

# PROCJENA RIZIKA POSLOVA STROJAR-ZAVARIVAČ U SLUŽBI ZA ODRŽAVANJE TVRTKE HEP-TOPLINARSTVO D. O. O.

---

**Bulaja, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*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:128:440120>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**



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

*Repository / Repozitorij:*

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Ivan Bulaja

**PROCJENA RIZIKA POSLOVA  
STROJAR-ZAVARIVAČ U SLUŽBI ZA  
ODRŽAVANJE TVRTKE HEP-  
TOPLINARSTVO d.o.o.**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2023.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Ivan Bulaja

**RISK ASSESSMENT OF THE  
OPERATIONS OF THE MACHINIST-  
WELDER IN THE MAINTENANCE  
SERVICE OF HEP-TOPLINARSTVO d.o.o.**

FINAL PAPER

Karlovac, 2023.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Ivan Bulaja

**PROCJENA RIZIKA POSLOVA  
STROJAR-ZAVARIVAČ U SLUŽBI ZA  
ODRŽAVANJE TVRTKE HEP-  
TOPLINARSTVO d.o.o.**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

prof.dr.sc. Budimir Mijović

Karlovac, 2023.



**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: Stručni studij Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Sigurnost i zaštita, Karlovac, 2023.

### ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Ivan Bulaja

Matični broj: 0416618076

Naslov: Procjena rizika poslova strojar-zavarivač u službi za održavanje tvrtke HEP-Toplinarstvo d.o.o.

Opis zadatka:

U završnom radu cilj je prikazati izradu procjene rizika za poslove strojar-zavarivač u službi održavanja tvrtke HEP-Toplinarstvo d.o.o. primjenjujući zakonodavstvene odredbe i pravila struke potrebno je objasniti i navesti sve korake pri izradi procjene rizika zaštite na radu, te cijelokupnu dokumentaciju u postupku. Kroz završni rad upoznati će se s poslodavcem, radnim mjestom te svim koracima pri izradi procjene rizika zaštite na radu od prikupljanja podataka, analize istih do predlaganja odgovarajućih preventivnih i korektivnih mjera za otklanjanje i sprečavanje opasnosti na radnom mjestu.

Zadatak zadan:

13.10.2022.

Rok predaje rada:

05.09.2023.

Predviđeni datum obrane:

19.09.2023.

Mentor:

prof.dr.sc. Budimir Mijović

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

dr.sc. Snježana Kirin, prof. v.š.

## **PREDGOVOR**

Tijekom godina studiranja i godina rada s kolegama stručnjacima za zaštitu na radu uvijek sam se prvo sretao s procjenom rizika poslova, temeljem koje sve dalje počiva. Temu završnog rada sam odabrao jer smatram kako je procjena rizika temeljni dokument na kojem počiva zaštita na radu. Također sam uvidio da izrada kvalitetne procjene rizika donosi samo boljitak kako za poslodavca tako i za radnika. Kako sam završavao studij ukazala mi je se prilika da kod poslodavca sudjelujem, uz kolege stručnjake na radu u izradi procjene rizika poslova, što sam objeručke prihvatio te ću u ovom radu prikazati kako se sukladno zakonu i zakonskim odredbama izrađuje procjena rizika za poslove strojar-zavarivač.

Zahvaljujem se svojoj obitelji na razumijevanju i podupiranju tijekom cijelog perioda obrazovanja na Veleučilištu u Karlovcu te svim kolegama stručnjacima za zaštitu na radu na prenesenom znanju i iskustvima. Zahvaljujem se svim profesorima Veleučilišta u Karlovcu na pomoći pri usvajanju novih znanja, a posebno se zahvaljujem svom mentoru prof.dr.sc. Budimir Mijović za prihvaćeno mentorstvo, susretljivost i pomoć pri izradi završnog rada.

## SAŽETAK

Procjena rizika poslova se provodi uz aktivno sudjelovanje radnika koji obavljaju poslove i uvažavanje njihovih stavova. Poslodavac je obvezan na temelju procjene rizika primjenjivati pravila, mjere, postupke i aktivnosti za sprječavanje i smanjivanje rizika te osiguravati višu razinu zaštite na radu.

U ovom radu su prikazani svi mogući rizici u vidu opasnosti, štetnosti i napora na radu i u vezi s radom za poslove strojar-zavarivač, a koji su definirani zakonom i podzakonskim aktima.

Pri izradi procjene rizika uvažavali su se svi provedbeni propisi iz zaštite na radu (kao što su propisi za osobnu zaštitnu opremu, za ručno prenošenje tereta, za radnu opremu, za fizikalna, kemijska i biološka štetna djelovanja) te smjernice iz zaštite na radu.

**Ključne riječi:** procjena rizika, opasnosti, štetnosti, napori, zaštitna oprema, ručno prenošenje tereta, radna oprema, štetna djelovanja.

## SUMMARY

Job risk assessment is carried out with the active participation of workers performing tasks and the appreciation of their views. Based on the risk assessment, the employer is obliged to apply rules, measures, procedures and activities to prevent and reduce risks and to ensure a higher level of protection at work.

This paper presents all possible risks in the form of hazards, harms and efforts at work and in connection with the work for machinist-welding jobs, which are defined by law and bylaws.

All occupational safety and safety implementing regulations (such as regulations for personal protective equipment, manual cargo transfer, for working equipment, for physical, chemical and biological adverse effects) and guidelines from occupational safety were taken into account when developing the risk assessment.

**Keywords:** risk assessment, hazards, harms, efforts, protective equipment, manual cargo transfer, working equipment, harmful effects.

## SADRŽAJ

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SADRŽAJ.....	IV
1. UVOD .....	1
1.1. Cilj rada .....	2
1.2. Izvor podataka i metodologija rada .....	2
2. PODACI O POSLODAVCU .....	4
3. PRIKUPLJANJE PODATAKA NA MJESTU RADA.....	5
3.1. Poslovi službe za održavanje.....	5
3.2. Mjesta rada gdje se poslovi obavljaju .....	5
3.3. Uređenje mjesta rada .....	5
3.4. Opis poslova i radnih zadataka.....	7
3.5. Popis radne opreme .....	8
3.6. Popis izvora fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnosti.....	8
4. MATRICA ANALIZE I PROCJENE OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORA .....	10
4.1. Utvrđivanje opasnosti.....	11
4.1.1. Mehaničke opasnosti .....	11
4.1.2. Opasnosti od padova .....	13
4.1.3. Opasnosti od električne struje .....	14
4.1.4. Opasnosti od požar i eksplozija.....	15
4.1.5. Termičke opasnosti .....	16
4.2. Štetnosti.....	17
4.2.1. Kemijske štetnosti .....	17
4.2.2. Biološke štetnosti .....	19



4.2.3. Fizikalne štetnosti.....	20
4.3. Napori.....	23
4.3.1. Statodinamički napori .....	24
4.3.2. Psihofiziološki napori.....	26
4.3.3. Napori vida.....	28
4.3.4. Napori govora.....	28
5. PROCJENA RIZIKA ZA SIGURNOST I ZDRAVLJE RADNIKA PRI PODIZANJU, DRŽANJU ILI PRENOŠENJU TERETA .....	29
5.1. Radni zadatak: montaža i održavanje.....	30
5.1.1. Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1).....	31
5.1.2. Korak 2: Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima .....	32
5.1.3. Korak 3: Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika.....	34
6. PLAN MJERA ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORA.....	37
7. RASPRAVA I ZAKLJUČAK.....	40
8. LITERATURA.....	41
9. PRILOZI.....	43

## 1. UVOD

Procjena rizika je postupak kojim se utvrđuje razina opasnosti, štetnosti i napora u smislu nastanka ozljede na radu, profesionalne bolesti, bolesti u svezi s radom te poremećaja u procesu rada koji bi mogao izazvati štetne posljedice za sigurnost i zdravlje radnika [1]. Procjena rizika je nedvojbeno temeljni i uvjetno rečeno najvažniji dokument u provedbi i organizaciji zaštite na radu. Procjena rizika je osnova za upravljanje sigurnošću i zdravljem na radu. Ranije razumijevanje mjera sigurnosti i zaštite zdravlja kroz dugi niz godina temeljilo se na načelu pridržavanja zakonskih propisa. Međutim, raznolikost radnih aktivnosti, osobitost svakog radnog mjesta i svi vidovi rada ne mogu se u potpunosti obuhvatiti i tretirati zakonskim odrednicama ma kako ih široko tumačili.

Procjena rizika omogućuje prepoznavanje takvih događaja koji mogu uzrokovati neželjene posljedice. Ona omogućuje procjenjivanje mogućih stanja i pronalaženje adekvatnih rješenja za zaštitu. Prevencija je vodeće načelo procjene rizika. Procjena rizika je filozofija upravljanja sigurnošću na radu i zaštitom zdravlja radnika. Procjenjivanje rizika je način ponašanja kojim se osigurava sigurnost i zaštita zdravlja radnika. Procjena rizika je i zakonska obveza slijedom Zakona o zaštiti na radu i Pravilnika o izradi procjene rizika.

Zakon o zaštiti na radu propisuje da je poslodavac obvezan, uzimajući u obzir poslove i njihovu prirodu, procjenjivati rizike koji imaju utjecaj na život i zdravlje radnika i osoba na radu, osobito u odnosu na sredstva rada, radni okoliš, tehnologiju, fizikalne štetnosti, kemikalije, odnosno biološke agense koje koristi, uređenje mjesta rada, organizaciju procesa rada, jednoličnost rada, statodinamičke i psihofiziološke napore, rad s nametnutim ritmom, rad po učinku u određenom vremenu (normirani rad), noćni rad, psihičko radno opterećenje i druge rizike koji su prisutni, radi sprječavanja ili smanjenja rizika [2].

Uz sve obveze za izradu procjene rizika, poslodavac je također obvezan izraditi procjenu rizika u pisanom ili elektroničkom obliku koja odgovara postojećim rizicima na radu i u vezi s radom i koja je dostupna radniku na mjestu rada.

## **1.1. Cilj rada**

Završni rad na temu „Procjena rizika poslova strojar-zavarivač u službi za održavanje tvrtke HEP-Toplinarstvo d.o.o.“ temelji se na rizicima i opasnostima koje su prisutne na radnom mjestu gdje se koriste razna sredstva i mjesta rada. U ovom završnom radu obrađene su opasnosti poslova s korištenim sredstvima za rad na mjestima rada kao i radni okoliš, fizikalne štetnosti, kemikalije, biološki agensi koji se koriste, uređenje mjesta rada, organizacija procesa rada, jednoličnost rada, statodinamički i psihofiziološki napori, rad s nametnutim ritmom, rad po učinku u određenom vremenu (normirani rad), noćni rad i psihičko radno opterećenje.

Procjenom rizika vrši se prepoznavanje rizika osobito u odnosu na sredstva rada, radni okoliš, tehnologiju, fizikalne štetnosti, kemikalije, odnosno biološke agense koje koristi, uređenje mjesta rada, organizaciju procesa rada, jednoličnost rada, statodinamičke i psihofiziološke napore, rad s nametnutim ritmom, rad po učinku u određenom vremenu (normirani rad), noćni rad, psihičko radno opterećenje i druge rizike koji su prisutni na mjestima rada. Prevencija je vodeće načelo smanjivanja rizika. Ciljevi procjenjivanja rizika su uočiti rizike, te izvršiti izbjegavanje rizika kao osnovni princip, odnosno smanjivanje rizika na prihvatljivu mjeru ili poduzimanje ostalih radnji koji će uočeni rizik dovesti do prihvatljive mjere kojim se osigurava sigurnost i zaštita zdravlja radnika. Procjena rizika je i zakonska obveza slijedom Zakona o zaštiti na radu i pratećih Pravilnika.

## **1.2. Izvor podataka i metodologija rada**

Za izradu ovog rada korištena je metoda prikupljanja i proučavanja stručne literature i dokumentacije, prikupljanje podataka od radnika, kao i prikupljanje podataka o sredstvima rada i mjestima rada te analiziranje, povezivanje i objedinjavanje istih u završni rad. Izvor podataka su prikupljanje i obrada dostupnih materijala iz stručne literature, materijali iz zakona i pod zakonskih akata, stručni članci na internetskim stranicama, podatci prikupljeni kod poslodavca te stečeno znanje s predavanja tijekom studiranja i od kolega stručnjaka zaštite na radu.

**Sukladno Zakonu o zaštiti na radu poslodavac je obavezan:**

### **Procijeniti rizike u pisanom obliku**

Poslodavac je obavezan, radi poboljšanja zaštite zdravlja i sigurnosti na radu, procijeniti rizike po život i zdravlje radnika i utvrditi mjere za otklanjanje ili smanjenje rizika. Također je obavezan izraditi ili pribaviti procjenu rizika u pisanom obliku.

### **Informirati radnike o rezultatima procjene rizika**

Poslodavac je obvezan informirati radnike i njihove predstavnike o svim opasnostima i rizicima koji mogu utjecati na njihovu sigurnost i zdravlje, a vezano uz poslove koje obavljaju. Također je dužan informirati ih o mjerama zaštite i prevencije koje je prema rezultatima procjene rizika potrebno poduzeti.

### **Pridržavati se osnovnih načela prevencije i zaštite na radu**

Poslodavac mora primjenjivati pravila zaštite na radu koristeći osnovna načela prevencije:

- izbjegavanjem rizika po sigurnost i zdravlje,
- procjenjivanjem rizika koje nije moguće otkloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu,
- suzbijanjem opasnosti po sigurnost i zdravlje u njihovu izvorištu,
- zamjenjivanjem opasnih radnih tvari ili sredstava rada bezopasnima ili manje opasnima,
- davanjem prioriteta kolektivnim mjerama zaštite pred pojedinačnim.

### **Osigurati tražene podatke za izradu Procjene rizika**

Poslodavac je obvezan osigurati sve podatke potrebne za izradu procjene rizika. Prema Pravilniku o izradi procjene rizika, procjena rizika obuhvaća opće podatke, podatke o postojećem stanju, analizu i procjenu prikupljenih podataka, plan mjera za otklanjanje/smanjivanje razine opasnosti, štetnosti i napora i priloge (tekstualne i grafičke).

### **Uvažavati sljedeće odrednice iz Pravilnika o izradi procjene rizika**

Poslodavac je obvezan pri izradi procjene rizika imenovati radnu grupu, a njeni članovi moraju udovoljavati zahtjevima u pogledu stručnosti. Procjena rizika mora sadržati analizu svih poslova, aktivnosti, prostorija, mjesta rada, čimbenika, opreme i procesa rada. Poslodavac na osnovi obavljene analize treba procijeniti razinu rizika za pojedina radna mjesta,

### **Donijeti plan mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje razine opasnosti, štetnosti i napora**

Poslodavac je obvezan prilikom izrade procjene rizika donijeti Plan mjera za smanjenje razine rizika koji mora biti detaljno razrađen, a dokument Procjene rizika mora razmotriti i prihvatiti Odbor za zaštitu na radu i Radničko vijeće – ako postoje, i redovito provoditi reviziju Procjene rizika ili djelomičnu reviziju.

## 2. PODACI O POSLODAVCU

HEP-TOPLINARSTVO d.o.o. obavlja djelatnost proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom kućanstava i industrijskih subjekata na području gradova Zagreba, Zaprešića, Samobora, Velike Gorice, Siska i Osijeka te djelatnost kupca toplinske energije [5].

Toplinsku energiju proizvodi u 45 zasebnih kotlovnica (posebnih toplana) u gradovima Velikoj Gorici, Samoboru i Zaprešiću, te u manjem dijelu grada Zagreba. U centralnim toplinskim sustavima (CTS) gradova Zagreba, Osijeka i Siska energetska djelatnost proizvodnje toplinske energije obavlja društvo HEP-Proizvodnja d.o.o, član HEP grupe.

Distribucijska mreža HEP-TOPLINARSTVA d.o.o. sastoji se od približno 320 km vrelovodne mreže i 60 km parovodne mreže.

Lokacije tvrtke nalaze se na sljedećim adresama:

- HEP-TOPLINARSTVO d.o.o., Uprava društva – Lokacija Miševečka 15a, Zagreb,
- Pogon Osijek - Lokacija Ulica cara Hadrijana 3, Osijek,
- Pogon Sisak - Lokacija Ulica braće Kavurić 16, Sisak.

Preventivno održavanje se primarno sastoji od obilaska toplinskih podstanica od strane djelatnika službe održavanja i obavljanja manjih popravaka koje je moguće obaviti ručnim alatom. Sve veće popravke koji budu potrebni se rješava kroz korektivno održavanje, koje sačinjava veliku većinu svih aktivnosti koje provodi Sektor za održavanja, razvoj i upravljanje kvalitetom, Služba za održavanje.

### **3. PRIKUPLJANJE PODATAKA NA MJESTU RADA**

Sektor za održavanje, razvoj i upravljanje kvalitetom, Služba za održavanje, radnik strojar-zavarivač obavlja poslove održavanja toplinskih sustava za pogone Društva, kao i poslove održavanja za treće osobe.

Poslovi Sektora obavljaju se u dvije službe. Službi za održavanje i Službi za razvoj i upravljanje kvalitetom.

#### **3.1. Poslovi službe za održavanje**

Radnici Službe za održavanje obavljaju poslove preventivnog i korektivnog strojarskog održavanja toplinskih sustava, preventivno i korektivno elektro održavanja toplinskih sustava, servis i popravak pumpi, servis i čišćenje mjerila toplinske energije, održavanje internih instalacija grijanja, održavanje i upravljanje voznim parkom Društva, planiranja nabave i rashoda vozila, vođenje evidencija korištenja službenih vozila za potrebe Društva, organizaciju redovnog i izvanrednog čišćenja poslovnog prostora, kemijskih čišćenja, uređenja i čišćenja dvorišta i okoliša, briga o zaštiti okoliša i organizacija redovnog poslovanja restorana.

#### **3.2. Mjesta rada gdje se poslovi obavljaju**

Radnik u službi za održavanje poslove obavlja na sljedećim mjestima rada:

- Miševečka 15a, Zagreb:
  - Upravna zgrada,
  - Pogon - radionica,
  - Mehanička radionica,
  - Skladište - zatvoreno i otvoreno,
  - Parking za radne strojeve - natkriveni i na otvorenom.
- Različite lokacije:
  - Radionica, radilišta na raznim lokacijama (cjevovodi na otvorenom, kotlovnice, toplinske stanice, ostala industrijska postrojenja),
  - Prostor/prostorije stranaka.

#### **3.3. Uređenje mjesta rada**

Pristup mjestima rada je s asfaltirane javne prometnice, poslovni krug je ograđen, dio kruga oko objekata je asfaltiran pa je pristup objektima preko asfaltirane površine, pristup svim

objektima i prostorima, upravne zgrade, je preko nadzirane porte, a za sve objekte omogućen je pristup vatrogasnim vozilima sa svih strana.

Radne prostorije na mjestima rada su uredi, radionice, skladišta i tehničke prostorije, a pomoćne prostorije su nužnici, tuš-kabine i garderobe, čajne kuhinje.

U radnim i pomoćnim prostorijama je osigurana prirodna i umjetna opća rasvjeta. Prirodna rasvjeta je osigurana kroz staklene površine vrata i prozora. Umjetna rasvjeta je osigurana stropnim i zidnim rasvjetnim tijelima sa FC cijevima, žaruljama i LED rasvjetom.

U radnim i pomoćnim prostorijama ugrađeno je centralno grijanje pomoću radijatora i ventilokonvektora. U upravnoj zgradi izvedeno je i mehaničko hlađenje prostorija. Na prozorima su postavljena sjenila.

Provjetravanje je uglavnom izvedeno kao prirodno-kroz prozore i vrata. U prostorijama bez prozora izvedena je prisilna ventilacija. U pogonu-radionici također izvedena je prisilna ventilacija.

Zidovi i stropovi su uredno oličeni. Podovi su betonski-s keramičkim pločicama, parketom ili pvc oblogom. U svim objektima su izvedeni sanitarni čvorovi, s odgovarajućom opremom.

Uredski prostor je opremljen uredskim namještajem i opremom te računalima s pripadajućom opremom.

U upravnoj zgradi, pogonu-radionici postavljen je dovoljan broj vatrogasnih aparata. Službena vozila i druga radna oprema (za koju je to propisano) opremljena su vatrogasnim aparatima. Osiguran je i dovoljan broj aparata koji se koriste pri obavljanju radova zavarivanja, rezanja i slično. Objekti su štice hidrantskom mrežom (unutarnja i vanjska). Od ostalih stabilnih sustava zaštite od požara ugrađena je vatrodajava i protupožarne zaklopke. Radnici su osposobljeni za početno gašenje požara i spašavanje.

U upravnoj zgradi, i pogonu-radionici postavljen je dovoljan broj ormarića za prvu pomoć, a u službenim vozilima, se nalaze kutije prve pomoći i ormarići prve pomoći koji se koriste na radilištima. Ormarići i kutije prve pomoći su opremljene propisanim sadržajem. Dovoljan broj radnika je osposobljen za pružanje prve pomoći.

Radno vrijeme radnika je definirano kao 40 sati tjedno, s dnevnom pauzom od pola sata.

Preraspodjela radnog vremena po potrebi.

### 3.4. Opis poslova i radnih zadataka

Primarni poslovi radnika u Službi za održavanje su provedba radova korektivnog i preventivnog održavanja termoenergetskih postrojenja, remont strojarskog dijela instalacije kotlovnica i toplinskih stanica.

Radnik strojar-zavarivač u Službi za održavanje obavlja sljedeće poslove:

- Plinsko zavarivanje, elektrolučno zavarivanje, rukovanje uređajima za zavarivanje i rezanje,
- Izrada impulsa i veza za dopunu,
- Izvođenje radova preventivnog i korektivnog održavanja u termoenergetskim postrojenjima, toplinskim stanicama i toplinskim pod stanicama,
- Strojbravarski i cjevarski radovi na svim segmentima toplinske stanice,
- Izrada, ugradnja i rekonstrukcija predanih toplinskih stanica i pod stanica, zamjena kompakt stanica sa pripadajućim bojlerom kao i zamjena te popravak istog,
- Zamjena elemenata mjerenog dijela toplinske instalacije,
- Zamjena neispravne opreme kao i utvrđivanje kvara (puknuća) u toplinskim stanicama i pod stanicama,
- Ugradnja i zamjena strojarske opreme (crpke, izmjenjivači, armature, cijevni umetci, ventili, regulatori tlaka i difer. tlaka, tlačne posude s impulsnim vodovima, termo-regulatori, kondenzacijski sklopovi, kalorimetri, ostala oprema) u termoenergetskim postrojenjima odnosno toplinskim stanicama i pod stanicama,
- Ugradnja ekspanzivnih posuda i automatskih ekspanzivnih uređaja,
- Rekonstrukcija pruge hladne vode te ugradnja i zamjena crpki za otpadne vode,
- Sanacija registra i plašta izmjenjivača za CG i PTV, sanacija propuštanja spremnika,
- Sudjelovanje pri izradi planova održavanja kao i izrada plana potrebe potrošnih dijelova za strojarsku opremu,
- Upravljanje osobnim vozilima i upravljanje lakim teretnim vozilima kao i preventivni pregled istih,
- Poslovi po nalogu nadređenih rukovoditelja,
- Ostali srodni poslovi.



### **3.5. Popis radne opreme**

Pri obavljanju poslova u radionici i na radilištu radnik koristi sljedeću radnu opremu:

- strojevi za obradu metala (alatni strojevi, preše, škare, probijačice, savijačice, pile i dr.),
- oprema za plinsko rezanje,
- oprema za zavarivanje,
- oprema za sačmarenje,
- dizalice za vozila,
- samohodni radni strojevi,
- dizalice i pribor za dizanje,
- viličari,
- samohodne radne platforme,
- horizontalna bušilica,
- stroj za bušenje pod tlakom,
- stroj za savijanje cijevi,
- kompresori,
- agregati za struju i zavarivanje,
- crpke,
- strojevi za obradu drva,
- strojevi za sabijanje tla, izradu i obradu betona i dr.
- ručni i mehanizirani alat,
- ljestve, skele,
- prijevozna sredstva.

### **3.6. Popis izvora fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnosti**

Izvori fizikalnih štetnosti:

- rasvjetna tijela umjetne rasvjete (opća rasvjeta),
- prozori (dnevna rasvjeta),
- buka od radne opreme,
- nepovoljni mikroklimatski uvjeti,
- vibracije,
- neionizirajuća zračenja.

#### Izvori kemijskih štetnosti:

- Sredstva za čišćenje,
- Odmašćivači (razrjeđivači),
- Gorivo (diesel i benzinsko),
- Maziva (masti, motorno ulje),
- Boje i lakovi (temeljni i završni premazi),
- Premazi za izolaciju cjevovoda,
- Tehnički plinovi pri zavarivanju i plinskom rezanju (acetilen, UNP, argon, CO<sub>2</sub>),
- Aerosoli sredstava za hlađenje pri obradi metala,
- Dimni plinovi kod zavarivanja,
- Ispušni plinovi motora,
- Prašina drva, vapna, cementa i sl.,
- Ugljični monoksid u kotlovnica.

#### Izvori bioloških štetnosti:

- opasne životinje pri radu na otvorenom (zmije, krpelji, komarci i dr.),
- zaražene površine pri čišćenju,
- komunalni otpad.

#### U uvjetima primjene mjera zaštite od širenja epidemije (virus COVID-19 i dr.):

- izvori kemijskih štetnosti:
  - uobičajena sredstva za dezinfekciju ruku i radnih površina,
- izvori bioloških štetnosti:
  - zaražene osobe,
  - zaraženi predmeti i radne površine.

#### 4. MATRICA ANALIZE I PROCJENE OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORA

Procjena rizika provedena je u tablicama za svaki pojedini posao/aktivnost prema metodama koje su dane u Pravilniku o izradi procjene rizika. Procjenjivanje rizika je provedeno uz aktivno sudjelovanje radnika koji obavljaju poslove i uvažavanje njihovih stavova, kao i uvažavanje provedbenih propisa iz zaštite na radu. Procjenjivanje rizika se provodi u skladu s Matricom procjene rizika koja je prikazana u tablici 1., a određeno prema općim kriterijima razine rizika (vjerojatnost, posljedica).

Tablica 1. Matrica analize i procjene opasnosti, štetnosti i napora

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

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

<b>Matrica procjene rizika</b>			
VJEROJATNOST	VELIČINA POSLJEDICA (ŠTETNOSTI)		
	Malo štetno	Srednje štetno	Izrazito štetno
Malo vjerojatno	Mali rizik	Mali rizik	Srednji rizik
Vjerojatno	Mali rizik	Srednji rizik	Veliki rizik
Vrlo vjerojatno	Srednji rizik	Veliki rizik	Veliki rizik

Procjenjivanje rizika se provodi u skladu s Matricom procjene rizika prema općim kriterijima razine rizika (vjerojatnost, posljedica).

Rizik se procjenjuje kao:

- mali rizik,
- srednji rizik ili
- veliki rizik.

#### 4.1. Utvrđivanje opasnosti

Opasnosti su svi uvjeti na radu i u vezi s radom, koji mogu ugroziti sigurnost i zdravlje radnika. U daljnjem tekstu će biti obrađene sve opasnosti na mjestima rada, od mehaničkih opasnosti, opasnosti od padova, opasnosti od električne struje, opasnosti od požara i eksplozija i termičke opasnosti.

##### 4.1.1. Mehaničke opasnosti

Mehaničke opasnosti pojavljuju se pri radu sa strojevima i uređajima (stacionarnim i prijenosnim), pri radu sa samohodnim radnim strojevima (bageri, buldožeri, autodizalice, viličari), pri radu s ručnim alatom, pri upravljanju i posluživanju transportnim sredstvima (kamioni), pri rukovanju i radu s predmetima rada, pri kretanju na radu i drugo. U tablici 2. je prikaz utvrđenih mehaničkih opasnosti koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 2. Utvrđene mehaničke opasnosti

UTVRĐIVANJE OPASNOSTI	PROCJENA RIZIKA		
	Vjerojatnost	Posljedice	Rizik
<b>1.1. alati</b>			
1.1.1. ručni			
opasnosti kod uporabe ručnih alata	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.1.2. mehanizirani			
opasnost kod uporabe mehaniziranih alata (brusilica kutna i dr.)	VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	VELIKI RIZIK
<b>1.2. strojevi i oprema</b>			
opasnosti kod uporabe agregata za struju i zavarivanje, kompresora, crpki, okretnih stolova i dr.	VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	VELIKI RIZIK

(nastavak tablice 2. Utvrđene mehaničke opasnosti)

<b>1.3. sredstva za horizontalni prijenos</b>			
1.3.1. prijevozna vozila: automobili i dr.			
opasnosti kod uporabe prijevoznih vozila	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.3.2. prijenosna sredstva: viličari			
opasnost od viličara pri radu u radionici i na radilištu	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.3.3. samohodni strojevi: bageri i dr.			
opasnost od samohodnih strojeva pri radu u radionici i na radilištu	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>1.4. sredstva za vertikalni prijenos</b>			
1.4.1. dizalice			
opasnosti od dizalica pri radu u radionici i na radilištu	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.4.2. transporteri			
opasnosti od valjkastih i drugih transporterata pri radu u radionici	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>1.5. rukovanje predmetima</b>			
opasnosti pri rukovanju materijalom i obradcima i dr.	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>1.6. ostale mehaničke opasnosti</b>			
opasnosti od tlačne opreme, opasnosti prilikom boravka na radilištu	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA ZA POSAO/ AKTIVNOST MALI RIZIK			
<b>PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:</b>			
VELIKI RIZIK			
<b>MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:</b>			
Primjena osnovnih pravila zaštite na radu: - održavanje, pregled i ispitivanje sredstava rada.			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: - osposobljavanje za rad na siguran način, - korištenje osobne zaštitne opreme, - postavljanje sigurnosnih znakova, - obavljanje zdravstvenog pregleda, - stručno osposobljavanje.			

#### 4.1.2. Opasnosti od padova

Pri kretanju na radu, radne površine mogu biti uzrokom ozljeda ako su masne, mokre i klizave, neravne i ako postoje razlike u visini na putovima kretanja, kao i padovi u dubinu putem nezaštićenih otvora u podu te opasnost od pada predmeta s visine. U tablici 3. je prikaz utvrđenih opasnosti od padova koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 3. Utvrđene opasnosti od padova

UTVRĐIVANJE OPASNOSTI	PROCJENA RIZIKA		
	Vjerojatnost	Posljedice	Rizik
<b>2.1. pad radnika i drugih osoba</b>			
2.1.1. na istoj razini			
pad pri kretanju skliskim/vlažnim i neravnim površinama	VJEROJATNO	SREDNJE ŠETNO	SREDNJI RIZIK
2.1.2. u dubinu			
pad u dubinu prilikom boravka na radilištu (iskopi, otvori i sl.)	VJEROJATNO	SREDNJE ŠETNO	SREDNJI RIZIK
2.1.3. s visine			
pad s visine kod uporabe stepenica, ljestava, skela i prilikom boravka na radilištu	VJEROJATNO	IZRAZITO ŠETNO	VELIKI RIZIK
2.1.4. s visine iznad 3 metra			
pad s visine iznad 3 metra prilikom uporabe ljestava, skela, samohodnih platformi i prilikom boravka na radilištu	VJEROJATNO	IZRAZITO ŠETNO	VELIKI RIZIK
<b>2.2. pad predmeta</b>			
pad tereta s dizalice i viličara, pad predmeta pri ručnom prenošenju materijala i obratka, kod uporabe alata, pribora i mjerne opreme te prilikom boravka na radilištu, urušavanje zemlje u iskopima i dr.	VJEROJATNO	IZRAZITO ŠETNO	VELIKI RIZIK
<b>PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:</b>			
<b>VELIKI RIZIK</b>			
<b>MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:</b>			
Primjena osnovnih pravila zaštite na radu: - održavanje, pregled i ispitivanje sredstava rada.			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: - osposobljavanje za rad na siguran način, - korištenje osobne zaštitne opreme, - postavljanje sigurnosnih znakova, - obavljanje zdravstvenog pregleda.			

### 4.1.3. Opasnosti od električne struje

Činjenica je da je električna energija našla vrlo široku primjenu u industriji, poljoprivredi i svakodnevnom životu zbog mnogih prednosti koje pruža. Uz te prednosti, pri korištenju električne energije pojavljuje se i sve veća opasnost od električnih udara, jer se strojevi i uređaji na elektromotorni pogon sve više koriste, a uz nestručno rukovanje česte su nesreće, pa i smrtni slučajevi. Opasnosti od električne struje prisutne su na poslu. Opasnosti od električne struje utoliko su veće što se ne primjećuju kao neki drugi izvori opasnosti.

Nestručno rukovanje električnim uređajima i nedovoljne mjera zaštite osnovni su razlozi povrede kod primjene električne struje. Kod nestručnjaka povrede se događaju uglavnom zato što oni ne poznaju opasnost, a kod stručnjaka zbog previda i olakog shvaćanja opasnosti, odnosno zbog prevelike samouvjerenosti, kao i zbog nediscipline pri upotrebi električne struje. Dokazano je da se nestručne osobe 3 puta češće povređuju od stručnih. Električna struja prenosi se vodičima samo u zatvorenom strujnom krugu. U tablici 4. je prikaz opasnosti od električne struje koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 4. Opasnosti od električne struje

UTVRĐIVANJE OPASNOSTI	PROCJENA RIZIKA		
Prisutne opasnosti na mjestu rada	Vjerojatnost	Posljedice	Rizik
<b>3.1. otvoreni električni krug</b>			
dodir dijelova pod naponom na neispravnoj/oštećenoj radnoj opremi ili na neispravnim/oštećenim dijelovima električne instalacije u radionici i na radilištu.	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>3.2. ostale električne opasnost</b>			
PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:			
SREDNJI RIZIK			
MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:			
Primjena osnovnih pravila zaštite na radu: - održavanje, pregled i ispitivanje sredstava rada.			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: - osposobljavanje za rad na siguran način, - postavljanje sigurnosnih znakova.			

#### 4.1.4. Opasnosti od požar i eksplozija

Zadatak je svih osoba na radu da se upoznaju s opasnostima od požara i načinima njegova gašenja. Požari i eksplozije mogu uzrokovati ozljede radnika i štete na imovini i materijalnim dobrima. Opasnost od požara predstavljaju gorive tvari u obliku krutina, zapaljivih tekućina te gorivih plinova. Do gorenja tih tvari doći će ako u zraku ima dovoljno kisika koji potpomaže gorenje što je najčešće slučaj te ako se goriva tvar zagrije na takozvanu temperaturu paljenja koja je različita za pojedine tvari. Opasnost od eksplozije predstavljaju krute tvari ako se nalaze u usitnjenom (prašinastom) stanju, pare zapaljivih tekućina u smjesi sa zrakom u određenom omjeru i gorivi plinovi u smjesi sa zrakom u određenom omjeru. Najčešći izvori požara su otvoreni plamen, iskra, užarena tijela i vrući predmeti, električne instalacije, statički elektricitet, samozapaljivost i prirodne pojave a najčešći uzrok nepažnja ljudi. Zaštita od požara mora se organizirati i kontinuirano provoditi u svim sredinama i na mjestima gdje postoji opasnost od izbijanja i širenja požara. U tablici 5. je prikaz opasnosti od požara i eksplozija koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 5. Opasnosti od požara i eksplozija

UTVRĐIVANJE OPASNOSTI	PROCJENA RIZIKA		
Prisutne opasnosti na mjestu rada	Vjerojatnost	Posljedice	Rizik
<b>4.1. eksplozivne tvari</b>			
eksplozija kod uporabe boca s UNP, acetilenom i dr., pare nafte i naftnih derivata	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>4.2. zapaljive tvari</b>			
požar uslijed kvara na na prijevoznom vozilu ili radnoj opremi te zapaljenja zapaljivih materijala u radionici i na radilištu	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:</b>			
<b>SREDNJI RIZIK</b>			
<b>MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:</b>			
Primjena osnovnih pravila zaštite na radu: - održavanje, pregled i ispitivanje sredstava rada.			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: - osposobljavanje za rad na siguran način, - osposobljavanje za početno gašenje požara, - postavljanje sigurnosnih znakova, - dostupnost uputa o radnim postupcima i načinu obavljanja poslova.			



#### 4.1.5. Termičke opasnosti

Vruće tvari ili predmeti mogu u dodiru s kožom uzrokovati opekline različitih težina ovisno o izvoru i zahvaćenim dijelovima tijela, kao i na poslovima zavarivanja (slika 1.).



Slika 1. Zavarivanje bez odgovarajuće zaštitne opreme

Hladne tvari ili predmeti mogu u dodiru s kožom uzrokovati ozljede, a mogu biti hladni ili smrznuti predmeti, hladni mediji, hladni materijali pri održavanju, hladni dijelovi strojeva. U tablici 6. je prikaz termičkih opasnosti koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 6. Termičke opasnosti

UTVRĐIVANJE OPASNOSTI	PROCJENA RIZIKA		
Prisutne opasnosti na mjestu rada	Vjerojatnost	Posljedice	Rizik
<b>5.1. vruće tvari</b>			
otvoreni plamen, vrući predmeti pri zavarivanju, plinskom rezanju i dr.	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>5.2. hladne tvari</b>			
stlačeni tehnički plinovi (CO <sub>2</sub> i dr.)	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:			
SREDNJI RIZIK			
MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:			
Primjena osnovnih pravila zaštite na radu: - održavanje, pregled i ispitivanje sredstava rada.			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: - osposobljavanje za rad na siguran način, - korištenje osobne zaštitne opreme, - postavljanje sigurnosnih znakova.			

## 4.2. Štetnosti

Štetnosti u radnom okolišu oni su faktori koji nakon što im je radnik izvrgnut, u pravilu dulje vrijeme, mogu izazvati pojavu profesionalnih bolesti ili drugih bolesti u vezi s radom. Štetnosti u radnom okolišu su nepovoljna mikroklima, buka, vibracije, kemijske štetnosti, biološke štetnosti, štetna zračenja i neodgovarajuća rasvjeta.

### 4.2.1. Kemijske štetnosti

Kemijske štetnosti je naziv za štetne kemijske tvari koje mogu uzrokovati različita oštećenja zdravlja zaposlenika koji dolaze s njima u dodir pri proizvodnji, rukovanju, transportu, skladištenju ili korištenju (slika 2.).



Slika 2. Opasni plinovi koji se pojavljuju kod zavarivanja

Osnovno načelo zaštite od kemijskih štetnosti je zamjena opasnih tvari i postupaka manje opasnim. U tablici 7. je prikaz kemijske štetnosti koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 7. Kemijske štetnosti

UTVRĐIVANJE ŠTETNOSTI	PROCJENA RIZIKA		
	Vjerojatnost	Posljedice	Rizik
<b>Prisutne štetnosti na mjestu rada</b>			
<b>1.1. otrovi</b>			
1.1.1. metali			
1.1.2. nemetali			
1.1.3. organski spojevi			
ugljični monoksid, otapala na bazi benzena	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK

(nastavak tablice 7. Kemijske štetnosti)

<b>1.2. koroziivi</b>			
1.2.1. kiseline			
1.2.2. lužine			
1.2.3. drugi koroziivi			
<b>1.3. nadražljivci</b>			
1.3.1. lako topivi u vodi			
1.3.2. slabo topivi u vodi			
nafta i naftni derivati	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.3.3. odmašćivači			
odmašćivači	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.3.4. drugi nadražljivci			
amonijak, boje i lakovi, maziva, i dr. dezinfekcijska sredstva–za vrijeme trajanja mjera sprječavanja širenja zaraze (virus COVID-19)	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>1.4. zagušljivci</b>			
1.4.1. inertni			
tehnički plinovi (CO <sub>2</sub> , argon, i dr.)	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.4.2. kemijski			
pare nafte i naftnih derivata, dimni plinovi kod zavarivanja, ispušni plinovi motora SUI i dr.	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>1.5. senzibilizatori</b>			
1.5.1. organske prašine biljnog porijekla			
1.5.5. ostali senzibilizatori			
1.6.1. azbest			
1.6.3. ostali fibrogeni			
nafta i naftni derivati	MALO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	MALI RIZIK
<b>PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:</b>			
<b>SREDNJI RIZIK</b>			
<b>MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:</b>			
Primjena osnovnih pravila zaštite na radu: - održavanje, pregled i ispitivanje sredstava rada.			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: - osposobljavanje za rad na siguran način, - korištenje osobne zaštitne opreme, - postavljanje sigurnosnih znakova, - organizacija radnog vremena i korištenje odmora, - dostupnost uputa o radnim postupcima i načinu obavljanja poslova.			

#### 4.2.2. Biološke štetnosti

Biološke štetnosti su štetnosti nastale djelovanjem bioloških tvari u koje spadaju virusi, bakterije, paraziti, gljivice, kukci, organske tvari i drugo, a s kojima dolazi u dodir radnik na radu, mogu izazvati različite bolesti, najčešće profesionalne bolesti. Izvori bioloških štetnosti su poslovi vezani za kontakt s ljudima oboljelim od zaraznih bolesti, poslovi vezani za kontakt sa zaraženim životinjama, kojima su izloženi radnici pri radu sa životinjama, mesom i otpacima tih životinja, poslovi gdje se može doći u dodir sa životinjama koje ugrizom unose otrove ili viruse čemu su izloženi radnici koji obavljaju poslove na određenim područjima u poljoprivredi, šumarstvu, građevinarstvu i drugo.

Osobna higijena osobito pranje ruku, obvezna uporaba osobne zaštitne opreme i higijena mjesta rada mogu spriječiti utjecaj bioloških uzročnika na organizam i njihovo širenje. U tablici 8. je prikaz bioloških štetnosti koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 8. Biološke štetnosti

UTVRĐIVANJE ŠTETNOSTI	PROCJENA RIZIKA		
Prisutne štetnosti na mjestu rada	Vjerojatnost	Posljedice	Rizik
<b>2.1. zarazni materijal</b>			
<b>2.2. zaraženi ljudi</b>			
u vrijeme trajanja epidemije virusa COVID-19 i dr. – zaražene osobe	MALO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	MALI RIZIK
<b>2.3. zaražene životinje</b>			
<b>2.4. opasne biljke</b>			
<b>2.5. opasne životinje</b>			
opasne životinje (zmije, krpelji, komarci i dr.)	MALO VJEROJATNO	IZRAZITO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:			
SREDNJI RIZIK			
MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- osposobljavanje za rad na siguran način,</li> <li>- korištenje osobne zaštitne opreme,</li> <li>- za vrijeme sprječavanja širenja epidemije (virus COVID-19 i dr.),</li> <li>- postupanje prema odlukama/uputama poslodavca, HZJZ, Ravnateljstva CZ RH.</li> </ul>			

### **4.2.3. Fizikalne štetnosti**

U fizikalne štetnosti ubrajamo buku, vibracije, zračenja, rasvjetu, mikroklimatske uvjete te rad na računalu. Za svaku od navedenih štetnosti bit će ukratko pojašnjeno njeno djelovanje i učinak pri radu.

#### **Buka**

Buka je svaki nepoželjan i neugodan zvuk koji dopire do ljudskog uha. U radnim prostorijama buka najčešće nastaje pri radu strojeva i uređaja, pomoćnih uređaja (ventilatori, kompresori, agregati), pri obradi i transportu materijala. Djelovanje buke očituje se kroz povećanu napetost, smanjenu koncentraciju, umor i razdražljivost. Ako je radnik bio izložen štetnoj buci iznad propisane jakosti dulje vrijeme, to može uzrokovati trajno oštećenje sluha, odnosno može dovesti do gluhoće.

#### **Vibracije**

Štetne vibracije su titraji predmeta s kojima radnik pri radu dolazi u dodir. Izloženost vibracijama izaziva oštećenja krvnih žila, mišića, tetiva, kostiju i zglobova te živaca. Veličina oštećenja ovisit će o vrsti i trajanju vibracija, mikroklimatskim uvjetima, nefiziološkom položaju tijela pri radu i osobinama radnika.

#### **Mikroklimatski uvjeti**

Mikroklimatske uvjete određuje temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka. Radne prostorije moraju biti prozračne, dovoljno prostrane s prozorom, ventilacijom (prirodnom ili umjetnom), adekvatnom rasvjetom i grijanjem.

Kod previsokih temperatura dolazi do dehidracije tijela (glavobolja, umor), toplinskog stresa (mučnina, umor, znojenje, ubrzani puls, smanjenje koncentracije), toplinskog udara (kontrakcija mišića, zbunjenost). Kod niskih temperatura dolazi do povećanja u psihomotoričkoj spretnosti, pospanosti te slabosti tijela.

Vlažnost zraka utječe na zdravlje i tjelesnu sposobnost radnika. Na vlažnost zraka utječe tehnološki proces, organizacija rada te vanjski parametri vlažnosti.

Strujanje zraka u određenom smjeru nastaje na otvorenom prostoru, u hodnicima, uz otvorena vrata, prozore i druge prolaze u prostorijama. U proizvodnim je procesima važno osigurati potrebnu količinu svježeg zraka radi opskrbe kisikom te iz radnih prostorija ukloniti štetne tvari (plinovi, pare, prašina).



## Zračenje

Najčešće vrste zračenja energije su svjetlosna, toplinska, rendgenska, radioaktivna i druga. Na svim mjestima gdje postoji mogućnost opasnog djelovanja zračenja, potrebno je provoditi ispitivanja i mjerenja. Zračenje bilo koje vrste, ovisno o vremenu izlaganja, djeluje štetno na ljudski organizam. Što je organizam dulje ili učestalije pod utjecajem zračenja, štetne će se posljedice prije osjetiti. Posljedice zračenja nisu vidljive i ne mogu se osjetiti jer zračenjem se organizam ili njegovi dijelovi, polako, ali sigurno razaraju i tek nakon duljeg vremena pa i više godina nastaju vidljive poteškoće s mogućim teškim posljedicama. Na slici 2. prikazan je intenzitet svjetlosnog zračenja električnog luka pri zavarivanju.



Slika 3. Intenzitet zračenja električnog luka pri zavarivanju

## Osvjetljenost

Odgovarajuća rasvjeta radnih prostorija i prostora omogućuje točno i brzo opažanje te ispravno i sigurno obavljanje vidne zadaće uz što manji zamor očiju, a posredno štiti radnika i od ozljeda na radu. Da bi rasvjeta bila zadovoljavajuća, mora biti propisanog intenziteta, s obzirom na vrstu djelatnosti, odnosno radova koji se obavljaju u prostoru. Neodgovarajuća rasvjeta povećava napor vida i uzrokuje subjektivne smetnje, kao što su umor oka, glavobolja i dr., uz to može doći i do padova na podu zbog nedostatne rasvjete. Optimalna rasvjeta za određeni tip posla ovisi, primarno, o vizualnoj složenosti i težini vidnog zadatka. U tablici 9. je prikaz fizikalnih štetnosti koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 9. Fizikalne štetnosti

UTVRĐIVANJE ŠTETNOSTI	PROCJENA RIZIKA		
Prisutne štetnosti na mjestu rada	Vjerojatnost	Posljedice	Rizik
<b>3.1. buka</b>			
3.1.1. kontinuirana buka			
buka od radne opreme u stalnom radu (ventilacija, agregati za struju i dr.)	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK
3.1.2. diskontinuirana buka			
buka od radne opreme koja radi s prekidima (kompresori, uređaji za zavarivanje i dr.)	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK
3.1.3. impulsna buka			
3.1.4. ometajuća			
buka od radne opreme koja ometa normalnu govornu komunikaciju (strojevi za obradu metala, radni strojevi i dr.)	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK
<b>3.2. vibracije</b>			
3.2.1. vibracije koje se prenose na ruke			
vibracije koje se prenose na ruke pri uporabi mehaniziranih alata	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
3.2.2. vibracije koje se prenose na cijelo tijelo			
3.2.3. potresanja			
<b>3.3. promijenjeni tlak</b>			
3.3.1. povišeni tlak			
3.3.2. sniženi tlak			
3.3.3. promjene tlaka			
<b>3.4. nepovoljni klimatski i mikroklimatski uvjeti</b>			
3.4.1. rad na otvorenom			
niske i visoke temperature pri radu na otvorenom	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK
3.4.2. vrući okoliš			
rad u kompresorskim i crpnim stanicama, rad u postrojenjima	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK
3.4.3. visoka vlažnost			
3.4.4. pojačano strujanje zraka			
propuh pri radu u nedovršenim objektima	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
3.4.5. hladan okoliš			
rad u negrijanim prostorijama i prostorima	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK
3.4.6. česte promjene temperature			
3.4.7. nepovoljni učinci umjetne ventilacije			

(nastavak tablice 9. Fizikalne štetnosti)

<b>3.5. ionizirajuće zračenje</b>			
3.5.1. rendgensko zračenje			
3.5.2. otvoreni radioaktivni elementi			
3.5.3. zatvoreni radioaktivni elementi			
<b>3.6. neionizirajuće zračenje</b>			
3.6.1. UV zračenje (A, B, C)			
UV zračenja pri zavarivanju, sunčeve zrake pri radu na otvorenom	<b>VRLO VJEROJATNO</b>	<b>SREDNJE ŠTETNO</b>	<b>VELIKI RIZIK</b>
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. osvijetljenost</b>			
3.7.1. nedovoljna osvijetljenost			
nedovoljna osvijetljenost uslijed neispravnih/slabih rasvjetnih tijela opće rasvjete i nedovoljne dnevne rasvjete u radionici i na radilištu	<b>VJEROJATNO</b>	<b>MALO ŠTETNO</b>	<b>MALI RIZIK</b>
3.7.2. blještanje			
blještanje opće i dnevne rasvjete u radionicama i na radilištu	<b>VJEROJATNO</b>	<b>MALO ŠTETNO</b>	<b>MALI RIZIK</b>
<b>3.8. ostale fizikalne štetnosti</b>			
<b>PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:</b>			
<b>VELIKI RIZIK</b>			
<b>MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:</b>			
Primjena osnovnih pravila zaštite na radu: - održavanje, pregled i ispitivanje sredstava rada.			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: - osposobljavanje za rad na siguran način, - korištenje osobne zaštitne opreme, - postavljanje sigurnosnih znakova, - obavljanje zdravstvenog pregleda, - organizacija radnog vremena i korištenje odmora.			

#### 4.3. Napori

Napori su statodinamički, psihofiziološki, napori vida i napori govora koji mogu uzrokovati oštećenje zdravlja radnika koji su im izloženi [1]. Dvije velike skupine napora koje rezultiraju bolestima su statodinamički i psihofiziološki napori.



### 4.3.1. Statodinamički naponi

Statodinamički naponi su naponi koji se javljaju kod rukovanja teretom, neergonomskih položaja tijela i ponavljajućih zadataka. Tjelesni se naponi dijele na dinamički napor pri kojem je tijelo ili koštano-mišićna skupina u kretanju, a napetost mišića se stalno mijenja te na statički tjelesni napor pri kojem su koštano-mišićne skupine u učestalom stanju trajne napetosti.

Položaj tijela pri radu može biti dugotrajno stajanje, sjedenje, čučanje, klečanje i drugo, zbog čega nakon tog stalnog i dugog nepovoljnog položaja tijela može doći do oštećenja zdravlja (slika 4.).



Slika 4. Nepovoljan položaj tijela pri zavarivanju cijevi

Najveći broj tih bolesti može uzrokovati profesionalne i druge bolesti ili opasnosti kao što su deformacija ili trajno oštećenje kralježnice, opasnost od degenerativnih bolesti koljena, opasnost od spuštanja stopala i trbušnih organa. U tablici 10. je prikaz statodinamički napora koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 10. Statodinamički napori

<b>UTVRĐIVANJE NAPORA</b>	<b>PROCJENA RIZIKA</b>		
<b>Prisutni napori na mjestu rada</b>	<b>Vjerojatnost</b>	<b>Posljedice</b>	<b>Rizik</b>
<b>1.1. statički: prisilan položaj tijela pri radu</b>			
1.1.1. stalno sjedenje			
1.1.2. stalno stajanje			
stalno stajanje pri obavljanju poslova	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.1.3. pognut položaj tijela			
pognut položaj tijela pri obavljanju poslova	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.1.4. čučanje, klečanje			
čučenje i klečanje pri obavljanju poslova	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.1.5. rad u skučenom prostoru			
rad u skučenom prostoru pri obavljanju poslova	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.1.6. ruke iznad glave			
napori od držanja ruku iznad glave pri obavljanju poslova	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.1.7. ostali statički napori			
ostali statički napori pri obavljanju poslova	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>1.2. dinamički: fizički rad</b>			
1.2.1. ponavljajući pokreti sa i bez primjene sile			
ponavljajući pokreti sa i bez primjene sile	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
1.2.2. brzi rad			
1.2.3. dizanje i nošenje tereta			
dizanje i nošenje tereta (alat, materijal, strojevi, oprema i dr.)	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK
1.2.4. guranje i vučenje tereta			
guranje i vučenje tereta tereta (alat, materijal, strojevi, oprema i dr.)	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK
1.2.5. težak fizički rad			
težak fizički rad pri obavljanju poslova	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK
1.2.6. ostali dinamički napori			
ostali dinamički napori pri obavljanju poslova	VRLO VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	VELIKI RIZIK

(nastavak tablice 10. Statodinamički napori)

<b>PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:</b>
<b>VELIKI RIZIK</b>
<b>MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:</b>
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- osposobljavanje za rad na siguran način,</li> <li>- obavljanje zdravstvenog pregleda.</li> </ul>

#### 4.3.2. Psihofiziološki napori

Psihofiziološki napori vežu se na psihičke napore i stres na radnom mjestu. Pri radu se mogu pojaviti prekomjerni psihofiziološki napori koji mogu izazvati određene reakcije, a ako su opterećenja naročito velika može doći i do oštećenja zdravlja odnosno do pojave različitih psihosomatskih bolesti kao što je stres. Najčešći izvori psihofizioloških napora javljaju se pri poslovima koji zahtijevaju opažanje i primjenu raznih signala, na primjer akustičkih, optičkih i drugo, a naročito u situacijama značajnim za osobnu sigurnost kao i sigurnost drugih, pri radu u smjenama te za vrijeme noćnog rada, na poslovima koji obuhvaćaju odnose sa suradnicima, pri vođenju poslova i drugo. U tablici 11. je prikaz psihofizioloških napora koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 11. Psihofiziološki napori

UTVRĐIVANJE NAPORA	PROCJENA RIZIKA		
	Vjerojatnost	Posljedice	Rizik
<b>Prisutni napori na mjestu rada</b>			
<b>2.1. nepovoljan ritam rada</b>			
2.1.1. rad na normu			
2.1.2. ritam uvjetovan radnim procesom			
ritam uvjetovan radnim procesom	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
2.1.3. neujednačen ritam			
<b>2.2. poremećen bioritam</b>			
2.2.2. noćni rad			
2.2.3. produljeni rad			
produljeni rad	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>2.3. remećenje socijalnih potreba</b>			
2.3.1. terenski rad			
terenski rad	VJEROJATNO	SREDNJE ŠTETNO	SREDNJI RIZIK

(nastavak tablice 11. Psihofiziološki napori)

2.3.2. rad na daljinu			
<b>2.4. odgovornost za živote ljudi i materijalna dobra</b>			
2.4.1. rukovođenje			
2.4.2. upravljanje prijevoznim sredstvima			
upravljanje prijevoznim sredstvima	VJEROJATNO	MALO ŠTETNO	MALI RIZIK
<b>2.5. visoka vjerojatnost izvanrednih događaja</b>			
<b>2.6. otežan prijam informacija</b>			
2.6.1. zvučni signali i znakovi			
2.6.2. svjetlosni signali i znakovi			
2.6.3. buka			
otežan prijam informacija uslijed rada u buci	VRLO VJEROJATNO	MALO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
2.6.4. nedovoljna osvjetljenost			
otežan prijam informacija uslijed nedovoljne osvjetljenosti	VRLO VJEROJATNO	MALO ŠTETNO	SREDNJI RIZIK
<b>2.7. 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			
komunikacija s radnicima i nadređenima	VJEROJATNO	MALO ŠTETNO	MALI RIZIK
<b>2.8. maltretiranje</b>			
2.8.1. mobing			
2.8.2. bulling			
<b>2.9. burnout</b>			
<b>2.10. ostali psihofiziološki napori</b>			
PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:			
SREDNJI RIZIK			
MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- osposobljavanje za rad na siguran način,</li> <li>- organizacija radnog vremena i korištenje odmora.</li> </ul>			

### 4.3.3. Napori vida

Napor vida je opterećenje osjetila vida kojem su radnici izloženi zbog dugotrajnog pažljivog i usredotočenog gledanja u predmet ili sredstvo rada. U tablici 12. je prikaz napora vida koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 12. Napori vida

<b>UTVRĐIVANJE NAPORA</b>	<b>PROCJENA RIZIKA</b>		
<b>Prisutni napori na mjestu rada</b>	<b>Vjerojatnost</b>	<b>Posljedice</b>	<b>Rizik</b>
<b>3. NAPORI VIDA</b>			
rad u uvjetima nedovoljne osvjetljenosti i kod upravljanja prijevoznim sredstvima	VJEROJATNO	MALO ŠTETNO	MALI RIZIK
PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:			
MALI RIZIK			
MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: - osposobljavanje za rad na siguran način.			

### 4.3.4. Napori govora

Napor govora je opterećenje govornog aparata kojem su radnici izloženi zbog glasnog i jasnog govora veći dio radnog vremena, kao što su npr. odgajatelji, prosvjetni radnici, glumci, spikeri, pjevači i sl. U tablici 13. je prikaz napora govora koji se pojavljuju tokom rada.

Tablica 13. Napori govora

<b>UTVRĐIVANJE NAPORA</b>	<b>PROCJENA RIZIKA</b>		
<b>Prisutni napori na mjestu rada</b>	<b>Vjerojatnost</b>	<b>Posljedice</b>	<b>Rizik</b>
<b>4. NAPORI GOVORA</b>			
napori govora pri komunikaciji s radnicima i nadređenima	VJEROJATNO	MALO ŠTETNO	MALI RIZIK
PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:			
MALI RIZIK			
MJERE ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE RAZINE RIZIKA:			
Primjena posebnih pravila zaštite na radu: - osposobljavanje za rad na siguran način.			

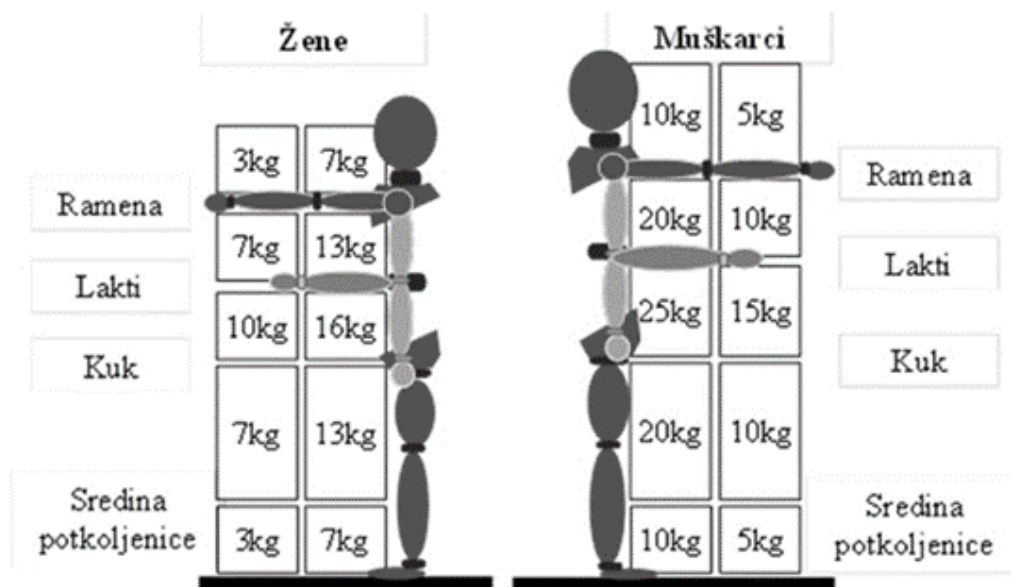
## 5. PROCJENA RIZIKA ZA SIGURNOST I ZDRAVLJE RADNIKA PRI PODIZANJU, DRŽANJU ILI PRENOŠENJU TERETA

Prema Pravilniku o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu, poslodavac je obavezan u sklopu procjene rizika procijeniti i rizike pri ručnom rukovanju teretima, obavljanju ponavljajućih zadataka i statičkom naporu.

Stupanj opterećenosti i procjena rizika za sigurnost i zdravlje radnika pri ručnom rukovanju teretima izračunava se uzimanjem u obzir čimbenika iz članka 7. Pravilnika o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu na način utvrđen u Prilogu I. i Prilogu II. koji se nalaze u prilogu Pravilnika i čine njegov sastavni dio.

PRILOG I. Pravilnika o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu daje smjernice za izradu Procjene rizika za sigurnost i zdravlje radnika pri ručnom rukovanju teretima.

Granične vrijednosti težine pri podizanju, držanju i prenošenju tereta, utvrđene od strane Izvršnog odbora za zdravlje i sigurnost Velike Britanije (Health and Safety Executive, UK) (slika 5.).



Slika 5. Granične vrijednosti težine pri podizanju, držanju i prenošenju tereta

Ako su pri ručnom rukovanju teretom prekoračene vrijednosti utvrđene u Prilogu I. Pravilnika, nužno je provesti detaljniju procjenu sukladno metodi iz Priloga II. Pravilnika.

PRILOG II. Pravilnika o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu daje smjernice za metode ocjenjivanja opterećenja radnika pri ručnom rukovanju teretima.

Metoda ključnih pokazatelja (eng. KIM, Key Indicator Method) jest metoda za procjenu rizika pri ručnom rukovanju teretima s manjom učestalošću ponavljanja radnih zadataka, razvijena od njemačkog Saveznog instituta za sigurnost i zaštitu zdravlja na radu (njem. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, BauA) i Zemaljske komisije za zaštitu na radu i sigurnosnu tehniku (njem. Länderausschuss für Arbeitsschutz und Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, LASI) [3].

Metoda ključnih pokazatelja lako je razumljiva i moguće ju je koristiti za procjenu rizika kod zadataka koji uključuju podizanje, držanje i nošenje te povlačenje i guranje težih tereta. Ona uzima u obzir sve bitne karakteristike tereta i radnih zadataka. Rezultat dobiven metodom ukazuje postoje li nedostaci u dizajnu radnog mjesta i organizaciji radnog procesa te posljedično tjelesno opterećenje pri izvođenju radnih zadataka. U slučaju da rezultat ukazuje na preveliko tjelesno opterećenje potrebno je poduzeti tehničke i organizacijske mjere [4].

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.

U završnom radu će se obraditi procjena rizika pri ručnom rukovanju teretima, obavljanju ponavljajućih zadataka i statičkom naporu za radni zadatak montaža i održavanje prema Prilogu II Pravilnika o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu, odnosno metodom ključnih pokazatelja.

### **5.1. Radni zadatak: montaža i održavanje**

Pri podizanju, držanju ili prenošenju tereta najvažnije karakteristike bitne za procjenu tjelesnog opterećenja su vrijeme trajanja radnih operacija, težina tereta, položaj tijela i uvjeti rada.

Kako bi olakšali izračun konačne vrijednosti i procjenu ukupne razine rizika, određivanje bodova opterećenja smo označili oznakama T, gdje je:



- Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1),
- Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima (T2),
- Položaj tijela (T3),
- Radni uvjeti (T4).

### 5.1.1. Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1)

Određivanje bodova opterećenja prema vremenu radi se pomoću tablice 14., odvojeno za tri moguća tipa rukovanja teretom, pri čemu se odabire samo jedna kolona za bodovanje. Mi smo odabrali kolonu podizanja ili premještanja tereta.

Tablica 14. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu za podizanje ili premještanje tereta

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



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

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.

#### Težina tereta (T2)

U slučaju da i samo jedan teret ima težinu  $\geq 40$  kg za muškarce, odnosno  $\geq 25$  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. Bodovanje težine tereta prikazano je u tablici 15.

Tablica 15. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta





Efektivna težina tereta <sup>1)</sup> za muškarce	Vrijednost u bodovima	Efektivna težina tereta <sup>1)</sup> za žene	Vrijednost u bodovima
	(T2)		(T2)
< 10 kg	1	< 5 kg	1
<b>10 do &lt; 20 kg</b>	<b>2</b>	<b>5 do &lt; 10 kg</b>	<b>2</b>
20 do < 30 kg	4	10 do < 15 kg	4
30 do < 40 kg	7	15 do < 25 kg	7
$\geq 40$ kg	25	$\geq 25$ 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.

#### Položaj tijela (T3)

Određivanje bodova opterećenja pri različitim položajima tijela i poziciji tereta temelji se na piktogramima, koji su prikazani u tablici 16.

Tablica 16. Određivanje bodova opterećenja prema položaju tijela

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> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pri podizanju, držanju, prenošenju i spuštanju teret je uz tijelo</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gornji dio tijela je lagano nagnut prema naprijed ili je lagano zakrenut</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pri podizanju, držanju, prenošenju i spuštanju teret je uz tijelo ili malo odmaknut</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>nisko saginjanje ili jako naginjanje prema naprijed</b></li> </ul>	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lagano naginjanje prema naprijed sa istovremenim zakretanjem trupa</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teret daleko od tijela ili iznad visine ramena</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jako naginjanje prema naprijed sa istovremenim zakretanjem trupa</li> </ul>	8
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teret daleko od tijela</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ograničena stabilnost položaja tijela prilikom stajanja</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• čučanje ili klečanje</li> </ul>	
<p><sup>2)</sup> Za određivanje bodova opterećenja zbog položaja tijela koriste se tipični položaji tijela pri ručnom rukovanju teretom. Kad 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>		

## Radni uvjeti (T4)

Ocjenjuju se radni uvjeti koji prevladavaju u vrijeme provedbe ocjenjivanja. Radni uvjeti koji utječu na opterećenje pri ručnom rukovanju teretima prema bodovima prikazani su u tablici 17.

Tablica 17. Određivanje bodova opterećenja prema radnim uvjetima

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
<b>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.</b>	1
Jako ograničen prostor za kretanje i/ili nestabilnost težišta tereta je primjerice kod premještanja pacijenata.	2
Aktivnosti koje nisu navedene u tablici mogu se poistovjetiti.	

### 5.1.3. Korak 3: Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

Ocjenjivanje opterećenja, odnosno ukupne razine rizika zbog ručnog rukovanja teretom tijekom podizanja, držanja ili prenošenja provodi se pomoću bodova pridruženih pojedinoj aktivnosti gdje zbrajamo bodove za ključne pokazatelje za težinu tereta, položaj tijela i radne uvjete, a konačna vrijednost ukupnog opterećenja dobiva se množenjem dobivene sume s iznosom bodova za vremensko opterećenje.

Izračun ukupnog opterećenja je dobiven sljedećom formulom:

$$\text{Ukupno opterećenje} = (T2 + T3 + T4) \times T1 = (2+4+1) \times 2 = 14$$

Ukupan iznos dobiven izračunom se vrednuje prema obrazloženju utvrđenih vrijednosti u tablici 18. Utvrđene vrijednosti pojedinih ključnih pokazatelja prikazat će koji dio radne operacije najviše doprinosi ukupnom opterećenju radnika i upozorava gdje je potrebno poduzimati mjere.

Tablica 18. Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

Razina rizika	Ukupno opterećenje	Obrazloženje utvrđenih vrijednosti	RIZIK (prema Pravilniku o izradi procjene rizika)
1	< 10	Nisko opterećenje: ne postoji rizik od fizičkog preopterećenja.	MALI
2	10 do < 25	<b>Povećano opterećenje: 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>	SREDNJI
3	25 do < 40	Veliko opterećenje: prekomjerno opterećenje je moguće kod svih radnika, preporuča se preoblikovanje mjesta rada <sup>2)</sup> .	
	40 do < 50 Poslovi s posebnim uvjetima rada	Veliko opterećenje: prekomjerno opterećenje je moguće kod svih radnika, preporuča se preoblikovanje mjesta rada <sup>2)</sup> .	VELIKI
4	> 50	Vrlo veliko opterećenje: velika mogućnost nastanka prekomjernog opterećenja, nužno je preoblikovanje mjesta rada <sup>2)</sup> .	
<b>PROCIJENJENA RAZINA RIZIKA:</b>			
<b>SREDNJI RIZIK</b>			
<p><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.</p>			
<p><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.</p>			

Ako radnik obavlja više različitih radnih operacija, procjenjivanje opterećenja treba napraviti zasebno za svaku radnu operaciju.

Kako smo procjenom ukupne razine rizika opterećenja pri podizanju, držanju ili prenošenju tereta te povlačenju i guranju tereta procijenili srednji rizik, obvezni smo sukladno članku 9. Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu i dalje pratiti stanje pri obavljanju poslova kako se navodi u pravilniku:

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

(3) Ako je vrijednost iz stavka 2. ovoga članka prekoračena, nužno je ponovno provjeriti vrijednosti pojedinih čimbenika te smanjiti one koji nose najviše bodova, a moguće je na njih utjecati organizacijskim i drugim mjerama.

(4) Iznimno, radnici mogu obavljati poslove za koje su primjenom metode iz Priloga II. ovoga Pravilnika utvrđene vrijednosti veće od 50 bodova, kad 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.

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

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

(7) Način provedbe odmora i vježbi iz stavka 6. ovoga članka mora biti primjeren stručnim doktrinama sukladno preporukama specijaliste medicine rada/medicine rada i sporta.

(8) Poslovi pri kojima je stupanj opterećenosti izračunat primjenom metode iz Priloga II. ovoga Pravilnika veći od 40 bodova, a provode se svakodnevno ili većinu radnih dana, smatraju se poslovima s posebnim uvjetima rada [3].

## 6. PLAN MJERA ZA UKLANJANJE ODNOSNO SMANJIVANJE OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORA

Nakon prikupljenih podataka na mjestu rada i analize i procjene prikupljenih podataka utvrđen je sljedeći plan mjera prikazan u tablici 19.:

Tablica 19. Plan mjera za uklanjanje/smanjivanje opasnosti, štetnosti i napora

Redni broj	Primjena osnovnih i posebnih pravila zaštite na radu	Rokovi za provedbu	Osoba zadužena za provedbu	Način kontrole
1.	Potrebno je redovito obavljati ispitivanja i kontrolu ispravnosti radne opreme periodično internim pregledom i u zakonskim rokovima od strane ovlaštene kuće.	Kontinuirano prema zakonskim rokovima	Ovlaštenici poslodavca, radnici koji koriste radnu opremu	Direktor Sektora, Služba ZNR
2.	Potrebno je redovito obavljati ispitivanja i kontrolu radnog okoliša u zakonskim rokovima od strane ovlaštene kuće.	Kontinuirano prema zakonskim rokovima	Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR
3.	Potrebno je redovito obavljati ispitivanja i kontrolu ispravnosti instalacija periodično internim pregledom i u zakonskim rokovima od strane ovlaštene kuće.	Kontinuirano prema zakonskim rokovima	Ovlaštenici poslodavca, radnici	Direktor Sektora, Služba ZNR
4.	Potrebno je redovito obavljati ispitivanja i kontrolu ispravnosti mehaniziranog i ručnog alata periodično internim pregledom.	Periodično (jednom mjesečno – interni pregled)	Ovlaštenici poslodavca, radnici koji koriste alate	Služba ZNR
5.	Korištenje OZO - kontinuirano provoditi ispravnost i način upotrebe osnovne zaštitne opreme, te zamijeniti opremu koja je neispravna ili koja nedostaje.	Kontinuirano prema vijeku trajanja opreme	Direktor, Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR
6.	Potrebno je redovito provoditi osposobljavanje za rad na siguran način i za početno gašenje požara novo zaposlenih radnika.	Kontinuirano prema zakonskim odredbama	Direktor, Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR

(nastavak tablice 19. Plan mjera za uklanjanje/smanjivanje opasnosti, štetnosti i napora)

7.	Potrebno je sve radnike na radnim mjestima sa posebnim uvjetima rada upućivat na periodičke liječničke u propisanim rokovima, sukladno pravilniku o poslovima sa posebnim uvjetima rada.	Kontinuirano prema zakonskim rokovima	Direktor, Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR
8.	Osigurati upute o radu na siguran način na radnoj opremi. Upute moraju biti dostupne na mjestu rada i biti na hrvatskom jeziku.	3 mjeseca, nakon provedbe, kontrola unutarnjim nadzorom	Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR
9.	Pri radu na računalu obvezno je osigurati radnicama 5 minuta odmora u svakom satu rada. Za vrijeme odmora radnici su obavezni napustiti radno mjesto, odmarati se u primjerenom položaju ili obavljati vježbe rasterećenja opterećenih skupina mišića.	Kontinuirano	Direktor, Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR
10.	Osigurati pregled vida radnika kod spec. medicine rada sukladno čl.19. Pravilnika o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu.	Kontinuirano prema zakonskim rokovima	Direktor, Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR
11.	Osigurati osobnu zaštitnu opremu za rad na otvorenom.	Kontinuirano	Direktor, Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR
12.	Osigurati zaštitne naprave na radnoj opremi, te vršiti periodične provjere ispravnosti naprava.	Kontinuirano	Direktor, Ovlaštenici poslodavca, radnici	Direktor Sektora, Služba ZNR
13.	Preporuča se upotreba osobne zaštitne opreme za buku za poslove sa povećanim rizikom od buke.	Kontinuirano	Ovlaštenici poslodavca, radnici	Direktor Sektora, Služba ZNR
14.	Upozoriti radnike na povećan oprez pri rukovanju mehaniziranim alatima. Obavljati tjedne provjere mehaniziranih alata.	Kontinuirano	Ovlaštenici poslodavca, radnici	Direktor Sektora, Služba ZNR

(nastavak tablice 19. Plan mjera za uklanjanje/smanjivanje opasnosti, štetnosti i napora)

15.	Upozoriti radnike na povećan oprez pri rukovanju predmetima i alatima.	Kontinuirano	Ovlaštenici poslodavca, radnici	Direktor Sektora, Služba ZNR
16.	Organizirati rad u prostorima gdje se pojavljuju vruće tvari na način da se radnicima osiguraju potrebna oprema i redovni odmori od 15 minuta u satu izvan prostora sa vrućim tvarima.	Kontinuirano	Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR
17.	Osigurati radnicima koji rade sa kemikalijama tečaj o opasnim kemikalijama.	6 mjeseci	Direktor, Ovlaštenici poslodavca	Direktor Sektora, Služba ZNR
18.	Pri ručnoj manipulaciji teretom obavezno je osigurati radnicima 5 minuta odmora u svakom satu rada. Za vrijeme odmora radnik je obavezan napustiti radno mjesto, odmarati se u primjerenom položaju ili obavljati vježbe rasterećenja opterećenih skupina mišića.	Kontinuirano	Ovlaštenici poslodavca, radnici	Direktor Sektora, Služba ZNR
19.	Prekomjerno opterećenje kod povlačenja i guranja je moguće kod radnika koji su manje otporni (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).	Kontinuirano	Ovlaštenici poslodavca, radnici	Direktor Sektora, Služba ZNR
20.	Obratiti veću pažnju prilikom obavljanja zadataka.	Kontinuirano	Radnici	Direktor Sektora, Služba ZNR



## **7. RASPRAVA I ZAKLJUČAK**

Nakon prikupljenih podataka na mjestu rada i analize procjene prikupljenih podataka, zaključuje se da poslodavac treba postupiti prema Planu mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje opasnosti, štetnosti i napora na radu, bi završavala većina procjena rizika poslova.

Procjena rizika može djelovati kao da je to jednostavno prikupljanje podataka na mjestu rada te slaganje tih istih podataka u definirane tablice i s dobivenim rezultatima, da poslodavac ima procjenjeni rizik za poslove.

U ovom završnom radu sam nastojao prikazati kako je u procesu izrade procjene rizika važno obratiti pozornost na svaki korak kod izrade procjene rizika, kako bi se dobio zadovoljavajući uvid u stanje promatranog posla na mjestu rada.

Sudjelovanjem u izradi procjene rizika za svog poslodavca, a ovaj završni rad je tek dio cjelokupne procjene rizika za poslodavca, sam uvidio da procjena rizika iziskuje puno promatranja, zapažanja, razgovaranja i prikupljanja raznih informacija i na kraju obrade prikupljenih podataka, uvidiš da je to tek početak.

Procjena rizika treba biti početak uspješnog upravljanja sigurnošću i zdravljem radnika na radu, a ujedno je početna točka za upravljanje rizicima što nije samo izbjegavanje potencijalnih rizika nego i stvaranje prostora djelovanja koji omogućuje svjesni pristup rizicima na osnovi temeljitog poznavanja rizika i njihovih međusobnih odnosa za smanjenje ozljeda u svezi s radom i profesionalnim bolestima.

## 8. LITERATURA

### ZAKONI I PRAVILNICI:

1. Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/14, 129/19). [1]
2. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18). [2]
3. Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu (NN 73/21). [3]
4. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10).
5. Zakon o radu (NN 93/14, 127/17, 98/19).
6. Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 126/19).
7. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20).
8. Pravilnik o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom (NN 69/05).
9. Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05).
11. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12).
12. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN 91/18).
13. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu (NN 155/08).
14. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08).

### KNJIGE:

15. Budimir Mijović, „Zaštita strojeva i uređaja“, Veleučilište u Karlovcu, 2012
16. Snježana Kirin, „Uvod u ergonomiju“, Karlovac, 2019

### INTERNET:

17. Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike, Zakoni i ostali propisi  
<https://mrosp.gov.hr/zakoni-i-ostali-propisi-7485/7485> -
18. Preventa centar za integralnu sigurnost d.o.o., Sve o zaštiti na radu  
<https://preventa.hr/zastita-na-radu-upit/sve-o-zastiti-na-radu>
19. Zaštita na radu d.o.o., Obveze poslodavca

<https://www.zastitanaradu.com.hr/Obveze-poslodavca>

20. Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu [4]

[http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Prakticna\\_smjernica\\_za\\_ocjenu\\_rizika\\_pri\\_rucnom\\_rukovanju\\_teretom.pdf](http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Prakticna_smjernica_za_ocjenu_rizika_pri_rucnom_rukovanju_teretom.pdf)

21. HEP-Toplinarstvo d.o.o. [5]

<https://www.hep.hr/toplinarstvo/o-hep-toplinarstvu/1395>

## 9. PRILOZI

### 9.1. POPIS SLIKA

Slika 1. Zavarivanje bez odgovarajuće zaštitne opreme

Slika 2. Opasni plinovi koji se pojavljuju kod zavarivanja

Slika 3. Intenzitet zračenja električnog luka pri zavarivanju

Slika 4. Nepovoljan položaj tijela pri zavarivanju cijevi

Slika 5. Granične vrijednosti težine pri podizanju, držanju i prenošenju tereta

### 9.2. POPIS TABLICA

Tablica 1. Matrica analize i procjene opasnosti, štetnosti i napora

Tablica 2. Utvrđene mehaničke opasnosti

Tablica 3. Utvrđivanje opasnosti od padova

Tablica 4. Opasnosti od električne struje

Tablica 5. Opasnosti od požara i eksplozija

Tablica 6. Termičke opasnosti

Tablica 7. Kemijske štetnosti

Tablica 8. Biološke štetnosti

Tablica 9. Fizikalne štetnosti

Tablica 10. Statodinamički napori

Tablica 11. Psihofiziološki napori

Tablica 12. Napori vida

Tablica 13. Napori govora

Tablica 14. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu za podizanje, držanje i prenošenje tereta

Tablica 15. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta

Tablica 16. Određivanje bodova opterećenja prema položaju tijela

Tablica 17. Određivanje bodova opterećenja prema radnim uvjetima

Tablica 18. Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

Tablica 19. Plan mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje opasnosti, štetnosti i napora