

# PROCJENA RIZIKA U SREDNJOJ GRAFIČKOJ ŠKOLI U ZAGREBU

---

**Ugarković, Stjepan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:176737>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-10**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**Veleučilište u Karlovcu**

Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Stjepan Ugarković

**PROCJENA RIZIKA U SREDNJOJ GRAFIČKOJ  
ŠKOLI U ZAGREBU**

**ZAVRŠNI RAD**

Karlovac, 2021.

**Karlovac University of Applied Sciences**

Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Stjepan Ugarković

**RISK ASSESSMENT IN THE SECONDARY SCHOOL  
OF GRAPHICS IN ZAGREB**

**FINAL PAPER**

Karlovac 2021.

**Veleučilište u Karlovcu**

Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Stjepan Ugarković

**PROCJENA RIZIKA U SREDNJOJ GRAFIČKOJ  
ŠKOLI U ZAGREBU**

**ZAVRŠNI RAD**

Mentor: Tihomir Mihalić

Karlovac, 2021

## **PREDGOVOR**

Ovaj rad nastao je na temelju ideje i dogovora između mene i Doc. Dr. Sc. Tihomira Mihalića kao mentora. Pokazalo se vrlo praktičnim budući da sam imao pristup praktičnom djelu nastave, dokumentaciji o zaštiti na radu u školi te odgovore na sva pitanja koja sam imao. Provodeći vrijeme u školi i upoznavajući se s principom rada učenika u praktičnom dijelu nastave stekao sam i vrijedno iskustvo iz zaštite na radu.

## **SAŽETAK**

Procjena rizika pomaže smanjenju troškova ne-provođenja mjera zaštite na radu na način da otkriva izvore opasnosti na radnom mjestu te daje odgovor na iste upotrebom mjera zaštite na radu.

Da bi se zaštitilo radnika na svakom radnom mjestu potrebno je poduzeti određene mjere. Mjere se provode na način da se eliminira potencijalna opasnost za radnika, a ukoliko nije moguće opasnost moramo ograničiti ili prostorno ili vremenski razdvojiti radnike od potencijalnih rizika. Ukoliko rizik postoji i nakon upotrebe ovih metoda, preostaje upotreba odgovarajućih osobnih zaštitnih sredstava koja će spriječiti ozljede na radu.

Ključne riječi: procjena rizika, rizik, sigurnost i zaštita, zaštita na radu, metode procjene rizika, mjere zaštite na radu.

## **ABSTRACT**

Risk assessment helps in reducing the cost of non-implementation of safety measures by identifying sources of danger in the workplace and it gives solutions to these sources of danger by using safety measures.

In order to protect each worker at his workplace, certain measures need to be used.

Different measures can be used, first of all eliminating potential danger for the worker, if that is not possible try to separate workers spatially or temporally from the potential risk. If after these measures risk still exists, then using personal protective equipment will prevent injuries at the workplace.

Keywords: risk assessment, risk, safety and protection, safety, risk assessment methods, safety measures.

## SADRŽAJ

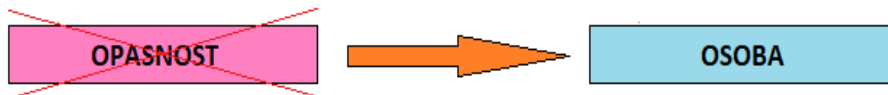
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK .....	III
ABSTRACT .....	III
SADRŽAJ .....	IV
1.UVOD.....	1
2. PROCJENA RIZIKA .....	2
3. OBJAŠNJENJE POJMOVA KOJE KORISTIMO U PROCJENI RIZIKA .....	4
4. METODE PROCJENE RIZIKA.....	6
4.1. AUVA metoda .....	6
4.2. SME metoda.....	7
4.3. BG metoda.....	7
4.4. WKÖ metoda.....	9
5. PROCJENA RIZIKA .....	10
6. PRIKUPLJANJE PODATAKA NA MJESTU RADA .....	13
6.1. Opis tehnološkog procesa pri radu sa strojem Heidelberg .....	13
6.2. Vrste opasnosti, štetnosti i napora.....	15
6.3. Opasnosti u grafičkoj industriji.....	15
6.3.1. Mehaničke opasnosti .....	16
6.3.2. Opasnost od električne energije .....	16
6.3.3. Opasnost od buke.....	16
6.3.4. Opasnost od štetnih para nastalih od raznih otapala, boja i sredstava za .....	16
6.3.5. Opasnost od prašina.....	17
6.3.6. Opasnost pri transportu.....	17
7. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA.....	19
7.1. Naziv tehnološkog procesa : <i>Priprema za tiskanje</i> .....	19
7.2. Naziv tehnološkog procesa : <i>Tisak</i> .....	19
7.3. Naziv tehnološkog procesa : Unutranji transport i skladištenje.....	20
9. POPIS MJERA ZA SIGURNIJI RAD NA NAVEDENOM RADNOM MJESTU .....	25
10. ZAKLJUČAK.....	27
11. POPIS SLIKA .....	28
12. POPIS LITERATURE.....	29

## 1.UVOD

Procjena rizika zakonska je obveza svakog poslodavca i to za svako radno mjesto prema zakonu o zaštiti na radu. U ovom radu obraditi ću procjenu rizika za stroj Heidelberg Srednje grafičke škole Zagreb, navest ću i objasniti nekoliko različitih metoda procjene rizika te izvršiti procjenu rizika za navedeni stroj, uz stečeno znanje tijekom studija te uz pomoć stručne literature i zakona o zaštiti na radu pokušati ću pronaći nedostatke te odgovore odnosno mjere kojima je moguće iste otkloniti.

### Prikaz mjera sigurnosti na radu

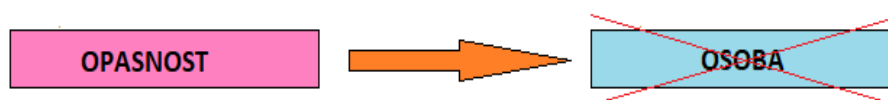
- 1) Prvi zahtjev je eliminacija opasnosti: izbjegavanje opasnih postupaka, uklanjanje opasnih uvjeta rada, zamjenom za sigurne postupke i sigurne uvjete rada;



- 2) Druga mogućnost je da zaštitimo - ograničimo - izoliramo opasnost: ventilacija, hermetizacija, izolacija, zaštitne naprave koje sprečavaju ulazak radnika u opasan prostor;



- 3) Treća mogućnost, koju treba poštivati, je prostorno ili vremensko odjeljenje osobe i opasnosti: mehanizacija i automatizacija;



- 4) Četvrta mjera je zaštititi osobu: uporaba osobnih zaštitnih sredstava i opreme



Slika 1. Prikaz mjera sigurnosti na radu [4]



## 2. PROCJENA RIZIKA

Procjena rizika je proces analize raznih aspekata nepovoljnih uvjeta rada u svrhu utvrđivanja opasnosti od ozljeda na radu, profesionalnih bolesti i bolesti vezanih uz rad, i poremećaja u samom procesu rada koje bi mogle dovesti do štetnih posljedica za sigurnost i zdravlje radnika. Procjenu rizika je prema zakonu RH svaki poslodavac dužan izraditi, za svako radno mjesto i predstavlja temeljni akt za provedbu sigurnosti i zaštite na radu.

Procjena rizika se izrađuje s ciljem da se:

1. utvrde opasnosti, štetnosti i napori na radnom mjestu,
2. procijeniti razinu rizika - mogućnost nastanka ozljeda na radu, profesionalnih bolesti i bolesti koje su vezane uz rad,
3. odrede moguće korekcijske i preventivne mjere za sigurnost i zaštitu zdravlja radnika.

Izdada procjene rizika daje odgovore na neka ključna pitanja:

- Koje opasnosti postoje na svakom radnom mjestu?
- Kolika je šansa da se dogodi štetan događaj za svaki radni process?
- Do kakvih ozljeda može doći djelovanjem utvrđenih opasnosti?
- Koliko su potencijalne ozljede teške i na koji način mogu utjecati na zdravlje radnika?
- Koliki je rizik za zdravlje radnika koji možemo procijeniti?
- Koje mjere je moguće poduzeti za spriječavanje štetnih događaja?

Kada radimo procjenu rizika držimo se sljedećih načela:

- Nulti rizik ne postoji.
- Razina prihvatljivog rizika je neodređena.
- Postoji više načina (metoda) procjene rizika.
- Procjena rizika mora obuhvatiti sve elemente na radnom mjestu.

- U procjenu rizika moramo uključiti sve osobe koje se u bilo kojem trenutku mogu naći na radnom mjestu za koje se procjena izrađuje.
- Radnici i rukovodstvo moraju međusobno surađivati i moraju biti u stanju prepoznati rizike na radnom mjestu.
- Prilikom izrade procjene rizika poslodavac je dužan uključiti i radnike.
- Nesreće se mogu spriječiti pravilnim pristupom i pridržavanjem načela zaštite na radu, korištenjema zaštitnih sredstava i savjesnim obavljanjem radnih zadataka.
- Procjena rizika je proces koji se vremenom treba ponavljati.
- Opća načela prevencije potrebno je uvažiti prilikom izrade procjene rizika.
- Prije izrade procjene rizike potrebna je dobra priprema, procjena rizika mora imati realnu primjenu.

### 3. OBJAŠNJENJE POJMOVA KOJE KORISTIMO U PROCJENI RIZIKA

Biološke štetnosti su mikroorganizmi tj biološki agensi, uključujući i genetski modificirane, koji mogu uzrokovati nekakvu alergiju, trovanje i zarazu, a razvrstavamo ih u četiri skupine s obzirom na oblik zaraze koju uzrokuju. [1]

Korektivne mjere su sve one aktivnosti koje možemo poduzeti u svrhu smanjenja rizika na radu i u vezi s radom. Ove mjere se provode nakon izrade procjene rizika odnosno nakon detekcije potencijalnih opasnosti.

Mjesto rada je svako mjesto, prostor odnosno prostorija pod nadzorom poslodavca, gdje radnici obavljaju poslove odnosno do kojih imaju pristup tijekom rada. [2]

Napori su statodinamički, psihofiziološki napori, napori vida i napori govora, koji mogu uzrokovati oštećenje zdravlja radnika koji su im izloženi. [1]

Nezgodna je neočekivani i neželjeni događaj na radu ili u vezi s radom koji nije uzrokovao ozljeđivanje radnika, ali bi ga pri minimalno izmjenjenim subjektivnim, odnosno objektivnim okolnostima, u ponovljenom slučaju moglo uzrokovati. [1]

Opasne kemikalije su tvari, smjese i pripravci u skladu s posebnim propisom.[1]

Opasnosti su svi uvjeti na radu i u vezi s radom, koji mogu ugroziti sigurnost i zdravlje radnika.[1]

Poslovi s posebnim uvjetima rada su poslovi pri čijem obavljanju radnik koji radi na tim poslovima mora, osim općih uvjeta za zasnivanje radnog odnosa, ispunjavati propisane posebne uvjete koji se odnose na dob, stručnu osposobljenost, zdravstveno stanje, odnosno psihičku sposobnost.[1]

Preventivne mjere su sve one mjere, unaprijed određene čijom upotrebom se direktno smanjuje ili potpuno uklanja rizik na radu s konačnim ciljem smanjenja broja ozljeda i profesionalnih bolesti na radu.[1]

Radna oprema su strojevi i uređaji, postrojenja, sredstva za prijenos i prijevoz tereta i alati te skele i druga sredstva za povremeni rad na visini.[1]

Rizik je umnožak vjerojatnosti nastanka opasnog ili štetnog događaja i štetnosti tog događaja, odnosno njegove posljedice.[1]

$$R = V \times P$$

Štetnosti su kemijske, biološke i fizikalne štetnosti, koje mogu uzrokovati oštećenje zdravlja radnika i drugih osoba koje su im izložene.[1]

## 4. METODE PROCJENE RIZIKA

Postoji više metoda procjena rizika. Prilikom izrade procjene rizika odabire se metoda ovisno o kojem radnom mjestu se radi, kojoj djelatnosti, broju radnika, rizicima na radnom mjestu i sl. Moguće je i kombinirati više metoda ukoliko je potrebno.

**4.1. AUVA metoda:** procjena opasnosti po AUVA metodi, sukladno odredbama članka 20. Pravilnika o izradi procjene opasnosti (N.N. br. 48/97.), identificira rizike i opasnosti koji mogu dovesti do ozljeda i/ili profesionalnih bolesti. Ovom metodom se za početak radi analiza primjene osnovnih pravila zaštite na radu. Na taj način utvrđuju se mogući propusti, sredstva za rad analiziraju se upotrebom posebnih pravila zaštite na radu, osposobljenost radnika za rad na siguran način. Analizira se upotreba osobnih zaštitnih sredstava, korištenje znakova sigurnosti na radnim mjestima, da li su radnicima dostupne upute za rad na siguran način, prisutnost prve pomoći, evakuacijskog plana. Sljedeći korak je numerički izračun za svaku vrstu opasnosti u svrhu smanjenja rizika na najmanju moguću mjeru.

AUVA metodom radi se numerički izračun rizika za sljedeće vrste opasnosti:

- mehaničke opasnosti
- opasnosti od padova s visine i u razini
- opasnost od udara el. energije
- kemijske opasnosti
- biološke opasnosti
- opasnosti od prašina, dimova i aerosoli
- opasnosti od vibracija

Opasnosti koje nisu obuhvaćene AUVA metodom moguće je nadopuniti drugim metodama procjene rizika. Prema pravilima AUVA metode preostali rizik nastanka ozljede na radu definira se kao razred rizika kojim se procjenjuje posebno za svaku vrstu opasnosti koje su definirane u skali mogućih opasnosti na radu za svaku vrstu opasnosti koja se pojavljuje na nekom radnom mjestu. AUVA metoda ne definira razred rizika za sve vrste opasnosti i to za vruće i hladne tvari, mikroklimatske uvjete, neodgovarajuću rasvjetu, pretjerane fizičke napore, nefiziološki položaj tijela i psihofiziološke napore. Za te vrste opasnosti postoje pozitivni zakoni i norme u Hrvatskoj pa ukoliko se koja od mogućih opasnosti uoči na određenom radnom mjestu, ista se

samo naznači bez definiranja razreda rizika, ali se kod predlaganja mjera za eliminiranjem ili smanjenjem njenog utjecaja navode mjere iz određenih normi i zakona. Utvrđivanje razreda rizika stavlja se u korelaciju s vjerojatnošću nastanka štete. Budući različite vrste opasnosti mogu prouzročiti različitu štetu tako se razlikuju i procjene različitih vrsta opasnosti.

#### **4.2. SME metoda**

Za razliku od prijašnje, SME metoda je isključivo numerička metoda Europske zajednice za mala i srednja poduzeća. Zasniva se isključivo na otklanjanju mogućnosti nastanka nesreća prema mjestu njihova nastanka, i to na razne načine od kojih su glavni:

- upotreba novih tehnologija
- prilagođavanje rada samom radniku
- osposobljavanje i usavršavanje stečenog znanja radnika
- poboljšanja organizacije rada, prenošenja ovlasti te aktivnosti stručnjacima zaštite na radu

#### **4.3. BG metoda**

BG metoda je čista numerička metoda razvijena u Njemačkoj od strane osiguravajućih društava. Ona vjerovatnost nastanka štetnog događaja, kao i težinu posljedica tih događaja klasificira u 5 kategorija kao što je prikazano u tablici 1. Brojevi u sjecištu stupaca predstavljaju veličinu rizika upotrebom formule  $R = V \times P$ .

Tablica 1. Matrica rizika prema BG metodi

Težina posljedice	Ozljeda	Vrlo laka ozljeda	Laka ozljeda	Srednje teška ozljeda	Teška ozljeda	Vrlo teška ozljeda, kolektivna ozljeda, smrtna ozljeda
	Bolest	Bez ikakvih posljedica	Posljedice koje ne utječu bitno na radnu sposobnost, posljedice koje uzrokuju privremenu nesposobnost za rad	Posljedice koje mogu ograničiti radnu sposobnost	Trajne posljedice, gubitak radne sposobnosti, moguće ograničenje životnih aktivnosti, bolest progresivne prirode	Trajne posljedice koje značajno ograničavaju svakodnevne aktivnosti, smrtna bolest
		A	B	C	D	E
Vjerojatnost nastanka štetnog događaja	Vrlo mala vjerojatnost	1	2	3	4	5
	Mala vjerojatnost	2	4	6	8	10
	Srednja vjerojatnost	3	6	9	12	15
	Velika vjerojatnost	4	8	12	16	20
	Vrlo velika vjerojatnost	5	10	15	20	25

#### **4.4. WKÖ metoda**

WKÖ metoda razvijena je od strane Austrijske gospodarske komore. Ona omogućuje brzu i korektnu procjenu za onoga koji ju radi, te se u njoj tablici nalazi pet mogućih zaključaka, što samu procjenu rizika znatno skraćuje. Pomoću njene matrice za ocjenu rizika opisuje:

- Biološke tvari
- Požar i eksplozije
- Vruće i hladne tvari
- Zračenja i polja
- Mikroklimu
- Rasvjetu
- Faktore praćenja i rukovanja
- Fizičke napore
- Psihički i organizacijski uvjetovani napori



## 5. PROCJENA RIZIKA

### 1. Vjerojatnost:

1.	Malo vjerojatno	Ne bi se trebalo dogoditi tijekom cijele profesionalne karijere radnika.
2.	Vjerovatno	Može se dogoditi samo nekoliko puta tijekom profesionalne karijere radnika.
3.	Vrlo vjerojatno	Može se ponavljati tijekom profesionalne karijere radnika

### 2. Posljedice (veličina posljedica – štetnosti):

1.	Malo štetno	Ozljede i bolesti koje ne uzrokuju produženu bol (kao npr. male ogrebotine, iritacije oka, glavobolje itd.).
2.	Srednje štetno	Ozljede i bolesti koje uzrokuju umjerenu, ali produženu bol ili bol koja se povremeno ponavljaju (kao npr. rane, manji prijelomi, opekotine drugog stupnja na ograničenom dijelu tijela, dermatološke alergije itd.).
3.	Izrazito štetno	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.).

### 3. Matrica procjene rizika:

Vjerojatnost	Veličina posljedica (štetnosti)		
	Malo štetno	Srednje štetno	Izrazito štetno
Malo vjerojatno	Mali rizik	Mali rizik	Srednji rizik
Vjerovatno	Mali rizik	Srednji rizik	Veliki rizik
Vrlo vjerojatno	Srednji rizik	Veliki rizik	Veliki rizik

### Podaci o poslodavcu

Naziv	Škola za grafiku, dizajn i medijsku produkciju
Sjedište	Getaldićeva 2, 10000 Zagreb
OIB	39884669514
MBS	
MB	03219712
Početak rada	1946. god.
Ravnatelj	Dubravko Deželić, dipl.ing.graf.tehn.
Ukupan broj radnika	66
Šifra djelatnosti prema NKD –u 2007: 8532 Tehničko i strukovno srednje obrazovanje	
Predmeti poslovanja -djelatnosti: 80.22.0 Tehničko i stručno obrazovanje na drugoj razini	

### Podaci o povjereniku za zaštitu na radu

Prof. Krešimir Radiček
Poslodavac je donio odluku o imenovanju prof. Radičeka povjerenikom zaštite na radu, koji je osposobljen iz područja zaštite na radu u skladu s propisanim programom osposobljavanja i procjenom rizika na način kako je to propisano odredbama članka 71. Zakona o zaštiti na radu.

### **Podaci o načinu obavljanja poslova zaštite na radu (stručnjaci zaštite na radu)**

Prof. Krešimir Radiček
<p>Profesor provodi edukaciju učenika (slika 4) nakon čega je svaki učenik dužan pristupiti pismenoj provjeri stečenog znanja iz područja zaštite na radu iz čega dobivaju i ocjenu. Ukoliko učenik ne položi pismeni dio, isti je dužan ponoviti da bi mogao pristupiti praktičnom dijelu nastave.</p> <p>Također prof. Radiček prisustvuje praktičnom dijelu nastave zajedno s kolegom Damirom Lukicom (stručni učitelj u praktičnoj nastavi tiska) te na taj način provodi nadzor.</p>

### **Podaci o službi/uslugama medicine rada**

mr. sc. MARIJANA LUBURIĆ dr. med., specijalist medicine rada i sporta
<p>Poslodavac je obvezan temeljem Zakona o zaštiti na radu osigurati radnicima usluge medicine rada kako bi se osigurao zdravstveni nadzor primjeren opasnostima, štetnostima i naporima tijekom rada u svrhu očuvanja zdravlja radnika.</p> <p>Poslodavac je ugovorio usluge medicine rada sa zdravstvenom ustanovom koja obavlja djelatnost medicine rada.</p> <p>Poslodavac je ugovorio suradnju s poliklinikom Sunce (bolnica Agram), Zagreb Trnjanska cesta 108</p>

### **Podaci o ovlaštenicima poslodavca**

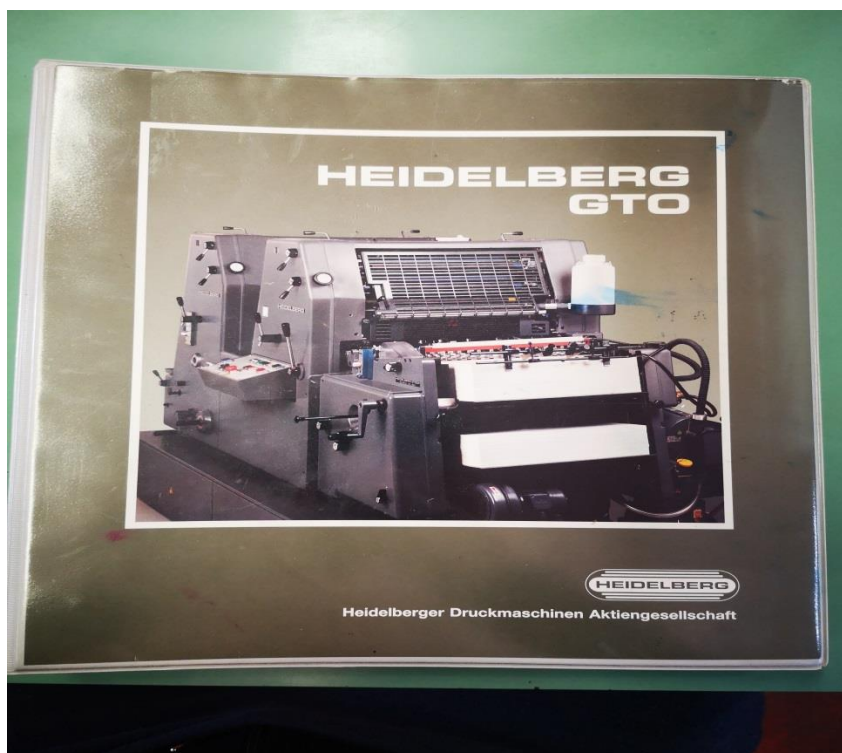
Poslodavac nije imenovao ovlaštenika za zaštitu na radu
---

### **Podaci o radu odbora za zaštitu na radu**

Poslodavac nije osnovao Odbor za zaštitu na radu kao savjetodavno tijelo za zaštitu na radu, iako ga je dužan osnovati budući da zapošljava više od 50 radnika.
---

## 6. PRIKUPLJANJE PODATAKA NA MJESTU RADA

### 6.1. Opis tehnološkog procesa pri radu sa strojem Heidelberg



Slika 2. Heidelberg gto tiskarski stroj

Heidelberg gto je tiskarski stroj namijenjen za tiskanje velikog broja kopija u više boja i na više vrsta papira. Koristi se između ostaloga i u Grafičkoj školi Zagreb gdje sam imao priliku vidjeti kako funkcionira.

U stroju se nalaze 10 velikih valjaka i preko 40 manjih koji služe za usmjeravanje papira i samo tiskanje.

Prilikom podešavanja stroja postoji velika opasnost od uklještenja mehaničkih dijelova stroja (velikih valjaka) koje je potrebno podesiti prije svake operacije tiskanja.

Nakon uspješnog podešavanja postavki stroja i utovara papira, stroj sam obavlja operacije tiskanja, uzima papir s jedne strane, izbacuje gotov tisak s druge te ga nije potrebno dirati, obično se u tom trenutku u neposrednoj blizini nalaze 1-2 operatera koji zapravo samo nadgledaju stroj.

U slučaju zastoja stroja uzrokovanog bilo kakvim neočekivanim događajem, stroj se lako može zaustaviti ili kompletno isključiti pomoću glavne sigurnosne sklopke kojom je opremljen.



Slika 3. Upravljačka ploča stroja

Prije nego pristupe praktičnom dijelu nastave, učenici prolaze edukaciju i pismenu provjeru stečenog znanja iz zaštite na radu.



Slika 4. Priručnik zaštite na radu Grafičke škole Zagreb

## **6.2. Vrste opasnosti, štetnosti i napora**

Opasnosti na radnom mjestu možemo podijeliti na:

- Mehaničke opasnosti
- Opasnosti od padova
- Opasnosti od električne struje
- Opasnost od požara i eksplozije
- Termičke opasnosti

To su dakle svi oni uvjeti rada koji mogu ugroziti sigurnost i zdravlje radnika.

Štetnosti na radnom mjestu koje mogu prilikom izlaganja dovesti do oštećenja zdravlja su:

- Fizikalne štetnosti (Buka, vibracije, mikroklimatski uvjeti itd.)
- Kemijske štetnosti (Otrovi, zagušljivci, nadražljivci itd.)
- Biološke štetnosti (Virusi, bakterije)

Napori na radnom mjestu podrazumjevaju sve statodinamičke (napori zbog dugotrajnog zadržavanja istog položaja tijela, ponavljajući pokreti tokom radnog vremena), psihofizičke napore (stres) koji mogu dovesti do oštećenja zdravlja radnika. Napori vida (pri svakodnevnoj višestanoj uporabi računala npr.), napori govora. Za svako radno mjesto je potrebno točno utvrditi sve moguće opasnosti da bi se u skladu s tim moglo radniku omogućiti rad na siguran način.

## **6.3. Opasnosti u grafičkoj industriji**

Opasnosti u grafičkoj industriji mogu se podijeliti na:

- Mehaničke opasnosti
- Opasnosti od električne energije
- Opasnosti od buke
- Opasnosti od štetnih para nastalih od raznih otapala, boja i sredstava za čišćenje
- Opasnosti od prašina nastalih obradom i rezanjem papira
- Opasnosti pri transportu
- Tjelesni napori i nefiziološki položaj tijela

### *6.3.1. Mehaničke opasnosti*

Najveća opasnost je kod postavljanja ploča i valjaka za tisak, gdje postoji opasnost od zahvaćanja dijela tijela ili odjeće rotirajućim elementima stroja, pogotovo kada ne postoji mehanička zaštita na valjcima. Također prilikom održavanja strojeva mogu nastati povrede prilikom čišćenja valjaka, najčešće povrede prstiju, šaka i lomovi. Postavljanjem zaštitnih naprava (poklopaca, pokrovnih mreža) i automatizacijom taj se rizik može svesti na minimum jer se rad stroja automatski prekida ukoliko poklopac ili pokrov nije zatvoren.

### *6.3.2. Opasnost od električne energije*

Najčešće se pojavljuju kod strojeva koji se ne održavaju na propisani način ili kod kojih je došlo do određenog kvara ili neispravne električne instalacije što predstavlja izravnu opasnost od udara el. energije. Takve strojeve potrebno je odmah isključiti iz upotrebe sve dok se opasnost ne otkloni.

### *6.3.3. Opasnost od buke*

Buka nastaje pri radu strojeva i uređaja te pri prijevozu ili obradi materijala. Štetno djelovanje buke na organizam ovisi o frekvenciji i jakosti buke. Dolazi do smanjene koncentracije radnika, umora, napetosti i razdražljivosti. Ozbiljnije posljedice su trajno oštećenje sluha odnosno gluhoća. Kod jačih intenziteta buke obavezna je upotreba osobnih zaštitnih sredstava, čepića za uši, vate, pokrova, zaštitnih slušalica.

### *6.3.4. Opasnost od štetnih para nastalih od raznih otapala, boja i sredstava za čišćenje*

Boje, lakovi i razrjeđivači sadrže organske spojeve koji mogu sadržavati teške metale (arsen, kadmij, krom) te predstavljaju opasnost za ljudski organizam i okoliš. Lakozapaljivi su zbog čega je potreban dodatan oprez pri rukovanju. Otapala, razrjeđivači i većina boja su lako hlapljive tekućine koje mogu ovisno o sastavu, količini i koncentraciji, te vremenu izlaganja štetno djelovati na zdravlje ljudi. Ovisno o koncentraciji otapala u radnoj atmosferi ona štetno djeluju na organizam na način da isušuju kožu, štete jetri, mozgu, perifernom živčanom sustavu, nadražuju oči i dišne puteve te dovode do upala istih. Kada govorimo o prevenciji, najvažnije je da spremnici s ovim tvarima budu propisno skladišteni i zatvoreni, te osigurati dovoljan

protok zraka u skladišnim prostorima. Dodatni oprez pri rukovanju s tvarima niže temperature plamišta te naravno upotreba osobnih zaštitnih sredstava.

U grafičkoj industriji bi sa svaku tehniku tiska trebalo odrediti pokazatelje onečišćenja, a tu spadaju :

- pH
- kiselost
- alkalnost
- biološka potrošnja kisika
- kemijska potrošnja kisika
- određivanje ukupnog ugljika
- određivanje iona ( $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $NH^+$ , aniona, klorida, sulfata, nitrata, iona dušika, amonijev ion, nitrita)
- podaci o nitrifikaciji i denitrifikaciji
- određivanje teških metala (bakar, olovo, cink, kadmij, fenoli, ulja, masti i deterdženti).

#### *6.3.5. Opasnost od prašina*

Sitna prašina krutih gorivih tijela može u određenim koncentracijama tvoriti eksplozivne smjese. Natložena prašina na elektrouređajima može se zagrijavati ako je u debljem sloju (preko 5mm). Temperatura pri kojoj dolazi do zapaljenja 5mm sloja prašine naziva se temperatura tinjanja staložene prašine. Kako se sloj prašine povećava, temperatura tinjanja se snižava predstavljajući na taj način sve veću opasnost. Tehničke mjere koje se trebaju provoditi da bi se smanjio rizik nesreća na radnom mjestu i oboljenja su:

- uklanjanje izvora prašine
- smanjiti ili spriječiti rasprostranjenost prašine
- upotreba OZS-a (odijela, rukavice, respiratori)

#### *6.3.6. Opasnost pri transportu*

Pod ručnim transportom tereta podrazumjevamo podizanje, nošenje i spuštanje tereta što iziskuje određeni fizički napor i predstavlja opterećenje za pojedine mišićne i zglobne dijelove tijela, te organe (srce) zbog čega može doći do oštećenja kralježnice, tetiva, zglobova, spuštanja stopala, hernije. Pri svakom



pokretu tijela sudjeluje kralježnica, stoga je iznimno važno (pogotovo kod težih tereta) da se radnje podizanja i spuštanja tereta izvode pravilno. Zato se za poslove transporta koriste tzv. transportni radnici kojima je to glavni posao i koji su zaduženi za prijenos većine tereta. Ženske osobe i mlađi radnici smiju se opteretiti samo lakšim teretima i to na način:

15 kg – za žene do 18 godina starosti,

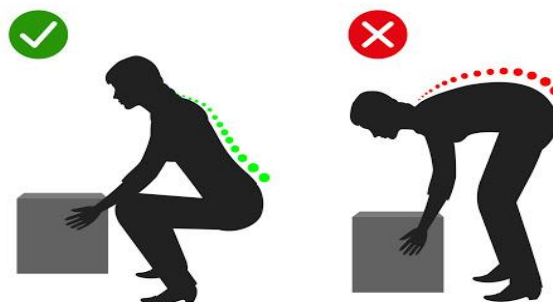
20 kg – za žene preko 18 godina starosti,

25 kg – za muškarce koji nisu profesionalni transportni radnici,

50 kg – za profesionalne transportne radnike.

Tehnika pravilnog dizanja tereta:

- Radnik prvo provjerava težinu tereta prije samog podizanja, ukoliko je težina prevelika, potražiti dodatnu pomoć.
- Stopala radnika moraju biti razmaknuta tako da daju dovoljnu stabilnost te jedno stopalo pomaknuti malo prema naprijed.
- Nakon što je postignuta stabilnost, potrebno je čučnuti i to na način da kut između potkoljenice i natkoljenice bude približno 90 stupnjeva. Leđa moraju biti što okomitija, ravna i opuštena jer podizanje odrađuju noge a ne leđa.
- Predmet podizanja potrebno je nagnuti na jednu stranu, podmetnuti ruku te isto ponoviti i s druge strane. Čvrsto držati predmet da ne dođe do iskliznua iz ruku.
- Predmet se podiže nogama pri čemu se cijelo tijelo poravnava do uspravnog položaja.



Slika 5. Pravilan položaj tijela pri podizanju tereta

## **7. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA**

### **7.1. Naziv tehnološkog procesa : *Priprema za tiskanje***

- učitelj vrši podešavanje stroja za tiskanje na način da podešava valjke za tiskanje, pripremanje boja i papira.

#### Uočene opasnosti u ovoj fazi:

- mehaničke opasnosti (rotirajući elementi stroja, alati za podešavanje)
- opasnosti od električne struje
- opasnost od pada na istoj razini
- opasnost od buke
- opasnost od štetnih para nastalih isparavanjem boja i otapala

#### Štetnosti:

- štetne pare nastale isparavanjem boja i otapala

#### Napori :

- statički napori (isti položaj tijela pri radu – stajanje)
- dinamički napori (ponavljajući pokreti uz upotrebu sile – podešavanje i zatezanje valjaka)

### **7.2. Naziv tehnološkog procesa : *Tisak***

- Heidelberg gto tiskarski stroj na potpuno automatizirani način vrši zadanu radnju tiskanja u određenim količinama. Za vrijeme ovog procesa nije potrebno prilaziti stroju na način da to ugrožava sigurnost i zdravlje. Sve sigurnosne zaštite na stroju su aktivirane, eventualna intervencija potreba ukoliko dođe do zastoja stroja.

#### Uočene opasnosti u ovoj fazi:

- ukoliko bi došlo do zastoja stroja opasnosti identične prethodnoj fazi

#### Štetnosti:

- nema uočenih fizikalnih niti kemijskih štetnosti

Napori:

- statički napori (isti položaj tijela pri radu – stajanje)

**7.3. Naziv tehnološkog procesa : Unutranji transport i skladištenje**

- ručni transport tereta (otisnutog materijala) i skladištenje ukoliko se radi o manjim količinama, transport ručnim viličarom ukoliko se radi o većim količinama.

Uočene opasnosti u ovoj fazi:

- mehaničke opasnosti
- opasnost od oštećenja kralježnice, tetiva, zglobova
- opasnost od pada na istoj razini ili s visine

Štetnosti:

- nema uočenih fizikalnih niti kemijskih štetnosti

Napori:

- dinamički napori (ponavljajući pokreti uz upotrebu sile, podizanje i transport tereta)

## 8. ANALIZA RADNOG MJESTA

(POSLOVA I ZADATAKA)

NAMJENJENA UTVRĐIVANJU POTREBNIH ZAŠTITNIH SREDSTAVA I OPREME

Redni broj	PITANJA		ODGOVOR
1.	Poduzeće – poslodavac		Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH
2.	Organizacijska jedinica		Škola za grafiku, dizajn i medijsku produkciju Zagreb
3.	Naziv radnog mjesta		Tiskanje na stroji za tiskanje Heidelberg
4.	Sažet opis poslova i radnih zadataka (redovni i povremeni)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rad na stroju za tiskanje Heidelberg</li> <li>- Punjenje boje i papira u stroj</li> <li>- Priprema stroja za početak rada</li> <li>- Unutranji transport i skladištenje</li> </ul>
5.	Režim rada (rad u smjenama, noćni rad, skraćeno radno vrijeme)		Rad prema školskom rasporedu (cca 10 sati tjedno)
6.	Uvjeti zaposlenja na radnom mjestu (stručna sprema ili posebna osposobljenost, radno iskustvo, dob, spol, pokusni rad, zdravstveni zahtjevi)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posao zahtjeva položeni ispit iz zaštite na radu</li> <li>- Poslovi s posebnim uvjetima rada</li> </ul>
7.	Radni prostor, strojevi, uređaji i alati, radne tvari, oprema		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zatvoreni radni prostor</li> <li>- Strojevi za tiskanje</li> <li>- Boje i lakovi</li> </ul>
8.	Veze s ostalim radnim mjestima	Od koga izvršitelj prima naloge za rad	Izvršitelj (učenik) prima naloge od nastavnika praktičnog dijela nastave
		Kome je izvršitelj odgovoran za rad	Izvršitelj je odgovoran nastavniku
		Kome izvršitelj daje naloge za rad	-

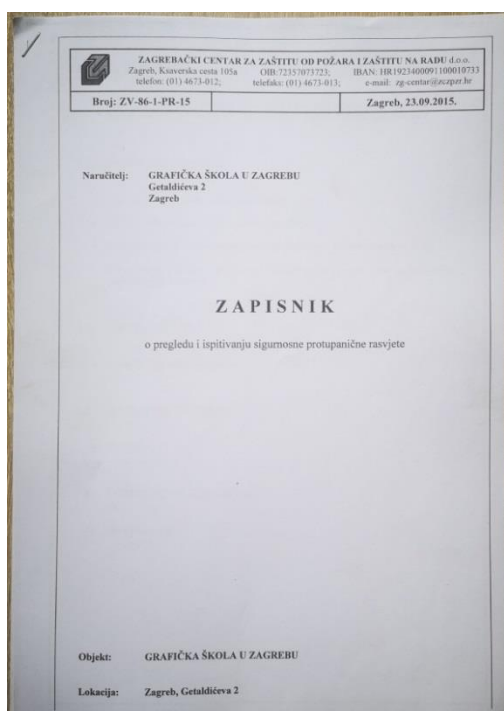
Redni broj	VRSTE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI	POSTOJE LI OPASNOST I ŠTETNOSTI (upisati znak X)	OPIS OPASNOSTI ILI ŠTETNOSTI S NAZNAKOM MJESTA GDJE SE POJAVLJUJE TRAJANJE OPASNOSTI. OPASNI RADNI POSTUPCI (KRITIČNE TOČKE POSLA). PRAVILA ZAŠTITE NA RADU KOJIMA SE OPASNOSTI OTKLJANJAJU ILI SVODE NA NAJMANJU MOGUĆU MJERU. TEHNIČKA ZAŠTITA, NAČIN IZVOĐENJA POSLOVA I RADNIH ZADATAKA, UPORABA OSOBNIH ZAŠTITNIH SREDSTAVA, ZNAKOVI SIGURNOSTI I OBAVIJESTI, PODACI O MJERENJIMA I ISPITIVANJIMA.
1	2	3	4
1	<b>MEHANIČKE OPASNOSTI</b>		
1.1	Oštri i šiljasti predmeti u mirovanju	X	<p>Bilješke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotirajući dijelovi tiskarskog stroja</li> <li>- Valjci i zupčanici</li> <li>- Pad predmeta ili alata s visine</li> <li>- Čišćenje i održavanje prostora rada</li> </ul>
1.2	Rotirajući dijelovi	X	
1.3	Dijelovi i čestice koje lete		
1.4	Povratni pokretni dijelovi uređaja	X	
1.5	Slobodni pad predmeta	X	
1.6	Rukovanje predmetima i teretom	X	
1.7	Rukovanje ručnim alatima i priborom	X	
1.8	Rasprsnuće i odlijetanje čestica zbog pogrešaka u konstrukciji		
1.9	Ostalo		
2.0	<b>OPASNOST OD ELEKTRIČNE STRUJE</b>		
2.1	Opasnost od direktnog dodira		<p>Bilješke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opasnost od bilo kakvog oblika električnog udara jedino u slučaju oštećenja stroja ili izolacije (nije primjećeno)</li> </ul>
2.2	Opasnost od približavanja dijelovima pod visokim naponom		
2.3	Opasnost od indirektnog dodira		
2.4	Opasnost od visokog napona		
2.5	Opasnost od električnog luka		
2.6	Ostalo		

3	KEMIJSKE ŠTETNOSTI		
1	2	3	4
3.1	Otrovne tvari	X	Bilješke : - Otrovne boje, lakovi i razrjeđivači - Nagrizajući lakovi razrjeđivači - Lakozapaljive i eksplozivne pare boja lakova i razrjeđivača
3.2	Agresivne i nagrizajuće tvari	X	
3.3	Lakozapaljive i eksplozivne tvari	X	
3.4	Ostalo		
4	ŠTETNA ZRAČENJA		
4.1	Infracrveno		Bilješke: - Nema uočene opasnosti od zračenja
4.2	Ultraljubičasto		
4.3	Rendgensko		
4.4	Radioaktivno		
4.5	Ostalo		
5	OPASNOST PRI KRETANJU		
5.1	Opasnost od padova u razini i u otvore u podu	X	Bilješke: - Rad se odvija u razini, opasnost od pada u razini
5.2	Opasnost od padova s visine ili u dubinu		
5.3	Zatrpavanje i gušenje		
5.4	Ostalo		
6	FIZIKALNE ŠTETNOSTI		
6.1	Buka	X	Bilješke: - buka iznad 90db unutar radne prostorije - blage vibracije osjete se u prostoriji prilikom rada stroja
6.2	Vibracije i potresnja	X	
6.3	Rasvjeta		
6.4	Ostalo		

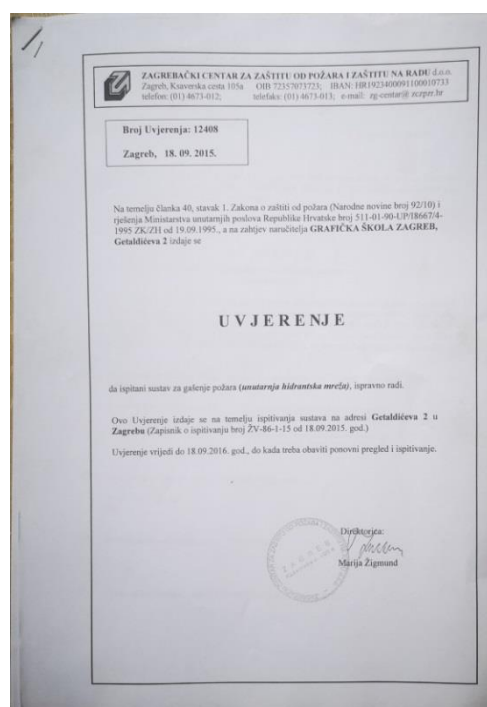
7	NEPOVOLJNI MIKROKLIMATSKI UVJETI		
7.1	Hladnoća		Bilješke:  - Sve prostorije grijane su centralnim sustavom grijanja te su na adekvatnoj temperaturi
7.2	Toplina	X	
7.3	Vlaga i mokrina		
7.4	Vruće tvari		
7.5	Hladne tvari		
7.6	Ostalo		
8	BIOLOŠKE ŠTETNOSTI		
8.1	Virusi, bakterije, paraziti, gljivice, kukci	X	Bilješke:  - nakupljanje kukaca i gljivica na pojedinim mjestima, uglavnom zbog odlaganja materijala na nepropisano mjesto.
8.2	Tvari organskog porijekla	X	
8.3	Ostalo		
9	TJELESNA NAPREZANJA I NEFIZIOLOŠKI POLOŽAJ TIJELA		
1	2	3	4
9.1	Stav tijela	X	Bilješke:  - pognut stav tijela prilikom podešavanja stroja te nakon tiskanja - kretanje u prostoru u razini u krugu od 30ak metara - rad s teretom do 15kg - opterećenje kralježnice i ruku prilikom unutarnjeg transporta - napori osjetilnih organa zbog buke i vibracija
9.2	Kretanje u prostoru	X	
9.3	Rad s teretom	X	
9.4	Opterećenje dijelova tijela	X	
9.5	Ritam i brzina rada		
9.6	Napori osjetilnih organa	X	
9.7	Ostalo		
10	OSTALE NENAVIDENE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI		

## 9. POPIS MJERA ZA SIGURNIJI RAD NA NAVEDENOM RADNOM MJESTU

1. Osigurati dodatni nadzor pri radnim zadacima jer se ipak radi o učenicima srednje škole, maloljetnicima.
2. Osigurati adekvatan skladišni prostor za kemijske tvari te vršiti kontrolu da se iste skladište na svoje mjesto. Unutar hale primjećena veća količina boja, lakova, otapala koja nisu na svom mjestu.
3. Osigurati zaštitna sredstva, ovdje se uglavnom radi o zaštitnim maskama koja će pružiti adekvatnu zaštitu od para boja i lakova. Većina učenika ih koristiti, neke nisu adekvatno održavane.
4. Po potrebi pojačati dezinsekciju i deratizaciju.
5. Redovno provoditi preglede i ispitivanja strojeva i uređaja, gromobranske instalacije i uzemljenja, protupanične rasvjete, protupožarne aparate.



Slika 6. Zapisnik o ispitivanju sigurnosne i protupanične rasvjete



Slika 7. Uvjerenje o ispravnosti sustava za gašenje požara



Broj: 1879 - 1 - 1  
Datum: 30.10.2000

**ISPITNI LIST  
UZEMLJENJA**

GRADJEVINA: GRAFIČKA ŠKOLA  
LOKACIJA: ZAGREB - GETALDIĆEVA 2  
INVESTITOR: POGLAVARSTVO GRADA ZAGREBA

Vrsta instalacije: osvetljenje  
Stanje kabine: -  
Materijal osvetiljivača: staklo Felsa  
Datum izvođenja: 2000  
Vrsta i vrlovanost materijala: svjetlo - staklo  
Metoda ispitivanja: kompenzacijski postupak i U.I. metoda  
Tip i broj instrumenta: METRATER M 3077 s. broj 3430 "METRAWATT"  
REVITESTER M 3030 s. broj 30378413 "METRAWATT"

MIJERNO Mjesto	IZMjERENI Očitovani (E)	MIJERNO Mjesto	IZMjERENI Očitovani (E)
Mjerna spoja - 1	0,6		
Mjerna spoja - 2	0,62		
Mjerna spoja - 3	0,61		
Mjerna spoja - 4	0,63		
Mjerna spoja - 5	0,62		
Mjerna spoja - 6	0,62		

Priloge: -  
Primjedbe: -  
Zaključak: Uzemljenje je dobro i zadovoljno je važećim tehničkim propisima.

Mik-ELING d.o.o.  
za inženjersku, projektovnu  
inženjersku i uslugu  
Zagreb, Vodovodna 4  
Mik-eling.hr

Slika 8. Ispitni test uzemljenja

**ZAGREBAČKI CENTAR ZA ZAŠTITU OD POŽARA  
I ZAŠTITU NA RADU d.o.o.**  
Telofon: 01-4673-012, Telefaks: 01-4673-013 Zagreb, Kavrenka c. 105a

na temelju članka 42. Zakona o zaštiti na radu (Narodne novine br. 71/14), članka 17. Pravilnika o ispitivanju radnog okoliša, te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (Narodne novine br. 114/02, 131/02 i 126/03); nakon obavljenog ispitivanja stroja ili uređaja s povećanim opasnostima izdaje se:

**UVJERENJE  
broj: 86-1-15/K**

Stroj - uređaj: KOTLOVNICA CENTRALNOG GRADSKA  
Proizvođač: prema popisu  
n.br.: prema popisu  
Inženjerski broj: prema popisu  
ispitano u evidenciji radova ispitivanja pod brojem: ZM-86-1-15/K  
mesto i sjedište korisnika: GRAFIČKA ŠKOLA, ZAGREB, Getaldićeva 2

Ispitano je na temelju članka 42. Zakona o zaštiti na radu o čemu je sastavljen zapisnik o ispitivanju od 18.06.2015. godine.

Ispitani stroj s povećanim opasnostima ispitivana tzv. svjetle strukture pravilima zaštite na radu, o čemu se izdaje ovo uvjerenje koje vrijedi do 18.06.2017. na svjetle da u njemu najmanje ovog uvjerenja ne nastupe okolnosti zbog kojih je, prema odredbi članka 42. Zakona o zaštiti na radu, potrebna ispitivanja.

Ovlašteni radnik:  
Marijan Žužić, dipl.ing.stp.  
odg. profesor, stručni ispitivač

U Zagrebu, 18.06.2015.

Slika 9. Uvjerjenje o ispravnosti kotlovnice

**ZAGREBAČKI CENTAR ZA ZAŠTITU  
OD POŽARA I ZAŠTITU NA RADU d.o.o.**  
Telofon: 01-4673-012, Telefaks: 01-4673-013 e-mail: zc-centar@centar.hr Zagreb, Kavrenka c. 105a

Broj: ZM-86-1-15/K  
Zagreb, 18.06.2015.

Naručilac: GRAFIČKA ŠKOLA ZAGREB  
ZAGREB, Getaldićeva 2  
Broj i datum narudžbe: n.b. iz 2015.

**ZAPISNIK**  
o obavljenom pregledu i ispitivanju strojeva i uređaja

Stroj: KOTLOVNICA C. G. (ULJNA)

Lokacija korisnika: ZAGREB, Getaldićeva 2

00-CENTAR

Slika 10. Zapisnik o ispitivanju strojeva i uređaja

## 10. ZAKLJUČAK

Posao zaštite na radu je upotrebom pravila zaštite na radu i osobne zaštitne opreme osigurati sigurnost i zaštitu na radnom mjestu, u ovom slučaju u praktičnom dijelu nastave. Smatram da sam AUVA metodom i obrascem AN-RN (analiza radnog mjesta) koje sam koristio adekvatno predočio opasnosti i rizike koji se pojavljuju u praktičnom dijelu nastave srednje grafičke škole.

Budući da evidentiranih ozljeda nije bilo za zaključiti je da su mjere koje se provode dostatne, iako mjesta za poboljšanje ima i to prvenstveno u vidu pravilnog korištenja zaštitne opreme, skladištenja i čuvanja iste, nadzora nad učenicima, rad u manjim grupama gdje su učenici daleko više skoncentrirani na rad te ih je lakše nadzirati.

Na kraju zahvalio bih se g. Damiru Lukici, stručnom učitelju praktičnog dijela nastave koji je bio izvor velike većine potrebnih informacija s škole, te svome mentoru Doc. Dr. sc. Tihomiru Mihaliću na pomoći oko cijeloga rada.

## 11. POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz mjera sigurnosti na radu

Slika 2. Heidelberg GTO tiskarski stroj

Slika 3. Upravljačka ploča stroja

Slika 4. Priručnik zaštite na radu Grafičke škole Zagreb

Slika 5. Pravilan položaj tijela pri podizanju tereta

Slika 6. Zapisnik o ispitivanju sigurnosne i protupanične rasvjete

Slika 7. Uvjerenje o ispravnosti sustava za gašenje požara

Slika 8. Ispitni test uzemljenja

Slika 9. Uvjerenje o ispravnosti kotlovnice

Slika 10. Zapisnik o ispitivanju strojeva i uređaja

## 12. POPIS LITERATURE

- [1] Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- [2] Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada
- [3] Pravilnik o izradi procjene opasnosti
- [4] J. Vučinić, Z. Vučinić Osobna zaštitna sredstva i oprema, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2011.
- [5] Maja Pavelić Opuhač, Opasnosti i štetnosti u grafičkoj industriji, Zagreb 2013.