



Inštitut za varstvo pri delu
in varstvo okolja Maribor

IVD Maribor
Valvasorjeva ulica 73
SI 2000 Maribor
T: +386 (0)2 421 60 10
F: +386 (0)2 421 60 60
E: info@ivd.si
I: www.ivd.si

Naročnik
elaborata: **TO-TI d.o.o.**
Tovarniška cesta 15
5270 Ajdovščina

Št. nar.: **NA-123-2021**

z dne: **24.08.2021**

Uporabnik: **Salonit Anhovo, Kamnolomi d.o.o.**
Anhovo 1
5210 Deskle

Lokacija: **Kamnolom Solkan**
Internega BS: **Skalniška cesta 4**
5250 Solkan

ELABORAT EKSPLOZIJSKE OGROŽENOSTI Z OCENO TVEGANJA ZA INTERNI SERVIS ZA TOČENJE DIZELSKEGA GORIVA V SKLOPU KAMNOLOMA SOLKAN

Kraj in datum izdelave:
Maribor, september 2021

Elaborat izdelal :
dr. Martin VOLMAJER, univ. dipl. inž. str.



Vodja centra požarne varnosti :
Janko MERC, dipl. inž. str.

Št. postopka: **CPV-1072/2021**
Verzija: **PID – 1.0**

**ELABORAT EKSPLOZIJSKE
OGROŽENOSTI Z OCENO
TVEGANJA ZA INTERNI SERVIS ZA
TOČENJE DIZELSKEGA GORIVA V
SKLOPU KAMNOLOMA SOLKAN**

IZJAVA DELODAJALCA

V imenu **Salonit Anhovo, Kamnolomi d.o.o.** izjavljam:
(Vpiši naziv družbe, ki upravlja z internim BS)

- da so sprejeti ustrezni ukrepi za doseganje ciljev Pravilnika o protieksplzijski zaščiti
- da so delovno mesto in delovna oprema, vključno z opozorilnimi napravami, načrtovani varno in se varno uporabljajo in vzdržujejo
- da so bili sprejeti ukrepi za varno uporabo delovne opreme v skladu z zakonodajo o delovni opremi
- da sem seznanjen z vsemi ukrepi oz. zahtevami, ki so predstavljeni v predloženem elaboratu eksplozijske ogroženosti in da so vsi ukrepi oz. zahteve izpolnjeni

Odgovorna oseba:

Niki Štimac
(Ime in priimek odgovorne osebe delodajalca in podpis)

SALONIT ANHOVO
Kamnolomi, d.o.o.

KAZALO

1	UVOD	4
2	LASTNOSTI PRISOTNIH SNOVI	4
3	VZROKI ZA NASTANEK EKSPLOZIVNO NEVARNIH CON.....	4
3.1	Polnjenje nadzemnega rezervoarja z dizelskim gorivom	4
3.2	Skladiščenje.....	5
3.3	Polnjenje rezervoarjev vozil	5
3.4	Zajem izteklega dizelskega goriva	5
4	UKREPI ZA OMEJEVANJE NEVARNOSTNIH CON	5
4.1	Polnjenje nadzemnega rezervoarja z dizelskim gorivom	5
4.2	Skladiščenje.....	5
4.3	Polnjenje rezervoarjev vozil	6
4.4	Zajem izteklega dizelskega goriva	6
5	DOLOČITEV CON EKSPLOZIJSKE NEVARNOSTI	6
5.1	Nadzemni rezervoar za dizelsko gorivo	6
5.2	Točilna naprava	6
5.3	Pretakališče (iz avtocisterne v nadzemni rezervoar).....	6
5.4	Pretakališče	6
6	ZAHTEVE ZA VGRAJENO OPREMO	6
7	UKREPI PROTIEKSPLOZIJSKE ZAŠČITE PRED MOŽNIMI VIRI VŽIGA	7
7.1	Vroče površine.....	7
7.2	Plamen in vroči plini.....	8
7.3	Mehanske iskre	8
7.4	Električne iskre	8
7.5	Elektrostatične razelektritve.....	8
7.6	Elektromagnetna valovanja	8
7.7	Udarec strele	9
8	JAVLJANJE HLAPOV	9
9	TERCIARNA PROTIEKSPLOZIJSKA ZAŠČITA	9
10	OSTALE ZAHTEVE.....	9
10.1	Zahteve za delovno obleko in obutev	9
10.2	Usposabljanje	9
10.3	Opozorilni napisi	9
10.4	Navodila	9
10.5	Meritve	10
10.6	Preprečevanje prenosa virov vžiga v eksplozijsko ogrožena področja	10
11	OCENA TVEGANJA.....	11
11.1	Normalno obratovanje	11
11.1.1	PROCES A1: PRETAKANJE GORIVA V REZERVOAR	11
11.1.2	PROCES A2: SKLADIŠČENJE GORIVA.....	11
11.1.3	PROCES A3: PRETAKANJE GORIVA V VOZILO.....	11
11.2	Tveganja pri vzdrževalnih delih v eksplozijsko ogroženih prostorih.....	13
11.3	Sanacija razlitega goriva	15
11.4	Zagon in zaustavitev.....	15
11.5	Menjava/sprememba tehnologije in produktov	16
12	UPORABLJENA LITERATURA	16
13	PREDLOŽENA IN UPORABLJENA DOKUMENTACIJA.....	16
14	PRILOGE	17
	PRILOGA 1: DEFINICIJE CON NEVARNOSTI	17
	PRILOGA 2: TEORETIČNI VIRI VŽIGA	18
	PRILOGA 3: OSNOVE OCENE TVEGANJA	19
	PRILOGA 4: ZAHTEVE ZA VGRADNJO IN VZDRŽEVANJE	21

1 UVOD

V sklopu kamnoloma Solkan ima družba Salonit Anhovo, Kamnolomi postavljen objekt za skladiščenje in točenje dizelskega goriva (v nadaljevanju interni BS).

Interni servis za točenje goriva predstavljajo:

- 30 m³ enoplaščni nadzemni rezervoar, ki je postavljen v objekt/lovilno skledo, ki je sposobna zadržati celotno količino skladiščenega goriva.
- Točilna naprava z navijkom za cev, ki se nahaja v ločenem prostoru ob lovilni skledi z rezervoarjem.
- Pretakalno ploščad.

Polnjenje rezervoarja se izvaja preko polnilnega priključka do katerega se dostopa preko jaška na strehi objekta v katerem sta postavljena rezervoar in točilna naprava. Ob jašku za polnjenje je nameščen še jašek skozi katerega se lahko dostopa v lovilno skledo. V notranjosti lovilne sklede je vgrajen sistem za zaznavanje razlitij. V primeru, da sistem zazna razlito se sproži svetlobni alarm pred vstopom v prostor s točilno napravo.

Pretakanje goriv se izvaja na ploščadi, ki ima na izpusti vgrajen zaporni ventil. Zaporni ventil se mora pred pričetkom pretakanja goriva zapreti. Na ta način se razlito gorivo zadrži na ploščadi in delu tehnološke kanalizacije do zapornega ventila.

Rezervoar in točilna naprava se uporabljata kot interni servis. Po definiciji, vpisani v Pravilniku o tehničnih zahtevah za gradnjo in obratovanje postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi (Ur. list RS št. 111/09), je interni servis namenjen izključno oskrbi lastnega parka vozil in strojev z dizelskim gorivom in ni namenjen javni uporabi. Uporabniki gorivo točijo sami.

Predložen dokument je izdelan v skladu s Pravilnikom o protiekspluzijski zaščiti (Ur. list RS, št. 41/2016) in navaja izključno ukrepe za preprečevanje eksplozije. Druga tveganja, povezana s skladiščenjem in pretakanjem goriva, niso predmet elaborata.

2 LASTNOSTI PRISOTNIH SNOVI

Tabela 1: Lastnosti prisotnih snovi

Snov	Plameniše	Ekspluzijske meje	Parni tlak	Tališe	Vrelišče	Koncentracija hlapov v nasičenju pri 20°C	c_p/c_v	Relativna gostota	Temperatura vžiga	Skupina plinov	Temperaturni razred
	[°C]	[g/m ³] [vol%]	[kPa]	[°C]	[°C]	[g/m ³]	-	(zrak=1)	[°C]	-	-
Dizelsko gorivo	> 55 ¹	98 - 589 1,0 – 6,0	0,4	n.p.	>160	5,9	n.p.	7	>220	IIA	T3

3 VZROKI ZA NASTANEK EKSPLOZIVNO NEVARNIH CON

3.1 Polnjenje nadzemnega rezervoarja z dizelskim gorivom

Nevarnost za tvorbo eksplozijske zmesi ob procesu polnjenja se pojavlja le v primeru, če je temperatura goriva višja od 44°C^{2 3}. V tem primeru nastopijo nevarnosti nastajanja eksplozivne atmosfere zaradi:

- Razlitja dizelskega goriva. Razlitje dizelskega goriva je lahko posledica:
 - prepolnitve rezervoarja,

¹ Plameniše se niža z dodajanjem bencina . Ob dodatku 1% bencina znaša 44°C, ob dodatku 4% pa 14°C.

² V skladu s točko 7.1.1. SIST TP CLC/TR 60079-32-1 se pojav eksplozijske zmesi pri mešanicah snovi zanesljivo prepreči, če je temperatura vsaj 11°C nižja od plamenišča.

³ Povečano eksplozijsko nevarnost predstavlja tudi primer, ko je bil dizelskemu gorivu oz. kurilnemu olju predhodno primešan motorni bencin. Glede na zahteve ADR predpisov, kakor tudi zaradi drugih organizacijskih ukrepov primer, da bi dizelskemu gorivu primešali več kot 1% bencina obravnavamo kot neverjeten.

- slabe (nepravilne) namestitve polnilne cevi na polnilni priključek rezervoarja,
- netesnosti na črpalki avtocisterne.
- Netesnih spojnih mest cevne instalacije ter posledično iztekanja dizelskega goriva, tvorjenja fine megle dizelskega goriva zaradi iztekanja goriva pod tlakom oziroma uhajanja hlapov dizelskega goriva (stalna nevarnost).
- Izpodrivanja hlapov skozi oddušnik v okolico.

3.2 Skladiščenje

V času skladiščenja lahko pride do tvorbe eksplozijske zmesi le zaradi netesnosti cisterne/rezervoarja oz. cevni povezav ali kot posledica uhajanja hlapov skozi oddušnik, a le v primeru, da temperatura goriva presega 44°C. V tem primeru se lahko v neposredni bližini razlitnega goriva pojavi eksplozijska zmes.

3.3 Polnjenje rezervoarjev vozil

Pri polnjenju rezervoarjev vozil se v okolici polnilnega priključka zaradi nizkega parnega tlaka dizelskega goriva in temperature goriva bistveno pod 44°C ne pričakuje pojava eksplozijske zmesi v obsegu, ki bi zahteval izvajanje ukrepov protieksplozijske zaščite.

Eksplozijska zmes se lahko pojavi v notranjosti točilnega avtomata, če pride do puščanja črpalke oz. cevni spojev in se pojavi dizelsko gorivo v obliki fino razpršene megle.

3.4 Zajem izteklega dizelskega goriva

Gorivo, ki bi se polilo po ploščadi, se zbira zadrževalnem sistemu (lovilec olja). Dizelsko gorivo bi lahko predstavljalo nevarnost za pojav eksplozije le, če bi bilo segreto nad 44°C ali, če bi mu bila primešana večja količina bencina.

4 UKREPI ZA OMEJEVANJE NEVARNOSTNIH CON

4.1 Polnjenje nadzemnega rezervoarja z dizelskim gorivom

Nevarnost razlitja dizelskega goriva pri polnjenju nadzemnega rezervoarja iz avtocisterne zmanjšamo z:

- Zadolžitvijo vestnih delavcev za pretakanje.
- Odstranjevanjem polnilne cevi na način, ki preprečuje, da bi se eventualno zaostalo gorivo razlilo okoli priključnega mesta.
- Zagotovitvijo dovolj dolgega odcejalnega časa pred ločitvijo priključka gibke cevi na instalacijo in zbiranjem eventualno zaostalega goriva v ustreznih posodah.
- Vestnostjo delavcev, da "zategnejo" zapirala.
- Redno zamenjavo tesnil.

Nevarnost prepolnitve rezervoarja je preprečba s/z:

- Vgradnjo prepolnitvenega ventila, ki samodejno zapre dovod goriva v primeru, ko je dosežen maksimalno dovoljen nivo.
- Predhodnim ugotavljanjem dejanske količine preostalega goriva v nadzemnem rezervoarju, izračunom možne količine dotočenega goriva in nastavitvijo števca iztočenega goriva na avtocisterni na izračunano vrednost.

Med pretakanjem goriva v rezervoar morata biti odprta vsaj dva jaška, s čemer se zagotovi ustrezno prezračevanje.

Z organizacijskimi ukrepi in vestnostjo delavcev je potrebno zagotoviti preprečevanje razlitij ter stalno uporabo ustreznih delovnih sredstev.

Avtocisterna mora stati tako, da je omarica s polnilnimi priključki nad betonsko ploščadjo.

Pred pričetkom pretakanja se mora zapreti izpustni ventil iz lovilca olja!

V primeru, da med točenjem goriva pride do razlitja goriva, se mora le-ti takoj po koncu pretakanja odstraniti.

4.2 Skladiščenje

Rezervoar je postavljen v betonski objekt, ki je oblikovan tako, da zadrži razlitje celotne količine goriva. V notranjosti lovilne skleda je vgrajen sistem za zaznavanje razlitij, zato so vsa puščanja hitro zaznana.

Objekt je zgrajen tako, da se v njegovi notranjosti ne pričakuje porast temperature nad 44°C!

4.3 Polnjenje rezervoarjev vozil

Polnjenje rezervoarjev vozil se izvaja na prostem, s čemer je zagotovljeno dobro redčenje iz rezervoarjev izpodrinjenih hlapov goriva.

4.4 Zajem izteklega dizelskega goriva

Dizelsko gorivo predstavlja nevarnost za tvorbo eksplozijske zmesi le v primeru, če je segreto na temperature, ki so višje od 44°C ali mu je primešana večja količina bencina. Glede na to, da se segrevanje na temperature, ki bi lahko predstavljale pogoj za tvorbo eksplozijske zmesi ne pričakujejo, mešanje bencina in dizelskega goriva pa je ob upoštevanju ADR predpisov izključeno, ocenjujemo, da se v tehnološki kanalizaciji ne more pojaviti eksplozijska zmes!

V primeru razlitja goriva v lovilec, je potrebno izvesti čiščenje cevi tehnološke kanalizacije med ploščadjo in lovilecem, kakor tudi čiščenje oljnega lovilca.

Občasno se mora izvajati kontrola lovilca olj. V primeru, da je v njem prisotno gorivo, se mora le-to odstraniti (posip z absorbentom in odstranitev le-tega).

5 DOLOČITEV CON EKSPLOZIJSKE NEVARNOSTI⁴

5.1 Nadzemni rezervoar za dizelsko gorivo

Cona 0 ne nastopa.

Cona 1:

- notranjost rezervoarja,
- notranjost cevodov, armatur in delov naprav, ki niso stalno napolnjene z dizelskim gorivom,
- notranjost oddušne cevi.

Cona 2:

- notranjost prostora v katerem je postavljen rezervoar,
- okolica odprtine oddušnika v radiju 0,5 m.

5.2 Točilna naprava

Coni 0 in 1 ne nastopata.

Cona 2:

- notranjost dela ohišja točilne naprave s črpalko.

5.3 Pretakališče (iz avtocisterne v nadzemni rezervoar)

Pretakališče predstavlja nevarnost za pojav eksplozijske zmesi le v času pretakanja goriv.

Cona 0 ne nastopa.

Cona 1:

- notranjost avtocisterne.

Cona 2:

- notranjost omarice s polnilnimi priključki in črpalko na avtocisterni.

5.4 Pretakališče

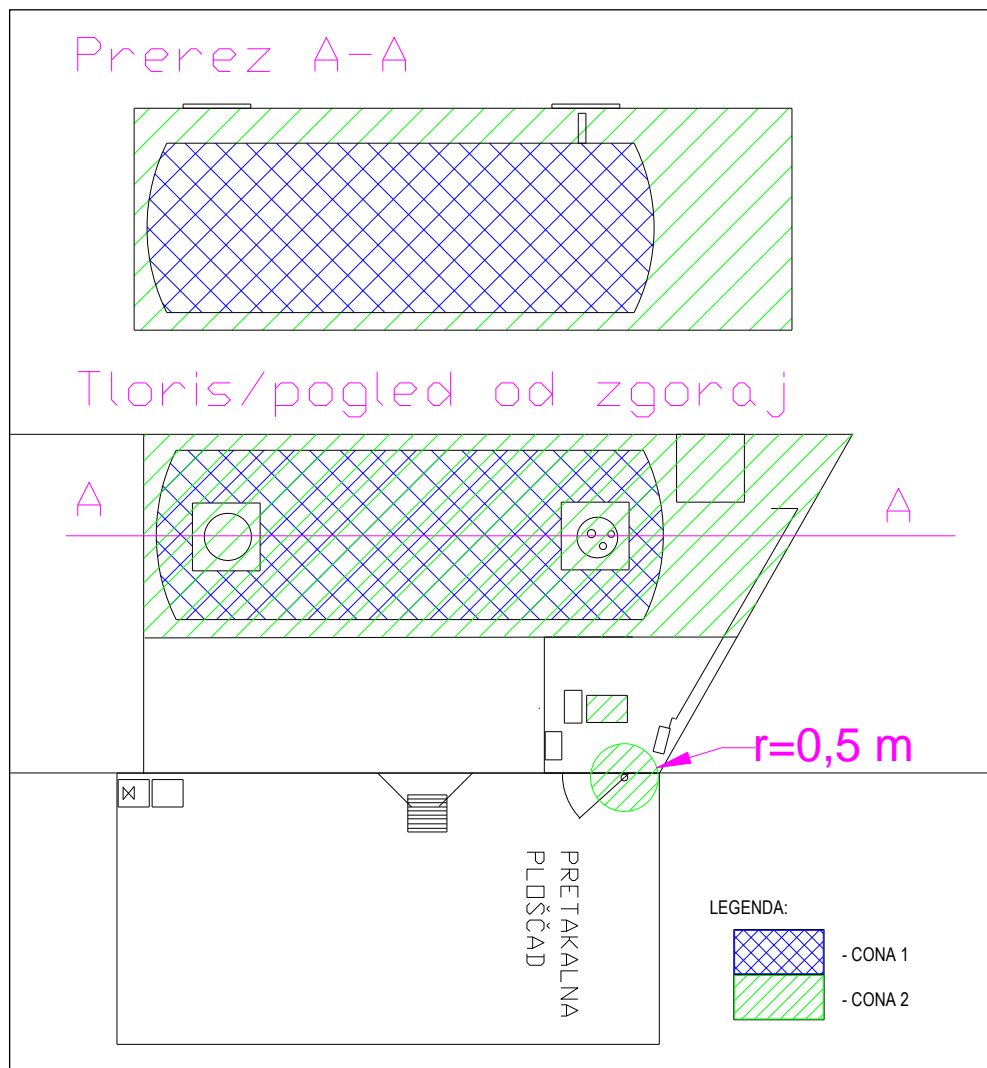
Tehnološka kanalizacija in lovilec olj sta definirana kot eksplozijsko neogrožen prostor.

6 ZAHTEVE ZA VGRAJENO OPREMO

V **coni 1** mora biti vgrajena oprema kategorije **2G**, skupine plinov **IIA** in temperaturnega razreda **T3**, lahko je vgrajena tudi oprema kategorije 1G in temperaturnega razreda T4, T5 ali T6.

⁴ Definicije con nevarnosti so predstavljene v PRILOGI 1.

V **coni 2** mora biti vgrajena oprema kategorije **3G**, skupine plinov **IIA** in temperaturnega razreda **T3**, lahko je vgrajena tudi oprema kategorije 1G ali 2G in temperaturnega razreda T4, T5 ali T6.



Slika 1: Shematski prikaz Ex con v sklopu Internega BS

7 UKREPI PROTIEKSPLOZIJSKE ZAŠČITE PRED MOŽNIMI VIRI VŽIGA⁵

V sklopu internega BS lahko nastopajo spodaj navedeni viri vžiga potencialno eksplozivne atmosfere:

- vroča površina,
- plamen, vroči plini,
- mehanske iskre,
- električne naprave,
- elektrostatična iskra,
- elektromagnetna valovanja,
- udarec strele.

Ukrepi za preprečevanje virov vžiga pri posamezni vrsti vira vžiga so predstavljeni v nadaljevanju.

7.1 Vroče površine

Površine zavornih diskov oziroma izpušnega sistema motorja avtocistern oz. drugih transportnih vozil

⁵ Spisek teoretičnih virov vžiga je predstavljen v PRILOGI 2.

dosegajo temperature, ki so višje od vžigne temperature dizelskega goriva. Zaradi tega je potrebno zagotoviti primerno dolg čas po zaustavitvi vozila (avtocisterne oz. vozila v katerega se toči gorivo), da pade temperatura vročih površin vozila pod 176°C. Pred pričetkom točenja je potrebna vizualna kontrola prisotnosti vročih površin (npr. opažene žareče površine ali neobičajni vonji).

Črpalka za točenje goriva mora biti izdelana v skladu s Pravilnikom o protiekspluzijski zaščiti oz. v skladu z direktivo 2014/34/EU⁶.

7.2 Plamen in vroči plini

Potrebno je zagotoviti, da uporabniki internega BS ne kadijo ali uporabljajo odprtega ognja.

Prav tako je potrebno z navodili zagotoviti, da se na področju nevarnostnih con in v njihovi bližini ne bo izvajalo čistilnih ali vzdrževalnih del, katerih posledica je pojav vročih površin, mehanskih isker, odprtega plamena ali vročih plinov. Ta dela se smejo opravljati le pod vnaprej določenimi pogoji (Dovoljenje za vroča dela!) in ob navzočnosti požarne straže. Takšna dela se pod nobenim pogojem ne smejo izvajati v času, ko se izvaja točenje goriva v rezervoar oz. v vozila.

7.3 Mehanske iskre

V skladu s standardom SIST EN 1127-1 je sicer dovoljeno uporabljati ročno orodje jeklene izvedbe, a je potrebno upoštevati, da obstajata dve vrsti orodja:

- a.) orodje, ki lahko ob uporabi tvori le enojno iskro (npr. izvijač, viličasti ključ,...),
- b.) orodje, ki lahko ob uporabi pri brušenju ali žaganju tvori snop isker (npr. kotna brusilka, žaga,...).

V conah 1 in 2 je dovoljena uporaba jeklenega orodja tipa a.), medtem ko je uporaba orodja tipa b.) dovoljena le, če je zagotovljeno, da na delovnem mestu ni prisotne eksplozivne atmosfere.

Priporoča se uporaba obročnih ali nasadnih ključev s čimer se zmanjša možnost nehotenega zdrsa in posledično močnega udarca ključa.

Črpalka za točenje goriva mora biti izdelana v skladu s Pravilnikom o protiekspluzijski zaščiti oz. v skladu z direktivo 2014/34/EU⁷.

7.4 Električne iskre

Nastanek električnih isker zmanjšamo z zahtevo po izvedbi električne opreme in instalacij v ustrezni Ex izvedbi.

V področju con nevarnosti je prepovedana uporaba prenosnih telefonov in drugih prenosnih naprav, ki niso izdelane v ustrezni protiekspluzijski izvedbi. Oseba, ki izvaja pretakanje goriva v nadzemni rezervoar ali iz rezervoarja v vozilo v času, ko izvaja pretakanje goriva ne sme uporabljati prenosnega telefona ali druge prenosne naprave, ki ni izdelana v ustrezni protiekspluzijski izvedbi.

7.5 Elektrostatične razelektritve

Ukrepi, s katerimi zmanjšujemo nevarne elektrostatične razelektritve, so sledeči:

- Vse kovinske mase⁸ v conah eksplozijske nevarnosti morajo biti medsebojno galvansko povezane in ozemljene.
- Avtocisterna se mora pred pričetkom pretakanja galvansko povezati z ozemljilnim sistemom internega BS.
- Gibljive cevi za iztekanje oz. pretakanje goriv morajo biti iz elektrostatično prevodnega materiala.
- Polnjenje nadzemnega rezervoarja se lahko izvaja z maksimalno hitrostjo manjšo od 7 m/s (manj kot 2000 l/min).
- Tla v okolici polnilnega jaška rezervoarja morajo biti izdelana iz materiala, ki zagotavlja, da je odvodna upornost manjša od 10⁶Ω. Ustrezna prevodnost se lahko zagotavlja tudi s polaganjem ozemljenih kovinskih plošč ali rešetk.

7.6 Elektromagnetna valovanja

Uporaba mobilnih telefonov ter drugih prenosnih naprav, ki sevajo elektromagnetna valovanja znotraj eksplozijskih con je prepovedana.

⁶ Oprema, ki je bila dana na trg pred 20.4.2016 je lahko skladna tudi z direktivo 94/9/ES.

⁷ Oprema, ki je bila dana na trg pred 20.4.2016 je lahko skladna tudi z direktivo 94/9/ES.

⁸ Npr.: Jaški skozi katere se dostopa do rezervoarja, lestev za dostop do rezervoarja, talne rešetke ob jašku.

7.7 Udarec strele

Objekt ima izvedeno ustrezno strelovodno zaščito.

V oddušno cev rezervoarja je vgrajena plamenska zapora.

8 JAVLJANJE HLAPOV

Javljanje hlapov ni vgrajeno in ni zahtevano.

9 TERCIARNA PROTIEKSPLOZIJSKA ZAŠČITA

V oddušno cev je vgrajena plamenska zapora.

10 OSTALE ZAHTEVE

10.1 Zahteve za delovno obleko in obutev

Priporočena je uporaba bombažnih oblačil.

Obutev delavcev, ki izvajajo polnjenje rezervoarja mora biti izdelana iz elektrostatično prevodnega ali disipativnega materiala. Prevodna obutev je tista, ki zagotavlja upornost delavca proti zemlji manjšo od $10^5 \Omega$. Disipativna obutev zagotavlja, da ima oseba, ki stoji na prevodnih ali disipativnih tleh, upornost proti zemlji med 10^5 in $10^8 \Omega$.

10.2 Usposabljanje

Delodajalec mora zagotoviti tistim, ki delajo v prostorih, v katerih lahko nastanejo eksplozivne atmosfere, zadostno in ustrezno usposabljanje v zvezi z varovanjem pred eksplozijami.

Zahteva po usposabljanju velja za vse zaposlene, ki se lahko v eksplozijsko ogroženih prostorih pojavijo bodisi stalno ali le izjemoma.

Usposabljanje mora potekati po vnaprej pripravljenem programu usposabljanja. Delodajalec je dolžan preveriti usposobljenost delavcev in zagotoviti takšen način usposabljanja in preverjanja usposabljanja, da prepreči posledice zaradi neustrezne usposobljenosti. Čas med posameznimi preverjanji usposobljenosti ne sme biti daljši od 2 let.

10.3 Opozorilni napisi

Na internem BS morajo biti postavljeni sledeči opozorilni oziroma prepovedni napisi:

- NEVARNOST POŽARA IN EKSPLOZIJE
- PREPOVEDANO KAJENJE IN KURJENJE
- PREPOVEDANA UPORABA ISKREČEGA SE ORODJA
- PREPOVEDANA UPORABA MOBILNIH TELEFONOV

V področjih, kjer se dostopa v cone nevarnosti (pokrovi jaškov, ohišje točilnega avtomata) mora biti nameščen opozorilni znak v skladu s PRILOGO 13 pravilnika o protieksplzijski zaščiti.



Slika 2: Opozorilni znak po prilogi 13 Pravilnika o protieksplzijski zaščiti⁹

10.4 Navodila

Za vsako napravo in tehnološko celoto morajo biti predložena:

- navodila za varno delo,
- navodilo za varno uporabo, preizkušanje in vzdrževanje.

Navodila morajo zajemati opozorila na možne nevarnosti, ki nastopajo zaradi nepravilnega dela,

⁹ Znaki, ki so bili nameščeni pred 10.06.2016 imajo lahko namesto napisa »EX« tudi napis »Ex«.

obnašanja in oblačenja ter prvo pomoč. Vsebina navodil je odraz trenutnih poznavanj o nevarnostih pri delu in se zato morajo sprotno dopolnjevati glede na nova spoznanja.

10.5 Meritve

Meritve električnih inštalacij se morajo izvajati najmanj na 2 leti.

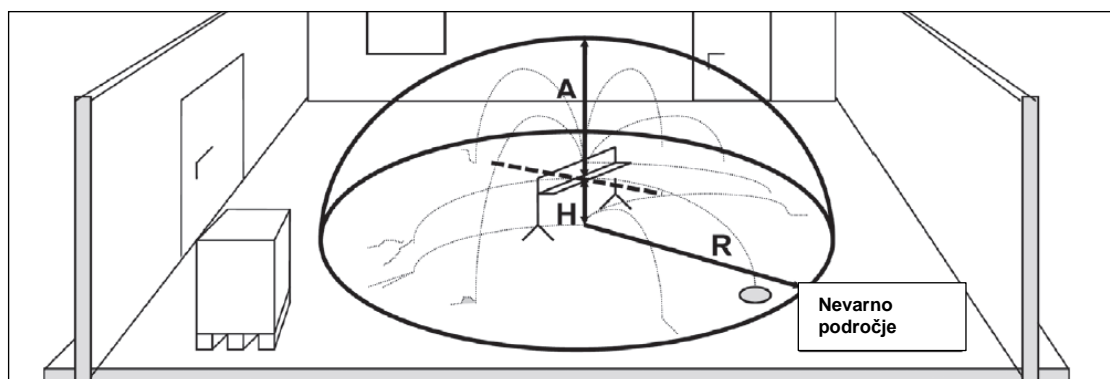
Meritve strelovodnih inštalacij se morajo izvajati vsako leto, pregledi strelovodnih inštalacij pa na pol leta. Izvajalec del mora biti usposobljen za izvajanje meritev v eksplozijsko ogroženih področjih (Nacionalna poklicna kvalifikacija: Preglednik zahtevnih električnih inštalacij in inštalacij zaščite pred delovanjem strele).

10.6 Preprečevanje prenosa virov vžiga v eksplozijsko ogrožena področja

Pri vzdrževalnih ali drugih delih izven eksplozijsko ogroženih območij je potrebno pazljivost nameniti iskrečim delom, ki se opravljajo v bližini eksplozijsko ogroženih področij. Preprečiti je potrebno vsakršni padec ali met iskre v cone eksplozijske ogroženosti, v kolikor v conah ni zagotovljena odsotnost eksplozivne atmosfere.

Pri tem je smiselno upoštevati ukrepe iz VdS 2008, kjer so za posamezna dela predvideni naslednji odmiki:

Delo:	Stranski odmik R_{normal}^{10}	Odmik navzgor A
Spajaknje (lotanje), vroče lepljenje inp.	2 m	2 m
Varjenje	7,5 m	4 m
Plamensko rezanje	10 m	4 m
Uporaba kotne brusilke inp.	6 m	3,5 m



Slika 3: Shematski prikaz področja, ki predstavlja nevarnost za vir vžiga okoli vročih del. [Vir VdS 2008:2009-07]

V kolikor teh odmikov ni možno zagotoviti, je potrebno v področje med mestom izvajanja del in nevarnim področjem namestiti ustrezne pregrade, negorljive plahte ali drugo zaščito, ki preprečuje prenos isker ali vročih delcev v to področje.

Posebno pozornost v smislu preprečevanja vnosa letečih isker ali vročih delcev je potrebno posvečati vsem delom, ki se izvajajo objektih oz. področjih nad internim BS!

¹⁰ Velja za dela do 2,0 m višine. Pri delih nad 2,0 m se odmik v odvisnosti od višine del (H) določi z naslednjim izrazom:
 $R = R_{normal} + 0,5(H - 2)$.

11 OCENA TVEGANJA

11.1 Normalno obratovanje

Tabela 2: Pregled tehnoloških operacij, ki se izvajajo pri normalnem obratovanju

ŠT.	TEHNOL. OPERACIJA	STANJE SNOVI	FIZIKALNI PARAMETRI OPERACIJE
A1	PRETAKANJE GORIVA V REZERVOAR	tekočina v polnilni cevi, hlapi okoli odduhe	temperatura goriva: okoliška, tlak: atmosferski, tlak goriva: povečan – odvisen od kapacitete črpalke na vozilu
A2	SKLADIŠČENJE GORIVA	tekočina in hlapi v rezervoarju	tlak: atmosferski temperatura: okoliška
A3	PRETAKANJE GORIVA V VOZILO	tekočina v rezervoarju vozila	tlak: atmosferski temperatura: okoliška

Za zmanjšanje posledic dogodkov se morajo uporabljati predpisani preventivni varnostni ukrepi. Omejitve za posamezne faze oz. delovne procese, ki se opravljajo v okviru interne postaje za preskrbo vozil z dizelskim gorivom so sledeče:

11.1.1 PROCES A1: PRETAKANJE GORIVA V REZERVOAR

Dostava goriva se mora vršiti z avtociisternami, ki so izdelane po ADR predpisih.

Pretakanje goriva v nadzemno cisterno se izvaja neposredno iz avtociisterne za razvoz goriva. Za pretakanje se uporablja črpalka, ki je nameščena na avtociisterni.

Cevi za pretakanje goriva morajo biti izdelane iz elektrostatično prevodnega materiala.

Avtociisterna mora biti pred začetkom praznjenja goriva galvansko povezana z ozemljilnim sistemom internega BS.

Pretakanje goriva lahko izvaja le usposobljeno osebje.

Področje pretakanja goriva mora biti zavarovano z ovirami ter označeno z znaki prepovedi oziroma z opozorilnimi znaki ali ustreznimi napisi, kar preprečuje prisotnost tujih neusposobljenih ljudi v področju pretakanja.

Pretakanje goriva pred in med nevihto je prepovedano.

Pretakanje se mora vršiti na betonski ploščadi. Avtociisterna mora biti postavljena tako, da je omarica s polnilnimi priključki nad betonsko ploščadjo. Pred pričetkom pretakanja se mora zapreti zaporni ventil na iztoku iz lovilca olj.

11.1.2 PROCES A2: SKLADIŠČENJE GORIVA

Jaški skozi katere se dostopa do rezervoarja morajo biti v času, ko se ne izvaja pretakanje oz. se ne vstopa v prostor z rezervoarjem zaklenjeni.

Rezervoar in njegove armature morajo biti izdelani iz elektrostatično prevodnega materiala.

»Dihanje« rezervoarja omogoča odzračevalni vod, ki je speljan vsaj 4,0 m nad površino tal.

Odgovorna oseba mora vsakodnevno opraviti nadzor nepoškodovanosti vgrajenih naprav na celotnem internem BS.

11.1.3 PROCES A3: PRETAKANJE GORIVA V VOZILO

Osebe, ki pretakajo gorivo v vozila, morajo biti seznanjene z vsemi nevarnostmi, ki jih pomeni tehnološki postopek točenja dizelskega goriva v rezervoar vozila.

Črpalka za točenje dizelskega goriva mora biti izdelana v ustrezni izvedbi – v skladu z ATEX direktivo.

Točilna pipa je preko elektrostatično prevodne cevi elektrostatično ozemljena. Zato se delavec pri prijemu točilne pipe elektrostatično razelektri.

Pri točenju goriva v vozila morajo delavci poskrbeti, da ne prihaja do razlitja. V kolikor pride do razlitja, je mesto razlitja potrebno sanirati.

Tabela 3: Tabela ugotovljenih nevarnosti in ukrepov pri normalnem obratovanju (1.del)

EKSPLOZIVNA ATMOSFERA			VIR VŽIGA					
Tehnološka operacija	Lokacija	Verjetnost pojavljanja	Vrsta	Vzrok	Ukrep	Verjetnost pojavljanja		
						Normalno obratovanje	Pričakovane motnje	Nepričakov. motnje
A1. PRETAKANJE GORIVA V REZERVOAR	- notranjost rezervoarja in cevi, ki niso stalno napolnjene z dizelskim gorivom (cona 1) - notranjost prostora z rezervoarjem (cona 2) - okolica oddušnika (cona 2) - notranjost omarice na avtocisterni (cona 2)	- občasno	elektrostatična iskra	naelektritev goriva	Elektrostatično prevodne pretakalne cevi in zagotovitev galvanskih povezav vseh prevodnih delov. Omejitev hitrosti pretakanja.	ne	ne	da
		- malo verjetno		naelektritev avtocisterne	Avtocisterna se pred pričetkom pretakanja ozemlji.	ne	ne	da
				naelektritev delavca	Delavec ima oblečeno obleko, ki ne predstavlja nevarnosti za nevarne elektrostatične razelektritve in obute disipativne čevlje. Delavec med pretakanjem stoji na prevodnih tleh.	ne	ne	da
		- malo verjetno	mehanska iskra	okvara črpalke	Ustrezna izvedba črpalke na avtocisterni.	ne	ne	da
				udarec/padec orodja	Organizacijski ukrep prepovedi uporabe iskrečega orodja.	ne	ne	ne
		-malo verjetno	vroča površina	okvara črpalke	Ustrezna izvedba črpalke na avtocisterni.	ne	ne	da
			električna iskra	prenosna oprema	Organizacijski ukrep prepovedi uporabe prenosne električne opreme, ki ni izdelana v ustrezni Ex izvedbi.	ne	ne	ne
			odprt ogenj	udarec strele	Organizacijski ukrep prepovedi pretakanja med in pred nevihto ter vgradnja plamenske zapore v oddušnik.	ne	ne	ne
		cigareta, odprt ogenj		Prepoved uporabe odprtega ognja in prepoved kajenja	ne	ne	ne	
A2. SKLADIŠČENJE GORIVA	- notranjost rezervoarja (cona 1) - notranjost prostora z rezervoarjem (cona 2) - okolica oddušnika (cona 2)	- občasno	elektrostatična iskra	naelektritev goriva	Gorivo v času skladiščenja miruje.	ne	ne	da
		- malo verjetno		naelektritev rezervoarja	Rezervoar in vse armature so izdelani iz elektrostatično prevodnega materiala, medsebojno galvansko povezani in ozemljeni.	ne	ne	da
		- malo verjetno	električna iskra	vgrajena oprema	Oprema v ustrezni izvedbi oz. vgrajena izven Ex con.	ne	ne	da
				prenosna oprema	Organizacijski ukrep prepovedi uporabe prenosne električne opreme, ki ni izdelana v ustrezni Ex izvedbi.	ne	ne	ne
		odprt ogenj	cigareta, odprt ogenj	Prepoved uporabe odprtega ognja in prepoved kajenja	ne	ne	ne	
			udarec strele	Strelovodna instalacija. Vgrajena plamenska zapora.	ne	ne	da	

Tabela 4: Tabela ugotovljenih nevarnosti in ukrepov pri normalnem obratovanju (2.del)

EKSPLOZIVNA ATMOSFERA			VIR VŽIGA					
Tehnološka operacija	Lokacija	Verjetnost pojavljanja	Vrsta	Vzrok	Ukrep	Verjetnost pojavljanja		
						Normalno obratovanje	Pričakovane motnje	Nepričakov. motnje
A3. PRETAKANJE GORIVA V VOZILO	- notranjost rezervoarja (cona 1) - notranjost prostora z rezervoarjem (cona 2) - notranjost rezervoarja vozila (cona 1) - notranjost črpalnega agregata (cona 2)	- občasno	elektrostatična iskra	naelektritev goriva	Elektrostatično prevodne cevi.	ne	ne	ne
				naelektritev delavca	Oseba, ki točki gorivo se razelektri preko točilne pipe.	ne	ne	da
		- malo verjetno	električna iskra	okvara el. opreme	Električna oprema je izdelana v ustrezni Ex izvedbi oz. je vgrajena izven con nevarnosti.	ne	ne	da
				uporaba opreme v navadni izvedbi	Organizacijski ukrep prepovedi uporabe prenosnih in drugih naprav v navadni izvedbi.	ne	ne	ne
		- občasno	vroča površina	okvara, segrevanje črpalke	Črpalka je izdelana v ustrezni izvedbi.	ne	ne	da
				okvara črpalke	Črpalka je izdelana v ustrezni izvedbi.	ne	ne	da
		- malo verjetno	mehanska iskra	padec orodja	Organizacijski ukrep prepovedi uporabe iskrečega orodja.	ne	ne	ne

Tabela 5: Ocena tveganja

ŠT. OPERACIJE	VERJETNOST EKSPLOZIJE	RESNOST POSLEDICE	NIVO TVEGANJA
A1.	malo verjetno	velika	C
A2.	malo verjetno	velika	C
A3.	malo verjetno	velika	C

Ocena tveganja za primer eksplozije pri procesu skladiščenja in pretakanja dizelskega goriva na internem BS podaja nivo tveganja C. Tveganje je sprejemljivo.

11.2 Tveganja pri vzdrževalnih delih v eksplozijsko ogroženih prostorih

Vzdrževalna dela na napravah lahko opravljajo samo strokovno usposobljeni delavci. Delavci morajo biti opremljeni z elektrostatično prevodno oz. disipativno obutvijo. Področje dela mora biti zavarovano pred dostopi nepooblaščenih oseb. Dela se morajo opravljati v skladu s priznanimi postopki. Zagotovljeno mora biti, da v času vzdrževalnih del ne obstaja potencialna nevarnost, da bi prišlo do tvorbe eksplozivne zmesi.

Podjetja, v katerih so zaposleni delavci, ki opravljajo vzdrževanje opreme, morajo posedovati certifikate o usposobljenosti za vzdrževanje opreme. Za izvajanje vzdrževalnih del naj se smiselno upoštevajo še zahteve predstavljene v PRILOGI 4.

Za vzdrževanje opreme je potrebno sprejeti ustrezni notranji akt in voditi evidenco opreme. Potrebno je pridobiti tudi certifikat o skladnosti vzdrževanja opreme, in sicer v roku enega leta po začetku obratovanja objekta.

Pred delom v rezervoarju je potrebno iz rezervoarja odstraniti dizelsko gorivo in hlape goriva (pranje rezervoarja in dolgotrajno prisilno prezračevanje ter meritev koncentracije hlapov goriva pred vstopom in med delom v notranjosti rezervoarja). Dela v notranjosti rezervoarja lahko opravljajo samo usposobljeni

delavci (vedno morata biti prisotna vsaj dva delavca od katerih je eden izven rezervoarja).

Notranje preglede rezervoarja in dela v notranjosti se mora izvajati po predpisanih postopkih in sicer šele po zagotovitvi, da v rezervoarju ni za eksplozijo in zdravje nevarnih koncentracij hlapov z zrakom. Med delom se mora vršiti prisilno prezračevanje rezervoarja in merjene koncentracije hlapov goriva.

Tabela 6: Tabela ugotovljenih nevarnosti in ukrepov preprečevanja virov vžiga pri vzdrževalnih delih

EKSPLOZIVNA ATMOSFERA			VIR VŽIGA					
Tehnološka operacija	Lokacija	Verjetnost pojavljanja	Vrsta	Vzrok	Ukrep	Verjetnost pojavljanja		
						Normalno obratovanje	Pričakovane motnje	Nepričak. motnje
B1. VZDRŽEVALNA DELA V EX OGROŽENIH PODROČJIH	- notranjost rezervoarja (cona 1) - notranjost prostora z rezervoarjem, okolica oddušnika, notranjost točilnega avtomata (cona 2)	- občasno - malo verjetno	elektrostatična iskra	naelektritev človeka, orodja	Delavec ima oblečeno in obuto elektrostatično prevodno obleko in obutev. Poseganje v notranjost rezervoarja (v katerem je gorivo) v skladu z navodili za delo.	ne	ne	da
			mehanska iskra	udarec orodja	Prepoved uporabe iskrečih materialov oz. iskrečega orodja.	ne	ne	ne
			odprt ogenj	dela z odprtim ognjem	prepoved kajenja in uporabe odprtega ognja	ne	ne	ne
			električna iskra	el. oprema vzdrževalca	Prepoved uporaba ne-Ex opreme	ne	ne	ne
	- notranjost rezervoarja v primeru predhodne izpraznitve in očiščenja rezervoarja (neogrožen prostor)	- neverjetno	električna iskra	el. oprema vzdrževalca	Pred začetkom del zagotovljena eksplozijsko neogrožena atmosfera	da	da	da
			mehanska iskra	udarec orodja		da	da	da
			odprt ogenj	dela z odprtim ognjem		da	da	da
			elektrostatična iskra	naelektritev človeka, orodja		da	da	da

Tabela 7: Ocena tveganja za vzdrževalna dela

OPERACIJA		POGOSTOST POJAVA /VERJETNOST	RESNOST POSLEDIC	NIVO TVEGANJA
B1	Vzdrževalna dela	malo verjetno/neverjetno	velika	C

Ocena tveganja za primer eksplozije hlapov dizelskega goriva zaradi vzdrževalnih del podaja nivo tveganja C. Prestalo tveganje je ob upoštevanju navodil za delo nizko, zato je nivo tveganja sprejemljiv.

11.3 Sanacija razlitega goriva

Sanacije razlitij goriva znotraj objekta je potrebno opravljati s čim manj gibanja prisotnih oseb. Delavci morajo med čiščenjem uporabljati najmanj disipativno obutev in disipativna oblačila ter rokavice. Zaradi potencialno neprevodnih tal, razelektritev delavcev preko tal ni gotova. Pred čiščenjem razlitij znotraj objekta je potrebno zagotoviti zadosten čas zračenja (min. 30 min) in čim bolj učinkovito zračenje (odpiranje vrat, jaškov, prepričevanje). Šele po zračenju se lahko v notranjosti objekta prične sanacija razlitij.

V primeru razlitja goriva v kanalizacijo in oljni lovilce, je potrebno izvesti čiščenje oljnega lovilca – odstranitev razlitega goriva. Osebe, ki pretakajo gorivo, morajo o morebitnem razlitju takoj obvestiti upravljavca internega BS!

Tabela 8: Tabela ugotovljenih nevarnosti in ukrepov preprečevanja virov vžiga pri saniranju razlitja

EKSPLOZIVNA ATMOSFERA			VIR VŽIGA					
Tehnološka operacija	Lokacija	Verjetnost pojavljanja	Vrsta	Vzrok	Ukrepi	Verjetnost pojavljanja		
						Normalno obratovanje	Pričakovane motnje	Nepričakovane motnje
C1. SANACIJA RAZLITEGA GORIVA	- prostor z rezervoarjem, notranjost točilnega avtomata (cona 2) - tehnološka kanalizacija (neogrožen prostor)	- malo verjetno	elektrostatična iskra	naelektritev človeka	Betonska tla na pretakališču avtocihern in uporabe elektrostatično prevodne opreme delavca.	ne	ne	da
		-neverjetno		naelektritev kanal. cevi	Zagotovitev neogroženega prostora – čiščenje kanalizacije po razlitjih.	ne	ne	da
			mehanska iskra	padec ali udarec kovinskih delov	Prepoved uporabe iskrečnega orodja.	ne	ne	ne
			odprt ogenj	cigareta	Prepoved kajenja in uporabe odprtega ognja.	ne	ne	ne
			električna iskra	padec prenosne naprave	Organizacijski ukrep prepovedi uporabe prenosnih naprav, ki niso v ustrezni izvedbi	ne	ne	ne

Tabela 9: Ocena tveganja za sanacijo razlitja

OPERACIJA		POGOSTOST POJAVA /VERJETNOST	RESNOST POSLEDIC	NIVO TVEGANJA
C1	Sanacija razlitja	malo verjetno	velika	C

Ocena tveganja za primer eksplozije hlapov dizelskega goriva zaradi sanacije razlitja podaja nivo tveganja C. Prestalo tveganje je ob upoštevanju navodil za delo nizko, zato je nivo tveganja sprejemljiv.

11.4 Zagon in zaustavitev

Zagon in zaustavitev točenja ali pretakanja goriva sta del osnovnih procesov. V primeru zaustavitve zaradi izvajanja vzdrževalnih ali drugih del morajo obstajati posebna navodila, ki zagotavljajo, da v rezervoarju ni prisotnih vnetljivih tekočin.

Zagon in zaustavitev pretakanja ali točenja goriva v primeru upoštevanja zgornjih zahtev ne predstavljata dodatnega tveganja.

11.5 Menjava/sprememba tehnologije in produktov

Zaradi zamenjave tehnologije in produktov se lahko proces spremeni do take mere, da privede do potrebe po ponovnem definiranju con eksplozijske ogroženosti.

V primeru zamenjave tehnologije oz. spremembe skladiščenega goriva, je potrebna revizija elaborata eksplozijske ogroženosti in ponovna ocenitev tveganja. V primeru bistvenih sprememb, ki vplivajo na nivo protieksplozijske zaščite, mora delodajalec ponovno pridobiti certifikat o skladnosti elaborata eksplozijske ogroženosti, s strani organa za ugotavljanje skladnosti.

Ocena tveganja za primer eksplozije na internem BS v primeru spremembe tehnologije brez predhodne revizije elaborata eksplozijske ogroženosti in ugotavljanja ustreznosti vgrajene opreme, podaja nivo tveganja A.

V primeru zamenjave tehnologije, je potrebna revizija elaborata eksplozijske ogroženosti in ponovna ocenitev tveganja.

12 UPORABLJENA LITERATURA

- [1] Pravilnik o protieksplozijski zaščiti (Ur. list RS št. 41/16)
- [2] Pravilnik o tehničnih zahtevah za gradnjo in obratovanje postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi (Ur. list RS št. 111/09)
- [3] Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS št. 140/2021)
- [4] SIST EN 60079-10-1:2021 - Eksplozivne atmosfere - 10-1. del: Razvrstitev prostorov - Eksplozivne plinske atmosfere
- [5] SIST EN 1127-1: 2019 Eksplozivne atmosfere – Preprečevanje eksplozije in zaščita– 1. del: Osnovni pojmi in metodologija
- [6] SIST-TP CLC/TR 60079-32-1:2019, Eksplozivne atmosfere - 32-1. del: Elektrostatske nevarnosti - Navodilo
- [7] SIST EN ISO 80079-36:2016 - Eksplozivne atmosfere - 36. del: Neelektrična oprema za potencialno eksplozivne atmosfere - Osnovne metode in zahteve
- [8] The RASE Project - Methodology for the Risk Assessment of Unit Operations and Equipment for Use in Potentially Explosive Atmospheres, (EU Project No: SMT4-CT97-2169), 17th March 2000
- [9] VdS 2008, Feuergefährliche Arbeiten, Richtlinien für den Brandschutz

13 PREDLOŽENA IN UPORABLJENA DOKUMENTACIJA

- Načrt Internega BS, To-Ti d.o.o.

14 PRILOGE

PRILOGA 1: DEFINICIJE CON NEVARNOSTI

Po Pravilniku o protieksplzijski 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, če pa se že pojavi, se pojavi le za kratek čas.

Opomba:

»Normalno delovanje« pomeni razmere, v katerih se naprave uporabljajo v okviru načrtovanih parametrov.

PRILOGA 2: TEORETIČNI VIRI VŽIGA

Teoretični viri vžiga v skladu s SIST EN 1127-1 so:

- vroča površina,
- plamen in vroči plini,
- mehanske iskre,
- električne naprave,
- blodeči tokovi in katodna zaščita,
- elektrostatična razelektritev,
- strela,
- radio frekvenčni elektromagnetni valovi,
- mikrovalovi,
- infrardeča svetloba,
- ionizirajoča sevanja,
- ultrazvok,
- adiabatna kompresija, udarni valovi,
- eksotermne reakcije, samovžig prahu.

PRILOGA 3: OSNOVE OCENE TVEGANJA

Proizvajalci naprav vgrajenih na internem BS, kakor tudi uporabnik internega BS (v nadaljevanju obrat), so dolžni, da je zagotovljena celovita zaščita pred eksplozijo. Pod pojmom celovite zaščite se razumejo:

- ukrepi za preprečitev nastanka potencialno eksplozivne atmosfere,
- ukrepi za preprečitev nastanka ali pojava vira vžiga v področju potencialno eksplozivne atmosfere,
- ukrepi, ki zagotovijo takojšno zaustavitev nastale eksplozije oziroma omejitev posledic eksplozije.

Za zagotovitev celovite protieksplozijske zaščite se mora izvršiti natančna analiza tveganja za nastop vseh možnih napak pri delovanju naprav in vseh možnih nevarnih situacij zaradi nepravilnega obnašanja uporabnikov.

Analiza tveganja mora biti izvedena za vse faze dela v celotni dobi uporabe (izgradnja, uporaba, transport, način skladiščenja, čiščenje, vzdrževanje, iskanje in odpravljanje napak, prenehanje obratovanja).

Ocena tveganja je zaporedje logičnih korakov, ki na sistematičen način omogočajo preiskavo nevarnosti, ki so povezane z obratom. Ocena tveganja zajema:

- **analizo tveganja**, ki jo sestavljajo:
 - določitev omejitev za posamezne naprave
 - predpostavljeno raven usposobljenosti, izkušenj ali zmožnosti uporabnikov
 - ugotavljanje nevarnosti
 - ocenjevanje tveganja
- **vrednotenje tveganja**.

Analiza tveganja daje potrebne informacije za vrednotenje tveganja, ki omogoča presojo o varnosti obrata. Ocena tveganja temelji na odločitvah presoje s kvalitativnimi metodami, ki so, kadar je to mogoče, dopolnjene s kvantitativnimi metodami. Kvantitativne metode so primerne predvsem, kadar je predvidena velika resnost in obseg škode. Uporaba kvantitativnih metod je omejena s količino koristnih (statističnih) podatkov, ki so na voljo.

Tveganje (povezano z obravnavano nevarnostjo) je funkcija **resnosti** (možne škode, ki lahko nastane zaradi obravnavane nevarnosti) in **verjetnosti nastanka škode** (ki je odvisna od: pogostnosti in trajanja izpostavljenosti, verjetnosti nastanka nevarnega dogodka, tehničnih in človeških možnosti za izognitev škodi ali za njeno omejitev).

Resnost (stopnja možne škode) se mora ugotavljati z upoštevanjem, da se mora pri delu na obratu zaščititi osebe, lastnino in okolje. Resnost je lahko majhna (navadno jo je mogoče popraviti), resna oziroma je katastrofalna (možna posledica je celo smrt).

Verjetnost nastanka škode se mora pri delu na obratu ugotavljati s/z:

- potrebo po dostopu v nevarno območje (med normalnim upravljanjem, vzdrževanjem ali popravili),
- načinom dostopa v nevarno območje,
- časom zadrževanja v nevarnem območju,
- številom oseb v nevarnem območju,
- pogostostjo dostopa,
- verjetnostjo, da se dogodi nevaren dogodek (temelječi na zanesljivosti in drugih statističnih podatkih (npr. nesreče v preteklosti, ugotovljene poškodbe zdravja v preteklosti, primerjavi tveganja).

Vzrok za pojav nevarnega dogodka je lahko tehničen ali človeški.

Pri oceni tveganja so uporabljeni izrazi, katerih pomen je sledeč:

Škoda: Fizična poškodba in/ali okvara zdravja ali lastnine.

Nevaren dogodek: Dogodek, ki lahko povzroči škodo.

Varnostni ukrep: Način za odstranitev ali zmanjšanje tveganja.

Drugo tveganje: Tveganje, ki nastopi potem, ko so bili varnostni ukrepi že izvedeni.

Tabela 10: Verjetnosti nastopa dogodkov

POGOSTOST	POSAMEZNI DEL OPREME	VSA OPREMA
POGOSTO	POGOSTO SE DOGAJA	DOGAJA SE STALNO
VERJETNO	VEČKRAT SE ZGODI V ŽIVLJENJSKI DOBI OPREME	DOGAJA SE POGOSTO
OBČASNO	VERJETNO SE ZGODI V ŽIVLJENJSKI DOBI OPREME	ZGODI SE VEČKRAT
MOŽNO	MALO VERJETNO TODA MOŽNO DA SE ZGODI V ŽIVLJENJSKI DOBI OPREME	RAZUMNO JE PRIČAKOVATI DA SE BO ZGODILO
MALO VERJETNO	ZELO NEVERJETNO. LAHKO SE PREDPOSTAVI, DA SE NE BO ZGODILO	MALO VERJETNO TODA MOŽNO DA SE BO ZGODILO

Tabela 11: Resnosti posledic nevarnih dogodkov

POSLEDICA – RESNOST ŠKODE	OPIS
KATASTROFA	smrt ljudi in/ali uničenje objekta
VELIKA	hude poškodbe ljudi, hude poklicne bolezni zaposlenih, velika materialna škoda v objektu
MAJHNA	lažje poškodovani ljudje, lažje poklicne bolezni zaposlenih, majhna škoda v objektu
ZANEMARLJIVA	zanemarljive poškodbe ljudi, zanemarljiv nastop poklicnih bolezni, zanemarljiva materialna škoda

Tabela 12: Nivoji tveganja

POGOSTOST POJAVA	POSLEDICA – RESNOST ŠKODE			
	KATASTROFA	VELIKA	MAJHNA	ZANEMARLJIVA
POGOSTO	A	A	A	C
VERJETNO	A	A	B	C
OBČASNO	A	B	B	D
MOŽNO	A	B	C	D
MALO VERJETNO	B	C	C	D

kjer pomeni:

A visok nivo tveganja – TVEGANJE JE NESPREJEMLJIVO
 B ↓
 C ↓
 D nizek nivo tveganja

PRILOGA 4: ZAHTEVE ZA VGRADNJO IN VZDRŽEVANJE

Podjetja, v katerih so zaposleni delavci, ki opravljajo vgraditev (montažo) nove opreme, morajo imeti certifikate o usposobljenosti za vgraditev opreme. Certifikate o usposobljenosti za vgradnjo opreme izda organ za ugotavljanje skladnosti.

Podjetja, v katerih so zaposleni delavci, ki opravljajo vzdrževanje opreme, morajo posedovati certifikate o usposobljenosti za vzdrževanje opreme. Certifikate o usposobljenosti za vzdrževanje opreme izda organ za ugotavljanje skladnosti.

Po opravljenih montažnih delih in pred začetkom obratovanja ter v rednih periodičnih rokih je potrebno z meritvami, preizkusi in pregledi ugotoviti, če zaščitni ukrepi odgovarjajo projektiranim varnostnim ukrepom. Za opravljene začetne in periodične meritve, preglede, preizkuse in vzdrževalne posege je potrebno voditi in arhivirati dokumentacijo.

Delodajalec mora imeti napisan postopek usposabljanja delavcev, vzdrževanja električne in neelektrične opreme ter vodenje evidence vzdrževanja opreme (npr. v obliki internega poslovnika).

Voditi se mora seznam:

- **vizualnih pregledov** opreme vgrajene v eksplozijsko ogroženih prostorih
- **kontrolnih pregledov** opreme vgrajene v eksplozijsko ogroženih prostorih
- **podrobnih pregledov** opreme vgrajene v eksplozijsko ogroženih prostorih.

Organizacijsko mora biti tudi zagotovljena občasna kontrola izvedenih kontrolnih in vzdrževalnih postopkov oziroma del (preverjanje s strani vodstva).

Nadzor nad rednimi in izrednimi vzdrževalnimi deli, ki se opravljajo v eksplozijsko ogroženih področjih ter rednim periodičnim usposabljanjem vseh delavcev, ki vstopajo zaradi dela ali kontrole v eksplozijsko ogrožena področja, mora zagotavljati odgovorna oseba. Za vsa vzdrževalna dela mora odgovorna oseba izdati pisna dovoljenja za delo.

Dovoljenje za delo mora vsebovati:

- Natančen opis dela in mesto izvajanja
- Kdo bo izvedel delo in kdo je odgovoren za objekt
- Kdaj se bo delo začelo in kdaj se pričakuje zaključek
- Kateri varnostni ukrepi bodo izvajani
- Kontaktne osebe

Izvajalec dela mora pred pričetkom del biti podučen o nevarnostih, conah eksplozijske ogroženosti in varnostnih zahtevah.

Za posebno nevarna dela v eksplozijsko ogroženih prostorih ali dela v eksplozijsko ogroženih prostorih, ki bi lahko predstavljala vir vžiga (npr. varjenje, brušenje, rezanje), mora odgovorna oseba izdati pisna dovoljenja za delo.

Po končanju del mora biti delovno mesto in naprave pregledane v smislu zagotavljanja ustrezne protieksplozijske zaščite

Kadar vzdrževalna ali investicijska dela izvaja ali je predvideno, da bo dela opravljalo dva ali več (zunanjih in/ali) notranjih) izvajalcev, mora delodajalec/naročnik ali nadzornik projekta imenovati enega ali več koordinatorjev zadolženih za varnost in zdravje na področju opravljanja del.

Tabela 13: Primer evropskega obrazca pisnega dovoljenja za delo

DOVOLJENJE ZA OPRAVLJANJE DEL V EKSPLOZIJSKO OGROŽENIH PODROČJIH		
1	mesto dela	
2	delo, ki se ga mora opraviti (npr. zavariti cevovod)	
3	vrsta dela	<input type="checkbox"/> varjenje <input type="checkbox"/> brušenje <input type="checkbox"/> žaganje <input type="checkbox"/> rezanje z abrazivno rezalko <input type="checkbox"/> spajkanje <input type="checkbox"/>
4	pred začetkom del se morajo izvesti sledeči varnostni ukrepi	<input type="checkbox"/> odstranitev vseh premičnih gorljivih predmetov in snovi iz okolice dela (vključujoč posedli prah) do oddaljenosti xx m in (če je potrebno) iz sosednjih prostorov <input type="checkbox"/> prekritje vseh fiksno vgrajenih gorljivih predmetov in plastičnih delov z zaščitnimi prekrivali <input type="checkbox"/> zatesnitev vseh odprtih, cevskih povezav, rešetk in rež v zgradbi z negorljivim materialom <input type="checkbox"/> odstranitev izolacije in oblog <input type="checkbox"/> odstranitev eksplozivne atmosfere v kontejnerjih, cevovodih oziroma inertizacija <input type="checkbox"/> zapiranje ventilov v cevovodih, odprtih na kontejnerjih, ... <input type="checkbox"/> postavitve požarne straže z ročnimi gasilnimi aparati, polnimi posodami vode, pripravljenimi gasilnimi cevmi <input type="checkbox"/> ...
5	požarna straža	<input type="checkbox"/> dokler potekajo procesi ime: <input type="checkbox"/> po zaključku del ime: <div style="text-align: right;">čas (po zaključku del): ur</div>
6	alarmiranje	lokacija najbližjega požarnega javljalca: lokacija najbližjega telefona: številka za javljanje požara:
7	gasilne naprave gasilna sredstva	<input type="checkbox"/> gasilniki z/s <input type="checkbox"/> vodo <input type="checkbox"/> CO ₂ <input type="checkbox"/> prahom <input type="checkbox"/> z vodo napolnjene posode <input type="checkbox"/> priključene gasilne cevi
8	odobritev	Varnostni ukrepi se morajo izvesti.
	datum:	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>podpis vodje ali pooblaščen osebe</div> <div>podpis delavca, ki bo opravljal dela</div> </div>