

# Radni okoliš proizvodnog pogona

---

**Antončić, Mario**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:417323>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-09**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Tehnički fakultet u Puli



**MARIO ANTONČIĆ**

**RADNI OKOLIŠ U PROIZVODNOM PROCESU**

Završni rad

Pula, rujan 2022. godine

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Tehnički fakultet u Puli

**MARIO ANTONČIĆ**

**RADNI OKOLIŠ U PROIZVODNOM PROCESU**

Završni rad

**JMBAG: 0233006499, izvanredni student**

**Studijski smjer: Proizvodno strojarstvo**

**Predmet: Zaštita na radu**

**Znanstveno područje: Tehničke znanosti**

**Znanstveno polje: Strojarstvo**

**Znanstvena grana: Proizvodno strojarstvo**

**Mentor: Aleksandar Kršulja, pred.**

Pula, rujan 2022. godine

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Mario Antončić, kandidat za prvostupnika Proizvodnog strojarstva, izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju bilješke i bibliografija. Izjavljujem da ni jedan dio Završnoga rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da nije prepisan iz necitiranoga rada, te ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za neki drugi rad na bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

---

U Puli

IZJAVA  
o korištenju autorskoga djela

Ja, Mario Antončić, dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, nositelju prava korištenja, da moj diplomski rad pod nazivom „Radni okoliš u proizvodnom procesu“ upotrijebi da tako navedeno autorsko djelo objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te preslika u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu sa Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

Potpis

---

U Puli

**Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**  
**TEHNIČKI FAKULTET U PULI**  
**ZADATAK TEME ZAVRŠNOG RADA**

**Pristupniku**

Mariu Antončiću

**MBS: 0233006499**

Studentu stručnog studija Proizvodno strojarstvo Tehničkog fakulteta u Puli izdaje se zadatak za završni rad – tema završnog rada pod nazivom:

**MJERENJE I ISPITIVANJE BUKE**

**Sadržaj zadatka: Ispitivanje i mjerenje radnog okoliša u proizvodnom pogonu. Mjerenje mikroklimе, osvjetljenosti i buke na radnim mjestima. Utjecaj nepovoljnog radnog okoliša na radnika, određivanje mjera zaštite i mjera poboljšanja uvjeta rada na mjestima rada.**

Rad obraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Sveučilišta u Puli.

**Izvanredni, proizvodno strojarstvo**

**Datum:**

**Potpis nastavnika** \_\_\_\_\_

**Potpis nastavnika** \_\_\_\_\_

## SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Hipoteza	1
1.2. Predmet istraživanja	1
1.3. Problem istraživanja	1
1.4. Ciljevi rada	1
1.5. Metode znanstvenog istraživanja	2
1.6. Struktura rada	2
2. ZAŠTITA NA RADU	3
2.1. Osnovna pravila zaštite na radu	4
2.2. Posebna pravila zaštite na radu	5
2.3. Priznata pravila zaštite na radu	6
3. RADNI OKOLIŠ U PROIZVODNOM PROCESU	7
3.1. Buka	8
3.2. Rasvjeta	11
3.3. Mikroklima	16
4. ZAPISNIK O ISPITIVANJU RADNOG OKOLIŠA NA PRIMJERU TVRTKE ELBERG NOVA D.O.O.	23
4.1. Prijedlozi za poboljšanje zaštite na radnim mjestima	47
ZAKLJUČAK	50
SAŽETAK	51
SUMMARY	52
POPIS LITERATURE	53
POPIS PRILOGA	55

# **1. UVOD**

Tema rada je radni okoliš u proizvodnom procesu, te će se u tu svrhu u radu analizirati ispitivanje radnog okoliša u prostorijama i prostorima ureda, radione i skladišta tvrtke mjesta rada (NN 105/2020), Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta radnih mjesta – 1. dio Unutrašnji prostori HRN EN 12464-1:2021 te pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08).

## **1.1. Hipoteza**

Temeljna hipoteza ovog završnog rada je: Rezultati ispitivanja radnog okoliša u tvrtki Elberg Nova d.o.o. u skladu su sa zakonskom regulativom.

## **1.2. Predmet istraživanja**

Predmet istraživanja ovog završnog rada je ispitivanje fizikalnih štetnosti koje imaju utjecaj na zdravlje tijekom ispitivanja radnog okoliša u tvrtki Elberg Nova d.o.o. Zakonskom regulativom određeni su uvjeti koje poslodavac mora redovno ispitivati u radnom okolišu, kako bi utvrdio sukladnost s propisima te poduzeo eventualne mjere za poboljšanje stanja.

## **1.3. Problem istraživanja**

Problem istraživanja rada je istražiti utjecaj eventualnih opasnosti na zdravlje čovjeka i maksimalno iskorištavanje radničke sposobnosti.

## **1.4. Ciljevi rada**

Ciljevi ovog završnog rada su:

- definirati pravila zaštite na radu,
- otkriti zakonsku regulativu kojom je ista definirana,
- odrediti moguće štetnosti za zdravlje radnika,
- analizirati radni okoliš u proizvodnom procesu na konkretnom primjeru,



- ukazati na važnost zadovoljavanja normi propisanih regulativom.

### **1.5. Metode znanstvenog istraživanja**

Pri izradi ovog rada koristit će se metode sinteze, metoda deskripcije, induktivna metoda, deduktivna metoda, metoda kompilacije te statističke metode.

Metoda sinteze koristit će se pri spajanju elemenata i procesa u jedinstvene cjeline, a s time u skladu, za opisivanje činjenica i procesa koristit će se metoda deskripcije, radi empirijskih potvrđivanja odnosa i veza istih. Induktivna i deduktivna metoda koristit će se, ovisno o problemu, za opći sud ili pojedinačne zaključke. Pri navodima teorijskih odrednica, preuzimanjem opažanja autora koristit će se metoda kompilacije. Posljednje, statističke metode koristit će se pri analizi Zapisnika o ispitivanju radnog okoliša.

### **1.6. Struktura rada**

Nakon prvog, uvodnog poglavlja u kojem su navedeni hipoteza, predmet i problem istraživanja, ciljevi rada, korištene metode znanstvenog istraživanja te struktura rada, slijedi drugo poglavlje, u kojem je definirana zaštita na radu i opisana osnovna, posebna i priznata pravila iste. Treće poglavlje opisuje zakonsku regulativu. Četvrto poglavlje odnosi se na temu rada, dakle, radni okoliš u proizvodnom procesu, detaljno analiziran kroz fizikalne čimbenike u vidu buke, rasvjete i mikrokline. Peto poglavlje bavi se analizom Zapisnika o ispitivanju radnog okoliša u tvrtki Elberg Nova d.o.o. i prijedlozima za poboljšanje radnog okoliša iste. Nakon navedenog, slijede zaključak rada, te sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku. Ovaj završni rad završava popisima literature i priloga.

## 2. ZAŠTITA NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu, zaštita na radu predstavlja „sustav pravila, načela, mjera, postupaka i aktivnosti, čijom se organiziranom primjenom ostvaruje i unapređuje sigurnost i zaštita zdravlja na radu, s ciljem sprječavanja rizika na radu, ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u vezi s radom te ostalih materijalnih i nematerijalnih šteta na radu i u vezi s radom“.<sup>1</sup>

Svrha zaštite na radu sustavno je poboljšanje sigurnosti i zaštite zdravlja radnika i osoba na radu, sprječavanje ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, kao i bolesti vezanih s radom. Sukladno navedenom, kako bi se isto omogućilo, propisana su opća načela sprječavanja rizika na radu i zaštite zdravlja, pravila za uklanjanje čimbenika rizika i postupci osposobljavanja radnika te postupci obavješćavanja i savjetovanja radnika i predstavnika istih s poslodavcima i njihovim ovlaštenicima.<sup>2</sup>

Dakle, pravilima zaštite na radu određeni su načini zaštite kojima se otklanja ili umanjuje opasnost ili oštećenje zdravlja osobe na radu. Iz tog razloga, zaštita na radu obuhvaća sljedeći sustav pravila:

- pravila pri projektiranju i izradi sredstava rada,
- pravila pri uporabi, održavanju, pregledu i ispitivanju sredstava rada,
- pravila koja se odnose na radnike te prilagodbu procesa rada njihovom spolu, dobi, fizičkim, tjelesnim i psihičkim sposobnostima,
- načine i postupke osposobljavanja i obavješćivanja radnika i poslodavaca sa svrhom postizanja odgovarajuće razine zaštite na radu,
- načine i postupke suradnje poslodavca, radnika i njihovih predstavnika i udruga te državnih ustanova i tijela nadležnih za zaštitu na radu,
- zabranu stavljanja radnika u nepovoljniji položaj zbog aktivnosti poduzetih radi zaštite na radu,
- ostale mjere za sprječavanje rizika na radu, sa svrhom uklanjanja čimbenika rizika i njihovih štetnih posljedica.<sup>3</sup>

Također, prema Zakonu o zaštiti na radu, poslodavac je dužan provoditi zaštitu na radu

---

<sup>1</sup> Zakon o zaštiti na radu, Članak 3. (NN 71/14, 118/14, 94/18)

<sup>2</sup> K. Dundović i Z. Perić, *Organizacija zaštite na radu*, Rijeka, Veleučilište u Rijeci, 2020., str. 7.

<sup>3</sup> Zakon o zaštiti na radu, Članak 10. (NN 71/14, 118/14, 94/18)

temeljem općih načela sprječavanja rizika na radu i zaštite zdravlja. Pri tome, opća načela prevencije su:

- izbjegavanja rizika,
- procjenjivanja rizika,
- sprječavanja rizika na njihovom izvoru,
- prilagođavanja rada radnicima u vezi s oblikovanjem mjesta rada, izborom radne opreme te načinom rada i radnim postupcima radi ublažavanja jednoličnog rada, rada s nametnutim ritmom, rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te ostalih napora s ciljem smanjenja njihovog štetnog učinka na zdravlje,
- prilagođavanja tehničkom napretku,
- zamjene opasnog neopasnim ili manje opasnim,
- razvoja dosljedne sveobuhvatne politike prevencije povezivanjem tehnologije, organizacije rada, uvjeta rada, ljudskih odnosa i utjecaja radnog okoliša,
- davanja prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim,
- odgovarajuće osposobljavanje i obavješćivanje radnika,
- besplatnosti prevencije, odnosno mjera zaštite na radu za radnike.<sup>4</sup>

## **2.1. Osnovna pravila zaštite na radu**

Promatrajući Zakon, osnovna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve kojima mora udovoljavati sredstvo rada kada je u uporabi, a osobito:

- zaštitu od mehaničkih opasnosti,
- zaštitu od udara električne struje,
- sprječavanje nastanka požara i eksplozije,
- osiguranje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora,
- osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika i drugih osoba,
- osiguranje čistoće,

---

<sup>4</sup> Zakon o zaštiti na radu, Članak 11. (NN 71/14, 118/14, 94/18)

- osiguranje propisane temperature i vlažnosti zraka i ograničenja brzine strujanja zraka,
- osiguranje propisane rasvjete,
- zaštitu od buke i vibracija
- zaštitu od štetnih atmosferskih i klimatskih utjecaja,
- zaštitu od fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnih djelovanja,
- zaštitu od prekomjernog napora,
- zaštitu od elektromagnetskog i ostalog zračenja,
- osiguranje prostorija i uređaja za osobnu higijenu.

Pri tome, važno je za napomenuti da osnovna pravila zaštite na radu imaju prednost u primjeni u odnosu na posebna pravila zaštite na radu.<sup>5</sup>

Neminovno je da sva sredstva rada budu opskrbljena potrebnim zaštitnim napravama, što se utvrđuje propisanim ispitivanjima, o čemu se radi i vodi propisana dokumentacija i evidencija. Također, u svim objektima te na svim strojevima i uređajima mora se provesti propisano ispitivanje zaštite od udara električne struje, o čemu se također izrađuje propisana dokumentacija.

## **2.2. Posebna pravila zaštite na radu**

U slučajevima kada se rizici za sigurnost i zdravlje radnika ne mogu ukloniti, ili se mogu samo djelomično ukloniti primjenom prethodno navedenih osnovnih pravila zaštite na radu, dodatno se primjenjuju posebna pravila zaštite na radu koja se odnose na radnike, način obavljanja poslova i radne postupke.

Posebna pravila zaštite na radu uključuju zahtjeve vezane za dob, spol, završeno stručno obrazovanje i druge oblike osposobljavanja i usavršavanja za rad, zdravstveno stanje, tjelesno stanje, psihofizičke i psihičke sposobnosti te ostalo čemu radnici moraju udovoljavati pri obavljanju poslova s posebnim uvjetima rada.

Nadalje, posebna pravila zaštite na radu sadrže i prava i obveze vezane za:

- organizaciju radnog vremena i korištenje odmora,

---

<sup>5</sup> Zakon o zaštiti na radu, Članak 12. (NN 71/14, 118/14, 94/18)

- način korištenja odgovarajuće osobne zaštite opreme,
- posebne postupke pri uporabi, odnosno izloženosti fizikalnim štetnostima, opasnim kemikalijama, odnosno biološkim štetnostima,
- postavljanje sigurnosnih znakova kojima se daje informacija ili uputa,
- postupke s ozlijeđenim ili oboljelim radnikom do pružanja hitne medicinske pomoći, odnosno do prijama u zdravstvenu ustanovu,
- upute o radnim postupcima i načinu obavljanja poslova, posebno vezane za trajanje posla, obavljanje jednoličnog rada i normiranog rada te izloženost radnika drugim naporima na radu ili u vezi s radom.<sup>6</sup>

### **2.3. Priznata pravila zaštite na radu**

U slučajevima kada u pravnom poretku Republike Hrvatske nisu na snazi pravna pravila zaštite na radu koja bi poslodavac trebao primijeniti zbog sigurnosti i zaštite zdravlja radnika, moraju se primjenjivati priznata pravila zaštite na radu pomoću kojih se otklanjaju ili smanjuju rizici na radu i u kojima se sprječava nastanak ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u vezi s radom te ostalih štetnih posljedica za radnike.<sup>7</sup>

Priznata pravila zaštite na radu uključuju znanstveno dokazane ili u praksi provjerene načine da se prilikom obavljanja poslova i radnih zadataka, to jest na mjestu rada ukloni ili umanju opasnost ili spriječi da ona izazove štetne posljedice za osobe na radu.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Zakon o zaštiti na radu, Članak 13. (NN 71/14, 118/14, 94/18)

<sup>7</sup> Zakon o zaštiti na radu, Članak 14. (NN 71/14, 118/14, 94/18)

<sup>8</sup> K. Dundović i Z. Perić, op. cit., str. 13.

### 3. RADNI OKOLIŠ U PROIZVODNOM PROCESU

Prema teoriji, radni okoliš uključuje temperaturu, vlažnost, brzinu strujanja zraka, prašinu, buku, vibracije, eksplozivne atmosfere, opasna zračenja, opasne kemikalije, rasvjetu i ostale čimbenike utvrđene na osnovu procjene rizika. Kako bi radni okoliš bio ugodan i bezopasan za zdravlje radnika, poslodavac je obavezan provoditi odgovarajuća ispitivanja na mjestima rada, kako bi se uvjerio da su ista sigurna, prilagođena za rad, održavana i u ispravnom stanju.<sup>9</sup>

Obveza ispitivanja radnog okoliša utvrđena je člankom 45. Zakona o zaštiti na radu. Prema istom, obveza je poslodavca procijeniti rizike i osigurati zaštitu zdravlja i sigurnost radnika koji su izloženi fizikalnim, kemijskim i biološki štetnim djelovanjima na radu, sukladno Zakonu, provedbenim propisima istog, pravilima zaštite na radu te posebnim propisima o zaštiti od fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnosti.

Poslodavac je obavezan ispitivati radni okoliš na mjestu rada kada:

- radni postupak utječe na temperaturu, vlažnost i brzinu strujanja zraka,
- u radnom postupku nastaje prašina,
- u radnom postupku nastaje buka, odnosno vibracije,
- pri radu koristi, proizvodi ili prerađuje opasne kemikalije,
- pri radu postoji izloženost opasnim zračenjima,
- su na radu prisutni rizici od eksplozivne atmosfere,
- je pri radu potrebno osigurati odgovarajuću rasvjetu u skladu s procjenom rizika.

Navedena ispitivanja poslodavac je obavezan obaviti na način i u rokovima utvrđenim provedbenim propisima i pravilima zaštite na radu te posebnim propisima. Također, iznimno, obveza ispitivanja postoji odmah nakon što su nastali uvjeti, odnosno promjene zbog kojih je ispitivanje obvezno.

Ministar uz suglasnost ministra nadležnog za zdravlje, pravilnikom propisuje pravila zaštite radnika izloženih fizikalnim, kemijskim i biološkim štetnostima na radu ili u vezi s radom te obvezu, način i postupke ispitivanja radnog okoliša, rokove ispitivanja, sadržaj, oblik i način sastavljanja zapisnika te izdavanja isprava.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> K. Dundović i Z. Perić, op. cit., str.162.

<sup>10</sup> Zakon o zaštiti na radu, Članak 45. (NN 71/14, 118/14, 94/18)

U skladu s navedenim, štetnosti na radu mogu biti kemijske, biološke i fizikalne, od kojih će u nastavku rada detaljnije biti razrađene fizikalne štetnosti, odnosno buka, rasvjeta te mikroklima.

### 3.1. Buka

Bukom se smatra svaki nepoželjan ili neugodan zvuk koji dolazi do ljudskog uha. Prema teoriji, zvuk se promatra kao titranje čestica zraka u ritmu frekvencije koju ljudsko uho ne čuje, a isto nastaje zbog titranja krutih tijela, strujanja plinova i ostalog. Pri tome, dubina, odnosno visina zvuka ovisi o broju titraja čestica u sekundi, što se naziva frekvencijom zvuka. Ako je frekvencija manja, zvuk je dublji i obrnuto. Jedinica za frekvenciju je 1 Herz (Hz).<sup>11</sup>

Suprotno, u industriji je prisutan skup različitih zvukova u neharmoničnoj vezi koji se naziva industrijska buka, a jedinica za mjerenje buke je decibel (dB). Buka u radnim prostorijama najčešće nastaje prilikom rada strojeva i uređaja, prilikom rada pomoćnih uređaja kao što su kompresori i agregati, pri transportu materijala te pri obradi istog.<sup>12</sup>

Pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu definirane su sljedeće dopuštene razine zvučnog tlaka s obzirom na oštećenje sluha u Republici Hrvatskoj:

- 80 dB/A donja upozoravajuća granica, (135 dB/C)
- 85 dB/A gornja upozoravajuća granica, (137 dB/C)
- 87 dB/A granična vrijednost izloženosti, (140 dB/C)<sup>13</sup>

Pri izloženosti LEX,8h  $\geq$  80 dB (A) poslodavac mora radnicima:

- dati podatke i pružiti osposobljavanje glede rizika izlaganja buci, mjera zaštite, prepoznavanja simptoma oštećenja sluha,
- staviti na raspolaganje i preporučiti korištenje osobnu zaštitnu opremu za sluh.<sup>14</sup>

Pri izloženosti LEX,8h  $\geq$  85 dB (A) poslodavac mora:

- organizirati sustavan zdravstveni nadzor,

---

<sup>11</sup> K. Dundović i Z. Perić, op. cit., str. 44.

<sup>12</sup> S. Kirin, *Uvod u ergonomiju*, Karlovac, Veleučilište u Karlovcu, 2019., str. 57.-58.

<sup>13</sup> Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu, Članak 3. (NN 46/08)

<sup>14</sup> Ibidem, Članak 6.

- obilježiti i ograditi ugrožena radna mjesta,
- poduzeti tehničke ili organizacijske mjere,
- pribaviti osobnu zaštitnu opremu za sluh i osigurati njezino korištenje.<sup>15</sup>

Pri izloženosti  $L_{EX,8h} \geq 87$  dB (A) poslodavac mora:

- odmah smanjiti izloženost ispod granične vrijednosti,
- utvrditi razloge prekomjerne izloženosti,
- doraditi preventivno-zaštitne mjere.



Slika 1. Zvukomjer (analizator zvuka) - Norsonic NOR 140

Izvor: autor rada

Neminovno je za primijetiti da je djelovanje buke vidljivo kroz povećanu napetost, umor, smanjenu koncentraciju i razdražljivost. Također, ako je radnik izložen štetnoj buci iznad propisane jakosti dulje vrijeme, navedeno može uzorkovati trajno oštećenje sluha, odnosno gluhoću.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Ibidem

<sup>16</sup> K. Dundović i Z. Perić, op. cit., str. 44.



Tablica 1. Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti

R. br.	Opis posla	Najviša dopuštena razina buke LA, eq u dB(A)	
		(a)*	(b)*
1	Najzahtjevniji umni rad, vrlo velika usredotočenost, rad vezan za veliku odgovornost, najsloženiji poslovi upravljanja i rukovođenja	45	40
2	Pretežno umni rad koji zahtijeva usredotočenost, kreativno razmišljanje, dugoročne odluke istraživanje, projektiranje, komuniciranje sa skupinom ljudi	50	40
3	Zahtjevniji uredski poslovi, liječničke ordinacije, dvorane za sastanke, školska nastava, neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje	55	45
4	Manje zahtjevni uredski poslovi, pretežno rutinski umni rad koji zahtijeva usredotočenje ili neposredno govorno i/ili telefonsko komuniciranje, komunikacijske centrale	60	50
5	Manje zahtjevni i uglavnom mehanizirani uredski poslovi, prodaja, vrlo zahtjevno upravljanje sustavima, fizički rad koji zahtijeva veliku pozornost i usredotočenost, zahtjevni poslovi montaže	65	55
6	Pretežno mehanizirani uredski poslovi, zahtjevno upravljanje sustavima, upravljačke kabine, fizički rad koji zahtijeva stalnu usredotočenost, rad koji zahtijeva nadzor sluhom, rad koji se obavlja na temelju zvučnih signala	70	60
7	Manje zahtjevni fizički poslovi koji zahtijevaju usredotočenost i oprez, manje zahtjevno upravljanje sustavima	75	65
8	Pretežno rutinski fizički rad sa zahtjevom na točnost, praćenje okoline slušanjem	80	65

Izvor: Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)

U tablici 1 prikazane su dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti, sukladno Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu, uz napomenu da (a) predstavlja razinu buke na radnom mjestu koja potječe od proizvodnih izvora, a (b) predstavlja razinu buke na radnom mjestu koja potječe od neproizvodnih izvora.

Mjere zaštite:

- Pri opremanju radionice treba birati tihe strojeve i uređaje.
- Stare strojeve redovito održavati, a dotrajale dijelove zamijeniti novima.
- Izvor buke oklopiti tako da se buka ne širi na okolinu.
- Kada visokofrekventna buka ne prelazi mnogo dopuštenu granicu, pomaže oblaganje zidova materijalom koji upija zvuk.
- Krajnja je mjera korištenje osobnih zaštitnih sredstava (ušni čepovi, ušni štيتnici,

kacige s ušnim štitnicima).<sup>17</sup>

Kada je riječ o snižavanju buke, ista se može postići ugradnjom izolacijskog materijala na mjesto nastanka buke, ugađanjem i održavanjem pokretnih dijelova strojeva ili izolacijom primatelja buke. Također, u današnje vrijeme novija radna oprema u tehničkoj specifikaciji ima navedenu deklariranu zvučnu snagu.<sup>18</sup>

### 3.2. Rasvjeta

Opće je poznato da je rasvjeta važan čimbenik za održavanje života i funkcioniranje većine bioloških ritmova. Nekoliko je oblika rasvjete koji posebno utječu na ljudsko zdravlje, a to su jačina, izloženost te boja rasvjete.

Interakcija razine svjetlosti s ljudskim tijelom se odvija na automatsko-molekularnoj razini, putem očiju i kože. Optimalna rasvjeta za određeni posao ovisi o vizualnoj složenosti i težini vidnog zadatka. Pri tome, razlikuju se:

- prirodna rasvjeta,
- umjetna rasvjeta,
- mješovita ili kombinirana rasvjeta.<sup>19</sup>

Umjetna rasvjeta odnosi se na međusobno djelovanje svjetlosne energije, prostora i vizualnog zadatka, koji omogućuje osobi da isti obavi u zadanoj okolini. Svjetlost koja pada na radni zadatak u radni prostor dolazi iz samog izvora svjetlosti te površine u sobi. Pri tome, količina direktnog svjetla iz rasvjetnog tijela koje doseže do radnog zadatka ovisi o održavanju i temperaturi.<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup> K. Vukorepa i A. Burger, *Sigurnost i osnove zaštite na radu*, Zagreb, Kontrol biro, str. 63.

<sup>18</sup> K. Dundović i Z. Perić, op. cit., str. 45.

<sup>19</sup> K. Fabijanić et al., *Priručnik stručnjaka za zaštitu na radu*, Zagreb, IPROZ, 2007., str. 14.-19.

<sup>20</sup> K. Dundović i Z. Perić, op. cit., str. 49.



Slika 2. Mjerni instrument osvjetljenosti – Luksmetar *testo 545*

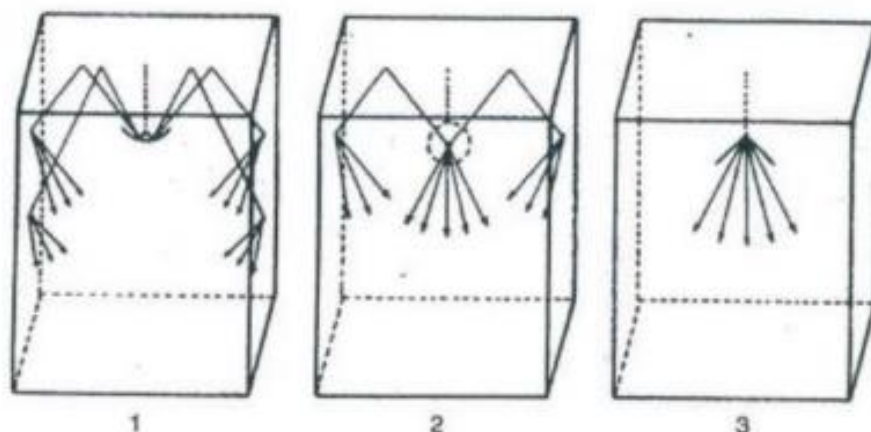
Izvor: autor rada

Umjetna rasvjeta može biti:

- direktna rasvjeta,
- indirektna rasvjeta,
- poludirektna rasvjeta,
- poluindirektna rasvjeta.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> S. Kirin, op.cit., str. 77.



Slika 3. (1) indirektno, (2) poludirektno i (3) direktno svjetlo

Izvor: S. Kirin, *Uvod u ergonomiju*, Karlovac, Veleučilište u Karlovcu, 2019., str. 78.

Sukladno navedenom, visoke industrijske prostore na visini od 7 do 12 metara potrebno je osvijetliti pomoću svjetiljki sa širokim snopom rasipanja svjetla. Pri tome, najbolji odabir su metal-halogene sijalice, a u iznimnim se situacijama mogu koristiti visokotlačne natrijeve sijalice. Nadalje, prostori od 15 do 25 metara visine osvjetljavaju se industrijskim laserima s užim ili naglašeno uskim snopom svjetla. Za rasvjetu visokoregalnog skladišta koriste se linijske lampe s fluo-cijevima s uskosnopnim reflektorima. Na navedeni se način postiže tražena horizontalna rasvjetljenost, te dobra vertikalna komponenta rasvjetljenosti na policama. Osim toga, mogu se koristiti i industrijski lusteri s uskosnopnom optikom, no, linijska rasvjeta je ravnomjernija.



Slika 4. Prikaz rasvjete u proizvodnom procesu (1)

Izvor: autor rada

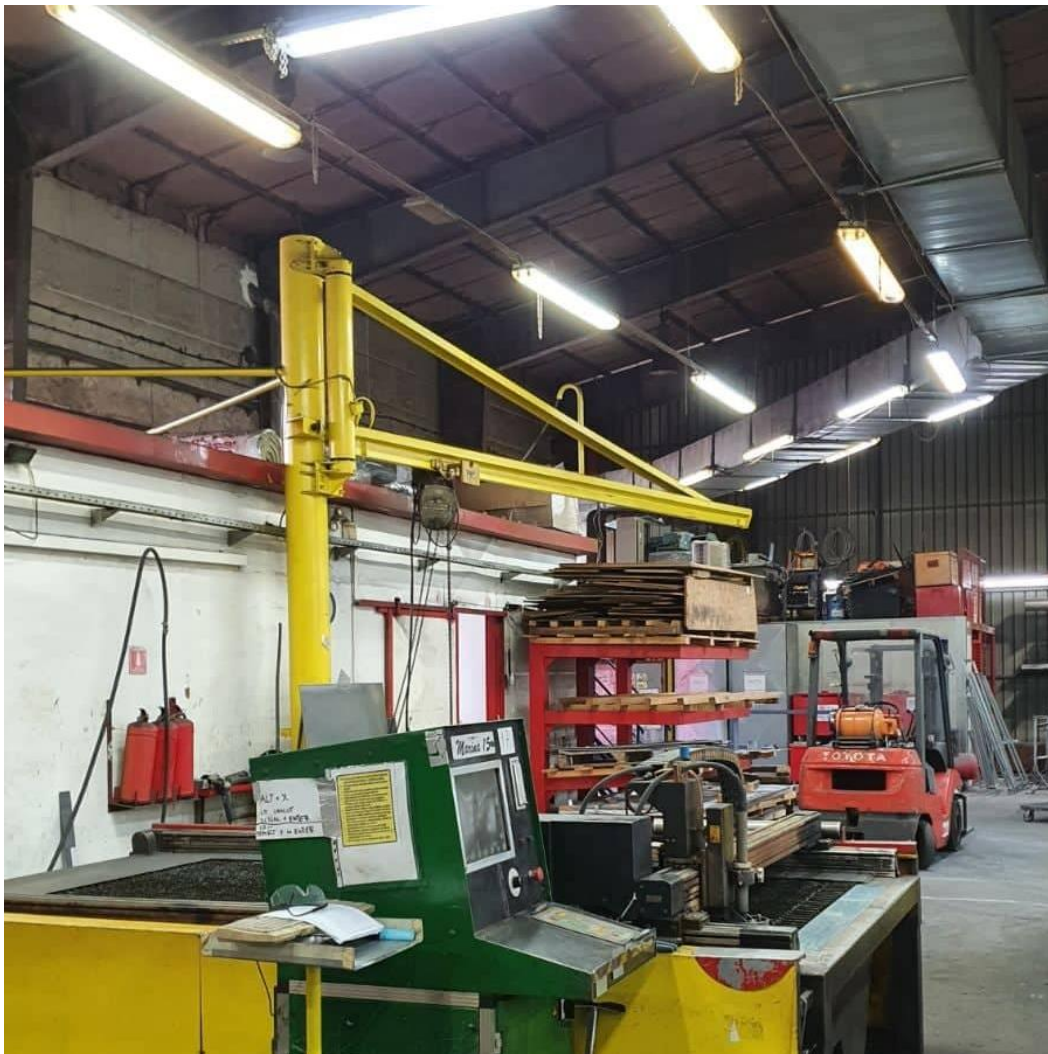
Tablica 2. Primjeri prikladnih razina osvjetljenja u radnim prostorijama

Vrsta posla	Primjeri	Preporučeno osvjetljenje (lx)
općenito	skladište	80-170
umjereno precizno	pakiranje, oprema jednostavna montaža, namatanje debele žice na kaleme, rad na tesarskoj klupi, tokarenje, bušenje, obrađivanje valjkom, bravarenje	200-250
osjetljiv posao	čitanje, pisanje, knjigovodstvo, laboratorijski tehničar, montaža osjetljive opreme, namatanje tanke žice, obrada drva strojem; fini posao na stroju za izradu alata	500-700
vrlo osjetljiv i precizan posao	tehničko crtanje, ispitivanje boja, namještanje i testiranje električne opreme, montiranje sitne elektronike, izrada satova, nevidljivi popravci (npr.	1000-2000



Izvor: S. Kirin, *Uvod u ergonomiju*, Karlovac, Veleučilište u Karlovcu, 2019., str. 78.

Rasvjeta je regulirana dvodijelnom europskom normom HRN EN 12464-1:2021 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2021) i HRN EN 12464-2:2021 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 2. dio: Vanjski radni prostori (EN 12464-1:2021).



Slika 5. Prikaz rasvjete u proizvodnom procesu

Izvor: autor rada

Mjere zaštite:

- Rasvjetu treba redovito i pravilno održavati.

- U održavanje rasvjete spada zamjena dotrajalih izvora svjetla, čišćenje izvora, svjetiljaka, stropa, zidova i drugih refleksnih površina, eventualno ponovno bojanje stropa, zidova i refleksnih površina.<sup>22</sup>

### 3.3. Mikroklima

Mikroklima se odnosi na temperaturu, vlažnost i brzinu strujanja zraka. Kada je riječ o navedenim klimatskim čimbenicima, poslodavac je dužan u svim radnim prostorijama osigurati povoljne uvjete rada, i to u ljetno i u zimskom razdoblju. Ovisno o odstupanju od propisanih mikroklimatskih uvjeta, nastaju određeni poremećaji koji mogu uzrokovati nelagodu ili uzrokovati povećani broj kroničnih bolesti kod radnika.<sup>23</sup>

Neprilagođeni klimatski uvjeti na radnom mjestu uzrokovani su:

- prevelikim temperaturnim razlikama između efektivne temperature prostora i zidova i/ili podova,
- pretoplim ili prehladnim podom prostorije,
- prevelikom temperaturnom razlikom glave i nogu radnika,
- propuhom koji nastaje zbog razlika u brzini gibanja zraka.<sup>24</sup>

Iz tog razloga, na toplinsku udobnost utječu:

- temperatura zraka,
- vlažnost zraka,
- strujanje zraka,
- temperatura zračenja ploha u okolišu,
- fizička aktivnost (metabolizam),
- odjeća.

Prema Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada, po osobi se mora osigurati slobodna površina od 2 m<sup>2</sup> podnog prostora te 10 m<sup>3</sup> zračnog prostora.<sup>25</sup> Također, ako radni proces to dopušta, u radnim prostorijama se zavisno od vrste radova moraju osigurati sljedeći mikroklimatski uvjeti:

---

<sup>22</sup> K. Vukorepa i A. Burger, op. cit., str. 64.

<sup>23</sup> K. Dundović i Z. Perić, op. cit., str. 51.

<sup>24</sup> S. Kirin, op.cit., str. 45.

<sup>25</sup> Pravilnik o zaštiti za mjesta rada, Članak 11. (NN 105/2020)

- rad bez fizičkog naprezanja 20 – 24°C,
- laki fizički rad 18 – 20°C,
- teški fizički rad 12 – 18°C.<sup>26</sup>

Radni okoliš ovisno o parametrima klimatskih i neklimatskih veličina može biti ugodan ili neugodan. Prevelika toplina može dovesti do malaksalosti, pospanosti većeg borja grešaka u radu te smanjenja same tjelesne sposobnosti. Suprotno, prevelika hladnoća može izazvati nemir, smanjenje koncentracije i nepažnju. Temperatura u radnom okolišu ovisi o vanjskoj temperaturi, količini topline koju proizvode strojevi, broju ljudi u radnom prostoru, te godišnjem dobu. Normalno djelovanje ljudskog organizma uvjetovano je stalnom unutarnjom temperaturom, a svako vanjsko opterećenje i promjena temperature dovodi do reperkusija.<sup>27</sup>

Povećanjem temperature u odnosu na normalne radne uvjete dolazi do:

- povećanja umora s gubitkom psihomotoričke sposobnosti,
- povećanja srčane frekvencije,
- povećanja krvnog tlaka,
- smanjena aktivnosti probavnih organa,
- povećanja unutarnje temperature i naglog povećanja temperature kože,
- velikog povećanja krvnog optoka kroz kožu,
- povećanja lučenja znoja.<sup>28</sup>

Vlažnost zraka također neminovno može utjecati na zdravlje i tjelesnu sposobnost radnika, a na istu utječu organizacija rada, tehnološki proces i vanjski parametri vlažnosti. Relativna vlažnost definira se kao odnos parcijalnog tlaka vodene pare u mješavini ravnotežnog tlaka vodene pare preko ravne površine čiste vode na danoj temperaturi. Radni okoliš koji se smatra ugodnim je onaj na temperaturi od 18 do 24°C te relativne vlažnosti zraka između 30 i 70%, a uređaj za mjerenje vlažnosti zraka je higrometar.<sup>29</sup>

---

<sup>26</sup> Pravilnik o zaštiti za mjesta rada, Članak 23. (NN 105/2020)

<sup>27</sup> S. Kirin, op.cit., str. 45.

<sup>28</sup> K. Dundović i Z. Perić, op. cit., str. 51.

<sup>29</sup> S. Kirin, op.cit., str. 47.





Slika 6. Mjerni instrument vlažnosti zraka – Higrometar Lutron, tip AM-4205

Izvor: autor rada

Vrlo je važno za napomenuti da se pri korištenju uređaja za klimatizaciju preporučuje se relativna vlažnost od 40 do 60 %. Ako se u toplom razdoblju koriste klima uređaji, razlika između vanjske i unutarnje temperature ne smije prelaziti 7°C. strujanje zraka mjeri se digitalnim anemometrom, a mjerna jedinica je  $\text{ms}^{-1}$ .<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> S. Kirin, op.cit., str. 48.



Slika 7. Mjerni instrument strujanja zraka – Anemometar KIMO tip VT 110

Izvor: autor rada

Strujanje zraka u određenom prostoru nastaje na otvorenom prostoru, uz otvorena vrata, u hodnicima, uz otvorene prozire te druge prolaze u prostorijama. Brzina kretanja zraka u radnim prostorijama ovisi o vrsti rada i tehnološkom procesu, a ne smije biti veća od 0,5 m/s u zimskom razdoblju (kada je temperatura zraka do 10°C), 0,6 m/s u prijelaznom razdoblju (kada je temperatura vanjskog zraka od 10 do 27°C), te 0,8 m/s u toplom razdoblju (kada temperatura vanjskog zraka prelazi 27°C).<sup>31</sup>

Brzina strujanja na stalnom radnom mjestu ne smije biti veća od 0,2 m/s. Uz navedeno, provjetravanje prirodnim putem dopušteno je samo u radnim i pomoćnim prostorijama u kojima prilikom rada postoje normalni mikroklimatski uvjeti, i u kojima ne dolazi do

---

<sup>31</sup> Pravilnik o zaštiti za mjesta rada, Članak 23. (NN 105/2020)

stvaranja i kondenziranja vodene pare, velike topline, štetnih plinova, magle, dimova i prašine. Dakle, ostale je prostore potrebno provjetravati prisilnom ventilacijom.<sup>32</sup>

Tablica 3. Odnos vanjske temperature i temperature, relevantne vlažnosti i strujanja zraka u prostoriji

Vanjska temperatura									
	<+5 °			+5 °-+15 °			>-15 °		
Vrsta rada	°C	%	ms <sup>-1</sup>	°C	%	ms <sup>-1</sup>	°C	%	ms <sup>-1</sup>
lagan rad	18-28	75	0,3	18-28	75	0,6	28 26 25 <24	55 60 65 73	0,5
srednje težak rad	15-28	75	0,5	15-28	75	0,6	28 26 25 <24	55 60 65 73	0,7
težak rad	15-28	75	0,5	15-28	75	0,6	28 26 25 <24	55 60 65 73	

Izvor: S. Kirin, *Uvod u ergonomiju*, Karlovac, Veleučilište u Karlovcu, 2019., str. 46.

Prilikom mjerenja mikroklimе, vrlo je važno za spomenuti Humidex. Humidex predstavlja indeks topline izračunat na temelju izmjerene temperature zraka i relativne vlažnosti istog. Humidex služi za procjenjivanje opterećenja radnika koji izvodi neke poslove na otvorenom na visokim temperaturama i mjeri se za temperature radnog okoliša iznad 26 °C i vlažnost zraka iznad 40%.

<sup>32</sup> K. Dundović i Z. Perić, op. cit., str. 52.

	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
42°	48	50	52	55	57	59	62	64	66	68	71	73	75	77	80	82
41°	46	48	51	53	55	57	59	61	64	66	68	70	72	74	76	79
40°	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75
39°	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	66	68	70	72
38°	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	66	67	69
37°	40	42	44	45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	66
36°	39	40	42	44	45	47	49	50	52	54	55	57	59	60	62	63
35°	37	39	40	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	58	59	61
34°	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
33°	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	48	50	51	53	54	55
32°	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50	52	53
31°	32	33	34	35	37	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	50
30°	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	48
29°	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45	46
28°	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
27°	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
26°	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39
25°	25	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37
24°	24	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35
23°	23	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33
22°	22	22	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	30	30	31

Slika 8. Prikaz humidex indexa

Izvor: Euroweather, Heat and discomfort indeks, dostupno na: [www.eurometeo.com/english/read/doc\\_heat](http://www.eurometeo.com/english/read/doc_heat). Pristupljeno 16. kolovoza 2022.

Smjernice za postupanje s obzirom na humidex indeks - neaklimatizirani (aklimatizirani radnici):

- 25-29 (32-35) – obavezno davati radnicima vodu za piće
- 30-33 (36-39) – upozoriti radnike na toplinski stres, poticati radnike na pijenje dodatne količine vode, bilježiti svakog sata temperaturu i relativnu vlagu
- 34-37 (40-42) – upozoriti radnike na toplinski stres, upozoriti ih da moraju piti dodatne količine vode, osigurati da su radnici osposobljeni za prepoznavanje toplinskog stresa
- 38-39 (43 – 44) - Raditi uz osiguranje 15 min. odmora u toku 1 sata; Piti barem 2,5 dl vode svakih 20 minuta (t vode=10-15°C) Radnici kod kojih su primijećeni simptomi toplinskog stresa obavezno moraju zatražiti liječničku pomoć
- 40-41 (45 – 46) - Raditi uz uzimanje 30 min. odmora u toku svakog sata uz prethodno propisanu odredbu o takvom radu

- 42-44 (47 – 49\*) - Ukoliko je moguće, raditi uz 45 minutni odmor u sat vremena uz prethodno propisanu odredbu o takvom radu
- 45 ili više (50\* i više) - Samo specijalist medicine rada može odobriti nastavak rada

Pri korištenju uređaja za klimatizaciju preporuča se relativna vlažnost od 40 do 60%, razlika između vanjske i unutarnje temperature, u pravilu, ne bi trebala biti veća od 7 °C.

#### **4. ZAPISNIK O ISPITIVANJU RADNOG OKOLIŠA NA PRIMJERU TVRTKE ELBERG NOVA D.O.O.**

Tvrtka Elberg Nova d.o.o. registrirana je za djelatnost gradnje brodova i plutajućih objekata. Tvrtka je u privatnom vlasništvu, a direktor iste je Miro Pavlić. Broj zaposlenika u tvrtki je 24. U nastavku rada bit će prikazan i analiziran Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša navedene tvrtke.

Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

**Zapisnik broj:**

**Radni nalog broj:**

Na temelju člana 45. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18) i Pravilnika o ispitivanju radnog okoliša (NN br. 16/16) obavljeno je ispitivanje te sastavljen:

## **ZAPISNIK O ISPITIVANJU RADNOG OKOLIŠA**

**1. Naručitelj:** ELBERG NOVA d.o.o., Sv. Polikarpa 8, Pula

OIB: 14098431818

**2. Korisnik:** ELBERG NOVA d.o.o., Sv. Polikarpa 8, Pula

OIB: 14098431818

**3. Ispitivanja radnog okoliša obavljena u radnim prostorijama i prostorima:**

- uredi
- radiona
- skladište

**4. Vrsta obavljenih ispitivanja u radnom okolišu:**

**4.1. Fizikalne štetnosti:**

- mikroklima (temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka),
- osvjetljenost,
- buka.

**5. Datum početka i završetka ispitivanja:**

16.8.2022.

**6. Podaci o trgovačkom društvu koje je obavilo pregled i ispitivanje:**

- Mario Antončić
- Pregled i ispitivanje je obavljeno na temelju ovlaštenja Zavoda za unapređivanje zaštite na radu

**7. Ime i prezime, stručna sprema i broj isprave o položenom stručnom ispitu osoba koje sudjeluju u postupku i ispitivanju radnog okoliša:**

- Mario Antončić

**8. Propisi po kojima je utvrđena obveza ispitivanja radnog okoliša:**

- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 105/20)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN br. 16/16)
- Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu( NN 73/21)

**9. Naziv propisa i/ili normi prema čijim je zahtjevima dana ocjena dopuštenih vrijednosti za pojedine štetnosti u radnom okolišu:**

- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 105/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu( NN 73/21)
- Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta radnih mjesta - 1. dio Unutrašnji radni prostori HRN EN 12464-1:2021
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (N.N. br. 46/08)

**10. Podaci o tehničkoj dokumentaciji koja je korištena:**

- skica prostorija

**11. Podaci o štetnostima koje nastaju u radnim prostorijama odnosno prostorima zavisno od procesa rada:**

- nepovoljni mikroklimatski uvjeti (na mjestima rada u zatvorenom prostoru ovisno o prirodi posla nepovoljni uvjeti rada u pogledu temperatura, relativna vlažnost, strujanje zraka, uzimajući u obzir radne postupke i fizičke zahtjeve koji se postavljaju radnicima)
- neprimjeren osvjetljenje (nedovoljna osvjetljenje, blještanje)
- buka, rad ometan bukom koja prekoračuje najviše dopuštene razine s obzirom na vrstu djelatnosti



**12. Opis prostorija i prostora s opisom namjene i opisom procesa koji se u njima odvija i opisom radne opreme koja se u njima nalazi:**

U tehnološkom procesu proizvodnje ovisno o djelatnosti u prostorima obavljaju se sljedeće radne operacije:

Uredi

(podovi ravni i neklizavi, provjetravanje se vrši prirodnim putem, grijanje se ostvaruje putem centralnog grijanja, grijanje i hlađenje se ostvaruje putem klima uređaja, osvjetljenje je opća umjetna i prirodna)

- Mjerenje parametra radne okoline vršeno je tijekom rada zaposlenika pri obavljanju uobičajenih administrativnih poslova (financije, projektiranje, poslovi administracije). Zaposlenici su se služili pri mjerenju parametra služili računalom, telefonom, ploterom i printerom.

Radiona (podovi ravni i neklizavi, provjetravanje se vrši prirodnim putem, osvjetljenje je opća umjetna i prirodna)

- Za vrijeme mjerenja parametara radne okoline radnici su obavljali uobičajene poslove u svrhu tehnološkog procesa. U tehnološkom procesu proizvodnje pojavljuju se sljedeće radne operacije: obrada pocinčanih limova (savijanje, rezanje), elektrolučno zavarivanje, brušenje metala dvostranom brusilicom, bušenje stupnom bušilicom, rad ručnim alatom (čekić, brusilica, bušilica)

Skladište (podovi ravan i neklizavi, provjetravanje se vrši prirodnim putem, osvjetljenje je opća umjetna i prirodna)

**13. Skica prostorija i prostor:**

- dana u prilogu

**14. Podaci o vanjskim uvjetima:**

- Temperatura  $T_z = 32,3^{\circ}\text{C}$
- Vlažnost  $RV = 51,1 \%$
- Brzina vjetra  $vv = 0,5 \text{ m/s}$

**15. Podaci o mjernoj i ispitnoj opremi te metodama, postupcima i normama korištenim prilikom ispitivanja (mjerenja):**

### **15.1 Mikroklimatski uvjeti**

Za ispitivanje mikroklimatskih parametara korištena je slijedeća mjerna oprema:

- Termo – anemometar KIMO tip VT 110, tv.br. 11093847
- Termo - higrometar Lutron, tip AM-4205, tv.br. Q115436

Ispitivanje mikroklimatike obavljena je kod uobičajenih radnih uvjeta 1,2 m od poda.

### **15.2 Osvjetljenost**

Za ispitivanje osvjetljenosti korištena je slijedeća mjerna oprema:

- Luksmetar "testo 545", tv.br. 01575076/807

Mjerna metoda mjerenje osvjetljenosti, mjerenje je izvršeno na horizontalnoj ravnini  $h = 0,85$  m od poda odnosno na radnoj ravnini. Mjerenje je obavljeno u doba dana, danja i električna osvjetljenost opća i dopunska (dn + el).

Ocjena rezultata ispitivanja prikazana je u skladu sa normom HRN EN 12464-1-21.

### **15.3 Buka**

Za ispitivanje razine buke korištena je slijedeća mjerna oprema:

Zvukomjer (analizator zvuka) Norsonic NOR 140, tv.br. 1403061

Prema Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08) razina buke mjerena je u visini uha radnika na udaljenosti 10 cm od uha radnika. Snimani su uzorci buke.

Ocjena rezultata ispitivanja prikazana je u skladu s Pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)

### **15.4 Ostala korištena mjerna oprema:**

- Mjerilo duljine (metar, mjerna traka, digitalni mjerač udaljenosti)

## **16. Poslodavac je dužan osigurati ispitivanje radnog okoliša:**

- odmah nakon što su nastali uvjeti, odnosno promjene zbog kojih je ispitivanje obvezno
- na temelju rješenja inspektora rada

## Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

- periodički u rokovima koji ne mogu biti duži od tri godine, ako posebnim propisom nije drugačije određeno

## 17. Rezultati ispitivanja mikroklima – tablica 1.

Redni broj	MJERNO MJESTO – MJESTO RADA	Temperatura zraka T/ °C Optimalno 20 - 25	Relativna vlažnost zraka RV/ % Optimalno 40 - 60	Indeks topline	Brzina strujanja zraka v/ m/s		Zadovoljava
		izmjereno	izmjereno		izmjereno	normativ	
	<b>Uredi</b>						
M1	Tehnički ured 1	22,1	48,3	< 27	< 0,6	do 0,6	DA
M2	Tehnički ured 2	22,3	48,5	< 27	< 0,6	do 0,6	DA
M3	Ured kadrovi	22,4	48,2	< 27	< 0,6	do 0,6	DA
M4	Ured financije	22,8	48,6	< 27	< 0,6	do 0,6	DA
M5	Ured tehničke pripreme	22,5	49,3	< 27	< 0,6	do 0,6	DA
M6	Ured direktora	22,4	49,5	< 27	< 0,6	do 0,6	DA
M7	Ured savjetnika Uprave	22,3	49,5	< 27	< 0,6	do 0,6	DA
	<b>Radiona</b>						
M8	Skladište	30,6	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE
M9	Prostor za zavarivanje 1	31,2	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE
M10	Prostor za zavarivanje 2	31,1	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE
M11	Prostor kod savijačica	31,1	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE
M12	Prostor kod škara	31,9	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE
M13	Prostor kod pila	31,9	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE
M14	Prostor kod strojeva za izradu ZIK spoja	31,2	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE
M15	Prostor kod ručnog valjka	31,4	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE
M16	Prostor kod stola za silikoniranje	31,8	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE
M17	Prostor kod stola za rezanje plazmom	31,1	57,2	> 27	< 0,6	do 0,6	NE

### **17.1. Zapažanja i napomene:**

#### **Humidex indeks topline**

27 do 32 Oprez - moguć zamor kod duže izloženosti i aktivnosti. Nastavak aktivnosti može prouzročiti toplinske grčeve.

32 do 41 Pojačan oprez - moguća pojava toplinskih grčeva i iscrpljenosti. Nastavak aktivnosti može prouzročiti toplinski udar.

41 do 54 Opasnost - vjerojatni su toplinski grčevi i iscrpljenost. S nastavkom aktivnosti vjerojatan je toplinski udar.

iznad 54 Izuzetna opasnost - neminovan je toplinski udar

#### **Savjeti - smjernice za postupanje s obzirom na humidex indeks neaklimatizirani (aklimatizirani radnici)**

25-29 (32-35) – obavezno davati radnicima vodu za piće

30-33 (36-39) – upozoriti radnike na toplinski stres, poticati radnike na pijenje dodatne količine vode, bilježiti svakog sata temperaturu i relativnu vlagu

34-37 (40-42) – upozoriti radnike na toplinski stres, upozoriti ih da moraju piti dodatne količine vode, osigurati da su radnici osposobljeni za prepoznavanje toplinskog stresa

38-39 (43 – 44) - Raditi uz osiguranje 15 min. odmora u toku 1 sata; Piti barem 2,5 dl vode svakih 20 minuta (t vode=10-15°C) Radnici kod kojih su primijećeni simptomi toplinskog stresa obavezno moraju zatražiti liječničku pomoć

40-41 (45 – 46) - Raditi uz uzimanje 30 min. odmora u toku svakog sata uz prethodno propisanu odredbu o takvom radu

42-44 (47 – 49\*) - Ukoliko je moguće, raditi uz 45 minutni odmor u sat vremena uz prethodno propisanu odredbu o takvom radu

45 ili više (50\* i više) - Samo specijalist medicine rada može odobriti nastavak rada

Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

- pri korištenju uređaja za klimatizaciju preporuča se relativna vlažnost od 40 do 60%, razlika između vanjske i unutarnje temperature, u pravilu, ne bi trebala biti veća od 7 °C

#### **17.2. Ocjena ispitivanja mikroklimе:**

- Temperatura zraka: pridržavati se smjernica
- Relativna vlažnost zraka: pridržavati se smjernica
- Brzina strujanja zraka: u granicama propisanih normative

**Ispitivanje mikroklimе izvršio i ocijenio:**

Mario Antončić

## 18. Rezultati mjerenja osvjetljenost – tablica 2.

Redni broj	MJERNO MJESTO – MJESTO RADA	Izmjerena osvjetljenost	Minimalna zahtijevana horizontalna osvjetljenost sukladno	Zadovoljava
			HRN EN 12464-1	
		$E_{izm} / lx$	$E_m / lx$	
	<b>Uredi</b>			
	<b>Tehnički ured 1</b>			
R1	Voditelj proizvodnje i – ino montaže	505	500	DA
R2	Voditelj strojarskih instalacija, pogona i montaže	501	500	DA
	<b>Tehnički ured 2</b>			
R3	Referent pripreme	315	500	NE
	<b>Ured kadrovi</b>			
R4	Referent za kadrove i obračun plaća	505	500	DA
R5	Referent općih poslova	502	500	DA
	<b>Ured financije</b>			
R6	Financijski referent	349	500	DA
R7	Voditelj pripreme i nabave	339	500	NE
	<b>Ured tehničke opreme</b>			
R8	Voditelj strojarskih instalacija, pogona i montaže	334	500	DA
R9	Referent pripreme	342	500	DA
R10	Referent pripreme	340	500	NE
R11	<b>Ured direktora</b>	507	500	DA
R12	<b>Ured savjetnika Uprave</b>	481	500	NE
	<b>Radiona</b>			
R13	Skladište	121	100	DA
R14	Tračna pila 1	332	300	DA
R15	Tračna pila 2	315	300	DA
R16	Stupna bušilica	207	300	NE
R17	Radijalna bušilica	230	300	NE
R18	Stol za zavarivanje	310	300	DA
R19	Stol za zavarivanje	305	300	DA
R20	Savijačica	210	300	NE
R21	Stol za zavarivanje	348	300	DA
R22	Stol za zavarivanje	377	300	DA
R23	Stol za zavarivanje	304	300	DA
R24	Savijačica 21	155	00	NE
R25	Savijačica 33	115	200	NE
R26	Stroj strojne škare 3-5	178	300	NE
R27	Strojne škare 3-5	161	300	NE
R28	Strojne škare 5	128	300	NE
R29	Stol strojne škare 5	159	300	NE
R30	Stroj za rezanje plazmom	123	300	NE
R31	Stol za ojačavanje lima	278	300	NE

## Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

R32	Stroj za falcanje lima	354	300	DA
R33	Stroj za savijanje	201	300	NE
R34	Stol za okivanje	382	300	DA
R35	Stolna tračna pila	309	300	DA
R36	Stroj za izradu zik spoja 1	502	300	DA
R37	Stroj za izradu zih spoja 2	430	300	NE
R38	Stroj za točkasto za zavarivanje	155	300	NE
R39	Stroj za izradu falca	178	300	NE
R40	Stroj za savijanje	201	300	NE
R41	Stroj za ručno savijanje	186	300	NE
R42	Stroj za falcanje mali	193	300	NE
R43	Stroj za silikoniranje	311	300	DA

### 18.1. Zapažanja i napomene:

- Mjerenje osvijetljenosti izvršeno je u doba dana, uz utjecaj dnevne svjetlosti.

### 18.2. Ocjena ispitivanja osvijetljenost:

Izmjerene horizontalne razine osvijetljenosti u prostorijama i prostorima na mjestima rada **niže su od minimalnih zahtijevanih** na mjestima rada:

- **uredi:** tehnički ured - referent pripreme, ured financije – voditelj pripreme i nabave, ured tehničke opreme – referent pripreme, ured savjetnika Uprave

- **radiona:** stupna bušilica, radijalna bušilica, savijačica, savijačica 21, savijačica 23, stol strojne škare 3-5, strojne škare 3-5, strojne škare 5, stol strojne škare 5, stroj za rezanje plazmom, stroj za ojačavanje lima, stroj za savijanje, stroj za točkasto zavarivanje, stroj za izradu falca, stroj za savijanje, stroj za ručno savijanje, stroj za falcanje mali.

**Na ostalim mjernim mjestima navedenim u tablici 2.** izmjerene horizontalne razine osvijetljenosti u prostorijama i prostorima na mjestima rada **više su od minimalnih zahtijevanih.**

**Ispitivanje osvijetljenosti izvršio i ocijenio:**

Mario Antončić



### 19. Rezultati mjerenja buka – tablica 3.

- Gornja granična vrijednost izloženosti tijekom osmosatnog radnog dana te razina vršne vrijednosti zvučnog tlaka iznosi:  $L_{(EX, 8h)} = 87\text{dB(A)}$  i  $p_{(\text{peak})} = 200\text{Pa}$  ( $140\text{dB(C)}$ ) u odnosu na referentni zvučni tlak  $20\mu\text{Pa}$
- Gornja upozoravajuća granica izloženosti tijekom osmosatnog radnog dana te razina vršne vrijednosti zvučnog tlaka iznosi:  $L_{(EX, 8h)} = 85\text{dB(A)}$  i  $p_{(\text{peak})} = 140\text{Pa}$  ( $137\text{dB(C)}$ ) u odnosu na referentni zvučni tlak  $20\mu\text{Pa}$
- Donja upozoravajuća granica izloženosti tijekom osmosatnog radnog dana te razina vršne vrijednosti zvučnog tlaka iznosi:  $L_{(EX, 8h)} = 80\text{dB(A)}$  i  $p_{(\text{peak})} = 112\text{Pa}$  ( $135\text{dB(C)}$ ) u odnosu na referentni zvučni tlak  $20\mu\text{Pa}$

Normalizirana dnevna izloženost buci je dnevna osobna izloženost radnika buci i definira se kao:

$$L_{EX,d} = L_{Aeq,T_e} + 10 \lg \frac{T_e}{T_0} \text{ dB(A)}$$

$L_{Aeq, T_e}$  - ekvivalentna razina buke kojoj je radnik izložen bilo da se nalazi na jednom mjestu ili se za vrijeme rada miče s jednog mjesta do drugog

$$L_{Aeq,T_e} = 10 \lg \left( \frac{1}{T_e} \sum_{i=1}^m T_i 10^{0,1 L_{Aeq,T_i}} \right) \text{ dB(A)}$$

$T_e$  - trajanje radnikove osobne izloženosti buci

$$T_e = \sum_{i=1}^m T_i$$

$T_0$  – dnevno referentno ili normalizacijsko vrijeme, 8 h

## Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

Redni broj	MJERNO MJESTO – MJESTO RADA	Izmjerena ekvivalentna razina buke	Najviša dopuštena ekvivalentna razina buke s obzirom na vrstu djelatnosti	Zadovoljava
		$L_{A,eq}$ / dB(A)	$L_{A,eq}$ / dB(A)	
	<b>Uredi</b>			
B1	Tehnički ured 1	55,2	60	DA
B2	Tehnički ured 2	54,1	60	DA
B3	Ured kadrovska	48,8	60	DA
B4	Ured financije	51,1	60	DA
B5	Ured tehničke pripreme	46,6	60	DA
B6	Ured direktora	55,6	60	DA
B7	Ured savjetnika uprave	21,1	60	DA

## Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

Mjerno mjesto:	<b>B8</b>			Prostorija:	<b>Proizvodni pogon</b>		
Mjesta rada:	<b>Ručna brusilica</b>						
Mjerno mjesto	Izmjereno			Izračunato	Propisane vrijednosti		
	Ekvivalentna razina buke	Vrijednost zvučnoga tlaka	Vrijeme	Normalizirana dnevna izloženost	Granične vrijednosti izloženosti/ upozoravajuće vrijednosti izloženosti gornja i donja buci	Vršna vrijednost zvučnoga tlaka	Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti
	LA <sub>eq</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB (C)	T (minuta)	L <sub>EXD</sub> dB (A)	L <sub>EX, 8h</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB(C))	LA <sub>eq</sub> dB (A)
Rad s ručnom brusilicom	96,3	116,2	150	93,27	87/85/80	140	80
Priprema	74,1	65,2	150				
Rezidualna buka	66,1	72,1	150				
<p>Normalizirana dnevna izloženost buci iznosi L<sub>exd</sub> dB(A) = 93,27 dB(A) - prelazi gornju graničnu vrijednost izloženosti od 87 dB (A) te je poslodavac dužan radnicima staviti na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351) koji ovisno o materijalu i vrsti izvedbe prigušuju buku min. 23 dB (SNR), a radnici su je dužni upotrebljavati.</p>							

Mjerno mjesto:	<b>B9</b>			Prostorija:	<b>Proizvodni pogon</b>		
Mjesta rada:	<b>Tračna pila</b>						
Mjerno mjesto	Izmjereno			Izračunato	Propisane vrijednosti		
	Ekvivalentna razina buke	Vrijednost zvučnoga tlaka	Vrijeme	Normalizirana dnevna izloženost	Granične vrijednosti izloženosti/ upozoravajuće vrijednosti izloženosti gornja i donja buci	Vršna vrijednost zvučnoga tlaka	Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti
	LA <sub>eq</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB (C)	T (minuta)	L <sub>EXD</sub> dB (A)	L <sub>EX, 8h</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB(C))	LA <sub>eq</sub> dB (A)
Rad s tračnom pilom	86,2	110,1	180	83,26	87/85/80	140	80
Priprema	71,8	96,3	120				
Rezidualna buka	70,8	72,1	60				
Rezidualna buka (pri radu brusilice)	64,3	102,2	90				

## Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

Normalizirana dnevna izloženost buci iznosi  $L_{exd} \text{ dB(A)} = 83,26 \text{ dB(A)}$  - prelazi donju upozoravajuću granicu izloženosti od  $80 \text{ dB(A)}$  te je poslodavac dužan staviti radnicima na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351). Radnicima se preporuča korištenje osobne zaštitne opreme za zaštitu sluha.

Mjerno mjesto:	<b>B10</b>			Prostorija:	<b>Proizvodni pogon</b>		
Mjesta rada:	<b>Škare</b>						
Mjerno mjesto	Izmjereno			Izračunato	Propisane vrijednosti		
	Ekvivalentna razina buke	Vrijednost zvučnoga tlaka	Vrijeme	Normalizirana dnevna izloženost	Granične vrijednosti izloženosti/ upozoravajuće vrijednosti izloženosti gornja i donja buci	Vršna vrijednost zvučnoga tlaka	Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti
	$L_{Aeq} \text{ dB (A)}$	$L_{Apeak} \text{ dB (C)}$	T (minuta)	$L_{EXD} \text{ dB (A)}$	$L_{EX, 8h} \text{ dB (A)}$	$L_{Apeak} \text{ dB(C)}$	$L_{Aeq,D} \text{ dB (A)}$
Rad sa škarama	78,7	106,1	120	80,38	87/85/80	140	80
Priprema	74,1	102,1	60				
Rezidualna buka (pri radu brusilice)	84,3	102,2	150				
Rezidualna buka	71,1	101,6	120				
Normalizirana dnevna izloženost buci iznosi $L_{exd} \text{ dB(A)} = 80,38 \text{ dB(A)}$ - prelazi donju upozoravajuću granicu izloženosti od $80 \text{ dB(A)}$ te je poslodavac dužan staviti radnicima na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351). Radnicima se preporuča korištenje osobne zaštitne opreme za zaštitu sluha.							

## Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

Mjerno mjesto:	<b>B11</b>			Prostorija:	<b>Proizvodni pogon</b>		
Mjesta rada:	<b>Škare Romet</b>						
Mjerno mjesto	Izmjereno			Izračunato	Propisane vrijednosti		
	Ekvivalentna razina buke	Vrijednost zvučnoga tlaka	Vrijeme	Normalizirana dnevna izloženost	Granične vrijednosti izloženosti/ upozoravajuće vrijednosti izloženosti gornja i donja buci	Vršna vrijednost zvučnoga tlaka	Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti
	LA <sub>eq</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB (C)	T (minuta)	L <sub>EXD</sub> dB (A)	L <sub>EX, 8h</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB(C))	LA <sub>eq</sub> DdB (A)
Rad sa škarama	88,9	122	60	82,77	87/85/80	140	80
Priprema	74,1	102,1	60				
Rezidualna buka (pri radu brusilice)	84,3	102,2	150				
Rezidualna buka	71,1	101,6	180				
Normalizirana dnevna izloženost buci iznosi Lexd dB(A) = 82,77 dB(A) - prelazi donju upozoravajuću granicu izloženosti od 80 dB(A) te je poslodavac dužan staviti radnicima na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351). Radnicima se preporuča korištenje osobne zaštitne opreme za zaštitu sluha.							

Mjerno mjesto:	<b>B12</b>			Prostorija:	<b>Proizvodni pogon</b>		
Mjesta rada:	<b>Savijačica CBC</b>						
Mjerno mjesto	Izmjereno			Izračunato	Propisane vrijednosti		
	Ekvivalentna razina buke	Vrijednost zvučnoga tlaka	Vrijeme	Normalizirana dnevna izloženost	Granične vrijednosti izloženosti/ upozoravajuće vrijednosti izloženosti gornja i donja buci	Vršna vrijednost zvučnoga tlaka	Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti
	LA <sub>eq</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB (C)	T (minuta)	L <sub>EXD</sub> dB (A)	L <sub>EX, 8h</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB(C))	LA <sub>eq</sub> DdB (A)
Rad sa savijačicom	86,5	110	60	81,16	87/85/80	140	80
Priprema	74,1	102,1	60				
Rezidualna buka (pri radu brusilice)	83,3	101,2	150				

## Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

Rezidualna buka	71,1	101,6	180			
Normalizirana dnevna izloženost buci iznosi $L_{exd} \text{ dB(A)} = 81,16 \text{ dB(A)}$ - prelazi donju upozoravajuću granicu izloženosti od $80 \text{ dB(A)}$ te je poslodavac dužan staviti radnicima na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351). Radnicima se preporuča korištenje osobne zaštitne opreme za zaštitu sluha.						

Mjerno mjesto:	<b>B13</b>			Prostorija:	<b>Proizvodni pogon</b>		
Mjesta rada:	<b>Savijačica ERMAK</b>						
Mjerno mjesto	Izmjereno			Izračunato	Propisane vrijednosti		
	Ekvivalentna razina buke	Vrijednost zvučnoga tlaka	Vrijeme	Normalizirana dnevna izloženost	Granične vrijednosti izloženosti/ upozoravajuće vrijednosti izloženosti gornja i donja buci	Vršna vrijednost zvučnoga tlaka	Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti
	$L_{Aeq} \text{ dB (A)}$	$L_{Apeak} \text{ dB (C)}$	T (minuta)	$L_{EXD} \text{ dB (A)}$	$L_{EX, 8h} \text{ dB (A)}$	$L_{Apeak} \text{ dB(C)}$	$L_{Aeq} \text{ dB (A)}$
Rad sa savijačicom	72,6	91,9	60	78,87	87/85/80	140	80
Priprema	74,1	102,1	60				
Rezidualna buka (pri radu brusilice)	83,3	101,2	150				
Rezidualna buka	71,1	101,6	180				
Normalizirana dnevna izloženost buci iznosi $L_{exd} \text{ dB(A)} = 78,87 \text{ dB(A)}$ - ZADOVOLJAVA							

Mjerno mjesto:	<b>B14</b>			Prostorija:	<b>Proizvodni pogon</b>		
Mjesta rada:	<b>Plazma rezačica</b>						
Mjerno mjesto	Izmjereno			Izračunato	Propisane vrijednosti		
	Ekvivalentna razina buke	Vrijednost zvučnoga tlaka	Vrijeme	Normalizirana dnevna izloženost	Granične vrijednosti izloženosti/ upozoravajuće vrijednosti izloženosti gornja i donja buci	Vršna vrijednost zvučnoga tlaka	Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti
	$L_{Aeq} \text{ dB (A)}$	$L_{Apeak} \text{ dB (C)}$	T (minuta)	$L_{EXD} \text{ dB (A)}$	$L_{EX, 8h} \text{ dB (A)}$	$L_{Apeak} \text{ dB(C)}$	$L_{Aeq} \text{ dB (A)}$

## Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

Rad s plazma rezačicom	88,4	113,6	300	86,6	87/85/80	140	80
Priprema	79,2	100,2	60				
Rezidualna buka (pri radu brusilice)	83,2	106,5	30				
Rezidualna buka	71,1	101,6	60				

Normalizirana dnevna izloženost buci iznosi  $L_{exd} \text{ dB(A)} = 86,6 \text{ dB(A)}$  - prelazi gornju upozoravajuću vrijednost izloženosti od 87 dB (A) te je poslodavac dužan radnicima staviti na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351) koji ovisno o materijalu i vrsti izvedbe prigušuju buku min. 23 dB (SNR), a radnici su je dužni upotrebljavati.

Mjerno mjesto:	<b>B15</b>			Prostorija:	<b>Proizvodni pogon</b>		
Mjesta rada:	<b>Rad s čekićem</b>						
Mjerno mjesto	Izmjereno			Izračunato	Propisane vrijednosti		
	Ekvivalentna razina buke	Vrijednost zvučnoga tlaka	Vrijeme	Normalizirana dnevna izloženost	Granične vrijednosti izloženosti/ upozoravajuće vrijednosti izloženosti gornja i donja buci	Vršna vrijednost zvučnoga tlaka	Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti
	$L_{Aeq} \text{ dB (A)}$	$L_{Apeak} \text{ dB (C)}$	T (minuta)	$L_{EXD} \text{ dB (A)}$	$L_{EX, 8h} \text{ dB (A)}$	$L_{Apeak} \text{ dB(C)}$	$L_{Aeq} \text{ dB (A)}$
Rad s čekićem	94	116,1	120	88,33	87/85/80	140	80
Priprema	76,1	101,1	120				
Rezidualna buka (pri radu brusilice)	83,2	106,5	90				
Rezidualna buka	71,1	101,6	120				

Normalizirana dnevna izloženost buci iznosi  $L_{exd} \text{ dB(A)} = 88,33 \text{ dB(A)}$  - prelazi gornju graničnu vrijednost izloženosti od 87 dB (A) te je poslodavac dužan radnicima staviti na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351) koji ovisno o materijalu i vrsti izvedbe prigušuju buku min. 23 dB (SNR), a radnici su je dužni upotrebljavati.

## Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

Mjerno mjesto:	<b>B16</b>			Prostorija:	<b>Proizvodni pogon</b>		
Mjesta rada:	<b>Rad u desnoj hali</b>						
Mjerno mjesto	Izmjereno			Izračunato	Propisane vrijednosti		
	Ekvivalentna razina buke	Vrijednost zvučnoga tlaka	Vrijeme	Normalizirana dnevna izloženost	Granične vrijednosti izloženosti/ upozoravajuće vrijednosti izloženosti gornja i donja buci	Vršna vrijednost zvučnoga tlaka	Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti
	LA <sub>eq</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB (C)	T (minuta)	L <sub>EXD</sub> dB (A)	L <sub>EX, 8h</sub> dB (A)	LA <sub>peak</sub> dB(C)	LA <sub>eq,D</sub> dB (A)
Priprema	74,3	90,5	330	80,65	87/85/80	140	80
Rezidualna buka (pri radu brusilice)	84,3	104,7	60				
Rezidualna buka	87,1	110,1	60				
<p>Normalizirana dnevna izloženost buci iznosi L<sub>exd</sub> dB(A) = 80,65 dB(A) - prelazi donju upozoravajuću granicu izloženosti od 80 dB(A) te je poslodavac dužan staviti radnicima na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351). Radnicima se preporuča korištenje osobne zaštitne opreme za zaštitu sluha.</p>							



**19.1. Zapažanja i napomene:**

-

**19.2. Ocjena ispitivanja buke:**

Iz mjernog izvješća o ispitivanju buke pri obimu proizvodnje na dan mjerenja vidljivo je da:

19.2.1 normalizirana dnevna izloženost buci prelazi donju upozoravajuću granicu izloženosti od 80 dB(A) te je poslodavac dužan staviti radnicima na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351). Radnicima se preporuča korištenje osobne zaštitne opreme za zaštitu sluha na mjestima rada:

- tračna pila
- škare
- škare Romea
- savijačica CBC
- rad u desnoj hali

19.2.2 normalizirana dnevna izloženost buci prelazi graničnu vrijednost izloženosti od 87 dB (A) te je poslodavac dužan radnicima staviti na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351) koji ovisno o materijalu i vrsti izvedbe prigušuju buku min. 23 dB (SNR), a radnici su je dužni upotrebljavati na mjestima rada:

- ručna brusilica
- plazma rezačica

19.9.3 normalizirana dnevna izloženost buci prelazi gornju upozoravajuću granicu izloženosti od 85 dB(A) te je poslodavac dužan radnicima staviti na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha u vidu ušnih čepova (HRN EN 352-2) ili antifona (HRN EN 351) koji ovisno o materijalu i vrsti izvedbe prigušuju buku min. 23 dB (SNR), a radnici su je dužni upotrebljavati na mjestima rada:

- rad s čekićem

**Ispitivanje buke izvršio i ocijenio:**

Mario Antončić

## **20. Napomene i zapažanja:**

- Sukladno točki 19.2 ocjena ispitivanja buka poslodavac je dužan radnicima staviti na raspolaganje osobnu opremu za zaštitu sluha radnicima, a radnicima se preporuča korištenje osobne zaštitne opreme za zaštitu sluha na mjestima rada točka 19.2.1 ili su ih dužni upotrebljavati na mjestima rada točka 19.2.2. i 19.2.3

## **21. Zaključna ocjena:**

Na osnovu rezultata ispitivanja navedenim u zapisnik o ispitivanju radnog okoliša utvrđeno je da radni okoliš u prostorijama i prostorima ne zadovoljava propisane zahtjeve za osvjetljenost na mjestima rada:

- uredi: tehnički ured - referent pripreme, ured financije – voditelj pripreme i nabave, ured tehničke opreme – referent pripreme, ured savjetnika Uprave

- radiona: stupna bušilica, radijalna bušilica, savijačica, savijačica 21, savijačica 23, stol strojne škare 3-5, strojne škare 3-5, strojne škare 5, stol strojne škare 5, stroj za rezanje plazmom, stroj za ojačavanje lima, stroj za savijanje, stroj za točkasto zavarivanje, stroj za izradu falca, stroj za savijanje, stroj za ručno savijanje, stroj za falcanje mali.

Na osnovu rezultata ispitivanja navedenim u zapisnik o ispitivanju radnog okoliša utvrđeno je da radni okoliš u prostorijama i prostorima ne zadovoljava propisane zahtjeve za mikroklimu na mjestima rada:

-skladište, prostor za zavarivanje 1, prostor za zavarivanje 2, prostor kod savijačica, prostor kod škara, prostor kod pila, prostor kod strojeva za izradu ZIK spoja, prostor kod ručnog valjka, prostor kod stola za silikoniranje, prostor kod stola za rezanje plazmom

## **22. Korisnik radnih prostorija i prostora dužan je na propisani način osigurati ispitivanje radnog okoliša u slučajevima iz točke 16.**

**23. Ponovno ispitivanje izvršiti najkasnije do: 16.8.2025.** periodički u roku ne dužem od 3 godine

Zapisnik o ispitivanju radnog okoliša

**23.1 Na mjestima rada koji ne zadovoljava propisane zahtjeve za mikroklimu:**

- nakon otklanjanja nedostataka ponoviti pregled i ispitivanje mikroklime

**23.2 Na mjestima rada koji ne zadovoljava propisane zahtjeve za osvjetljenost:**

- nakon otklanjanja nedostataka ponoviti pregled i ispitivanje osvjetljenosti

**Ispitivanje radnog okoliša**

**pod točkom 17. mikroklima obavio:**

Mario Antončić

**pod točkom 18. osvjetljenost obavio:**

Mario Antončić

**pod točkom 19. buka obavio:**

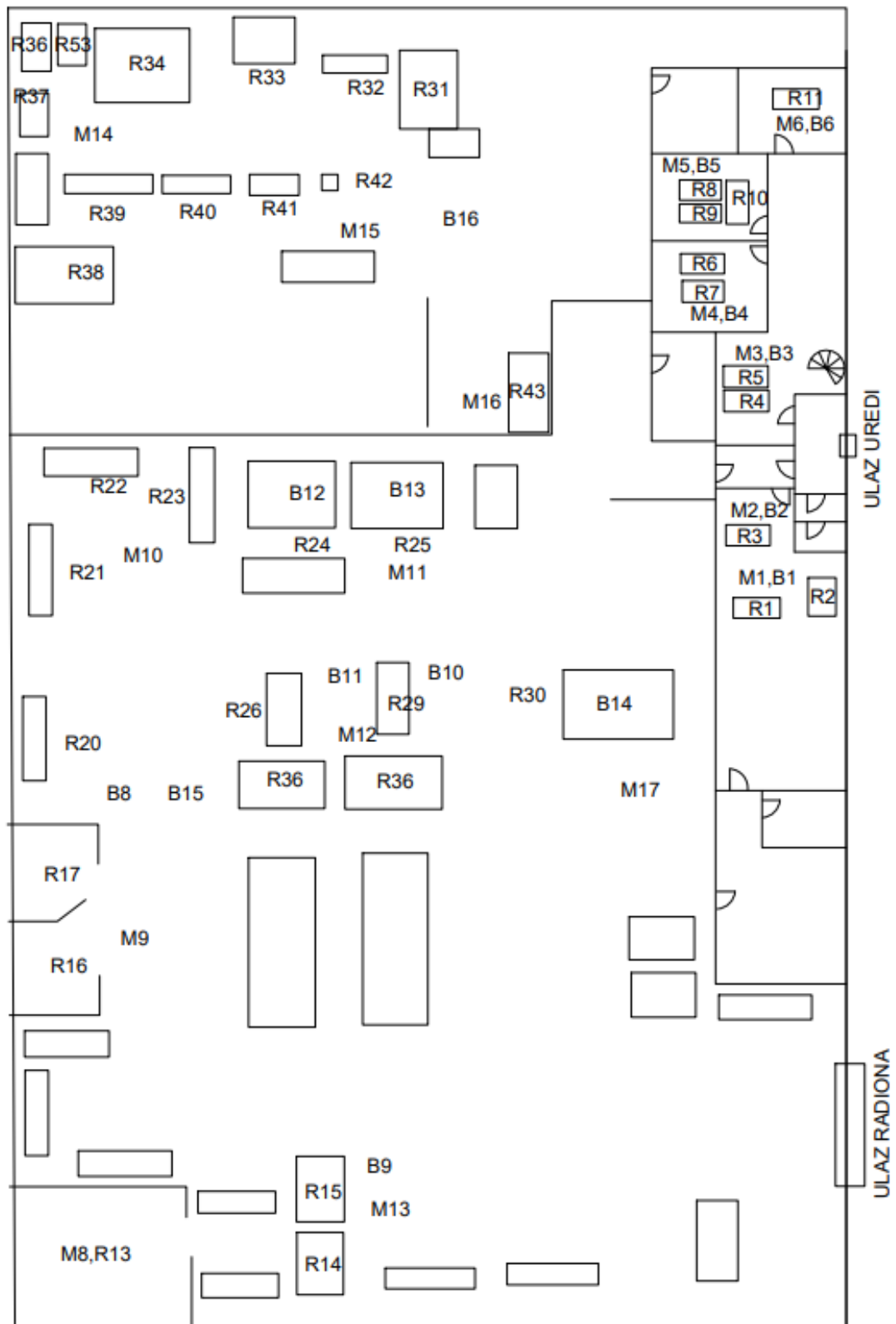
Mario Antončić

U Puli, 16.8.2022.

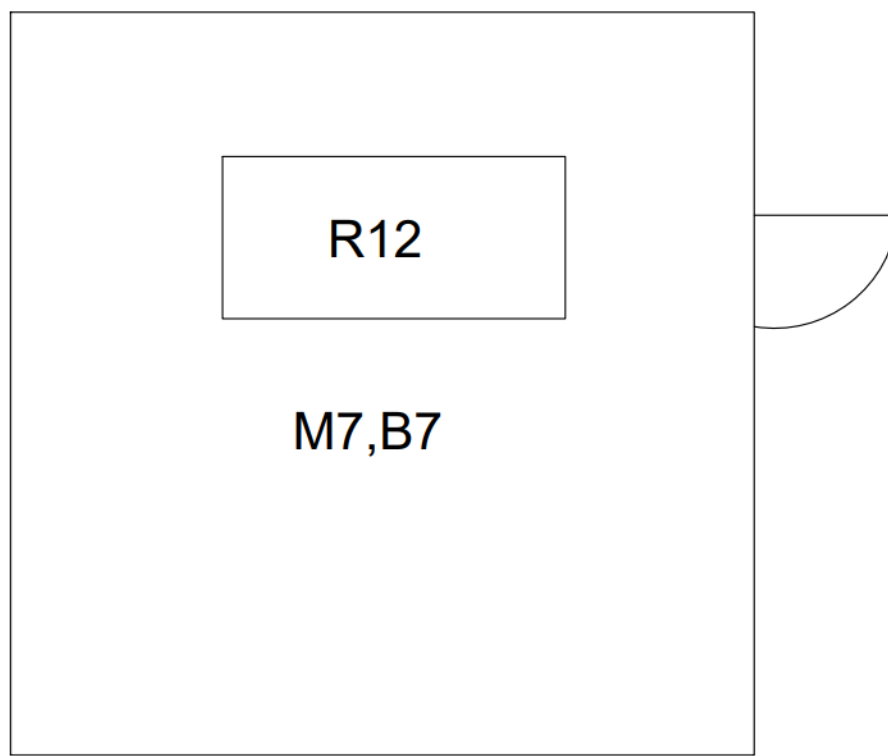
Ovlaštena osoba:

## 24. Skica ranih prostorija i prostora

### 24.1 Uredi i radiona prizemlje



**24.2. Ured kat**



## 4.1. Prijedlozi za poboljšanje zaštite na radnim mjestima

Nakon provedenog ispitivanja radnog okoliša u tvrtki Elberg Nova d.o.o., na osnovu rezultata navedenim u Zapisniku o ispitivanju radnog okoliša utvrđeno je da radni okoliš u prostorijama i prostorima tvrtke zadovoljava propisane zahtjeve, osim na mjestima rada gdje je potrebno poboljšati uvjete za radnika u vezi mikroklimi te na mjestima rada gdje je potrebno povećati nivo osvjetljenosti.

Promatrajući rezultate mjerenja mikroklimi, radnike je potrebno upozoriti na toplinski stres, upozoriti ih da moraju piti dodatne količine vode, osigurati iste, osigurati da su radnici osposobljeni za prepoznavanje toplinskog stresa. Također, potrebno je i preraspodijeliti radno vrijeme, odnosno osigurati radnicima 15 minuta odmora u toku 1 sata. Vrlo je važno da radnici kod kojih su primijećeni simptomi toplinskog stresa obavezno moraju zatražiti liječničku pomoć.



Slika 9. Vodeni dispencer

Izvor: Beko, Samostojeći aparat za vodu, dostupno na: <https://www.beko.com/hr-hr/proizvodi/samostoje%C4%87i-dispenzeri-za-vodu/samostoje%C4%87i-aparat-za-vodu-bss-2201-tt>.

Pristupljeno 25. kolovoza 2022.



Slika 10. Tablete soli

Izvor: Bauhaus, Regenerirajuće tablete evaporirane soli, dostupno na:

<https://www.bauhaus.hr/sustavi-za-omeksavanje-vode/regenerirajuce-tablete-evaporirane-soli/p/22407571>. Pristupljeno 25. kolovoza 2022.

Analizirajući rezultate mjerenja osvjetljenja, kako bi se ista poboljšala potrebno je postaviti dodatnu LED rasvjetu iznad mjesta rada koji ne zadovoljavaju zahtjeve osvjetljenosti, no, također, preporuča se postaviti panoe između varilačkih postaja da kako bi se spriječilo bliještanje. Osim toga, rasvjetu treba redovito i pravilno održavati.

Posljednje, neminovno je potrebno smanjiti razinu buke, što je moguće učiniti stavljanjem zaštite oko strojeva gdje je to moguće, te osiguravanjem osobnih zaštitnih sredstava (ušni čepovi, ušni štitnici, kacige s ušnim štitnicima). Također, stare strojeve potrebno je redovito održavati, a dotrajale dijelove zamijeniti novima. Osim toga, u slučajevima kada visokofrekventna buka ne prelazi mnogo dopuštenu granicu, moguće je oblaganje zidova materijalom koji upija zvuk ili postavljanje barijera za zvuk.



Slika 10. Antifoni

Izvor: Milershop, Štitnici za uši- Antifoni H31A, dostupno na: <https://www.milershop.hr/stitnici-za-usi-antifoni-h31a>. Pristupljeno 25. kolovoza 2022.



Slika 10. Čepovi za zaštitu od buke

Izvor: Wuerth, Čepovi za zaštitu od buke-x100-100pari-na uzici, dostupno na:

<https://eshop.wuerth.com.hr/A/hr-HR/Artikal/Sifra/899300332/cepovi-za-zastitu-od-buke-x100-100pari-na-uzi>. Pristupljeno 25. kolovoza 2022.



## ZAKLJUČAK

Zaštita na radu teži sustavnom poboljšanju sigurnosti i zaštite zdravlja radnika i osoba na radu, sprječavanju ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, kao i bolesti vezanih s radom. Temeljni propis koji uređuje zaštitu na radu u Republici Hrvatskoj je Zakon o zaštiti na radu.

Radni okoliš odnosi se na temperaturu, vlažnost, brzinu strujanja zraka, prašinu, buku, vibracije, eksplozivne atmosfere, opasna zračenja, opasne kemikalije, rasvjetu i ostale čimbenike utvrđene na osnovu procjene rizika. Zbog navedenog, da bi radni okoliš bio ugodan i bezopasan za zdravlje radnika, poslodavac je obvezan provoditi odgovarajuća ispitivanja na mjestima rada, kako bi se uvjerio da su ista sigurna, prilagođena za rad, održavana i u ispravnom stanju.

Opasnosti koje mogu utjecati na zdravlje radnika su kemijske, biološke i fizikalne, od kojih su u proizvodnom procesu najvažnije one fizikalne, koje uključuju buku, rasvjetu i mikroklimu. Bukom se smatra svaki nepoželjan ili neugodan zvuk koji dolazi do ljudskog uha. Nadalje, rasvjeta je važan čimbenik za održavanje života i funkcioniranje većine bioloških ritmova. Nekoliko je oblika rasvjete koji posebno utječu na ljudsko zdravlje, a to su jačina, izloženost te boja rasvjete. Mikroklima se odnosi na temperaturu, vlažnost i brzinu strujanja zraka. Kada je riječ o navedenim klimatskim čimbenicima, poslodavac je dužan u svim radnim prostorijama osigurati povoljne uvjete rada, i to u ljetno i u zimskom razdoblju.

Ispitivanje radnog okoliša u radnim prostorijama i prostorima tvrtke Elberg Nova d.o.o. provedeno je s datumom početka i završetka ispitivanja 16. kolovoza 2022. godine. Ispitane su fizikalne štetnosti u radnom okolišu, odnosno: mikroklima, osvjetljenost (rasvjeta) i buka. Zapisnikom o ispitivanju okoliša utvrđeno je da radni okoliš zadovoljava propisane zahtjeve, no, s mjestom za određena poboljšanja.

## **SAŽETAK**

Štetnosti u radnom okolišu mogu biti kemijske, biološke i fizikalne, od kojih će u nastavku rada detaljnije biti razrađene fizikalne štetnosti, odnosno buka, rasvjeta te mikroklima. Radni okoliš ispitan je u tvrtki Elberg Nova d.o.o. kako bi se utvrdile eventualne opasnosti u radnom okolišu u proizvodnom procesu. Rezultati ispitivanja uspoređeni su sa zakonskom regulativom, te je analizom istih utvrđeno da je radni okoliš u tvrtki Elberg Nova d.o.o. u skladu sa zakonskom regulativom, no, s prostorom za napredak.

Ključne riječi: radni okoliš, buka, rasvjeta, mikroklima, proizvodni proces

## **SUMMARY**

Harms in the working environment can be chemical, biological, and physical, of which physical harms, namely noise, lighting, and microclimate, will be elaborated on in more detail in the continuation of the work. The working environment was examined in the company Elberg Nova d.o.o. to determine potential hazards in the working environment in the production process. The test results were compared with the legal regulations, and the analysis of them determined that the working environment in the company Elberg Nova d.o.o. is following legal regulations, but with room for improvement.

Key words: working environment, noise, lighting, microclimate, production process

## POPIS LITERATURE

a) knjige:

I. Božajić et al., *Stručnjak za zaštitu na radu*, Zagreb, Hrvatsko društvo inženjera sigurnosti, 2010.

K. Dundović i Z. Perić, *Organizacija zaštite na radu*, Rijeka, Veleučilište u Rijeci, 2020.

K. Fabijanić et al., *Priručnik stručnjaka za zaštitu na radu*, Zagreb, IPROZ, 2007.

S. Kirin, *Uvod u ergonomiju*, Karlovac, Veleučilište u Karlovcu, 2019.

b) zakon:

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18)

c) pravilnici:

Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)

Pravilnik o zaštiti za mjesta rada (NN 105/2020)

d) priručnik:

K. Vukorepa i A. Burger, *Sigurnost i osnove zaštite na radu*, Zagreb, Kontrol biro

e) internetski izvor:

Bauhaus, Regenerirajuće tablete evaporirane soli, dostupno na: <https://www.bauhaus.hr/sustavi-za-omeksavanje-vode/regenerirajuce-tablete-evaporirane-soli/p/22407571>. Pristupljeno 25. kolovoza 2022.

Beko, Samostojeći aparat za vodu, dostupno na: <https://www.beko.com/hr-hr/proizvodi/samostoje%C4%87i-dispenzeri-za-vodu/samostoje%C4%87i-aparat-za-vodu-bss-2201-tt>. Pristupljeno 25. kolovoza 2022.

Euroweather, Heat and discomfort indeks, dostupno na: [www.eurometeo.com/english/read/doc\\_heat](http://www.eurometeo.com/english/read/doc_heat). Pristupljeno 16. kolovoza 2022.

Milershop, Štitnici za uši- Antifoni H31A, dostupno na: <https://www.milershop.hr/stitnici-za-usi-antifoni-h31a>. Pristupljeno 25. kolovoza 2022.

Wuerth, Šepovi za zaštitu od buke-x100-100pari-na uzici, dostupno na: <https://eshop.wuerth.com.hr/A/hr-HR/Artikal/Sifra/899300332/cepovi-za-zastitu-od-buke-x100-100pari-na-uzi>. Pristupljeno 25. kolovoza 2022.

## POPIS PRILOGA

### a) slike:

Slika 1. Zvukomjer (analizator zvuka) Norsonic NOR 140	9
Slika 2. Mjerni instrument osvjetljenosti – Luksmetar testo 545	12
Slika 3. (1) indirektno, (2) poludirektno i (3) direktno svjetlo	13
Slika 4. Prikaz rasvjete u proizvodnom procesu (1)	14
Slika 5. Prikaz rasvjete u proizvodnom procesu	15
Slika 6. Mjerni instrument vlažnosti zraka – Higrometar Lutron, tip AM-4205	18
Slika 7. Mjerni instrument strujanja zraka – Anemometar KIMO tip VT 110	19
Slika 8. Prikaz humidex indexa	25
Slika 9. Vodeni dispenzer	47
Slika 10. Tablete soli	48
Slika 11. Antifoni	48
Slika 12. Čepovi za zaštitu od buke	49

### b) tablice:

Tablica 1. Dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti	10
Tablica 2. Primjeri prikladnih razina osvjetljenja u radnim prostorijama	14
Tablica 3. Odnos vanjske temperature i temperature, relevantne vlažnosti i strujanja zraka u prostoriji	20