

# Analiza čimbenika radnog okoliša u tvrtki Špandau Dicmo

---

**Fiamengo, Ivan**

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

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **College of Occupational Safety and Health / Visoka škola za sigurnost**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:177:369405>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Applied Sciences in Security and Safety](#)





**VISOKA ŠKOLA ZA SIGURNOST**  
s pravom javnosti

**Ivan Fiamengo**

## **SPECIJALISTIČKI RAD**

**Zagreb, 2016.**

**VISOKA ŠKOLA ZA SIGURNOST**  
s pravom javnosti

SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SIGURNOSTI

Smjer specijalističkog studija: Zaštita na radu

Znanstveno područje: Tehničke znanosti

Polje: Interdisciplinarne tehničke znanosti

**SPECIJALISTIČKI RAD**

ANALIZA ČIMBENIKA RADNOG OKOLIŠA U TVRTKI  
ŠPANDAU – d.o.o.

Student:

Ivan Fiamengo dipl.oec.

Mentor:

dr. sc. Mirjana Fudurić Jelača

Zagreb, 2016.

## **SAŽETAK**

Osnovna djelatnost tvrtke ŠPANDAU d.o.o. je prodaja, razvoj, proizvodnja, drvene ambalaže kao što su drvene palete, kutije i slični proizvodi, na domaćem i stranom tržištu.

U radu će se prikazati čimbenici radnog okoliša tvrtke Špandau d.o.o. te analizirati njihov utjecaj na rad i radnike tvrtke. Također će se predložiti mjere za poboljšanje čimbenika radnog okoliša.

# SADRŽAJ

SADRŽAJ SLIKA: .....	5
SADRŽAJ TABLICA: .....	5
1. PROJEKT SPECIJALISTIČKOG RADA .....	6
1.1. Uvod u predmetno područje .....	6
1.2. Izbor problema za specijalistički rad .....	8
1.3. Cilj i zadaci specijalističkog rada .....	10
1.4. Metode korištene za izradu specijalističkog rada .....	10
2. PRIKAZ REZULTATA RADA .....	11
2.2. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA U TVRTKI ŠPANDAU – d.o.o. ....	13
2.2. ANALIZA OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORA U TVRTKI .....	20
ŠPANDAU – d.o.o. ....	20
4. ZAKLJUČAK .....	31
5. LITERATURA .....	32

## **SADRŽAJ SLIKA:**

Slika 1. Tvrtka ŠPANDAU – d.o.o.....	8
Slika 2. Transport trupaca trakastim transporterima.....	14
Slika 3. Tračna pila.....	15
Slika 4. Tračna pila na transporteru.....	15
Slika 5. Glodalica.....	16
Slika 6. Kružna Pila.....	16
Slika 7. Kontrola kvalitete i montaža.....	18
Slika 8. Skladište.....	18
Slika 9. Skladište.....	19
Slika 10. Viličar.....	19

## **SADRŽAJ TABLICA:**

Tablica 1. Tablica 1. Rizici kojima mogu biti izloženi administrativni radnici.....	21
Tablica 2. Rizici kojima su izloženi radnici u proizvodnji pri obradi drveta i izradi drvene ambalaže.....	22
Tablica 3. Prikaz rizika kojima su izloženi rukovatelji viličarom .....	23
Tablica 4. prikaz korištene osobne zaštitne opreme.....	24
Tablica 5. Značenje pojedinih skraćenica iz tablice 4.....	24
Tablica 6. Rezultati mjerenja mikroklimatskih čimbenika.....	26
Tablica 7 . Prikaz rezultata mjerenja sadržaja prašine u zraku radnih prostorija.....	26
Tablica 8. Prikaz rezultata mjerenja osvijetljenosti.....	27
Tablica 9 Prikaz rezultata izmjerenih vrijednosti buke u radnim prostorijama.....	29

# 1. PROJEKT SPECIJALISTIČKOG RADA

## 1.1. Uvod u predmetno područje

U specijalističkom radu opisati će se čime se tvrtka bavi te analizirati svi čimbenici radnog okoliša u tvrtki ŠPANDAU d.o.o. i opisati sredstva rada i njihova primjena.

Zaposlenici svoje poslove obavljaju u radnim prostorijama i pomoćnim prostorijama. U prostorijama za rad obavljaju se proizvodni i drugi radni procesi, u njima se radnici kreću pretežiti dio radnog vremena. Radne prostorije moraju biti izvedene da osiguravaju zaštitu od požara i eksplozija. Mora se osigurati propisna ventilacija i provjetravanje prostorija. Radnici moraju biti zaštićeni od štetnih utjecaja toplinske energije, prekomjerne razine buke, prekomjernih vibracija, energetske zračenja i raznih bioloških faktora. Također mora se osigurati danje svjetlo i propisana razina osvjetljenosti pri radu.

Pomoćne prostorije služe za dnevni odmor i higijensko-sanitarne potrebe. Sastoje se od prostorija za osobnu higijenu, nužnika, menze, prostorije za povremeno zagrijavanje radnika, prostorije za sušenje odjeće, čišćenje i dezinfekciju radne odjeće.

Radni prostor za rad je mjesto u kojem se obavljaju različiti radni procesi, odnosno u kojima rade, zadržavaju se ili kreću osobe na radu. Mjesto unutar prostorije ili prostora na kojem radnik obavlja zadane poslove je mjesto rada.

Pod pojmom radni okoliš podrazumijeva se prostor u kojem čovjek radi i sredstva kojima radi. U Zakonu o zaštiti na radu u članku 6. stoji da „mjesto rada i radni okoliš obuhvaćaju sva mjesta i prostore pod neposrednim i posrednim nadzorom poslodavca na kojima se zaposlenici moraju nalaziti ili do kojih moraju dolaziti u tijeku rada“<sup>1</sup>. Uvjeti koji se postavljaju na radni okoliš su određeni Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13), koji propisuje osnovna pravila zaštite na radu za građevinske objekte namijenjene za radne i pomoćne prostorije, te direktivom vijeća 89/654 (EEZ od 30.11.1989. godine) o minimalnim sigurnosnim i zdravstvenim zahtjevima na mjestima rada. Pravilima zaštite na radu moraju se ukloniti opasnosti, štetnosti i napori.

---

<sup>1</sup> Zakon o zaštiti na radu, pročišćeni tekst zakona NN 71/14, 118/14, 154/14

Poduzeće ŠPANDAU d.o.o. se bavi proizvodnjom drvene ambalaže i proizvoda koji služe za pakiranje različitih vrsta proizvoda. Poduzeće se ovom djelatnošću bavi zadnjih 15 godina. Tvrtka je 2000 godine pokrenula proizvodnju u zakupljenom prostoru u Brnazama kod Sinja. Na početku su imali 8 zaposlenih radnika i proizvodnja se bazirala na proizvodnji elemenata i poluproizvoda za ambalažu. Preseljenjem pogona za proizvodnju u Dicmo, te kupnjom ostalih strojeva koji služe za piljenje trupaca, poduzeće ŠPANDAU d.o.o. došlo je u mogućnost proizvodnje drvene ambalaže od trupca do gotovog proizvoda. Proizvodni asortiman su uglavnom palete, sanduci i elementi za palete te rezana građa. Poduzeće trenutno zapošljava 26 djelatnika, dok se mjesečna proizvodnja kreće oko 250 m<sup>3</sup> gotovih proizvoda. Iako poduzeće ŠPANDAU d.o.o. nije direktni izvoznik, skoro 80% njegovih proizvoda završi na inozemnom tržištu preko posrednika.



## 1.2. Izbor problema za specijalistički rad

ŠPANDAU d.o.o.(slika 1) je poduzeće koje se bavi proizvodnjom drvene ambalaže i proizvoda koji služe za pakovanje različitih vrsta proizvoda. Proizvodnja i glavne djelatnosti tvrtke temelje se na najnovijim tehnološkim dostignućima

Standardni proizvodni program tvrtke uključuje:

- Palete
- Sanduke
- Krovnu građu
- Rezanje greda
- Termičku obradu drva



Slika 1. Tvrtka ŠPANDAU – D.o.o.

Pogon se sastoji od prostora namijenjenog za preradu drva i izradi drvene ambalaže i prostora za oštrenje i popravak alata (alatnica). U prostoru pogona za preradu drveta nalaze se slijedeći strojevi: glodalica, tračne pile, cirkulari, drobilica, transporter i kompresor i blanjalica – debljača nalaze u odvojenim prostorima. U prostoru alatnice se nalazi nekoliko strojeva za oštrenje, ravnanje i popravak metalnih pila. U posebnoj prostoriji smještena je kotlovnica koja za gorivo koristi drvenu piljevinu koja se transportira iz vanjskog silosa putem zatvorenog transportera.

Zakon o zaštiti na radu propisuje obveze poslodavca koje se odnose na ispitivanje radnog okoliša.

### *Obveza ispitivanja radnog okoliša*

#### Članak 45.

(1) Poslodavac je obvezan procijeniti rizike i osigurati zaštitu zdravlja i sigurnost radnika izloženih fizikalnim, kemijskim i biološkim štetnim djelovanjima na radu, u skladu s ovim Zakonom, njegovim provedbenim propisima i pravilima zaštite na radu te posebnim propisima o zaštiti od fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnosti.

(2) Poslodavac je obvezan ispitivati radni okoliš na mjestu rada kada:

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

(3) Ispitivanja iz stavka 2. ovoga članka poslodavac je obvezan obaviti na način i u rokovima utvrđenim provedbenim propisima i pravilima zaštite na radu te posebnim propisima.

(4) Iznimno od stavaka 2. i 3. ovoga članka, obveza ispitivanja postoji odmah nakon što su nastali uvjeti, odnosno promjene zbog kojih je ispitivanje obvezno.

(5) 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>2</sup>

Ispitivanje radnog okoliša se provodi pri uspostavljanju tehnološkog procesa, u rokovima koji ne mogu biti duži od tri godine, na zahtjev radnika i inspektora. Na temelju odredbe članka 45. Zakona o zaštiti na radu ("Narodne novine" br. 71/14, 118/14, 154/14) i Pravilnika o ispitivanju radnog okoliša, ("Narodne novine" br. 16/16) propisuje se što sve

---

<sup>2</sup>Zakon o zaštiti na radu, pročišćeni tekst zakona (NN 71/14)

obuhvaća ispitivanje u radnom okolišu. U uvodu u predmetno područje opisano je što je radni okoliš, a čimbenici koji utječu na radni okoliš su:

- fizikalni čimbenici (mikroklima, buka, vibracije, štetna zračenja, rasvjeta)
- kemijski čimbenici (koncentracija plinova, para i prašine)

### **1.3. Cilj i zadaci specijalističkog rada**

Cilj specijalističkog rada je analizirati čimbenike radnog okoliša u tvrtki ŠPANDAU – d.o.o.

Kroz ovaj rad obaviti će se :

1. Analiza i prikaz čimbenika radnog okoliša
2. Proučiti opremu, strojeve, radne prostorije kojima se koriste u proizvodnji
3. Obraditi dokumentaciju tvrtke uključujući zapisnik o ispitivanju radnog okoliša i procjenu rizika tvrtke
4. Obraditi štetne utjecaje čimbenika radnog okoliša na radnike
5. Obraditi mjere sigurnosti i predložiti mjere za poboljšanje uvjeta rada

### **1.4. Metode korištene za izradu specijalističkog rada**

Kod izrade specijalističkog rada korištene su sljedeće metode:

1. metoda komparativne analize
2. deskriptivna metoda (metoda zapažanja i opisivanja fenomena)
3. metoda čitanja i rada na tekstu koja se odnosi na čitanje i analizu pročitanoog teksta, utvrđivanje uzročno – posljedičnih veza i odnosa, uspoređivanje, povezivanje informacija iz teksta s informacijama iz drugih izvora znanja

## 2. PRIKAZ REZULTATA RADA

### 2.1. OPIS RADNIH PROSTORIJA I PROSTORA

Pogon se sastoji od prostora namijenjenog za preradu drva i izradu drvene ambalaže i prostora za oštrenje i popravak alata (alatnica). U prostoru pogona za preradu drveta nalaze se slijedeći strojevi: glodalica, tračne pile, cirkulari, drobilica, transporter dok se kompresor nalazi u odvojenim prostorima. U prostoru alatnice se nalazi nekoliko strojeva za oštrenje, ravnanje i popravak metalnih pila. U posebnoj prostoriji smještena je kotlovnica koja za gorivo koristi drvenu piljevinu koja se transportira iz vanjskog silosa putem zatvorenog transportera.

Prostor se može ventilirati sa prirodnom ventilacijom preko četrnaest bočnih prozora i tri krovne kupole. Kod djelomično otvorenih prozora i otvorenih kupola na krovu te sa obveznim odsisnim sustavom za prašinu na većini strojeva, pogon je osiguran od prevelike koncentracije drvene prašine. Osim prirodne ventilacije pogon posjeduje i mehaničko odsisavanje zraka kroz krovne ventilatore.

Električna instalacija izvedena je preko više razdjelnih ormara, sastoji se od:

- Glavnog razdjelnog ormara
- Razdjelnog ormara radionice
- Razdjelnog omara za urede
- Razdjelnog ormara kotlovnice

Električna instalacija u pogonu za preradu i proizvodnju drvene ambalaže „Špandau“, Put Sičane b.b., Dicmo izvedena je u skladu s tehničkim propisima i normativima te u smislu zaštite na radu zadovoljava te je izdan zapisnik o pregledu i ispitivanju električnih instalacije od ovlaštene tvrtke.

Za osvjjetljenje svih prostora pogona, alatnice i kotlovnice koristi se fluorescentna rasvjeta.

Zaštita od požara sprovedena je uz pomoć vatrodajavnog sustava, unutrašnje i vanjske hidrantske mreže te sustava odimljavanja i protu panične rasvjete.

Vatrodajavna centrala je smještena u protupožarnom ormariću, u prizemlju objekta u posebnoj prostoriji ispod stepeništa, požarne otpornosti 60 min. Unutar objekta nije ostvareno 24 satno dežurstvo te u slučaju prorade telefonski se obavještavaju 2 suvlasnika objekta i poslovođa.

Za potrebe požarnog odimljavanja pogona prerade drva i proizvodnje drvene ambalaže ugrađene su kupole. Automatsko upravljanje elementima odimljavanja vrši se putem sustava vatrodajave. Vatrodajavna centrala (VDC) u slučaju požarnog alarma putem upravljačkog modula vrši automatsko aktiviranje otvaranje kupole.

U sklopu vanjske hidrantske instalacije izvedena su dva (2) nadzemna (stojeća) hidrantska priključka promjera  $\varnothing$  80 mm s jednim „B“ i dva „C“ otvora. U blizini hidrantskih priključaka nalaze se ormari za smještaj crijeva, mlaznica, ključeva te druge opreme. Ormari su ispravno označeni slovom H i ne ometaju evakuaciju.

U sklopu unutarnje hidrantske instalacije izvedeno je šest (6) zidnih hidranata s priključnim ventilima od 2", smještenih unutar zidnih ormarića dimenzija 500x500x140 mm. Unutar ormarića se nalazi sva propisna oprema. Ormarići su ispravno označeni slovom H, ne ometaju evakuaciju, a smješteni su tako da se cjelokupan prostor što se štiti pokriva mlazom vode.

Sigurnosna rasvjeta je izvedena s autonomnim svjetiljkama s vlastitim aku-baterijama. Ormarići prve pomoći su raspoređeni u pogonu i uredskim prostorijama te su osposobljeni djelatnici za pružanje prve pomoći.

## **2.2. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA U TVRTKI ŠPANDAU – d.o.o.**

Tehnološki procesi u tvrtki prema glavnoj djelatnosti razdijeljeni su na nekoliko segmenata:

- uprava i administracija
- proizvodnja
  - priprema proizvodnje
  - obrada drvnih trupaca
  - obrada drvene građe
  - montaža drvene građe u finalan proizvod
  - kontrola kvalitete
  - skladište
  - unutarnji i vanjski transport

### **PRIPREMA PROIZVODNJE**

Priprema proizvodnje se sastoji od pripreme potrebne dokumentacije za izradu proizvoda i pripreme sirovina za proizvodnju.

### **PROIZVODNJA**

Proizvodnja u pogonima tvrtke Špandau podrazumijeva sve aktivnosti u procesu izrade proizvoda bez obzira na mjesto izvođenja unutar proizvodnog pogona i radionica.

U procesu proizvodnje koriste se slijedeće vrste strojeva i uređaja s povećanim opasnostima u vlasništvu poslodavca:

- Tračna pila
- Transporter
- Tračna pila na transporteru
- Glodalica
- Cirkular
- Zakivanje paleta
- Kompresor
- Blanjalica - debljača

## Mehanički i hidrotermički postupci prerade drva

Teretna vozila dovode trupce na skladište. Trupci se raspoređuju s obzirom na potrebe proizvodnje. Trupci se transportiraju uzdužnim transporterima na početak linije piljenja (slika 2). Obrađuju se i pile tračnom pilom, te se transporterom odvoze do kružnih pila gdje se oblikuju i skraćuju za potrebe proizvodnje. Izdvaja se piljena drvena masa koja ne udovoljava standardu, kvaliteti i dimenzijama. Zatim se obavlja daljna obrada na glodalicama i blanjalicama nakon čega slijedi montaža same drvene građe u finalan proizvod, skladištenje piljene drvene mase i premjeravanje, slaganje, razvrstavanje, obilježavanje, sušenje, parenje i kemijska zaštita.



Slika 2. Transport trupaca trakastim transporterima

### Strojevi koji se koriste u proizvodnji su:

#### 1) Tračna pila

Tračne pile (slika 3) ima oblik čeličnih traka. Debljina traka je od 0,60 mm do 2 mm, a širina je od 6 mm do 40 mm. Alat se postavlja koso prema smjeru rezanja, tako se postiže jednolično rezanje sa svakim zubom pile.



Slika 3. Tračna pila

## 2) Tračna pila na transporteru

Tračne pile (slika 4) također imaju oblik čeličnih traka. Debljina traka je od 0,60 mm do 2 mm, a širina je od 6 mm do 40 mm. Alat se postavlja koso prema smjeru rezanja, kako bi se postiglo jednoliko rezanje sa svakim zubom pile. Uz to je postavljen i transporter za dovod sirovine na samu pilu.



Slika 4. Tračna pila na transporteru



### 3) Glodalica

Glodalicom (slika 5) se obavlja dotjerivanje ravnih ili djelomično zakrivljenih površina predmeta manjih dužina. Na glodalici alat se kreće naizmjenično naprijed natrag, a pri kretanju naprijed alat skida neravnine da drvnoj građi.



Slika 5. Glodalica

### 4) Kružna pila

Kružna pila (slika 6) je stroj koji služi za rezanje drvene građe. Sastoji se od postolja na kojem se nalazi elektromotor sa pripadajućom kružnom pilom za odsijecanje drveta.



Slika 6. Kružna Pila

**Priprema strojeva za rad**

Priprema strojeva za početak rada sastoji se od:

1. Naputaka i pisanih pravila za rukovanje na siguran način
2. Kontrole pričvršćenosti štitnika pokretnih dijelova strojeva i reznog alata
3. Pregleda radne zone i kontrole rada
4. Kontrola instalacija i upravljačkih regulacija
5. Kontrole instrumenata na kontrolnoj ploči
6. Kontrole usisa i sustava odvođenja drvene prašine u silos za drvenu prašinu
7. Kontrole ispravnosti signalizacije i davanje signala za početak rada

### **Sortiranje i slaganje piljene građe i pilanski ostatak**

Sortiranje i slaganje građe se vrši u skladišnom prostoru. Uz to obavlja se grupiranje sortirane piljene građe i slaganje za sušenje i utovar gotovih proizvoda. Krupni pilanski ostatak-kora, okorci, okrajci, otpiljci i porubci se sortiraju na predviđeno skladišno mjesto. Sitni pilanski ostatak-piljevina, iverje, blanjevina i drvena prašina se odvođe u za to predviđen silos.

### **KONTROLA KVALITETE**

Kontrola kvalitete (slika 7) odvija se u više faza. Prva ulazna faza obuhvaća kontrolu sirovine kod koje se odbacuje nekvalitetna sirovina ili se preraspodjeljuje s obzirom na krajnji proizvod.

Međufazna kontrola se odvija sortiranjem poluproizvoda s obzirom na krajnji proizvod i njegovu upotrebu (palete, sanduci, ostala ambalaža). Završna kontrola kvalitete primjenjuje se na svim proizvodima prije raspodjele na skladištu. Dodaju se tvorničke i druge potrebne oznake, te se gotovi proizvodi odvoze u prostor skladišta.



Slika 7. Kontrola kvalitete i montaža

## SKLADIŠTE

Skladištenje sirovina i finalnog proizvoda obavlja se na platou ispred proizvodnog pogona (slika 8 i 9). Materijal se transportira uz pomoć viljuškara i kamiona za prijevoz tereta. Skladište je organizirano u više odvojenih dijelova obzirom na namjenu. Dio skladišta je namijenjen za sirovinu za potrebe proizvodnje dok je dio skladišta namijenjen za finalne proizvode.



Slika 8. Skladište



Slika 9. Skladište

## UNUTARNJI I VANJSKI TRANSPORT

Unutrašnji transport obuhvaća otpremu materijala te manipulaciju sirovine u proizvodnji pogon, polugotovih proizvoda unutar pogona i gotovih proizvoda unutar pogona i na skladištu.

Radnici se u radu koriste ručnim paletarom, viličarom (slika 10). U procesu transporta koristi se kombi vozila u vlasništvu tvrtke. Pri transportu sirovina i poluproizvoda za potrebe daljnje obrade u pogone i skladišta tvrtke ili transportu gotovih proizvoda iz pogona tvrtke koriste se kamioni s hidrauličnim dizalicama ili kamioni velike tonaže od kooperanata.



Slika 10. Viličar

## **2.2. ANALIZA OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORA U TVRTKI**

### **ŠPANDAU – d.o.o.**

Tvrtka je registrirana za preradu drva i proizvodnju drvene ambalaže (paleta). Proces proizvodnje započinje prihvatom drvenih trupaca koji se dopremaju kamionima i skladište na otvorenom prostoru ispred pogona, odakle se viličarom donose na pilu za raspilavanje. Horizontalnim raspilavanjem dobivaju se daske željene debljine koje se zatim uzdužno pile na odgovarajuću dimenziju, spajaju i izrađuju palete.

Kod ovakvog načina proizvodnje zaštiti na radu treba posvetiti posebnu pažnju zbog korištenja strojeva za obradu drva kod kojih postoji velika mogućnost ozljeđivanja (nemogućnost potpune zaštite opasnih radnih zona), a radnici koji koriste strojeve moraju biti stručno osposobljeni za tu vrstu poslova. Upotrebom viličara za dopremu trupaca postoji mogućnost od ozljeđivanja uslijed prevrtanja ili pada tereta. Proces obrade drva uzrokuje povećanu buku i prašinu pa je tijekom rada potrebno koristiti osobnu zaštitnu opremu. U sklopu pogona nalazi se kotlovnica koja služi za zagrijavanje pogona i kancelarija. Rukovanje kotlovnicom obavlja kotlovničar koji se prethodno mora osposobiti.

Procjena rizika temelji se na zatečenom stanju glede primjene pravila zaštite na radu kod dotičnog poslodavca i predstavlja dokument koji podliježe revizijama u skladu sa izmjenama u tehnološkom procesu koje utječu ili bi mogle utjecati na sigurnost i zdravlje zaposlenika, saznanjima samog poslodavca odnosno najnovijim stručnim i znanstvenim saznanjima.

Procjena rizika je postupak kojim se utvrđuju razine rizika glede nastanka ozljede na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u svezi s radom te poremećaja procesa rada koji bi mogli izazvati štetne posljedice po sigurnost i zdravlje radnika. Na osnovu rezultata Procjene rizika primjenjuju se pravila za otklanjanje ili za smanjivanje opasnosti i štetnosti na najmanju moguću mjeru po radnike na radnim mjestima i u radnom okolišu te osiguravaju sva potrebna materijalna sredstva. Za svaku identificiranu opasnost određuje se stupanj rizika uzimajući u obzir vjerojatnost i jačinu štete koju može ta opasnost prouzrokovati, a planom za smanjenje rizika utvrđene su mjere koje je poslodavac obavezan poduzeti glede poboljšanja zaštite života

i zdravlja na radnom mjestu, sadržaji koji se moraju provoditi, rokovi u kojima treba ostvariti predviđene mjere i način kontrole nad provedbom planiranih mjera.

Prema procjeni rizika administrativni radnici mogu biti izloženi rizicima prikazanim u tablici 1.

Tablica 1. Rizici kojima mogu biti izloženi administrativni radnici – na poslovima upravljanja tvrtkom, ugovaranju poslova i ostalim administrativnim poslovima.

Izloženost opasnostima, štetnostima i naporima na radnom mjestu:	Vrsta ozljeda	Vjerojatnos t	Posljedice	Mjere koje je potrebno poduzimati:
		Procjena razine rizika		
<b>OPASNOSTI OD PADOVA</b>	Uganuća iščašenja prijelom	1	2	Održavati urednost i dobru osvjetljenost prostora. Radne površine i prolazi moraju biti prohodni. Paziti kuda se hoda. Odmah čistiti, obrisati i osušiti sve mokre površine. Označiti mokra područja.
<b>Pad osoba</b> Na istoj razini		Mali rizik		
<b>POŽAR I EKSPLOZIJE</b>	Opekotine	1	2	Održavati ispravnu el. instalaciju.
Zapaljive tvari		Mali rizik		
<b>STATODINAMIČKI NAPORI</b>	Bolesti vezani uz noge i leđa, bolovi u leđima.	1	2	Koristiti pauze u radu. Koristiti vježbe razgibavanja.
<b>Statički: prisilan položaj tijela</b>		Mali rizik		
Stalno sjedenje				
Ostali statički napori				
<b>PSIHOFIZIOLOŠKI NAPORI</b>	Stres zdravstveni problemi uzrokovani stresom	2	1	Osigurati ravnotežu između sposobnosti i radnih zahtjeva. Osigurati načine kako bi radnici bili upoznati sa radnim zadacima. Jasno definirati uloge, funkcije i odgovornosti radnika.
Ostali psihofizički napori; pri radu s računalom		Mali rizik		
Zahtjev za visokom kvalitetom rada				
<b>NAPORI VIDA</b>	Bolesti organa vida, slabljenje vida	1	1	Koristiti pauze u radu. Koristiti vježbe za vlaženje očiju.
		Mali rizik		

Navedene opasnosti se najčešće mogu svesti na prihvatljivu razinu pravilnim održavanjem električne instalacije i opreme, postavljanjem i korištenjem ispravne rasvjetne instalacije, izmjenom radnih aktivnosti i pridržavanjem propisanih mjera zaštite od požara, a tako ne predstavljaju rizike po zdravlje koji uključuju i posebne uvjete rada.

Prema procjeni rizika radnici u proizvodnji mogu biti izloženi rizicima prikazanim u tablici 2.

Tablica 2. Rizici kojima su izloženi radnici u proizvodnji pri obradi drveta i izradi drvene ambalaže

Izloženost opasnostima, štetnostima i naporima na radnom mjestu:	Vrsta ozljeda	Vjerojatnost	Posljedice	Mjere koje je potrebno poduzimati
		Procjena razine rizika		
<b>MEHANIČKE OPASNOSTI</b>	Ubodi, porezotine, nagnečenja, udari	3	3	Sigurni radni postupci. Provoditi redovito ispitivanje strojeva i opreme.
<b>Alati</b>		Veliki rizik		
Ručni				
Mehanizirani				
<b>Strojevi i oprema</b>				
<b>Rukovanje predmetima</b>				
<b>OPASNOSTI OD PADOVA</b>	Uganuća iščašenja prijelom	2	2	Održavati urednost radnog prostora. Radne površine i prolazi moraju biti prohodni. Paziti kuda se hoda. Odmah čistiti, obrisati i osušiti sve mokre površine.
<b>Pad osoba</b>		Srednji rizik		
Na istoj razini				
<b>POŽAR I EKSPLOZIJE</b>	Opekotine, višestruke ozljede	1	2	Održavati ispravnu el. instalaciju. Provoditi redovito ispitivanje strojeva i opreme.
<b>Zapaljive tvari</b>		Mali rizik		
<b>ELEKTRIČNA STRUJA</b>	Strujni udar, zastoj rada srca, smrt	1	2	Održavanje ispravne el. instalacije.
Otvoreni električni krug		Mali rizik		
<b>FIZIKALNE ŠTETNOSTI</b>	Problemi sa sluhom, probavne smetnje	3	2	Kontrola ispravnost strojeva. Obvezno koristiti propisana osobnu zaštitnu opremu
<b>Buka</b>		Veliki rizik		
Kontinuirana buka				
<b>Senzibilizatori</b>	Problemi sa disanjem	3	2	Obvezno koristiti propisanu osobnu zaštitnu oprema.
Drvena prašina		Veliki rizik		
<b>Nepovoljni klimatski i mikroklimatski uvjeti</b>	Upale i bolesti uzrokovane promjenom temperature	3	2	Osigurati stalnu temperaturu u pogonu.
Nepovoljni učinci umjetne ventilacije		Veliki rizik		

<b>STATODINAMIČKI NAPORI</b>	Ozljede, bolesti i napori vezani uz noge i leđa, bolovi u leđima	2	2	Koristiti pauze u radu.
<b>Statički: prisilan položaj tijela</b>		Veliki rizik		
Stalno stajanje Ostali statički napori				
<b>Dinamički: fizički rad</b>	Ozljede, bolesti i napori vezani uz noge i leđa, bolovi u leđima	3	2	Koristiti pauze u radu. . Terete podizati i prenositi na pravilan i uvježban način. Za prenošenje težih tereta koristiti mehanizaciju ili ih podizati u dvoje.
Ponavljajući pokreti sa i bez primjene sile		Veliki rizik		

Prema procjeni rizika rukovatelji viličarom mogu biti izloženi rizicima prikazanim u tablici 3.

Tablica 3. – Prikaz rizika kojima su izloženi rukovatelji viličarom

Izloženost opasnostima, štetnostima i naporima na radnom mjestu:	Vrsta ozljeda	Vjerojatnost	Posljedice	Mjere koje je potrebno poduzimati su:
		Procjena razine rizika		
<b>MEHANIČKE OPASNOSTI</b>	Prignječenja i udari, ubodi ,posjekotine	3	2	Sigurni radni postupci. Redoviti pregledi i kontrola radnih strojeva. Održavati urednost radnog prostora.
<b>Alati</b>		Veliki rizik		
Ručni				
<b>Sredstva za horizontalni prijenos</b>				
Viličari				
<b>Rukovanje predmetima</b>				
<b>OPASNOSTI OD PADOVA</b>	Uganuća, Iščašenja, prijelom	2	2	Održavati urednost i dobru osvjetljenost prostora. Radne površine i prolazi moraju biti prohodni. Paziti kuda se hoda. Odmah čistiti, obrisati i osušiti sve mokre površine. Označiti mokra područja.
<b>Pad osoba</b>		Srednji rizik		
Na istoj razini				
S visine				
<b>Pad predmeta</b>				
<b>POŽAR I EKSPLOZIJE</b>	Opekotine, višestruke ozljede	2	2	Održavati ispravnu el. instalaciju. Provjeravati nepropusnost spremnika za gorivo i instalacije goriva.
<b>Zapaljive tvari</b>		Srednji rizik		
<b>FIZIKALNE ŠTETNOSTI</b>	Problemi sa disanjem	3	2	Ispravni radni postupci. Korištenje osobne zaštitne opreme.
<b>Senzibilatori</b>		Veliki rizik		
Drvena prašina				
<b>Nepovoljni mikroklimatski uvjeti</b>	Upale i bolesti uzrokovane promjenom temperature	3	2	Osigurati stalnu temperaturu u pogonu. Obvezno koristiti propisanu osobnu zaštitnu opremu
Česte promjene temperature		Veliki rizik		
<b>Buka</b>	Problemi sa	3	2	Stalno kontrolirati ispravnost



Kontinuirana buka	sluhom, probavne smetnje	Veliki rizik		strojeva. Obvezno koristiti propisanu osobnu zaštitnu opremu.
<b>Vibracije</b>	Problemi sa cirkulacijom, promjene na kostima	2	1	Stalno kontrolirati ispravnost strojeva. Obvezno koristiti ergonomsko sjedalo.
Vibracije koje se prenose na cijelo tijelo		Mali rizik		
<b>STATODINAMIČKI NAPORI</b>	Ozljede, bolesti i napori vezani uz noge i leđa, bolovi u leđima	3	2	Koristiti pauze u radu. Koristiti ergonomsko sjedalo
<b>Statički: prisilan položaj tijela</b>		Veliki rizik		
Stalno sjedenje				
Pognut položaj tijela				
Ostali statički napori				
<b>PSIHOFIZIOLOŠKI NAPORI</b>	Stres, problemi uzrokovani stresom	2	1	Upoznati radnike sa radnim zadacima i očekivanim učincima. Jasno definirati uloge, funkcije i odgovornosti radnika.
<b>Radni zahtjevi</b>		Mali rizik		
Komunikacija s osobama				

S obzirom na uočene opasnosti propisano je korištenje osobne zaštitne opreme prikazane u tablici 4.

Tablica 4. prikaz korištene osobne zaštitne opreme.

Naziv radnog mjesta	Glava	Tijelo	Noge	Ruke
Radnici u proizvodnji	K, ZN ili ŠL, ZS, R	RO, P	ZC	ZRK
Rukovatelj viličarem	KA,ZS,R	RO,P,KO	ZC	ZRK

U tablici 5. dano je objašnjenje pojedinih skraćenica navedenih u tablici 4

Tablica 5 - Značenje pojedinih skraćenica iz tablice 4.

Glava	Tijelo	Noge	Ruke
K – zaštitna kapa	RO - radno odijelo, HRN EN 465	ZC - zaštitne cipele, HRN EN 345	ZRK– zaštitne rukavice kožne, HRN EN 388
ZN – zaštitne naočale sa prozirnim staklom ili štitnik za lice ŠL, HRN EN 166	P – prsluk za zaštitu od hladnoće, HRN EN 342		
	KO - kišno odijelo, HRN EN 343		

ZS – zaštita sluha HRN EN 351-1			
R – respirator za prašinu			
KA – zaštitna kaciga, HRN EN 397			

Na temelju navedenih aktivnosti može se zaključiti da postoje rizici po zdravlje i sigurnost radnika koji uključuju i posebne uvjete rada. Prema tome obvezno je ispitivanje radnog okoliša i strojeva sa povećanom opasnošću.

### **2.3 PODACI O OBAVLJENOM ISPITIVANJU RADNOG OKOLIŠA**

S obzirom da tijekom rada nastaje prašina a također je prisutna buka i vibracije te da je za obavljanje pojedinih poslova potrebna odgovarajuća rasvjeta kao i odgovarajući mikroklimatski čimbenici obavljeno je mjerenje mikroklime, sadržaja prašine , osvjetljenosti radnih prostorija i buke koja nastaje tijekom rada. Nije obavljeno mjerenje vibracija.

### **REZULTATI MJERENJA MIKROKLIME ZA PRIJELAZNO RAZDOBLJE**

Za ispitivanje mikroklimatskih čimbenika korišteni su sljedeći mjerni instrumenti:

Termometar - Poly MI 6401 EU

Higrometar - Poly MI 6401 EU

Anemometar - Poly MI 6401 EU

Ocjena mikroklimatskih čimbenika obavljena je prema Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)

Vrijednosti dobivene mjerenjem mikroklimastkih čimbenika prikazane su u tablici 6.

Tablica 6. Rezultati mjerenja mikroklimatskih čimbenika.

Redni broj	Mjerno mjesto	Temperatura zraka ( ° C )	Relativna vlaga ( % )	Brzina strujanja zraka ( m/s)
	NORMATIV ( za prijelazno razdoblje)	16 - 22	40-60	max 0,6
	VANJSKI UVJETI	12,1	52,4	0,4
1.	Pogon	19,3	51,5	0,2
2.	Alatnica	19,6	51,1	0,1
3.	Kotlovnica	19,4	52,6	0,1

Rezultati ispitivanja pokazuju da mikroklimatski uvjeti zadovoljavaju za prijelazno razdoblje u svim navedenim prostorijama.

#### REZULTATI MJERENJA AEROZAGAĐENJA

Također je obavljeno mjerenje štetne prašine u radnim prostorijama. Za mjerenje korišteni su sljedeći mjerni instrumenti: Crpka HI-Q, tip Portable HI-Vol Samplers i Analitička vaga Sartorius, tip 6442.

Ocjena rezultata mjerenja obavljena je prema Pravilniku o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09, 75/13).

Rezultati o obavljenom ispitivanju štetnih tvari prikazani su u tablici 7

Tablica 7 . Prikaz rezultata mjerenja sadržaja prašine u zraku radnih prostorija

Redni broj	Mjerno mjesto	Štetna tvar	Analitička metoda	Izmjereno	GVI	KGVI
1.	Pogon (južna strana)	prašina drva	gravimetrija	0,6 mg / m <sup>3</sup>	5,0 mg/m <sup>3</sup>	-

2.	Pogon (na sredini prostorije)	prašina drva	gravimetrija	0,8 mg / m <sup>3</sup>	5,0 mg/m <sup>3</sup>	-
3.	Pogon (sjeverna strana)	prašina drva	gravimetrija	1,4 mg / m <sup>3</sup>	5,0 mg/m <sup>3</sup>	-

Rezultati ispitivanja pokazuju da je sadržaj prašinu u pogonu bio ispod granične vrijednosti izloženosti.

S obzirom da su radnici svakodnevno izloženi prašini koja uz alergijsko djelovanje može djelovati i nadražujuće a neke vrste prašina kao prašina bukve i hrasta i karcinogeno ovi poslovi mogu se smatrati poslovima s posebnim uvjetima rada.

## REZULTAT ISPITIVANJA OSVJETLJENOSTI

Za osvjetljenje svih prostora pogona, alatnice i kotlovnice koristi se fluorescentna rasvjeta.

Mjerenje razine osvjetljenosti obavljeno je instrumentom Poly MI 6401 EU.

Ocjena dobivenih rezultata obavljena je pomoću norme HRN EN 12464 -1: 2011 Svjetlost i rasvjeta radnih prostora

Mjerenjem su dobiveni rezultati prikazani u tablici 8.

Tablica 8. Prikaz rezultata mjerenja osvjetljenosti.

Pogon za preradu drva i proizvodnju drvene ambalaže								
Broj linije	Zahtjev	Mjerno mjesto					Prosječna osvjetljenost ( lx )	Omjer najslabije osvjetljenog mjesta i prosječne osvjetljenosti
		1	2	3	4	5		
Linija 1	250	640	530	700	590	630	647	1: 1,22
Linija 2	250	670	700	730	650	630		
Alatnica								
Broj linije	Zahtjev	Mjerno mjesto					Prosječna osvjetljenost ( lx )	Omjer najslabije osvjetljenog mjesta i prosječne osvjetljenosti
		1	2	3	4	5		

Linija 1	<b>250</b>	450	550				548	1:1,22
Linija 2	<b>250</b>	600	590					
<b>Kotlovnica</b>								
Broj linije	Zahtjev	Mjerno mjesto					Prosječna osvijetljenost ( lx )	Omjer najslabije osvijetljenog mjesto i prosječne osvijetljenosti
		1	2	3	4	5		
Linija 1	<b>250</b>	450	430				443	1:1,03
Linija 2	<b>250</b>	460	430					

Na temelju usporedbe rezultata ispitivanja s propisanim – dopuštenim parametrima osvijetljenosti utvrđeno je slijedeće:

- prosječna osvijetljenost prostorije je iznad zahtjeva HRN EN, te zadovoljava.

Za osvjjetljenje svih prostora pogona, alatnice i kotlovnice koristi se fluorescentna rasvjeta. Na strojevima je postavljena dopunska rasvjeta. Radnicima je dostupna i lokalna rasvjeta koju koriste po potrebi. Postignuta osvijetljenost radnih površina primjerena je zahtjevima s obzirom na vrstu rada i namjenu prostorija. Iz Tablice 8. je vidljivo da osvijetljenost zadovoljava i prelazi prosječnu vrijednost od 250lux-a.

## **REZULTATI MJERENJA BUKE**

Pri ispitivanju su upotrijebljeni slijedeći mjerni instrumenti:

Precizni integracijski zvukomjer NORSONIC, tip Nor140, ser.br. 1403483

Kalibrator NORSONIC, tip 1251, ser.br. 32256

Mikrofon NORSONIC, tip 1225, ser.br. 103187

Odgovara normama: IEC 61672-1:2002 Class 1, IEC 60651, Type 1, 60804 Type 1, IEC 61260 Class 1

Ocjena rezultata ispitivanja obavljena je prema Pravilniku o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)

Vrijednosti dobivene mjerenjem prikazane su u tablici 9.

Tablica 9 Prikaz rezultata izmjerenih vrijednosti buke u radnim prostorijama

Redni broj	Mjerno mjesto	Izvor buke	$L_{Aeq}$	GVI dB(A)
1.	Pogon za preradu drva i proizvodnju drvene ambalaže	Tračna pila 1	92	87
2.				
3.				
4.		Transporter	79	87
5.		Tračna pila na transporteru	92	87
6.		Glodalica	91	87
7.		Kružna pila	92	87
8.		Kružne pila	96	87
9.		Kružna pila	94	87
10.		Zakivanje paleta	94	87
11.	Posebna prostorija	Kompresor	73	87
12.	Odvojeni objekt	Blanjalica - debljača	89	87
13.	Alatnica	Sredina prostora	87	87
14.	Kotlovnica	Kraj ložišta	81	87

Prema odredbama navedenog Pravilnika granična vrijednost izloženosti buci za osamsatno radno vrijeme iznositi 87 dB (A).

Na temelju rezultata ispitivanja utvrđeno je sljedeće:

Razina buke strojeva u radu prelazi dopuštenu graničnu vrijednost izloženosti. Rad uz povišenu razinu buke neminovno bi doveo do oštećenja sluha. Zato su radnici obvezni koristiti osobnu zaštitnu opremu za zaštitu sluha za vrijeme rada sa strojevima. Na radna mjesta s povišenom razinom buke mogu se samo zapošljavati radnici s neoštećenim sluhom. Također prema Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada radnici se moraju upućivati na periodičku provjeru sluha – audiometrijsko ispitivanje sluha.

## **MJERE SIGURNOSTI KOJE SE PROVODE**

Izloženosti buci u proizvodnoj hali je između 87 i 96dB(A) čime se premašuje propisana granična vrijednost izloženosti od 87 dB(A). Radnici tijekom rada moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu za zaštitu sluha ušne štitnike ili čepiće za uši. Ovi su poslovi s posebnim uvjetima rada što zahtjeva redovitu kontrolu sluha zaposlenih i prethodnu kontrolu pri zapošljavanju novih radnika.

Razmatra se također i kupnja novih strojeva sa kojima mi se umanjili negativni parametri pri radu.

Nije obavljeno mjerenje razine vibracija ali su radnicima date na korištenje zaštitne protuvibracijske rukavice. Također se radnici upućuju na redovite liječničke preglede i prethodnu kontrolu pri zapošljavanju novih radnika.

Na otvorenim prostorima radnici se od nepovoljnih parametara mikroklimе štite odgovarajućim osobnom zaštitnom opremom. Za rad na otvorenim prostorima radnicima je omogućeno korištenje laganog pamučnog odijela pri radu ljeti, a zimi radnici koriste toplo radno odijelo i prsluk kao i odgovarajuće pokrivalo za glavu.

Zbog zaštite od mehaničkog ozljeđivanja radnici nose zaštitnu odjeću i obuću sa zaštitnom kapicom te kožne rukavice. Za zaštitu očiju koriste se zaštitne naočale.

Radnici također imaju na raspolaganju respirator za zaštitu organa za disanje od prašine u slučaju potrebe. Također se upućuju na redoviti liječnički pregled zbog svakodnevne izloženosti prašini prema Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada

Također su radnici osposobljeni za rad na siguran način. Rukovatelj viličarom, radnik na tračnoj i kružnoj pili je i stručno osposobljen.

## 4. ZAKLJUČAK

Radom je prikazan i objašnjen tehnološki proces tvrtke za obradu drvene mase Špandau d.o.o. te je prikazana procjena rizika i čimbenici radnog okoliša. Vidljivo je da su tijekom rada u radnom okolišu prisutne određene štetnosti i opasnosti. Da bi se zaštitili radnici u propisanim rokovima obavlja se ispitivanje radnog okoliša. Rezultati ispitivanja pokazuju da su radnici izloženi prašini i buci. Također se može zaključiti da povremeno mogu biti izloženi i nepovoljnim mikroklimatskim uvjetima posebno po ljeti – visokim temperaturama ili zimi - niskim temperaturama kao i djelovanju vibracija koje se prenose na ruke. Rezultati ispitivanja pokazali su da je razina buke iznad granične vrijednosti izloženosti što može rezultirati oštećenjem sluha. Zato su provedene potrebne mjere sigurnosti koje nalažu obaveznu uporabu osobne zaštitne opreme za zaštitu sluha kao i redovitu kontrolu sluha prema Pravilniku o poslovima s posebni uvjetima rada. Rezultati mjerenja mikroklimatike pokazuju da mikroklimatski uvjeti zadovoljavaju za prijelazno razdoblje. S obzirom da se na pojedinim radnim mjestima pojavljuju i vibracije nužno bi bilo izmjeriti razinu vibracija kako bi se utvrdilo da li razina vibracija prelazi graničnu vrijednost izloženosti i da li su to stvarno poslovi s posebnim uvjetima rada s obzirom na razinu vibracija. Također s obzirom na izmjerene vrijednosti, poslodavcu se preporuča da pokuša još više smanjiti izloženost radnika buci na način da odgovarajućim radnim rasporedom ograniči izloženost buci. te po mogućnostima krene u nabavku novih strojeva sa kojima bi se još više poboljšali uvjeti rada zaposlenika.



## **5. LITERATURA**

- (1) Delak, N.: Sigurnost pri radu na strojevima za obradu metala, Orbis, Zagreb, 1974.
- (2) Pavlović, M., Učur, M.: Zaštita na radu, - Zagreb, 2009.

### **PRAVILNICI I ZAKONI**

- (1) Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada ( NN 29/13)
- (2) Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sustave (N.N.69/97)
- (3) Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, NN br. 55/13)
- (4) Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- (5) Zakona o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14) i
- (6) Pravilnika o ispitivanju radnog okoliša, (NN br. 16/16).

### **WEB STRANICE:**

- (3) [www.inspektorat.hr](http://www.inspektorat.hr)
- (6) [www.zakon.hr](http://www.zakon.hr)

### **OSTALO:**

Procjena rizika tvrtke špandau d.o.o.  
Zapisnik o ispitivanju parametara mikrokline  
Zapisnik o ispitivanju parametara aerozagađenja  
Zapisnik o ispitivanju parametara rasvjetljenosti