



SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Uređuje: Indira Aurer Jezerčić

Sigurnost i zaštita na radu u tvrtki AD Plastik d. d.

|| I. Aurer Jezerčić*

ZIRS d. o. o.
Ulica grada Vukovara 68
10 000 Zagreb

Uvod

Kao što sam u jednom od ranijih brojeva časopisa navela, želja mi je predstaviti sigurnost i zaštitu na radu u hrvatskim tvrtkama kako bi čitateljima prikazala stvarnu sliku koliko je prevencija¹ zaista važna, a trud i troškovi u konačnici opravdani. Nezgoda² nije ozljeda,³ ali bez prevencije velika je vjerojatnost da će pri sljedećoj pojavi to postati. Stoga za tvrtke koje imaju radna mjesta sa srednjim/velikim rizicima poticaj za ustroj, provedbu i stalni napredak ne smije biti samo zakonska obveza već i opredjeljenje.

Predstavljamo jednu takvu, proizvodnu, uspješnu, tehnološki naprednu, koja u fokusu ima sigurnost i zdravlje svojih zaposlenika. Radi se o AD Plastik Grupi, koja osim dvije tvornice u Hrvatskoj na lokacijama Zagreb i Solin, gdje je i sjedište kompanije, ima tvornice u Srbiji, Rusiji i Rumunjskoj. Sveukupno zapošljava više od 2100 radnika, od čega samo u Hrvatskoj preko 1200. Primarna djelatnost im je proizvodnja dijelova i pribora za motorna vozila. Pogon na zagrebačkom Jankomiru izrađuje proizvode eksterijera za Renault, Hella, Fiat i Mercedes.

Tehnologija i proizvodi

Na lokaciji Jankomir u Zagrebu proizvodnja je sastavljena od proizvodnih pogona injekcijskog brizganja i lakirnice.

Proizvodnja plastičnih dijelova u pogonu injekcijskog brizganja

U pogonu se proizvode plastični dijelovi iz polipropilena ili abs-a za automobilsku industriju, tehnologijom injekcijskog brizganja. Granulirana plastična masa, iz koša na brizgalici, pomoću puž-

nog vijka dolazi u cilindar za plastifikaciju, gdje se pod utjecajem temperature rastali te pod djelovanjem radnih pritisaka ubrizgava u kalupnu šupljinu. U kalupu poprima oblik te se nakon određenog vremena potrebnog za hlađenje artikl iz alata vadi pomoću robota, vizualno pregledava te po potrebi doraduje ručnim alatom (skalpelom). Artikli se zatim odlažu na transporter, kojim se odvođe u lakirnicu.

Brizgalice su opremljene s dosta zaštitnih mehanizama kao što su zaštitna vrata i sustavi mikroprekidača, a radni prostor robota ograđen je zaštitnom ogradom. Radnici ne ulaze u radni dio stroja osim u stanju mirovanja stroja kod izmjene alata. Opasnosti prisutne na stroju (opasnost od opekotina, od para pregrijane plastične mase i sl.) izbjegnute su ugrađenim zaštitnim mehanizmima, dobrom osposobljenošću radnika održavanja i uporabom osobnih zaštitnih sredstava. Radnici proizvodnje pri obavljanju svog posla nisu izloženi tim opasnostima jer su brizgalice zatvorene. Kod ručne dorade artikla postoji opasnost od rada sa skalpelom (oštrim ručnim alatom) gdje se zbog puknuća noža skalpela dogodila lakša ozljeda.



Slika 1 – Pogon brizganja (izvor: AD Plastik)



Slika 2 – Proizvodi: plastični dijelovi na vratima i ploči vozila (izvor: AD Plastik)

* Mr. sc. Indira Aurer Jezerčić, e-pošta: indira@zirs.hr

¹ Prevencija je planirana, odnosno poduzeta mjera u svakom radnom postupku kod poslodavca, s ciljem sprječavanja ili smanjenja rizika na radu, definicija iz Zakona o zaštiti na radu.

² Nezgoda je neočekivani i neželjeni događaj na radu ili u svezi s radom koji nije uzrokovao ozljeđivanje radnika, ali bi ga pri minimalno izmijenjenim subjektivnim, odnosno objektivnim okolnostima, u ponovljenom slučaju mogao uzrokovati, definicija iz Zakona o zaštiti na radu.

³ Ozljeda na radu je ozljeda radnika nastala u prostoru poslodavca u kojemu obavlja rad, ili ga tijekom rada koristi, ili mu može pristupiti, odnosno drugi prostor koji nije prostor poslodavca, ali radnik u njemu obavlja rad, definicija iz Zakona o zaštiti na radu.

Lakiranje plastičnih dijelova u lakirnici

U lakirnici se obavlja premazivanje plastičnih dijelova za automobile (prednji i zadnji branici, letvice, prednja ukrasna maska, poklopci maglenki) sredstvima na bazi organskih otapala. Proces podrazumijeva pripremu površine, faze i tehniku nanošenja premaza.

Priprema se obavlja radi povećanja prionjivosti premaza na površinu, a uključuje ručno čišćenje s izopropilnim alkoholom i ispuhivanje sa zrakom te flamiranje (robotsko tretiranje plamenom).

U pripremi boja obavlja se miješanje i homogenizacija boja i lakova koji se transportiraju od mješača boja zatvorenim cjevovodom do lakirnice. Prema recepturi, pneumatskim mješačima miješa se boja. Gotove mješavine izljevaju se u spremnike te sustavom cjevovoda odlaze u kabine za lakiranje. U prostoru je instalirana mehanička tlačna i odsisna ventilacija. Otpadni zrak iz pripreme boja odvodi se preko ispusta u atmosferu.



Slika 3 – Ručno doziranje komponente u mješaoni boja (izvor: AD Plastik)

Proces teče tako da se izbrizgani proizvodi u pogonu brizganja postavljaju na nosače na transportnoj traci, koja prolazi kroz sve tehnološke faze bojanja (slika 4). Nanošenje premaza obavlja se kroz kabinu za temeljni premaz, kabinu za baznu boju i kabinu za lakiranje prozirnim lakom. Nanošenje temelja, boje i laka potpuno su robotizirani (slika 5). U sušari se sušenje obavlja konvekcijom (vrući zrak u izravnom kontaktu s površinom koju suši), na temperaturi 85 – 90 °C.

Nakon sušenja proizvodi se hlade na transportnoj traci, vizualno kontroliraju te potom odlažu na posebna transportna kolica i odvoze u prostor montaže. U prostoru montaže više dijelova se sastavlja u jednu cjelinu, koja se pakira u propisanu ambalažu i otprema kupcu.

Radnici nadziru i programiraju rad robota izvan zagađenih prostora (slika 6). Tako je izbjegnuta izloženost radnika opasnim kemikalijama, tj. organskim otapalima. Automatsko vođenje procesa uvelike uklanja i rizik od mehaničkih ozljeda.



Slika 4 – Ručno premještanje nosača na transportnu traku. Na nosače koji odgovaraju svakom proizvodu učvršćuju se dijelovi koji se obrađuju u kabinama lakirnice. Postoji rizik od pada nosača u slučaju ne pridržavanja propisanog radnog postupka (izvor: AD Plastik).



Slika 5 – Pogon lakirnice, robotska ruka za nanošenje premaza i pokretna traka s branicima (izvor: AD Plastik)



Slika 6 – Upravljanje procesima u komorama lakirnice odvija se izvan komore (izvor: AD Plastik)

Primjena najboljih raspoloživih tehnika (NRT)

Prilikom odabira tehnološkog rješenja za lakirnicu, 2013. godine, izbor je bio uvjetovan primjenom NTR-a s obzirom na zaštitu okoliša. Sustav cirkulacije zraka u kabinama, zonama ishlapljivanja i peći zatvorenog je tipa, gdje isti zrak cirkulira uz dovođenje do 5 % svježeg zraka. Ista količina onečišćenog zraka odvodi se prema postrojenju za spaljivanje. Kabine su posebno kondicionirane s točno određenom brzinom strujanja zraka i vodenom zavjesom u podu koja odnosi čestice boje. Sustavom ventilacije sitne raspršene čestice potiskuju se kroz gazišta kabina u bazen s vodom. U bazenu dolazi do koagulacije čestica koje se potom izdvajaju u dekanteru i zbrinjavaju kao opasni otpad. Za nanošenje organskih premaza na automobilske dijelove tehnologija upotrebljava robotske ruke, čime se izbjegava prisutnost radnika u zagađenoj atmosferi.

Sigurnost posjetitelja i izvođača radova

Na samom ulasku u krug pogona, portir će vam uručiti vodič "OBAVEZE PONAŠANJA POSJETITELJA" koje podsjećaju i upućuju posjetitelja na moguće opasnosti i postupke koji su dopušteni, a ponajprije s ciljem sigurnosti posjetitelja i lokacije.

Transportna vozila učestalo dolaze na lokaciju po proizvode. Za njih je također izrađena uputa "OBVEZE PONAŠANJA VOZAČA KAMIONA" uz grafički prikaz lokacije s dopuštenim smjerom kretanja vozila i oznakom utovarnih zona. Za sada su upute samo na hrvatskom jeziku, ali se ukazuje potreba i za višezjezičnim uputama zbog stranih vozača.

"UPUTE ZA VANJSKE IZVOĐAČE RADOVA" dobivaju radnici drugih tvrtki koji obavljaju poslove na lokaciji. U uputama su navedene mjere kojih se oni moraju pridržavati. To su opće mjere poštivanja znakova obavijesti i opasnosti, kretanja po pristupnim putovima do mjesta izvođenja radova, mjere zaštite od požara i tehnološke eksplozije, mjere zaštite na radu, obvezatna upotreba osobne zaštitne opreme (OZO), zabrana dodirivanja dijelova uređaja u radu, označavanje svojeg prostora za rad, zabrana unošenja alkohola, mjere zaštite okoliša te postupanje u slučaju nesreće. Rukovoditelj i radnici tvrtke izvođača vlastoručnim potpisom obvezuju se na odgovorno ponašanje, a nadzor provedbe propisanih mjera provode predstavnici službe zaštite i domaćin izvođača radova.

Protupožarne mjere

Zbog uporabe zapaljivih tekućina (otapala, boja i lakova) rizik od požara i tehnološke eksplozije realno je prisutan, pa je posebna pažnja posvećena protupožarnoj zaštiti.

U samoj lakirnici uz standardnu opremljenost vatrogasnim aparatima i hidrantskom mrežom instalirani su automatski sustavi za dojavu i gašenje požara tipa sprinkler te sustav za dojavu i gašenje požara plinom Novec 1230, aspiracijski sustav za dojavu požara, plinodetekcija i sustav odimljavanja.

Sprinkler sustavom za automatsko gašenje požara pokrivena je cijela lakirnica, dok je u prostorima u kojima se upotrebljavaju zapaljive tekućine (priprema boja i skladište boja i lakova) postavljen sustav za automatsko gašenje plinom "NOVEC 1230" (slika 7). On ne oštećuje ozonski omotač te ima vrlo nizak GWP. Navedene karakteristike čine ga danas ekološki najprihvatljivijim plinom.

Osim navedenih sustava u prostorima pripreme boja i kabinama za nanašanje boja instalirani su i dodatni sustavi za automatsku plinodetekciju, koji zaustavljaju pogon ukoliko koncentracija para organskih otapala naraste više od 10 % donje granice eksplozivnosti (DGE). Treba naglasiti da je to znatno viša koncentracija od granične vrijednosti izloženosti (GVI) za radnike.

U kabini za flamiranje (predobrada prije nanošenja premaza na branike) zbog uporabe otvorenog plamena, ugrađen je *aspiracijski sustav* koji alarmira i zaustavlja liniju u slučaju povećane koncentracije produkata izgaranja.

U kabini temeljnog premaza, boje i kabini baznog laka, ugrađena je stabilna instalacija za automatsko gašenje požara ugljikovim dioksidom samog robota. Dio sustava su *javljači plamena* koji prate kretanje robota i u slučaju pojave iskre ili plamena u kabini, aktivira se *CO₂-sustav* za gašenje.

Električne instalacije u prostorima u kojima se upotrebljavaju zapaljive tekućine izvedene su u Ex-izvedbi i redovito se nadziru od strane Ex Agencije.

Svi navedeni sustavi povezani su sa sustavom automatske vatrodjave koju neprestano nadzire služba zaštite od požara u kojoj djeluju profesionalni i DVD-vatrogasci. Dobrovoljni vatrogasci, uz svoje redovite poslove na radnom mjestu, uvijek su spremni intervenirati u slučaju potrebe, za što se periodično uvježbavaju.



Slika 7 – Skladište boja i lakova s ventilacijom i sustavom Novec 1230 (izvor: AD Plastik)

Na granicama požarnih sektora nalaze se *protupožarna vrata i zaklopke*, a sustav za odimljavanje je na cijelom objektu lakirnice.

Sve navedene protupožarne instalacije i sustavi redovito se ispituju jednom godišnje te se na njima izvode godišnji i polugodišnji servisi.

Radna mjesta

Proizvodna radna mjesta čine poslovođe, operateri i radnici proizvodnje u brizganju i lakiranju te tehnički poslovi i logistika. Radi se u tri smjene. Broj radnika na lokaciji Jankomir kreće se između 500 i 600. Od toga je trećina radnika na poslovima s posebnim

uvjetima rada. Prema Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada to su:

- rukovanje strojevima na mehanizirani pogon (točka 1, čl. 3)
- rukovanje samohodnim strojevima (točka 2, čl. 3)
- upravljanje dizalicama (točka 5, čl. 3)
- montaža, održavanje i ispitivanje električnih instalacija (točka 10, čl. 3)
- poslovi vatrogasaca (točka 14, čl. 3)
- manipulacija teretom i nefiziološki položaj tijela (točka 16, čl. 3)
- poslovi na visini (točka 17, čl. 3)
- rad u buci (točka 19, čl. 3)
- izloženost benzenu i drugim homolozima (točka 50, čl. 3).

Opasnosti i štetnosti na radu

Kako se radi o proizvodnim procesima, širok je spektar opasnosti, štetnosti i napora koji se pojavljuju u radu. U nastavku su navedeni neki karakteristični:

Mehaničke opasnosti: rad sa strojevima u proizvodnji (brizgalice plastike, uređaj za vruće zavarivanje plastičnih proizvoda, naprava za rezanje uljeva, stroj za montažu farova automobila, mehanički uređaj za probijanje branika, pneumatska naprava za probijanje plastičnih branika, uporaba ručnog alata npr. skalpela pri doradi izbrizganih proizvoda.

Električne opasnosti: opasnost od izravnog dodira dijelova pod naponom zbog oštećenja izolacije na el. uređajima i priboru-priključci, utičnice, kabeli, nezaključani razvodni ormari i dr. Opasnost od neizravnog dodira (da se izolacija ošteti zbog čega dolazi do spoja između vodiča koji su pod naponom i metalnih kućišta trošila ili strojeva. U tom slučaju dodir čovjeka s kućištem može predstavljati opasnost, jer će se zatvoriti strujni krug preko tijela u zemlju).

Požar i eksplozija: opasnost od izbijanja požara zbog malog izolacijskog otpora između faznih vodiča, između faznog vodiča i vodiča uzemljenja. Opasnost od pojave iskre kod kontakta robota i predmeta lakiranja.

Kemijske štetnosti: u lakirnici se upotrebljavaju razne vrste boja, otapala, sredstava za čišćenje, koje radnik može udisati ili mogu doći u doticaj s kožom.

Izloženost buci: kod rada s pneumatskim pištoljima u kabini za čišćenje u lakirnici i pri radu na mlinu za mljevenje škartnih proizvoda.

Stratodinamički naponi: poslovi proizvodnje u lakirnici zahtijevaju različite položaje tijela, od stalnog stajanja kod skidanja proizvoda sa transporterata, do pregibanja radi vizualne kontrole proizvoda. Stavljanje naprava i proizvoda na pokretnu traku.

Opterećenost pri ručnom prenošenju tereta:

- Kod poslova skladištara, poslova održavanja, popravka, izrade, izmjene alata i kalupa u pogonu brizganja te poslova u lakirnici povećano je opterećenje – mogućnost prekomjernog opterećenja kod radnika sa smanjenom radnom sposobnošću.

- Kod poslova punjenja brizgalica i poslova čišćenja postrojenja lakirnice opterećenje je veliko – mogućnost prekomjernog opterećenja kod zdravih radnika. Potrebno je istražiti mogućnosti za smanjivanje opterećenja kod ručnog prenošenja tereta.

Mjere zaštite

Prednost se daje osnovnim mjerama zaštite na samom objektu i strojevima. Strojevi i uređaji za brizganje i montažu kao i postrojenja za lakiranje opremljeni su zaštitnim napravama. Npr. u slučaju otvaranja vrata kabine lakirnice, roboti i transportne trake se odmah zaustavljaju. Prostori kod kojih postoji rizik od požara i eksplozije (mješaona, lakirnica) imaju instalaciju u Ex-izvedbi kao i prije navedene protupožarne mjere.

U proizvodnim pogonima postavljena je LED-rasvjeta koja se pokazala dostatnom i u vrijeme noćnog rada, a nije opterećujuća za vid.

Rizici su ipak prisutni, pa se na nekim mjestima rada i poslova poduzimaju posebne mjere zaštite. Tako npr. prilikom potrebe za ulazak u kabine za lakiranje (koje u redovitom radu ne zahtijevaju prisutnost radnika), obavezatna je upotreba OZO-a za zaštitu dišnih organa i naočala. U kabini za čišćenje branika upotrebljavaju se pneumatski pištolji za zrak, koji stvaraju buku veću od 80 dB (A), te su radnici u obvezi upotrebljavati OZO za zaštitu sluha (čepiće za uši).

Cipele s kopicom, kao i antistatička odjeća i obuća u svim pogonima obavezatna su radna oprema.

U redovite posebne mjere zaštite spadaju liječnički pregledi. Radi se o gotovo 200 radnika koji najčešće na pregled moraju ići svake godine, pa praćenje rokova i slanje na preglede zahtijeva dobru i uhodanu praksu. Zadaća je to službe zaštite na radu i ovlaštenika za zaštitu na radu. Treba napomenuti da zbog rada u tri smjene velik broj radnika ide i na obvezatne preglede za noćni rad.

Radnici su osposobljeni za rad na siguran način, a za specifične poslove provode se stručna osposobljavanja, kao što je osposobljavanje za rad s kemikalijama, za koje su osposobljeni svi radnici koji njima rukuju.

Organizacija ZNR

Služba ZNR djeluje na razini društva i uključuje dva stručnjaka ZNR II. stupnja (jedan u Solinu i jedan u Zagrebu) te jednog stručnjaka ZNR I. stupnja. Odbori se organiziraju redovito.

Periodička ispitivanja iz područja ZNR-a (ispitivanje radnog okoliša, strojeva i uređaja i instalacija), ZO-a, ZOP-a i nabava OZO-ugovorima su regulirani s ovlaštenom tvrtkom i dobavljačima kako se ne bi propuštali rokovi i kako bi se osigurala kvaliteta usluge.

Na lokaciji u Zagrebu je prije dvije godine uveden sustav upravljanja zdravljem i sigurnošću pri radu OHSAS 18001.

Do detalja su izrađene pisane procedure iz područja zaštite i sigurnosti. Stručnjak ZNR-a obavlja dnevne i mjesečne nadzore u pogonu i vodi zapise o uočenim nedostacima te zaduženjima za otklanjanje (nedostaci se potkrepljuju fotografijama). Nedostaci i stanje zaštite stavlja se na oglasnu ploču svakog pogona (slika 8).



Slika 8 – Stručnjak ZNR⁴ na lokaciji Zagreb, uz oglasnu ploču u pogonu lakirnice na kojoj su izvješeni rezultati mjesečnog nadzora stanja ZNR-a (izvor: AD Plastik)

Provođenje propisanih mjera zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša redovito se nadzire od inspeksijskih službi. U nedavnom inspeksijskom nadzoru uz inspektora zaštite na radu kao gost bila je i predstavnica inspektorata iz Crne Gore u oglednom nadzoru.

Sudjelovanje radnika i stručnjaka ZNR-a

Radnici aktivno sudjeluju s prijedlozima za poboljšanje zaštite na radu. Ako se tijekom upotrebe neka zaštitna oprema pokaže neudobna, traži se bolje rješenje i nabavlja zadovoljavajuća. U slučaju poteškoća sa zdravljem pojedinog radnika, koje nisu posljedica rada, nastoji se pronaći privremeno rasterećenje od napora na radu (npr. raspored na drugo lakše radno mjesto).

Kvalitetu i ustrajnost ljudi koji obavljaju posao zaštite radnici će uvijek prepoznati, a to je ispravan put za svaku tvrtku. Potvrđuje to i godišnje ispitivanje⁵ radne klime, gdje su zaposlenici AD Plastika najzadovoljniji kompetentnošću neposredno nadređenih i kolega, što ukazuje da tvrtka raspolaže s kvalitetnim i kompetentnim kadrovima.

⁴ Vinko Nimac, dipl. ing. sig, stručnjak ZNR-a za lokaciju u Zagrebu.

⁵ Godišnji izvještaj tvrtke AD Plastik za 2015.



HRVATSKO DRUŠTVO KEMIJSKIH INŽENJERA I TEHNOLOGA
SEKCIJA ZA EKOINŽENJERSTVO

pozivaju vas na predavanje:

PROIZVODNJA BIOPLINA KAO OBNOVLJIVOG IZVORA ENERGIJE U KONTEKSTU KRUŽNOG GOSPODARENJA OTPADOM

Dr. sc. MARIO PANJIČKO, dipl. ing.
Centar za razvoj održivih tehnologija d. o. o.
Dragutina Golika 63
10 000 Zagreb

Predavanje će se održati
u srijedu 25. siječnja 2017. u 14.00 sati
u domu HIS-a, soba 14/I. kat, Berislavićeva 6/I, 10 000 Zagreb

Predavanje je dio tribine:
NOVI ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA U HRVATSKOJ
U OKVIRU EUROPSKE UNIJE