

# PROCJENA RIZIKA POMOĆU METODE KLJUČNIH POKAZATELJA - KIM METODA

---

Miličević, Igor

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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:128:311206>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-01**



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

Repository / Repozitorij:

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

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

Igor Miličević

# **PROCJENA RIZIKA POMOĆU METODE KLJUČNIH POKAZATELJA – KIM METODA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2019.

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

Igor Miličević

**RISK ASSESSMENT WITH THE KEY  
INDICATOR METHOD - KIM METHOD**

FINAL PAPER

Karlovac, prosinac 2019.

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

Igor Miličević

# **PROCJENA RIZIKA POMOĆU METODE KLJUČNIH POKAZATELJA – KIM METODA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:  
mr. sc. Snježana Kirin, viši predavač

Karlovac, 2019.



## 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

Usmjerenje: Stručni studij Sigurnosti i zaštite

Karlovac, studeni 2019.

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Igor Miličević

Matični broj: 0248057209

Naslov: Procjena rizika pomoću metode ključnih pokazatelja – KIM metoda

Opis zadatka:

U teorijskom dijelu ovog završnog rada obrađene su fundamentalne stvari vezane uz provedbu metode ključnih pokazatelja, odnosno KIM metode.

U eksperimentalnom dijelu rada napravljena je procjena rizika pomoću metode ključnih pokazatelja na dva radna mjesta u različitim oblicima poduzeća.

Zadatak zadan:

26.11.2019.

Rok predaje rada:

13.12.2019.

Predviđeni datum obrane:

17.12.2019.

Mentor:

mr. sc. Snježana Kirin

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

dr. sc. Zvonimir Matusinović

## **PREDGOVOR**

Tijekom studiranja na ovom veleučilištu suočio sam se s mnogo prepreka i izazova, koje sam na kraju uz puno truda uspio savladati te sve to uspješno privesti prema kraju. Stoga se ovim putem želim zahvaliti svima koji su imali puno razumijevanja i pružali mi neizmjernu podršku tijekom tog moga puta.

Ponajprije, zahvaliti se želim svim profesorima na Stručnom studiju Sigurnosti i zaštite na prenesenom znanju i pruženim iskustvima tijekom studiranja, a posebno svojoj mentorici mr. sc. Snježani Kirin, koja mi je pružila svu potrebnu pomoć tijekom pisanja ovog završnog rada.

Na kraju, najveća zahvala ide mojoj obitelji i prijateljima bez čije svakodnevne podrške i vjere ovo ne bi mogao ostvariti.

## **SAŽETAK**

U teorijskom dijelu ovog završnog rada, koji obuhvaća prvih pet poglavlja, obrađene su fundamentalne stvari vezane uz provedbu metode ključnih pokazatelja, odnosno KIM metode. Stoga je u teorijskom dijelu rada bilo govora o opterećenjima koja se javljaju kod radnika pri podizanju tereta, navedena su osnovna načela i zakonska osnova koje se treba pridržavati pri samoj provedbi, te je opisana provedba metode ključnih pokazatelja kroz korake.

U eksperimentalnom dijelu rada napravljena je procjena rizika pomoću metode ključnih pokazatelja na dva radna mjesta u različitim oblicima poduzeća. Prva procjena rizika tiče se prenošenja tereta s jednog mjesta na drugo u trgovini poduzeća Konzum Plus d.o.o., dok se druga procjena odnosi na guranje tereta u ručnim kolicima na gradilištu poduzeća G.P.V.-Građenje d.o.o.

Ključne riječi: procjena rizika, metoda ključnih pokazatelja, opterećenje

## **ABSTRACT**

In the theoretical part of this final paper, which covers the first five chapters, the fundamental things related to the implementation of the key indicator method, namely the KIM method, are addressed. Therefore, in the theoretical part of the work, the workloads that occur in lifting workers, the basic principles and legal basis to be observed during implementation are outlined, and the implementation of the key indicator method through steps is described.

In the experimental part of the paper, a risk assessment was made using the method of key indicators in two jobs in different forms of enterprise. The first risk assessment relates to the transfer of cargo from one place to another in the Konzum Plus d.o.o. trade company, while the second assessment relates to pushing cargo in a hand trolley at the construction site of company G.P.V.-Građenje d.o.o.

Keywords: risk assessment, key indicator method, load

# SADRŽAJ

ZAVRŠNI ZADATAK.....	I
PREDGOVOR .....	II
SAŽETAK .....	III
SADRŽAJ .....	IV
1. UVOD .....	1
1.1. Predmet i cilj završnog rada .....	2
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja .....	2
2. OPTEREĆENJA KOD DIZANJA TERETA .....	3
3. ZAKONSKA OSNOVA.....	5
3.1. Europsko zakonodavstvo .....	5
3.2. Nacionalno zakonodavstvo.....	5
4. NAČELA PROCJENE RIZIKA .....	8
4.1. Prvo načelo .....	8
4.2. Drugo načelo .....	9
4.3. Treće načelo.....	9
4.4. Četvrto načelo .....	9
4.5. Peto načelo .....	9
4.6. Šesto načelo.....	10
4.7. Sedmo načelo .....	10
4.8. Osmo načelo .....	11
4.9. Deveto načelo .....	11
4.10. Deseto načelo .....	11
4.11. Jedanaesto načelo .....	12
4.12. Dvanaesto načelo.....	12
5. METODA KLJUČNIH POKAZATELJA – KIM METODA .....	14
5.1. Procjena razine rizika kod podizanja, držanja ili prenošenja tereta .....	14
5.1.1. Korak 1.....	15
5.1.2. Korak 2.....	16
5.1.3. Korak 3.....	18



5.2. Procjena razine rizika kod povlačenja i guranja tereta .....	19
5.2.1. Korak 1.....	20
5.2.2. Korak 2.....	21
5.2.3. Korak 3.....	24
6. EKSPERIMENTALNI DIO.....	26
6.1. Radno mjesto skladištara u trgovini poduzeća Konzum Plus d.o.o. ....	26
6.2. Radno mjesto pomoćnog radnika na gradilištu poduzeća G.P.V.-Građenje...	27
7. REZULTATI I RASPRAVA.....	28
7.1. Rezultati analize provedene u poduzeću Konzum Plus d.o.o.....	28
7.2. Rezultati analize provedene u poduzeću G.P.V.-Građenje d.o.o. ....	31
8. ZAKLJUČAK.....	35
9. LITERATURA .....	36
10. PRILOZI.....	37
10.1. Popis simbola .....	37
10.2. Popis slika .....	37
10.3. Popis tablica .....	37

## 1. UVOD

U današnje vrijeme već postoje, ali se i neprestano razvijaju nove suvremene tehnologije koje čovjeku omogućuju da lakše obavlja zadatke i aktivnosti u privatnom i poslovnom svijetu. No, usprkos tomu, kod izvođenja pojedinih radnih zadataka još uvijek je neizostavno ručno rukovanje teretima, koje čovjeku stvara napor i može bitno utjecati na njegovo zdravlje.

Zakon o zaštiti na radu [NN 71/14, 118/14, 154/14 , 94/18, 96/18] obvezuje svakog poslodavca da ima odgovornost neprestano procjenjivati rizike za život i zdravlje radnika i osoba na radu 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. Procjena rizika od strane poslodavca mora biti izrađena u pisanom ili elektroničkom obliku u skladu s postojećim rizicima na radu, u vezi s radom i biti dostupna radniku na mjestu rada.

Jedna od takvih metoda za procjenu rizika je i metoda ključnih pokazatelja – KIM (*eng. Key Indicator Method*) metoda. Ona se koristi za procjenu rizika na radnom mjestu u slučaju ručnog rukovanja težim teretima. 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 u obzir uzima sve bitne karakteristike tereta i radnih zadataka, a dobiveni rezultat ukazuje na postojeće nedostatke u oblikovanju radnog mjesta i organizaciji radnog procesa, te na posljedično tjelesno opterećenje pri izvođenju radnih zadataka i aktivnosti. Pokazuje li dobiveni rezultat preveliko tjelesno opterećenje, potrebno je poduzeti primjerene tehničke i organizacijske mjere.

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

Predmet i cilj istraživanja u ovom završnom radu je analizirati i proučiti sve čimbenike koji stvaraju naprezanja, opterećenja i rizik za tjelesno zdravlje svih radnika prilikom obavljanja poslovnih zadataka i aktivnosti na radnom mjestu pomoću metode ključnih pokazatelja – KIM metode. Metoda ključnih pokazatelja jedna je od metoda za procjenu rizika na radnom mjestu, a dobiveni rezultati koji se dobiju njezinim provođenjem pokazuju nam razinu opterećenja prilikom obavljanja fizičkih aktivnosti na poslu. Prema dobivenim rezultatima poduzimaju se primjerene mjere za poboljšanje radnih uvjeta, ili se ne poduzimaju ako su rezultati optimalni. Konkretno, sve navedeno biti će potkrijepljeno analizom u eksperimentalnom dijelu rada.

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

Tijekom cjelokupne izrade ovog završnog rada, autor se koristio dostupnom tiskanom i elektroničkom literaturom koja je vezana uz tematiku obrađivanu kroz rad, s naglaskom na onu vezanu uz analizu i provođenje metode ključnih pokazatelja. Korišteni izvori detaljno su proučeni i analizirani, te predstavljaju osnovu za lakše razumijevanje obrađivane tematike, a u rad su prenesene većinom autorskim riječima, dok je manji dio citiran i prenesen doslovno, što je i uredno naznačeno u tekstu. Eksperimentalni dio obuhvaća dvije zasebne analize sastavljene prema vlastitim parametrima autora, te nisu dio stvarne procjene u nekom poduzeću.

## 2. OPTEREĆENJA KOD DIZANJA TERETA

Svaka radna aktivnost čovjeka povezana je s određenim opterećenjima i naprezanjima koja mogu negativno utjecati na njegovo zdravlje. Kod poslova kojih zahtijevaju ručnu manipulaciju teretom nužna je primjena ergonomskih načela pri oblikovanju radnoga mjesta. U svakodnevnoj praksi nužno je pratiti radne procese te pokušati pronaći bolja rješenja uzimajući u obzir sve odnose u sustavu čovjek–teret–radni okoliš. Zbog sigurnosti i zaštite zdravlja zaposlenika potrebno je prije svega primjenjivati Zakon o zaštiti na radu i podzakonske akte koji proizlaze iz Zakona. [1]

Jedan od zadataka ergonomije je prosudba težine rada, pri čemu je potrebno utvrditi kritična mjesta te granična opterećenja kod kojih dolazi do oštećenja zdravlja ili ozljeda. Za pravilnu procjenu opterećenja kod različitih položaja tijela pri podizanju tereta važno je odrediti opterećenje kralježnice, kritičnu točku na tijelu i mišićne sila trupa, pri čemu se primjenjuje biomehanički pristup. Pri određivanju radnih zadaća za ručno prenošenje tereta mora poslodavac uzeti u obzir radnikovu tjelesnu izdržljivost, dob i spol. Tjelesnu sposobnost ocjenjuje ovlaštteni liječnik. Nadalje, čimbenici koje treba uzeti u obzir pri ocjenjivanju rizika za sigurnost i zdravlje radnika pri ručnom prenošenju tereta na radnom mjestu su:

### 1. Značajke tereta:

- njegova težina, oblik i dimenzije;
- položaj hvatišta;
- položaj težišta;
- mogućnost nehotičnog i nepredviđenog pomicanja.

### 2. Opterećenje radnika:

- potrebno držanje ili pomicanje (gibanje) tijela, posebice zakretanje trupa u predjelu kralježnice te držanje tijela u pretklonu;
- udaljenost tereta od tijela radnika;
- vodoravna i/ili okomita udaljenost, na koju je potrebno prenijeti teret;
- intenzitet, učestalost i trajanje potrebne tjelesne sile;
- uporaba odgovarajuće osobne zaštitne opreme;
- nametnuti ritam rada, na kojeg radnik ne može utjecati;
- raspoloživo vrijeme za odmor i mirovanje.

### 3. Značajke radnog okoliša:

- prostor, koji je na raspolaganju radniku, posebice u vertikalnom smjeru;
- visinska razlika između pojedinih razina hoda, prihvaćanja i odlaganja tereta i temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka u prostoru;
- osvjetljenost radnog mjesta;
- vrsta površine po kojoj se prenosi teret;
- svojstva radne odjeće i obuće. [2]

Leđa, odnosno kralježnica je ta koja najviše pati prilikom obavljanja poslova koji zahtijevaju opterećenja i naprezanja, a bitan parametar koji utječe na njezinu mehaniku i stabilnost je intraabdominalni tlak (IAT). Uloga intraabdominalnog tlaka u rasterećenju kralježnice je kontroverzna. Povećanje tlaka unutar trbušne šupljine pomaže stabiliziranju kralježnice prilikom podizanja tereta, ali kod većih opterećenja taj tlak ima negativan utjecaj na kralježnicu. U najnovijim istraživanjima pristup se temelji na kinematici, pri čemu se primjenjuje nelinearni model konačnih elemenata za računanje mišićnih sila i opterećenja kralježnice. Međutim, u ergonomskim analizama zahtijeva se model koji se može jednostavno izračunati i praktično primijeniti. Za analizu promjena intraabdominalnog tlaka u ergonomiji najčešće se primjenjuje metoda koju su utvrdili Mairiaux, Davis, Stuubs i Baty. Prema njihovim rezultatima, tlak u trbušnoj šupljini je povezan s lumbalnim momentom (ML) na razini lumbalne kralježnice (L4/L5). Mairiaux je utvrdio regresijsku jednadžbu za izračunavanje IAT:

$$IAT = 0,079 M_L - 1,127 \text{ [kPa]}$$

gdje je:

- IAT – intraabdominalni tlak,
- $M_L$  – lumbalni moment oko diska između 4. i 5. lumbalnog kralješka. [3]

## **3. ZAKONSKA OSNOVA**

### **3.1. Europsko zakonodavstvo**

Minimalni zdravstveni i sigurnosni zahtjevi za ručno rukovanje teretom u europskom zakonodavstvu propisani su Direktivom Vijeća 90/269/ECC (četvrta pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/ECC). Ručno rukovanje teretom u Direktivi je definirano kao svako prenošenje ili podupiranje tereta, od strane jednog ili više radnika, uključujući i podizanje, spuštanje, guranje, povlačenje, nošenje ili pomicanje tereta, što zbog karakteristika tereta ili nepovoljnih ergonomskih uvjeta, osobito uključuju kod radnika rizik oštećenja leđa. Stoga je poslodavac dužan poduzeti sve moguće mjere, kako bi se smanjio rizik od oštećenja zdravlja, gdje se ne može izbjeći potreba za ručnim rukovanjem teretom. [4]

### **3.2. Nacionalno zakonodavstvo**

Za osiguravanje i 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 [NN 59/96, 94/96, 114/03, 42/2005],
3. Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada [NN 5/84],
4. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore [NN 6/84].

Zakon o zaštiti na radu propisuje mjere i norme za poticanje unapređenja sigurnosti i zdravlja svih radnika na radnom mjestu. Prema odredbama ovoga Zakona svaki je poslodavac dužan procijeniti rizike od ručnog prenošenja tereta te poduzeti sve potrebne mjere u skladu s osnovnim pravilima zaštite na radu, da se ti rizici izbjegnu ili smanje na najmanju moguću mjeru. Sukladno Zakonu radni uvjeti u kojima se obavlja ručno prenošenje tereta moraju se osigurati već u fazi projektiranja i izrade sredstava rada. Tri osnovne aktivnosti koje svaki poslodavac prema ovom Zakonu mora provoditi su sljedeće:

1. primijeniti propise i pravila iz područja sigurnosti i zaštite zdravlja, u skladu s načelima Zakona, kako bi se izbjegli rizici na radnom mjestu;

2. informirati radnike i/ili njihove predstavnike o svim rizicima koji bi mogli ugroziti njihovo zdravlje i sigurnost, te o svim mjerama i aktivnostima koje su poduzete kako bi se ti rizici smanjili;
3. savjetovati se s radnicima o izboru radne opreme, organizaciji rada i radnog opterećenja, prevenciji rizika, kao i planiranju i poboljšanju radnih uvjeta.

Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta je usklađen s Direktivom 90/269/ECC, a utvrđuje mjere koje se tiču sigurnosti i zdravlja radnika pri ručnom prenošenju tereta. Stoga su prema njemu svi poslodavci obvezni:

1. kada god je to moguće, izbjegavati ručno rukovanje teretom upotrebom odgovarajućih mehaničkih naprava, pomagala i opreme;
2. u slučajevima kada se ručno rukovanje teretom ne može izbjeći, poduzeti odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere, kao i odrediti pravilan način rada kako bi se smanjilo opterećenje i s tim povezana opasnost od oštećenja leđa;
3. savjetovati se s radnicima i njihovim predstavnicima o svim potrebnim mjerama, koje će se provesti kako bi se osigurala njihova sigurnost i zaštita zdravlja, te ih informirati o poduzetim mjerama;
4. informirati radnike o karakteristikama tereta i drugim čimbenicima koji utječu na siguran rad, te ih obučiti o tome kako se teretom pravilno rukuje;
5. prilikom dodjeljivanja zadataka koji uključuju ručno rukovanje teretom, uzeti u obzir fizičku snagu radnika, njegovu dob i spol;
6. osigurati da težina tereta kojim se rukuje ne prelazi maksimalnu dozvoljenu težinu navedenu u važećem Pravilniku;
7. procijeniti rizik u skladu s važećim Pravilnikom.

Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada propisuje posebne zahtjeve i norme u pogledu starosti, spola, stručne sposobnosti i zdravlja radnika koji rade na poslovima gdje je povećana opasnost od nastanka ozljeda na radu, profesionalnih bolesti i bolesti u svezi s radom. Poslovi u kojima je tijekom pretežitog dijela radne smjene prisutno rukovanje teretom težine od 25 kg za muškarce ili 15 kg za žene, kao i radni zadaci koji se obavljaju u nefiziološkom ili prisilnom položaju tijela su poslovi s posebnim uvjetima rada.

Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore koji propisuje minimalne zahtjeve za radne uvjete u prostorijama i prostorima u kojima se odvija rad, odnosno prenosi teret. [5]



Sl. 1. Zakonska osnova za zaštitu na radu u Republici Hrvatskoj [5]



## 4. NAČELA PROCJENE RIZIKA

Svrha procjene rizika je da poslodavac na svim stupnjevima organizacije rada i upravljanja osigura bolju razinu zaštite na radu. Da bi to uspio, morao se pridržavati ovih dvanaest osnovnih načela:

1. nulti rizik ne postoji;
2. procjena rizika mora biti usmjerena na sve aspekte u svezi s radom;
3. razina prihvatljivosti rizika nije određena;
4. nesreće se ne moraju dogoditi, njihovo događanje se može spriječiti;
5. ne postoji samo jedan „ispravan“ način provođenja procjene rizika;
6. rukovodstvo i radnici moraju znati prepoznati što im može naštetiti na radnom mjestu;
7. procjena rizika mora obuhvatiti sve osobe koje bi se mogle zateći na mjestu gdje se posao obavlja;
8. u razmatranju mogućih posljedica rizika u obzir se moraju uzeti utjecaji izvan radnog okruženja;
9. radnici moraju biti uključeni u izradu procjene rizika;
10. procjena rizika nije postupak koji se obavi jednom zauvijek, to je trajan proces i mora se s vremena na vrijeme ponavljati;
11. procjena rizika mora se obavljati uvažavajući opća načela prevencije određena Zakonom o zaštiti na radu;
12. procjena rizika je procedura koja se ne može uspješno provesti bez dobre pripreme i koja nema smisla bez stvarne primjene. [6]

### 4.1. Prvo načelo

„Rizik ne postoji.“ – ističe se kao ključno načelo od svih ranije dvanaest nabrojanih. Radno mjesto nije nikada u potpunosti sigurno. Ne postoji apsolutna sigurnost, sigurnost znači stanje u kojem je razina rizika prihvatljiva. Imajući ovo načelo na umu, radnici moraju prilagoditi svoje ponašanje i aktivnosti rizicima koji postoje na njihovim radnim mjestima i biti svjesni postojećih opasnosti i posljedica do kojih može doći. Radnici moraju biti educirani i obaviješteni o opasnostima s kojima se susreću u svakodnevnici. Na taj način procjena rizika ima smisla.

## **4.2. Drugo načelo**

„Procjena rizika mora biti usmjerena na sve aspekte u svezi s radom.“ – sigurnost i zaštita zdravlja moraju se osigurati uzimajući u obzir sve postojeće okolnosti vezane uz rad. Pod tim ne misli se samo na sprječavanje nesreća, uklanjanje opasnih tvari i čimbenika, sigurnost tehničke opreme i procesa, već i situacije koje dovode do prekomjernog psihičkog, fizičkog, osjetilnog opterećenja ili stresa. Sve što je nepoželjno na radnom mjestu mora se smatrati rizikom. Zaštita radnika ima esencijalnu zadaću usmjeriti se i na njihovo zadovoljstvo i socijalnu sigurnost.

## **4.3. Treće načelo**

„Razina prihvatljivosti nije određena.“ – prihvatljivost rizika ovisi o nekoliko ključnih elemenata koje valja uzeti u obzir: tehnološki razvitak, kultura sigurnosti, prosvjećenost poslodavca, zemljopisni položaj, povijesno iskustvo ili drugi aspekti (npr. rizici koji su bili prihvatljivi prije 20 godina nisu nužno prihvatljivi danas, rizici koji su prihvatljivi u nekoj zemlji ne moraju biti prihvatljivi u drugoj zemlji itd.). Prihvatljivost rizika proizlazi iz zakonodavstva u području zaštite na radu, međunarodnih i nacionalnih standarda, tehničkih specifikacija i normi, usporedivih pravila sigurnosti, smjernica i principa dobre prakse u svakodnevnom sigurnom radu.

## **4.4. Četvrto načelo**

„Nesreće se ne moraju dogoditi, njihovo događanje se može spriječiti.“ – u praksi uvijek nešto ne pođe kako je planirano i unaprijed zamišljeno, ali to ne znači da se ne može spriječiti nesreće i da je moguće smanjiti njihove učinke na najmanju moguću mjeru. Rizici su sastavni dio svakodnevnice, ali upravo zato ih je potrebno procjenjivati i držati pod kontrolom.

## **4.5. Peto načelo**

„Ne postoji samo jedan ispravan način provođenja procjene rizika.“ – procjena rizika je kompleksno istraživanje kojemu je cilj otkriti sve što bi moglo uzrokovati štetu

radnicima, kako bi se moglo ocijeniti jesu li poduzete sve mjere kako bi se spriječila šteta. Postoji u praksi nekoliko koraka koje je potrebno poduzeti:

1. otkriti što bi sve moglo naštetiti radnicima ili uzrokovati neželjene posljedice, tj. prepoznati opasnost;
2. procijeniti razinu rizika;
3. odlučiti je li rizik prihvatljiv;
4. razmotriti i detaljno analizirati jesu li postojeće mjere odgovarajuće za zaštitu radnika i imovine;
5. odrediti i prihvatiti preventivne i korektivne mjere, ukoliko je potrebno;
6. upoznati rukovodstvo poslodavca o utvrđenim rizicima i potrebnim mjerama koje je potrebno poduzeti.

#### **4.6. Šesto načelo**

„Rukovodstvo i radnici moraju znati prepoznati što im može naštetiti na radnom mjestu.“ – za zaštitu radnika prvenstveno je odgovoran sam poslodavac, slijedom čega rukovodstvo mora znati prepoznati opasnosti, procijeniti rizike i posljedice koje iz njih proizlaze i usvojiti odgovarajuće mjere sigurnosti. Samim time, rukovodstvo mora biti osposobljeno samostalno procijeniti rizike i opasnosti na radnom mjestu. Od radnika se traži da se ponašaju savjesno i razumno, i da imaju osjećaj za sve što može biti potencijalna opasnost na radnom mjestu. Ta se vještina razvija. Rukovodstvo ne može prepoznati sve opasnosti, jer uvijek postoje neke određene sakrivene karakteristike koje samo stručnjak poznaje.

#### **4.7. Sedmo načelo**

„Procjena rizika mora obuhvatiti sve osobe koje bi se mogle zateći na mjestu gdje se posao obavlja.“ – pri izradi procjene rizika treba uzeti u obzir osim radnika koji direktno sudjeluje u radnom procesu i ostalo osoblje koje radi na održavanju i pruža druge usluge, vanjske dobavljače ili posjetitelje. Posebnu pozornost treba posvetiti posebnim kategorijama radnika naznačenim u Zakonu o zaštiti na radu. Preventivne mjere moraju biti usklađene i provedene u skladu sa zahtjevima, stanjem i mogućnostima tih osjetljivih i rizičnih skupina.

#### **4.8. Osmo načelo**

„U razmatranju mogućih posljedica rizika u obzir se moraju uzeti utjecaji izvan radnog okruženja.“ – pri izradi procjene rizika od strane poslodavca u obzir treba uzeti i utjecaje okoliša i okoline od susjednih poslodavaca i ostalih javnih objekata. Njihov mogući utjecaj na postojeće rizike kod poslodavca kao i mogućnost njihovog multipliciranja rizika i učinaka.

#### **4.9. Deveto načelo**

„Radnici moraju biti uključeni u izradu procjene rizika.“ – poslodavac mora osigurati sudjelovanje svih zaposlenih radnika u postupku izrade procjene rizika, njihovim uključivanjem u prepoznavanje opasnosti, procjenu rizika i određivanje preventivnih i korektivnih mjera sigurnosti. Sukladno tome, radnici moraju biti pravodobno obaviješteni o svim dobivenim rezultatima procjene rizika i primijenjenim mjerama.

#### **4.10. Deseto načelo**

„Procjena rizika nije postupak koji se obavi jednom zauvijek, to je trajan proces i mora se s vremena na vrijeme ponavljati.“ – procjena rizika mora se primjenjivati kao dugotrajan i vremenski ponavljajući proces, odnosno kao sustav analiziranja, prepoznavanja i stalnog promatranja štetnosti i opasnosti na radnom mjestu i prostoru poslodavca. Poslodavac je obavezan osigurati da se postupak procjene rizika ponavlja, i to u situacijama koje su navedene sljedećim redom:

1. nakon svake smrtne, teške i skupne ozljede na radu;
2. priznate profesionalne bolesti;
3. poremećaja u procesu rada koji je mogao imati štetne učinke na zdravlje i sigurnost radnika;
4. promjene u procesima rada koje mogu imati učinak na zdravlje i sigurnost radnika;
5. izvršnog rješenja inspektora rada;
6. najmanje svake dvije godine.

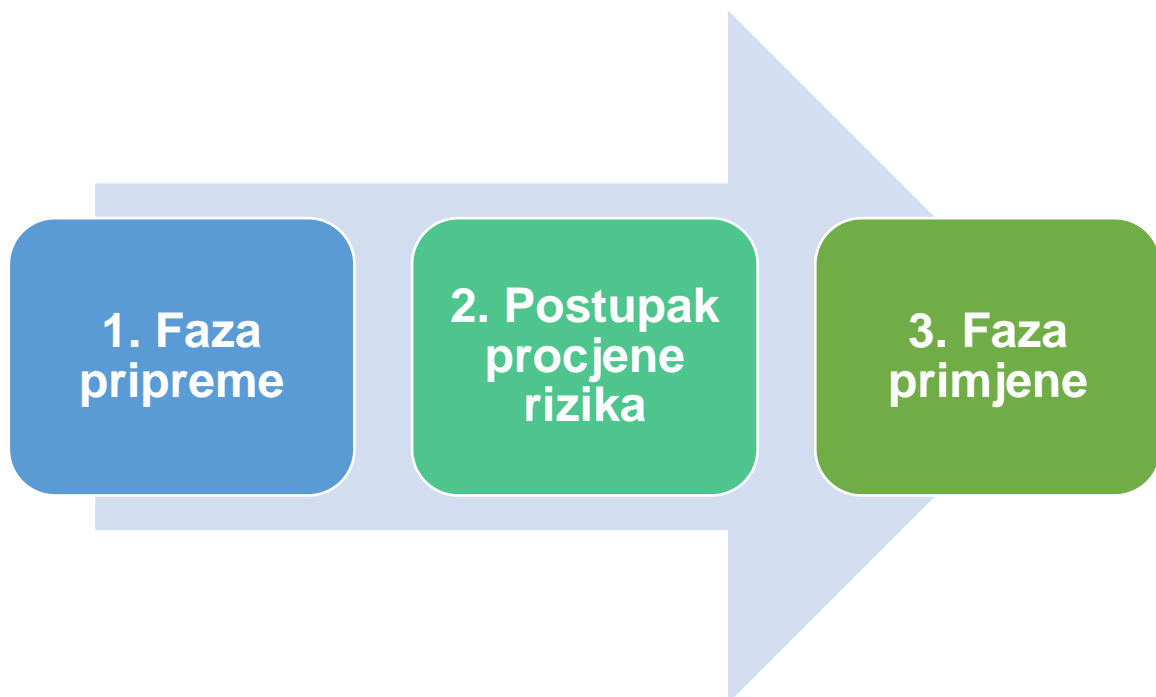
#### 4.11. Jedanaesto načelo

„Procjena rizika mora se obavljati uvažavajući opća načela prevencije određena Zakonom o zaštiti na radu.“ – procjena rizika je način na koji se može otkriti što je krivo i opasno u obavljanju radne aktivnosti, ona pomaže u usvajanju i primjeni odgovarajućih korektivnih mjera. Procjena rizika se može koristiti da bi se pretpostavilo što se može dogoditi, što bi moglo poći po zlu i izazvati ozljedu. To omogućuje usvajanje preventivnih mjera kako se nedostaci ili oštećenja ne bi dogodila.

#### 4.12. Dvanaesto načelo

„Procjena rizika je procedura koja se ne može uspješno provesti bez dobre pripreme i koja nema smisla bez stvarne primjene.“ – procjena rizika trebala bi biti kampanja koja se provodi u svim procesima rada kod poslodavca. Organizacija procjene rizika mora sadržavati slijedeće faze (Sl. 2.):

1. faza pripreme,
2. postupak procjene rizika,
3. faza primjene.



Sl. 2. Faze u organizaciji procjene rizika [6]

Faza pripreme obuhvaća sljedeće aktivnosti:

1. osiguranje istinske opredijeljenosti uprave poslodavca za provedbu procjene rizika;
2. izradu akcijskog plana za provođenje procjene rizika;
3. uključivanje rukovodstva i svih radnika u proces;
4. imenovanje radne grupe za procjenu rizika;
5. osiguravanje i prikupljanje informacija.

Postupak procjene rizika obuhvaća sljedeće aktivnosti:

1. prepoznavanje opasnosti i opasnih situacija;
2. prepoznavanje svih osoba koje mogu biti izložene;
3. prepoznavanje karakteristika i učestalosti izloženosti;
4. procjenjivanje rizika = vjerojatnost štete pomnožena s posljedicama štete u stvarnim okolnostima;
5. istraživanje mogućnosti za uklanjanje ili kontrolu rizika;
6. određivanje postupka po prioritetima i odlučivanje o mjerama;
7. dokumentiranje procjene.

Faza primjene obuhvaća sljedeće aktivnosti:

1. primjenjivanje mjera;
2. mjerenje učinkovitosti postupaka;
3. revidiranje (ukoliko su navedene promjene, ili periodično);
4. primjenjivanje sustava praćenja procjene rizika. [6]

## 5. METODA KLJUČNIH POKAZATELJA – KIM METODA

Metoda ključnih pokazatelja – KIM metoda razvijena je i objavljena 1996. godine od strane 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*). Prilikom razvijanja navedene metode usko se surađivalo s raznim stručnjacima iz područja sigurnosti i zaštite na radu (inženjeri, liječnici, udruge poslodavaca, sindikati, osiguravatelji, znanstveni instituti i dr.). Metoda je danas općeprihvaćena diljem čitavog svijeta, a iz godine u godine dodatno se poboljšava s novim značajkama kako bi se pratio suvremeni razvoj poslovnih zadataka. Također, u kampanji vezanoj uz temu ručnog rukovanja teretom, koja je provedena u razdoblju od između 2007. i 2008. godine, ovu metodu preporučilo je Vijeće viših inspektora rada (*eng. Senior Labour Inspectors Committee – SLIC*), što joj dodatno daje na vrijednosti i kvaliteti.

Metodom ključnih pokazatelja, zbog različitih karakteristika i značajki tereta i radnih zadataka i aktivnosti te posljedičnog tjelesnog opterećenja, procjena razine rizika provodi se zasebno za:

1. podizanje – držanje – prenošenje,
2. povlačenje – guranje. [5]

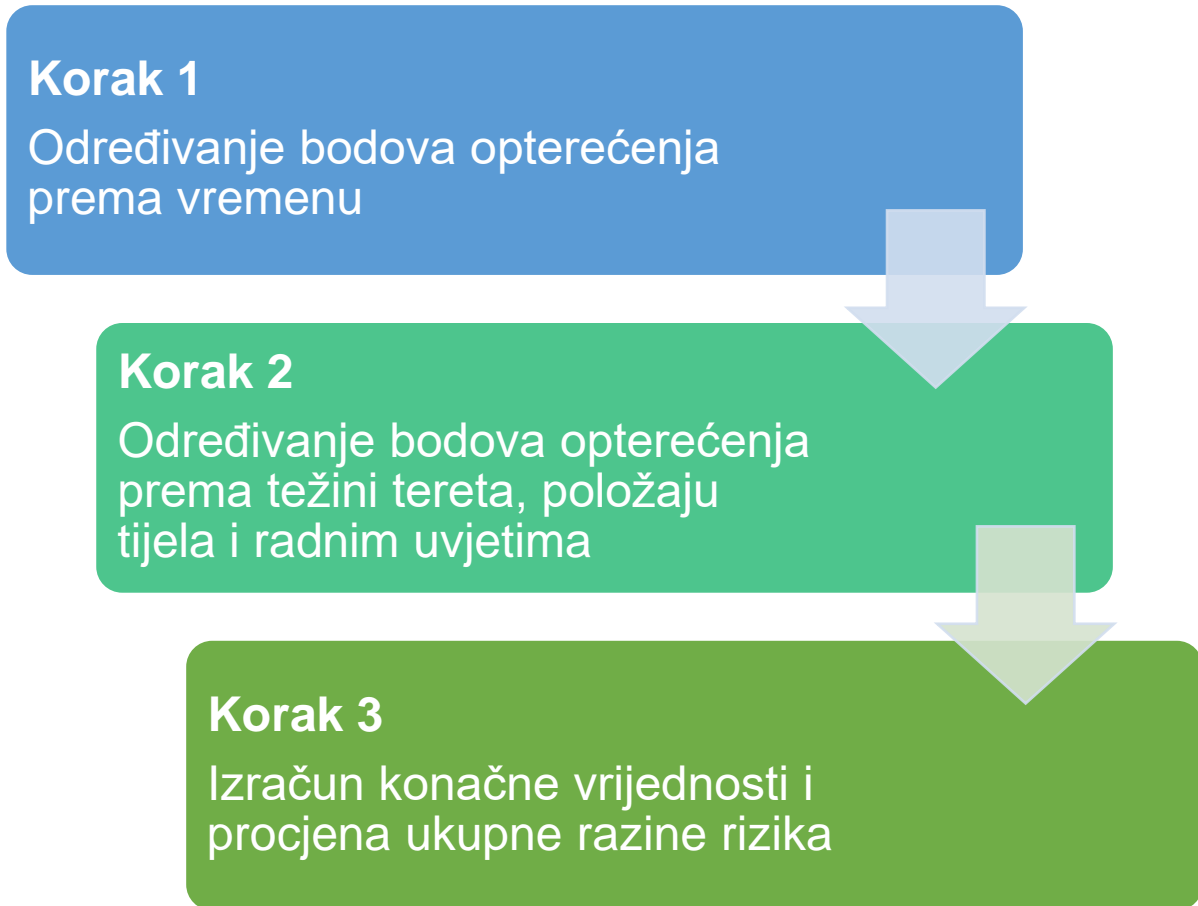
### 5.1. Procjena razine rizika kod podizanja, držanja ili prenošenja tereta

Najvažnije karakteristike i značajke koje su bitne za procjenu rizika tjelesnog opterećenja prilikom podizanja, držanja ili prenošenja tereta na su:

1. vrijeme trajanja radnih operacija,
2. težina tereta,
3. položaj tijela,
4. uvjeti rada.

Prethodno početku procjene, potrebno je upoznati se sa svakom radnom operacijom koju radnik obavlja pri ručnom rukovanju teretom, utvrditi čimbenike važne za procjenu

i evidentirati ih. Da bi se utvrdila razina rizika tjelesnog opterećenja, potrebno je odrediti ranije navedene četiri karakteristike važne za procjenu rizika i provesti tri koraka preporučena metodom (Sl. 3.). [5]



Sl. 3. Koraci u procjeni rizika kod podizanja, držanja ili prenošenja tereta [5]

#### 5.1.1. Korak 1

Kreiranje tablice za određivanje bodova za procjenu vremena trajanja temelji se na tri moguće vrste aktivnosti i radnih zadataka:

1. redovito ponavljanje kratkotrajnih dizanja, spuštanja ili premještanja tereta (trajanje radne operacije kraće od 5 sekundi) – broj bodova se određuje prema broju ponavljanja radne operacije u jednoj smjeni;
2. držanje tereta (trajanje radne operacije duže od 5 sekundi) – broj bodova se određuje prema ukupnom vremenu držanja tereta;
3. prenošenje tereta (prenošenje na udaljenost veću od 5 metara) – broj bodova se određuje prema ukupnom prijađenom putu s teretom u rukama.



Određivanje bodova opterećenja prema vremenu radi se pomoću niže navedene tablice 1., odvojeno za tri moguća tipa rukovanja teretom, a odabire se izričito i samo jedna kolona (Tab. 1.).

Tab. 1. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu [5]

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	

### 5.1.2. Korak 2

#### Težina tereta

Težina tereta se boduje prema niže navedenoj tablici 2. Tablica je raspodijeljena na dvije kategorije: bodovanje za muškarce i bodovanje za žene, jer postoji razlika u vrednovanju između spolova (Tab. 2.).

Tab. 2. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta [5]





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 %.			

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

### Položaj tijela

Određivanje bodova opterećenja pri različitim položajima tijela i poziciji tereta temelji se na piktogramima (Tab. 3.).

Tab. 3. Određivanje bodova opterećenja prema položajima tijela i poziciji tereta [5]

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 radni uvjeti koji su prevladavali u vrijeme i tokom provedbe ocjenjivanja. Stoga se boduju oni radni uvjeti i aktivnosti koji utječu na opterećenje pri ručnom rukovanju teretima – prepreke, prostor za kretanje, stanje podloge, uvjeti za zahvaćanje tereta itd. (Tab. 4.).

Tab. 4. Određivanje bodova opterećenja prema radnim uvjetima [5]

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 ergonomske 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.	

### 5.1.3. Korak 3

Ocjenjivanje ukupnog opterećenja, odnosno ukupne razine rizika zbog ručnog rukovanja teretom tijekom podizanja, držanja ili prenošenja provodi se pomoću bodova pridruženih svakoj pojedinoj aktivnosti na radnom mjestu – zbrajaju se bodovi za ključne pokazatelje, tj. za težinu tereta, položaj tijela i radne uvjete, a konačna vrijednost ukupnog opterećenja dobiva se množenjem dobivene sume s iznosom bodova za vremensko opterećenje (Sl. 4.).

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

Sl. 4. Izračun ukupnih bodova opterećenja 1 [5]

Ukupni iznos dobiven izračunom ukupnih bodova opterećenja se vrednuje prema obrazloženju utvrđenih vrijednosti opterećenja. Iz završnog rezultata se zaključuje je li opterećenje radnika prihvatljivo ili nije. Istodobno, iz visokih vrijednosti pojedinih ključnih pokazatelja razvidno je koji dio radne operacije najviše doprinosi ukupnom opterećenju radnika i upozorava gdje je potrebno poduzimati primjerene mjere sigurnosti (Tab. 5.).

Tab. 5. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja 1 [5]

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 opterećenje, 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 ergonomsko 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.

Ako radnik obavlja više različitih radnih operacija, procjenjivanje opterećenja treba se napraviti zasebno za svaku radnu operaciju. Jednostavno zbrajanje pojedinačnih ocjena za različite radne operacije je problematično i nadilazi mogućnosti ove orijentacijske analize. One zahtijevaju detaljniji pristup u analitičkim postupcima za procjenu rizika.

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

Rukovanje teretom povlačenjem i guranjem obuhvaća radne operacije poput povlačenja i guranja tereta na ručnim kolicima, na transportnim valjcima, ručnim viličarima, vagonima itd. Umjesto prenošenja, tereti se u ovom slučaju guraju ili vuku. Na taj način prijevoz tereta velikih težina postaje moguć, dok je prijevoz tereta težina između 10 i 50 kg uvelike pojednostavljen. No, i dalje je bitno da se primjenjuju osnovna pravila kako bi se izbjegle moguće posljedice po zdravlje radnika.

U postupku za procjenu rizika prilikom povlačenja i guranja tereta prema metodi ključnih pokazatelja koriste se također tri koraka kao i kod procjene rizika pri podizanju, držanju ili prenošenju. Prvi i treći korak je isti, dok se drugi korak razlikuje (Sl. 5.). [5]

## Korak 1

Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

## Korak 2

Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta, preciznost pri pozicioniranju, brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima

## Korak 3

Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

Sl. 5. Koraci u procjeni rizika kod povlačenja i guranja tereta [5]

### 5.2.1. Korak 1

U ovom koraku potrebno je sljedeće: utvrditi redoslijed radnih operacija, vrijeme trajanja, učestalost ponavljanja, te udaljenost povlačenja ili guranja (Tab. 6.).

Tab. 6. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu [5]

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	

### 5.2.2. Korak 2

Postoje različiti načini rukovanja teretom povlačenjem ili guranjem, a svi oni su navedeni sljedećim redom:

1. bez pomoćnih sredstava, teret se kotrlja ili gura uz klizanje,
2. pomoću kolica (kolica na kotačima, jednoosovinska),
3. pomoću spremnika s kotačima,
4. na valjcima bez vuče,
5. povlačenjem ručnih kolica ili ručnih viličara,
6. pomoću uređaja za manipulaciju, na ovjesu ili vodilicama.







Bitno je da su pomoćna transportna sredstva prihvatljiva i pogodna za obavljanje radnih zadataka i aktivnosti. Prilikom odabiru onog najboljeg i najpogodnijeg, u obzir treba svakako uzeti vrstu, veličinu i težinu tereta kojim se manipulira, udaljenost na koju se prenosi, kvalitetu transportnog puta, stabilnost pri naganjanju i učestalost korištenja pomoćnog sredstva. Dodatna pažnja se mora posvetiti i ergonomski prihvatljivom oblikovanju ručki s zaštitom od ozljeda ruku i po potrebi, mehanizmu za zaustavljanje.

#### Masa tereta

Određivanje bodova opterećenja koje proizlazi iz mase tereta provodi se uzimajući u obzir ukupnu masu koju je potrebno pomaknuti, a to uključuje zbroj ukupne mase tereta i ukupne mase pomoćnog transportnog sredstva.

U nekim slučajevima kada se radi procjena rizika, a masa tereta nije poznata, ona se može procijeniti, a ukoliko iz nekog razloga ni to nije moguće, treba se provesti opširnija i detaljnija analiza za utvrđivanje približne mase tereta. Ako se pak rukuje teretima koji imaju različitu masu, pri procjeni se uzima prosječna vrijednost. Također, u procjenu se mogu uzeti vršne vrijednosti, ali u tom slučaju se za broj ponavljanja u prvom koraku uzima samo broj ponavljanja rukovanja teretom tih vršnih vrijednosti. Transportna sredstva se u tablici klasificiraju u nekoliko različitih skupina ovisno o vrsti i njihovoj masi (Tab. 7.).

Tab. 7. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta [5]

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

Preciznost pri pozicioniranju i brzina kretanja

Način i brzina povlačenja i guranja tereta određuje se prema niže navedenoj tablici 8. Brzi pokreti i njihova visoka preciznost nisu samo vrlo naporni i za tjelesno zdravlje i stanje radnika, već i povećavaju rizik za mogućnost nastajanja nesreća (Tab. 8.).

Tab. 8. Određivanje bodova opterećenja prema preciznosti [5]





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

Kriteriji za bodovanje pojedinih položaja tijela detaljno su prikazani niže u tablici 9. Kada se teret povlači ili gura na transportnom sredstvu, položaj tijela treba biti uspravan s blagim nagibom i bez zakretanja gornjeg dijela tijela. Zbog toga ručke na transportnom sredstvu trebaju biti ergonomski postavljene.

Neergonomski položaj tijela može biti uzrokovan polugom za vuču, prekratkom ručkom na kolicima, ručkama koje nedostaju itd. Zakretanje i naginjanje trupa onemogućava optimalnu aktivaciju mišića potrebnih za izvođenje radne operacije, smanjuje moguću fizičku snagu i opterećuje koštano-zglobni sustav (Tab. 9.).

Tab. 9. Određivanje bodova opterećenja prema položaju tijela [5]

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

Kriteriji za bodovanje radnih uvjeta navedeni su niže u tablici 10. Vrednuju se varijable s najvećim utjecajem poput kvalitete i drugih osobitosti transportnog puta te tehničkog stanja transportnog sredstva. Neke od osobitosti transportnog puta koje ga mogu pogoršati ili u znatnoj mjeri otežati su: meki podovi, grubi pločnik, rupe, jarci, stube, uzbrdice i nizbrdice. Također, negativni učinci postoje i kada se radi o prejako stegnutim kliznim valjcima, deformiranim ručkama i neispravnim kočnicama. Pažnju treba obratiti i na prepreke na putu, razlike u visini nivoa poda i bočnog naginjanja koje može uzrokovati prevrtanje tereta (Tab. 10.).



Tab. 10. Određivanje bodova opterećenja prema radnim uvjetima [5]

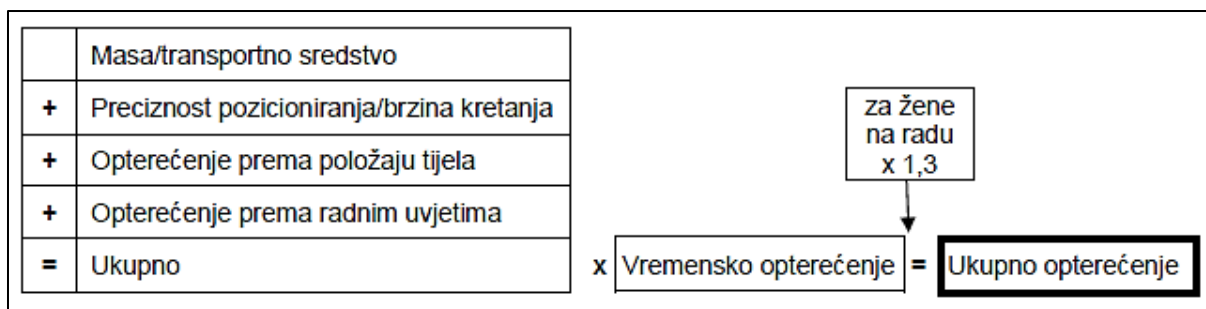
Radni uvjeti	Vrijednost u bodovima
<b>Dobri:</b> - podovi ili druge površine su jednakog nivoa, čvrsti, suhi - nema kosina i prepreka na radnom mjestu - valjci ili kotači se lako pokreću, istrošenost ležaja kotača nije vidljiva	0
<b>Otežani:</b> - prljavi podovi, manje neravnine, meka podloga, - manje kosine nagiba do 2°, prisutnost prepreka koje je potrebno zaobilaziti - valjci ili kotači obloženi prljavštinom, pokreću se otežano, ležajevi kotača istrošeni	2
<b>Teški:</b> - nepopločen ili grubo popločen transportni put, sa rupama, jako zaprljan - kosine nagiba od 2° do 5°, potreban veliki razmak između transportnih sredstava pri pokretanju - valjci/kotači obloženi prljavštinom i teško se pokreću	4
<b>Komplicirani:</b> - stepeništa, kosine nagiba > 5° - kombinacija značajki otežanih i teških uvjeta rada	8
Aktivnosti koje nisu navedene u tablici se mogu poistovjetiti.	

### 5.2.3. Korak 3

Provedenim analizama u prva dva koraka, ocjenjivanje značajki radnog procesa daje odgovore na sljedeća pitanja:

1. Da li je omjer između potrebne snage za obavljanje radne operacije i raspoložive fizičke snage radnika odgovarajući?
2. Da li je intenzitet potrebne fizičke snage primjeren i nema iscrpljivanja?
3. Da li su položaji tijela prikladni?
4. Da li se neprikladni položaji pojavljuju samo ponekad i da li se izvijanje i naginjanje može izbjeći tijekom vučenja i guranja?
5. Da li su uvjeti sigurni?
6. Ima li bilo kakve opasnosti zbog klizanja ili prevrtanja tereta?

Ocjenjivanje opterećenja, odnosno ukupne razine rizika zbog ručnog rukovanja teretom tijekom povlačenja i guranja provodi se pomoću bodova pridruženih pojedinoj aktivnosti (zbrajaju se bodovi za ključne pokazatelje, tj. za masu tereta, preciznost pozicioniranja tereta i brzinu kretanja, položaj tijela i radne uvjete, a konačna vrijednost ukupnog opterećenja dobiva se množenjem dobivene sume s iznosom bodova za vremensko opterećenje). Ako radni zadatak obavlja žena, rezultat se množi s faktorom 1,3, jer se smatra da žena ima u prosjeku 2/3 fizičkog kapaciteta muškarca (Sl. 6.).



Sl. 6. Izračun ukupnih bodova opterećenja 2 [5]

Ukupni iznos dobiven izračunom ukupnih bodova opterećenja se vrednuje prema obrazloženju utvrđenih vrijednosti. Iz završnog rezultata se zaključuje je li opterećenje radnika prihvatljivo ili nije. Istodobno, iz visokih vrijednosti pojedinih ključnih pokazatelja razvidno je koji dio radne operacije najviše doprinosi ukupnom opterećenju radnika i upozorava gdje je potrebno poduzimati mjere (Tab. 11.).

Tab. 11. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja 2 [5]

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 metodom ključnih pokazatelja ne vodi uvijek do konačne ocjene. Npr., u slučaju složenih radnih operacija ili tijekom rada u teškim uvjetima (npr. vatrogasci) potrebne su daljnje analize i obrade, koje zahtijevaju više vremena i specijalizirana ergonomska znanja.

## 6. EKSPERIMENTALNI DIO

U ovom dijelu, ali i u nastavku rada, biti će provedena analiza rizika opterećenja radnika na radnom mjestu za dva različita poduzeća. Prvo poduzeće je Konzum Plus d.o.o., u kojem će se analiza radnih uvjeta i aktivnosti obaviti u trgovini u Gospiću. Drugo poduzeće je G.P.V.-Građenje d.o.o., čija je osnovna djelatnost povezana s građenjem, pa će se tako tu analiza provesti na jednom gradilištu u Gospiću.

Analize će se naravno provoditi koristeći se metodom ključnih pokazatelja, odnosno KIM metodom. U obje će se proći kroz sve pripadajuće korake u kojima će se bilježiti bodovi temeljeni na radnim uvjetima i aktivnostima na promatranom radnom mjestu. Nakon provedene analize, bodovi se zbrajaju, te se na taj način dobije konačni rezultat koji pokazuje razinu opterećenja radnika na radnom mjestu, a ovisno o njemu, provode se daljnje mjere, ali i preoblikovanje radnog mjesta, ako rezultat pokaže rizičnu razinu opterećenja na zdravlje radnika.

### 6.1. Radno mjesto skladištara u trgovini poduzeća Konzum Plus d.o.o.

Na ovom radnom mjestu rade ženski djelatnici koji prenose drvene sanduke težine 20 kg s mjesta iskrcaja kamiona na mjesto skladištenja. Na mjestu skladištenja sanduci se slažu do visine od 1,5 m. Pri tome su na radnom mjestu i okolini zatečeni sljedeći radni uvjeti:

- 5 km prijeđenog puta u smjeni,
- 20 kg težine tereta,
- lagano naginjanje prema naprijed pri prenošenju,
- teret je pri prenošenju uz tijelo,
- sanduci imaju ručke za lakše hvatanje,
- postoji dovoljno prostora za neometano kretanje.

Prema navedenim radnim uvjetima koristeći se metodom ključnih pokazatelja biti će provedena analiza razine rizika opterećenja kod radnika na radnom mjestu, te će se prema dobivenom konačnom rezultatu na kraju donositi zaključci.

## **6.2. Radno mjesto pomoćnog radnika na gradilištu poduzeća G.P.V.-Građenje**

Na ovom radnom mjestu rade građevinski radnici koji prevoze različiti teret težine 80 do 100 kg s mjesta iskrcaja kamiona na mjesto upotrebe ili slaganja na gradilištu. Teret prevoze gurajući ručna kolica. Pri tome su na radnom mjestu i okolini zatečeni sljedeći radni uvjeti:

- udaljenost guranja manja od 5 m,
- broj ponavljanja u jednoj smjeni iznosi u prosjeku 50 puta,
- prevoženi teret mora biti precizno pozicioniran i pažljivo ukrcan,
- pri guranju gornji dio tijela je u uspravnom položaju, te nema zakretanja,
- podloga na putu je šljunčana s manjim neravninama,
- kotači ručnih kolica obloženi prljavštinom iz okoline radnog prostora

Prema navedenim radnim uvjetima koristeći se metodom ključnih pokazatelja biti će provedena analiza razine rizika opterećenja kod radnika na radnom mjestu, te će se prema dobivenom konačnom rezultatu na kraju donositi zaključci.

## 7. REZULTATI I RASPRAVA

### 7.1. Rezultati analize provedene u poduzeću Konzum Plus d.o.o.

Prema radnim uvjetima i radnim aktivnostima navedenim u šestom poglavlju, provedena je analiza kojom su procijenjeni rizici opterećenja radnika u trgovini poduzeća Konzum Plus d.o.o. u Gospiću. Analiza za ovo radno mjesto provedena je 23. listopada 2019. godine koristeći se metodom ključnih pokazatelja, odnosno KIM metodom.

Korak 1 – Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

Tab. 12. Bodovi opterećenja prema ukupnom prijeđenom putu [5]

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	

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

Težina tereta

Opterećenje prema težini tereta kod muškaraca i žena ne boduje se jednako, već postoje razlike, kao što se i vidi u tablici, jer se smatra da žena posjeduje 2/3 fizičkog kapaciteta muškarca.



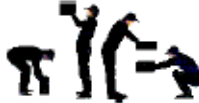

Tab. 13. Bodovi opterećenja prema težini tereta za žene [5]

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 naganjanju tereta, samo će 50% težine tereta imati utjecaj na radnika, a kad se koriste kolica za transport samo 10 %.

## Položaj tijela

Tab. 14. Bodovi opterećenja prema položaju tijela i poziciji tereta [5]

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 naganjanje prema naprijed</li> <li>Lagano naganjanje 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 naganjanje 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

## Radni uvjeti

Tab. 15. Bodovi opterećenja prema radnim uvjetima tijekom prenošenja [5]

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 ergonomske 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.

### Korak 3 – Izračun konačne vrijednosti i procjene ukupne razine rizika

	Opterećenje prema težini tereta	7				
+	Opterećenje prema položaju tijela	2				
+	Opterećenje prema radnim uvjetima	0				
=	Ukupno	9	x	Vremensko opterećenje	6	= Ukupno opterećenje 54

Sl. 7. Izračun ukupnih bodova opterećenja 3 [5]

### Objasnenje utvrđenih vrijednosti opterećenja

Tab. 16. Objasnenje utvrđenih vrijednosti opterećenja 3 [5]

Razina rizika	Ukupno opterećenje	Objasnenje 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.

Provedenom analizom rizika metodom ključnih pokazatelja utvrđeno je da ukupno opterećenje radnica pri prenošenju tereta u trgovini poduzeća Konzum Plus d.o.o. iznosi 54 boda. Prema dobivenom rezultatu možemo zaključiti da prenošenje tereta predstavlja veliki napor za radnice na radnom mjestu, što može dovesti do nastanka prekomjernog opterećenja. Iz toga možemo zaključiti da je na radnom mjestu potrebno napraviti preoblikovanje radnih uvjeta kojim bi se rasteretilo radnice. Osnovni nedostaci su: prevelika težina prenošenog tereta i dužina prijeđenog puta tijekom jedne smjene. Navedeni nedostaci ključni su za preoblikovanje radnih uvjeta, te se tu trebaju poduzeti mjere sigurnosti za olakšanje radnih zadataka i aktivnosti tijekom radnog vremena.

## 7.2. Rezultati analize provedene u poduzeću G.P.V.-Građenje d.o.o.

Prema radnim uvjetima i radnim aktivnostima navedenim u šestom poglavlju, provedena je analiza kojom su procijenjeni rizici opterećenja radnika na gradilištu poduzeća G.P.V.-Građenje d.o.o. u Gospiću. Analiza za ovo radno mjesto provedena je 25. listopada 2019. godine koristeći se metodom ključnih pokazatelja, odnosno KIM metodom.

### Korak 1 – Određivanje bodova opterećenja prema vremenu

U ovom koraku potrebno je utvrditi sljedeće:

- redoslijed radnih operacija,
- vrijeme trajanja,
- učestalost ponavljanja,
- udaljenost povlačenja ili guranja.

Tab. 17. Bodovi opterećenja prema broju ponavljanja radnje u jednoj smjeni [5]

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	







Korak 2 – Određivanje bodova opterećenja svakog radnika prema masi tereta, preciznosti pri pozicioniranju, brzini kretanja, položaju tijela i radnim uvjetima na radnom mjestu



## Masa tereta

Određivanje bodova opterećenja koje proizlazi iz mase tereta provodi se uzimajući u obzir ukupnu masu koju je potrebno pomaknuti, a to uključuje zbroj ukupne mase tereta i ukupne mase pomoćnog transportnog sredstva.

Tab. 18. Bodovi opterećenja prema masi tereta i vrsti transportnog sredstva [5]

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





## Preciznost pri pozicioniranju i brzina kretanja

Tab. 19. Bodovi opterećenja prema pozicioniranju i brzini kretanja [5]

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

Tab. 20. Bodovi opterećenja prema položaju tijela [5]

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

Tab. 21. Bodovi opterećenja prema radnim uvjetima [5]

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 ležaja 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.	

## Korak 3 – Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupne razine rizika

Procjena ukupne razine rizika zbog ručnog rukovanja teretom zbog ručnog rukovanja teretom pri povlačenju i guranju provodi se pomoću bodova pridruženih ranije navedenim aktivnostima, dok se konačna vrijednost dobiva množenjem dobivene sume s iznosom bodova za vremensko opterećenje.

	Masa/transportno sredstvo	1		
+	Preciznost pozicioniranja/brzina kretanja	2		
+	Opterećenje prema položaju tijela	1		
+	Opterećenje prema radnim uvjetima	2		
=	Ukupno	6	x	

<del>za žene na radu x 1,3</del>	
↓	

Vremensko opterećenje	4	=	Ukupno opterećenje	24
-----------------------	---	---	--------------------	----

Sl. 8. Izračun ukupnih bodova opterećenja 4 [5]

Objašnjenje utvrđenih vrijednosti opterećenja

Tab. 22. Objasnjenje utvrđenih vrijednosti opterećenja 4 [5]

Razina rizika <sup>2)</sup>	Ukupno opterećenje	Objašnjenje 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 opterećenja, 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.

Provedenom analizom rizika metodom ključnih pokazatelja utvrđeno je da ukupno opterećenje radnika pri prevoženju tereta u ručnim kolicima na gradilištu poduzeća G.P.V.-Građenje d.o.o. iznosi 24 boda. Dobiveni rezultat prema tablici 22. predstavlja povećano opterećenje za radnike. Ono se ne odnosi na sve radnike, već na one koji su manje otporni – stariji od 40 godina, mlađi od 21 godine, neiskusni radnici, bolesni radnici. Stoga bi se preoblikovanje radnih uvjeta na radnom mjestu u ovom slučaju trebalo napraviti za navedenu skupinu radnika. Glavni problem ovdje predstavlja masa prevoženog tereta, koja bi mogla biti manja, s čime bi se riješili svi problemi i povećao radni učinak radnika.

## 8. ZAKLJUČAK

Za radno mjesto u trgovini poduzeća Konzum Plus d.o.o. na kojem radnice prenose teret s jednog mjesta na drugo provedena je analiza razine rizika KIM metodom. Prema navedenim radnim uvjetima u procjeni i provedenoj analizi kroz sve potrebne korake, dobiveno je ukupno opterećenje u iznosu od 54 boda. Taj rezultat prema tablici 16. predstavlja vrlo veliki napor za radnice na navedenom radnom mjestu, gdje postoji velika mogućnost od nastanka prekomjernog opterećenja, te je stoga nužno napraviti preoblikovanje radnog mjesta i radnih uvjeta. Kao osnovni nedostaci ovdje se ističu prevelika težina prenošenog tereta i dužina prijeđenog puta tijekom jedne smjene, pa se i tu trebaju poduzeti primjerene mjere sigurnosti za olakšanje radnih zadataka i aktivnosti tijekom radnog vremena.

Drugo radno mjesto za kojeg je provedena analiza razine rizika KIM metodom odnosi se na gradilište poduzeća G.P.V.-Građenje, na kojem radnici prevoze teret s jednog mjesta na drugo gurajući ručna kolica. Prema radnim uvjetima navedenim u procjeni, te provedenom analizom na osnovu njih, dobiveno je ukupno opterećenje od 24 boda, što prema tablici 22. predstavlja povećano opterećenje. To povećano opterećenje u ovom slučaju je moguće kod radnika koji su manje otporni (osobe starije od 40 ili mlađe od 21 godine, neiskusni radnici, radnici koji boluju od neke bolesti), pa bi za njih bilo korisno preoblikovati radno mjesto, što bi ujedno povećalo radni učinak. Prostora za preoblikovanje ima kod mase prevoženog tereta, koja bi svakako mogla biti manja, s čime bi se postiglo snižavanje opterećenja na tijelo radnika.

Svako radno mjesto na kojem je potrebno uložiti fizički i tjelesni napor radi obavljanja nekih radnih zadataka i aktivnosti predstavlja opterećenje za radnike koji obavljaju takve poslove, te može bitno utjecati na njihovo tjelesno zdravlje, ako se ne postupa prema pravilima i normama propisanim zakonima i pravilnicima koji se tiču zaštite i sigurnosti na radu. Stoga je svaki poslodavac dužan provoditi procjenu rizika na radnom mjestu i okruženju kako bi se pravodobno uočile nepravilnosti koje štetno utječu na tjelesno zdravlje radnika prilikom obavljanja radnih zadataka koji zahtijevaju fizičko naprezanje i opterećenje.

## 9. 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> (18. listopada 2019.)
- [2] Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 59/96, 94/96, 114/03, 42/2005), Narodne novine (2005.), <https://bit.ly/34pSvIK> (20. listopada 2019.)
- [3] Jurčević Lulić, T.; Runjak, M.: Procjena opterećenja radnika pri podizanju tereta, Sigurnost (2013.), <https://hrcak.srce.hr/104718> (22. listopada 2019.)
- [4] Schmitter, D.; Steinberg, U.; Trippler, D.; Wichtl, M.: Ručno rukovanje teretom – vodič, ISSA (2010.), <http://hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Ru%C4%8Dno-rukovanje-teretom.pdf> (01. studenog 2019.)
- [5] Praktična smjernica za ocjenu rizika pri ručnom rukovanju teretom, HZZO, Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu (2011.), [http://hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Prakticna\\_smjernica\\_za\\_ocjenu\\_rizika\\_pri\\_rucnom\\_rukovanju\\_teretom.pdf](http://hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Prakticna_smjernica_za_ocjenu_rizika_pri_rucnom_rukovanju_teretom.pdf) (25. listopada 2019.)
- [6] Sever, D.: Načela prevencije i procjena rizika prema zakonu o zaštiti na radu, Zaštita na radu (2014.), <https://zastitanaradu.dashofer.hr/> (28. listopada 2019.)

## 10. PRILOZI

### 10.1. Popis simbola

KIM metoda – metoda ključnih pokazatelja

NN – Narodne novine

IAT – intraabdominalni tlak

BauA – Savezni institut za sigurnost i zaštitu zdravlja na radu u Njemačkoj

LASI – Zemaljska komisija za zaštitu na radu i sigurnosnu tehniku

SLIC – Vijeće viših inspektora rada

### 10.2. Popis slika

Sl. 1. Zakonska osnova za zaštitu na radu u republici hrvatskoj.....	7
Sl. 2. Faze u organizaciji procjene rizika.....	12
Sl. 3. Koraci u procjeni rizika kod podizanja, držanja ili prenošenja tereta .....	15
Sl. 4. Izračun ukupnih bodova opterećenja 1 .....	18
Sl. 5. Koraci u procjeni rizika kod povlačenja i guranja tereta.....	20
Sl. 6. Izračun ukupnih bodova opterećenja 2.....	25
Sl. 7. Izračun ukupnih bodova opterećenja 3.....	30
Sl. 8. Izračun ukupnih bodova opterećenja 4.....	34

### 10.3. Popis tablica

Tab. 1. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu.....	16
Tab. 2. Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta .....	16
Tab. 3. Određivanje bodova opterećenja prema položajima tijela i poziciji tereta.....	17
Tab. 4. Određivanje bodova opterećenja prema radnim uvjetima .....	18
Tab. 5. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja 1 .....	19
Tab. 6. Određivanje bodova opterećenja prema vremenu.....	20
Tab. 7. Određivanje bodova opterećenja prema masi tereta .....	22
Tab. 8. Određivanje bodova opterećenja prema preciznosti.....	22
Tab. 9. Određivanje bodova opterećenja prema položaju tijela .....	23
Tab. 10. Određivanje bodova opterećenja prema radnim uvjetima .....	24

Tab. 11. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja 2 .....	25
Tab. 12. Bodovi opterećenja prema ukupnom prijađenom putu .....	28
Tab. 13. Bodovi opterećenja prema težini tereta za žene .....	29
Tab. 14. Bodovi opterećenja prema položaju tijela i poziciji tereta .....	29
Tab. 15. Bodovi opterećenja prema radnim uvjetima tijekom prenošenja .....	29
Tab. 16. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja 3 .....	30
Tab. 17. Bodovi opterećenja prema broju ponavljanja radnje u jednoj smjeni .....	31
Tab. 18. Bodovi opterećenja prema masi tereta i vrsti transportnog sredstva .....	32
Tab. 19. Bodovi opterećenja prema pozicioniranju i brzini kretanja .....	32
Tab. 20. Bodovi opterećenja prema položaju tijela .....	33
Tab. 21. Bodovi opterećenja prema radnim uvjetima .....	33
Tab. 22. Obrazloženje utvrđenih vrijednosti opterećenja 4 .....	34