

EKSPLOZIJSKA VARNOST KOT ELEMENT SPLOŠNE VARNOSTI PRI DELU

Martin Volmajer¹, Mihael Cokl²

Inštitut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor, Valvasorjeva ulica 73, Maribor

Povzetek

V prispevku je obravnavano področje protieksplzijske zaščite kot element splošne varnosti in zdravja pri delu. Predstavljeni so ukrepi protieksplzijske zaščite s poudarkom na zahtevah za obstojeco opremo, ki ni bila izdelana v skladu s trenutno veljavno zakonodajo ter potrebni organizacijski ukrepi za zagotavljanje varnega in zdravega dela.

Ključne besede: varnost, zdravje, delo, eksplozija, zaščita

1 Uvod

Z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD) se določajo pravice in dolžnosti delodajalcev in delavcev v zvezi z varnim in zdravim delom ter ukrepi za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu. V skladu s 5. členom ZVZD je delodajalec dolžan zagotoviti varnost in zdravje delavcev v zvezi z delom. V ta namen mora delodajalec izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev, vključno s preprečevanjem nevarnosti pri delu, obveščanjem in usposabljanjem delavcev, z ustrezno organiziranostjo ter potrebnimi materialnimi sredstvi.

Eno izmed nevarnosti na delovnem mestu predstavlja možnost pojava eksplozije. To področje ureja Pravilnik o protieksplzijski zaščiti (Ur. list RS 102/00 in 91/02) v katerem sta povzeti direktivi ES o opremi in zaščitnih sistemih namenjenih za uporabo v potencialno eksplozivnih atmosferah (94/9/ES; imenovana tudi ATEX 100a) in direktiva o minimalnih zahtevah za izboljšanje varnosti in varovanje zdravja delavcev, ki so lahko ogroženi zaradi eksplozivnih atmosfer (1999/92/ES – imenovana tudi ATEX 118a oz. ATEX 138). Pravilnik med drugim določa tudi zahteve za varnost in varovanje zdravja delavcev, ki so lahko ogroženi zaradi eksplozivnih atmosfer, ter ukrepe za varno obratovanje in delo v potencialno eksplozivnih atmosferah.

V skladu s Pravilnikom o protieksplzijski zaščiti mora delodajalec prepreciti eksplozijo in varovati delavce pred njo, razvrstiti delovne prostore v cone eksplozijske nevarnosti, izdelati elaborat eksplozijske ogroženosti ter oceno tveganja za primer eksplozije, poskrbeti za izvajanje ukrepov protieksplzijske zaščite, pred začetkom del pridobiti certifikat o ustreznosti vgrajene opreme ter zagotoviti ustrezno vzdrževanje in servisiranje le-te, kakor tudi poskrbeti za ustrezno usposabljanje delavcev, ki delajo v eksplozijsko ogroženih področjih.

Za preprečevanje eksplozij in zagotavljanja varovanja pred njimi je delodajalec dolžan sprejeti primerne tehnicne in/ali organizacijske ukrepe, ki morajo preprečevati nastajanje eksplozivnih atmosfer.

Zelo pomembno je, da se delodajalec kakor tudi zaposleni zavedajo nevarnosti eksplozije. Govoriti, da nekdo nekaj dela že 30 let pa še nikoli ni pocilo, je zelo zgrešeno in nevarno. Iz praktičnih izkušenj se lahko naučimo, da je do nesrec pogosto prihajalo tam, kjer se je to najmanj pričakovalo, zavedanje za nevarnost in s tem povezani organizacijski ukrepi pa so bili temu primerno neustrezni.

V nadaljevanju prispevka bodo predstavljene osnove protieksplzijske zaščite in ocena tveganja za primer eksplozije ter nekateri organizacijski in tehnični ukrepi za varno in zdravo delo v eksplozijsko ogroženih prostorih.

¹ mag. Martin Volmajer, univ. dipl. inž. str., martin.volmajer@ivd.si

² Mihael Cokl, univ. dipl. inž. el., mihael.cokl@ivd.si

2 Osnovni pojmi

2.1 Kaj je eksplozija?

Eksplozija je zelo hitra kemična reakcija oksidacije, ki ima za posledico naraščanje tlaka in temperature oziroma obeh hkrati. Za nastanek eksplozije morajo biti hkrati izpolnjeni pogoji:

1. prisotnost gorljive snovi v obliki plina, hlapov/par ali prahu v ustrezni eksplozijski koncentraciji (med spodnjo in zgornjo eksplozijsko koncentracijo),
2. prisotnost kisika v zadostni koncentraciji,
3. prisotnost vira vžiga, ki ima zadostno vžigno energijo in temperaturo.

Do eksplozije lahko pride le v primeru, ko so istocasno izpolnjeni vsi pogoji. Če odstranimo le enega izmed pogojev eksplozija ni več možna. V povezavi z prisotnostjo kisika je potrebne nekaj pazljivosti, saj imajo nekatere snovi lastno vezan kisik, ki lahko povzroci, da pride do eksplozije tudi v primeru, ko se ta snov nahaja v atmosferi brez prisotnosti kisika.



Slika 1: Trikotnik eksplozije

2.2 Definicije uporabljenih izrazov

2.2.1 Eksplozivna atmosfera

Zmes vnetljivih snovi v obliki plinov, hlapov, megle ali prahu z zrakom pri atmosferskih pogojih, v katerih se po vžigu plamen razširi na celotno nezgorelo zmes.

2.2.2 Potencialno eksplozivna atmosfera

Atmosfera, ki lahko postane eksplozivna zaradi lokalnih ali obratovalnih razmer.

2.2.3 Skupine in kategorije opreme

V skupino opreme I spadajo oprema, namenjena uporabi v podzemnih delih rudnikov, in tisti deli na inštalacijah na površini takih rudnikov, ki jih lahko ogroža jamski plin in/ali vnetljiv prah.

V skupino II spada oprema, namenjena uporabi na drugih mestih, ki jih lahko ogrožajo eksplozivne atmosfere.

Kategorije opreme, ki opredeljujejo zahtevane ravni zaščite, so

Kategorija 1 zajema opremo, nacrtovano tako, da je zmožna delovati v skladu z delovnimi parametri, ki jih je določil proizvajalec, ter zagotavljati zelo visoko raven zaščite.

Oprema v tej kategoriji je namenjena uporabi v prostorih, kjer so nenehno, za daljša obdobja ali pogosto navzoče eksplozivne atmosfere, ki jih povzročajo zmesi zraka in plinov, hlapov ali megle ali zmesi zraka in prahu.

Oprema v tej kategoriji mora zagotavljati ustrezno varnost tudi v redkih primerih okvar opreme in mora vključevati zaščitne ukrepe, da:

- ? pri odpovedi enega zaščitnega ukrepa vsaj neodvisni drugi ukrep še naprej zagotavlja nujno raven zaščite,
- ? da je nujna raven zaščite zagotovljena, ce se pripetita dve med seboj neodvisni odpovedi.

Kategorija 2 zajema opremo, nacrtovano tako, da je zmožna delovati v skladu z delovnimi parametri, ki jih je določil proizvajalec, ter zagotavljati visoko raven zaščite.

Oprema v tej kategoriji je namenjena uporabi v prostorih, kjer se lahko občasno pojavijo eksplozivne atmosfere, ki jih povzročajo plini, hlapi, megla ali zmesi zraka in prahu.

Zaščitni ukrepi, povezani z opremo v tej kategoriji, zagotavljajo nujno raven zaščite tudi pri pogosto pojavljajocih se motnjah ali napakah v opremi, ki jih je normalno treba upoštevati.

Kategorija 3 zajema opremo, nacrtovano tako, da je zmožna delovati v skladu z delovnimi parametri, ki jih je določil proizvajalec, ter zagotavljati normalno raven zaščite.

Oprema v tej kategoriji je namenjena uporabi v prostorih, kjer je malo verjetno, da se pojavi eksplozivna atmosfera, ki jo povzročajo plini, hlapi, megla ali zmesi zraka in prahu, ce pa se pojavi, je to verjetno le redko in za krajše obdobje.

Oprema v tej kategoriji zagotavlja nujno raven zaščite med normalnim delovanjem.

Oprema in zaščitni sistemi so lahko nacrtovani za posamezne vrste eksplozivnih atmosfer. V tem primeru morajo biti ustrezno oznaceni.

2.2.4 Namenska uporaba

Uporaba opreme, zaščitnih sistemov in naprav v skladu s skupino in kategorijo opreme in z vsemi priloženimi informacijami proizvajalca, ki so potrebne za varno delovanje opreme, zaščitnih sistemov in naprav.

2.2.5 Vgraditev

Nameščanje, priključitev, povezovanje, nastavitve oziroma varovanje opreme.

2.2.6 Varnostni list

Zbir podatkov, ki služi varovanju zdravja cloveka in okolja ter zagotavljanju varnosti in zdravja delavcev na delovnem mestu. Za verodostojnost podatkov in za izdelavo varnostnega lista odgovarja pravna ali fizicna oseba, ki proizvaja ali daje določeno kemico snov v promet. Iz varnostnega lista se da razbrati: identifikacijo snovi, podatke o nevarnih sestavinah, ugotovitve o nevarnih lastnosti, ukrepe za prvo pomoc itd.

2.3 *Definicije con nevarnosti*

Po Pravilniku o protieksplozijski zaščiti so eksplozijsko ogroženi prostori razvrščeni v cone eksplozijske nevarnosti na podlagi pogostosti oziroma verjetnosti nastankov in trajanja eksplozivne atmosfere.

Cona 0

Prostor, v katerem je eksplozivna atmosfera, sestavljena iz zmesi zraka in vnetljivih snovi v obliki plina, hlapov ali megle prisotna stalno, za daljša obdobja ali pogosto.

Cona 1

Prostor, v katerem lahko pri normalnem delovanju občasno nastane eksplozivna atmosfera, sestavljena iz zmesi zraka in vnetljivih snovi v obliki plina, hlapov ali megle.

Cona 2

Prostor, v katerem se pri normalnem delovanju eksplozivna atmosfera, sestavljena iz zmesi zraka in vnetljivih snovi v obliki plina, hlapov ali megle ne pojavi, ce pa se že pojavi, se pojavi le za kratek cas.

Cona 20

Prostor, v katerem je eksplozivna atmosfera v obliki oblaka gorljivega prahu v zraku prisotna stalno, za daljša obdobja ali pogosto.

Cona 21

Prostor, v katerem lahko pri normalnem delovanju občasno nastane eksplozivna atmosfera v obliki oblaka gorljivega prahu v zraku.

Cona 22

Prostor, v katerem se pri normalnem delovanju eksplozivna atmosfera v obliki oblaka gorljivega prahu v zraku ne pojavi, ce pa se že pojavi, se pojavi le za kratek cas.

Plasti, usedline in kupi gorljivega prahu se morajo obravnavati kot vsak drug vir, ki lahko povzroci nastanek eksplozivne atmosfere.

3 Ukrepi protieksplozijske zaščite

Za preprečevanje eksplozij in zagotavljanje varovanja pred njimi je delodajalec v skladu s 14. členom Pravilnika o protieksplozijski zaščiti dolžan sprejeti tehnicne in/ali organizacijske ukrepe, ki so primerni za vrsto procesa, po prednostnem vrstnem redu in v skladu z naslednjimi temeljnimi naceli:

- a) preprečevanje nastajanja eksplozivnih atmosfer, ali kadar vrsta dejavnosti tega ne dovoljuje,
- b) preprečevanje vžiga eksplozivnih atmosfer,
- c) ublažitev škodljivih posledic eksplozije, da se zagotovita zdravje in varnost delavcev.

Ti ukrepi se po potrebi združijo ali dopolnijo z ukrepi proti širjenju eksplozij ter se redno pregledujejo, vsekakor pa takrat, ko se pojavijo bistvene spremembe.

Med ukrepe protieksplozijske zaščite lahko uvrstimo tudi organizacijske ukrepe s katerimi se zmanjšajo možnosti za nastanek eksplozije ter zagotovi ustreznost delovanja tehnicnih in konstrukcijskih ukrepov protieksplozijske zaščite.

3.1 Preprečevanje nastanka eksplozivne atmosfere

Za odpravo/omejevanje eksplozijskih nevarnostnih con se v splošnem uporabljajo sledeci ukrepi:

- a) zaprti tehnološki procesi,
- b) uporaba z vodo razredčenih topil (ce so topljiva v vodi), katerih novo plamenišče mora biti vsaj za varnostni faktor, ki znaša 5°C za ciste, nehalogenirane tekocine oziroma 15°C za mešanice topil brez halogeniranih komponent višje od delovne temperature na katero se lahko segreje topilo. Pri vnetljivih tekocinah, ki se pri delovnih operacijah pojavljajo v obliki aerosolov, je potrebno opozoriti, da je njihovo plamenišče nižje kot ga ima vnetljiva tekocina v tekocem stanju.
- c) predhodno ohlajevanje topil za varnostni faktor (5 do 15°C) pod plamenišče,
- d) prezracevanje (naravno ali kontrolirano prisilno prezracevanje (splošno in lokalno)),
- e) inertizacija posameznih faz tehnološkega procesa,
- f) zaposlitev vestnih delavcev, ki izvajajo postopke po predpisanih tehnoloških postopkih,
- g) preventivno vzdrževanje tehnološke opreme s pravocasnimi- predhodnimi- zamenjavami obremenjenih delov in tesnil,
- h) vgradnja javljalnikov nevarnih koncentracij hlapov lahko vnetljivih tekocin (dodatna zaščita).

3.2 Preprečevanje virov vžiga

Ce nastajanje eksplozivnih atmosfer ni možno prepreciti se mora vršiti preprečevanje vžiga eksplozivnih atmosfer oziroma ublažitev škodljivih posledic eksplozije, da se zagotovita zdravje in varnost delavcev ter okoliškega prebivalstva. Teoreticni viri vžiga v skladu s SIST EN 1127-1 so predstavljeni v spodnji tabeli.

Tabela 1: Teoreticni viri vžiga

VIR VZIGA
vroca površina (npr. ležaj, tesnilo, vroce cevi, zavore, grelne naprave...)
plamen, vroci plini (npr. odprt ogenj, cigareta, izpušni plini,...)
mehanske iskre (npr. iskrece orodje, udarec vrat, ventilator...)
elektricne iskre (npr. stikalo, elektro motor, okvara el. naprave,...)
blodeci tokovi, katodna zaščita
staticna elektrika (npr. neustrezna oprema delavca, neustrezna tla, neustrezne galvanske povezave, elektrostaticno neprevodna plastika,...)
strela
rf, elektromagnetni valovi (npr. radijski oddajnik, prenosni telefon...)
mikrovalovi,
infrardeca svetloba
ionizirajoca sevanja
ultrazvok
adiabatna kompresija, udarni valovi (npr. okvara fluorescentne svetilek,...)
eksotermne reakcije, samovžig prahu

V skladu s Pravilnikom o protieksplzijski zaščiti (Ur. list RS št. 102/00 in 91/02) mora biti oprema kategorije 1 opremljena z zaščitnimi ukrepi tako, da:

- ? pri odpovedi enega od zaščitnih ukrepov vsaj neodvisni drugi ukrep zagotavlja nujno raven zaščite ali
- ? je zagotovljena nujna raven zaščite pri dveh napakah, ki se pripetita neodvisno druga od druge.

Oprema kategorije 2 mora biti nacrtovana in izdelana tako, da prepreči pojav virov vžiga pri normalnem obratovanju kakor tudi pri pogostih motnjah ali napakah na delovanju opreme, ki jih je treba obicajno upoštevati.

Oprema kategorije 3 mora biti nacrtovana in izdelana tako, da se zmesi plinov, hlapov, megle ali prahu in zraka ne morejo vžgati ob predvidljivih virih vžiga, ki se lahko pojavijo med normalnim obratovanjem.

Tabela 2: Obseg zaščitnih ukrepov

Cona	Viri vžiga, ki se jim je potrebno izogniti:
Cona 0	- pri normalnem obratovanju - pri predvidenih okvarah - v primeru redkih okvar oziroma napak
Cona 1	- pri normalnem obratovanju - pri predvidenih okvarah
Cona 2	- pri normalnem obratovanju

3.3 Ublažitev škodljivih vplivov eksplozije

V primeru, da se eksploziji ni možno zanesljivo izogniti je potrebno izvesti ukrepe ublažitve eksplozije z uporabo konstrukcijskih ukrepov, ki omogočajo takšno sprostitvev eksplozije, da ob tem ne bo poškodovanih delavcev ter bo škoda na drugi opremi minimalna. Ublažitev škodljivih posledic eksplozije je možna na vec nacinov:

- ? eksplozijsko trdna izvedba
- ? sprostitvev tlak (npr. membrane, lopute...) ter
- ? zadušitev eksplozije.

V prvem primeru mora biti celotna naprava, vključno s priključnimi cevmi in armaturami izdelana v takšni izvedbi, da prenese pričakovani tlak eksplozije ne da bi se ob tem poškodovala. Sprostitvev tlaka eksplozije se izvrši skozi za to posebej predviden del naprave (npr. eksplozijska loputa, membrana...), ki se odpre oz. raztrga pri nekem v naprej določenem tlaku (le-ta mora biti bistveno manjši od tlaka, ki ga zdrži sama naprava!). Sprostitvev tlaka mora biti izvedena v taki smeri, da ne more poškodovati ljudi; pomeni varen prostor (npr. nad transportnimi ali bežalnimi potmi).

Zadušitev eksplozije poteka tako, da naprava s tipanjem parametrov (npr. zaznavanje plamena, tlaka ipd.) znotraj naprave oz. posode, ki jo varuje zazna eksplozijo v njeni zacetni fazi in jo z vbrižganjem gasilnih sredstev v tej fazi tudi zaduši.

Ti ukrepi se po potrebi morajo združevati ali dopolnjevati z ukrepi proti širjenju eksplozij. S temi se mora preprečevati širjenje eksplozije v priključene cevovode ali naprave. Slednje se lahko izvede z uporabo hitrozapornih ventilov, plamenskih zapor in podobnega.

Ukrepi se morajo redno pregledovati in dopolnjevati zlasti kadar se pojavijo bistvene spremembe.

3.4 Organizacijski ukrepi

Pod organizacijske ukrepe uvrščamo vse ostale ukrepe s katerimi je poskrbljeno, da ne pride do pojava eksplozije oz. se poskrbi da vsi zgoraj navedeni sistemi ustrezno delujejo, kot so npr.:

- ? Navodila za delo morajo biti napisana tako za primer normalnega procesa, kakor tudi predvidenih motenj.
- ? Jasno mora biti razvidna odgovornost za izvajanje ukrepov.
- ? Zaposlene je potrebno redno informirati oz. poučevati o nevarnostih za pojav eksplozije.
- ? Sistemi za preprečevanje širjenja eksplozij, merilne sonde in vsi ostali elementi, ki lahko povzročijo vir vžiga morajo biti redno pregledani.
- ? Ustrezna delovna oprema ter obleka in osebna varovalna oprema delavca.
- ? Za dela pri katerih nastajajo viri vžiga kot so npr. varjenje, brušenje, rezanje in podobno je potrebno pridobiti dovoljenje za delo.
- ? Prostori pred sprostilnimi odprtinami za sprostitvev tlaka morajo biti posebej označeni. Enako velja za označevanje prostorov v katerih bi lahko prišlo do zadušitve zaradi sprostitve inertnega plina.

4 Elaborat eksplozijske ogroženosti in ocena tveganja za pojav eksplozije

Delodajalec je dolžan oceniti tveganja, ki izhajajo iz eksplozivnih atmosfer pri napravah, uporabljenih snoveh, postopkih in njihovih morebitnih medsebojnih vplivov vsaj z upoštevanjem verjetnosti nastanka eksplozivnih atmosfer in njihovega trajanja, verjetnosti, da bodo viri vžiga (vključno z elektrostaticno razelektrivijo) prisotni, aktivni in učinkoviti in velikosti predvidenih učinkov eksplozij. Vsa tveganja eksplozij je potrebno oceniti celovito. Pri ocenitvi tveganj eksplozij se morajo upoštevati tudi prostori, ki so ali lahko postanejo z odprtinami povezani s prostori, v katerih lahko nastanejo eksplozivne atmosfere.

Delodajalec mora razvrstiti prostore, v katerih lahko nastanejo eksplozivne atmosfere (eksplozijsko ogrožene prostore), na cone eksplozijske nevarnosti. Cone eksplozijske nevarnosti morajo biti določene v elaboratu eksplozijske ogroženosti. Elaborat eksplozijske ogroženosti je treba sestaviti pred začetkom dela znova pregledati in popraviti oziroma izdelati na novo v primeru spremembe tehnologije, spremembe bistvenih lastnosti vgrajene opreme in zaščitnih sistemov, spremembe uporabljenih nevarnih snovi ali gradbenih predelav, ki vplivajo na velikost ali razprostiranje con eksplozijske nevarnosti.

Delodajalec lahko kombinira ocene tveganj eksplozij, dokumente ali druga enakovredna poročila, sestavljena po drugih predpisih, ki prevzemajo direktive EU.

Pri pripravi elaborata eksplozijske ogroženosti je treba upoštevati ustrezne dokumente, navedene v prilogah Pravilnika o protieksplozijski zaščiti.

Delodajalec je dolžan pred začetkom obratovanja v eksplozijsko ogroženih prostorih in ob bistvenih spremembah, ki lahko vplivajo na ukrepe protieksplozijske zaščite iz Priloge XIII, pridobiti certifikat o skladnosti elaborata eksplozijske ogroženosti. Certifikat izda organ za ugotavljanje skladnosti (SIQ).

Situacijski nacrt z vrisanimi conami eksplozijske nevarnosti in pozicijami stikal za izklop električne energije v sili mora biti nameščen pred vsemi dostopi v eksplozijske objekte (lokacije).

Na vseh dostopih v eksplozijsko ogrožena področja oziroma prostore morajo biti na vidnih mestih izobešeni opozorilni oziroma prepovedni napisi ali znaki.

5 Usposabljanje za varno delo v eksplozijsko ogroženih področjih

V skladu s pravilnikom o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur.list RS 101/04) mora delodajalec zagotavljati varnost in zdravje vseh delavcev, ki opravljajo dela v eksplozijsko ogroženih prostorih, z dodatnim teoretičnim in praktičnim usposabljanjem ter seznanjanjem z nevarnostmi, ki se lahko pojavijo (10. in 12. cl.). Usposabljanje vseh delavcev, ki delajo v eksplozijsko ogroženih prostorih, mora delodajalec izvajati po vnaprej pripravljenem programu usposabljanja, ki zajema

pogoje pod katerimi se delovna oprema varno uporablja. Program se mora sproti prilagajati spremembam v tehnologiji, ki so bistvene za varnost (12. cl.). Po vsakem izobraževanju se mora opraviti preverjanje znanja. Na osnovi pozitivne ocene preverjanja znanja izda registrirana organizacija, ki je vršila usposabljanje, potrdilo o usposobljenosti. Evidenco usposobljenih oseb mora voditi kadrovska služba. Znanje delavcev se mora obnavljati z rednim periodičnim izobraževanjem vsaj vsaki 2 leti.

6 Zahteve za vgrajeno opremo

Vsa nova Ex oprema mora biti izdelana v skladu s Pravilnikom o protieksplzijski zaščiti oz. ATEX direktivo. Ugotavljanje skladnosti opreme izvaja organ za ugotavljanje skladnosti oziroma priglašeni organi (SIQ).

Organ za ugotavljanje skladnosti ugotavlja skladnost elaborata eksplozijske ogroženosti z zahtevami za vgraditev opreme in vzdrževanje opreme. Organ za ugotavljanje skladnosti lahko izda locena certifikata o izpolnjevanju zahtev iz 19. (elaborat) in 21. clena (vgradnja) ali pa skupen certifikat o izpolnjevanju zahtev 19. in 21. clena. Certifikati o skladnosti, ki jih izda organ za ugotavljanje skladnosti iz 30. clena, veljajo, dokler so izpolnjeni pogoji v tej odredbi.

Za vso vgrajeno Ex opremo mora obstajati arhiv. V arhivu morajo biti shranjeni vsi certifikati o skladnosti.

Za vso Ex opremo morajo obstajati navodila za vgradnjo, priključitev, rokovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku. Obstajati mora tudi dodatna dokumentacija za naprave s posebnostmi ali omejitvami (npr. za naprave z oznako »X« v certifikatu o skladnosti).

Za vsako Ex napravo mora obstajati evidencna kartica. Na evidencni kartici morajo biti vpisani – poleg vseh važnih tehnicnih podatkov in posebnih omejitev – vsi opravljeni montažni in zagonski preizkusi, vsa popravila in vzdrževalna dela. Vsi preizkusi, vzdrževalna dela in popravila morajo biti dokumentirana z opisom del, datumi in podpisi.

V evidencni kartici mora biti vpisana lokacija, kjer je naprava vgrajena in cona nevarnosti. Vpisani morajo biti zahtevani roki posameznih pregledov in preizkusov oziroma vzdrževanja posameznih delov naprave.

Oprema in zaščitni sistemi, namenjeni uporabi v potencialno eksplozivnih atmosferah ter varnostne, kontrolne in upravljalne naprave, ki so namenjene uporabi zunaj potencialno eksplozivnih atmosfer, vendar pa so zaradi nevarnosti eksplozij potrebne ali koristne za varno delovanje opreme ali zaščitnih sistemov se lahko vgrajujejo in uporabljajo le, ce ob ustreznih vgraditvi in vzdrževanju ter namenski uporabi ne ogrožajo zdravja in varnosti ljudi oziroma premoženja.

Za vsako uvoženo Ex opremo, ki ni bila izdelana in certificirana v EU, se mora pred pricetkom uporabe pridobiti slovenski certifikat o skladnosti pri akreditiranem certifikacijskem organu v Republiki Sloveniji.

Delovna mesta v prostorih, v katerih lahko nastanejo eksplozivne atmosfere, ki se je uporabljala že pred 30. junijem 2003, morajo izpolnjevati zahteve, predpisane v Pravilniku o protieksplzijski zaščiti, najpozneje v treh letih po tem datumu. (Pomeni, da mora od 30.06.2006 vsa oprema ustrezati zahtevam Pravilnika o protieksplzijski zaščiti.)

7 Vgradnja, vzdrževanje ter pregledi delovne opreme

Montažo, priključitev, vzdrževanje, servisiranje in popravila Ex opreme in instalacij lahko vršijo le usposobljene (in izkušene) osebe, ki imajo poleg osnovne strokovne izobrazbe še posebna znanja iz področja protieksplzijske zaščite. Poznati morajo principe delovanja protieksplzijske zaščite, konstrukcijske značilnosti posameznih vrst Ex opreme in zaščitnih sistemov ter pravilne nacine izvajanja del na instalacijah in Ex opremi na osnovi poznavanja veljavnih predpisov in standardov.

Montažo, priključitev in vzdrževanje Ex opreme lahko izvajajo le za to usposobljena podjetja, ki imajo certifikat o usposobljenosti izdan od certifikacijskega organa v Republiki Sloveniji. Certifikat o usposobljenosti se izdaja na osnovi 21. clena (za vgraditev) in 22. clena (za vzdrževanje) Pravilnika o protieksplzijski zaščiti.

Servisiranje, popravila in dodatne posege v Ex opremi lahko poleg proizvajalcev te opreme izvajajo le za to delo usposobljene organizacije, ki so pooblašcene od proizvajalcev in posedujejo certifikat o

usposobljenosti na osnovi 23. člena Pravilnika o protiekspluzijski zaščiti izdan od certifikacijskega organa v Republiki Sloveniji.

Delodajalec lahko za dela v eksplozijsko ogroženih prostorih sklene pogodbo z drugimi pravnimi osebami, ki pa morajo izpolnjevati pogoje za opravljanje del v eksplozijsko ogroženih prostorih. Delodajalec mora imeti napisan postopek vzdrževanja Ex opreme.

Z navodili je potrebno zagotoviti, da se v področju nevarnostnih con in med normalnim obratovanjem ne bodo izvajala čistilna, pripravljalna ali vzdrževalna dela, katerih posledica je pojav vročih površin, mehanskih isker, elektromagnetnih sevanj velike moči, električnih isker zaradi odklopnih tokov, odprtega plamena ali vročih plinov. Ta dela se smejo opravljati le pod vnaprej določenimi (pisnimi - npr. zagotovljena eksplozijsko neogrožena atmosfera) pogoji in ob navzočnosti požarne straže.

Dela v eksplozijsko ogroženih prostorih, za katera je vpisana zahteva v elaboratu eksplozijske ogroženosti, morajo potekati v skladu s pisnimi navodili, ki jih izda delodajalec.

V pisnih navodilih morajo biti sledenci podatki:

- ? na katerih napravah se bodo izvajala dela
- ? čas vzdrževalnih del
- ? pogoji pod katerimi se lahko opravljajo dela
- ? dovoljena vrsta orodja
- ? zaščitni ukrepi
- ? pogoji za vzdrževanje iz dokumentacije proizvajalcev

Sistem dovoljen za delo se mora uporabiti za opravljanje določenih dejavnosti in dejavnosti, ki lahko tako vplivajo na druga dela, da se pojavijo nevarnosti. Dovoljenje za delo mora pred začetkom del izdati odgovorna oseba, če je zahteva po izdaji dovoljenja za delo vpisana v elaboratu eksplozijske ogroženosti.

Vse naprave na mehaniziran pogon, ki delujejo v eksplozijsko ogroženih prostorih in so fiksno nameščene, morajo biti periodično pregledane v smislu varnosti. Pregledi se morajo izvesti pred začetkom obratovanja naprave, po vsaki prestavitvi naprave in v rednih periodičnih rokih. Rok periodičnih pregledov ne sme biti daljši od 3 let. Rocne, prenosne ali prevozne naprave ki delujejo v eksplozijsko ogroženih prostorih, se morajo pregledovati vsako leto.

Pred vsakokratno uporabo premicne naprave se mora opraviti vizuelni pregled celotne naprave vključno s priključnim kablom. Istocasno je potrebno preveriti, če protiekspluzijska zaščita premicne naprave zadošča pogojem protiekspluzijske zaščite prostorov v katerih se namerava uporabiti.

Transport v eksplozijsko ogroženih področjih se mora opravljati z vozili, ki morajo biti izdelani v skladu s standardom SIST EN 1755:2001 (Varnost vozil za talni transport – Obratovanje v potencialno eksplozivnih atmosferah – Uporaba v območju vnetljivega plina pare, megle in prahu).

8 Organizacijski ukrepi za delo v eksplozijsko ogroženih področjih - Kako v praksi?

V eksplozijsko ogroženih prostorih se lahko v času, ko je v prostoru možen pojav eksplozijske atmosfere opravljajo le dela pri katerih ne more priti do nastanka vira vžiga. Vzdrževalna dela pri katerih prihaja do možnosti nastanka vira vžiga se lahko opravljajo šele po tem, ko je zagotovljeno, da v prostoru ni prisotne eksplozijske atmosfere in se ne more pojaviti.

8.1 "Stara oprema" – Kako naprej?

Kot je bilo že predstavljeno, mora biti vsa oprema, ki je bila vgrajena pred začetkom 30.06.2003, po 30.06.2006 usklajena z zahtevami Pravilnika o protiekspluzijski zaščiti.

Kljub temu, da smo že krepko zakoracili v obdobje po dnevu "D", pa lahko mirno recemo, da večina opreme še zmeraj ni usklajena. Še huje. Veliko, predvsem manjših podjetij oz. posameznikov, se sploh ne zaveda sprememb na področju protiekspluzijske zaščite.

In kako ravnati v primeru, da je tudi vaše podjetje med njimi?

8.1.1 Elektricna oprema

Glede na to, da so bile zahteve za elektricno opremo podrobno določene v predpisih o protieksplzijski zaščiti tudi v preteklosti, za te naprave v glavnem ni nobenih dodatnih zahtev. Naprave za katere so bili pridobljeni slovenski certifikati o skladnosti (oz. atesti S-komisije Zagreb – pred osamosvojitvijo) ne bo potrebnih sprememb, ce se jim njihova življenjska doba ni iztekla in so ves cas ustrezno vzdrževane.

8.1.2 Neelektricna oprema

Neelektricna Ex-oprema, ki je bila na voljo pred 01.07. 2003 in nima oznak v skladu s Pravilnikom o protieksplzijski zaščiti, mora imeti naslednjo dokumentacijo:

Kategorija 1:

Oprema mora imeti ES-certifikat o skladnosti ali Potrdilo o skladnosti s Pravilnikom o protieksplzijski zaščiti.

Kategorija 2:

Za opremo je treba pripraviti dokumentacijo³, ki jo shrani organ za ugotavljanje skladnosti pri postopku ugotavljanja skladnosti vgraditve Ex-opreme oziroma vzdrževanja Ex-opreme. Dokumentacijo uporabijo državni organi ob morebitni eksploziji. Na naslovnici dokumentacije za hrambo pri organu za ugotavljanje skladnosti naj bo navedeno:

- ? naslov "Dokumentacija za neelektricno Ex-opremo kategorije 2, ki je bila na voljo pred 1. 7. 2003",
- ? identifikacija opreme (npr. ime opreme, tip, tovarniška številka),
- ? podatki o protieksplzijski zaščiti, kateri ustreza oprema (npr. kategorija (2G oziroma 2D), skupina plinov, temperaturni razred) in
- ? podpis odgovorne osebe.

Kategorija 3:

Za opremo je treba pripraviti dokumentacijo (glej spodaj). Seznam te dokumentacije shrani organ za ugotavljanje skladnosti pri postopku ugotavljanja skladnosti vgraditve Ex-opreme oziroma vzdrževanja Ex-opreme. Dokumentacijo shrani uporabnik opreme. Dokumentacijo uporabijo državni organi ob morebitni eksploziji. Na seznamu dokumentacije naj bo navedeno:

- ? naslov "Seznam neelektricne Ex-opreme kategorije 3, ki je bila na voljo pred 1. 7. 2003, za katero je izdelana dokumentacija",
- ? identifikacija opreme (npr. ime opreme, tip, tovarniška številka),
- ? podatki o protieksplzijski zaščiti, kateri ustreza oprema (npr. kategorija (3G oziroma 3D), skupina plinov, temperaturni razred) in
- ? podpis odgovorne osebe.

V dokumentaciji je treba utemeljiti, da v conah 0 in 20 ni virov vžiga niti med normalnim delovanjem, niti med predvidenimi, niti med redkimi okvarami, v conah 1 in 21 ni virov vžiga med normalnim delovanjem in predvidenimi okvarami, v conah 2 in 22 ni virov vžiga med normalnim delovanjem.

Utemeljitev je treba narediti za vse vire vžiga po standardu SIST EN 1127-1. Smiselna je izdelava dokumentacije oziroma ocene tveganja s kvalitativnim rezultatom in uporaba standarda SIST EN 13463-1: Neelektricna oprema za potencialno eksplozivne atmosfere – 1. del: Osnove in zahteve.

Ce navedenega ni možno utemeljiti, je treba sprejeti dodatne tehnicne ukrepe protieksplzijske zaščite po skupini standardov za neelektricno Ex-opremo SIST EN 13463-__ ali opremo zamenjati z ustrezno (npr. z opremo, skladno Direktivi 94/9/ES).

³ Dokumentacija mora vsebovati:

- ? splošni opis opreme,
- ? tehnicne in proizvodne risbe ter sheme komponent, montažnihdelov, vezij ipd.,
- ? opise in razlage, ki so potrebne za razumevanje teh risb in shem ter delovanja opreme,
- ? seznam standardov, ki so bili uveljavljeni delno ali v celoti, ter opise rešitev, sprejetih za izpolnjevanje varnostnih vidikov te odredbe, kjer standardi niso bili uveljavljeni,
- ? rezultate opravljenih izracunov, pregledov ipd.,
- ? porocila o preskusih.

8.1.3 Priprava dokumentacije in ugotavljanje skladnosti

Tudi za rabljeno opremo lahko postopek analize opreme, pripravo dokumentacije in oznacitev opreme izvede proizvajalec opreme.

Za opremo za lastno rabo lahko postopek analize opreme in pripravo dokumentacije izvede uporabnik opreme. Povezava med opremo in dokumentacijo mora biti nedvoumna (npr. navedba tipa in tovarniške številke v dokumentaciji). S tem uporabnik prevzame odgovornost proizvajalca. Pri pripravi dokumentacije je smiselno, da uporabnik sodeluje s strokovnjaki, ki poznajo določila standardov skupine SIST EN 13463 in imajo izkušnje z neelektricno Ex-opremo. SIQ po naročilu uporabnika preveri tudi skladnost dokumentacije in opreme kategorij 2 in 3. Skladnost potrdi s Potrdilom o skladnosti.

Za opremo kategorije 1 priglašeni organ izda po preverjanju dokumentacije, preskusih in ugotovljeni skladnosti Potrdilo o skladnosti.

8.1.4 Naprave, ki ne spadajo med Ex-opremo

Naprave, ki nimajo lastnih potencialnih virov vžiga, ne spadajo med opremo po Direktivi 94/9/ES. Uporaba nekaterih takšnih naprav pa zaradi tehnologije lahko povzroci nastanek virov vžiga (npr. neprevodna polietilenska cev, po kateri se pretaka elektrostaticno neprevodna tekocina). Zato je potrebno priglašnemu organu predložiti tudi seznam naprav, ki ne spadajo med Ex-opremo po Pravilniku. Na seznamu se navede:

- ? naslov "Seznam naprav, ki ne spadajo med Ex-opremo ",
- ? identifikacija naprav,
- ? cone nevarnosti, kjer so naprave vgrajene,
- ? navedba točke elaborata eksplozijske ogroženosti, kjer je utemeljena varnost uporabe in
- ? podpis odgovorne osebe.

8.1.5 Nekaj primerov

Praktični primeri kažejo, da se v slovenski industriji uporablja precej opreme, ki vsaj na prvi pogled ne ustreza zahtevam ATEX direktive. Ko se je industrija konec lanskega leta zacela zavedati, da bo kmalu nastopil 30.06.2006, je sprva kazalo na to, da bo potrebno vso opremo bodisi zamenjati ali pa še huje proizvodnjo preprosteje preseliti tja, kjer ne poznajo strogih varnostnih zahtev.

Ker še zmeraj velja star pregovor o juhi, se je kmalu izkristaliziralo, da tudi za staro opremo obstajajo številne možnosti, ki omogočajo, da tudi "stara oprema" ustreza ATEX direktivi.

V praksi se je pokazalo, da ce iz neelektricnih virov izvzamemo elektrostaticno iskro, na vecje težav pri stari opremi namenjeni uporabi za eksplozivne atmosfere plinov, hlapov in megle predstavljajo

- ? vroce površine (npr. tesnilo mešala, crpalke, ležaji ipd.) in
- ? mehanske iskre (npr. udarec ventilatorja, udarec mešala ipd.),

zato bo v nadaljevanju prikazanih nekaj možnosti, kako lahko tudi stara oprema z nekaj dodelavami postane skladna z ATEX direktivo.

8.1.5.1 Vroce površine

V skladu s standardom SIST EN 13463-6:2005 se varnost pred neelektricnimi viri vžiga zagotavlja s pomočjo kontrole kritičnih parametrov elementov, ki bi se lahko segreli in povzročili vir vžiga. Minimalne zahteve za zagotavljanje varnosti neelektricnih virov vžiga s pomočjo kontrole kritičnih parametrov elementov so sledece:

Tabela 3: Vrste zaščite

Pojav potencialno nevarnega vira vžiga	Kategorija 3	Kategorija 2	Kategorija 1
Pri normalnem obratovanju	IPL 1	IPL 2	
Pri predvidenih napakah	ni potrebna kontrola	IPL 1	IPL 2
Pri nepredvidenih napakah	ni potrebna kontrola	ni potrebna kontrola	IPL 1

Zahteve za IPL 1:

- ? kontrola kritičnih parametrov ($t_{kritična}$, $p_{kritičen}$, itd) posameznih potencialnih neelektricnih virov vžiga in
 - ustreznim krmiljenjem, ki preprečuje da bi postali potencialni neelektricni viri eksplozijsko nevarni ali

- signalizacijo, da postajajo potencialni neelektricni viri vžiga eksplozijsko nevarni
- ? sistem za kontrolo kritičnih parametrov mora biti izveden tako, da obstoja možnost testiranja sistema v primernih periodičnih rokih. Testiranje mora omogočiti ugotovitev izpada varnostne funkcije sistema
- ? v navodilih za vzdrževanje morajo biti določeni časovni intervali za testiranje sistema, napotki o metodah za ugotavljanje okvare sistema za kontrolo kritičnih parametrov (senzorjev). V navodilih morajo biti opisani tudi postopki, ki morajo slediti potem, ko je ugotovljena napaka sistema za kontrolo kritičnih parametrov.

Zahteve za IPL 2:

- ? kontrola kritičnih parametrov ($t_{kritična}$, $p_{kritičen}$, itd) posameznih potencialnih neelektricnih virov vžiga in ustreznim krmiljenjem, ki preprečuje da bi postali potencialni neelektricni viri eksplozijsko nevarni
- ? enojna napaka v sistemu za kontrolo kritičnih parametrov ne vodi v izgubo varnostne funkcije
- ? navodila za vzdrževanje morajo vsebovati časovne intervale za testiranje sistemov za kontrolo kritičnih parametrov posameznih potencialnih neelektricnih virov vžiga
- ? navodila morajo vsebovati postopke, ki morajo slediti po ugotovljeni napaki sistema.

Eden izmed ukrepov, ki ga lahko povežemo s sistemom kontrole kritičnih parametrov je tudi inertizacija, s pomočjo katere se lahko notranjost neke procesne naprave preategorizira iz cono 0 v cono 1 oz. cono 2, s čemer so tudi zahteve za kontrolo virov vžiga ustrezno manjše.

Nevarnosti pregrevanja **crpalk** se lahko prepreči z varovanjem pred nevarnostjo suhega teka oziroma teka pri zaprtem ventilu na tlačni strani crpalke. S tem zagotovimo, da je crpalka stalno zalita in v njeni notranjosti ne more nastati eksplozivna atmosfera.

8.1.5.2 Mehanske iskre

V primeru, da je mešalo nameščeno blizu stene posode, se lahko vir vžiga zaradi udarca mešala izloči z organizacijskim ukrepom, ki zahteva, da se mešalo lahko vklopi šele, ko je zalito.

Stari ventilatorji so ustrezni, če je zagotovljeno, da je uporabljen takšen par materialov rotorja in statorja, ki ne povzročata iskrenja oz. so razlike med njima dovolj velike, da ne more prihajati do iskrenja. Stari ventilatorji v principu ustrezajo, če so bili izdelani v skladu z VDMA 24169.

8.2 Elektrostatika (Galvanske povezave – ozemljitev)

Elektrostaticna naelektritev je kopicenje elektricnega naboja, do katerega pride zaradi mehanske ločitve dveh enakih ali različnih snovi na le-teh, ostalih prevodnih predmetih ali ljudeh. Do mehanskih loचितev pride pri drgnjenju, drobljenju, mletju in tresenju trdnih snovi, pri pretakanju, izlivanju in razprševanju tekočin kot tudi pri pretakanju plinov in par. Poseben primer elektrostaticne naelektritve je influenza, kjer nastopa naelektritev zaradi ločevanja nabojev do tedaj elektrostaticno nevtralnega telesa zaradi približevanja (brez dotika) premetom, ki so na visokem elektrostaticnem potencialu.

Ukrepi, s katerimi zmanjšujemo nevarne elektrostaticne razelektritve, so sledeci:

- zahteva po vgradnji elektrostaticno prevodnih tlakov (sten) v eksplozijsko ogroženih področjih. Odvodna upornost tlakov mora biti manjša od 1M Ω v primeru, da ne izračunavamo maksimalno dovoljene odvodne upornosti za posamezen primer. Največja dovoljena (izračunana) vrednost odvodne upornosti tlakov (sten) v eksplozijsko ogroženih območjih znaša 100 M Ω .
- zahteva po nošenju disipativnih oziroma elektrostaticno prevodnih (certificiranih) cevljev, oblek in rokavic v eksplozijsko ogroženih področjih.
- zahteva po vgradnji elektrostaticno prevodnih jermenov v jermenske prenose moci. Za jermenske prenose v eksplozijsko ogroženih področjih veljajo sledeče omejitve hitrosti:

Tabela 4: Maksimalne dovoljene hitrosti jermenskih prenosov

cona	največja hitrost [m/s]		
	IIA	IIB	IIC
0	0	0	0
1	30	30	30
2	omejitve so priporočljive, če lahko nas topijo razelektritve z dovolj veliko W glede na prisotne hlape		

- zahteva po dosledni potencialni izenacitvi (galvanski povezavi) vseh kovinskih mas obrata. Kvaliteto potencialnih izenacitev je potrebno dokazovati s periodično (v časovnih rokih internega pravilnika) izvedenimi meritvami upornosti galvanskih povezav in povezave z ozemljitvijo.
- zahteva po dosledni in pravilni potencialni izenacitvi (galvanski povezavi) premicnih kontejnerjev, sodov in posod z ozemljilnim sistemom procesnih naprav pred zacetkom pretakanja.
- zahteva po maksimalno dovoljeni hitrosti pretakanja.
- zahteva, da se mora tocenje vnetljivih tekocin v rezervoarje in procesne posode vršiti tako, da ne prihaja do škropljenja in ustvarjanja aerosolov. Zato morajo biti dovodne cevi za vnetljive tekocine biti izvedene do dna (max 10 cm od tal) ali pa tako, da tekocina polzi ob steni posode. Tocenje je možno izvesti tudi s prostim padom toda pod določenimi pogoji (npr. max višina prostega pada < 3,0 m).
- zahteva po vgradnji oziroma uporabi elektrostaticno neprevodnih materialov (npr. plastike, plasticnih sodov) le do po predpisih dovoljene velikosti glede na cono nevarnosti v kateri bo elektrostaticni material vgrajen. Procesne posode z notranjo emajlirano oblogo se ne smejo polniti z vnetljivimi tekocinami eksplozijskega razreda IIB in IIC katerih minimalna vžigna energija je manjša od 0,2 mJ.

Velikost dovoljene izpostavljene neprevodne ploskve:

Tabela 5: Velikost dovoljene izpostavljene neprevodne ploskve

cona skupina	najvecja površina [cm ²]		
	IIA	IIB	IIC
0*	50	25	4
1	100	100	20
2	ni omejitve**		

* zahteve so lahko strožje, ce so v coni 0 elektrostaticno neprevodne tekocine,
 ** razen, ce se vžiga zmožne razelektritve lahko pojavljajo pogosto
 V primeru, da so površine obdane s prevodnim in ozemljenim okvirjem se lahko vrednosti povecajo za 4x.

Tabela 6: Premer tankih podolgovatih površin (cevi, izolacije kablov,...)

cona skupina	najvecji premer [cm]		
	IIA	IIB	IIC
0	0,3	0,3	0,1
1	3,0	3,0	2,0
2	ni omejitve		

Tabela 7: Dovoljena debelina elektrostaticno neprevodne prevleke ozemljenih prevodnikov

najvecja dovoljena debelina [mm]****		
IIA	IIB	IIC
2	2	0,2

****zaradi nevarnosti plazilne razelektritve proces ne sme omogocati intenzivnih elektrostaticnih naelektritev

V neprevodni material vgrajeno ozemljeno mrežo lahko upoštevamo kot ozemljeno ploskev, ce ustreza zahtevam tocke iz prejšnjega odstavka in ce je površina osnovne celice mreže manjša od štirikratnika največje dovoljene površine za posamezne cone nevarnosti.

Zaposlene je potrebno poučiti, da dosledno priklapljajo galvanske povezave oz. ozemljitev premicnih posod oz. naprav. Prakticne izkušnje kažejo, da je delovna mesta najboljše opremiti z oznakami mest na katere je potrebno priključiti ozemljilno žico ter ob napravah namestiti fotografijo oz. nacrt naprave z vsemi potrebnimi galvanskimi povezavami.

8.3 Oprema delavca

Delavci, ki delajo v eksplozijsko ogroženih prostorih morajo biti obleceni v elektrostaticna (oz. vsaj disipativna) oblacila, obute morajo imeti elektrostaticno prevodne cevlje, uporabljajo pa lahko le elektrostaticno prevodne oz. disipativne rokavice.

V eksplozijsko ogroženih podrocjih morajo delavci nositi disipativna (bombažna) ali elektrostaticno prevodna oblacila ter obutev. V kolikor se morajo uporabljati rokavice, morajo biti le-te narejene iz disipativnega materiala. Delavci v nevarnostnih conah 0, 1, 20 in 21 (pri delu z materiali, katerih $W_{min} < 3$ mJ) ne smejo slaciti, oblaciti ali preoblaciti oblek. Vrhnja obleka mora biti kolikor se da zaprtega kroja.

8.4 Varnostni listi

V skladu s praktičnimi smernicami za delo z nevarnimi kemičnimi snovmi (Ur.list RS 50/03) je proizvajalec, uvoznik ali dobavitelj kemične snovi dolžan uporabniku zagotoviti varnostne liste za nevarne kemične snovi oziroma varnostni list za vsako kupljeno kemično snov ali proizvod. Obveznost delodajalca je, da mora imeti varnostne liste za vsako kemično snov, ki se jo na delovnih mestih uporablja in zagotoviti dostop do varnostnih listov vsem, ki z določeno kemično snovjo ravna.

Pravica delodajalca je, da lahko od proizvajalca, uvoznika ali dobavitelja zahteva vse podatke o kemični snovi oziroma varnostni list za vsako kupljeno kemično snov ali proizvod. Obveznost delodajalca je, da mora imeti varnostne liste za vsako kemično snov, ki se jo na delovnih mestih uporablja in zagotoviti dostop do varnostnih listov vsem, ki z določeno kemično snovjo ravna.

V skladu s tem je priporočljivo, da se pri dobavitelju zahtevajo natančne fizikalno-kemijske lastnosti predstavljene v poglavju 9. varnostnega lista. Iz praktičnih izkušenj je bilo namreč ugotovljeno, da se v varnostnih listih precej slabo obdelujejo lastnosti povezane z eksplozijo. Tako je predvsem pri prahovih zelo redko zaslediti podatek o mejah eksplozivnosti, medtem ko je podatek o minimalni vžigni energiji skoraj nemogoče dobiti. Slednji pa je zelo pomemben, ker je potrebno prah, katerega vžigna energija ni poznana, obravnavati kot prah z vžigno energijo manjšo od 3mJ, kar praktično pomeni, da je potrebna inertizacija sistemov v katerih nastopa ta prah.

8.5 Dolžnosti delavca

Vsak delavec je dolžan takoj opozoriti vodjo vzdrževanja ali vzdrževalca Ex opreme in službo varstva pri delu na vsako opaženo pomanjkljivost oziroma okvaro na Ex opremi oziroma na spremembo dejavnikov, ki spreminjajo pogoje v katerih deluje Ex oprema (npr. zmanjšana ventilacija v eksplozijsko ogroženem prostoru).

9 Ukrepi po eksploziji

Zavedati se moramo, da 100% varnosti ni. Ker lahko kljub vsemu pride do pojava eksplozije, je potrebno vedeti tudi kaj je potrebno storiti v primeru, da do eksplozije pride.

Za primer nastopa nezgod ali nevarnih pojavov mora biti vnaprej pripravljen postopek ukrepanja - akcijski nacrt (npr. takojšnje zbiranje delavcev na predpisanem mestu, vrsta osebne varovalne opreme za vstop v obrat po nevarnem pojavu (eksploziji), način izklopa električne energije, ...) s katerim se poleg pravilnega odziva delavcev zahteva tudi zagotavljanje ustrezne osebne varovalne opreme, varnostne opreme, varnostnih znakov, komunikacijske opreme, aktiviranje reševalnih akcij drugih sodelavcev v podjetju in obveščanja okoliških prebivalcev. Nacrt zaščite in reševanja mora biti izdelan v skladu z zahtevami Uredbe o vsebini in izdelavi zaščite in reševanja

Delodajalec mora v skladu s 25. členom Pravilnika o protieksplozijski zaščiti vsak pojav eksplozije sporočiti inšpekciji za delo in organu za ugotavljanje skladnosti (certifikacijskemu organu – t.j. SIQ). To velja tudi za eksplozije kjer ni nastala materialna škoda oziroma ni prišlo do poškodb delavcev ali drugih oseb. Ne velja pa za eksplozije, pri katerih je uporabljena vrsta protieksplozijske zaščite preprečila razširitev eksplozije v eksplozijsko ogrožen prostor. Delodajalec mora po eksploziji pridobiti mnenje organa za ugotavljanje skladnosti o vzroku za nastanek eksplozije in stanju naprav glede protieksplozijske zaščite. V mnenju mora biti zapisano, če je odprava pomanjkljivosti odpravila nevarnost in ali nova spoznanja zahtevajo nove oziroma drugačne ukrepe protieksplozijske zaščite.

V skladu s tretjo alinejo 32. člena Zakona o varstvu pred požarom so državni organi, organi lokalnih skupnosti, pravne osebe in samostojni podjetniki dolžni poročati pristojnemu ministrstvu oz. upravi (Uprava RS za zaščito in reševanje) o dogodkih povezanih s požari in eksplozijami.

10 Zaključek

Eksplozijska varnost zagotovo predstavlja zelo pomemben del splošne varnosti pri delu. Morda se jo, na račun ugodnih statistik, ki kažejo na dolga obdobja brez nesreč ter ob upoštevanju dejstva, da se nesreče pogosteje dogajajo v nekaterih daljnih krajih, velikokrat podcenjuje in zanemarija. Velikokrat se na račun enostavnejšega in hitrejšega dela zanemarijajo organizacijski in tehnični ukrepi protieksplozijske zaščite. Protieksplozijska zaščita zagotovo ni področje pri katerem naj se začne varčevanje, temveč ravno obratno. Ustrezna protieksplozijska zaščita predstavlja dber temelj za prihodnost, saj bo le v

primeru uporabe ustrezne opreme, zaposlovanja izobraženih in pravilno opremljenih delavcev, ter ob upoštevanju organizacijskih ukrepov, delo v eksplozijsko ogroženih prostorih varno in zdravo.

V kolikor je ta prispevek nekoga opomnil na to, da bi moral na tem področju nekaj spremeniti, izboljšati ter pomagati na poti do uskladitve z veljavno zakonodajo, je njegov namen več kot dosežen.

11 Viri in literatura

11.1 Uporabljeni predpisi

- [1] Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS št. 56/99 in 64/01)
- [2] Zakon o varstvu pred požarom (Ur. list RS št. 71/93 in 87/01, 105/06)
- [3] Uredba o vsebini in izdelavi nacrtov zaščite in reševanja (Ur. list RS št. 3/02, 17/02 in 17/06)
- [4] Pravilnik o protieksplzijski zaščiti (Ur. list RS št. 102/00 in 91/02)
- [5] Pravilnik o usposabljanju in preverjanju znanja delavcev, ki ravnaajo z nevarnimi kemikalijami (Ur. list RS št. 22/01)
- [6] Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur. list RS št. 101/04)
- [7] Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS št. 89/99 in 39/05)
- [8] Pravilnik o osebni varovalni opremi (Ur. list RS št. 29/05 in 23/06)
- [9] Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Ur. list RS št. 89/99 in 39/05)
- [10] Pravilnik o varnosti strojev (Ur. list RS št. 25/06)
- [11] Prakticne smernice za delo z nevarnimi kemikalijami (Ur. list RS št. 50/03)

11.2 Uporabljeni standardi

- [12] SIST EN 60079-10: 2003. Elektricne naprave za eksplozivne plinske atmosfere – 10. del: Razvrstitev eksplozijsko ogroženih prostorov.
- [13] SIST EN 1127-1: 1998 Eksplozivne atmosfere – Preprečevanje eksplozije in zaščita pred njo – 1. del: Osnovni pojmi in metodologija
- [14] oSIST prEN 1127-1:2005 Explosive atmospheres - Explosion prevention and protection - Part 1: Basic concepts and methodology
- [15] SIST EN 13463-1:2002 Neelektricne naprave za potencialno eksplozivno atmosfero – 1. del: Osnove in zahteve
- [16] SIST EN 13463-1:2002/AC:2002 - Neelektricna oprema za potencialno eksplozivne atmosfere - 1. del: Osnovne metode in zahteve
- [17] SIST EN 13463-5:2004 - Neelektricna oprema za uporabo v potencialno eksplozivnih atmosferah – 5. del: Zaščita s konstrukcijsko varnostjo "c"
- [18] SIST EN 13463-6:2005 - Neelektricna oprema za uporabo v potencialno eksplozivnih atmosferah - 6. del: Zaščita s kontrolo virov vžiga "b"
- [19] OSIST prEN 14986:2004 Nacrtovanje ventilatorjev za delovanje v potencialno eksplozivnih atmosferah
- [20] VDMA 24169, Teil 1, Bauliche Explosionsschutzmassnahmen an Ventilatoren, Richtlinien für Ventilatoren zur Förderung von brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel enthaltender Atmosphäre
- [21] VDMA 24169, Teil 2 Bauliche Explosionsschutzmassnahmen an Ventilatoren, Richtlinien für Ventilatoren zur Förderung von brennbare Stäube enthaltender Atmosphäre
- [22] SIST-TP CLC/TR 50427:2005, Ugotavljanje nenamernega vžiga vnetljivih atmosfer z radiofrekvencnim sevanjem – Vodilo

11.3 Druga literatura

- [23] Ureditev obsotojece Ex opreme do 30.06.2006, publikacija SIQ, www.eex.si
- [24] M.Hattwig et.al., Handbook of Explosion Prevention and Protection, Wiley-VCH, 2004