

# POLITIKA PREVENCIJE UDESA

Revidirana verzija br. 7



## S A D R Ź A J:

<b>IZJAVA O CILJEVIMA I PRINCIPIIMA DELOVANJA OPERATERA POSTROJENJA RADI UPRAVLJANJA RIZIKOM OD HEMIJSKOG UDESA .....</b>	<b>4</b>
<b>OPIS SPROVOĐENJA CILJEVA I PRINCIPA DEFINISANIH U POLITICI PREVENCIJE UDESA .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Opšti podaci o operateru postrojenja, rukovodiocima postrojenja i licima koja su zadužena za sprovođenje politike prevencije udesa .....</b>	<b>6</b>
1.1 Uvod .....	6
1.2. Proizvodni program.....	6
1.3 Podaci o operateru postrojenja.....	7
<b>2. Organizaciona struktura sa nadležnostima, odgovornostima i ovlašćenjima .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Podaci i informacije o seveso postrojenju, kompleksu i okolini .....</b>	<b>11</b>
3.1 Opis lokacije sa kartografskim prikazom u odgovarajućoj razmeri .....	11
3.2 Opis postrojenja sa situacionim planom .....	14
3.3 Opis tehnološkog procesa sa blok šemama sa aspekta hemijskog udesa .....	16
3.4 Popis opasnih materija .....	18
3.5 Fizičko-hemijske, toksikološke, eko-toksikološke osobine opasnih materija .....	19
3.6 Fizičko-hemijske, toksikološke, eko-toksikološke osobine opasnih materija koje mogu nastati u slučaju akcidenta .....	19
<b>4. Identifikacija svih kritičnih tačaka u postrojenju u odnosu na mogući hemijski udes .....</b>	<b>27</b>
<b>5. Opisi mogućih udesa u redovnim i vanrednim uslovima rada .....</b>	<b>34</b>
5.1 Opisi mogućih udesa u redovnim i vanrednim uslovima rada na osnovu identifikovanih kritičnih tačaka i prethodnih iskustava.....	34
5.2 Udesi koji su se eventualno dogodili ili su izbegnuti u prethodnom periodu rada postrojenja, kao i opis udesa koji se mogu dogoditi .....	35
5.3 Udesi koji su se dogodili ili su izbegnuti u prethodnom periodu rada postrojenja.....	37
5.4 Udesi koji su se dogodili na istim ili sličnim postrojenjima.....	37
<b>6. Identifikacija povredivih objekata i dobara na udaljenosti 1000 m od granice lokacije.....</b>	<b>42</b>
6.1 Procena broja ugroženih radnika u postrojenju .....	42
6.2 Procena broja ljudi izvan kompleksa koji mogu biti izloženi delovanju udesa .....	42
6.3 Identifikacija predškolskih ustanova, škola, zdravstvenih ustanova, stambenih objekata, tržnih i sportskih centara i drugih objekata koji eventualno mogu biti izloženi delovanju udesa .....	43
6.4 Identifikacija ostalih objekata i dobara koji mogu biti izloženi efektima udesa u pogledu rušenja, paljenja ili kontaminacije .....	43
<b>7. Procena mogućeg nivoa udesa.....</b>	<b>44</b>
7.1 Modeliranje efekata .....	46
<b>8. Dokazi o posedovanju odgovarajućih uputstava i dokumentacije .....</b>	<b>54</b>
8.1 Uputstva za rad i održavanje .....	54
8.2 Uputstvo za redovno/vanredno zaustavljanje.....	55
8.3 Uputstvo za puštanje u rad postrojenja ili dela postrojenja .....	55

8.4 Dokumenta o internoj prover i pregledima postrojenja .....	55
<b>9. Mere prevencije za sprečavanje i smanjenje mogućnosti nastanka hemijskog udesa .....</b>	<b>56</b>
9.1 Mere pri projektovanju i izgradnji .....	56
9.2 Tehničko – tehnološke mere .....	56
9.3 Mere protivpožarne zaštite .....	57
9.4. Organizacione i druge mere .....	57
<b>10. Plan reagovanja u slučaju udesa .....</b>	<b>58</b>
10.1 Organizaciona šema operatera .....	58
10.2 Postupanje u slučaju udesa .....	60
10.2.1 Način uzbuđivanja lica koja učestvuju u odgovoru na udes .....	60
10.2.2 Šema rukovođenja i koordinacije među licima koja učestvuju u odgovoru na udes .....	61
10.2.3 Sastav ekipa za odgovor na udes i način angažovanja ekipa odgovora na udes .....	63
10.3 Tehnički sistemi zaštite .....	65
10.3.1 Sistem vođenja procesa proizvodnje i provere ispravnosti uređaja i opreme .....	65
10.3.2 Sredstva veze, sredstva nadzora, indikatori, detektori, javljači .....	66
10.3.3 Sredstva za alarmiranje i uzbuđivanje .....	67
10.3.4 Oprema protivpožarne zaštite .....	67
10.3.5 Oprema individualne i kolektivne tehničke zaštite .....	69
10.3.6 Sredstva prve pomoći i medicinske zaštite .....	69
10.3.7 Sredstva za zaustavljanje daljeg toka hemijskog procesa i širenja negativnih uticaja .....	70
10.4. Programi i planovi osposobljavanja za reagovanje u slučaju udesa .....	71
10.4.1 Program i plan obuke .....	71
10.4.2 Program i plan vežbi i provere znanja .....	72
10.4.3 Provera funkcionisanja opreme i sistema bezbednosti i zaštite .....	72
10.4.4 Izveštavanje o praktičnoj prover i plana reagovanja u slučaju udesa, ažuriranje programa i plana reagovanja od strane rukovodstva .....	73
10.5 Pisana kratka uputstva o postupku u slučaju udesa .....	74
10.6 Način komunikacije sa operaterima u neposrednoj okolini i Izveštavanje drugih organa zaduženih za odgovor na udes .....	76
10.7 Izveštavanje o hemijskim udesima koji su se dogodili ili su sprečeni .....	77
10.8 Pisane procedure za sanaciju u slučaju nastanka hemijskog udesa .....	77
<b>11. Izveštavanje o hemijskom udesu .....</b>	<b>79</b>
<b>12. Pregled i revizija dokumenata .....</b>	<b>79</b>
<b>13. Literatura .....</b>	<b>80</b>

Na osnovu člana 58a Zakona o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, i 95/2018-dr. zakon) i člana 3. Pravilnika o sadržini i metodologiji i izrade Politike prevencije udesa, Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa („Sl. glasnik RS“ br. 41/10), dajem sledeću:

## **IZJAVU**

### **O CILJEVIMA I PRINCIPIMA DELOVANJA RADI UPRAVLJANJA RIZIKOM OD HEMIJSKOG UDESA**

#### **1) Informacije o statusu postrojenja sa stanovišta upravljanja rizikom od hemijskog udesa**

U skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/04, 36/09, 36/09, 72/09, 43/11, 14/16, 76/18 i 95/18) i Pravilnikom o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenata koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Sl. glasnik RS“ br. 41/2010, 51/2015 i 50/2018), Impol Seval Valjaonica Aluminijuma a.d. Sevojno (skraćeno: Impol Seval a.d.) je seveso postrojenje nižeg reda, sa obavezom izrade dokumenta Politika prevencije udesa.

Sprovedenim analizama je zaključeno da se Impol Seval a.d. svrstava u seveso postrojenje nižeg reda na osnovu maksimalnog skladišnog kapaciteta od 85 t za opasnu materiju propan-butan smeša (TNG).

Impol Seval a.d. prepoznaje da pojedine aktivnosti koje se izvode u postrojenju, po svojoj prirodi, imaju potencijal da uzrokuju nastanak hemijskog udesa. Dobrom organizacijom rada, uz visok nivo svesti i odgovornosti koje smo razvili kod svih zaposlenih, obezbedili smo da se sve aktivnosti u Društvu sprovode na način kojim se smanjuje mogućnost nastanka udesa na najmanju moguću meru i obezbeđuje visok nivo zaštite za zaposlene, posetioce, izvođače radova, susede i životnu sredinu.

Impol Seval a.d. uvažava dostojanstvo i značaj svakog pojedinca i njegovo pravo na život i rad u bezbednom i zdravom okruženju.

Zaposleno osoblje predstavlja najveću vrednost Društva. Bezbednost i zdravlje zaposlenih, zaštita svih proizvodnih resursa i zaštita životne sredine, su nam jednako važni kao i proces proizvodnje koji se obavlja u Društvu.

#### **2) Ciljevi i principi sprečavanja hemijskih udesa i smanjivanja štete na ljude i životnu sredinu**

Poslovna politika zasnovana je na opredeljenju da se u potpunosti smanji, odnosno spreči mogući hemijski udes i minimizira rizik od štetnog delovanja na ljude i životnu sredinu, kroz:

- Prepoznavanje potencijalnih rizika i opasnosti i primenu odgovarajućih mera za minimizaciju mogućnosti nastanka udesa i otklanjanje štetnih posledica udesa;
- Redukovanje i gde god je moguće, potpuno eliminisanje potencijalnih izvora opasnosti po bezbednost i zdravlje ljudi i životnu sredinu;

- Doslednu primenu Politike prevencije udesa kojom se obezbeđuje održivo i bezbedno radno okruženje i svode na minimum potencijalni rizici kojima mogu biti izloženi zaposleni, izvođači radova, posetioци i svi drugi na koje aktivnosti u Društvu mogu uticati;
- Usvajanje i primenu visokih standarda opšte bezbednosti i bezbednosti i zdravlja na radu i doslednu primenu zakonskih propisa iz ovih oblasti;
- Potpunu informisanost zaposlenih, izvođača radova i posetilaca o potencijalnim opasnostima po njihovo zdravlje i bezbednost;
- Obezbeđenje svih neophodnih resursa za potpunu primenu Politike prevencije udesa.

### **3) Informacije o aktivnostima i merama za realizaciju definisanih ciljeva i rada u skladu sa definisanim principima**

Mere koje će se preduzeti u cilju realizacije definisanih ciljeva, ostvariće se :

- Redovnim preispitivanjem i inoviranjem Politike prevencije udesa u cilju obezbeđenja njene adekvatnosti;
- Doslednom primenom, preispitivanjem i poboljšavanjem propisanih procedura, mera protivpožarne zaštite, bezbednosti i zdravlja na radu i mera ustanovljenih u Politici prevencije udesa;
- Informisanjem zaposlenih, izvođača radova i posetilaca o potencijalnim opasnostima, načinu prevencije udesa i njihovim osposobljavanjem za adekvatno reagovanje u slučaju udesa;
- Obezbeđenjem i korišćenjem propisanih sredstava i opreme za ličnu i kolektivnu zaštitu na radu;
- Realizacijom preventivnih i kontrolnih pregleda i održavanjem opreme i instalacija u skladu sa usvojenim planovima i shodno zakonskim obavezama;
- Rekonstrukcijom i modernizacijom postojeće, nabavkom nove opreme i uvođenjem savremenih tehnologija koje smanjuju ili isključuju mogućnost nastanka udesa;
- Racionalnom potrošnjom energenata i opasnih materija i pravilnim upravljanjem otpadom;
- Detaljnom analizom uzroka nastanka svakog udesa, njegovih posledica i definisanjem i primenom mera u cilju sprečavanja ponavljanja iste vrste udesa;

Impol Seval a.d. se obavezuje da će organizacijom rada, sistemom vođenja i upravljanja, kao i finansijskim sredstvima osigurati dostizanje ciljeva u praksi, a time i visok stepen zaštite od hemijskog udesa.

U Sevoju, 08.04.2019.

Impol Seval Valjaonica Aluminijuma a.d.  
Generalni direktor

---

Ninko Tešić

## **OPIS SPROVOĐENJA CILJEVA I PRINCIPA DEFINISANIH U POLITICI PREVENCIJE UDESA**

### **1. Opšti podaci o operateru postrojenja, rukovodiocima postrojenja i licima koja su zadužena za sprovođenje politike prevencije udesa**

#### **1.1 Uvod**

Impol Seval Valjaonica Aluminijskuma a.d. Sevojno je najveći prerađivač aluminijuma u Republici Srbiji i jedini proizvođač valjanih proizvoda od aluminijuma. Prema kapacitetima, preduzeće se može svrstati u srednje evropske prerađivače aluminijuma.

Valjaonica je počela sa radom 1975. godine sa instaliranim kapacitetima od 35.000 t valjanih aluminijumskih proizvoda. Završetkom druge faze izgradnje i proširenjem kapaciteta za 16.500 t/god. proizvoda iz programa tankih traka, postavljen je projektovani kapacitet od 51.000 t hladno valjanih proizvoda.

Svojinska transformacija preduzeća izvršena je tenderskom prodajom u oktobru 2002. godine, a vlasnik 70 % kapitala postaje IMPOL d.d. Slovenska Bistrica, Slovenija. Od tada nastupa na tržištu pod imenom Impol Seval Valjaonica Aluminijskuma a.d. Sevojno.

U okviru sistema Impol Seval posluju i tri zavisna Društva u kojima Impol Seval a.d. ima 100% udeo vlasništva:

- Impol Seval Tehnika d.o.o. Sevojno;
- Impol Seval PKC d.o.o. Sevojno;
- Impol Seval Final d.o.o. Sevojno.

#### **1.2. Proizvodni program**

Impol Seval a.d. izrađuje proizvode od aluminijuma i legura aluminijuma postupcima livenja, toplog valjanja i hladnog valjanja.

Proizvodi Impol Seval a.d. su :

- Liveni blokovi i trupci,
- Toplo valjane trake i ploče,
- Hladno valjane nebojene i bojene trake i limovi.

Godišnji kapaciteti proizvodnje su 51.000 t hladno valjanih proizvoda i 12.000 t toplo valjanih proizvoda.

### 1.3 Podaci o operateru postrojenja

Operater postrojenja je Impol Seval Valjaonica Aluminijuma a.d. Sevojno, sa sedištem u Sevojnu, Grad Užice, Republika Srbija. Adresa operatera je ulica Prvomajska bb, 31205 Sevojno. Broj telefona operatera je 031/591-100, broj faksa 031/531-086. Adresa elektronske pošte operatera je: office@impol.rs

Odgovorno lice je Ninko Tešić, Generalni direktor. Broj telefona 031/591-101, faks: 031/532-962. Adresa elektronske pošte: ninko.tesic@impol.rs

Tabela 1.: Podaci o operateru postrojenja

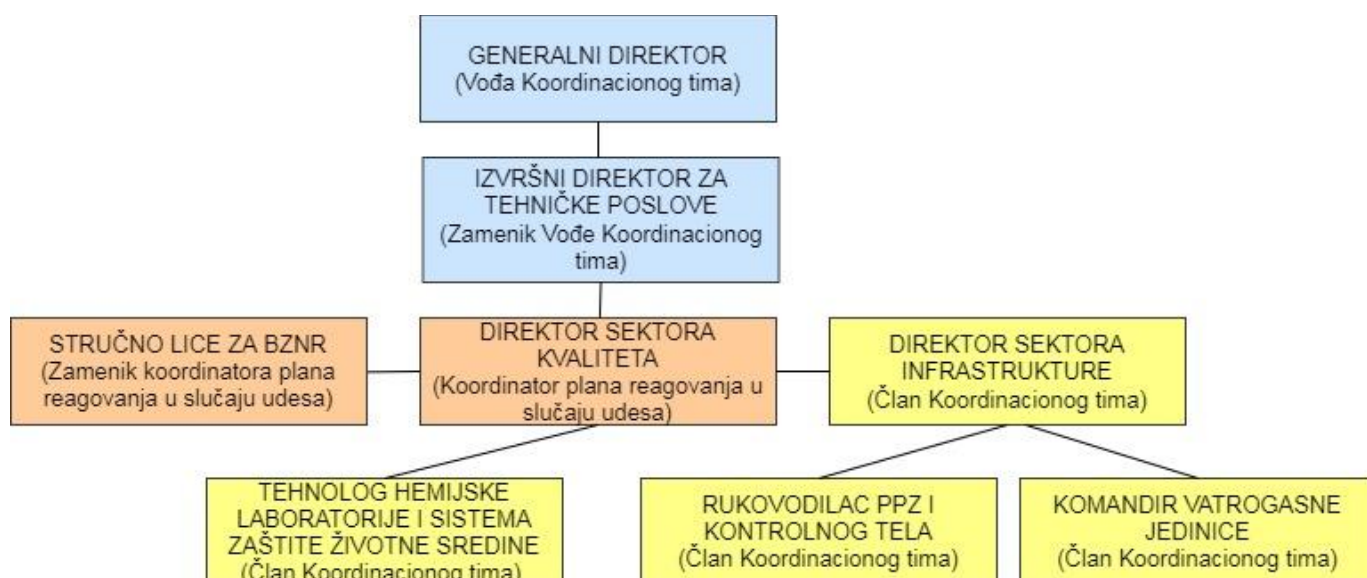
PODACI O OPERATERU POSTROJENJA	
Operater postrojenja:	Impol Seval Valjaonica Aluminijuma a.d. Sevojno
Telefon:	031/591-100
Faks:	031/531-086
E-pošta:	office@impol.rs
Generalni direktor:	Ninko Tešić
Izvršni direktor za tehničke poslove:	Dušan Prtenjak
Izvršni direktor za ekonomske poslove:	Sanja Bosiljčić
Direktor Sektora infrastrukture:	Dragan Mičić
Direktor Sektora kvaliteta:	Jelena Matić
Lice nadležno za poslove zaštite od požara:	Dragan Vasiljević
Lice nadležno za poslove bezbednosti i zdravlja na radu:	Mile Melentijević
Lice nadležno za poslove zaštite životne sredine:	Jelena Matić
Broj stalno zaposlenih radnika, puno radno vreme:	465 u Impol Seval a.d. i 93 u zavisnim društvima (18 radnika radi van lokacije postrojenja)
Maksimalan broj radnika koji se može naći u fabričkom krugu:	Maksimalno 350 zaposlenih i promenljiv broj izvođača radova i posetilaca
Vlasnik zemljišta na kome se nalazi fabrika:	U celosti Impol Seval Valjaonica Aluminijuma a.d. Sevojno

Tabela 2.: Lica zadužena za sprovođenje Politike prevencije udesa

KOORDINACIONI TIM ZA SPROVOĐENJE POLITIKE PREVENCIJE UDESA				
	Ime i prezime	Radno mesto	Uloga u koordinacionom timu	Br. telefona
1.	Ninko Tešić	Generalni direktor	Vođa koordinacionog tima	591-101 063/605-611
2.	Dušan Prtenjak	Izvršni direktor za tehničke poslove	Zamenik Vođe koordinacionog tima	591-302 063/640-294
3.	Jelena Matić	Direktor Sektora kvaliteta	Koordinator plana reagovanja u slučaju udesa	591-112 063/116-16-19
4.	Mile Melentijević	Stručno lice za bezbednosti i zdravlje na radu	Zamenik Koordinatora plana reagovanja u slučaju udesa	591-354 063/101-51-27
5.	Dragan Mičić	Direktor Sektora infrastrukture	Član koordinacionog tima	591-181 063/108-37-25
6.	Dragan Vasiljević	Rukovodilac PPZ i Kontrolnog tela	Član koordinacionog tima	591-346 063/640-276
7.	Mirko Vjetровić	Komandir vatrogasne jedinice	Član koordinacionog tima	591-343 064/116-15-66
8.	Milenko Topalović	Tehnolog Hemijske laboratorije i sistema zaštite životne sredine	Član koordinacionog tima	591-164 063/116-08-96

## 2. Organizaciona struktura sa nadležnostima, odgovornostima i ovlašćenjima

Organizaciona struktura Koordinacionog tima za sprovođenje Politike prevencije udesa data je na dijagramu br. 1.



### Dijagram 1.: *Organizaciona struktura Koordinacionog tima*

Pri organizovanju mera u slučaju udesa, Koordinacioni tim je u obavezi da:

- Razradi postupke/mere intervencije u slučaju udesa;
- Odredi odgovorne osobe za sprovođenje pojedinačnih mera;
- Osigura podršku i potrebna sredstva kako bi se razradili najefikasniji postupci sprečavanja (preventivne mere) i postupci intervencije u slučaju vanrednog događaja;
- Odredi osobu koja će sarađivati sa telima lokalne vlasti i informisati ih o merama sigurnosti koje su uspostavljene na lokaciji i postupcima intervencija u slučaju udesa;
- Uspostavi saradnju i komunikaciju s interventnim jedinicama u lokalnoj zajednici (policija, vatrogasne jedinice, zdravstvene ustanove, civilna zaštita);
- Razvije programe informisanja kako bi zaposleni bili sposobni za delotvorno učešće u planovima intervencija u slučaju udesa, bez neutemeljenog straha od opasnosti.

Dužnosti članova Koordinacionog tima su:

#### 1. Vođa Koordinacionog tima:

- Osniva, saziva i predsedava Koordinacionim timom;
- Obezbeđuje sprovođenje propisanih mera zaštite od udesa, bezbednosti i zdravlja radu i protivpožarne zaštite u svim delatnostima u okviru postrojenja;
- Razmatra i odobrava moguća poboljšanja mera bezbednosti i vlastitim primerom zalaganja za dobrobit ljudi i okoline motiviše zaposlene;
- U skladu sa ovlašćenjima, obezbeđuje materijalna sredstva za sprovođenje mera zaštite od udesa, nabavku i obnovu opreme i sredstava predviđenih za odgovor na udes i sanaciju posledica udesa;
- Obezbeđuje dosledno sprovođenje zakonskih propisa i sprovođenje mera u skladu sa Izjavom o ciljevima i principima delovanja radi upravljanja rizikom od hemijskog udesa;
- Obezbeđuje da se implementira i održava sistem upravljanja bezbednošću, što u praksi znači da se bezbednost na postrojenjima, opremi i objektima fabrike ne sme zanemariti u korist bilo kog drugog cilja, uključujući tok proizvodnje i profit.

#### 2. Zamenik Vođe Koordinacionog tima:

- Sprovodi obaveze Vođe koordinacionog tima u njegovom odsustvu.

#### 3. Koordinator plana reagovanja u slučaju udesa:

- prema informacijama dobijenim od Direktora Sektora i/ili iz Vatrogasne jedinice (videti tačku 10.2.2), vrši detaljnu procenu trenutne situacije na mestu udesa i mogućeg razvoja događaja i organizuje sprovođenje Plana reagovanja u slučaju udesa;
- zavisno od procene nastale situacije, u saradnji sa članovima Koordinacionog tima koordinira konkretnim aktivnostima ekipa koje učestvuju u odgovoru na udes;
- utvrđuje etape i pojedinačne faze odgovora na udes;
- članovima koordinacionog tima i ekipama za reagovanje izdaje precizne zadatke za izvršenje;
- određuje neophodna odstupanja ili promene aktivnosti u toku odgovora na udes, ukoliko se zatim ukaže potreba;
- koordinira sadejstvo svih angažovanih snaga u odgovoru na udes;

- u saradnji sa članovima Koordinacionog tima određuje granice opasne zone i mere za sprečavanje daljeg širenja udesa;
- obezbeđuje sigurnost izvršenja pojedinih zadataka, brine o bezbednosti svih učesnika odgovora na udes i obezbeđuje rezervne snage i sredstva, radi zamene umornih učesnika u odgovoru na udes;
- u slučaju potrebe, poziva Centar za obaveštavanje i uzbunjivanje, vatrogasnu jedinicu i druge snage koje mogu pružiti pomoć sa teritorije Grada i iz regiona;
- o nastaloj situaciji i toku reagovanja na udes neprestano izveštava Direktora Društva;
- Direktor Društva predlaže donošenje odluka u okviru njegovih ovlašćenja;
- neprekidno prati tok akcija i kontroliše uspešnost izvršenja pojedinih zadataka u procesu odgovora na udes;
- u saradnji sa članovima Koordinacionog tima priprema mere i aktivnosti za sanaciju posledica udesa;
- rukovodi akcijom sanacije objekata, postrojenja, uređaja i drugih oštećenih i kontaminiranih površina;
- u cilju izvršenja specifičnih zadataka, predlaže Direktor Društva angažovanje eksternih specijalizovanih službi koje mogu pomoći u odgovoru na udes;
- sa članovima Koordinacionog tima priprema detaljan izveštaj o: uzrocima koji su doveli do udesa, načinu angažovanja ekipa za odgovor na udes, uspešnosti izvedenih aktivnosti i sanaciji posledica.

#### 4. Članovi koordinacionog tima:

- Sprovode aktivnosti predložene od poslodavca (određivanje potrebnih sredstava, organizacija obuke, vođenje i ažuriranje dokumentacije i sl.);
- Po potrebi prisustvuju sastancima koje odredi poslodavac;
- Razmatraju moguća poboljšanja mera bezbednosti,
- Obezbeđuju dosledno sprovođenje zakonskih propisa i mera u skladu sa propisima;
- Proveravaju da li zaposleni sprovode mere zaštite od požara i zaštite na radu;
- Vode brigu o protivpožarnoj opremi;
- Obezbeđuju da zaposleni:
  - postupaju u skladu sa zakonskim obavezama i internim uputstvima,
  - pažljivo i svesno postupaju sa opasnim materijama,
  - obavljaju dužnosti savesno, ni na koji način ne stvarajući mogućnost za izazivanje akcidenata,
  - obnavljaju i proširuju znanje iz područja zaštite na radu i zaštite od požara,
  - budu spremni za sprečavanje i smanjivanje posledica udesa,
  - obrate pažnju na sumnjive i nesavesne osobe i događaje i o tome obaveste nadređene,
  - odmah reaguju (alarmiranje i preduzimanje odgovarajućih aktivnosti) na bilo kakvu pojavu opasnosti u pogledu izazivanja udesa.

### 3. Podaci i informacije o seveso postrojenju, kompleksu i okolini

#### 3.1 Opis lokacije sa kartografskim prikazom u odgovarajućoj razmeri

Industrijski kompleks Sevojna je većim delom koncentrisan u jugozapadnom delu naselja, između državnog puta IB reda br. 23 i ulice Heroja Dejovića. Čine ga proizvodni kapaciteti Impol Seval a.d., Valjaonice bakra Sevojno a.d. i drugih manjih privrednih objekata.

Proizvodni kompleks Impol Seval a.d. se nalazi na katastarskim parcelama 4342/2, 4342/3, 4342/8, 4340/2 i 4339/1 KO Sevojno, Grad Užice i zauzima površinu od 17,37 ha. Prema prostornom planu grada Užica, zemljište predmetnih katastarskih parcela se nalazi u okviru postojeće industrijske zone.

Kompleks je sa zapadne, severne i severoistočne strane okružen naseljenim mestom. U severozapadnom okruženju je privredno-poslovna zona. Jugoistočno okruženje čini privredno poslovna zona i zemljište pogodno za poljoprivrednu proizvodnju. Istočno od kompleksa je područje postojeće i planirane industrijske zone. Seoska naselja razbijenog tipa smeštena su južno od kompleksa.



Slika 1.: Položaj Impol Seval a.d. u odnosu na naselje Sevojno

Proizvodne hale i poslovne zgrade Valjaonice bakra Sevojno a.d. nalaze se neposredno uz severoistočnu granicu kompleksa.

Najbliži zanatski i stambeni objekti udaljeni su 20 m od severozapadne granice kompleksa.

Državni put IB reda br. 23 Požega - Užice je od južne granice kompleksa udaljen 20 m, pruga Beograd-Bar 100 m, reka Đetinja 90 m, naselje Rujevac 450 m.

Benzinska stanica „NIS“ i Bojovića naselje su udaljeni 350 m od jugozapadne granice kompleksa.

Centralna zona naselja Sevojno u kojoj se nalaze osnovna škola, dečji vrtić, pravoslavna crkva, pošta, poslovni i stambeni objekti, je na udaljenosti od 700 m od istočne granice kompleksa.

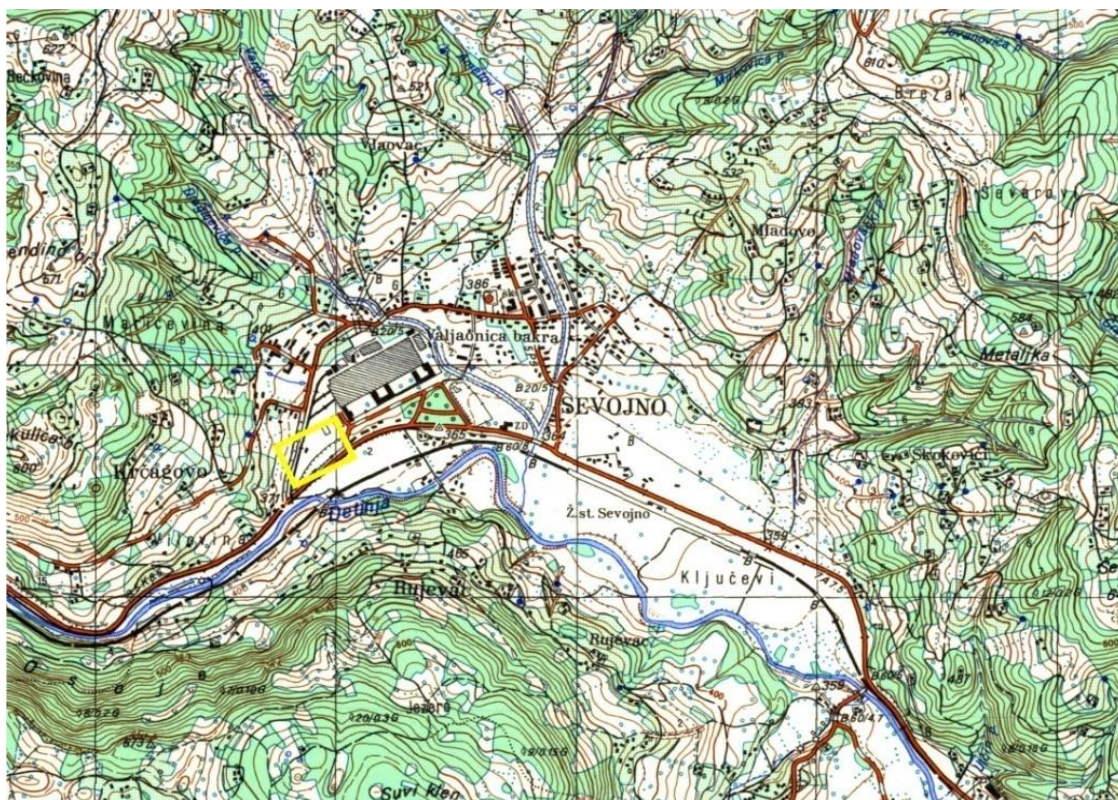
Zdravstvena ambulanta je udaljena 300 m, a otvoreni bazen 500 m od severoistočne granice kompleksa.

Stadion f.k. „Sevojno“ nalazi se na udaljenosti od 260 m, a privredni objekti 770 m, zapadno od kompleksa.

U neposrednoj blizini lokacije nema registrovanih prirodnih dobara, zaštićenih područja i arheoloških nalazišta, zaštićenih retkih ili ugroženih biljnih i životinjskih vrsta. Najbliže registrovano prirodno dobro, Potpečka pećina, nalazi se u selu Potpeće 8 km jugoistočno od Sevojna.

Svi kapitalni objekti kulturnog i istorijskog sadržaja (muzej, biblioteka, pozorište i sl.) locirani su u centralnim delovima grada Užica.

Jedino zaštićeno kulturno dobro u blizini kompleksa je zgrada nekadašnje poljoprivredne škole (na osnovu Rešenja Zavoda za zaštitu i naučno proučavanje spomenika kulture NR Srbije, broj 522/49 od 29.04.1949. godine), u kojoj je sada poslovni prostor preduzeća „Mlekara“ Sevojno.



Slika 2.: Lokacija Impol Seval a.d. na topografskoj karti Sevojna

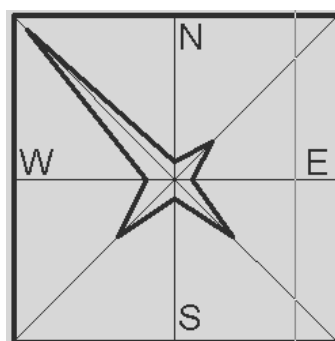
## Klimatske i geološke karakteristike

Na teritoriji grada Užica zastupljen je umereno-kontinentalni tip klime sa kontinentalnim pluviometrijskim režimom. Leta su umereno topla, zime umereno hladne, a prelazna godišnja doba duga i blaga.

Padavina je najviše krajem proleća i pocetkom leta (maj, jun), dok su najsuvliji februar i septembar. U zimskom periodu česte su temperaturne inverzije.

Srednja godišnja temperatura vazduha u podrucju Užica je 9,9 °C, a najhladniji mesec je januar sa srednjom temperaturom od -1,4 °C, a najtopliji jul sa srednjom temperaturom od 19,5 °C.

Prema vrednostima godišnjih čestina pravaca vetrova, najveću učestanost javljanja u podrucju Užica ima severozapadni vetar (NW), koji je zastupljen sa 169 ‰, a najmanju istočni (E) vetar sa 14 ‰, a zatim severni (N) i južni(S) sa 14 i 16 ‰. Posmatrajući preovlađujuća vazдушna strujanja, za svako godišnje doba posebno, dolazi se do zaključka da ova strujanja imaju sličan pravac za proleće, leto i jesen. Taj pravac se poklapa sa pravcem sever-severozapad (NNW), odnosno sa pravcem Duboko-Sevojno-Košuta. U toku zime, vazдушna strujanja imaju pravac severozapad (NW)-jugoistok (SE), odnosno, na geografskoj karti Užice-Mendino Brdo-Sevojno.



Slika 3.: Ruža vetrova za područje grada Užica

Na osnovu podataka o godišnjoj učestalosti i pravcu vetrova i tišina u Užicu najveću učestalost imaju tišine, koje su zastupljene sa 591 ‰. Najmanju učestalost imaju severni i istočni vetar.

Najveće srednje brzine vetrova u području Užica javljaju se u aprilu i junu (1,3 m/s), a najmanje u decembru (1,0 m/s). Najveću srednju godišnju brzinu na podrucju Užica ima jedan od najredih vetrova, južni (S), 2,0 m/s, a najmanju istočni (E), 1,5 m/s. Zima se karakteriše kao godišnje doba sa najmanjim srednjim brzinama kod većine vetrova, pri čemu se istice decembar sa vrednostima od 1,3 do 1,8 m/s. Najveće srednje brzine vetra su u proleće, pri čemu se ističe april sa vrednostima do 3,2 m/s. Vetrovi koji duvaju sa zapada su hladni i donose kišu i sneg. Izrazito hladni vetrovi su severac i istočni vetar.

Na osnovu seizmičke aktivnosti, prostor gradskog područja Užica je ocenjen kao relativno stabilna oblast (jedna od najstabilnijih u Srbiji). Najveći deo gradskog područja je u seizmičkoj zoni 6 MCS gde nisu potrebna posebna obezbeđenja, a samo periferni delovi područja grada, prema Bajinoj Bašti, u zoni 7 MCS.

## Ugroženost od poplava

Proizvodne hale i objekti za skladištenje TNG su smešteni na levoj dolinskoj strani reke Đetinje, na samom početku sevojničke kotline posmatrano iz pravca Užica. Reka protiče ispod južne granice kompleksa, a najkraća udaljenost od TNG rezervoara do sredine korita reke je 93 m. Između južne granice kompleksa i rečnog korita prolazi magistralni put br. 23. Svi objekti postrojenja izgrađeni su na nasutom terenu i izdignuti iznad magistralnog puta i obalnog pojasa reke. Visinska razlika između površine vodenog toka i objekata za skladištenje i distribuciju TNG, pri srednjim vodama iznosi 9,5 m. U slučaju izlivanja reke, usled blagog nagiba terena ka istoku, poplavni talas bi se kretao prema poljoprivrenim površinama u sredini sevojničke kotline i dalje u pravcu gorjanskog polja i požeške kotline. Kontrola proticaja velikih voda reke Đetinje i zaštita užičke i sevojničke kotline od poplavnog talasa ostvaruje se i regulacijom protoka na akumulaciji „Vrutci“, izgrađenoj 12 km uzvodno od Užica.

## 3.2 Opis postrojenja sa situacionim planom

Situacioni plan lokacije dat je na crtežu u prilogu 1.

Kompleks postrojenja čine proizvodne hale i aneksi uz proizvodne hale, upravna zgrada, zgrada A.T.C., objekti energetskog sistema i vodosnadbjevanja, mašinska radionica, objekti magacina i skladišta, rezervoari, portirnice itd. Svi objekti su smešteni u fabričkom krugu.

Pored navedenih objekata, na lokaciji su izvedeni i drugi objekti neophodni za normalan rad fabrike: prilazni putevi od državnog puta IB reda br. 23 do ulaza u fabriku, infrastrukturni priključci, postrojenja za snabdevanje energijom, unutrašnje saobraćajnice i niz drugih instalacija.

Za ulaz u kompleks fabričkog kruga postoje tri ulaza i to:

- Glavni ulaz na severoistočnoj strani postrojenja, pored upravne zgrade. Ulaz se koristi kao službeni ulaz i ulaz za zaposlene;
- Teretni ulaz u kompleks fabričkog kruga nalazi se sa jugozapadne strane. Preko ovog ulaza vrši se dopremanje svih sirovina, pomoćnih materijala, kao i otpremanje gotovih proizvoda i otpada. Na ovom ulazu izgrađena je portirnica i kolska vaga;
- Alternativni ulaz internom saobraćajnicom preko koje se ostvaruje saobraćajna veza sa fabričkim krugom i teretnom kapijom Valjaonice bakra Sevojno a.d.

U krugu celog fabričkog kompleksa projektovan je takav sistem puteva koji u potpunosti omogućavaju namensku funkcionalnost i pravilan i dovoljan pristup svim objektima.

U neposrednoj blizini lokacije, sa suprotne strane državnog puta IB reda br. 23, nalazi se robno - transportni terminal sa industrijskim kolosekom povezanim sa prugom Beograd-Bar. Do terminala je izgrađen pristupni put i funkcionalno je, preko nadvožnjaka, povezan sa

fabričkim kompleksom. Terminal je u vlasništvu Impol Seval a.d. i u sadašnjim uslovima se ne koristi.

Spisak ključnih objekata u okviru Impol Seval a.d. dat je u tabeli br. 3.

Tabela 3.: *Spisak objekata*

Broj objekta na situacionoj karti	Naziv objekata	Površina zemljišta pod objektom (m <sup>2</sup> )	Namena objekta
1.	Proizvodne hale	43.447	U objektu je smeštena sva proizvodna oprema. U aneksima uz objekat je poslovni prostor i mašinska radionica
2.	Upravna zgrada	600	Poslovne prostorije
3.	Zgrada ATC	155	Poslovne prostorije i telekomunikaciona centrala
4.	Elektroaneks	238	Hemijska laboratorija i poslovne prostorije
5.	Kotlarnica sa kompresorskom stanicom	512	Energetski objekat i rezervoari mazuta
6.	Pretakalište TNG	45	Energetski objekat
7.	Rezervoari za TNG	33	Energetski objekat
8.	Rezervoari za TNG	33	Energetski objekat
9.	Isparivačka stanica za TNG	35	Energetski objekat
10.	Kotlarnica za TNG	47	Energetski objekat
11.	Merno-regulacioni blok	17	Energetski objekat
12.	Portirnica	20	Objekat obezbeđenja
13.	Skladište Al šljake	548	Skladište otpadne aluminijumske šljake
14.	Azotna stanica	182	U objektu su smešteni rezervoari za azot
15.	Objekat vodosnadbevanja	684	Objekat za tretman recirkulacione reshladne vode
16.	Aneks hale livnice	1967	Magacin sirovina
17.	Argonska stanica	15	Rezervoar za skladištenje argona
18.	Portirnica T2	64	Kontrola ulaska i izlaska vozila na teretnom ulazu
19.	Elektrostanica TVS	443	Elektroupravljačka stanica
20.	Uljna jama	220	Skladište radnog valjačkog ulja
21.	Elektrostanica HVS	522	Elektroupravljačka stanica
22.	Testera za sečenje trupaca	250	Proizvodni objekat
23.	Objekat za smeštaj tehničkih gasova	50	Objekat za odlaganje boca sa gasovima
24.	Benzinska stanica	27	Stanica za skladištenje i utakanje dizel goriva
25.	Centralna uljna stanica	697	Magacin ulja i maziva i hemikalija
26.	Magacin delova i boja i lakova	1128	Magacin boja i lakova i rezervnih delova
27.	Aneks P+2	375	Poslovne prostorije
28.	Mašinska radionica „Tehnika“	375	Proizvodni objekat
29.	Radionica PJ Livnica	1270	Proizvodni objekat
30.	Aneks linije za bojenje	257	Postrojenje za tretman otpadnih voda
31.	Trafostanica „Linija za bojenje“	66	Trafostanica
32.	Trafostanica „Aluminijum“	264	Trafostanica
33.	Skladište gotovih proizvoda	552	Poslovni objekat
34.	Vatrogasna jedinica	1350	Garaža i prostorije Vatrogasne jedinice

### 3.3 Opis tehnološkog procesa sa blok šemama sa aspekta hemijskog udesa

U Impol Seval a.d. je instalisan 21 uređaj koji za rad koristi izvore toplotne energije. Toplotna energija za rad ovih uređaja obezbeđuje se sagorevanjem energenata pomoću brenera. Svi uređaji, u normalnim uslovima rada kao gorivo koriste prirodni gas. Za proizvodnju toplotne energije dnevno se utroši oko 47.000 Nm<sup>3</sup> prirodnog gasa. U vanrednim okolnostima i slučaju prestanka snabdevanja fabrike prirodnim gasom, kao alternativno gorivo industrijski uređaji mogu da koriste tečni naftni gas, dok se na toplovodim kotlovima, pored TNG, može sagorevati i ulje za loženje srednje (mazut).

U cilju obezbeđenja neometanog vođenja proizvodnog procesa i sprečavanja nastanka štete na proizvodnim uređajima u slučaju prestanka dotoka prirodnog gasa, u zapadnom delu fabričkog kruga je instalirano skladište tečnog naftnog gasa sa pretakalištem, nadzemnim rezervoarima, isparivačko-redukcionom i mešačkom stanicom (gasna stanica).

Celokupnom instalacijom mogu rukovati samo lica obučena za tu svrhu posla zajedno sa stručnim licima distributera TNG.

#### Pretakanje gasa

Autocisterna se postavlja tako da se može lako izvršiti spajanje pretakačkih priključaka fleksibilnim crevima a da pri pretakanju ne budu u napregnutom stanju. Nakon postavljanja autocisterne, potrebno je preduzeti mere obezbeđenja pretakanja:

- a) Postaviti znak zabrane manipulacije i rampu na pristupnom putu;
- b) Autocisternu zakočiti sopstvenom kočnicom, a ispod točkova postaviti papuče;
- c) Izvršiti pregled vatrogasne opreme i pripremiti je za upotrebu;
- d) Izvršiti uzemljenje autocisterne preko postojećeg voda za uzemljenje koji je postavljen na pretakalištu;
- e) Aktivirati protivlomne ventile na autocisterni a užad za brzo zatvaranje ventila tečne faze i gasne faze autocisterne razvući upravno u odnosu na autocisternu.

Nakon preduzetih mera, prikopčava se autocisterna za pretakački most. U početnoj fazi pretakanja svi ventili u sistemu za pretakanje su zatvoreni.

#### Proces pretakanja pumpom ili kompresorom

Pretakanje TNG iz autocisterne u rezervoare vrši se pomoću pumpe ili kompresora, u zavisnosti od razlike pritisaka između autocisterne i rezervoara.

Uključivanjem uređaja za pretakanje i odgovarajućom manipulacijom cevnim zatvaračima na pretakačkom mostu, pumpi ili kompresoru i rezervoaru, gas se pretače u rezervoar.

Prilikom pretakanja se kontroliše protok tečne faze na indikatoru protoka tečne faze na pretakačkom mostu. Nivo tečne faze u rezervoarima kontroliše se preko magnetnog merača nivoa i šipkastog merača tri nivoa. Maksimalno dozvoljeno punjenje pri najnepovoljnijim uslovima iznosi 85% i vidno je označeno na meraču nivoa na rezervoaru.

Prilikom pretakanja gasa, u zaštitnoj zoni ne smeju se nalaziti nikakvi strani predmeti (predmeti koji mogu ometati rad ili izazvati varnicu). Na prilazu pretakališta, kao i na izlazu sa istog, postavljaju se rampe sa znakom zabrane prolaza koje sprečavaju neovlašćeni pristup pretakalištu za vreme pretakanja.

Na pristupnom putu se sme nalaziti samo jedna autocisterna (iz koje se vrši pretakanje). Ostale autocisterne (koje su završile ili čekaju na pretakanje) moraju se nalaziti van zaštitne zone, na prostoru na kome neće ugrožavati nesmetan prolaz ostalih vozila.

### **Rad sa isparivačko-redukcionom stanicom (IRS)**

Isparivačko redukciona stanica služi za pretvaranje tečne faze TNG u gasnu fazu i pripremu gasa za distribuciju ka potrošačima. Rad IRS odvija se automatski preko elektromagnetnog i termoregulacionog ventila i regulatora nivoa, pri čemu se kontroliše izlazna temperatura isparenog gasa. Topla voda za rad isparivačke stanice (90 °C) obezbeđuje se preko izmenjivača u kotlarnici, povezanog sa toplovodnom mrežom fabrike.

U slučaju zastoja automatike, rad IRS se odvija pod stalnim nadzorom rukovaoca instalacije.

### **Puštanje gasovoda od IRS do potrošača**

Po puštanju IRS u rad otvaraju se ventili ispred ulaza u halu sa potrošačima. Kada se ne koristi smeša propan-butan gasa već prirodni gas, zatvara se izlazni ventil iz isparivačko-redukcione stanice propan-butan gasa i otvori ventil za prirodni gas posle merno-regulacione stanice prirodnog gasa. Isključivanjem korišćenja propan-butan gasa zatvaraju se ulazni ventili tečne i gasne faze u isparivačko-redukcionu stanicu i rasterećuje pritisak gasa. Kada nema prirodnog gasa, gasna stanica odmah prelazi na rad sa smešom propan-butan gasa. Sprovode se sve pripreme i kada se postignu odgovarajući parametri otvara se izlazni ventil iz isparivačko-redukcione stanice a zatvara ventil za prirodni gas posle merno-regulacione stanice.

Peći za topljenje i livenje u Livnici (L-1/4, L-2/4, L-1/3 i L-1/2) ne mogu da rade na propan-butan smešu i do ovih uređaja se posebnim cevovodom distribuira smeša propan-butana i vazduha preko mešačke stanice čiji se ventili otvore i uključi automatika. Cevovod mešanog gasa je postavljen istom trasom kao i cevovod za propan-butan.

Prethodnih godina nije bilo potrebe da se gasna stanica pušta u rad. Sve gasne instalacije IRS i mešačke stanice su u stanju mirovanja rasterećene od pritiska gasa.

### **Dužnosti rukovaoca gasnom instalacijom**

Rukovaoci su ovlašćena lica za puštanje celokupne instalacije u rad i brinu se o ispravnosti i funkcionalnosti opreme.

Rukovaoci vrše pretakanje gasa pumpom i kompresorom, kontrolišu rad uređaja i očitavaju merne instrumente. U toku rada gasne stanice obavezno je stalno prisustvo rukovaoca.

### **Rizik od nastanka udesa usled ljudskog faktora**

Na postrojenju su preduzete sve mere predostrožnosti koje su propisane za ovakvu vrstu objekata, ali je uvek prisutan potencijalni rizik od nastanka udesa.

Greške rukovaoca u upravljanju postrojenjem mogu biti izazvane:

- nepažnjom,
- lošom tehnološkom disciplinom,
- neadekvatnom obukom i nepoznavanjem propisanih uputstava i pravila struke,
- nepridržavanjem uputstva za rad i bezbednosnih procedura.

Mogući uzroci nastanka udesa izazvani ljudskim faktorom mogu biti:

- nepažnja pri pretakanju TNG i nepravilno obezbeđenje priključene autocisterne,
- nepravilno upravljanje regulacionim uređajima,
- pogrešno očitavanje mernih uređaja,
- upotreba otvorenog plamena, odnosno instalacija i uređaja na tehnički nedozvoljen način,
- upotreba alata koji varniči u blizini gasne stanice,
- nepridržavanje mera sigurnosti kod remonta postrojenja,
- oštećenje nadzemne opreme i cevovoda od strane transportnih sredstava ili drugih osoba u neposrednom okruženju,
- oštećenje cevovoda usled radova na susednim instalacijama,
- nepažnja prilikom odmuljivanja i čišćenja instalacija.

Situacioni crtež objekata i instalacija gasne stanice, sa identifikovanim mestima koja predstavljaju rizik sa aspekta hemijskog udesa (kritične tačke), dat je u prilogu br. 2.

### 3.4 Popis opasnih materija

Popis opasnih materija je dat u skladu sa Pravilnikom o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Sl.glasnik RS“ br. 41/2010, 51/2015 i 50/2018).

Na osnovu propisanih kriterijuma, jedina opasna materija koja se nalazi u postrojenju u količinama iznad propisanih i na osnovu kojih se postrojenje svrstava u seveso postrojenje nižeg reda je propan – butan smeša (TNG). Propan – butan se ne koristi u procesu proizvodnje, ali se u rezervoarima skladišti 85 t gasa kao nužna rezerva u slučaju prestanka snadbevanja prirodnim gasom.

Tabela 4.: *Popis opasnih materija*

Vrsta dokumenta koju izrađuje operater seveso postrojenja				
Dokument	Kriterijumi za izradu dokumenta	Opasna materija (Hemijski naziv, CAS, UN br.)	R. broj iz Liste Tabela I, kolona 1.	Maksimalna količina (t)
<b>Politika prevencije udesa</b>	Opasne materije prisutne u količinama jednakim ili većim od količina navedenih u Listi, Tabela I , kolona 1.	<b>Propan-butan smeša (TNG) CAS: 68476-40-4 UN: 1965 EC: 270-681-9</b>	<b>18.</b>	<b>85</b>

### 3.5 Fizičko-hemijske, toksikološke, eko-toksikološke osobine opasnih materija

Fizičko-hemijske, toksikološke, eko-toksikološke osobine propan-butan smeše navedene su u bezbednosnom listu proizvođača, u prilogu br. 3.

### 3.6 Fizičko-hemijske, toksikološke, eko-toksikološke osobine opasnih materija koje mogu nastati u slučaju akcidenta

U slučaju akcidenta na rezervoarima za TNG i razvodnim cevovodima i nastanka eksplozije ili požara, oslobađaju se štetni produkti sagorevanja ugljovodonika:

- ugljen monoskid (CO);
- ugljen dioksid (CO<sub>2</sub>)

Karakteristike gasova date su u tekstu ispod.

#### Ugljen-monoksid (CO)

Ugljen monoksid (CO) je gas sastavljen od atoma ugljenika i atoma kiseonika, bez boje, mirisa i ukusa, lakši od vazduha. Jake je citotoksičnosti za živa bića, jer spada u grupu hemijskih zagušljivaca.

Nastaje u toku nepotpune oksidacije organskih materija.

Ugljen monoksid, unet u organizam (sa udahnutim vazduhom u plućima) izaziva u organizmu opštu hipoksiju (glad za kiseonikom) jer ima jak afinitet za hemoglobin crvenih krvnih zrnaca. Istiskujući kiseonik iz receptora crvenih krvnih zrnaca on u njima formira ireverzibilnu vezu, (stvaranjem karbonil jedinjenja) koji ograničava transport i iskorišćenje kiseonika u tkivima. Njegov toksični efekat nastaje veoma brzo čak i pri izuzetno malim koncentracijama. Smrtna doza za ljude iznosi 1000-2000 ppm (0,1-0,2 %) pri udisanju gasa od 30 min. Kod visokih

koncentracija ugljen monoksida u udahnutom vazduhu smrt može nastati u vremenu od 1-2 minuta.

Maksimalna dozvoljena doza ugljen monoksida (MDK) u industriji iznosi 50 ppm (0,005 %) za ekspoziciju do 8 časova. U sledećoj tabeli dati su nivoi izlaganja CO i efekti po zdravlje:

Tabela 5.: Posledice izlaganja CO

Koncentracija (ppm)	Trajanje izlaganja (min.)				
	2	5	15	40	120
200					Glavobolja
400				Glavobolja	Vrtoglavica
800			Glavobolja	Vrtoglavica	Smrt
1600		Glavobolja	Vrtoglavica	Smrt	
3200	Glavobolja	Vrtoglavica	Smrt		
6400	Vrtoglavica	Smrt			
12800	Nesvest				

<b>Identifikacija hemikalije</b>	Naziv: Ugljen-monoksid EC br. (EINECS): 211-128-3 CAS No: 630-08-0 Index-Nr. 006-001-00-2 Hemijska formula: CO REACH broj: 01-2119480165-39
<b>Klasifikacija hemikalije</b>  Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa GHS za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl.glasnik RS“ br. 105/2013 i 52/2017)	Veoma zapaljivi gas, kategorija 1 H220 Toksično ako se udiše, kategorija 3 H331 Toksičnost po reprodukciju, kategorija 1A H360D Specifična toksičnost za ciljni organ - višekratna izloženost, kategorija 1 H372
<b>Elementi obeležavanja</b>  Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa GHS za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl.glasnik RS“ br. 105/2013 i 52/2017)	<div style="text-align: center;">   OPASNOST </div> <p>Obaveštenja o opasnosti:</p> <p>H220 Veoma zapaljivi gas  H331 Toksično ako se udiše  H360D Može štetno da utiče na plodnost ili na plod  H372 Dovodi do oštećenja organa usled dugotrajnog ili višekratnog izlaganja</p>
<b>Mere prve pomoći</b>	Opis mera prve pomoći Opšte informacije:  Ukloniti žrtvu u bezbednu oblast noseći sa sobom aparat za disanje. Potrebno je da se žrtva zagreje i odmori. Pozovati lekara. Primeniti veštačko disanje, ako se disanje zaustavi.

	<p>Prva pomoć pri udisanju:</p> <p>Ukloniti žrtvu u bezbednu oblast noseći sa sobom aparat za disanje. Potrebno je da se žrtva zagreje i odmori. Pozovati lekara. Primeniti veštačko disanje, ako se disanje zaustavi.</p> <p>Prva pomoć u dodiru sa kožom / očima:</p> <p>Neželjeni efekti se ne očekuju.</p> <p>Prva pomoć pri gutanju:</p> <p>Gutanje se ne razmatra kao mogući način izlaganja.</p> <p>Najznačajniji simptomi ili uticaji, akutni ili odloženi:</p> <p>Simptomi se mogu ispoljiti kao vrtoglavica, glavobolja, mučnina i gubitak koordinacije. Moguća pojava odloženih neželjenih efekata.</p> <p>Indikacija neposredne medicinske pažnje i posebnog tretmana, ukoliko je potrebno:</p> <p>Zatražiti lekarsku pomoć. Preporuka za lekare: obezbediti kiseonik.</p> <p>Broj telefona za hitne slučajeve: Centar za kontrolu trovanja VMA, Beograd, Crnotravska 17, + 381(0) 11 360 8440 (24h)</p>
<b>Fizičke i hemijske osobine</b>	<p>Opšte informacije</p> <p>Materija/boja: bezbojan gas.</p> <p>Miris: nema.</p> <p>Tačka topljenja: -205 °C</p> <p>Tačka ključanja: -192 °C</p> <p>Tačka paljenja: Nije primenjivo.</p> <p>Opseg zapaljivosti: 10,9 %(V) - 76 %(V)</p> <p>Pritisak pare 20 °C: Nije primenjivo.</p> <p>Relativna gustina, gas: 1</p> <p>Rastvorljivost u vodi: 30 mg/l</p> <p>Koeficijent raspodele: n-oktanol/voda: 1,78 logPow</p> <p>Temperatura samopaljenja: 620 °C</p> <p>Osobine eksplozivnosti:</p> <p>Eksplozivnost prema EU propisima: Nije eksplozivno.</p> <p>Oksidujuće osobine: Nije primenjivo.</p> <p>Molarna masa: 28 g/mol</p> <p>Kritična temperatura: -140 °C</p> <p>Relativna gustina, tečnost: 0,79</p>
<b>Stabilnost i reaktivnost</b>	<p>Stabilno u normalnim uslovima.</p> <p>Reaktivnost:</p> <p>Nije reaktivno pod normalnim uslovima.</p> <p>Hemijska reaktivnost:</p> <p>Mogućnost nastanka opasnih reakcija</p>

<p><b>Toksikološke informacije</b></p>	<p>Akutna oralna toksičnost Nije primenljivo.</p> <p>Akutna toksičnost pri udisanju: Vrednost: LC50 Vrsta: Pacov Vreme izlaganja: 4 h Vrednost u nestandardnim jedinicama: 1300 ppm Vrednost: LC50 Vrsta: Pacov Vreme izlaganja: 1 h Vrednost u nestandardnim jedinicama: 3760 ppm</p> <p>Akutna dermalna toksičnost: Nije primenljivo. Iritacija kože: Nije primenljivo. Iritacija oka: Nije primenljivo.</p> <p>Klasifikovan kao toksičan po reprodukciju. Iskustva sa ljudskim izlaganjem:</p> <p>Ugljen monoksid se reverzibilno vezuje za hemoglobin (Hb), i formira karboksihemoglobin (CoHb), pri čemu se smanjuje kapacitet krvi da transportuje kiseonik.</p> <p>Senzibilizacija: Supstanca nije klasifikovana kao senzibilizujuća</p> <p>Toksičnost pri ponovljenom izlaganju: Vrsta: Pacov Način izlaganja: Udisanje Vreme izlaganja: 1 h/dan za 28 uzastopnih dana. Doza: slaba Vrsta izlaganja: NOEC Vrednost: 100 - 900 ppm Nema poznatih efekata.</p> <p>Vrsta: Pacov Način izlaganja: Udisanje Vreme izlaganja: 1 h/dan za 28 uzastopnih dana. Doza: srednja Vrsta vrednosti: LOAEC Vrednost: 100 - 900 ppm Hematološke promene, infarkt fibroza , povećana težina srca, degenerativne promene u testisima i sekundarne promene u epididimidesu pri srednjim i visokim dozama.</p> <p>Vrsta: Pacov Način izlaganja: Udisanje Vreme izlaganja: 72 nedelje (20h/dan, 5 dana u nedelj) Vrsta izlaganja: LOAEC Vrednost: 200 ppm Povećanje težine srca.</p>
--	---

	<p>Vrsta: Pacov  Način izlaganja: Udisanje  Vrsta izlaganja: LOAEC (embriotoksičnost)  Izlaganje: 23 h/dan. Bremenitost u danima: od 8. do 18.  Koncentracija: 65, 125, 250 and 500 ppm.  Rezultat: 65ppm (nominalno)  Zančajno povećanje ukupnih i skeletnih anomalija, posmatrano pri najnižim dozama testiranja.</p>
<b>Ekotoksikološke informacije</b>	<p>Akutna i odložena toksičnost za ribe:  Kako je supstanca gas koji je lakši od vazduha, mala je verovatnoća da dođe do rastvaranja u vodi .</p> <p>Akutna toksičnost za beskičmenjake:  Kako je supstanca gas koji je lakši od vazduha, mala je verovatnoća da dođe do rastvaranja u vodi .</p> <p>Toksičnost za vodene biljke:  Kako je supstanca gas koji je lakši od vazduha, mala je verovatnoća da dođe do rastvaranja u vodi.</p> <p>Toksičnost za mikroorganizme:  Kako je supstanca gas koji je lakši od vazduha, mala je verovatnoća da dođe do rastvaranja u vodi. Ne očekuje se akumulacija u organizmima.</p> <p>Hronična toksičnost za beskičmenjake:  Kako je supstanca gas koji je lakši od vazduha, mala je verovatnoća da dođe do rastvaranja u vodi.</p> <p>Perzistentnosti razgradivost:  Ne podleže hidrolizi. Nije biorazgradivo. Neorgansko jedinjenje.</p> <p>Stabilnost :  Kako je supstanca gas lakši od vazduha, ne dolazi do razlaganja u vodi i zemljištu.</p> <p>Biodegradacija:  Nije biodegradabilno. Neorgansko jedinjenje.</p> <p>Bioakumulativni potencijal:  Zbog niske log Kow vrednosti, akumulacija u organizmima se ne očekuje.  Supstanca nema potencijal za bioakumulaciju.</p> <p>Mobilnost u zemljištu:  Zbog visoke isparljivosti, mala je verovatnoća da dođe do zagađenja zemljišta i vode.</p> <p>Rezultat PBT i vPvB procene:  Nije klasifikovano kao PBT ili vPvB.</p> <p>Potencijal globalnog zagrevanja:  Kada se ispusti u velikim količinama, može doprineti efektu staklene bašte.</p>

## Ugljen-dioksid (CO<sub>2</sub>)

Bezbojan gas, blago kiselog ukusa. Ugljendioksid nije toksičan, ne gori niti potpomaže gorenje, ali nagomilan u prostoriji usled istiskivanja kiseonika može da dovede do prekida disanja. Duže izlaganje povećanim koncentracijama ugljendioksida izaziva osećaj iscrpljenosti i intenzivnu glavobolju. Pošto je ugljendioksid znatno teži od vazduha, pri curenju iz instalacije ili suda on ispunjava prostoriju odozdo pa bi zbog toga ventilacioni otvori u prostorijama gde postoji mogućnost nagomilavanja ugljendioksida, trebali biti postavljeni bliže podu prostorije. Naročito opasna mesta predstavljaju udubljenja (kanali, šahtovi i sl.), jer se u njima gas najpre nagomilava. U takve prostore, ukoliko postoji sumnja da su ispunjeni ugljendioksidom, ne treba ulaziti bez specijalnog aparata za disanje, a jedno lice treba uvek ostati napolju radi kontrole kod eventualnog pritanja u pomoć. Javlja se posle požara i koristi se za gašenje požara. Unosi se preko pluća (neznatno preko kože). Eliminise se neizmenjen izdahnutim vazduhom. Ugljendioksid svojim prisustvom smanjuje PP O<sub>2</sub> (poremećaji nastaju kada PP O<sub>2</sub> padne na 12-16%).

U niskim koncentracijama:

- stimuliše respiratorni centar,
- pojačava rad srca,
- ubrzava disocijaciju oksid-hemoglobina,
- ubrzava rastvaranje kiseonika u plazmi.

U visokim koncentracijama:

- inhibira respiratorni centar,
- deluje kao anestetik,
- izaziva paralizu mišića (posebno srčanog),
- izaziva vazodilataciju,
- iritira kožu i sluzokožu.

<b>Identifikacija hemikalije</b>	Naziv: Ugljen-dioksid CAS broj: 124-38-9 EC broj (EINECS): 204-696-9 Hemijska formula: CO <sub>2</sub>
<b>Klasifikacija hemikalije</b>  Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa GHS za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl.glasnik RS“ br. 105/2013 i 52/2017).	Nije klasifikovan.
<b>Elementi obeležavanja</b>  Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa GHS za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl.glasnik RS“ br. 105/2013 i 52/2017)	Nema.

<b>Mere prve pomoći</b>	<p>Mere za pružanje prve pomoći:</p> <p>Nakon udisanja: Opremiti se zaštitnom opremom. Unesrećenog izneti na svež vazduh i utopiti ga. Osoba mora potpuno mirovati u polusedećem položaju. Ukoliko ne diše dati veštačko disanje. Ukoliko je disanje teško, kvalifikovana osoba može unesrećenom dati kiseonik. Osobu u nesvesti položiti u bočni položaj, olabaviti kragnu i tesnu odeću. Potražiti lekarsku pomoć.</p> <p>Granične vrednosti izlaganja za ugljen (IV) oksid iznose 5000 ppm - 9000 mg/m<sup>3</sup></p> <p>Opšte zaštitne mere: Osigurati odgovarajuću ventilaciju</p> <p>Broj telefona za hitne slučajeve: Centar za kontrolu trovanja VMA, Beograd, Crnotravska 17, + 381(0) 11 360 8440 (24h)</p>
<b>Fizičko-hemijske osobine</b>	<p>Agregatno stanje: gas Boja: bezbojan Miris: U visokim koncentracijama može se osetiti oštar miris pH vrednost:- Tačka ključanja: °C: -78,5 Tačka paljenja: °C: - Zapaljivost (gas) °C: Nije zapaljiv Granica eksplozivnosti (vol. %): Nije eksplozivan Oksidirajuća svojstva: Nije primenljivo Napon pare: 57,3 bar Relativna gustina (gas): 1,52 Rastvorljivost (uz naznaku rastvarača) (g/L): nije primenljivo Rastvorljivost u vodi (mg/L): 2000 Koeficijent raspodele-oktanol/voda logPow: N 0,83 Tačka topljenja: °C -56,6</p>
<b>Stabilnost i reaktivnost</b>	<p>Zagrevanjem na temperaturu višu od 2000 °C, CO<sub>2</sub> se rapada na ugljen monoksid.</p>

<b>Toksikološke informacije</b>	<p>Nisu poznati toksični efekti prouzrokovani ovim gasom</p> <p>Akutni unos na usta (LD50): nije primjenjivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- preko pluća (LC50): nije primjenjivo</li> <li>- kožom (LD50): nije primjenjivo</li> <li>- Hronični unos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- na usta (LD50): nije primjenjivo</li> <li>- preko pluća (LC50): nije primjenjivo</li> <li>- kožom (LD50): nije primjenjivo</li> </ul> </li> </ul> <p>Nadraživanje/nagrizanje disajnih puteva: Ne nadražuje disajne puteve</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preosetljivost kože: Nema podataka</li> <li>- Disajnih puteva: Nema podataka</li> <li>- Drugi klasični učinci: (npr. besvesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.):</li> <li>- Neprolazni učinci akutnog ili hroničnog izlaganja:</li> <li>- Posebni uticaji: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mutagenost: Nema podataka</li> <li>- karcinogenost: Nema podataka</li> <li>- smanjenje plodnosti: nema podataka</li> <li>- štetno delovanje na plod: Nema podataka</li> </ul> </li> </ul>
<b>Ekotoksikološke informacije</b>	<p>Ekotoksičnost:</p> <p>Proizvod nije ekotoksičan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- za organizme u vodi: nije primjenjivo</li> <li>- za organizme u tlu: nije primjenjivo</li> <li>- za biljke i kopnene životinje: nije primjenjivo</li> </ul> <p>Pokretljivost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poznata ili predviđena raspodela u medijumima životne sredine:</li> </ul> <p>Gas je teži od vazduha. Može se akumulirati u ulegnućima i sličnim prostorima uz tlo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- površinska napetost: nije primjenjivo</li> <li>- apsorpcija: nije primjenjivo</li> </ul> <p>Perzistentnost/razgradljivost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- biorazgradnja: nije primjenjivo</li> <li>- drugi procesi razgradnje: nije primjenjivo</li> <li>- razgradnja u otpadnim vodama: nema podataka</li> </ul> <p>Bioakumulativni potencijal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faktor biokoncentracije (BCF): nema podataka</li> <li>- Rezultati ocene svojstava PBT: nema podataka</li> </ul>

#### 4. Identifikacija svih kritičnih tačaka u postrojenju u odnosu na mogući hemijski udes

Sa aspekta nastanka hemijskog udesa, najveći rizik u postrojenju predstavlja skladište TNG ukupnog kapaciteta 85 t, sa pratećim instalacijama i objektima. Sve instalacije za skladištenje i pripremu TNG nalaze se u zaštitnoj zoni sa ograničenim pristupom. Zaštitna zona je od spoljašnjeg okruženja obezbeđena metalnom ogradom sa integrisanim sistemom za detekciju dodira. Od neovlašćenog pristupa iz unutrašnjeg kruga postrojenja, zaštitna zona je obezbeđena ogradom od pletene čelične žice. Na ulazu su jasno istaknuti znakovi upozorenja i ograničenja.



Slika 4.: Ulaz u zaštitnu zonu TNG postrojenja iz fabričkog kruga

Tečni naftni gas se skladišti u dva horizontalna rezervoara, ukupne zapremine 200 m<sup>3</sup> (2x100m<sup>3</sup>) i maksimalne mase skladištenja 85 t. Radni pritisak u sudovima iznosi 2-8 bara, a maksimalan 16,7 bara. Dimenzije sudova su jednake: prečnik 3.000 mm, dužina 15.400/15.445 mm). Fabrički brojevi sudova su 1317 (god. proizvodnje 1969.) i 7137 (god. proizvodnje 1998.). Proizvođač sudova je „Fabrika vagona“ Kraljevo. Koodinate rezervoara su: – S: 43°50'18.58", I: 19°53'09.10"



Slika 5.: Položaj skladišta TNG u odnosu na proizvodne hale

TNG se u krug fabrike doprema kamion cisternama.

Sistem koji služi za dopremanje, skladištenje i upotrebu TNG (gasna stanica), sastoji se iz sledećih objekata:

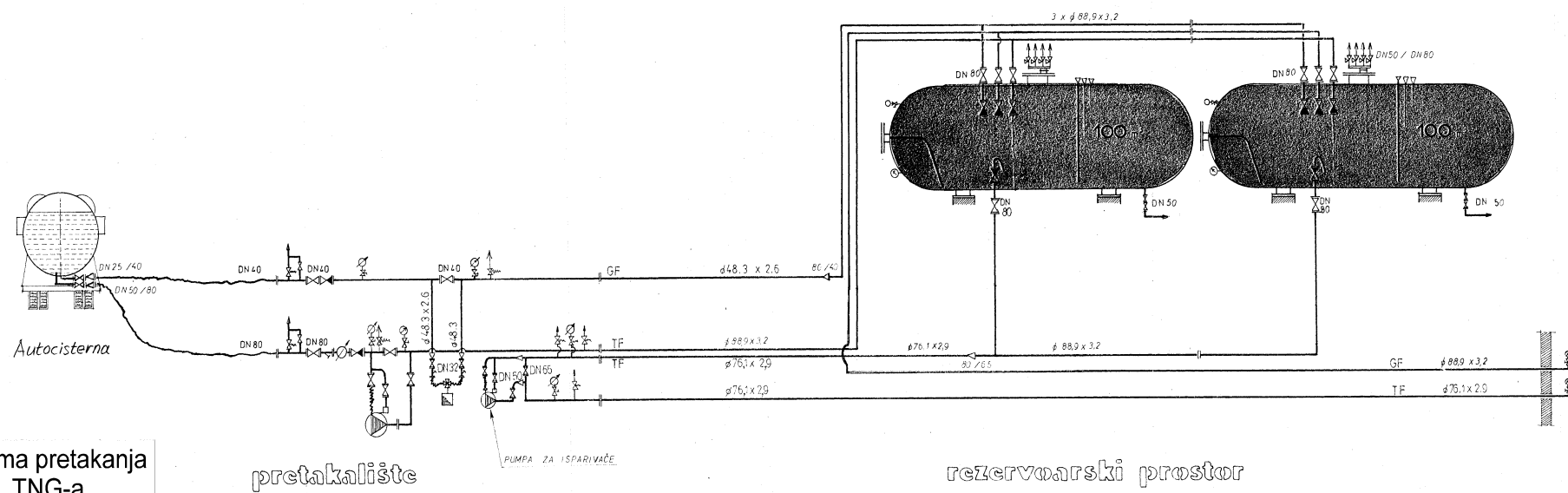
1. pretakalište sa pumpno-kompresorskom stanicom,
2. nadzemni rezervoari,
3. isparivačko-redukcijska stanica (IRS),
4. mešačka stanica,
5. kotlarnica sa izmenjivačem toplote.

Pored navedenih objekata, u okviru gasne stanice izvedeni su:

- cevovodi,
- demontažna spojna mesta,
- pumpe i kompresori za transport i pretakanje,
- merni i regulacioni uređaji,
- uređaji za rasterećenje sistema u slučajevima previsokog pritiska,
- ostala specifična oprema.

Situacioni crtež razvoda gasnih instalacija i protivpožarnih ventila dat je u prilogu br. 4.

U nastavku je data šema TNG stanice u Impol Seval a.d.





Šema pretakanja  
TNG-a


Nastavak šeme na sledećoj strani →





U sledećim odeljcima prikazana su kritična mesta u postrojenju na kojima usled oštećenja, nepravilnosti u radu, požara ili drugog nepredviđenog događaja može doći do isticanja TNG i povećanog rizika od nastanka udesa.

Broj kritične tačke:	Naziv objekta:
1	Pretakalište TNG
	
<p>Identifikovana mesta na kojima može doći do curenja TNG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- creva za povezivanje sa autocisternom</li> <li>- zidovi cevovoda ka rezervoarima</li> <li>- ventili za regulaciju</li> <li>- merni instrumenti na cevovodima</li> <li>- sigurnosni ventili na cevovodima</li> <li>- priрубnički spojevi i zaptivke</li> </ul>	<p>Mogući uzroci udesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oštećenje instalacija</li> <li>- požar na objektu</li> <li>- curenje gasa na priрубničkim spojevima</li> <li>- neispravnost autocisterne</li> <li>- neispravnost merno – regulacione i zaštitne opreme</li> <li>- korozija i greške u materijalu</li> <li>- greška rukovaoca</li> </ul>

Broj kritične tačke:	Naziv objekta:
2	Nadzemni rezervoari TNG
	
<p>Identifikovana mesta na kojima može doći do curenja TNG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zidovi sudova</li> <li>- merni instrumenti na sudovima</li> <li>- zidovi ulaznih cevovoda gasne i tečne faze</li> <li>- ventili za regulaciju protoka</li> <li>- sigurnosni ventili na cevovodima</li> <li>- sigurnosni ventili na sudovima</li> <li>- spojnice i zaptivke</li> </ul>	<p>Mogući uzroci udesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oštećenje objekta</li> <li>- požar na objektu</li> <li>- visoka temperatura okoline</li> <li>- curenje gasa na prirubničkim spojevima</li> <li>- neispravnost merno - regulacione i zaštitne opreme</li> <li>- korozija i greške u materijalu</li> <li>- greška rukovaoca</li> </ul>

Broj kritične tačke:	Naziv objekta:
3	Cevovod tečne i gasne faze TNG od rezervoara ka isparivačko-redukcionoj stanici
	
<p>Identifikovana mesta na kojima može doći do curenja TNG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zidovi cevovoda</li> <li>- sigurnosni ventili</li> <li>- spojnice</li> </ul>	<p>Mogući uzroci udesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oštećenje instalacije</li> <li>- korozija i greške u materijalu</li> <li>- curenje gasa na prirubničkim spojevima</li> <li>- požar</li> </ul>

Broj kritične tačke:	Naziv objekta:
4	Isparivačko-redukciona i mešaćka stanica
	
<p>Identifikovana mesta na kojima može doći do curenja TNG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zidovi cevovoda</li> <li>- merno – regulaciona oprema</li> <li>- sudovi pod pritiskom</li> <li>- sigurnosni ventili</li> <li>- spojnice</li> </ul>	<p>Mogući uzroci udesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oštećenje objekta</li> <li>- požar na objektu</li> <li>- neispravnost merno - regulacione i zaštitne opreme</li> <li>- korozija i greške u materijalu</li> <li>- greška rukovaoca</li> </ul>

Broj kritične tačke:	Naziv objekta:
5	Razvodni cevovod TNG od IRS do proizvodne hale i potrošača
	
<p>Identifikovana mesta na kojima može doći do curenja TNG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zidovi cevovoda</li> <li>- protivpožarni ventili</li> <li>- spojevi</li> </ul>	<p>Mogući uzroci udesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oštećenje instalacija</li> <li>- požar na instalacijama</li> <li>- neispravnost merno - regulacione i zaštitne opreme</li> <li>- korozija i greške u materijalu</li> </ul>

## 5. Opisi mogućih udesa u redovnim i vanrednim uslovima rada

### 5.1 Opisi mogućih udesa u redovnim i vanrednim uslovima rada na osnovu identifikovanih kritičnih tačaka i predhodnih iskustava

Pri određenim tehnološkim operacijama u skladištu TNG može doći do lokalnih curenja i prosipanja manjih masa TNG. Njihovim isparavanjem moguće je izvesno zagađivanje vazduha u neposrednoj okolini mesta prosipanja. Imajući u vidu lokaciju objekta, masu naftnih derivata koje se tako mogu prosuti i ispariti, vreme isparavanja i dr., zagađivanje vazduha koje nastaje u ovakvim slučajevima ne može biti od značaja za ugrožavanje životne sredine ili zdravlja stanovništva u okolini skladišta.

Mogući uzroci pretpostavljenih akcidenata koji mogu uzrokovati značajne posledice, dati su u narednoj tabeli.

Tabela 6.: *Mogući uzroci akcidenata*

GRUPA UZROKA	MOGUĆI UZROCI UNUTAR POSTROJENJA
LJUDSKI FAKTOR	Nepažnja prilikom dopreme TNG, pretakanja i sl.
	Nepridržavanje uputstava i nepažnja prilikom rukovanja sa TNG
	Nepridržavanje mera bezbednosti prilikom održavanja postrojenja
	Nepoštovanje propisa i uputstava o rukovanju i održavanju postrojenja
	Rukovanje instalacijama i uređajima na tehnički nedozvoljen način
POREMEĆAJI TEHNOLOŠKOG PROCESA	Procesni ili drugi poremećaji prateće opreme rezervoara (električna oprema, sigurnosni ventili, odušci, cevovodi i sl.)
	Dotrajalost opreme
	Curenje gasa na priрубničkim spojevima
	Curenje gasa na mestima oštećenja cevovoda
	Kvarovi na cevima usled grešaka u materijalu cevi, loše izrade ili obrade varova i nedozvoljeno velikih naprezanja materijala
	Oštećenje opreme cevovoda
	Opasnost od preopterećenja elektroprovodnika
	Opasnost od kratkog spoja
	Neispravna ili neodgovarajuća zaštita od statičkog elektriciteta
	Propuštanje i neispravnost rezervoara
	Kvarovi većeg opsega na postrojenju i kvarovi opreme za pretakanje
PRIRODNE NEPOGODE JAČEG INTENZITETA	Požar
	Olujno nevreme i udar groma
	Poplave
	Zemljotres
	Klizanje tla
	Poledica
NAMERNO RAZARANJE	Organizovani kriminal, terorizam, sabotaže, psihički nestabilne osobe
Napomena: Uzroci i opasnosti su prikazani redom prema procenjenoj verovatnoći (od najverojatnijeg prema najmanje verovatnom)	

Mogući uzroci povećane opasnosti od akcidenta su:

- neispravnost mašina, uređaja i/ili opreme
- oštećenje zida ili plašta posuda pod pritiskom
- propuštanje medijuma na ventilima, zaptivkama i spojevima
- propuštanje i/ili pucanje cevovoda,
- propuštanje i/ili pucanje zida cevovoda i rezervoara,
- neispravnost mernih instrumenata,
- neispravnost zaštitne opreme,
- neispravna ili neodgovarajuća zaštita od mehaničkog udara ili električnog pražnjenja,
- neispravnost kamion cisterni,
- nepridržavanje mera bezbednosti kod ulaska cisterni i ostalih vozila u zonu povećanog rizika,
- neurednost pristupnih puteva i ostalih površina u postrojenju,
- nepridržavanje radne discipline.

Uz prethodno navedeno, mogući uzroci povećane opasnosti su i elementarne nepogode.

Navedeni mogu i događaji u postrojenju mogu se dogoditi pod sledećim pretpostavkama:

- pucanje plašta rezervoara za TNG ili plašta priključene auto cisterne,
- otvaranje ili pucanje ventila na rezervoarima,
- otvaranjem sigurnosnog ventila na rezervoaru usled zagrevanja,
- pucanje priključene cevi pretakalištu u momentu pretakanja TNG u rezervoare,
- pucanje pregrejanog rezervoara usled požara u okolini rezervoara (BLEVE)

Na skladištu TNG mogu se teoretski dogoditi hemijski akcidenti koji su opasni i za ljude i za životnu sredinu:

- eksplozija para TNG u rezervoaru u stanju ključanja (BLEVE);
- curenje TNG iz kratke cevi ili ventila sa ili bez gorenja;
- curenje TNG iz kratke cevi ili ventila i eksplozija usled nadpritiska i paljenja oblaka gasa;
- curenje iz otvora na horizontalnom rezervoaru i eksplozija usled nadpritiska i paljenja oblaka gasa.

## **5.2 Udesi koji su se eventualno dogodili ili su izbegnuti u prethodnom periodu rada postrojenja, kao i opis udesa koji se mogu dogoditi**

U prethodnom periodu nije bilo incidenata sa opasnim hemikalijama u postrojenju koje bi imale uticaj na zaposlene, objekte, infrastrukturu i neposrednu okolinu postrojenja. Takođe, u istoriji rada postrojenja nije dolazilo do nastanka hemijskog udesa sa negativnim posledicama.

Jedan od najčešćih akcidenata povezan sa skladištenjem TNG je tzv. eksplozija ekspandirajućih para tečnosti u stanju ključanja – BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion), koja nastaje prilikom naglog ispuštanja gasa iz rezervoara. Ovo ispuštanje prouzrokovano je najčešće pucanjem plašta rezervoara. Manifestuje se u obliku velike nepravilne vatrene kugle, a BLEVE može nastati trenutno ili nakon nekoliko minuta od pucanja plašta. U ovoj situaciji teže opekotine na nezaštićenim delovima tela moguće su i na

udaljenosti od više stotina metara, a veći delovi rezervoara mogu biti odbačeni daleko od mesta eksplozije.

TNG se skladišti u nadzemnim rezervoarima, pri čemu je temperatura gasa jednaka temperaturi okoline, koja je znatno viša od T ključanja TNG (-161,5°C). Zbog navedenog se unutar rezervoara javljaju visoki pritisci.

Klasičan scenario pojave BLEVE se javlja usled zagrevanja rezervoara uzrokovanog požarom u njegovoj neposrednoj blizini, zbog čega se povećava pritisak unutar rezervoara, dolazi do pucanja plašta i oslobađanja gasa u obliku vatrene lopte. Pošto je temperatura okoline znatno viša od tačke ključanja gasa, veći deo oslobođene tečne faze TNG prelazi trenutno u gasovito stanje, zbog čega nastaje vatrena lopta. Vatrene lopte se sastoje od gasa i aerosola (gas u sitnim kapljicama raspršen u vazduhu koji naknadno isparava) zbog čega je količina materija koja učestvuje u stvaranju vatrene lopte oko 3 puta veća od gasa koji se u trenutku stvaranja vatrene lopte nalazi u gasnoj fazi. Tečni gas koji ne pređe u gasovito stanje već istekne u obliku tečnosti na okolne površine može stvoriti tzv. „pool-fire“, odnosno gorenje lokve.

Glavni izvor opasnosti prilikom BLEVE scenarija je zračenje toplote (javljaju se visoke temperature na velikoj udaljenosti od samog događaja). Ostali štetni faktori su dim, gasovi sagorevanja i pritisak. Toplotno zračenje je glavni faktor za izradu zona ugroženosti u ovom scenariju.

Osim što zračenje toplote uzrokuje smrtno slučajevima i teške povrede, može dovesti i do sličnih scenarija ukoliko se u okolini nalaze i drugi rezervoari koji sadrže TNG. Iz tog razloga, glavni način sprečavanja prelaska scenarija na druge rezervoare je hlađenje vodom.

U skladu sa aktivnostima koje se sprovode u postrojenju, dat je popis mogućih vanrednih događaja na lokaciji gasne stanice.

Tabela 7.: Vanredni događaji na kritičnim tačkama postrojenja

Kritična tačka	Vanredni događaj	Moguće posledice:		
		na objektu, postrojenju	kod zaposlenih	na okolinu
Pretakalište TNG	Oštećenje instalacija za pretakanje; curenje i paljenje TNG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Požar u granicama skladišnog prostora</li> <li>- Vatrene mlaz</li> <li>- Pregrevanje autocisterne</li> <li>- Eksplozija autocisterne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panika</li> <li>- Lakše povrede i opekotine</li> <li>- Trovanje</li> <li>- Smrtne posledice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Požar na susednim instalacijama</li> <li>- Rasipanje krhotina</li> <li>- Zagađenje vazduha</li> </ul>
Rezervoari za TNG	Značajno oštećenje rezervoara sa ozbiljnim posledicama	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Požar na otvorenom prostoru</li> <li>- Eksplozija i razaranje (BLEVE)</li> <li>- Oštećenje proizvodne opreme i objekata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panika</li> <li>- Opekotine</li> <li>- Teške povrede</li> <li>- Smrtne posledice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oštećenje i razaranje objekata i infrastrukture van granica skladišnog prostora</li> <li>- Oštećenja od udarnog talasa</li> <li>- Toplotna radijacija</li> <li>- Zagađenje vazduha</li> </ul>

Cevovod TNG ka isparivačko-redukcionoj stanici	Propuštanje cevovoda usled pojave pukotina	- Disperzija gasa - Vatremlaz i požar - Širenje požara na susedne instalacije	- Opekotine - Trovanje - Teže i lakše povrede	- Toplotna radijacija - Zagađenje vazduha
Isparivačko-redukciona i mešačka stanica	Curenje TNG usled kvara i oštećenja instalacija	- Požar u zatvorenom prostoru - Vatremlaz - Eksplozija sudova pod pritiskom	- Opekotine - Trovanje	- Toplotna radijacija - Zagađenje vazduha - Rasipanje krhotina
Razvodni cevovod TNG od IRS ka proizvodnoj hali i potrošačima	Oštećenje cevovoda i curenje TNG	- Disperzija gasa - Vatremlaz i požar - Širenje požara na susedne instalacije	- Panika - Povrede - Trovanje	- Toplotna radijacija - Zagađenje vazduha

### 5.3 Udesi koji su se dogodili ili su izbegnuti u prethodnom periodu rada postrojenja

U toku dosadašnjeg rada postrojenja nije dolazilo do nastanka hemijskog udesa sa štetnim efektima na ljude, materijalna dobra i životnu sredinu.

### 5.4 Udesi koji su se dogodili na istim ili sličnim postrojenjima

#### Eksplozija kamion cisterne TNG zapremine 20 m<sup>3</sup> na lokalnom putu Atina-Lamia, Grčka

Scenario akcidenta:

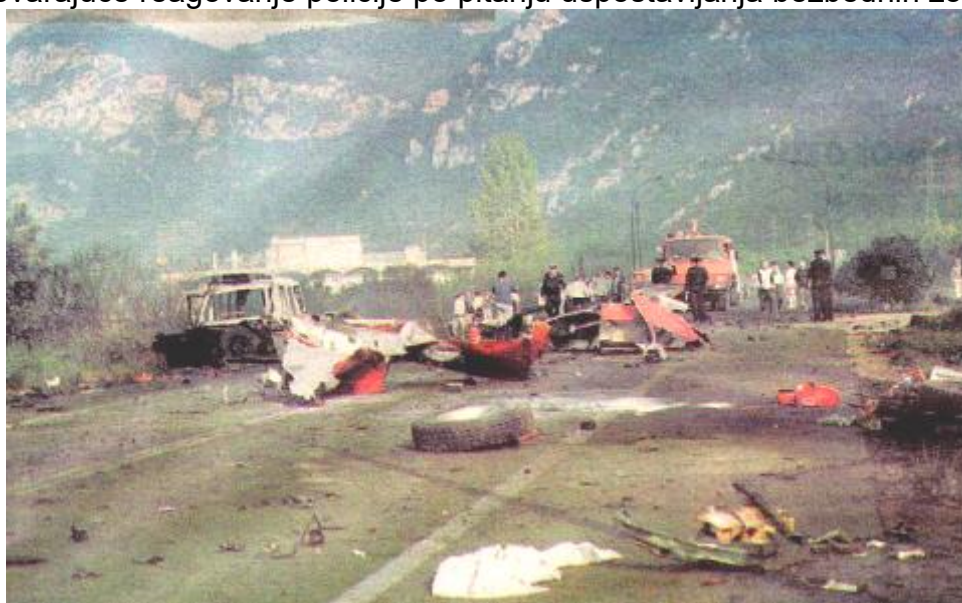
- Kamion cisterna kreće do mesta istovara u petak poslepodne, 30. aprila 1999. god, kada je na snazi zabrana saobraćaja za teretna vozila nosivosti preko 1.5 tona;
- Saobraćajna policija zaustavlja kamion na dvosmernom lokalnom putu Atina – Lamia u 16:20h;
- Vozač silazi sa puta do polovine širine vozila i uključuje upozoravajuća svetla;
- U toku kontrole, na zaustavljenu kamion-cisternu naleće drugo teretno vozilo iz istog smera usled prebrze vožnje i udara u zadnji deo vozila gde se nalaze priključci i ventili za pretakanje. Vozač kamiona ostaje na mestu mrtav;
- Vatra se proširuje na priključnu kutiju sa zadnje strane, gde se nalaze pumpa, merač protoka, spojni cevovod i ostala oprema za pretakanje. Vatra se pojačava usled ispuštanja TNG;
- Policija odmah poziva vatrogasce, preusmerava saobraćaj na rastojanju od 1 km od mesta nesreće i uspostavlja bezbednu zonu na rastojanju od 300 m;
- Vatrogaci dolaze na mesto nesreće nakon 30 minuta. Parkiraju vozilo paralelno sa cisternom u plamenu na rastojanju od 5 m. Prskaju vodu da bi ohladili cisternu. U tom momentu (16:50 h) nastaje BLEVE.

#### Posledice:

- Na osnovu svedočenja očevidaca, prečnik vatrene lopte je bio oko 100 m;
- Visina plamena je bila oko 150 m;
- Fragmenti upaljenog TNG-a su su leteli 300 do 400 m od mesta eksplozije;
- Kamion-cisterna i vatrogasno vozilo su potpuno uništeni;
- Teži komadi vozila su pronađeni na rastojanjima od 250 do 300 m. Motor vatrogasnog vozila je pronađen na udaljenosti od 250 m.
- Manji komadi metala su nađeni na udaljenosti do 1 km;
- Cisterna sa kamiona se u plamenu ponašala poput rakete. Odletela je na krov trospratne zgrade udaljene 500 m, odbila se od njega i odletela još 300 m od zgrade (ukupno oko 800 m od mesta eksplozije);
- Tri vatrogasca koji su učestvovali u gašenju su poginula na licu mesta. Njihova tela su pronađena na rastojanju od 70 m od mesta eksplozije;
- Vozač kamion-cisterne koji je stajao 400 m od mesta eksplozije je poginuo od letećeg metalnog dela;
- Trinaest osoba koje su posmatrale nesreću sa udaljenosti daljoj od 300 m su povređeni i zbrinuti u bolnici. Povrede su bile od opekotina II stepena i višestrukih preloma do lakših opekotina, posekotina i modrica;
- Objekti u radijusu od 500 m su oštećeni.

#### Propusti:

- Nepoštovanje elementarnih propisa od strane vozača i kompanije-distributera TNG;
- Instalacija za pretakanje TNG-a na kamion cisterni je bila suviše izložena udaru;
- Potpuno neprimereno reagovanje vatrogasne jedinice;
- Neodgovarajuće reagovanje policije po pitanju uspostavljanja bezbednih zona.



Slika 6.: Mesto nesreće nakon eksplozije kamion cisterne TNG.

## Eksplוזija horizontalnog rezervoara za TNG kapaciteta 100 t u Sidneju

Oko 21:56 časova, 1. aprila 1990. godine, došlo je do oštećenja i eksplozije horizontalnog rezervoara za TNG kapaciteta 100 t u skladištu firme „Boral Gas“ u Sidneju. Rezervoar je oštećen i ispušteno je oko 47 tona tečnog naftnog gasa. Došlo je do BLEVE efekta, vatrena lopta se uzdizala nekoliko stotina metara u vazduh, a eksplozija se čula u celom Sidneju. Kao rezultat eksplozije, više hiljada ljudi je evakuisano iz okolnih predgrađa. Aerodrom u Sidneju je privremeno zatvoren. Pripadnici hitnih službi koji su reagovali, bili su izloženi opasnostima po život. Prisebnošću vatrogasaca, životi su spaseni i nije bilo žrtava.



Slika 7.: Izgled skladišta TNG nakon eksplozije

### Lokacija

TNG terminal je izgrađen 1969. godine i sastoji se iz više rezervoara kapaciteta 100 t. Nekoliko nedelja pre eksplozije, „Boral Gas“ je otpočeo proces instaliranja novih bezbednosnih sistema koji bi trebalo da u slučaju opasnosti omoguće izolaciju rezervoara od distribucionih cevovoda. Bilo je potrebno samo dve nedelje do završetka sistema, kada se eksplozija dogodila. Da su rezervoari bili izolovani, eksplozija bi bila izbegnuta.



Slika 8.: Skladište TNG pre eksplozije

### Redosled događaja

Dana 1. aprila, u skladištu je smešteno 346 t TNG. U večernjim satima, kada su zaposleni napustili postrojenje, mala curenja propana pojavila su se negde na razvodnom cevovodu ispod rezervoara br. 1. Došlo je do formiranja oblaka gasa u nivou tla. Do kontakta gasa sa izvorom paljenja došlo je oko 19:00h .

Između 19:00 h i 20:50 h, došlo je do jakog širenja požara. Širenje vatre je ubrzano zbog otkazivanja sigurnosnih hidrostatičkih ventila na razvodnom cevovodu tečne faze, usled topljenja metalnih cevi. Obzirom da su izolacioni ventili na TNG rezervoarima bili otvoreni, došlo je do neometanog curenja TNG i širenja vatre.

Oko 20:50 h, usled direktnog kontakta plamena iz cevovoda sa rezervoarom, naglo je porastao unutrašnji pritiskak u rezervoaru, do kritičnog nivoa. Sigurnosni ventil na rezervoaru 1 počeo je da se uključuje i isključuje kako bi se ublažio pritisak. Došlo je do paljenja oslobođenog gasa i formiranja plamena visine 40 m.



Slika 9.: Skladište TNG nakon eksplozije. Na slici se vidi postolje rezervoara br. 1 koji je odleteo u obližnji kanal

U 20:55 h, vatrogasna brigada je dobila hitan poziv. Vatrogasna brigada je stigla u 21:12 h i nadzirala rezervoar br. 1 koji je bio zahvaćen vatrom na sigurnosnom ventilu i na razvodnom cevovodu. Oko 21:19 h došlo je do aktiviranja sigurnosnog ventila na rezervoaru br. 2. Minut kasnije, pripadnici vatrogasne brigade su čuli piskav zvuk i povukli su se na bezbednu udaljenost od plamena.

U 21:39 h rezervoar br. 3 je pukao na vrhu poluloptastog kraja i formiran je procep dimenzija 300 x 75 mm. Nastao je plamen visine 80 m. Rezervoar je ispražnjen za 6 minuta. Između 21:39 h i 21:56 h, sigurnosni ventil na rezervoaru br. 1 ostao je stalno otvoren. Rezervoar br. 2 je takođe pukao na sličan način kao rezervoar br. 3. Toplotno zračenje je bilo toliko intenzivno da su gume na TNG cisternama parkiranim u blizini zavaćene vatrom, a na njihovim rezervoarima aktivirani su sigurnosni ventil. U 21:56 h rezervoar br. 1 je eksplodirao usled ključanja tečne faze i širenja gasa (BLEVE efekat). Rezultat eksplozije je nastanak vatrene lopte prečnika oko 200 m i visine 1 km u trajanju od 14 sekundi.

Glavni deo rezervoara je odleteo 150 m u obližnji kanal. Eksplozijom je uništena TNG cisterna parkirana pored rezervoara i 500 kVA elektro stanica. Vatrene lopte je izazvala požar u skladištima u neposrednoj blizini.



Slika 10.: Rezervoar br. 1 u kanalu

Požar je trajao do 1:00 h sledećeg jutra, kada su ga vatrogasci stavili pod kontrolu.

Faktori su doprineli požaru i eksploziji su:

- Skladište je u nedelju popodne zatvoreno, tako da nije bilo osoblja na licu mesta koje bi moglo da interveniše ili podigne uzbunu u ranoj fazi požara;
- Cevovodi i priključci su bili otvoreni, tako da bi potencijalno curenje dovelo do oslobađanja na stotine tona TNG;
- Protivpožarni alarmi i alarmi za curenje koji su instalirani nisu povezani sa vatrogasnom brigadom;
- Znaci za kontrolnim sistemima nisu mogli da se očitaju, tako da vatrogasci nisu bili u mogućnosti da uključe vodene raspršivače za hlađenje rezervoara;
- Hidrostatički sigurnosni ventil na priključnom cevovodu tečne faze TNG ispuštali su gas u smeru cevi koje su ispunjene gasom, što je izazvalo pucanje cevovoda i širenje vatre.

## 6. Identifikacija povredivih objekata i dobara na udaljenosti 1000 m od granice lokacije

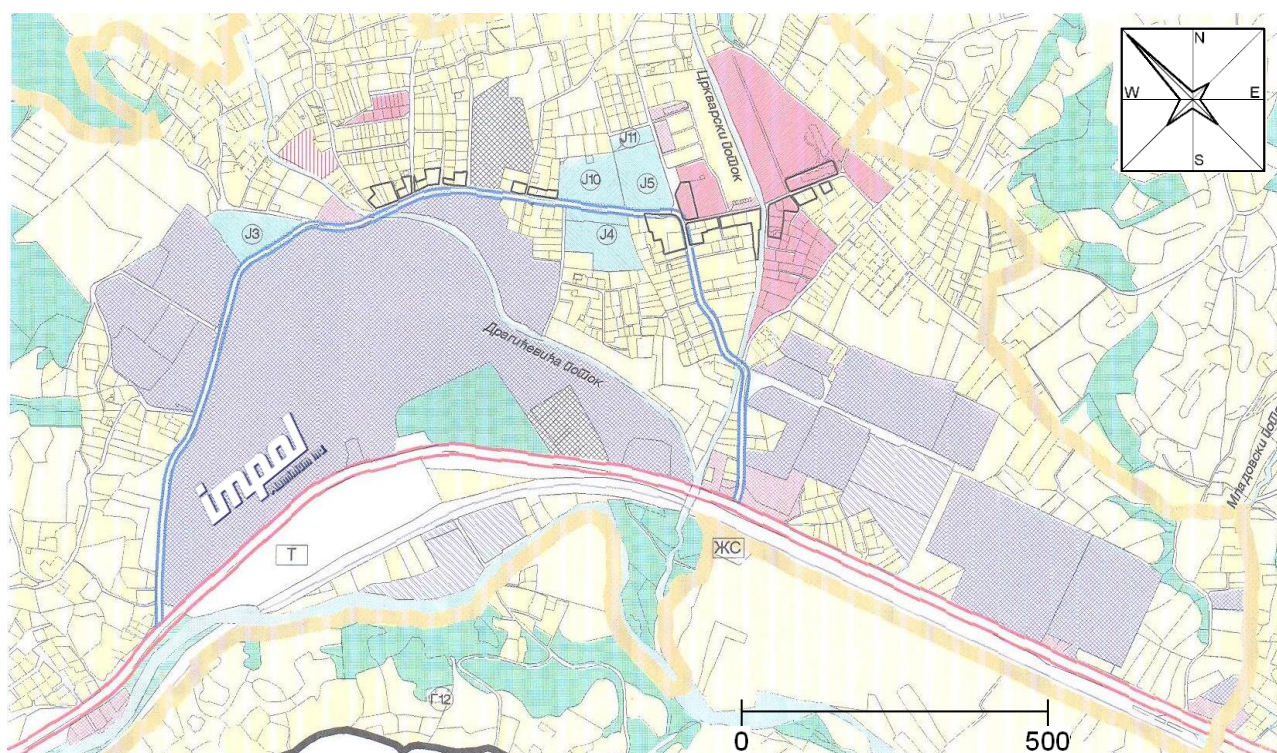
### 6.1 Procena broja ugroženih radnika u postrojenju

Rad u preduzeću je organizovan delom u jednoj smeni a delom u četvorosmenskom radu, zavisno od potreba u tehnološkom procesu. U sistemu Impol Seval su zaposlena ukupno 643 radnika (530 u Impol Seval a.d. i 113 u d.o.o. društvima). Oko 30 zaposlenih u d.o.o. društvima ne rade na lokaciji postrojenja. Od ukupnog broja radnika koji rade na lokaciji postrojenja, 360 radnika radi u prvoj smeni a po 130 u drugoj i trećoj smeni. Pored stalno zaposlenih radnika, u prvoj smeni se mogu nalaziti radnici preduzeća angažovanih po ugovoru kao i gosti preduzeća. Ukupan broj prisutih osoba u prvoj smeni se procenjuje na maksimalno 440 osoba.

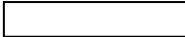
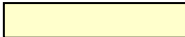
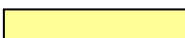




Radnici su raspoređeni na svojim radnim mestima u okviru objekata, unutar zatvorenih prostorija.

### 6.2 Procena broja ljudi izvan kompleksa koji mogu biti izloženi delovanju udesa

Prikaz gustine stanovanja u okolini postrojenja Impol Seval a.d. dat je na slici br. 11.



Slika 11.: Prikaz gustine stanovanja u okolini postrojenja Impol Seval a.d.

	Do 50 stanovnika / ha
	Od 50 do 120 stanovnika / ha
	Od 120 do 150 stanovnika / ha
	Preko 150 stanovnika / ha
	Poslovna zona, preko 200 stanovnika /ha
	Rekreativna zona
	Zelene površine

U neposrednoj blizini fabrike sa severoistočne strane se nalazi Valjaonica bakra u kojoj je zaposleno oko 1100 radnika.

Maksimalno procenjeni broj ugroženih osoba na rastojanju od 1000 m je oko 3100.

### 6.3 Identifikacija predškolskih ustanova, škola, zdravstvenih ustanova, stambenih objekata, tržnih i sportskih centara i drugih objekata koji eventualno mogu biti izloženi delovanju udesa

Tabela 8: *Objekti u blizini gasne stanice*

Br.	Vrste objekata (infrastruktura, industrija, školstvo, stanovanje)	Udaljenost od skladišta TNG (m)
1.	Najbliži zanatski objekti	150
2.	Najbliži pojedinačni stambeni objekat	175
3.	Bojovića naselje	350
4.	Zdravstvena stanica	615
5.	Stadion f.k. „Sevojno“	685
6.	Otvoreni bazen za kupanje	750
7.	Dečji vrtić	950
8.	Osnovna škola i pravoslavna crkva	1080
9.	Centralna zona naselja Sevojno	1150

### 6.4 Identifikacija ostalih objekata i dobara koji mogu biti izloženi efektima udesa u pogledu rušenja, paljenja ili kontaminacije

U neposrednoj blizini lokacije nema registrovanih prirodnih dobara, a najbliže registrovano prirodno dobro, Potpečka pećina, nalazi se u selu Potpeće 8 km jugoistočno od Sevojna.

Svi kapitalni objekti kulturnog i istorijskog značaja (muzej, biblioteka, pozorište i sl.) locirani su u centralnim delovima grada Užica (udaljenost 6 km).

Objekat od kulturno istorijskog značaja je pravoslavna crkva u centralnoj zoni Sevojna, udaljena od postrojenja 1000 m. Jedino zaštićeno kulturno dobro u blizini kompleksa je

zgrada nekadašnje poljoprivredne škole, izgrađena 1932. godine, u kojoj je bila smeštena bolnica u toku II svetskog rata, zatim hotel, a u kojoj je sada poslovni prostor preduzeća „Mlekara“ Sevojno.

Tabela 9.: *Ugroženi objekti u okolini gasne stanice*

Br.	Vrste objekata (infrastruktura, industrija, školstvo, stanovanje)	Udaljenost od skladišta TNG (m)
1.	Državni put IB reda br. 23 Požega - Užice	53
2.	Pruga Bar-Beograd	150
3.	Reka Đetinja	90
4.	Mlekara „Sevojno“	425
5.	Zdravstvena stanica	615
6.	Benzinska stanica „NIS“	400
7.	Proizvodne hale i poslovne zgrade Valjaonice bakra Sevojno a.d.	Neposredno uz Impol Seval a.d.

Situacioni crtež okoline postrojenja sa objektima mogu biti izloženi efektima udesa dat je u prilogu br. 5.

## 7. Procena mogućeg nivoa udesa

### Procena širine povredive zone

Procena širine povredive zone se vrši na osnovu rezultata dobijenih modeliranjem efekata. Povrediva zona, zavisno od primenjenog modela, može imati oblik kruga, isečka kruga, elipse, perjanice i dr. U grafičkim priložima, opasna zona disperzije je prikazana u obliku perjanice, a u obliku kruga ili njegovog isečka povrediva zona.

Povrediva zona je određena proračunom u programskom paketu, na osnovu procene:

- širenja gasova;
- posledica od eksplozije;
- posledica od požara;
- zdravstvenih efekata.

### Procena posledica od eksplozije

Posledice od eksplozije procenjuju se na osnovu visine nadpritiska udarnog talasa od centra eksplozije i povredivih objekata. Procena posledica od eksplozije obuhvata procenu posledica po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu i procenu štete na građevinskim objektima.

Prema posledicama za ljude utvrđuju se zone u kojima može da nastane trenutna smrt, teške povrede, lakše povrede i bezbednosne zone:

Toplotna radijacija vatrene lopte

Crvena zona: 10.0 kW/m<sup>2</sup>, potencijalno smrtonosno u roku od 60 s

Narandžasta zona: 5.0 kW/m<sup>2</sup>, opekotine II stepena u roku od 60 s  
Žuta zona: 2.0 kW/m<sup>2</sup>, bol u roku od 60 s

Eksplוזija oblaka gasa, uticaj nadpritiska

Crvena zona: 8 psi, oštećenje zgrada  
Narandžasta zona: 3.5 psi, moguće ozbiljno povređivanje  
Žuta zona: 1 psi, podrhtavanje staklenih površina

## Procena posledica od požara

Posledice od požara se procenjuju na osnovu:

- nivoa toplotnog zračenja (kW/m<sup>2</sup>);
- nivoa toplotne doze (kJ/m<sup>2</sup>);
- trajanja toplotnog zračenja;
- oslobađanja, interakcije i transformacije opasnih materija uz smanjenje kiseonika u zoni požara;
- udarnog vazdušnog talasa (nadpritisak).

Negativne posledice požara procenjuju se na osnovu proračuna maksimalno mogućih količina zapaljive materije koja sagori u najkraćem mogućem vremenu. Prema posledicama za ljude utvrđuju se zone u kojima može da nastane trenutna smrt, teška trovanja, lakša trovanja i bezbedne zone.

Posledice požara su rađene za slučajeve toplotne radijacije iz vatrenog mlaza, BLEVE ili UVCE. Kriterijum za granične vrednosti korišćene vrednosti od 10, 5 i 2 kW/m<sup>2</sup> kao toplotne radijacije koje izazivaju smrt, opekotine II stepena ili bol pri ekspoziciji od 60 s.

## Procena zdravstvenih efekata

Procena zdravstvenih efekata se vrši na osnovu:

- načina na koji deluje opasna materija (vrsta toksičnog efekta: reverzibilni, irever. i dr.),
- načina trovanja (inhalacijom, preko kože ili preko usta),
- doze unete u organizam s obzirom na vreme i koncentraciju opasne materije,
- načina oslobađanja (naglo oslobađanje velikih količina, hronična ekspozicija malim koncentracijama i sl.),
- načina individualnog odgovora na izloženost opasnim efektima prikazan kroz odnos doza/efekat i doza/odgovor,
- osobina opasnih materija (kancerogene, mutagene, teratogene).

U analiziranim slučajevima je veća opasnost od eksplozije nego od gušenja ili trovanja. Prema posledicama za ljude, proračunom se utvrđuju potencijalno otrovne zone:

Crvena zona: AEGL-3  
Narandžasta zona: AEGL-2  
Žuta zona: AEGL-1

AEGL-1 je koncentracija (ppm ili  $\text{mg}/\text{m}^3$ ) supstance u vazduhu iznad koje se pretpostavlja da će populacija osetiti neugodnost, iritaciju i asimptomatske uticaje.

AEGL-2 je koncentracija (ppm ili  $\text{mg}/\text{m}^3$ ) supstance u vazduhu iznad koje se pretpostavlja da će populacija osetiti nepovratne ili druge ozbiljne, dugotrajne štetne posledice po zdravlje ili smanjenje mogućnosti za bežanje.

AEGL-3 koncentracija (ppm ili  $\text{mg}/\text{m}^3$ ) supstance u vazduhu iznad koje se pretpostavlja da populacija može doživeti uticaje na zdravlje opasne po život ili smrt.

## Rezultati analize

Osnovni cilj analize je utvrđivanje širine povredivih i opasnih zona u slučaju akcidenata. Na osnovu rezultata se utvrđuju potencijalno povredivi objekti i definišu postupci odgovora na udes u akcidentnim situacijama.

Rezultati se koriste za:

- Identifikaciju povredivih zone kod akcidentnih ispuštanja
- Planiranja odgovora na udes
- Prostornog planiranja
- Sprečavanja panike

## Prikaz rezultata proračuna

Analizirane kategorije slučajeva se prikazuju kao crvena, narandžasta i žuta zona, u skladu sa usvojenim kriterijumima.

## 7.1 Modeliranje efekata

Rezultati proračuna su dati u obliku dijagrama i mapa u kojima su označene opasne i povredive zone. Kod proračunavanja je korišćen programski paket ALOHA, američke Agencije za zaštitu životne sredine (EPA). Zbog povezanosti rezervoara i male razdaljine, kao i male verovatnoće da u slučaju udesa na jednom, neće doći do oštećenja i na drugom rezervoaru, u proračunu su dva TNG rezervoara razmatrana kao jedan rezervoar ukupne zapremine  $200 \text{ m}^3$ .

Modelirane su posledice udesa za sledeće slučajeve:

1. „Bleve“ efekat na horizontalnom rezervoaru TNG zapremine  $200 \text{ m}^3$ ;
2. Curenje iz kratke cevi ili ventila na horizontalnom rezervoaru zapremine  $200 \text{ m}^3$  (TNG izlazi iz rezervoara i gori);
3. Curenje iz kratke cevi ili ventila na horizontalnom rezervoaru zapremine  $200 \text{ m}^3$  (TNG izlazi iz rezervoara bez gorenja);
4. Curenje iz kratke cevi ili ventila na horizontalnom rezervoaru zapremine  $200 \text{ m}^3$  (nadpritisak - sila eksplozije usled paljenja oblaka gasa);
5. Curenje iz otvora na horizontalnom rezervoaru zapremine  $200 \text{ m}^3$  (nadpritisak-sila eksplozije usled paljenja oblaka gasa).

Prikaz potencijalno otrovnih zona dat je za slučaj br. 3 (curenje gasa iz rezervoara bez gorenja).

#### PODACI O LOKACIJI:

Lokacija: SEVOJNO, SRBIJA

Broj izmena vazduha po satu: 0.37

Vreme: 22. April, 2013 10:20 h

#### PODACI O HEMIHALIJI:

Naziv hemikalije: Propan Molarna masa: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Tačka ključanja: -43.1° C

Napon pare na ambijentalnoj temperaturi: veći od 1 atm

Saturaciona koncentracija: 1,000,000 ppm ili 100.0%

#### KLIMATOLOŠKI PODACI:

Vetar: 1 m/s pravac SZ na 3 metra

Talasavost terena: otvoren prostor

Temp vazduha: 20° C

Bez inverzije

Pokrivenost oblacima: 5 desetina

Klasa stabilnosti: B

Relativna vlažnost: 75%

### 1. „Bleve“ efekat na horizontalnom rezervoaru TNG zapremine 200 m<sup>3</sup>

#### IZVOR:

BLEVE zapaljive tečnosti u horizontalnom cilindričnom rezervoaru

Prečnik rezervoara: 4.05 m; Dužina rezervoara: 15.5 m

Zapremina rezervoara: 200 m<sup>3</sup>

Rezervoar sadrži tečnost

Unutrašnja temperatura skladištenja: 20° C

Masa hemikalije: 75 t; Rezervoar je napunjen 67%

Procenat ukupne mase hemikalije u vatrenoj lopti: 100%

Prečnik vatrene lopte: 237 m; Trajanje vatrene oblaka: 15 s.

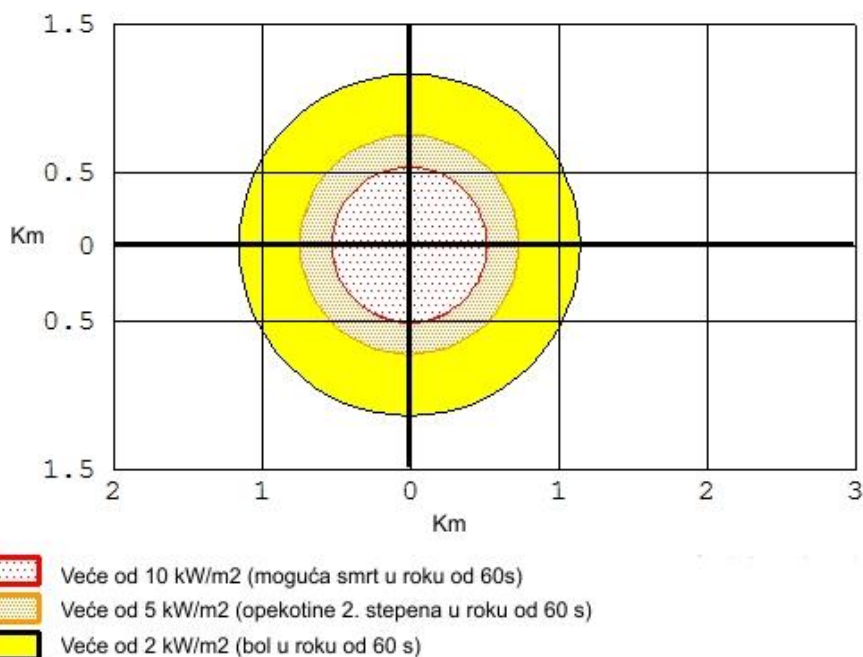
#### UGROŽENA ZONA:

Modelovana pretnja: Toplotna radijacija vatrene lopte

Crveno : 522 m --- (10.0 kW/m<sup>2</sup>) = moguća smrt u roku od 60 s.

Oranž: 737 m --- (5.0 kW/m<sup>2</sup>) = opekotine 2. stepena u roku od 60 s.

Žuto: 1.1 km --- (2.0 kW/m<sup>2</sup>) = bol u roku od 60 s.



Prikaz ugrožene zone na mapi Sevojna dat je u prilogu br. 6.

## 2. Curenje iz kratke cevi ili ventila na horizontalnom rezervoaru zapremine 200 m<sup>3</sup> (TNG izlazi iz rezervoara i gori)

IZVOR:

Curenje iz kratke cevi ili ventila na horizontalnom rezervoaru

Zapaljiva hemikalija gori i izlazi iz rezervoara

Prečnik rezervoara: 4,05 m; Dužina rezervoara: 15.5 m

Zapremina rezervoara: 200 m<sup>3</sup>

Rezervoar sadrži tečnost; Unutrašnja temperatura: 20° C

Masa hemikalije: 75 t; Rezervoar je napunjen 67%

Prečnik kužnog otvora: 8 cm

Otvor je na visini od 0.5 m od dna rezervoara

Maksimalna dužina plamena: 31 m; Trajanje plamena: 46 min.

Maksimalni stepen sagorevanja: 1,980 kg/min.

Ukupna izgorela količina: 67,585 kg

Napomena: hemikalija izlazi iz rezervoara sagoreva u obliku vatrenog mlaza.

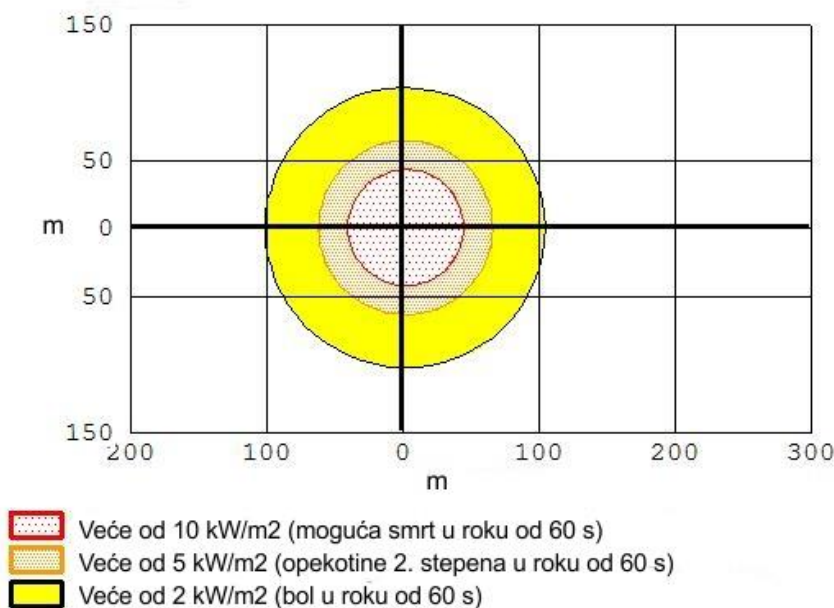
UGROŽENA ZONA:

Modelovana pretnja: Toplotna radijacija vatrenog mlaza

Crveno: 45 m --- (10.0 kW/m) = moguća smrt u roku od 60 s

Oranž: 66 m --- (5.0 kW/m<sup>2</sup>) = opekotine 2. stepena u roku od 60 s

Žuta: 105 m --- (2.0 kW/m<sup>2</sup>) = bol u roku od 60 s



Prikaz ugrožene zone na mapi Sevojna dat je u prilogu br 7.

### 3. Curenje iz kratke cevi ili ventila na horizontalnom rezervoaru zapremine 200 m<sup>3</sup> (TNG izlazi iz rezervoara bez gorenja)

IZVOR:

Curenje iz kratke cevi ili ventila na horizontalnom rezervoaru

Zapaljiva hemikalija izlazi iz rezervoara (bez gorenja)

Prečnik rezervoara: 4.05 m; Dužina rezervoara: 15.5 m

Zapremina rezervoara: 200 m<sup>3</sup>

Rezervoar sadrži tečnost. Unutrašnja temperatura: 20° C

Masa hemikalije: 75 t; Rezervoar je napunjen 67%

Prečnik kužnog otvora: 8 cm

Otvor je na visini od 0.5 m od dna rezervoara

Vreme oslobađanja: 46 min.

Maksimalni stepen ispuštanja: 1,940 kg/min (prosečna vrednost)

Ukupna oslobođena količina: 67,585 kg

Napomena: Hemikalija se oslobađa kao smeša gasa i aerosola (dvofazni tok).

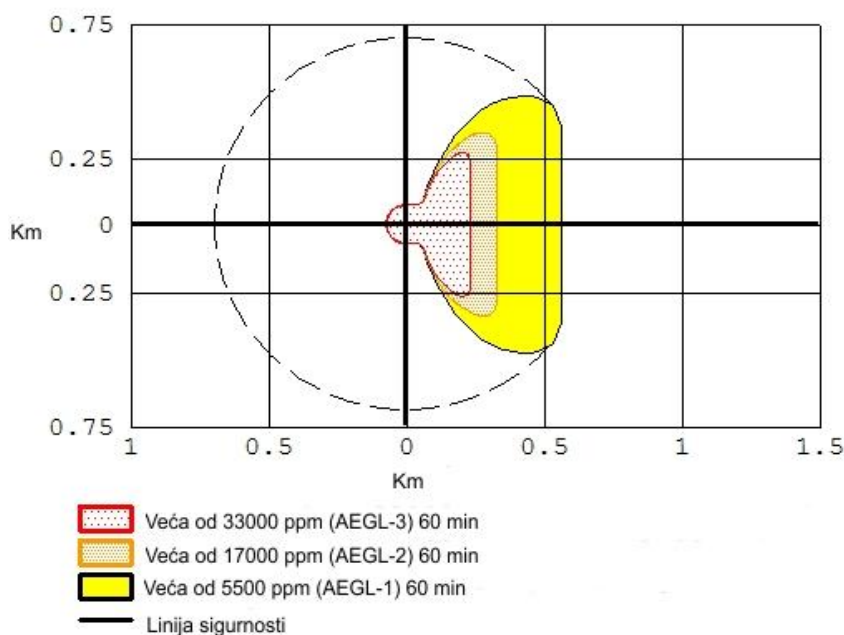
UGROŽENA ZONA:

Pokrenut model: Teški gas

Crveno : 232 m --- (33000 ppm = AEGL-3 [60 min])

Oranž: 328 m --- (17000 ppm = AEGL-2 [60 min])

Žuto: 564 m --- (5500 ppm = AEGL-1 [60 min])



Prikaz ugrožene zone na mapi Sevojna dat je u prilogu br 8.

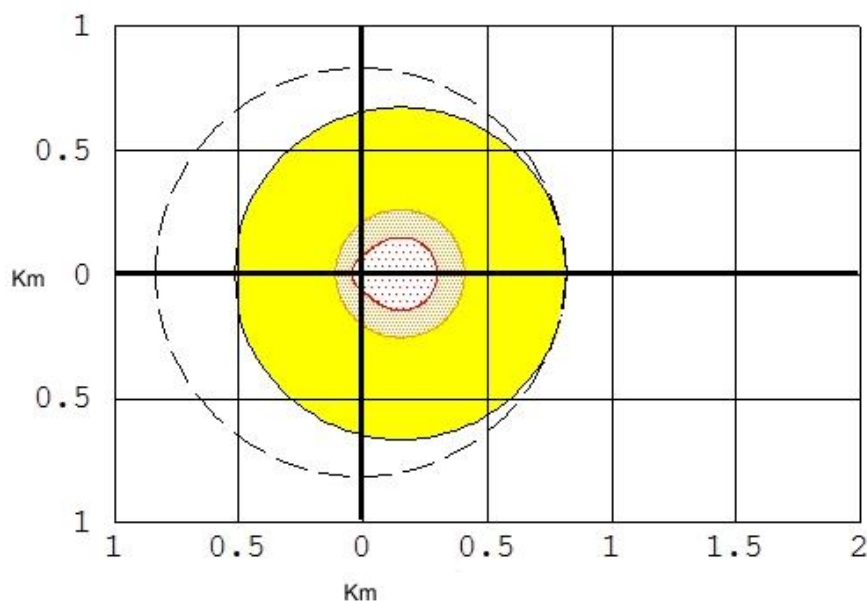
#### 4. Curenje iz kratke cevi ili ventila na horizontalnom rezervoaru zapremine 200 m<sup>3</sup> (nadpritisak - sila eksplozije usled paljenja oblaka gasa)

IZVOR:

Curenje iz kratke cevi ili ventila na horizontalnom rezervoaru  
 Zapaljiva hemikalija izlazi iz rezervoara (bez gorenja)  
 Prečnik rezervoara: 4.05 m ; Dužina rezervoara: 15.5 m  
 Zapremina rezervoara: 200 m<sup>3</sup>  
 Rezervoar sadrži tečnost; Unutrašnja temperatura: 20° C  
 Masa hemikalije: 75 t; Rezervoar je napunjen 67%  
 Prečnik kužnog otvora: 8 cm  
 Otvor je na visini od 0.5 m od dna rezervoara  
 Vreme oslobađanja: 46 min.  
 Maksimalni stepen ispuštanja: 1,940 kg/min (prosečna vrednost)  
 Ukupna oslobođena količina: 67,585 kg  
 Napomena: Hemikalija se oslobađa kao smeša gasa i aerosola (dvofazni tok).

UGLOŽENA ZONA:

Modelovana pretnja: Nadpritisak (sila eksplozije) usled paljenja oblaka gasa  
 Način paljenja: paljenje usled detonacije  
 Pokrenut model: Teški gas  
 Crveno : 303 m --- (8.0 psi = rušenje objekata)  
 Oranž: 413 m --- (3.5 psi = verovatan nastanak teških povreda)  
 Žuto: 823 m --- (1.0 psi = pucanje stakala)



- Veći od 8 psi (uništenje objekata)
- Veći od 3.5 psi (verovatan nastanak ozbiljnih povreda)
- Veći od 1 psi (pucanje stakala)
- Linija sigurnosti

Prikaz ugrožene zone na mapi Sevojna dat je u prilogu br. 9.

## 5. Curenje iz otvora na horizontalnom rezervoaru zapremine 200 m<sup>3</sup> (nadpritisak-sila eksplozije usled paljenja oblaka gasa)

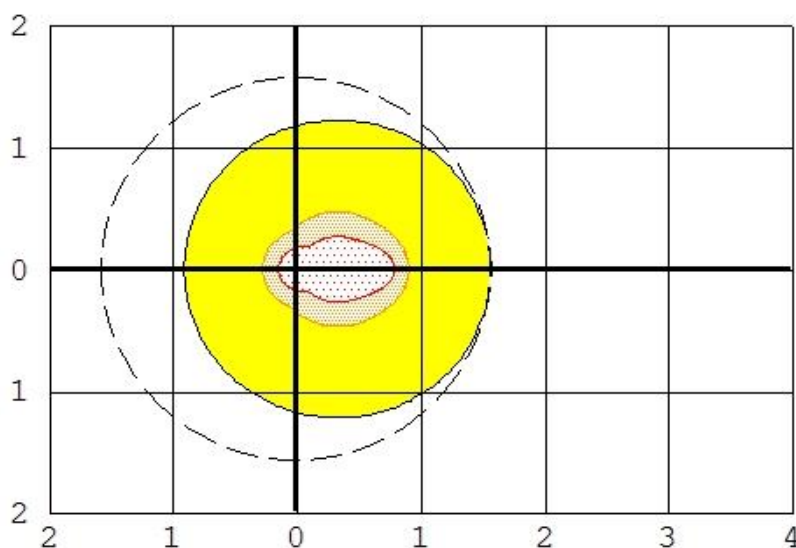
IZVOR:





Curenje iz otvora na horizontalnom rezervoaru  
 Zapaljiva hemikalija izlazi iz rezervoara (bez gorenja)  
 Prečnik rezervoara: 4.05 m      Dužina rezervoara: 15.5 m  
 Zapremina rezervoara: 200 m<sup>3</sup>  
 Rezervoar sadrži tečnost      Unutrašnja temperatura: 20° C  
 Masa hemikalije: 75 t      Rezervoar je napunjen 67%  
 Dužina otvora: 200 cm      Širina otvora: 20 cm  
 Otvor je na 3 m od dna rezervoara  
 trajanje oslobađanja: 1 min.  
 Maksimalni stepen ispuštanja: 1,030 kg/s (prosečna vrednost)  
 Ukupno oslobođena količina: 61,689 kg  
 Napomena: Hemikalija se oslobađa kao smeša gasa i aerosola (dvofazni tok).

UGROŽENA ZONA:

Modelovana pretnja: Nadpritisak (sila eksplozije) usled paljenja oblaka gasa  
 Način paljenja: paljenje usled detonacije  
 Pokrenut model: Teški gas  
 Crveno : 793 m --- (8.0 psi = rušenje objekata)  
 Oranž: 910 m --- (3.5 psi = verovatan nastanak teških povreda)

Žuto: 1.6 km --- (1.0 psi = pucanje stakala)



-  Veći od 8 psi (rušenje objekata)
-  Veći od 3.5 psi (verovatan nastanak ozbiljnih povreda)
-  Veći od 1 psi (pucanje stakala)
-  Linija sigurnosti

Prikaz ugrožene zone na mapi Sevojna dat je u prilogu br. 10.

### Procena mogućeg nivoa udesa u skladu sa Seveso II direktivom

Određivanjem mogućeg nivoa udesa utvrđuje se koji od sledećih pet nivoa udesa može imati, s obzirom na mesto nastanka i obim negativnih posledica i to:

- I nivo - nivo opasnih instalacija - negativne posledice udesa su ograničene na deo instalacije ili celu instalaciju, ne očekuju se negativne posledice po širu okolinu;
- II nivo - nivo industrijskog kompleksa - negativne posledice udesa su zahvatile jedan deo ili ceo industrijski kompleks, ne očekuju se negativne posledice po širu okolinu;
- III nivo - opštinski nivo - negativne posledice udesa su se sa industrijskog kompleksa prenele na okolinu i očekuju se posledice na delu ili celoj teritoriji opštine, odnosno grada;
- IV nivo - regionalni nivo - negativne posledice udesa se mogu proširiti na teritoriju više opština;
- V nivo - međunarodni nivo - udes je veoma širokih razmera i njegove negativne posledice prete da se prošire van granica Republike, pa je neophodno uključivanje nadležnih saveznih organa radi uspostavljanja međunarodne saradnje u cilju preduzimanja adekvatnog odgovora na udes.

Verovatnoća nastanka udesa procenjuje se na osnovu podataka o događajima i udesima na istim ili sličnim instalacijama kod nas i u svetu (međunarodna baza podataka) i podataka dobijenih identifikacijom opasnosti. Shodno tome, može se zaključiti da se negativne

posledice udesa mogu proširiti izvan granica kompleksa (III nivo), bez mogućnosti uticaja na teritoriju regiona.

### Kategorije posledica

Ozbiljnost posledica se može izraziti kvalitativno. Posledice u smislu potencijalnih žrtava, povređivanja, štetnih posledica po zdravlje i okolinu se mogu prikazati korišćenjem definicija iz naredne tabele.

Tabela 10.: *Definicija kategorija posledica*

Kategorija	Definicija
Katastrofalne	Smrt, ireverzibilna oštećenja okoline, prestanak rada sistema.
Ozbiljne	Ozbiljne povrede, ozbiljne bolesti, dugotrajna oštećenja okoline, velika šteta na postrojenju.
Male	Manje povrede i oboljenja, kratkotrajna oštećenja okoline, manja šteta na postrojenju.
Zanemarljive	Zanemarljive povrede, zanemarljivi zdravstveni problemi, nema štete po okolinu ili je zanemarljiva, nema štete na postrojenju ili je zanemarljiva.

### Kategorije rizika

Odnos između posledica i frekvencije se kombinuje, čime se predviđa rizik povezan sa pojedinačnim opasnostima. Kategorije rizika se određuju na osnovu donje tabele.

Tabela 11.: *Određivanje kategorije rizika*

Frekvencija	Posledice			
(Učestalost)	Katastrofalne	Ozbiljne	Male	Zanemarljive
Visoka	1	1	2	3
Srednja	1	1	2	3
Niska	1	2	3	3
Neznatna	2	3	3	3

Značenje oznaka:

	1 – Kategorija 1: Akcidenti velikih razmera
	2 – Kategorija 2: Srednji rizik od akcidenata
	3 – Kategorija 3: Nizak rizik od akcidenata

Na osnovu usvojene neznatne verovatnoće nastanka udesa i katastrofalnih mogućih posledica, **rizik se ocenjuje kao srednji**, kategorija 2, obavezna primena principa ALARP.

Rizici moraju biti svedeni na ALARP nivo, tj. na najniži praktično izvodljivi nivo. Ovo znači da se rizik mora balansirati u odnosu na vreme, troškove i teškoće preduzimanja mera za redukciju ili neutralisanje rizika.

Sagledavanjem mogućeg nivoa udesa može se zaključiti da se pri najnepovoljnijim uslovima, mogući nivo udesa može proširiti dugotrajno na industrijski kompleks i kratkotrajno na delove naselja čime se **nivo udesa utvrđuje kao treći nivo**.

Na osnovu mogućih posledica po život i zdravlje ljudi kao i životnu sredinu **rizik se ocenjuje kao srednji**, dok se na osnovu usvojenog srednjeg rizika može konstatovati da **moгуće posledice mogu biti ozbiljne**.

## 8. Dokazi o posedovanju odgovarajućih uputstava i dokumentacije

### 8.1 Uputstva za rad i održavanje

Dokumentacija koja se odnosi na uputstva za rad i održavanje skladišta TNG, isparivačko-redukciona stanice i kotlarnice, kao i rukovanje protivpožarnim uređajima, dostupna je na lokaciji postrojenja. Svi važeći dokumenti su označeni identifikacionim brojem i dostupni zaposlenima. U tabeli br. 12 su dati nazivi i oznake uputstava za rukovanje opremom za skladištenje i upotrebu TNG (gasnom stanicom) i protivpožarnim uređajima.

Celokupnom instalacijom mogu rukovati samo lica obučena za tu svrhu posla i službena lica distributera. O radu gasne stanice vode se zapisi u dnevniku rada (interni dokument sa oznakom OPIF-09-011-01)

Tabela 12.: Uputstva za rad sa TNG stanicom i protivpožarnim uređajima

POSTUPCI I RADNA UPUTSTVA	
Proizvodnja i distribucija propan-butan, prirodnog i mešanog gasa	OPIF-09-011
Uzimanje uzoraka propan butan gasa	IF-42-001
Rukovanje unutrašnjim hidrantima	IF-42-0001
Za primenu mera zaštite prilikom prisustva na mašinama i postrojenjima koja su štice sa automatskim CO <sub>2</sub> uređajima za gašenje požara	IF-42-0002
Rukovanje spoljnim nadzemnim hidrantima	IF-42-0004
Rukovanje spoljnim podzemnim hidrantima	IF-42-0007
Bezbedan rad uređaja mašina i prostora ugroženih eksplozivnim smešama I	IF-42-0008
Bezbedan rad uređaja mašina i prostora ugroženih eksplozivnim smešama II	IF-42-0009
Bezbedan rad uređaja mašina i prostora ugroženih eksplozivnim smešama III	IF-42-0010
Bezbedan rad pri skladištenju i manipulaciji sa bocama za tehničke gasove	IF-42-0011
Za rad pod izolacionim aparatima	IF-42-0012
Smenske aktivnosti - vodosnabdevanje	IF-42-0014
Smensko uputstvo za dežurnog vatrogasca	IF-42-0015
Rad elektromotorne pumpe za pretakanje CO <sub>2</sub>	IF-42-0016
Pogonsko uputstvo vodosnabdevanja	IF-42-0017

UPUTSTVA ZA RUKOVANJE	
Rukovanje kotlarnicom	IF-43-0001
Rukovanje kompresorskom stanicom	IF-43-0002
Rukovanje gasnom stanicom	IF-43-0003

UPUTSTVA ZA BEZBEDAN RAD	
Tečni naftni gas -TNG	KP-48-0103
Gasna smeša - metan / sintetički vazduh	BZ-48-0115
Uputstvo za bezbedan rad sa prirodnim gasom (metanom)	BZ-48-0116

DNEVNICI I PLANOVİ PREGLEDA	
Dnevnik rada postrojenja za TNG, prirodni i mešani gas	OPIF-09-011-01
Godišnji plan preventivnih pregleda, čišćenja i podmazivanja postrojenja za propan butan, prirodni i mešani gas	OPIF-09-011-02

## 8.2 Uputstvo za redovno/vanredno zaustavljanje

Detaljno uputstvo za pokretanje i zaustavljanje postrojenja gasne stanice definisano je u radnim uputstvom Sektora infrastrukture „Rukovanje gasnom stanicom“, oznaka dokumenta IF-43-0003. Radno uputstvo je dostupno svim rukovaocima gasne stanice, na radnim mestima.

## 8.3 Uputstvo za puštanje u rad postrojenja ili dela postrojenja

Detaljno uputstvo za puštanje u rad postrojenja gasne stanice definisano je radnim uputstvom Sektora infrastrukture „Rukovanje gasnom stanicom“, oznaka dokumenta IF-43-0003.

## 8.4 Dokumenta o internoj prover i pregledima postrojenja

Shodno zakonskim propisima i internim uputstvima, na svim objektima predviđenim za skladištenje i distribuciju tečnog naftnog gasa sprovode se preventivni pregledi. Rukovaoci su dužni da sprovode svakodnevne preglede rezervoara i opreme, a ako je potrebno i hlađenje rezervoara.

Evidencija o pregledu TNG rezervoara od strane inspekcije za opremu pod pritiskom, vodi se u ispravama suda i revizionim knjigama rednih brojeva 7317 i 1317 (dato u prilogu br. 11). Pregledi sprovedeni od strane ovlašćenih lica upisuju se u isprave suda i overevaju pečatom. Isprave sudova pod pritiskom su dostupne na lokaciji postrojenja.

Shodno propisima kojima se uređuje pregled opreme pod pritiskom, sprovodi se redovna godišnja kontrola svih unutrašnjih gasnih instalacija. Poslednji pregled unutrašnjih gasnih instalacija sproveden je 2023. godine od strane ovlašene organizacije “Gas-Teh” d.o.o. Indija. Pregledom su obuhvaćene sledeće aktivnosti:

- vizuelni pregled spoljnog stanja instalacije (kompletnost opreme, farba, korozija, meh. oštećenja);
- provera zaptivenosti prirubničkih i navojnih spojeva;
- provera unutrašnje nepropusnosti ugrađene opreme;
- provera funkcionalnosti gasne opreme;
- provera i podešavanje regulacione, sigurnosne i zaporne armature;
- provera ventila sigurnosti;
- optimizacija procesa sagorevanja.

Izveštaj sadrži rezultate ispitivanja svih regulaciono-sigurnosnih gasnih armatura: regulatora pritiska, sigurnosno-prekidnih ventila, stabilizatora pritiska gasa, ventila sigurnosti itd.

Izveštaj br. 233200379/23 od 14.06.2023. je dostupan na lokaciji postrojenja. Zbog obimnog sadržaja u prilogu br. 11 data je prva strana Izveštaja.

## **9. Mere prevencije za sprečavanje i smanjenje mogućnosti nastanka hemijskog udesa**

### **9.1 Mere pri projektovanju i izgradnji**

Mere prevencije opasnosti od udesa je primenjena u postupku projektovanja i u toku rada TNG instalacija. Projektom su predviđene sve tehničke mere za bezbedan rad postrojenja. Postrojenje za skladištenje i distribuciju TNG je izgrađeno u skladu sa projektom predviđenim rešenjima i za sve objekte je ishodovana Upotrebna dozvola broj 07 broj 351-62/99 od 11.11.1999., izdata od Odeljenja za urbanizam, građevinarstvo i stambeno komunalne poslove Opštinske uprave Užice.

Funkcionalnost i bezbedna eksploatacija obezbeđena je primenom propisanih mera u pogledu održavanja opreme, protivpožarne zaštite i zaštite na radu.

Mere zaštite od požara su potpuno primenjene na svim objektima ugradnjom projektovane protivpožarne opreme.

Primena identifikacije opasnosti se sprovodi u toku svakodnevnih radnih aktivnosti. Redovni remont opreme se vrše u skladu sa predviđenim planom.

Mere vezane za zaštitu na radu se u kontinuitetu sprovode prema procedurama definisanim od strane proizvođača i uz kontrolu nadležnih inspeksijskih organa.

### **9.2 Tehničko – tehnološke mere**

Tehničko tehnološke mere za bezbedan rad postrojenja definisane su u obavezujućim uputstvima za rukovaoce gasnim instalacijama. Rukovaoci TNG postrojenja imaju obavezu da:

- sprovode bezbedno puštanje u rad i isključivanje opreme,
- svakodnevno brinu o funkcionalnosti i ispravnosti opreme,
- blagovremeno izveštavaju nadređene o uočenim nedostacima na instalaciji i protivpožarnoj opremi,
- kontrolišu rad opreme i prate odgovarajuće parametre (temperatura, pritisak).
- vode knjigu u koju unose svakodnevna zapažanja i uočene kvarove na instalaciji.
- redovno kontrolišu i ispituju elemente gasne instalacije (sudove pod pritiskom, ventili, cevovodi, creva itd.).

### 9.3 Mere protivpožarne zaštite

Kako bi se na najmanju moguću meru svela mogućnost nastanka udesa, na postrojenju gasne stanice koriste se tehnologije i oprema koja obezbeđuje pouzdan rad postrojenja. Pored toga, preduzimaju se stalne mere usmerene ka poboljšanju i unapređenju sigurnosti postrojenja.

Preventivne mere za suzbijanje rizika od požara su:

- rezervoari za TNG i oprema pod pritiskom se redovno kontroliše i ispituje (posebno ispitivanja pritiska),
- sprovode se redovna ispitivanja hidrantske mreže, električnih instalacija, mašina i uređaja, gromobranske instalacije,
- izvedeni su, uređeni i označeni evakuacioni putevi,
- za poslove zaštite od požara organizovana je vatrogasna jedinica preduzeća,
- rezervoari su smešteni na propisanom međusobnom rastojanju i rastojanju od okolnih objekata,
- osiguran je pristup za vatrogasna vozila iz dva pravca,
- rezervoari su zaštićeni gromobranskom instalacijom,
- instalirani su uređaji za hlađenje rezervoara i kamion cisterni na pretakalištu,
- radnici su osposobljeni za početno gašenje požara,
- pregled i servisiranje vatrogasnih aparata se obavlja u propisanim rokovima, i o tome vodi evidencija,
- mašine koje predstavljaju posebnu opasnost su posebno zaštićene stabilnim instalacijama za gašenje požara pomoću CO<sub>2</sub>,
- u blizini radnih mesta su ravnomerno raspoređeni ručni prenosni aparati za gašenje požara.

### 9.4. Organizacione i druge mere

Organizacione mere koje se stalno sprovode u cilju osiguravanja visokog nivoa bezbednosti postrojenja su:

- na portirnicama je organizovana kontrola ulaza i izlaza i čuvarska služba u vremenu od 0-24 h, kao i neprekidan senzorski/video nadzor;
- redovno se sprovodi osposobljavanje radnika za bezbedan rad prilikom zaposlenja, kod promena u procesu rada i/ili kod promene radnog mesta;
- redovno se sprovode se lekarski pregledi, kao i periodični pregledi za zaposlene na radnim mestima s posebnim uslovima rada;
- područja u kojima se može pojaviti požar i eksplozivna atmosfera u meri da ugrožavaju bezbednost i zdravlje radnika označena su znakovima upozorenja;
- prilikom punjenja/pražnjenja kamion cisterni spuštana je rampa na ulasku u područje punjenja/pražnjenja;
- prostor oko rezervoara TNG je ograđen, obeležen i obezbeđen;
- rezervoari su zaštićeni od udara vozila.

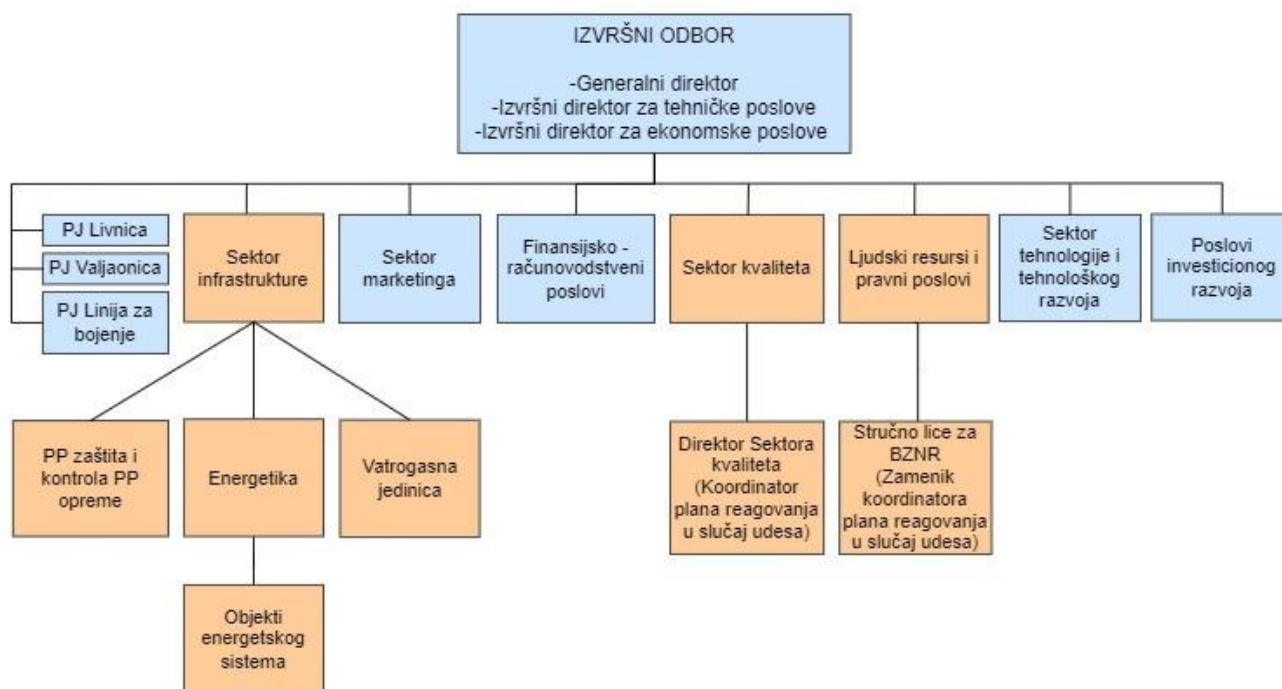
O vanrednom događaju koji može ugroziti okolinu i izazvati opasnost po život i zdravlje ljudi, Vođa koordinacionog tima ili od njega ovlašćena osoba informiše javnost putem elektronskih medija, lokalnih radio stanica ili štampe.

U slučaju vanrednog događaja koji se može manifestovati u vidu propuštanja ili isticanja opasnih materija na procesnoj, manipulativnoj ili skladišnoj opremi, zaposleni su dužni da odmah preduzmu potrebne radnje za sprečavanje daljeg propuštanja (u skladu sa Radnim uputstvima), izvrše dojavu Vatrogasnoj jedinici Impol Seval a.d. i obaveste neposrednog rukovodioca.

## 10. Plan reagovanja u slučaju udesa

### 10.1 Organizaciona šema operatera

Na dijagramu br. 3 prikazana je organizaciona šema Društva Impol Seval, sa organizacionim jedinicama i značajnim celinama i odgovornim osobama sa aspekta zaštite od hemijskog udesa.



Mere i postupci bezbednosti i zaštite na radu obuhvataju i izradu, praćenje i sprovođenje podzakonskih akata, normativa i standarda koji se odnose na ovu oblast. Obezbeđeni su uslovi za bezbedan rad i zdravu radnu sredinu, preduzimanjem niza odgovarajućih aktivnosti. Pod ovim se podrazumeva potpuno eliminisanje ili maksimalno redukovanje svih faktora koji mogu da dovedu do smrti, bolesti ili povređivanja na radnim mestima. Obezbeđivanje bezbednih i zdravih uslova za rad pored svih normalnih radnih aktivnosti podrazumeva i analizu potencijalnih rizika na radnim mestima.

Osnovne obaveze radnika su:

- da se ponašaju u skladu sa instrukcijama koje važe za određeno radno mesto,
- da poštuju opšta pravila koja su u fabrici definisana od strane rukovodstva preduzeća,
- da koriste radnu i zaštitnu odeću, obuću i opremu,
- da su pravilno obučeni da obavljaju poslove na svojim radnim mestima i da ne obavljaju bilo kakve aktivnosti na drugim radnim mestima bez posebne dozvole,
- da su pravilno obučeni da koriste sredstva rada,
- da su obučeni da pravilno koriste specijalnu zaštitnu opremu,
- da ne preduzimaju bilo kakve samovoljne aktivnosti,
- da svojim aktivnostima ne dovode u opasnost sebe i druge radnike.

Organizacione mere koje se primenjuju u cilju opšte bezbednosti radnika i posetilaca su:

- radnici ne smeju biti izloženi riziku od opreme koja se nalazi u generalnoj upotrebi;
- aktivnosti na radnim mestima moraju biti bezbedne, bez rizika od povreda i bolesti, kako za radnike tako i za stanovnike koji se nalaze u okolini fabrike;
- podizvođači radova u krugu preduzeća se moraju pridržavati svih uputstava određenih od strane rukovodstva,
- svi posetioci preduzeća moraju biti registrovani,
- svi posetioci moraju imati odgovarajuću pratnju,
- svi posetioci moraju nositi zaštitnu opremu ukoliko se kreću pod pratnjom u proizvodnim prostorima;

U 13. tabeli su dati kontakt podaci Koordinatora Plana reagovanja u slučaju udesa i zaposlenih koji učestvuju u odgovoru na udes. Za slučaj udesa na gasnoj stanici, dati su kontakt podaci rukovaoca ovog postrojenja.

Tabela 13.: *Kontakt podaci osoba koja učestvuju u odgovoru na udes i Rukovaoca gasne stanice*

KONTAKT PODACI ODGOVORNIH LICA U SLUČAJU UDESA		
Funkcija	Ime i prezime	Br. telefona
Koordinator Plana reagovanja u slučaju udesa	Jelena Matić	591-112 063/116-16-19
Zamenik Koordinatora plana reagovanja u slučaju udesa	Mile Melentijević	591-354 063/101-51-27
Direktor Sektora infrastrukture	Dragan Mičić	591-181 063/108-37-25
Rukovodilac PPZ i Kontrolnog tela	Dragan Vasiljević	591-346 063/640-276
Komandir vatrogasne jedinice	Mirko Vjetrović	591-343 063/116-15-66

KONTAKT PODACI RUKOVAOCA GASNE STANICE	
Ime i prezime	Broj mobilnog telefona
Veselin Potparić	060/072-48-91
Ljubinko Ivanović	063/885-37-66
Mirko Tešić	065/629-70-75
Ljubiša Radojičić	060/058-47-50
Aleksandar Ivanović	065/533-76-24

## 10.2 Postupanje u slučaju udesa

### 10.2.1 Način uzbunjivanja lica koja učestvuju u odgovoru na udes

Svaki radnik i/ili očevidac koji je primetio nastanak udesa dužan je da o tome odmah obavesti neposredno nadređenog radnika i Vatrogasnu jedinicu Impol Seval a.d. (obavezan tok obaveštavanja I prioriteta). U slučaju nastanka udesa koji može imati ozbiljne posledice po okolinu, zdravlje ljudi i materijalna dobra kao i moguće vanlokacijske posledice i koje se ne mogu rešiti vlastitim osobljem i sredstvima, Komandir vatrogasne jedinice odmah obaveštavaju vatrogasno-spasilačku jedinicu Odeljenja za vanredne situacije u Užicu i Centar za obaveštavanje i uzbunjivanje (obavezan tok obaveštavanja II prioriteta). Centar za obaveštavanje i uzbunjivanje obaveštava ostale nadležne službe i institucije i po potrebi poziva stručne organizacije ovlašćene za poslove sanacije. Sve radnje se dalje odvijaju prema šemi obaveštavanja.

Prilikom izveštavanja potrebno je prednost dati načinu obaveštavanja gde su uključene nadređene osobe, osim u iznenadnom slučaju velike opasnosti kada su nadređene osobe nedostupne.

Početne mere reagovanja u slučaju udesa uključuju:

- hitnu procenu ugroženosti osoblja i građana, kao i planiranje početnih akcija (početnim interventnim merama na nivou postrojenja rukovodi Koordinator Plana reagovanja u slučaju udesa ili, u odsustvu, njegov zamenik),
- prema proceni stanja, obaveštavanje vatrogasno-spasilačke jedinice u Užicu,
- obaveštavanje i izdavanje zadataka radnicima koji učestvuju u intervenciji;
- koordinaciju rada grupa radnika;
- određivanje zadataka drugim prisutnim osobama koje učestvuju u intervenciji;
- obezbeđenje ugroženog područja do dolaska policije (sprečavanje ulaska na ugroženo područje osobama koje ne učestvuju u intervenciji).

U slučaju udesa sa manjim i lokalizovanim posledicama, koje postrojenje može rešiti vlastitim osobljem, opremom i sredstvima, angažuju se oprema i sredstva unutar postrojenja i sprovode mere zaštite, odnosno mere sprečavanja širenja posledica udesa.

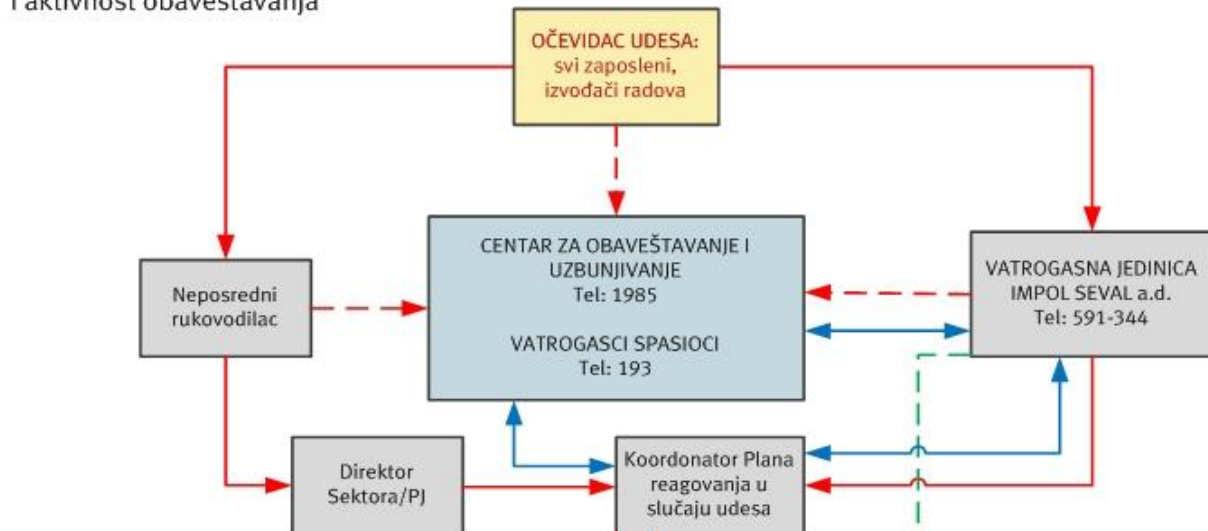
U tom slučaju, postupak je sledeći:

- zaustavljanje ugroženog dela postrojenja i prekid svakog tehnološkog procesa,
- spašavanje ugroženih ljudi i imovine,
- sprečavanje širenja udesa,

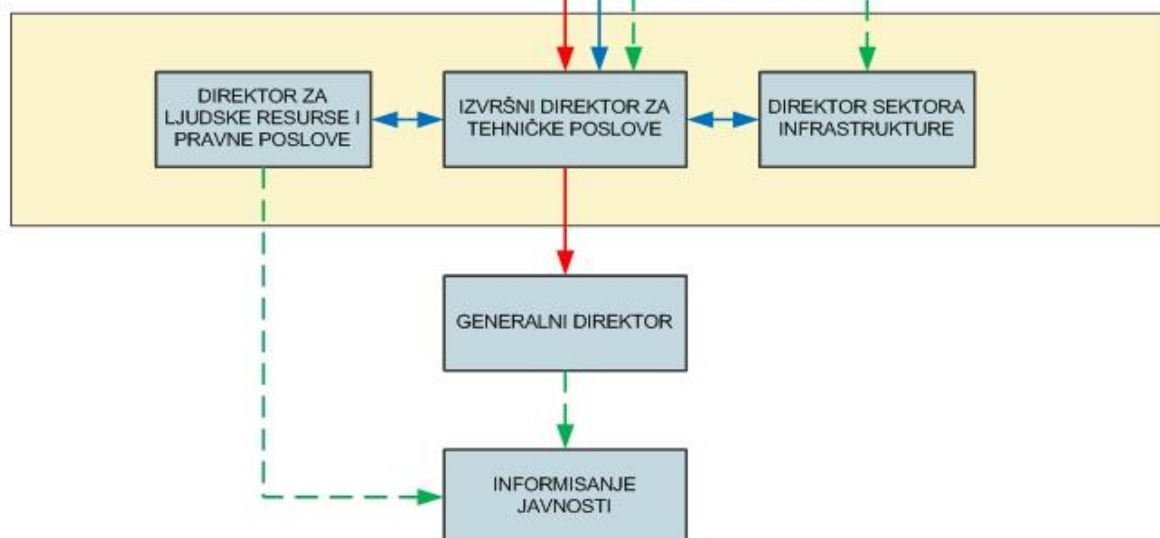
- intervencija vatrogasne jedinice,
- postupanje prema ostalim važećim propisima i sanacija mesta udesa.

### 10.2.2 Šema rukovođenja i koordinacije među licima koja učestvuju u odgovoru na udes

I aktivnost obaveštavanja



II aktivnost obaveštavanja



Legenda:

- > Obavezan tok obaveštavanja I prioriteta
- - -> Obavezan tok obaveštavanja II prioriteta
- <--> Obavezna horizontalna komunikacija
- - -> Obaveštavanje po potrebi

## **Interventne mere za sprečavanje hemijskog udesa sa tečnim naftnim gasom (propan-butan)**

TNG vrlo brzo isparava i nastaje lako zapaljivi gas. Gas je teži od vazduha, pa se stoga može znatno raširiti i doći do izvora paljenja, koji može izazvati zapaljenje para unazad sve do izvora oslobađanja gasa. Kontakt vrlo hladnog TNG sa vodom može izazvati burnu reakciju (vrenje) i brzo isparavanje zbog velike temperaturne razlike. Ukoliko je voda vruća postoji i mogućnost eksplozije. U slučaju da voda uđe u rezervoar sa TNG-om može doći do eksplozije usled povećanja pritiska.

Postupci u slučaju požara:

- rezervoare polivati raspršenom vodom sa što veće udaljenosti,
- uvek se treba udaljiti što je moguće više od rezervoara zahvaćenih vatrom,
- u slučaju da iz smera rezervoara dopiru povišeni tonovi iz sigurnosnih ventila ili ako rezervoar promeni boju potrebno je udaljiti se odmah što više zbog mogućnosti eksplozije rezervoara.

U slučaju da je rezervoar ugrožen požarom treba izvršiti izolaciju područja u radijusu od 1600 m i treba razmotriti sprovođenje evakuacije ljudi sa tog područja.

Gašenje požara: Manji požar se može gasiti sa suvim hemijskim sredstvima ili sa CO<sub>2</sub>. Veći požar se može gasiti sa vodenim sprejom. Voda se koristi za hlađenje rezervoara, a treba je primeniti u obliku fino raspršenih kapi sa što veće udaljenosti.

U slučaju vrlo velikih požara treba koristiti držače cevi i drugu opremu namenjenu za gašenje požara bez neposrednog prisustva ljudi, a ako to nije moguće, povući se i pričekati da se požar smanji.

Zaštita od eksplozije se sastoji u sprečavanju nastanka koncentracija para unutar granica eksplozivnosti, u sprečavanju dodira para sa izvorom zapaljenja tj. raznim konstrukcionim i organizacionim rešenjima koja onemogućavaju nastanak eksplozije.

Postupci u slučaju razlivanja:

- odmah izolovati područje u svim smerovima od 50 m do 100 m, i ne dozvoliti neovlašćenim osobama da uđu u to područje,
- kod razlivanja velikih količina TNG treba razmotriti evakuaciju u smeru vetra do najmanje 800 m,
- osobe koje preduzimaju akcije moraju se uvek postaviti tako da vetar ne donosi do njih opasne pare,
- treba odmah zaustaviti rad motora i isključiti električnu struju u zoni opasnosti,
- ugasiti i onemogućiti sve izvore paljenja (otvorena vatra, pušenje, varničenje i sl.),
- ugasiti i ukloniti sve izvore paljenja u zoni opasnosti, pa čak i ako su na većoj udaljenosti,
- pokušati sa zatvaranjem curenja - ispuštanje priručnim sredstvima,
- u stambenim i industrijskim područjima zatvoriti i zaptiti sve otvore i prostorije koje se nalaze ispod zemlje (zbog svoje težine gas se ponaša kao tečnost)
- pri toplom vremenu treba osigurati veliku sigurnosnu zonu,
- sprečiti razlivanje gasa na veće površine, ulaz u kanalizaciju, podrum, jame, bunare i vodotoke (jakim mlazovima vode, zemljanim nasipima ili prekopima)
- voditi računa o snazi vetra i vazdušnom vrtloženju,

- meriti koncentraciju eksplozivnosti gasa,
- upotrebljavati alat koji ne varmiči,
- sva oprema kojom se rukuje mora biti uzemljena,
- ne dodirivati ni hodati kroz proliveni TNG.

### 10.2.3 Sastav ekipa za odgovor na udes i način angažovanja ekipa odgovora na udes

Lokaciji na kojoj je smešteno skladište TNG omogućen je nasmetan prilaz. Stanica Vatrogasne jedinice Impol Seval a.d. udaljena je od skladišta 460 m, tako da je intervencija moguća u roku od 3 minuta. Najbliža profesionalna vatrogasna jedinica koja se može pozvati u pomoć nalazi se u Užicu na udaljenosti od 6 km i može intervenirati na mestu udesa 5-7 minuta nakon dojava.

U slučaju neposrednog rizika od nastanka udesa na gasnoj stanici, ekipama za odgovor na udes se priključuje i dežurni Rukovaoc gasne stanice, kao profesionalno lice zaduženo za rukovanje i održavanje postrojenja i početnu intervenciju u slučaju uočenih nepravilnosti u radu gasne stanice. Prisustvo Rukovaoca gasne stanice je obezbeđeno 24 h dnevno.

Pored rukovaoca gasne stanice, poznavaoци tehnološkog procesa koji se mogu angažovati u toku intervencije su: Direktor Sektora infrastrukture, Šef energetike, Rukovaoci kotlarnice i kompresorske stanice, Električari trafostanice.

U tabeli br. 14 dat je sastav brigada Vatrogasne jedinice Impol Seval a.d. Dvedesetčetvoročasovno dežurstvo Vatrogasne jedinice je organizovano u četvorobrigadnom radnom sistemu. U cilju prevencije nastanka požara i pravovremenog reagovanja u slučaju javljanja požara, jedan od vatrogasaca iz smene uvek dežura van stanice Vatrogasne jedinice, u proizvodnim pogonima. Podršku dežurnoj vatrogasnoj brigadi pruža dežurni Rukovaoc gasne stanice.

Tabela 14.: Sastav brigada vatrogasne jedinice Impol Seval a.d.

BRIGADA A	
<i>Prezime i ime</i>	<i>Radno mesto</i>
Božović Dragomir	Vođa smene
Marjanović Radoš	Vatrogasac I
Tešić Dragan	Vatrogasac I
Stanišić Stefan	Vatrogasac II

BRIGADA B	
<i>Prezime i ime</i>	<i>Radno mesto</i>
Antonićević Slobodan	Vođa smene
Martinović Milan	Vatrogasac II
Milojević Dragan	Vatrogasac I
Zečević Stefan	Vatrogasac II
Ljubojević Srđan	Vatrogasac II

BRIGADA C	
<i>Prezime i ime</i>	<i>Radno mesto</i>
Krsmanović Željko	Vođa smene
Pavlović Danilo	Vatrogasac I
Topalović Milija	Vatrogasac I
Janković Dragan	Vatrogasac II

BRIGADA D	
<i>Prezime i ime</i>	<i>Radno mesto</i>
Marinković Petar	Vođa smene
Marjanović Milan	Vatrogasac I
Joksimović Rade	Vatrogasac I
Radovanović Pavle	Vatrogasac II

### Način angažovanja ekipa za odgovor na udes

Obaveštavanje Vatrogasne jedinice Impol Seval a.d. o nastalom požaru na lokaciji Impol Seval a.d., u zavisnosti od kritične tačke, može se ostvariti:

- ručnim javljačima požara, raspoređenim u proizvodnim halama,
- automatskim termodiferencijalnim javljačima požara,
- fiksnim i mobilnim telefonom,
- ručnim radio stanicama (toki voki).

U slučaju dojava požara i neposredne opasnosti od nastanka udesa na skladištu TNG, Vatrogasna jedinica Impol Seval a.d. postupa u skladu sa Operativnom kartom gašenja požara postrojenja TNG (tečnog naftnog gasa) i snadbjevanja prirodnim gasom (interni dokument Sektora infrastrukture br. 6-142 od 18.04.2007. godine). Ovim dokumentom su identifikovane kritične tačke na objektima gasne stanice, uputstva za angažovanje i dejstvo interventne ekipe, mere za zaustavljanje daljeg toka procesa i raspored protivpožarnih sredstava.

Po pravilu, u slučaju požara na gasnoj stanici, potrebno je brzo i efikasno:

- zatvoriti protivpožarne ventile i sprečiti dovod i odvod gasa,
- prekinuti napajanje električnom energijom,
- udaljiti lica koje nisu aktivno angažovana u borbi sa vatrom,
- upotrebiti sredstva za gašenje požara.

## 10.3 Tehnički sistemi zaštite

### 10.3.1 Sistem vođenja procesa proizvodnje i provere ispravnosti uređaja i opreme

Osnovna namena objekta gasne stanice je da se za uređaje koji koriste prirodni gas, osigura alternativno snadbevanje energentom. Aktiviranjem gasne stanice obezbeđuje se kontinualan rad uređaja koji koriste prirodni gas i sprečava nastanak štete na proizvodnoj opremi. U normalnim okolnostima rada, postrojenje služi isključivo za skladištenje TNG.

U Radnom uputstvu za rukovanje gasnom stanicom IF-43-0003, definisani su sledeći postupci:

- pripremne radnje za pretakanje gasa,
- priključenje auto cisterne,
- proces pretakanja pumpom,
- proces pretakanja kompresorom,
- rad sa isparivačko-redukcionom stanicom (IRS) i kotlarnicom,
- postupak prekida rada isparivačko-redukcionog stanice,
- puštanje kotlarnice u rad,
- puštanje gasovoda od IRS do potrošača.

U okviru Radnog uputstva, definisane su i dužnosti rukovaoca gasnom stanicom, praćenje kontrolnih parametara i provera funkcionalnosti opreme. Obaveze rukovaoca su:

- u toku rada instalacije obavezno je stalno prisustvo;
- pušta celokupnu instalaciju u rad i brine se o njenoj ispravnosti i funkcionalnosti;
- vrši pretakanje gasa pumpom i kompresorom;
- kontroliše rad kompresora pumpi i stanje ulja u njemu;
- vrši svakodnevni pregled rezervoara i opreme, a ako je potrebno vrši hlađenje rezervoara (ako je pritisak u rezervoaru preko 12 bara i temperatura veća od 35°C).
- vrši hlađenje transportne autocisterne pri pretakanju ako je temperatura okoline veća od 35°C i ako je visok pritisak u autocisterni;
- vrši svakodnevnu proveru ispravnosti rada celokupne instalacije i vatrogasne opreme;
- daje nadležnoj službi nalog za atestiranje vatrogasnih aparata;
- vrši najmanje jednom dnevno odmuljivanje rezervoara i 2 do 3 puta dnevno odmuljivanje IRS (isparivačko-redukcionog stanice).
- vrši kontrolu pritiska i temperature gasa ispred i iza redukcije pritiska gasa, kao i rad kotlova u kotlarnici;
- kontroliše pritisak, temperaturu i nivo gasa u isparivaču, i vrši dopunjavanje grejnog medijuma u isparivač;
- kontroliše rad kotlova, kao i temperaturu grejnog medija u toplovodima i isparivaču;
- vodi knjigu u koju će unositi svoja svakodnevna zapažanja i kvarove na instalaciji.
- daje nalog da se kvarovi na instalaciji blagovremeno otklone;
- daje nalog za nabavku rezervnih delova i opreme.

Rukovaoc blagovremeno izveštava nadređene kada treba izvršiti kontrolu gasne instalacije i sudova pod pritiskom. Kontrola instalacije od strane distributera vrši se jednom do dva puta godišnje. Ventili sigurnosti proveravaju se jedanput godišnje.

Sudovi pod pritiskom se detaljno pregledaju dva puta godišnje od strane korisnika i o svim ovim pregledima se vodi evidencija.

Za pretakanje gasa koriste se gumena fleksibilna creva sa autocisterne isporučioaca TNG.

Inspekcijski pregled sudova pod pritiskom (rezervoar, isparivač) vrši se u skladu sa važećim propisima za opremu pod pritiskom.

Rezervoari za skladištenje TNG, cevovodi, ventili i druga oprema pod pritiskom ispituju se prema Zakonom o tehničkim zahtevima za proizvode i ocenjivanju usaglašenosti („Sl. gl. RS“, br. 36/09) i Pravilnikom o pregledima opreme pod pritiskom tokom veka upotrebe (87/2011, 75/2013 i 44/2018). Pregled poslednjih ispitivanja opreme pod pritiskom dat je u prilogu br. 12.

Na svim objektima su postavljena uputstva za rad i potrebna upozorenja na osnovu važećih tehničkih propisa i standarda. Na instalacijama TNG i prirodnog gasa sprovedene su mere zaštite od požara predviđene projektnom dokumentacijom.

### **10.3.2 Sredstva veze, sredstva nadzora, indikatori, detektori, javljači**

Impol Seval a.d. poseduje lokalnu telefonsku i računarsku opremu kojom su pokrivene sve administrativne i proizvodne celine. Računarska mreža je izvedena kombinacijom optičkih i bakarnih kablova, tako da su proširenja moguća i lako izvodljiva. Svi računari imaju izlaz prema internetu. Telefonski saobraćaj se odvija preko sopstvene centrale Ericsson MD110, koja se takođe može proširivati. Pored fiksnih telefonskih linija, komunikacija se ostvaruje mobilnim telefonima koje poseduju svi rukovodioci, poslovođe i zaposleni na radnim mestima od bitnog značaja za funkcionisanje proizvodnje.

Postrojenje je ograđeno i perimetar je zaštićen sistemom Fiber-fence, osetljivim na dodir i integrisan sa pokretnim kamerama. Pored pokretnih, sve unutrašnje saobraćajnice pokrivene su fiksnim kamerama. Video zapis se arhivira. Video kamere su pokrivene i pojedini delovi proizvodnje, uglavnom zbog praćenja rada mašine od strane rukovaoca.

U neposrednoj blizini gasne stanice (30 m), pored teretnog ulaza, nalazi se čuvarska kućica (portirnica) u kojoj je 24h prisutno lice za obezbeđenje, obučeno za postupanje u slučaju požara. Područje teretnog ulaza je pod stalnim video nadzorom.

Telefonska veza se može ostvariti iz portirnice i kotlarnice za toplovodno grejanje koja je udaljena oko 100 m od TNG rezervoara.

Najbliži ručni javljač požara nalazi se na ulazu u halu PJ Livnica, kod prvog reda stubova „A“. Udaljenost javljača od TNG rezervoara je 90 m.

Komunikacija između dežurnog vatrogasca u pogonu i Vatrogasne jedinice može se ostvariti ručnom radio stanicom i mobilnim telefonom.

Sektor infrastrukture je opremljen ručnim prenosnim detektorom zapaljivih gasova „Micro clip XL“.

### 10.3.3 Sredstva za alarmiranje i uzbunjivanje

Alarmiranje Vatrogasne jedinice može se ostvariti:

- obaveštavanjem mobilnim i fiksnim telefonima,
- ručnom radio stanicom od strane dežurnog vatrogasca u pogonu,
- aktiviranjem ručnih javljača požara,
- lično, obaveštavanjem dežurnog vatrogasca ili dolaskom u objekat Vatrogasne jedinice.

U slučaju neposredne opasnosti od nastanka udesa, uzbunjivanje i evakuaciju ugroženih osoba sprovode pripadnici fizičko-tehničkog obezbeđenja, prema instrukcijama Komandira Vatrogasne jedinice i Koordinatora plana reagovanja u slučaju udesa.

U proizvodnim halama i poslovnom prostoru je izvedena telefonska instalacija kojom je se omogućena spoljašnja i unutrašnja komunikacija, dojava požara i pozivanje učesnika u gašenju.

### 10.3.4 Oprema protivpožarne zaštite

Svi tehnološki procesi, elektro postrojenja i skladišni prostori i ugroženi sa aspekta požara, pokriveni su automatskim i ručnim javljačima požara koji su povezani na protivpožarne centrale u Vatrogasnoj jedinici Društva.

Tehnološki procesi koji su ugroženi sa aspekta zaštite od požara, zaštićeni su automatskim sistemima za gašenje požara CO<sub>2</sub> gasom. Pored automatskih CO<sub>2</sub> sistema za zaštitu objekata i postrojenja, postavljena je i druga mobilna oprema za gašenje požara:

- protivpožarni aparati (tip S, CO<sub>2</sub>, NAF) kapaciteta od 5 do 250 kg.
- podzemni, nadzemni i zidni hidranti.

Vatrogasna jedinica je opremljena sledećim priručnim, prenosnim i prevoznim uređajima, spravama i sredstvima za gašenje požara i reagovanje u slučaju udesa:

#### 1. Vatrogasno vozilo „FAP 1620“ (voda-pena-prah):

- kapacitet rezervoara za vodu: 3 m<sup>3</sup>
- kapacitet rezervoara za ekstrakt(penilo): 300 l
- kapacitet rezervoara za suvi prah: 1000 kg

#### 2. Vatrogasno vozilo „FAP 1516“ (voda-pena-prah):

- kapacitet rezervoara za vodu: 3 m<sup>3</sup>
- kapacitet rezervoara za suvi prah 1000 kg
- kapacitet rezervoara za ekstrakt n(penilo): 500 l
- bacač vode ili pene
- bacač suvog praha

3. Vatrogasno vozilo „ZASTAVA 80/10“ (voda-pena-prah):

- kapacitet rezervoara za vodu: 2 m<sup>3</sup>
- kapacitet rezervoara za ekstrakt (penilo): 200 l
- kapacitet rezervoara za suvi prah 500 kg

4. Aparati S-250 prevozni (prah), kapacitet 250 kg.

5. Prenosna motorna vatrogasna pumpa „Rozenbauer“

Pored navedenih osnovnih sredstava, Vatrogasna jedinica raspolaže i drugom vatrogasnom opremom:

- vatrogasnim crevima i armaturama,
- mlaznicama,
- međumešalicama,
- muljnom pumpom,
- izolacionim aparatima na komprimovani vazduh,
- višegasnim prenosnim detektorom,
- akumulatorskim svetilkama,
- vatrogasnim lestvama, užadima,
- ručnim i hidrauličnim razvalnim alatom,
- vazдушnim jastucima za zaptivanje.

Za gašenje početnog požara, kod objekata gasne stanice postavljena su dva aparata tipa S-50 (kod rezervoara), dva aparata S-9 (u objektu IRS) i jedan aparat S-6 (u objektu kotlarnice). Oko objekata gasne stanice izvedena je hidrantska mreža koju čine četiri nadzemna hidranta tipa 2x52/1x75 koji su priključeni na cevovod DN80. Na izlazu mlaznica vode pritisak je oko 3,2 bara i odgovara protoku vode od 300 l/min. Hidranti su pozicionirani na propisanoj udaljenosti od TNG rezervoara (20-25 m) a pored njih se nalaze samostojeći ormari sa potrebnom opremom.

Snadbevanje vodom iz najbližih otvorenih nalazišta moguće iz korita reke Đetinje, koja protiče na udaljenosti od 90 m.

Pored ove opreme, instaliran je i sistem hlađenja auto cisterni i rezervoara vodenom maglom, u slučaju požara ili visokih spoljašnjih temperatura. Protok vode za slučaj hlađenja TNG rezervoara iznosi 960 l/min a za auto cisternu 360 l/min. U oba slučaja, pritisak vode je 3,5 bara. U betonskoj protivpožarnoj šahti sa metalnim poklopcem nalaze se ventili sa produženim vretenom za svaki sistem i hidrante.

Svi rukovaoci gasne stanice prošli su obuku zaštite od požara. Rukovaoci kotlarnice i kompresorske stanice imaju položen stručni ispit iz zaštite od požara.

Sva navedena vatrogasna oprema se redovno servisira i proverava u skladu sa važećim zakonskim i tehničkim propisima.

### **10.3.5 Oprema individualne i kolektivne tehničke zaštite**

Pripadnici Vatrogasne jedinice raspolažu sledećim zaštitnim sredstvima:

- aparati za zaštitu disajnih organa,
- izolacioni aparati i maske,
- zaštitna protivpožarna odela,
- zaštitno odelo za agresivne materije.

Shodno propisima kojima se uređuje bezbednost i zdravlje na radu, svi zaposleni, u skladu sa procenom rizika na radnom mestu, poseduju lična zaštitna sredstva (šlemovi, odela, kombinezoni, antistatik obuća, rukavice, kecelje...).

Sredstva lične zaštite odgovaraju važećim standardima i imaju odgovarajući atest. Održavanje i ispitivanje izolacionih aparata sprovode ovlašćene organizacije, u skladu sa propisima.

Pored zaštitne opreme, rukovaocima su raspoloživa i tehnička sredstva za hitne intervencije na ventilima i cevovodima.

Kolektivna zaštita ugroženih osoba ostvaruje se efikasnom i brzom evakuacijom zaposlenih na bezbednu udaljenost. U proizvodnoj hali i drugim objektima u krugu postrojenja postavljeni su planovi evakuacije sa strelicama u smeru kretanja. Na evakuacionim putevima nema prepreka. Prilikom evakuacije treba voditi računa o smeru evakuacije. Putevi i pravci evakuacije iz područja gasne stanice dostupni su zaposlenima u više smerova:

- izlaskom na teretni ulaz koji se nalazi u neposrednoj blizini TNG rezervoara,
- izlaskom na ulaz za TNG auto cisterne,
- kretanjem spoljnim požarnim putem pored hale livnice i izlaskom na glavni ulaz,
- kretanjem spoljnim požarnim putem br. 1 pored hale livnice i izlaskom na kapiju vatrogasne stanice,
- kretanjem unutrašnjim saobraćajnicama ka teretnom ili službenom ulazu Valjaonice bakra Sevojno.

Shodno Uredbi o obaveznim sredstvima i opremi za ličnu, uzajamnu i kolektivnu zaštitu od elementarnih nepogoda i drugih nesreća („Sl.gl. RS“, br. 3/2011 i 37/2015), u proizvodnim pogonima je raspoređeno 5 obezbeđenih ormara sa opremom za potrebe zaštite i spasavanja. Svaki ormar sadrži: lopatu, kramp, sekiru, čekić (macolu), ćuskiju, testeru za gvožđe, klešta, Ispitivač napona, sredstvo za dezinfekciju, nosila i priručnu apoteku.

### **10.3.6 Sredstva prve pomoći i medicinske zaštite**

Za pružanje prve pomoći osposobljeni su neposredni organizatori procesa rada (šefovi, poslovođe, vođe organizacionih celina) kao i drugi zaposleni, uzimajući u obzir unutrašnju organizaciju ili opasnost od povređivanja pri radu.

Lica obučena za pružanje prve pomoći poseduju pisana uputstva, za preduzimanje mera kojima se spasava život i zdravlje povređenim osobama.

Ormarići sa osnovnim sanitetskim materijalom su raspoređeni po svim organizacionim jedinicama i prilagođeni riziku posla koju zaposleni obavljaju, shodno propisima kojima se uređuje bezbednost i zdravlje na radu.

Sva vozila Vatrogasne jedinice su opremljena kompletima prve pomoći. Pored toga, Vatrogasna jedinica raspolaže i nosilima za prenos povređenih osoba.

Najbliže ustanove za pružanje hitne medicinske pomoći i zbrinjavanje povređenih osoba su date u narednoj tabeli.

Tabela 15.: Najbliže zdravstvene ustanove i službe hitne pomoći u okolini postrojenja

Naziv ustanove	Adresa	Tel.	Udaljenost od postrojenja (km)	Potrebno vreme za dolazak (min.)
Služba za hitnu pomoć Doma zdravlja u Užicu	Jug Bogdanova 4, 31000 Užice	194	6	8
Opšta bolnica Užice	Miloša obrenovića 17, 31000 Užice	031/561-255	4,5	6
Bolnica Požega	Bolnička bb, 31210 Požega	031/381-6321	19,5	23
Služba za hitnu pomoć Doma zdravlja u Požegi	Jug Bogdana 1, 31210 Požega	031/811-124	18	19

### 10.3.7 Sredstva za zaustavljanje daljeg toka hemijskog procesa i širenja negativnih uticaja

Opasnosti koje proističu iz tehnološkog procesa skladištenja i rukovanja tečnim naftnim gasom mogu se javiti usled pojave požara, propuštanja gasa na spojevima i stvaranja eksplozivnih smeša. Gasne instalacije izvedene na način da u normalnim uslovima ne može doći do požara i eksplozije. Do gubitka kontrole nad procesom može doći usled nestručnog rukovanja, propuštanja gasa na zaptivnim spojevima i kvarova na opremi za regulaciju i zaštitu.

Ukoliko dođe do povećanja pritiska u instalaciji, ventili sigurnosti će preko odušne cevi reagovati i osloboditi gas u atmosferu.

Za prekid rada isparivačko redukcione stanice, zatvaraju se ventili na dovodu tečne faze svakog isparivača (radnog) i ventili na dovodu tople vode. Nakon toga se zatvaraju svi ventili na sistemu za snabdevanje isparivača koji su prethodno otvoreni.

Pretakanje TNG iz auto cisterni sprovodi se prema posebnom uputstvu za rad. Prilikom procesa pretakanja pumpom, pritisak gasa se kontroliše na manometrima rezervoara i uređaja za pretakanje. Na rezervoarima za TNG su ugrađena četiri ventila sigurnosti koji se aktiviraju u slučaju povećanja pritiska iznad dozvoljene granice. Na cevovodima za gasnu i tečnu fazu takođe su instalirani ventili sigurnosti.

Autocisterne su opremljene protivlomnim ventilima za gasnu i tečnu fazu koji imaju namenu da u slučaju pucanja fleksibilnog creva i nekontrolisanog curenja, spreče dalje oslobađanje gasa iz cisterne.

## **10.4. Programi i planovi osposobljavanja za reagovanje u slučaju udesa**

### **10.4.1 Program i plan obuke**

Na osnovu propisa iz oblasti zaštite od požara, svi zaposleni su u obavezi da se upoznaju sa:

- opasnostima od požara vezanim za poslove na koje su raspoređeni,
- merama zaštite od požara,
- upotrebom sredstava i opreme za zaštitu od požara postupkom u slučaju požara,
- posledicama u slučaju nepoštovanja propisa.

Obuka se sastoji iz:

- osnovne obuke, prilikom zasnivanja radnog odnosa,
- dopunske obuke, pri promeni: radnog mesta, tehničko-tehnoloških uslova rada, uređaja i opreme za gašenje požara, zakonskih propisa,
- provere obučenosti svih zaposlenih, jednom u tri godine.

Osnovna obuka traje 8 časova za radna mesta sa I kategorijom ugorženosti od požara a 6 časova za radna mesta II i III kategorije ugroženosti. Obuka se sastoji iz teorijskog i praktičnog dela. U teorijskom delu se obrađuju teme:

- Propisi iz oblasti zaštite od požara;
- Požarno-preventivne mere;
- Sprave, oprema i sredstva za dojavu i gašenje požara;
- Postupak kod izbijanja požara.

U praktičnom delu, zaposleni se obučavaju za:

- upotrebu vatrogasnih aparata i druge raspoložive opreme,
- upotrebu hidranata.

Po završenoj osnovnoj obuci sprovodi se provera znanja testiranjem.

Trogodišnja provera obučenosti se sprovodi za sve zaposlene, u skladu sa radnim mestom i kategorijom ugroženosti od požara, u trajanju od 4 časa za I i II kategoriju i 3 časa za II kategoriju ugroženosti. Program provere obučenosti se sastoji iz teorijskog i praktičnog dela.

Teorijski deo obuhvata teme:

- poznavanje propisa iz oblasti zaštite od požara i požarno preventivne mere,
- sprave, oprema i sredstva za javljanje i gašenje u slučaju požara.

U praktičnom delu proverava se rad sa aparatima, hidrantima i drugom raspoloživom opremom.

Praktična i teorijska obuka traju od 1-2 časa.

Sva lica koja nisu zaposlena u Društvu, a zbog određenih potreba ulaze u krug postrojenja (učenici na praksi, izvođači radova i sl.), obavezna su da se upoznaju sa opasnostima i merama zaštite od požara, shodno kategoriji ugroženosti prostora u kom borave.

#### **10.4.2 Program i plan vežbi i provere znanja**

Na lokaciji postrojenja Impol Seval a.d. organizovano je redovno sprovođenje vežbi postupanja u slučaju udesa. Sprovođenjem ovih vežbi obezbeđuje se usklađenost svih odgovornih službi u okviru postrojenja, proverava spremnost i sposobnost svih učesnika u skladu sa Planom reagovanja u slučaju udesa. Sprovođenjem vežbi zaposleni stiču veštine za reagovanje u slučaju iznenadnog događaja, kao i za suočavanje sa posledicama hemijskog udesa. Vežbe se sprovode jednom godišnje, u organizaciji Koordinacionog tima za sprovođenje Politike prevencije udesa. Po završetku vežbe sprovodi se analiza toka vežbe i ocenjuje uspešnost. Na osnovu analize vežbe, ukoliko je potrebno, sprovode se korekcije Plana reagovanja u slučaju udesa i preduzimaju odgovarajuće mere.

Svi pripadnici Vatrogasne jedinice prolaze obuku definisanu u „Programu i planu obuke radnika Vatrogasne jedinice“. Program i plan obuke izrađuje i sprovodi Komandir Vatrogasne jedinice, za svaku kalendarsku godinu. U dokumentu su, za svaki mesec, definisane:

- teorijske teme iz oblasti industrijske protivpožarne preventive i poznavanja vatrogasnih sprava, opreme i sredstava za gašenje požara,
- programi izvođenja praktičnih vežbi: taktike gašenja požara, pružanja prve pomoći, evakuacije ugroženih osoba, zaštite ljudstva, sticanja fizičke kondicije itd.

U okviru Programa i plana obuke, definisane su teme koje se odnose na osnovna pravila gašenja požara zapaljivih tečnosti, komprimovanih i tečnih gasova, lakih metala i njihove prašine. Vatrogasci proučavaju i Operativne karte gašenja požara za sve tehničko-tehnološke celine postrojenja. Operativnom kartom gašenja požara postrojenja TNG, definisani su postupci u slučaju požara i isticanja gasa na uređajima za distribuciju, pripremu i skladištenje TNG.

#### **10.4.3 Provera funkcionisanja opreme i sistema bezbednosti i zaštite**

Kako bi se na najmanju moguću meru svela mogućnost nastanka udesa, u postrojenju se koriste tehnologije i oprema koja treba da obezbedi pouzdan rad postrojenja. U tom cilju se poduzimaju kontinualne mere usmerene ka kontroli funkcionalnosti opreme u postrojenju.

Preventivne mere za suzbijanje rizika od udesa su :

- Rezervoari za TNG i oprema pod pritiskom se redovno kontrolišu i ispituju,
- Sprovode se redovna ispitivanja hidrantske mreže, električnih instalacija, mašina i uređaja, gromobranskih instalacija
- Uređuju se i održavaju evakuacioni putevi,
- Održava se siguran pristup za vatrogasna vozila,
- Redovno se sprovodi osposobljavanje radnika za bezbedan rad prilikom zaposlenja, kod promena u procesu rada i/ili kod promene radnog mesta.

- Sprovode se lekarski pregledi, kao i periodični pregledi za radna mesta s posebnim uslovima rada.
- Radnici su osposobljeni za početno gašenje požara,
- Pregled i servisiranje vatrogasnih aparata obavlja se u propisanim rokovima, i o tome se vodi evidencija,
- Sprovodi se ispitivanje i nadzor tehnološke opreme koja se već koristi ili nabavlja za korišćenje u postrojenju.

Ispitivanja opreme za sprečavanje požara sprovodi se na osnovu plana ispitivanja opreme za reagovanje u slučaju udesa. Plan ispitivanja opreme izrđuje Komandir vatrogasne jedinice, za svaku kalendarsku godinu.

Shodno zakonskim propisima, sprovode se periodična ispitivanja funkcionalnosti protivpožarnih sredstava i instalacija. Ispitivanja sprovode ovlašćene organizacije ili stručna lica Vatrogasne jedinice. Oprema se, u zavisnosti od tipa, ispituje jednom ili dva puta godišnje.

#### **10.4.4 Izveštavanje o praktičnoj proveru plana reagovanja u slučaju udesa, ažuriranje programa i plana reagovanja od strane rukovodstva**

Praktična provera plana reagovanja u slučaju udesa u postrojenju sprovodi se jednom u toku godine, u terminu koji odredi Koordinacioni tim za sprovođenje Politike prevencije udesa. Izveštaj o praktičnoj proveru plana reagovanja u slučaju udesa sadrži sledeće podatke:

1. Informacija o delu postrojenja gde je sprovedena praktična provera
2. Informacije o osobama koje su učestvovala u praktičnoj proveru
3. Informacije o upotrebljenoj opremi
4. Jednostavno objašnjenje aktivnosti sprovedenih u toku provere
5. Analizu intervencije u sprečavanju širenja udesa
6. Analizu postupka prijave udesa
7. Popis opasnih materija u postrojenju koje bi mogle izazvati udes, opasne karakteristike i prisutne količine
8. Kratak opis opasnosti u postrojenju uključujući i mogući uticaj na stanovništvo i okolinu
9. Način upozoravanja i obaveštavanja spoljnih jedinica i ustanova za pružanje pomoći (vatrogasci-spasioci, hitna pomoć, timovi za sanaciju posledica udesa i dr.)
10. Način upozoravanja i obaveštavanja ugroženog stanovništva
11. Radnje i obrasce koje bi ugroženo stanovništvo moralo preduzeti u slučaju udesa
12. Predlog za dopunu i ažuriranje plana reagovanja u slučaju udesa
13. Predloge za poboljšanje osposobljenosti i opremljenosti timova koji učestvuju u odgovoru na udes

Izveštaj o sprovedenoj praktičnoj proveru formira Koordinator Plana reagovanja u slučaju udesa i dostavlja ga na usvajanje Koordinacionom timu za sprovođenje Politike prevencije udesa. Koordinacioni tim analizira sprovedenu praktičnu proveru i po potrebi donosi odluku o preduzimanju odgovarajućih mera za poboljšanje.

## 10.5 Pisana kratka uputstva o postupku u slučaju udesa

Odgovorne osobe za reagovanje u udesu, dužne su da se odmah pojave na mestu nastanka udesa i pridržavaju sledećih pravila:

- preduzeti mere za sprečavanje širenja panike,
- obavezno upotrebiti ličnu zaštitnu opremu,
- ukoliko je ugroženo zdravlje i život, odmah se povući na bezbednu lokaciju,
- pri evakuaciji se kretati brzim korakom (ne trčati) suprotno ili bočno u odnosu na pravac vetra,
- isključiti aparate i uređaje na struju i gas,
- unesrećene hitno izvući iz ugrožene zone,
- udaljiti zaposlene koji nisu učesnici u odgovoru na udes,
- striktno postupati po naređenju rukovodioca akcije odgovora na udes,
- preduzeti mere za zaustavljanje postrojenja ili dela postrojenja, po propisanom postupku i ukoliko je bezbedno,
- za komunikaciju sa rukovodiocem odgovora na udes i saradnicima koristiti mobilne i fiksne telefone i toki-voki uređaje.
- ekipe koje učestvuju u odgovoru na udes, u ugroženu zonu ulaze ukoliko su opremljeni ispravnom i odgovarajućom zaštitnom opremom (izolaciona i opšta zaštitna oprema)

Obaveze radnika (rukovaoca) TNG stanicom, u slučaju udesa su da:

- obezbede opremu i alat za sprečavanje daljeg toka širenja hemijskog procesa,
- učestvuju u intervenciji i pruže podršku ekipi za odgovor na udes,
- ukoliko uoče opasnost, odmah reaguju u skladu sa Šemom koordinacije među licima koja učestvuju u odgovoru na udes,
- rukuju aparatima i sredstvima za gašenje požara,
- poznaju karakteristike prisutnih opasnih materija,
- primene zaštitna sredstva, u zavisnosti od stepena opasnosti.

Ukoliko se udes dogodi u neposrednoj blizini rukovaoca, ili ga je on prvi uočio, obavezan je da uradi sledeće:

- da na najbrži način dojavu informaciju o udesu neposrednom rukovodiocu ili Vatrogasnoj jedinici i ukaže na osnovne karakteristike pojave, posebno o materijama koje gore i mestu koje je ugroženo udesom,
- ukoliko može sam ili sa prisutnim saradnicima, pokuša da lokalizuje opasnost, a ukoliko ne može, preduzme odgovarajuće bezbedne mere po sebe i okolinu,
- u skladu sa Uputstvom za rad postrojenja, izvrši naloge neposrednog rukovodioca ili Koordinatora plana reagovanja u slučaju udesa, radi zaustavljanja širenja toka udesa.

Ostali radnici u smeni, koji nisu predviđeni za učestvovanje u odgovoru na udes, dužni su da:

- uz povećanu opasnost obavljaju svoje redovne poslove, ukoliko nisu direktno ugroženi udesom,

- budu spremni za bezbednu evakuaciju i ili za pomoć učesnicima u odgovoru na udes,
- po potrebi učestvuju u fizičkom obezbeđenju objekata i prostora izvan domašaja efekata udesa,
- učestvuju u evakuaciji povređenih i čuvaju imovinu fabrike od krađe i uništenja.

Rukovodioci ostalih celina Društva:

- staraju se o bezbednom odvijanju procesa rada ili zaustavljanju postrojenja uređaja i instalacija, u okviru svojih nadležnosti,
- preduzimaju mere radi sprečavanja širenja posledica udesa u okviru pogona,
- sprovode zadatke od nadređenih ili Koordinatora Plana reagovanja u slučaju udesa,
- sprovode mere lične i tehničke zaštite i po potrebi učestvuju u spašavanju ugroženih radnika.

Postupci zaposlenih u slučaju požara:

Svaki zaposleni koji primeti neposrednu opasnost od nastanka požara ili primeti požar, dužan je da ukloni opasnost, odnosno da sa opremom i sredstvima koja su mu na raspolaganju ugasi požar, ako to može da učini bez opasnosti za sebe ili drugog.

Ako zaposleni ne može sam da ugasi požar, dužan je da o tome odmah obavesti Vatrogasnu jedinicu Društva: telefonom, aktiviranjem ručnog javljača požara ili usmenim obaveštavanjem dežurnog vatrogasca u proizvodnom pogonu.

Brojevi telefona Vatrogasne jedinice su:

**344 i 345** – pozivi sa lokalnih telefonskih linija

**591-344, 591-345** - pozivi sa fiksne i mobilne telefonije.

Prilikom dojava požara, saopštava se:

- tačna lokacija požara (objekat, mašina, skladište, postrojenje),
- veličina požara,
- podaci o ugroženim licima,
- ime i prezime i broj telefona.

U daljem postupku do dolaska Vatrogasne jedinice zaposleni su dužni da :

- Obaveste ostale zaposlene koji su prisutni u objektu ili postrojenju u kome je nastao požar da blagovremeno napuste ugroženi prostor;
- Obaveste nadležne vođe proizvodnog procesa i održavanja-ekipe održavanja;
- Uz pomoć ekipa Održavanja, po mogućstvu odmah, isključe električnu struju, dovod gasa i tečnih goriva za objekat ili postrojenje u kome je nastao požar i uklone ostale zapaljive materije koje mogu proširiti požar;
- Za gašenje uređaja pod naponom, rastopljenih metala, zapaljivih tečnosti i hemikalija ne koriste vodu, već suvi prah, CO<sub>2</sub> gas i NAF;
- Prilikom evakuacije u pravcu slobodnih površina koriste najkraće obeležene prolaze i izlaze u skladu sa Planom evakuacije;
- Obezbede nesmetan pristup vozilima Vatrogasne jedinice i pruže im potrebne podatke o nastalom požaru;

- Na valjačkim mašinama i postrojenjima na kojima su ugrađeni stabilni CO<sub>2</sub> uređaji za gašenje požara u slučaju požara aktiviraju iste prema istaknutim uputstvima, ukoliko se nisu automatski aktivirali.

Vatrogasna jedinica po dojadi o nastalom požaru je dužna da :

- Odmah preduzme mere za gašenje požara i spašavanje zaposlenih;
- Rukovodilac akcije gašenja stavi pod kontrolu učešće zaposlenih u akciji gašenja i spasavanja;
- U slučaju požara većih razmera rukovodilac akcije gašenja, po potrebi, pozove i druge radnike Vatrogasne jedinice koji nisu u radnoj smeni, kao i da odluči o pozivanju drugih vatrogasnih jedinica, ako je pomoć potrebna;
- Gašenje požara i spašavanje zaposlenih i imovine vrši dok se požar ne ugasi, odnosno spasavanje ne završi;
- Gašenjem požara rukovodi Komandir vatrogasne jedinice, radnik koji ga zamenjuje ili vođa smene u Vatrogasnoj jedinici, a ukoliko je angažovana PVJ MUP, ista preuzima rukovođenje akcijom gašenja;
- Rukovodilac akcije gašenja po završetku gašenja proceni potrebu dežurstva vatrogasaca na mestu požara;
- Po dolasku sa intervencije rukovodilac gašenja popuni Obrazac dojade požara i obavesti nadležne u Društvu, a po potrebi i nadležni organ.

## 10.6 Način komunikacije sa operaterima u neposrednoj okolini i Izveštavanje drugih organa zaduženih za odgovor na udes

Komunikacija sa operaterima u neposrednoj okolini, u slučaju udesa, ostvaruje se:

- raspoloživim sredstvima veze (fiksni i mobilni telefoni),
- komunikacijom sa Centrom za obaveštavanje i uzbunjivanje,
- usmeno,
- putem sredstava javnog informisanja.

Obaveštenje o nastanku hemijskog udesa sadrži podatke o:

- okolnostima vezanim za hemijski udes,
- prisutnim opasnim materijama,
- raspoloživim podacima za procenu posledica hemijskog udesa za ljude i životnu sredinu,
- preduzetim hitnim merama za sprečavanje širenja posledica udesa i preduzetim merama sanacije.

Shodno članu 58. Zakona o zaštiti životne sredine, operater postrojenja o hemijskom udesu obaveštava:

- nadležno Ministarstvo,
- jedinicu lokalne samouprave
- organe nadležne za postupanje u vanrednim situacijama u skladu sa propisima kojima se uređuje zaštita i spašavanje.

Generalni direktor Društva ili lice koje on ovlasti, obavezni su da objektivno obaveste nadležne organe o požaru ili drugoj vrsti udesa, preduzetim merama i eventualnoj opasnosti po širu okolinu.

Za informisanje javnosti u slučaju nastanka udesa, ovlašćen je Generalni direktor. Obaveštenje se dostavlja u pisanoj formi i priprema se u saradnji sa drugim odgovornim licima (rukovodioci i stručna lica za zaštitu od udesa).

Obaveštavanje službi van lokacije postrojenja koje odgovaraju na udes definisano je Postupkom OPLB-09-005, datom u Prilogu br. 13.

## **10.7 Izveštavanje o hemijskim udesima koji su se dogodili ili su sprečeni**

Izveštaj o hemijskim udesima koji su se dogodili ili su sprečeni, analiza uzroka udesa i primena iskustva stečenog tokom odgovora i sanacije udesa izrađuju se u pisanoj formi, u skladu sa Postupkom „Sprovođenje istrage o nastalom ili izbegnutom udesu“ oznaka OPLB-09-006, Prilog br. 14.

U dosadašnjem toku rada postrojenja nije dolazilo do hemijskih udesa na osnovu kojih bi se mogle analizirati primenjene mere i stečena iskustva.

## **10.8 Pisane procedure za sanaciju u slučaju nastanka hemijskog udesa**

Mere za otklanjanje posledica udesa imaju za cilj praćenje postudesne situacije, obnavljanje i sanaciju životne sredine, vraćanje u prvobitno stanje, kao i uklanjanje opasnosti od ponovnog nastanka udesa.

### **Mere za otklanjanje posledica udesa**

Po gašenju požara potrebno je izvršiti sanaciju lokacije, koja obuhvata sledeće operacije:

- Angažovati akreditovane laboratorije da ispitaju kvalitet vazduha na lokaciji, kvalitet zemljišta u neposrednom okruženju, stanje instalacija.
- Ispitati uzrok nastanka požara i obim posledica.
- Razvrstati nastale otpadne materije i preko akreditovane laboratorije izvršiti karakterizaciju nastalog otpada.
- Sačiniti plan sanacije kojim se definiše način postupanja sa nastalim vrstama otpada i način čišćenja lokacije.
- Evakuisati nastali otpad i očistiti teren.
- Ukoliko je došlo do kontaminacije zemljišta u okruženju izvršiti uklanjanje kontaminiranog sloja, obezbediti mesto odlaganja i tretman kontaminiranog zemljišta.
- Izvršiti rekultivaciju zahvaćene površine zemljišta u okruženju.
- Objekte i instalacije obnoviti prema novoj tehničkoj dokumentaciji.

## Organizacija postudesne sanacije

- Postudesnu sanaciju organizuje Koordinator plana reagovanja u slučaju udesa i članovi koordinacionog tima za odgovor na udes, uz angažovanje stručnih lica iz organizacionih celina, kao i spoljnih stručnih institucija. Navedenu sanaciju sprovodi Vatrogasna jedinica i svi drugi zaposleni, shodno znanju i mogućnostima.
- Za potrebe sanacije prioritetno se koriste sredstva i oprema fabrike, pre svega Sektora infrastrukture, Vatrogasne jedinice i službi tehničkog održavanja.
- U slučaju potrebe, u sanaciji učestvuju Gradske strukture, Vatrogasne jedinice MUP, komunalne službe i druge organizacije.
- Hemijsku dekontaminaciju po pozivu sprovode specijalizovane službe, svojim sredstvima i opremom i materijama za dekontaminaciju.
- Raščišćavanje mesta udesa od uništene i oštećenje opreme i instalacije, vrše tehničke i interventne ekipe sa odgovarajućom opremom.
- Postudesni monitoring sprovodi se u dogovoru sa inspekcijom zaštite životne sredine i uz angažovanje nadležne akreditovane laboratorije za kontrolu uslova radne sredine i stanja životne sredine.
- Neophodno je obavljati stalni nadzor postudesne situacije, merenja kritičnih parametara i monitoring životne sredine na nivou kompleksa.
- Nakon sprovođenja prioriternih mera sanacije, pristupa se vraćanju postrojenja, uređaja i instalacija u funkcionalno stanje, a zatim revitalizaciji radne i životne sredine. Za sanaciju, remont i rekonstrukciju oštećenih instalacija i sudova angažuju se nadležne stručne ekipe.
- Procena veličine udesa i štetnih posledica vrši se na osnovu stepena angažovanih snaga, veličine štete u ljudstvu (povrede, trovanja, eventualni smrtni slučajevi) i materijalnim dobrima (izraženo kroz novčane vrednosti).

## Plan sanacije

Plan sanacije donosi Vođa koordinacionog tima, na predlog Koordinatora plana reagovanja u slučaju udesa.

Plan sanacije sadrži:

- Ciljeve i obim sanacije;
- Snage i sredstva angažovana na sanaciji, redosled njihovog korišćenja i rokove;
- Program postudesnog monitoringa;
- Analizu uzroka udesa;
- Troškove sanacije;
- Način obaveštavanja javnosti o proteklom udesu.

## 11. Izveštavanje o hemijskom udesu

Izveštaj o udesu koji se dogodio, u razumnom vremenskom intervalu, izrađuje Koordinator Plana reagovanja u slučaju udesa u saradnji sa ostalim zaposlenim odgovornim za reagovanje u slučaju udesa. Izveštaj o udesu sadrži podatke o:

- mestu i vremenu udesa,
- adresi postrojenja, objektu u okviru postrojenja gde je nastao udes,
- uzrocima udesa,
- tipu udesa (požar, eksplozija, curenje itd.),
- vrsti i količini opasnih materija zahvaćenih udesom,
- obimu posledica u postrojenju odnosno kompleksu (broj smrtno stradalih, povređenih, lakše i teže otrovanih i dr.),
- merama za odgovor na udes
- oštećenju objekata u okviru postrojenja i van postrojenja,
- obimu posledica po životnu sredinu (zagađenje vazduha, vodotokova, zemljišta i podzemnih voda),
- šteti na infrastrukturnim objektima (saobraćajnice, žel. pruga, vodovod, električna energija itd.),
- procenjenoj visini materijalne štete.

U skladu sa analizom posledica, primenjuju se korektivne akcije koje se dokumentuju, primenjuju i razmatraju uz beleženje rezultata primene. Rezultati ulaze u periodični izveštaj za odgovarajući period.

Korektivne akcije su definisane Postupkom „Registrowanje i sprovođenje korektivnih mera koje potiču iz istrage udesa“, oznaka OPLB-09-007, datom u Prilogu br.15.

U slučaju udesa manjeg obima, sa ograničenim lokalnim posledicama koje se u postrojenju mogu sanirati vlastitim osobljem, opremom i sredstvima, angažuju se stručne službe, oprema i sredstva unutar postrojenja kojima se sprovode mere zaštite, odnosno sprečava širenje posledica.

## 12. Pregled i revizija dokumenata

Revizija dokumenta Politika prevencije udesa sprovodi se jednom u tri godine. Dokument se po potrebi ažurira i vanredno, u sledećim slučajevima:

- značajne izmene tehnološkog procesa koje utiču na rizik od nastanka hemijskog udesa;
- promene skladišnih kapaciteta opasnih materija ili povećanja proizvodnih kapaciteta;
- uvođenje u upotrebu novih tipova opasnih materija;
- organizacione i kadrovske promene u organizacionim celinama značajnim za sprovođenje Politike prevencije udesa.

## 13. Literatura

1. Zakon o zaštiti životne sredine: („Sl. gl. RS“, br. 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011-odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018)
2. Zakon o hemikalijama: („Sl. gl. RS“, br. 36/2009, 88/2010, 92/2011, 93/2012 i 25/2015)
3. Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama: („Sl. gl. RS“, br. 87/2018)
4. Zakon o energetici: („Sl. gl. RS“, br.145/2014 i 95/2018)
5. Pravilnik o sadržini obaveštenja o novom seveso postrojenju, odnosno kompleksu, postojećem seveso postrojenju, odnosno kompleksu i o trajnom prestanku rada seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Sl. gl. RS“, br. 41/10)
6. Pravilnik o sadržini i metodologiji i izrade Politike prevencije udesa, Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa („Sl. gl. RS“, br.41/10)
7. Pravilnik o Listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa: („Sl. gl. RS“, br. 41/2010, 51/2015 i 50/2018)
8. Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN: („Sl. gl. RS“, br. 105/2013 i 52/2017)
9. Pravilnik o pregledima opreme pod pritiskom tokom veka upotrebe: („Sl. gl. RS“, br. 87/2011, 75/2013 i 44/2018)
10. Vodič za odgovor na udes, Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Beograd, 2008.
11. Lokalni ekološki akcioni plan Grada Užica, Užice, 2011.
12. Priručnik za prevoz i manipulaciju opasnim materijama, Institut za preventivu, Novi Sad, 2010.
13. Guidance on the preparation of a safety report to meet the requirements of Directive 96/82/EC as amended by Directive 2003/105/EC (Seveso II)
14. The Control of Major Accident Hazards Regulations 2015, [www.hse.gov.uk](http://www.hse.gov.uk), 2015.
15. [www.ekologija.gov.rs](http://www.ekologija.gov.rs)
16. <http://www.rgz.gov.rs>
17. <https://www.nis.eu/lat/proizvodi-i-usluge/reach-i-sds>
18. <https://www.messer.rs/bezbednosni-listovi-sds>
19. <https://gasekatalog.airliquide.de/sdb/019-DE-EN-Kohlenmonoxid.pdf>
20. <http://ecb.jrc.ec.europa.eu>
21. [www.epa.gov/cameo/aloha-software](http://www.epa.gov/cameo/aloha-software)
22. [www.factsonline.nl](http://www.factsonline.nl)
23. [www.propane101.com](http://www.propane101.com)

## Prilozi:

Prilog br. 1: Situacioni plan postrojenja

Prilog br. 2: Identifikacija kritičnih tačaka postrojenja

Prilog br. 3: Bezbednosni list za tečni naftni gas

Prilog br. 4: Situacioni crtež razvoda gasnih instalacija i protivpožarnih ventila

Prilog br. 5: Situacioni crtež okoline postrojenja sa objektima mogu biti izloženi efektima udesa

Prilozi br. 6,7,8,9 i 10: Prikaz ugroženih zona na mapi Sevojna u različitim udesnim situacijama

Prilog br. 11: Isprave sudova pod pritiskom i Izveštaj o godišnjem pregledu unutrašnjih gasnih instalacija za 2023. godinu (prva strana)

Prilog br. 12: Pregled ispitivanja opreme pod pritiskom

Prilog br. 13: Postupak OPLB-09-005

Prilog br. 14: Postupak OPLB-09-006

Prilog br. 15: Postupak OPLB-09-007