

## OPASNOSTI I MJERE ZAŠTITE OD EKSPLOZIVNIH ATMOSFERA NA RADNOM MJESTU

Pod opasnošću na radnom mjestu podrazumijevamo činjenice i stanja koja pod određenim uvjetima mogu ugroziti život i zdravlje djelatnika/radnika, a najčešće uzrokuju fizičke ozljede, a ponekad i smrt. Opasnosti mogu biti mehaničke, kemijske, toplinske (vruće i hladne tvari i predmeti), uzrokovane električnom strujom, požarom i eksplozijom i sl.

Između ostaloga, vrlo često su to eksplozivne atmosfere koje se stvaraju u granama djelatnosti kao što su kemijska industrija, rafinerije, drvena industrija, lakirnice, na poljoprivrednim farmama, u prehrambenoj industriji, na benzinskim postajama i sl. Tu se kao potencijalni izvori opasnosti javljaju različiti izvori zapaljenja smjese gorivih tvari i zraka (istjecanja zapaljivog plina ili pare zapaljive tekućine ili se rasprši zapaljiva prašina u radnom prostoru) uzrokovani vrućom površinom, plamenom i vrućim plinovima, mehanički proizvedenim iskrama (od brušenja ili rezanja), električnim iskrama, statičkim elektriцитетom i sl. Za nastanak eksplozije potrebno je, dakle, gorivo (plin, para zapaljivih tekućina ili prašina), oksidacijsko sredstvo (kisik iz zraka) i izvor paljenja.

Eksplozija je zapravo nagla oksidacija koja rezultira trenutnim povećanjem temperature, tlaka ili i jednog i drugog istovremeno. Događa se unutar tzv. područja eksplozivnosti koje je omeđeno donjom i gornjom granicom eksplo-

zivnosti. Iako se eksplozija dogodi u "trenu", ipak postoji nekoliko faza koje nastaju u tom trenutku: prvi udarni val eksplozije; leteći dijelovi opreme; i ovisno o tlaku udara, dijelovi zida, vrata, poda, stropa, prozora i sl. Akumulirana toplina može uzrokovati sekundarni požar, opekline i sekundarno oštećenje strukture procesa. Pri tome, udarni valovi mogu ozbiljno oštetiti plinske, vodovodne i električne instalacije kao i kanalizacijske cijevi. Učinci eksplozije imaju za posljedicu gubitak ljudskih života i veliku materijalnu štetu.

Uz eksploziju javlja se i čitav niz popratnih pojava, a najčešće su to međusobne reakcije zapaljivih tvari koje nastaju izgaranjem, pri čemu se smanjuje koncentracija kisika u prostoru, zbog čega može doći do gušenja ili trovanja.

Svrha preventivnih mjera je spriječiti, ako je to moguće, rizik od eksplozije sprečavajući stvaranje eksplozivne atmosfere ili eliminiranjem izvora paljenja. S ciljem prevencije i zaštite od eksplozija moraju se poduzimati sve tehničke i/ili organizacijske mjere ovisno o radnim operacijama kao što su:

- sprečavanje stvaranja eksplozivne atmosfere tamo gdje priroda posla to dopušta
- izbjegavanje zapaljive eksplozivne atmosfere

- ublažavanje štetnog učinka atmosfere da se sačuva zdravlje, sigurnost radnika i ostalih ugroženih osoba
- eliminiranje izvora zapaljenja.

Opasna mjesta moraju se identificirati i klasificirati u zone s obzirom na učestalost i trajanje eksplozivne atmosfere. Prije svega na takvim radnim mjestima postavlja se posebno upozorenje tzv. EX-znak koji upozorava radnike i druge osobe na rizik od eksplozije u određenom dijelu radnog prostora zbog prisutnosti gorivih tvari koje mogu biti u obliku plina, pare ili prašine.

Posljedice eksplozije mogu se umanjiti raznim konstrukcijskim mjerama zaštite. Jedna od njih je i izvođenje konstrukcija otpornih na eksploziju na način da svi dijelovi postrojenja moraju biti konstruirani tako da izdrže unutarnju eksploziju bez puknuća ili postavljanjem protueksplozijskog oduška (zabranjen kada se radi o opasnim tvarima koje djeluju otrovno ili nagrizajuće), naprave koja osigurava da postrojenje/instalacija ne bude izložena jačini eksplozije koja prekoračuje njihovu projektiranu čvrstoću. Smanjenje posljedica od eksplozije moguće je i postavljanjem sustava postrojenja koji rade na način da očitavaju porast tlaka ili širenja plamena za vrijeme eksplozije ili sprečava eksploziju oslobađanjem sredstava za gašenje (vode, pjene ili praha ovisno o vrsti tvari ili materijala koji je u tehnološkom procesu).

Poslodavac radnicima mora osigurati osposobljavanje iz područja protueksplozijske zaštite o svim opasnostima na radnom mjestu i mjerama koje moraju poduzeti. Osposobljavanje mora sadržavati objašnjenje uzroka nastanka eksplozije, mjere koje treba poduzeti, pravilno rukovanje radnom opremom i njezino održavanje.

Zapaljivi materijali potrebni za rad moraju biti svedeni na minimum, pohranjeni i označe-

ni u odgovarajućim vatrootpornim spremnicima, daleko od tvari s kojima mogu kemijski reagirati i izazvati eksploziju.

Potencijalni izvori zapaljenja koji nastaju kao rezultat kvara opreme ili zbog nepravilnog rukovanja tijekom izvođenja tehnološkog procesa moraju se spriječiti elektrostatičkim uzemljenjem ili izbjegavanjem materijala i predmeta niske električne vodljivosti ili smanjenjem veličine nevodljive površine. Električna i mehanička oprema koja se tom prilikom upotrebljava mora odgovarati samoj prirodi opasnosti koja se pojavljuje u radnom procesu.

Jednako tako mora se spriječiti nastajanje eksplozivne atmosfere na način da se koncentracija zapaljivih tvari (plinovi ili pare zapaljivih tekućina) u smjesi sa zrakom održava izvan granica eksplozivnosti prirodnom ili prisilnom ventilacijom. U postrojenjima ne smije doći do propuštanja, što se postiže redovitim održavanjem i ispitivanjem opreme i radnog prostora.

Ako je u pitanju zapaljiva prašina, najučinkovitija mjera prevencije je njezino odvođenje s opreme. Taloženje zapaljive prašine može se izbjeći redovitim čišćenjem putem odgovarajuće opreme, a pri tome je potrebno vlažiti prašinu te spriječiti njezino uskovitlavanje.

Važno je i postavljanje sustava za rano otkrivanje eksplozivne atmosfere koji upozoravaju aktiviranjem alarma kada je koncentracija gorive tvari/smjese sa zrakom otprilike 10 % od donje granice eksplozivnosti.

Osim navedenog, poslodavac je dužan radnicima dati upute za rad koje moraju sadržavati pisana pravila ponašanja pri radu i u slučaju nezgode te popis mobilne radne opreme koja se smije upotrebljavati u opasnom području kao i osobnu zaštitnu opremu koju mora nositi osoba koja ulazi u opasno područje.

*Đurđica Pavelić, dipl. ing. kem. tehn.*