

**INFORMACIJE KOJE JE OPERATER DUŽAN DATI JAVNOSTI ZA SLUČAJ OPASNOSTI I U SLUČAJU VELIKE NESREĆE**

**DIO 1.**

|   |  |
|---|--|
| <p>1. Ime ili tvrtka operatera te puna adresa i naziv područja postrojenja:</p>   | <p>Operater: HEP-Proizvodnja d.o.o., Ulica grada Vukovara 37, 10000 Zagreb</p> <p>Postrojenje: Termoelektrana-toplana Zagreb (<b>TE-TO Zagreb</b>), Kuševačka 10a, 10 000 Zagreb</p>   |
| <p>2. Informacije kojima operater potvrđuje da područje postrojenja podliježe obvezama propisanim ovom Uredbom te da je nadležnim tijelima javne vlasti dostavljena Obavijest o prisutnosti opasnih tvari, odnosno da je pribavljena suglasnost na Izvješće o sigurnosti.</p> | <p>Operater HEP-Proizvodnja d.o.o. je za postojeće područje postrojenja TE-TO Zagreb sukladno Uredbi o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ br. 44/14, 31/17 i 45/17) obvezan izraditi Izvješće o sigurnosti te na isto ishoditi Suglasnost.</p> <p>Operater je obveznik izrade Izvješća o sigurnosti (Seveso obveznik) jer u svom postrojenju može skladištiti opasne tvari u maksimalnoj količini jednakoj ili većoj od količine navedenih u Prilogu I.A odnosno Prilogu I.B, stupcu 3. Uredbe o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ br. 44/14, 31/17 i 45/17).</p> <p>O utvrđenoj prisutnosti opasnih tvari iznad graničnih vrijednosti iz popisa Priloga I.A, dijelova 1. i 2., stupaca 2. ili 3., odnosno iz popisa Priloga I.B, stupaca 2. ili 3. Uredbe, operater je dostavio Obavijest o prisutnosti opasnih tvari putem interneta prijavom u bazu Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari, na način propisan Pravilnikom o registru postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari NN 139/14.</p> <p>Temeljem odredaba Zakona o zaštiti okoliša i Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari operater HEP Proizvodnja d.o.o., TE-TO Zagreb ima uveden Sustav upravljanja sigurnošću.</p> <p>Operater je za postojeće postrojenje TE-TO Zagreb ishodio Produženje suglasnost KLASA: 351-02/22-59/05, URBROJ: 517-05-1-3-2-23-4 od 28.travnja 2023. na Izvješće o sigurnosti KLASA: 351-02/15-59/03, URBROJ: 517-06-2-2-2-17-12 od 31. svibnja 2017. za pet (5) godina, odnosno do 19. lipnja 2027. od strane Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>3. Pojednostavljena objašnjenja aktivnosti koje se odvijaju unutar područja postrojenja.</p> | <p>Osnovna djelatnost TE-TO Zagreb je proizvodnja električne i toplinske energije. Toplinska energija proizvodi se i isporučuje na dva načina, kao toplina predana vrelovodnom sustavu CTS-a (centralnom toplinskom sustavu) grada Zagreba, te kao industrijska para za pokrivanje potreba industrije istočnog dijela grada i u novije vrijeme za grijanje/hlađenje velikih objekata (Bolnica Rebro – grijanje, ali i hlađenje parom putem apsorbacijskog rashladnog uređaja). Zastupljeniji način isporuke toplinske energije je putem vrelovodnog sustava, kojim se prenosi toplinska energija za podmirenje potreba grijanja i opskrbe toplom sanitarnom vodom stambenih i poslovnih objekata priključenih na mrežu Istok CTS-a: Novi Zagreb, centar i istočni dio grada.</p> <p>U sklopu postrojenja TE-TO Zagreb u radu su bazne kogeneracijske pogonske jedinice: parni kotao K-3 , blok K koji se sastoji od plinske turbine PLT-1 i plinske turbine PLT-2 , blok L koji se sastoji od plinske turbine PLT-3, te pomoćni parni kotao PK-3 i vrelovodni kotlovi VK-3, VK-4, VK-5, VK-6.</p> <p>Dimni plinovi nastali izgaranjem u parnom kotlu K-3, pomoćnom parnom kotlu PK-3 i vrelovodnim kotlovima VK-3, VK-4, VK-5, VK-6 ispuštaju se kroz 200 m visok dimnjak.</p> <p>Svaka plinska turbina (PLT-1, PLT-2 i PLT-3) ima svoj 60 m visok dimnjak.</p> <p>Parni kotao K-3 (blok C) je kondenzacijski s dva toplifikacijska oduzimanja te automatskom regulacijom, a nominalni instalirani učinak bloka je električnih 120 MWe i toplifikacijskih 200 MWt i kao gorivo koristi loživo ulje i prirodni plin.</p> <p>Pomoćna parna kotlovnica PK-3 je pomoćni parni kotao s ukupno instaliranom snagom od 65 MWt i kao gorivo koristi prirodni plin i loživo ulje.</p> <p>Blok M je sastavljen od dva pomoćna parna kotla (M1 i M2) s instaliranom snagom svakog kotla od 24,9 MW<sub>t</sub> i kao gorivo isključivo koristi prirodni plin.</p> <p>Vrelovodne kotlovnice VK-3 i VK-4 su vrelovodni kotlovi, s instaliranim toplinskim učinkom svakog kotla od 58 MWt. Ulazna temperatura vrele vode je 120°C, a izlazna temperatura 150 °C. Kao gorivo koriste prirodni plin.</p> <p>Vrelovodne kotlovnice VK-5 i VK-6 su vrelovodni kotlovi, s instaliranim toplinskim učinkom svakog kotla od 116 MWt. Ulazna temperatura vrele vode je 120°C, a izlazna temperatura 150 °C. Kao gorivo koriste prirodni plin.</p> <p>Plinske turbine PLT-1, PLT-2 i PLT-3 (blokovi K i L) su kogeneracijski. Blok K, ukupne snage 208 MWe i 140 MWt je sastavljen od 2 plinske turbine (PLT-1 i PLT-2) Kao gorivo koristi prirodni plin i plinsko ulje. Blok L ima po jednu plinsku turbinu (PLT-3) snage 112 MWe i 110 MWt i kao gorivo koristi prirodni plin. Korištenjem prirodnog plina kao goriva, u kombi-kogeneracijskim postrojenjima istovremeno se proizvode dvije vrste energije. Izgaranjem prirodnog plina u plinskoj turbini dobiva električna energija, a toplina plinova izgaranja svojom energijom u kotlu ulizatoru proizvodi pregrijanu vodenu paru za pokretanje parne turbine, te se u spojnom procesu iz parne turbine dobiva električna energija i toplinska energija u obliku industrijske pare i ogrjevne topline.</p> <p>TE-TO Zagreb koristi kao pogonsko gorivo prirodni plin, plinsko ulje (LU-EL) loživo ulje (LU). Loživa ulja dopremaju se željezničkim vagon cisternama gdje se skladišti u spremnike. Na lokaciji postrojenja nalaze se spremnici loživog ulja (R-4, R-5, R-6), kapaciteta 3 x 20.000 m<sup>3</sup> s fiksnim krovom i zasebnim zemljanim tankvanama, spremnik loživog ulja (R-3), kapaciteta 10.000 m<sup>3</sup> s fiksnim krovom i zemljanom tankvanom, spremnik loživog ulja (R-2), kapaciteta 5.000 m<sup>3</sup> s fiksnim krovom i zemljanom tankvanom i spremnik plinskog ulja (R-1), kapaciteta 5.000 m<sup>3</sup> s fiksnim krovom i betonskom tankvanom u zemljanom bazenu. Spremnici loživog ulja na lokaciji TE-TO Zagreb su ispražnjeni i konzervirani.</p> |
|---|--|



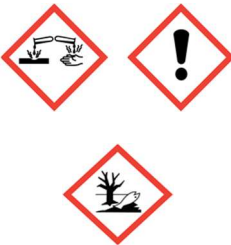





Priradni plin se ne skladišti u TE-TO Zagreb, već se visokotlačnim plinovodom dobavlja od PMRS Ivanja Reka do lokacije TE-TO, gdje se plinovod grana na dvije linije. Plinska brojila s korektorima obujma plina nalaze se izvan granica postrojenja i nisu pod nadzorom operatera.

Za hlađenje kondenzatora parnih turbina i zatvorenih rashladnih sustava baznih jedinica TE-TO Zagreb koristi rashladnu vodu zahvaćenu iz rijeke Save. Nakon obavljene funkcije hlađenja ta se voda vraća u Savu, a manjim dijelom odvodi u jezero Savica. Voda za tehnološke, sanitarne i protupožarne crpi se iz vlastitih bunara koji se nalaze na lokaciji TE-TO Zagreb.

4. Nazivi (uključujući i tradicionalne nazive) ili u slučaju opasnih tvari obuhvaćenih dijelom 1. Priloga I.A, odnosno Prilogom I.B ove Uredbe, naziv kategorije ili razvrstavanja opasnosti opasnih tvari u području postrojenja koji bi mogli izazvati veliku nesreću te opis njihovih osnovnih opasnih svojstava.

**Tablica opasnih tvari u TE-TO Zagreb**

| Naziv opasne tvari                    | Loživo ulje   | Priradni plin   | Otopina amonijeva hidroksida (amonijačna voda)   | Hidrazin hidrat (Levoxin 15)   | Plinsko ulje - loživo ulje lako (LU-LI)                                   | Kisik                                     | Vodik                                     | Acetilen                                     |
|---------------------------------------|---|---|--|--|---|---|---|--|
| Kategorije opasnih tvari prema Uredbi | Prilog I.A. DIO 2. Naftni derivati i alternativna goriva (redni broj 34.) | Prilog I.A. DIO 2. Ukapljeni vrlo lako zapaljivi plinovi (uključujući UNP) i prirodni plin (redni broj 18.) | Prilog I.A. DIO 1. E1 Opasno za vodeni okoliš u 1. kategoriji akutne toksičnosti ili 1. kategorije kronične toksičnosti (redni broj 17.) | Prilog I.A. DIO 2. karcinogene tvari ili smjese tvari koje sadrže navedene karcinogene tvari u koncentracijama većim od 5% po masi: 4-aminobifenil i/ili njegove soli, benzotriklorid, benzidin i/ili njegove soli, bis(klorometil) eter, klorometilmetil-eter, 1,2-dibromoetan, dietil-sulfat, dimetil-sulfat, dimetilkarbamoil-klorid, 1,2-dibromo-3-kloropropan, 1,2-dimetilhidrazin, dimetilnitrozamin, heksametilfosforov triamid, hidrazin, 2-naftilamin i/ili soli, 4-nitrodifenil, te 1,3- | Prilog I.A. DIO 2. Naftni derivati i alternativna goriva (redni broj 34.) | Prilog I.A. DIO 2. Kisik (redni broj 25.) | Prilog I.A. DIO 2. Vodik (redni broj 15.) | Prilog I.A. DIO 2. Acetilen (redni broj 19.) |

|   |   |   |  |   |   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|---|---|---|---|--|--|
|   |   |   |  |   | propansulton<br>(redni broj 33.)  |   |   |  |  |
| Piktogrami<br>opasnosti/<br>oznaka<br>opasnosti           |  |  |    |                      |                      |                      |  |                       |  |
|   | <b>Loživo ulje</b>  | <b>Prirodni plin</b>  | <b>Otopina amonijeva hidroksida (amonijačna voda)</b>  | <b>Hidrazin hidrat (Levoxin 15)</b>   | <b>Plinsko ulje – loživo ulje lako (LU-LI)</b>  | <b>Kisik</b>  | <b>Vodik</b>  | <b>Acetilen</b>  |  |
| CAS oznaka  | 68553-00-4  | 74-82-8   | 1336-21-6  | 302-01-2  | 68334-30-5  | 7782-44-7   | 1333-74-0   | 74-86-2  |  |
| Maksimalna količina na lokaciji (kapacitet spremnika) (t) | 72.000  | 0,7   | 1,7  | 1,7   | 4.300   | 0,2   | 0,45  | 0,2  |  |
| Oznake opasnosti i upozorenja (H oznake)                  | H350- Može izazvati rak (kod udisanja).<br>H332 - Štetno ako se udiše.            | H220 - Vrlo lako zapaljivi plin.  | H314 - Uzrokuje teške opekline kože i ozljede oka.<br>H335 - Može nadražiti dišni sustav.<br>H400 - Vrlo otrovno za vodeni okoliš. | H226 - Zapaljiva tekućina i para.<br>H301 - Otrovno ako se proguta.<br>H311 - Otrovno u dodiru s kožom. | H220 - Vrlo lako zapaljivi plin.<br>H280- Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju | H220 - Vrlo lako zapaljivi plin.<br>H280- Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju | H280-Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju                  | H220 - Vrlo lako zapaljivi plin.<br>H280- Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju. |  |

|   |   |  |  |  |   |                        |  |   |   |
|---|---|--|--|--|---|------------------------|--|---|---|
|   |   | <p>H361 - Sumnja na moguće štetno djelovanje na plodnost ili mogućeg štetnog djelovanja na nerođeno dijete.</p> <p>H373 - Može uzrokovati oštećenje organa tijekom produjane ili ponavljane izloženosti.</p> <p>H411 - Otrovnost za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima</p> |  |  | <p>H314 - Uzrokuje teške opekline kože i ozljede oka.</p> <p>H317 - Može izazvati alergijsku reakciju na koži.</p> <p>H331 - Otrovnost ako se udiše.</p> <p>H350 – Može uzrokovati rak.</p> <p>H400 - Vrlo otrovno za vodeni okoliš.</p> <p>H410 - Vrlo otrovno za vodeni okoliš, s dugotrajnim učincima.</p> | uzrokovati eksploziju. |  | <p>H220- Čuvati odvojeno od topline/iskre/otvorenog plamena/vrućih površina – Ne pušiti</p> | <p>H230 Može eksplozivno reagirati i bez prisustva zraka.</p> |
| <p>5. Opće informacije o načinu upozoravanja javnosti na području utjecaja, u slučaju potrebe; dostatne informacije o primjerenom ponašanju u slučaju velike nesreće ili naznaka mjesta gdje se tim informacijama može pristupiti elektronički.</p> | <p>Ukoliko se u TE-TO Zagreb utvrdi prijetnja za nastanak izvanrednog događaja, velike nesreće i/ili katastrofe odgovorne i ovlaštene osobe iz TE-TO Zagreb bez odgode obavještava nadležni centar 112 koji u slučaju potrebe aktivira Vanjski plan zaštite i spašavanja u slučaju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari za područja postrojenja TE-TO Zagreb operatera HEP Proizvodnja d.o.o., Terminal Žitnjak operatera JANAF d.d. i UNP1 Zagreb operatera INA Industrija nafte d.d. koji je izradio Grad Zagreb.</p> <p><a href="https://www.zagreb.hr/vanjski-plan-zastite-i-spasavanja-u-slucaju-nesrec/154536">https://www.zagreb.hr/vanjski-plan-zastite-i-spasavanja-u-slucaju-nesrec/154536</a></p> |  |  |  |   |                        |  |   |   |

|  |   |
|--|---|
| <p>6. Datum posljednjeg nadzora nad područjem postrojenja ili upućivanje na mjesto gdje se tim informacijama može pristupiti elektronički; informacije o tome gdje se na zahtjev mogu dobiti detaljne informacije o inspekciji i povezanom inspekcijskom planu</p> | <p>Posljednji koordinirani inspekcijski nadzor (inspekcija zaštite okoliša, vodopravna inspekcija, inspekcija zaštite od požara, sanitarna inspekcija, elektroenergetska inspekcija, inspekcija opreme pod tlakom i inspekcija zaštite na radu) u TE-TO Zagreb obavljen je u 11.2022. godine.</p> |
| <p>7. Podaci o tome gdje je moguće dobiti dodatne odgovarajuće informacije</p>   | <p>Na linku <a href="http://www.hep.hr/proizvodnja/o-nama/sustav-upravljanja-sigurnoscu/1776">http://www.hep.hr/proizvodnja/o-nama/sustav-upravljanja-sigurnoscu/1776</a> mogu se postaviti dodatna pitanja klikom na KONTAKT.</p>  |

## DIO 2.

1. Opće informacije o prirodi rizika od velikih nesreća u području postrojenja uključujući i njihove moguće učinke na ljudsko zdravlje i okoliš te kratki prikaz glavnih vrsta scenarija velikih nesreća i mjera nadzora za suočavanje s njima.

### Opis i analiza rizika od nesreća te načini sprječavanja

#### **Scenarij 1: Istjecanje loživog ulja i nastanak požara na pretakalištu**

Prilikom ulaska kompozicije u prostor pretakališta dolazi do odvajanja jedne vagon cisterne koja kasnije udara u kompoziciju koja stoji na mjestu spremna za pretakanje. Nakon sudara vagona dolazi do pucanja stjenke cisterne i do istjecanja loživog ulja te stvaranja lokve na tlu pretakališta. Zbog nemogućnosti zaustavljanja istjecanja dolazi do izlivanja ukupne količine loživog ulja iz vagon cisterne. Dio količine odlazi u sabirne bazene, a dio ostaje na samoj površini pretakališta. Prilikom pokušaja zatvaranja pukotine na vagon cisterni dolazi do iskrenja na korištenom alatu i zapaljenja loživog ulja na pretakalištu.

#### *Tehnički podaci:*

- Izvor: vagon cisterna
- Opasna tvar: loživo ulje
- Volumen vagon cisterne: 77 m<sup>3</sup>

#### *Vremenski podaci:*

- Temperatura okoline: 11<sup>0</sup>C
- Tlak: 1 bar
- Vlaga: 70% Rh
- Brzina vjetra: 1,2 m/s
- Stabilnost vremena: D (stabilno)

#### *Podaci iz izračuna:*

- Površina razlivanja: 300 m<sup>2</sup>
- Duljina plamena: 16,47 m
- Brzina gorenja: 612 kg/min
- Izgorjela količina goriva u požaru: 56.602 kg
- Vrijeme trajanja gorenja: 90 min

#### Učestalost nastanka nesreće

Prema podacima operatera u proteklom razdoblju izvršilo se prosječno 27 pretakanja loživog ulja godišnje. Vrijeme pretakanja jednog vagona prosječno iznosi oko 1 sat. Duljina pretakališta na kojemu se obavlja pretakanje iznosi 125 m.

Učestalost sudara vagonске kompozicije iznosi:  $1,32 \times 10^{-7} / \text{km} / \text{god}$ .

Ukupna duljina kompozicije na godišnjoj razini iznosi:  $125 \cdot 2 \cdot 27 = 6,8 \text{ km}$

Učestalost sudara vagona na godišnjoj razini iznosi:  $1,32 \times 10^{-7} \cdot 6,8 = 8,976 \times 10^{-7} / \text{god}$

Vjerojatnost nastanka sudara vagona na pretakalištu iznosi:  $8,976 \times 10^{-7} \cdot \frac{27}{365 \cdot 24} = 2,8 \cdot 10^{-9}$

#### Posljedice nastanka nesreće

Zapaljenjem lokve loživog ulja na pretakalištu dolazi do toplinskog zračenja u okolni prostor. Toplinsko zračenje prema jačini ima štetne posljedice na zdravlje ljudi i nastanak materijalne štete na okolnom prostoru. Prema količini loživog ulja, prosječnim vremenskim uvjetima za lokaciju, površini požarne zone i parametrima vezanim za izgaranje računalnim programom dobivene su zone ugrožavanja toplinskim zračenjem za specifične vrijednosti prema tablici graničnih vrijednosti izloženosti (Bilješka 1. Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ br. 44/14 i 31/17).

Tablica 1 Zone ugrožavanja toplinskim zračenjem kod nastanka požara na pretakalištu vagon cisterni

| Vrijednosti  | Udaljenost (m) |
|--|----------------|
| Požar lokve, toplinsko zračenje $12,5 \text{ kW/m}^2$ – visoka smrtnost + domino efekt | 21             |
| Požar lokve, toplinsko zračenje $7,0 \text{ kW/m}^2$ – smrtnost                        | 27             |
| Požar lokve, toplinsko zračenje $5,0 \text{ kW/m}^2$ – trajne posljedice               | 32             |
| Požar lokve, toplinsko zračenje $3,0 \text{ kW/m}^2$ – privremene posljedice           | 39             |

#### Opis zona ugroženosti i posljedica:

Zona ugrožavanja 21 m (zona visoke smrtnosti i domino efekta) – obuhvaća pretakalište sa svojom infrastrukturom, vagon cisterne, stanicu za loživo ulje ekstra lako, tankvane spremnika R1 i R2 i vrelovodnu kotlovnici koji su izravno ugroženi toplinskim zračenjem. Očekuju se velike štete na pretakalištu, objektima, instalacijama i opremi koji okružuju pretakalište na navedenoj udaljenosti. U zoni se također nalaze hidranti za gašenje požara s kojih će biti moguće gašenje samo uz korištenje zaštitne vatrogasne opreme.

U navedenoj zoni nalaze se radnici koji rade na pretakanju i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od toplinskog zračenja, izložene su velikoj smrtnoj opasnosti. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika, promatrača i slučajnih



prolaznika kako bi se spriječilo ozljeđivanje. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja.

Zona ugrožavanja 27 m (zona smrtnosti) – obuhvaća proširenu zonu pretakališta, kolosijeka, spremnika R1 i R2 zajedno s tankvanama, pumpne stanice za loživo ulje, dogrijačke stanice za loživo ulje i vrelovodne kotlovnice. Očekuje se šteta na pretakalištu, objektima, instalacijama i opremi koji okružuju pretakalište na navedenoj udaljenosti.

U navedenoj zoni nalaze se radnici koji rade na pretakanju i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od toplinskog zračenja, izložene su smrtnoj opasnosti i teškim tjelesnim ozljedama. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika, promatrača i slučajnih prolaznika kako bi se spriječilo ozljeđivanje. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja.

Zona ugrožavanja 32 m (zona trajnih posljedica) – obuhvaća proširenu zonu oko spremnika loživog ulja R1 i R2, tankvane spremnika R1 i R2, plinsko-redukcijsku stanicu, dio glavnog pogonskog objekta C. U navedenoj zoni se ne očekuju veće štete na objektima, instalacijama i uređajima. Šteta se može očekivati u smislu zapaljenja lakozapaljivih dijelova postrojenja.

U navedenoj zoni nalaze se radnici koji rade u navedenim objektima, pretakanju loživog ulja i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od toplinskog zračenja, izložene su teškim tjelesnim ozljedama. U toj zoni je potrebno izvršiti evakuaciju radnika, promatrača i slučajnih prolaznika kako bi se spriječilo ozljeđivanje. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja.

Zona ugrožavanja 39 m (zona privremenih posljedica) – obuhvaća proširenu zonu oko spremnika loživog ulja R1 i R2, tankvane spremnika R1 i R2, plinsko-redukcijsku stanicu, dio glavnog pogonskog objekta C. U navedenoj zoni se ne očekuju štete na objektima, instalacijama i uređajima.

U navedenoj zoni se mogu zateći radnici TE-TO Zagreb, promatrači i slučajni prolaznici. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od toplinskog zračenja, izložene su lakšim tjelesnim ozljedama. U toj zoni je potrebno izvršiti evakuaciju radnika, promatrača i slučajnih prolaznika kako bi se spriječilo ozljeđivanje.

Posljedice izvan područja postrojenja

Za navedeni slučaj ne očekuju se posljedice toplinskog zračenja izvan područja postrojenja. Međutim, nastankom požara u ovisnosti o vrsti izgaranja oslobađaju se velike količine dimnih plinova i lebdećih čestica. Pri tome je mase nastalih količina plinova iznose: NO<sub>x</sub> (4,7 kg/min), SO<sub>2</sub> (2,48 kg/min), CO (739 kg/min) te od plinova najzastupljeniji CO<sub>2</sub> (1355 kg/min) sukladno brzini izgaranja loživog ulja. Velike količine CO<sub>2</sub> mogu ugroziti stanovništvo u neposrednoj blizini područja postrojenja. Pri tome ugrožavanje izravno ovisi o meteorološkim prilikama, brzini i smjeru vjetra.

Napomena/pretpostavka: obzirom na nepotpuno izgaranje 30% ugljika odlazi u ugljikov monoksid; gorenje plinskog ulja s 0,2% udjela gorivog sumpora; ne postoje teorijske vrijednosti za emisije

dušikovih oksida - uzet je najveći emisijski faktor pri kontroliranom gorenju plinskog ulja u plameniku kotla (time procjenjujemo nastanak dušikovih oksida u požaru te isto možemo promatrati kao najgori slučaj).

Toksična emisija (upijena doza) nastalog CO<sub>2</sub>:

Tablica 2 Zona ugrožavanja toksičnom dozom CO<sub>2</sub>

| Vrijednosti   | Udaljenost (m) |
|---|----------------|
| LC50 (30 minuta); 90750 mg/m <sup>3</sup> – visoka smrtnost     | 114            |
| IDLH; 73200 mg/m <sup>3</sup> – trajne posljedice               | 131            |
| LOC (1/10 IDLH); 7320 mg/m <sup>3</sup> – privremene posljedice | 585            |

Zona ugrožavanja 114 m (zona visoke smrtnosti) – u navedenoj zoni nalaze se radnici koji rade na pretakanju i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su velikoj smrtnoj opasnosti. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara i evakuaciji radnika moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 131 m (zona trajnih posljedica) – u navedenoj zoni nalaze se radnici i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava, vrtoglavice, mučnine i nesvjestice. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara i evakuaciji radnika moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 585 m (zona privremenih posljedica) – navedena zona djelomično izlazi z granica postrojenja. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava i vrtoglavice. U toj zoni je potrebno izvršiti evakuaciju radnika i okolnog stanovništva.

Toksična emisija (upijena doza) nastalog CO:

Tablica 3 Zona ugrožavanja toksičnom dozom CO

| Vrijednosti  | Udaljenost (m) |
|--|----------------|
| LC50 (30 minuta); 8086 mg/m <sup>3</sup> – visoka smrtnost     | 240            |
| IDLH; 1750 mg/m <sup>3</sup> – trajne posljedice               | 640            |
| LOC (1/10 IDLH); 175 mg/m <sup>3</sup> – privremene posljedice | 2752           |

Zona ugrožavanja 240 m (zona visoke smrtnosti) – u navedenoj zoni nalaze se radnici koji rade na pretakanju i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su velikoj smrtnoj opasnosti. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara i evakuaciji radnika moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 640 m (zona trajnih posljedica) – navedena zona djelomično izlazi iz granica postrojenja. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava, vrtoglavice, mučnine i nesvjestice. U toj zoni je potrebno izvršiti evakuaciju radnika i okolnog stanovništva. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara i evakuaciji radnika moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 2752 m (zona privremenih posljedica) – navedena zona izlazi iz granica postrojenja. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava i vrtoglavice.

Toksična emisija (upijena doza) nastalog SO<sub>2</sub>:

Tablica 4 Zona ugrožavanja toksičnom dozom SO<sub>2</sub>

| Vrijednosti   | Udaljenost (m) |
|---|----------------|
| LC50 (30 minuta); 5801 mg/m <sup>3</sup> – visoka smrtnost      | 6,5            |
| IDLH; 267 mg/m <sup>3</sup> – trajne posljedice                 | 58             |
| LOC (1/10 IDLH); 26,7 mg/m <sup>3</sup> – privremene posljedice | 242            |

Zona ugrožavanja 6,5 m (zona visoke smrtnosti) – u navedenoj zoni se ne nalaze radnici zbog velikog toplinskog isijavanja tijekom požara.

Zona ugrožavanja 58 m (zona trajnih posljedica) – u navedenoj zoni nalaze se radnici koji rade na pretakanju i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno

zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su velikoj smrtnoj opasnosti. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara i evakuaciji radnika moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 242 m (zona privremenih posljedica) – u navedenoj zoni nalaze se radnici i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava, vrtoglavice, mučnine i nesvjestice. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara i evakuaciji radnika moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

### **Spremnici loživog ulja (skladištenje loživog ulja)**

Loživo ulje se pomoću prepumpne stanice transportira cjevovodom u spremnike R2, R3, R4, R5 i R6. Spremnici su nadzemne izvedbe i nalaze se u zaštitnim zemljanim bazenima (tankvanama) koje služe za zadržavanje loživog ulja u slučaju istjecanja iz spremnika. Tankvane su izvedene kao bazeni ukopani ispod razine okolnog prostora, dok je vrh zemljanog nasipa u razini okolnog prostora. Pri tome ukupna zapremina tankvana je veća od zapremine spremnika loživog ulja, pa se pri tome ne očekuje prelijevanje loživog ulja izvan prostora tankvana. Iz spremnika se loživo ulje preko pumpne stanice crpi i odvodi u TE-TO Zagreb do potrošača. Količina loživog ulja u spremnicima nije konstantna i mijenja se kroz godinu.

Mogući scenariji nastanka nesreće:

- Oštećenje dolaznog i odlaznog cjevovoda
- Oštećenje ventila na ulazu i izlazu iz spremnika
- Oštećenje spremnika uslijed korozije ili popuštanja vijaka na oknima
- Gruba pogreška radnika (slučajno otvaranje ventila, nepravilan rad i sl.)
- Namjerno ispuštanje ili diverzija

Svaki od scenarija ima za posljedicu istjecanje loživog ulja i mogućnost nastanka požara.

Sustavom sigurnosti, uputama za siguran rad, pravilima struke i internim mjerama sigurnosti propisani su postupci pri skladištenju, pretakanju u spremnike i transportu prema potrošačima u TE-TO Zagreb. Radnici koji su zaduženi za nadzor i rad na spremnicima loživog ulja i sve druge osobe koje se zateku u blizini spremnika dužni su se pridržavati svih pravila sigurnosti i uputa za siguran rad. Radnici koji rade s opasnim tvarima dodatno moraju biti osposobljeni za poslove skladištenja i prometa zapaljivim tekućinama i upoznati s mjerama za sprječavanje nastanka i širenja požara i eksplozija, te postupcima za gašenje požara.

U slučaju nesreće radnici su dužni sukladno svojim znanjima i mogućnostima spriječiti daljnje istjecanje loživog ulja, nastanak i širenje požara. Pri tome na raspolaganju imaju opremu koja se nalazi na samom pretakalištu i neposrednoj blizini istog. U slučaju da ugrožavanje nisu u mogućnosti kontrolirati ili spriječiti dužni su izvršiti obavješćivanje sukladno Shemi obavješćivanja u slučaju velike nesreće ili iznenadnog događaja u TE-TO Zagreb (prilog 1).

Uzroci za pokretanje navedenih scenarija su:

- Operativni uzroci (najčešće dolaze iz nepažnje radnika i prisutnih osoba u blizini spremnika, nepridržavanja protokola i mjera sigurnosti, neodržavanja opreme i potrebnih sredstava, ne provođenje servisnih radnji, nastanci kvarova i sl.)
- Vanjski uzroci (diverzija)
- Prirodni uzroci (kod olujnog nevremena može doći do elektrostatskog pražnjenja što za posljedicu može imati nastanak požara i sl.)

Za potrebe određivanja mogućeg ugrožavanja iz radnog procesa skladištenja loživog ulja uzimamo slučaj puknuća glavnog ventila na spremniku R4 koji povezuje spremnik i pogon. Puknućem glavnog ventila na spremniku onemogućeno je sprječavanje istjecanja i u tom slučaju dolazi do istjecanja cjelokupne količine loživog ulja iz spremnika. S obzirom na varijantu najgoreg slučaja dolazi i do nastanka požara u tankvani. Navedeni scenarij obuhvaća realnu situaciju koja omogućuje izračun zona ugroženosti na temelju istjecanja cjelokupne količine loživog ulja iz spremnika i nastanka požara. U ostalim scenarijima se radi o manjoj količini loživog ulja koja bi istekla i manjoj površini izgaranja iz čega proizlazi i manje ugrožavanje.

### **Scenarij 2: Istjecanje loživog ulja u tankvanu i nastanak požara**

Nakon izvođenja nedovoljno kvalitetnih radova na glavnom ventilu dolazi do pucanja istog i istjecanja loživog ulja u tankvanu. Pucanje glavnog ventila na spremniku i brzina istjecanja loživog ulja onemogućava zaustavljanje i dolazi do istjecanja ukupne količine loživog ulja iz spremnika zapremine 20.000 m<sup>3</sup>. Za prihvatanje ukupne količine loživog ulja iz spremnika R4 koristi se zemljana tankvana površine 8138,8 m<sup>2</sup>. Uslijed pokušaja da se zaustavi istjecanje i pokušaja prepumpavanja loživog ulja dolazi do nastanka požara unutar tankvane spremnika R4.

*Tehnički podaci:*

- Izvor: spremnik loživog ulja
- Opasna tvar: loživo ulje
- Volumen spremnika: 20 000 m<sup>3</sup>
- Vrijeme trajanja istjecanja: do potpunog pražnjenja

*Vremenski podaci:*

- Temperatura okoline: 11°C
- Tlak: 1 bar
- Vlaga: 70% Rh
- Brzina vjetra: 1,2 m/s
- Stabilnost vremena: D (stabilno)

*Podaci iz izračuna:*

- Površina razlivena lokve u tankvanama: 8138,8 m<sup>2</sup>
- Duljina plamena: 49,4 m
- Brzina gorenja: 996,2 t/h
- Izgorjela količina goriva u požaru: 14949 t
- Vrijeme trajanja požara: 15 h

Učestalost nastanka nesreće

Spremnik je u razdoblju cijele godine popunjen određenom količinom loživog ulja. Količina istog u spremniku varira od potrošnje i nabavke novih količina. Zbog navedenog glavni ventil na spremniku je u funkciji 24 sata na dan 365 dana u godini.

Učestalost oštećenja na ventilu spremnika loživog ulja R4 iznosi:  $8,6 \times 10^{-7}$ /god  
Vjerojatnost puknuća glavnog ventila na spremniku R4 iznosi:  $8,6 \times 10^{-7}$ /god.

Posljedice nastanka nesreće

Zapaljenjem loživog ulja u tankvanama spremnika dolazi do toplinskog zračenja u okolni prostor. Toplinsko zračenje prema jačini ima štetne posljedice na zdravlje ljudi i nastanak materijalne štete na okolnom prostoru. Zbog neposredne blizine ostalih spremnika može doći do povećanja nesreće ili domino efekta na ostale spremnike ukoliko se ne provedu mjere hlađenja spremnika i gašenja požara. Prema količini loživog ulja, prosječnim vremenskim uvjetima za lokaciju, površini požarne zone (tankvane) i parametrima vezanim za izgaranje računalnim programom dobivene su zone ugrožavanja toplinskim zračenjem za specifične vrijednosti prema tablici graničnih vrijednosti izloženosti (Bilješka 1. Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ br. 44/14 i 31/17).

Tablica 5 Zone ugrožavanja toplinskim zračenjem kod nastanka požara na tankvani spremnika R4

| Vrijednosti   | Udaljenost (m) |
|---|----------------|
| Požar lokve, toplinsko zračenje 12,5 kW/m <sup>2</sup> – visoka smrtnost + domino efekt | 95             |
| Požar lokve, toplinsko zračenje 7,0 kW/m <sup>2</sup> – smrtnost                        | 119            |
| Požar lokve, toplinsko zračenje 5,0 kW/m <sup>2</sup> – trajne posljedice               | 135            |
| Požar lokve, toplinsko zračenje 3,0 kW/m <sup>2</sup> – privremene posljedice           | 163            |

Opis zona ugroženosti:

Zona ugrožavanja 95 m (zona visoke smrtnosti i domino efekta) – obuhvaća sve spremnike loživog ulja i plinskog ulja lakog zajedno s tankvanama, pretakalištu vagon cisterni, skladište građevinske i strojarske opreme, stanicu za plinsko ulje lako, vrelovodnu kotlovnicu, te procesnu opremu i instalacije. Svi objekti koji se nalaze u zoni ugrožavanja i imaju izravan pogled na tankvanu spremnika R4 su iznimno ugroženi od toplinskog zračenja, odnosno od domino efekta. Pri tome najveći značaj imaju spremnici loživog ulja i plinskog ulja lakog na kojima može doći do oštećenja konstrukcije do te mjere da se deformiraju i dođe do istjecanja medija. Očekuju se velike štete na objektima, procesnoj opremi, vozilima i sl. koji se nalaze u ugroženoj zoni. U zoni se također nalaze hidranti za gašenje požara s kojih će biti moguće gašenje samo uz korištenje zaštitne vatrogasne opreme.

U navedenoj zoni mogu se zateći radnici na pretakanju, radnici u pogonu i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od toplinskog zračenja, izložene su velikoj smrtnoj opasnosti. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika, promatrača i slučajnih prolaznika kako bi se spriječilo ozljeđivanje. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja.

Zona ugrožavanja 119 m (zona smrtnosti) – dodatno obuhvaća spremnike za skladištenje vodika i CO<sub>2</sub>, vrelovodnu kotlovnicu, pumpnu stanicu za loživo ulje, dogrijačku stanicu za loživo ulje.

U navedenoj zoni nalaze se radnici pogona i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od toplinskog zračenja, izložene su smrtnoj opasnosti i teškim tjelesnim ozljedama. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika, promatrača i slučajnih prolaznika kako bi se spriječilo ozljeđivanje. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja.

Zona ugrožavanja 135 m (zona trajnih posljedica) – dodatno obuhvaća skladište butana, kisika i acetilena, pogon elektrolize, portu 2, spremnici za skladištenje vodika i CO<sub>2</sub>, kompresorsku stanicu,

uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, plinsku redukcijsku stanicu, plinsku stanicu bloka L, uređaj za omekšavanje vrele vode, plinsko-kogeneracijski blok L i glavni pogonski objekt blok C.

U navedenoj zoni nalaze se radnici pogona i gasitelji požara. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od toplinskog zračenja, izložene su teškim tjelesnim ozljedama. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika, promatrača i slučajnih prolaznika kako bi se spriječilo ozljeđivanje. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja.

Zona ugrožavanja 163 m (zona privremenih posljedica) – dodatno obuhvaća akumulator topline, plinsko-kogeneracijski blok L i glavni pogonski objekt blok C.

U navedenoj zoni se mogu zateći radnici TE-TO Zagreb, promatrači i slučajni prolaznici. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od toplinskog zračenja, izložene su lakšim tjelesnim ozljedama. U toj zoni je potrebno izvršiti evakuaciju radnika, promatrača i slučajnih prolaznika kako bi se spriječilo ozljeđivanje.

#### Posljedice izvan područja postrojenja

Za navedeni slučaj toplinsko zračenje doseže prostore izvan područja postrojenja. Pri tome se mogu očekivati sljedeće posljedice:

- 70 m jugozapadno od ograde – visoka smrtnost za osobe i životinje koje se zateknu u ugroženom prostoru. Također na navedenoj udaljenosti može se očekivati domino efekt, odnosno uništavanje vozila, građevina i sl.
- 94 m jugozapadno od ograde – smrtnost za osobe i životinje koje se zateknu u ugroženom prostoru. U navedenoj zoni opada utjecaj na objekte i pojavu domino efekta, te se isti ne očekuje.
- 110 m jugozapadno od ograde – trajne posljedice za osobe i životinje koje se zateknu u ugroženom prostoru.
- 138 jugozapadno od ograde – privremene posljedice za osobe i životinje koje se zateknu u ugroženom prostoru.

Na ugroženom prostoru se nalaze objekti drugih pravnih osoba, pristupna cesta, otvoreni prostor i nasip prema rijeci Savi.

Nastankom požara u ovisnosti o vrsti izgaranja oslobađaju se velike količine dimnih plinova i lebdećih čestica. Pri tome je mase nastalih količina plinova iznose: NO<sub>x</sub> (127 kg/min), SO<sub>2</sub> (67 kg/min), CO (20.000 kg/min) te od plinova najzastupljeniji CO<sub>2</sub> (36.750 kg/min) sukladno brzini izgaranja loživog ulja. Velike količine CO<sub>2</sub> mogu ugroziti stanovništvo u neposrednoj blizini područja postrojenja. Pri tome ugrožavanje izravno ovisi o meteorološkim prilikama, brzini i smjeru vjetra.



Toksična emisija (upijena doza) nastalog CO<sub>2</sub>:

Tablica 6 Zona ugrožavanja toksičnom dozom CO<sub>2</sub>

| Vrijednosti   | Udaljenost (m) |
|---|----------------|
| LC50 (30 minuta); 90750 mg/m <sup>3</sup> – visoka smrtnost     | 860            |
| IDLH; 73200 mg/m <sup>3</sup> – trajne posljedice               | 980            |
| LOC (1/10 IDLH); 7320 mg/m <sup>3</sup> – privremene posljedice | 4400           |

Zona ugrožavanja 860 m (zona visoke smrtnosti) – u navedenoj zoni nalaze se radnici koji rade na pretakanju i gasitelji požara te okolno stanovništvo. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su velikoj smrtnoj opasnosti. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara i evakuaciji radnika moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 980 m (zona trajnih posljedica) – u navedenoj zoni nalazi se okolno stanovništvo. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava, vrtoglavice, mučnine i nesvjestic. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika. Osobe koje sudjeluju u evakuaciji stanovništva moraju koristiti samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 4400 m (zona privremenih posljedica) – navedena zona izlazi iz granica postrojenja. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava i vrtoglavice.

Toksična emisija (upijena doza) nastalog CO:

Tablica 7 Zona ugrožavanja toksičnom dozom CO

| Vrijednosti  | Udaljenost (m) |
|--|----------------|
| LC50 (30 minuta); 8086 mg/m <sup>3</sup> – visoka smrtnost | 1967           |
| IDLH; 1750 mg/m <sup>3</sup> – trajne posljedice           | 5866           |

LOC (1/10 IDLH); 175 mg/m<sup>3</sup> – privremene posljedice

19820

Zona ugrožavanja 1967 m (zona visoke smrtnosti) – navedena zona izlazi iz granica postrojenja. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su velikoj smrtnoj opasnosti. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika i okolnog stanovništva. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara i evakuaciji radnika moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 5866 m (zona trajnih posljedica) – navedena zona izlazi iz granica postrojenja. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava, vrtoglavice, mučnine i nesvjestic. U toj zoni je potrebno izvršiti evakuaciju okolnog stanovništva.

Zona ugrožavanja 19820 m (zona privremenih posljedica) – navedena zona izlazi iz granica postrojenja. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava i vrtoglavice.

Toksična emisija (upijena doza) nastalog SO<sub>2</sub>:

Tablica 8 Zona ugrožavanja toksičnom dozom SO<sub>2</sub>

| Vrijednosti   | Udaljenost (m) |
|---|----------------|
| LC50 (30 minuta); 5801 mg/m <sup>3</sup> – visoka smrtnost      | 62             |
| IDLH; 267 mg/m <sup>3</sup> – trajne posljedice                 | 460            |
| LOC (1/10 IDLH); 26,7 mg/m <sup>3</sup> – privremene posljedice | 1980           |

Zona ugrožavanja 62 m (zona visoke smrtnosti) – u navedenoj zoni nalaze se radnici koji rade na pretakanju i gasitelji požara te okolno stanovništvo. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su velikoj smrtnoj opasnosti. U toj zoni je potrebno izvršiti hitnu evakuaciju radnika. Osobe koje sudjeluju u gašenju požara i evakuaciji radnika moraju koristiti zaštitnu vatrogasnu opremu od toplinskog zračenja i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 460 m (zona trajnih posljedica) – navedena zona izlazi iz granica postrojenja. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava, vrtoglavice, mučnine i nesvjestic. U toj zoni je potrebno izvršiti evakuaciju okolnog stanovništva. Osobe koje sudjeluju u evakuaciji radnika moraju koristiti samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

Zona ugrožavanja 1980 m (zona privremenih posljedica) – navedena zona izlazi iz granica postrojenja. Osobe koje nisu u stanju otići iz ugroženog prostora, a nisu adekvatno zaštićene od nastalih produkta izgaranja, izložene su opasnosti od iritacije dišnog sustava, vrtoglavice, mučnine i nesvjestice. U toj zoni je potrebno izvršiti evakuaciju okolnog stanovništva.

U slučaju istjecanja loživog ulja, bez nastanka požara, nije realno za očekivati da će doći do istjecanja iz tankvana. Iste su ukopane ispod razine okolnog prostora, a najviši dijelovi nasipa su u razini okolnog prostora. Samim time nije moguće pucanje nasipa i izlivanje izvan tankvana. Zapremina tankvana je veća od zapremine spremnika loživog ulja i samim time se ne očekuje da dođe do prelijevanja nasipa tankvana.

Prema Izvještaju o ispitivanju vodonepropusnosti zemljanih tankvana rezervoarskog prostora, srpanj, 2016. godine, izradio Institut za elektroprivredu i energetiku d.d., može se zaključiti da su rezultati ispitivanja i dodatne analize pokazale kako sve tankvane trenutno zadovoljavaju tražene kriterije po pogledu vodonepropusnosti uz uvjet da se u redovita održavanja uključe navedene mjere kako bi se spriječila eventualna degradacija brtvenih slojeva. Navedeni izvještaj je prilog ovog Izvješća.

Međutim, usljed kvara na sustavu za pročišćavanje zauljenih voda, loživo ulje može dospjeti u kolektor javne odvodnje grada Zagreba. Kako se radi o relativno gustoj, želatinastoj, tekućini navedenim kolektorom može dospjeti do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, gdje će istjecanje biti zaustavljeno. Istjecanje će biti potrebno sanirati, kao i kolektor javne odvodnje te uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (CUPOVZ).

#### **Plinska reduksijska stanica (dovod prirodnog plina na plinsku turbinu bloka L)**

Za potrebe pogona plinskih agregata koristi se prirodni plin. Isti se transportira cjevovodom iz PRS na ulazu u područje postrojenja do plinskih filtera i dogrijača koji se nalaze prije ulaska u objekt bloka L. Nakon toga prirodni plin se odvodi do plinskog agregata. Zaporni ventili se nalaze na ulasku u plinsku stanicu. Vrijeme rada plinskih agregata varira od godine do godine i različito je vrijeme korištenja od jednog do drugog agregata.

Mogući scenariji nastanka nesreće:

- Oštećenje dolaznog cjevovoda
- Oštećenje ventila na plinskom filtru
- Oštećenje plinskog filtra
- Oštećenje mjernih instrumenata
- Oštećenje priključnih mjesta uslijed korozije ili popuštanja vijaka
- Gruba pogreška radnika (slučajno otvaranje ventila, nepravilan rad i sl.)

- Namjerno ispuštanje ili diverzija

Svaki od scenarija ima za posljedicu istjecanje prirodnog plina i stvaranje eksplozivne koncentracije, a u određenim uvjetima i nastanka eksplozije.

Sustavom sigurnosti, uputama za siguran rad, pravilima struke i internim mjerama sigurnosti propisani su postupci pri transportu i rukovanju prirodnim plinom u postrojenju. Radnici koji su zaduženi za nadzor i rad na plinskim instalacijama, plinskim agregatima i sve druge osobe koje se zateku u blizini cjevovoda i instalacija, plinskih filtara i plinskih agregata dužni su se pridržavati svih pravila sigurnosti i uputa za siguran rad. Radnici koji rade s opasnim tvarima dodatno moraju biti osposobljeni za poslove skladištenja i prometa zapaljivim plinovima i upoznati s mjerama za sprječavanje nastanka i širenja požara i eksplozija, te postupcima za gašenje požara.

U slučaju nesreće radnici su dužni sukladno svojim znanjima i mogućnostima spriječiti daljnje istjecanje prirodnog plina, nastanak i širenje požara. Pri tome na raspolaganju imaju opremu koja se nalazi u neposrednoj blizini plinskih turbina i plinske stanice. U slučaju da ugrožavanje nisu u mogućnosti kontrolirati ili spriječiti dužni su izvršiti obavješćavanje sukladno Shemi obavješćivanja u slučaju velike nesreće ili iznenadnog događaja u TE-TO Zagreb (prilog 1).

Uzroci za pokretanje navedenih scenarija su:

- Operativni uzroci (najčešće dolaze iz nepažnje radnika i prisutnih osoba u blizini plinskih instalacija i plinskih uređaja, kopanje bagerima prilikom građevinskih radova, nepridržavanja protokola i mjera sigurnosti, neodržavanja opreme i potrebnih sredstava, ne provođenje servisnih radnji, nastanci kvarova i sl.)
- Vanjski uzroci (diverzija)
- Prirodni uzroci (kod olujnog nevremena može doći do elektrostatskog pražnjenja što za posljedicu može imati nastanak požara i sl.)

Za potrebe određivanja mogućeg ugrožavanja iz radnog procesa rada plinskih agregata uzimamo slučaj puknuća dovodnog cjevovoda prije ulaska u plinsku stanicu. Puknućem cjevovoda stvara brzo istjecanje velikih količina prirodnog plina i stvaranje eksplozivne smjese. Nakon puknuća cjevovoda moguće je da prilikom istjecanja prođe određeno vremensko razdoblje do detektiranja istjecanja prirodnog plina. Navedeni scenarij omogućava realnu situaciju s najgorim ishodom budući se koristi količina plina koja omogućava izračun zona ugroženosti od nastanka eksplozivne smjese prirodnog plina sa zrakom, te zone ugroženosti kod nastanka nadtlaka koji bi nastao uslijed eksplozije. U ostalim scenarijima se radi o manjoj količini prirodnog plina koji bi istekao i samim time i manjim ugrožavanjem.

### **Scenarij 3: Istjecanje prirodnog plina na plinskoj stanici i nastanak eksplozije**

Uslijed popuštanja spoja na cjevovodu na ulasku u plinsku stanicu dolazi do ispuštanja prirodnog plina. Prema scenariju do zatvaranja na glavnom ventilu na vodu prema plinskoj stanici dolazi za 5 min. U vremenu od 5 min isteklo je 333 m<sup>3</sup> prirodnog plina što je dovoljno da se u neposrednom prostoru stvori eksplozivna smjesa i uz pojavu inicijalnog požara nastaje eksplozija.

*Tehnički podaci:*

- Izvor: Plinska stanica - cjevovod
- Opasna tvar: prirodni plin
- Protok prirodnog plina: 4000 m<sup>3</sup>/h
- Vrijeme trajanja istjecanja: 5 min

*Vremenski podaci:*

- Temperatura okoline: 11<sup>o</sup>C
- Tlak: 1 bar
- Vlaga: 70% Rh
- Brzina vjetra: 1,2 m/s
- Stabilnost vremena: D (stabilno)

*Podaci iz izračuna:*

- Istekla količina prirodnog plina: 333 m<sup>3</sup>
- Količina prirodnog plina u eksploziji: 195 kg

Učestalost nastanka nesreće

Prema podacima operatera u proteklom razdoblju od 5 godina plinska turbina bloka L je prosječno radila 5570 sati. Ostale turbine u pogonu su radile u prosijeku manje sati i iz toga razloga uzimamo plinsku turbinu bloka L.

Učestalost oštećenja (puknuća) cjevovoda iznosi:  $3,4 \times 10^{-11}$ /god

Vjerojatnost oštećenja (puknuća) cijevi u vremenu rada plinske turbine iznosi:

$$3,4 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5570}{365 \cdot 24} = 2,16 \cdot 10^{-11}$$

Posljedice nastanka nesreće

*Donja granica eksplozivnosti prirodnog plina*

Puknućem cjevovoda na plinskoj stanici dolazi do istjecanja velikih količina prirodnog plina u okolni prostor. U prostoru se javlja koncentracija prirodnog plina koja u mješavini sa zrakom i pojavi izvora paljenja može izazvati eksploziju. Prema količini prirodnog plina, prosječnim vremenskim uvjetima za lokaciju i parametrima vezanim za širenje oblaka prirodnog plina računalnim programom dobivene su

zone ugrožavanja u odnosu na vrijednost donje granice eksplozivnosti (Bilješka 1. Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ br. 44/14 i 31/17).

Tablica 9 Zone ugrožavanja eksplozivnom koncentracijom prirodnog plina

| Vrijednosti                             | Udaljenost (m) |
|---|----------------|
| 100% LEL – 54.661 ppm – visoka smrtnost | 28             |
| 50% LEL – 27.330 ppm – smrtnost         | 44             |

LEL – donja granica eksplozivnosti

Opis zona ugroženosti:

Zona ugrožavanja 28 m (zona visoke smrtnosti) – obuhvaća prostor na kojemu se nalaze plinska stanica, uređaj za omekšavanje vrele vode, havarijski spremnik turbinskog ulja, glavni pogonski objekt C, plinsko-kogeneracijski blokovi L i K, plinsko-redukcijska stanica, pristupne ceste i prolazi.

U navedenoj zoni dolazi do miješanja zraka i prirodnog plina, odnosno nastanka donje granice eksplozivnosti prirodnog plina. Pri tome se uz povoljne atmosferske uvjete i nastanak izvora paljenja može očekivati nastanak eksplozije. Nastankom eksplozije dolazi do trenutnog zračenja topline koja je štetna za osobe i okolne objekte i instalacije.

Potrebno je trenutno zatvoriti dovod prirodnog plina, spriječiti nastanak iskre ili izvora paljenja, isključiti struju, ugasiti vozila. Hitno evakuirati zaposlenike i prisutne osobe jer postoji velika opasnost od nastanka eksplozije.

Zona ugrožavanja 44 m (zona smrtnosti) – obuhvaća dodatno uređaj za pročišćavanja otpadnih voda, bazen za prihvat otpadnih voda, skladište butana, acetilena i kisika, dogrijačku stanicu loživog ulja, pumpnu stanicu loživog ulja.

U navedenoj zoni dolazi do miješanja zraka i prirodnog plina, odnosno približavanja smjese prema donjoj granici eksplozivnosti prirodnog plina. Pri tome se uz povoljne atmosferske uvjete, nastanak izvora paljenja i povećanja postotka koncentracije može očekivati nastanak eksplozije. Nastankom eksplozije dolazi do trenutnog zračenja topline koja je štetna za osobe i okolne objekte i instalacije. Kod nastanka eksplozije u zoni visoke smrtnosti u navedenoj zoni se može očekivati nešto slabiji intenzitet ugrožavanja, ali ipak u mjeri smrtnosti. Osobe koje se zateknu u navedenoj zoni izravno su ugrožene od smrtnih posljedica u slučaju eksplozije.

Potrebno je trenutno zatvoriti dovod prirodnog plina, spriječiti nastanak iskre ili izvora paljenja, isključiti struju, ugasiti vozila. Hitno evakuirati zaposlenike i prisutne osobe jer postoji velika opasnost od nastanka eksplozije.

Posljedice izvan područja postrojenja

Za navedeni slučaj ne očekuju se posljedice toplinskog zračenja izvan područja postrojenja. Nastankom požara u ovisnosti o vrsti izgaranja oslobađaju se manje količine dimnih plinova poput CO, CO<sub>2</sub> koji neće izazvati znatnije posljedice za stanovništvo u neposrednoj blizini područja postrojenja.

Zone nadtlaka kod pojave eksplozije prirodnog plina

U slučaju stvaranja eksplozivne koncentracije prirodnog plina i pojave izvora paljenja doći će do nagle eksplozije koja će stvoriti nadtlak i tako ugroziti prostor oko plinskih agregata. Pojava nadtlaka u prostoru je štetna za ljude i objekte i mogu se očekivati ozljede i velika materijalna šteta. Prema koncentraciji prirodnog plina, prosječnim vremenskim uvjetima za lokaciju i parametrima vezanim za širenje oblaka prirodnog plina računalnim programom dobivene su zone ugrožavanja pojavom nadtlaka (Bilješka 1. Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ br. 44/14 i 31/17).

Tablica 10 Zone ugrožavanja nadtlakom kod eksplozije prirodnog plina

| Vrijednosti  | Udaljenost (m) |
|--|----------------|
| Nadtlak – 0,6 bar (otvoreni prostor) – visoka smrtnost | 17             |
| Nadtlak – 0,3 bar – domino efekt                       | 25             |
| Nadtlak – 0,14 bar – smrtnost                          | 42             |
| Nadtlak – 0,07 bar – trajne posljedice                 | 74             |
| Nadtlak – 0,03 bar – privremene posljedice             | 155            |

Opis zona ugroženosti:

Zona ugrožavanja 17 m (zona visoke smrtnosti) – obuhvaća prostor plinsko-redukcijsku stanicu, plinsku stanicu bloka L, uređaj za omekšavanje vrela vode, plinsko kogeneracijski blok L, havarijski spremnik loživog ulja, glavni pogonski objekt blok C, bazen za prihvatanje otpadnih voda, cjevovod za punjenje odnosno pražnjenje akumulatora toplote. Kod pojave nadtlaka izazvanog eksplozijom u zoni se na građevinama, procesnoj opremi, instalaciji i infrastrukturi očekuje velika materijalna šteta izazvana destruktivnim djelovanjem nadtlaka. Šteta ide do te mjere da je moguće rušenje određenih objekata nakon eksplozije. Visoki postotak osoba koje se zateknu u zoni nadtlaka nalaze se u smrtnoj opasnosti. Potrebno je provesti evakuaciju iz ugroženog prostora prije nastanka eksplozije, te onemogućiti pristup u prostor.

Zona ugrožavanja 25 m (zona domino efekta) – obuhvaća prostor širi za 5 metara i u navedenoj zoni se može očekivati domino efekt, odnosno vrlo štetan utjecaj nadtlaka na ostale objekte, instalacije i

uređaje. Pri tome je posebno potrebno voditi računa o opasnim tvarima koji se nalaze u navedenoj zoni, kako se lančanom reakcijom nesreća ne bi proširila na ostale dijelove TE-TO Zagreb.

Zona ugrožavanja 42 m (zona smrtnosti) – obuhvaća prošireni prostor uredskih prostorija, kompresorske stanice, Centralne kontrolne sobe, pumpne stanice za mazut. Na objektima, instalacijama i uređajima na navedenoj odaljenosti se ne očekuju veće štete izazvane nadtlakom. Osobe koje se nalaze na lokacijama navedenih prostora a nalaze se na otvorenom prostoru smrtno su ugrožene djelovanjem nadtlaka u slučaju nastanka eksplozije. Potrebno je provesti evakuaciju iz ugroženog prostora prije nastanka eksplozije, te onemogućiti pristup u prostor.

Zona ugrožavanja 74 m (zona trajnih posljedica) – obuhvaća prošireni prostor skladište građevinske i strojarske opreme, skladište opreme, akumulator topline, pomoćna parna kotlovnica, plinska kotlovnica za blok K, plinsko kogeneracijski blok i blok K, VK3, VK4, VK5, VK6, dogrijačka stanica za loživo ulje, stanica plinskog ulja lakog, pretakalište loživog ulja. Osobe koje se nalaze na lokacijama navedenih prostora a nalaze se na otvorenom prostoru izložene su trajnim posljedicama djelovanjem nadtlaka kod nastanka eksplozije. Potrebno je provesti evakuaciju iz ugroženog prostora prije nastanka eksplozije, te onemogućiti pristup u prostor.

Zona ugrožavanja 155 m (zona privremenih posljedica) – obuhvaća širi prostor područja postrojenja. Uključeni su svi objekti proizvodnje, pretakalište, prostori spremnika loživog ulja i plinskog ulja lakog, prostori skladišta, upravne zgrade i rasklopnog postrojenja. Osobe koje se zateknu u navedenoj zoni na otvorenom prostoru izložene su privremenim posljedicama uzrokovanim nadtlakom. Potrebno je provesti evakuaciju iz ugroženog prostora prije nastanka eksplozije, te onemogućiti pristup u prostor.

#### Posljedice izvan područja postrojenja

Za navedeni slučaj ne očekuju se posljedice izazvane nadtlakom izvan područja postrojenja.

#### **Skladište kemikalija (spremnici Levoxina 15 - hidrazin hidrata 15%)**

Skladište kemikalija se nalazi na sjeveroistočnoj strani područja postrojenja. Levoxin 15 - hidrazin hidrat 15% se skladišti u originalnoj ambalaži, odnosno u PVC bačvama zapremine 200 l. Utovar i istovar se obavlja pomoću viličara, a manipulacija unutar skladišta kemikalija ručno.

Mogući scenariji nastanka nesreće:

- Pucanje PVC bačve nakon pada s vozila, viličara ili kod manipulacije
- Pucanje PVC bačve uslijed udara vozila, djelovanja prirodnih sila (vjetar, grom, potres i sl.)
- Gruba pogreška radnika (slučajno otvaranje bačve, nepravilna manipulacija i sl.)
- Namjerno izlijevanje ili diverzija

Svaki od scenarija ima za posljedicu istjecanje Levoxina 15 u prostor, mogućnost otjecanja u okoliš i isparavanje hidrazina u zrak.



Sustavom sigurnosti, uputama za siguran rad, pravilima struke i internim mjerama sigurnosti propisani su postupci pri manipulaciji i pretakanju Levoxina 15 u skladištu kemikalija i na mjestima gdje se isti pretače. Zaposleni na pretakanju i manipulaciji Levoxinom 15 i sve druge osobe koje se zateknu u blizini dužne su se pridržavati svih pravila i uputa.

U slučaju nesreće radnici su dužni sukladno svojim znanjima i mogućnostima spriječiti daljnje istjecanje Levoxina 15. Pri tome na raspolaganju imaju opremu koja se nalazi neposrednoj blizini skladišta kemikalija i mjesta gdje se isti pretače. Pri tome su radnici dužni koristiti osobnu zaštitnu opremu sukladno uputama za siguran rad. U slučaju da ugrožavanje nisu u mogućnosti kontrolirati ili spriječiti dužni su izvršiti obavještanje sukladno Shemi obavješćivanja u slučaju velike nesreće ili iznenadnog događaja u TE-TO Zagreb (prilog 1).

Uzroci za pokretanje navedenih scenarija su:

- Operativni uzroci (najčešće dolaze iz nepažnje radnika i prisutnih osoba u skladištu kemikalija i na pretakalištu, nepridržavanja protokola i mjera sigurnosti, neosiguranja vozila od pokretanja, neodržavanja opreme i potrebnih sredstava, ne provođenja servisnih radnji, nastanka kvara i sl.)
- Vanjski uzroci (diverzija)
- Prirodni uzroci (snijeg koji može izazvati urušavanje objekata i krovova, poledica koja može uzrokovati klizanje vozila, olujno nevrijeme i potres koji mogu izazvati pomicanje bačvi i njihovo oštećenje.

Za potrebe određivanja mogućeg ugrožavanja Levoxinom 15 uzimamo slučaj oštećenja PVC bačve prilikom istovara s teretnog vozila u skladište kemikalija. Scenarij obuhvaća situaciju koja omogućuje izračun zona ugroženosti na temelju istjecanja cjelokupne količine Levoxina 15 iz jedna bačve. Za navedeni scenarij nije realno očekivati da će doći do oštećenja svih bačvi u skladištu kemikalija. S obzirom da se u bačvi nalazi 200 litara 15%-tne vodene otopine hidrazin hidrata izračun će se temeljiti na količini od 30 litara čistog hidrazina.

#### **Scenarij 4: Istjecanje Levoxina 15 - hidrazin hidrata 15% u skladištu kemikalija**

Prilikom pretovara spremnika Levoxina 15 iz teretnog vozila u skladište kemikalija dolazi do pada istog na tlo i pucanja stjenke PVC spremnika. Pri tome dolazi do istjecanja cjelokupne količine iz spremnika od 200 litara. Oslobođena tekućina se razlijeva u okolni prostor i stvara se lokva koju je potrebno sanirati.

*Tehnički podaci:*

- Izvor: Skladište kemikalija – bačva
- Opasna tvar: Levoxin 15 - hidrazin hidrat 15%

- Zapremina spremnika: 200 l

*Vremenski podaci:*

- Temperatura okoline: 11°C
- Tlak: 1 bar
- Vlaga: 70% Rh
- Brzina vjetra: 1,2 m/s
- Stabilnost vremena: D (stabilno)

*Podaci iz izračuna:*

- Istekla količina hidrazina: 30 l
- Površina lokve: 38 m<sup>2</sup>
- Promjer lokve: 7 m
- Ukupna količina isparenog hidrazina: 1,1 kg
- Vrijeme isparavanja: 60 min

Učestalost nastanka nesreće

Prema podacima operatera u proteklom razdoblju spremnicima Levoxina 15 se manipulira prilikom istovara i utovara u skladištu kemikalija 3 sata godišnje.

Učestalost oštećenja (puknuća) spremnika:  $1,1 \times 10^{-9}$ /god

Vjerojatnost oštećenja (puknuća) spremnika prilikom korištenja i manipulacije:

$$1,1 \times 10^{-9} \cdot \frac{3}{365 \cdot 24} = 3,76 \cdot 10^{-13}$$

Posljedice nastanka nesreće

Puknućem stijenke PVC spremnika Levoxina 15 dolazi do razlijevanje ukupne količine od 200 l na tlo. Pri tome je moguće prskanje osoba, otjecanje u okoliš i kanalizaciju, te dolazi do isparavanja u zrak. Prema scenariju je određeno da isparavanje traje 60 minuta. Prilikom isparavanja stvaraju se otrovne koncentracije hidrazina u zraku koje mogu biti štetne za zdravlje ljudi. Prema razlivenoj količini, prosječnim vremenskim uvjetima za lokaciju, površini razliveno tvari i parametrima vezanim za isparavanje računalnim programom dobivene su zone ugrožavanja štetnim koncentracijama hidrazina u zraku.

Pri tome je potrebno spriječiti otjecanje u okoliš, spriječiti dugotrajno isparavanje tekućine i prikupiti ostatke, odnosno sanirati mjesto nesreće.

Tablica 11 Zone ugrožavanja štetnom koncentracijom hidrazina u zraku

| Vrijednosti                           | Udaljenost (m) |
|---------------------------------------|----------------|
| LOC – 3,7 ppm – privremene posljedice | 68             |

LOC – razina ozbiljnosti učinaka

Opis zona ugroženosti:

Zona ugrožavanja 68 m (zona privremenih posljedica posljedica) – obuhvaća skladište kemikalija, mjernu-plinsku redukcijsku stanicu 50/7 bar, spremnike demineralizirane vode, plinsku-redukcijsku stanicu 50/30 bar, bazene za neutralizaciju, kemijsku pripremu vode, spremnike kemikalija. Osobe koje se nalaze u navedenoj zoni na otvorenom ugrožene su o toksičnim svojstvima hidrazina do mjere izazivanja privremenih posljedica. Potrebno je izvršiti evakuaciju zaposlenika i prisutnih osoba te spriječiti ulazak u ugroženu zonu. Za udaljene prostore dovoljno je provesti evakuaciju u zatvoreni prostor, isključiti klimatizacijske uređaje i zatvoriti prozore dok ugrožavanje ne prođe. Osobe koje sudjeluju u sanaciji isteklog hidrazina dužne su nositi osobnu zaštitnu opremu sukladno uputama o radu na siguran način.

Posljedice izvan područja postrojenja

Za navedeni slučaj toksična koncentracija hidrazina doseže prostore izvan područja postrojenja. Pri tome se mogu očekivati sljedeće posljedice:

- 50 m sjeverno, sjeveroistočno i istočno od ograde (poljoprivredne površine) – privremene posljedice za osobe i životinje koje se zateknu u ugroženom prostoru. Potrebno je provesti evakuaciju prisutnih iz ugroženog prostora.

Preventivne mjere za sprječavanje velikih nesreća u postrojenju

Tehničko-fizičke preventivne mjere zaštite i osiguranja u TE-TO Zagreb

Opće tehničko-fizičke mjere zaštite i sigurnosti TE-TO Zagreb su sljedeće:

- područje postrojenja TE-TO Zagreb smještena je unutar ograde, koja priječi ulazak neovlaštenim osobama

- kontrolu i nadzor osoba koje pristupaju području postrojenja radi vanjska zaštitarska služba na porti na ulazu (0-24)
- dežurni zaštitar prati događanja putem videonadzora, a dežurni vatrogasac redovito obilazi područje postrojenja s posebnim naglaskom na obilazak pojedinih rizičnih postrojenja i objekata
- rizični objekti u području postrojenja izvedeni su u skladu s važećim propisima i normama kojima se sprječava širenje onečišćujućih tvari u tlo i vode: nepropusni podovi i bazeni, tankvane, sabirne jame i/ili druge prepreke za otjecanje neobrađenih otpadnih voda i tekućih opasnih tvari u tlo i kanalizaciju
- rizični objekti u području postrojenja izvedeni su u skladu sa važećim propisima i normama kojima se sprječava nastanak i širenje požara

Opisani tehnički elementi i oprema ugrađeni u pogone na kojima se koriste opasne tvari sprječavaju, odnosno minimiziraju mogućnosti nastanka situacija koje bi za posljedicu mogle imati pojavu velike nesreće (primjerice manja oštećenja stjenke ili ventila, promjene tlaka ili temperature izvan optimalnih granica i slično). Dodatno ukoliko i dođe do takve situacije, zaštitne mjere i uređaji za monitoring omogućuju pravovremeno reagiranje kako bi se spriječio nastanak velike nesreće.

#### Organizacijske preventivne mjere u TE-TO Zagreb

Opće organizacijske preventivne mjere za sprečavanje nastanka velikih nesreća, odnosno izvanrednog zagađenja u području postrojenja su:

- pravilno rukovanje radnika pri prijevozu i skladištenju opasnih tvari i otpada od proizvođača do mjesta skladištenja, te od skladišta do mjesta upotrebe
- pravilno održavanje kanalizacije i pravovremeno pražnjenje taložnica u sustavu za obradu otpadnih voda
- pravilno održavanje uređaja za predobradu otpadnih voda
- održavanje uređaja i postrojenja u ispravnom stanju i redovita provjera ispravnosti od strane stručnih institucija prema važećim propisima i normama
- pridržavanje pravila zaštite na radu

- rad sukladno uputama za siguran rad koje se nalaze na vidnom mjestu kako bi radnici mogli po njima postupati
- pravilna organizacija rada prilikom upotrebe opasnih tvari
- pravilno zbrinjavanje opasnog otpada
- upotreba propisanih osobnih zaštitnih sredstava sukladno uputama za siguran rad

Važne preventivne mjere kojima se osigurava smanjenje nastanka nesreće su redovite dnevne i/ili tjedne provjere i kontrole.

U TE-TO Zagreb potrebno je, pored ostalog:

- svakodnevno provoditi kontrolu ispravnosti svih elemenata rezervoarskog postrojenja,
- svakodnevno provoditi vizualnu kontrolu tankvana,
- svakodnevno provoditi vizualnu kontrolu spremnika i ambalaže s opasnim tvarima,
- svakodnevno provoditi vizualnu kontrolu svih prometnih i radnih površina i parkirališnog prostora na lokaciji termoelektrane
- svakodnevno provoditi vizualnu kontrolu funkcionalnosti sustava za površinsku odvodnju i kanalizaciju otpadnih voda termoelektrane
- svakodnevno provoditi vizualnu kontrolu rada uređaja za predobradu otpadnih voda,
- svakodnevno provoditi vizualnu kontrolu rada uređaja za manipulaciju naftnim derivatima i drugim opasnim tvarima
- jednom u tjednu provoditi vizualnu kontrolu ispravnosti opreme za provođenje interventnih mjera i neophodnih zaštitnih sredstava
- provoditi sve mjere sukladno Pravilniku o radu i održavanju uređaja za predobradu i pročišćavanje otpadnih voda i kanalizacijskog sustava na lokaciji TE-TO Zagreb.

Način i oprema za provođenje redovnih preventivnih mjera svodi se na aktivnosti i uređaje za kontrolu pri rukovanju s opasnim i otpadnim tvarima tijekom normalne proizvodnje, sukladno odredbama važećih pravilnika, provedbenih akata, planova i uputa iz područja gospodarenja otpadnim vodama, gospodarenja opasnim tvarima, gospodarenja otpadom, zaštiti na radu, potrebnoj stručnoj spremi i edukaciji u elektroenergetskim, kotlovskim i drugim energetske postrojenjima i postrojenjima s

|  |   |
|--|---|
|  | <p>posudama pod tlakom, zaštiti od požara i tehnoloških eksplozija, interventnih mjera u slučaju zagađenja voda, te postupanja s loživim uljem, odnosno prirodnim plinom.</p>   |
| <p>2. Informacije kojima se potvrđuje da je operater dužan poduzeti odgovarajuće mjere na lokaciji, posebice povezivanje s hitnim službama, radi ograničavanja posljedica velikih nesreća i svođenja njihovih učinaka na najmanju mjeru.</p> | <p><i>Organizacija ograničavanja rizika za osobe na mjestu događaja, događaja, uključujući i načine upozoravanja te radnje koje bi trebalo poduzeti nakon upozorenja</i></p> <p>Sukladno Zakonu o zaštiti na radu prilikom nastanka nesreće u postrojenju Direktor TE-TO Zagreb ima obvezu upozoravanja svih radnika na lokaciji o nastanku nesreće, a po potrebi je dužan provesti evakuaciju i spašavanje istih iz ugroženog prostora i prostora koji su potencijalno ugroženi negativnim razvojem situacije. Svoju obvezu Direktor TE-TO Zagreb prenosi na rukovoditelje evakuacijom i spašavanjem koji su zaduženi da istu provedu.</p> <p>Detaljni postupci i mjere, grafički prikazi i sl. propisani su Planom evakuacije i spašavanja radnika na postrojenju TE-TO Zagreb. Svi zaposlenici imaju pravo i dužnost biti upoznati s Planom evakuacije i spašavanja i postupati sukladno naputcima u istom. Evakuaciju radnika iz građevina i prostora provode rukovoditelji evakuacijom i spašavanjem, a svi radnici se okupljaju na zbornim mjestima gdje se donosi odluka o daljnjim postupcima.</p> <p>Radnici koji su prema odluci Direktora uključeni u provođenje mjera zaštite i spašavanja na lokaciji obavljaju svoje zadaće sukladno napucima Koordinatora ZNR i ZOP, a pri tome se pridržavaju svih mjera sigurnosti i pravila struke kako bi se smanjio rizik od nastanka ozljeda. Smanjenju rizika od štetnih posljedica na radnike koji sudjeluju u provođenju mjera zaštite i spašavanja doprinosi osposobljavanje i stalno usavršavanje koje je potrebno provoditi sukladno potrebi do one mjere koja će rizik nastanka ozljeda svesti na najmanju mjeru</p> <p><i>Organizacija uzbunjivanja i intervencije</i></p> <p>Kod pojave nesreće u području postrojenja potrebno je izvršiti javljanje i obavješćivanje odgovornih osoba odgovornih za provođenje mjera zaštite i spašavanja.</p> <p>U slučaju nesreće u području postrojenja, radnik koji je uočio njenu pojavu (Očevidac) bez odgađanja obavještava Voditelja smjene. Voditelj smjene poduzima mjere sprječavanja onečišćenja i obavještava Voditelja službe za proizvodnju i/ili Voditelja službe za pripremu i održavanje, koji poduzimaju mjere zaštite i obavještavaju Direktora TE-TO Zagreb ili njegove zamjene. Direktor TE-TO Zagreb, ili njegove zamjene, poduzima mjere zaštite i obavještava Centar 112.</p> <p>Za potrebe uzbunjivanja radnika i stanovništva u slučaju velike nesreće koja ima znatnije i ozbiljnije posljedice po okoliš, zdravlje ljudi i materijalna dobra te moguće izvanlokacijske posljedice postavljen</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>je vanjski sustav za uzbunjivanje kojim se daju zvučni signali i glasovne poruke. Upozoravanje sirenom obavlja se po nalogu Direktora TE-TO Zagreb ili njegovih zamjenika. Pri tome je sirenu unutar TE-TO Zagreb moguće upaliti lokalno iz prostorija Voditelja smjene ili daljinski putem Centra 112. Zahtjev za paljenjem sirene putem Centra 112 upućuje Direktor TE-TO Zagreb ili njegovi zamjenici. Prijem priopćenja Centra 112 osiguran je sukladno Odluci o prijemu/davanu priopćenja ŽC 112 Zagreb o vrsti i mjerama koje je potrebno poduzeti u TE TO Zagreb.</p> <p>TE-TO Zagreb u slučaju nastanka nesreće većih razmjera je dužan dati javnosti informacije u slučaju pojave opasnosti. Ta obavijest, prema Uredbi mora sadržavati sljedeće podatke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naziv tvrtke operatera i adresu postrojenja,</li> <li>• podatke o osobama koje su u tvrtki zadužene za dostavu informacija javnosti u svezi postrojenja i opasnosti od velike nesreće,</li> <li>• TE-TO Zagreb kao obveznik Uredbe dostavio nadležnim državnim tijelima Obavijest o prisutnosti opasnih tvari u postrojenju i pribavio suglasnost na Izvješće o sigurnosti,</li> <li>• jednostavno objašnjenje aktivnosti koje se odvijaju unutar postrojenja,</li> <li>• naziv opasnih tvari u postrojenju koje bi mogle izazvati veliku nesreću te opis njihovih osnovnih opasnih značajki i količina,</li> <li>• prirodi opasnosti od velikih nesreća u postrojenju uključujući i njihove moguće učinke na stanovništvo i okoliš,</li> <li>• načinu upozoravanja i obavješćavanja pogođenog stanovništva u slučaju velike nesreće,</li> <li>• radnje i obrasci ponašanja koje bi pogođeno stanovništvo moralo poduzeti u slučaju velike nesreće,</li> <li>• TE-TO Zagreb mora organizirati odgovarajuće aktivnosti, prvenstveno suradnju s hitnim službama i interventnim postrojbama za odgovarajuću reakciju u slučaju velike nesreće i svođenja njenih učinaka na najmanju moguću mjeru,</li> <li>• da je sastavljena uputa za Vanjski plan intervencija kako bi se svladali svi učinci nesreće izvan TE-TO Zagreb, te da se moraju uvažavati upute i zahtjevi interventnih postrojbi i hitnih službi,</li> <li>• gdje se mogu dobiti daljnje relevantne informacije, ovisno o uvjetima povjerljivosti.</li> </ul> <p>Za suradnju s tijelom zaduženim za Vanjski plan Grada Zagreba zaduženi su Direktor ili njegove zamjene.</p> |
| <p>3. Upućivanje na Vanjski plan koji je sastavljen kako bi se savladali svi učinci nesreće izvan mjesta događaja s preporukom da se u slučaju nesreće postupa prema uputama i zahtjevima interventnih postrojbi i hitnih službi.</p> | <p>Vanjski plan zaštite i spašavanja u slučaju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari za područja postrojenja TE-TO Zagreb operatera HEP Proizvodnja d.o.o., Terminal Žitnjak operatera JANAF d.d. i UNP Zagreb operatera INA Industrija nafte d.d. koji je izradio Grad Zagreb, 2023. godine</p> <p><a href="https://www.zagreb.hr/vanjski-plan-zastite-i-spasavanja-u-slucaju-nesrec/154536">https://www.zagreb.hr/vanjski-plan-zastite-i-spasavanja-u-slucaju-nesrec/154536</a></p>  |

|  |   |
|--|---|
| <p>4. Po potrebi, podatke nalazi li se postrojenje u blizini teritorija druge države članice i predstavlja li mogućnost velike nesreće s prekograničnim učincima u skladu s Konvencijom o prekograničnim učincima industrijskih nesreća («Narodne novine – Međunarodni ugovori», broj 7/99).</p> | <p>Područje postrojenja TE-TO Zagreb se ne nalazi u blizini teritorija druge države članice i ne predstavlja mogućnost velike nesreće s prekograničnim učincima u skladu s Konvencijom o prekograničnim učincima industrijskih nesreća («Narodne novine – Međunarodni ugovori», broj 7/99).</p> |
| <p>5. Informacije o tome je li područje postrojenja u blizini teritorija druge države i predstavlja li mogućnost velike nesreće s prekograničnim učincima u skladu s Konvencijom o prekograničnim učincima industrijskih nesreća.</p>  | <p>Područje postrojenja TE-TO Zagreb nije u blizini teritorija druge države i ne predstavlja mogućnost velike nesreće s prekograničnim učincima u skladu s Konvencijom o prekograničnim učincima industrijskih nesreća.</p>   |