

# Utjecaj smjenskog i noćnog rada na zdravlje radnika u punionici vode

---

**Babić, Stella**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2018**

*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:128:219282>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**



**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  
Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Stella Babić

**UTJECAJ SMJENSKOG I NOĆNOG RADA  
NA ZDRAVLJE RADNIKA  
U PUNIONICI VODE**

DIPLOMSKI RAD

Karlovac, 2018.



Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional graduate study of Safety and Protection

Stella Babić

**HEALTH EFFECTS OF WORKING IN  
SHIFTS AND NIGHT SHIFT ON WORKER IN  
A WATER BOTTLING FACTORY**

FINAL PAPER

Karlovac, 2018.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Stella Babić

**UTJECAJ SMJENSKOG I NOĆNOG RADA  
NA ZDRAVLJE RADNIKA  
U PUNIONICI VODE**

DIPLOMSKI RAD

Mentor:

Dr.sc. Zvonimir Matusinović

Karlovac, 2018.



## 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

Specijalistički diplomski stručni studij Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 12.11.2018.

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Studentica: Stella Babić

Matični broj: 0422416018

Naslov: Utjecaj smjenskog i noćnog rada na zdravlje radnika u punionici vode

Opis zadatka: Cilj ovog rada je ukratko opisati utjecaj smjenskog i noćnog rada na zdravlje radnika u punionici vode s obzirom da je opće poznato kako smjenski i noćni rad negativno utječe na psihofizičko zdravlje radnika, ali i na njegov društveni život.

Zadatak zadan:  
obrane:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum

07.09.2018.

01.11.2018.

12.11.2018.

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

Dr.sc. Zvonimir Matusinović

Dr.sc. Slaven Lulić

## **PREDGOVOR**

Veliku zahvalnost, u prvom redu, dugujem svom mentoru dr.sc. Zvonimiru Matusinoviću koji mi je pomogao svojim savjetima pri izradi ovog diplomskog rada i što je uvijek imao strpljenja i vremena za moje brojne upite.

Također, zahvaljujem se svim svojim prijateljicama i prijateljima koji su uvijek bili uz mene i bez koji cijeli ovaj tijek mog studiranja ne bi prošao tako lako i zabavno.

Posebnu zahvalnost iskazujem svojoj obitelji koja me uvijek podržavala i upućivala na pravi put.

I na kraju, najveću zaslugu za ono što sam postigla u ove dvije godine pripisujem svome zaručniku, koji je uvijek bio tu za mene, bez obzira da li se radilo teškim ili sretnim trenucima i bez kojeg sve ovo što sam postigla ne bi bilo moguće.

Veliko hvala svima!

## **SAŽETAK**

Rad u smjenama je oblik organizacije rada pri čemu se radnici smjenjuju na istom radnom mjestu prema određenom rasporedu. Radnik koji radi u smjenama je svaki radnik čiji je raspored radnih sati sastavni dio rada u smjenama, dok je za noćni rad bitno da ga radnik obavlja u bilo koji sat u vremenu noćnog rada. Mnogobrojna istraživanja o noćnom radu pokazuju da je ljudsko tijelo noću osjetljivije na negativne utjecaje iz okoliša te opasnosti i napore na radnom mjestu. Dulja razdoblja noćnog rada mogu štetiti zdravlju radnika i ugroziti njihovu sigurnost na radnom mjestu, sigurnost drugih radnika i sam tehnološki proces rada. Jedan od glavnih čimbenika koji izaziva zdravstvene i psihičke probleme noćnih i smjenskih radnika je narušavanje uobičajenih cirkadijanih ritmova.

Ključne riječi: smjenski rad, noćni rad, zaštita, analiza, proizvodnja, voda.

## **SUMMARY**

Shift work is a form of work organization whereby workers rotate in the same job spot on a specified schedule. An employee working in shifts is every worker whose schedule of working hours is an integral part of shift work. Research on night work shows that the human body at night is more sensitive to the negative effects of the environment and workplace hazards. Longer periods of night shift can be detrimental to the health of workers and threaten their safety in the workplace, the safety of other workers and the technological process of production. One of the main factors that cause health and mental problems of night and shift workers is a violation of normal circadian rhythms.

Keywords: shift work, night work, protection, analysis, production, water.



## SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1	Predmet i cilj rada .....	2
1.2	Izvori podataka i metode prikupljanja .....	2
<b>2</b>	<b>PUNIONICA VODE „JANA“, SVETA JANA</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>TEHNOLOŠKI PROCES I SREDSTVA RADA PUNIONICE</b> .....	<b>5</b>
3.1	Sredstva rada u proizvodnom procesu .....	5
3.2	Tehnološki proces punionice .....	7
3.3	Opasnosti i štetnosti u tehnološkom procesu .....	16
<b>4</b>	<b>ZAŠTITA NA RADU U PUNIONICI VODE „JANA“</b> .....	<b>17</b>
4.1	Propisi kojima se uređuje ovo područje.....	17
4.2	Osnovna pravila zaštite na radu kojima se otklanjaju utvrđene opasnosti.....	18
4.2.1	Opskrbljenost sredstva rada sa zaštitnim napravama .....	18
4.2.2	Osiguranje od udara električne energije .....	19
4.2.3	Osiguranje od udara groma.....	19
4.2.4	Osiguranje od štetnog djelovanja opasnih tvari.....	19
4.2.5	Osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora.....	20
4.2.6	Osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika ....	21
4.2.7	Sprječavanje nastanka požara i eksplozija.....	21
4.2.8	Osiguranje čistoće.....	21
4.2.9	Osiguranje temperature, vlage i brzine strujanja zraka .....	21
4.2.10	Osiguranje rasvjete .....	22
4.2.11	Osiguranje od buke i vibracija.....	22
4.2.12	Osiguranje prostorija za osobnu higijenu .....	22
4.2.13	Ormar prve pomoći.....	23
4.3	Posebna pravila zaštite na radu kojima se otklanjaju one opasnosti koje nisu otklonjene osnovnim pravilima zaštite na radu .....	23
4.3.1	Poslovi s posebnim uvjetima rada .....	23
4.3.2	Obveza i način korištenja odgovarajućih osobnih zaštitnih sredstava i zaštitnih naprava.....	23
4.3.3	Posebni postupci pri uporabi opasnih radnih tvari .....	24
4.3.4	Postavljanje uputa za rad i znakova upozorenja od određenih opasnosti i štetnosti .....	24

4.3.5	Osiguranje napitaka pri obavljanju određenih poslova .....	24
4.3.6	Postupak s unesrećenim ili oboljelim radnikom do upućivanja na liječenje nadležnoj zdravstvenoj ustanovi.....	25
4.3.7	Zaštita nepušača i zabrana uzimanja alkohola i drugih sredstava ovisnosti. ....	25
<b>5</b>	<b>UTJECAJ SMJENSKOG I NOĆNOG RADA NA ZDRAVLJE RADNIKA .</b>	<b>26</b>
5.1	Noćni rad i njegov utjecaj na radnika .....	27
<b>6</b>	<b>EKSPERIMENTALNI DIO – ANALIZA UTJECAJA SMJENSKOG I NOĆNOG RADA NA ZDRAVLJE RADNIKA U PUNIONICI VODE .....</b>	<b>29</b>
6.1	Metodologija anketiranja .....	30
6.2	Rezultati istraživanja.....	30
<b>7</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>PRILOZI.....</b>	<b>45</b>
9.1	Popis slika .....	45
9.2	Popis shema .....	46

## **1 UVOD**

U ovome radu prikazan je tehnološki proces punjenja vode i proizvodnje bezalkoholnih pića u punionici vode Jana, Sveta Jana. Stavlja se naglasak na smjenski i noćni rad, odnosno na rotaciju radnih smjena koju prolaze radnici tijekom obavljanja posla u punionici te na štetan utjecaj smjenskog i noćnog rada na zdravlje radnika. U eksperimentalnom dijelu napravljena je analiza ankete koja je provedena među radnicima koji obavljaju ovakav posao. Zdravstveni problemi koji se dovode u vezu sa smjenskim radom su problemi sa spavanjem, gastrointestinalne i kardiovaskularne bolesti, karcinom, problemi s reproduktivnim funkcijama žena te lošije psihičko zdravlje. Jedan od glavnih čimbenika koji izaziva zdravstvene i psihičke probleme noćnih i smjenskih radnika je narušavanje uobičajenih cirkadijanih ritmova.

## **1.1 Predmet i cilj rada**

Cilj ovog istraživanja i ankete provedene među radnicima je analizirati kako rad u smjenama i rad noću utječe na radnike na njihovo fizičko i psihičko zdravlje te na njihov društveni i obiteljski život.

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

Metoda na kojoj se bazira ovo istraživanje je metoda ankete provedena među radnicima. Metoda ankete provedena je među radnicima istog odjela i bila je opisno analitička. Korištena je pismena anketa kao instrument anketnog istraživanja koja je sadržavala pitanja sa predloženim odgovorima. Kroz isto je naglašeno da je anketiranje dobrovoljno i anonimno, a podaci će služiti isključivo u svrhu ovog istraživanja i u druge svrhe neće biti upotrijebljeni.

Ovom metodom istražuju se subjektivna mišljenja i ocjene radnika o štetnom utjecaju smjenskog rada na njih.

## **2 PUNIONICA VODE „JANA“, SVETA JANA**

Prije 7000 godina, u vrijeme potpune nezagađenosti prirode, nastala je Jana. Skrivena na više od 800 metara dubine, čuva iskonske vrijednosti života. Prvi susret Jane s današnjim svijetom trenutak je otvaranja boce u kojem njezine vrijednosti postaju dio nas. Zbog iznimne dubine s koje se crpi, ispod starih dolomitnih stijena, odlikuje ju izniman mineralan sastav u kojem se posebno ističe omjer kalcija i magnezija.

Sedam tisuća godina Jana je bila dobro čuvana tajna u dubokom vrelu skrivenom usred svetojanskih brežuljaka. Izvor je smješten u pitoresknom selu Svetoj Jani, na rubnom području Parka prirode Žumberak, u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, gdje se ljudi uglavnom bave uzgojem vinove loze i poljoprivredom, bez industrije, u gotovo ekološki čistom okruženju.

Geološki je to područje dolomitnih stijena iz razdoblja trijasa, starih oko 245 milijuna godina. Starost same vode procijenjena je na 7000 godina, a kako je u to vrijeme na Zemlji vladala suha klima, bez prisutnosti organskih tvari, Jana je kemijski i mikrobiološki čista voda.

Jana se nalazi u bazenu čija dubina seže i do 3000 metara, a crpi se iz arteškog bunara s dubine od 800 metara. Zbog dubine s koje se crpi i slojeva mineralnih stijena možemo reći da je izvor hidro-geološki zaštićen od bilo kakvog onečišćenja.

Prolazeći kroz slojeve mineralnih stijena, voda je dodatno zaštićena iznad samog bazena. Proces prikupljanja vode u prirodnom bazenu započeo je još u razdoblju potpune ravnoteže i nezagađenosti Zemlje sve do trenutka kad ju je potpuno netaknutu, prirodno obogaćenu mineralima, otkrio čovjek i ponudio kao savršen dar prirode.

U sastavu Jamnice d.d. su punionica prirodne mineralne vode Jamnice u Pisarovini, punionica prirodne izvorske vode Jana i bezalkoholnih pića u Svetoj Jani, punionica prirodne mineralne vode i bezalkoholnih pića Sarajevski kiseljak u Bosni i Hercegovini, punionica mineralne vode Fonyodi u Mađarskoj te vlastite distributivne kompanije u Sloveniji, Srbiji i SAD-u.

Jamnica je danas najveći hrvatski proizvođač mineralnih i izvorskih voda te bezalkoholnih pića s tradicijom duljom od 180 godina.

Izvori Jamničke kiselice poznati su još iz vremena Kelta, ali je osmišljeni razvoj korištenja započeo 18. listopada 1828. godine kada su napunjene prve boce namijenjene tržištu. Od 1993. godine unutar koncerna Agrokor, promišljenim ulaganjima u modernizaciju, razvoj i nove tehnologije, Jamnica je izrasla u jednu od najmodernijih europskih punionica mineralnih i izvorskih voda te bezalkoholnih pića, s ukupnom godišnjom proizvodnjom od 400 milijuna litara proizvoda, što je čini i najvećim proizvođačem te vrste na jugoistoku Europe.[1]

### **3 TEHNOLOŠKI PROCES I SREDSTVA RADA PUNIONICE**

Izvorska voda Jana izvire iz dubine od 800 metara u arteškom vrelu, odnosno, vlastitim pritiskom izvire do površine. Sljedećom shemom prikazan je cjelokupan tehnološki proces proizvodnje prirodne izvorske vode Jana.

#### **3.1 Sredstva rada u proizvodnom procesu**

U proizvodnom procesu obrade i pakiranja izvorske vode koriste se objekti namijenjeni za rad, strojevi i uređaji za obradu i pakiranje vode te strojevi za prijevoz tereta. Objekti namijenjeni za rad sastoje se od proizvodne hale i skladišta s pripadajućim prostorijama i instalacijama te pomoćnim prostorijama poput sanitarnih prostorija, garderobe te prostorije za odmor radnika. Energetski objekti sastoje se od kotlovnice s dva kotla koji služe za pripremu pare i tople vode, kompresorske stanice s pet kompresora i dizel agregata koji se automatski uključuju prilikom nestanka električne energije.

Strojevi i uređaji koji se koriste za obradu i pakiranje vode:

- Pumpe
- Prijemni spremnik vode s pumpama
- Ugljeni filtri
- Spremnik za distribuciju vode
- Mikro filtri
- Spremnik za predoblike
- Vertikalni transporter predoblika
- Puhaljka (stroj za izradu plastičnih boca)
- Depaletizator (za staklene boce)
- Transporter boca
- Sterilizator i ispiralica boca
- Punjač boca

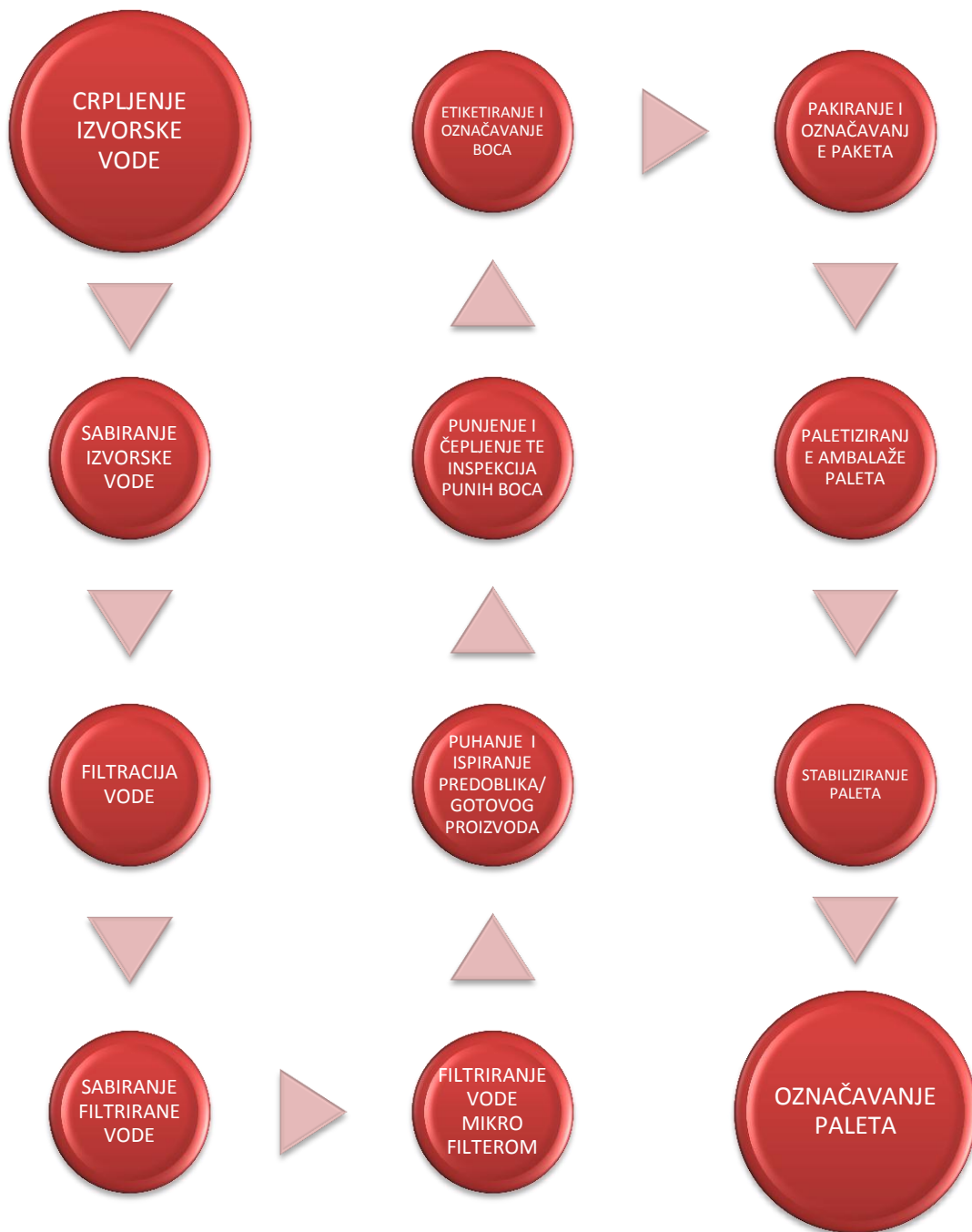
- Čepilica boca
- Etiketirka
- Upakivač
- Stroj za lijepljenje ručki na pakete
- Paletizator
- Stroj za omatanje paleta
- Stroj za deklariranje paleta

Strojevi za prijevoz tereta su plinski i električni viličari, robotki viličari te prijevozna sredstva cestovnog prometa kojima se roba transportira do centralnog skladišta ili do distribucijskih centara.



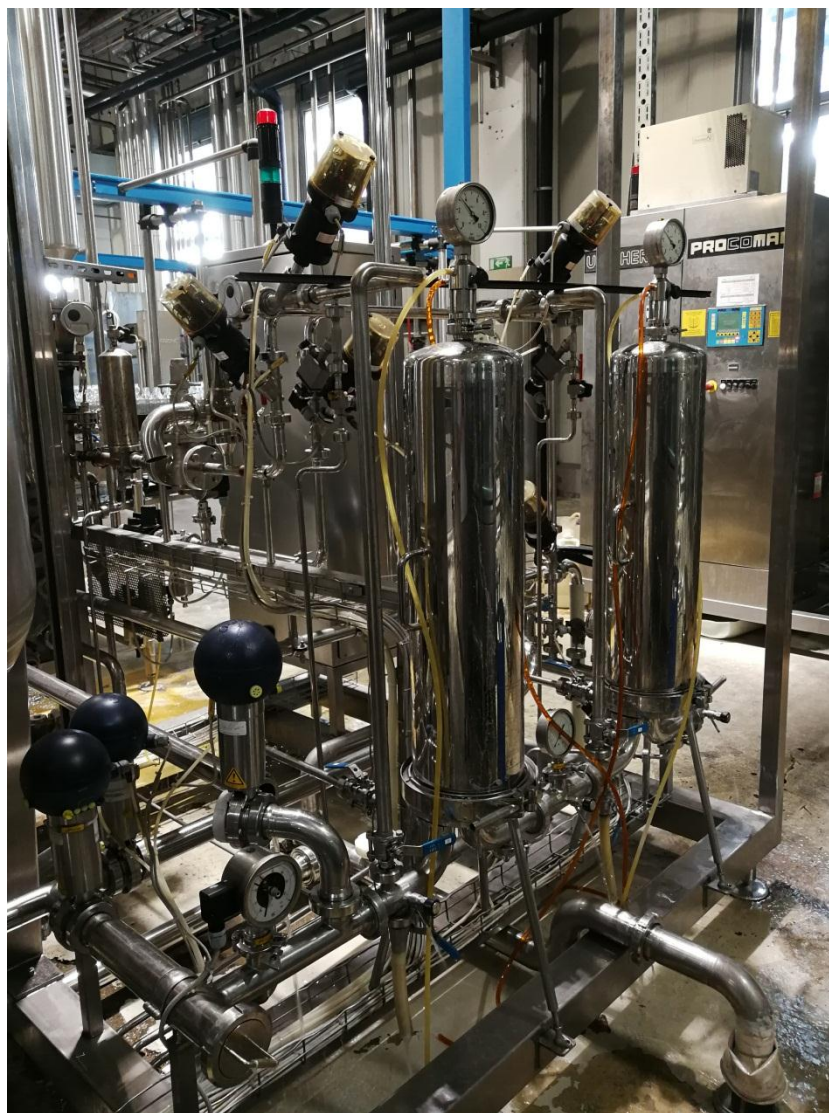
### **3.2 Tehnološki proces punionice**

Svaka proizvodnja zasnovana je na tehnološkom procesu o kojem ovise kvaliteta i cijena konačnog proizvoda. Tehnološki proces se realizira u proizvodnom sustavu koji sadrži radna mjesta definirana prema zahtjevima i potrebama proizvodnje. Najvažniji korak je definiranje najboljeg redoslijeda izvršavanja radnih operacija u cjelokupnom procesu i na osnovi toga podjela radnih mjesta uz dodjelu odgovarajućih alata. Svaki proces nosi rizike pa je potrebno obaviti pomno planiranje prije početka proizvodnje. Planiranjem se odabiru metode i način na koji će one biti provedene tijekom proizvodnje, da bi se ulazne sirovine uspješno transformirale u gotov proizvod. Uspješno planiranje rezultira proizvodnjom čiji su glavni parametri: optimalna kvaliteta, optimalni troškovi i optimalni ciklus proizvodnje.



Shema 1. Cjelokupan tehnološki proces proizvodnje i punjenja izvorske vode Jana

Uz pomoć pumpe iz prijemnog trakta voda se transportira cjevovodom do proizvodnog pogona udaljenog zračnom linijom oko 100 metara. U proizvodnom pogonu, u prostoriji za pripremu vode nalazi se tank volumena 15000 litara za prijem vode. Nakon ulaska vode u prijemni tank voda se uz pomoć pumpe transportira kroz vrećasti filtar u spremnik za distribuciju vode – „puffer“ tank.

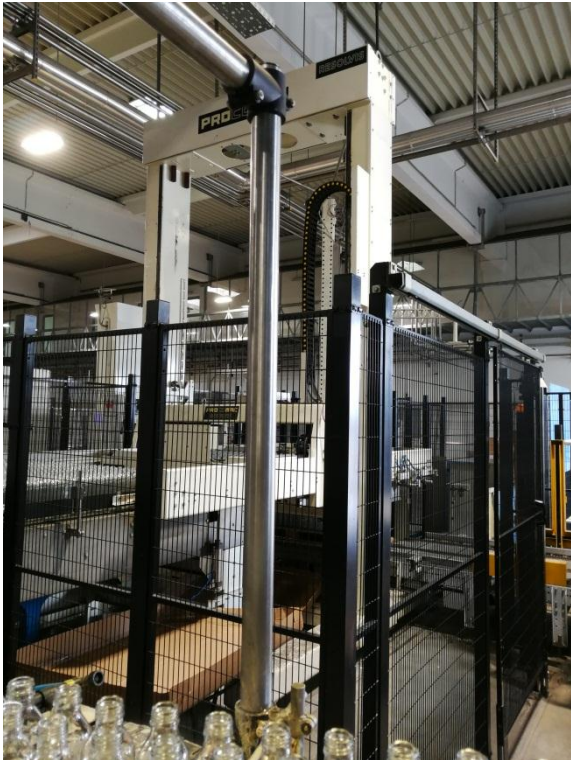


Slika 1. „Puffer“ tank

Iz „puffer“ tanka voda se transportira kroz mikro filtre do bloka punjača. Blok punjača se sastoji od punjača i čepilice. Proces je takav da boce ulaze u punjač pomoću transportne trake od strane depaletizatora (u ovom slučaju staklene boce) te ih zahvaća

rotirajuća ulazna zvijezda. Prilikom prolaska boce se ispiru te se pune vodom i vanjskom zvijezdom se transportiraju do čepilice. Čepovi se stavljaju u spremnik čepova kojim se čepovi spuštaju do čepilice.





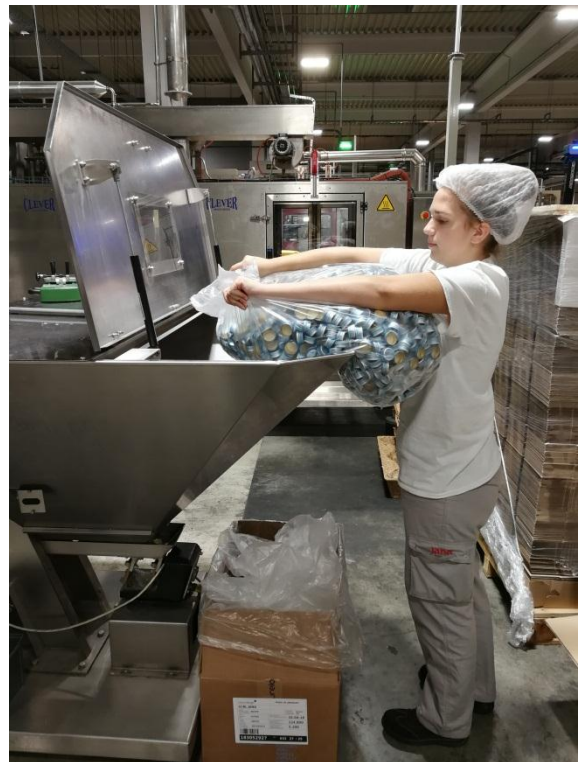
Slika 2. Depaletizator



Slika 3. Transportna traka



Slika 4. Blok punjača



Slika 5. Spremnik čepova

Ukoliko boce zadovoljavaju sve propisane uvjete nakon izlaska iz blok punjača, one se zatim transportiraju do etiketirke. Etiketirka je automatski stroj namijenjen za apliciranje etiketa na, u ovom slučaju, okrugle staklene boce. Stroj koristi prethodno uvedene etikete iz role koje samostalno reže okretnim nožem, prenosi vakuumom i lijepi na boce pomoću ljepljiva koje se nalazi u spremniku unutar stroja. Nakon procesa lijepljenja, gotov proizvod se transportira do printera koji ga označava datumom, odnosno, otiskuje rok trajanja na proizvod. Ovakav stroj ima kapacitet do 15000 b/h. Ukoliko se radi o proizvodu Jana vitamin, tada se proizvod iz punjača usmjerava u „Sleeve“ etiketirku. Za razliku od prethodno navedenog, ovaj stroj se razlikuje po načinu „oblačenja“ boce. „Sleeve“ etiketirka također povlači etikete iz koluta, ali ih ne lijepi na boce, već ih stavlja od vrha do dna boce. Nakon toga boce se transportiraju u parni tunel gdje se etiketa steže oko boce pomoću pritiska koji mora iznositi minimalno 3 bara, a kapacitet pare 300 kg/h.



Slika 6. Etiketirka



Slika 7. Etiketirka – prikaz spojenog koluta



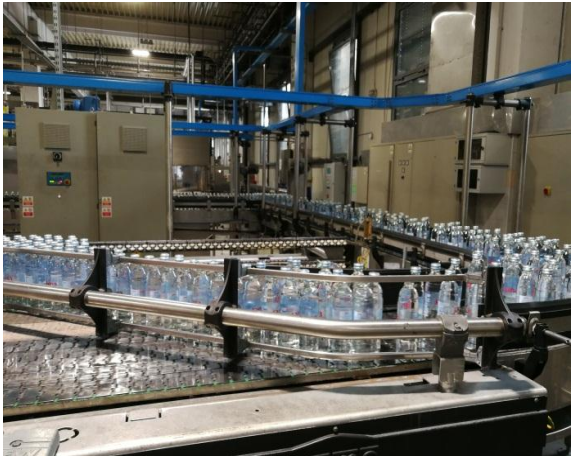


Slika 8. „Sleeve“ etiketirka



Slika 9. „Sleeve“ etiketirka – prikaz spojenog koluta

Nakon etiketiranja, proizvod se transportira do stroja za upakivanje proizvoda. Na ulasku u upakivač nalazi se sorter koji određuje količinu boca koje se pakiraju, u prethodno formirani karton, ovisno o veličini boce (0,25l / 0,33l / 0,75l). Po izlasku iz upakivača, formirana kutija s proizvodima se dodatno označava datumom, odnosno rokom trajanja te se transportira do paletizatora. Paletizator je stroj koji automatski prema zadanom programu slaže kutije na paletu ovisno o dimenziji kutija. Nakon formiranja, paleta se transportira do omotača „stretch“ folije te se nakon omotavanja označava i robot viličar ju odvozi do transportnog tunela. Nakon izlaska formirane palete, viličarist je pomoću plinskog viličara preuzima na izlazu i skladišti u regalno skladište.



Slika 10. Transportna traka od etiketirke do upakivača



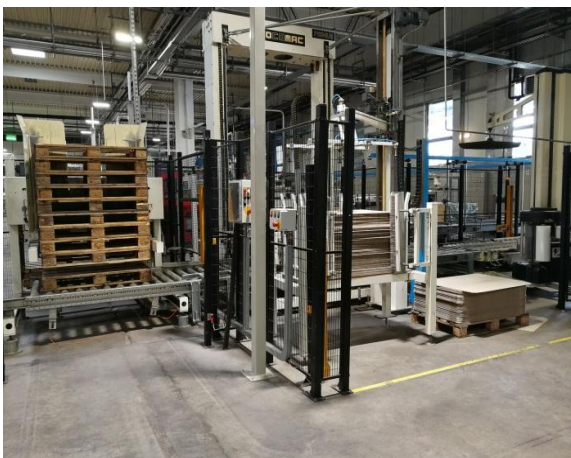
Slika 11. Sorter upakivača



Slika 12. Upakivač



Slika 13. Transportna traka od upakivača prema paletizatoru



Slika 14. Paletizator

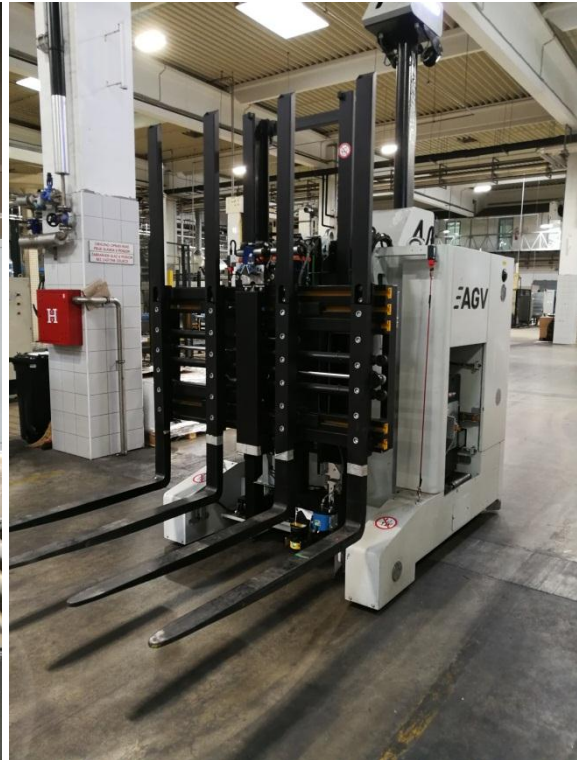


Slika 15. Paletizator i prostor za omotavanje paleta





Slika 16. Transportna traka za preuzimanje paleta



Slika 17. AGV robotski viličar



Slika 18. Regalno skladište

### 3.3 Opasnosti i štetnosti u tehnološkom procesu

U tehnološkom procesu proizvodnje pojavljuju se mehaničke opasnosti, opasnosti od udara električne struje, opasnost od požara i toplinske opasnosti koje mogu ugroziti život i zdravlje radnika.[2] Mehaničke opasnosti nastaju prilikom rada strojeva i u samom procesu a očituju se u opasnostima od rotirajućih dijelova strojeva te dijelova koji se gibaju prilikom kojih mogu nastati posjekotine i uklještenja radnika, pad radnika u istoj razini zbog skliskih i mokrih podova i sl. Opasnost od udara električne struje prisutne u procesu proizvodnje predstavljaju direktan ili indirektan dodir radnika s oštećenim vodičima, kvarom prekidača, nezaključanim razvodnim ormarima i neuzemljenim dijelovima električne opreme. Toplinske opasnosti predstavljaju vrući dijelovi strojeva i pregrijana vodena para koja se upotrebljava u procesu proizvodnje.

Požar i eksplozija mogu uzrokovati ozljede radnika i uzrokovati materijalnu štetu. Opasnost od požara predstavljaju zapaljive tekućine i plinovi te kvarovi električnih instalacija i sl.

Štetnosti kojima je radnik izložen u procesu proizvodnje očituju pri pojavi bolesti radnika vezanih uz posao koji obavljaju. Pri dužem vremenskom razdoblju kada je radnik izložen štetnom djelovanju radnog okoliša dolazi do pojave profesionalne bolesti ili drugih bolesti vezanih uz rad. Od štetnosti prisutnih u procesu proizvodnje najznačajniji udio ima buka radnog okoliša i kemijske tvari (kisljine i lužine). Djelovanjem buke dolazi do oštećenja sluha kod radnika koji su duže vrijeme izloženi povišenoj buci strojeva. Uporaba kisljina i lužina u procesu proizvodnje je svakodnevna, uz oprezno i sigurno postupanje za vrijeme rada.

## **4 ZAŠTITA NA RADU U PUNIONICI VODE „JANA“**

Ako tvrtka zapošljava 50 ili više radnika dužna je imenovati osobu za obavljanje poslova stručnjaka zaštite na radu. Zadužena osoba dužna je slijediti sve zakone i propise koji određuju ovo područje. Također, važno je da stručnjak zaštite na radu redovno i detaljno kontrolira i provodi sve mjere koje zakon propisuje od osnovnih pravila zaštite do onih specifičnih, prilagođenih tehnološkom procesu punionici vode.

### **4.1 Propisi kojima se uređuje ovo područje**

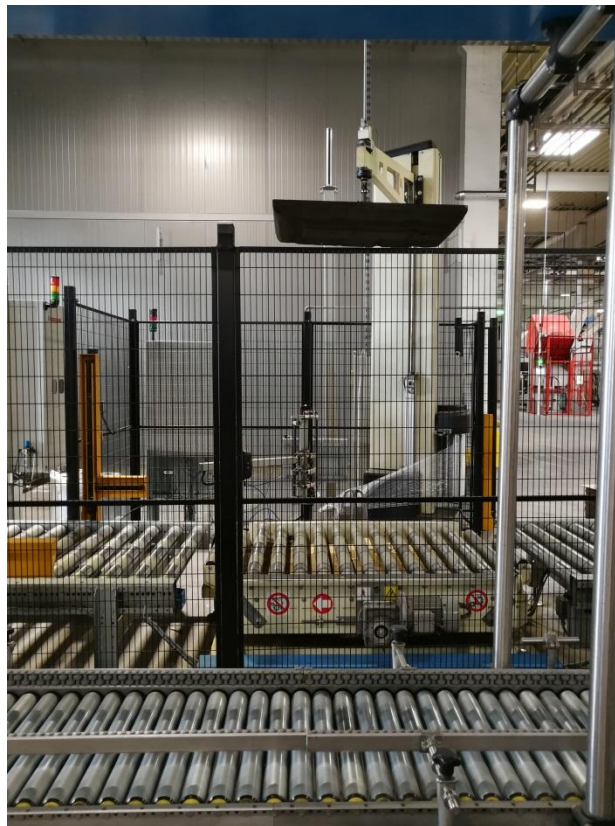
- Zakon o zaštiti na radu, NN 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08, 75/09
- Zakon o zaštiti od buke NN 20/03
- Zakon o kemikalijama NN173/03
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu NN 46/08
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta NN 49/86
- Pravilnik o poslovima sa posebnim uvjetima rada NN 05/84
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore NN 5/84, 42/05
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša, te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima NN 114/02, 131/02, 126/03
- Pravilnik o listi strojeva s povećanim opasnostima NN 47/02
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima NN 29/05
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu NN 56/83
- Pravilnik o uporabi zaštitnih sredstava NN 39/06

## 4.2 Osnovna pravila zaštite na radu kojima se otklanjaju utvrđene opasnosti

Kod obavljanja poslova prvenstveno se primjenjuju osnovna pravila zaštite na radu kojima se uklanjaju ili smanjuju opasnosti na sredstvima rada. Osnovna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve koji moraju zadovoljiti sredstva rada kada su u upotrebi.[3]

### 4.2.1 Opskrbljenost sredstva rada sa zaštitnim napravama

Sredstva rada u proizvodnji opskrbljena su sa svim zaštitnim napravama koja osiguravaju siguran rad radnika. Uvjerenje o ispitivanju strojeva i uređaja s povećanim opasnostima čuvaju se u prostorijama uprave pogona.



Slika 19. Zaštitna mrežna ograda oko paletizatora

#### 4.2.2 Osiguranje od udara električne energije

Električne instalacije ispituju se redovito, a uvjerenja o ispitivanju čuvaju se u prostorijama uprave pogona. Ispituje se otpor izolacije vodiča, zaštita od direktnog i indirektnog dodira napona i izjednačenje potencijala. Prema rezultatima mjerenja, električne instalacije zadovoljavaju zakonske odredbe.

#### 4.2.3 Osiguranje od udara groma

Na svim objektima punionice provedena je zaštita od udara groma. Sustav se redovito ispituje i kontrolira te se o ispitivanju gromobrana vodi propisana dokumentacija.



Slika 20. Sustav obrane od udara groma na krovu pogona

#### 4.2.4 Osiguranje od štetnog djelovanja opasnih tvari

U procesu proizvodnje koriste se dušikova kiselina 70% i lužina natrijevog hidroksida 5%. Velika pažnja se posvećuje radu s opasnim tvarima koje se upotrebljavaju u proizvodnji. Tvari koje se upotrebljavaju imaju nagrizajuće djelovanje na ljudske

organe pa je stoga proces korištenja kemikalija maksimalno automatiziran kako bi se utjecaj na radnike znatno smanjio.

Prilikom odabira kemijske tvari vodi se računa o njezinoj opasnosti i štetnosti kako bi se odabrala ona s najmanje štetnih svojstava. Tankovi s kemijskim tvarima čuvaju se u zatvorenim prostorijama s umjetnom ventilacijom kako se štetni plinovi ne bi odvodili u radnu okolinu. Radnicima u pripremi vode, na raspolaganju su osobna zaštitna sredstva kao što su zaštitne rukavice, zaštitne pregače, zaštitne naočale te zaštitne cipele kako bi se spriječila i najmanja moguća ozljeda na radu.



Slika 21. Skladište kemijskih tvari

#### 4.2.5 Osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora

Veličina radne prostorije mora biti takva da na svaku zaposlenu osobu dolazi najmanje  $10 \text{ m}^3$  zračnog prostora i  $2 \text{ m}^2$  slobodne površine poda. Pod pojmom zračni prostor, odnosno slobodna površina poda, podrazumijeva se slobodna zapremina zračnog prostora, odnosno površina poda koja nije zauzeta namještajem, oruđima, strojevima, pomoćnim uređajima ili materijalom i ne služi kao prostor za skladištenje. U punionici „Jana“ osigurano je dovoljno zračnog prostora i slobodne površine poda pri svakom radnom mjestu.

#### 4.2.6 Osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika

U svim radnim i pomoćnim prostorijama punionice osigurani su potrebni putovi za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika te su projektirani i izvedeni prema zakonskim okvirima.

#### 4.2.7 Sprječavanje nastanka požara i eksplozija

U svim prostorijama pogona i skladišta utvrđen je plan evakuacije i spašavanja. Svi radnici su upoznati s Planom i dužni su svake dvije godine obavljati vježbe evakuacije i spašavanja. Osobe određene za provođenje evakuacije su zadužene za potrebnu opremu kako bi se vježbe korektno obavile. Također, redovito se ispituje unutarnja i vanjska hidrantna mreža te aparati za gašenje požara.

#### 4.2.8 Osiguranje čistoće

Čistoća radnih i skladišnih prostorija osigurava se redovitim čišćenjem i odnošenjem smeća. Svaki radnik je zadužen prije kraja smjene očistiti svoju radnu površinu, dok se za čistoću sanitarnih čvorova brinu za to zaposleni djelatnici. U pravilu, u punionici je propisano da se svaka 72 sata zaustavlja proizvodnja te se provodi detaljno čišćenje radnih prostora te dezinfekcija punjača. Za svako čišćenje vodi se evidencija u skladištima, proizvodnim prostorijama, laboratorijima, sanitarnim čvorovima te u blagavaonici.

#### 4.2.9 Osiguranje temperature, vlage i brzine strujanja zraka

Regulacija brzine strujanja zraka nije potrebna, a vlagu nije potrebno regulirati. Temperatura radnih prostorija osigurava se centralnim grijanjem i klimatizacijom. U



pogonu se provode redovna mjerenja temperature, vlažnosti i brzine strujanja zraka radnog okoliša, a rezultati mjerenja pokazuju da su sve vrijednosti unutar zakonski dopuštenih vrijednosti.

#### 4.2.10 Osiguranje rasvjete

U svim radnim i pomoćnim prostorijama osigurana je potrebna rasvjeta svjetlarnicama i umjetna rasvjeta. Provede se ispitivanja radnog okoliša vezana za osvijetljenost, koja pokazuje dovoljnu količinu svjetla u svim radnim prostorijama. O provedenim ispitivanjima čuva se dokumentacija u prostorijama uprave.

#### 4.2.11 Osiguranje od buke i vibracija

U svim radnim prostorijama u kojima se zadržavaju ili borave radnici za vrijeme rada ispituje se buka (u proizvodnim pogonima, skladištima, kotlovnici). Razina buke je ispod 85 dB što je gornja granica propisana Zakonom. Na ulasku u pogon radnicima su osigurani čepići za uši ukoliko osjete potrebu za istima ili ako smatraju da je buka u pogonu van granica normale. O provedenim ispitivanjima čuva se dokumentacija u prostorijama uprave.

#### 4.2.12 Osiguranje prostorija za osobnu higijenu

U pogonu se osobita pažnja posvećuje higijeni zaposlenika. Osigurane su sanitarne prostorije za pranje ruku i tijela te toaleti. Uz navedeno, duž svake proizvodne linije nalaze se umivaonici za pranje ruku te alkoholni gel za dezinfekciju ruku uz upute kako pravilno oprati ruke za što veću zaštitu.



#### 4.2.13 Ormar prve pomoći

Ormari prve pomoći nalaze se na nekoliko mjesta duž pogona te su zaključani. Ključevi se nalaze kod odgovornih osoba koje su ujedno i osposobljene za pružanje prve pomoći u slučaju ozljede radnika. Ormari se redovito nadopunjavaju i odlično su opskrbljeni sanitetskim materijalom.

### **4.3 Posebna pravila zaštite na radu kojima se otklanjaju one opasnosti koje nisu otklonjene osnovnim pravilima zaštite na radu**

Ako se opasnosti za sigurnost i zdravlje radnika ne mogu ukloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu, primjenjuju se pravila zaštite na radu koja se odnose na radnike i na način obavljanja radnog postupka.[4]

#### 4.3.1 Poslovi s posebnim uvjetima rada

Utvrđeni su slijedeći poslovi sa posebnim uvjetima rada za radnike u pripremi vode. Posebna pravila zaštite na radu sadrže uvjete glede dobi života, spola, stručne spreme i osposobljenosti, zdravstvenog stanja, duševnih i tjelesnih sposobnosti, koje moraju ispunjavati zaposlenici pri obavljanju poslova s posebnim uvjetima rada. Radnici redovito obavljaju liječničke preglede, osposobljeni su rad na siguran način i rad sa kemikalijama te im je poslodavac osigurao potrebnu osobnu zaštitnu opremu i sl.

#### 4.3.2 Obveza i način korištenja odgovarajućih osobnih zaštitnih sredstava i zaštitnih naprava

Osobna zaštitna sredstva za zaštitu od buke upotrebljavaju rukovaoci strojem. Oni upotrebljavaju čepiće koji smanjuju razinu buke. Osim toga radnici koji rade u pripremi vode sa opasnim kemikalijama upotrebljavaju zaštitne naočale, rukavice i pregače.

Zaštitna sredstva, način zaduženja i nabave propisana su internim Pravilnikom o osobnoj zaštitnoj opremi. Kontrolu i nadzor upotrebe zaštitnih sredstava vrši Služba zaštite na radu i o uočenim nepravilnostima obavještava Ovlaštenika poslodavca.

#### 4.3.3 Posebni postupci pri uporabi opasnih radnih tvari

Opasne radne tvari koje se upotrebljavaju u procesu proizvodnje pod stalnim su nadzorom ovlaštenih radnika. Opasne radne tvari čuvaju se u zaključanim radnim skladištima i označene su sa pripadajućim sigurnosnim oznakama. Opasne kemijske tvari mogu upotrebljavati samo osposobljeni radnici, odnosno oni koji su prošli tečaj o sigurnom radu s kemikalijama od strane Hrvatskog zavoda za toksikologiju i anti doping te oni koji redovito svake godine obavljaju liječničke preglede sukladno Pravilniku o poslovima sa posebnim uvjetima rad. Radnicima koji rade s opasnim kemikalijama stavljena je na raspolaganje osobna zaštitna oprema: rukavice, naočale, pregače i maske.

#### 4.3.4 Postavljanje uputa za rad i znakova upozorenja od određenih opasnosti i štetnosti

Na svim mjestima rada i pripadajućim instalacijama postavljeni su znakovi sigurnosti i pisane upute za siguran rad. Znakovi sigurnosti obavještavaju radnike o opasnostima, obvezama i zabranama vezanim uz rad. Upute za siguran rad postavljaju se na svim strojevima, u kotlovnici, skladištima i sl te si jasno vidljive.

#### 4.3.5 Osiguranje napitaka pri obavljanju određenih poslova

Prilikom ljetnog razdoblja i visokih ljetnih temperatura svim radnicima osigurani su hladni napitci i voda u rashladnim uređajima u blagovaoni te po želji i potrebi radnici mogu na brz način doći do osvježenja u bilo koje doba radnog vremena.

#### 4.3.6 Postupak s unesrećenim ili oboljelim radnikom do upućivanja na liječenje nadležnoj zdravstvenoj ustanovi

Postupak s unesrećenim radnikom propisan je internim Pravilnikom o postupanju prilikom ozljede na radu. Prilikom ozljede ili oboljenja radnik se upućuje nadležnoj zdravstvenoj ustanovi koja naknadno okvalificira stupanj ozljede ili oboljenja te o tome obavještava poslodavca.

#### 4.3.7 Zaštita nepušača i zabrana uzimanja alkohola i drugih sredstava ovisnosti

U skladu sa Zakonom o zaštiti na radu i Zakonom o ograničavanju uporabe duhanskih proizvoda u svim prostorijama zabranjeno je pušenje. Pušenje je iznimno dozvoljeno u posebno određenim i označenim prostorijama koje se nalaze izvan pogona. Zabranjen je unos i konzumacija alkohola i drugih sredstava ovisnosti u krug pogona. Provjeru alkoholiziranosti radnika obavlja osposobljeni radnik Službe za zaštitu na radu.

## **5 UTJECAJ SMJENSKOG I NOĆNOG RADA NA ZDRAVLJE RADNIKA**

O radnom vremenu, radnom vremenu noću, radniku koji radi noću, radu u smjenama i radniku koji radi u smjenama govori Direktiva 2003/88/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 4. studenoga 2003. godine. Prema definicijama iz članka 2., stavka 2. ove Direktive, radno vrijeme noću je razdoblje od najmanje sedam sati u koje je obvezno uključeno razdoblje između ponoći i 5 sati ujutro. Radnik koji radi noću je svaki radnik koji tijekom noći odradi najmanje tri sata od svojeg svakodnevnog radnog vremena, te radnik koji tijekom noći odradi dio svojeg godišnjeg radnog vremena. Radno vrijeme noću definirano je nacionalnim zakonodavstvom. Prema članku 8. Direktive 2003/88/EZ, broj radnih sati noću ne bi trebao biti veći od prosječnih osam sati unutar 24 satnog razdoblja.

Rad u smjenama je oblik organizacije rada pri čemu se radnici smjenjuju na istom radnom mjestu prema određenom rasporedu. Radnik koji radi u smjenama je svaki radnik čiji je raspored radnih sati sastavni dio rada u smjenama. U skladu s odredbama Konvencije o noćnom radu br. 171 Međunarodne organizacije rada noćni rad znači svaki posao koji se obavlja u razdoblju ne manjem od pet uzastopnih sati uključujući razdoblje od ponoći do 5 sati ujutro.

Za radnike koji obavljaju rad noću moraju se provoditi mjere zaštite zdravlja koje će za njega biti besplatne. Konvencijom su određene posebne mjere za ženske radnice prije i nakon poroda (najmanje 16 tjedana). Zakonom o radu (N.N., br. 149/09., 61/11., 82/12. i 73/13.) propisane su odredbe o radnom vremenu, radu u smjenama i noćnom radu. Prema čl. 48. Zakona o radu, smatra se da je noćni rad, rad u vremenu između 22 sata uvečer i 6 sati ujutro, a noćni radnik je radnik koji prema rasporedu radnog vremena redovito tijekom jednog dana radi najmanje tri sata u vremenu noćnog rada, a tijekom kalendarske godine radi najmanje trećinu svojeg radnog vremena u vremenu noćnog rada.

Zakonom o zaštiti na radu (N.N., 59/96., 94/96., 114/03., 100/04., 86/08., 116/08., 75/09. i 143/12.) propisana je zaštita posebnih kategorija radnika u koje pripadaju maloljetni radnici i radnice trudnice, roditelje i dojilje, a ocjenu opasnosti i štetnosti koje

mogu utjecati na sigurnost i zdravlje radnika daje izabrani doktor specijalist medicine rada, uzimajući u obzir procjenu opasnosti poslodavca.

U članku 73. Zakona o zaštiti na radu propisane su obveze poslodavca o provedbi mjera zaštite na radu vezane uz svaki rad na poslovima koji mogu štetno utjecati na zdravlje radnika.[5]

## **5.1 Noćni rad i njegov utjecaj na radnika**

Mnogobrojna istraživanja o noćnom radu pokazuju da je ljudsko tijelo noću osjetljivije na negativne utjecaje iz okoliša, te opasnosti i napore na radnom mjestu. Dulja razdoblja noćnog rada mogu štetiti zdravlju radnika i ugroziti njihovu sigurnost na radnom mjestu, sigurnost drugih radnika i sam tehnološki proces rada. Jedan od glavnih čimbenika koji izaziva zdravstvene i psihičke probleme noćnih i smjenskih radnika je narušavanje uobičajenih cirkadijanih ritmova.

Cirkadijani ritmovi su biološki endogeni ritmovi koji se u normalnim okolnostima izmjenjuju na dnevnoj osnovi (približno 24 sata). Oni kontroliraju ciklus buđenja, temperaturu tijela, krvni tlak, vrijeme reakcije, razine budnosti, spremnost na rad i dr. Kako bi organizam optimalno funkcionirao, bitna je unutarnja koordinacija upravo tih različitih fizioloških procesa. Noćni i smjenski rad dovode do stalne izmjene faza ritma budnosti/spavanja zbog čega nastaje neusklađenost cirkadijanih varijacija različitih funkcija u tijelu što ima snažan utjecaj na fizičko i psihičko zdravlje radnika.

Glavna karakteristika rizika rada u smjenama i rada noću je jak umor i smanjenje funkcionalne sposobnosti kardiovaskularnog, endokrinološkog, gastroenterološkog sustava i imunološkog sustava te funkcije središnjeg živčanog sustava s negativnim učinkom na funkcije budnosti i spavanja.

Na cirkadijane ritmove moguće je djelomično utjecati pomoću vanjskih pokazatelja vremenskih uvjeta, odnosno stvaranjem umjetnog ciklusa svjetlo-tama pomoću različitog osvjetljenja. Mnogobrojne studije o radu u smjenama pokazale su povezanost rada noću i izloženosti umjetnom svjetlu tijekom noći koje inhibira rast hormona melatonina, a to pak povećava razinu estrogena u cirkulaciji što se može povezati s većim rizikom od nastanka raka dojke.

Dokazano je da je razina cirkulirajućeg melatonina (koji se najviše luči tijekom noći) biomarker cirkadijane regulacije. Izloženost svjetlu noću može djelovati na imunološki sustav dovodeći do većeg broja upalnih reakcija u organizmu.

Istraživanja su pokazala da je učestalost dijabetesa veća kod radnika koji rade u smjenama. Osim toga, noćni rad povezan je s povećanim rizikom od pojave mentalnih bolesti posebice anksioznosti i depresije. Interferencija s društvenim životom je jedan od glavnih izvora stresa noćnih radnika i važan izvor poteškoća u prilagodbi na noćni rad. Vremenski pritisak je stalni problem noćnih radnika s obitelji što se može negativno odraziti na bračne odnose, roditeljske uloge i obrazovanje djece.

Smjenski radnici su češće emocionalno iscrpljeni, iskazuju više znakova izgaranja na poslu i manje zadovoljstva poslom. Neki od čimbenika koji se moraju uzeti u obzir prilikom rasprave o prilagodbi na noćni rad su: dob radnika (u načelu se stariji radnici teže prilagođavaju), fleksibilnost u navikama spavanja, težina posla, sposobnost prevladavanja umora, tjelesna kondicija i higijena spavanja, socijalna potpora obitelji, suradnika i poslodavca, osobine ličnosti (visok neuroticizam i vanjski lokus kontrole su problematični) itd.

Smjenski rad i rad noću smanjuje količinu i kvalitetu sna, a što ima za posljedicu nesanicu, prekomjernu pospanost preko dana i/ili na radnom mjestu i kronični umor: povećan umor očiju, vrtoglavica, mentalna iscrpljenost i razdražljivost. Sve navedeno povećava rizik od ozljeda na radu. Smjenski radnici koji su izloženi na radnom mjestu i drugim opasnostima i štetnostima, kao što su kemijske i biološke štetne tvari, buka, vibracije ili nepovoljna mikroklima, mogu biti osjetljiviji na njihove štetne učinke na zdravlje.

Pušenje, smanjena tjelesna aktivnost i pretilost kod promijenjenih prehrambenih navika, metaboličke i hormonalne promjene i povećani stres mogu biti uzrokom kardiovaskularnih bolesti.

Preporuka je da se redoviti pregled noćnog radnika obavlja svake 3 godine uz mogućnost obavljanja i ranijeg pregleda prema indikaciji nadležnog specijalista medicine rada, izabranog liječnika opće medicine i poslodavca. Uz analizu cjelokupnog zdravstvenog stanja radnika i klinički pregled liječnika specijalista medicine rada preporuča se i pregled psihologa.[5]

## **6 EKSPERIMENTALNI DIO – ANALIZA UTJECAJA SMJENSKOG I NOĆNOG RADA NA ZDRAVLJE RADNIKA U PUNIONICI VODE**

U eksperimentalnom dijelu rada se raspravlja o negativnim utjecajima smjenskog i noćnog rada koji su klasificirani u četiri kategorije učinaka: na biološke funkcije, radnu efikasnost, društvene/obiteljske aspekte života te na zdravlje.

Provedena je anketa među radnicima koja potvrđuje sve one znanstvene teze o štetnosti smjenskog i noćnog rada koje su u seminaru navedene. Zdravstveni problemi koji se dovode u vezu sa smjenskim radom su ovi: problemi sa spavanjem, gastrointestinalne i kardiovaskularne bolesti, karcinom, problemi s reproduktivnim funkcijama žena te lošije psihičko zdravlje te se također raspravlja o toleranciji smjenskog rada.

Poseban naglasak stavljen je na individualne i organizacijske faktore o kojima ovisi mogućnost prilagodbe na smjenski rad te tolerancija takvog rada.

Značajni prediktori tolerancije smjenskog rada su: dob, spol, jutarnjost-večernjost, fleksibilnost u navikama spavanja, obiteljska situacija, higijena spavanja te zdrava prehrana. S obzirom na rezultate istraživanja i ankete provedene među radnicima koji upućuju na povezanost nekih karakteristika organizacije smjenskog rada s tolerancijom prema smjenskom radu, kao što su: broj radnih smjena i trajanje smjene, broj sukcesivnih noćnih smjena, regularnost smjena, brzina i smjer rotacije smjena, preporučene su intervencijske strategije u organizaciji smjenskog rada.

U tehnološkim procesima gdje se proizvodnja odvija na visokoproduktivnim strojevima za osiguranje rentabilnosti proizvodnje rad u tri smjene je neizbježan. Iako štetan za psihofizičko zdravlje i sve ostale sociološke funkcije radnika rad u tri smjene mora se održavati.

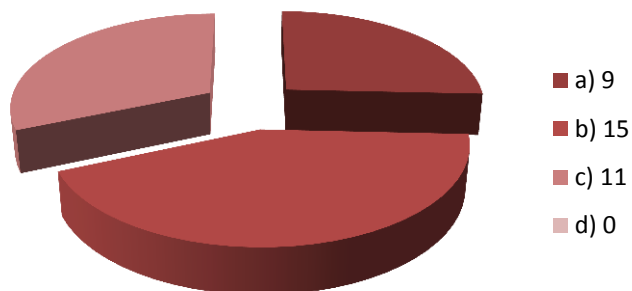
## 6.1 Metodologija anketiranja

Metoda na kojoj se bazira ovo istraživanje je metoda ankete provedena među radnicima. Metoda ankete provedena je među radnicima istog odjeljenja i bila je opisno analitička. Korištena je pismena anketa kao instrument anketnog istraživanja koja je sadržavala pitanja sa predloženim odgovorima. Kroz isto je naglašeno da je anketiranje dobrovoljno i anonimno, a podaci će služiti isključivo u svrhu ovog istraživanja i u druge svrhe neće biti upotrijebljeni. Ovom metodom istražuju se subjektivna mišljenja i ocjene radnika o štetnom utjecaju smjenskog noćnog rada na njih.

## 6.2 Rezultati istraživanja

- Što mislite o smjenskom i noćnom radu sa svoga gledišta?
  - a) Smjenski i noćni rad uvelike iscrpljuje radnika.
  - b) Smjenski i noćni rad ugrožava fizičko i psihičko zdravlje radnika.
  - c) Smjenski i noćni rad utječe na društveni i obiteljski život radnika.
  - d) Smjenski i noćni rad nema štetnog utjecaja na život radnika.

Od anketiranih 35 radnika, njih 9 odgovara pod a) da ih noćni i smjenski rad uvelike iscrpljuje, 15 ih odgovara pod b) da im je ugroženo fizičko i psihičko zdravlje, njih 11 odgovora pod c) da loše utječe na njihov društveni i obiteljski život, a niti jedan nije dao odgovor pod d) da nema štetnog utjecaja na njega i svi su anketirani odgovorili na ovo pitanje.





- Koliko Vam traju radne smjene?
  - a) 8 sati – 3 smjene
  - b) 12 sati – 2 smjene
  - c) 6 sati – 4 smjene

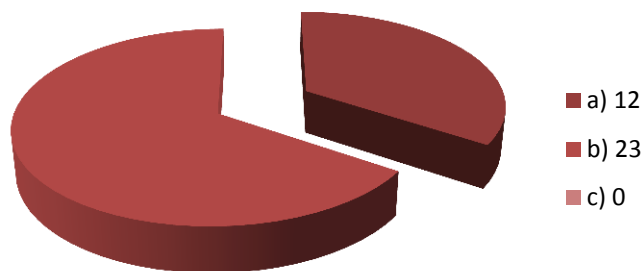
Svi anketirani radnici, njih 35 odgovorilo je pod a) 8 sati – 3 smjene.

Smjene traju 8 sati. Tako je najčešće raspoređen rad u industriji, a razlog tomu je to što je što radnik tijekom radnog vremena mora zadržati određenu razinu koncentracije kako bi proizvod bio sukladan zadanom i kako ne bi došlo do povreda radnika jer se rad izvodi i na sredstvima rada sa povećanim opasnostima. Tako da se smjene od 8 sati nastavljaju jedna na drugu neprekinuto u okviru 24 sata, jednog dana tako se omogućuje da se strojevi ne zaustavljaju, a na njima se izmjenjuju operateri. Radi se na strojevima velikog proizvodnog kapaciteta što postavlja povećane zahtjeve svakom operateru. Ova visokoserijska proizvodnja se razlikuje od proizvodnje odnosno izgradnje komadnih proizvoda čija proizvodnja traje više dana i mjeseci pa takva proizvodnja nema primarni zahtjev za smjenskim radom u 3 smjene osim u dijelovima tehnološkog procesa koji ne dozvoljava prekid procesa.

- Koliko Vam je vremena potrebno nakon odrađene smjene da bi se vratili u svoj uobičajeni dnevni ritam?
  - a) Nakon nekoliko sati sna uspijem se vratiti u svoj uobičajeni dnevni ritam.
  - b) Cijeli dan nakon smjene sam neispavan/a i iscrpljen/a usprkos spavanju.
  - c) Ne osjećam umor.

Od anketiranih 35 radnika, njih 12 je odgovorilo pod a) da im je potrebno nekoliko sati sna da bi se vratili u svoj uobičajeni dnevni ritam, dok je njih 23 odgovorilo pod b) da su cijeli dan neispavani i iscrpljeni usprkos tome što su se naspavali.

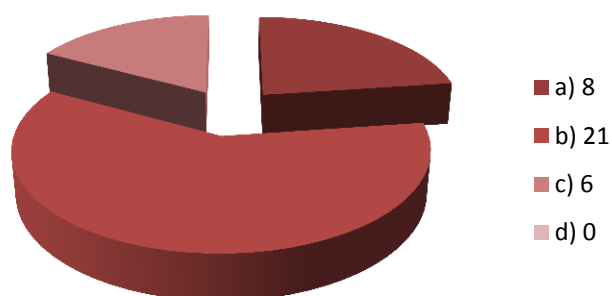
Ovim se odgovorom izravno potvrđuje štetan utjecaj smjenskog - noćnog rada, iako kod ovog pitanja nije uzeta u obzir starosna dob.



- Nakon cijelog radnog tjedna (6 dana) noćne smjene, koliko Vam je potrebno da se vratite u uobičajeni dnevno/noćni ritam?
  - 2 dana
  - 3 dana
  - 4 dana
  - Ni jedan dan

Od anketiranih 35 radnika, njih 8 je odgovorilo pod a) 2 dana, 21 radnik je odgovorio pod b) 3 dana, 6 ih je odgovorilo pod c) 6 dana, dok ni jedan radnik nije odgovorio da mu nije potreban ni jedan dan da se vrati u svoj uobičajeni dnevno/noćni ritam.

Više radnika dalo je slične odgovore, ali ukupno gledajući, to vrijeme oporavka traje između 2 i 4 dana, računajući i to da za vrijeme tog oporavka radnici odrađuju neku drugu smjenu. Ukoliko se radi o popodnevnoj smjeni koja traje od 14:00 h do 22:00 h radnik opet nije u svom uobičajenom dnevno/noćnom ritmu. Naposljetku, taj oporavak u pravom smislu se nikada i ne dogodi jer se smjene u ovom slučaju rotiraju unatrag tj. 3., 2., 1. smjena što je nepovoljnije za radnika od rotiranja smjena unaprijed 1., 2., 3..



- Uspoređujući s ostalim smjenama, kako rad noću utječe na Vašu koncentraciju?
  - a) Koncentracija mi je znatno smanjena.
  - b) Koncentracija mi je znatno smanjena pod kraj smjene.
  - c) Koncentracija mi pada do te mjere da bih se mogla/mogao ozlijediti.
  - d) Koncentracija mi nije smanjena.

Od anketiranih 35 radnika, njih 13 je odgovorilo pod a) da im je koncentracija znatno smanjena, 19 ih je odgovorilo pod b) da im je koncentracija znatno smanjena pod kraj smjene, troje ih je dalo odgovor pod c) da im koncentracija pada do te mjere da bi se mogli ozlijediti prilikom rada, a ni jedan radnik nije dao odgovor pod d) da mu koncentracija nije smanjena.

Iz navedenih odgovora vidljivo je koncentracija, a samim time i radna efikasnost tijekom noćne smjene znatno smanjena te bi mogla uzrokovati lakšu ozljedu radnika ili nesreću u proizvodnom pogonu.

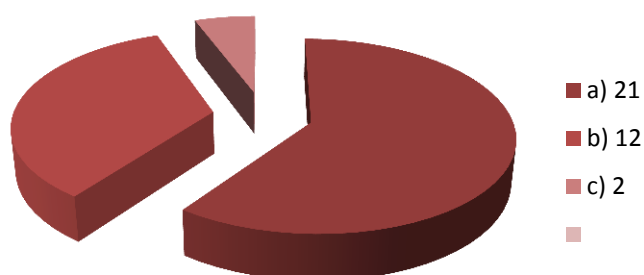


- Kako biste ocijenili svoju učinkovitost u noćnoj smjeni uspoređujući ju s ostalim smjenama?
  - a) Učinkovitost je djelomično smanjena, a samim time i izvršenje radnih zadataka.
  - b) Učinkovitost je znatno smanjena, a samim time i izvršenje radnih zadataka.
  - c) Učinkovitost i izvršenje radnih zadataka mi nije smanjeno.

Od 35 ispitanih radnika, njih 21 je odgovorilo pod a) da mu je učinkovitost djelomično smanjena, njih 12 je odgovorilo b) da im je učinkovitost znatno smanjena, dok je njih

dvoje dalo odgovor pod c) da im učinkovitost nije smanjena.

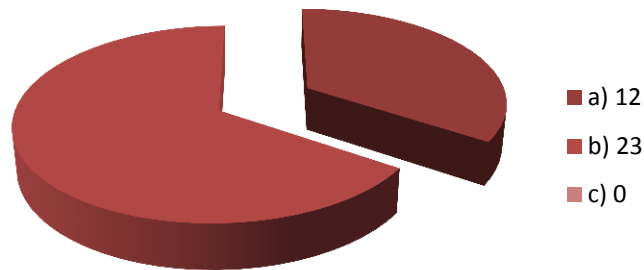
Odgovori radnika o učinkovitosti bili su također slični ili isti. Gotovo svi ispitani radnici slažu se kako je radna učinkovitost umanjena uspoređujući je sa drugim smjenama. Gotovo svi radnici predlažu da se norma rada u noćnoj smjeni umanji kako bi se tijekom smjene od strane svakog radnika mogla i izvršiti. Samim time smanjili bi se stres i napetost koje su posljedica nemogućnosti izvršenja norme.



- Kako se osjećate nakon odrađene noćne smjene?
  - a) Loše i umorno.
  - b) Neispavano i iscrpljeno.
  - c) Ne osjećam umor.

Od 35 ispitanih radnika, njih 12 je odgovorilo pod a) loše i umorno, 23 ih je odgovorilo pod b) da se osjećaju neispavani i iscrpljeno, dok ni jedan radnik nije dao odgovor pod c) da ne osjeća umor.

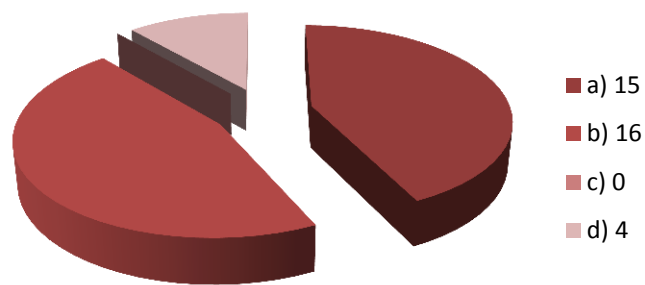
Većina radnika je odgovorila da se nakon odrađene noćne smjene ne osjeća dobro iz razloga što je ista izrazito naporna i iscrpljujuća.



- Kako smjenski i noćni rad utječe na Vaše odnose s drugim ljudima izvan radnog mjesta?
  - a) Utječe jako loše na moje odnose s drugim ljudima.
  - b) Nervozan/nervozna sam pa to pogoršava odnose.
  - c) Utječe dobro na moje odnose s drugim ljudima.
  - d) Ne utječe na moje odnose s drugim ljudima.

Od 35 ispitanih radnika, 15 ih je odgovorilo pod a) da smjenski i noćni rad jako loše utječe na njihove odnose s drugim ljudima, 16 ih je odgovorilo pod b) da nervoza nakon smjene pogoršava njihove odnose s drugim ljudima, 4 ih je dalo odgovor pod d) da smjenski i noćni rad nimalo ne utječe na njihove odnose s drugim ljudima dok nitko nije dao odgovor pod c) da smjenski i noćni rad pozitivno utječe na njihove odnose s drugim ljudima izvan radnog mjesta.

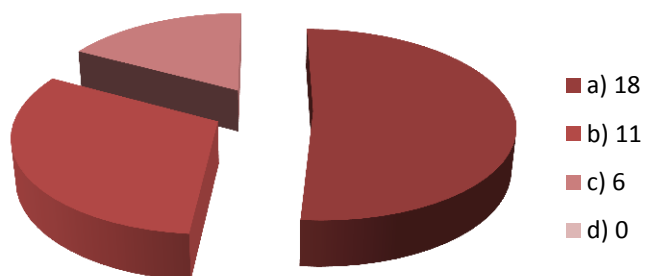
Većina radnika i u ovom slučaju odgovorila je slično ili gotovo identično na postavljena pitanja te se svi slažu u jednom, da noćni rad ne poboljšava odnose među ljudima. Zbog permanentnog umora i neispavanosti, potreba za snom kod svakog radnika jako izražena, a što kod njih izaziva prolazna depresivna stanja kad se oni zbog umora ne mogu uključiti u uobičajeni i normalni društveni život u svojoj okolini. Gotovo svi su u potpunosti zanemarili svoje društvene aktivnosti kao što su sportske, kulturne i vjerske. Za sve je karakteristično da su povučeni iz društvenog života i kreću se na relaciji posao-dom, a nadalje njihov obiteljski život je opterećen njihovim otuđenjem jer gotovo za ništa nemaju vremena, a normalne životne obaveze jedva da dospiju izvršiti.



- Po Vašem mišljenju, kako smjenski i noćni rad utječe na Vaše zdravlje?
  - Općenito loše utječe na moje zdravlje.
  - Vrlo loše utječe na moje zdravlje jer mi remeti bioritam.
  - Ne utječe na moje zdravlje.
  - Dobro utječe na moje zdravlje.

Od 35 ispitanih radnika, 18 ih je odgovorilo pod a) da smjenski i noćni rad općenito loše utječu na njihovo zdravlje, 11 ih je odgovorilo pod b) da utječe vrlo loše jer im remeti bioritam, 6 ih je dalo odgovor pod c) da ne utječe na njihovo zdravlje, ali ni jedan radnik nije dao odgovor da smjenski i noćni rad dobro utječe na njihovo zdravlje.

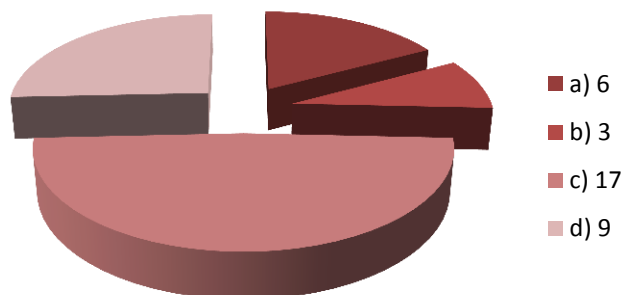
Većina radnika izjasnila se negativno po tom pitanju jer tjedna izmjena smjena stalno remeti radnikov bioritam, odnosno ritam budnosti i sna. I nakon tjednog završetka noćne smjene radnici se i dalje ne vraćaju u svoj uobičajeni dnevno/noćni ritam jer i dalje rade van standardnog radnog vremena. Za normalnu radnu aktivnost čovjeka smatra se vrijeme od ujutro od 07:30 do 08:00 sati pa sve do popodneva, pred večer od 17:00 do 18:00 sati.



- Da li se imali kakvih prehrambenih posljedica zbog smjenskog i noćnog rada?
  - a) Početna ili izražena pretilost.
  - b) Početna ili izražena pothranjenost.
  - c) Nesanica zbog neuravnotežene i neredovite prehrane.
  - d) Nemam posljedica.

Od 35 ispitanih radnika, 6 ih je odgovorilo pod a) početna ili izražena pretilost, troje ih je odgovorilo pod b) početna ili izražena pothranjenost, 17 ih je odgovorilo pod c) da pate od nesаницe zbog neuravnotežene i neredovite prehrane, dok ih je 9 odgovorilo da nema nikakvih posljedica.

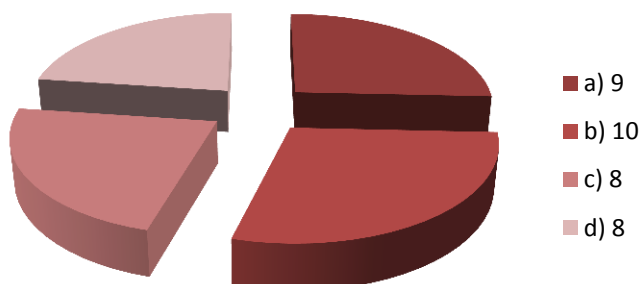
Nesanica je zastupljena kod većine radnika i u onim tjednima kada rade dnevne smjene. Tu se javlja i problem pretilosti tako da je kod nekih ispitanika problem pretilosti jako izražen, a niti jedan od njih ne potvrđuje da je sklon prekomjernom unosu hrane u organizam, već da se to svodi na neredovito prehranu za vrijeme radnog vremena koja se razlikuje od njihove uobičajene. Kod troje radnika, po njihovim odgovorima je prisutan problem pothranjenosti i odgovor da gotovo nikako nemaju apetit, a hranu uzimaju neredovito, dok njih 9 nema posljedica.



- Po Vašem mišljenju, koji sati noćne smjene su najteži?
  - a) 01:00 – 03:00
  - b) 03:00 – 05:00
  - c) 04:00 – 06:00
  - d) 05:00 – 07:00

Od 35 ispitanih radnika, 9 ih je odgovorilo pod a) 01:00 – 03:00, 10 ih je odgovorilo pod b) 03:00 – 05:00, 8 ih je odgovorilo c) 04:00 – 06:00, dok ih je također 8 dalo odgovor pod d) 05:00 – 07:00.

Iz navedenih rezultata vidljivo je da radnici podjednako teško podnose sva razdoblja noćne smjene. Time se potvrđuje teza i potreba čovjeka za snom, a njih 10 je odgovorilo da im se najviše spava u razdoblju od 03:00 do 05:00, odnosno nakon pauze.



- Po Vašem mišljenju, koliko Vam je stanki ili pauza potrebno u noćnoj smjeni da bi održali određenu razinu koncentracije i učinkovitosti?
  - a) Dovoljna mi je jedna pauza od 30 minuta.
  - b) Svakih dva sata pauza od 15 minuta.
  - c) Jedna pauza od 1 sat.
  - d) Mogu raditi bez pauze.

Od 35 ispitanih radnika, 11 ih je odgovorilo pod a) da im je dovoljna jedna pauza od 30 minuta, 22 ih je odgovorilo da pod b) da bi im odgovaralo da imaju pauzu od 15 minuta svaka dva sata, dvoje ih je dalo odgovor pod c) da bi im odgovarala pauza u trajanju od sat vremena, dok nitko nije odgovorio da bi mogao raditi bez pauze cijelu smjenu.

Odgovor većine anketiranih radnika jest, da bi im odgovarala pauza od 15 minuta svaka dva sata uz objašnjenje da je u pogonu vrlo visoka temperatura i visoka koncentracija vlaga te im odlazak izvan pogona na svježiji zrak pomaže održavati budnost tijekom noćne smjene, ali da smatraju kako bi bilo dobro da se ovakve pauze održavaju tijekom jutarnje i popodnevnice smjene iz istih razloga.

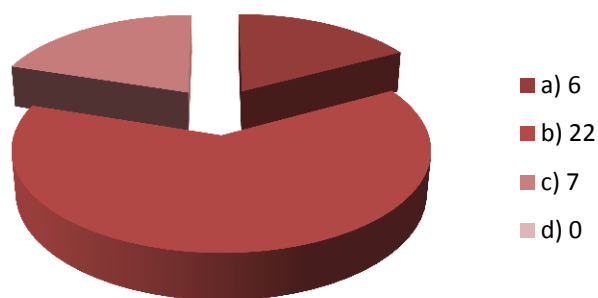




- Po Vašem mišljenju, koliko bi noćna smjena trebala biti više plaćena za razliku od jutarnje i popodnevnice smjene?
  - 50%
  - 75%
  - 100%
  - Ne bi trebala biti više plaćena.

Od 35 ispitanih radnika, njih 6 je odgovorilo pod a) 50%, 22 ih je odgovorilo b) 75%, 7 je dalo odgovor pod c) 100%, dok nitko nije odgovorio da bi mu odgovarala jednaka plaća za noćni rad kao i za rad u jutarnjoj i popodnevnoj smjeni.

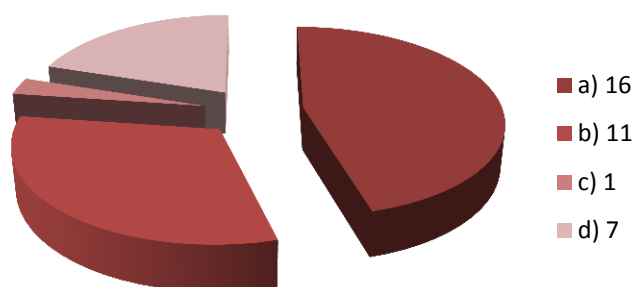
U svojim odgovorima, anketirani radnici predlažu da bi se noćni rad više plaćao i to 50%, 75% i 100% u odnosu na dnevni rad. Uvjeti rada kojima su izloženi radnici u noćnoj smjeni kao i posljedice koje ostavlja noćna smjena na radnike, u naravi trebali bi se plaćati više u odnosu na ostale smjene što u stvarnosti nije nego je noćna smjena jednako plaćena kao i ostale dvije smjene, a što čini anomaliju i u suprotnosti je s određenim u Zakonu o radu. Sugerira se poslodavcu da u svojim pravilnicima i svim pojedinačnim Ugovorima o radu ovu anomaliju ispravi i definiira da je rad noću, prekovremeni rad, rad vikendom i državnim praznikom više plaćen u postotnom iznosu koji će biti utvrđen pravilnikom poduzeća i usklađen sa Zakonom o radu.



- Što bi Vam olakšalo rad u noćnoj smjeni?
  - a) Slušanje radija, što je u pogonu zabranjeno.
  - b) Bolja klimatizacija prostora.
  - c) Bolja rasvjeta.
  - d) Općenito bolji uvjeti rada.

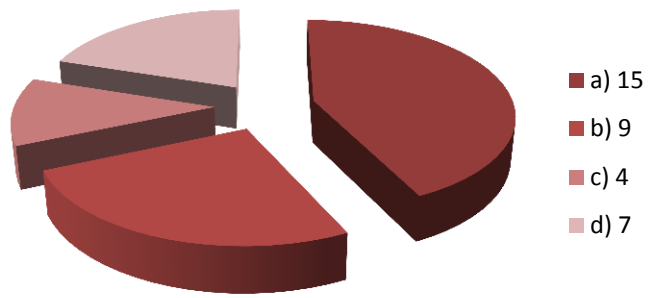
Od 35 ispitanih radnika, 16 ih je odgovorilo pod a) da bi im slušanje radija olakšalo rad u noćnoj smjeni, 11 ih je odgovorilo pod b) da bi im odgovarala bolja klimatizacija prostora, jednoj osobi bi odgovarala bolja rasvjeta, dok njih 7 smatra da bi im općenito bolji uvjeti rada olakšali rad u noćnoj smjeni.

Iz odgovora anketiranih radnika razaznaje se da bi bolja klimatizacija uvelike olakšala noćni rad jer se radi o pogonu u kojem je temperatura zraka vrlo visoka, pa čak i u noćnoj smjeni te je i razina vlage na visokom nivou. Sa samo nekoliko klimatizacijskih uređaja uvelike bi se olakšao noćni rad zaposlenicima, a čime bi se smanjio njihov umor i povećala razina efikasnosti. Također, veliki broj radnika bi volio da im je omogućeno slušanje radije tijekom, kako noćne, tako i dnevne smjene jer smatraju da bi se tako smanjio stres uzrokovan radom i zadanom normom te da bi radnici bili opušteniji i manje bi ulazili u sukobe.



- Koji je Vaš prijedlog za poboljšanje uvjeta i statusa radnika koji rade u smjenama koje uključuju noćnu smjenu?
  - a) Tom problematikom bi se trebale baviti uprava i druge službe u tvrtci.
  - b) Tom problematikom bi se trebale baviti nadležne službe izvan tvrtke.
  - c) Nemam nikakav prijedlog.
  - d) Moj prijedlog je \_\_\_\_\_.

Od 35 anketiranih radnika, 15 ih je dalo odgovor pod a) čime smatraju da bi se tom problematikom trebale baviti uprava i druge službe u tvrtci, 9 ih je dalo odgovor pod b) čime izjašnjavaju svoje mišljenje da bi se ovim pitanjem trebale baviti nadležne službe izvan tvrtke, četvero njih nije imalo nikakav prijedlog, dok ih je sedmero dalo konkretan odgovor koji su dobro upućeni u strano zakonodavstvo što tuđim, a što vlastitim iskustvom. Navode kako bi se za noćni rad trebao uvesti beneficirani radni staž, pogotovo ako se radi u težim uvjetima rada. Neki radnici navode kako bi se trebao definirati prijedlog za opće poboljšanje uvjeta i statusa radnika. Iz ovog proizlazi konkretan prijedlog da bi bilo dobro uključiti što više radnika s različitih radnih mjesta i stručnih sprema u rad povjerenstva Službe za zaštitu na radu u tvrtci, kako bi se što mjerodavnije mogli utvrditi problemi smjenskog i noćnog rada, odnosno kako bi se mogle poduzeti sve moguće, a što efikasnije mjere za poboljšanje uvjeta rada i statusa smjenskih radnika.



## 7 ZAKLJUČAK

Anketa je provedena u punionici vode i proizvodnji bezalkoholnih pića. Radi se o visokoserijskoj proizvodnje robe široke potrošnje koja se plasira na domaće i inozemno tržište. Zahtjev za kvalitetom proizvoda je izuzetni velik i samim time je podložan međunarodnoj konkurenciji.

Anketa je provedena na promatranom uzorku od 35 zaposlenika različite dobe, pretežno srednje stručne spreme koji rade u smjenama u jednom pogonu. Svi anketirani radnici rade u smjenama, u istim prostorima i uvjetima te na istim sredstvima rada.

U odnosu na ukupan broj zaposlenih, 35 radnika čini jednu trećinu zaposlenih u navedenom pogonu tako da se ove podatke može shvatiti kao vjerodostojne za provedbu analize o utjecaju smjenskog i noćnog rada na radnika.

Prema analizi ankete zaključujem da općenito smjenski rad štetno utječe na psihofizičko zdravlje radnika, povećava stres i depresivna stanja, radnici pate od neispavanosti i umora te dolazi do poremećaja u njihovom društvenom životu.

Važno je napomenuti da ne postoji najbolji sustav organizacije smjena koji se može primijeniti za svako radno mjesto. Svaki sustav bi se trebao prilagoditi specifičnim radnim zahtjevima te osobnim i socijalnim čimbenicima radnika.

Neke od preporuka prilikom organizacije smjenskog rada su: izbjegavanje ranog početka jutarnjih smjena, smanjivanje broja sukcesivnih noćnih smjena, osiguravanje redovitog rasporeda smjena te pravovremeno informiranje radnika o rasporedu. Također, korištenje rotirajućih smjena od jutarnje u smjeru noćne smjene te izbjegavanje provođenja opasnih poslova koji zahtijevaju dugotrajno održavanje pažnje, monotone operacije u lošije osvijetljenim prostorijama te izbjegavanje složenih radnih zadataka.

Potrebno je kontinuirano pratiti posljedice štetnog utjecaja smjenskog rada na zdravlje radnika kao i posljedice koje trpi sama proizvodnja.

## 8 LITERATURA

- [1] <http://www.jana-water.com/hr>, pristupljeno 14.09.2018.
- [2] Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu: Praktična smjernica za procjenu rizika na radu
- [3] Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014), <http://www.zakon.hr/z/167/Zakon-o-za%C5%A1titi-na-radu>, pristupljeno 14.09.2018.
- [4] Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 100/04), [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_04\\_39\\_958.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_04_39_958.html), pristupljeno 17.09.2018.
- [5] Ptičar M.: Noćni radnik i utjecaj noćnog rada na zdravlje radnika, Sigurnost, 55 (4) 393-395 (2013)

## 9 PRILOZI

### 9.1 Popis slika

Slika 1. „Puffer“ tank	9
Slika 2. Depaletizator	11
Slika 3. Transportna traka	11
Slika 4. Blok punjača	11
Slika 5. Spremnik čepova	11
Slika 6. Etiketirka	12
Slika 7. Etiketirka – prikaz spojenog koluta	12
Slika 8. „Sleeve“ etiketirka	13
Slika 9. „Sleeve“ etiketirka – prikaz spojenog koluta	13
Slika 10. Transportna traka od etiketirke do upakivača	14
Slika 11. Sorter upakivača	14
Slika 12. Upakivač	14
Slika 13. Transportna traka od upakivača prema paletizatoru	14
Slika 14. Paletizator	14
Slika 15. Paletizator i prostor za omotavanje paleta	14
Slika 16. Transportna traka za preuzimanje paleta	15
Slika 17. AGV robotski viličar	15
Slika 18. Regalno skladište	15
Slika 19. Zaštitna mrežna ograda oko paletizatora	18
Slika 20. Sustav obrane od udara groma na krovu pogona	19
Slika 21. Skladište kemijskih tvari	20

## 9.2 Popis shema

Shema 1. Cjelokupan tehnološki proces proizvodnje i punjenja izvorske vode 8  
Jana