

# Procjena rizika poslova u pogonu montaže mjernih transformatora

---

**Gluščić, Stela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Metallurgy / Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:115:826713>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-13**



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET  
UNIVERSITY OF ZAGREB  
FACULTY OF METALLURGY

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Metallurgy University of Zagreb - Repository of Faculty of Metallurgy University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET

Stela Gluščić

ZAVRŠNI RAD

Sisak, travanj 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET

Stela Glušćić

PROCJENA RIZIKA POSLOVA U POGONU MONTAŽE MJERNIH  
TRANSFORMATORA

ZAVRŠNI RAD

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Martina Lovrenić-Jugović  
Stručni voditelj: Željko Grubišić, mag. ing. met.

Članovi Povjerenstva za ocjenu i obranu završnog rada:

prof. dr. sc. Ladislav Lazić - predsjednik  
izv. prof. dr. sc. Martina Lovrenić-Jugović - član  
izv. prof. dr. sc. Ivan Jandrlić - član  
prof. dr. sc. Ljerka Slokar Benić - zamjenski član

Sisak, travanj 2023.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB  
FACULTY OF METALLURGY

IME: Stela

PREZIME: Glušćić

MATIČNI BROJ: BS-25/2019

Na temelju članka 19. stavak 2. Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu dajem sljedeću

## IZJAVU O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je moj završni / diplomski / doktorski rad pod naslovom:

PROCJENA RIZIKA POSLOVA U POGONU MONTAŽE MJERNIH  
TRANSFORMATORA

izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

Sisak, 7.4.2023.

\_\_\_\_\_  
(vlastoručni potpis)

\_\_\_\_\_  
*Izrazi koji se koriste u ovoj Izjavi, a imaju rodno značenje, koriste se neutralno i odnose se jednako i na ženski i na muški rod.*

*Zahvaljujem se svojoj profesorici i mentorici Martini Lovrenić-Jugović koja je posvetila svoje vrijeme i trud da mi pomogne i usmjeri me u pisanju završnog rada. Zahvalila bi se također i stručnom voditelju Željku Grubišiću koji mi je pomogao u realizaciji rada.*

*Veliko hvala djelatnicima Končar mjernih transformatora koji su mi ustupili sve bitne podatke i uvijek bili susretljivi.*

*Posebno bih se htjela zahvaliti svojoj kumi Maji koja je bila uz mene tijekom pisanja i naravno svojem tati, bratu, baki i prijateljima koji su bili uz mene tijekom studiranja i nisu mi dali da odustanem nego me bodrili da završim.*

## **PROCJENA RIZIKA POSLOVA U POGONU MONTAŽE MJERNIH TRANSFORMATORA**

### **SAŽETAK**

Završni rad sastoji se od teorijskog i analitičkog dijela. U teorijskom dijelu završnog rada prikazana je namjena i podjela mjernih transformatora te neke izvedbe mjernih transformatora koje se proizvode u firmi "KONČAR–Mjerni transformatori d.d.". Zatim je opisana procedura procjenjivanja rizika i predstavljena matrica po kojoj će se procjena rizika provesti. Analitični dio rada započinje s analizom radnih mjesta i opasnostima s kojima se susreću u pogonu montaže mjernih transformatora. Analizirana su radna mjesta od poslovođe montaže do stolara. Provedena je procjena rizika poslova u pogonu montaže mjernih transformatora nakon koje su predstavljene mjere uklanjanja/smanjivanja utvrđenog rizika.

**Ključne riječi:** procjena rizika, matrica procjene rizika, pogon montaže, tretiranje rizika

## **THE RISK ASSESSMENT OF THE JOBS IN THE PLANT OF MEASURING TRANSFORMERS ASSEMBLY**

### **ABSTRACT**

The final paper consists of a theoretical and analytical part. In the theoretical part of the final thesis, the purpose and division of measuring transformers and some versions of measuring transformers produced by the company "Končar Instrument Transformers Inc" are presented. Then the risk assessment procedure is described and the matrix by which the risk assessment will be carried out is presented. The analytical part of the work begins with the analysis of workplaces and the dangers encountered in an instrument transformers factory. Workplaces from the assembly manager to the carpenter were analyzed. Workplaces risk assessment for the assembly plant for instrument transformers was carried out, after which the measures to remove/reduce the identified risk were presented.

**Key words:** risk assessment, risk assessment matrix, assembly plant, risk treatment

## SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. MJERNI TRANSFORMATORI	2
2.1. “Končar-Mjerni transformatori d.d.”	6
2.1.1. Pogon montaže	6
3. PROCJENA RIZIKA	8
3.1. Zaštita na radu	8
3.2. Procjena rizika- razvoj i definicija	8
3.2.1. Postupak procjenjivanja rizika	9
3.2.2. Matrica procjene rizika	10
4. ANALIZA RADNIH MJESTA U POGONU MONTAŽE	12
4.1. Prikupljeni podaci za radna mjesta u “Končar-Mjerni transformatori d.d.”	12
4.1.1. Poslovi s posebnim uvjetima rada	16
5. RIZICI POSLOVA U POGONU MONTAŽE	17
5.1. Poslovođa montaže	17
5.2. Skupinovođa u montaži	18
5.3. Skupinovođa u sušenju	19
5.4. Poslovi montaže	20
5.5. Poslovi sušenja i montaže	21
5.6. Poslovi transporta	22
5.7. Stolar	23
6. TRETIRANJE RIZIKA	25
6.1. Opasnosti	25
6.2. Štetnosti	26
6.3. Napori	27
6.4. Osobna zaštitna oprema	27
7. ZAKLJUČAK	32
LITERATURA	33

# 1. UVOD

Primarni cilj svakog poduzeća koje se bavi proizvodnom djelatnosti je osigurati sigurno obavljanje proizvodnog procesa. To će se ostvariti provođenjem mjera zaštite prema izrađenoj procjeni rizika. Procjenjivanje rizika nije samo obveza poslodavca, nego je stvarna osnova svakog pristupa upravljanju sigurnošću i zdravljem te je od ključne važnosti za uspostavljanje sigurnog i zdravog radnog mjesta. Procjena rizika je službeni proces utvrđivanja utjecaja različitih opasnosti i štetnosti na čovjekovo zdravlje. Njegova osnovna svrha je dati smjernice poslodavcu kako poduzimati učinkovite mjere zaštite koje na najbolji način štite zdravlje radnika [1]. Ovisno o radnom mjestu, radnik može biti izložen konstantnom riziku ili se tek rijetko susretati s njim. Cilj ovog rada je prikazati izloženost riziku radnih mjesta u pogonu montaže mjernih transformatora.

Svaka tvrtka treba biti svjesna činjenice da su zaposlenici srž svih dodanih vrijednosti koje se pružaju te da su oni najznačajniji i najvažniji resurs u poslovanju. Politika upravljanja zaštitom na radu i sigurnosti mora biti usuglašena s vrstama i razinama rizika koji proizlaze iz izrađene "Procjene rizika".

Jedna od najvećih i najpoznatijih hrvatskih tvrtki koja se bavi proizvodnjom mjernih transformatora je "KONČAR–Mjerni transformatori d.d.". Mjerni transformatori proizvedeni u tvrtki se koriste u elektroenergetskim postrojenjima na svim kontinentima i uspješno rade na svim nadmorskim visinama pri različitim klimatskim i seizmičkim uvjetima te u uvjetima visoke zagađenosti [2]. Odrađena stručna praksa u navedenoj tvrtki, pod vodstvom stručnjaka zaštite na radu, bila je temelj za izradu ovog završnog rada u kojem se daje prikaz izloženosti riziku određenih radnih mjesta u pogonu montaže mjernih transformatora u tvrtki "KONČAR–Mjerni transformatori d.d.". Izloženost riziku prikazana je za sljedeća radna mjesta: poslovođa u montaži, skupinovođa u montaži, skupinovođa na sušenju, radnik na poslovima montaže, radnik na poslovima sušenja i montaže, radnik na poslovima transporta, stolar. U radu su dane i smjernice za uklanjanje odnosno umanjivanje razine rizika.

Strukturu rada čini nekoliko međusobno povezanih cjelina. Nakon uvodnog dijela u kojem se opisuje svrha izrade procjene rizika slijede teorijske cjeline. U prvoj je opisana namjena i podjela mjernih transformatora te su prikazani transformatori koji se proizvode u firmi "KONČAR–Mjerni transformatori d.d.". U drugoj teorijskoj cjelini opisana je procedura procjenjivanja rizika i predstavljena matrica po kojoj će se procjena rizika provesti. Nakon teorijskog dijela slijedi cjelina u kojoj je provedena analiza radnih mjesta u pogonu montaže mjernih transformatora. Potom slijedi cjelina u kojoj se provela procjena i vrednovanje rizika za analizirana radna mjesta. Nakon utvrđivanja rizika dolazi cjelina u kojoj se govori o tretiranju utvrđenih rizika tj. predstavljene su mjere uklanjanja/smanjivanja utvrđenog rizika. U zadnjoj cjelini donesen je zaključak završnog rada.



## 2. MJERNI TRANSFORMATORI

S obzirom da je u radu napravljena procjena rizika radnih mjesta u pogonu montaže poduzeća “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” u kojem se sastavljaju mjerni transformatori, u ovom odjeljku bit će prikazan način njihovog rada te njihova podjela. Također će biti prikazani sklopni crteži nekih vrsta mjernih transformatora koji se proizvode u navedenom poduzeću.

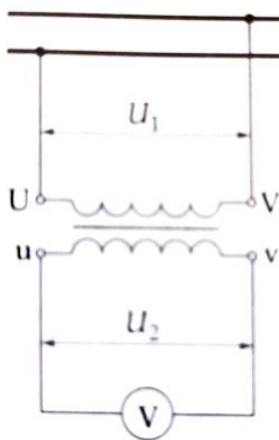
Transformator je mirujući elektromagnetski uređaj koji na načelu elektromagnetske indukcije pretvara sustav izmjeničnog napona u drugi ili više drugih sustava napona iste frekvencije [3]. Transformatori se ubrajaju među najraširenije elektromagnetske uređaje i obavljaju različite zadaće. Jedna od najznačajnijih je prijenos i distribucija električne energije. Za prijenos i razdiobu električne energije koriste se energetske transformatori, a postoje i mjerni transformatori.

Mjerni transformatori se upotrebljavaju za pretvorbu napona ili struje u vrijednosti koje su prikladne za napajanje mjernih instrumenata, zaštitnih i regulacijskih uređaja. Nekoliko je prednosti koje se postižu time, a najvažnija za njihov rad jest da se pomoću mjernih transformatora mjerni instrumenti i uređaji izoliraju od visokih napona u mjernom krugu, tako da rukovanje njima postaje neopasno, a njihova se konstrukcija pojednostavljuje jer ih ne treba izolirati za visoki napon [4].

Mjerni se transformatori obično sastoje od jezgre izrađene od magnetskog materijala, te od primarnog i sekundarnog namota koji su međusobno odvojeni i izolirani, već prema visini napona u mjerenom krugu. Primarni namoti se uključuju u mjereni krug, a na sekundarne se priključuju mjerni instrumenti ili zaštitni uređaji. Upotrebljavaju se dvije vrste mjernih transformatora: naponski i strujni [5].

Naponski mjerni transformatori pretvaraju mjereni napon na iznos prilagođen mjernim i zaštitnim uređajima, a priključuju se na način prikazan na slici 1. Poznato je da transformatori omogućuju na jednostavan način povećanje ili sniženje napona razmjerno s brojem namotaja te da vrijedi:

$$U_{i1} : U_{i2} = N_1 : N_2$$



Slika 1: Priključak naponskog mjernog transformatora [6]

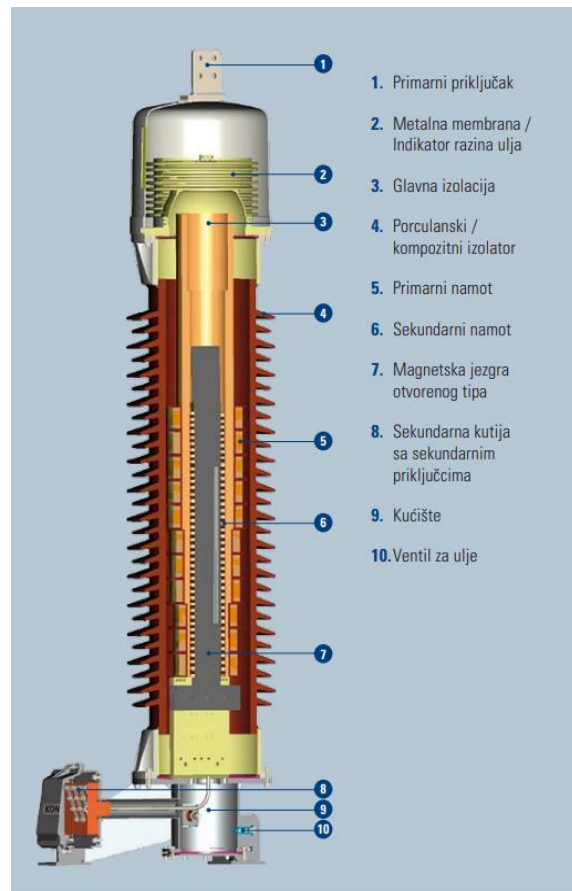
gdje su  $U_{i1}$  i  $U_{i2}$  primarni i sekundarni napon, a  $N_1$  i  $N_2$  primarni i sekundarni broj namotaja.

Taj razmjer vrijedi potpuno točno samo za inducirane napone te napone na stezaljkama (izvodima preko kojih se transformator priključuje na trošila)  $U_1$  i  $U_2$ , dok transformator nije opterećen. Opterećeni transformator ne transformira napon razmjerno broju namotaja, zbog čega nastaju pogreške. Pogreške su svrstane u razrede točnosti pa se kod naponskog mjernog transformatora primjenjuju nazivni naponi i nazivna snaga naponskih mjernih transformatora. Primarni namot transformatora, priključuje se paralelno trošilu kojem se mjeri napon te pri tom struja kroz primarni namot mora biti puno manja od struje trošila [6].

Idućom slikom prikazan je vanjski izgled i presjek naponskog mjernog transformatora koji se proizvodi u pogonu montaže "Končar-Mjerni transformatori d.d."



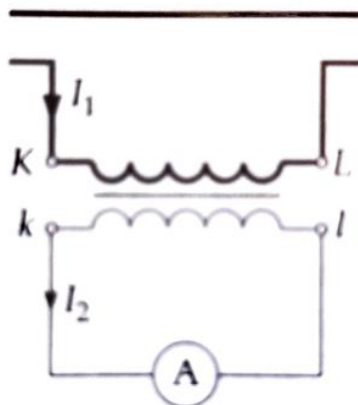
a)



b)

Slika 2: Naponski mjerni transformator: a) vanjski izgled i b) presjek [7]

Strujni mjerni transformator pretvara mjerenu struju na vrijednost koja je prikladna za napajanje mjernih instrumenata te zaštitnih i regulacijskih uređaja. Kod strujnog transformatora, primarni namot se uključuje u seriju s trošilom pa njime teče puna struja kao i kroz trošilo, a pri tom pad napona primarnog namota mora biti malen prema naponu trošila. Priključak strujnog transformatora (slika 3).



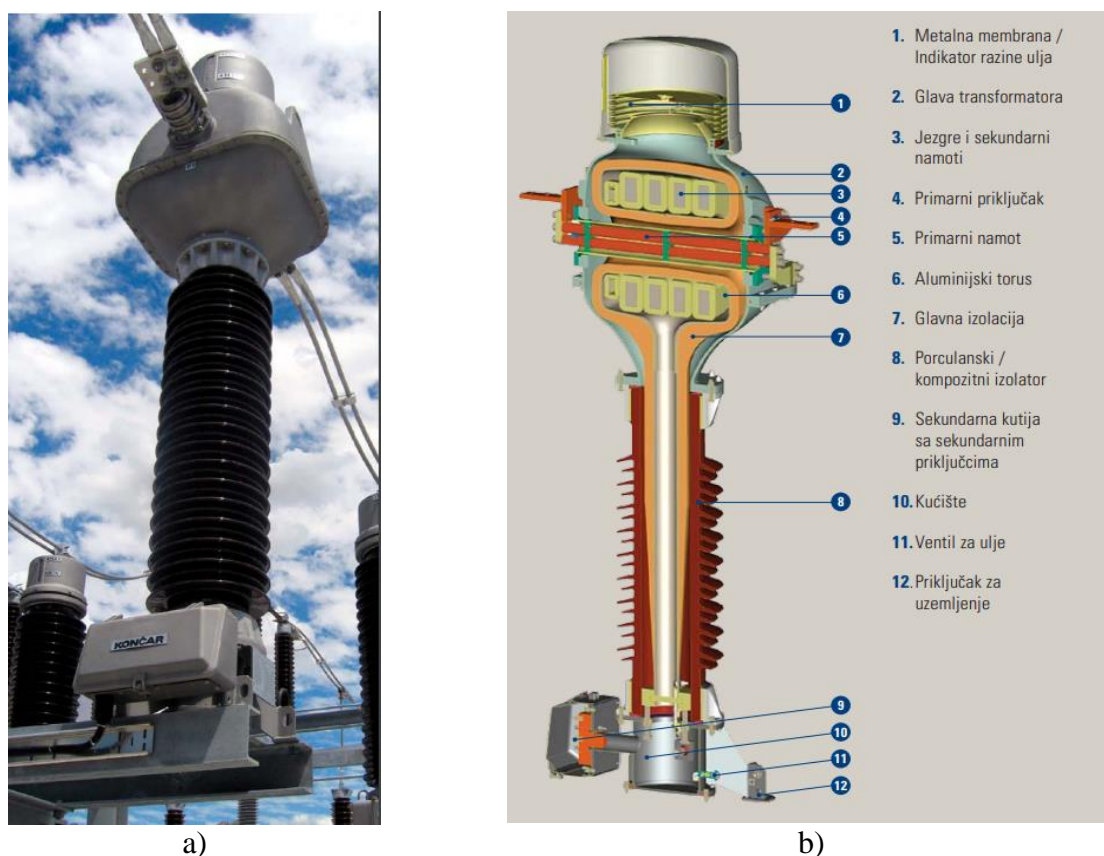
Slika 3: Priključak strujnog mjernog transformatora [6]

Strujnim transformatorima je na primarnoj strani nametnuta struja koja teče u dovodima k trošilima i čiju jakost određuju potrošači na sekundarnoj strani strujnog transformatora. Primarni napon zapravo je pad napona u primarnom namotu transformatora. Na sekundarnoj strani je priključen jedan ili više instrumenata pa je takoreći kratko spojena. U strujnim transformatorima je broj namota na primarnoj i sekundarnoj strani obrnuto razmjern strujama pa vrijedi:

$$I_1 : I_2 = N_2 : N_1$$

gdje su  $I_1$  i  $I_2$  primarna i sekundarna nazivna struja, a  $N_1$  i  $N_2$  primarni i sekundarni broj namota. Pri tome se zanemaruje struja magnetiziranja koja donekle kviri taj odnos zbog čega se, slično kao i kod naponskog transformatora, pojavljuju pogreške. Pogreškama se pribježe tako što se raspoređuju u razrede strujnih pogrešaka i normiraju se granične vrijednosti pogrešaka.

Sljedećom slikom prikazuje se vanjski izgled i presjek strujnog mjernog transformatora, koji se proizvodi u pogonu montaže "Končar-Mjerni transformatori d.d."

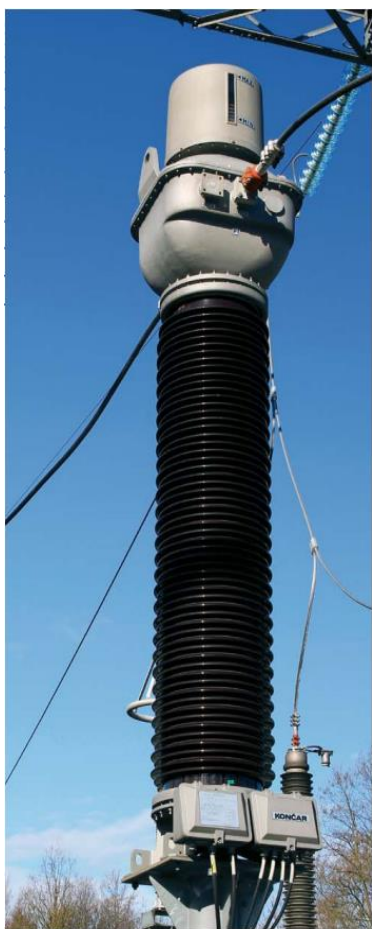


**Slika 4: Strujni mjerni transformator: a) vanjski izgled i b) presjek [8]**

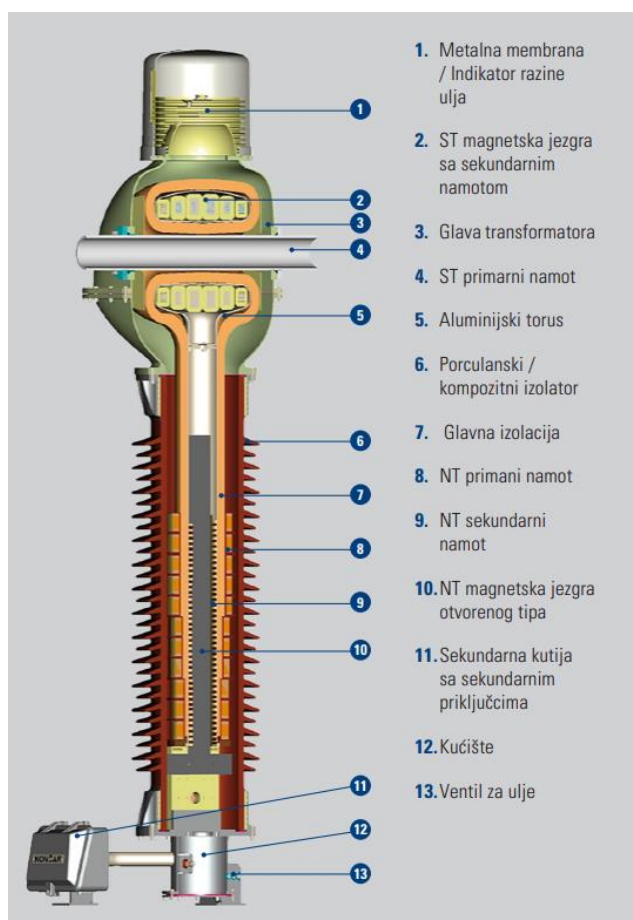
Strujni transformatori se koriste za mjerenje u niskonaponskim strujnim krugovima. Za mjerenje u visokonaponskim strujnim krugovima moraju biti odgovarajuće izolirani, a kućište mora biti uzemljeno. Obzirom da su strujni transformatori priključeni neposredno u strujni krug, u mrežama dolazi do kratkih spojeva te jakog porasta struje. Rezultat toga su velike mehaničke sile između vodiča koje opterećuju i vodove i strujne transformatore. Uz mehanička opterećenja strujnih transformatora pojavljuju se i toplinska opterećenja jer zbog jake struje nastaje velika toplina. Struja koju strujni transformator treba podnijeti obzirom na dinamička opterećenja zove se nazivna dinamička struja, a struja koju mora podnijeti

transformator obzirom na toplinsko opterećenje naziva se nazivna kratkotrajna termička struja. I jedan i drugi podatak označeni su na natpisnoj pločici transformatora [6].

Još je jedna vrsta mjernih transformatora, a to su kombinirani mjerni transformatori. Oni se koriste za prilagodbu mjerenih visokih struja i napona na iznose unutar definirane točnosti pogodne za priključak uređaja za mjerenje, zaštitu i upravljanje. Ujedno izoliraju priključene uređaje od visokog napona mreže. Kombinirani transformator sastoji se od dvije mjerne jedinice: induktivnog naponskog transformatora i strujnog transformatora, a njihov vanjski izgled (a) i presjek (b) proizvedeni u pogonu montaže "Končar-Mjerni transformatori d.d." mogu se vidjeti na slici 5.



a)



b)

Slika 5: Kombinirani mjerni transformatori: a) vanjski izgled i b) presjek [9]

## **2.1. “Končar-Mjerni transformatori d.d.”**

“KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” posluju kao član grupe “KONČAR-Elektroindustrija d.d.” u Zagrebu. “KONČAR” Grupa zapravo je sadašnji oblik najznačajnijeg hrvatskog proizvođača elektroenergetske opreme i postrojenja.

Povijesni razvoj “KONČAR-mjernih transformatora d.d.” započet je 1921. godine kada je osnovana tvrtka “ELEKTRA”. Već iste godine tvrtka počinje poslovati pod imenom “SIEMENS”. Od 1946. godine posluje pod imenom “RADE KONČAR”. Pod sadašnjim imenom, “KONČAR- Elektroindustrija d.d.”, Grupa je registrirana od 1991. godine.

“KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”, pod sadašnjim imenom, registrirani su od 8.2.1991. godine. To doba obilježio je rat, stradanja stanovništva, drastičan pad gospodarskih aktivnosti, pretvorba i privatizacija društvenog vlasništva te veliki socijalni problemi. Primjera radi, hrvatski je BDP u 1993. godini u odnosu na razinu iz 1989. godine, označen indeksom 100,0, pao na 59,5% BDP-a [10]. Tvrtka je, usprkos okolini uspješno napredovala, a rezultat je današnje poslovanje i suradnje.

Što se tiče poslovnih aktivnosti, 1947. godine započeta je proizvodnja mjernih transformatora (uljni transformatori naponskog nivoa 36 kV). S godinama se povećavao naponski nivo mjernih transformatora, a 1973. godine započinje proizvodnja mjernih transformatora od 400kV.

Godine 1992. započeta je proizvodnja kombiniranih mjernih transformatora, a 1998. Godine tvrtka je certificirana po normi ISO 9001. Po ISO 14001 tvrtka je certificirana 2002. godine. Proizvodnja 525 kV i 765 kV mjernih transformatora započeta je 2003. godine, a 2006. su certificirani po OHSAS 18001.

Naponski transformatori velike snage (tip VPT) počeli su se proizvoditi 2012. godine. Visokonaponska prigušnica započela se proizvoditi 2017. godine. Godine 2018. tvrtka je certificirana po ISO 45001. Proizvodnja mjernih transformatora sa smanjenim utjecajem na okoliš (GREENLINE) započeta je 2021. godine.

### **2.1.1. Pogon montaže**

Površina objekta pogona montaže je 1146 m<sup>2</sup>, a praonica zauzima još 38,54 m<sup>2</sup>. Objekt je izgrađen od armiranog betona, a zidovi od opeke su ožbukani. Krov je sastavljen od ravnog i kosog dijela; ravni dio je armirano betonski, a kosi metalne konstrukcije i laganog pokrova. Ventilacija je mehanička; krovni odsisni ventilatori, a grijanje parno; pomoću panel ploča postavljenih pri stropu. Rasvjeta je prirodna i umjetna s fluorescentnim i živinim rasvjetnim tijelima. Podovi su od betonske podloge s aralditom.

Objekt u kojem je smješten pogon montaže ima sanitarni čvor i garderobe. Također, ima opremu i sredstva za gašenje požara: aparati za početno gašenje požara. Hidrantska mreža i sustav za dojavu požara u sklopu su cijelog kompleksa KONČAR, a njihovo održavanje i ispitivanje obavlja KONČAR ENERGETIKA I USLUGE. Objekt ima izvedenu zaštitu od indirektnog dodira i zaštitu od atmosferskog pražnjenja.

Proces koji se vrši u montaži je montaža i sušenje strujnih, naponskih i kombiniranih uljnih transformatora. Izgled pogonske hale montaže "Končar-Mjerni transformatori d.d." prikazan je na slici 6.

Proces izrade mjernih transformatora dijeli se na sljedeće faze:

1. kompletiranje primarnih i sekundarnih namota s jezgrom,
2. sušenje u pećima i vakuumiranje na vakuum postrojenju,
3. priprema dijelova za montažu i završna montaža,
4. montaža aktivnog dijela s pripremljenim dijelovima,
5. impregnacija s transformatorskim uljem.



**Slika 6: Prostor montaže za rad**

### **3. PROCJENA RIZIKA**

Na svakom radnom mjestu, u svakoj tvrtki, važno je da se osiguraju uvjeti za siguran rad. Da bi oni bili ostvareni potrebno je da sredstva rada, čovjek i radna okolina ispunjavaju zahtjeve sukladno pravilima zaštite na radu te da kao takvi trajno osiguravaju pravilno funkcioniranje procesa rada [12]. Zbog toga će se u nastavku obraditi tematika zaštite na radu, ali i njoj usko povezana procedura za procjenu rizika.

#### **3.1. Zaštita na radu**

Zaštita na radu sastavni je dio radnog procesa i osnovni uvjet produktivnosti rada. To je skup aktivnosti i mjera (tehničkih, pravnih, organizacijskih, ekonomskih, zdravstvenih i drugih), kojima se osiguravaju uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje [12]. Te aktivnosti i mjere definirane su u obliku pravilnika ili propisa unutar poduzeća, ali i postojećim zakonskim propisima na razini države.

Provedbom zaštite pri radu nastoje se izbjeći nesreće, a da bi se to postiglo, potrebno je poznavati zakonitosti koje dovode do nesreća tj. nepredviđenih, neželjenih događaja koji rezultiraju ozljedom ili materijalnim gubitkom. Takvi događaji nastaju zbog kvarova ili oštećenja na opremi, ali češće zbog ljudske pogreške: najčešće ako zaposlenik ne zna, ne može ili ne želi sigurno raditi. Zbog toga je dužnost svakog zaposlenika naučiti raditi sigurno i stalno usavršavati to znanje. U tome im svakako moraju pomoći i rukovoditelji [13].

Dakle, za uspješnu provedbu zaštite na radu, bitan je poslodavac i njegov odnos prema radu i radnicima te koliko se brine da do nesreća ne bi došlo. Kod organizacije i provođenja zaštite na radu poslodavac je obavezan uvažavati prirodu obavljanja poslova te ih prilagoditi zaštiti na radu radi poboljšanja sigurnosti. Poslodavac je obavezan provoditi prevenciju u svim radnim postupcima u organizaciji rada i upravljanju radnim postupcima, pri čemu mora osigurati radnicima najveću moguću razinu zaštite na radu. Poslodavac je također obavezan u organizaciji radnog procesa i povjeravanja poslova radniku voditi računa o sposobnosti radnika koje mogu utjecati na zaštitu na radu. Poslodavac sve obveze ostvaruje u skladu s procjenom rizika, koje je obavezan usklađivati s napretkom [14].

#### **3.2. Procjena rizika- razvoj i definicija**

Procjena rizika nastanka nekih događaja počela se razvijati od davnina. Američka akademija znanosti je 1984. godine predložila poseban pristup praćenju onečišćenja okoliša i procjeni rizika od oštećenja zdravlja, čime je udarila temelje procjene rizika oštećenja zdravlja radnika u pojedinim radnim procesima. Godine 1989. Europska zajednica je svojim članicama odredila obavezu izrade procjene rizika Direktivom koja je ušla u primjenu tek 1996. godine kada je izdana uputa o primjeni te Direktive u nacionalnim uvjetima. Republika Hrvatska je ugradila u svoje zakonodavstvo preporučene principe Europske zajednice 1996. godine kroz Zakon o zaštiti na radu i Pravilnik o izradi procjene opasnosti 1997. godine. Sadašnji pristup procjeni i uvjeti za obavljanje rada su doneseni 2014. godine novim Zakonom o zaštiti na radu i Pravilniku o izradi procjene rizika [1].

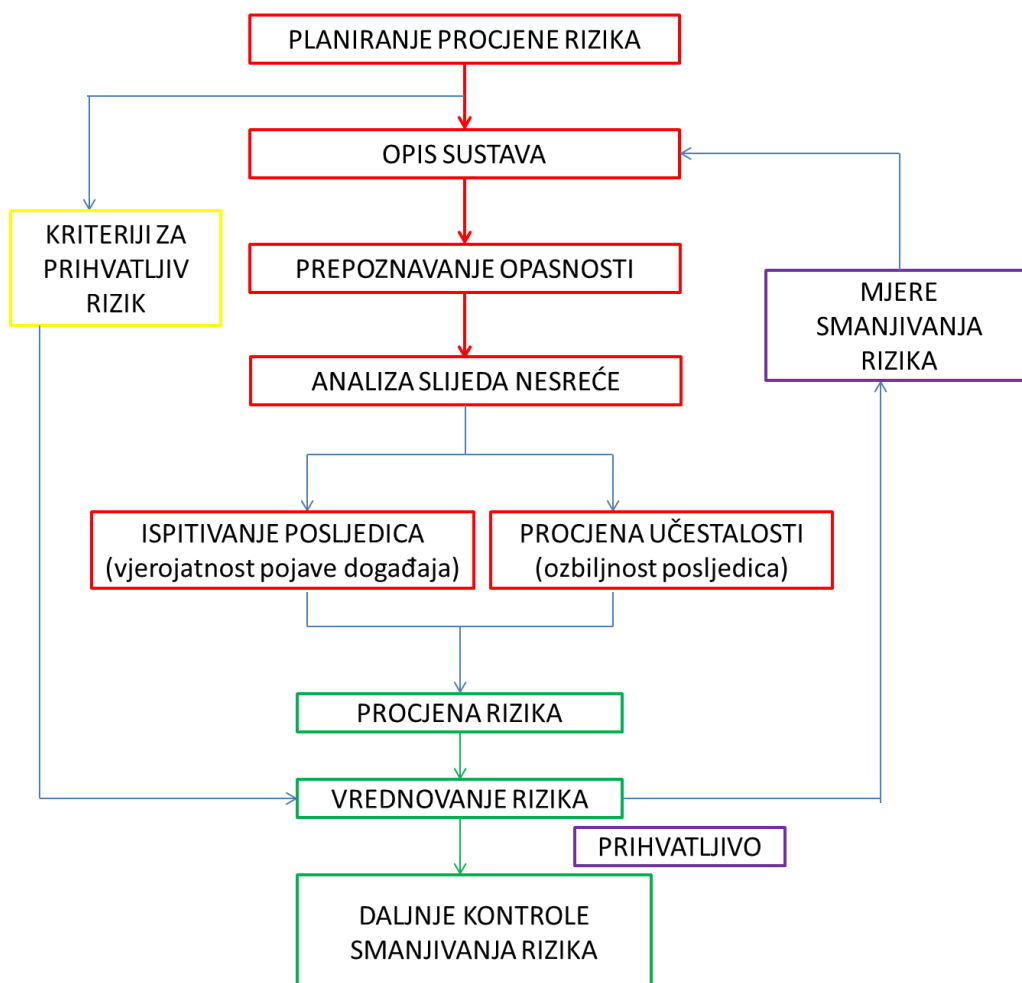
Prema Pravilniku o izradi procjene rizika, procjena rizika se definira kao postupak koji provodi poslodavac za sve poslove. Njime se utvrđuje razina opasnosti, štetnosti i napora u smislu nastanka ozljede na radu, profesionalne bolesti, bolesti u vezi s radom te poremećaja u procesu rada koji bi mogao izazvati štetne posljedice za sigurnost i zdravlje radnika. Procjena rizika može se izrađivati od strane osobe ovlaštene za izradu procjene rizika i poslodavca za vlastite potrebe.

### 3.2.1. Postupak procjenjivanja rizika

Osnovni element politike sigurnosti u području zaštite zdravlja čovjeka je analiza rizika koja treba biti utemeljena na znanstvenim činjenicama. Kod definiranja rizika upotrebljava se izraz:

$$R = P \times V$$

čime se rizik (R) izjednačava umnoškom ozbiljnošću posljedica (P) i vjerojatnosti pojave događaja (V) [15]. Dijagramom toka na slici 7 prikazana je shema provedbe procedure procjene rizika.

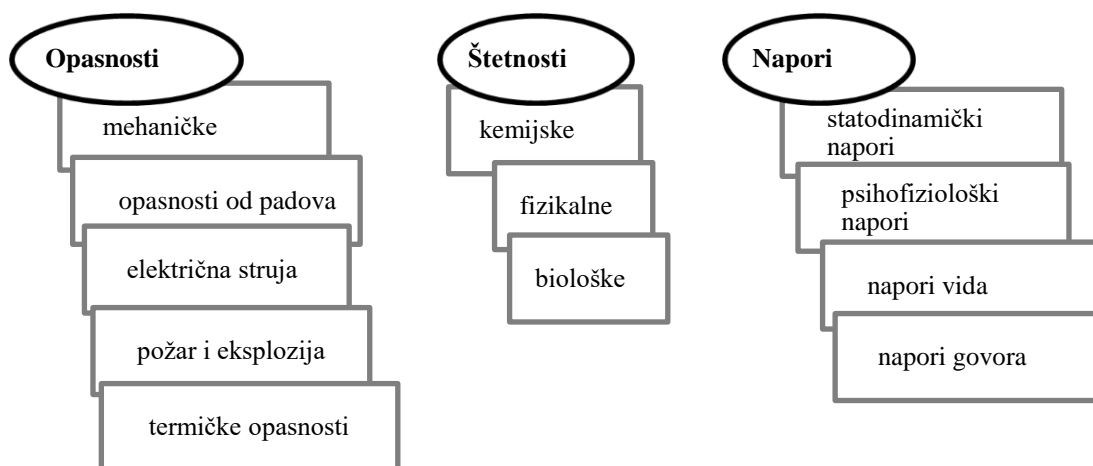


Slika 7: Procedura procjene rizika



Svako procjenjivanje rizika započinje prikupljanjem podataka na mjestu rada što uključuje poslove koji se obavljaju na mjestu rada, broj radnika koji obavljaju iste poslove, mjesta rada gdje se obavljaju poslovi, uređenje mjesta rada, popis radne opreme, popis izvora fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnosti te organizaciju rada i raspored radnog vremena. Nakon procjenjivanja rizika, slijedi analiza i procjene prikupljenih podataka što uključuje utvrđivanje i procjenjivanje opasnosti, štetnosti i napora te utvrđivanje mjera za njihovo uklanjanje odnosno smanjivanje. Utvrđene mjere potrebno je provesti pa se sastavlja plan koji mora sadržavati rokove, ovlaštenike odgovorne za provedbu mjera te način kontrole nad provedbom mjera. Procjenjivanje rizika završava dokumentacijom procjene rizika. Procjenjivanje rizika se provodi u skladu s matricom procjene rizika koja je prikazana u sljedećem odlomku.

Osnovne komponente matrice procjene rizika su opasnosti, štetnosti i napori, a njihova podjela se prikazuje na sljedećoj slici.



Slika 8: Osnovne komponente matrice procjene rizika

### 3.2.2. Matrica procjene rizika

Procjenjivanje rizika se provodi u skladu s Matricom procjene rizika [16] prema općim kriterijima razine rizika (vjerojatnost, posljedica) koji čini njegov sastavni dio, a opisane su u tablicama 1 i 2. U tablici 3 prikazana je matrica procjene rizika koji može biti: mali, srednji ili veliki. Kod procjene rizika je bitno sudjelovanje radnika; uvažavanje njihovih stavova i da je usklađena s propisima i smjernicama zaštite na radu. Zato je potrebno dati napomene vezane za zahtjeve posebnih propisa i smjernica zaštite na radu. Također, bitno je da se na temelju procjene rizika primjenjuju pravila, mjere, postupci i aktivnosti za sprječavanje i smanjivanje rizika te osiguraju višu razinu zaštite na radu.

**Tablica 1: Vjerojatnost kao opći kriterij razine rizika [16]**

<b>Malo vjerojatno</b>	Ne bi se trebalo dogoditi tijekom cijele profesionalne karijere radnika.
<b>Srednje vjerojatno</b>	Može se dogoditi samo nekoliko puta tijekom profesionalne karijere radnika.
<b>Vrlo vjerojatno</b>	Može se ponavljati tijekom profesionalne karijere radnika.

**Tablica 2: Posljedice (veličina posljedica- štetnost) kao opći kriterij razine rizika [16]**

<b>Malo štetno</b>	Ozljede i bolesti koje ne uzrokuju produženu bol (kao npr. male ogrebotine, iritacije oka, glavobolje itd.).
<b>Srednje štetno</b>	Ozljede i bolesti koje uzrokuju umjerenu, ali produžene bol ili bol koja se povremeno ponavljaju (kao npr. rane, manji prijelomi, opekotine drugog stupnja na ograničenom dijelu tijela, dermatološke alergije itd.).
<b>Izrazito štetno</b>	Ozljede i bolesti koje uzrokuju tešku i stalnu bol i/ili smrt (kao npr. amputacije, komplicirani prijelomi, rak, opekotine drugog ili trećeg stupnja na velikom dijelu tijela itd.).

**Tablica 3: Matrica procjene rizika [16]**

<b>Vjerojatnost</b>	<b>Veličina posljedica (štetnosti)</b>		
	Malo štetno	Srednje štetno	Izrazito štetno
Malo vjerojatno	Mali rizik	Mali rizik	Srednji rizik
Srednje vjerojatno	Mali rizik	Srednji rizik	Veliki rizik
Vrlo vjerojatno	Srednji rizik	Veliki rizik	Veliki rizik

I za kraj ovog poglavlja, važno je spomenuti, obvezne priloge koji dolaze uz matricu procjene rizika, a to su: sigurnosni podaci izvora fizikalnih štetnosti, kemikalija, odnosno bioloških agensa koji se koriste, popis radne opreme koja se koristi pri obavljanju poslova, popis osobne zaštitne opreme za poslove kod kojih se mora upotrebljavati, popis potrebnih ispitivanja te popis poslova s posebnim uvjetima rada. Više o njima će biti riječi u idućem poglavlju u kojem će se sva teorija iz ovih poglavlja primijeniti na radnim mjestima u pogonu montaže "KONČAR-Mjerni transformatori d.d."

## **4. ANALIZA RADNIH MJESTA U POGONU MONTAŽE**

U ovom poglavlju bit će primijenjena procjena rizika u konkretnom poduzeću “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” U teoriji su obrađeni koraci procjenjivanja rizika, a prvi korak je prikupljanje podataka na mjestu rada pa će to biti prvo o čemu će se pisati. Zatim će biti objašnjena matrica rizika za 7 radnih mjesta u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” i na kraju će biti popisane napomene i mjere uklanjanja opasnosti.

### **4.1. Prikupljeni podaci za radna mjesta u “Končar-mjerni transformatori d.d.”**

Prikupljeni su podaci za sljedeća radna mjesta: poslovođa montaže, skupinovođa montaže, skupinovođa u sušenju, zaposlenik na poslovima montaže, zaposlenik na poslovima sušenja i montaže, zaposlenik na poslovima transporta i stolar.

Na radnom mjestu poslovođa montaže, kao i na radnom mjestu skupinovođa u sušenju, zaposlen je po 1 zaposlenik. Poslove transporta obavljaju 3 zaposlenika. Po 4 zaposlenika su na radnom mjestu skupinovođa u montaži te stolar. Za poslove sušenja i montaže zaduženo je 7 zaposlenika, a za poslove montaže 18 zaposlenika. Svi navedeni zaposlenici su muškarci, a u poslovima montaže su 2 osobe koje spadaju u skupinu posebno osjetljivih radnika.

Zaposlenici svih 7 radnih mjesta rade u zatvorenom prostoru: hali montaže, osim stolara koji radi u stolarskoj radionici koja je također u zatvorenom prostoru. Radna mjesta koja imaju poslove s povećanim rizicima su poslovođa montaže i skupinovođa u sušenju, dok su za ostala radna mjesta potrebna stručna osposobljavanja za viličar i dizalicu. Ni za jedno radno mjesto nije potreban rad na računalu ni korištenje korekcijskih pomagala.

Što se tiče organizacije rada i rasporeda radnog vremena, svi zaposlenici rade 40 sati tjedno bez prekovremenog, jednoličnog i rada na normu uz dnevni odmor od 30 minuta i tjedni subotom i nedjeljom. Poslovođa montaže, skupinovođa u sušenju i stolar rade u jednoj smjeni; od 7 do 15h, a zaposlenici ostalih radnih mjesta rade u dvije smjene po 8 sati dnevno.

Na radnim mjestima poslovođa montaže, skupinovođa u montaži i skupinovođa u sušenju obavljaju se isti redoviti poslovi:

- organizira se rad odjela u skladu s planovima proizvodnje,
- izrađuju planovi zauzetosti kapaciteta nad procesnim postrojenjima, instaliranom opremom i uređajima,
- nadzire i kontrolira izvršenje radnih zadataka po grupama djelatnika te vođenje brige o kvaliteti,
- usklađuju se proizvodni procesi s rukovoditeljima ostalih odjela,
- vodi se briga o ispravnosti strojeva i uređaja i alata za rad, kao i ispunjenje svih normi zadanih Zakonom o zaštiti na radu,
- brine za red i čistoću u pogonu,
- uvodi u posao novozaposlene radnike.

Poslovi koji se obavljaju na radnom mjestu poslovi montaže jesu:

- ulaganje aktivnog dijela transformatora na jezgre, spajanje primarnih i sekundarnih izvoda,
- montaža sklopova i utop aktivnih dijelova i iste te dovršenje transformatora za otpremu,
- priprema ambalaže i pakiranje,
- upravljanje dizalicom s poda,
- čišćenje i održavanje radnog mjesta,
- održavanje ispravnosti alata za rad i prijava kvarova,
- rad na terenu.

Na radnom mjestu poslovi sušenja i montaže obavljaju se sljedeći poslovi:

- rukovanje posebnim postrojenjima za sušenje, uljnu impregnaciju, žarenje jezgara, preradu ulja i impregnaciju lakom,
- kontrolira, čisti i održava procesna postrojenja i prijavljuje kvarove,
- kontrolira kvalitetu transformatorskog ulja, ispituje probojnu čvrstoću i uzima uzorke za kemijsku analizu,
- priprema aktivne dijelove za sušenje i transformatore za priključenje na vanjske sisteme za uljnu impregnaciju,
- priprema ambalaže i pakiranje,
- bojanje metalnih dijelova transformatora.

Zaposlenici na radnom mjestu poslovi transporta zaduženi su za:

- prevoženje tereta viličarom, elektrokolicima, kranskim ili pokretnim dizalicama te ručnim transportnim sredstvima,
- kontrolu, čišćenje i održavanje transportnih sredstava i prijavu kvarova,
- čisti radni prostor nakon utovara/istovara,
- ručno istovarivanje ili utovarivanje tereta do 50 kg – rijetko.

Na svim do sad navedenim radnim mjestima obavljaju se samo redoviti poslovi, a na radnom mjestu stolara obavljaju se, uz redovite poslove, i povremeni. Redoviti poslovi stolara su:

- izrada svih montažnih pozicija drvene ambalaže zadanih tehničkom dokumentacijom,
- koordinacija dinamike i redosljedna rada u dogovoru s neposrednim rukovoditeljem i odjelom pripreme proizvodnje,
- sortiranje i priprema transporta izrađenih elemenata ambalaže.

Povremeni poslovi stolara jesu:

- briga o preventivnom i redovnom održavanju radnih strojeva, alata i pribora,
- briga o radnom okolišu, stanju skladišta drvene sirovine i otpadnog materijala.

Radni prostori i radni okoliš na svim radnim mjestima zadovoljavaju uvjetima uređenja mjesta rada.

Kad se spominje radna oprema, na radnim mjestima poslovođa montaže i skupinovođa u sušenju, ne koriste se strojevi s povećanim opasnostima, ali se na radnom mjestu poslovi montaže koriste računalo i birotehnička oprema smješteni u montaži i/ili uredu te se na radnom mjestu skupinovođa na sušenju koriste uređaj i peći za sušenje. Na ostalim radnim mjestima koriste se strojevi s povećanim opasnostima, npr. viličari i dizalice na radnom mjestu skupinovođa u montaži i poslovi montaže, a na radnom mjestu poslovi transporta koriste se viličari i mosne dizalice. Viličari i dizalice smještene su u montaži, ispitani su i

održavani. Strojevi s povećanim opasnostima koji se koriste na radnom mjestu poslovi sušenja i montaže su smješteni u montaži, nisu ispitani, ali su održavani, a to su: uređaj za pročišćavanje ulja, postrojenje za vakuum, postrojenje za sušenje Teruzzi i uređaj za vakumiranje kotlova. Uz strojeve s povećanim opasnostima, na radnom mjestu poslovi montaže, poslovi sušenja i montaže koristi se još i ručni alat. Ručni alat se koristi i na radnom mjestu stolar, a osim ručnog alata, na tom radnom mjestu koriste se sljedeći strojevi s povećanim opasnostima: vertikalna (slika 9), tračna (slika 10) i kružna (slika 11) pila, kružna pila za poprečno i koso rezanje te viličari (slika 12), kranske dizalice (slika 13) i elektrokolica (slika 14). Svi ti strojevi se redovito održavaju i ispituju te su smješteni u odgovarajućem prostoru.



**Slika 9: Vertikalna pila iz “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”**



**Slika 10: Tračna pila iz “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”**



**Slika 11: Kružna pila iz “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”**



**Slika 12: Viličar iz “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”**



**Slika 13: Kranska dizalica iz “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”**



**Slika 14: Elektrokolica (kare) iz “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”**

Na radnom mjestu stolar postoji opasnost od fizikalnih i kemijskih štetnosti; buka od strojeva u stolariji i drvena prašina. Kod još jednog radnog mjesta postoji opasnost od kemijskih štetnosti, a to je radno mjesto poslovi montaže, gdje postoji opasnost kod poslova bojanja transformatora, ali tome je izložen samo jedan zaposlenik.

Za neka se radna mjesta uz opće uvjete za zasnivanje radnog odnosa, moraju ispuniti propisani posebni uvjeti pa u nastavku slijede poslovi s posebnim uvjetima rada.

#### 4.1.1. Poslovi s posebnim uvjetima rada

Za radna mjesta skupinovođa u montaži, poslovi montaže i poslovi sušenja i montaže kao i za radno mjesto stolara, postoje poslovi koje obavljaju zaposlenici prema prilogu Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada ( NN 5/84 ). Iduća tablica prikazuje uvjete i rokove za ponovnu provjeru sposobnosti radi posebnih uvjeta rada za navedena radna mjesta:

**Tablica 4: Poslovi s posebnim uvjetima rada**

Naziv poslova s posebnim uvjetima rada (članak 36. Zakona o zaštiti na radu N.N., br. 71/14)	Vrste poslova koje obavljaju radnici prema prilogu Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada ( NN 5/84 )	Uvjeti i rokovi za ponovnu provjeru sposobnosti	
5.3.2. Skupinovođa u montaži 5.3.4. Poslovi montaže 5.3.5. Poslovi sušenja i montaže	Točka 2, 5 <sup>3)</sup> i 17 Priloga	<p>Točka 2.</p> <p>A) Posebni uvjeti: 1. Radnik stariji od 18 godina 2. Stručna sposobnost 3. Zdravstveno stanje 4. Psihička sposobnost B) Rok za ponovnu provjeru: 1. zdravstvenog stanja: 24 mjeseca 2. psihičke sposobnosti: 48 mjeseci</p>	<p>Točka 5.</p> <p>A) Posebni uvjeti: 1. Radnik stariji od 18 godina 2. Stručna sposobnost 3. Zdravstveno stanje 4. psihička sposobnost B) Rok za ponovnu provjeru: 1. zdravstvenog stanja: 24 mjeseca 2. psihičke sposobnosti: 48 mjeseci</p>
			<p>Točka 17.</p> <p>A) Posebni uvjeti radnika 1. Spol radnika 2. Zdravstveno stanje (kontraindikacije): psihoze, epilepsija, kardiovaskularne i cerebrovaskularne bolesti koje naginju kolapsu ili smetnjama svijesti i ostale bolesti centralnog i perifernog živčanog sustava, alkoholizam, fobične neuroze, izražena kratkovidnost, ostale bolesti oka te oštećenja sluha. B) Rok za ponovnu provjeru zdravstvenog stanja: 12 mjeseci.</p>
5.4.1. Stolar	Točka 1, 2 i 5 <sup>4)</sup>	<p>Točka 2.</p> <p>A) Posebni uvjeti: 1. Radnik stariji od 18 godina 2. Stručna sposobnost 3. Zdravstveno stanje 4. Psihička sposobnost B) Rok za ponovnu provjeru: 1. zdravstvenog stanja: 24 mjeseca 2. psihičke sposobnosti: 48 mjeseci</p>	<p>Točka 5.</p> <p>A) Posebni uvjeti: 1. Radnik stariji od 18 godina 2. Stručna sposobnost 3. Zdravstveno stanje 4. psihička sposobnost B) Rok za ponovnu provjeru: 1. zdravstvenog stanja: 24 mjeseca 2. psihičke sposobnosti: 48 mjeseci</p>
			<p>Točka 1.</p> <p>A) Posebni uvjeti: 1. Radnik stariji od 18 godina 2. Stručna sposobnost 3. Zdravstveno stanje 4. Psihička sposobnost B) Rok za ponovnu provjeru: 1. zdravstvenog stanja: 48 mjeseci 2. psihičke sposobnosti: 48 mjeseci</p>

Svi podaci prikupljeni za proučavana radna mjesta u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” poslužit će za izradu matrice procjene rizika za pojedina radna mjesta u idućem poglavlju.

## 5. RIZICI POSLOVA U POGONU MONTAŽE

Procjena rizika izrađuje se analizom osnovnih komponenata: opasnosti, štetnosti i napora. Prvo će se obraditi vjerojatnosti njihovih nastajanja (mala, srednja ili velika vjerojatnost: MV, SV, VV), posljedice koje uzrokuju (malu, srednju ili veliku štetnost: MŠ, SŠ, VŠ) te razina rizika koju uzrokuju (mali, srednji ili veliki: MR, SR, VR) prema matrici. Nakon toga prikazat će se napomene i mjere uklanjanja rizika za promatrana radna mjesta.

### 5.1. Poslovođa montaže

Prvo radno mjesto za koje će se izraditi osnovni dio procjene rizika je radno mjesto poslovođa montaže. Procjena rizika prikazana je u tablici 5.

Tablica 5: Osnovni dio procjene rizika za radno mjesto poslovođa montaže u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”

Naziv radnog mjesta:	POSLOVOĐA MONTAŽE		
	Vrsta Opasnosti/Štetnosti/Napori	Vjerojatnost	Posljedica
<b>OPASNOSTI</b>			
<b>1. Mehaničke opasnosti</b>			
<b>1.1. Alati</b>			
1.1.1. ručni	SV	MŠ	Mali rizik
1.2. Strojevi i oprema	SV	MŠ	Mali rizik
1.5. Rukovanje predmetima	SV	MŠ	Mali rizik
<b>2. Opasnosti od padova</b>			
2.1.1. na istoj razini	SV	MŠ	Mali rizik
2.2. pad predmeta	SV	SŠ	Srednji rizik
<b>3. Električna struja</b>			
3.2. Ostale el. opasnosti	MV	SŠ	Mali rizik

Iz tablice 5, vidi se da je zaposlenik na radnom mjestu poslovođa montaže izložen mehaničkim opasnostima prilikom rukovanja ručnim alatima, strojevima i opremom te kod rukovanja predmetima; opasnostima od padova na istoj razini te pada predmeta; električnoj struji. Vjerojatnost nastanka gotovo svih opasnosti utvrđena je kao srednja, osim male vjerojatnosti pri električnoj opasnosti, a učinci, tj. štete su utvrđene kao male kod većine; samo pad predmeta i električna opasnost mogu uzrokovati srednju štetu. Kao posljedica vjerojatnosti i učinaka utvrđuje se rizik koji je od svih opasnosti mali, osim rizik od pada predmeta koji je utvrđen kao srednji.



## 5.2. Skupinovođa u montaži

Procjena rizika za radno mjesto skupinovođa u montaži prikazana je u tablici 6.

Tablica 6: Osnovni dio procjene rizika za radno mjesto skupinovođa u montaži u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”

Naziv radnog mjesta:	SKUPINOVOĐA U MONTAŽI		
Vrsta Opasnosti/Štetnosti/Napori	Vjerojatnost	Posljedica	Razina rizika
<b>OPASNOSTI</b>			
<b>1. Mehaničke opasnosti</b>			
<b>1.1. Alati</b>			
1.1.1. ručni	SV	MŠ	Mali rizik
1.2. Strojevi i oprema	SV	MŠ	Mali rizik
<b>1.3. Sredstva za horizontalni prijenos</b>			
1.3.2. Viličari	MV	MŠ	Mali rizik
<b>1.4. Sredstva za vertikalni prijenos</b>			
1.4.2. Dizalice	MV	MŠ	Mali rizik
1.5. Rukovanje predmetima	SV	MŠ	Mali rizik
<b>2. Opasnosti od padova</b>			
2.1.1. na istoj razini	SV	MŠ	Mali rizik
2.1.4. s visine iznad 3 metra	SV	SŠ	Srednji rizik
2.2. Pad predmeta	SV	SŠ	Srednji rizik
<b>3. Električna struja</b>			
3.2. Ostale el. opasnosti	MV	SŠ	Mali rizik
<b>NAPORI</b>			
<b>1. Statodinamički napori</b>			
<b>1.1. Statički napori: prisilan položaj tijela pri radu</b>			
1.1.3. Pognuti položaj tijela	SV	MŠ	Mali rizik

Tablica 6 prikazuje opasnosti i napore na radnom mjestu skupinovođa u montaži. Opasnosti s kojima se može susresti na tom radnom mjestu su mehaničke, opasnosti od padova i električne struje. Mogućnost pojave mehaničkih opasnosti uslijed korištenja ručnih alata, strojeva i opreme te rukovanja predmetima je srednje vjerojatnosti i male štetnosti. Ostale mehaničke opasnosti, primjerice viličari i dizalice mogu uzrokovati male štete isto kao dosad navedene mehaničke opasnosti, ali je vjerojatnost njihove pojave utvrđena kao mala, a rizici za sve mehaničke opasnosti utvrđeni su kao mali. Opasnosti od padova identificiraju se kao srednje vjerojatne, dok je štetnost mala za padove na istoj razini, ali srednja za padove s visina i pada predmeta, a time je i rizik povećan, odnosno srednji kod padova s visine i pada predmeta, dok je kod padova na istoj razini mali. Električna struja se utvrđuje uz malu vjerojatnost pojavljivanja opasnosti koja uzrokuje srednju štetu pa je rizik mali.

Na radnom mjestu skupinovođa u montaži pojavljuju se i napori uzrokovani pognutim položajem tijela koji se zbog srednje vjerojatnosti, ali male štetnosti, identificiraju kao mali rizik.

### 5.3. Skupinovođa u sušenju

U nastavku je prikazana procjena rizika za radno mjesto skupinovođa u sušenju tablicom 7.

Tablica 7: Osnovni dio procjene rizika za radno mjesto skupinovođa u sušenju u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”

Naziv radnog mjesta:	SKUPINOVOĐA U SUŠENJU		
Vrsta Opasnosti/Štetnosti/Napori	Vjerojatnost	Posljedica	Razina rizika
<b>OPASNOSTI</b>			
<b>1. Mehaničke opasnosti</b>			
<b>1.1. Alati</b>			
1.1.1. ručni	SV	MŠ	Mali rizik
1.2. Strojevi i oprema	SV	MŠ	Mali rizik
1.5. Rukovanje predmetima	SV	MŠ	Mali rizik
<b>2. Opasnosti od padova</b>			
2.1.1. na istoj razini	SV	MŠ	Mali rizik
2.2. Pad predmeta	SV	SŠ	Srednji rizik
<b>3. Električna struja</b>			
3.2. Ostale el. opasnosti	MV	SŠ	Mali rizik
<b>5. Termičke opasnosti</b>			
5.1. Vruće tvari	SV	MŠ	Mali rizik
<b>ŠTETNOSTI</b>			
<b>3. Fizikalne štetnosti</b>			
<b>3.4. Nepovoljni mikroklimatski uvjeti</b>			
3.4.2. Vrući okoliš	MV	SŠ	Mali rizik
<b>NAPORI</b>			
<b>1. Statodinamički napori</b>			
<b>1.1. Statički napori: prisilan položaj tijela pri radu</b>			
1.1.3. Pognuti položaj tijela	SV	MŠ	Mali rizik

Sve komponente procjene rizika mogu se vidjeti u tablici 7 koja prikazuje matricu procjene rizika za radno mjesto skupinovođa u sušenju. Mehaničke opasnosti i električna struja koje se pojavljuju na ovom radnom mjestu iste su kao i na prethodnim radnim mjestima; opasnosti s rukovanjem alata i predmeta te strojevi i oprema, koji mogu izazvati malu štetu, a vjerojatnost njihove pojave je srednja te električna opasnost malog rizika zbog male vjerojatnosti nastanka i srednje štetnosti. Rizik mehaničkih opasnosti je mali. Opasnosti od padova su također već poznati; srednje vjerojatnosti pojave, male štetnosti i malog rizika od pada na istoj razini i srednje štetnosti i srednjeg rizika od pada predmeta.

Štetnosti se pojavljuju kao nova komponenta u odnosu na dosadašnja radna mjesta. Zaposlenici na radnom mjestu skupinovođa u sušenju izloženi su nepovoljnim mikroklimatskim uvjetima, točnije vrućem okolišu. Međutim, štetnost je srednja, ali vjerojatnost nastanka ove štetnosti mala pa je i rizik mali.

I za kraj, procjena rizika prikazana tablicom 6, prikazuje i napore za radno mjesto skupinovođa na sušenju kao i na radnom mjestu skupinovođe u montaži. Napori uzrokovani pognutošću položaja tijela uzrokuju mali rizik kao posljedicu srednje vjerojatnosti pojave, ali male štetnosti.

## 5.4. Poslovi montaže

Radno mjesto poslovi montaže s procjenom rizika prikazano je tablicom 8.

Tablica 8: Osnovni dio procjene rizika za radno mjesto poslovi montaže u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”

Naziv radnog mjesta: Vrsta Opasnosti/Štetnosti/Napori	POSLOVI MONTAŽE		
	Vjerojatnost	Posljedica	Razina rizika
<b>OPASNOSTI</b>			
<b>1. Mehaničke opasnosti</b>			
<b>1.1. Alati</b>			
1.1.1. ručni	SV	MŠ	Mali rizik
1.2. Strojevi i oprema	SV	MŠ	Mali rizik
<b>1.3. Sredstva za horizontalni prijenos</b>			
1.3.2. Viličari	MV	MŠ	Mali rizik
<b>1.4. Sredstva za vertikalni prijenos</b>			
1.4.2. Dizalice	MV	MŠ	Mali rizik
1.5. Rukovanje predmetima	SV	MŠ	Mali rizik
<b>2. Opasnosti od padova</b>			
2.1.1. na istoj razini	SV	MŠ	Mali rizik
2.1.4. s visine iznad 3 metra	SV	SŠ	Srednji rizik
2.2. Pad predmeta	SV	SŠ	Srednji rizik
<b>3. Električna struja</b>			
3.2. Ostale el. opasnosti	MV	SŠ	Mali rizik
<b>NAPORI</b>			
<b>1. Statodinamički napori</b>			
<b>1.1. Statički napori: prisilan položaj tijela pri radu</b>			
1.1.3. Pognuti položaj tijela	SV	MŠ	Mali rizik
<b>2. Psihofiziološki napori</b>			
<b>2.3. Remećenje socijalnih potreba</b>			
2.3.1. Terenski rad	MV	SŠ	Mali rizik

U tablici 8 može se primijetiti da je procjena rizika za radno mjesto poslovi montaže skoro pa potpuno jednaka procjeni rizika za radno mjesto skupinovođa u montaži: postoji mali rizik od mehaničkih opasnosti i električne struje te srednji rizik od opasnosti padova s visine iznad 3 metra i pada predmeta.

Na radnom mjestu poslovi montaže, kao i skupinovođa u montaži, postoji mali rizik zbog pognutog položaja tijela. Međutim, na mjestu poslova montaže, još se nalazi i terenski rad s malim rizikom, kao rezultat pojavljivanja psihofiziološkog napora male vjerojatnosti i srednje štetnosti.

## 5.5. Poslovi sušenja i montaže

Sljedeće radno mjesto čija će se procjena rizika proučavati je radno mjesto poslovi sušenja i montaže. Procjena rizika za to radno mjesto prikazana je tablicom 9.

Tablica 9: Osnovni dio procjene rizika za radno mjesto poslovi montaže u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”

Naziv radnog mjesta:	POSLOVI SUŠENJA I MONTAŽE		
Vrsta Opasnosti/Štetnosti/Napori	Vjerojatnost	Posljedica	Razina rizika
<b>OPASNOSTI</b>			
<b>1. Mehaničke opasnosti</b>			
<b>1.1. Alati</b>			
1.1.1. ručni	SV	MŠ	Mali rizik
1.2. Strojevi i oprema	SV	MŠ	Mali rizik
<b>1.3. Sredstva za horizontalni prijenos</b>			
1.3.2. Viličari	MV	MŠ	Mali rizik
<b>1.4. Sredstva za vertikalni prijenos</b>			
1.4.2. Dizalice	MV	MŠ	Mali rizik
1.5. Rukovanje predmetima	SV	MŠ	Mali rizik
<b>2. Opasnosti od padova</b>			
2.1.1. na istoj razini	SV	MŠ	Mali rizik
2.1.2. u dubinu	MV	SŠ	Mali rizik
2.1.4. s visine iznad 3 metra	SV	SŠ	Srednji rizik
2.2. Pad predmeta	SV	SŠ	Srednji rizik
<b>3. Električna struja</b>			
3.2. Ostale el. opasnosti	MV	SŠ	Mali rizik
<b>4. Požar i eksplozija</b>			
4.2. Zapaljive tvari	SV	MŠ	Mali rizik
<b>5. Termičke opasnosti</b>			
5.1. Vruće tvari	SV	MŠ	Mali rizik
<b>ŠTETNOSTI</b>			
<b>3. Fizikalne štetnosti</b>			
<b>3.4. Nepovoljni mikroklimatski uvjeti</b>			
3.4.2. Vrući okoliš	MV	SŠ	Mali rizik
<b>NAPORI</b>			
<b>1. Statodinamički napori</b>			
<b>1.1. Statički napori: prisilan položaj tijela pri radu</b>			
1.1.3. Pognuti položaj tijela	SV	MŠ	Mali rizik
<b>1.2. Dinamički napori</b>			
1.2.3. Dizanje i nošenje tereta	SV	MŠ	Mali rizik

Primjetno je da je procjena rizika za radno mjesto poslovi sušenja i montaže najopširnija do sad. To i ne čudi kad je i sam naziv radnog mjesta složen. U tablici 9 je prikazana procjena koja ima elemente procjene rizika za radna mjesta skupinovođa u montaži i skupinovođa u sušenju. Mehaničke opasnosti na radnom mjestu poslovi sušenja i montaže redom su identificirane kao opasnosti malog rizika. Kod opasnosti od padova pojavljuje se nova kategorija: opasnost od padova u dubinu koja za razliku od dosadašnjih opasnosti od padova: padovi na istoj razini, s visine iznad 3 metra i pada predmeta, ima malu vjerojatnost pojavljivanja. Razina štetnosti koju uzrokuje je srednja, a rizik mali. Razine rizika za električne opasnosti i termičke opasnosti iste su kao na radnom mjestu skupinovođa u sušenju. Na radnom mjestu poslovi sušenja i montaže, u tablici 9, vidljiva je još jedna novina, a to je opasnost od požara i eksplozija, odnosno zapaljive tvari. Vjerojatnost njihova

pojavljivanja je procijenjena kao srednja, ali je posljedica nastanka ove opasnosti male štetnosti pa je i rizik mali.

Štetnosti koje se javljaju na radnom mjestu poslovi sušenja i montaže odgovaraju štetnostima iz matrice procjene rizika za radno mjesto skupinovođa u sušenju.

I u kategoriji napora se pojavljuje nova vrsta napora: dizanje i nošenje tereta, srednje vjerojatnosti pojave, male štetnosti i malog rizika, a uz pognuti položaj tijela zaokružuje matricu procjene rizika za radno mjesto poslovi sušenja i montaže.

## 5.6. Poslovi transporta

Radno mjesto poslovi transporta još je jedno koje će biti predmet za izradu procjene rizika. Procjena rizika kojoj su izloženi poslovi transporta prikazana je tablicom 10.

Tablica 10: Osnovni dio procjene rizika za radno mjesto poslovi transporta u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”

Naziv radnog mjesta:	POSLOVI TRANSPORTA		
Vrsta Opasnosti/Štetnosti/Napori	Vjerojatnost	Posljedica	Razina rizika
<b>OPASNOSTI</b>			
<b>1. Mehaničke opasnosti</b>			
<b>1.1. Alati</b>			
1.1.1. ručni	SV	MŠ	Mali rizik
<b>1.2. Strojevi i oprema</b>			
1.2.1. Strojari	SV	MŠ	Mali rizik
<b>1.3. Sredstva za horizontalni prijenos</b>			
1.3.2. Viličari	MV	MŠ	Mali rizik
<b>1.4. Sredstva za vertikalni prijenos</b>			
1.4.2. Dizalice	MV	MŠ	Mali rizik
<b>1.5. Rukovanje predmetima</b>			
1.5.1. Rukovanje predmetima	SV	MŠ	Mali rizik
<b>2. Opasnosti od padova</b>			
2.1.1. na istoj razini	SV	MŠ	Mali rizik
2.2. Pad predmeta	SV	SŠ	Srednji rizik
<b>3. Električna struja</b>			
3.2. Ostale el. opasnosti	MV	SŠ	Mali rizik
<b>ŠTETNOSTI</b>			
<b>3. Fizikalne štetnosti</b>			
<b>3.4. Nepovoljni mikroklimatski uvjeti</b>			
3.4.1. Rad na otvorenom	MV	MŠ	Mali rizik
<b>NAPORI</b>			
<b>1. Statodinamički napori</b>			
<b>1.2. Dinamički: fizički rad</b>			
1.2.3. Dizanje i nošenje tereta	SV	MŠ	Mali rizik

U procjeni rizika za radno mjesto poslovi transporta vidi se da su zaposlenici tog radnog mjesta izloženi opasnostima, štetnostima i naporima. Dakle, sve tri osnovne komponente matrice procjene rizika zastupljene su u tablici 10. Opasnosti koje se navode odgovaraju dosad viđenima: mehaničke: ručni alati, strojevi i oprema, viličari, dizalice i rukovanje predmetima; opasnosti od padova na istoj razini i od pada predmeta i električna opasnost. Za sve opasnosti je procijenjen mali rizik, samo se rizik od pada predmeta procjenjuje kao srednji.

Štetnosti kojima se izlaže zaposlenik radnog mjesta poslovi transporta su fizikalne prirode, pripadaju nepovoljnim mikroklimatskim uvjetima, gdje je svrstan rad na otvorenom, koji za radno mjesto poslovi transporta predstavlja mali rizik zbog male vjerojatnosti da će naštetiti zaposleniku, a ako i dođe do nastanka štete, štetnost se procjenjuje kao mala.

Posljedicu male štetnosti, srednje vjerojatnosti pojave te malog rizika može uzrokovati dizanje i nošenje tereta koje se ubraja u dinamički rad, koji se svrstava u statodinamički napor.

## 5.7. Stolar

I posljednje radno mjesto za koje je izrađena procjena rizika je stolar. Procjena rizika kojima je izložen stolar prikazana je u tablici 11.

Tablica 11: Osnovni dio procjene rizika za radno mjesto stolar u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”

Naziv radnog mjesta:	STOLAR		
Vrsta Opasnosti/Štetnosti/Napori	Vjerojatnost	Posljedica	Razina rizika
<b>OPASNOSTI</b>			
<b>1. Mehaničke opasnosti</b>			
<b>1.1. Alati</b>			
1.1.1. ručni	SV	MŠ	Mali rizik
1.2. Strojevi i oprema	SV	MŠ	Mali rizik
<b>1.3. Sredstva za horizontalni prijenos</b>			
1.3.2. Viličari	MV	MŠ	Mali rizik
<b>1.4. Sredstva za vertikalni prijenos</b>			
1.4.2. Dizalice	MV	MŠ	Mali rizik
1.5. Rukovanje predmetima	SV	MŠ	Mali rizik
<b>2. Opasnosti od padova</b>			
2.1.1. na istoj razini	SV	MŠ	Mali rizik
2.2. Pad predmeta	SV	SŠ	Srednji rizik
<b>3. Električna struja</b>			
3.2. Ostale el. opasnosti	MV	SŠ	Mali rizik
<b>ŠTETNOSTI</b>			
<b>1. Kemijske štetnosti</b>			
1.5.1. Org prašine biljnog podrijetla	MV	SŠ	Mali rizik
<b>3. Fizikalne štetnosti</b>			
<b>3.1. Buka</b>			
3.1.2. Diskontinuirana buka	MV	MŠ	Mali rizik
3.1.3. Impulsna buka	MV	MŠ	Mali rizik
<b>3.2. Vibracije</b>			
3.2.1. Vibracije koje se prenose na ruke	MV	MŠ	Mali rizik
<b>NAPORI</b>			
<b>1. Statodinamički napori</b>			
<b>1.2. Dinamički: fizički rad</b>			
1.2.3. Dizanje i nošenje tereta	SV	MŠ	Mali rizik

U zadnjoj tablici procjene rizika se analizira rizik za radno mjesto stolar. Procjena rizika za radno mjesto stolar također sadrži sve tri osnovne komponente. Opasnosti su mehaničke, od padova i električne struje.

Štetnosti koje se pojavljuju tek na radnom mjestu stolara su kemijske štetnosti. Organska prašina biljnog podrijetla čija je vjerojatnost pojave mala, može uzrokovati srednju štetu i mali rizik. Mali rizik uzrokuju fizikalne štetnosti poput buke i vibracija jer je njihova vjerojatnost pojave, kao i učinak koji uzrokuju mali.

Na radnom mjestu stolar, zaposlenik je izložen naporu dizanja i nošenja tereta, srednje vjerojatnosti pojave i male štetnosti što prema matrici rezultira malim rizikom.

Nakon utvrđenih rizika prema matrici procjene rizika za sva radna mjesta moraju se donijeti napomene i mjere uklanjanja/smanjivanja rizika.

## 6. TRETIRANJE RIZIKA

Svaka procjena rizika sastoji se od osnovnih komponenti opasnosti, štetnosti i napora za koje se procjenjuju vjerojatnost, posljedica i razina rizika prema matrici. Međutim, uz svaku komponentu osim navedene procjene, mogu se priložiti napomene te se moraju navesti mjere za uklanjanje odnosno smanjivanje rizika.

Napomene koje se mogu naći u procjenama rizika za radna mjesta u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” su neznatne i odnose se na objašnjavanje tretiranja rizika prema vrsti osnovnih komponenata promatranja: opasnostima, štetnostima ili naporima. Na primjer, kod toplinskih opasnosti trebaju se nalaziti napomene da je opasnost od vruće tvari prisutna samo tijekom rada na pećima za žarenje na radnom mjestu poslovi sušenja i montaže te na pećima za sušenje na radnom mjestu poslovođa na sušenju. Prema procjeni rizika treba se nalaziti i napomena kojom se ističe da drvena prašina odnosno organska prašina biljnog podrijetla kao kemijska štetnost je prisutna na radnom mjestu stolar.

Mjere uklanjanja i/ili smanjivanja rizika mogu se sistematizirati po komponentama: opasnosti, štetnosti i naporima.

### 6.1. Opasnosti

Opasnosti su svi uvjeti na radu i u vezi s radom, koji mogu ugroziti sigurnost i zdravlje radnika [14]. Opasnosti koje se klasificiraju u procjeni rizika na radnim mjestima u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” mogu se podijeliti na:

- mehaničke opasnosti,
- opasnosti od padova,
- električna struja,
- požar i eksplozija,
- termičke opasnosti.

Da bi opasnosti bile uklonjene i/ili smanjene, najbitnije je držati se zdravstvenih i sigurnosnih zahtjeva. U Republici Hrvatskoj objavljeni su sljedeći pravilnici: Pravilnik o sigurnosti strojeva, Pravilnik o sigurnosti dizala i Pravilnik o tlačnoj opremi, prema kojima su određeni bitni zdravstveni i sigurnosni zahtjevi koji su razvrstani u skupine prema opasnostima koje obuhvaćaju. Proizvođač je u obavezi procijeniti opasnosti koje se mogu pojaviti kod uporabe te izraditi stroj i sigurnosne komponente uzimajući u obzir takvu procjenu. Bitni zahtjevi obuhvaćaju: načela sigurnosne integracije da bi se uklonili rizici kod uporabe, podešavanja i održavanja strojeva u uvjetima kako je proizvođač predvidio; zahtjeve za rukovanje i upravljanje, sigurnost i pouzdanost upravljačkih sustava zvučne i/ili vizualne signalizacije rada, zahtjeve za pokretanje i zaustavljanje i to normalno, ali i u slučaju opasnosti; zahtjeve za slučaj prekida napajanja i kvara upravljačkog kruga; zahtjeve za stabilnost i sprječavanje rizika od lomova, ispadanja ili izbacivanja predmeta; opće i posebne zahtjeve za značajke zaštite i zaštitnih uređaja; zahtjeve za napajanje električnom energijom; zahtjeve za sprečavanje pojave ekstremnih temperatura, požara, eksplozija, buke, vibracije, zračenja; zahtjeve za sprečavanje rizika od klizanja, spoticanja ili padanja osobe koja se kreće po stroju; zahtjeve za uređenje za obavješćivanje i upozoravanje; zahtjeve za označavanje i upute za uporabu [17].



Da se zadovolje mjere za uklanjanje odnosno smanjivanje opasnosti od padova na istoj razini i u dubinu potrebno je održavati radni prostor i površine za kretanje čistim i urednim. Mjere za uklanjanje odnosno smanjivanje padova s visine iznad 3 metra su rad po uputama i nošenje obvezne zaštitne opreme poput zaštitnog pojasa sa, a za pad predmeta održavanje radnih površina, pravilno rukovanje i odlaganje predmeta koji mogu pasti na radnika. Održavanjem i ispitivanjem električne instalacije smanjuje se električna opasnost. Opasnost od požara i eksplozija otklanja se ili umanjuje pravilnim rukovanjem zapaljivim tekućinama i ukapljenim naftnim plinom te korištenjem osobnih zaštitnih sredstava koje mogu otkloniti ili umanjiti termičke opasnosti od vruće tvari, npr. rukavice za zaštitu od visokih temperatura.

## 6.2. Štetnosti

Štetnosti su sve što može uzrokovati oštećenje zdravlja radnika i drugih osoba koje su im izložene kemijskim, biološkim i fizikalnim djelovanjem pa se tako i dijele na:

- kemijske štetnosti,
- biološke štetnosti,
- fizikalne štetnosti.

Na radnim mjestima analiziranim u radu postoji vjerojatnost od pojave kemijske i fizikalnih štetnosti. Kemijska štetnost pojavljuje se samo za radno mjesto stolar, a pojavni oblik je drvena prašina. Pri određivanju mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje kemijske štetnosti trebali bi se uzeti u obzir podaci o izmjerenim koncentracijama aerozagađenja (prašina, para) u radnom okolišu u odnosu na propisane i preporučene granične vrijednosti izloženosti (GVI) i uvjeti na mjestu rada kao što su vrsta procesa, učinkovitost sustava ventilacije, izloženost radnika u smislu svođenja broja izloženih radnika na najmanji mogući broj uzimajući u obzir potrebe posla koji se obavljaju te dostupnost potrebne zaštitne opreme [22]. Zato je nužno osigurati osobnu zaštitnu opremu za radna mjesta kojima prijete kemijska štetnost. Osobna zaštitna oprema, osim kod kemijskih štetnosti, mjera je za uklanjanje odnosno smanjivanje razine rizika i kod fizikalnih štetnosti.

Fizikalne štetnosti koje se pojavljuju na radnim mjestima u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” jesu: buka, vibracije i nepovoljni mikroklimatski uvjeti. Buka je svaki nepoželjni zvuk koji nam smeta. U svakodnevnom životu i radu svaki pojedinac izložen je djelovanju buke. Štetnost buke ima naizgled malo značenje jer nema izravni utjecaj na zdravlje ljudi, ali se štetni utjecaj buke može uočiti nakon duljeg vremena, a manifestira se u obliku lošeg raspoloženja, umora, nesanice, glavobolje i gubitka koncentracije, što uzrokuje smanjenu radnu sposobnost, a u konačnici i trajno oštećenje sluha [23]. Zbog toga je važno držati se mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje razine rizika koristeći osobna zaštitna sredstva, npr. čepiće za uši. Vibracije su još jedna fizikalna štetnost. To su gibanja, primjerice strojeva, oko ravnotežnog položaja pod utjecajem vanjske sile zbog pomaka iz tog položaja. Budući da je izrazito teško vibracije u potpunosti ukloniti zbog velikih troškova, najbitnije je da se pokušaju smanjiti u što većoj mjeri i da su izloženosti kratke. Također je bitno da se osobe koje rade s vibracijama osposobe za rad na siguran način te im pružiti adekvatnu zaštitnu opremu [24]. Zaštitna oprema koja se koristi kod rada gdje su prisutne vibracije su zaštitne rukavice. I posljednje fizikalne štetnosti koje se spominju u matrici procjene rizika na analiziranim radnim mjestima su nepovoljni mikroklimatski uvjeti u koje pripadaju vrući

okoliš i rad na otvorenom. Za uklanjanje odnosno smanjivanje rizika od tih štetnosti koriste se osobna zaštitna sredstva poput zaštitne odjeće i obuće.

### **6.3. Napori**

Napor je svako nastojanje da se savlada težina posla koja može uzrokovati oštećenje zdravlja radnika. Napori mogu biti:

- statodinamički
- psihofiziološki
- napori vida
- napori govora.

Zaposlenici na radnim mjestima analiziranim u ovom radu izloženi su statodinamičkim i psihofiziološkim naporima. „Statodinamički napori su opterećenja pri kojima su radnici izloženi riziku razvoja bolesti sustava za kretanje.” Mogu biti statički i dinamički pri čemu su kod statičkih napora radnici izloženi radu u ergonomski neodgovarajućem položaju tijela ili dugotrajnom zadržavanju tijela u istom položaju, dok su dinamičkim naporima radnici izloženi ručnim rukovanjem teretima i ponavljajućim radnim zadacima. Primjer statičkog napora je pognut položaj tijela, a dinamičkog dizanje i nošenje tereta [25] .

„Psihofiziološki napori su opterećenja koja se pojavljuju uslijed izloženosti psihosocijalnim rizicima na mjestu rada.” Primjer takvog napora može se vidjeti na radnom mjestu poslovi montaže gdje je prisutan terenski rad.

Rizici svih navedenih napora iz matrica procjene rizika za “KONČAR-mjerni transformatori d.d.” mogu se ukloniti odnosno smanjiti organizacijom radnog procesa i postupaka da radnici što manje obavljaju radnje koje im uzrokuju napore te koristeći pomagala za njihovo uklanjanje odnosno smanjivanje. Više o pomagalima kao i ostalom osobnom zaštitnom opremom bit će u idućem poglavlju.

### **6.4. Osobna zaštitna oprema**

Osobna zaštitna oprema je sva oprema koju radnik nosi, drži ili na bilo koji drugi način upotrebljava pri radu, tako da ga štiti od jednog ili više rizika vezano za njegovu sigurnost i zdravlje te svako pomagalo ili dodatak, koji se upotrebljava u istu svrhu. Upotrebljavaju ju radnici kada se rizici za sigurnost i zdravlje ne mogu otkloniti ili ih poslodavac ne može smanjiti u dovoljnoj mjeri primjenom osnovnih pravila zaštite na radu ili odgovarajućom organizacijom rada. Poslodavac je dužan radnicima osigurati ispravnu osobnu zaštitnu opremu na vlastiti trošak kao i odgovarajuće higijenske uvjete, potrebno održavanje te popravke i zamjenu osobne zaštitne opreme. Da bi osobna zaštitna oprema koristila uklanjanju odnosno smanjivanju razine rizika, bitno je da se ispravno koristi. Zato poslodavac mora dati na raspolaganje tehničke upute i upute za uporabu osobne zaštitne opreme te pravovremeno i prethodno upoznati radnika o rizicima od kojih ih štiti dodijeljena osobna zaštitna oprema, a radnik ju je dužan koristiti pri radu [26].

Kako bi bili udovoljeni zdravstveni i sigurnosni zahtjevi, “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” je za svaki rizik iz procjene rizika odredio mjere za uklanjanje i/ili smanjenje rizika. Mjere za uklanjanje odnosno smanjivanje mehaničkih opasnosti uslijed rukovanja alatima, predmetima, strojevima i opremom jesu njihova upotreba i rukovanje u skladu sa uputama proizvođača, primjena pravila zaštite na radu te korištenje osobne zaštitne opreme, npr. zaštitnih rukavica (slika 15), radnog odijela prikazanih (slika 16).



Slika 15: Zaštitne rukavice koje se koriste u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” [18]



Slika 16: Zaštitno odijelo ( a) jakna, b) hlače i c) prsluk ) koje se koriste u “KONČAR-mjerni transformatori d.d.” [19]

Primjeri zaštitne opreme koja se koristi u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” prikazana je na sljedećim slikama. Kod rada na visini jako je bitno da radnik nosi zaštitni pojas prikazan slikom 17.



**Slika 17: Zaštitni pojas [20]**

Zaštitna maska koja štiti radnike od udisaja štetnih tvari pri obavljanju njihovog posla prikazana je slikom 18. Slikom 19 vidljivo je koje se zaštitne naočale koriste pri radu kako bi radnici zaštitili svoje oči od potencijalnih ozljeda.



**Slika 18: Zaštitna maska koja se koristi u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” [21]**



**Slika 19: Zaštitne naočale koje se koriste u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” [21]**

Pri radu također može doći i do manjeg oštećenja sluha zato je bitno da svi radnici koriste čepiće za uši prikazane slikom 20. Kako bi se smanjile ozljede od pada predmeta na nogu ili izlivanja određenih tvari te lakšeg i sigurnijeg kretanja kroz prostor radnog mjesta važno je da radnici nose zaštitnu obuću prikazanu slikom 21.



**Slika 20: Čepići za uši koji se koriste u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” [21]**



**Slika 21: Zaštitna obuća koja se koristi u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” [21]**

Radnici koji rade na radnim mjestima koja su u doticaju s povišenim temperaturama važno je da koriste rukavice za zaštitu od topline prikazane slikom 22.



**Slika 22: Rukavica za zaštitu od visokih temperatura koja se koristi u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” [21]**

Osobna zaštitna oprema je normirana, a popis norma za opremu koja se koristi u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.” prikazana je sljedećom tablicom.

**Tablica 12: Normirana oprema koja se koristi na navedenim radnim mjestima u “KONČAR-Mjerni transformatori d.d.”**

Poslovođa montaže	Zaštitna kuta opće namjene (HRN EN 340), radne cipele s čeličnom kapicom (EN345-1/ EN ISO 20345),
Skupinovođa u montaži Skupinovođa na sušenju Poslovi montaže	Radno odijelo (HRN EN 340), radne cipele s čeličnom kapicom (EN345-1/ EN ISO 20345), kožne zaštitne rukavice (HRN EN 388), zaštitna kaciga (EN 397)
Poslovi sušenja i montaže	Radno odijelo (HRN EN 340), radne cipele s čeličnom kapicom (EN345-1/ EN ISO 20345), kožne zaštitne rukavice (HRN EN 388), respirator pri bojanju (EN 149)
Poslovi transporta i pakiranja	Radno odijelo (HRN EN 340), radne cipele s čeličnom kapicom (EN345-1/ EN ISO 20345), kožne zaštitne rukavice (HRN EN 388), zaštitna kaciga (EN 397)
Poslovi tehnološkog procesa sušenja i impregnacije	Radno odijelo (HRN EN 340), radne cipele s čeličnom kapicom (EN345-1/ EN ISO 20345), rukavice otporne na ulja (EN 388), rukavice za zaštitu od topline (EN 407)
Stolar	Radno odijelo (HRN EN 340), radne cipele s čeličnom kapicom (EN345-1/ EN ISO 20345), kožne zaštitne rukavice (HRN EN 388), zaštitni čepovi za uši (EN 352-2)

## 7. ZAKLJUČAK

Procjena rizika ključ je za uspješno i sigurno upravljanje tvrtkom. Važno je dobro izraditi ju jer može poboljšati sigurnost radnog mjesta i zdravlje zaposlenika pa time i opću poslovnu učinkovitost.

U radu su predstavljene poslovi koji se obavljaju na radnim mjestima u pogonu montaže “KONČAR-mjerni transformatori d.d.” i izrađena je procjena rizika na osnovu predstavljene matrice rizika za radna mjesta: poslovođa montaže, skupinovođa u montaži, skupinovođa u sušenju, poslovi montaže, poslovi sušenja i montaže, poslovi transporta i stolar. Rezultat procjene rizika je sastavljanje mjera za smanjivanje svih rizika od različitih opasnosti, štetnosti i napora.

S obzirom na predstavljena radna mjesta, može se zaključiti da je prema procjeni rizika radno mjesto poslovođa montaže izloženo najmanje riziku. Međutim, to radno mjesto zahtjeva veliku odgovornost i svaka odluka zaposlenika radnog mjesta poslovođe može utjecati na ugroženost svih ostalih zaposlenika na ostalim radnim mjestima. Radna mjesta skupinovođa imaju gotovo iste rizike kao radna mjesta pripadajućih poslova uz dodatnu odgovornost jer odlučuju za zaposlenike radnih mjesta koja su im podređena, a ujedno odgovaraju nadređenom.

Također se može primijetiti da priroda posla uvelike utječe na rizike radnih mjesta. Na primjer, na radnom mjestu poslova sušenja i montaže postoji izloženost toplinskim opasnostima, a poslovi transporta uključuju rad na otvorenom te dizanje i nošenje tereta, dok na radnom mjestu stolar postoji kemijska opasnost od organske prašine biljnog porijekla.

Zaključno, postoje rizici koji su zajednički svim radnim mjestima jer su predstavljena radna mjesta iste djelatnosti, ali svako radno mjesto ipak zahtijeva posebnu pozornost kako bi se osigurala maksimalna sigurnost radnog mjesta, odnosno zdravlje zaposlenika, a rizik se sveo na minimum.

## LITERATURA

- [1] <http://www.hzzzs.hr/index.php/rizici-na-radu/procjena-rizika/> (preuzeto 15. siječanj 2023.)
- [2] <http://www.koncar-mjt.hr/Reference> (preuzeto 20. siječnja 2023.)
- [3] B. Skalicki i J. Grilec, Električni strojevi i pogoni, Zagreb, 2011.
- [4] M. Morić, Konstrukcija stroja za savijanje potpornih profila namota transformatora, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2017.
- [5] M. Brezinščak, Mjerenje i računanje u tehnici i znanosti, Zagreb: Tehnička knjiga, 1966.
- [6] F. Mlakar, Električna mjerenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.
- [7] [http://www.koncar-mjt.hr/docs/koncarmjtHR/documents/55/1\\_0/Original.pdf](http://www.koncar-mjt.hr/docs/koncarmjtHR/documents/55/1_0/Original.pdf) (preuzeto 30. siječanj 2023.)
- [8] [http://www.koncar-mjt.hr/docs/koncarmjtHR/documents/35/1\\_0/Original.pdf](http://www.koncar-mjt.hr/docs/koncarmjtHR/documents/35/1_0/Original.pdf) (preuzeto 30. siječanj 2023.)
- [9] [http://www.koncar-mjt.hr/docs/koncarmjtHR/documents/53/1\\_0/Original.pdf](http://www.koncar-mjt.hr/docs/koncarmjtHR/documents/53/1_0/Original.pdf) (preuzeto 30. siječanj 2023.)
- [10] G. Brežovan, V. Puljiz, Z. Šučur, Z. Babić, I. Dobrotić, T. Markotić, S. Zrinščak, Socijalna politika Hrvatske, Pravni fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2019.
- [11] <http://www.koncar-mjt.hr/Reference> (preuzeto 18. siječanj 2023)
- [12] K. Vukorepa, A. Burger, Sigurnost i osnove zaštite na radu, Hrvatski nogometni savez, (preuzeto 17. siječnja 2023.) <https://hns-cff.hr/files/documents/4369/Priru%C4%8Dnik%20za%C5%A1tita%20na%20radu.pdf>
- [13] Stalni i vanjski stručni suradnici, Sigurnost i zaštita pri radu u industriji, Zagreb: ZIRS, 2017.
- [14] Zakon o zaštiti na radu, Narodne novine br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18, 2018.
- [15] T. Sofilić, H. Makić, Toksikologija, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2019.
- [16] Pravilnik o izradi procjene rizika, Zagreb: NN 112/2014, 2014.
- [17] V. Mucko, Zahtjevi sigurnosti u području strojeva, dizala i tlačne opreme, Sigurnost: časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini, 48 (2), pp. 201-209, 2006. (preuzeto 21. siječanj 2023) s <https://hrcak.srce.hr/file/11875>
- [18] <https://www.portwest.com/products/view/VA620/G7R> (preuzeto 18. siječanj 2023.)
- [19] <https://www.united-brands.co.uk/> (preuzeto 18. siječanj 2023.)
- [20] <https://www.enormis.hr/proizvod/delta-plus-elara280-komplet-za-zastitu-od-pada/> (preuzeto 18. siječanj 2023.)
- [21] <https://www.deltaplus.eu/hr> (preuzeto 18. siječanj 2023.)
- [22] T. Brunčić, Sigurnost i zaštita na radu: Iskustva s izradom i sadržajima procjene rizika, Kemija u industriji: Časopis kemičara i kemijskih inženjera Hrvatske, 65 (3-4), pp. 233-236, 2016. (preuzeto 25. siječanj 2023.) <https://hrcak.srce.hr/file/227370>
- [23] S. Grubeša, A. Petošić, M. Suhanek, I. Đurek, Zaštita od buke - zvučne barijere, Sigurnost, 61 (3), pp. 217-226, 2019. (preuzeto 25. siječanj 2023.) <https://hrcak.srce.hr/file/329121>
- [24] S. Sever, Fizikalne štetnosti, 2007. IPROZ, VŠSR, Zagreb, skripta
- [25] Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim



- naporima na radu, Zagreb: NN 73/2021, 2021.
- [26] Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme, Zagreb: NN 05/2021, 2021.
- [27] [http://www.koncar-mjt.hr/docs/koncarmjtHR/documents/35/1\\_0/Original.pdf](http://www.koncar-mjt.hr/docs/koncarmjtHR/documents/35/1_0/Original.pdf). (preuzeto 30. siječanj 2023.)

# **ŽIVOTOPIS**

## **OSOBNI PODACI**

Ime: Stela

Prezime: Gluščić

Datum rođenja: 14.12.2000.

Mjesto rođenja: Zagreb, Hrvatska

Adresa: Hrastina Petrova 2, 10430 Samobor

E-mail: [stela.gluscic2@gmail.com](mailto:stela.gluscic2@gmail.com)

## **OBRAZOVANJE**

2007. – 2015. – Osnovna škola Bogumil Toni

2015. – 2019. – Škola za modu i dizajn, Zagreb, Tekstilno – kemijski tehničar

2019. – danas – Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, preddiplomski sveučilišni studij

Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš

## **VJEŠTINE**

Strani jezici: Engleski jezik

Rad na računalu: MS Office, Autocad