

Plini in požarna varnost

str. 44



Nastanek eksplozije zaradi prisotnosti zraka? Pri skladiščenju plinov je potrebno upoštevati različne dejavnike tveganja

Plini se uporabljajo, proizvajajo, skladiščijo, transportirajo in pod pritiskom uporabljajo na mnogih področjih v industriji. Pri tem nastane veliko različnih dejavnikov tveganja. Za pravilno ovrednotenje le-teh ter za določitev ukrepov za zagotavljanje varstva pri delu in varovanja okolja ter varno skladiščenje je potrebno pripraviti celovito oceno tveganja.

Pri segrevanju jeklenk za plin se tlak v notranjosti poveča. V kolikor je nazivni tlak v jeklenki prekoračen, lahko jeklenke počijo in postanejo nevaren predmet, ki lahko poleti več sto metrov daleč. Da bi jeklenke za plin zavarovali pred nevarnim segrevanjem, le-teh ni dovoljeno postavljati v bližino vročih površin (npr. ogrevalnih teles). Razdalja do ogrevalnih teles mora biti najmanj pol metra. To velja tudi za prazne in delno izpraznjene jeklenke.

Tveganje za zdravje

Globoko hlajeni ali utekočinjeni plini lahko, če pridemo v stik z njimi, povzročijo ozeblino ali poškodbe. V kolikor jih uporabljamo, je potrebno pri delu nositi ustrezno osebno varovalno opremo.

Strupeni plini lahko ogrožajo zdravje in življenje zaposlenih. Nevarni pa so lahko tudi inertni plini, kot so dušik, argon ali ogljikov dioksid, saj lahko v primeru puščanja nekontrolirano izhajajo iz jeklenke, pri čemer izpodrinejo kisik in povzročijo zadušitev. Zato je zelo pomembno, da je pri skladiščenju in transportu ventil jeklenk tesno zaprt, da je opremljen z zapornimi maticami in varovalnimi kapami. Pri delu v prostoru, kjer je uhajal plin, je potrebno nositi dihalni aparat, saj maska ščiti zgolj pred nevarnimi snovmi, ne pa tudi pred pomanjkanjem kisika.

Akutno toksične pline 1., 2. in 3. kategorije (zelo strupeni in strupeni plini), kot npr. klor, fosgen, cianovodik (cianovodikova kislina), fosfin, arzin ali metil isocianat, je potrebno neodvisno od skladiščene količine skladiščiti zaplombirane, ali pa jih

skladiščiti tako, da imajo dostop do njih samo za to usposobljene osebe. Te določi delodajalec, ki jim tudi poda ustrezna navodila. Zaradi posebej velike nevarnosti je potrebno pri oceni tveganja še posebej upoštevati ukrepe v primeru uhajanja plinov. Zaposlene je potrebno seznaniti s temi ukrepi. Pri skladiščenju v varnostnih omarah morajo le-te imeti zagotovljeno ustrezno zračenje, ki zagotavlja 120-kratno izmenjavo zraka.

Akutno toksični plini 1. in 2. kategorije se lahko skladiščijo od količine 2,5 litrov naprej samo v prostorih, v katerih je nameščena naprava, ki opozarja na uhajanje plinov ter pri prekoračitvi dovoljenih delovnih parametrov sproži akustični in optični alarm. Skladiščne prostore je potrebno v primeru uhajanja nemudoma zapustiti. Nujne varnostne ukrepe, kot je nošenje dihalnih aparatov, je potrebno zabeležiti v navodilih za uporabo. Dihalni aparati za zaposlene se morajo nahajati na dosegljivem mestu izven nevarnih območij. Za dodatno zaščito je potrebno ventile opremiti z zaporo.

Nevarnost požara in eksplozije

Oksidativni plini, kot sta npr. kisik ali klor, lahko zanetijo požar in ga še povečajo. Vnetljivi plini, kot sta npr. kisik ali metan, tvorijo skupaj z zrakom eksplozivne mešanice. Plini, kot sta npr. propan ali butan, ki so težji od zraka, se obnašajo podobno kot tekočine in lahko v primeru puščanja stečejo v nižje ležeča področja in se tam kopičijo. Tako lahko pride v kletah in jaških do nastanka eksplozivnih mešanic zraka in plina, ki se lahko sprožijo že z vklopom stikala za luč.

Območje je potrebno razdeliti na več con.

Pri skladiščenju oksidativnih ali vnetljivih plinov v varnostnih omarah morajo le-te imeti tehnično zračenje z 10-kratno menjavo zraka. Zaradi te zahteve glede prezračevanja je takšne pline možno skladiščiti skupaj v eni omari, ker je malo verjetno, da bosta puščali dve jeklenki hkrati. Jeklenke je potrebno redno pregledovati za morebitno puščanje, npr. z milnimi sredstvi.

Pri skladiščenju več kot 200 kg vnetljivih in oksidativnih plinov so potrebni varnostni ukrepi pred požarom ter požarni načrt, pri utekočinjenih plinih pa je dovolj velik lovni prostor.

Zahtevane količine

V kolikor skladiščimo manj kot 2,5 litra, ne potrebujemo nobenega posebnega skladišča, temveč je potrebno le upoštevati osnovne zahteve za varno skladiščenje (slika 1).

Če je mogoče, naj bi se jeklenke skladiščile zunaj v t. i. zaprti „kletki“, zavarovani pred vremenskimi vplivi. Ena izmed alternativ je shranjevanje v varnostni omari. Potrebno se je izogibati skladiščenju pod zemljo.

Ureditev varnostnih območij

Pri strupenih in vnetljivih plinih je potrebno okrog jeklenk za plin predvideti varnostna območja.

Slika 1: Zahtevane količine

H-stavki (stavki o nevarnosti)	od 0 kg	od 2,5 litra	od 200 kg
H280, H281		Protipožarni ukrepi, zadovoljivo zračenje	
H330		Skladiščenje samo v prostorih, v katerih je nameščen detektor plina; pri vstopu je potrebno imeti pri sebi dihalni aparat. Upoštevajte varnostna območja okoli jeklenk za plin.	
H220, H221		Omejen dostop, varnostni ukrepi za preprečevanje eksplozij, Upoštevajte varnostna območja okoli jeklenk za plin.	
H270			Alarmni in protipožarni načrti, lovni prostor pri utekočinjenih plinih
H330, H331	Skladiščenje le pod ključem		
			Omejen dostop, alarmni in protipožarni načrti

Ta pri:

- » strupenih plinih ne smejo posegati v poti, predvidene za evakuacijo in reševanje,
- » gorljivih plinih veljajo za vnetljiva področja in kjer so potrebni varnostni ukrepi za preprečevanje eksplozij.

Varnostna območja so potrebna, če nevarnosti uhajanja plinov zaradi puščanja na priključkih ali pri menjavi jeklenk v skladu z določili ne moremo popolnoma izključiti. Dimenzije varnostnih območij v skladiščih znašajo dva metra na vsako stran. Pri plinih, ki so težji od zraka, lahko varnostno območje zmanjšamo v višino za en meter. Zunaj so lahko varnostna območja za polovico manjša. Pri skladiščih v velikosti 20 kvadratnih metrov je potrebno celoten prostor določiti za varnostno območje.

Dodatni varnostni ukrepi za skladiščenje v prostorih

V kolikor skladiščimo več kot 2,5 litrov plina v prostoru, morajo biti med drugim izpolnjene sledeče zahteve (slika 3):

- » težko vnetljive talne obloge; pri skladiščenju več kot petih jeklenk z vnetljivimi ali oksidativnimi plini morajo biti tla iz negorljivih materialov;
- » sosednji prostori, ki so ločeni s protipožarnimi gradbenimi elementi, morajo zadržati ogenj

najmanj 30 minut (F30); če obstaja nevarnost eksplozije ali požara: ognjevarno ločevanje (F90);

- » zunanje stene, ki zadržujejo požar (F30), kritina, ustrezno odporna proti gorečim padajočim delcem in vročini zaradi sevanja;
- » zadostno prezračevanje in odzračevanje; pri razporeditvi zračnih odprtih je potrebno upoštevati gostoto plinov. V kolikor ni možno zagotoviti naravnega prezračevanja, je potrebno predvideti tehnično prezračevanje;
- » nobenih jam, kanalov ali odtokov do kanalov brez zapore za tekočine v skladišču, nobenih vhodov v klet ali drugih odprtih povezav do kletnih prostorov, nobenih odprtih v stenah in stropih do drugih prostorov, nobenih odprtih za čiščenje ali odprtih dimnikov. Ta zahteva velja tudi za skladiščenje težkih in tekočih plinov.

V delovnih prostorih smemo jeklenke za plin skladiščiti zgolj v ustreznih varovalnih omarah s protipožarno zaščito do 30 minut. Izvzete so jeklenke z acetenom in kisikom na varilskem vozičku. Prostori, kjer se nahajajo jeklenke za plin, morajo biti označeni z opozorilnim znakom W019 „Pozor – jeklenka za plin“.

Skladišče na prostem

Najmanj težav je pri skladiščenju plinov na prostem. Naprave in oprema, pri katerih obstaja nevarnost požara, morajo biti od jeklenk za plin oddaljeni najmanj pet metrov.

Razdaljo je možno nadomestiti z varovalno steno iz negorljivega materiala, visoko najmanj dva metra in dovolj široko.

Skladiščenje plinov

V kolikor ni potrebno prednostno upoštevati drugih lastnosti, spadajo plini formalno v skladiščni razred (LGK) 2 A:

V kolikor se plini skladiščijo skupaj z drugimi nevarnimi snovmi, potem je potrebno pri skupni teži od 40 kg (maksimalno 200 kg na skladiščni razred) upoštevati, da smemo pline skladiščiti samo z:

- » negorljivimi jedkimi snovmi (LGK 8 B) in
- » negorljivimi tekočinami in trdnimi snovmi LGK 12 ali 13.

Pline lahko skladiščimo skupaj z aerosoli (LGK 2 B), gorljivimi jedkimi snovmi (LGK 8 A) kot tudi s snovmi LKG 11 oz. 10-13 v prostorih le takrat,

- » kadar skladiščimo maksimalno 50 napoljenih jeklenk za plin (izmed teh ne več kot 25 napoljenih jeklenk z vnetljivimi, oksidativnimi ali akutno toksičnimi plini, označenimi z H331),
- » kadar so ločeni z najmanj dva metra visoko steno iz negorljivih materialov in
- » v kolikor med steno in gorljivimi snovmi upoštevamo razdaljo najmanj petih metrov.

Pri skladiščenju različnih plinov na prostem ni nobenih posebnih omejitev. V skladiščnem prostoru lahko skupaj skladiščimo:

- » inertne pline z drugimi plini v poljubni količini,
- » do 150 jeklenk za plin ali 15 jeklenk z vnetljivimi, oksidativnimi in akutno toksičnimi plini, ki nosijo oznako H331,
- » do 150 jeklenk za plin ali 15 jeklenk sodov z vnetljivimi ali oksidativnimi plini, poleg tega 15 jeklenk za plin ali sod z akutno toksičnimi plini z oznako H330.

Med jeklenkami z vnetljivimi in oksidativnimi plini je potrebno upoštevati razdaljo najmanj dveh metrov.



Oznake plinov

Plini so snovi, pri katerih znaša parni tlak pri 50 stopinjah Celzija najmanj 300 kPa (3 bar) ali so pri 20 stopinjah in standardnem tlaku 101,3 kPa popolnoma v plinastem stanju. Pri točenju bencina uhajajo komponente motornega bencina, ki jih lahko

vonjamo pri točenju goriva. Zanje definicija o plinih ne velja, gre namreč za hlape, za katere veljajo druga pravila (slika 4).

Jeklenke z vnetljivimi in strupenimi plini nosijo oznako s piktogramom GHS04.

Slika 4: Piktogrami

Razred nevarnosti	GHS-piktogram	H - stavek	Oznake za prevoz nevarnih snovi
Plini, komprimirani pod tlakom, utekočinjeni, utekočinjeni globoko zamrznjeni, raztopljeni		H280: Vsebuje plin pod tlakom; segrevanje lahko povzroči eksplozijo. ali H281: vsebuje ohlajen utekočinjen plin; lahko povzroči ozeblino ali poškodbe.	
Oksidativni plini	 	Dodatno H270: Lahko povzroči ali okrepi požar; oksidativna snov.	
Vnetljivi plini, kategorija 1	 	Dodatno H220: zelo lahko vnetljiv plin.	
Akutna toksičnost, kategorija 1 in 2		Dodatno H330: Smrtno pri vdihavanju.	
Akutna toksičnost, kategorija 3		Dodatno H331: Strupeno pri vdihavanju	

ZVD

Zavod za varstvo pri delu

Nad ogenj s sodobno tehnologijo

Novi simulator omogoča praktično učenje gašenja začetnih požarov, ne da bi jih morali povzročiti

Na **ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.** smo v sodelovanju s partnerskim podjetjem razvili prvi **simulator gašenja**, ki deluje preko kamere Microsoft Kinect.

Sistem je **edinstven in prvi na svetu, ki prenese naše kretnje in aktivacijo gasilnega aparata v virtualno okolje**. Namen simulatorja gašenja je čim bolj realen prikaz razvoja požara in njegove pogasitve.

Virtualno okolje se lahko priredi tako, da čim bolj spominja na vaše prostore. Kamera Microsoft Kinect prenaša naše gibe v virtualno okolje, "gasimo" pa s prirejenimi gasilnimi aparati. Simulacija se odvija preko projektorja, ki je priključen na osebni ali prenosni računalnik, na katerem je naložen program za simulacijo.

Vse, da bodo uporabniki prostorov v primeru požara znali primerno odreagirati.



Učenje
gašenja s
simulacijo
požara

Simulacija
lahko vključuje
vaše delovno
okolje

Kontakt za več informacij in predstavitve:

Elvin Beširević, 01 585 51 16 / 041 559 278, elvin.besirevic@zvd.si