticanja ili pokliznuća, razlike u visini poda ili radne površine zbog čega se teret mora premješati s različitih visina, nestabilna uporišta za noge, neprimjerena temperatura, vlaga ili ventilacija i prenošenje tereta stepenicama ili ljestvama
- zahtjevi posla: suviše čest ili suviše dug fizički napor, nedovoljan odmor ili vrijeme za oporavak, prevelike udaljenosti kod podizanja, spuštanja ili prenošenja tereta, brzina rada određena postupkom na koju radnik ne može utjecati.

Čimbenici koje treba uzeti u obzir pri procjenjivanju rizika za sigurnost i zdravlje radnika pri obavljanju ponavljajućih zadataka su:

- trajanje opterećenja: broj zadataka s ponavljajućim radnim operacijama u radnoj smjeni, trajanje pojedinog zadatka, ukupan broj pokreta
- uporaba fizičke snage tijekom obavljanja radne operacije: intenzitet snage koju zahtijeva zadatak, mišićni napor pojedinog dijela tijela ili tijela u cijelosti
- položaj tijela ili dijela tijela koji je aktivan (dinamički opterećen) pri obavljanju ponavljajućih zadataka ili koji je opterećen dužim zadržavanjem istog položaja.

Čimbenici koje treba uzeti u obzir pri procjenjivanju rizika za sigurnost i zdravlje radnika kod izloženosti statičkom naporu su:

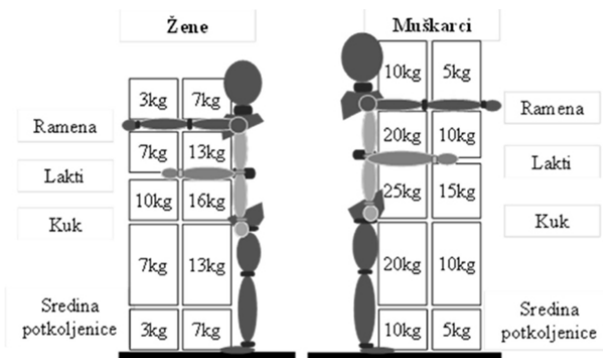
- trajanje opterećenja: vrijeme u kojem je tijelo ili dio tijela statički opterećen održavanjem ergonomske neodgovarajućeg položaja tijekom obavljanja radnog zadatka

- uporaba fizičke snage kada je tijelo u ergonomski neodgovarajućem položaju – položaj tijela ili dijela tijela koji je opterećen zadržavanjem u ergonomski neodgovarajućem položaju pri obavljanju zadataka.

Stupanj opterećenosti i procjena rizika za sigurnost i zdravlje radnika pri ručnom rukovanju teretima izračunava se uzimanjem u obzir svih navedenih čimbenika na način utvrđen u Prilogu I. i Prilogu II. Pravilnika.

**PRILOG I.  
PROCJENA RIZIKA ZA SIGURNOST I ZDRAVLJE RADNIKA PRI RUČNOM  
RUKOVANJU TERETIMA**

Na slici 15. su prikazane granične vrijednosti težine pri podizanju, držanju i prenošenju tereta.



Slika 15. Granične vrijednosti težine pri podizanju, držanju i prenošenju tereta

Granične vrijednosti uzimaju u obzir spol, visinu na koju se podiže teret i udaljenost tereta od tijela. Prekoračenje navedenih vrijednosti ukazuju na povećani rizik od ozljeđivanja i oštećenja sustava za kretanje.

Procjena rizika se provodi usporedbom težine tereta i vrijednosti u pojedinim zonama.

Kada se rukovanje teretom izvodi kroz više zona, u obzir se uzima niža vrijednost tereta.

Ako težina tereta prelazi granične vrijednosti i/ili se radna operacija ponavlja češće od jednom u 2 min., procjenu rizika je potrebno provesti primjenom metode iz Priloga II. Pravilnika.

Ako teret koji se prenosi nije teži od 5 kg, a zadatak se često ponavlja, za procjenu rizika koristi se metoda iz Priloga III. Pravilnika.



PRILOG II.  
METODA OCJENJIVANJA OPTEREĆENJA RADNIKA PRI RUČNOM RUKOVANJU  
TERETIMA

Metoda ključnih pokazatelja jest metoda za procjenu rizika pri ručnom rukovanju teretima s manjom učestalošću ponavljanja radnih zadataka.

Procjena razine rizika provodi se za svaki radni zadatak pri kojem je prisutno ručno rukovanje teretom, a provodi se zasebno za:

1. podizanje – držanje – prenošenje
2. povlačenje – guranje.

Poslodavac je obvezan organizirati mjesta rada i poslove gdje se ručno rukuje teretima tako da vrijednost opterećenja radnika izračunata primjenom metode iz Priloga II. nije veća od 50 bodova.

Iznimno, radnici mogu obavljati poslove za koje su primjenom metode iz Priloga II. utvrđene vrijednosti veće od 50 bodova, kada je hitno potrebno prenošenje ljudi u prostorima gdje ugradnja mehaničkih pomagala nije moguća zbog specifičnih zahtjeva, i kad nije moguć istovremeni rad dovoljnog broja radnika.

Ako je stupanj opterećenosti izračunat primjenom metode iz Priloga II. veći od 25 bodova, a drugim mjerama nije moguće smanjiti rizik, poslodavac je obvezan osigurati radnicima na svakih 55 min. neprekidnog rada najmanje 5 min. odmora.

Za vrijeme odmora radnik je obvezan napustiti svoje mjesto rada, odmarati se u primjerenom položaju ili obavljati vježbe rasterećivanja opterećenih skupina mišića.

Poslovi pri kojima je stupanj opterećenosti izračunat primjenom metode iz Priloga II. veći od 40 bodova, a provode se svakodnevno ili većinu radnih dana, smatraju se poslovima s posebnim uvjetima rada.

PROCJENA RIZIKA KOD PODIZANJA, DRŽANJA ILI PRENOŠENJA  
 Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1)

(Odabrali samo jednu mogućnost)

Tab. 4. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1)

<b>Podizanje ili premještanje</b> (trajanje radne operacije < 5 s)		<b>Držanje</b> (trajanje radne operacije > 5 s)		<b>Prenošenje</b> (na udaljenost > 5 m)	
Broj ponavljanja tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima <b>(T1)</b>	Ukupno trajanje tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima <b>(T1)</b>	Ukupno prijeđeno tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima <b>(T1)</b>
< 10	<b>1</b>	< 5 min.	<b>1</b>	< 300 m	<b>1</b>
10 do < 40	<b>2</b>	5 do < 15 min.	<b>2</b>	300 m do < 1 km	<b>2</b>
40 do < 200	<b>4</b>	15 min do < 1 sat	<b>4</b>	1 km do < 4 km	<b>4</b>
200 do < 500	<b>6</b>	1 sat do < 2 sata	<b>6</b>	4 km do < 8 km	<b>6</b>
500 do < 1000	<b>8</b>	2 sata do < 4 sata	<b>8</b>	8 km do < 16 km	<b>8</b>
≥ 1000	<b>10</b>	≥ 4 sata	<b>10</b>	≥ 16 km	<b>10</b>
<i>Primjeri:</i> slaganje opeke, posluživanje stroja radnim materijalom, istovar kutija iz kontejnera i odlaganje na transportnu traku.		<i>Primjeri:</i> držanje i obrada metalnog predmeta na samostojećoj brusilici, rad sa ručnom brusilicom, rad sa kosilicom.		<i>Primjeri:</i> prenošenje namještaja, dostavljanje dijelova skele na gradilište.	

Korak 2: Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima

Tab. 5. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima - Težina tereta (T2)



Efektivna težina tereta <sup>1)</sup> za muškarce	Vrijednost u bodovima (T2)	Efektivna težina tereta <sup>1)</sup> za žene	Vrijednost u bodovima (T2)
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 do < 20 kg	2	5 do < 10 kg	2
20 do < 30 kg	4	10 do < 15 kg	4
30 do < 40 kg	7	15 do < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25



<sup>1)</sup> »Efektivna težina tereta« podrazumijeva stvarnu silu djelovanja koja je potrebna za pomicanje tereta. Sila djelovanja ne podudara se uvijek sa težinom tereta. Pri naganjanju tereta, samo će 50 % težine tereta imati utjecaj na radnika.

U slučaju rukovanja različitim težinama tereta tijekom izvođenja neke radne operacije, može se izračunavati prosječna vrijednost težine tereta sve dok težina pojedinačnog tereta ne prijeđe 40 kg za muškarce i 25 kg za žene.

U slučaju da i samo jedan teret ima težinu ≥ 40 kg za muškarce, odnosno ≥ 25 kg za žene, opterećenje se boduje sa po 25 bodova. Pri tome se u Koraku 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu trajanja, ocjena ponavljanja radnih operacija boduje samo za broj prenošenja tog teškog tereta.

Tab. 6. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima - Položaj tijela (T3)

Položaj tijela, pozicija tereta <sup>2)</sup>	Položaj tijela, pozicija tereta	Vrijednost u bodovima (T3)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gornji dio tijela je uspravan, bez zakretanja</li> <li>• pri podizanju, držanju, prenošenju i spuštanju teret je uz tijelo</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gornji dio tijela je lagano nagnut prema naprijed ili je lagano zakrenut</li> <li>• pri podizanju, držanju, prenošenju i spuštanju teret je uz tijelo ili malo odmaknut</li> </ul>	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nisko saginjanje ili jako naginjanje prema naprijed</li> <li>• lagano naginjanje prema naprijed sa istovremenim zakretanjem trupa</li> <li>• teret daleko od tijela ili iznad visine ramena</li> </ul>	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jako naginjanje prema naprijed sa istovremenim zakretanjem trupa</li> <li>• teret daleko od tijela</li> <li>• ograničena stabilnost položaja tijela prilikom stajanja</li> <li>• čučanje ili klečanje</li> </ul>	8
<p>2) Za određivanje bodova opterećenja zbog položaja tijela koriste se tipični položaji tijela pri ručnom rukovanju teretom.</p> <p>Kada postoji više različitih položaja tijela, u izračun se uzima srednja vrijednost bodova za položaje tijela svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje, a ne povremene ekstremne vrijednosti.</p>		

Tab. 7. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima - Radni uvjeti (T4)

Radni uvjeti	Vrijednost u bodovima (T4)
Dobri radni uvjeti su primjerice dovoljno prostora za kretanje, nema fizičkih prepreka na mjestu rada, podovi su čvrsti i u istoj razini, dobra rasvjeta, dobri uvjeti za zahvaćanje tereta.	0
Ograničen prostor za kretanje i nepovoljni ergonomske uvjeti je primjerice prostor za kretanje ograničen malom visinom ili površinom manjom od 1,5 m <sup>2</sup> , gdje je stabilnost položaja tijela narušena zbog nejednake razine poda ili mekog tla.	1
Jako ograničen prostor za kretanje i/ili nestabilnost težišta tereta je primjerice kod premještanja pacijenata.	2
<p>Aktivnosti koje nisu navedene u tablici mogu se poistovjetiti.</p> <p>Ocjenjuju se radni uvjeti koji prevladavaju u vrijeme provedbe ocjenjivanja.</p>	

Korak 3: Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

$$\text{Ukupno opterećenje} = (T2 + T3 + T4) \times T1$$

Tab. 8. Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

Razina rizika	Ukupno opterećenje	Obrazloženje utvrđenih vrijednosti
1	< 10	<b>NISKO OPTEREĆENJE:</b> ne postoji rizik od fizičkog preopterećenja.
2	10 do < 25	<b>POVEĆANO OPTEREĆENJE:</b> prekomjerno opterećenje je moguće kod radnika koji su manje otporni <sup>1)</sup> , za tu skupinu radnika bilo bi korisno preoblikovati mjesto rada <sup>2)</sup> .
3	25 do < 50	<b>VELIKO OPTEREĆENJE:</b> prekomjerno opterećenje je moguće kod svih radnika, preporuča se preoblikovanje mjesta rada <sup>2)</sup> .
4	> 50	<b>VRLO VELIKO OPTEREĆENJE:</b> velika mogućnost nastanka prekomjernog opterećenja, nužno je preoblikovanje mjesta rada <sup>2)</sup> .

<sup>1)</sup> Manje otpornim radnicima u ovom kontekstu podrazumijevaju se osobe starije od 40 ili mlađe od 21 godine, radnici koji su tek započeli s radom (neiskusni radnici) ili osobe koje boluju od neke bolesti.  
<sup>2)</sup> Zahtjevi za preoblikovanjem mogu se odrediti na temelju vrijednosti iz tablice. Prekomjerno opterećenje se može izbjeći smanjenjem težine tereta, poboljšanjem radnih uvjeta ili skraćivanjem vremena u kojem su radnici pod opterećenjem.

## PROCJENA RIZIKA KOD POVLAČENJA I GURANJA

Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1)

(Odabrati samo jednu mogućnost)

Tab. 9. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1)

Povlačenje i guranje na kratkim udaljenostima ili sa čestim stajanjima (pojedina udaljenost do 5 m)		Povlačenje i guranje na dužim udaljenostima (pojedina udaljenost duža od 5 m)	
Broj ponavljanja tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima (T1)	Ukupna udaljenost tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima (T1)
<10	1	< 300 m	1
10 do < 40	2	300 m do < 1 km	2
40 do < 200	4	1 km do < 4 km	4
200 do < 500	6	4 km do < 8 km	6
500 do < 1000	8	8 km do < 16 km	8

$\geq 1000$	<b>10</b>	$\geq 16$ km	<b>10</b>
<i>Primjeri:</i> radovi sa manipulatorom tereta, montaža stroja, raznošenje obroka u bolnici.		<i>Primjeri:</i> sakupljanje otpada, transport namještaja na kolicima, utovar i istovar kontejnera.	

Korak 2: Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pozicioniranja i brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima




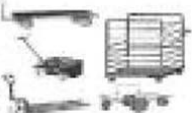

Ukupna masa koju je potrebno pomaknuti uključuje masu tereta i masu pomoćnog transportnog sredstva.


Ako masa tereta nije poznata, može se procijeniti.

Ako se rukuje teretima različite mase, u procjenu se može uzeti prosječna vrijednost.

U procjenu se također mogu uzeti vršne vrijednosti, ali u tom slučaju se za broj ponavljanja u prvom koraku uzima samo broj ponavljanja rukovanja teretom tih vršnih vrijednosti.

Tab. 10. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pozicioniranja i brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima - Masa tereta (T2)





Masa koju treba premjestiti (težina tereta)	Industrijski spremnici, pomoćna transportna sredstva				
	Bez pomagala, teret se kotrlja	Ručna kolica	Spremnici, platforme za palete, kolica (s upravljivim kotačima)	Spremnici na vodicama, ručni viličar, kolica sa vučom, kolica sa fiksnim kotačima	Manipulator i teretom, balansno uže
<i>Kotrljanje/ premještanje</i>					
< 50 kg	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
50 do < 100 kg	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
100 do < 200 kg	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>
200 do < 300 kg	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
300 do < 400 kg	<b>3</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	

kg					
400 do < 600 kg	4		5	4	
600 do < 1000 kg	5			5	
≥ 1000 kg					
<b>Povlačenje/ klizanje</b>			<b>Siva polja:</b> Kritična su zato što transport spremnika/tereta velikim dijelom ovisi o vještini i fizičkoj snazi radnika.		
< 10 kg	1		<b>Bijela polja bez brojeva:</b> U pravilu ih treba izbjegavati zato što sila koja je potrebna može vrlo lako prekoračiti maksimalnu fizičku snagu.		
10 to < 25 kg	2				
25 to < 50 kg	4				
> 50 kg					

Tab. 11. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pozicioniranja i brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima - Preciznost pri pozicioniranju i brzina kretanja (T3)

Preciznost pri pozicioniranju	Brzina kretanja	
	sporo (< 0,8 m/s)	brzo (0,8 do 1,3 m/s)
<b>Niska</b> – udaljenost na koju se transportira nije specificirana – teret se prilikom valjanja ili transporta može zaustaviti.	1	2
<b>Visoka</b> – teret treba biti precizno pozicioniran i zaustavljen – potrebno se precizno pridržavati pozicije na koju se teret postavlja – česte promjene smjera.	2	4
<i>Napomena:</i> prosječna brzina hoda je približno 1 m/s.		

Tab. 12. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pozicioniranja i brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima - Položaj tijela (T4)

Položaj tijela <sup>1)</sup>		
	Gornji dio tijela je uspravan, nema zakretanja.	<b>1</b>
	Gornji dio tijela je lagano nagnut prema naprijed ili je lagano zakrenut (povlačenje u stranu).	<b>2</b>
	Tijelo je nagnuto nisko u smjeru kretanja. Čučanje, klečanje, saginjanje.	<b>4</b>
	Istovremeno naginjanje i zakretanje.	<b>8</b>
<p><sup>1)</sup> Za određivanje vrijednosti bodova položaja tijela koriste se tipični položaji tijela pri ručnom rukovanju teretom. Jače zakretanje gornjeg dijela tijela do kojeg dolazi pri pokretanju, kočenju ili skretanju može se zanemariti pod uvjetom da se rijetko pojavljuje.</p>		

Tab. 13. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pozicioniranja i brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima - Radni uvjeti (T5)

Radni uvjeti	
<p><b>Dobri:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podovi ili druge površine su jednake razine, čvrsti, suhi</li> <li>– nema kosina i prepreka na mjestu rada</li> <li>– valjci ili kotači se lako pokreću, istrošenost ležaja kotača nije vidljiva.</li> </ul>	<b>0</b>
<p><b>Otežani:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– prljavi podovi, manje neravnine, meka podloga,</li> <li>– manje kosine nagiba do 2°, prisutnost prepreka koje je potrebno zaobilaziti</li> <li>– valjci ili kotači obloženi prljavštinom, pokreću se otežano, ležajevi kotača istrošeni.</li> </ul>	<b>2</b>
<p><b>Teški:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nepopločen ili grubo popločen transportni put, s rupama, jako zaprljan</li> <li>– kosine nagiba od 2° do 5°, potreban veliki razmak između transportnih sredstava pri pokretanju</li> <li>– valjci/kotači obloženi prljavštinom i teško se pokreću.</li> </ul>	<b>4</b>



<b>Komplicirani:</b> – stepeništa, kosine nagiba > 5° – kombinacija značajki otežanih i teških uvjeta rada.	<b>8</b>
Aktivnosti koje nisu navedene u tablici mogu se poistovjetiti.	

Korak 3: Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

$$\text{Ukupno opterećenje} = (T2 + T3 + T4 + T5) \times T1$$

Ako posao obavlja žena, ukupno opterećenje množi se s faktorom **1,3**.

Tab. 14. Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

Razina rizika	Ukupno opterećenje	Obrazloženje utvrđenih vrijednosti
<b>1</b>	< 10	<b>NISKO OPTEREĆENJE:</b> ne postoji rizik od fizičkog preopterećenja.
<b>2</b>	10 do < 25	<b>POVEĆANO OPTEREĆENJE:</b> prekomjerno opterećenje je moguće kod radnika koji su manje otporni <sup>1)</sup> . Za tu skupinu radnika bilo bi korisno preoblikovati mjesto rada. <sup>2)</sup>
<b>3</b>	25 do < 50	<b>VELIKO OPTEREĆENJE:</b> prekomjerno opterećenje je moguće kod svih radnika. Za tu skupinu radnika preporuča se preoblikovanje mjesta rada. <sup>2)</sup>
<b>4</b>	> 50	<b>VRLO VELIKO OPTEREĆENJE:</b> velika mogućnost nastanka prekomjernog opterećenje. Za tu skupinu radnika nužno je preoblikovanje mjesta rada. <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> Manje otpornim radnicima u ovom kontekstu se podrazumijevaju osobe starije od 40 ili mlađe od 21 godine, radnici koji su tek započeli s radom (neiskusni radnici) ili osobe koje boluju od neke bolesti. <sup>2)</sup> Zahtjevi za preoblikovanjem mogu se odrediti na temelju vrijednosti iz tablice. Smanjenjem težine tereta. Prekomjerno se opterećenje može izbjeći poboljšanjem radnih uvjeta ili skraćivanjem vremena u kojem su radnici pod opterećenjem.		

PRILOG III.  
PROCJENA RIZIKA ZA SIGURNOST I ZDRAVLJE RADNIKA  
PRI OBAVLJANJU PONAVLJAJUĆIH ZADATAKA

Procjena razine rizika provodi se zasebno za svaki radni zadatak pri kojem su prisutni ponavljajući zadaci.

Također, procjena se provodi odvojeno za desnu i lijevu ruku, ako zbog procesa rada postoji razlika u broju pokreta svake ruke.

Poslodavac je obavezan organizirati mjesta rada i poslove gdje postoje ponavljajući zadaci tako da vrijednost opterećenja radnika izračunata primjenom metode iz Priloga III. nije veća 65 bodova.

Ako je stupanj opterećenosti izračunat na način iz Priloga III. veći od 44 boda, a nije moguće drugim mjerama smanjiti rizik, poslodavac je obavezan osigurati radnicima na svakih 55 min. neprekidnog rada najmanje 5 min. odmora.

Za vrijeme odmora radnik je obavezan napustiti svoje mjesto rada, odmarati se u primjerenom položaju ili obavljati vježbe rasterećivanja opterećenih skupina mišića.

Ako je stupanj opterećenosti izračunat na način iz Priloga III. veći od 60 bodova, a provode se svakodnevno ili većinu radnih dana, smatraju se poslovima s posebnim uvjetima rada.

Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

Tab. 15. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

<b>Vrijeme trajanja radnog zadatka</b> (ukupno vrijeme u jednom radnom danu, tijekom kojeg radnik izvodi ponavljajuće pokrete)	<b>Vrijednost u bodovima (T1)</b>
do 60 minuta	<b>1</b>
od 61 minute do 120 minuta	<b>2</b>
od 121 minuta do 240 minuta	<b>4</b>
≥ 241 minuta	<b>5</b>

Korak 2: Određivanje bodova opterećenja prema broju ponavljanja, fizičkoj snazi i položaju tijela

Tab. 16. Određivanje bodova opterećenja prema broju ponavljanja, fizičkoj snazi i položaju tijela

Broj ponavljajućih pokreta tijekom jedne radne smjene	Vrijednost u bodovima (T2)	Snaga potrebna tijekom rada	Vrijednost u bodovima (T3)
do 1000	1	Mala	1
1001 do 4800	2	Umjerena	2
4801 -10000 pokreta	3	Prilično velika	3
10 001- 12 000	4	Velika	4
više od 12 000	5	Jako velika	5

Položaj tijela			Vrijednost u bodovima (T4)
a	Glava i vrat	glava i vrat nisu savijeni ili nakrivljeni tijekom rada	0
		glava i vrat savijeni ili nakrivljeni do 50 % radnog vremena	0,5
		glava i vrat savijeni ili nakrivljeni više od 50 % radnog vremena	1
b	Leđa	leđa nisu nagnuta naprijed, u stranu ili izvijena tijekom rada	0
		leđa nagnuta naprijed, u stranu ili izvijena do 50 % radnog vremena	0,5
		leđa nagnuta naprijed, u stranu ili izvijena više od 50 % radnog vremena	1
c	Rame	ruke ne prelaze razinu ramena tijekom rada	0
		ruke podignute iznad razine ramena do 50 % radnog vremena	1
		ruke podignute iznad razine ramena više od 50 % radnog vremena	2
d	Lakat	lakat nije udaljen od tijela tijekom rada	0
		lakat daleko od tijela do 50 % radnog vremena	1
		lakat daleko od tijela više od 50 % radnog vremena	2
e	Ručni	ručni zglobovi nisu nakrenuti do krajnje moguće granice tijekom rada	0

	zglob	ručni zglob zakrenut do krajnje moguće granice zgloba do 50 % radnog vremena	<b>0,5</b>
		ručni zglob zakrenut do krajnje moguće granice zgloba više od 50 % radnog vremena	<b>1</b>
f	Prsti	držanje predmeta tijekom rada ne obavlja se samo s dva prsta ili širokim obuhvatom	<b>0</b>
		držanje predmeta samo s dva prsta ili u širokom obuhvatu do 50 % radnog vremena	<b>0,5</b>
		držanje predmeta samo s dva prsta ili u širokom obuhvatu više od 50 % radnog vremena	<b>1</b>
<b>Ukupna vrijednost bodovanja za sve dijelove tijela: T4 = a + b + c + d + e + f</b>			

Korak 3: Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

$$\text{Ukupno opterećenje} = (T2 + T3 + T4) \times T1$$

Tab. 17. Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

<b>Razina rizika</b>	<b>Ukupno opterećenje</b>	<b>Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja</b>
<b>1</b>	manje od 20	<b>NISKA RAZINA RIZIKA:</b> ne postoji rizik od preopterećenja radnika i oštećenja zdravlja.
<b>2</b>	20 do 44	<b>POVEĆANA RAZINA RIZIKA:</b> postoji mogućnost od preopterećenja manje otpornih radnika (stariji od 40, mlađi od 21 godinu, neiskusni, bolesni).
<b>3</b>	45 do 65	<b>VISOKA RAZINA RIZIKA:</b> postoji opasnost od preopterećenja svih radnika uz vjerojatan nastanak ozljeda i bolesti sustava za kretanje. Preporuča se preoblikovanje mjesta rada.
<b>4</b>	više od 65	<b>VRLO VISOKA RAZINA RIZIKA:</b> postoji značajna opasnost od preopterećenja radnika i ozbiljan rizik od nastanka ozljeda i bolesti, nužno je preoblikovanje mjesta rada uz korištenje odgovarajuće opreme te promjene metoda i organizacije rada kako bi se smanjilo opterećenje.

## PSIHOFIZIOLOŠKI NAPORI

Prilikom procjene psihosocijalnih rizika potrebno je uzeti u obzir rizike iz Priloga V. Pravilnika, prilagođene iz Okvirnog sporazuma koji se odnosi na stres prouzročen na mjestu rada.

### PRILOG V.

#### PSIHOSOCIJALNI RIZICI NA MJESTU RADA

Psihosocijalni rizici na mjestu rada su:

##### 1. Sadržaj rada:

- radna uloga i odgovornosti (nejasnoća uloge, sukob radnih uloga, znanje o odgovornostima, odgovornost za živote drugih i sl.)
- raznolikost posla i radnih zadataka
- mogućnost razvoja znanja, vještina i kapaciteta
- psihofiziološki zahtjevi posla (potrebne kompetencije i sposobnosti).

##### 2. Stupanj kontrole na poslu (u obavljanju radnih zadataka i utjecaj na donošenje odluka).

##### 3. Mentalno opterećenje:

- razina koncentracije i pažnje potrebna za obavljanje radnih zadataka
- čimbenici vezani uz donošenje odluka (zahtjevnost odluke, broj mogućih alternativa, brzina donošenja odluka).

##### 4. Socijalna okolina i međuljudski odnosi:

- društvena klima (nepodržavajuća, natjecateljska klima i sl.)
- kvaliteta komunikacije (s nadređenima, kolegama, vanjskim službama, izolirani rad i sl.)
- interakciju sa strankama
- raspoloživost društvenih prostorija (restoran i sl.).

##### 5. Sustav upravljanja vremenom i raspodjele posla:

- preveliko i premalo radno opterećenje
- raspored rada (odnos godišnjih odmora, prekovremenog rada i odmora, neuobičajeno radno vrijeme)
- kvaliteta rasporeda (predvidljivost, prekidi i fragmentiranost rada)
- regulacija izostanaka s radnog mjesta
- noćni rad
- terenski rad i rad na daljinu

- raspodjela rada (organizacija stanki, rotacije radnika, godišnji odmori, rad na određeno vrijeme).

6. Profesionalna nesigurnost:

- profesionalni razvoj
- mogućnost napredovanja na poslu
- vrsta ugovora (rad na određeno vrijeme i sl.)
- plaća
- nesigurnost posla.

7. Poštovanje osobnog integriteta:

- uznemiravanje na radnom mjestu (mobbing, bullying) – netolerancija (rasna, spolna i sl.)
- izloženost nasilju na radnom mjestu.

8. Ravnoteža profesionalnog i privatnog života.

9. Uvjeti radne okoline (rasvjeta, buka, vibracije i sl.).

## NAPORI PRI RADU S RAČUNALOM

Poslodavac je obavezan procjenjivati razinu rizika za sve poslove koji se obavljaju s računalnom i drugom opremom, uzimajući u obzir rizik od narušavanja zdravlja radnika zbog vidnog, statodinamičkog i psihofiziološkog napora u skladu s Pravilnikom o izradi procjene rizika (NN 112/14, 129/19).

Poslodavac je obavezan osigurati da su ispunjeni minimalni zahtjev iz Priloga IV. Pravilnika.

Kako bi se smanjilo opterećenje pri radu sa zaslonom, poslodavac je obavezan planirati aktivnosti radnika na takav način da se rad sa zaslonom periodički izmjenjuje s drugim aktivnostima.

Ako ne postoji mogućnost promjene aktivnosti radnika, odnosno radnik nema spontanih prekida tijekom rada, poslodavac mu je, ovisno o težini radnih zadataka i posljedičnog vidnog i statodinamičkog napora, tijekom svakog sata rada mora osigurati odmore u trajanju od najmanje 5 min. i organizirati vježbe rasterećenja.

Poslodavac je obavezan osigurati pregled vida radnika kod specijaliste medicine rada/ medicine rada i sporta:

- prije početka zapošljavanja na poslovima koji se obavljaju s računalom
- svakih pet godina do 45. godine života i svake tri godine nakon 45. godine života radnika
- na zahtjev radnika, zbog tegoba koje bi mogle biti posljedica rada s računalom, odnosno sa zaslonom.

Radnici imaju pravo na pregled vida kod specijaliste oftalmologije/oftalmologije i optometrije ako se pri gore navedenim pregledima utvrdi da je specijalistički pregled potreban.

#### PRILOG IV. MINIMALNI ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI RADU S RAČUNALOM OPREMA

Oprema mjesta rada ne smije biti izvor opasnosti od ozljede ili oštećenja zdravlja radnika.

##### **a) Zaslون**

1. Udaljenost zaslona od očiju radnika ne smije biti manja od 500 mm, ali opet ne tolika da bi radniku stvarala teškoće pri čitanju podataka sa zaslona. Slika na zaslonu treba biti stabilna, bez treperenja ili drugih nestabilnosti. Postolje zaslona mora biti pomično i odvojeno od stola.
2. Znakovi na zaslonu moraju biti dovoljno veliki, oštri i tako oblikovani da ih se može razlikovati. Znakovi, razmaci između znakova i redova moraju biti dovoljno veliki, da ih je moguće razlikovati bez napora, ali ne preveliki kako bi tekst bio pregledan.
3. Osvjetljenost i kontrast na zaslonu moraju biti podesivi, tako da ih radnik bez teškoća može prilagođavati stanju u radnoj okolini.
4. Zaslون mora biti pomičan, tako da radnik njegov smjer i nagib može prilagoditi ergonomskim zahtjevima rada. Potrebno je osigurati mogućnost prilagođavanja visine zaslona visini očiju radnika, tako da oči radnika budu u visini gornjeg ruba zaslona, pravac gledanja u istoj ravnini ili ukošen prema dolje do 20°.
5. Na zaslonu ne smije biti odsjaja, jer on smanjuje čitljivost znakova i uzrokuje zamor očiju. Zaslون mora biti čist, kako bi slika na zaslonu bila jasna, a tekst čitljiv.

##### **b) Tipkovnica**

1. Srednja visina tipkovnice ne smije prelaziti 30 mm, kosina joj ne smije biti veća od 15°, a ako je njezin donji rub viši od 15 mm potreban je produžetak koji služi kao oslonac za šaku. Tipkovnica mora biti slobodno pokretna po cijeloj radnoj površini, tako da omogućuje

radniku prirodno držanje tijela i ruku. Mogućnost pomicanja i prilagođavanja tipkovnice ne smije biti ograničena sredstvima za priključivanje ili dužinom kabela.

2. Na radnom stolu ili radnoj površini ispred tipaka mora biti najmanje 100 mm slobodne površine za smještaj ruku radnika.

3. Tipkovnica ne smije imati sjajnu površinu.

4. Razmještaj tipki na tipkovnici i karakteristike tipki moraju odgovarati ergonomskim zahtjevima.

5. Tipke i simboli na tipkama moraju biti jasno označeni i moraju biti lako raspoznavljivi i čitljivi.

### **c) Radni stol ili radna površina**

1. Površina stola ili radna površina ne smiju blještati i moraju biti dovoljno prostrani da bude moguć primjeren razmještaj zaslona, tipkovnice, pisanih podloga i ostale opreme, te da ima dovoljno prostora za rukovanje mišem.

2. Ispod stola mora biti dovoljno slobodnog prostora za udobno sjedenje.

3. Radni stol ili radna površina moraju biti stabilni i, ako je to moguće, podesivi po visini.

4. Držalo za predloške mora biti stabilno i podesivo te izvedeno i postavljeno tako da ne opterećuje dodatno oči, vrat i/ili glavu.

### **d) Radni stolac**

1. Radni stolac mora biti stabilan te mora radniku omogućiti udoban položaj i neometano pomicanje.

2. Visina sjedala radnog stolca mora biti podesiva.

3. Naslon mora biti oslonac za cijela leđa, podesiv po nagibu i visini.

4. Oslonac za noge mora biti osiguran svakom radniku koji to želi. Oslonac za noge mora biti dovoljno visok i stabilan, mora omogućiti udoban položaj stopala i nagib nogu i ne smije imati sklisku površinu.

## **RADNI OKOLIŠ**

### **a) Zahtjevi vezani za prostor**

1. Zahtjevi vezani za radne prostorije utvrđuju se prema posebnom propisu.

2. Mjesto rada mora biti oblikovano tako da radnik ne radi u prisilnom položaju.



3. Na mjestu rada mora biti dovoljno slobodnog prostora da radnik može lako mijenjati svoj položaj i neometano obavljati potrebne pokrete pri radu.

#### **b) Osvjetljenost**

1. Prirodna ili umjetna rasvjeta mora osiguravati zadovoljavajuću osvjetljenost prema vrsti rada u skladu s normom HRN EN 12464-1:2012.

2. Ometajuće bliještanje i odsjaje na zaslonu potrebno je spriječiti odgovarajućim postavljanjem elemenata radnog mjesta u odnosu na razmještaj i tehničke karakteristike izvora svjetla.

3. Zaslون mora biti namješten i nagnut tako da ne dolazi do zrcaljenja svjetiljke na zaslonu. Svjetiljke u radnoj prostoriji moraju imati takve svjetlosne tehničke karakteristike da ne uzrokuju zrcaljenja na zaslonu.

#### **c) Bliještanje i odsjaji**

1. Mjesto rada mora biti tako oblikovano i postavljeno da izvori svjetlosti, prozori, drugi otvori ili svijetle površine ne uzrokuju neposredno bliještanje ili ometajuće zrcaljenje na zaslonu.

2. Prozori moraju imati odgovarajuće zastore (kapke) za sprječavanje ulaza sunčeve svjetlosti na mjesto rada (ili u prostor tako, da ne ometaju rad).

3. Zaslون ne smije biti okrenut prema izvoru ili od izvora svjetla, a u protivnom su potrebne posebne mjere protiv bliještanja i zrcaljenja.

#### **d) Buka**

Buka opreme i drugih izvora u prostoriji ne smije ometati rad ili komunikaciju.

#### **e) Mikroklimatski uvjeti**

1. Mikroklimatski uvjeti moraju odgovarati zahtjevima za toplinsku udobnost pri radu bez fizičkog naprezanja u skladu s posebnim propisom koji uređuje zaštitu na radu za mjesto rada.

2. Ukoliko se koristi klima-uređaj, vlažnost i brzina strujanja zraka moraju biti primjereni, a u toplom razdoblju temperatura prostorije može biti najviše 7° C niža od vanjske temperature.

#### **f) Zračenje**

Sva elektromagnetska zračenja, osim vidljivog zračenja, sa stanovišta zaštite zdravlja radnika moraju biti u skladu s pozitivnim propisima.

## NAPORI VIDA I GOVORA

Poslodavac je obvezan u procjeni rizika utvrditi poslove na kojima je radnik izložen naporu vida i/ili govora.

Ako se procjenom rizika utvrdi postojanje napora vida i/ili govora, poslodavac je obvezan ocijeniti veličinu rizika za sigurnost i zdravlje radnika, a uzimajući u obzir:

- za napor vida:
  - a) predmet ili aparat u ili kroz koji radnik mora gledati radi obavljanja posla (npr. mikroskop, sitni elementi pri montaži)
  - b) zahtjeve posla (npr. brzina rada, norma)
  - c) dužinu trajanja posla (u danu, mjesecu)
  - d) osvjetljenost prostora u kojem se obavlja posao (prirodna/umjetna, raspored rasvjetnih tijela, bliještanje, odsjaji)
- za napor govora:
  - a) značajke prostora u kojem radnik obavlja posao govoreći (zaprashen, male vlažnosti)
  - b) dužinu trajanja posla (u danu, mjesecu)
  - c) jačinu tona kojim se govori odnosno jačina buke u prostoru u kojem radnik obavlja posao govoreći.

Poslodavac je obvezan procijenjeni rizik odgovarajućim mjerama smanjiti na prihvatljivu razinu.

## NAPORI PRI UPORABI OSOBNE ZAŠTITNE OPREME

Korištenje osobne zaštitne opreme može predstavljati dodatni napor za radnika dok radi.

Radnik ne smije nositi osobnu zaštitnu opremu duže od onog vremena koje mu je potrebno da sigurno obavi radni zadatak.

Osobna zaštitna oprema za zaštitu tijela i glave zadržava toplinu tijela pa se posebno treba voditi računa o izboru i dužini nošenja osobne zaštitne opreme zbog pregrijavanja tijela.

Zbog dodatnog opterećenja dišnog i srčano-žilnog sustava, kod uporabe respiratora nužno je uzeti u obzir zdravstveno stanje radnika.

## PROCJENA RIZIKA POSLOVA U AUTOMEHANIČARSKOJ RADIONICI

Nakon obilaska radnih prostorija i prostora te prikupljenih podataka, pristupa se procjeni rizika za svaki od poslova koji se obavljaju u automehaničarskoj radionici.

Tab. 18. Procjena rizika za poslove direktora

Naziv poslova	DIREKTOR	Kont. br.	1.1.
<b>I. OPASNOSTI</b>			
<b>1. MEHANIČKE OPASNOSTI</b>			
<b>1.1</b>	<b>Alati</b>		
1.1.1	Ručni		mv/mš
1.1.2	Mehanizirani		mv/mš
<b>1.2</b>	<b>Strojevi i oprema</b>		mv/mš
<b>1.3</b>	<b>Sredstva za horizontalni prijenos</b>		
1.3.1	Prijevozna vozila: automobili, kamioni i dr.		mv/sš
1.3.2	Prijenosna sredstva: viličari		
1.3.3	Samohodni strojevi: bageri, buldožeri i dr.		
<b>1.4</b>	<b>Sredstva za vertikalni prijenos</b>		
1.4.1	Dizalice		
1.4.2	Transporteri		
<b>1.5</b>	<b>Rukovanje predmetima</b>		mv/mš
<b>1.6</b>	<b>Ostale mehaničke opasnosti</b>		
<b>2. OPASNOSTI OD PADOVA</b>			
<b>2.1</b>	<b>Pad radnika i drugih osoba</b>		
2.1.1	Na istoj razini		mv/mš
2.1.2	U dubinu		
2.1.3	S visine		mv/mš
2.1.4	S visine iznad 3 m		
<b>2.2</b>	<b>Pad predmeta</b>		mv/mš
<b>3. ELEKTRIČNA STRUJA</b>			
3.1	Otvoreni električni krug		
3.2	Ostale električne opasnosti		mv/mš
<b>4. POŽAR I EKSPLOZIJA</b>			
4.1	Eksplozivne tvari		
4.2	Zapaljive tvari		mv/mš
<b>5. TERMICKE OPASNOSTI</b>			
5.1	Vruće tvari		
5.2	Hladne tvari		
<b>II. ŠTETNOSTI</b>			
<b>1. KEMIJSKE ŠTETNOSTI</b>			
<b>1.1</b>	<b>Otrovi</b>		
1.1.1	Metali		
1.1.2	Nemetali		
1.1.3	Organski spojevi		
<b>1.2</b>	<b>Korozivi</b>		
1.2.1	Kiseline		
1.2.2	Lužine		
1.2.3	Drugi korozivi		

<b>1.3</b>	<b>Nadražljivci</b>	
1.3.1	Lako topivi u vodi	
1.3.2	Slabo topivi u vodi	
1.3.3	Odmašćivači	
1.3.4	Drugi nadražljivci	
<b>1.4</b>	<b>Zagušljivci</b>	
1.4.1	Inertni	
1.4.2	Kemijski	
<b>1.5</b>	<b>Senzibilizatori</b>	
1.5.1	Organske prašine biljnog porijekla	
1.5.2	Organske prašine životinjskog porijekla	
1.5.3	Kemijski spojevi alergogenog potencijala	
1.5.4	Termofilne aktinomicete	
1.5.5	Ostali senzibilizatori	
<b>1.6</b>	<b>Fibrogeni</b>	
1.6.1	Azbest	
1.6.2	Silicijev dioksid	
1.6.3	Ostali fibrogeni	
<b>1.7</b>	<b>Mutageni</b>	
<b>1.8</b>	<b>Karcinogeni</b>	
<b>1.9</b>	<b>Teratogeni</b>	
<b>2. BIOLOŠKE ŠTETNOSTI</b>		
2.1	Zarazni materijal	
2.2	Zaraženi ljudi	v/mš
2.3	Zaražene životinje	
2.4	Opasne biljke	
2.5	Opasne životinje	
<b>3. FIZIKALNE ŠTETNOSTI</b>		
<b>3.1</b>	<b>Buka</b>	
3.1.1	Kontinuirana buka	
3.1.2	Diskontinuirana buka	
3.1.3	Impulsna buka	
3.1.4	Ometajuća	
<b>3.2</b>	<b>Vibracije</b>	
3.2.1	Vibracije koje se prenose na ruke	
3.2.2	Vibracije koje se prenose na cijelo tijelo	
3.2.3	Potresanja	
<b>3.3</b>	<b>Promijenjeni tlak</b>	
3.3.1	Povišeni tlak	
3.3.2	Sniženi tlak	
3.3.3	Promjene tlaka	
<b>3.4</b>	<b>Nepovoljni klimatski i mikroklimatski uvjeti</b>	
3.4.1	Rad na otvorenom	
3.4.2	Vrući okoliš	
3.4.3	Visoka vlažnost	
3.4.4	Pojačano strujanje zraka	
3.4.5	Hladan okoliš	
3.4.6	Česte promjene temperature	

3.4.7	Nepovoljni učinci umjetne ventilacije	
<b>3.5</b>	<b>Ionizirajuće zračenje</b>	
3.5.1	Rendgensko zračenje	
3.5.2	Otvoreni radioaktivni elementi	
3.5.3	Zatvoreni radioaktivni elementi	
<b>3.6</b>	<b>Neionizirajuće zračenje</b>	
3.6.1	UV zračenje (A, B, C)	
3.6.2	Toplinsko zračenje	
3.6.3	Mikrovalno zračenje	
3.6.4	Lasersko zračenje	
3.6.5	Elektromagnetsko polje vrlo niskih frekvencija	
<b>3.7</b>	<b>Osvijetljenost</b>	
3.7.1	Nedovoljna osvjetljenost	mv/mš
3.7.2	Blještanje	mv/mš
<b>III. NAPORI</b>		
<b>1. STATODINAMIČKI NAPORI</b>		
<b>1.1</b>	<b>Statički: prisilan položaj tijela pri radu</b>	
1.1.1	Stalno sjedenje	v/mš
1.1.2	Stalno stajanje	mv/mš
1.1.3	Pognut položaj tijela	
1.1.4	Čučanje, klečanje	
1.1.5	Rad u skučenom prostoru	
1.1.6	Ruke iznad glave	
1.1.7	Ostali statički napori	
<b>1.2</b>	<b>Dinamički: fizički rad</b>	
1.2.1	Ponavljajući pokreti sa i bez primjene sile	mv/mš
1.2.2	Brzi rad	
1.2.3	Dizanje i nošenje tereta	mv/mš
1.2.4	Guranje i vučenje tereta	mv/mš
1.2.5	Težak fizički rad	
1.2.6	Ostali dinamički napori	
<b>2. PSIHOFIZIOLOŠKI NAPORI</b>		
<b>2.1</b>	<b>Nepovoljan ritam rada</b>	
2.1.1	Rad na normu	
2.1.2	Ritam uvjetovan radnim procesom	
2.1.3	Neujednačen ritam	
<b>2.2</b>	<b>Poremećen bioritam</b>	
2.2.1	Noćni rad	
2.2.2	Produljeni rad	
<b>2.3</b>	<b>Remećenje socijalnih potreba</b>	
2.3.1	Terenski rad	
2.3.2	Rad na daljinu	
<b>2.4</b>	<b>Odgovornost za živote ljudi i materijalna dobra</b>	
2.4.1	Rukovođenje	v/sš
2.4.2	Upravljanje prijevoznim sredstvima	mv/mš
<b>2.5</b>	<b>Visoka vjerojatnost izvanrednih događaja</b>	
<b>2.6</b>	<b>Otežan prijam informacija</b>	
2.6.1	Zvučni signali i znakovi	

2.6.2	Svjetlosni signali i znakovi	
2.6.3	Buka	mv/mš
2.6.4	Nedovoljna osvjetljenost	mv/mš
<b>2.7</b>	<b>Radni zahtjevi</b>	
2.7.1	Neodgovarajući kvantitativni zahtjevi (premalo ili previše rada)	
2.7.2	Premali utjecaj na rad	
2.7.3	Zahtjev za visokom kvalitetom rada	
2.7.4	Izolirani rad	
2.7.5	Monotoni rad	
2.7.6	Komunikacija s osobama	v/sš
<b>2.8</b>	<b>Maltretiranje</b>	
2.8.1	Mobing	
2.8.2	Bulling	
<b>2.9</b>	<b>Burnout</b>	v/sš
<b>2.10</b>	<b>Ostali psihofiziološki naponi</b>	
<b>3. NAPORI VIDA</b>		mv/mš
<b>4. NAPORI GOVORA</b>		mv/mš

Tab. 19. Procjena rizika za poslove automehaničara

Naziv poslova	AUTOMEHANIČAR	Kont. br.	1.2.
<b>I. OPASNOSTI</b>			
<b>1. MEHANIČKE OPASNOSTI</b>			
<b>1.1</b>	<b>Alati</b>		
1.1.1	Ručni		v/sš
1.1.2	Mehanizirani		v/sš
<b>1.2</b>	<b>Strojevi i oprema</b>		v/sš
<b>1.3</b>	<b>Sredstva za horizontalni prijenos</b>		
1.3.1	Prijevozna vozila: automobili, kamioni i dr.		mv/mš
1.3.2	Prijenosna sredstva: viličari		
1.3.3	Samohodni strojevi: bageri, buldožeri i dr.		
<b>1.4</b>	<b>Sredstva za vertikalni prijenos</b>		
1.4.1	Dizalice		v/sš
1.4.2	Transporteri		
<b>1.5</b>	<b>Rukovanje predmetima</b>		v/sš
<b>1.6</b>	<b>Ostale mehaničke opasnosti</b>		
<b>2. OPASNOSTI OD PADOVA</b>			
<b>2.1</b>	<b>Pad radnika i drugih osoba</b>		
2.1.1	Na istoj razini		v/sš
2.1.2	U dubinu		
2.1.3	S visine		v/mš
2.1.4	S visine iznad 3 m		
<b>2.2</b>	<b>Pad predmeta</b>		v/sš
<b>3. ELEKTRIČNA STRUJA</b>			
3.1	Otvoreni električni krug		
3.2	Ostale električne opasnosti		mv/sš
<b>4. POŽAR I EKSPLOZIJA</b>			

4.1	Eksplozivne tvari	mv/sš
4.2	Zapaljive tvari	mv/sš
<b>5. TERMICKE OPASNOSTI</b>		
5.1	Vruće tvari	v/mš
5.2	Hladne tvari	
<b>II. ŠTETNOSTI</b>		
<b>1. KEMIJSKE ŠTETNOSTI</b>		
<b>1.1</b>	<b>Otrovi</b>	
1.1.1	Metali	
1.1.2	Nemetali	
1.1.3	Organski spojevi	
<b>1.2</b>	<b>Korozivi</b>	
1.2.1	Kiseline	
1.2.2	Lužine	
1.2.3	Drugi korozivi	
<b>1.3</b>	<b>Nadražljivci</b>	
1.3.1	Lako topivi u vodi	
1.3.2	Slabo topivi u vodi	
1.3.3	Odmašćivači	mv/sš
1.3.4	Drugi nadražljivci	
<b>1.4</b>	<b>Zagušljivci</b>	
1.4.1	Inertni	mv/sš
1.4.2	Kemijski	mv/sš
<b>1.5</b>	<b>Senzibilizatori</b>	
1.5.1	Organske prašine biljnog porijekla	
1.5.2	Organske prašine životinjskog porijekla	
1.5.3	Kemijski spojevi alergogenog potencijala	mv/sš
1.5.4	Termofilne aktinomicete	
1.5.5	Ostali senzibilizatori	mv/sš
<b>1.6</b>	<b>Fibrogeni</b>	
1.6.1	Azbest	
1.6.2	Silicijev dioksid	
1.6.3	Ostali fibrogeni	
<b>1.7</b>	<b>Mutageni</b>	
<b>1.8</b>	<b>Karcinogeni</b>	
<b>1.9</b>	<b>Teratogeni</b>	
<b>2. BIOLOŠKE ŠTETNOSTI</b>		
2.1	Zarazni materijal	
2.2	Zaraženi ljudi	v/mš
2.3	Zaražene životinje	
2.4	Opasne biljke	
2.5	Opasne životinje	
<b>3. FIZIKALNE ŠTETNOSTI</b>		
<b>3.1</b>	<b>Buka</b>	
3.1.1	Kontinuirana buka	
3.1.2	Diskontinuirana buka	v/mš
3.1.3	Impulsna buka	v/sš
3.1.4	Ometajuća	v/mš

<b>3.2</b>	<b>Vibracije</b>	
3.2.1	Vibracije koje se prenose na ruke	v/mš
3.2.2	Vibracije koje se prenose na cijelo tijelo	
3.2.3	Potresanja	
<b>3.3</b>	<b>Promijenjeni tlak</b>	
3.3.1	Povišeni tlak	
3.3.2	Sniženi tlak	
3.3.3	Promjene tlaka	
<b>3.4</b>	<b>Nepovoljni klimatski i mikroklimatski uvjeti</b>	
3.4.1	Rad na otvorenom	mv/mš
3.4.2	Vrući okoliš	
3.4.3	Visoka vlažnost	
3.4.4	Pojačano strujanje zraka	v/mš
3.4.5	Hladan okoliš	v/mš
3.4.6	Česte promjene temperature	
3.4.7	Nepovoljni učinci umjetne ventilacije	v/mš
<b>3.5</b>	<b>Ionizirajuće zračenje</b>	
3.5.1	Rendgensko zračenje	
3.5.2	Otvoreni radioaktivni elementi	
3.5.3	Zatvoreni radioaktivni elementi	
<b>3.6</b>	<b>Neionizirajuće zračenje</b>	
3.6.1	UV zračenje (A, B, C)	
3.6.2	Toplinsko zračenje	
3.6.3	Mikrovalno zračenje	
3.6.4	Lasersko zračenje	
3.6.5	Elektromagnetsko polje vrlo niskih frekvencija	
<b>3.7</b>	<b>Osvjetljenost</b>	
3.7.1	Nedovoljna osvjetljenost	mv/sš
3.7.2	Blještanje	mv/sš
<b>III. NAPORI</b>		
<b>1. STATODINAMIČKI NAPORI</b>		
<b>1.1</b>	<b>Statički: prisilan položaj tijela pri radu</b>	
1.1.1	Stalno sjedenje	
1.1.2	Stalno stajanje	v/sš
1.1.3	Pognut položaj tijela	v/mš
1.1.4	Čučanje, klečanje	v/mš
1.1.5	Rad u skučenom prostoru	v/mš
1.1.6	Ruke iznad glave	v/mš
1.1.7	Ostali statički napori	
<b>1.2</b>	<b>Dinamički: fizički rad</b>	
1.2.1	Ponavljajući pokreti sa i bez primjene sile	v/mš
1.2.2	Brzi rad	
1.2.3	Dizanje i nošenje tereta	v/sš
1.2.4	Guranje i vučenje tereta	v/mš
1.2.5	Težak fizički rad	v/sš
1.2.6	Ostali dinamički napori	
<b>2. PSIHOFIZIOLOŠKI NAPORI</b>		
<b>2.1</b>	<b>Nepovoljan ritam rada</b>	



2.1.1	Rad na normu	
2.1.2	Ritam uvjetovan radnim procesom	
2.1.3	Neujednačen ritam	
<b>2.2</b>	<b>Poremećen bioritam</b>	
2.2.1	Noćni rad	
2.2.2	Produljeni rad	
<b>2.3</b>	<b>Remećenje socijalnih potreba</b>	
2.3.1	Terenski rad	mv/mš
2.3.2	Rad na daljinu	
<b>2.4</b>	<b>Odgovornost za živote ljudi i materijalna dobra</b>	
2.4.1	Rukovođenje	
2.4.2	Upravljanje prijevoznim sredstvima	mv/mš
<b>2.5</b>	<b>Visoka vjerojatnost izvanrednih događaja</b>	
<b>2.6</b>	<b>Otežan prijam informacija</b>	
2.6.1	Zvučni signali i znakovi	
2.6.2	Svjetlosni signali i znakovi	
2.6.3	Buka	mv/mš
2.6.4	Nedovoljna osvjetljenost	mv/mš
<b>2.7</b>	<b>Radni zahtjevi</b>	
2.7.1	Neodgovarajući kvantitativni zahtjevi (premalo ili previše rada)	
2.7.2	Premali utjecaj na rad	
2.7.3	Zahtjev za visokom kvalitetom rada	
2.7.4	Izolirani rad	
2.7.5	Monotoni rad	
2.7.6	Komunikacija s osobama	mv/mš
<b>2.8</b>	<b>Maltretiranje</b>	
2.8.1	Mobing	
2.8.2	Bulling	
<b>2.9</b>	<b>Burnout</b>	
<b>2.10</b>	<b>Ostali psihofiziološki naponi</b>	
<b>3. NAPORI VIDA</b>		mv/mš
<b>4. NAPORI GOVORA</b>		

Tab. 20. Procjena rizika za poslove autoelektričara

<b>Naziv poslova</b>	<b>AUTOELEKTRIČAR</b>	<b>Kont. br.</b>	<b>1.3.</b>
----------------------	-----------------------	------------------	-------------

<b>I. OPASNOSTI</b>		
<b>1. MEHANIČKE OPASNOSTI</b>		
<b>1.1</b>	<b>Alati</b>	
1.1.1	Ručni	v/sš
1.1.2	Mehanizirani	v/sš
<b>1.2</b>	<b>Strojevi i oprema</b>	v/sš
<b>1.3</b>	<b>Sredstva za horizontalni prijenos</b>	
1.3.1	Prijevozna vozila: automobili, kamioni i dr.	mv/mš
1.3.2	Prijenosna sredstva: viličari	
1.3.3	Samohodni strojevi: bageri, buldožeri i dr.	
<b>1.4</b>	<b>Sredstva za vertikalni prijenos</b>	

1.4.1	Dizalice	v/sš
1.4.2	Transporteri	
<b>1.5</b>	<b>Rukovanje predmetima</b>	v/sš
<b>1.6</b>	<b>Ostale mehaničke opasnosti</b>	
<b>2. OPASNOSTI OD PADOVA</b>		
<b>2.1</b>	<b>Pad radnika i drugih osoba</b>	
2.1.1	Na istoj razini	v/sš
2.1.2	U dubinu	
2.1.3	S visine	v/mš
2.1.4	S visine iznad 3 m	
<b>2.2</b>	<b>Pad predmeta</b>	v/sš
<b>3. ELEKTRIČNA STRUJA</b>		
3.1	Otvoreni električni krug	
3.2	Ostale električne opasnosti	v/mš
<b>4. POŽAR I EKSPLOZIJA</b>		
4.1	Eksplozivne tvari	mv/sš
4.2	Zapaljive tvari	mv/sš
<b>5. TERMICKE OPASNOSTI</b>		
5.1	Vruće tvari	v/mš
5.2	Hladne tvari	
<b>II. ŠTETNOSTI</b>		
<b>1. KEMIJSKE ŠTETNOSTI</b>		
<b>1.1</b>	<b>Otrovi</b>	
1.1.1	Metali	
1.1.2	Nemetali	
1.1.3	Organski spojevi	
<b>1.2</b>	<b>Korozivi</b>	
1.2.1	Kiseline	
1.2.2	Lužine	
1.2.3	Drugi korozivi	
<b>1.3</b>	<b>Nadražljivci</b>	
1.3.1	Lako topivi u vodi	
1.3.2	Slabo topivi u vodi	
1.3.3	Odmašćivači	mv/sš
1.3.4	Drugi nadražljivci	
<b>1.4</b>	<b>Zagušljivci</b>	
1.4.1	Inertni	mv/sš
1.4.2	Kemijski	mv/sš
<b>1.5</b>	<b>Senzibilizatori</b>	
1.5.1	Organske prašine biljnog porijekla	
1.5.2	Organske prašine životinjskog porijekla	
1.5.3	Kemijski spojevi alergogenog potencijala	mv/sš
1.5.4	Termofilne aktinomicete	
1.5.5	Ostali senzibilizatori	mv/sš
<b>1.6</b>	<b>Fibrogeni</b>	
1.6.1	Azbest	
1.6.2	Silicijev dioksid	
1.6.3	Ostali fibrogeni	

<b>1.7</b>	<b>Mutageni</b>	
<b>1.8</b>	<b>Karcinogeni</b>	
<b>1.9</b>	<b>Teratogeni</b>	
<b>2. BIOLOŠKE ŠTETNOSTI</b>		
2.1	Zarazni materijal	
2.2	Zaraženi ljudi	v/mš
2.3	Zaražene životinje	
2.4	Opasne biljke	
2.5	Opasne životinje	
<b>3. FIZIKALNE ŠTETNOSTI</b>		
<b>3.1</b>	<b>Buka</b>	
3.1.1	Kontinuirana buka	
3.1.2	Diskontinuirana buka	v/mš
3.1.3	Impulsna buka	v/sš
3.1.4	Ometajuća	v/mš
<b>3.2</b>	<b>Vibracije</b>	
3.2.1	Vibracije koje se prenose na ruke	v/mš
3.2.2	Vibracije koje se prenose na cijelo tijelo	
3.2.3	Potresanja	
<b>3.3</b>	<b>Promijenjeni tlak</b>	
3.3.1	Povišeni tlak	
3.3.2	Sniženi tlak	
3.3.3	Promjene tlaka	
<b>3.4</b>	<b>Nepovoljni klimatski i mikroklimatski uvjeti</b>	
3.4.1	Rad na otvorenom	mv/mš
3.4.2	Vrući okoliš	
3.4.3	Visoka vlažnost	
3.4.4	Pojačano strujanje zraka	v/mš
3.4.5	Hladan okoliš	v/mš
3.4.6	Česte promjene temperature	
3.4.7	Nepovoljni učinci umjetne ventilacije	v/mš
<b>3.5</b>	<b>Ionizirajuće zračenje</b>	
3.5.1	Rendgensko zračenje	
3.5.2	Otvoreni radioaktivni elementi	
3.5.3	Zatvoreni radioaktivni elementi	
<b>3.6</b>	<b>Neionizirajuće zračenje</b>	
3.6.1	UV zračenje (A, B, C)	
3.6.2	Toplinsko zračenje	
3.6.3	Mikrovalno zračenje	
3.6.4	Lasersko zračenje	
3.6.5	Elektromagnetsko polje vrlo niskih frekvencija	
<b>3.7</b>	<b>Osvijetljenost</b>	
3.7.1	Nedovoljna osvjetljenost	mv/sš
3.7.2	Blještanje	mv/sš
<b>III. NAPORI</b>		
<b>1. STATODINAMIČKI NAPORI</b>		
<b>1.1</b>	<b>Statički: prisilan položaj tijela pri radu</b>	
1.1.1	Stalno sjedenje	

1.1.2	Stalno stajanje	v/sš
1.1.3	Pognut položaj tijela	v/mš
1.1.4	Čučanje, klečanje	v/mš
1.1.5	Rad u skučenom prostoru	v/mš
1.1.6	Ruke iznad glave	v/mš
1.1.7	Ostali statički napori	
<b>1.2</b>	<b>Dinamički: fizički rad</b>	
1.2.1	Ponavljajući pokreti sa i bez primjene sile	v/mš
1.2.2	Brzi rad	
1.2.3	Dizanje i nošenje tereta	v/sš
1.2.4	Guranje i vučenje tereta	v/mš
1.2.5	Težak fizički rad	v/sš
1.2.6	Ostali dinamički napori	
<b>2. PSIHOFIZIOLOŠKI NAPORI</b>		
<b>2.1</b>	<b>Nepovoljan ritam rada</b>	
2.1.1	Rad na normu	
2.1.2	Ritam uvjetovan radnim procesom	
2.1.3	Neujednačen ritam	
<b>2.2</b>	<b>Poremećen bioritam</b>	
2.2.1	Noćni rad	
2.2.2	Produljeni rad	
<b>2.3</b>	<b>Remećenje socijalnih potreba</b>	
2.3.1	Terenski rad	mv/mš
2.3.2	Rad na daljinu	
<b>2.4</b>	<b>Odgovornost za živote ljudi i materijalna dobra</b>	
2.4.1	Rukovođenje	
2.4.2	Upravljanje prijevoznim sredstvima	mv/mš
<b>2.5</b>	<b>Visoka vjerojatnost izvanrednih događaja</b>	
<b>2.6</b>	<b>Otežan prijam informacija</b>	
2.6.1	Zvučni signali i znakovi	
2.6.2	Svjetlosni signali i znakovi	
2.6.3	Buka	mv/mš
2.6.4	Nedovoljna osvijetljenost	mv/mš
<b>2.7</b>	<b>Radni zahtjevi</b>	
2.7.1	Neodgovarajući kvantitativni zahtjevi (premalo ili previše rada)	
2.7.2	Premali utjecaj na rad	
2.7.3	Zahtjev za visokom kvalitetom rada	
2.7.4	Izolirani rad	
2.7.5	Monotoni rad	
2.7.6	Komunikacija s osobama	mv/mš
<b>2.8</b>	<b>Maltretiranje</b>	
2.8.1	Mobing	
2.8.2	Bulling	
<b>2.9</b>	<b>Burnout</b>	
<b>2.10</b>	<b>Ostali psihofiziološki napori</b>	
<b>3. NAPORI VIDA</b>		mv/mš
<b>4. NAPORI GOVORA</b>		

## 6. OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA

Automehaničarska radionica je mjesto gdje radnici obavljaju razne zadatke koji uključuju rukovanje teškim alatima, kemikalijama i rad s elektroničkim uređajima, zbog čega je osobna zaštitna oprema - OZO (slika 16.), ključna za sigurnost. Svaki dio OZO-a igra specifičnu i važnu ulogu u zaštiti radnika te mora biti izrađen u skladu s važećim normama.



Slika 16. Osobna zaštitna oprema [19]

### Zaštitne naočale

Zaštitne naočale u automehaničarskoj radionici ključne su za sigurnost radnika. Osiguravaju zaštitu od različitih opasnosti, pružaju udobnost i jasnu vidljivost te su dizajnirane tako da budu kompatibilne s drugim zaštitnim sredstvima. Zaštitne naočale štite oči od letećih čestica, prašine, kemikalija, ulja, iskrica i drugih potencijalno štetnih tvari. Također, mogu pružiti zaštitu od UV zračenja i jakih svjetlosnih izvora.

### Zaštitne rukavice

Zaštitne rukavice su obavezan dio osobne zaštitne opreme u automehaničarskoj radionici jer pružaju zaštitu rukama od raznih opasnosti kao što su mehaničke ozljede, kemikalije, toplina i električni udari. Štite ruke od posjekotina, ogrebotina, uboda, kemikalija, ulja, topline i drugih opasnosti. Također, pružaju bolji "grip" i kontrolu nad alatima, što povećava sigurnost i učinkovitost rada. Odabir pravih rukavica ovisi o specifičnim zadacima i opasnostima s kojima se radnici susreću.

### Zaštitne cipele

Zaštitne cipele su vrlo bitan dio osobne zaštitne opreme u automehaničarskoj radionici. One pružaju zaštitu stopalima od mehaničkih, kemijskih, toplinskih i električnih rizika te osiguravaju udobnost i sigurnost radnika tijekom cijelog radnog dana. Zaštitne cipele štite stopala od udaraca, padajućih predmeta, klizanja, probijanja oštrim predmetima, kemijskih izlivanja i drugih potencijalnih opasnosti prisutnih u radioničkom okruženju. Kvaliteta materijala, dizajn i dodatne značajke ključni su za osiguranje adekvatne zaštite i udobnosti tijekom rada.

### Zaštita sluha

Zaštita sluha je ključna komponenta osobne zaštitne opreme u automehaničarskoj radionici, gdje radnici povremeno mogu biti izloženi visokim razinama buke od alata, strojeva i drugih izvora zvuka. Zaštita sluha smanjuje razinu buke koja dolazi do ušiju, čime se sprječava oštećenje sluha. U automehaničarskim radionicama, razina buke može biti vrlo visoka zbog rada različitih strojeva i alata, poput pneumatskih ključeva, brusilica, kompresora i motora. Korištenjem odgovarajućih čepića za uši, zaštitnih slušalica ili kombiniranih sustava, radnici mogu učinkovito zaštititi sluh od dugoročnih oštećenja.

### Radno odijelo

Radno odijelo automehaničara predstavlja ključnu komponentu zaštitne odjeće, osmišljeno da osigura sigurnost, udobnost i praktičnost u svakodnevnom radu. Izbor materijala, dizajn i zaštitne karakteristike trebaju biti pažljivo razmotreni kako bi se osigurala optimalna zaštita u specifičnim radnim uvjetima. Redovito održavanje i pravilna upotreba zaštitne odjeće dodatno doprinosi sigurnosti i efikasnosti radnika u automehaničarskoj industriji [19].

## 7. OSPOSOBLJAVANJE RADNIKA

Osposobljavanje radnika za rad na siguran način obvezno je provoditi za sve vrste poslova te u svim djelatnostima. Osposobljavanje se sastoji od teorijskog i praktičnog dijela. Praktično osposobljavanje provodi se na mjestu rada radnika.

Osposobljavanje radnika koji obavljaju poslove u automehaničarskoj radionici ključno je za osiguranje visoke razine stručnosti, sigurnosti i kvalitete rada. Proces osposobljavanja obuhvaća širok spektar aktivnosti koje su dizajnirane kako bi radnici stekli potrebna znanja, vještine i kompetencije.

Osposobljavanjem se osigurava da radnici posjeduju tehničke vještine potrebne za obavljanje raznih zadataka, uključujući dijagnostiku, popravke i održavanje vozila. Educiraju se o sigurnosnim procedurama i pravilima kako bi se smanjio rizik od ozljeda i nesreća na radnom mjestu. Efikasnost i produktivnost rastu razvojem sposobnosti za brže i učinkovitije obavljanje zadataka bez kompromitiranja kvalitete rada. Poboljšavaju se komunikacijske vještine kolega i klijenata uključujući vještine u davanju objašnjenja i savjetovanja klijenata.

### Metode osposobljavanja

Formalna edukacija uključuje strukturirane programe koji obično vode do službenih certifikata ili diploma. Ova vrsta edukacije pruža temeljno znanje koje je potrebno za početak rada u industriji.

Programi automobilskih tehničkih certifikata priznati su u industriji i pomažu u dokazivanju stručnosti radnika u specifičnim područjima. Ovi certifikati pokrivaju razne aspekte popravka i održavanja vozila, uključujući motore, električne sustave, kočnice, ovjese i prijenose. Strukovne škole i fakulteti nude programe koji obuhvaćaju cjelokupno obrazovanje u automobilskoj tehnologiji. Programi često uključuju teorijske lekcije i laboratorijske vježbe kako bi studenti stekli praktične vještine.

### Praktična obuka

Praktična obuka na radnom mjestu uključuje obuku radnika u stvarnim radnim uvjetima, pod nadzorom iskusnih mentora ili instruktora. Radnici izravno primjenjuju teoretska znanja i stječu iskustva kroz svakodnevne zadatke u automehaničarskoj radionici. Omogućuje

radnicima stjecanje vještina specifičnih za popravke i održavanje vozila tako i povezivanje teorijskih koncepata s praktičnom primjenom u stvarnim situacijama. Radnici se obučavaju za učinkovito i brzo obavljanje zadataka uz stečeno znanje o sigurnosnim procedurama i pravilima kako bi se smanjio rizik od nesreća.

Mentorski programi su jedna od najčešće korištenih metoda u praktičnoj obuci. Ova metoda uključuje iskusne radnike ili majstore koji preuzimaju ulogu mentora i pružaju smjernice, savjete i povratne informacije novijim ili manje iskusnim radnicima. Novi radnici su dodijeljeni iskusnim mentorima koji ih uvode u radno okruženje, alate i procedure. U početnim fazama, novi radnici promatraju mentore kako bi razumjeli proces rada i zadatke. Radnici ponavljaju zadatke pod nadzorom mentora dok ne postignu potrebnu razinu vještine. Mentori redovito pružaju povratne informacije o napretku i područjima koja zahtijevaju poboljšanje [20].



## 8. ZAKLJUČAK

Cilj kojemu treba težiti na području zaštite na radu jest da se opasnosti i štetnosti u potpunosti uklone. Kako to najčešće nije moguće, razina opasnosti nastoji se smanjiti na najmanju moguću mjeru. Sukladno tome, Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18) utvrđena je obveza poslodavca za izradom procjene rizika na temelju koje primjenjuje pravila kojima se otklanjaju ili na najmanju moguću mjeru smanjuju opasnosti i štetnosti te osiguravaju sva materijalna sredstva. Na temelju rezultata procjene rizika, odnosno utvrđenih nedostataka u primjeni osnovnih, ali i posebnih pravila zaštite na radu, pristupa se izradi plana za smanjivanje razine opasnosti. Procjena i mjere za otklanjanje rizika moraju se temeljiti na utvrđenim općim načelima prevencije na osnovu kojih je poslodavac dužan primjenjivati pravila zaštite na radu:

- izbjegavanje rizika
- procjenjivanje rizika
- sprječavanje rizika na njihovom izvoru
- prilagođavanje rada radnicima u vezi s oblikovanjem mjesta rada, izborom radne opreme te načinom rada i radnim postupcima radi ublažavanja jednoličnog rada, rada s nametnutim ritmom, rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te ostalih napora s ciljem smanjenja njihovog štetnog učinka na zdravlje
- prilagođavanje tehničkom napretku
- zamjena opasnog neopasnim ili manje opasnim
- razvoj dosljedne sveobuhvatne politike prevencije povezivanjem tehnologije, organizacije rada, uvjeta rada, ljudskih odnosa i utjecaja radnog okoliša
- davanje prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim
- odgovarajuće osposobljavanje i obavješćivanje radnika
- besplatnost prevencije, odnosno mjera zaštite na radu za radnike.

Govoreći o načelima, potrebno je naglasiti potrebu kvalitetnog osposobljavanja radnika za rad na siguran način s provjerom znanja na samom mjestu rada kao i obvezu poslodavca da obavještava radnike o svim promjenama koje bi mogle imati utjecaj na stanje zaštite u suglasju s odredbama Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18).

## 9. LITERATURA

1. Direktor, <https://www.enciklopedija.hr/clanak/15352>, pristupljeno 1.8.2024.
2. Automehaničar, <https://www.adorio.hr/zanimanje/automehanicar>, pristupljeno 1.8.2024.
3. Autoelektričar, <https://www.adorio.hr/zanimanje/autoelektricar>, pristupljeno 1.8.2024.
4. Stupna dizalica, <https://hr.wikipedia.org/wiki/Dizalica>, pristupljeno 2.8.2024.
5. Škarasta dizalica, <https://www.enciklopedija.hr/clanak/dizalice-i-dizala>, pristupljeno 3.8.2024.
6. Ručne podne dizalice, [https://hr.wikipedia.org/wiki/Podna\\_dizalica](https://hr.wikipedia.org/wiki/Podna_dizalica), pristupljeno 3.8.2024.
7. Mario Rukavina, Povećanje učinkovitosti procesa, <https://core.ac.uk/download/pdf/270120091.pdf>, pristupljeno 3.8.2024.
8. Mario Rukavina, Povećanje učinkovitosti procesa, <https://core.ac.uk/download/pdf/270120091.pdf>, pristupljeno 3.8.2024.
9. Mehanički hidraulički kran za podizanje motora, <https://hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Pravilnik-o-tehni%C4%8Dkim-normativima-za-dizalice.pdf>, pristupljeno 3.8.2024.
10. Kompresor za zrak, <https://kompresori.ba/vijcani-kompresori-princip-rada/>, pristupljeno 4.8.2024.
11. Ručni alati i ručni električni alati, <https://pdfcoffee.com/alati-i-naprave-skriptapdf-pdf-free.html>, pristupljeno 4.8.2024.
12. Dijagnostički skener OBD-II, <https://www.autoone.com.au/Documents/OBD.pdf?srsId=AfmBOopP19ceKXigMZcqP-4MvAgHCpib9E8BGxZEjMoAsmUKfXp4ar7X>, pristupljeno 4.8.2024.
13. Multimetar, <https://element.hr/wp-content/uploads/2021/05/unutra-12483.pdf>, pristupljeno 4.8.2024.
14. Dijagnostički alati za klima uređaje, [https://alati.intercars.eu/pliki/image/CROATIA/alati/klima%202018/klimatizacija\\_letak\\_bez\\_cijena\\_zaweb.pdf](https://alati.intercars.eu/pliki/image/CROATIA/alati/klima%202018/klimatizacija_letak_bez_cijena_zaweb.pdf), pristupljeno 4.8.2024.
15. Analiza radnih prostora i prostorija, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_09\\_105\\_1965.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_09_105_1965.html), pristupljeno 5.8.2024.
16. Rizici i opasnosti automehaničarske radionice, [https://aksiget.hr/wp-content/uploads/2023/01/AUTOSERVIS-SIGET-PROCJENA-RIZIKA\\_2022.pdf](https://aksiget.hr/wp-content/uploads/2023/01/AUTOSERVIS-SIGET-PROCJENA-RIZIKA_2022.pdf), pristupljeno 5.8.2024.
17. Gavranović Vanja, Zbrinjavanje ambalaže masti i ulja motornih vozila, [file:///C:/Users/world/Downloads/gavranovic\\_vanja\\_rgn\\_2015\\_diplo\\_sveuc.pdf](file:///C:/Users/world/Downloads/gavranovic_vanja_rgn_2015_diplo_sveuc.pdf), pristupljeno 5.8.2024.
18. Kirin S.: Uvod u ergonomiju, Veleučilište u Karlovcu, 2019., ISBN 978-953-8213-03-8, pristupljeno 6.8.2024.
19. Mijović, B.: Zaštita strojeva i uređaja, Veleučilište u Karlovcu, 2019., ISBN 978-593-7343-74-3, pristupljeno 6.8.2024.

## 10. PRILOZI

### Popis slika

Slika 1. Direktor.....	2
Slika 2. Popravak i servis motornih vozila.....	3
Slika 3. Dijagnostika vozila.....	4
Slika 4. Stupne dizalice.....	6
Slika 5. Škarasta dizalica.....	7
Slika 6. Podna dizalica.....	8
Slika 7. Stroj za montažu guma.....	8
Slika 8. Stroj za balansiranje guma.....	9
Slika 9. Kompresor za zrak.....	11
Slika 10. Ručni alat.....	12
Slika 11. Ručni električni alat.....	13
Slika 12. OBD II skener.....	14
Slika 13. Digitalni i analogni multimeter.....	15
Slika 14. Dijagnostički alat za klima uređaje.....	15
Slika 15. Granične vrijednosti težine pri podizanju, držanju i prenošenju tereta.....	23
Slika 16. Osobna zaštitna oprema.....	52

## Popis tablica

Tab. 1. Matrica procjene rizika – Vjerojatnost.....	21
Tab. 2. Matrica procjene rizika - Posljedice (veličina posljedica - štetnosti) .....	21
Tab. 3. Matrica procjene rizika.....	21
Tab. 4. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1) .....	25
Tab. 5. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima - Težina tereta (T2) .....	26
Tab. 6. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima - Položaj tijela (T3) .....	26
Tab. 7. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima - Radni uvjeti (T4).....	27
Tab. 8. Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika .....	28
Tab. 9. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1).....	28
Tab. 10. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pozicioniranja i brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima - Masa tereta (T2).....	29
Tab. 11. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pozicioniranja i brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima - Preciznost pri pozicioniranju i brzina kretanja (T3).....	30
Tab. 12. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pozicioniranja i brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima - Položaj tijela (T4) .....	31
Tab. 13. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pozicioniranja i brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima - Radni uvjeti (T5).....	31
Tab. 14. Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika.....	32
Tab. 15. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu.....	33
Tab. 16. Određivanje bodova opterećenja prema broju ponavljanja, fizičkoj snazi i položaju tijela.....	34
Tab. 17. Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika.....	35
Tab. 18. Procjena rizika za poslove direktora.....	42
Tab. 19. Procjena rizika za poslove automehaničara.....	45
Tab. 20. Procjena rizika za poslove autoelektričara.....	48