

# ISTRAŽIVANJE OPTEREĆENJA RADNIKA KIM METODOM

---

**Lubina, Matea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*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:128:513510>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-08**



**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

Matea Lubina

# **ISTRAŽIVANJE OPTEREĆENJA RADNIKA KIM METODOM**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2022.

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Matea Lubina

**RESEARCH OF THE WORKLOAD  
USING KIM METHOD**

FINAL PAPER

Karlovac, 2022.

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

Matea Lubina

# **ISTRAŽIVANJE OPTEREĆENJA RADNIKA KIM METODOM**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

dr. sc. Snježana Kirin, prof.v.š.

Karlovac, 2022.



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

## **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 studij Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, lipanj 2022.

## **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Matea Lubina

Matični broj: 0416614071

Naslov: Istraživanje opterećenja radnika kim metodom

Opis zadatka: Provesti analizu procjene rizika pri ručnom rukovanju teretom pomoću metode ključnih pokazatelja – KIM metodom. Analizu je potrebno provesti na nekoliko radnih mjesta, a postupke i rezultate istih razraditi i obrazložiti kroz rad.

Zadatak zadan:  
30.04.2022.

Rok predaje rada:  
30.06.2022.

Predviđeni datum obrane:  
08.07.2022.

Mentor:  
dr. sc. Snježana Kirin, prof.v.š.

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:  
Lidija Jakšić, mag.ing. cheming, pred

## **PREDGOVOR**

Povrh svega želim se zahvaliti svojoj mentorici dr. sc. Snježani Kirin, prof.v.š. koja me uzela pod svoje mentorstvo i pomogla u pisanju ovog završnog rada. Također, ovim putem želim se zahvaliti svim profesorima koji su osim prenesenog znanja, na nas prenijeli i volju i snagu za ići dalje.

Kroz godine provedene na studiju, bilo je uspona i padova, lijepih i sretnih trenutaka, kao i onih teških koji se u datom trenutku čine nepremostivi. Usprkos svemu, uz podršku bližnjih, kao i profesora sa veleučilišta, moj put ka završetku studija bliži se kraju

Na kraju, željela bih uputiti najveću zahvalu svojoj majci bez koje bi i sam upis ovog Veleučilišta bio nemoguć. Hvala na svemu.

## **SAŽETAK**

U teorijskom dijelu ovog rada ukratko je objašnjen princip provođenja procjene rizika pri ručnom prenošenju tereta metodom ključnih pokazatelja. Navedena su načela provedbe, te su obrađeni mogući ishodi i načini na koje se tumače dobiveni rezultati.

U eksperimentalnom dijelu, na kojem je i naglasak ovog rada, sama metoda ključnih pokazatelja provedena je u svrhu procjene rizika pri ručnom prenošenju tereta na stvarnim radnim mjestima. Iz provedbe procjene, dobiveni su rezultati koji su protumačeni i za iste je donesen zaključak.

Ključne riječi: KIM metoda, metoda ključnih pokazatelja, procjena rizika, ručno prenošenje tereta

## **ABSTRACT**

Theoretical part of this final paper explains the principal to implementation of the key indicator method in risk assessment related to manual cargo transfer. The basic principles of KIM method are listed, the possible outcomes are explained and processed as well as the meaning of the results given by the method.

In the experimental part, which is the most important part of this paper, the key indicator method is used for risk assessment related to manual cargo transfer in real life working environments. From making the assessment, we are given the results which are then explained, and the conclusion is made.

Keywords: KIM method, key indicator method, risk assessment, manual cargo transfer

## SADRŽAJ

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
ABSTRACT.....	III
SADRŽAJ.....	IV
1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj završnog rada.....	2
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja.....	2
2. NAČELA PROCJENE RIZIKA.....	3
3. PROCJENA RIZIKA PRI RUČNOM PRENOŠENJU TERETA.....	5
3.1. Dužnosti poslodavca.....	6
3.2. Uloga stručnjaka zaštite na radu.....	6
3.3. Uloga rukovoditelja.....	6
3.4. Dužnosti radnika.....	7
4. OPASNOSTI I RIZICI PRI RUČNOM RUKOVANJU TERETOM.....	8
5. ZAKONSKA OSNOVA.....	9
5.1. ZAKONODAVSTVO RH.....	9
6. METODA KLJUČNIH POKAZATELJA – KIM METODA.....	12
6.1. Procjena rizika kod podizanja, držanja ili prenošenja tereta.....	12
6.1.1. Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu.....	13
6.1.2. Korak 2: Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima.....	14
6.1.3. Korak 3: Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika.....	16
6.2. Procjena razine rizika kod povlačenja i guranja tereta.....	17
6.2.1. Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu.....	18



6.2.2. Korak 2: Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pri pozicioniranju, brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima.....	19
6.2.3. Korak 3: Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika.....	22
7. EKSPERIMENTALNI DIO .....	24
8. REZULTATI I RASPRAVA.....	25
8.1. Radno mjesto pomoćnog radnika na građevinskoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o. ....	25
8.2. Radno mjesto pomoćnog skladišnog radnika na skladišnoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o. ....	28
8.3. Radno mjesto skladišnog radnika na skladišnoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o.	31
8.4. Radno mjesto skladišnog radnika u tvrtki AWT International d.o.o. ....	34
8.5. Radno mjesto trgovca na odjelu voća i povrća u tvrtki Plodine d.o.o. ....	37
8.6. Radno mjesto trgovca na odjelu pića u tvrtki Plodine d.o.o. ....	40
8.7. Radnik na samostojećoj pili u tvrtki Pilana Ostrna .....	43
9. ZAKLJUČAK.....	46
10. LITERATURA .....	48
11. PRILOZI .....	49
11.1. Popis simbola .....	49
11.3. Popis tablica .....	49

## 1. UVOD

U vremenu u kojem tehnologija uvelike sudjeluje u radnom procesu olakšavajući čovjeku svakodnevni rad i unaprjeđuje njegovu radnu okolinu, u nekim su poslovima ljudski rad i ručno rukovanje teretima i dalje ne zamjenjivi. Upravo su takvi poslovi oni koji predstavljaju rizik po cijenu čovjekova zdravlja i imaju moguće trajne posljedice po njega.

Zakon o zaštiti na radu [1] obvezuje sve poslodavce na procjenjivanje rizika za život i zdravlje radnika, kao i na pravovremene revizije tih procjena rizika. Procjena rizika mora biti izrađena prema važećim zakonima i propisima, te u pisanom ili elektroničkom obliku biti dostupna svakom radniku na mjestu rada.

Jedna od metoda procjene rizika je metoda ključnih pokazatelja – KIM (eng. Key Indicator Method) metoda. KIM metoda procjene rizika koristi se za procjenu rizika u slučajevima ručnog rukovanja teretima težima od 5kg. Navedena se metoda koristi u slučajevima podizanja, držanja i nošenja te povlačenja i guranja težih tereta. Uzimajući u obzir sve bitne karakteristike tereta, ali i samih radnih zadataka, ova nam metoda ukazuje na moguće probleme u radnom procesu. Rezultati dobiveni procjenom rizika utvrđuju dali je potrebno provesti odgovarajuće tehničke i organizacijske mjere kako bi se rizik po zdravlje radnika sveo na minimum.

## **1.1. Predmet i cilj završnog rada**

Predmet i cilj ovog završnog rada je prvenstveno prikaz primjene metode ključnih pokazatelja na stvarnim radnim mjestima. Kroz ovaj završni rad biti će analizirani čimbenici rizika na radnim mjestima iz različitih djelatnosti, samim time dobivamo uvid u to kako sama metoda funkcionira u primjeni. Na temelju rezultata dobivenih provođenjem KIM metode dobivamo informaciju dali je na radnom mjestu potrebna provedba odgovarajućih mjera u smislu smanjenja napora za radnika, što u krajnjem slučaju za ishod ima i smanjenje rizika po zdravlje radnika.

## **1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja**

Prilikom izrade ovog završnog rada autorica se koristila dostupnom literaturom u tiskanom i elektroničnom obliku, prvenstveno onom vezanom za primjenu metode ključnih pokazatelja.

U svrhu provođenja procjene rizika KIM metodom, autorica je detaljno proučila literaturu koja joj u pisanju ovog rada predstavlja osnovu za razumijevanje i obradu podataka dobivenih proučavanjem procesa rada na radnim mjestima koja će biti obrađena u ovom radu.

Parametri zabilježeni u ovom radu ne odgovaraju nužno općenitom stanju na proučavanim radnim mjestima nego su zabilježeni u kratkom roku, rezultati dobiveni analizama u ovom radu eksperimentalnog su karaktera.

## 2. NAČELA PROCJENE RIZIKA

Procjena rizika je postupak koji provodi poslodavac za sve poslove. [4]

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. [4]

Svrha procjene rizika je omogućavanje poslodavcu da na svim razinama organizacije rada osigura veću razinu zaštite na radu.

Procjena rizika zasniva se na dvanaest osnovnih načela:

- 1.- Ne postoji rizik nulte vrijednosti
- 2.- Procjena rizika mora obuhvatiti sve aspekte rada
- 3.- Nema određene razine prihvatljivosti rizika
- 4.- Nesreće se mogu spriječiti
- 5.- Ne postoji jedinstven način provođenja procjena rizika
- 6.- Štetnosti na radnom mjestu moraju znati raspoznati i rukovoditelji i radnici
- 7.- Sve osobe za koje postoji mogućnost da se nađu na radnom mjestu moraju biti obuhvaćene procjenom rizika
- 8.- Prilikom razmatranja mogućih posljedica rizika moraju se obuhvatiti svi utjecaji uključujući one izvan radnog mjesta
- 9.- Radnici moraju sudjelovati u procjeni rizika
- 10.- Procjenu rizika potrebno je ponavljati
- 11.- Obavljajući procjenu rizika potrebno je poštivanje osnovnih načela prevencije ZNR
- 12.- Za provođenje procjene rizika potrebna je kvalitetna priprema, a sama procjena smisao dobiva u primjeni

Prema Pravilniku o izradi procjene opasnosti [4], procjena opasnosti mora obuhvaćati:

- a.) Opće podatke o poduzeću
- b.) Podatke o postojećem stanju u poduzeću
- c.) Analizu prikupljenih podataka i procjenu istih
- d.) Plan mjera za umanjivanje razine opasnosti
- e.) Priloge

Postupak procjene rizika provodi se u pet koraka:

1. Korak – prepoznati moguće opasnosti, predvidjeti situacije u odvijanju radnog procesa koje bi mogle dovesti da moguće opasnosti uzrokuju štetu po zdravlje i sigurnost radnika
2. Korak – prepoznati sudionike radnog procesa koji su izloženi opasnosti, te utvrditi koliko često i na koji način su izloženi istoj
3. Korak – procijeniti rizik, odnosno ustanoviti vjerojatnost mogućeg štetnog događaja
4. Korak – dokumentirati rezultate provedene procjene rizika
5. Korak – utvrditi odgovarajuće mjere za prevenciju i smanjenje rizika

### **3. PROCJENA RIZIKA PRI RUČNOM PRENOŠENJU TERETA**

Prilikom procjene rizika kod ručnog rukovanja teretom potrebno je analizirati čimbenike koje je moguće podijeliti u četiri osnovne skupine:

#### 1. Karakteristike tereta:

- težina, dimenzije i oblik
- položaj težišta tereta
- položaj hvatišta
- mogućnost nenamjernog ili nepredviđenog pomicanja

#### 2. Karakteristike radnih zadataka:

- potrebno pomicanje tijela (zakretanje kralježnice, saginjanje..)
- udaljenost tereta od tijela radnika
- udaljenost prenošenja
- jačina i trajanje potrebne sile za obavljanje rada
- uporaba odgovarajućih osobnih zaštitnih sredstava
- ritam rada, na kojeg radnik ne može utjecati
- raspoloživo vrijeme za odmor i mirovanje

#### 3. Karakteristike radne okoline:

- prostor kojim se radnik služi
- visinska razlika između koje se teret premješta
- temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka u prostoru
- osvijetljenost radnog prostora
- vrsta poda po kojem se prenosi teret
- svojstva radne opreme

#### 4. Individualni čimbenici:

- razina uvježbanosti i poznavanja posla, količina iskustva
- dob radnika
- fizičke karakteristike radnika (visina, težina, snaga)

- psihosocijalni čimbenici vezani uz zaposlenje i radnu okolinu

Kao i kod procjene rizika na drugim radnim mjestima, procjena rizika na radnim mjestima sa ručnim rukovanjem teretom sastoji se od tri faze:

- Prepoznavanje opasnosti
- Procjena razine rizika
- Predlaganje mjera

Na radnim mjestima gdje se ručno radi s teretom vrlo je važno pridržavati se uputa za siguran rad i teretom baratati na ispravan način. Naime, upravo su iz tog razloga izuzetno važne uloge stručnjaka zaštite na radu, kao i rukovoditelja na radnom mjestu.

### **3.1. Dužnosti poslodavca**

Osim što je dužan izraditi procjenu rizika, dužnost poslodavca je i da pri izradi procjene rizika imenuje radnu skupinu čiji članovi moraju zadovoljavati zahtjevima po pitanju stručnosti. Dužan je redovito provoditi revizije čitave procjene rizika ili njenih dijelova.

### **3.2. Uloga stručnjaka zaštite na radu**

Uloga stručnjaka zaštite na radu osim provođenja procjene je i pravovremeno osposobljavanje radnika na poslovima sa ručnim prenošenjem tereta, pružanje uputa, informacija i smjernica o pravilnim tehnikama pri rukovanju teretom. Stručnjak zaštite na radu ima nezamjenjivu ulogu nadzora primjene mjera opreza pri ručnom radu s teretom.

### **3.3. Uloga rukovoditelja**

Rukovoditelj je dužan osigurati da radnici rukuju teretom u skladu sa uputama i smjernicama dobivenim od stručnjaka zaštite na radu. Isto tako, dužan je mehanizirati i automatizirati procese, osigurati dostupnost alata i opreme,

informirati radnike, procijeniti rizik za zdravlje i sigurnost radnika i prijaviti potencijalne opasnosti.

Kako bi smanjio rizike rukovoditelj osigurava odgovarajuća osobna zaštitna sredstva namijenjena za ručno rukovanje teretom (zaštita ruku i nogu), te omogućava dovoljno radnog prostora.

### **3.4. Dužnosti radnika**

Radnici su dužni brinuti za vlastitu sigurnost i zdravlje, kao i za sigurnost i zdravlje ostalih radnika. Dužni su surađivati sa stručnjakom zaštite na radu i rukovoditeljem u skladu s uputama poslodavca i zakonskim propisima.

Radnici moraju biti svjesni odgovarajuće metode ručnog dizanja i prenošenja tereta, te kada je god to moguće, ručno prenošenje zamijeniti radnom napravom ili ukazati rukovoditelju na mogućnost uvođenja radnih naprava u svrhu smanjenja rizika pri ručnom prenošenju tereta.



#### 4. OPASNOSTI I RIZICI PRI RUČNOM RUKOVANJU TERETOM

Pri ručnom rukovanju tereta iznimno je velik broj mogućih povreda i rizika jer ovakav način rada ovisi o velikom broju različitih faktora (radna okolina, težina tereta, vrijeme rada, fizička sprema i dob radnika...).

Neke od mogućih ozljeda su:

- nagnječenja, udarci
- porezotine
- padovi (lomovi)
- ozljede leđa
- istegnuća mišića i živaca

Dugoročan rad na radnim mjestima gdje se ručno rukuje teretom ostavlja posljedice na zdravlje radnika, kako akutne, tako i kronične.

Ponavljajući pokreti, statički položaji i velika opterećenja dovode do zdravstvenih rizika kao što su:

- ozljede na mišićima i tetivama
- ozljede na zglobovima
- poremećaj koštano-zglobnog sustava
- bol u leđima i vratu
- iskrivljenje kralježnice
- prekomjerno trošenje hrskavica

## **5. ZAKONSKA OSNOVA**

U europskom zakonodavstvu Direktivom Vijeća 90/269/ECC (četvrta pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/ECC) propisani su minimalni sigurnosni i zdravstveni zahtjevi za poslove sa ručnim rukovanjem tereta. [3]

Ovom direktivom ručno rukovanje teretom definirano je kao svako prenošenje ili podupiranje tereta, od strane jednog ili više radnika. To uključuje podizanje tereta, spuštanje tereta, guranje tereta, povlačenje tereta, nošenje tereta i pomicanje tereta. Takva vrsta rukovanja teretom stavlja naglasak na rizik od oštećenja leđa, zbog karakteristika tereta ili nepovoljnih ergonomskih uvjeta pri radu.

Dakle, gdje se ne može izbjeći potreba za ručnim rukovanjem teretom, poslodavac je dužan poduzeti sve moguće mjere kako bi se smanjio rizik po zdravlje i sigurnost radnika. [2]

### **5.1. ZAKONODAVSTVO RH**

Primjena ergonomskih načela pri oblikovanju radnog mjesta za poslove na kojima se ručno rukuje teretom, neophodna je u stvaranju sigurnih radnih uvjeta. Kroz svakodnevni rad potrebno je pratiti radne procese u namjeri da se na vrijeme uoče i otklone mogući rizici, te kako bi se pronašla moguća rješenja za unaprjeđenje sigurnosti. Nužno je primjenjivati Zakon o zaštiti na radu i podzakonske akte koji proizlaze iz Zakona u svrhu zaštite i sigurnosti zdravlja radnika. [1]

Za provođenje zaštite na radu u Republici Hrvatskoj koriste se (Sl. 1.):

1. Zakon o zaštiti na radu
2. Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta
3. Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada
4. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore

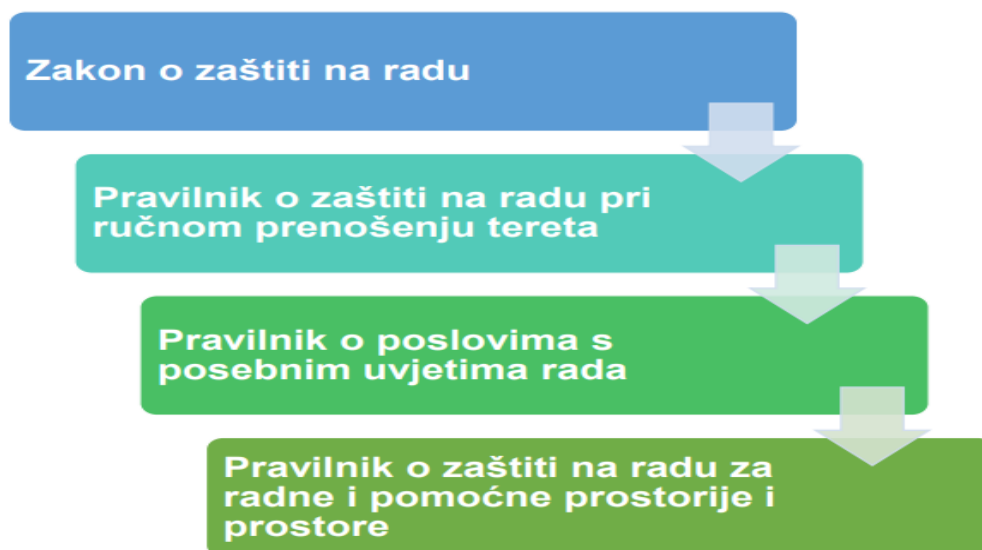
Prema Zakonu o zaštiti na radu svaki je poslodavac dužan obaviti procjenu rizika od ručnog prenošenja tereta za sva radna mjesta, te poduzeti sve potrebne mjere da se ti rizici uklone ili smanje na najmanju moguću mjeru.

Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta je usklađen s Direktivom 90/269/ECC, prema njemu svi su poslodavci obvezni:

- 1.) Provesti procjenu rizika – poslodavac je obavezan napraviti procjenu rizika za sva radna mjesta. Procjenu rizika je dužan ponavljati i obnavljati sukladno promjenama na radnim mjestima. Prema Zakonu o zaštiti na radu, poslodavac je dužan imati procjenu rizika u pisanom obliku. [1]
- 2.) Omogućiti dostupnost procjene rizika svim radnicima – poslodavac je dužan radnike informirati o rezultatima i zaključcima iz procjene rizika. Poslodavac mora informirati radnike o svim ugrozama za njihovu sigurnost i zdravlje, kao i o mjerama zaštite i prevencije. [1]
- 3.) Poštivati osnovna načela zaštite na radu – izbjegavati rizike za sigurnost i zdravlje radnika, za rizike koje nije moguće otkloniti uvesti pravila zaštite na radu prema prethodno izrađenoj procjeni, suzbiti opasnost na njenom izvoru, zamjena opasnih radnih sredstava onima koja se pokažu bezopasnima ili manje opasnima, izbjegavati ručno prenošenje tereta.
- 4.) Dostaviti i omogućiti pristup podacima potrebnim u izradi procjene rizika
- 5.) Uvažavati sve odredbe koje se na njega odnose iz Pravilnika o izradi procjene rizika. [4]

Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada propisuje zahtjeve po pitanju fizičke i psihičke sprema radnika (dob, spol, zdravlje...) koji rad obavljaju na poslovima povećanog rizika od profesionalnih bolesti, bolesti u svezi s radom i samih ozljeda.

Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore propisuje osnovne zahtjeve za ostvarenje sigurnih radnih uvjeta u prostorima u kojima se ručno rukuje teretom. [3]



*Slika 1. Zakonska osnova za zaštitu na radu u RH*

## **6. METODA KLJUČNIH POKAZATELJA – KIM METODA**

1996. godine njemački Savezni institut za sigurnost i zaštitu zdravlja na radu i Zemaljska komisija za zaštitu na radu i sigurnosnu tehniku razvili su objavili metodu za procjenu rizika pri ručnom rukovanju teretom pod nazivom Metoda ključnih pokazatelja, odnosno KIM metoda. Metoda je preporučena od strane Vijeća viših inspektora rada u kampanji Europske Unije provedene u razdoblju od 2007. do 2008. godine.

Metoda ključnih pokazatelja razvijena je za procjenu rizika u slučaju ručnog rukovanja teretima težim od 5 kg, a njenu široku uporabu i laku razumljivost možemo zahvaliti činjenici da je razvijana u uskoj suradnji sa stručnjacima iz prakse (inženjeri sigurnosti, liječnici medicine rada, sindikati, osiguravatelji, udruge poslodavaca, znanstveni instituti).

Metoda uzima u obzir sve bitne karakteristike tereta i radnih zadataka, a njezin rezultat ukazuje na moguće nedostatke u organizaciji radnog procesa ili dizajnu radne okoline.

Zbog različitih karakteristika tereta i radnih zadataka, procjena razine rizika provodi se zasebno za:

- Podizanje, držanje, prenošenje
- Povlačenje, guranje

### **6.1. Procjena rizika kod podizanja, držanja ili prenošenja tereta**

Karakteristike bitne za procjenu tjelesnog opterećenja su:

- vrijeme trajanja radne operacije
- težina/masa tereta
- položaj u kojem je tijelo
- uvjeti na radnom mjestu

Prije početka procjene potrebno je zabilježiti svaku radnu operaciju koju radnik obavlja pri ručnom rukovanju teretom, te utvrditi sve čimbenike važne za procjenu.

Metoda se odvija u tri koraka:

Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

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

Korak 3: Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika



*Slika 2. Procjena rizika kod podizanja, držanja ili prenošenja tereta*

### 6.1.1. Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

Tablica za određivanje bodova za procjenu vremena trajanja temelji se na tri moguće vrste aktivnosti:

- učestalo ponavljanje kratkih radnji poput dizanja, spuštanja ili premještanja tereta (trajanje kraće od 5 sekundi) – bodovi se određuju prema broju ponavljanja radnje u jednoj smjeni

- držanje tereta (trajanje duže od 5 sekundi) – bodovi se određuju prema ukupnom vremenu trajanja radnje
- prenošenje tereta (udaljenost veća od 5 metara) – bodovi se određuju prema ukupnom prijeđenom putu prenošenja

Bodovi opterećenja prema vremenu određuju se uz pomoć tablice 1., posebno za sva tri moguća načina rukovanja teretom, a odabire se izričito jedna kolona.

Tablica 1. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

Podizanje ili odlaganje/premještanje (< 5 s)		Držanje (> 5 s)		Prenošenje (> 5 m)	
Broj ponavljanja tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima	Ukupno trajanje tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima	Ukupno prijeđeno tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima
< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
10 do < 40	2	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
<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, rad na uništavaču korova		<i>Primjeri:</i> prenošenje namještaja, dostavljanje dijelova skele na gradilište	

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

#### Težina tereta

Težina tereta različito se boduje za muškarce i za žene. Bodovanje se vrši prema navedenoj tablici.

Tablica 2. 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
< 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 se u kontekstu stvarne sile djelovanja koja je potrebna za pomicanje tereta. Sila djelovanja ne podudara se uvijek sa težinom tereta. Pri naginjanju tereta, samo će 50% težine tereta imati utjecaj na radnika, a kad se koriste kolica za transport samo 10 %.





Kada se rukuje teretima različitih težina tijekom izvođenja radne operacije, izračunava se prosječna težina pomoću koje se određuje broj bodova. To vrijedi za slučajeve kada pojedinačna težina tereta ne prelazi 40 kg za muške radnike, tj. 25 kg za žene.

U slučaju kada jedan teret prelazi granicu maksimalne težine, opterećenju se pripisuje 25 bodova. Naime, tada se prilikom određivanja bodova opterećenja prema vremenu određuju bodovi za broj ponavljanja prenošenja samo tog tereta.

### Položaj tijela

Bodovanje opterećenja pri različitim položajima tijela i poziciji tereta temelji se na piktogramima prikazanim u sljedećoj tablici.

*Tablica 3. Određivanje bodova opterećenja pri različitim položajima tijela i poziciji tereta*

Položaj tijela, pozicija tereta <sup>2)</sup>	Položaj tijela, pozicija tereta	Vrijednost u bodovima
	<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 nagnjanje prema naprijed</li> <li>Lagano nagnjanje 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 nagnjanje 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
<sup>2)</sup> Za određivanje bodova opterećenja zbog položaja tijela koriste se tipični položaji tijela pri ručnom rukovanju teretom. Kad postoje 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.		



## Radni uvjeti

Vrednuju se oni radni uvjeti koji utječu na opterećenje pri ručnom rukovanju teretima i koji su zatečeni u vrijeme provedbe ocjenjivanja.

*Tablica 4. Određivanje bodova opterećenja prema uvjetima rada*

Radni uvjeti	Vrijednost u bodovima
<b>Dobri radni uvjeti:</b> npr. 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 ergonomski uvjeti:</b> npr.: prostor za kretanje je ograničen malom visinom ili površinom manjom od 1,5m <sup>2</sup> , stabilnost položaja tijela je narušena zbog nejednakog nivoa poda ili mekog tla	1
<b>Jako ograničen prostor za kretanje i/ili nestabilnost težišta tereta:</b> npr.: premještanje pacijenata	2
Aktivnosti koje nisu navedene u tablici mogu se poistovjetiti.	

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

Zbrajaju se bodovi za ključne pokazatelje, odnosno za težinu tereta, položaj tijela i radne uvjete. Konačan broj bodova ukupnog opterećenja dobiva se množenjem sume dobivene zbrojem ključnih pokazatelja i brojem bodova za vremensko opterećenje.

*Tablica 5. Izračun ukupnih bodova opterećenja*

	Opterećenje prema težini tereta		
+	Opterećenje prema položaju tijela		
+	Opterećenje prema radnim uvjetima		
=	Ukupno	x Vremensko opterećenje	= Ukupno opterećenje

Ukupan broj bodova dobiven izračunom ukupnih bodova opterećenja (Tab. 5.) vrednuje se prema tablici obrazloženja utvrđenih vrijednosti opterećenja (Tab. 6.). Iz konačnog rezultata zaključuje se je li opterećenje radnika prihvatljivo ili nije. Visoke vrijednosti pojedinih ključnih pokazatelja ukazuju na to gdje su nužne intervencije po pitanju poduzimanja određenih mjera sigurnosti.

Tablica 6. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja

Razina rizika	Ukupno opterećenje	Obrazloženje utvrđenih vrijednosti <sup>3)</sup>
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>4)</sup> , za tu skupinu radnika bilo bi korisno preoblikovati radno mjesto <sup>5)</sup> .
3	25 do < 50	<b>Veliko opterećenje:</b> prekomjerno opterećenje je moguće kod svih radnika, preporuča se preoblikovanje radnog mjesta <sup>5)</sup> .
4	> 50	<b>Vrlo veliko opterećenje:</b> velika mogućnost nastanka prekomjernog opterećenja, nužno je preoblikovanje radnog mjesta <sup>5)</sup> .
<sup>3)</sup> U pravilu za pretpostaviti je da s porastom vrijednosti bodova opterećenja, raste i rizik od preopterećenja koštano-zglobnog sustava. Granice unutar raspona rizika nisu čvrste zbog razlike između pojedinih tehnika rada i radnih uvjeta. Stoga se ova klasifikacija može smatrati orijentacijskim pomagalom. Detaljnije analize zahtijevaju specijalističko ergonomske znanje. <sup>4)</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>5)</sup> Zahtjevi za preoblikovanjem mogu se odrediti na temelju vrijednosti iz tablice. Smanjenjem težine tereta, poboljšanjem radnih uvjeta ili skraćivanjem vremena u kojem su radnici pod opterećenjem, prekomjerno se opterećenje može izbjeći.		

U slučajevima kada radnik obavlja više različitih radnih operacija, potrebno je obaviti procjenu opterećenja za svaku radnu operaciju posebno. Naime, zbrajanje pojedinačnih ocjena za različite radne operacije je problematično. Takvi slučajevi zahtijevaju detaljniji pristup za procjenu rizika.

## 6.2. Procjena razine rizika kod povlačenja i guranja tereta

Povlačenje i guranje tereta obuhvaća razne radne operacije kao što su povlačenje i guranje tereta na transportnim valjcima, ručnim viličarima, ručnim kolicima itd. Na taj način omogućen je prijevoz veoma teških tereta i olakšan prijevoz onih tereta čija je težina između 10 kg i 50 kg. Bitno je primjenjivati osnovna pravila zaštite na radu kako bi se izbjegle moguće opasnosti po sigurnost i zdravlje radnika.

U postupku za procjenu rizika prilikom povlačenja i guranja tereta koriste se također tri koraka:

Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

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

Korak 3: Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika



Slika 3. Procjena rizika kod povlačenja i guranja tereta

### 6.2.1. Korak 1: Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

Potrebno je utvrditi redoslijed radnih operacija, vrijeme trajanja, učestalost ponavljanja i udaljenost povlačenja ili guranja. Potrebno je odabrati samo jednu kolonu iz navedene tablice.

Tablica 7. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

Povlačenje i guranje na kratkim udaljenostima ili sa čestim stajanjima (pojedina udaljenost do 5 metara)		Povlačenje i guranje na dužim udaljenostima (pojedina udaljenost duža od 5 metara)	
Broj ponavljanja tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima	Ukupna udaljenost tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima
<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
≥ 1000	10	≥ 16 km	10
<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	

### 6.2.2. Korak 2: Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznosti pri pozicioniranju, brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima

#### Masa tereta

Broj bodova opterećenja povezanih sa masom tereta određuje se prema ukupnoj masu koju je potrebno pomaknuti, a koju dobivamo sumom mase tereta i mase pomoćnog sredstva sa kojim se transport izvodi.


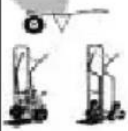




Kada pri procjeni rizika masa tereta nije poznata, ista se može procijeniti ili utvrditi provođenjem opširnije analize.

U slučajevima kada se rukuje teretima različitih masa, u procjeni se koristi prosječna vrijednost.

Isto tako, procjena se može obaviti sa vršnim vrijednostima (najlakši/najteži teret). Tada je broj ponavljanja u prvom koraku samo broj ponavljanja rukovanja tim teretom.

Transportna sredstva u tablici (Tab.8) se klasificiraju u nekoliko različitih skupina ovisno o vrsti i njihovoj masi.

Tablica 8. Određivanje bodova opterećenja prema masi

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 vodilicama, ručni viličar, kolica sa vučom, kolica sa fiksnim kotačima 	Manipulatori teretom, balansno uže 
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
50 do < 100 kg	1	1	1	1	1
100 do < 200 kg	1,5	2	2	1,5	2
200 do < 300 kg	2	4	3	2	4
300 do < 400 kg	3		4	3	
400 do < 600 kg	4		5	4	
600 do < 1000 kg	5			5	
≥ 1000 kg					
Povlačenje/klizanje 			Siva polja: Kritična su zato što transport spremnika/tereta velikim dijelom ovisi o vještini i fizičkoj snazi radnika.		
< 10 kg	1		Bijela polja bez brojeva: 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					

### Preciznost pri pozicioniranju i brzina kretanja

Određuje se na koji način i kojom brzinom se izvodi povlačenje i guranje.



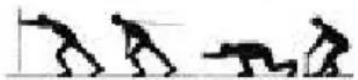

Tablica 9. Određivanje bodova opterećenja prema preciznosti pri pozicioniranju i brzini kretanja

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

## Položaj tijela

Bodovanje pojedinih položaja tijela izvodi se prema kriterijima određenim u tablici (Tab. 10.) pomoću piktoograma.

Tablica 10. Određivanje bodova opterećenja prema položaju tijela

Položaj tijela <sup>1)</sup>		
	Gornji dio tijela je uspravan, nema zakretanja	1
	Gornji dio tijela je lagano nagnut prema naprijed ili je lagano zakrenut (povlačenje u stranu)	2
	Tijelo je nagnuto nisko u smjeru kretanja Čučanje, klečanje, saginjanje	4
	Istovremeno naginjanje i zakretanje	8
<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.		

## Radni uvjeti

Određuju se varijable sa najvećim utjecajem, a boduju se po kriterijima iz tablice za određivanje bodova opterećenja prema radnim uvjetima.

Tablica 11. Određivanje bodova opterećenja prema radnim uvjetima

Radni uvjeti	Vrijednost u bodovima
<b>Dobri:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- podovi ili druge površine su jednakog nivoa, čvrsti, suhi</li><li>- nema kosina i prepreka na radnom mjestu</li><li>- valjci ili kotači se lako pokreću, istrošenost ležajeva kotača nije vidljiva</li></ul>	0
<b>Otežani:</b> <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>	2
<b>Teški:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- nepopločen ili grubo popločen transportni put, sa 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>	4
<b>Komplicirani:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- stepeništa, kosine nagiba &gt; 5°</li><li>- kombinacija značajki otežanih i teških uvjeta rada</li></ul>	8
Aktivnosti koje nisu navedene u tablici se mogu poistovjetiti.	

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

Bodovi za ključne pokazatelje, odnosno za masu tereta, preciznost pri pozicioniranju i brzinu kretanja, te položaj tijela i radne uvjete se zbrajaju. Konačan broj bodova ukupnog opterećenja dobiva se tako da sumu dobivenu zbrajanjem ključnih pokazatelja množimo sa brojem bodova za vremensko opterećenje.

U slučaju kada radnu operaciju obavlja žena, rezultat se množi s faktorom 1,3. Smatra se da žena ima u prosjeku 2/3 fizičkog kapaciteta muškarca.

Tablica 12. Izračun ukupnih bodova opterećenja

	Masa/transportno sredstvo		
+	Preciznost pozicioniranja/brzina kretanja		
+	Opterećenje prema položaju tijela		
+	Opterećenje prema radnim uvjetima		
=	Ukupno	x	Vremensko opterećenje = Ukupno opterećenje

za žene na radu x 1,3	↓	Ukupno opterećenje
-----------------------------	---	--------------------

Ukupan broj bodova dobiven izračunom ukupnih bodova opterećenja (Tab. 12.) vrednuje se prema tablici obrazloženja utvrđenih vrijednosti opterećenja (Tab. 13.). Iz konačnog rezultata zaključuje se je li opterećenje radnika prihvatljivo ili nije. Visoke vrijednosti pojedinih ključnih pokazatelja ukazuju na to gdje su nužne intervencije po pitanju poduzimanja određenih mjera sigurnosti.

Tablica 13. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja

Razina rizika <sup>2)</sup>	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>3)</sup> , za tu skupinu radnika bilo bi korisno preoblikovati radno mjesto.
3	25 do < 50	<b>Veliko opterećenje:</b> prekomjerno opterećenje je moguće kod svih radnika, preporuča se preoblikovanje radnog mjesta.
4	> 50	<b>Vrlo veliko opterećenje:</b> velika mogućnost nastanka prekomjernog opterećenje, nužno je preoblikovanje radnog mjesta.

<sup>2)</sup> Granice unutar raspona rizika nisu jasne zbog razlike između pojedinih tehnika rada i radnih uvjeta. Stoga se ova klasifikacija može smatrati orijentacijskim pomagalom. U pravilu za pretpostaviti je da sa porastom vrijednosti bodova opterećenja raste i rizik od preopterećenja mišićno-koštanog sustava.

<sup>3)</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.

Procjena rizika KIM – metodom nema za rezultat uvijek konačne ocijene. U slučaju složenih radnih operacija kada se izvodi više uzastopnih različitih operacija ili tijekom rada u teškim uvjetima, kao što je slučaj sa zanimanjima poput vatrogasaca, potrebne su još druge detaljne analize, koje zahtijevaju više vremena i specijalizirana ergonomska znanja.



## 7. EKSPERIMENTALNI DIO

U nastavku rada, biti će provedena analiza rizika pri ručnom rukovanju teretom za radnike na više različitih radnih mjesta u nekoliko poduzeća različitih djelatnosti.

Analize će se provoditi metodom ključnih pokazatelja. Proći ćemo kroz sve pripadajuće korake analize u kojima će se bilježiti bodovi temeljeni na promatranju stanja i aktivnosti na svakom pojedinačnom radnom mjestu. Po završetku provedbe analize, za svako promatrano radno mjesto imati ćemo vrijednosti i obrazloženje ukupnog opterećenja. Konačni rezultat dati će nam informaciju jesu li potrebne mjere i preoblikovanje radnog prostora u svrhu zaštite zdravlja radnika.

Radna mjesta za koja će biti provedena analiza su:

- Radno mjesto pomoćnog radnika na građevinskoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o.
- Radno mjesto pomoćnog skladišnog radnika na skladišnoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o.
- Radno mjesto skladišnog radnika na skladišnoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o.
- Radno mjesto skladišnog radnika u tvrtki AWT International d.o.o.
- Radno mjesto trgovca na odjelu voća i povrća u tvrtki Plodine d.o.o.
- Radno mjesto trgovca na odjelu pića u tvrtki Plodine d.o.o.
- Radnik na samostojećoj pili u tvrtki Pilana Ostrna

## 8. REZULTATI I RASPRAVA

### 8.1. Radno mjesto pomoćnog radnika na građevinskoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o.

Na lokaciji se izvode radovi djelomičnog rušenja objekta prije početka temeljite adaptacije. Zbog preuskog prostora oko građevine i velike šanse za oštećenjem okolnih objekata, ostatke građevinskog materijala nakon rušenja potrebno je ručno, kantama, prenijeti sa 1. kata do kamiona za odvoz. Upravo je to bio zadatak pomoćnih radnika za vrijeme promatranja.

Radni uvjeti zatečeni na lokaciji su sljedeći:

- broj operacija prenošenja po smijeni u prosijeku iznosi 55,
- prosječna težina tereta je 35kg,
- udaljenost prijeđena tijekom radnog vremena je 3 km
- pri nošenju gornji dio tijela lagano nagnut prema naprijed,
- usko i strmo stubište,
- put do kamiona prolazi mjestom rada ostalih radnika.

Provedbom prva dva koraka koji uključuju određivanje bodova opterećenja prema vremenu, kao i određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima dobivene su bodovne vrijednosti opterećenja pomoću kojih je napravljen izračun ukupne vrijednosti opterećenja.

Tablica 14. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika

KORAK			VRIJEDNOST U BODOVIMA
1.	Određivanje bodova opterećenja prema vremenu	-prenoseći teret radnik prijeđe 3km	4
2.	Određivanje broja bodova opterećenja prema težini tereta	35kg, teret prenose muški radnici	7
	Položaju tijela	gornji dio tijela lagano nagnut	2
	Radnim uvjetima	usko, strmo stubište	2

Tablica 15. Izračun ukupnih bodova opterećenja

	Opterećenje prema težini tereta	7				
+	Opterećenje tijela prema položaju tijela	2				
+	Opterećenje prema radnim uvjetima	2				
=	Ukupno	<b>11</b>	x	Vremensko opterećenje	Ukupno opterećenje	RAZINA RIZIKA
				<b>4</b>		<b>3</b>
					<b>44</b>	<b>Veliko opterećenje</b>

Analizom rizika provedenom pomoću KIM - metode utvrđeno je da ukupno opterećenje radnika pri prenošenju tereta sa 1. kata građevine na gradilištu do kamiona za odvoz iznosi 44 boda. Prema obrazloženju dobivenog rezultata vidljivo je da se radi o velikom opterećenju za radnike. Zaključujemo kako je na radnom mjestu preporučljivo provesti mjere u cilju preoblikovanja radnog mjesta kako bi se zaštitilo zdravlje radnika.

Osnovni nedostaci su prevelika težina prenošenog tereta i vrlo uzak, skučen i strm prostor stubišta kojim se teret prenosi. Upravo su navedeni nedostaci najveći faktor opterećenja za radnike i pokazatelji u kojem smjeru treba provoditi mjere.

## **8.2. Radno mjesto pomoćnog skladišnog radnika na skladišnoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o.**

Osim gradilišne lokacije ove tvrtke, promatranje i analiza provedeni su i u skladišnoj lokaciji gdje se nalazi građevinski materijal, kao i alati, te građevinski strojevi.

Radni zadatak pomoćnog skladišnog radnika u danu promatranja bilo je premještanje vreća cementa sa velikih kamionskih paleta, na one maje u svrhu lakšeg transporta.

Zapaženi su sljedeći radni uvjeti:

- 260 premještenih vreća u radnom vremenu
- 25kg težina svake vreće
- teret se uzima sa visine iznad ramena ili se po isti saginje nisko
- vreće su kartonske/papirnat, često pucaju
- vreće kližu iz ruku zbog velike količine prašine na njima
- pod na radnom mjestu je klizav zbog ispadanja sadržaja vreća prilikom pucanja

Provedbom sva tri koraka koji uključuju određivanje bodova opterećenja prema vremenu, određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima, kao i izvođenjem izračuna ukupnog opterećenja dobiven je rezultata prikazan u sljedećoj tablici:

Tablica 16. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika

KORAK			VRIJEDNOST U BODOVIMA
1.	Određivanje bodova opterećenja prema vremenu	-260 premještanja u radnom vremenu	6
2.	Određivanje broja bodova opterećenja prema težini tereta	težina svake vreće 25kg, muški radnici	4
	Položaju tijela	teret iznad ramena ili nisko pri podu	4
	Radnim uvjetima	pucanje vreća, klizav pod	1

Tablica 17. Izračun ukupnih bodova opterećenja

	Opterećenje prema težini tereta	4				
+	Opterećenje tijela prema položaju tijela	4				
+	Opterećenje prema radnim uvjetima	1				
=	Ukupno	<b>9</b>	x	Vremensko opterećenje	Ukupno opterećenje	RAZINA RIZIKA
				<b>6</b>		<b>4</b>
					<b>54</b>	<b>Vrlo veliko opterećenje</b>

Provedenom analizom dolazimo do ukupnih vrijednosti opterećenja od 54 boda. Obrazloženjem utvrđenih vrijednosti zaključujemo kako radnik trpi vrlo veliko opterećenje i kako mu prijete velika mogućnost od nastanka prekomjernog opterećenja. Ovaj rezultat nam ukazuje na veliku potrebu za preoblikovanjem radnog mjesta i provođenjem mjera u svrhu zaštite zdravlja radnika.

Osnovni nedostaci su relativno visok broj ponavljanja radnje, relativno velika težina tereta, nepovoljan položaj tijela i smanjena stabilnost zbog klizave podloge. Provođenje mjera u poboljšanju uvjeta u navedenim kategorijama svakako bi pridonijelo rasterećenju radnika i manjim rizikom po zdravlje.

### **8.3. Radno mjesto skladišnog radnika na skladišnoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o.**

Promatranjem smo utvrdili kako se većina radnih zadataka skladišnog radnika ove tvrtke odnosi na ručnu manipulaciju teretom pomoću ručnog viličara. Tokom rada radnik robu dostavlja prolazom do mjesta za utovar na kamione.

Od čimbenika važnih za analizu, primijećeno je sljedeće:

- dužina prolaza od mjesta skladištenja do mjesta utovara je 27 m, a radnik u prosjeku obavi 60 takvih radnji u toku radnog vremena,
- prosječna težina tereta je 350kg,
- velik prostor, puno mjesta za kretanje, prolaz prohodan bez zapreka, podovi ravni, istog nivoa, suhi,
- radi se velikom brzinom,
- tijelo radnika prilikom izvođenja radnji je lagano nagnuto prema naprijed uz često zakretanje trupa,
- kotači ručnog viličara bez vidljivih oštećenja, sa zanemarivo malom količinom prašine

Pomoću dužine puta i prosječnog broja radnji izračunali smo kako radnik u toku radnog vremena povlači teret na ukupnoj udaljenosti od 1,6 km.

$$\underline{27\text{m} \times 60 = 1620\text{m} = 1,6\text{km}}$$

Određivanjem bodova opterećenja iz koraka 1 i 2 dobivene su vrijednosti potrebne za izračun ukupnih bodova opterećenja.



Tablica 18. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika

KORAK			VRIJEDNOST U BODOVIMA
1.	Određivanje bodova opterećenja prema vremenu	- radnik prijeđe 1,6km povlačeći teret	4
2.	Određivanje broja bodova opterećenja prema težini tereta	prosječna težina tereta je 350kg, rad ručnim viličarom	3
	Preciznosti pri pozicioniranju	potrebna niska razina preciznosti, velika brzina rada	2
	Položaju tijela	tijelo lagano nagnuto, često zakretanje trupa	2
	Radnim uvjetima	dobri radni uvjeti, velik prostor, ravni podovi, ručni viličari bez vidljivih oštećenja	0

Tablica 19. Izračun ukupnih bodova opterećenja

	Opterećenje prema težini tereta	3				
+	Opterećenje prema preciznosti pri pozicioniranju	2				
+	Opterećenje tijela prema položaju tijela	2				
+	Opterećenje prema radnim uvjetima	0				
=	Ukupno	<b>4</b>	x	Vremensko opterećenje	Ukupno opterećenje	RAZINA RIZIKA
				<b>4</b>		<b>3</b>
					<b>28</b>	<b>Veliko opterećenje</b>

Provedenom analizom došli smo do ukupnog iznosa opterećenja od 28 bodova. Obrazloženje takvog rezultata govori nam da se radi o velikom opterećenju na radnika. Korištenjem metodom ključnih pokazatelja uvidjeli smo kako je opterećenje radnika rezultat mnogobrojnih čimbenika. Iako se samim promatranjem stekao subjektivan dojam kako opterećenje nije veliko zbog dobrih uvjeta rada, ispostavilo se suprotno. Tomu je razlog kombinacija različitih uvjeta srednjih vrijednosti. Iako niti jedan promatrani faktor nije iznimno visok, njihovom kombinacijom i međusobnim djelovanjem na ljudsko tijelo dobivamo veliko opterećenje na radnika. Preporuča se preoblikovanje radnog mjesta i provođenje mjera i to prvenstveno po pitanju udaljenosti koju radnik prijeđe i težine tereta koji se u ovom slučaju izdvajaju kao najviše vrijednosti.

#### **8.4. Radno mjesto skladišnog radnika u tvrtki AWT International d.o.o.**

Iako u tvrtki radi velik broj skladišnih radnika sa velikim brojem različitih funkcija i radnih zadataka, za promatranje smo izdvojili radnike koji se bave ručnim istovarom robe koja nije pogodna za transport pomoćnim sredstvima.

Promatrani radnik vršio je ručni istovar kamiona, prenoseći pakete od mjesta istovara do mjesta pakiranja za daljnju distribuciju. Pri tome zapaženi su ovi radni uvjeti:

- težina pojedinačnog paketa 5,5 kg
- u toku radnog vremena preneseno 160 paketa na udaljenosti od 20 m
- tijelo radnika je uspravno, a teret uzima i ostavlja bez potrebe za saginjanjem
- radnik prilikom nošenja prelazi preko različitih nivoa poda
- prilikom prenošenja tereta radnik prolazi kroz radni prostor drugih radnika

Kroz prva dva koraka koji uključuju određivanje bodova opterećenja prema vremenu, kao i određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima dobivene su vrijednosti koje su korištene za izračun ukupnih bodova opterećenja.

Prilikom promatranja ustanovili smo da radnik prenese 160 paketa na udaljenosti od 20 m. Iz toga proizlazi da radnik prijeđe 3,2 km noseći teret.

$$\underline{20\text{m} \times 160 = 3200\text{m} = 3,2\text{km}}$$

Tablica 20. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika

KORAK			VRIJEDNOST U BODOVIMA
1.	Određivanje bodova opterećenja prema vremenu	- radnik prenoseći teret prijeđe 3,2km	4
2.	Određivanje broja bodova opterećenja prema težini tereta	težina paketa iznosi 5,5kg	1
	Položaju tijela	tijelo uspravno, bez saginjanja	1
	Radnim uvjetima	nejednak nivo poda	1

Tablica 21. Izračun ukupnih bodova opterećenja

	Opterećenje prema težini tereta	1				
+	Opterećenje tijela prema položaju tijela	1				
+	Opterećenje prema radnim uvjetima	1				
=	Ukupno	<b>3</b>	x	Vremensko opterećenje	Ukupno opterećenje	RAZINA RIZIKA
				<b>4</b>		<b>2</b>
					<b>12</b>	<b>Povećano opterećenje</b>

Provedenom analizom ustanovljeno je kako radnik na ovom radnom mjestu podnosi opterećenje u vrijednosti 12 bodova. Prema tablici obrazloženja zaključujemo kako je ova vrijednost okarakterizirana kao povećano opterećenje može predstavljati rizik od prekomjernog opterećenja za radnike mlađe od 21 godine ili starije od 40 godina, za neiskusne radnike ili pak one koji boluju od neke bolesti. Radnik koji je obavljao rad u trenutku promatranja ne spada u niti jednu od navedenih skupina. Iz provedene analize zaključujemo kako za radnika nema rizika od prekomjernog opterećenja.

### **8.5. Radno mjesto trgovca na odjelu voća i povrća u tvrtki Plodine d.o.o.**

Na promatranom radnom mjestu prilikom prikupljanja podataka za analizu radnje izvode isključivo žene. Radnica ima zadatak prevesti veći broj kašeta voća i povrća iz skladišta do mjesta gdje će ih se izložiti uz pomoć kolica.

Prilikom promatranja zatečeni su sljedeći uvjeti:

- od mjesta skladištenja do mjesta izlaganja radnica prelazi put dužine 45 m, ponavljajući radnju u prosjeku 15 puta za vrijeme radnog vremena
- prosječna težina kolica sa teretom je 120 kg
- radnica se koristi kolicima sa upravljivim kotačima
- radnica se kreće polako, ali pri kretanju često mijenja smjer
- gornji dio tijela radnice je lagano nagnut prema naprijed uz često zakretanje trupa prilikom promijene smjera
- podovi istog nivoa, glatki i čisti
- kotači kolica bez vidljivih oštećenja, lako se pokreću

Određivanjem bodova opterećenja prema vremenu, težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima, dobivene su vrijednosti za izračunavanje ukupnog broja bodova opterećenja.

Iz prikupljenih podataka proizlazi da radnica prijeđe 675 m gurajući teret za vrijeme radnog vremena.

$$\underline{45\text{m} \times 15 = 675\text{m}}$$

Tablica 22. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika

KORAK			VRIJEDNOST U BODOVIMA
1.	Određivanje bodova opterećenja prema vremenu	- radnice prijeđu 675m gurajući teret	2
2.	Određivanje broja bodova opterećenja prema težini tereta	prosječna težina kolica sa teretom je 120kg	2
	Preciznosti pri pozicioniranju	potrebna visoka preciznost pri sporij brzini	2
	Položaju tijela	gornji dio tijela nagnut, često zakretanje trupa	2
	Radnim uvjetima	podovi glatki i čisti, u istom nivou; kolica bez vidljivih oštećenja	0

Tablica 23. Izračun ukupnih bodova opterećenja

	Opterećenje prema težini tereta	2					
+	Opterećenje prema preciznosti pri pozicioniranju	2					
+	Opterećenje tijela prema položaju tijela	2					
+	Opterećenje prema radnim uvjetima	0					
=	Ukupno	<b>6</b>	x	Vremensko opterećenje		Ukupno opterećenje	RAZINA RIZIKA
				<b>2</b>	<b>x1,3 za žene</b>	<b>15,6</b>	<b>2 Povećano opterećenje</b>

Dobiveni rezultat nakon množenja sa vremenskim opterećenjem dodatno množimo sa koeficijentom od 1,3 jer radnu operaciju izvodi žena. Smatra se kako žena u prosjeku ima 2/3 fizičkog kapaciteta muškarca.

Nakon provedene analize, na temelju konačnog izračuna sa rezultatom od 15,6 bodova, zaključujemo kako radnice rade pod povećanim opterećenjem koje može biti rizično za manje otpornu skupinu radnika. Nekoliko radnica na ovom radnom mjestu starije je od 40 godina. Predlaže se preoblikovanje radnog mjesta za skupinu radnika kojoj prijeti prekomjerno opterećenje. Svakako se predlaže razmatranje promjena po pitanju puta kojim radnice prolaze zbog čestih promjena smjera. Isto tako, smanjenje težine tereta pridonijelo bi rasterećenju radnica.



## **8.6. Radno mjesto trgovca na odjelu pića u tvrtki Plodine d.o.o.**

Jedan od radnih zadataka radnika na ovom radnom mjestu je slaganje robe na police. Prilikom promatranja izvođenja ovog radnog zadatka, zabilježeni su sljedeći radni uvjeti:

- paketi pića prosječne su težine 8 kg
- radnik radnju ponavlja 150 puta tokom radnog vremena
- teret se diže iznad razine ramena
- velik radni prostor
- podovi čvrsti, glatki, u istom nivou

Provedbom prva dva koraka koji uključuju određivanje bodova opterećenja prema vremenu, kao i određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima dobivene su vrijednosti pomoću kojih smo u koraku 3 izračunali ukupan broj bodova opterećenja.

Tablica 24. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika

KORAK			VRIJEDNOST U BODOVIMA
1.	Određivanje bodova opterećenja prema vremenu	- radnik paket premjesti 150 puta	4
2.	Određivanje broja bodova opterećenja prema težini tereta	težina tereta koju prenose muški radnici iznosi 8kg	1
	Položaju tijela	podizanje tereta iznad razine ramena	4
	Radnim uvjetima	velik radni prostor, glatki i čvrsti podovi u istom nivou	0

Tablica 25. Izračun ukupnih bodova opterećenja

	Opterećenje prema težini tereta	1				
+	Opterećenje tijela prema položaju tijela	4				
+	Opterećenje prema radnim uvjetima	0				
=	Ukupno	<b>5</b>	x	Vremensko opterećenje	Ukupno opterećenje	RAZINA RIZIKA
				<b>4</b>		<b>2</b>
					<b>20</b>	<b>Povećano opterećenje</b>

Rezultat provedene analize iznosi 20 bodova, što se obrazlaže kao vrijednost povećanog opterećenja. Iz toga proizlazi kako opasnost za prekomjerno opterećenje postoji za male otpornu skupinu radnika, kojoj bi radne uvjete trebalo prilagoditi preoblikovanjem radnog mjesta. Međutim, na radnom mjestu nije primijećen niti jedan radnik koji bi pripadao u navedenu skupinu.

### **8.7. Radnik na samostojećoj pili u tvrtki Pilana Ostrna**

U spomenutoj tvrtki predmet analize nam je bilo radno mjesto radnika na samostojećoj pili. Radnik tokom cijelog radnog vremena provodi istu radnju, držanje drvenih dasaka pri obradi pilom.

Zabilježeni su sljedeći uvjeti:

- težina tereta u prosjeku iznosi 5 kg
- radnik u prosjeku teret drži 5 sati tokom radnog vremena
- gornji dio tijela radnika je zakrenut i istovremeno nagnut prema naprijed
- teret je daleko od tijela
- prostor kretanja je ograničen zbog velike količine materijala
- pod prekriven debelim slojem piljevine

Provedbom koraka 1, 2 i 3 od informacija prikupljenih promatranjem dobili smo vrijednost ukupnog opterećenja na radnika kojeg tumačimo pomoću tablice obrazloženja utvrđenih vrijednosti opterećenja.

Tablica 26. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika

KORAK			VRIJEDNOST U BODOVIMA
1.	Određivanje bodova opterećenja prema vremenu	- radnik u prosjeku teret drži 5 sati	10
2.	Određivanje broja bodova opterećenja prema težini tereta	prosječna težina tereta je 5kg	1
	Položaju tijela	istovremeno zakretanje i nagnjanje trupa, teret daleko od tijela	4
	Radnim uvjetima	prostor zakrčen materijalom, piljevina na podu	1

Tablica 27. Izračun ukupnih bodova opterećenja

	Opterećenje prema težini tereta	1				
+	Opterećenje tijela prema položaju tijela	4				
+	Opterećenje prema radnim uvjetima	1				
=	Ukupno	<b>6</b>	x	Vremensko opterećenje	Ukupno opterećenje	RAZINA RIZIKA
				<b>10</b>		<b>4</b>
					<b>60</b>	<b>Vrlo veliko opterećenje</b>

Provedena analiza pokazatelj je velike potrebe za preoblikovanjem radnog mjesta. Dobiveni rezultat od 60 bodova ukazuje na vrlo veliko opterećenje na radnom mjestu. Takvo opterećenje sa velikom mogućnošću dovodi do nastanka prekomjernog opterećenja kod svih skupina radnika. U ovom slučaju nužno je preoblikovanje radnog mjesta u svrhu očuvanja zdravlja radnika. Preoblikovanje se prije svega treba odnositi na vrijeme držanja tereta koje u ovom slučaju nosi najvišu moguću vrijednost. Neki od mogućih načina saniranja ovog problema su podjela posla ili zapošljavanje pomoćnog radnika. Radno mjesto nije pogodno za skupinu manje otpornih radnika.

## 9. ZAKLJUČAK

Nakon obavljenih analiza i provedenih procjena rizika pomoću metode ključnih pokazatelja dobiveni su rezultati koji pokazuju kako niti na jednom od promatranih radnih mjesta razina rizika nije niska. Dapače, kod radnih mjesta pomoćnog skladišnog radnika na skladišnoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o. i radnika na samostojećoj pili u pilani Ostrna utvrđene su vrijednosti vrlo velikog opterećenja, dok su na radnim mjestima skladišnog radnika na skladišnoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o. i pomoćnog radnika na građevinskoj lokaciji tvrtke GP gradnja d.o.o. rezultati pokazali veliko opterećenje. Takvi su rezultati zabrinjavajući i zahtijevaju brzu intervenciju u svrhu smanjenja rizika.

Iznenadujuća je činjenica da iako neki poslovi ne djeluju rizično i opasno po sigurnost i zdravlje radnika, nakon provedbe analize u kojoj su obuhvaćeni svi bitni faktori, dobivamo rezultat koji ukazuje na povišenu razinu rizika.

Dolazimo do zaključka kako je rizik pri ručnom prenošenju tereta pomalo zanemaren. Iako nije tema ovoga rada, pri promatranju i provođenju analiza imala sam priliku obratiti pažnju i na odnos poslodavaca prema riziku pri rukovanju strojevima i alatima. U većini slučajeva bilo je jasno vidljivo kako je puno veći trud uložen u zaštitu zdravlja i života radnika upravo u takvim situacijama. Iako je opasnost po život, pri rukovanju nekim strojevima i alatima, ipak veća od one pri ručnom prenošenju tereta, niti jedna vrsta rizika nije zanemariva. U razgovoru sa nekima od radnika dalo se zaključiti kako je svijest o mogućim ozljedama ili dugoročnim posljedicama po zdravlje minimalna kada je u pitanju ručno prenošenje tereta.

Uz tempo života i rada koji nam nameće današnjica, teško je konstantno držati koncentraciju na vlastitoj dobrobiti i zdravlju. Upravo je zato ključno da se ovakvim vrstama rizika pristupa na način da se sustavno organizira rad, kao i samo mjesto rada. Očekivati oprez od strane radnika koji istovremeno obavlja više poslova ili posao obavlja u zadanom roku, daje rezultate koji nam govore upravo to da je na velikom broju radnih mjesta rizik od ozljede pri ručnom prenošenju tereta velik.

Rješenje ovog problema leži u boljoj organizaciji, kako posla, tako i radnog mjesta. To uključuje smanjivanje težine tereta, skraćivanje puta prenošenja, osiguravanje prostranog radnog mjesta bez prepreka na putu prenošenja, te na kraju gdje je to moguće uvođenje alata za smanjenje napora na same radnike.



## 10. LITERATURA

[1] Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14 , 94/18, 96/18), Narodne novine (2018.),

<https://bit.ly/2DnlYac>

[2] Schmitter, D.; Steinberg, U.; Trippler, D.; Wichtl, M.: Ručno rukovanje teretom – vodič, ISSA (2010.),

<http://hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Ru%C4%8Dnorukovanje-teretom.pdf> (pristupljeno 02. svibnja 2022.)

[3] Praktična smjernica za ocjenu rizika pri ručnom rukovanju teretom, HZZO, Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu (2011.),

[http://hzzsr.hr/wpcontent/uploads/2016/11/Prakticna\\_smjernica\\_za\\_ocjenu\\_rizika\\_pri\\_rucnom\\_rukovanju\\_teretom.pdf](http://hzzsr.hr/wpcontent/uploads/2016/11/Prakticna_smjernica_za_ocjenu_rizika_pri_rucnom_rukovanju_teretom.pdf) (pristupljeno 30. travnja 2022.)

[4] Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/2014),

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_09\\_112\\_2154.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_09_112_2154.html)

[5] Daniel Sever, mag.iur. : Načela prevencije i procjena rizika prema zakonu o zaštiti na radu, Zaštita na radu 2014.,

<https://zastitanaradu.dashofer.hr/33/nacela-prevencije-i-procjena-rizika-prema-zakonu-o-zastiti-na-radu> (pristupljeno 28. svibnja 2022.)

## **11. PRILOZI**

### **11.1. Popis simbola**

KIM - „KIM metoda“ - metoda ključnih pokazatelja

NN - Narodne Novine

ZNR – Zaštita na radu

### **11.2. Popis slika**

Slika 1. Zakonska osnova za zaštitu na radu u RH.....	11
Slika 2. Procjena rizika kod podizanja, držanja ili prenošenja tereta.....	13
Slika 3. Procjena rizika kod povlačenja i guranja tereta .....	18

### **11.3. Popis tablica**

Tablica 1. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu .....	14
Tablica 2. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta.....	14
Tablica 3. Određivanje bodova opterećenja pri različitim položajima tijela i poziciji tereta .....	15
Tablica 4. Određivanje bodova opterećenja prema uvjetima rada.....	16
Tablica 5. Izračun ukupnih bodova opterećenja .....	16
Tablica 6. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja .....	17
Tablica 7. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu .....	19
Tablica 8. Određivanje bodova opterećenja prema masi .....	20
Tablica 9. Određivanje bodova opterećenja prema preciznosti pri pozicioniranju i brzini kretanja .....	20
Tablica 10. Određivanje bodova opterećenja prema položaju tijela .....	21
Tablica 11. Određivanje bodova opterećenja prema radnim uvjetima.....	21
Tablica 12. Izračun ukupnih bodova opterećenja .....	22
Tablica 13. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja .....	23
Tablica 14. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika .....	26

Tablica 15. Izračun ukupnih bodova opterećenja .....	26
Tablica 16. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika .....	29
Tablica 17. Izračun ukupnih bodova opterećenja .....	29
Tablica 18. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika .....	32
Tablica 19. Izračun ukupnih bodova opterećenja .....	32
Tablica 20. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika .....	35
Tablica 21. Izračun ukupnih bodova opterećenja .....	35
Tablica 22. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika .....	38
Tablica 23. Izračun ukupnih bodova opterećenja .....	38
Tablica 24. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika .....	41
Tablica 25. Izračun ukupnih bodova opterećenja .....	41
Tablica 26. Provedba koraka 1 i 2 pri procjeni rizika .....	44
Tablica 27. Izračun ukupnih bodova opterećenja .....	44