



MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA

RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE

SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

AZU, Agencija za ugljikovodike

Konferencija o sigurnosti vodika

Datum: 03.04.2025.

Mjesto: Zagreb



Autor:

Dario Dragojević

MUP, RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE

- 
- PROSTORI UGROŽENI EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM
 - ZAKONSKA REGULATIVA U PODRUČJU „Ex ZAŠTITE”
 - KLASIFIKACIJA PROSTORA UGROŽENOG EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM
 - ODABIR OPREME I INSTALACIJA PREMA PARAMETRIMA KLASIFIKACIJE
 - TEHNIČKO NADGLEDANJE AKTIVNOSTI-UVIJET IZVOĐENJA RADOVA
 - TEHNIČKO NADGLEDANJE POSTROJENJA
 - EDUKACIJA OSOBLJA ZA RADOVE U Ex PROSTORU
 - LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE, *Ex-SEKTOR*

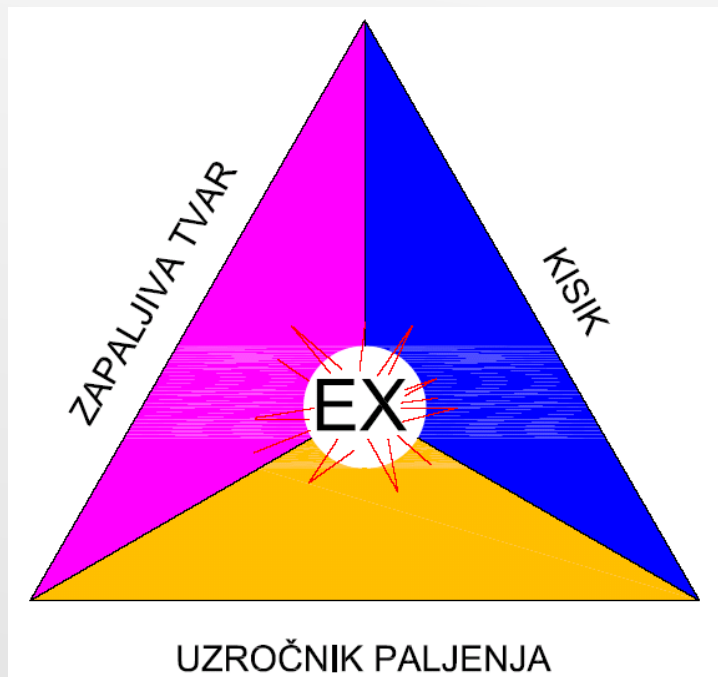


PROSTORI UGROŽENI EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM

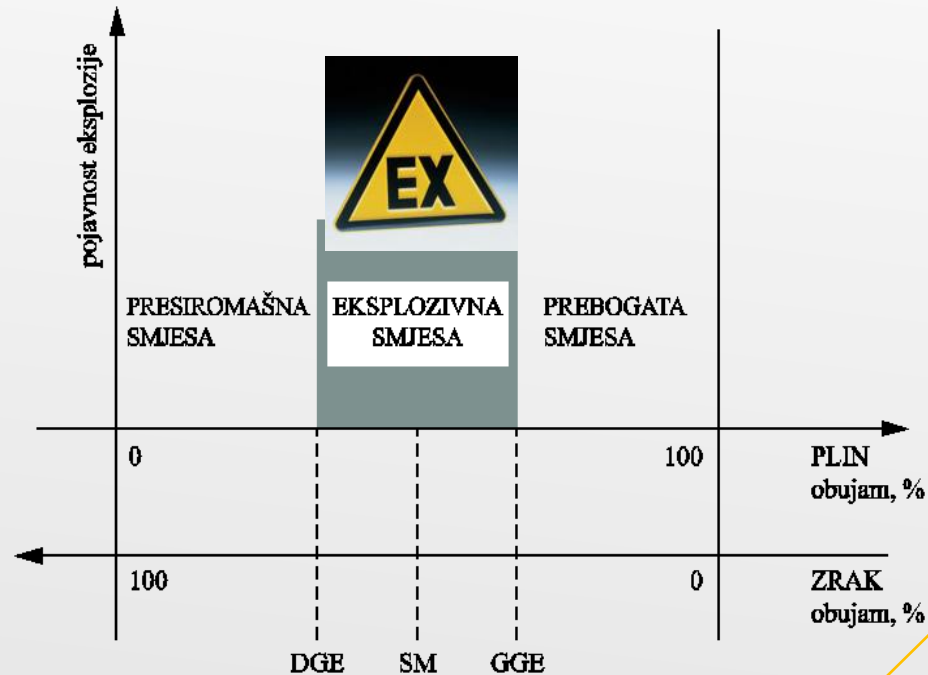
ZAŠTO PROTUEKSPLOZIJSKA ZAŠTITA „Ex” ?

Eksplzivna atmosfera je mješavina zraka sa zapaljivim tvarima u obliku plinova, para, maglica ili prašina, a klasificira se na zone opasnosti od eksplozije.

“Za eksploziju je potrebno troje”



Trokut eksplozije



Granice eksplozivnosti DGE i GGE



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

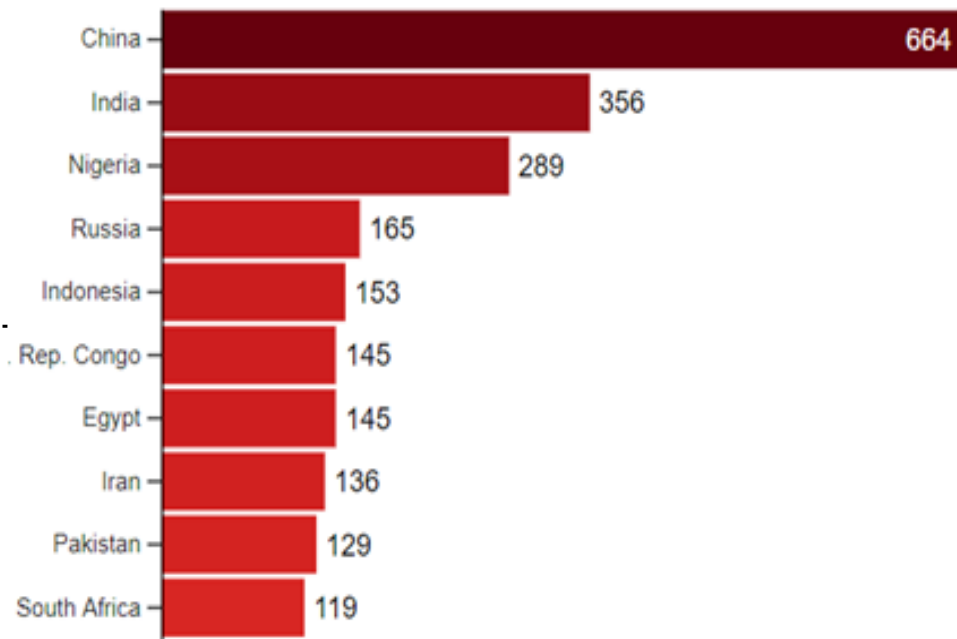


PROSTORI UGROŽENI EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM

Tehnološke katastrofe u svijetu

➤ Zemljopisna distribucija tehnoloških katastrofa od 2000. do 2019.g.:

- U Aziji je zabilježena 2251 tehnološka katastrofa koja je rezultirala sa 75 072 smrtnih slučajeva.
- U Africi je prijavljeno 1690 događaja, 54 755 smrtnih slučajeva.



Broj Tehnoloških katastrofa od 2000. do 2019. (EM-DAT baza podataka)

Tehnološke katastrofe zadnjih godina: Milano-RN, Ingolstadt-RN, Bejrut-skladište amonijaka, Leverkusen-kemijska industrija, Kočevje-kemijska industrija, Oslo i Graz postaja Vodika i dr.



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

PROSTORI UGROŽENI EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM

ŠTO PODUZETI DA NE DOĐE DO EKSPLOZIJE?

- ograničenje i eliminiranje eksplozivne atmosfere (projektiranje i dr.)
- izbjegavanje uzročnika paljenja eksplozivne atmosfere, EN 1127-1

Električne iskre (npr. kod kratkog spoja, zemljospoja)

Vrući/pregrijani dijelovi (npr. kod preopterećenja)

Plamen i vrući plinovi (npr. ispuh vozila)

Mehanički generirane iskre (npr. ležajevi, udarci i dr.)

Statički elektricitet (npr. nevodljivi i poluvodljivi materijali)

Elektromagnetska zračenja (antene određenih snaga) i ultrazvuk

Atmosferska pražnjenja (munja)

Lutajuće struje (katodna zaštita)

Egzotermne reakcije (samozapaljenje prašine i dr.)

Adijabatska kompresija



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

ZAKONSKA REGULATIVA U PODRUČJU „Ex” ZAŠTITE

Zakonska regulativa iz područja Civilne zaštite

UNISDR - UN Office for Disaster Risk Reduction - konvencije
SEVESO III–Direktiva 2011/18/EU Europskog parlamenta i vijeća

ZAKON O SUSTAVU CIVILNE ZAŠTITE (NN 118/2018, NN 31/2020, NN 20/2021)
Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 45/17)

Propisi utvrđuju pravila za sprečavanje velikih nesreća u industrijskim postrojenjima sa ciljem osiguranja zaštite ljudi, postrojenja i **šireg okolnog prostora**.
Velike nesreće mogu imati posljedice koje prelaze državne granice.

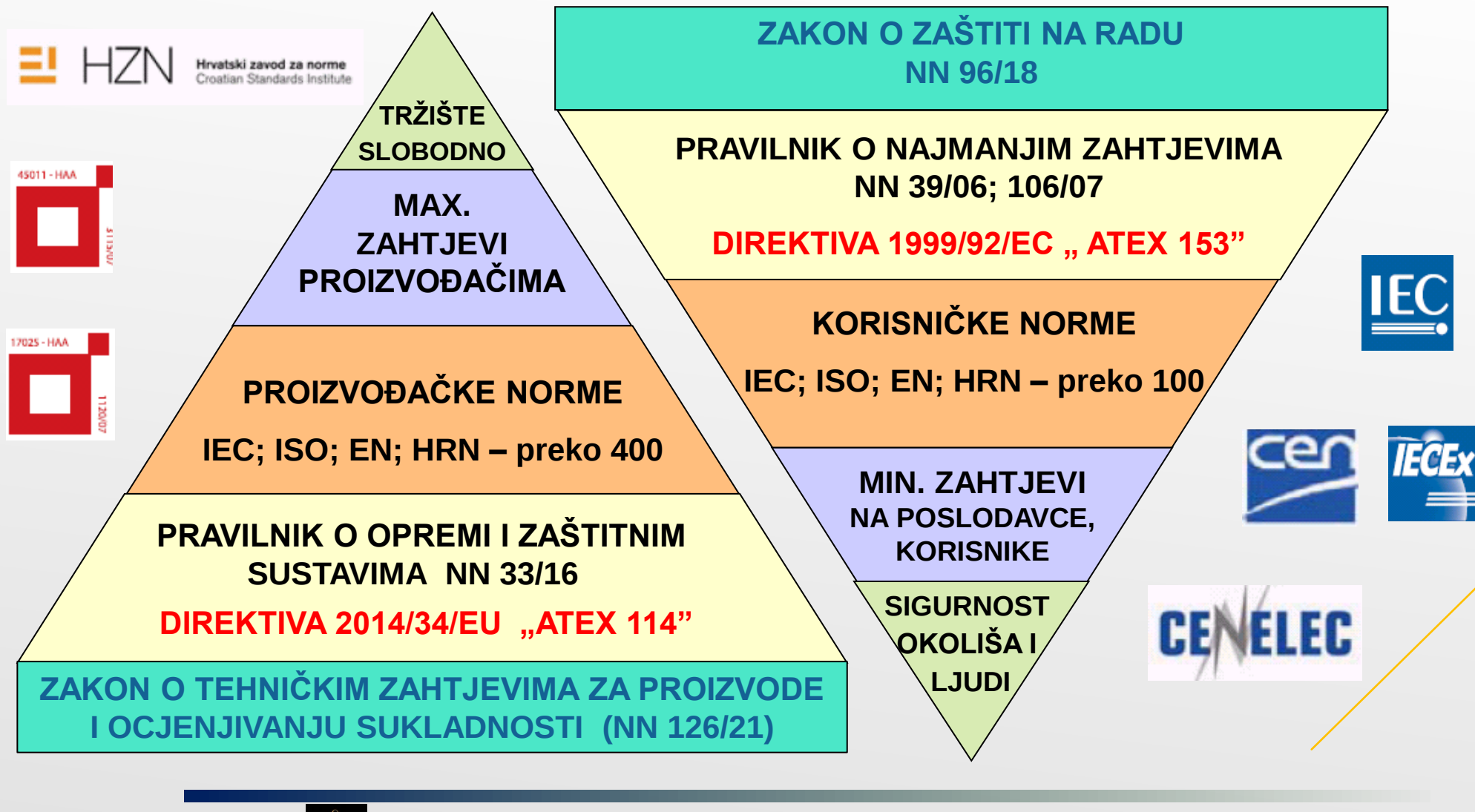


SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



ZAKONSKA REGULATIVA U PODRUČJU „Ex” ZAŠTITE

Zakonska regulativa iz područja zaštite na radu i kontrole tržišta proizvoda



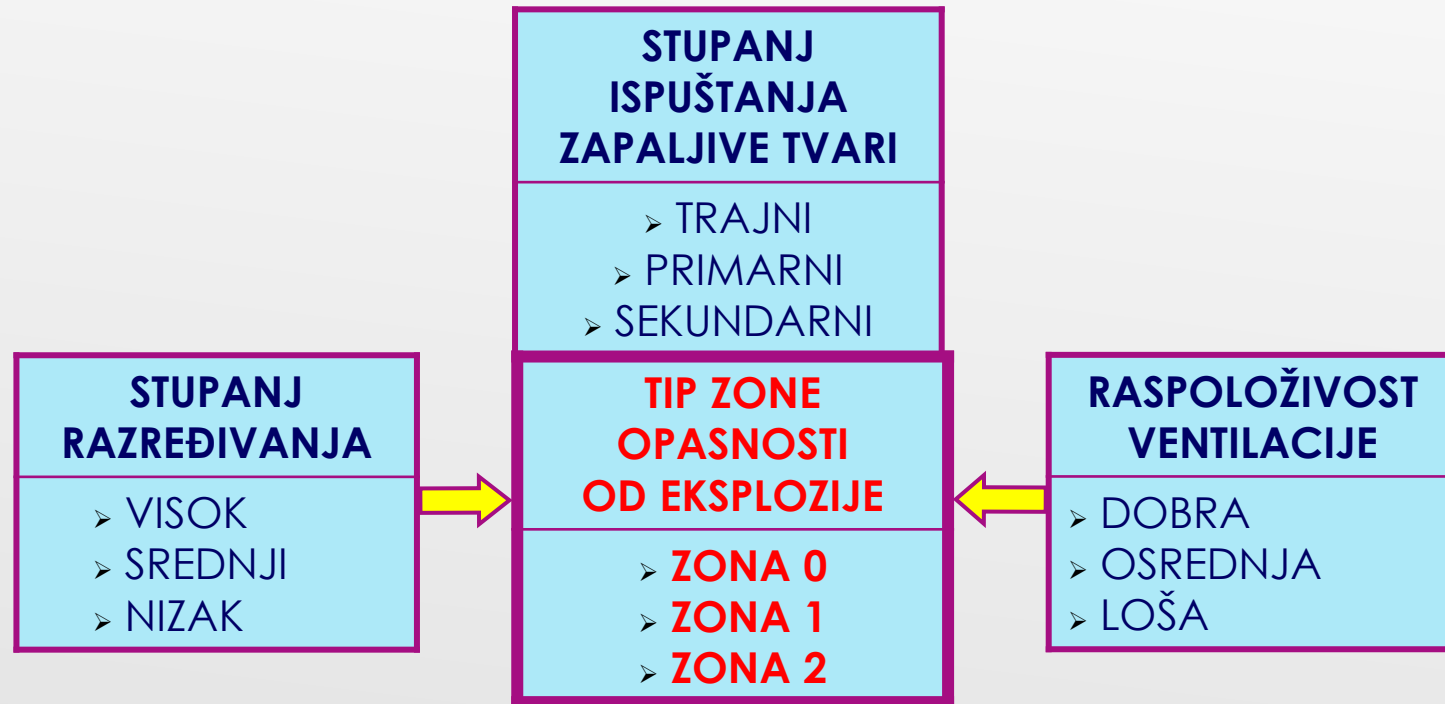
SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

KLASIFIKACIJA PROSTORA UGROŽENOG EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM

Primarne mjere „Ex zaštite”- sprječavanje ili ograničavanje stvaranja eksplozivne atmosfere (ventiliranje, inertizacija i dr.).

Klasifikacija prostora ugroženog eksplozivnom atmosferom plinova, para, maglica i prašina provodi se prema normi **HRN EN IEC 60079-10-1/2**.

Ulazni parametri za klasifikaciju prostora: vrsta i karakteristika zapaljivog medija, stupanj ispuštanja izvora, ventilacija prostora, stupanj razrjeđenja i dr.



Slika 3. Parametri klasifikacije prostora plinova i para



KLASIFIKACIJA PROSTORA UGROŽENOG EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM

Granice eksplozivnosti i gustoća u odnosu na zrak

Medij	%		g/m ³		gustoća
	donja	gornja	donja	gornja	
metan	5	15	33	400	0,554
etan	3	15,5	37	195	1,049
propan	2,1	9,5	39	180	1,562
amonijak	15	28	105	200	0,597
metanol	5,5	40	73	530	1, 11
etanol	3,5	15	67	290	1,59
etilen	2,7	34	31	390	0,975
acetilen	2,5	80	16	880	0,906
vodik	4,0	77	3	64	0,089



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



KLASIFIKACIJA PROSTORA UGROŽENOG EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM

Minimalna energija paljenja: dovoljna energija za paljenje eksplozivne atmosfere.

Temperatura paljenja: najniža temperatura (površine) potrebna za paljenje.

Zapaljivi plin ili para	Najmanja energija paljenja, mJ
metan	0,28
propan	0,26
etan	0,25
butan	0,25
heptan	0,24
acetilen	0,019
vodik	0,019

Naziv	Temperatura paljenja, °C
metan	537
propan	470
UNP	370
amonijak	630
acetilen	305
vodik	560



ODABIR OPREME PREMA PARAMETRIMA KLASIFIKACIJE PROSTORA U ZONE OPASNOSTI

Odabir opreme prema zonama opasnosti

Zona 0 Kategorija 1G EPL 'Ga' npr. ia, ma...	Zona 1 Kategorija 1G i 2G EPL 'Ga' i 'Gb' npr. db, eb, mb...	Zona 2 Kategorija 1G, 2G i 3G EPL 'Ga', 'Gb' i 'Gc' npr. ic, mc, ec...
Zona 20 Kategorija 1D EPL 'Da' npr. iaD, ta...	Zona 21 Kategorija 1D i 2D EPL 'Da' i 'Db' npr. ibD, tb...	Zona 22 Kategorija 1D, 2D i 3D EPL 'Da', 'Db' i 'Dc' npr. icD, tc ...

**TEMPERATURNI RAZRED I SKUPINA PLINA/PRAŠINE
MORAJU ODGOVARATI KLASIFIKACIJI PROSTORA!**



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

ODABIR OPREME PREMA PARAMETRIMA KLASIFIKACIJE PROSTORA U ZONE OPASNOSTI

Vrste sekundarne „Ex zaštite” opreme

Naziv zaštite	Oznaka	Norma	Zapaljivi medij
Oklapanje	d	IEC 60079-1	Plin
Nadtlak	p	IEC 60079-2	Plin / Prašina
Punjenje pijeskom	q	IEC 60079-5	Plin
Uranjanje	o	IEC 60079-6	Plin
Povećana sigurnost	e	IEC 60079-7	Plin
Samosigurnost	i	IEC 60079-11	Plin / Prašina
n - uređaji	n	IEC 60079-15	Plin
Oblaganje	m	IEC 60079-18	Plin / Prašina
Zaštita optike	op is, op pr, op sh	IEC 60079-28	Plin / Prašina
Zaštita kućištem	t	IEC 60079-31	Prašina
Zaštita 's'	s	IEC 60079-33	Plin / Prašina



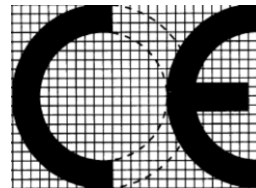
SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

ODABIR OPREME PREMA PARAMETRIMA KLASIFIKACIJE PROSTORA U ZONE OPASNOSTI

Dokumentacija koja mora biti isporučena uz proizvod

Sukladno Direktivi 2014/34/EU svaku isporuku proizvoda moraju pratiti:

- **CE znak na proizvodu**, ili kod jako malih proizvoda na najmanjem pakiranju,
- **EU izjava o sukladnosti** – sadržaj sukladan prilogu 10 Direktive,
- **Upute proizvođača za uporabu**.



Uz CE znak se stavlja broj EU prijavljenog certifikacijskog tijela koje je potvrdilo „proizvodni proces”, izdalo pojedinačni certifikat ili potvrdu o deponiranju.

Posebni uvjeti certifikata „znak X” moraju se nalaziti u uputama za uporabu.

Tipski certifikat proizvođač nije obavezan dostaviti uz proizvod.

EU Declaration of Conformity (No. 16D9999)
In accordance with EN ISO 17050-1:2010

Object of the declaration:

Product	Widget manufacturing machine
Model/type	Super 77
Serial nos.	00120 - 01000

Manufacturer: Acme Widget Ltd
Address: Unit 1, Wall Farm, Ind. Est., Walsall, W. Midlands, B1 23B

This declaration is issued under the sole responsibility of the manufacturer

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

2006/42/EC	The Machinery Directive
2014/30/EU	The Electromagnetic Compatibility Directive
2011/65/EU	The Restriction of Hazardous Substances Directive

Conformity is shown by compliance with the applicable requirements of the following documents:

Reference & Date	Title
EN ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design. Risk assessment and risk reduction
EN 746-1:1997 + A1:2009	Industrial thermoprocessing equipment. Common safety requirements for industrial thermoprocessing equipment
EN 61000-6-1:2007	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
EN 61000-6-3:2007 + A1:2011	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments

Signed for and on behalf of: Acme Widget Ltd
Place of issue: Walsall
Date of issue: 20th April 2016
Name: Nigel Watkins
Position: Technical Director
Signature:

The technical documentation for the machinery is available from the above address.



ODABIR ELEKTRIČNE INSTALACIJE PREMA PARAMETRIMA KLASIFIKACIJE PROSTORA U ZONE OPASNOSTI

Odabir električne instalacije prema zonama opasnosti

☑ udovoljenje zahtjevima za neugrožene prostore i uvjetima okoline
(norme niza HRN EN 60364)

☑ udovoljenje dodatnim zahtjevima za prostore ugrožene
eksplozivnom atmosferom (norma HRN EN IEC 60079-14)

- Oprema mora biti instalirana sukladno zahtjevima primjenjivih
normi, certifikata i uputama proizvođača

- Snaga, napon, struja, frekvencija, vrsta pogona i druge
značajke opreme moraju odgovarati nazivnim vrijednostima



TEHNIČKO NADGLEDANJE AKTIVNOSTI INSTALIRANJA, ODRŽAVANJA I POPRAVKA UVIJET IZVOĐENJA RADOVA NA POSTROJENJU

Za vrijeme Tehničkog nadgledanja aktivnosti nad fizičkim i pravnim osobama koje provode aktivnosti instaliranja, održavanja i popravka u postrojenjima ugroženim eksplozivnom atmosferom provjerava se:

- ✓ dokumentacija koju je dostavio korisnik (Ex Priručnik i dr.),
- ✓ educiranost i znanje ovlaštenih osoba,
- ✓ opremljenost alatima i uređajima,
- ✓ Sustav kvalitete i dr.



Tehnički nalazi aktivnosti:

Izvođenje/ispitivanje električnih instalacija - instaliranje (TN-IN)

Održavanje postrojenja (TN-ODA/ODP)

Popravak opreme (TN-PO)



TN aktivnosti objavljeni su u registru na web stranicama MUP-a, a vrijede 3 g.



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



TEHNIČKO NADGLEDANJE AKTIVNOSTI



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE

Prema Pravilniku o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, NN br. 39/06 i 106/07, izdaje se:

KLASA:

URBROJ:

Zagreb, XX. XX. 2020.



[1] TEHNIČKI NALAZ ZA AKTIVNOST ODRŽAVANJA

[2] **Pravna/fizička osoba:**

[3] **Adresa:**

[4] Ministarstvo unutarnjih poslova potvrđuje da je pravna ili fizička osoba osposobljena, sukladno zahtjevima Priloga IV Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom NN 39/06 i 106/07, za aktivnost održavanja Ex-opreme (uređaja) i instalacija u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom.

[5] **Područje osposobljenosti:**

**ODRŽAVANJE ELEKTROENERGETSKE I
ELEKTROINSTRUMENTACIJSKE OPREME I INSTALACIJA/ TN-ODA
VLASTITIH POSTROJENJA/ TN-ODP**

[6] **Osnovno/redovno** tehničko nadgledanje provedeno je prema:

Pravilnik o tehničkom nadgledanju (NN 39/06 i 106/07);
HRN EN 60079-17:2014

[7] Tehnički nalaz vrijedi od: do:

[8] **Datum izdanja:**

POMOĆNIK MINISTRA

Dr.sc. Damir Trut

Tehnički nalaz: **TN-ODA/ODP; JOP:**

[11] REGISTRACIJA TVRTKE

[12] **SUSTAV KVALITETE**

Tvrtka ima certificiran sustav kvalitete

☐

Norma:
Certifikacijsko tijelo:
Certifikat vrijedi do:
Broj certifikata:

Dijelovi sustava kvalitete

Upravljanje i označavanje dokumenata kvalitete	
Unutarnja prosudba i upravina ocjena sustava kvalitete	
Tehnička dokumentacija za radove popravka	
Nabava	
Prijem robe - postupak kontrole	
Skladištenje i očuvanje proizvoda	
Nesukladni proizvodi i usluge	
Korektivne i preventivne mjere	
Napomene:	

[12] Osobe ovlaštene za provedbu aktivnosti

13.1 Odgovorna osoba

Ime i prezime	Kvalifikacija	Edukacija iz Ex područja

13.2 Zamjenik odgovorne osobe

Ime i prezime	Kvalifikacija	Edukacija iz Ex područja

13.3 Samostalni izvršitelji

Ime i prezime	Kvalifikacija	Edukacija iz Ex područja



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



TEHNIČKO NADGLEDANJE POSTROJENJA

Tehničko nadgledanje postrojenja provodi se na osnovu: važećim propisa i normi, tehničke dokumentacije izvedenog stanja i pregleda postrojenja, kada se uz pomoć alata i mjerne opreme utvrđuje stvarno stanje „Ex” opreme i instalacija.

Provjerava se: klasifikacija prostora ugroženog eksplozivnom atmosferom, izvedba, odabir i ispravnost ugradnje „Ex” opreme i instalacija te održavanost postrojenja.

Za vrijeme Tehničkog nadgledanja postrojenja izrađuje se Zapisnik i Ex-Dokument.

Ex Dokument sadrži sljedeća poglavlja:

Klasifikacija prostora (TN-KL)

Elektroenergetski uređaji i instalacije (TN-URE/EIE)

Elektroinstrumentacijski uređaji i instalacije (TN-URI/EII)

Neelektrični uređaji i instalacije (TN-NEU)

Ex-Dokument vrijedi 3 godine.



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

TEHNIČKO NADGLEDANJE POSTROJENJA

Potrebna dokumentacija za provedbu tehničkog nadgledanja

- elektrotehnički i strojarski projekt izvedenog stanja, elaborat klasifikacije prostora, tehnološki opis i dijagram toka procesa,
- tlocrti i presjeci objekta s lokacijom izvora ispuštanja zapaljive tvari, te ucrtane zone opasnosti u skladu sa HRN EN IEC 60079-10-1/2,
- karakteristike zapaljivih tvari (norma HRN EN IEC 60079-20-1), opis sustava ventilacije,
- dokumentacija/izvješća o održavanju uređaja i instalacija,
- certifikacijska dokumentacija, izjave o sukladnosti,
- upute proizvođača za uporabu uređaja
- mjerenja električnih uređaja i instalacija.



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

TEHNIČKO NADGLEDANJE POSTROJENJA

Pohrana dokumentacije u „Ex Registratoru” postrojenja

- Ex-dokument sa svim potrebnim poglavljima,
- Ex Priručnik - „skraćeni” održavanja postrojenja,
- zapisnici napisani prilikom provedbe tehničkih nadgledanja,
- klasifikacija ugroženog prostora – a minimalno tlocrti i presjeci ugroženog prostora sa ucrtanim rasprostranjem zona opasnosti,
- projekt električnih instalacija (projekt izvedenog stanja), a minimalno sheme izvedenog stanja električnih instalacija postrojenja,
- zapisi ovlaštenih tvrtki o provedenom održavanju i popravku,
- zapisi ovlaštenih tvrtki o ispitivanju električnih instalacija,
- upute za uporabu ugrađene opreme i dr.



TEHNIČKO NADGLEDANJE POSTROJENJA

	REPUBLIKA HRVATSKA MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE
TN-Ex	TEHNIČKO NADGLEDANJE POSTROJENJA
	K01_1

Prema Pravilniku o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, NN br. 38/06 i 106/07 provedeno je tehničko nadgledanje protueksplozijske zaštite postrojenja.

KLASA:

URBROJ:

Sveta Nedelja,

Zahjvatelj:

Znak:

Postrojenje:

Na osnovu propisa, normi, dostavljene dokumentacije od strane korisnika i pregleda postrojenja izrađen je:

☐ Osnovni ☒ Redovni ☐ Kontrolni ☐ Izvanredni
☒ Cjelovit ☐ Djelomičan ☐ Dopunski za nalog br.: /

Ex-DOKUMENT

u kojem su obrađena slijedeća poglavlja:

☐ Klasifikacija prostora HRN EN 60079-10 KL
☐ Elektroenergetski uređaji i instalacije HRN EN 60079-0; HRN EN 60079-14 URE/EIE
☐ Elektrolstrumentacijski uređaji i instalacije HRN EN 60079-0; HRN EN 60079-14 URI/EII
☐ Neelekttrični uređaji i instalacije HRN EN ISO 80079-36 NEU

Napomena: Analiza i ocjena ostalih uzročnika paljenja (OUP) predmet je poglavlja URE/EIE i URI/EII. Odrđavanje postrojenja (OD) (prema HRN EN 60079-17) predmet je pojedinih poglavlja Ex-Dokumenta.

Značenje oznaka:

☒ potvrda ☐ negacija ☐ ne obrađuje se/nije primjenjivo ☐ broj primjedbi/napomene

Azi	Stran	Stran
-----	-------	-------

Umnožavanje i kopiranje dopušteno samo korisniku. Dokument je vjerodostojan samo uz izvorni potpis na svakoj strani.

PQN-C-17-09

MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA		RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE	
Tip: PQN	TEHNIČKO NADGLEDANJE POSTROJENJA	Ex	
Tip: JAV	Ex-DOKUMENT	K03_1	

ZAKLJUČAK Ex - DOKUMENTA

Ovim Ex-dokumentom, izrađenim na temelju dostavljene dokumentacije i pregleda postrojenja, utvrđuje se da u poglavljima:

☐ Klasifikacija prostora HRN EN 60079-10 KL
☐ Elektroenergetski uređaji i instalacije HRN EN 60079-0; HRN EN 60079-14 URE/EIE
☐ Elektrolstrumentacijski uređaji i instalacije HRN EN 60079-0; HRN EN 60079-14 URI/EII
☐ Neelekttrični uređaji i instalacije HRN EN ISO 80079-36 NEU

Napomena: Analiza i ocjena ostalih uzročnika paljenja (OUP) predmet je poglavlja URE/EIE i URI/EII. Odrđavanje postrojenja (OD) predmet je pojedinih poglavlja Ex-Dokumenta.

jesu/nisu utvrđena bitna odstupanja od propisa i normi iz područja protueksplozijske zaštite.

Predmetno postrojenje

☐ je ☐ nije

sukladno zahtjevima članka 10. Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, "Narodne novine" Republike Hrvatske br. 39/06 i 106/07.

Ovim Ex-dokumentom utvrđeno je da za predmetno postrojenje

☐ postoji ☐ ne postoji

Ex-priručnik održavanja, koji obuhvaća sustav održavanja Ex-opreme i instalacija u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom.

Sukladno prilogu IV, tč. 3. Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, NN br. 38/06 i 106/07, slijedeće je redovno tehničko nadgledanje obvezno provesti u roku ne duljem od 3 (tri) godine.

RAVNATELJ

Dr.šo. Damir Trut

Azi	Stran	Stran
-----	-------	-------

Umnožavanje i kopiranje dopušteno samo korisniku. Dokument je vjerodostojan samo uz izvorni potpis na svakoj strani.

PQN-C-17-09

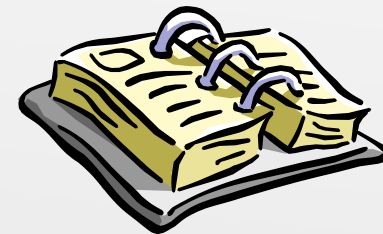
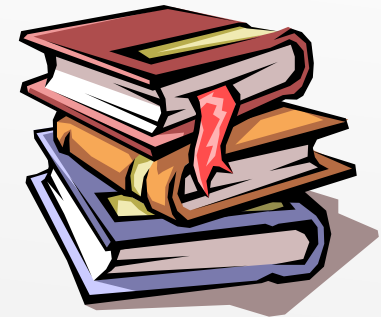


SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



TEHNIČKO NADGLEDANJE DOKUMENTACIJE POSTROJENJA

Za vrijeme Tehničkog nadgledanja dokumentacije provjerava se i ocjenjuje projektna dokumentacija, na temelju koje će biti izgrađeno postrojenje u kojemu se može pojaviti eksplozivna atmosfera. Radi se prije građevinske dozvole.



Rezultat Tehničkog nadgledanja dokumentacije je „**Stručno mišljenje**” na tehnološke projekte: elektro i strojarski projekt, elaborat klasifikacije prostora i dr.



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



PREVENTIVNO PERIODIČKO ODRŽAVANJE

VRSTE PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA

POČETNI / INICIJALNI DETALJNI PREGLED

Prije puštanja u rad

PERIODIČKI PREGLEDI

Prema planiranoj
periodici pregleda

TRAJNO (KONTINUIRANO) ODRŽAVANJE

Učestalo (trajno) praćenje,
kod održavanja vlastitih postrojenja

STUPANJ PREVENTIVNIH PERIODIČKIH PREGLEDA

Vizualni

Kontrolni

Detaljni

- Planirana periodika pregleda je min. jedan vizualni, kontrolni i detaljni u 3g.
- „Korektivno“ održavanje ima svrhu dovođenja opreme u prvobitno ispravno radno stanje nakon kvara ili preventivnih pregleda,
- Moguće samostalno provođenje vizualnih i kontrolnih pregleda unutar vlastite tvrtke.



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



PREVENTIVNO PERIODČKO ODRŽAVANJE

Održavanje postrojenja, je obveza korisnika postrojenja, provodi se na dva načina:

- korisnik održava vlastito postrojenje, ima TN-ODP
- postrojenje održava tvrtka iz usluge koja ima TN-ODA (registar).

Kada održavanje provodi ovlašteni održavač iz usluge koji ima TN-ODA korisnik mora:

- izraditi "Skraćeni Ex-Priručnik" održavanja vlastitog postrojenja,
- implementirati sustav održavanja sa vanjskim održavačem,
- pohraniti svu potrebnu dokumentaciju u Ex-Registrator,
- imenovati osobu za provedbu poslova Ex-održavanja postrojenja.

Održavanje neelektrične opreme provodi se prema uputama proizvođača i standardnih industrijskih normi, nema periodičkih pregleda.



PREVENTIVNO PERIODIČKO ODRŽAVANJE

Obrazac za vođenje evidencije pregleda kod preventivnog periodičkog održavanja

Naziv postrojenja (tehnološke cjeline):													
Datum zadnjeg detaljnog pregleda:													
Red. br.	Naziv uređaja	Nazivni podaci	Tip uređaja	Br. kom.	Proizvodni serijski br. / tehnološka oznaka / izjava popravljača	OZNAKA Ex ZAŠTITE		PROVEDENI PREGLEDI OD ZADNJEG DETALJNOG PREGLEDA					
						Vrsta zaštite	Broj certifikata / izjava o sukladnosti	Vizualni (datum)		Kontrolni (datum)		Detaljni (datum)	Napomene
										3 god.			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		10.		11.	12.
1.													(1), (2)
2.													(3)
3.													
4.													
Napomene: (1)- (2)- (3)-													

Od strane ovlaštene tvrtke pregled je proveo i ovjerio (ime, prezime i potpis):

Početni detaljni pregled obavio: _____ ; Ovjerio (odgovorna osoba):.._____

Vizualni pregled obavio: _____ ; Ovjerio (odgovorna osoba):.._____

Kontrolni pregled obavio: _____ ; Ovjerio (odgovorna osoba):.._____

Detaljni pregled obavio: _____ ; Ovjerio (odgovorna osoba):.._____

Prilikom periodičkih pregleda održavanja protueksplouijski zaštićenih uređaja i instalacija provjereni su svi zahtjevi navedeni u normi HRN EN 60079-17.

U prilogu ovog zapisa nalaze se certifikati, izjave o sukladnosti, izjave popravljača, popis promjena i popravaka na postrojenju, grafički prilozi i dr.
U rubriku „Napomene” unose se primjedbe i nedostaci zamjećeni prilikom vizualnih, kontrolnih i detaljnih periodičkih pregleda.



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



PREVENTIVNO PERIODČKO ODRŽAVANJE

Obrazac za ispitivanje impedancije petlje kvara

R. br.	Oznaka strujnog kruga	Zaštitni uređaj			t_d [s]	$Z_{(L-PE)}$ [Ω]	I_{zem} [A]	$Z_{(L-N)}$ [Ω]	I_{k1min} [A]	$I_{kmin} \geq 3I_a/2$ DA/NE
		Tip	I_a [A]							
			Magnetski prekidač	Rastalni osigurač						
1.										

Značenje oznaka:

$Z_{(L-PE)}$ – zemljospojna impedancija petlje [Ω]	I_{kmin} – manja struja od I_{zem} ili I_{k1min} [A]
$Z_{(L-N)}$ – impedancija petlje prema nultom vodiču [Ω]	t_d – najveće dozvoljeno vrijeme isključenja [s]
I_{zem} – minimalna struja zemljospoja (L-PE) [A]	I_a – struja djelovanja zaštitnog uređaja kod t_d [A]
I_{k1min} – minimalna struja jednopolnog kratkog spoj (L-N) [A]	

Sustav:	50V < $U_f \leq 120V$		120V < $U_f \leq 230V$		230V < $U_f \leq 400V$		$U_f > 400V$	
	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.
TN	0,8 s	1s	0,4 s	1 s	0,2 s	0,4 s	0,1 s	0,1 s
*TT	0,3 s	0,4s	0,2 s	0,4 s	0,07 s	0,2 s	0,04 s	0,1 s
Napomena	Tablica vrijedi za krugove nazivne struje do 32A u zoni opasnosti 2. Za krugove nazivne struje > 32A u zoni 2 struje kvara moraju biti prekinute unutar 5s (za TN), odnosno unutar 1s (za TT). * za TT sustav, ako je provedeno vanjsko izjednačenje potencijala, zahtijevano vrijeme prorade je isto kao i za TN sustav. U zoni opasnosti 1 najveće dozvoljeno vrijeme isključenja, za sve slučajeve, je 0,1s.							



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



PREVENTIVNO PERIODČKO ODRŽAVANJE I POPRAVAK



KpoRS d.o.o.
Zagreb, Ul.pl.KR 123

Temeljem Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, NN br. 39/06 i 106/07 daje se:

IZJAVA POPRAVLJAČA

Ovime se potvrđuje da je obavljen popravak/pregradnja/obnova protueksplozijski zaštićenog uređaja sukladno HRN EN IEC 60079-19:2019 i prema uvjetima navedenim u Tehničkom nalazu o osposobljenosti popravljача broj _____ od _____

Predmet popravka:

Naziv: _____

Tip: _____

Serijski broj: _____

Tehnički podaci: _____

Tipski certifikat: _____

K-certifikat: _____

Oznaka protueksplozijske zaštite _____

Prilikom popravka/pregradnje/obnove na uređaju su provedeni slijedeći radovi:

1. _____
2. _____
3. _____

Popravak/obnova je registriran u dnevniku radova pod brojem _____ od _____ a temelji se na provedenom ispitivanju navedenom u ispitnom listu i dokumentaciji popravka.

Uređaj nakon popravka/obnove ☐ odgovara ☐ ne odgovara certifikatu i označen je znakom:



i natpisnom pločicom popravljача.

Ovom izjavom popravljач potvrđuje sukladnost gore navedenih radova popravka sa zahtjevima norme HRN EN IEC 60079-19 i pripadnim normama primjenjenih vrsta Ex-zaštite te da prilikom popravka nisu utvrđena vidljiva oštećenja protueksplozijske zaštite Ex-uređaja.

MP

Odgovorna osoba:

Mjesto i datum: _____

Ime i prezime, potpis _____

Popravak

Nakon popravka popravljач mora:

- označiti uređaj
- dokumentirati popravak:
 - izjava popravljача
 - izvješće o ispitivanju
 - dnevnik radova



KpoRS d.o.o.
Zagreb, Ul.pl.KR 123
TN-PO 091111

Uređaj: _____

Popravak _____

Datum _____



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



EDUKACIJA OSOBLJA KOJE OBAVLJANJA AKTIVNOSTI TN-IN, ODA/ODP I PO

- Aktivnosti instaliranja, održavanja i popravka „Ex opreme” smiju provoditi iskusne, educirane, OSPOSABLJENE OSOBE koje dobro poznaju različite vrste protueksplozijske zaštite, instalacijsku praksu, odgovarajuće propise i norme te opće principe klasifikacije prostora,
- Osposobljenost osoblja mora odgovarati vrsti posla koje obavlja,
- Osoblje mora biti uključeno u odgovarajući program obuke i periodičke obnove znanja,
- Dvije razine osposobljenosti:
 - Odgovorne osobe (i zamjenici), obnova svake 3g.
 - Samostalni izvršitelji, obnova svakih 5g.



LABORATORIJSKA ISPITIVANJA I CERTIFIKACIJA OPREME

LABORATORIJ SEKTORA ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



Miješalica plinova za ispitivanja "Ex d" uređaja u laboratoriju



Preko 50 akreditiranih ispitnih metoda.

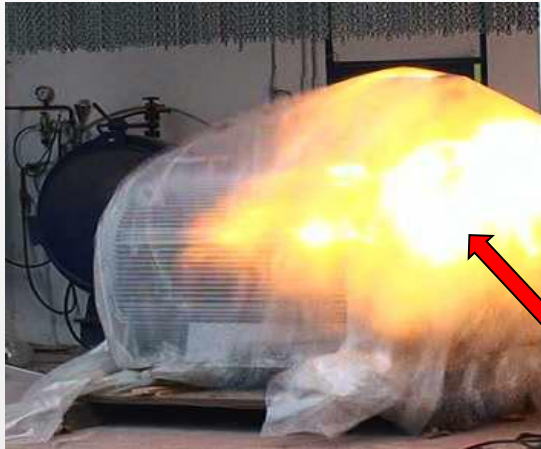


SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Ispitivanje opreme u „Exd” zaštiti oklapanje nakon popravka u radionici

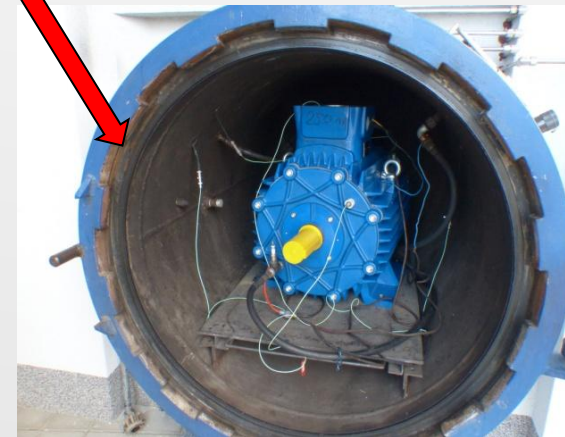


Centrala za
mjerjenje tlaka
eksplozije



Probojno
paljenje

Ispitivanje referentnog tlaka



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



LABORATORIJSKA ISPITIVANJA I CERTIFIKACIJA OPREME

KLIMATSKA ISPITIVANJA - UBRZANO STARENJE MATERIJALA- IP ZAŠTITA

Klima komore



Ispitivanje otpornosti
na svjetlo- UV zrake



SEKTOR ZA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE



PREVENTIVA SIGURNOSTI POSTROJENJA I SMANJENJE RIZIKA OD EKSPLOZIJE I INDUSTRIJSKIH KATASTROFA

Sektor za eksplozivne atmosfere provodi preventivno djelovanje na sprečavanju eksplozija u industrijskim postrojenjima u kojima postoje prostori ugroženi eksplozivnom atmosferom plinova, para, maglica i prašina („Ex prostorima”).

Provedbom Tehničkog nadgledanja postrojenja i aktivnosti, ispitivanjem opreme u laboratoriju i edukacijom radnika smanjuje se rizik od eksplozija, nesreća i velikih katastrofa u industrijskim postrojenjima, a sve u cilju povećanja sigurnosti i zaštite ljudi, materijalnih dobara i okoliša.





HVALA NA POZORNOSTI !



Autor:
Dario Dragojević, dipl. ing. el.
Načelnik sektora
ddragojevic2@mup.hr
Industrijska 25, Sveta Nedjelja
Kontakti: vdjakovic4@mup.hr
mcarevic3@mup.hr