

MJERE ZAŠTITE I SIGURNOSTI U POGONIMA ZA INJEKCIJSKO PREŠANJE PLASTIKE

Belavić, Tomislav

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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:128:276513>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**



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

Tomislav Belavić

**MJERE ZAŠTITE I SIGURNOSTI U
POGONIMA ZA INJEKCIJSKO
PREŠANJE PLASTIKE**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2023.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and Protection Department
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Tomislav Belavić

**PROTECTION AND SAFETY
MEASURES IN PLASTIC INJECTION
PRESSING PLANTS**

Final paper

Karlovac, 2023.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Tomislav Belavić

MJERE ZAŠTITE I SIGURNOSTI U POGONIMA ZA INJEKCIJSKO PREŠANJE PLASTIKE

ZAVRŠNI RAD

Mentor: prof. dr. sc. Budimir Mijović

Karlovac, 2023.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Trg J.J.Strossmayera 9

HR-47000, Karlovac, Croatia
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu – izvanredni, Karlovac, 2023.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Tomislav Belavić

Matični broj: 0416619046

Naslov: Mjere zaštite i sigurnosti u pogonima za injekcijsko prešanje plastike

Opis zadatka: U ovome radu biti će opisane mjere sigurnosti i zaštite u pogonima za injekcijsko prešanje plastike, Općenito ću opisati postupak injekcijskog prešanja, vrste materijala za prešanje i primjeni mjera sigurnosti i zaštite kako bi spriječili potencijalne ozljede na radu.

Zadatak zadan:

12.1.2023.

Rok predaje rada:

17.7.2023.

Predviđeni datum obrane:

1.9.2023.

Mentor:
Prof.dr.sc.Budimir Mijović

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:
Dr.sc. Snježana Kirin, prof.v.š.

PREDGOVOR

Prvenstveno se želim zahvaliti cjelokupnom kadru i svim zaposlenicima Veleučilišta u Karlovcu uz koje sam stekao potrebna znanja i iskustvo koje ću koristiti u svakodnevnom radu. Posebna zahvala upućena je mentoru, prof. dr. sc. Budimiru Mijoviću na prenesenom znanju i savjetima koji su bili temelj za stvaranje ovog završnog rada. Osim toga, veliko hvala i mentorici Stručne prakse, mag. ing. cheming. Lidiji Jakšić te Siniši Koturu prema čijim sam smjernicama odradio istu i izradio dnevnik koji mi je uvelike pomogao u pisanju mog završnog rada.

Na kraju, od srca se zahvaljujem svojoj obitelji na bezuvjetnoj podršci tijekom studiranja.

SAŽETAK I KLJUČNE RIJEČI

Poslovi sigurnosti i zaštite na radu od iznimne su važnosti za djelovanje svakog poduzeća, posebice poduzeća s industrijskim postrojenjima u kojima zaposlenici obavljaju fizičke poslove, koriste različite alate, materijale i strojeve. Upravo zbog toga analiziraju se mjere sigurnosti i zaštite na radu u postrojenjima za injekcijsko prešanje plastike. Iako se ovim postupkom mogu prešati i metali i keramika, upravo su polimeri najzastupljenija skupina. Sigurnost i zaštita na radu obavezuje djelatnike, ali i njihove poslodavce koji su im dužni organizirati osposobljavanje i zadužiti odgovornu osobu koja će vršiti nadzor nad njegovom provedbom.

Ključne riječi: sigurnost, zaštita na radu, polimeri, injekcijsko prešanje plastike, nadzor

SUMMARY AND KEYWORDS

Jobs related to safety and occupational health are of utmost importance for the functioning of every company, especially those with industrial facilities where employees perform physical tasks, use various tools, materials, and machines. That is precisely why safety and occupational health measures are analyzed in plastic injection molding plants. Although this process can also mold metals and ceramics, polymers are the most prevalent group. Safety and occupational health obligations apply to employees, as well as their employers, who are responsible for organizing training and appointing a designated person to oversee its implementation.

Keywords: safety, occupational health, polymers, plastic injection molding, oversight.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada	1
1.2. Izvori podataka i metode istraživanja.....	1
2. INJEKCIJSKO PREŠANJE.....	3
2.1. Prešanje prema vrsti materijala	3
2.2. Sustav za provedbu injekcijskog prešanja	4
2.3. Faze postupka	6
2.4. Injekcijsko prešanje plastike.....	8
3. VAŽNOST MJERA SIGURNOSTI I ZAŠTITE	10
4. EMPIRIJSKI DIO RADA – PRIMJER IZ PRAKSE	12
4.1. Organizacija i provedba zaštite na radu.....	13
4.2. Osposobljavanje radnika za rad na siguran način – rukovanje alatom	17
4.3. Osposobljavanje radnika za provođenje evakuacije i spašavanja	18
4.4. Radni okoliš	21
4.5. Postupanje u slučaju ozljede na radu	22
4.6. Analiza zaštite i sigurnosti na radnom mjestu radnik u proizvodnji.....	24
5.PRIMJER IZRADE OTPRESKA INJEKCIJSKIM PREŠANJEM.....	28
6. ZAKLJUČAK	32
7. POPIS LITERATURE	34
8. POPIS GRAFIČKIH PRILOGA.....	36

1. UVOD

1.1. Predmet i cilj rada

Predmet završnog rada usko je vezan uz područje zaštite na radu, a specifičnost rada je u analizi mjera zaštite i sigurnosti u pogonima za injekcijsko prešanje plastike. Područje zaštite na radu vrlo je zastupljeno u svim djelatnostima i posebna pažnja pridaje mu se neovisno o tome o kojoj grani gospodarstva je riječ i o kojim poslovima radnim zadacima se radi. Zaštita na radu obavezuje i poslodavce i djelatnike i u tom smislu važno je zajedničko djelovanje svih strana u procesu rada. Rad u industrijskim pogonima može biti opasan po djelatnika ukoliko nije osposobljen za rad na siguran način i ukoliko rukovodstvo poduzeća ne poduzima sve predviđene mjere zaštite i sigurnosti. Sukladno tome, važno je obraditi i problematiku pogona za injekcijsko prešanje plastike i načina putem kojih se provode mjere sigurnosti u njima.

Cilj rada je analizirati temu injekcijskog prešanja materijala kako bi se dobio uvid u radne uvjete zaposlenika u takvim pogonima. Nakon toga, bit će prikazana teorijska podloga vezana uz ulogu poduzeća i djelatnika pri provedbi radnji vezanih uz sigurnost i zaštitu. Također, cilj empirijskog dijela je prikazati primjer iz prakse odnosno mjere sigurnosti i zaštite u postojećem postrojenju koje se bavi injekcijskim prešanjem plastike.

1.2. Izvori podataka i metode istraživanja

Kao izvor podataka korištena je literatura iz zakonodavnog okvira sigurnosti i zaštite na radu. Osim toga, teorijski dio bazira se i na bibliografskim jedinicama koje daju općeniti uvid u ključne pojmove. Također, podaci su prikupljeni i od autora završnih i diplomskih radova slične problematike, nastavno na literaturu koju su i sami koristili. Literaturu u ovom području je izuzetno brojna te je prilikom izrade rada korišten određen broj knjiga, članaka, zakona i diplomskih radova, a također je potrebno navesti da je korištena i domaća, ali i strana literatura.

Nadalje, znanstvene metode istraživanja u ovom radu su brojne. Većina teorijskog dijela bazira se na metodi deskripcije što znači da su pomoću nje opisivani i prikazivani ključni pojmovi ovog rada. Osim nje korištena je i metoda indukcije. Pojedinačni pojmovi i zaključci dovode do zajedničkog, općeg suda. Kraj rada prikazan je pomoću metode sinteze jer su u zaključnom dijelu objedinjene spoznaje navedene u teorijskom i empirijskom dijelu.

2. INJEKCIJSKO PREŠANJE

2.1. Prešanje prema vrsti materijala

Postupak injekcijskog prešanja može se razlikovati prema vrsti materijala koji se koristi za postupak. Prema tome, ovim postupkom mogu se prerađivati različiti materijali, a uglavnom su to metali, keramika i polimeri koji su jedan od ključnih pojmova ovog rada. Općenito, kada se govori o injekcijskom prešanju, uglavnom to i jest prešanje polimera, prikazanih na slici 1 jer su oni najzastupljeniji materijal u ovom postupku. Što se tiče polimera, u njih se ubrajaju [9]:

- a) plastomerni polimeri,
- b) elastomeri,
- c) duromeri.



Slika 1. Spremnik sirovine HDPE KT1000UE

Od prethodno navedenih, najčešće se radi o prešanju plastomera, a za elastomere i duromere potrebni su dodatni i prilagođeni postupci. Obzirom da su plastomeri najzastupljeniji, važno je reći da se dijele na kristalaste i amorfne, a to je bitan podatak jer zbog njihove razlike u strukturi dolazi i do pojave različitih svojstava u procesu prerade. Ono što se može regulirati kod rada s plastomerima je stupanj kristalnosti na koji utječe brzina hlađenja. Ako se postupak hlađenja odvija u dužem vremenskom periodu, moguće je dostići viši stupanj kristalnosti što ujedno implicira i veću čvrstoću materijala u konačnici.

2.2. Sustav za provedbu injekcijskog prešanja

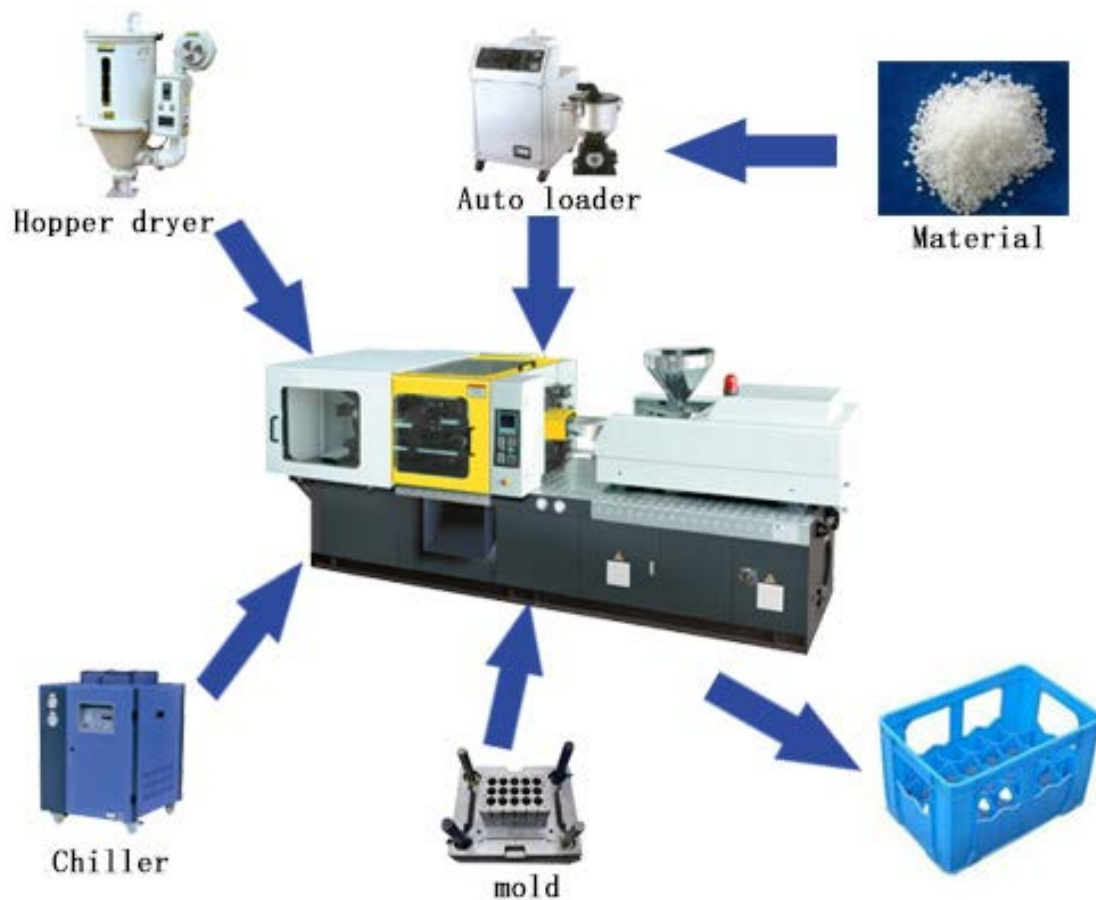
Kao što se postupak prešanja razlikuje prema vrsti materijala, razlikuju se i sustavi strojeva za injekcijsko prešanje. Njihova razlika očituje se prema [4]:

- a) dimenzijama,
- b) sili zatvaranja,
- c) snazi i kapacitetu materijala za injekcijsko prešanje.

Proces proizvodnje moguće je u potpunosti automatizirati. Samim time ostvaruje se i mogućnost postizanja proizvodnje u velikim serijama koje u konačnici ostvaruju i veći profit za poduzeće. Stroj za injekcijsko prešanje nije dovoljan za provedbu cjelokupnog procesa, već mu je potrebna i dodatna oprema. Dodatna oprema koji čini cjelokupni sustav za provedbu injekcijskog prešanja podrazumijeva sljedeće dijelove:

- a) stroj koji služi za dobavljanje sirovine,
- b) dozator materijala,
- c) mikser,
- d) oprema potrebna za funkcioniranje kalupa (postupci čišćenja i održavanja).

Kao što je prikazano na slici 2., riječ je o cikličkom postupku. U kalup unutar stroja ubrizgava se materijal (u ovom slučaju polimerni materijal) koji u kalupnoj šupljini očvršćuje i dobiva svoju konačnu formu i time postaje gotovi proizvod. Na slici je prikazana izrada nosiljke za boce. Unutar kalupne šupljine formira se konačni oblik koji se nakon hlađenja vadi, a djelatnik ga je dužan vizualno pregledati i odstraniti eventualne oštre rubove za to predviđenim alatom.



Slika 2. Stroj za injekcijsko prešanje [16]

Finalni proizvodi koji se još nazivaju i otpresci, mogu biti različitih dimenzija kao i različite mase. Linija stroja konstruirana je na takav način da to omogućava, a uz dodatnu opremu djelotvornost samog procesa itekako se može povećati. Na slici 1. ukratko je prikazan cijeli postupak, od ubrizgavanja materijala u stroj pa sve do izbacivanja finalnog proizvoda. Opis postupka nalazi se u poglavlju 2.3.

Neki od najpoznatijih i najutjecajnijih proizvođača na tržištu strojeva za injekcijsko prešanje su Krauss Maffei, Bettenfeld, Engel, Dakumar, Arburg, Haitian.

2.3. Faze postupka

Strojevi za injekcijsko prešanje plastike prikazani na slici broj 3. u procesu izrade finalnog proizvoda prolaze kroz šest ključnih faza, a one su sljedeće:

- a) zatvaranje kalupa,
- b) brizganje materijala,
- c) zadržavanje plastike u kalupu,
- d) hlađenje,
- e) otvaranje kalupa,
- f) izbacivanje otpreska.



Slika 3. Stroj za injekcijsko prešanje Battenfeld

U prvoj fazi dolazi do pripreme polimernog materijala odnosno taljevine koja će u tijeku proizvodnog procesa u kalupnoj šupljini dobiti svoj konačan izgled. Nakon toga, zatvara se kalup na stroju, a vrijeme zatvaranja također ovisi o parametrima poput tipa i vrste stroja. Slijedi faza ubrizgavanja kroz cilindar u smjeru kalupa. Polimeri koji se ubrizgavaju, u početnom su obliku pakirani kao granule ili kao prah. Djelovanjem tlaka, prah ili granule se tope i usmjeravaju prema kalupnoj šupljini bez mogućnosti povratka u prethodne dijelove stroja.

Nakon toga slijedi proces hlađenja nakon kojeg se kalup otvara i dostupan je proizvod u svom konačnom obliku – otpresak. Otpresak se izbacuje iz kalupa, a da bi taj postupak bio što jednostavniji, kalupna šupljina prska se odvajalima koja pospješuju vađenje proizvoda. Po završetku cjelokupnog procesa, kalup se zatvara i spreman je za novu provedbu svih faza i stvaranja novog otpreska.

Osim toga, po završetku procesa proizvodnje samog proizvoda potrebno je obaviti i postupak kontrole otpreska. Neki od aspekata koji se kontroliraju su masa (tolerancija od 5%), boja, dimenzije, sjaj i sl. Cilj kontrole je da se kupcu isporuči kvalitetan proizvod koji s minimumom odступа od specifikacija koju kupac traži. Nakon dobivanja proizvoda koji zadovoljava sve kriterije koje kupac zahtijeva, može se početi automatizirana proizvodnja. Proizvodi se transportnim trakama dostavljaju do radnog mjesta radnika. Zadatak radnika je da izvrši vizualnu kontrolu proizvoda zbog eventualnih grešaka koje se mogu nalaziti na proizvodu. Neke od grešaka koje se učestalo pojavljuju u praksi su sljedeće: nedovoljna zapunjenost, mehanička oštećenja, razlika u boji, prelijevanje materijala i sl. Ukoliko proizvod ima neku grešku odvaja se u „škart“ odnosno to je proizvod koji ne ide u daljnje faze procesa, posebice ne u finalnu fazu isporuke. Ako proizvod zahtijeva neku dodatnu doradu doraduje se i pakira prema zahtjevu kupca.

2.4. Injekcijsko prešanje plastike

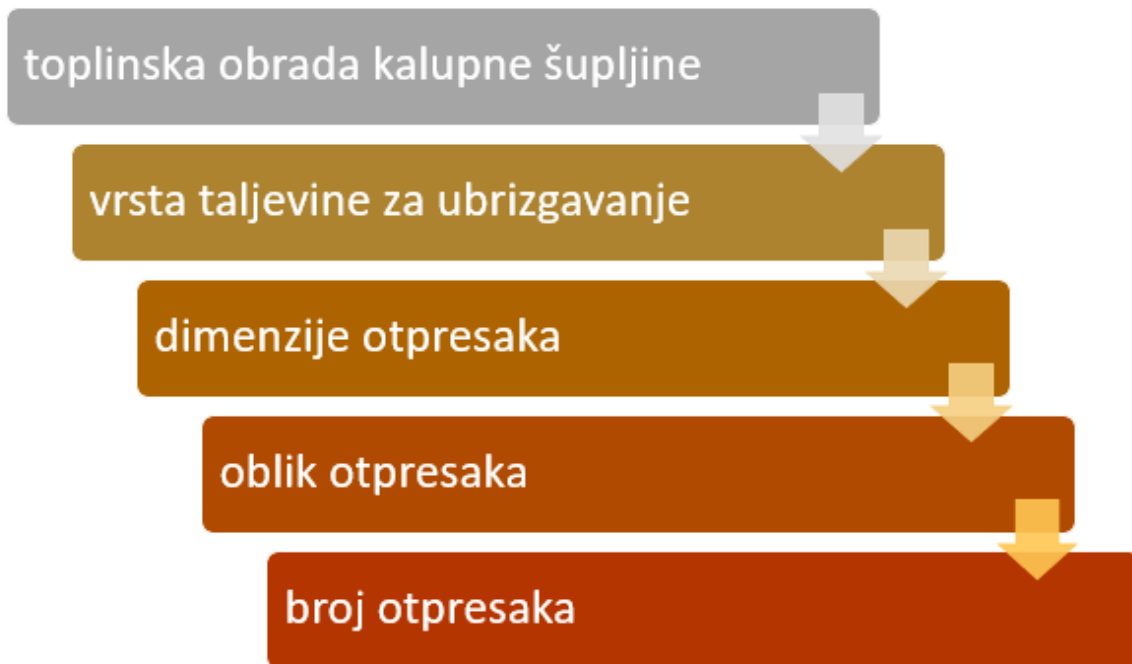
Prethodno je navedeno kako se polimeri mogu podijeliti u tri skupine o kojima ovisi način provedbe postupka injekcijskog prešanja [8]:

- a) plastomeri reagiraju na promjenu temperature i pri visokim temperaturama oni omekšaju, ali postoji i reverzibilan proces te prilikom hlađenja ili vraćanja na početnu temperaturu oni ponovno dolaze u čvrsto stanje,
- b) elastomeri zbog svoje strukture imaju sposobnost oblikovanja u omekšanom stanju i nije potrebno da postanu taljevina u potpunosti,
- c) duromeri su skupina na koje zagrijavanje ne djeluje i porastom temperature neće doći niti do njihovog omekšavanja niti taljenja.

Najvažniju ulogu u cijelom procesu ima kalup. Njegova konstrukcija utječe na sljedeće parametre u proizvodnji [10]:

- a) kvaliteta,
- b) struktura,
- c) dimenzije.

U konačnici, na izgled i funkciju željenog proizvoda kao i na zadovoljstvo krajnjih korisnika utječu upravo dimenzije, struktura i kvaliteta te funkcionalnost kao što je i prikazano na slici broj 4. Kalupi u postrojenjima za injekcijsko prešanje plastike pokušavaju se izrađivati od što kvalitetnijih materijala jer predstavljaju najvažniji dio stroja za prešanje. Također, tijekom izvršavanja samog procesa, kalup odrađuje većinu ključnih postavki i zato je njihova eksploatacija vrlo visoka i izražena u odnosu na druge dijelove.



Slika 4. Kriteriji pri izboru materijala za izradu kalupa [4]

Količina kriterija koji se uvažavaju pri izboru materijala brojna je zbog toga što se na taj način pokušavaju uspostaviti „idealni“ uvjeti za izradu zbog kojih će se trošenje kalupa tijekom izvjesnog vremenskog perioda smanjiti. Nerealno je očekivati konstrukt koji se uopće ne troši, ali poštivanjem ovih kriterija, trošenje se može svesti na najmanju moguću mjeru.

To direktno utječe na kvalitetu stroja i postupka, ali i otpreska. Prilikom izbora materijala koji će se koristiti u proizvodnji kalupa, ključan je još jedan parametar. Materijal ovisi i o tome je li riječ o kalupu za male ili velike serije. Sukladno tome, kalupi za male serije uglavnom će biti načinjeni od materijala poput bakra, aluminija, nikla ili upravo spominjanih polimernih materijala. Suprotno tome, za izradu kalupa koji će biti primijenjeni u velikim serijama koriste se materijali povišene tvrdoće kao čelik s povišenom tvrdoćom te čelični ljevovi, poboljšani čelik i sl. Zbog svega prethodno navedenog uočava se da je kalup najbitniji dio cijelog sustava i da je njegovoj izradi, proizvodnji i upotrebi posvećeno najviše pažnje.

3. VAŽNOST MJERA SIGURNOSTI I ZAŠTITE

Svaki poslodavac dužan je organizirati i provoditi zaštitu na radu za sve radnike u svim dijelovima organizacije rada i u svim radnim postupcima. Na taj način štiti svoje zaposlenike, infrastrukturu poduzeća, ali i svoje finalne proizvode. Poslodavac u skladu s općim propisom o radu, pravilnikom ili drugim aktom utvrđuje organizaciju provedbe zaštite na radu te prava, obveze i odgovornosti njegovih ovlaštenika i radnika. Prethodno navedeno posebice vrijedi slučaju da ta pitanja nisu uređena Zakonom i pripadajućim propisima donesenima na temelju istog, kolektivnim ugovorom, sporazumom sklopljenim između radničkog vijeća i poslodavca ili ugovorom o radu. Poslodavac je odgovoran za organiziranje i provođenje zaštite na radu, neovisno o tome je li u tu svrhu zaposlio jednog ili više stručnjaka zaštite na radu ili je obavljanje poslova zaštite na radu ugovorio s vanjskom tvrtkom za obavljanje tih poslova. Prenošenje ovlaštenja za provođenje zaštite na radu ne oslobađa poslodavca odgovornosti. Poslodavac može provođenje zaštite na radu prenijeti u pisanom obliku na ovlaštenika u okviru njegovog djelokruga rada. Poslodavac koji zaštitu na radu provodi djelovanjem ovlaštenika obavezan je ovlastiti ovlaštenika. Obveze ovlaštenika su [1]:

- a) Radniku koji nije osposobljen za rad na siguran način ne dopustiti rad bez nadzora osposobljenog radnika.
- b) Radnika za kojeg nije na propisani način utvrđeno da ispunjava tražene uvjete, ne dopustiti obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada, odnosno da radniku koji više ne ispunjava tražene uvjete zabraniti da nastavlja obavljati poslove s posebnim uvjetima rada.
- c) Posebno osjetljivim skupinama radnika ne dozvoliti da obavljaju poslove koji bi mogli na njih štetno utjecati.
- d) Isključi iz uporabe radnu opremu koja nije ispravna, odnosno sigurna, kao i osobnu zaštitnu opremu na kojoj nastanu promjene zbog kojih postoje rizici za sigurnost i zdravlje radnika.
- e) U suradnji sa stručnjakom za zaštitu na radu osigurati evidentiranje svake nezgode i ozljede na radu te svakog slučaja postupanja radnika.

- f) Nadzire da radnici rade u skladu s pravilima zaštite na radu, uputama poslodavca, odnosno proizvođača radne opreme, osobne zaštitne opreme, opasnih kemikalija i bioloških štetnosti te da koriste propisanu osobnu zaštitnu opremu.
- g) Radniku zabraniti rad ako ne koristi propisanu osobnu zaštitnu opremu.
- h) Osigurati potreban broj radnika osposobljenih za evakuaciju i spašavanje, za pružanje prve pomoći te da im omogući svu potrebnu opremu.
- i) Osigurati da se u vrijeme rada ne piju alkoholna pića te da se ne uzimaju druga sredstva ovisnosti, odnosno da se zabrani rad radnicima koji su na radu pod utjecajem alkohola ili drugih sredstava ovisnosti te da ih se udalji s mjesta rada.

4. EMPIRIJSKI DIO RADA – PRIMJER IZ PRAKSE

Tvrtka koja služi kao predložak za empirijski dio rada bavi se injekcijskim prešanjem plastike još od 1992. godine. Najveći postotak proizvodnje odnosi se na izradu plastičnih nosiljki za pića, ambalaže za hranu, ali i ostale proizvode od plastike. Uz samu proizvodnju nosiljki tvrtka ima i proizvodnu liniju sitotiska za tiskanje. Proizvodnja u ovoj tvrtki odvija se u dva proizvodna pogona. Prvi pogon sastoji se od šest strojeva za injekcijsko prešanje i radnih mjesta za doradu nosiljki. Drugi pogon sastoji od osam strojeva za injekcijsko prešanje, radnih mjesta za doradu nosiljki i proizvodne linije za sitotisak. Svoju proizvodnju su unaprijedili implementacijom sustava za proizvodnju nosiljki sa IML etiketama još 2006. godine. Početak proizvodnje odnosno početak proizvodnog procesa sastoji se od nabave sirovina i kalupa za proizvodnju određenog proizvoda, zaprimanje i skladištenje sirovine te ugradnje kalupa na stroj za injekcijsko prešanje. Nakon navedenog postupka kreće formiranje tehnološkog procesa priprema stroja, puštanje stroja i same proizvodnje proizvoda. Po izradi proizvoda slijedi postupak kontrole proizvoda i sama dorada proizvoda ukoliko je potrebna. Sljedeći korak je skladištenje gotovog proizvoda u skladišni prostor. Sirovina koja se najčešće koristi za proizvodnju je polietilen. Koriste se i drugi materijali, ovisno o željenom finalnom proizvodu. Za ovaj primjer korištena je nosiljka za piće za čiju proizvodnju je potreban čisti polietilen kao glavna sirovina i master koji daje boju nosiljci. Sirovina se nalazi u velikim spremnicima koji su povezani sondama za stroj. Veliki spremnici koriste se zato što strojevi u sebi sadrže senzore koji prepoznaju nedostatak materijala te šalju signal stroju da povuče materijal kako bi uvijek imao potrebnu količinu materijala za proizvodnju. U ovom proizvodnom pogonu, kao i u svim industrijskim postrojenjima, nužna je provedba zaštite na radu kako bi se osigurali zaposlenici, infrastruktura i finalni proizvodi. Također, za provedbu mjera sigurnosti i zaštite na radu potrebno je izraditi i procjenu rizika. Izradom procjene rizika korisnik svjesno prihvaća aktivnu ulogu u procesima upravljanja sigurnošću i zaštitom na radu u poduzeću na koje se procjena odnosi [5]. Također, rezultate procjene rizika iznimno je bitno uvažavati u svakodnevnom radu i radnim aktivnostima, izraditi dokument u pisanom obliku i o sadržaju istog informirati radnike.

4.1. Organizacija i provedba zaštite na radu

Za primjer radnog mjesta analizirano je radno mjesto odnosno poslovi radnika na doradi nosiljki. Glavni zadatak ovog radnog mjesta je ukloniti oštre rubove i višak plastike sa plastične nosiljke keramičkim ili čeličnim nožem ovisno o načinu dorade.

Uz to, radnik treba vizualno prekontrolirati nosiljke i složiti ih na predviđenu paletu. Kod takvih poslova obavezna je dodatna osobna zaštitna oprema koja se sastoji od protureznih rukavica i zaštitne manžete za zaštitu podlaktice od slučajnog posijecanja. Podrazumijeva se da radnik mora imati i obaveznu zaštitnu opremu koja se sastoji od radnih cipela sa čeličnom kapicom i radnog odijela. Navedena zaštitna oprema služi tome da, ukoliko i dođe do ozljede, da ona bude minimalna ili da je uopće nema. Neke od ozljeda koje se mogu javiti na ovom radnom mjestu odnosno poslovima radnika u proizvodnji su: opasnosti od porezotina, posijecanje nožem, mehaničke opasnosti, opasnost od pada na istoj razini uslijed mokrog i klizavog poda, pad tereta na radnika uslijed rušenja tereta i sl.

Kod svakog radnog mjesta radnik je dužan odraditi osposobljavanje za rad na siguran način. Svrha osposobljavanja je da se svakog radnika upozna s pravilima zaštite na radu i pravilima struke koja se pri radu moraju primjenjivati te upoznavanje sa sigurnim načinom izvođenja radnih operacija za sve poslove. Metoda osposobljavanja za rad na siguran način primjenjiva je za grupno i pojedinačno osposobljavanje radnika i sastoji se od teorijsko dijela, praktičnog dijela osposobljavanja i ocjene osposobljenosti radnika o čemu se vodi evidencija u vidu zapisnika. Za poslove s malim rizicima dovoljno je provesti teorijsko osposobljavanje. Praktično osposobljavanje provodi se podukom radnika na mjestu rada pri obavljanju poslova i radnih zadataka. Procjenu praktične osposobljenosti provodi stručnjak zaštite na radu i ovlaštenik odnosno neposredni ovlaštenik. Proces praktičnog osposobljavanja traje tako dugo dok stručnjak zaštite na radu i ovlaštenik (neposredni ovlaštenik) ne donesu pozitivnu ocjenu, odnosno ne utvrde da radnik uistinu može i zna obavljati poslove i radne zadatke na siguran način sukladno pravilima zaštite na radu, bez ugrožavanja vlastitog života i zdravlja te života i zdravlja ostalih zaposlenika. Isto najduže može trajati do 60 dana (radnik može raditi pod nadzorom osposobljene osobe). U slučaju da radnik ne postigne traženi nivo znanja i vještina tijekom praktičnog osposobljavanja, treba nastaviti praktično osposobljavanje za siguran rad. Ponovljeno ocjenjivanje takvog

zaposlenika ne bi trebalo provoditi prije isteka 14 dana. O provedenom osposobljavanju radnika sastavlja se Zapisnik o ocjeni osposobljenosti radnika za rad na siguran način na obrascu ZOS. Isti je prikazan na slikama 5. i 6. Zapisnik potpisuje stručnjak zaštite na radu koji može biti stručnjak 1. ili stručnjak 2. stupnja [14].

..... naziv, sjedište i OIB poslodavca	
Oznaka zapisnika:	
ZAPISNIK	
o osposobljenosti/provedenom usavršavanju *	
..... ime, prezime, OIB, odnosno internacionalni identifikator za stranog radnika	
poslodavca/ovlaštenika/povjerenika radnika za zaštitu na radu*	
Sadržaj osposobljavanja/usavršavanja*:	
1. Osnovni pojmovi iz zaštite na radu	
2. Procjena rizika	
3. Osposobljavanje iz zaštite na radu	
4. Obveze i prava poslodavca, odnosno njegovih ovlaštenika, radnika i povjerenika radnika za zaštitu na radu	
5. Poslovi zaštite na radu	
6. Posebni propisi ovisno o djelatnosti poslodavca	
7. Posljedice neprovođenja zaštite na radu za poslodavca	
Mjesto i vrijeme provođenja osposobljavanja/usavršavanja*:	
Ime, prezime i OIB osoba koje su uključene u osposobljavanje/usavršavanje*:	
Na osnovi provedenog osposobljavanja/usavršavanja*, prema propisanom programu stručnjak zaštite na radu ocjenjuje:	
Poslodavac/Ovlaštenik/Povjerenik* je osposobljen/završio usavršavanje* iz područja zaštite na radu.	
Stručnjak zaštite na radu:	
(ime i prezime)	(potpis)
Poslodavac/Ovlaštenik/Povjerenik*:	
(ime i prezime)	(potpis)
Naziv i podaci ovlaštene osobe (za slučaj kada je u osposobljavanju/usavršavanju* sudjelovao stručnjak zaštite na radu ovlaštene osobe):	
* zaokružiti ili istaknuti primjenjivo	

Slika 5. Primjer zapisnika o ocjeni osposobljenosti radnika za rad na siguran način [17]

Na slici 5. prikazan je obrazac u kojem su navedeni poslovi za koje se provodi osposobljavanje i koje je zaposlenik dužan zadovoljiti. U ovom slučaju, to su poslovi operatera koji podrazumijevaju poslove dorade i vizualne kontrole nosilji, paletiziranje i označavanje gotovog proizvoda, sortiranje, pakiranje i odlaganje proizvoda na predviđena mjesta, održavanje radnog mjesta, posluživanje strojeva za injekcijsko prešanje plastomerom te povremeni poslovi u skladištu vezani uz utovar i istovar robe.

Na slici 6. prikazan je obrazac putem kojeg se ocjenjuje praktični dio provedbe osposobljavanja te je iz priloženog vidljivo da je radnik zadovoljio i da mu je izdana potvrda za rad na siguran način na poslovima i zadacima.

..... naziv, sjedište i OIB poslodavca	
Oznaka zapisnika:	ZAPISNIK
o ocjeni osposobljenosti radnika za rad na siguran način	
..... ime, prezime, OIB, odnosno internacionalni identifikator za stranog radnika	
Opis poslova i aktivnosti koje će radnik obavljati te mjesto rada:	
Praćenjem sigurnog načina rada i ocjenom praktične osposobljenosti utvrđeno je:	*
Radnik prije početka rada pregleda mjesto rada te o uočenim nedostacima izvještava poslodavca ili njegovog ovlaštenika	
Radnik pravilno koristi radnu opremu/sredstva rada	
Radnik pravilno koristi propisanu osobnu zaštitnu opremu i nakon korištenja je vraća na za to određeno mjesto	
Radnik pravilno koristi i samovoljno ne isključuje, ne vrši preinake i ne uklanja zaštite na radnoj opremi/sredstvima rada	
Radnik odmah obavještava poslodavca, njegovog ovlaštenika, stručnjaka zaštite na radu ili povjerenika radnika za zaštitu na radu o svakoj situaciji koju smatra značajnim i izravnim rizikom za sigurnost i zdravlje, o nepostojanju ili nedostatku uputa za takvu situaciju, kao i o bilo kojem uočenom nedostatku u organiziranju i provedbi zaštite na radu	
Radnik posao obavlja u skladu s pravilima zaštite na radu, pravilima struke te pisanim uputama poslodavca	
Radnik prije odlaska s mjesta rada ostavlja sredstva rada koja je koristio, u takvom stanju da ne ugrožavaju ostale radnike ili sredstva rada	
Radnik surađuje s poslodavcem, njegovim ovlaštenikom, stručnjakom zaštite na radu, specijalistom medicine rada i povjerenikom radnika za zaštitu na radu	
Mjesto, razdoblje i način provođenja teorijskog dijela osposobljavanja radnika:	
.....	
Mjesto i razdoblje praćenja sigurnog načina rada i ocjene praktične osposobljenosti radnika:	
.....	
Potpis radnika:	
Na osnovi provedenog osposobljavanja ocijenjeno je da je radnik osposobljen za rad na siguran način za poslove i aktivnosti koje će obavljati	
1. Neposredni ovlaštenik poslodavca
(ime, prezime, OIB)	(potpis)
2. Stručnjak zaštite na radu (potvrđuje provedbu sveukupnog postupka u skladu s Pravilnikom):	
.....
(ime, prezime, OIB)	(potpis)
3. Ostale osobe uključene u osposobljavanje:	
.....
(ime, prezime, OIB)	(potpis)
4. Naziv i podaci ovlaštene osobe (za slučaj kada je u osposobljavanju sudjelovao stručnjak zaštite na radu ovlaštene osobe):	
.....	
* upisuje se: DA/NP (nije primjenjivo)	

Slika 6. Obrazac ocjenjivanja provedbe praktičnog dijela osposobljavanja [17]

4.2. Osposobljavanje radnika za rad na siguran način – rukovanje alatom

U poduzeću koje se u ovom radu navodi kao primjer, vrlo su važne upute za rad na siguran način s alatom koji zaposlenici koriste u svakodnevnom obavljanju radnih zadataka. Obzirom na opis radnog mjesta koji je naveden u prethodnom dijelu rada, od mehaničkih elemenata najvažnije je da djelatnik poštuje upute za rad na siguran način nožem i skalpelom. Prikaz upute ovog tipa nalazi se na slici 7.


Uputa	
SAF – Uputa za siguran rad s nožem i skalpelom	
	datum 12.02.2018.
	stranica 1/2
	promjena indeksa 3

1. Svrha
Upoznavanje radnika sa sigurnim načinom rada s nožem za doradu nosiljki i skalpelom. Osiguranje vlastite sigurnosti i sigurnosti radnika.

2. Pojmovi i skraćenice - Nisu korišteni.

3. Odgovornosti / ovlasti - Radnik koji rukuje s nožem za doradu nosiljki i skalpelom odgovoran je za pridržavanje uputa. Voditelj odjela (proizvodnje, održavanja, skladišta) odgovorni su za primjenu i da su radnici upoznati sa uputama. Inženjer za sigurnost odgovoran je za nadzor primjene upute i izmjenu upute.

4. Opis postupanja

Znak opasnosti	Opasnost
	Opasnost od ozljeda - posjekotina i porezotina zbog upotrebe neispravnog alata
	Opasnost od ozljeda - posjekotina i porezotina zbog nekorištenja propisanih osobnih zaštitnih sredstava (protureznih rukavica i mandžete)
	Opasnost od ozljeda - porezotina i posjekotina zbog nepravilnog rukovanja sa predmetom obrade
	Opasnost od ozljeda - posjekotina i porezotina zbog nepravilnog načina rada sa nožem (sa čeličnom ili keramičkom oštricom), za doradu nosiljki i skalpelom




Prije početka rada potrebno je izvršiti vizualni pregled radnog mjesta i ručnog alata (noža sa čeličnom ili keramičkom oštricom, sigurnosnog skalpela i dr.), te u slučaju eventualnih nedostataka obavezno obavijestiti neposrednog voditelja. Radnik koji radi na stolu za ručnu doradu nosiljki i koristi nož (sa čeličnom ili keramičkom oštricom), dužan je prije početka rada upoznati se sa ovom uputom.

Svaki nož sa čeličnom oštricom za ručnu doradu nosiljki mora imati ispravno izveden držak koji je ojačan ispred oštrice, vrh noža mora biti zaobljen (ne smije biti oštar i ići u `špicu`), te nož mora biti pričvršćen za stol pomoću elastične priveznice (tamo gdje je primjenjivo).

Prilikom korištenja noža sa čeličnom oštricom obavezno je koristiti propisana zaštitna sredstva koja su zadužena na korištenje (protureznu zaštitnu rukavicu i mandžetu za zaštitu podlaktice – obavezno nositi na ruci u kojoj se ne drži nož). Pri radu sa nožem (sa čeličnom ili keramičkom oštricom) ili skalpelom oštrica se nikako ne smije okretati prema tijelu i povlačiti u smjeru tijela ili tijela drugog radnika.

Obavezno je prostor oko mjesta rada održavati čistim, urednim i voditi brigu da nije zakrčen. Prije napuštanja mjesta rada obavezno ostaviti mjesto rada i sredstvo rada u takvom stanju da ne ugrožava druge radnike i sredstva rada.

Nakon završetka rada nož sa čeličnom oštricom za ručnu doradu se obavezno ostavlja na radnom stolu. Za ručnu obradu nosiljki potrebno je koristiti isključivo keramički nož, a za svaku drugu upotrebu noža potrebno je odobrenje Voditelja proizvodnje.

Sredstva za osobnu zaštitu	Kada?
Radno odijelo – bluza/hlače, majica	Uvijek, bluza (po potrebi)
Zaštitna obuća s kapicom 	Uvijek
Zaštitne rukavice proturezne 	Uvijek prilikom rada na ručnoj doradi nosiljki (kod rada sa nožem sa čeličnom oštricom, skalpelom)
Zaštitna mandžeta za zaštitu podlaktice 	Uvijek prilikom rada na ručnoj doradi nosiljki (kod rada sa nožem sa čeličnom oštricom)

Slika 7. Uputa za siguran rad nožem i skalpelom [2]

U njemu su navedene opasnosti koje prijete radnicima u ovakvim industrijskim postrojenjima, važnost vizualnih pregleda radnog mjesta i alata kojim se rukuje te sredstva osobne zaštite koje je djelatnik dužan koristiti (radna odjeća, zaštitna obuća s kpicom, proturezne zaštitne rukavice te zaštitna mandžeta. Također, ovom uputom određeno je i kada djelatnik treba koristiti sredstva za osobnu zaštitu. Obuća i odjeća uvijek je obavezna, a proturezne rukavice i mandžeta u slučajevima kada se obavlja rad na ručnoj doradi nosiljki. O radnoj odjeći bit će više riječi u dijelu 4.5.

4.3. Osposobljavanje radnika za provođenje evakuacije i spašavanja

Poslodavac je obavezan poduzeti mjere zaštite od požara i spašavanja radnika, izraditi plan evakuacije i spašavanja te redovito provoditi vježbe evakuacije. Osim toga, potrebno je odrediti radnike koji će provoditi određene mjere te osigurati pozivanje i omogućiti postupanje javnih službi nadležnih za zaštitu od požara i spašavanje. Sve navedeno potrebno je provoditi u skladu s posebnim propisima. Nadalje, poslodavac je obavezan radnicima osigurati potrebnu radnu opremu i sredstva rada u skladu s propisima koji uređuju zaštitu od požara i spašavanje, ovisno o naravi procesa rada, veličini poduzeća i ukupnom broju radnika.

Plan evakuacije i spašavanja može izraditi stručnjak zaštite na radu ili ovlaštena osoba koja unutar poduzeća obavlja poslove zaštite na radu. Problematika koje se ovdje javlja je da ne postoji propis koji propisuje minimalne zahtjeve i način izrade plana evakuacije i spašavanje, kao što npr. Postoji propis za izradu procjene rizika. Također, nije niti propisano tko navedeni plan smije izrađivati, a ne postoji niti posebno ovlaštenje temeljem Zakona o zaštiti na radu ili pravilnika donesenih na temelju istog koje bi tvrtke ovlaštene za poslove zaštite na radu mogle zatražiti.

Nastavno na sve navedeno, nije jasno definirano da isti može izraditi stručnjak zaštite na radu. To znači da teoretski, plan evakuacije za potrebe poslodavca smije izraditi bilo koja osoba unutar poduzeća.

O provedenim vježbama evakuacije i spašavanja vodi se zapisnik čiji je primjer prikazan na slici 8. U zapisniku se navode sljedeći podaci [2]:

- a) naziv i adresa poslodavca,
- b) datum i mjesto na kojem je provedena vježba,
- c) opis izvanrednog događaja,
- d) cilj koji se želi postići provedenom vježbom.

Vježba opisana u primjeru odnosi se na postupanje uslijed zapaljenja plastične prašine u vreći unutar industrijskog pogona.

ZAPISNIK O PROVEDENOJ VJEŽBI EVAKUACIJE I SPAŠAVANJA

1. Naziv i adresa poslodavca: DW Reusables d.o.o., Kupljensko 75b, Vojnić, OIB:

2. Datum provedene vježbe: 20. 10. 2021. g. od 13.00 – 14.00

3. Mjesto/objekat vježbe: DW Reusables d.o.o., Kupljensko 75b, Vojnić, sve prostorije

4. Opis izvanrednog događaja:

Za vrijeme rada u pogonu regeneracije došlo je do zapaljenja plastične prašine koja se nalazila u big bag vreći u pogonu. Zbog blizine uskladištenog plastičnog materijala i požara koji se počeo širiti bilo je potrebno brzo reagirati kako ne bi došlo do širenja požara na cijeli pogon regeneracije.

5. Cilj vježbe:

- a) osigurati mjesto požara i spasiti odnosno evakuirati radnike na sigurno mjesto,
 - evakuirati sve radnike iz pogona regeneracije i ostalih proizvodnih pogona, ureda administracije, skladišta i dr. na zbornu mjesto u što kraćem roku,
 - provjeriti ispravnost vatrodojavnog sustava i ručne sirene za davanje znakova za evakuaciju, ispravnost vatrogasnih aparata, vanjske hidrantske mreže i ostale vatrogasne opreme i opreme za pružanje prve pomoći (nosila, AVD uređaj, sanitetski materijal i dr.)
 - spriječiti širenje požara unutar skladišta opasnog otpada i pogona regeneracije,
 - ugasiti početni požar korištenjem aparata za gašenje prahom kako bi se radnici dodatno osposobili za gašenje početnog požara prahom i provjerila brzina aktiviranja vatrogasnog aparata i korištenja vatrogasne opreme,
 - sanirati radni okoliš nakon akcije gašenja požara

Slika 8. Zapisnik o provedenoj vježbi evakuacije i spašavanja [2]

Osim toga, na slici 9. prikaz je obrazac putem kojeg zaposlenik daje izjavu o tome da je upoznat s ključnim dokumentima za rad na siguran način i s dokumentima koji se odnose na rad na siguran način u slučaju požara u postrojenju. Osim što zaposlenik izjavljuje da je s prethodno navedenim upoznat, dužan je izjaviti i da se obavezuje na postupanje prema svim propisima i općim aktima s kojima je upoznat i koji se primjenjuju na razini poduzeća. U slučaju bilo kakvog drugačijeg postupanja od onog koje je pravnim i općim aktima određeno, zaposlenik može snositi posljedice u vidu novčanih kazni, prekida radnog odnosa i sl.

IZJAVA

kojom ja: **TOMISLAV BELAVIĆ**, OIB:

raspoređen na radno mjesto/poslove: RADNIK U PROIZVODNJI,
zaposlenik tvrtke DW Reusables d.o.o., Kupljensko 75b, Vojnić,
izjavljujem da sam upoznat sa:

- Pravilnikom o zaštiti od požara tvrtke DW Reusables d.o.o.,
- Procjenom rizika tvrtke DW Reusables d.o.o.,
- Pravilnikom o zaštiti na radu tvrtke DW Reusables d.o.o.,
- Planom evakuacije i spašavanja tvrtke DW Reusables d.o.o.,

te o opasnostima i mjerama zaštite od požara, zaštite na radu, zaštite okoliša na svom radnom mjestu temeljem čl. 15 stavak 1. Zakona o zaštiti od požara NN 92/10.
Potvrđujem da sam preuzeo pisane upute za rad na siguran način i osobnu zaštitnu opremu temeljem Procjene rizika tvrtke i čl. 32 stavka 4. Zakona o zaštiti na radu NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18.

Obvezujem se da ću raditi i postupati prema propisima i općim aktima iz područja zaštite od požara, zaštite na radu, zaštite okoliša, usmenim obavijestima odgovornih osoba i svojoj osposobljenosti. Svojim potpisom radnik potvrđuje da je preuzeo, pročitao i razumio primljene upute za rad na siguran način, upute za korištenje osobne zaštitne opreme te da će postupati u skladu s istima.

Radnik je svjestan i upozoren da ću u slučaju postupanja protivnog izjavi snositi zakonske posljedice.

Potpis radnika: _____ Osposobljavanje proveo: _____

U Kupljenskom, dana 12/02/2021

Slika 9. Izjava o upoznatosti radnika sa zakonskom regulativom [2]

4.4. Radni okoliš

Ispitivanje radnog okoliša obaveza je svakog poslodavca koji ima radni prostor. Ispitivanje mogu vršiti isključivo ovlaštene osobe. Obaveza ispitivanja *radnog okoliša* proizlazi s ciljem smanjenja rizika od profesionalnih bolesti i ozljeda. Obaveza je procijeniti rizike i osigurati zaštitu zdravlja i sigurnost radnika izloženih fizikalnim, kemijskim i biološkim štetnim djelovanjima u radnom okolišu. Ispitivanja se obavljaju u periodičkim rokovima koji ne mogu biti duži od tri godine osim ako posebnim propisom nije drukčije određeno.

Poslodavac je obavezan obaviti ispitivanje radnog okoliša u slučajevima u kojima [13]:

- a) radni postupak ima direktan utjecaj na uvjete u postrojenju (na temperaturu, stupanj vlažnosti, kao i na brzinu strujanja zraka),
- b) se u dijelovima ili cjelokupnom radnom prostoru kao nusprodukt rada javlja prašina,
- c) tijekom radnog postupka dolazi do (prekomjerne) buke i/ili vibracija,
- d) se za potrebe rada koriste kemikalije sa potencijalnim štetnim djelovanjem,
- e) tijekom rada dolazi do eventualne opasnosti od zračenja,,
- f) tijekom rada dolazi do rizika od eksplozije.

Opasne kemikalije smiju se koristiti isključivo ako se iste radne rezultate ne može postići primjenom bezopasnih kemikalija. Ako nije moguća zamjena opasnih kemikalija bezopasnim ili manje opasnim, odnosno manje štetnim kemikalijama, poslodavac je dužan utvrditi hoće li se primjenom drugog radnog postupka smanjiti opasnost ili štetnost od njihove primjene. Ako koristi opasne kemikalije, poslodavac je obavezan pravila zaštite na radu primjenjivati sljedećim redoslijedom [15]:

- a) koristiti zatvorene sustave, ako je to moguće prema vrsti poslova i stanju tehnike,
- b) odvoditi s mjesta nastanka, odnosno izvan radnog okoliša opasne plinove, pare, prašine i aerosole čije se oslobađanje ne može spriječiti na način da pri odvođenju ne onečišćuje ljudski okoliš,
- c) kada se ne može odvoditi opasne plinove, pare, prašine i aerosole s mjesta nastanka, ograničiti na najmanju moguću mjeru,
- d) količinu opasne kemikalije,

- e) broj radnika izloženih djelovanju opasne kemikalije,
- f) vrijeme izlaganja radnika utjecaju opasne kemikalije,
- g) osigurati da radnici pri radu s opasnim kemikalijama koriste propisanu osobnu zaštitnu opremu.

Poslodavac je obavezan osigurati da opasne kemikalije budu tako pakirane i označene da prilikom njihovog korištenja ne postoji opasnost, odnosno štetnost za zdravlje i sigurnost radnika. Poslodavac je obavezan osigurati da za opasne kemikalije radnicima budu dani podaci o opasnostima ili štetnostima u vezi s njihovim korištenjem, kao i o pravilima, odnosno mjerama zaštite na radu. Poslodavac je obavezan osigurati da su radnici obaviješteni o rizicima kojima su izloženi pri radu s biološkim štetnostima i da su osposobljeni za rad na siguran način. Na mjestima rada poslodavac je obavezan istaknuti pisane obavijesti i upute za postupanje u slučaju ozbiljne opasnosti, odnosno štetnosti uzrokovane uporabom bioloških štetnosti na radu. Poslodavac koji koristi radnu opremu koju čine strojevi i uređaji, postrojenja te sredstva za prijenos i prijevoz tereta prema Pravilniku o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme dužan je na propisani način osigurati preglede i ispitivanja radne opreme u sljedećim slučajevima [12]:

- a) prije njihovog stavljanja u uporabu,
- b) najmanje jednom nakon dvije godine njihove uporabe,
- c) poslije rekonstrukcije, a prije ponovnog početka korištenja,
- d) kod ozljede na radu
- e) prije početka korištenja na novom mjestu uporabe, ako su strojevi i uređaji premješteni s jednog mjesta na drugo pa su zbog toga rastavljeni i ponovno sastavljeni.

4.5. Postupanje u slučaju ozljede na radu

Nadalje, internom dokumentacijom tvrtke na primjeru koje se analiziraju mjere sigurnosti i zaštite, regulirano je i postupanje u slučaju ozljede na radu. Ozljeda na radu je svaka ozljeda koja je nastala u prostorijama poslodavca u kojima se obavlja rad ili ga se tijekom rada koristi. Ovlaštenici poslodavca iz zaštite na radu odgovorni su za primjenu, nadzor i dužni su upoznati radnike kako postupiti u slučaju nastanka

ozljede na radu. Obveza organiziranja i pružanja prve pomoći osigurava se na način da [1]:

- a) je osposobljen dovoljan broj radnika za pružanje prve pomoći, na način da na 20 radnika jedan radnik bude osposobljen i određen za pružanje prve pomoći, te po jedan radnik na svakih daljnjih 50 radnika,
- b) se osigura propisana oprema,
- c) se osigura pravodobna prva pomoć uvažavajući radno vreme (rad u smjenama),
- d) osigura prijevoz ako u blizini nema zdravstvene ustanove za pružanje prve i medicinske pomoći.

Na ormarićima prve pomoći treba istaknuti telefonski broj najbližeg liječnika, broj najbliže zdravstvene ustanove odnosno stanice te ime i telefonski broj radnika koji je osposobljen za pružanje prve pomoći. U slučaju ozljede na radu radnik koji se zatekne na mjestu događaja dužan je o tome u najkraćem roku obavijestiti radnika osposobljenog za pružanje prve pomoći te osigurati pristup do ozlijeđenog radnika za neposredno pružanje prve pomoći. Osposobljeni radnik dužan je bez odgode doći na mjesto događaja i poduzeti propisane mjere.

O ozljedi na radu inženjer za zaštitu na radu sastavlja zapisnik o ozljedi i obavlja druge propisane radnje. O svim nastalim ozljedama na radu inženjer zaštite na radu vodi Zapisnik o ispitivanju ozljede na radu u obrascu SAF – 043/00, kako bi se uvidjele sve bitne informacije i činjenice koje su dovele do ozljede.

U slučaju smrtne ili teže ozljede inženjer zaštite na radu odmah po saznanju obavještava inspekciju rada u usmenom ili pisanom obliku. Na temelju podataka inženjer zaštite na radu popunjava obrazac SAF 023/00. Prijava o ozljedi na radu radi se u 8 primjeraka i zajedno sa medicinskom i drugom dokumentacijom šalje nadležnom tijelu na priznavanje ozljede na radu [1,7,11].

4.6. Analiza zaštite i sigurnosti na radnom mjestu radnik u proizvodnji

Kao što je već prethodno spominjano, za analizu radnog mjesta koristi se primjer radnika u proizvodnom procesu, a riječ je o poslovima ručne dorade nosiljki. Glavni zadatak ovog radnog mjesta je ukloniti oštre rubove i višak plastike sa plastične nosiljke keramičkim ili čeličnim nožem ovisno o načinu dorade i zbog prirode posla iznimno je važno da zaposlenik postupa prema uputama za rad na siguran način. Uz to, radi se i vizualna kontrola i poslovi skladištenja ili otpreme na palete za eksport. Kod tih poslova obavezna je dodatna osobna zaštitna oprema koja se sastoji od protureznih rukavica i zaštitne manžete za zaštitu podlaktice od slučajnog posijecanja.



Slika 10. Proturezne rukavice i zaštitna manžeta za zaštitu podlaktice

Naravno radnik mora imati i obaveznu zaštitnu opremu koja se sastoji od radnih cipela sa čeličnom kapicom i radnog odijela i za koje je, iz slike 11., vidljivo da je nošenje uvijek obavezno.

Za zaštitu radnika važna je adekvatna zaštitna odjeća i obuća koja treba pružiti maksimalnu sigurnost na radnom mjestu i zaštititi ga od ozljeda na radu. Vrstu odjeće i obuće koja mora odgovarati uvjetima na pojedinom radnom mjestu i treba zadovoljiti norme propisane uvjetima kvalitete odjevnog predmeta koji određuje Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava. Svaki poslodavac je dužan upoznati radnike sa svim opasnostima kojima su izloženi na radnom mjestu te na temelju procjene rizika primjenjivati pravila, mjere, postupke i aktivnosti za sprječavanje i smanjivanje rizika te osiguravati višu razinu zaštite na radu. Poslodavac je dužan osposobiti radnika za pravilno korištenje osobnih zaštitnih sredstava. Poslodavac mora na vlastiti trošak radnicima osigurati osobna zaštitna sredstva, mora osigurati ispravna osobna su zaštitna sredstva, odgovarajuće higijenske uvjete, potrebno održavanje te popravke i zamjenu osobnih zaštitnih sredstava, mora osigurati da pri radu pri kojem se upotrebljavaju osobna zaštitna sredstva na raspolaganju tehničke upute te upute za njihovu uporabu. Na slici 11. nalazi se prikaz zaštitne radne opreme koju su djelatnici obavezni koristiti i isti prikaz postavljen je na vidljivom mjestu unutar proizvodnog pogona.



Slika 11. Osobna zaštitna sredstva – grafički prikaz unutar postrojenja [2]

Osobna zaštitna oprema i sredstva su ona koja radnik nosi, drži ili na bilo koji drugi način upotrebljava pri radu, tako da ga štite od jednog ili više rizika vezano za njegovu

sigurnost i zdravlje. U osobnu zaštitnu opremu spada također i svako pomagalo ili dodatak, koji se upotrebljava za postizanje svrhe. Osobnu zaštitnu opremu upotrebljavaju radnici pri radovima, pri kojima nije moguće otkloniti rizike za sigurnost i zdravlje te u slučajevima kada poslodavac ne može u dovoljnoj mjeri smanjiti rizike primjenom osnovnih pravila zaštite na radu ili odgovarajućom organizacijom rada.

Poslodavac određuje osobnu zaštitnu opremu na temelju procjene rizika za sigurnost i zdravlje kojima su radnici izloženi pri radu. Pri tome poslodavac postupa po temeljnim načelima zaštite na radu. Poslodavac osigurava radnicima osobna zaštitna sredstva koja trebaju biti u skladu sa sljedećim zahtjevima [1]:

- a) oblikovanje i izrada koji su u skladu s propisima u okviru tehničkih zahtjeva,
- b) namjenska izrada uz koju ne smije doći do mogućnosti veće ugroze za zaposlenika,
- c) usklađenost sa svim uvjetima koji su u okviru mjesta rada;
- d) udovoljavanje specifičnim ergonomskim uvjetima i potrebama;
- e) izrada koja jamči pravilnu i jednostavnu upotrebu kako bi zaštitno sredstvo ostvarilo svoju primarnu svrhu .

Unutarnji nadzor radnika provodi poslodavac ili ovlaštenik kako bi utvrdio koriste li zaposlenici obaveznu zaštitnu opremu. Takav nadzor nužan je i treba se provoditi u predviđenim vremenskim periodima, s najavom za zaposlenike, ali i bez najave. Dužnost je ovlaštenog nadzornika i da djelatnike upozna s rizicima od kojih ih štite dodijeljena zaštitna sredstva i oprema. Ukoliko radnik ne koristi osobnu zaštitnu opremu, poslodavac ili njegov ovlaštenik obavezan je na primjeren način upozoriti radnika i osigurati mu opremu za rad (ukoliko istu eventualno ne posjeduje) ili ako radnik ima opremu, ali odbija korištenje iste ovlaštenik je dužan radnika udaljiti sa mjesta rada. Udaljenje može biti privremeno, ali u nekim slučajevima i trajno te rezultirati raskidom ugovora.

5.PRIMJER IZRADE OTPRESKA INJEKCIJSKIM PREŠANJEM

Kao primjer otpreska u ovom će dijelu biti naveden primjer nosiljke za boce, prikazane na slici 12.



Slika 12. Nosiljka za boce izrađena injekcijskim prešanjem

Prvi korak u fazi izrade nosiljke je određivanje njenih karakteristika prema kojima će biti izrađena. Sukladno tome, određuje se njena namjena, materijal od kojeg će se izrađivati te dimenzije. U stroj za injekcijsko prešanje potrebno je unijeti podatke o visini, širini i dužini finalnog proizvoda kao i o njegovoj masi. Ponekad se u poduzećima izrađuju trodimenzionalni probni modeli koji služe kao orijentir naručitelju i prikazuju mu potencijalni finalni proizvod. Željeni model treba odgovarati geometrijskim zahtjevima i stroju za injekcijsko prešanje. Oblik kalupne šupljine u procesu treba biti jednak željenom obliku otpreska. Matrica je smještena na nepomičnom dijelu kalupa, dok se žig i klizači nalaze na njegovom pomičnom dijelu.

Da bi se nosiljka izradila prema željenim dimenzijama, dovoljno čvrsta i funkcionalna za dugoročnu upotrebu, potrebno je uskladiti sve parametre kao što su sila kojom će se zatvarati kalup, brzina postupka injekcijskog prešanja, tlak ubrizgavanja i naknadni tlak te vrijeme u kojem će naknadni tlak djelovati.

Usklađivanjem prethodno navedenih parametara nastaje probni otpresak koji prolazi postupak pregleda kako bi se izvršila vizualna kontrola i kontrola jačine i kvalitete izrađenog proizvoda. Ukoliko neka od navedenih stavki nije zadovoljavajuća, parametri se mijenjaju i ponovno usklađuju kako bi daljnja proizvodnja rezultirala upotrebljivim nosiljkama. Primjerice, ukoliko parametri nisu točno usklađeni, može doći do izgorina koje su rezultat međusobnog djelovanja tlaka ubrizgavanja, temperature i brzine djelovanja.

U pogonima za injekcijsko prešanje i proizvodnju prethodno spomenutih nosiljki, vrlo je važno istaknuti opasnosti koje prijete radnicima na strojevima te je potrebno ukazati na obavezu korištenja zaštitne opreme kao što je to prikazano na slici 13.



Slika 13. Znakovi upozorenja na stroju za injekcijsko prešanje

Prilikom rada na stroju za injekcijsko prešanje polimera potrebno je koristiti više dijelova zaštitne opreme. Sukladno tome, radnu bluzu, radne hlače, radnu majicu kao i obuću s kapicom potrebno je nositi uvijek. Osim toga, prilikom obavljanja određenih radnji potrebno je i korištenje dodatne zaštitne opreme. Prilikom vađenja otpreska iz kalupa obavezno je i korištenje zaštitnih protureznih rukavica, a prilikom rada na ručnoj doradi nosiljke obavezne su i zaštitne proturezne mandžete. Općenito, rad na stroju za injekcijsko prešanje plastike opasan je posebice zbog visokih temperatura koje nastaju u stroju. Prilikom izvršavanja određenih radnji potrebno je zaštititi oči, lice i ekstremitete što se provodi korištenjem zaštitnih rukavica, zaštitnih naočala te vizira. Određene radnje zahtijevaju i ulazak radnika u radni dio stroja te je tada obavezno nošenje zaštitne kacige.



Slika 14. Zaštitni vizir i rukavice otporne na visoku temperaturu

Osim ozljeda koje bi mogle biti uzrokovane vrlo visokim temperaturama, obzirom da se radi o stroju, uvijek postoji i opasnost od strujnog udara. Također, obzirom da radnik vadi otpresak iz stroja i dolazi u dodir s dijelovima na stroju i unutar njega, postoji opasnost i od uklještenja i amputacija. Prilikom ubrizgavanja materijala u kalup, postoji opasnost i od poskliznuća, a i općenito od pada ili spoticanja u dijelovima stroja gdje se nalazi sirovina koja se ubrizgava i materijala koji se koriste.

6. ZAKLJUČAK

Predmet i cilj završnog rada na temu „Mjere zaštite i sigurnosti u pogonima za injekcijsko prešanje plastike“ odnose se na analizu i prikaz rada u postrojenjima za injekcijsko prešanje kao i na mjerama sigurnosti i zaštite koje je potrebno pravilno i kontinuirano provoditi kako bi se rad odvijao na, u potpunosti, siguran način. Gotovo u svim industrijskim postrojenjima i proizvodnim pogonima postoje određene opasnosti po sigurnost i zdravlje zaposlenika. Osim toga, nepravilna postupanja mogu dovesti i do izuzetno štetnih posljedica po infrastrukturu i proizvode koji nastaju u tim postrojenjima.

Za vrijeme odrađivanja stručne prakse uočeni su realni praktični primjeri za koje tijekom studija postoji isključivo teorijska podloga, ali i mnoge druge situacije koje je isključivo teorijskim spoznajama gotovo nemoguće objasniti. Tijekom odrađivanja stručne prakse stječe se u uvid u poslove i radne zadatke koji su predviđeni za stručnjake u području sigurnosti i zaštite na radu, ali i u probleme sa kojima se stručnjak zaštite na radu suočava. Zaključujem da je stručna praksa dobra smjernica za nadolazeća zaposlenja, ali također jasno je i da ovo zanimanje zahtjeva cjeloživotno učenje i usavršavanje zato što se s vremena na vrijeme zakoni i pravilnici mijenjaju. Također, mijenja se tehnologija, oprema, alati, uvode se novi proizvodni materijali. Učenje u području mjera sigurnosti i zaštite na radu nikada ne prestaje.

Nastavno i na teorijsku podlogu i na praktični primjer, sve se više uočava važnost preventivnog djelovanja i potreba za provedbom istog u praksi. Pravilno, pravodobno i kontinuirano preventivno djelovanje ključ su produktivne provedbe mjera sigurnosti i zaštite na radu. Različita preventivna djelovanja u određenoj su mjeri propisana zakonskom regulativom te je u svakodnevnom radu potrebno poštivati odredbe Zakona o radu, Zakona o zaštiti na radu kao i internih pravila u poduzećima. Kao i obrazovanje i učenje u ovom području, niti preventivne mjere koje su jednom uspostavljene nisu nepromjenjive i trajne. Uvijek ima prostora za dodatno planiranje i djelovanje koje će se provoditi na temelju prethodno stečenih iskustava.

Preventivnih mjera gotovo da i ne može biti previše ako se mjere sigurnosti i zaštite promatraju s aspekta zaštite ljudskog zdravlja i ljudskih života. Nepoštivanjem mjera i pravila može doći i do oštećenja proizvodnih pogoda i finalnih proizvoda, ali svi oni zamjenjivi su i nadoknadivi, ali ljudsko zdravlje i život to nikako nisu. Promatrano iz te perspektive, stručnjaci za provedbu zaštite na radu svakodnevno rade izuzetno dogovorani i društveno koristan posao.

7. POPIS LITERATURE

1. Centar za zaštitu na radu, „*Osposobljavanje radnika za rad na siguran način – kako ga obaviti.*“, Dostupno na: <https://centarznr.hr/strucni-clanci/hrvatska/osposobljavanje-radnika-za-rad-na-siguran-nacin-kako-ga-obaviti> (pristupljeno 1.4.2023.)
2. Dnevnik rada stručne prakse – Primjena sigurnosti i zaštite na radu, Tomislav Belavić (2022.)
3. Godec D. „*Doprinos sustavnom razvoju kalupa za injekcijsko prešanje plastomera*“ [magistarski rad]. Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb (2000.)
4. Goff J, Španiček D. „*Injekcijsko prešanje za praktičare: Utjecaj podesivih preradbenih parametara na svojstva otpreska*“ Polimeri. 33(1):28–32. (2012.)
5. HZZZSR HR „*Praktična smjernica za izradu procjene rizika na radu*“, http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Prakticna_smjernica_za_procjenu_rizika_na_radu.pdf , pristupljeno 1.4.2023.)
6. Ivanović, Z. „*Metodologija znanstvenog istraživanja*“, Knjižara UM, Zagreb, (2011.)
7. Kontrol biro – društvo za osiguranje kvalitete, Priručnik sigurnosti i osnova zaštite na radu. Dostupno na: <https://hns-cff.hr/files/documents/4369/Priru%C4%8Dnik%20za%C5%A1tita%20na%20radu.pdf> (29.04.2021.)
8. Ljeljak, B. „*Naprava za injekcijsko prešanje manjih polimernih dijelova*“, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, (2016.)
9. Marijić, L. „*Optimiranje konstrukcije kalupa za injekcijsko prešanje s pomoću računalne simulacije*“ [diplomski rad], Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb (2021.)
10. Marinković, N. „*Razvoj kalupa za injekcijsko prešanje polimernog ispitka*“ [završni zadatak], Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, (2010.)
11. Narodne novine (NN 69/2005), „*Pravilnik o programu, sadržaju i načinu provjere znanja poslodavca ili njihovih ovlaštenika iz područja zaštite na radu*“, Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_06_69_1353.html (pristupljeno: 1.4.2023.)
12. Palačić, D. „*Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme*“, Dostupno na: <https://zastitanaradu.dashofer.hr/33/pravilnik-o-pregledu-i-ispitivanju-radne-opreme-uniqueidRCViWTptZHLgUFL6C8Ckmv1rP88gQXg6sPTwVrguwZk/> (pristupljeno: 1.4.2023.)

13. Orač – Šukelj, I. „*Obveza ispitivanja radnog okoliša*“, Dostupno na: ispitivanja radnog okoliša, <https://zastitanaradu.dashofer.hr/33/radni-okolis-clanak-45-obveza-ispitivanja-radnog-okolisa-uniqueidmRRWSbk196E4DjKFq6pChC8laH3xR2zeUwLueoigJze19y1Pb7M-Sw/> , (pristupljeno 1.4.2023.)
14. The European Society of Safety Engineers, „*Management and Safety*“, Dostupno na: https://bib.irb.hr/datoteka/917110.MS_2017_CD2.pdf#page=151 (pristupljeno: 1.4.2023.)
15. Vajda, A. „*Obveze poslodavca u svezi s uporabom opasnih kemikalija i bioloških agensa na radu*“, Dostupno na: <https://zastitanaradu.dashofer.hr/33/obveze-poslodavca-u-svezi-s-uporabom-opasnih-kemikalija-i-bioloskih-agensa-na-radu-uniqueidmRRWSbk196E4DjKFq6pChF5y50lz2HZ4PsszRIYzgbNxW0i-agLWMA/> , (pristupljeno 1.4.2023.)
16. Zhangjiagang machinery c.o. „*Injection molding machine*“ Dostupno na: <http://hr.shenzhoumac.org/injection-molding-machine/pet-preform-injection-molding-machine/plastic-pp-hot-filling-bottle-preform.html> (pristupljeno 14.2023.)
17. Narodne novine (NN 42/2021), „Pravilnik o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita“, Dostupno na : <https://www.zastitanaradu.hr/novi-pravilnik-o-osposobljavanju/> (pristupljeno: 1.4.2023.)
18. Budimir Mijović „Održavanje strojeva i uređaja“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac (2019.)
19. Budimir Mijović „Primjena ergonomija“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac (2008.)
20. Snježana Kirin „Uvod u ergonomiju“ Veleučilište u Karlovcu, Karlovac (2019.) Dostupno na https://www.vuka.hr/images/50013288/Snjezana_Kirin-UVOD_U_ERGONOMIJU.pdf (pristupljeno: 1.4.2023.)

8. POPIS GRAFIČKIH PRILOGA

SLIKE

Slika 1. Spremnik sirovine HDPE KT1000UE

Slika 2. Stroj za injekcijsko prešanje

Slika 3. Stroj za injekcijsko prešanje Battenfeld

Slika 4. Kriteriji pri izboru materijala za izradu kalupa

Slika 5. Primjer zapisnika o ocjeni osposobljenosti radnika za rad na siguran način

Slika 6. Obrazac ocjenjivanja provedbe praktičnog dijela osposobljavanja

Slika 7. Uputa za siguran rad nožem i skalpelom

Slika 8. Zapisnik o provedenoj vježbi evakuacije i spašavanja

Slika 9. Izjava o upoznatosti radnika sa zakonskom regulativom

Slika 10. Proturazne rukavice i zaštitna manžeta za zaštitu podlaktice

Slika 11. Osobna zaštitna sredstva – grafički prikaz unutar postrojenja

Slika 12. Nosiljka za boce izrađena injekcijskim prešanjem

Slika 13. Znakovi upozorenja na stroju za injekcijsko prešanje

Slika 14. Zaštitni vizir i rukavice otporne na visoku temperaturu