

# OPTEREĆENJE RADNIKA U ZAGREBAČKOJ PIVOVARI

---

**Klarić, Jurica**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*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:128:623496>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-11**



**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

Jurica Klarić

# **Opterećenje radnika u Zagrebačkoj pivovari**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2021.

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Jurica Klarić

# **Employee workloads in Zagreb brewery**

Final paper

Karlovac, 2021

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Jurica Klarić

# **Opterećenje radnika u Zagrebačkoj pivovari**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Dr.sc. Snježana Kirin

Karlovac, 2021.



**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: Sigurnost i zaštita

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2021.

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Jurica Klarić

Matični broj: 0248048330

Naslov: Opterećenje radnika u Zagrebačkoj pivovari

Opis zadatka:

U teorijskom dijelu rada bit će opisana opterećenja radnika, uzrok i DMQ (*Dutch Musculoskeletal Questionnaire*) upitnik kao jedna od ergonomskih metoda za njihovo sprječavanje u proizvodnom procesu punjenja piva. U eksperimentalnom dijelu rada izvršena je analiza pomoću DMQ upitnika na deset radnika koji rade na deset različitih radnih mjesta. Analizom će se utvrditi eventualna opterećenja radnika i prijedlog preoblikovanja radnog mjesta.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

Mentor:

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

Dr.sc. Snježana Kirin

## **PREDGOVOR**

Zahvaljujem se profesorici dr.sc. Snježani Kirin na mentorstvu te svim profesorima Veleučilišta u Karlovcu na prenesenom znanju.

Posebno se zahvaljujem svojoj obitelji koja me podržavala i pružila mi uvjete za pohađanje Veleučilišta.

Također se zahvaljujem djelatnicima Zagrebačke pivovare.

## SAŽETAK

Cilj rada bio je procijeniti opterećenje radnika u proizvodnom procesu punjenja piva Zagrebačke pivovare d.o.o. koristeći se DMQ upitnikom. U teorijskom dijelu rada opisane su opasnosti i mjere zaštite na radnim mjestima pivara, opterećenja i DMQ upitnik kao ergonomska metoda za njihovo prepoznavanje i sprječavanje. U eksperimentalnom djelu rada opisano je i analizirano opterećenje radnika pomoću DMQ upitnika deset različit radnih mjesta na uzorku od deset radnika u proizvodnom procesu punjenja piva Zagrebačke pivovare d.o.o. Dobiveni rezultati su uspoređeni te su na temelju analize predložene mjere za smanjenje opterećenja radnika.

**KLJUČNE RIJEČI:** opterećenje radnika, DMQ upitnik, ergonomija

## SUMMARY

The aim of this paper was to assess the workload of workers in the production process of bottling beer of Zagrebačka pivovara d.o.o. using the DMQ questionnaire. The theoretical part of the paper describes the hazards and protection measures at brewery workplaces, loads and the DMQ questionnaire as an ergonomic method for their recognition and prevention. In the experimental part of the paper, the workload of workers is described and analyzed using the DMQ questionnaire of ten different jobs on a sample of ten workers in the production process of beer bottling in Zagrebačka pivovara d.o.o. The obtained results were compared and based on the analysis, measures to reduce the workload of workers were proposed.

**KEYWORDS:** workload of workers, DMQ questionnaire, ergonomics

## **SADRŽAJ**

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA	I
PREDGOVOR	II
SAŽETAK	III
SADRŽAJ	IV
1. UVOD	1
1.1. Predmet i cilj rada	1
1.2. Izvori podatka i metode prikupljanja	1
2. PROIZVODNJA PIVA	3
2.1. Tehnološki proces	4
2.2. Mjere zaštite na radu u pivovari	5
3. RADNA OPTEREĆENJA	7
3.1. Fizička opterećenja	8
3.2. Psihološka opterećenja	9
4. ERGONOMIJA RADNOG MJESTA	12
4.1. Ergonomska načela	13
4.2. Položaj tijela	15
5. METODE ZA ANALIZU RADNOG OPTEREĆENJA	17
5.1. DMQ metoda	17
6. EKSPERIMENTALNI RAD	21
6.1. Mjerna mjesta	21
6.2. Mjerna oprema i metoda mjerenja	23
7. REZULTATI I RASPRAVA	24
8. ZAKLJUČAK	67
9. LITERATURA	69
10. PRILOZI	70



10.1. Popis slika	70
10.2. Popis tablica	70
10.3. Popis grafikona	71

## 1. UVOD

U suvremenim procesima proizvodnje piva, organizaciji rada poklanja se velika pažnja smanjenju vremena izvođenja tehnološke operacije, održavanja potrebne kvalitete, višeg stupnja korištenja opreme i strojeva, bržeg protoka materijala u proizvodnji te smanjenju opterećenja i zamora radnika. Za uspješnu organizaciju takvog načina rada potrebno je pravilno oblikovati radna mjesta uz pronalaženje optimalnih metoda rada za svaku tehnološku operaciju, čime se smanjuju fizička i psihička opterećenje radnika. Kako bi se tehnološki proces proizvodnje mogao odvijati bez zastoja, radna mjesta potrebno je ergonomski oblikovati, održavati njihovu uređenost, a uvjeti radne okoline trebali bi biti konstantni. Tijekom radnog vremena radnici u proizvodnim pogonima izloženi su djelovanju uvjeta radne okoline: temperaturi, relativnoj vlažnosti zraka, strujanju zraka, buci, vibracijama, osvjetljenju, zagađenosti zraka, zadimljenosti, prisutnosti raznih prašina i pare. Navedene uvjete radne okoline kao i samo izvođenje radnih zadataka potrebno je mjeriti i kontrolirati kako bi se izbjegao njihov negativan utjecaj na zdravlje radnika i njegovu radnu aktivnost.

### 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet i cilj ovog rada je prikazati opterećenje radnika pomoću DMQ upitnika (*Dutch Musculoskeletal Questionnaire*) u proizvodnom procesu Zagrebačke pivovare.

### 1.2. Izvori podatka i metode prikupljanja

U izradi završnog rada korištena je:

- stručna literatura, najvećim dijelom knjige i članci iz znanstvenih časopisa u elektroničkom obliku putem interneta
- DMQ upitnik popunjen od strane radnika Zagrebačke pivovare

Svi podatci su prikupljeni vlastitim sposobnostima pretraživanja i razumijevanja stručne literature te samostalno obrađeni i sastavljeni u jednu cjelinu koja čini ovaj završni rad.

## 2. PROIZVODNJA PIVA

Ubrzani razvoj tehnologije kojeg prati modernizacija i automatizacija procesa doveli su do toga da se polako ljudski resursi zamjenjuju strojevima i/ili robotima. Tako se i organizacija rada u industrijskoj pivovari uvelike promijenila u odnosu na onakvu kakva je bila prije deset do dvadeset godina. Prije je u jednoj smjeni u varionici velike pivovare radilo čak i do desetak ljudi, dok danas isti posao može bez problema odrađivati samo jedan ili dva čovjeka. Kao i u svim drugim industrijama i u pivarskoj se industriji pojavila potreba za sve većim smanjenjem troškova, optimizacijom proizvodnje, uštedom energenata, sirovina i brige za okoliš. To je danas omogućeno suvremenim materijalima i naprednim tehnologijama proizašlih iz novih znanstvenih spoznaja, a što je potaknulo razvoj i implementaciju sve više automatiziranih procesa, koji za sobom povlače svoje posebne zakonitosti i pravila. Tako se npr. drastično smanjuje količina ručnog rada koji je uvelike zamijenjen radom u kontrolnoj sobi gdje se uz pomoć računala na nekoliko monitora vrlo lako nadgleda i vodi cijeli proizvodni proces. [1]

Velikim se industrijskim pivovarama posvećuje puno pažnje i ulaže veliki trud u zaštitu na radu, s posebno zaposlenim specijalistima koji se bave tim područjem. U Hrvatskoj se počela pridavati velika pažnja zaštiti na radu kada su velike multinacionalne kompanije preuzele hrvatske pivovare te u njih implementirale svoja pravila i propise.

Razlog tome je to što se shvatilo da kompanija može puno više izgubiti ako dođe do povrede kvalificiranog radnika zbog čega je isti određeno vrijeme nesposoban za rad, nego da uložiti dodatne napore i sredstva u pojačane mjere opreza i zaštite na radu.

## 2.1. Tehnološki proces

Tehnološki proces proizvodnje piva može se podijeliti na nekoliko različitih i odvojenih dijelova. Prva faza je priprema sirovina (vode, slada, neslađenih žitarica, hmelja) te proizvodnja sladovine koja se odvija u odjeljenju koje se naziva varionica. U varionici se usitnjeni slad i neslađene žitarice miješaju s vodom i u kotlovima komine ukomljavaju uz zadržavanje na određenim temperaturama, optimalnim za djelovanje specifičnih enzima. Nakon ukomljavaanja slijedi izdvajanje tropa iz sladovine što se izvodi uz pomoć cijednjaka ili kominskog filtra. [2]

Tako pripremljena sladovina se prebacuje u kotao sladovine gdje se uz dodatak hmelja kuha na temperaturi od 100°C oko sat vremena. Da bi se iz prokuhane sladovine izdvojio nastali topli talog, ona se prebacuje u taložnjak (*engl. „whirlpool“*), nakon čega slijedi hlađenje u jedno ili dvostupanjskom izmjenjivaču topline na temperaturu optimalnu za rast i razmnožavanje kvasca. [2]

Nakon odležavanja slijedi bistrenje preko različitih tipova filtara ili centrifugalnih separatora. Pivo se nakon bistrenja prebacuje u spremnik bistrog piva (*engl. BBT - „Bright Beer Tank“*) nakon čega slijedi eventualno dopunjavanje sa CO<sub>2</sub> te punjenje u ambalažu. [2]

Punjenje je automatizirano i pivo se može puniti u staklene boce, limenke, PET ambalažu, bačve. Pivo se prije ili nakon otakanja u ambalažu mora pasterizirati tj. biološki stabilizirati. Pasterizacija prije punjenja se odvija uz pomoć pločastih izmjenjivača topline u kojima se pivo zadržava kratko vrijeme. Drugi način biološke stabilizacije je pasterizacija već napunjenog piva u tunelskim pasterizatorima.

Uz pogone u kojima se proizvodi i pakira pivo, velike industrijske pivovare u svom sastavu imaju i pogone za obradu otpadnih voda te pogone s kotlovima za zagrijavanje procesne i tehnološke vode.

## 2.2. Mjere zaštite na radu u pivovari

U odjeljenjima varionice, fermentacije, filtracije i punionice, rizici se mogu podijeliti u nekoliko kategorija: mehaničke opasnosti, opasnosti od padova, električne struje, požara i eksplozije, termičke opasnosti, kemijske i fizikalne štetnosti, fizička i psihološka opterećenja i opasnosti.

Mehaničke opasnosti predstavljaju alati i pribor (ručni, oštri i šiljasti pribor) pri čemu se treba koristiti ispravan alat u svrhu za koju je namijenjen; strojevi i oprema (rotirajući i pokretni strojevi) za koje se zahtijeva tehnička ispravnost, zaštitne naprave na rotirajućim dijelovima te nošenje osobne zaštitne opreme; opasnost od pada predmeta koja se može izbjeći označavanjem prostora, ispravnim odlaganjem predmeta i prikladnom osobnom zaštitnom opremom. Opasnosti poput udara o uglate, izbočene i oštre predmete pri kretanju koje se sprečavaju odgovarajućim ergonomskim uvjetima u radnom prostoru, označavanjem suženja, sniženja, izbočenih dijelova i smjerom otvaranja vrata.

Opasnosti od električne struje, odnosno opasnosti od otvorenog električnog kruga (izravni dodir), električni udar u uvjetima kvara (neizravni dodir dijelova pod naponom) i ostale električne opasnosti. U punionici postoji i mali rizik od požara, eksplozije. Da bi se sveo na minimum, po čitavom pogonu moraju biti postavljena sredstva za gašenje požara. Postrojenje, električne instalacije i gromobrani moraju biti ispravni a radnici osposobljeni za gašenje požara.

Fizikalne štetnosti su nedovoljna osvjetljenost koja se rješava pravilnim rasporedom rasvjetnih tijela odgovarajućeg intenziteta i redovitom zamjenom neispravnih rasvjetnih tijela, rendgensko zračenje (inspektor boca) i lasersko zračenje (etiketirka) u slučaju kojih se poduzimaju mjere zaštite kroz pravilan radni postupak, osposobljenost radnika za rad na siguran način i čvrste zaštitne naprave.

Nepovoljni mikroklimatski uvjeti (rad u zatvorenom, niska temperatura, vlaga) u kojima radnici mogu boraviti uz upotrebu osobne zaštitne opreme za ruke, noge i tijelo i zaštitu od hladnoće; rad u zatvorenom prostoru u kojem su radnici izloženi previsokoj temperaturi zraka pri čemu je bitno provoditi opću ventilaciju prostora

i koristiti odgovarajuću odjeću. Buka čija se razina redovito mora mjeriti i ispitivati te se mora koristiti osobna zaštitna oprema za uši.

Dinamički napor koji se odnosi na fizički rad, konkretno podizanje i prenošenje tereta koriste se pomoćna transportna sredstva, pravilan radni postupak i odgovarajući ergonomske uvjeti.

Psihofiziološki napori, kao što su poremećeni bioritam uslijed noćnog rada, stres i slično mora biti povremen te se moraju obavljati potrebni liječnički pregledi.

U svim proizvodnim odjeljenjima pivovare obavezno je korištenje propisane zaštitne opreme.

### 3. RADNA OPTEREĆENJA

Da bi se sa sigurnošću moglo govoriti o utjecaju rada na čovjeka, mora se precizno, u svakom konkretnom slučaju odrediti o kojoj vrsti rada je riječ. Potencijalni utjecaji na tijelo i organizam radnika moraju biti točno definirani po vrsti, intenzitetu i po trajanju. Pri uvidu u rad mora se definirati sadržaj i način rada, sredstva i materijal sa kojim se radi, aktivno trajanje i odmor, radna sredina i dr. Takvo upoznavanje rada daje podatke o vrsti posla i upućuje na moguća opterećenja, zahtjeve i štetnosti.

Obavljanje svakog rada je svojevrsno opterećenje za organizam, a od rada zavisi vrsta, intenzitet i trajanje tog opterećenja. Fiziološka opterećenja trebaju biti tolika da organizam može na njih odgovoriti fiziološkim funkcijama, tj. da se pri radu održi ravnoteža. Ukoliko se opterećenje ne može savladati dolazi do poremećaja koji predstavlja preopterećenje te dovodi do zamora. U slučaju daljnjeg povećanja intenziteta preopterećenja, dolazi do patološkog stanja organizma odnosno premora. [3]

Prije daljnjeg opisivanja potrebno je prepoznati razliku između pojmova: umor, zamor i premor.

Umor je smanjenje snage, malaksalost zbog rada i naprezanja, subjektivan iscrpljujući osjećaj koji traje i ne da se lako ukloniti. Umor ovisi o dobi, spolu, profesiji i prirođenim osobinama svakog pojedinca.

Zamor bi trebao predstavljati jedan od simptoma umora poput malaksalosti i iscrpljenosti i trebao bi biti prolazno stanje izazvano privremenim manjkom sna, neodgovarajućom prehranom i povećanjem napora i odgovornosti u radu.

Premor nastaje zbog jakih i pretjeranih napora. Čest je u profesionalnom sportu. Primjer su Janica Kostelić i Blanka Vlašić koje su imale problema sa štitnjačom.

Po vrsti opterećenja mogu biti fizička i psihička.



### 3.1. Fizička opterećenja

Fizički rad (rad skeletnih mišića) je glavni uzrok fizičkog opterećenja radom. Pod fizičkim radom se podrazumijeva rad koji čovjek obavlja pri savlađivanju tereta i otpora. Razlikujemo dinamički i statički fizički rad.

**Dinamički rad** je rad u toku kojeg dolazi do promjene položaja kostiju za koju je spojen mišić i koji sa mehaničkog aspekta karakterizira promjenu položaja tijela u prostoru. Dinamički rad je izotonička kontrakcija, pri kojoj se dužina mišića mijenja, ali napetost ostaje ista. Kod dinamičkog rada rjeđa je pojava zamora jer stalna kontrakcija i dekontrakcija mišića djeluje kao pumpa koja ubrzava cirkulaciju krvi (omogućava dotok hranjivih materija). [3]

**Statički rad** je rad mišića kod kojeg nema promjene položaja tijela u prostoru, pa se zove i statički napor jer je mehanički učinak jednak nuli. Za vrijeme statičkog rada troši se energija za grčenje određenih mišićnih grupa, koje su neophodne da bi tijelo održalo određeni položaj u prostoru (dugo stajanje, sjedenje ili pridržavanje tereta). Statički rad predstavlja izometrijsku kontrakciju u toku koje dolazi do povećanja napetosti mišića bez promjene dužine. [3]

Karakterizira ga: manja energetska potrošnja u odnosu na dinamički rad ali brže dovodi do zamora i premora, zbog toga što u toku statičkog rada dolazi do povećanja napetosti mišića koji vrše kompresiju na krvne žile, otežavaju cirkulaciju i smanjuju dotok hranjivih tvari (glukoza) i odvod (mliječnih kiselina) pa se brže javlja zamor. Također se javlja otežano snabdijevanje aktivnih mišića kisikom. [3]

### **3.2. Psihološka opterećenja**

Prilikom procjene psihološkog radnog opterećenja uzimaju se u obzir tri čimbenika:

#### **Nepovoljni uvjeti na radnom mjestu**

- buka,
- vibracije,
- temperatura,
- vlaga,
- osvijetljenost i dr.

Spomenuti čimbenici djeluju negativno na efikasnost i osjećaj udobnosti na poslu, premda u određenim okolnostima njihov utjecaj subjektivno može biti doživljen i drugačije . Npr. kod monotonih poslova buka umjerenog intenziteta pozitivno djeluje na radni učinak. Ukoliko više faktora djeluje istovremeno konačni utjecaj može biti drugačiji.

Akumulacija – ukupno štetno djelovanje jednako je zbroju pojedinačnih štetnih djelovanja.

Kompenzacija – međusobno poništavanje više čimbenika tako da je konačni efekt manje nepovoljan od djelovanja samog pojedinačnog čimbenika.

Multipliciranje – ukupno štetno djelovanje je veće od zbroja pojedinačnih štetnih djelovanja.

## **Zahtjevi posla i njegove tehničko-organizacijske karakteristike**

Ovdje se može govoriti o direktnom djelovanju psiholoških faktora vezanih za karakteristike posla koji dovode do psihomotornog opterećenja, intelektualnog i emocionalnog opterećenja. [4]

Riječ je o opasnim, rizičnim, stresnim i odgovornim poslovima koji zahtijevaju odgovarajuće sposobnosti, znanja i vještine radnika.

Psihološki faktor koji djeluje na ovakvim poslovima dovodi do psihofiziološkog naprezanja čija veličina zavisi o karakteristikama samog posla (opisa i zahtjeva), ali i o karakteristikama pojedinca.

Ukoliko ovi faktori djeluju duže vrijeme dolazi do psihofiziološke prenapregnutosti (stanje koje može dovesti do bolesti).

Individualne karakteristike pojedinca tj. osobine ličnosti radnika, uz rizike koji potiču iz radne sredine mogu pogodovati nastanku prenaprezanja i njegovih negativnih posljedica po zdravlje radnik.

Od posebnog značaja je:

- emocionalna stabilnost,
- otpornost na stres i frustracije,
- anksioznost,
- osobine ličnosti,
- depresija,
- samopouzdanje i dr.

Loša usklađenost individualnih osobina i sposobnosti sa zahtjevima posla može dovesti do:

- stresa,
- psihičkog umora,
- neprilagođenog ponašanja (alkoholizam, nedisciplina i dr.),

- psihičkih poremećaja (depresija, anksioznost)
- psihosomatskih oboljenja (hipertenzija, astma, endokrini poremećaji).

S druge strane dobra psihosocijalna adaptacija ima pozitivne efekte na zadovoljstvo radnika radom i životnim okruženjem na ukupno stanje njegovog zdravlja.

### **Socijalne promjene i problemi u svakodnevnom životu**

- obiteljski problemi,
- razvod braka,
- smrt u obitelji,
- problemi na poslu,
- sukobi u kolektivu,
- teškoće u međuljudskoj komunikaciji

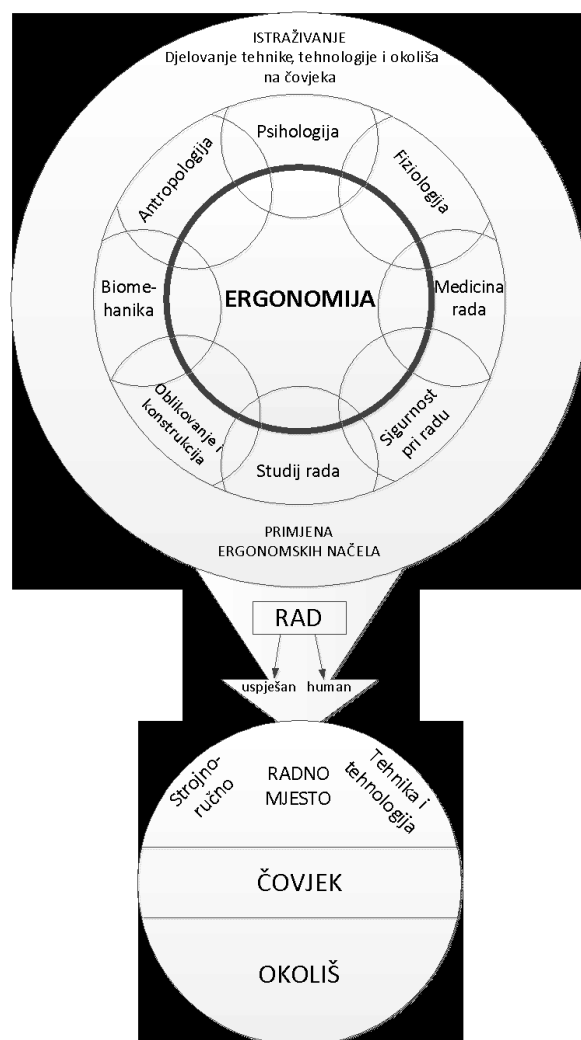
Osnovni zadatak socijalne zaštite radnika je sigurnost takvih uvjeta na radnom mjestu i van njega, koji će osigurati sigurnost na radu, očuvanje zdravlja i zadovoljstvo radnika postignutim rezultatima i načinom života uz istovremeno sprečavanje nastanka premora, oboljenja i povreda. [4]

- organiziran prijevoz do radnog mjesta i nazad;
- adekvatno rješenje stambenog pitanja radnika i njegove obitelji;
- briga poduzeća i društva o načinu čuvanja djece i školovanju članova obitelji;
- organiziran način provođenja godišnjih odmora u objektima poduzeća;
- omogućavanje bavljenja kulturnim i rekreativnim aktivnostima;
- edukacija koja će doprinijeti napredovanju na poslu

Cilj ovih mjera nije samo ostvarivanje materijalne egzistencije, nego i zadovoljenje potreba za samostalnošću, ugledom i poštovanjem u društvu i kao rezultat toga zadovoljstvo radnika.

## 4. ERGONOMIJA RADNOG MJESTA

Ergonomija može biti jednostavno definirana kao znanost o radu. Preciznije rečeno, ergonomija je znanost oblikovanja radnog mjesta tako da ono odgovara radniku radije nego da fizički tjera radnika da se prilagođava radnom mjestu. Prilagođavanje zadataka, radnih stolova, alata i opreme da više odgovaraju radniku kao posljedicu ima smanjenje nastanka mišićno-koštanih poremećaja. Ergonomija pravila postavlja temeljem različitih znanstvenih disciplina, poput psihologije, bio-mehanike, fiziologije, antropometrije, sigurnosti na radu, itd. (slika 1.) [5]

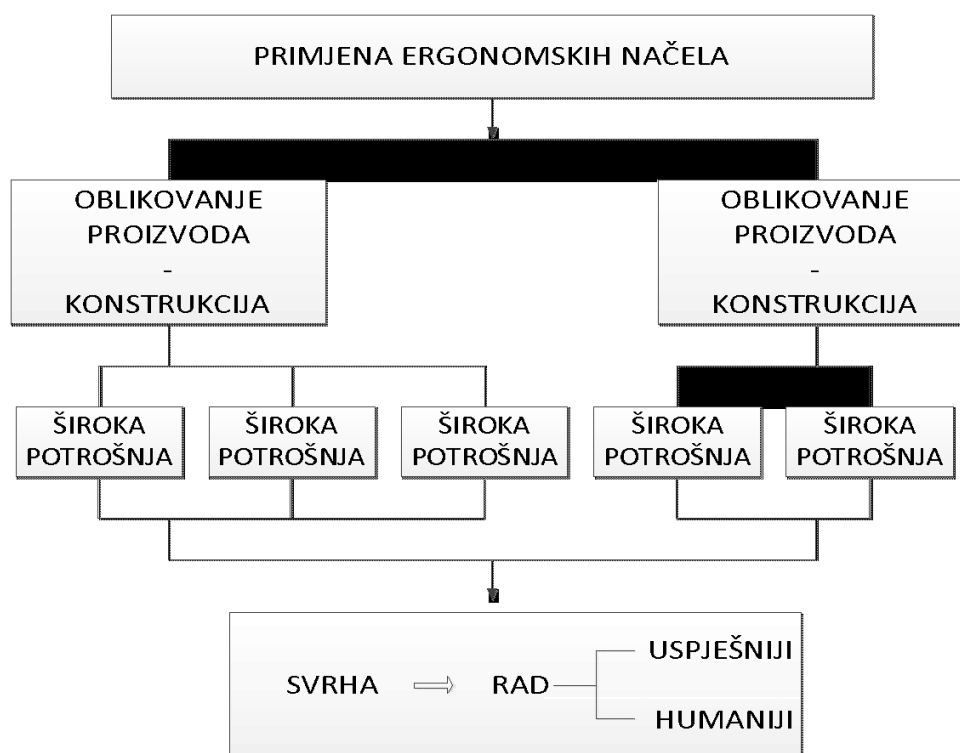


Slika 1: Ergonomija [8]

Ergonomsko oblikovanje radnih mjesta može višestruko pozitivno utjecati na poslovnu organizaciju: niže stope ozljeda na radu, povećanje produktivnosti uslijed povećanja ugodnosti i jednostavnosti izvršavanja posla, unapređenje kvalitete proizvoda i/ili usluga zbog manje grešaka u obavljanju posla, smanjenje odsutnosti radnika s radnog mjesta, manji troškovi kompenzacija za bolesti ili zapošljavanje novih radnika, unapređenje sigurnosti radnika, smanjenje umora radnika, povećanje morala među zaposlenicima, itd. [5]

#### 4.1. Ergonomska načela

Ergonomska načela primjenjuju se za oblikovanje proizvoda odnosno konstrukcija i oblikovanje rada na radnim mjestima. (slika 2.)



Slika 2: Primjena ergonomskih načela [8]

Pri konstruiranju ergonomskih elemenata moraju se uzeti u obzir karakteristike radnika, zadatak koji se mora ispuniti i okolina u kojoj će se zadatak izvršiti. Neki od tipičnih proizvoda odnosno elemenata koji imaju uključen zahtjev ergonomičnosti su stolice, stolovi, oprema, alati, kontrolni sustavi, računala (tipkovnice, LC/monitori, miševi, tableti, pametni telefoni. Potom i prolazi, prozori i oprema za grijanje i ventilaciju što čini dio projektiranja proizvodnih sustava.

Prednosti ergonomičnog radnog mjesta su: smanjenje fizičkog opterećenja i sa njime povezana naprezanja na ljude, povećanje produktivnosti i efikasnosti, promoviranje zdravlja zaposlenika, smanjenje bolovanja, olakšano izvršenje zadataka, jednostavna i brza izmjena informacija u radnoj okolini te olakšano korištenje različitih elemenata u radnoj okolini. [6]

Ergonomska načela mogu se podijeliti u pet skupina: [7]

- ergonomska načela za oblikovanje radnih mjesta, strojeva i alata
- ergonomska načela pri oblikovanju rada na radnom mjestu
- ergonomska načela pri utvrđivanju vremena rada
- ergonomska načela pri radu s materijalima i alatom
- ergonomska načela pri oblikovanju okoline u kojoj se obavlja rad

Prilikom prilagođavanja radnog mjesta, u području ergonomije korisno je: [7]

- složene zahvate zamijeniti jednostavnijim
- ograničiti broj pokreta radnika u jedinici vremena
- ograničiti težinu predmeta rada i alata
- omogućiti rad s dvije ruke
- što više uvoditi simetrične pokrete tijela
- koristiti pokrete iz zamaha
- koristiti ustaljeni ritam rada
- osim pokreta ruku koristiti i pokrete nogu
- prilagoditi visinu radne površine
- omogućiti ergonomske stolce

- omogućavanje pravih alata za posao
- postavljanje alata na dohvat ruke radnika
- uvođenje kratkih pauza

## 4.2. Položaj tijela

Položaji tijela radnika kada se razmatraju karakteristike radnika, promatraju se četiri moguća položaja tijela: sjedenje, stajanje, rukovanje i kretanje. Unatoč tome što ne postoji idealni položaj, postoje položaji koji su više udobni i zdraviji od drugih.

Ergonomska istraživanja ciljaju na identificiranje tih položaja i formuliranje zahtjeva i načela koja se trebaju razmotriti tijekom dizajniranja radnog mjesta. Sa takvim konstruiranjima promiču se zdravi radni položaji i ograničava se usvajanje nezdravih položaja. Središnje pitanje ergonomske dizajna radnog mjesta je položaj koji će radnik usvojiti. Donijete odluke tijekom dizajniranja radnog mjesta utjecati će u velikoj mjeri na položaje osoba koje će raditi na tim radnim mjestima.

Dva najčešća radna položaja su sjedenje i stajanje. Između dva, sjedenje je naravno ugodnije. Međutim, postoje dokazana istraživanja da dugotrajna i učestala sjedenja kroz dulje vremensko razdoblje rezultiraju nelagodom, bolovima pa čak i nepovratnim ozljedama. Zbog toga bi idealno radno mjesto trebalo omogućiti izvođenje rada u sjedećem i/ili stojećem položaju te ako je to moguće da se visina radnog mjesta mora oblikovati na način da čovjek istovremeno može sjediti i stajati te raditi neometano. Svakom radniku se mora osigurati sjedalo koje je podesivo kako bi se moglo prilagoditi različitim antropometrijskim karakteristikama kako i različite visine rada. Sjedalo mora pružati stabilnost radniku te mu mora omogućavati slobodu kretanja. Poželjno je da sjedalo ima naslone za ruke i ako je to moguće trebala bi postojati podloga za noge. [7]

Osim za sjedeća i stojeća radna mjesta postoje i posebne ergonomične preporuke za sva ostala radna mjesta. Ako je moguće, visine radnih mjesta trebale bi biti prilagodljive kako bi odgovarale pojedinačnim fizičkim dimenzijama



i preferencijama. Radna mjesta moraju biti na razini tako da je radna visina jednaka visini laktova, kada su ramena opuštena. [7]

Pri stojećem radu potrebno je obraćati pozornost na saginjanje radnika, što je neprirodan položaj odnosno dolazi do velikog opterećenja kralježnice. Ruke bi se trebale osloboditi radnji, te ako je moguće rad obaviti pomoću alata. Ako to nije izvedivo, poželjno je da se koriste obje ruke istovremeno. Pokreti ruku trebaju biti simultani i u položaju najmanjeg opterećenja za pojedine zglobove ruku. [7]

Alati, materijali i predmeti rada moraju biti smješteni tako da se lako mogu dohvatiti te moraju biti smješteni tako da ruke ne moraju vršiti suvišan posao držanja i premještanja. Monotone radove bi se trebalo zamijeniti sa nekom drugom vrstom rada. Predmeti rada se moraju nalaziti unutar granica vidnog polja čovjeka što je u tom slučaju  $55^\circ$  prema gore,  $45^\circ$  prema dolje i  $60^\circ$  na desno i lijevo. [7]

## 5. METODE ZA ANALIZU RADNOG OPTEREĆENJA

Svaka radna aktivnost čovjeka povezana je s određenim opterećenjima i naprezanjima. Kod poslova ručne manipulacije 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.

Jedan od zadataka ergonomije je procjena težine rada, pri čemu je potrebno utvrditi kritična mjesta te granična opterećenja kod kojih dolazi do oštećenja zdravlja ili ozljeda. Za to se koriste ergonomske metode za analizu radnog opterećenja.

### 5.1. DMQ metoda

Nizozemski mišićno-koštani upitnik (engl. *The Dutch Musculoskeletal Questionnaire*) osmišljen zbog potrebe stručnjaka zaštite na radu da lako, brzo i kvalitetno procjene rizike mišićno-koštanih poremećaja uzrokovanih radom. Nudi široki pregled s radom povezanih rizika od ozljede mišićno-koštanog sustava te služi za brzu, jednostavnu i relativno jeftinu procjenu ergonomičnosti. Može se upotrebljavati i za vrednovanje novih rješenja. Postoji skraćena i produžena verzija. Pitanja se odnose na spol, radno vrijeme, opterećenje, položaj tijela, organizaciju rada i općeniti način života koji radnici vode izvan radnog mjesta. [8]

Zbog velikog broja pitanja, upitnik je napravljen po principu odgovaranja sa da/ne. Lakše i brže se na taj način dolazi do rezultata i puno je jednostavnije radnicima za ispunjavanje. Upitnik ima veliku prednost, jer daje ne samo podatke o izloženosti nego i informacije o povezanim zdravstvenim simptomima. Upitnik nastoji dovesti u vezu radne zadatke i simptome koje radnici osjećaju. [9]

Uočeno je da se ozljede mišićno-koštanog sustava povezane s radom javljaju zbog velikih unutarnjih opterećenja, koja su rezultat neprikladnih položaja,

pokreta ili primijenjene sile. Visoko unutarnje fizičko opterećenje može izazvati kratkoročne i/ili dugoročne mišićno-koštane simptome. Na temelju takvih pregleda, prioriteti se mogu postaviti na radne grupe ili radna mjesta koja trebaju biti upućena na temeljite ergonomske analize. [9] Kako ova metoda zahtijeva veći angažman korisnika, za njenu je primjenu ključna suradnja s upravom, odnosno, samom organizacijom. Ispunjavanje upitnika relativno je brzo.

DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M ili Ž Radno mjesto:	Odgovorit i DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	
15.	- trebate li jako pognuti trup?	
16.	- trebate li lagano okretati trup?	
17.	- trebate li jako okretati trup?	
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	

25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	
30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	
31.	- trebate li okretati vrat?	
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	
35.	- trebate li okretati zapešće?	
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporene pokrete?	
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	
56.	- vozite li strojeve ?	
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	

58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	
60.	- radite li na visokim temperaturama?	
61.	- mijenjate li često temperature ?	
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	

Slika 3: Primjer DMQ upitnika

## **6. EKSPERIMENTALNI RAD**

Cilj i svrha ovog rada je provođenje DMQ (*engl. Dutch Musculoskeletal Questionnaire*) metode ispitivanja opterećenja radnika u tehnološkom procesu proizvodnje piva u Zagrebačkoj pivovari d.o.o.

Ispitivanje je provedeno na deset radnika na deset različitih radnih mjesta, od rukovodećih do fizičkih poslova te su njihovi rezultati analizirani i međusobno uspoređeni. Za svako mjerno mjesto opisane su informacije poput sadržaja, načina izvođenja, sredstva itd. ,

### **6.1. Mjerna mjesta**

#### **Mjerno mjesto RM1. Supervizor**

Supervizor ima zadaću planiranja, izvršavanje planova i praćenje poslova punjenja piva, provođenje mjera zaštite na radu, vođenje tima, unapređuje sustav i radi na budućim projektima. Većinu radnog vremena u trajanju od osam sati provodi u svojem uredu koristeći računalo i mobitel kao sredstvo za izvršavanje određenih radnih zadataka. Koristi povremene stanke u ukupnom trajanju od sat vremena.

#### **Mjerno mjesto RM2. Operater na punjaču staklene ambalaže**

Pojedine operacije izvodi na računalu samog stroja tj. promatra i prilagođava rad stroja kako bi osigurao kvalitetu i usklađenost napunjenih boca, regulira protok, brzinu i temperaturu piva. Radi poslove čišćenja, podmazivanja, otvaranja ventila i podešavanja vodilica. Rad obavlja u proizvodnom pogonu, koristi se ručnim alatom, radi osam sati, sa povremenim stankama u ukupnom trajanju od sat vremena.

#### **Mjerno mjesto RM3. Operater na stroju za etiketiranje**

Ima zadaću da nadopunjava stroj etiketama koje se lijepe na prethodno napunjene boce piva. Istrošene kante ljepila zamjenjuje punim koje imaju težinu veću od 15 kg. Zadužen je za čistoću radnog mjesta i stroja. U slučaju manjih

kvarova radi popravak na stroju koristeći se ručnim alatom. Radi osam sati, sa povremenim stankama u ukupnom trajanju od sat vremena. Rad obavlja u proizvodnom pogonu.

#### **Mjerno mjesto RM4. Operater na upakivaču**

Radi poslove podešavanja stroja prema veličini ambalaže koristeći ručne alate. Vizualno prati i očitava podatke sa monitora. Zadužen za popravak i uklanjanje manjih zastoja. Radi poslove čišćenja, inspekcije i podmazivanja. Radi osam sati u proizvodnom pogonu sa povremenim stankama u ukupnom trajanju od sat vremena.

#### **Mjerno mjesto RM5. Mehaničar**

Zadužen za detaljan pregled, utvrđivanje i uklanjanje neispravnosti i oštećenja strojeva, uređaja i alata. Često rukuje alatom ili drugom vrstom tereta. Ima fleksibilno radno vrijeme, odnosno radi popravke za vrijeme kada stroj ne radi ili nije u funkciji. Rad obavlja većinom u proizvodnom pogonu.

#### **Mjerno mjesto RM6. Strojar**

Bavi se poslovima izgradnje, upotrebe i održavanja alata i strojeva. Posao se odvija u strojarskoj radionici te se većinom odnosi na konstrukcije strojeva i alata te na pripremu i vođenje proizvodnje strojnih dijelova potrebnih za održavanje proizvodnog pogona i transportnih uređaja. Radi osam sati u proizvodnom pogonu sa povremenim stankama u ukupnom trajanju od sat vremena.

#### **Mjerno mjesto RM7. Električar**

Električar radi tehničke poslove održavanja poslovnog prostora, strojeva, opreme, instalacije i uređaja. Otklanja neispravnosti i kvarove. Odgovoran za popravak elektroničkih, električnih, pneumatskih uređaja i opreme. Koristi uređaje i ručni alat kao sredstva za rad.

### **Mjerno mjesto RM8. Pomoćni radnik u proizvodnji**

Radi velik broj različitih poslova od čišćenja prostora pogona, transporta raznih spremnika, kontrole rada ključnih mjesta proizvodnje, doziranja sredstava za čišćenje boca i potrošnog materijala na to predviđenim strojevima. Često rukuje materijalom ili drugom vrstom tereta. Radi u proizvodnom pogonu u trajanju od osam sati sa stankama u ukupnom trajanju od sat vremena.

### **Mjerno mjesto RM9. Radnik na unutarnjem prijevozu**

Zadužen je za ukrcaj i istovar prazne i pune pivske ambalaže sa paleta, dovozi potrebni materijal iz skladišta do operatera, odvozi otpad i višak materijala za pakiranje, kontrolira stanje zaliha potrošnog materija. Kao sredstvo rada koristi ručni viličar. Radi u sličnim uvjetima kao i operateri na strojevima ali u kraćem vremenskom razdoblju pošto odvozi materijal van pogona punionice.

### **Mjerno mjesto RM10. Voditelj kontrole**

Voditelj kontrole je odgovoran za održavanje razine kvalitete proizvoda na proizvodnim trakama te nadzire ostale radnike koji rade u proizvodnji, vodi evidenciju o broju neprihvatljivih proizvoda te o prirodi njihovih tvorničkih grešaka. većinu radnog vremena provodi unutar pogona i obilazi radna mjesta radnika zaduženih za provođenje kontrole.

## **6.2. Mjerna oprema i metoda mjerenja**

Za provođenje DMQ metode potrebni su papir i olovka. Da bi se rezultati lakše obradili DMQ upitnik je podijeljen na 2 skupine. Prva skupina označava fizička opterećenja (vrat, ruke, trup, zapešće, noge) dok druga skupina označava psihološka opterećenja (organizacija radnog mjesta, vibracije, zahtjevi posla, vlaga, temperatura). Odgovori ispitanih radnika nalaze se ispod (tablica 1). Svakom odgovoru DA dodijeljen je 1 bod.



## 7. REZULTATI I RASPRAVA

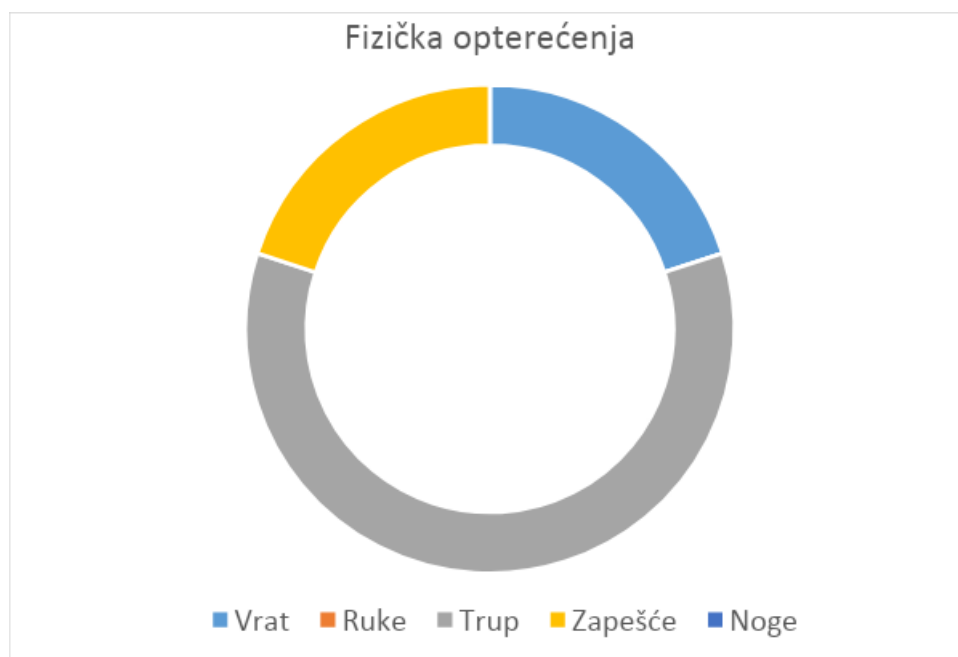
U tablici 1. dan je prikaz odgovora radnika na RM1 (Supervizor).

Tablica 1: Prikaz ispunjenog upitnika na RM1 (Supervizor)

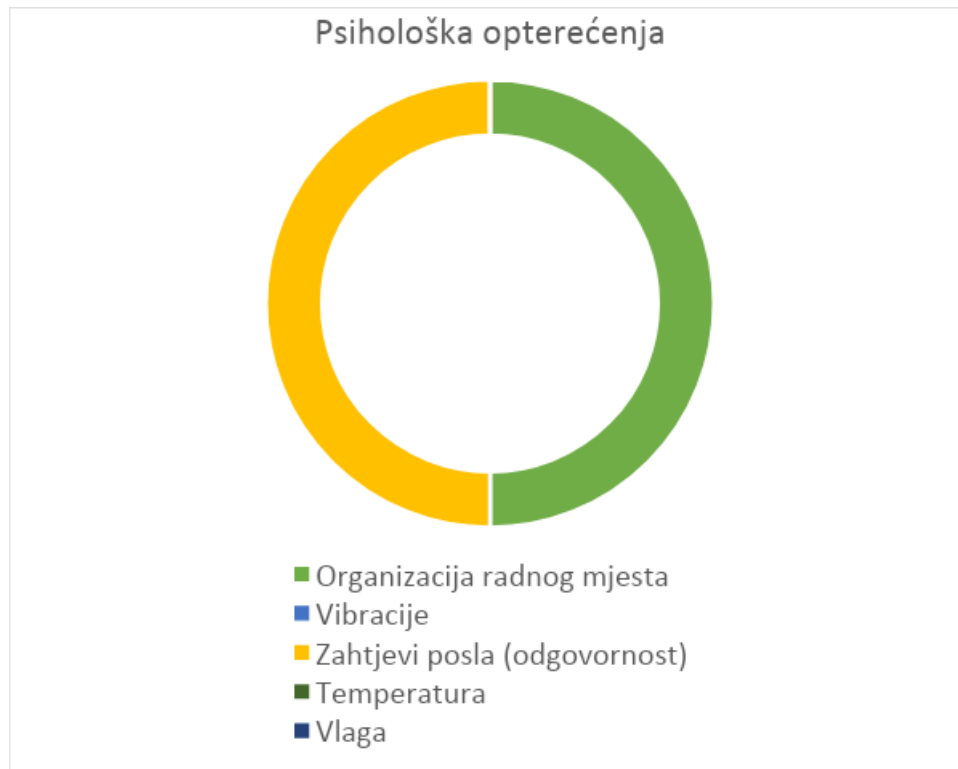
DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Supervizor	Odgovorit i DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	NE
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	NE
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	NE
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	NE
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	NE
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	NE
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	NE
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	NE
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	DA
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	NE
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	NE
15.	- trebate li jako pognuti trup?	NE
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	NE
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	NE
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	NE
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	NE
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	NE
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	NE
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	NE

29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	NE
30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	NE
31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	NE
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	NE
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	NE
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	DA
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	NE
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	NE
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	NE
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	NE
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporene pokrete?	DA
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	NE
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	DA
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	NE
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	DA
51.	- dolazi li do poteškoća doseganja stvari s alatom kojim radite?	NE
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	NE
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	NE
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	NE
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	NE
56.	- vozite li strojeve ?	NE
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	DA
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	NE
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	NE
61.	- mijenjate li često temperature ?	NE
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	NE

Fizička opterećenja koja se najviše javljaju na radnom mjestu supervizora su opterećenje trupa (grafikon 1.) tj. opterećenje kralježnice prilikom dužeg sjedenja za računalom u nepromijenjenom/identičnom položaju. Kako bi se smanjila opterećenja potrebno je ergonomski oblikovati radno mjesto uvođenjem novih ergonomičnijih radnih stolova i stolica podesivih po visini sa mekanom podlogom i osloncem za noge. Također pravilno istezanje tijela za vrijeme predaha uvelike smanjuje mogućnost nastanka bolesti povezanih sa opterećenjem trupa. Takvo opterećenje ujedno utječe i na psihološko stanje radnika (grafikon 2.) koje ga na neki način uz odgovornost na poslu opterećuje.



Grafikon 1: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM1 (Supervizor)



Grafikon 2: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM1 (Supervisor)

U tablici 2. dan je prikaz odgovora radnika na RM2 (Operater na punjaču staklene ambalaže).

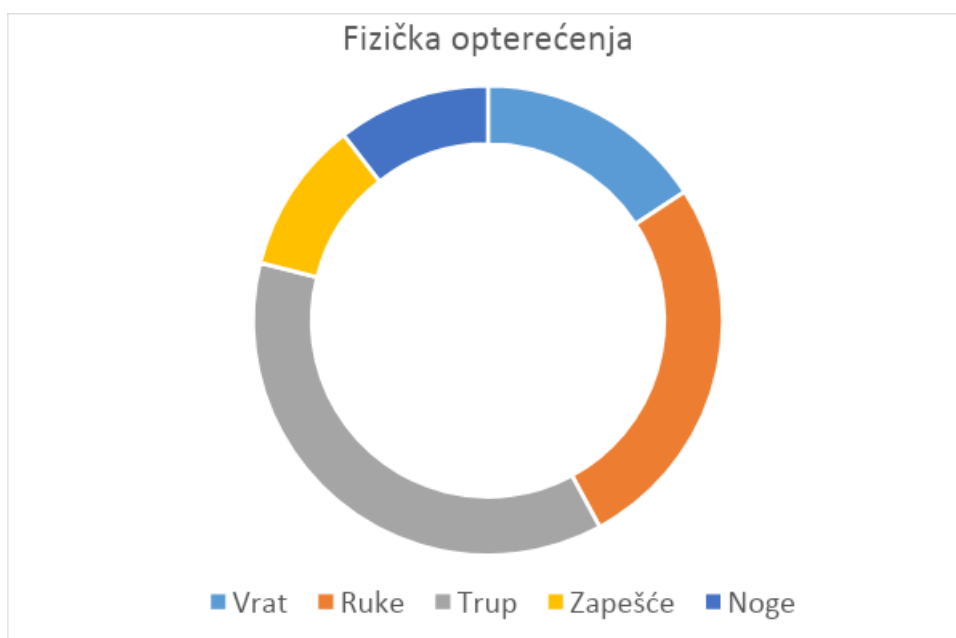
Tablica 2: Prikaz ispunjenog upitnika na RM2 (Operater na punjaču staklene ambalaže)

DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Operater na punjaču staklene ambalaže	Odgovori DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	DA
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	DA
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	DA
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	NE
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	NE
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	NE
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	DA
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	DA
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	NE
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	DA
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	DA
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	DA
15.	- trebate li jako pognuti trup?	NE
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	DA
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	NE
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	DA
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	DA
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	DA
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	NE

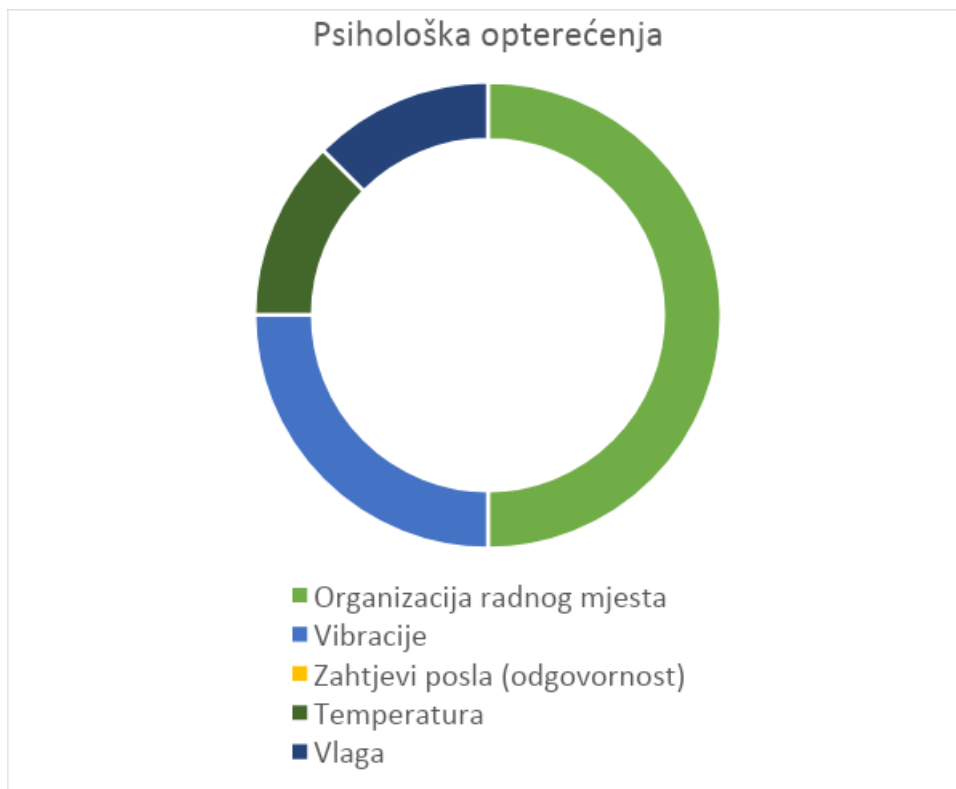
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	DA
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	DA
30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	DA
31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	DA
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	DA
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	NE
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	NE
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	NE
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	NE
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	NE
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	NE
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporne pokrete?	NE
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	NE
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	DA
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	DA
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	DA
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	DA
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	DA
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	NE
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	DA
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	DA
56.	- vozite li strojeve ?	NE
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	NE
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	NE
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	DA

61.	- mijenjate li često temperature ?	NE
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	DA

Rad operatera na punjaču fizički opterećuje ruke i trup. (grafikon 3.) Razlog je podizanje i nošenje tereta većeg od 10 kg sa zakrivljenim trupom prilikom pojedinih radnih operacija. Da bi se smanjila opterećenja potrebno je poznavati pravila pri ručnom prenošenju tereta. Za vrijeme čišćenja radnik nema dovoljno prostora za neometano kretanje, u radu osjeća vibracije i povišenu temperaturu tijela koja stvaraju psihološka opterećenja. Da bi smanjili ta psihološka opterećenja potrebna je bolja organizacija radnog mjesta.(grafikon 4.)



Grafikon 3: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM2 (Operater na punjaču staklene ambalaže)



Grafikon 4: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM2 ( Operater na punjaču staklene ambalaže)



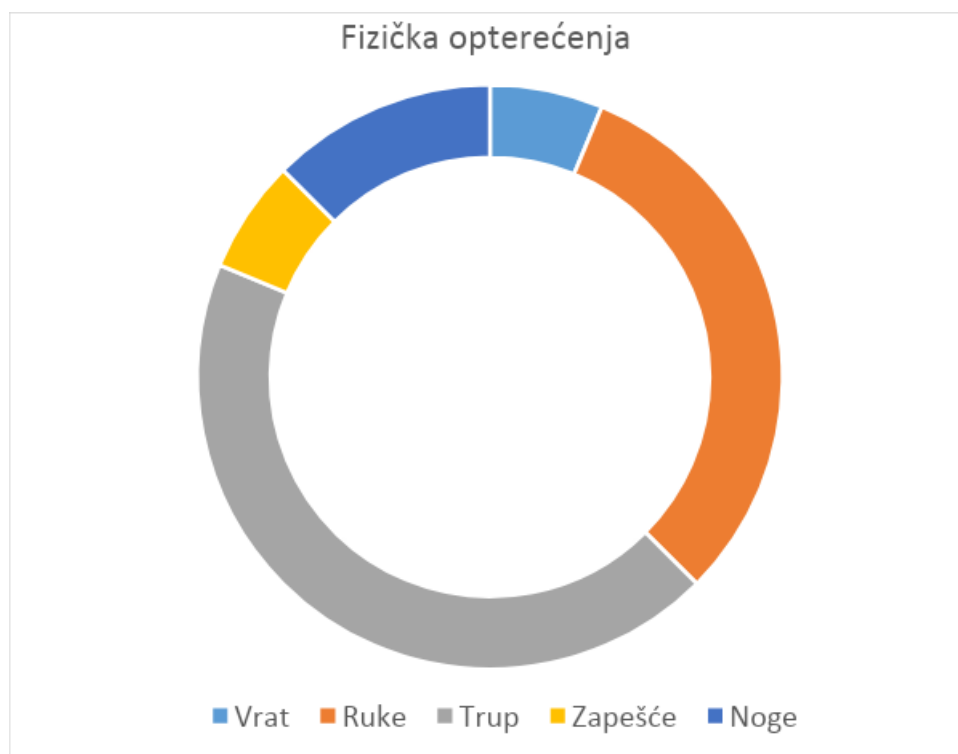
U tablici 3. dan je prikaz odgovora radnika na RM3 (Operater na stroju za etiketiranje)

Tablica 3: Prikaz ispunjenog upitnika na RM3 (Operater na stroju za etiketiranje)

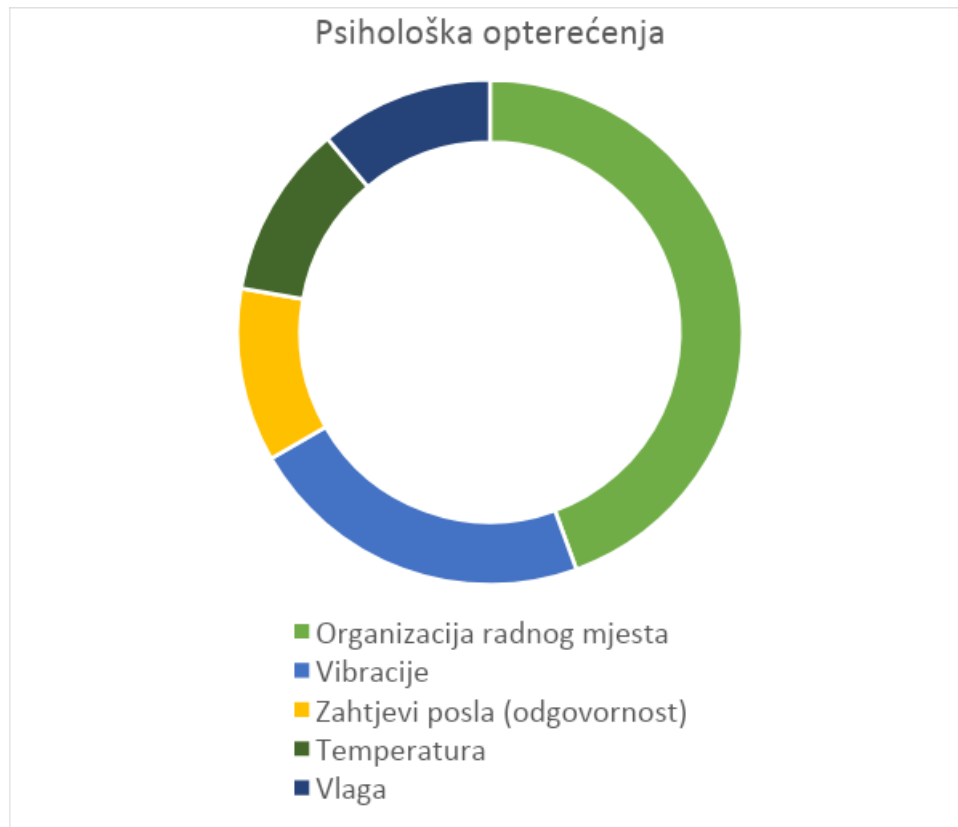
DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Operater na stroju za etiketiranje	Odgovori DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	DA
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	DA
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	DA
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	DA
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	NE
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	NE
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	NE
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	DA
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	NE
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	DA
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	DA
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	DA
15.	- trebate li jako pognuti trup?	NE
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	DA
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	DA
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	DA
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	DA
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	DA
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	NE
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	NE
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	NE

30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	NE
31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	DA
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	NE
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	DA
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	NE
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	NE
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	NE
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	NE
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	NE
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporene pokrete?	NE
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	NE
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	DA
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	DA
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	DA
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	DA
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	DA
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	NE
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	DA
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	DA
56.	- vozite li strojeve ?	DA
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	NE
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	NE
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	DA
61.	- mijenjate li često temperature ?	NE
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	DA

Analizom radnog mjesta na stroju za etiketiranje dobiveni su rezultati da većina opterećenja koje radnik osjeća su isti kao i kod operatera na punjaču. (grafikon 5.) Opterećenje ruku i trupa se i u ovom slučaju može smanjiti boljom organizacijom radnog mjesta i pravilnim podizanjem tereta. Vibracije koje radnik osjeća prilikom rada mogu se smanjiti nošenjem odgovarajuće zaštitne opreme i bolje izoliranom i projektiranom podlogom po kojoj se radnik kreće. (grafikon 6.)



Grafikon 5: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM3 (Operater na stroju za etiketiranje)



Grafikon 6: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM3 (Operater na stroju za etiketiranje)

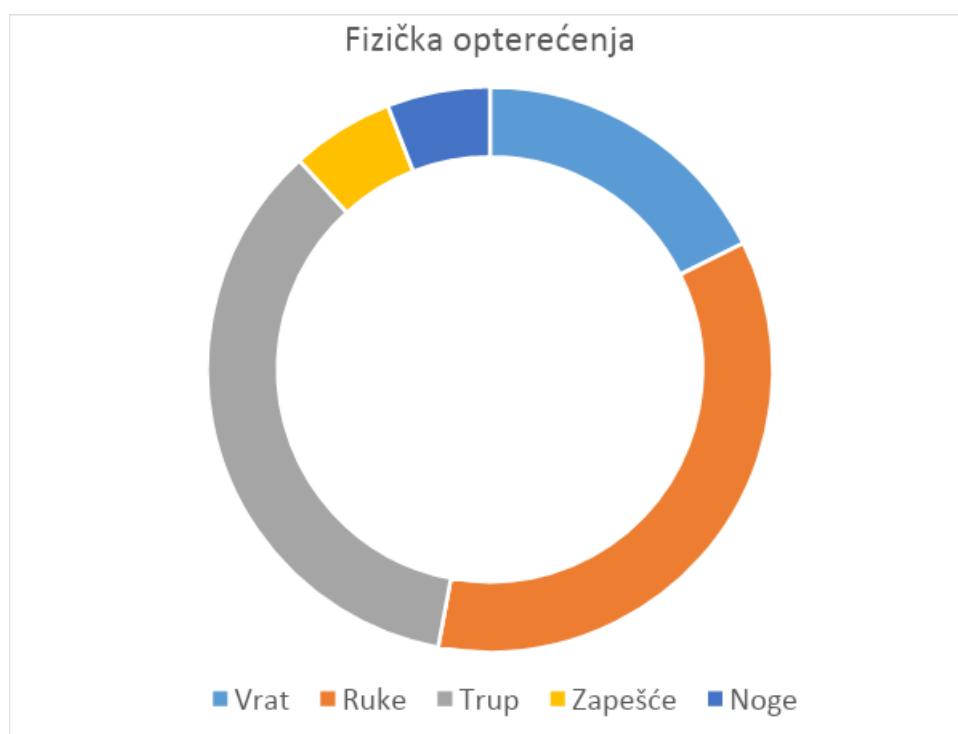
U tablici 4. dan je prikaz odgovora radnika na RM4 (Operater na upakivaču)

Tablica 4: Prikaz ispunjenog upitnika na RM4 (Operater na upakivaču)

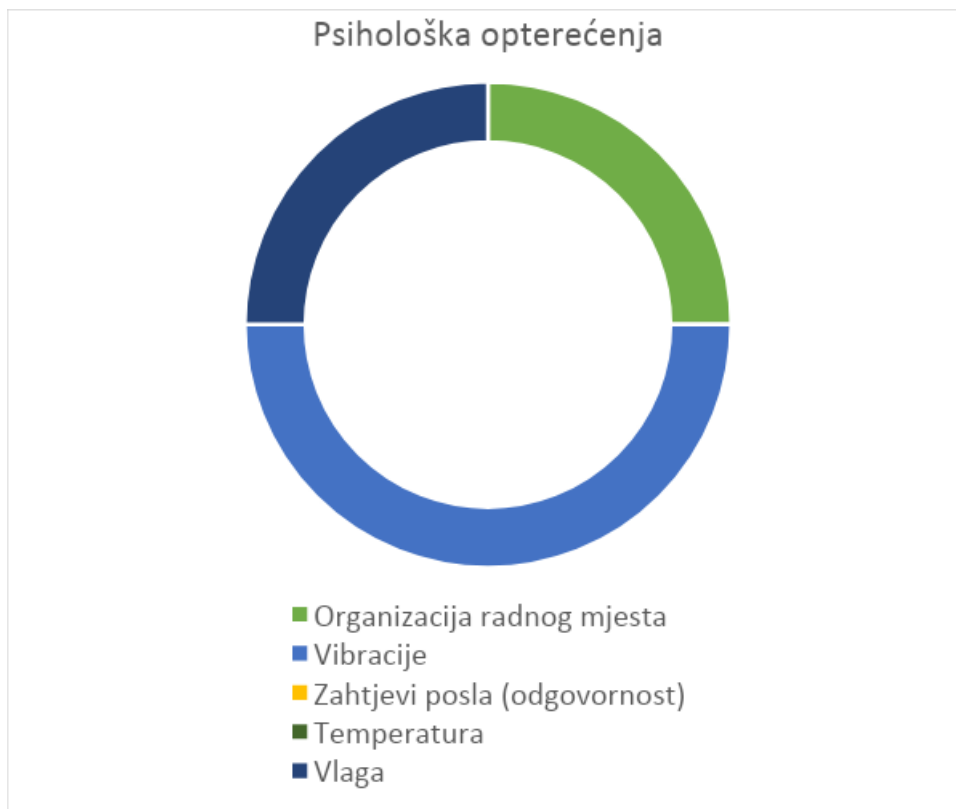
DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Operater na upakivaču	Odgovori DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	DA
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	DA
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	DA
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	DA
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	NE
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	NE
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	NE
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	DA
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	NE
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	NE
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	DA
15.	- trebate li jako pognuti trup?	NE
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	DA
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	NE
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	DA
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	DA
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	DA
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	NE
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	DA
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	DA
30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	DA

31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	DA
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	NE
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	DA
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	NE
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	NE
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	NE
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	NE
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	DA
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporene pokrete?	NE
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	NE
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	DA
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	NE
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	DA
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	NE
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	NE
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	NE
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	DA
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	DA
56.	- vozite li strojeve ?	NE
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	NE
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	NE
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	NE
61.	- mijenjate li često temperature ?	NE
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	DA

Operater na upakivaču često u nepravilnom položaju podiže i prenosi nosiljke piva kojima opterećuje ruke i tijelo. Vrat opterećuje stalnim praćenjem linije i nadgledanjem rada stroja. Ruke drži iznad visine lakta i radi u potencijalno lošim uvjetima. (grafikon 6.) Boljom organizacijom radnog mjesta, korištenjem pomoćnih alata i pravilnim rukovanjem predmeta smanjila bi se opterećenja. Vibracije (grafikon 8.) koje osjeća radnik prilikom rukovanja električnim alatom i vibracije koje se prenose sa stroja na radnika smanjile bi se uporabom anti-vibracijskih rukavica i boljom izolacijom između stroja i podloge.



Grafikon 7: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM4 (Operater na upakivaču)



Grafikon 8: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM4 (Operater na upakivaču)



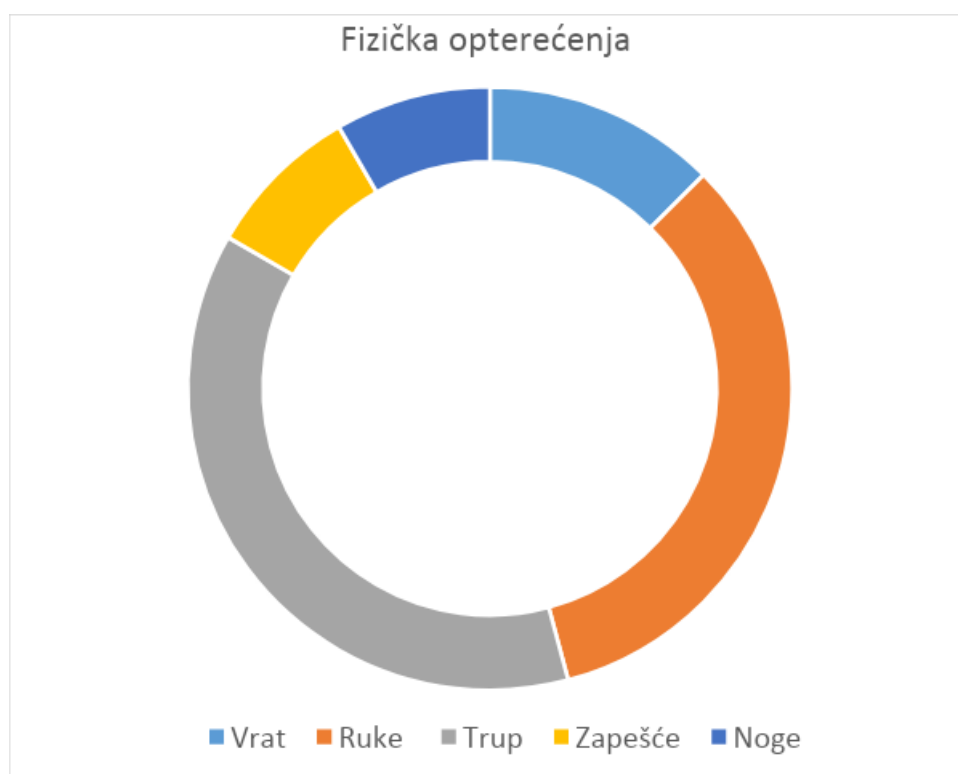
U tablici 5. dan je prikaz odgovora radnika na RM5 (Mehaničar)

Tablica 5: Prikaz ispunjenog upitnika na RM5 (Mehaničar)

DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Mehaničar	Odgovori DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	DA
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	DA
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	DA
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	DA
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	DA
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	NE
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	DA
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	DA
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	DA
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	NE
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	DA
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	NE
15.	- trebate li jako pognuti trup?	DA
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	DA
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	DA
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	DA
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	DA
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	DA
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	DA
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	DA
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	DA
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	DA
30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	DA

31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	DA
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	DA
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	DA
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	DA
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	DA
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	DA
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	NE
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	NE
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporne pokrete?	DA
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	NE
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	NE
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	DA
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	DA
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	DA
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	NE
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	DA
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	DA
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	DA
56.	- vozite li strojeve ?	NE
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	NE
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	DA
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	DA
61.	- mijenjate li često temperature ?	DA
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	NE

Mehaničar zbog same prirode posla obavlja posao u lošim uvjetima. Čestu rukuje alatom u nepravilnom i neugodnom položaju kojeg je teško držati. Trup ponekad drži u jako pognutom položaju prilikom čega opterećuje kralježnicu. (grafikon 9.) Nema dovoljno slobodnog prostora za neometano izvođenje popravaka na stroju što stvara psihološka opterećenja. (grafikon 10.) Da bi smanjili opterećenje potrebo je omogućiti veći manipulativni prostor koji u ovom slučaju zahtjeva veliki financijski trošak pivovare.



Grafikon 9: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM5 (Mehaničar)



Grafikon 10: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM5 (Mehaničar)

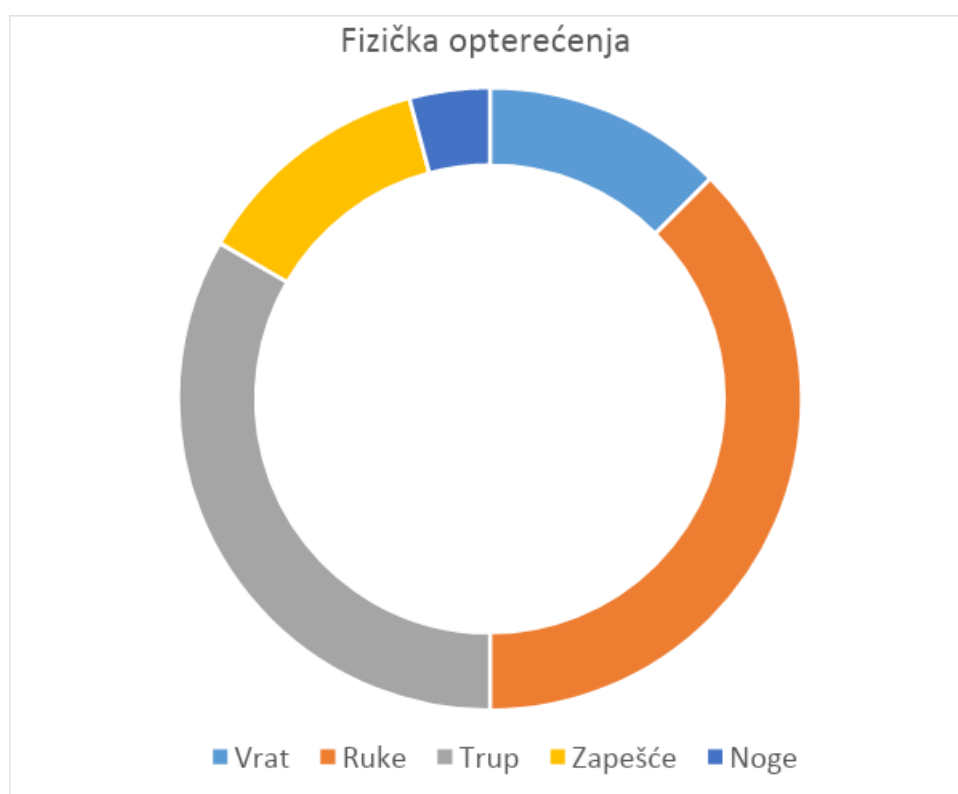
U tablici 6. dan je prikaz odgovora radnika na RM6 (Strojar)

Tablica 6: Prikaz ispunjenog upitnika na RM6 (Strojar)

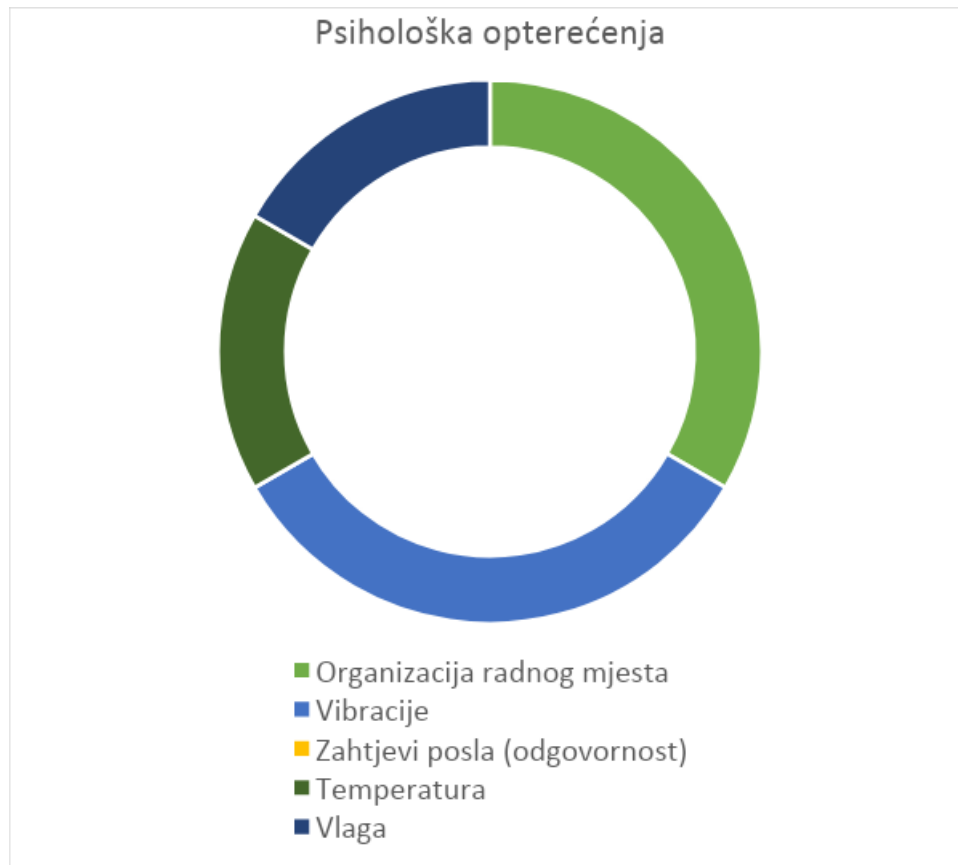
DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Strojar	Odgovori DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	DA
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	DA
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	DA
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	NE
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	DA
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	NE
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	NE
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	DA
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	NE
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	NE
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	DA
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	DA
15.	- trebate li jako pognuti trup?	NE
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	DA
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	NE
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	DA
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	DA
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	DA
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	DA
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	DA
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	DA
30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	DA

31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	DA
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	DA
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	DA
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	DA
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	DA
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	DA
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	NE
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	NE
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporne pokrete?	NE
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	DA
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	DA
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	NE
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	DA
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	NE
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	NE
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	NE
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	DA
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	DA
56.	- vozite li strojeve ?	NE
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	NE
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	NE
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	DA
61.	- mijenjate li često temperature ?	NE
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	DA

Isto kao i u prethodnom slučaju strojar prilikom rada najviše opterećuje ruke i trup razlog su teški predmeti i dijelovi stroja koje je potrebno u slučaju kvara ili remonta zamijeniti ili popraviti. (grafikon 10.) Često koristi alate i uređaje koji stvaraju vibracije prilikom obrade metalnih dijelova npr. bušilica, glodalica, kružna pila. (grafikon 11.) Upotrebom zaštitne opreme i boljom organizacijom radnih mjesta smanjila bi se opterećenja i povećala sigurnost radnog mjesta.



Grafikon 11: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM5 (Strojar)



Grafikon 12: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM (Strojar)



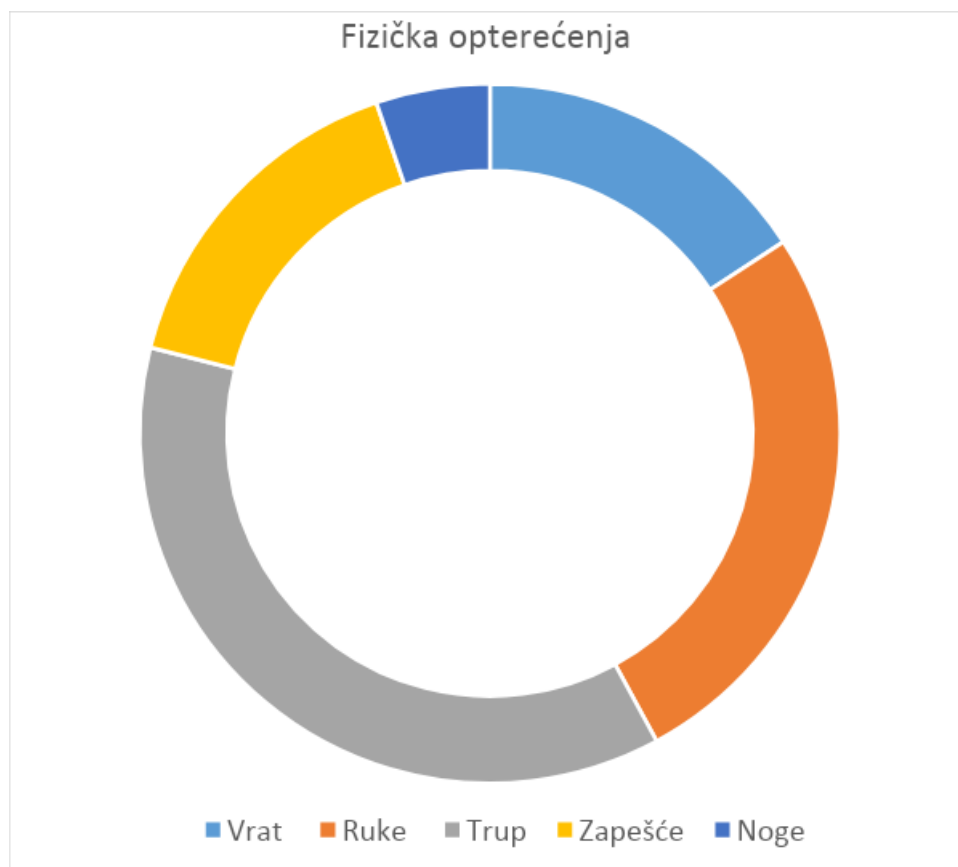
U tablici 7. dan je prikaz odgovora radnika na RM7 (Električar)

Tablica 7: Prikaz ispunjenog upitnika na RM7 (Električar)

DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Električar	Odgovorit i DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	NE
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	NE
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	NE
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	NE
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	NE
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	NE
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	NE
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	DA
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	NE
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	NE
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	DA
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	DA
15.	- trebate li jako pognuti trup?	NE
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	DA
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	DA
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	DA
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	DA
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	DA
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	DA
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	DA
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	DA
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	DA
30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	DA

31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	DA
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	DA
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	DA
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	DA
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	NE
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	DA
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	NE
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	NE
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporne pokrete?	NE
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	NE
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	DA
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	DA
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	DA
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	DA
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	NE
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	NE
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	DA
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	DA
56.	- vozite li strojeve ?	DA
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	DA
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	NE
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	NE
61.	- mijenjate li često temperature ?	NE
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	DA

Prema upitniku električar najviše fizički opterećuje ruke i trup (grafikon 13.) razlog su dinamički poslovi prilikom kojeg se nalazi u nepravilnom položaju i opterećuje ruke čestim ponavljanjem. Također ima određenu odgovornost za sigurnost ostalih radnika u proizvodnji. (grafikon 14.)



Grafikon 13: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM7 (Električar)



Grafikon 14: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM7 (Električar)

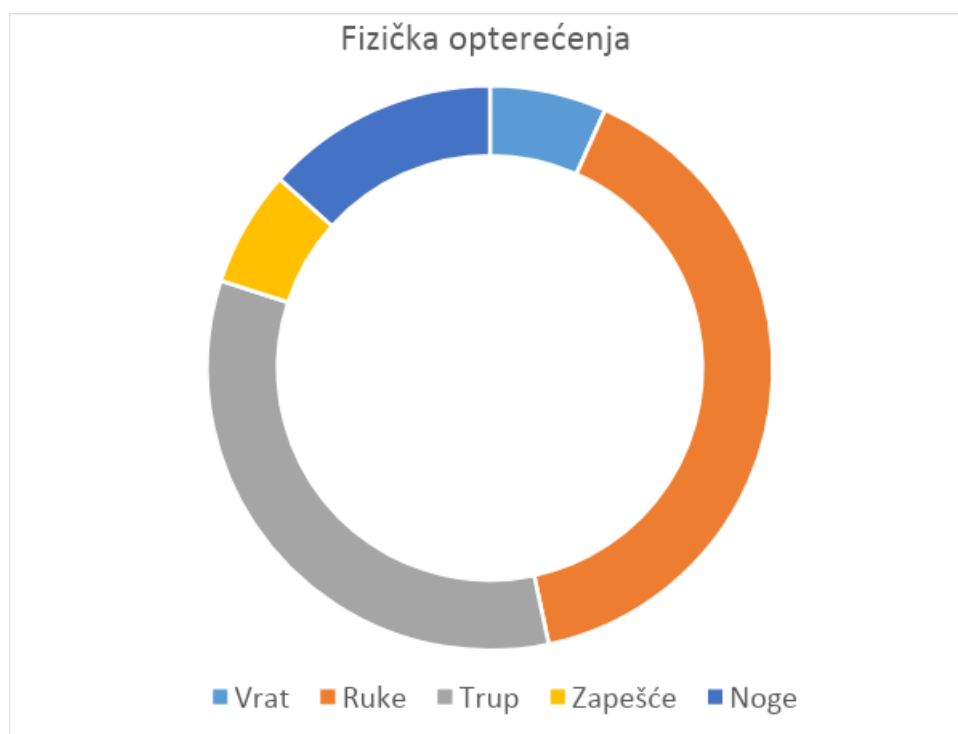
U tablici 8. dan je prikaz odgovora radnika na RM8 (Pomoćni radnik u proizvodnji)

Tablica 8: Prikaz ispunjenog upitnika na RM8 (Pomoćni radnik u proizvodnji)

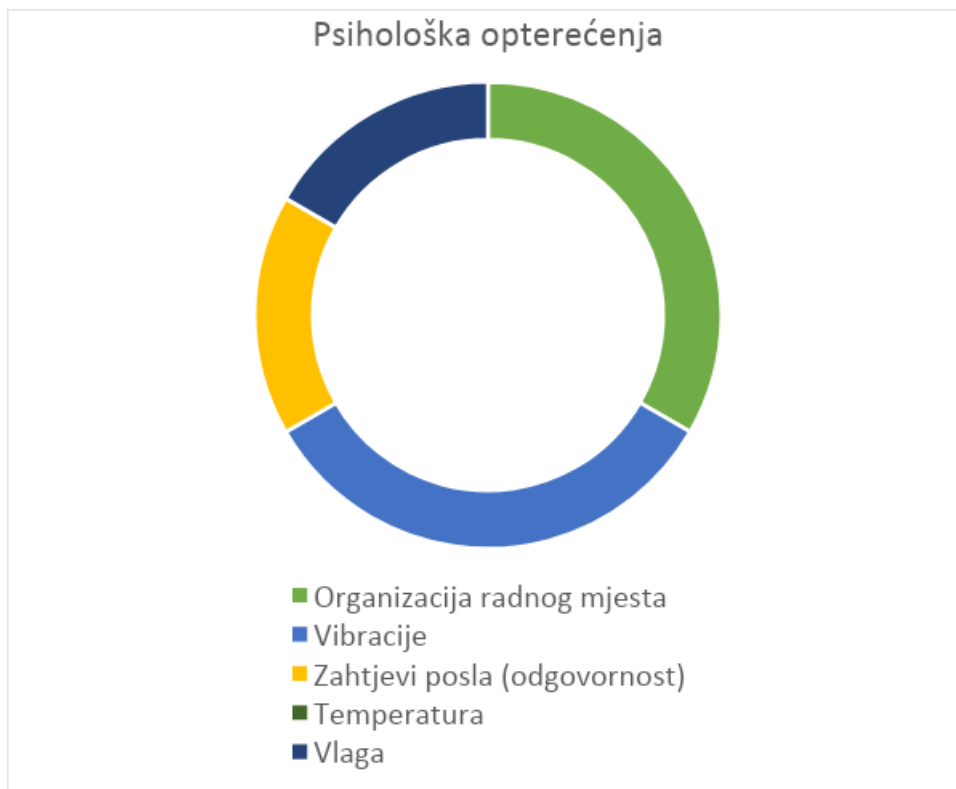
DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Pomoćni radnik u proizvodnji	Odgovori DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	DA
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	DA
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	DA
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	DA
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	DA
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	NE
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	NE
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	NE
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	NE
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	DA
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	DA
15.	- trebate li jako pognuti trup?	NE
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	DA
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	NE
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	DA
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	DA
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	DA
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	DA
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	NE
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	NE
30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	DA

31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	DA
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	NE
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	NE
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	NE
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	DA
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	NE
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	DA
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	NE
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporene pokrete?	NE
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	NE
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	DA
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	NE
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	DA
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	NE
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	DA
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	NE
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	DA
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	DA
56.	- vozite li strojeve ?	DA
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	NE
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	NE
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	NE
61.	- mijenjate li često temperature ?	NE
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	DA

Pomoćni radnik u proizvodnji radi manje, ne tako zahtjevne poslove operatera u kraćem vremenskom razdoblju. Opterećuje ruke i trup prilikom podizanja i guranja tereta. (grafikon 15.) Odgovoran je za opskrbu potrošnog materija i pravovremenim nadopunjavanjem. Na radnom mjestu osjeća vibracije. (grafikon 16.) U ovom slučaju opterećenje se može smanjiti boljom organizacijom radnog mjesta i pravilnim zauzimanjem položaja tijela prilikom podizanja.



Grafikon 15: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM8 (Pomoćni radnik u proizvodnji)



Grafikon 16: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM8 (Pomoćni radnik u proizvodnji)



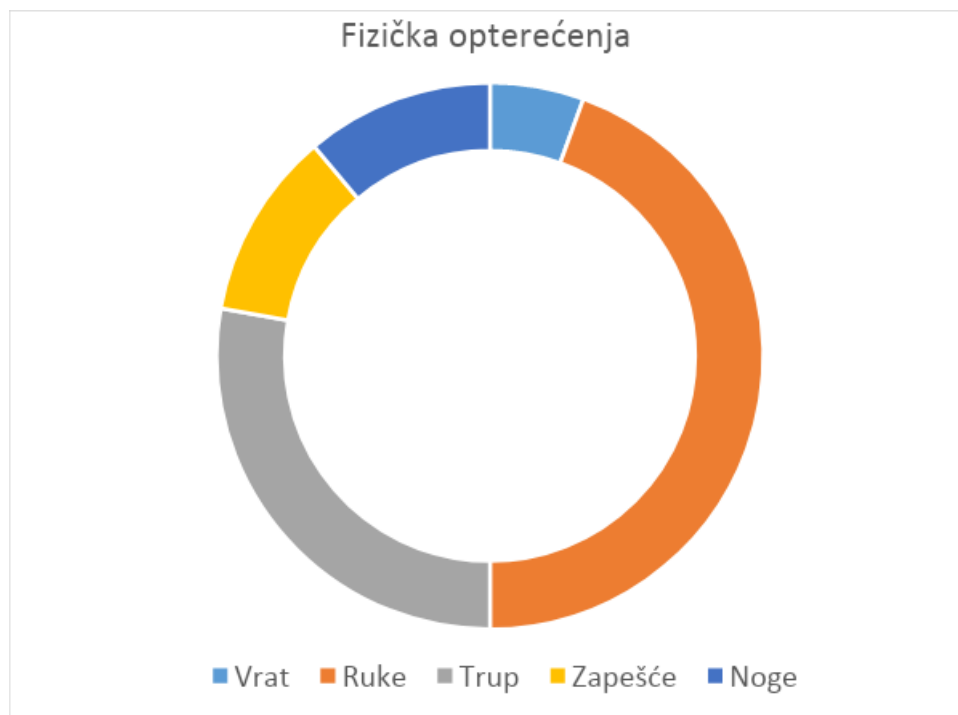
U tablici 9. dan je prikaz odgovora radnika na RM9 (Radnik na unutarnjem prijevozu)

Tablica 9: Prikaz ispunjenog upitnika na RM9 (Radnik na unutarnjem prijevozu)

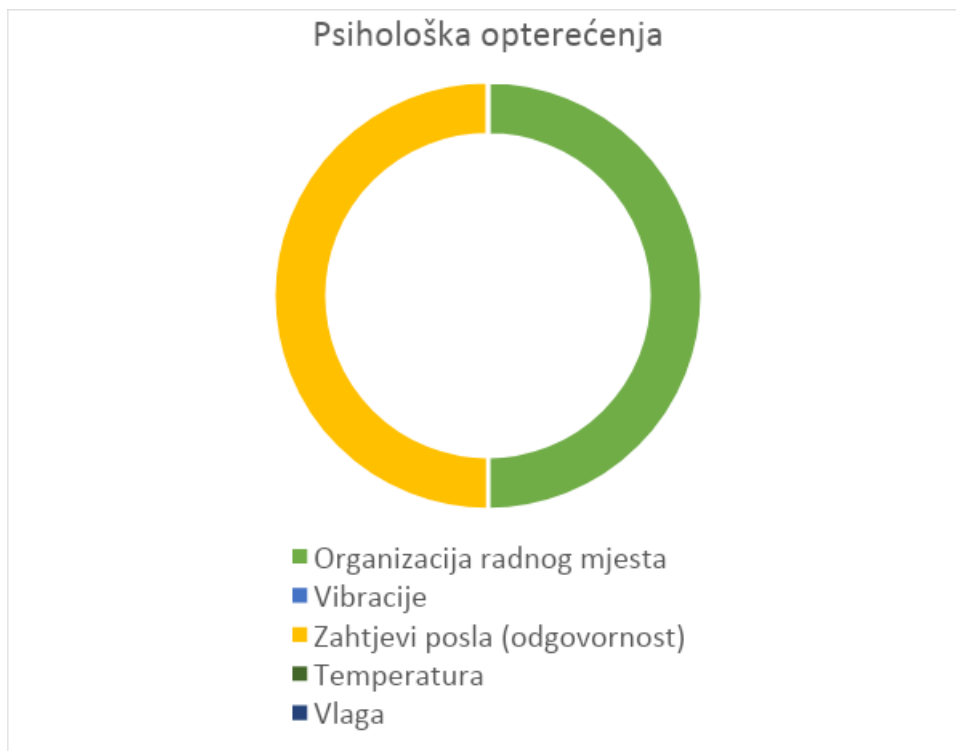
DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Radnik na unutarnjem prijevozu	Odgovori DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	DA
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	DA
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	DA
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	DA
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	DA
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	DA
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	DA
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	NE
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	NE
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	DA
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	DA
15.	- trebate li jako pognuti trup?	NE
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	DA
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	NE
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	DA
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	DA
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	DA
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	DA
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	NE
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	NE

30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	NE
31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	DA
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	DA
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	NE
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	NE
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	NE
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	NE
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	DA
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	NE
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporene pokrete?	NE
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	NE
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	DA
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	NE
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	NE
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	NE
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	DA
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	NE
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	NE
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	NE
56.	- vozite li strojeve ?	DA
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	NE
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	DA
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	NE
61.	- mijenjate li često temperature ?	NE
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	NE

Radnik na prijevozu kao sredstvo rada koristi ručni i električni viličar. Veliki teret odvozi električnim dok manji teret mora prethodno natovariti na paletu prilikom čega opterećuje ruke i trup. (grafikon 17.) Ima veliku odgovornost za sigurnost radnika i strojeva prilikom upravljanja električnog viličara. (grafikon 18.) Potrebna je bolja organizacija i veći prostor da bi se opterećenja svela na minimum.



Grafikon 17: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM9 (Radnik na unutarnjem prijevozu)



Grafikon 18: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM9 (Radnik na unutarnjem prijevozu)

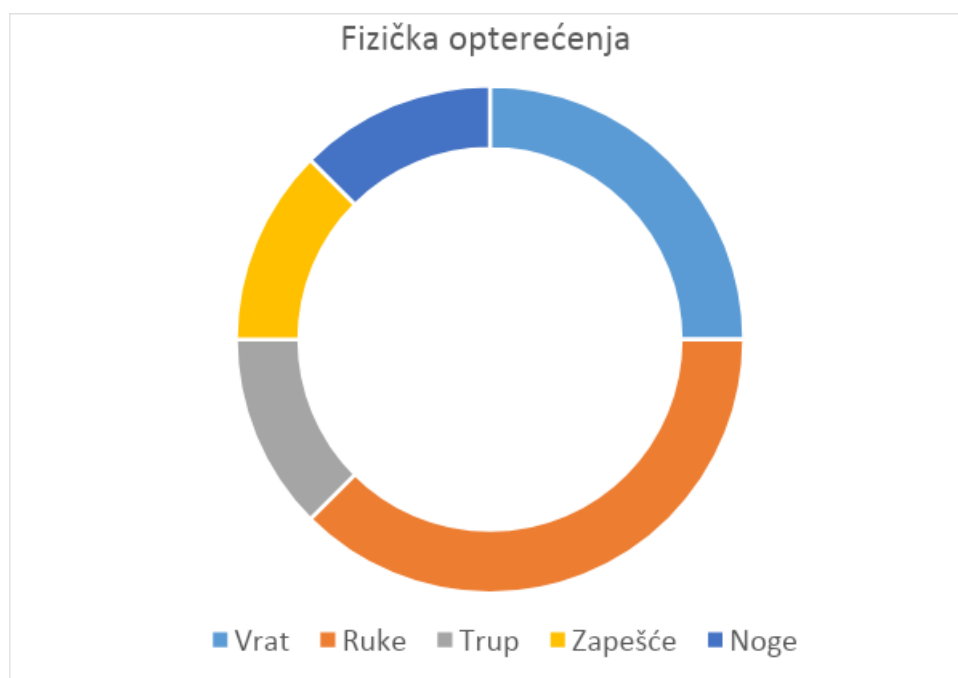
U tablici 10. dan je prikaz odgovora radnika na RM10 (Voditelj kontrole)

Tablica 10: Prikaz ispunjenog upitnika na RM10 (Voditelj kontrole)

DMQ upitnik		
Br. pitanja	Spol: M Radno mjesto: Voditelj kontrole	Odgovori DA ili NE
	Prilikom rada:	
1.	- trebate li podizati teški teret (više od 5kg)?	DA
2.	- trebate li gurati ili vući teški teret (više od 5kg)?	NE
3.	- trebate li nositi težak teret (više od 5kg)?	NE
4.	- trebate li često podizati teret u nezgodnom položaju?	NE
5.	- trebate li često podizati teret daleko od tijela?	NE
6.	- trebate li često podizati teret iznad visine grudi?	NE
7.	- trebate li često podizati teret kojeg je teško držati?	NE
8.	- trebate li često podizati teret s vrlo velikim opterećenjem (većim od 20kg)?	NE
9.	- trebate li često podizati teret sa zakrivljenim trupom?	NE
10.	- trebate li stajati duže vrijeme?	DA
11.	- trebate li sjediti duže vrijeme?	NE
12.	- trebate li hodati duže vrijeme?	DA
13.	- trebate li biti u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
14.	- trebate li lagano pognuti trup?	NE
15.	- trebate li jako pognuti trup?	NE
16.	- trebate li lagano okretati trup?	DA
17.	- trebate li jako okretati trup?	NE
18.	- trebate li okretati i pognuti trup?	DA
19.	- trebate li raditi u lagano zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
20.	- trebate li raditi u jako zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
21.	- trebate li raditi u lagano pognutom položaju duže vrijeme?	NE
22.	- trebate li raditi u jako pognutom položaju duže vrijeme?	NE
23.	- trebate li raditi u zakrivljenom i pognutom položaju duže vrijeme?	NE
24.	- trebate li dosegnuti stvari rukama?	DA
25.	- trebate li držati ruke u visini nižoj od lakta?	DA
26.	- trebate li držati ruke u visini iznad lakta?	NE
27.	- trebate li koristiti svu snagu u rukama?	NE
28.	- trebate li raditi male pokrete s rukama na visokom radnom mjestu?	NE
29.	- trebate li savijati vrat prema naprijed?	DA
30.	- trebate li savijati vrat prema nazad?	NE

31.	- trebate li okretati vrat?	DA
32.	- trebate li držati vrat prema naprijed u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
33.	- trebate li držati vrat prema nazad u pognutom položaju duže vrijeme?	NE
34.	- trebate li držati vrat u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
35.	- trebate li okretati zapešće?	DA
36.	- trebate li iskriviti zapešće?	NE
37.	- trebate li držati zapešće u zakrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
38.	- trebate li držati zapešće u iskrivljenom položaju duže vrijeme?	NE
39.	- trebate li raditi u neugodnom položaju?	NE
40.	- trebate li raditi u nepromijenjenom/identičnom položaju?	NE
41.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete trupom?	NE
42.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete rukama?	NE
43.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete zapešćem?	NE
44.	- trebate li raditi uvijek iste pokrete nogama?	NE
45.	- trebate li raditi iznenadne, neočekivane pokrete?	NE
46.	- trebate li raditi kratke, ali naporne pokrete?	NE
47.	- trebate li koristiti veliku snagu/silu u korištenju alata ili strojeva?	NE
48.	- trebate li dovoljno prostora iznad sebe za obavljanje poslova bez naprezanja?	DA
49.	- trebate li previše dodirnih točaka na koje se morate osloniti tijekom obavljanja posla?	NE
50.	- dolazi li do poteškoća u obavljanju posla zbog neugodnog položaja?	DA
51.	- dolazi li do poteškoća dosezanja stvari s alatom kojim radite?	NE
52.	- poskliznete li se ponekad ili padnete za vrijeme rada?	NE
53.	- morate li često jako stiskati rukama?	NE
54.	- jeste li ikada u svom radu osjetili vibracije ili udar struje?	NE
55.	- koristite li alat koji stvara vibracije u radu?	NE
56.	- vozite li strojeve ?	NE
57.	- je li Vaš posao psihički naporan?	DA
58.	- jeste li na propuhu ili vjetru?	NE
59.	- radite li na niskim temperaturama (hladnjača)?	NE
60.	- radite li na visokim temperaturama?	NE
61.	- mijenjate li često temperature ?	NE
62.	- radite li u vlažnom prostoru?	NE

Voditelj kontrole ima relativno mala fizička opterećenja. Opterećuje vrat i ruke prilikom kontrole napunjenih boca piva koje je potrebno dosegnuti i zaokrenuti. (grafikon 19.) Ruke su mu u većini slučajeva ispod visine lakta. Psihološka opterećenja kod voditelja kontrole su velika jer ima odgovornost cjelokupnog procesa punjenja i krajnjeg proizvoda. Također odgovoran je za sigurnost radnika i zastoj strojeva. (grafikon 20.)

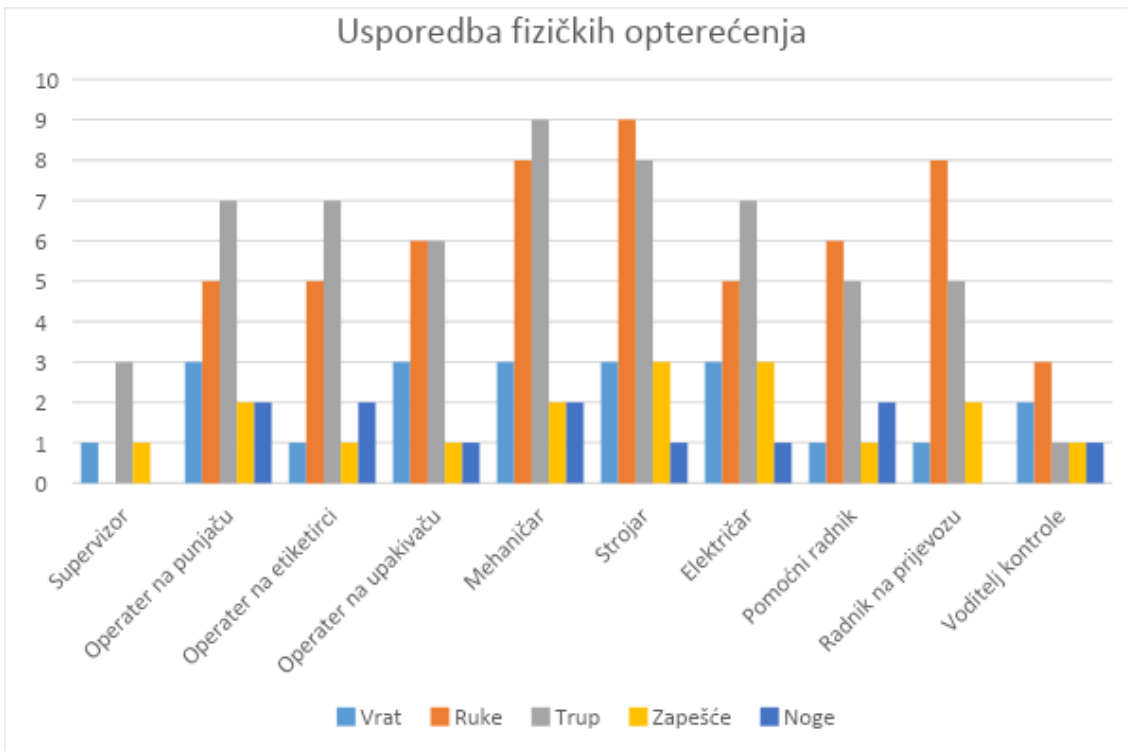


Grafikon 19: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM10 (Voditelj kontrole)

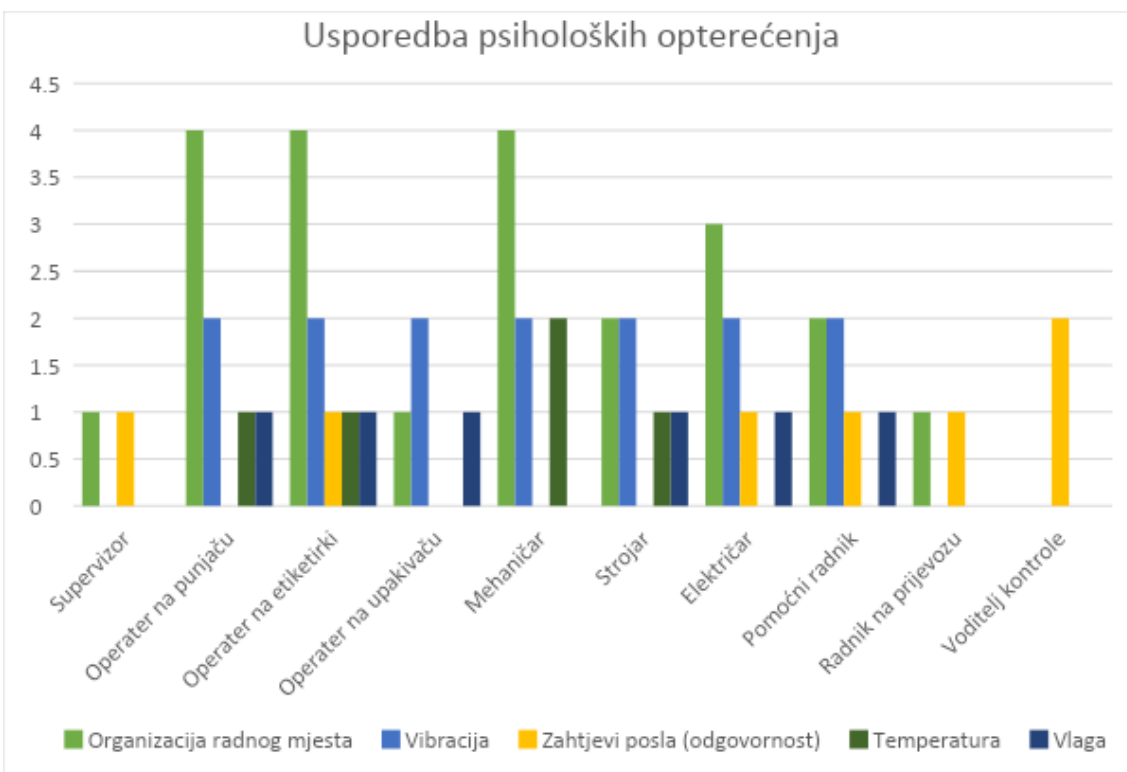


Grafikon 20: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM10 (Voditelj kontrole)





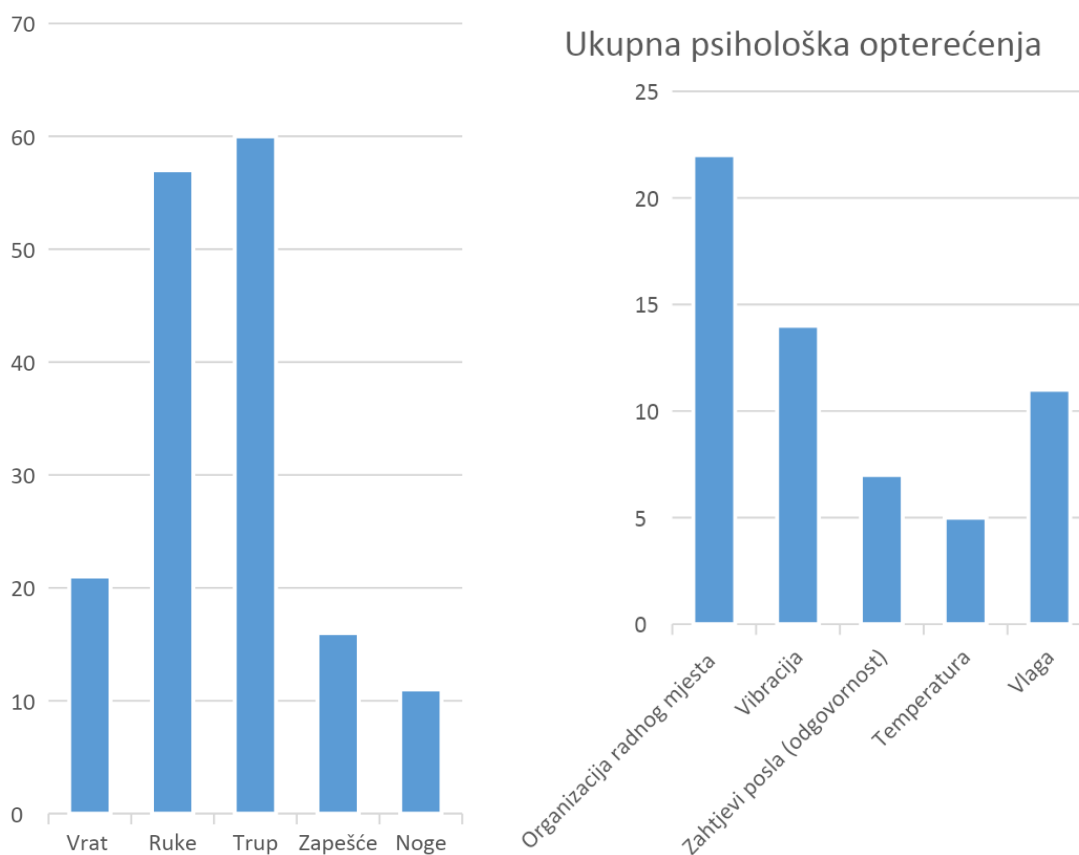
Grafikon 21: Usporedba fizičkih opterećenja radnika



Grafikon 22: Usporedba psiholoških opterećenja radnika

Usporedbom fizičkih opterećenja dobili smo rezultat da radno mjesto mehaničara i strojara zahtijevaju najveća opterećenja, a najmanja opterećenja radno mjesto supervizora i voditelja kontrole. (grafikon 21.) Iz grafa je jasno da su to opterećenja trupa i opterećenje ruku kako kod njih tako i kod ostalih radnika. Razlog je u većini slučajeva pretežak teret koji radnici podižu i nose na neku udaljenost ili pak ponavljaju jedne te iste pokrete tijelom i rukama. Stoga predlažem bolju, kvalitetniju i češću primjenu pravila pri ručnom prenošenju tereta kako od strane radnika tako i od strane uprave i zaposlenih stručnjaka.

Taj problem se ujedno i veže na psihološko opterećenje tj. na organizaciju radnog mjesta koja ima najveći udio. U to ulazi prostor radnog mjesta, prolazi, stepeništa, oslonci, konstrukcija strojeva i zaštitnih naprava koja u većini slučajeva ometaju rad radnika prilikom manipulacije teretom, alatom ili strojevima.



Grafikon 23: Usporedba ukupnih fizičkih i psiholoških opterećenja radnika



## 8. ZAKLJUČAK

Svako radno mjesto na kojem je potrebno uložiti fizički 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, ergonomskim rješenima i metodama za njihovo sprječavanje. Stoga je svaki poslodavac dužan provoditi mjere i metode na radnom mjestu i okruženju kako bi se pravodobno uočile nepravilnosti koje utječu na opterećenja i mogu dovesti do ozljede radnika.

Analizom rezultata DMQ metode u proizvodnom procesu punionice "Zagrebačke pivovare," daje se zaključiti da bi se spriječio nastanak poremećaja i smanjilo opterećenje potrebno je prikupljati podatke o radnom mjestu, kao i upoznavati djelatnike sa mogućim opasnostima. Važno je također educirati djelatnike o ergonomske ispravnom obavljanju radnih zadataka i donijeti moguća ergonomska rješenja.

Učestalost reumatskih bolesti pri čemu se ističe i značaj rada u nepovoljnim mikroklimatskim uvjetima (visoka i niska temperatura, vlažnost zraka) utječu na mišićno-koštana oboljenja. S obzirom na takve uvijete, posebno za vrijeme visokih ljetnih temperatura, poslodavac bi se trebao više zauzeti za svoje radnike i poboljšati im uvjete rada. Jer ako je radnik nezadovoljan, spriječen u obavljanju svojih radnih zadataka zbog loših uvjeta dolazi do smanjenja efikasnosti, koncentracije, kvalitete i povećava se sam rizik od nastanka ozljeda.

Zaključno se može reći da zbog same prirode posla i okruženja u Zagrebačkoj pivovari postoje razne vrste opterećenja i opasnosti. Sva navedena opterećenja u eksperimentalnom dijelu rada su u granicama normalnog opterećenja koja dolaze sa samom prirodom posla. Zagrebačka pivovara kao priznat i poznat poslodavac koji ulaže u sigurnost, stručnost i kvalitetu svog kadra radi na tome da se opterećenja svedu na što manju razinu. Problem organizacije radnog mjesta tj. u ovom slučaju većeg, slobodnijeg kretanja zaposlenika je zapravo problem lokacije na kojoj se nalazi pivovara. Obzirom na dugu povijest,

konstantnim širenjem i lokacijom u užem centru grada pivovara je dosegla maksimum svoje iskoristivosti , a na istoj toj lokaciji nema mogućnost za daljnje širenje proizvodnih pogona kojima bi se ergonomske omogućila kvalitetnija, zdravija i sigurnija radna mjesta.

## 9. LITERATURA

- [1] Zagrebačka pivovara d.o.o. Procjena rizika. Zagrebačka pivovara d.o.o., Zagreb, 2017.
- [2] G. Šarić, I. Kolić, B. Matijević, V. Belavić: Tehničko- tehnološki aspekti zaštite na radu u pivarskoj industriji, [https://bib.irb.hr/datoteka/993207.ZRZZ-2018-Book\\_of\\_proceedings-331-339.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/993207.ZRZZ-2018-Book_of_proceedings-331-339.pdf), pristupljeno 24.02.2021.
- [3] M. Arandžević, J. Jovanović: Medicina rada, [http://www.medradanis.rs/docs/knjiga\\_medicina\\_rada.pdf](http://www.medradanis.rs/docs/knjiga_medicina_rada.pdf), pristupljeno 26.02.2021.
- [4] K. Buntak: Analiza i oblikovanje radnog mjesta, <https://hrcak.srce.hr/file/161436>, pristupljeno 28.02.2021.
- [5] Occupational Safety and Health Administration: Ergonomics: The Study of Work. U.S. Department of Labor, 2000.
- [6] Helander, M.: A Guide to Human Factors and Ergonomics. Taylor and Francis Group, New York, 2006.
- [7] Benković, L.: Ergonomsko oblikovanje radnih mjesta u tehnološkom procesu krojenja. Završni rad. Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2012.
- [8] Kirin, S.: „Uvod u ergonomiju“, Veleučilište u Karlovcu, 2019. godina, ISBN(online): 978-953-8213-03-8
- [9] Dutch Musculoskeletal Questionnaire: description and basic qualities, [https://www.researchgate.net/publication/11576909\\_Dutch\\_Musculoskeletal\\_Questionnaire\\_description\\_and\\_basic\\_qualities](https://www.researchgate.net/publication/11576909_Dutch_Musculoskeletal_Questionnaire_description_and_basic_qualities), pristupljeno 04.03.2021.

## 10. PRILOZI

### 10.1. Popis slika

Slika 1: Ergonomija [8]	12
Slika 2: Primjena ergonomskih načela [8]	13
Slika 3: Primjer DMQ upitnika	20

### 10.2. Popis tablica

Tablica 1: Prikaz ispunjenog upitnika na RM1 (Supervizor)	24
Tablica 2: Prikaz ispunjenog upitnika na RM2 (Operater na punjaču staklene ambalaže)	28
Tablica 3: Prikaz ispunjenog upitnika na RM3 (Operater na stroju za etiketiranje)	32
Tablica 4: Prikaz ispunjenog upitnika na RM4 (Operater na upakivaču)	36
Tablica 5: Prikaz ispunjenog upitnika na RM5 (Mehaničar)	40
Tablica 6: Prikaz ispunjenog upitnika na RM6 (Strojar)	44
Tablica 7: Prikaz ispunjenog upitnika na RM7 (Električar)	48
Tablica 8: Prikaz ispunjenog upitnika na RM8 (Pomoćni radnik u proizvodnji)	52
Tablica 9: Prikaz ispunjenog upitnika na RM9 (Radnik na unutarnjem prijevozu)	56
Tablica 10: Prikaz ispunjenog upitnika na RM10 (Voditelj kontrole)	60

### 10.3. Popis grafikona

Grafikon 1: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM1 (Supervizor)	26
Grafikon 2: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM1 (Supervizor)	27
Grafikon 3: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM2 (Operater na punjaču staklene ambalaže)	30
Grafikon 4: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM2 ( Operater na punjaču staklene ambalaže)	31
Grafikon 5: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM3 (Operater na stroju za etiketiranje)	34
Grafikon 6: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM3 (Operater na stroju za etiketiranje)	35
Grafikon 7: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM4 (Operater na upakivaču)	38
Grafikon 8: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM4 (Operater na upakivaču)	39
Grafikon 9: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM5 (Mehaničar)	42
Grafikon 10: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM5 (Mehaničar)	43
Grafikon 11: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM5 (Strojar)	46
Grafikon 12: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM (Strojar)	47
Grafikon 13: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM7 (Električar)	50
Grafikon 14: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM7 (Električar)	51
Grafikon 15: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM8 (Pomoćni radnik u proizvodnji)	54
Grafikon 16: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM8 (Pomoćni radnik u proizvodnji)	55
Grafikon 17: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM9 (Radnik na unutarnjem prijevozu)	58
Grafikon 18: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM9 (Radnik na unutarnjem prijevozu)	59



Grafikon 19: Prikaz pojedinačnih fizičkih opterećenja na RM10 (Voditelj kontrole)	62
Grafikon 20: Prikaz pojedinačnih psiholoških opterećenja na RM10 (Voditelj kontrole)	63
Grafikon 21: Usporedba fizičkih opterećenja radnika	64
Grafikon 22: Usporedba psiholoških opterećenja radnika	64
Grafikon 23: Usporedba ukupnih fizičkih i psiholoških opterećenja radnika	66