



PROJEKTIRANJE I ZAŠTITA OKOLIŠA



## Izvješće o sigurnosti

### **TANKERKOMERC d.d. -** Terminal i trgovina tekućom robom



**DLS** d.o.o.

HR - 51000 Rijeka  
Spinčićeva 2.

OIB: 72954104541  
MB: 0399981

Tel: +385 51 633 400

Tel: +385 51 633 078

Fax: +385 51 633 013

E-mail: info@dls.hr;

info.ozo@dls.hr

[www.dls.hr](http://www.dls.hr)

Listopad, 2018.





Naziv operatera i  
sjedište: TANKERKOMERC d.d. – Terminal i trgovina tekućom robom  
Gaženica bb, 23 000 Zadar

PREDMET: Izvešće o sigurnosti

Oznaka dokumenta: RN/2017/0033

Ovlaštenik: DLS d.o.o. Rijeka, Spinčićeva 2, 51 000 Rijeka  
Tel./Fax. +385 (0)51 633 400

Voditelj izrade: Morana Belamarić Šaravanja dipl.ing.biolo.,  
univ.spec.oecoling.

Suradnici: Daniela Krajina dipl.ing.biolo.-ekolo.

Ivana Dubovečak dipl.ing.biolo.-ekolo.

Goranka Alićajić dipl.ing.građ.

Marko Karašić dipl.ing.stroj.

Ivana Orlić Kapović dipl.ing.pom.prom.

Daniel Bukvić mag.ing.aedif.

Anita Kulušić mag.geolo.

Mišo Kucelj mag.ing.geolo.

Matija Hrastovski mag.ing.geolo.

Suradnik na razini  
operatera: Dario Ivanišević dipl.oec.

Datum izrade: Listopad, 2018.

M.P.

Odgovorna osoba

*Ovaj dokument u cijelom svom sadržaju predstavlja vlasništvo tvrtke Tankerkomerc d.d., te je zabranjeno kopiranje, umnožavanje ili pak objavljivanje u bilo kojem obliku osim zakonski propisanog bez prethodne pismene suglasnosti odgovorne osobe tvrtke Tankerkomerc d.d..*

*Zabranjeno je umnožavanje ovog dokumenta ili njegovog dijela u bilo kojem obliku i na bilo koji način bez prethodne suglasnosti ovlaštene osobe tvrtke DLS d.o.o. Rijeka.*

**SADRŽAJ****POPIS KORIŠTENIH KRATICA ..... 6****1 INFORMACIJE O SUSTAVU UPRAVLJANJA I ORGANIZACIJI PODRUČJA POSTROJENJA IZ PERSPEKTIVE SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA ..... 9**

<b>1.1</b>	<b>POLITIKA SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU.....</b>	<b>14</b>
1.2.1	ORGANIZACIJA I OSOBLJE .....	14
1.2.2	PREPOZNAVANJE I PROCJENA ZNAČAJNIH OPASNOSTI .....	17
1.2.3	NADZOR RADA POSTROJENJA .....	18
1.2.4	UPRAVLJANJE PROMJENAMA .....	19
1.2.5	PLANIRANJE ZA SLUČAJ OPASNOSTI .....	19
1.2.6	PRAĆENJE UČINKOVITOSTI .....	20
1.2.7	REVIZIJA I PREGLED .....	21

**2 OPIS LOKACIJE PODRUČJA POSTROJENJA .....22**

<b>2.1</b>	<b>OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PODRUČJE POSTROJENJA NALAZI I NJEGOVOG OKOLIŠA, UKLJUČUJUĆI ZEMLJOPISNI SMJEŠTAJ, METEOROLOŠKE, GEOLOŠKE I HIDROGRAFSKE UVJETE TE POVIJEST TERENA.....</b>	<b>22</b>
2.1.1	LOKACIJA PODRUČJA POSTROJENJA.....	22
2.1.2	ZEMLJOPISNI SMJEŠTAJ.....	23
2.1.3	PRIRODNE KARAKTERISTIKE UNUTAR PODRUČJA POSTROJENJA .....	26
<b>2.2</b>	<b>ODREĐENJE POSTROJENJA I DRUGIH AKTIVNOSTI PODRUČJA POSTROJENJA KOJE BI MOGLE PREDSTAVLJATI RIZIK OD VELIKIH NESREĆA.....</b>	<b>30</b>
<b>2.3</b>	<b>IDENTIFIKACIJA SUSJEDNIH POSTROJENJA I PODRUČJA UKLJUČUJUĆI JAVNE OBJEKTE KOJE SU IZVAN DJELOKRUGA UREDBE TE PODRUČJA I ZBIVANJA KOJA BI MOGLI BITI IZVOR ILI POVEĆATI RIZIK OD IZBIJANJA TE POSLJEDICE VELIKIH NESREĆA.....</b>	<b>32</b>
2.3.1	OPIS PODRUČJA NA KOJIMA BI MOGLO DOĆI DO DOMINO EFEKTA NAKON VELIKE NESREĆE	34
<b>2.4</b>	<b>OPIS PODRUČJA NA KOJIMA BI MOGLO DOĆI DO VELIKE NESREĆE .....</b>	<b>34</b>
2.4.1	PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA.....	34
2.4.2	ZEMLJOPISNI SMJEŠTAJ.....	35
2.4.3	PRIRODNE KARAKTERISTIKE OKOLNOG PODRUČJA MAKSIMALNOG DOSEGA VELIKE NESREĆE	39

**3 TEHNOLOŠKI OPIS POSTROJENJA.....51**

<b>3.1</b>	<b>OPIS POSTUPAKA NA TTTR .....</b>	<b>51</b>
<b>3.2</b>	<b>OPIS OPASNIH TVARI.....</b>	<b>54</b>



<b>4</b>	<b><u>UTVRĐIVANJE I ANALIZA RIZIKA OD NESREĆA TE NAČINI SPRJEČAVANJA.....</u></b>	<b>62</b>
4.1	PROCJENA RIZIKA – METODOLOGIJA.....	62
4.2	TEMELJNI PODACI ZA PROCJENU RIZIKA.....	64
4.3	ANALIZA MOGUĆIH IZNENADNIH DOGAĐAJA NA PODRUČJU POSTROJENJA TERMINAL I TRGOVINA TEKUĆOM ROBOM OPERATERA TANKERKOMERC D.D. ....	68
4.3.1	SCENARIJ 1.A) ISPUŠTANJE BENZINA IZ JEDNOG SPREMNIKA (2 500 M <sup>3</sup> , ISPUŠTANJE CJELOKUPNE KOLIČINE MEDIJA) I NASTANAK EKSPLOZIJE/POŽARA.....	76
4.3.2	SCENARIJ 1.B) ISPUŠTANJE MANJE KOLIČINE BENZINA IZ JEDNOG SPREMNIKA (2 500 M <sup>3</sup> ) I NASTANAK EKSPLOZIJE/POŽARA .....	93
4.3.3	SCENARIJ 2.A) ISPUŠTANJE DIZELA IZ JEDNOG SPREMNIKA (15 000 M <sup>3</sup> ) I NASTANAK POŽARA (UZ OŠTEĆENJE TANKVANE).....	94
4.3.4	SCENARIJ 2.B) ISPUŠTANJE DIZELA IZ JEDNOG SPREMNIKA (15 000 M <sup>3</sup> , ISPUŠTANJE MANJE KOLIČINE MEDIJA) I NASTANAK POŽARA .....	97
4.3.5	SCENARIJ 3.A) ISPUŠTANJE DIZELA IZ JEDNOG SPREMNIKA (10 000 M <sup>3</sup> ) I NASTANAK POŽARA (UZ OŠTEĆENJE TANKVANE).....	99
4.3.6	SCENARIJ 3.B) ISPUŠTANJE DIZELA IZ JEDNOG SPREMNIKA (10 000 M <sup>3</sup> , ISPUŠTANJE MANJE KOLIČINE MEDIJA U TANKVANU) I NASTANAK POŽARA.....	102
4.3.7	SCENARIJ 4.A) I B), 5.D) IZLIJEVANJE NAFTNIH DERIVATA BEZ NASTANKA POŽARA/EKSPLOZIJE TE PRODIRANJE MEDIJA U TLO .....	105
4.3.8	SCENARIJ 5.A) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE BENZINA IZ 5 AUTOCISTERNI (160 M <sup>3</sup> ) – NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE.....	108
4.3.9	SCENARIJ 5.B) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE BENZINA IZ 1 AUTOCISTERNE (32 M <sup>3</sup> ) – NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE.....	116
4.3.10	SCENARIJ 6.A) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE BENZINA IZ 4 VAGON CISTERNE (224 M <sup>3</sup> ) – NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE.....	117
4.3.11	SCENARIJ 6.B) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE BENZINA IZ 1 VAGON CISTERNE (54 M <sup>3</sup> ) – NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE.....	121
4.3.12	SCENARIJI 7.A) LOM PRETAKAČKE RUKE ZA PREKRCAJ DERIVATA – ZNAČAJNO OŠTEĆENJE ISTAKAČKE RUKE USLIJED KOJEG BI TRENUTNO DOŠLO DO ISTJECANJA MEDIJA – NASTANAK EKSPLOZIJE I POŽARA.....	122
4.3.13	ANALIZA POSLJEDICA PO PODRUČJE POSTROJENJA TTTR I VANLOKACIJSKIH POSLJEDICA 127	
4.4	OPIS TEHNIČKIH PARAMETARA I OPREME KORIŠTENE PRI OSIGURANJU POSTROJENJA.....	128
<b>5</b>	<b><u>MJERE ZAŠTITE I INTERVENTNE MJERE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA NESREĆE.....</u></b>	<b>129</b>
5.1	OPIS OPREME U POSTROJENJU KORIŠTENE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA VELIKIH NESREĆA NA Ljudsko zdravlje i okoliš.....	130
5.2	ORGANIZACIJA UZBUNJIVANJA I INTERVENCIJE .....	133
5.3	OPIS VANJSKIH I UNUTRAŠNJIH RASPOLOŽIVIH RESURSA .....	136





---

<b>5.4</b>	<b>MJERE VAŽNE ZA OGRANIČAVANJE UČINKA VELIKE NESREĆE.....</b>	<b>137</b>
<b>6</b>	<b><u>PRILOZI .....</u></b>	<b>141</b>
<b>6.1</b>	<b>PRILOG 1. SHEMA KOMUNIKACIJE U SLUČAJU IZNENADNOG DOGAĐAJA.....</b>	<b>141</b>
<b>6.2</b>	<b>PRILOG 2. POPIS ODGOVORNIH OSOBA .....</b>	<b>142</b>
<b>6.3</b>	<b>PRILOG 3. OČEVIDNIK O NASTALOM IZNENADNOM DOGAĐAJU .....</b>	<b>143</b>



Izvešću o sigurnosti priložen je **Unutarnji plan** kao zaseban dokument.

Operater će središnjem tijelu državne uprave nadležnom za zaštitu i spašavanje dostaviti Izvešće o sigurnosti zajedno sa suglasnosti Ministarstva zaštite okoliša i prirode radi donošenja odluke o izradi **Vanjskog plana**.

Izvešće o sigurnosti sadrži izračune i procjenu rizika od velikih nesreća koji su sastavni dio dokumentacije za ishodaenje akata za provedbu prostornih planova prema posebnom propisu. Ovi podaci biti će dostavljeni nositelju izrade **prostornog plana** ukoliko se područje postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom nalazi u području obuhvata izrade istog.

## **POPIS KORIŠTENIH KRATICA**

Aloha (Areal Locations of Hazardous Atmospheres)

EPA - Environmental Protection Agency

IAEA (International Atomic Energy Agency) Međunarodna agencija za atomsku energiju UN-a

IOS – Izvešće o sigurnosti

JVP – Javna vatrogasna postrojba

MUP – Ministarstvo unutarnjih poslova

MZOE – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

NN – Narodne novine

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration

PP – protupožarna

SLABView (Softver-ski paket za modeliranje iznenadnih ispuštanja kemikalija. Koristi se za određivanje zona opasnosti, trajanja izloženosti te kretanja ispuštenih kemikalija.);

SUS – Sustav upravljanja sigurnošću

TTTR – Terminal i trgovina tekućom robom

Uredba – Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14)

ŽC – Županijski centar



## Uvod

Predmet ovog Izvešća o sigurnosti je Terminal i trgovina tekućom robom (TTTR) operatera Tankerkomerc d.d. koji se nalazi na adresi Gaženica bb, 23 000 Zadar. na k.č. 9200, 9196, 10798/3, 9151/1, 9135/2, 9136/2, 9137/2, 9138/2, 9139/2, 9140/2, 9141/2, 9139/1, 9138/1, 9143, 9307/5, 9274, 9268/2, 9264, 9259/2, 9272, 9277/1, 9276/2, 9279, 9278/1, 9282/1, 9281/2, 9283/1, 9285/1, 9286/1, 9286/2, 9286/3, 9288/5, 9288/6, 9288/7, 9288/8, 9289/1, 9290/1, 9295/1, 9296/1, 9297/1, 9370/1, 9120, 9121, 9122, 9123 k.o. Zadar, u Gradu Zadru, Zadarska županija. Ovo Izvešće o sigurnosti za područje postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom (TTTR) izrađeno je, temeljem članka 122. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ broj 80/2013, 78/2015, 12/18) kojim je propisana obveza izrade Izvešća o sigurnosti za područja postrojenja na kojima je utvrđena prisutnost velikih količina opasnih tvari. Člankom 34. stavkom 3. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ broj 44/2014, u daljnjem tekstu Uredba) utvrđeno da su operateri postojećih postrojenja višeg razreda dužni podnijeti zahtjev za ishođenje suglasnosti na novo Izvešće o sigurnosti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu navedene Uredbe.

TTTR je postojeće postrojenje za koje se Zahtjev za izdavanje suglasnosti na Izvešće o sigurnosti podnosi prvi put.

Prema odredbama čl. 4. st. 1 i čl. 15. st. 1 Uredbe utvrđena je obveza izrade Izvešća o sigurnosti za područja postrojenja u kojima je prisutnost opasnih tvari u količinama većim od graničnih količina utvrđenih u Prilogu I. A, dio 2, stupcu 3. Uredbe. Na području postrojenja TTTR nalaze se opasne tvari u količini od 49 091 t, to jest naftni derivati definirani stupcem 3 Priloga I.A dijela 2 - Rbr.34. Naftni derivati i alternativna goriva. Granična količina opasnih tvari iznad koje je operater obavezan izraditi izvješće o sigurnosti je 25 000 t, a na području postrojenja TTTR ukupno se nalazi 49 091 t benzina i dizel goriva.

Budući da se na području postrojenja TTTR nalazi ukupno 49 091 t naftnih derivata (41 430 t dizela i 7 661 t benzina), Tankerkomerc d.d. kao operater je obavezan prema čl. 10. st. 3 Uredbe dostaviti ispunjeni obrazac II. B u Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari, a koji vodi Hrvatska agencija za zaštitu okoliša i prirode. Obavijest o prisutnosti opasnih tvari na području postrojenja dostavljena je 17. ožujka 2017. Ministarstvu zaštite okoliša i energetike i Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu za potrebe vođenja Registra postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari.

Za izradu Izvešća o sigurnosti i Unutarnjeg plana za TTTR, operater Tankerkomerc d.d. angažirao je ovlaštenika DLS d.o.o. iz Rijeke, koji posjeduje Rješenje kojim se daje suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša što uključuje izradu Izvešća o sigurnosti i Unutarnjeg plana. Navedeno Rješenje izdalo je 24. srpnja 2013. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/13-08/75, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3), te njegove izmjene 12. prosinca 2013. (KLASA: UP/I 351-02/13-08/75, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-5) i 21. siječnja 2015. (KLASA: UP/I 351-02/13-08/75, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-9).

Operater ima izrađenu Politiku sprječavanja velikih nesreća i uspostavljen sustav upravljanja sigurnošću.

Obveza operatera Tankerkomerc d.d. u skladu s člankom 15. stavkom 2 Uredbe je da se ovim Izvešćem o sigurnosti dokaže da su Politika sprječavanja velikih nesreća i sustav upravljanja sigurnošću za njezinu provedbu provedeni u skladu s načelima i zahtjevima navedenima u Prilogu IV. Uredbe. Politiku sprječavanja velikih nesreća usvojio je generalni direktor operatera



u ožujku 2017. Politika ukazuje na odlučnost u postizanju visokih standarda koji osiguravaju zaštitu zdravlja, objekata i okoliša te da su opasnosti od velikih nesreća u postrojenju utvrđene i da će se u slučaju potrebe poduzeti potrebne mjere kako bi se takve nesreće spriječile te ograničile njihove posljedice. Nadalje, odgovarajuća sigurnost i pouzdanost uključeni su u projekt, konstrukciju, tehnološki postupak i aktivnosti te održavanje svih dijelova postrojenja koji su povezani s opasnostima od nastanka velikih nesreća unutar područja postrojenja.

Prema članku 16. stavku 1. Uredbe sastavni dio Izvešća o sigurnosti je Unutarnji plan, koji obvezno sadrži sve podatke i informacije iz Priloga V. Uredbe i propisa kojima se uređuje civilna zaštita, zaštita okoliša, zaštita na radu, zaštita zdravlja i zaštita od požara, a prema članku 9. stavku 1. točki 6. Uredbe, Unutarnji plan, kao i ovo Izvešće izradio je ovlaštenik DLS d.o.o. iz Rijeke.

Na temelju ovog Izvešća o sigurnosti Ravnatelj Državne uprave za zaštitu i spašavanje donosi Odluku o izradi Vanjskog plana zaštite i spašavanja od velikih nesreća koje uključuju opasne tvari za područje postrojenja TTTR.

Područje postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d. nalazi se unutar industrijske zone Gaženica u jugoistočnom dijelu Grada Zadra. Sa sjeverne strane nalazi se željeznička pruga Zadar-Knin, s južne strane je Skladište tekuće robe Kepol-terminal d.o.o. (u nastavku Kepol d.o.o.), a sa zapadne strane proteže se Gaženička cesta (ujedno i pristupna prometnica) te teretna luka Zadar.

Na predmetnom području postrojenja rad je organiziran u 3 smjene te je zaposleno ukupno 28 djelatnika. Tijekom prve smjene na Terminalu je prisutno 16 radnika, a u vrijeme odvoza naftnih derivata cisternom može se na području postrojenja zateći i vozač cisterne. U drugoj odnosno trećoj smjeni prisutna su 4 djelatnika (vođa smjene, manipulant, upravitelj pumpi i zaštitar vanjske zaštitarske službe). Osigurana je stalna prisutnost djelatnika na području postrojenja.

S obzirom na količinu i vrstu opasne tvari te način skladištenja i rukovanje, napravljena je analiza rizika za požar/eksploziju u skladišnom prostoru za naftne derivate (kolaps spremnika benzina i dizela) te na lokacijama pretakališta vagon cisterni i punilišta autocisterni. Rezultati analize rizika prikazani su u Poglavlju 4 ovog Izvešća (*Utvrđivanje i analiza rizika od nesreća te načini sprječavanja*).

Izvešće o sigurnosti se odnosi na postojeći sigurnosni sustav operatera Tankerkomerc d.d., područje postrojenja TTTR.



# 1 Informacije o sustavu upravljanja i organizaciji područja postrojenja iz perspektive sprječavanja velikih nesreća

## 1.1 Politika sprječavanja velikih nesreća

Operater Tankerkomerc d.d. ima izrađenu Politiku sprječavanja velikih nesreća (u daljnjem tekstu Politika) koja je sastavljena tako da jamči visok stupanj zaštite čovjeka i okoliša odgovarajućim sigurnosnim sredstvima, strukturama i sustavima upravljanja.

Politiku za Tankerkomerc d.d. Terminal i trgovina tekućom robom donio je 10. ožujka 2017. Generalni direktor društva, a u skladu s čl. 121. st. 4 Zakona o zaštiti okoliša (NN 78/15) i u skladu s čl. 15. i Prilogom IV. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14). Politika sprječavanja velikih nesreća izvješena je na oglasnoj ploči na Terminalu te je dostupna svim zaposlenima.

Vanjski izvođači radova moraju prije početka obavljanja poslova na području postrojenja proći osposobljavanje kroz koje dobiju informaciju i o rizicima koji mogu biti uzročnikom nastanka velikih nesreća.

Provjera implementacije Politike obavlja se putem koordiniranih inspekcijskih nadzora državnih tijela uprave te internih nadzora.

U slučaju nepoštivanja Politike radniku se može izreći usmena opomena, pisano upozorenje, redoviti otkaz, izvanredni otkaz i privremeno udaljenje.

Za izmjenu dokumenata odgovorno je rukovodeće osoblje. Izmjene i ažuriranje dokumenata radi se nakon značajnije promjene, velike nesreće, iznenadnog događaja ili uočenog nedostatka pri provedenom auditu.

U nastavku je Politika sprečavanja velikih nesreća operatera Tankerkomerc d.d. koja se primjenjuje na područje postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom.



UPRAVA:  
Obala kneza Trpimira 2, 23000 Zadar  
TERMINAL:  
Čaženičke ceste 9c, 23000 Zadar  
23000 Zadar, Hrvatska  
Tel.: 023/341-422  
Fax.: 023/341-305  
E-mail: boris.juric@tankerkomerc.hr  
www.tankerkomerc.hr

## Politika sprječavanja velikih nesreća TANKERKOMERC d.d. - Terminal i trgovina tekućom robom

Ožujak, 2017.

TANKERKOMERC d.d., 23000 Zadar, Obala kneza Trpimira 2, Upisano kod Trgovačkog suda u Zadru pod MBS 080002123, Porezni broj: 3185346 OIB: 89372508525 Žiro račun: 2407000-1100017665 OTP banka d.d. Temejni kapital: 64.262.160,00 kn uplaćen u cjelosti, Broj izdanih dionica / Nominalna vrijednost 34.182 /1.880,00 kn, Uprava: Roberto Motušić, Predsjednik Nadzornog odbora: Božo Jusup



UPRAVA:  
Obala kneza Trpimira 2, 23000 Zadar  
TERMINAL:  
Gaženička cesta 9c, 23000 Zadar  
23000 Zadar, Hrvatska  
Tel.: 023/341-422  
Fax.: 023/341-305  
E-mail: boris.junic@tankerkomerc.hr  
www.tankerkomerc.hr

Politika sprječavanja velikih nesreća koje uključuju opasne tvari izrađuje se sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14). Operater Tankerkomerc d.d. u svom redovnom poslovanju koristi vlastiti sustav upravljanja sigurnošću Društva koji je razmjernan opasnostima, djelatnošću koju obavlja i složenosti organizacije u području proizvodnje te se temelji na procjenama rizika. U sustav je integriran opći dio sustava upravljanja koji uključuje organizacijsku strukturu, odgovornosti, vježbe, procedure, procese i resurse te kao takav određuje i provodi Politiku sprječavanja velikih nesreća.

Cilj i opredjeljenje operatera je smanjenje rizika povezanog uz velike nesreće te njegovo svođenje na najmanju mjeru što osigurava i provodi kroz sljedeće stavke:

#### **1. Organizacija i osoblje**

- Aktivnosti i rad organiziran je na način da se minimizira mogućnost događanja velikih nesreća te da se smanje posljedice u slučaju velike nesreće.
- Svaki zaposlenik odgovoran je za svoju osobnu sigurnosti i ta je odgovornost neprenosiva.
- Svi zaposlenici upoznati su s mogućim događajima i obučeni za odgovarajuće postupke iz područja njihove odgovornosti. Odgovornost i obveze u slučaju velike nesreće ili iznenadnog događaja propisane su internim dokumentima.
- Provođe se mjere u svrhu podizanja svijesti o potrebi za stalnim poboljšanjima na svim razinama organizacije.
- Prepoznaju se potrebe za stalnim osposobljavanjem osoblja te se osigurava osposobljavanje.

#### **2. Prepoznavanje i procjena značajnih opasnosti**

- Identificirane su i procijenjene moguće opasnosti za glavne aktivnosti na području postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d. (prekrcaj, skladištenje i transport) te aktivnosti održavanja i posebnih radova.
- Razmotrene su velike nesreće ili iznenadni događaji koji mogu nastati kao posljedica iznenadnih i izvanrednih okolnosti te je za prepoznate slučajeve napravljena procjena rizika i obuhvat njihovog mogućeg utjecaja.
- Pri procjeni su, uz ljudski faktor (greške u radu, nepridržavanje mjera, namjerno razaranja) i poremećaj tehnološkog procesa, u obzir uzete i prirodne nepogode jačeg intenziteta (požar, potres, olujno i orkansko nevrijeme).
- U navedeno se uključuju i djelatnosti kooperanata.
- Identifikacija velikih nesreća, vjerojatnost nesreće, moguće posljedice, mjere zaštite i kontrole i procjena rizika detaljno su obrađene u Izvešću o sigurnosti izrađenim za područje postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom.

Tankerkomerc d.d., 23000 Zadar, Obala kneza Trpimira 2. Upisano kod Trgovačkog suda u Zadru pod MBS 060002123, Porezni broj: 3185346 OIB: 89372508525 Žiro račun: 2407000-1100017665 OTP banka d.d. Temeljni kapital: 64.262.160,00 kn uplaćen u cijelosti. Broj izdanih dionica / Nominalna vrijednost 34.182 /1.880,00 kn, Uprava: Roberto Motušić, Predsjednik Nadzornog odbora: Božo Jusup





UPRAVA:  
Obala kneza Trpimira 2, 23000 Zadar  
TERMINAL:  
Gaženička cesta 9c, 23000 Zadar  
23000 Zadar, Hrvatska  
Tel.: 023/341-422  
Fax.: 023/341-305  
E-mail: boris.juric@tankerkomerc.hr  
www.tankerkomerc.hr

### 3. Nadzor rada postrojenja

- Procesi i aktivnosti koje mogu biti uzrok velike nesreće, tehnološki su opremljeni opremom koja omogućava praćenje radnih procesa te rano prepoznavanje poremećaja u sustavu potencijalno opasne situacije.
- Vršiti se upravljanje i kontrola rizika povezanih sa starenjem i korozijom opreme ugrađene u pogonu
- Uz tehnički nadzor provodi se stalni nadzor stručnog i obučenog osoblja.
- Za procese i aktivnosti izrađeni su i u upotrebi interni dokumenti (upute za upravljanje i rad, pravilnici, pogonske upute i dr.) koji se redovito ažuriraju.
- Za opremu, građevine i sustav izrađeni su i provode se planovi održavanja.
- Sve upute za rad i procedure izrađene su temeljem tehničke dokumentacije, radnih postupaka te u suradnji s osobljem koje radi na predmetnim poslovima.
- Odgovornost za postupanje sukladno propisanim procedurama i postupcima propisana je internim dokumentima i opisima radnih mjesta.
- Za navedeno u obzir se uzimaju sve raspoložive informacije o nadzoru i kontroli temeljene na najboljim praksama u cilju smanjenja rizika zakazivanja sustava.

### 4. Upravljanje promjenom

- Ukoliko se pojavi potreba za izmjenom ili projektiranje novih postrojenja, procesa ili skladišta usvajaju se i provode procedure za planiranje istih.
- Pri planiranju i/ili instalaciji nove opreme ili dijela sustava razmatraju se mogući utjecaji na postojeći sustav te posljedice uvođenja novih dijelova.
- U slučaju privremene promjene ili zamjene dijela sustava, također se razmatraju međusobni utjecaji na opremu i procese i izrađuju privremene upute za postupanje.
- Za svaku značajniju promjenu u sustavu, opremi ili procesu provodi se revizija propisanih postupaka i ažuriranje procedura i uputa.

### 5. Planiranje za slučaj opasnosti

- Za predmetnu lokaciju izrađeni su planovi i postupci koji propisuju način postupanja zaposlenika u slučaju velike nesreće.
- U skladu s navedenim, osigurava se obuka za osoblje koje sudjeluje u upravljanju velikim opasnostima kao i za sve zaposlenike i kooperante na području postrojenja.
- Ovisno o mjestu rada osoblje je obučeno za početno gašenje požara. Određene su i adekvatno educirane osobe za pružanje prve pomoći.
- Planovi uključuju način obavještanja Državne uprave za zaštitu i spašavanje, nadležnih tijela državne uprave te lokalne zajednice u okruženju.

Tankerkomerc d.d., 23000 Zadar, Obala kneza Trpimira 2. Upisano kod Trgovačkog suda u Zadru pod MBS 060002123, Porezni broj: 3185346 OIB: 89372508525 Žiro račun: 2407000-1100017865 OTP banka d.d. Temejni kapital: 64.262.160,00 kn uplaćen u cijelosti, Broj izdanih dionica / Nominalna vrijednost 34.182 /1.880,00 kn. Uprava: Roberto Motužić, Predsjednik Nadzornog odbora: Božo Jusup





UPRAVA:  
Obala kneza Trpimira 2, 23000 Zadar  
TERMINAL:  
Gaženička cesta 9c, 23000 Zadar  
23000 Zadar, Hrvatska  
Tel.: 023/341-422  
Fax.: 023/341-305  
E-mail: boris.junic@tankerkomerc.hr  
www.tankerkomerc.hr

- Planovi se ažuriraju prema propisanom vremenu, nakon iznenadnog događaja, potencijalno opasne situacije ili provedene vježbe koja je ukazala na nedostatke u predmetnom planu.
- Sklopljen je Ugovor s profesionalnom vatrogasnom postrojbom u blizini područja postrojenja koja se angažira u slučaju potrebe.
- Provođe se vatrogasne vježbe, vježbe uzbunjivanja, vježbe evakuacije te postupanja u slučaju iznenadnog događaja.

#### 6. Praćenje učinkovitosti

- Usvajaju se i provode procedure za kontinuirane sustavne procjene usklađenosti s ciljevima određenima tvrtkinom Politikom sprječavanja velikih nesreća i sustavom upravljanja sigurnošću te poduzimanja korektivnih akcija u slučaju njihova nepoštivanja.
- Učinkovitost propisanih procedura, njihova implementacija i provođenje provjerava se internim auditima (u sklopu usvojenih normi).
- Sve nesreće ili potencijalno opasne situacije koje bi mogle uzrokovati veliku nesreću se analiziraju. Istražuje se mogući uzrok nesreće kao i vjerojatnost da taj uzrok nije prepoznat kao potencijalna opasnost te nisu predviđene i/ili provedene mjere za sprečavanje događaja.
- Predviđaju se korektivne radnje, rokovi i odgovornosti za njihovu provedbu.

#### 7. Revizija i pregled

- Izvešće o sigurnosti i Unutarnji plan ažuriraju se sukladno zakonskoj obvezi, a obavezno nakon velike nesreće ili značajnije promjene. Dokumenti se sukladno zakonskim obvezama dostavljaju nadležnim tijelima državne uprave.
- Redovito će se provoditi procjena učinkovitosti i prikladnost sustava upravljanja sigurnošću kao i dokumentiranje provjere provedbe Politike sprječavanja velikih nesreća.
- Rukovođeće osoblje će redovito provoditi razmatranje i uključivanje potrebnih izmjena kao i ažuriranja na koje će ukazati revizija i kontrola.

Zadar, 10. ožujka, 2017. godine

TANKERKOMERC d.d.



Generalni direktor

Tankerkomerc d.d., 23000 Zadar, Obala kneza Trpimira 2, Upisano kod Trgovačkog suda u Zadru pod MBS 060002123, Porezni broj: 3185346 OIB: 89372508525 Žiro račun: 2407000-1100017665 OTP banka d.d. Temeljni kapital: 64.262.160,00 kn uplaćen u cijelosti, Broj izdanih dionica / Nominalna vrijednost 34.182 /1.880,00 kn, Uprava: Roberto Motušić, Predsjednik Nadzornog odbora: Božo Jusup



## 1.2 Sustav upravljanja sigurnošću

Sustav upravljanja sigurnošću (SUS) su mjere provedene od strane operatera na svim razinama u cijeloj organizaciji. Procesi obuhvaćaju organizaciju, postupke i procedure, kontrolu dokumenata, komunikaciju i sudjelovanje zaposlenika u razvoju postupaka ključne za dosljednost i učinkovitost sustava.

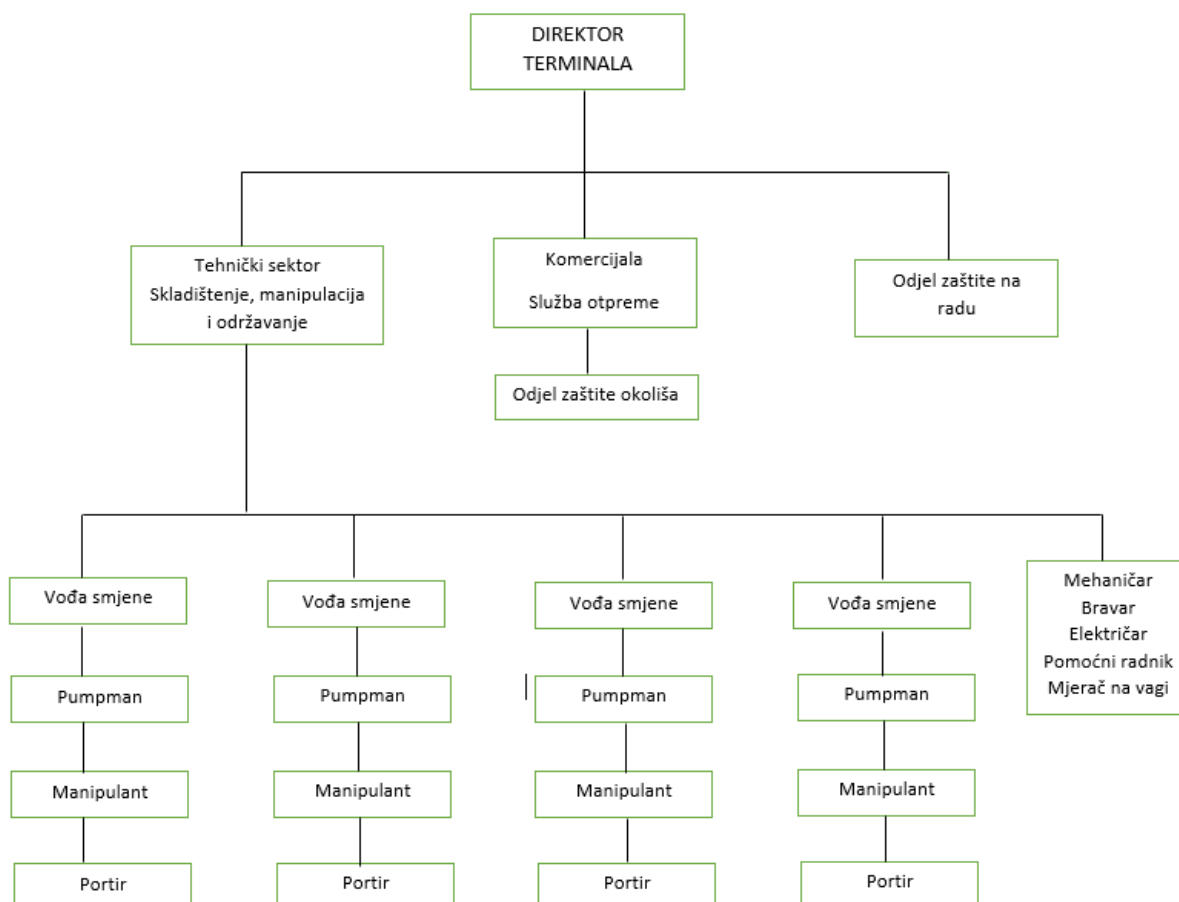
Sustav upravljanja sigurnošću operatera Tankerkomerc d.d. razmjernan je opasnostima, industrijskoj djelatnosti i složenosti organizacije u području postrojenja, a temelji se na procjeni rizika, iskustvenim podacima i nadzoru i kontinuiranom praćenju sustava. SUS podrazumijeva organizacijsku strukturu, odgovornosti, vježbe, procedure, procese i resurse za određivanje i provođenje Politike sprječavanja velikih nesreća.

Propisana su pravila ponašanja u zonama opasnosti te je načinjen Ex document (br. 16/11/155, 14.12.2017.) za TTTZ od strane Ex-Agencije.

### 1.2.1 Organizacija i osoblje

Na predmetnom području postrojenja zaposleno je ukupno 28 radnika. Rad je organiziran u 4 smjene (06:00 – 14:00, 14:00 – 22:00, 22:00 – 06:00 + jedna smjena slobodna).

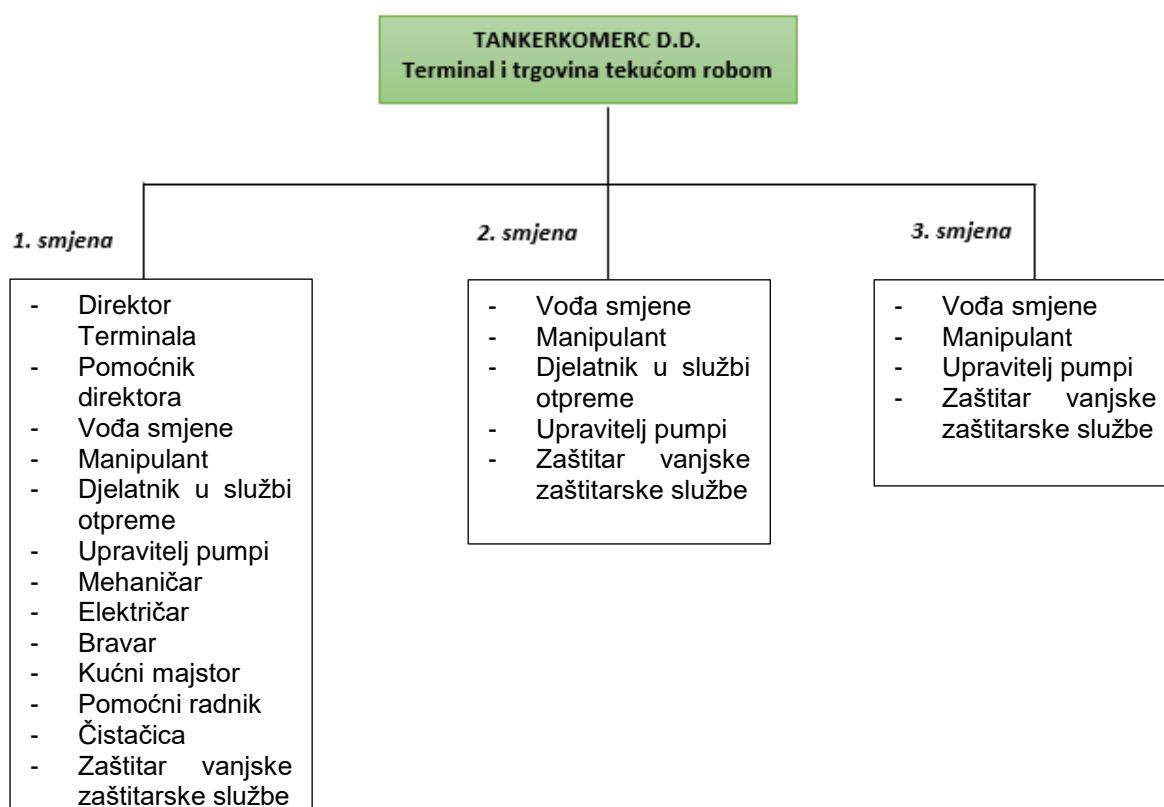
Organizacijska shema područja postrojenja prikazana je na slici 1.



**Slika 1. Organizacijska shema na području postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d.**

U svakoj smjeni prisutni su vođa smjene, manipulant, upravitelj pumpi i zaštitar vanjske zaštitarske službe. Uz navedeno, u prvoj smjeni prisutni su još direktor Terminala, pomoćnik direktora, djelatnik u službi otpreme, mehaničar, električar, bravar, kućni majstor, pomoćni radnik i čistačica (Slika 2) dok je u drugoj smjeni prisutan još djelatnik u službi otpreme.

U vrijeme remonta postrojenja ili održavanja može se zateći i veći broj radnika ali takvi slučajevi su rijetki i reguliraju se posebnim dozvolama za rad i postupanjem u slučaju incidenata.



**Slika 2. Organizacija rada po smjenama na području postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d.**

Svi djelatnici na području postrojenja osposobljeni su za rad na siguran način i početno gašenje požara. 6 djelatnika osposobljena su za pružanje prve pomoći, 5 djelatnika osposobljeno je za rad s opasnim teretima, 5 djelatnika osposobljeno je za rukovanje uređajima za skladištenje i preradu lakozapaljivih tekućina i plinova i 2 djelatnika osposobljena su za prijevoz opasnih tvari. Na području postrojenja radi 1 stručnjak za zaštitu na radu i jednog djelatnika za obavljanje poslova zaštite od požara s položenim propisanim stručnim ispitom. Osposobljavanje djelatnika provode osobe ovlaštene za poslove zaštite na radu.

Stručnjak zaštite na radu osposobljava radnike u skladu s odredbama članka 30. Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14).

Radnici koji su raspoređeni na poslove s posebnim uvjetima rada posjeduju važeća uvjerenja o zdravstvenoj sposobnosti izdane od strane ovlaštene specijalističke ordinacije medicine rada.



Na lokaciji nije ustrojena profesionalna vatrogasna postrojba već je operater Tankerkomerc d.d. sklopio s Javnom vatrogasnom postrojbom Zadar Ugovor (26. lipnja 2018. godine) o obavljanju vatrogasne djelatnosti na distribucijskim postrojenjima, objektima i opremi u vlasništvu Tankerkomerc d.d. Zadar – Terminal i Trgovina tekućom robom. Za provođenje usluga koriste se snage iz Ispostave Gaženica.

Ovim Ugovorom JVP Zadar obvezuje se :

- Obavljati vatrogasnu djelatnost na distribucijskim postrojenjima, objektima i opremi u vlasništvu TANKERKOMERC d.d. Zadar – na lokaciji Terminal i Trgovina tekućom robom – TTTR, Gaženička cesta 9c, sukladno Planu zaštite od požara i tehnološke eksplozije i drugim internim aktima operatera. Pod vatrogasnom djelatnošću podrazumijeva se sudjelovanje u provedbi preventivnih mjera zaštite od požara i eksplozije, gašenja požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom i eksplozijom, pružanje tehničke pomoći u nezgodama i opasnim situacijama te obavljanje drugih poslova u nesrećama, ekološkim i inim nesrećama,
- Sudjelovati u vatrogasnim intervencijama u slučaju nezgoda i zagađenja okoliša te pružati pomoć u spašavanju ljudi i imovine u slučaju elementarnih nepogoda i akcidenata u tehnološkim procesima.
- Na lokaciji Terminal i Trgovina tekućom robom osigurati prisustvo (24 sata / dan) jednog vatrogasaca koji će u pravilnim vremenskim razmacima obilaziti i kontrolirati sve prostorije i objekte u cilju pravovremenog otkrivanja požara,
- U roku od 5 (pet) minuta od dojava o požaru moći intervenirati na lokaciji Terminal i Trgovina tekućom robom sa propisanim brojem vatrogasaca i odgovarajućim sredstvima i opremom,
- Godišnje provesti 3 (tri) vježbe gašenja požara evakuacije ljudi na navedenoj lokaciji.

Tankerkomerc d.d. sklopio je Ugovor (Ugovor br. 104-02/14 i dva anexa ugovora) o pružanju usluge prekrcaja naftnih derivata s Lukom Zadar d.d. Ovim Ugovorom utvrđeno je da se prekrcaj tekućih tereta provodi preko ranije postavljenih instalacija u vlasništvu operatera Tankerkomerc d.d.. Operater Tankerkomerc d.d. obavezan je pridržavati se svih mjera zaštite od požara i zaštite od iznenadnog onečišćenja kopna i mora na lučkom području a posebno na gatu za prekrcaj tekućih tereta.

Luka Zadar d.d. odgovorna je za spajanje cjevovoda za prekrcaj tekućih tereta na relaciji brod-kopno / kopno-brod te nadzor i kontrolu prekrcaja. Također, Luka Zadar d.d. odgovorna je za provođenje mjera zaštite prilikom manipulacije opasnim tvarima u luci te za postavljanje plutajuće brane oko broda.

Ovlasti, odgovornosti i kompetencije osoblja po svim razinama i za svako radno mjesto određene su i definirane su *Pravilnikom o radu* kojeg je 03. siječnja 2011. godine donio Generalni direktor Društva. Za obavljanje svojih zadataka zaposlenici imaju odgovarajuće kvalifikacije i naobrazbu. Za specifična radna mjesta provedene su procjene, te su sukladno njima zaposlenici dodatno educiraju.

U *Izvešću o sigurnosti* i internim dokumentima operatera imenovane su odgovorne osobe za područje postrojenja, te je definiran način komunikacije slučaju iznenadnih događaja i nesreća.

Uloge Direktora Terminala:

- Odgovoran je za pokretanje postupaka u slučaju velike nesreće na TTTR;
- Osigurava efikasnu provedbu Unutarnjeg plana;



- Odgovoran je za povezivanje i suradnju s tijelom zaduženim za Vanjski plan;
- Izveštava generalnog direktora o detaljima velike nesreće;
- Stupa u kontakt s tijelima lokalne uprave.

Za lokaciju TTTR napravljena je *Revizija procjene opasnosti, svibanj 2015., radni nalog: 38-229/14*. U izradi Procjene opasnosti sudjelovao je i operater (dostava potrebnih podataka, pregled u svrhu potvrde podataka).

Svi zaposlenici Terminala su upoznati s *Planom evakuacije i spašavanja za slučaj iznenadnog događaja (svibanj, 2017.)*. Određeni radnici su osposobljeni za provedbu evakuacije te su definirani putevi evakuacije kao i mjesta okupljanja. Provode se vježbe zaštite od požara i vježbe evakuacije na području postrojenja TTTR.

Vanjski izvođači radova moraju prije početka obavljanja poslova na području postrojenja TTTR proći osposobljavanje kroz koje dobiju informaciju i o rizicima koji mogu biti uzročnikom nastanka velikih nesreća (*Obvezne mjere sigurnosti i pravila ponašanja na Terminalu tekućih tereta Zadar Gaženica za izvođače radova na Terminalu*).

Kontrolu ulaza/izlaza osoba i vozila obavlja zaštitarska tvrtka temeljem Ugovora.

Posjetitelji se prilikom ulaska na lokaciju TTTR-a moraju pridržavati sukladno propisanoj *Uputi za posjetitelje*.

## 1.2.2 Prepoznavanje i procjena značajnih opasnosti

Procjena rizika za dijelove sustava koji se dograđuju/rekonstruiraju provodi se već u fazi projektiranja.

Osobe zadužene za zaštitu na radu, zaštitu od požara i kontrolu posuda pod tlakom bile su uključene u utvrđivanje rizičnosti procesa na području postrojenja.

Kao aktivnosti ili objekti koji predstavljaju opasnosti na području postrojenja TTR *Izvešćem o sigurnosti* prepoznato je sljedeće:

- Skladišni prostor (spremnici naftnih derivata),
- Aktivnosti na autopunilištu,
- Aktivnosti na vagon pretakalištu.
- Aktivnosti na pretakalištu brodova.

Za procjenu dosega mogućih velikih nesreća na području postrojenja TTTR korištene su sljedeće metode i softverski paketi:

- SLABView (Softver-ski paket za modeliranje iznenadnih ispuštanja kemikalija. Koristi se za određivanje zona opasnosti, trajanja izloženosti te kretanja ispuštenih kemikalija.);
- Aloha (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) – računalni program namijenjen za modeliranje ključnih opasnosti vezanih na ispuštanje opasnih tvari koje može rezultirati s disperzijom toksičnih plinova, zapaljenjem i/ili eksplozijom. Program su zajednički razvile National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) i Environmental Protection Agency (EPA) iz Sjedinjenih Američkih Država).

Procjena vjerojatnosti temelji se na IAEA – TECDOC-727 metodi koja polazi od već unaprijed određenih vjerojatnosti neželjenih događaja pojedinih dijelova procesa koji su normirani u



tablicama (Priručnik za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama, IAEA, BEČ, 1993.).

Svi sustavi osigurani su tehničkim mjerama zaštite, koje su provedene od samog projektiranja i ugradnje opreme. Također postoje mjere za smanjivanje posljedica u slučaju iznenadnog događaja, sustavi za hlađenje opreme i zaštitu od požara. Preventivne, preporučene i zaštitne mjere zaštite od požara i tehnoloških eksplozija navedene su u *Procjeni ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Tankerkomerc d.d., Terminal i trgovina tekućom robom Zadar, broj: TD-PR/032-11 (VELTEH d.o.o., Zagreb, veljača 2012.)* i *Planu zaštite od požara i tehnološke eksplozije, broj: TD-PL/006-12 (VELTEH d.o.o., Zagreb, veljača 2012.)*.

Na području postrojenja TTTR nije instaliran automatski sustav praćenja svih procesa. Nadzor rada postrojenja provodi se redovitim obilascima od strane radnika na lokaciji.

Sve aktivnosti na instalacijama područja postrojenja pokrivena su radnim Uputama i Uputama za siguran način rada.

Na području postrojenja određene su zone opasnosti koje su na propisan način i označene. Od strane Agencije za prostore ugrožene eksplozivnom atmosferom napravljen je Ex dokument (br. 16/11/155, 14.12.2017.)

Izvođačima radova se uvijek prije početka radova propiše sigurnosne mjere i pravila ponašanja i rada u zonama opasnosti kojih se prilikom izvođenja radova mora pridržavati i sukladno dokumentu *Obvezne mjere sigurnosti i pravila ponašanja na Terminalu tekućih tereta Zadar Gaženica za izvođače radova na Terminalu*.

U slučaju iznenadnog događaja Direktor Terminala izrađuje interni izvještaj koji se podnosi Generalnom Direktor.

### 1.2.3 Nadzor rada postrojenja

Tankerkomerc d.d. za sve izgrađene objekte na području postrojenja TTTR posjeduje uporabnu i građevinsku dozvolu. Također je za ispuštanje otpadnih voda s Terminala ishođena vodopravna dozvola. Uporabnim dozvolama i redovitim inspekcijskim nadzorima dokazano je postrojenje projektirano prema odgovarajućim standardima.

Na području postrojenja TTTR provode se:

- Investicijsko i redovito održavanje opreme koja podliježe zakonskim obavezama i nadgledanjima od strane državnih agencija;
- Ispitivanje i mjerenje propisano zakonskim odredbama;
- Usklađivanje sa zakonskim odredbama;
- Otklanjanje nedostataka i kvarova;
- Svi radovi potrebni za održavanje funkcionalnog stanja.

Nadzor rada postrojenja obavlja se redovnim obilaskom postrojenja od strane operatera u smjeni i ostalog tehnološkog osoblja te se provode dnevni vizualni pregledi tankova, tankvana, pumpane, autopunilišta, vagon pretakališta, dakantatora i gata za tekuće terete. Tjedni pregledi se provode za agregate, pumpe i protupožarne pumpe prilikom kojega se provjerava i rad pumpi.





Siguran rad postrojenja održava se kroz dokumente:

- Upute za rad na siguran način,
- Plan održavanja instalacije Tankerkomerc d.d. Zadar TTTR u periodu 2017 – 2022.

Navedeni dokumenti nalaze se u upravnoj zgradi na području postrojenja TTTR.

Sigurnosne mjere koje se koriste u slučaju istjecanja opasnih tvari, eksplozije ili požara opisane su u *Procjeni ugroženosti od požara, Izvešću o sigurnosti* i *Unutarnjem planu* te nizu dokumenta vezanih uz upravljanje i održavanje opreme i uređaja na Terminalu.

#### 1.2.4 Upravljanje promjenama

Sve značajne promjene u sustavu operatera Tankerkomerc d.d. predmet su godišnjih i višegodišnjih planova, a u nadležnosti su uprave Društva.

Za sve značajnije promjene u sustavu koje bi mogle utjecati na sigurnost postrojenja izradit će se sva zakonski tražena dokumentacija i ishoditi sve potrebne dozvole/suglasnosti.

U slučaju izmjene opreme u postrojenju mijenja se i interna dokumentacija, odnosno ažuriraju se dokumenti (upute za rukovanje, pravilnici i sl.), provodi se dodatna edukacija i osposobljavanje.

Promjene koje nastaju starenjem postrojenja kontroliraju se planovima i programima održavanja za što se izrađuju planovi.

Promjene na sustavu uslijed korozije obrađuju se putem prikupljanja podataka o koroziji koji se prikupljaju kroz redovne i izvanredne preglede. Ovdje su uključeni i generalni remont i spremnika, otkopavanje ukopanih instalacija, ispitivanje inteligentnim pigom, nadzemne indirektno metode i sl. Na osnovu svih podataka radi se procjena o aktivnosti korozije i brzini njenog rasta, na temelju toga se provode i preventivne mjere zaštite od korozije kao što je zamjena izolacije, zamjena boje, instaliranje katodne zaštite sukladno dokumentu Plan održavanja postrojenja.

#### 1.2.5 Planiranje za slučaj opasnosti

Za područje postrojenja TTTR izrađeno je Izvešće o sigurnosti i Unutarnji plan. Postupci u slučaju velike nesreće opisani su u Unutarnjem planu, koji je usklađen i s drugim internim dokumentima operatera Tankerkomerc d.d.. Planiranje aktivnosti za slučaj opasnosti temelji se na izradi procjena rizika i procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija, te izlijevanju naftnih derivata bez nastanka požara ili eksplozije, a provodi se kroz planiranje vježbi evakuacije i spašavanja, planiranje vatrogasnih vježbi i treninga.

Vježbe se na području postrojenja provode:

- Jednom mjesečno na gatu s vatrogascima,
- Jednom tjedno vatrogasci (JVP Zadar- Ispostava Gaženica) obilaze lokaciju područja postrojenja,
- Jednom godišnje se provodi vježba gašenja sredstvima za zaštitu od požara na gatu i na skladišnom prostoru naftnih derivata,
- U tjednu kada je najavljen dolazak broda koji dovozi s opasne tvari.



Planiranje se provodi kroz razradu scenarija nesreća i njihovih potencijalnih posljedica na aktivnosti unutar područja postrojenja, u neposrednoj blizini i zajednici u najširoj zoni ugroženosti.

Planiranje obuhvaća sve radnike, izvođače radova i posjetitelje; materijalne i ljudske resurse, edukacije i vježbe, evaluaciju stanja i izvještavanje kako bi se na temelju procjene pristupilo novom krugu planiranja radi poboljšanja.

Osoba određena za pokretanje postupaka u slučaju nesreće je Direktor Terminala, koji upravlja postupkom do dolaska na lokaciju vanjskih interventnih snaga.

U slučaju nesreće, ugrađene tehničke mjere, postupanje po procedurama i pravilnicima i uvježbano osoblje znatno utječe na smanjenje obima i ublažavanje posljedica nesreće.

Trenutno zatečene posjetitelje na području postrojenja TTTR, osoba zadužena za evakuaciju odvela bi do zbornog mjesta.

Sva oprema na lokaciji koja služi da sprečavanje i ublažavanje posljedica nesreće opisana je u Unutarnjem planu, poglavlju *Sigurnosna oprema i potrebna sredstva*.

Na području postrojenja instaliran je sustav za uzbuđivanje djelatnika na lokaciji područja postrojenja (elektromotorna sirena za javno uzbuđivanje koja je uvezana s 112).

Dokumenti sustava upravljanja sigurnošću koji sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari opisuju planiranje intervencija u iznenadnim situacijama:

- *Plan zaštite od požara i tehnološke eksplozije*
- *Plan evakuacije i spašavanja temeljem kojeg se redovito obavljaju vježbe evakuacije i spašavanja o čemu se vode zapisnici;*
- *Odluka o prijemu/davanju priopćenja prema Županijskom centru 112 Zadar o vrsti opasnosti i mjerama koje je potrebno poduzeti u objektima Tankerkomercovog Terminala Tekućih Tereta u Gaženici (u nastavku Odluka o prijemu/davanju priopćenja prema ŽC 112, 10.03.2017.);*
- *Unutarnji plan za područje postrojenja TTTR (u nastavku Unutarnji plan);*
- *Sklopljen je Ugovor između Tankerkomerc d.d. i JVP Zadar o pružanju vatrozaštitnih usluga za lokaciju TTTR.*

Komunikacija u slučaju nesreće određena je *Shemom komunikacije u slučaju iznenadnog događaja* na području postrojenja TTTR koja je sastavni dio Unutarnjeg plana.

### 1.2.6 Praćenje učinkovitosti

Procjena učinkovitosti provodi se internim nadzorima, vježbama, analizama nakon događaja i inspekcijskim nadzorima.

Obrada i analiza prikupljenih podataka i rezultata nadzora i mjerenja osnova su za pokretanje preventivnih i korektivnih radnji.

Direktor Terminala odgovoran je za provođenje i praćenje učinkovitosti i djelotvornosti sustava, upravljanje nesukladnostima u cilju poboljšanja sustava sigurnosti i kvalitete poslovanja društva.





Vodeći pokazatelji učinkovitosti je broj prijavljenih potencijalno opasnih situacija od radnika u procesu i izvođača radova pri pojavi nesigurnih uvjeta rada. Svaka prijavljena opasna situacija je osnova za pokretanje preventivnih i korektivnih radnji u svrhu sprječavanja ponavljanja sličnog događaja.

### 1.2.7 Revizija i pregled

Ulazni dokumenti za provođenje revizije i pregleda su Izveštaji s provedenih internih nadzora, pravilnici i procedure, zapisi inspekcijskih nalaza, rezultati periodičnih pregleda, ispitivanja i mjerenja.

Po inspekcijskom nalazu i negativnom rezultatu ispitivanja i pregleda odmah se pristupa otklanjanju primjedbi i uvijek u zadanom roku.

Revizija dokumentacije u kojoj su prepoznate i procijenjene opasnosti i rizici na području postrojenja TTTR, vrši se redovno sukladno zakonskim propisima ili nakon značajnih promjena u postrojenju koje mogu utjecati na sigurnost i zaštitu zdravlja radnika i okoliša. O promjenama se obavještava generalni direktor i nadležna državna tijela.

Rezultati revizije dokumentacije koriste se u provođenju cjelokupne politike i strategije operatera u kontroli i sprječavanju velikih nesreća.

## 2 Opis lokacije područja postrojenja

2.1 Opis lokacije na kojoj se područje postrojenja nalazi i njegovog okoliša, uključujući zemljopisni smještaj, meteorološke, geološke i hidrografske uvjete te povijest terena

### 2.1.1 Lokacija područja postrojenja

Područje postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d. nalazi se na adresi Gaženica bb, 23 000 Zadar. na k.č. 9200, 9196, 10798/3, 9151/1, 9135/2, 9136/2, 9137/2, 9138/2, 9139/2, 9140/2, 9141/2, 9139/1, 9138/1, 9143, 9307/5, 9274, 9268/2, 9264, 9259/2, 9272, 9277/1, 9276/2, 9279, 9278/1, 9282/1, 9281/2, 9283/1, 9285/1, 9286/1, 9286/2, 9286/3, 9288/5, 9288/6, 9288/7, 9288/8, 9289/1, 9290/1, 9295/1, 9296/1, 9297/1, 9370/1, 9120, 9121, 9122, 9123 k.o. Zadar, u Gradu Zadru, Zadarska županija.



*Slika 3. Izvod iz digitalnog katastarskog plana*

*Izvor: <http://geoportal.dgu.hr/> (M 1:2 500)*



## 2.1.2 Zemljopisni smještaj

Područje postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d. nalazi se unutar industrijske zone Gaženica u jugoistočnom dijelu Grada Zadra. Sa sjeverne strane nalazi se željeznička pruga Zadar-Knin, s južne strane je Skladište tekuće robe Kepol d.o.o., a sa zapadne strane proteže se Gaženička cesta (ujedno i pristupna prometnica) te teretna luka Zadar. Postrojenje je smješteno na ograđenoj površini od 60 000 m<sup>2</sup>.

U sljedećoj tablici navedene su Gauss – Krügerove koordinate ulaza u područje postrojenja kao i mogućih lokacija nastanka velike nesreće i dijelova postrojenja koji su bitni za sprečavanje velikih nesreća.

**Tablica 1. Gauss – Krügerove koordinate i nadmorska visina dijelova područja postrojenja TTTT koji predstavljaju najveće opasnosti na lokaciji i dijelovi postrojenja bitni za sprječavanje velikih nesreća**

OBJEKT	X	Y	NADMORSKA VISINA
Ulaz (Porta)	4882784.799	5521802.574	5 m
Upravna zgrada	4882832.239	5521776.858	6 m
Spremnik R1 (dizel)	4882890.443	5521802.655	7 m
Spremnik R2 (dizel)	4882840.314	5521838.905	6 m
Spremnik R3 (dizel)	4882779.292	5521876.694	6 m
Spremnik R4 (dizel)	4882724.037	5521918.976	5 m
Spremnik R5 (benzin)	4882682.122	5521967.658	6 m
Spremnik R6 (benzin)	4882668.108	5521940.856	5 m
Spremnik R7 (benzin)	4882692.064	5521862.162	3 m
Spremnik R8 (benzin)	4882720.45	5521841.234	3 m
Spremnik R9 (dizel)	4882645.87	5521898.4	3 m
Spremnik R10 (dizel)	4882665.804	5521884.802	3 m
Spremnik R11 (dizel)	4882651.212	5521866.163	2 m
Spremnik R12 (dizel)	4882672.029	5521845.045	2 m
Autopunilište	4882710.25	5521777.259	2 m
Manipulativna pumponica	4882682.201	5521808.497	2 m
Kotlovnica (nije u funkciji)	4882750.018	5521811.71	3 m
Trafostanica	4882745.968	5521776.927	3 m
Vagon pretakalište	4882521.261	5521911.049	0 m
Pumpna stanica protupožarne vode	4882559.495	5521755.41	0 m
Separator	4882532.304	5521771.824	0 m





1 Spremnik R1 (dizel; 10 000 m<sup>3</sup>)

2 Spremnik R2 (dizel; 10 000 m<sup>3</sup>)

3 Spremnik R3 (dizel; 10 000 m<sup>3</sup>)

4 Spremnik R4 (dizel; 15 000 m<sup>3</sup>)

5 Spremnik R5 (benzin; 2 500 m<sup>3</sup>)

6 Spremnik R6 (benzin; 2 500 m<sup>3</sup>)

7 Spremnik R7 (benzin; 2 500 m<sup>3</sup>)

8 Spremnik R8 (benzin; 2 500 m<sup>3</sup>)

9 Spremnik R 9 (dizel; 1 000 m<sup>3</sup>)

10 Spremnik R10 (dizel; 1 000 m<sup>3</sup>)

11 Spremnik R11 (dizel; 2 500 m<sup>3</sup>)

12 Spremnik R12 (dizel; 500 m<sup>3</sup>)

13 Porta

14 Upravna zgrada

15 Autopunilište

16 Pumpaonica

17 Kotlovnica

18 Trafostanica

19 Vagon pretakalište

20 Pumpna stanica PP vode

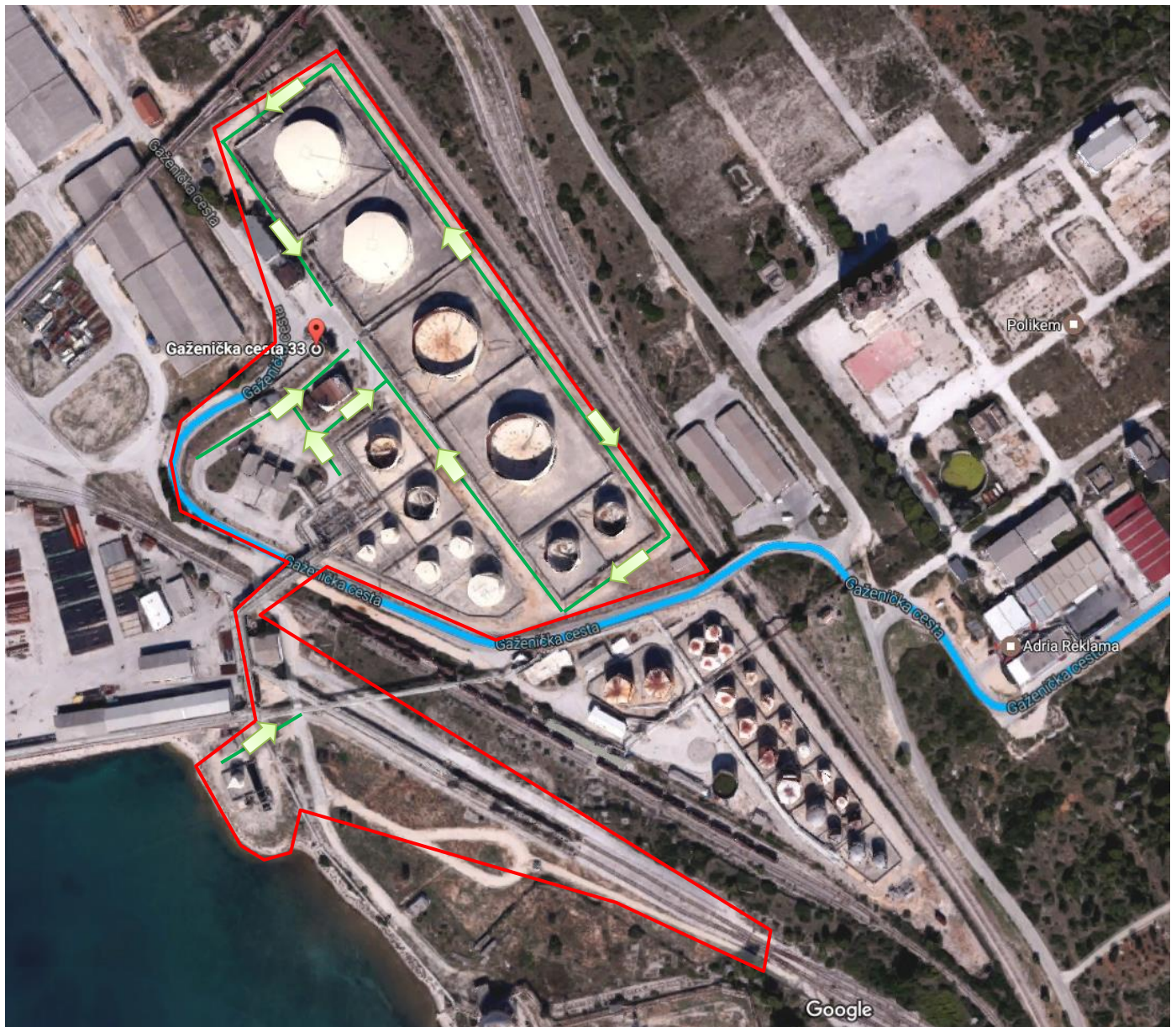
21 Separator




**Slika 4. Dijelovi područja postrojenja TTTR koji predstavljaju najveće opasnosti na lokaciji i dijelovi postrojenja bitni za sprječavanje velikih nesreća**





Na slijedećoj slici prikazan je pristupni put (Gaženička cesta koja se odvađa od Jadranske magistrale) do područja postrojenja te su označeni putevi evakuacije.



- Granice postrojenja 
- Pristupna cesta 
- Put evakuacije 

**Slika 5. Put evakuacije i pristupna cesta prema području postrojenja TTTR**



## 2.1.3 Prirodne karakteristike unutar područja postrojenja

### **Geološke karakteristike**

Za područje postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom nije izrađen geotehnički elaborat. Geološke karakteristike šireg područja opisane su u poglavlju 2.4.3. *Prirodne karakteristike okolnog područja maksimalnog doseg velike nesreće.*

### **Vode**

Unutar granica područja postrojenja TTTR nema površinskih vodenih tokova.

### **Zrak**

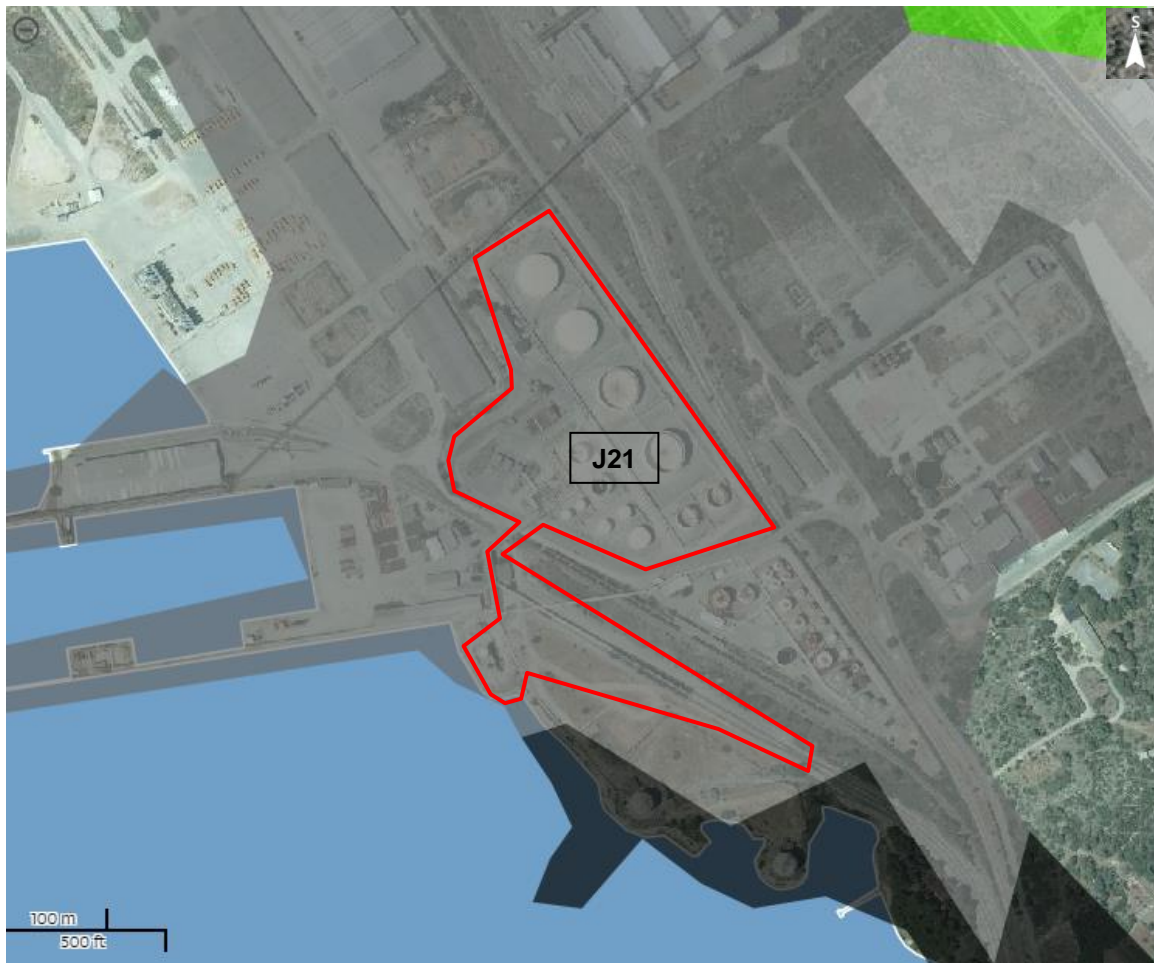
Podaci za meteorološke uvjete na području postrojenja TTTR uzimaju se sa najbliže meteorološke stanice (Zadar-OŠ Zadarski otoci) budući da na području postrojenja nema meteorološke postaje.

Meteorološke karakteristike opisane su u poglavlju 2.4.3. *Prirodne karakteristike okolnog područja maksimalnog doseg velike nesreće.*

### **Biološka raznolikost**

- Staništa

Prema popisu stanišnih tipova u Republici Hrvatskoj temeljem nacionalne klasifikacije staništa na području postrojenja TTTR nalazi se stanište tipa J21 Gradske jezgre (kopneno stanište).



*Slika 6. Tip staništa na području postrojenja TTTR (Izvor: Bioportal)*

Sukladno navedenoj klasifikaciji, ovo stanište ne spada u ugrožene i rijetke stanišne tipove na području Republike Hrvatske.

- Ekološka mreža

Terminal i trgovina tekućom robom se ne nalazi unutar području ekološke mreže (Slika 7.).





**Slika 7. Ekološka mreža na području postrojenja TTTR**

**Izvor: Bioportal**

- **Prirodna baština**

Terminal i trgovina tekućom robom ne nalazi se unutar područja zaštićenih dijelova prirode (slika 8).





*Slika 8. Zaštićeni dijelovi prirode na području postrojenja TTTR*

*Izvor: Bioportal*

### ***Povijest terena***

Na području Terminal i trgovina tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d. nisu u prošlosti zabilježene industrijske niti prirodne nesreće većeg intenziteta.



## 2.2 Određenje postrojenja i drugih aktivnosti područja postrojenja koje bi mogle predstavljati rizik od velikih nesreća

Kao aktivnosti ili objekti koji predstavljaju opasnosti na lokaciji TTTR prepoznato je sljedeće:

- Skladišni prostor (spremnici naftnih derivata; benzin i dizel),
- Aktivnosti na autopunilištu,
- Aktivnosti na pretakalištu vagoncisterni.

*Pretakalište vagon cisterni u vrijeme izrade Izvešća o sigurnosti nije u funkciji.*

Na sljedećoj slici označeni su navedeni izvori opasnosti na području postrojenja TTTR.



**Slika 9. Aktivnosti ili objekti koji predstavljaju najveće opasnosti na lokaciji TTTR**



**Međusobna udaljenost pojedinih objekata postrojenja TTTR koji predstavljaju najveće opasnosti na lokaciji**

**Slika 10. Međusobna udaljenost objekata (djelova postrojenja) na području postrojenja TTTR koji predstavljaju najveće opasnosti na lokaciji**

Rad na području postrojenja TTTR je organiziran u četiri smjene; tri smjene po 8 sati i jedna smjena slobodna.

Maksimalan broj ljudi koji može biti prisutan na području postrojenja je 16 u prvoj smjeni i po 4 u drugoj i trećoj smjeni. Za vrijeme punjenja autocisterne može se na području postrojenja zateći još jedan djelatnik (vozač). U vrijeme remonta postrojenja ili tekućeg održavanja može se zateći i veći broj radnika ali takvi slučajevi su rijetki i reguliraju se posebnim dozvolama za rad i postupanje u slučaju incidenata.

Osigurana je 24-satna prisutnost djelatnika na lokaciji.



Za područje postrojenja ishodovane su: Građevinska dozvola (Broj: Upl-09-1389/1796. od 9. listopada 1976.) i Uporabna dozvola (Klasa: Up-I-361-05/11-01/05, Ur.broj. 2198/01-4/2-11-2-SK od 7.travnja 2011.)

## 2.3 Identifikacija susjednih postrojenja i područja uključujući javne objekte koje su izvan djelokruga Uredbe te područja i zbijanja koja bi mogli biti izvor ili povećati rizik od izbijanja te posljedice velikih nesreća

U blizini područja postrojenja TTTR postoje postrojenja koja bi svojom djelatnošću povećala rizik izbijanja te posljedice velikih nesreća.

Na sljedećoj slici prikazani su javni i industrijski objekti u okruženju te su u nastavku navedene udaljenosti istih (zračna linija) od TTTR (spremnika naftnih derivata).



Slika 11. Javni objekti u okruženju TTTR

**Tablica 2. Zračna udaljenost objekata u okruženju od najbližeg spremnika Terminala**

OBJEKT	ZRAČNA UDALJENOST OD TTTR (od spremničkog prostora)	OPIS
Elgrad d.o.o., distributivni centar Luka Gaženica	130 m	Prodajni centar. Na lokaciji se ne koriste i ne skladište opasne tvari.
Sojara d.o.o.	230 m	2 000 t lož ulja 140 t heksana 24 t kloridne kiseline 30 t natrijevog hidroksida <sup>1</sup>
Kepol d.o.o.	140 m	Skladištenje, prekrcaj i trgovina kemijskih proizvoda i naftnih derivata. Skladišni kapacitet iznosi 15.650 m <sup>3</sup> . Skladišni prostor se sastoji od vertikalnih nadzemnih cilindričnih spremnika izrađenih od čelika, u različitim veličinama kapaciteta od 350 do 2000 metara kubičnih, opremljenih posebnim zaštitnim sustavima za gašenje i hlađenje, pod nadtlakom i podtlakom od 40 milibara, s unutrašnjim zaštitnim premazom (cink-silikat) u većini spremnika i vanjskom antikorozivnom zaštitom, sa stabilno izvedenim krovovima (oslabljeni var) i maksimalnim opterećenjem 1,4 kp/cm <sup>2</sup> . <sup>2</sup>
Polikem d.d.	180 m	U stečaju.
JVP Zadar, Ispostava Gaženica	403 m	
Željeznička stanica Bibinje	900 m	Na lokaciji kolodvora Bibinje može se naći maksimalno 16 vagona s naftom ili naftnim derivatima. <sup>3</sup>
CROSCO, podružnica Zadar	180 m	
Gat koji koristi Sojara d.o.o.	520 m	
Gat koji koriste Tankerkomerc d.d. i Kepol d.o.o.	500 m	
Najbliži stambeni objekti	760 m	

<sup>1</sup> Plan intervencija u zaštiti okoliša Zadarske županije<sup>2</sup> <http://www.kepol-terminal.hr><sup>3</sup> Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Zadarsku županiju



### 2.3.1 Opis područja na kojima bi moglo doći do domino efekta nakon velike nesreće

Područja koja mogu biti ugrožena "Domino efektom" su skladišni prostori za naftne derivate, punilište autocisterni i pretakalište vagon cisterni (domino efekt unutar područja postrojenja). U navedenim prostorima ili su prisutne opasne tvari u većim količinama ili doseg utjecaja iznenadnog događaja zahvaća prostor u kojem su prisutne opasne tvari u većim količinama.

U slučaju velike nesreće na području postrojenja TTTR postoji mogućnost od nastanka domino efekta van granica postrojenja odnosno utjecaja na susjedna postrojenja na kojima se manipulira odnosno skladište opasne tvari – Kepol d.o.o. i Sojara d.o.o. U zoni domino efekta mogu se naći i vagoni koji prevoze naftu i naftne derivate (željeznička pruga Zadar-Knin proteže se sjevernom stranom Terminala).

Mogući iznenadni događaji na području postrojenja TTTR bit će prikazani u nastavku ovog Izvešća.

## 2.4 Opis područja na kojima bi moglo doći do velike nesreće

### 2.4.1 Prostorno planska dokumentacija








## 2.1. RAZVOJ I UREĐENJE POVRŠINA NASELJA


građevinsko područje naselja


 izgrađeni dio građevinskog područja

 neizgrađeni dio građevinskog područja

## 2.2. RAZVOJ I UREĐENJE POVRŠINA IZVAN NASELJA

gospodarska namjena

 proizvodna namjena;  
I1-pretežito industrijska, I2-pretežito zanatska, I3-farma krava, I4-sklonište za životinje,

 solarna elektrana - planirana zona

*Slika 12. Smještaj područja postrojenja TTTR s obzirom na namjenu prostora*

*Izvor: Prostorni plan Grada Zadra*

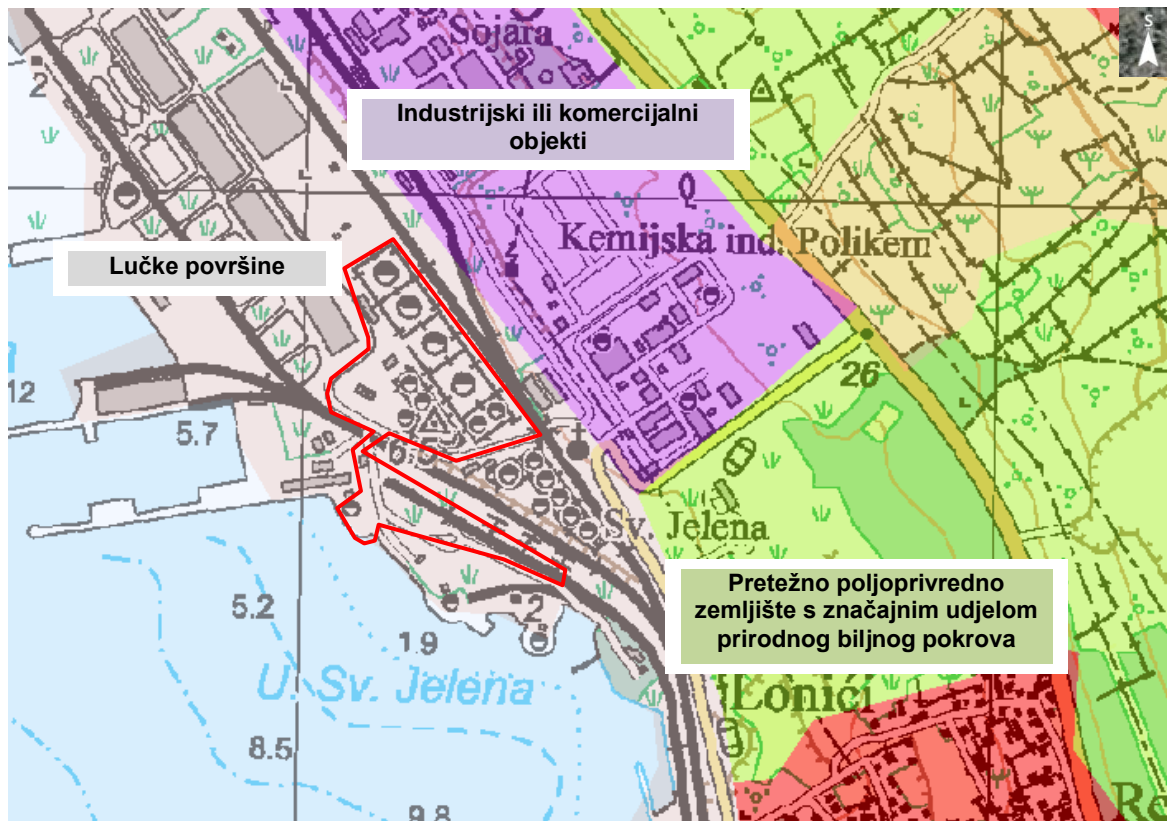
Kao što je na slici 12. vidljivo, područje postrojenja TTTR nalazi se unutar izgrađenog dijela građevinskog područja. Pretakalište vagon cisterni nalazi se unutar zone proizvodne namjene (pretežno industrijska).

### 2.4.2 Zemljopisni smještaj

Područje postrojenja TTTR udaljen je od urbane zone Grada Zadra i smješten u istočnom dijelu industrijske zone Gaženica na ograđenoj površini od oko 60 000 m<sup>3</sup>. Sjeverno od područja postrojenja nalaze se objekti Sojare d.o.o., a od sjevera prema jugoistoku cijelom dužinom (na udaljenosti od oko 5 m od ograde) prolazi željeznička pruga Knin-Zadar u usjeku dubokom oko 5 m. Istočno su smješteni objekti tvrtke Polikem dok su jugoistočno od Terminala spremnici opasnih tvari tvrtke Kepol d.o.o. Uz ogradu Terminala cijelom dužinom od jugoistoka do sjeverozapada pruža se javna prometnica. Jugozapadno je gat za prihvat brodova i pretakalište.

Oko skladišnog prostora izgrađena je prometnica širine 4 m te je omogućen pristup vatrogasnim vozilima sa svih strana.

Lokaciju okružuju lučke i industrijske površine kako je prikazano na slici 13.



*Slika 13. Pokrov zemljišta u okruženju TTR*

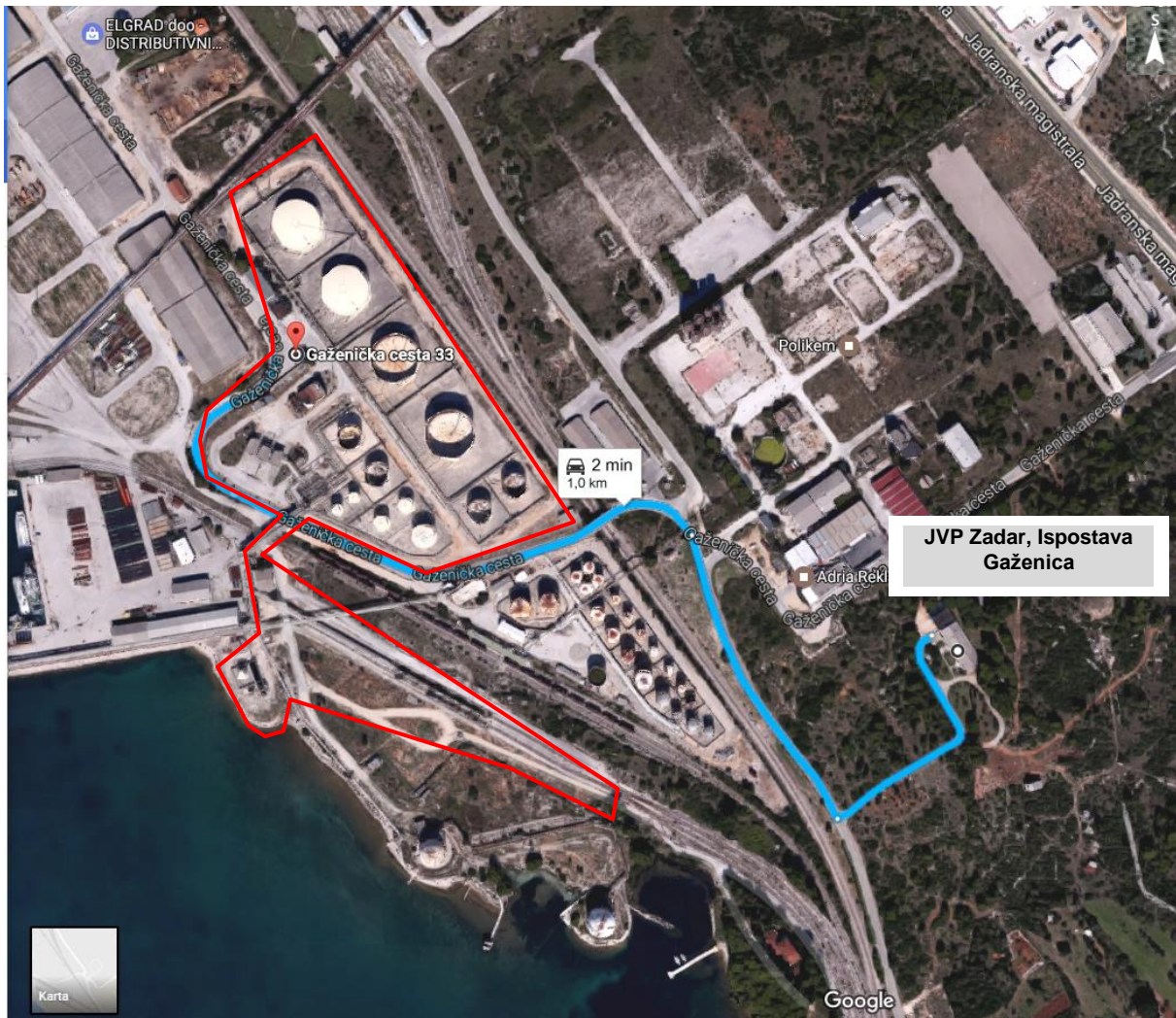
*Izvor: Pokrov zemljišta Republike Hrvatske*

<http://corine.azo.hr/>

U nastavku su prikazani pristupni putovi kojima bi u slučaju velike nesreće došle operativne snage sustava civilne zaštite (JVP, policija, hitna medicinska služba).

Operater ima sklopljen Ugovor s JVP Zadar te je navedena snaga prva koja će u slučaju nesreće doći na lokaciju.

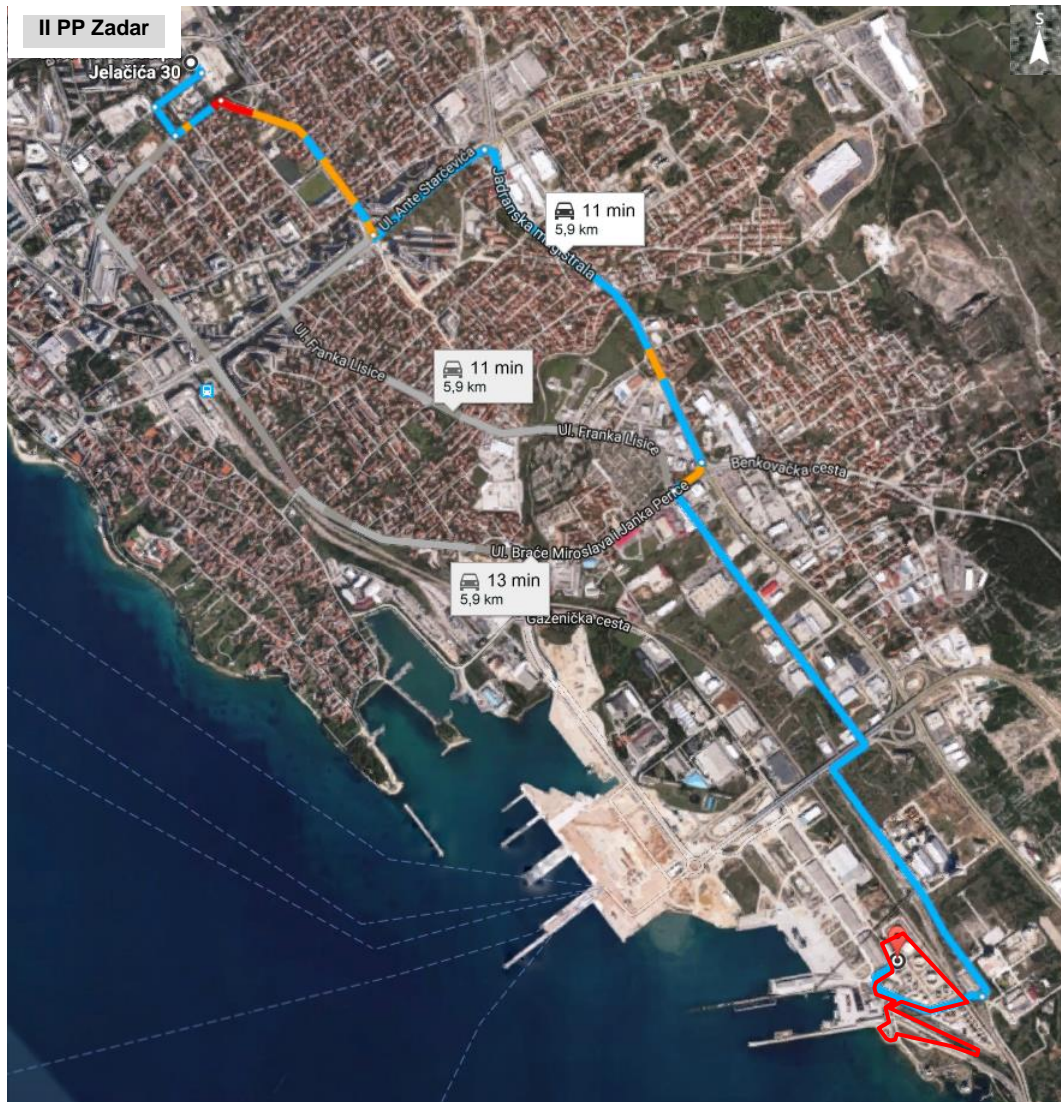




**Slika 14. Put intervencije JVP Zadar – TTTR (1 km;2 min)**

Udaljenost područja postrojenja od Ispostave Gaženica je 1 km te je očekivano vrijeme intervencije 3 minute.

Sljedeća slika prikazuje put intervencije II Policijska postaja Zadar – TTTR.

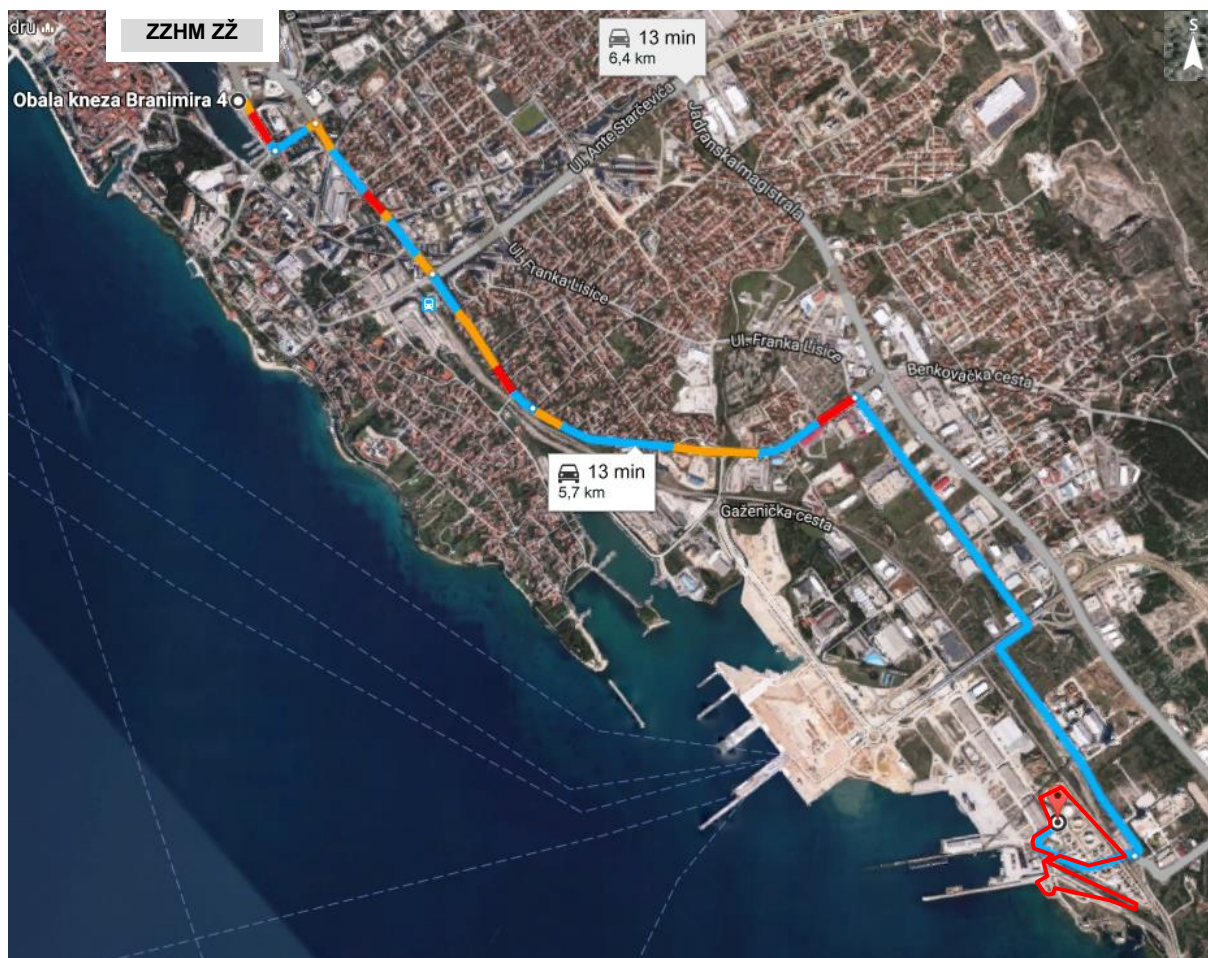


**Slika 15. Put intervencije II PP Zadar – TTTR (5,9 km; 11 min)**

Udaljenost područja postrojenja od Postaje centar (Put Murvice 24, Zadar) je 4,8 km te je očekivano vrijeme intervencije 11 minuta.

Sljedeća slika prikazuje put intervencije Zavod za hitnu medicinu Zadarske županije – TTTR.





*Slika 16. Put intervencije ZZHM Zadarske županije – TTTR (5,7 km;13 min)*

### 2.4.3 Prirodne karakteristike okolnog područja maksimalnog doseg velike nesreće

#### *Geološke i hidrogeološke karakteristike*

Područje Postrojenja TTTR nalazi se na sedimentima senonske starosti. Sedimenti senonske starosti  $K_2^3$  zastupljeni su „rudistnim“ vapnencima, koji se kontinuirano nastavljaju na turonske naslage. U njihovoj se bazi obično nalaze smeđasti varijeteti mikritskog tipa vapnenaca (kalcilutiti) ili varijeteti biokalkarenita. U vršnim dijelovima senona razvijeni su bijeli, ponekad gusti mikritski porculanasti tipovi vapnenaca ili pak bijeli sitnokristalinični prekrizalizirani varijeteti. Uz završetak sedimentacije krednih naslaga, a zbog izdizanja dijelova terena, bijeli kristalinični vapnenci često postaju brečoliki, dok od limonita i boksita – koji ispunjavaju mikropukotine u stijeni – dobivaju crvenkastu boju. Stratigrafsko datiranje ovih naslaga u senon utvrđeno je na temelju brojnih analiziranih primjeraka rudista. Debljina senonskih naslaga doseže oko 370 m. Na slici 16 prikazan je isječak iz Osnovne geološke karte (list Zadar L 33-139) koja prikazuje geološke karakteristike predmetnog područja.



**Slika 17. Geološke karakteristike na području postrojenja TTR**

**Izvor: Osnovna geološka karta, list Zadar (1:100 000)**

Zbog izrazite raspucalosti i okršenosti karbonatna stijenska masa smatra se u cjelini srednje do dobro vodopropusnom. Opažanjima je ustanovljena da se najintenzivnija okršenost prostire do dubine od 30 m. Dinamika kretanja podzemnih voda vrlo je složena i najčešće je vezana uz pružanje poprečnih i dijagonalnih rasjeda.<sup>4</sup>

Za područje postrojenja nisu izrađeni Studija utjecaja na okoliš ni Geotehnički elaborat.

**- Seizmološki pokazatelji**

Postojeći stupanj seizmičnosti prema generalnim pokazateljima ukazuje da se grad Zadar nalazi unutar granice od 8 stupnja MSK skale (karta intenziteta potresa za povratno razdoblje od 500 godina Seizmološka služba Geofizičkog zavoda Prirodno matematičkog fakulteta Zagreb, 2008. g. uzima se kao relevantna za određivanje intenziteta potresa nekog područja).

U sljedećoj tablici su prikazani intenziteti potresa zabilježenih na području Grada Zadra u posljednjih 125 godina.

**Tablica 3. Intenzitet potresa na području Zadarske županije u posljednjih 125 godina**

Grad / mjesto	$\varphi$ (° N)	$\lambda$ (° E)	Stupnjevi intenziteta (° MCS)			
			V	VI	VII	VIII

<sup>4</sup> Studija utjecaja na okoliš – Kontejnerski terminal luke Gaženica Zadar, 2011. godina



<b>Zadar</b>	44.133	15.220	9	1	0	0
--------------	--------	--------	---	---	---	---

Prema novijim metodama određivanja ugroženosti od potresa (Eurocode 8) horizontalno vršno ubrzanje tla  $a_{gR}$  za povratno razdoblje od 95 godina iznosi 0,092 g a za povratno razdoblje od 475 godina 0,187 g. Sukladno tablici 3 za 95. godišnji potres to je intenzitet 6 po MKS-64 a za 475. godišnji potres intenzitet 7 stupnja.

Sljedeća tablica prikazuje odnos vršnog ubrzanja tla i stupnja ugroženosti od potresa prema MSK ljestvici.

**Tablica 4. Odnos stupnja intenziteta potresa i proračunskog ubrzanja**

Područje intenziteta potresa u stupnjevima ljestvice MKS-64	Proračunsko ubrzanje
6	0,05 g
7	0,1 g
8	0,2 g
9	0,3 g

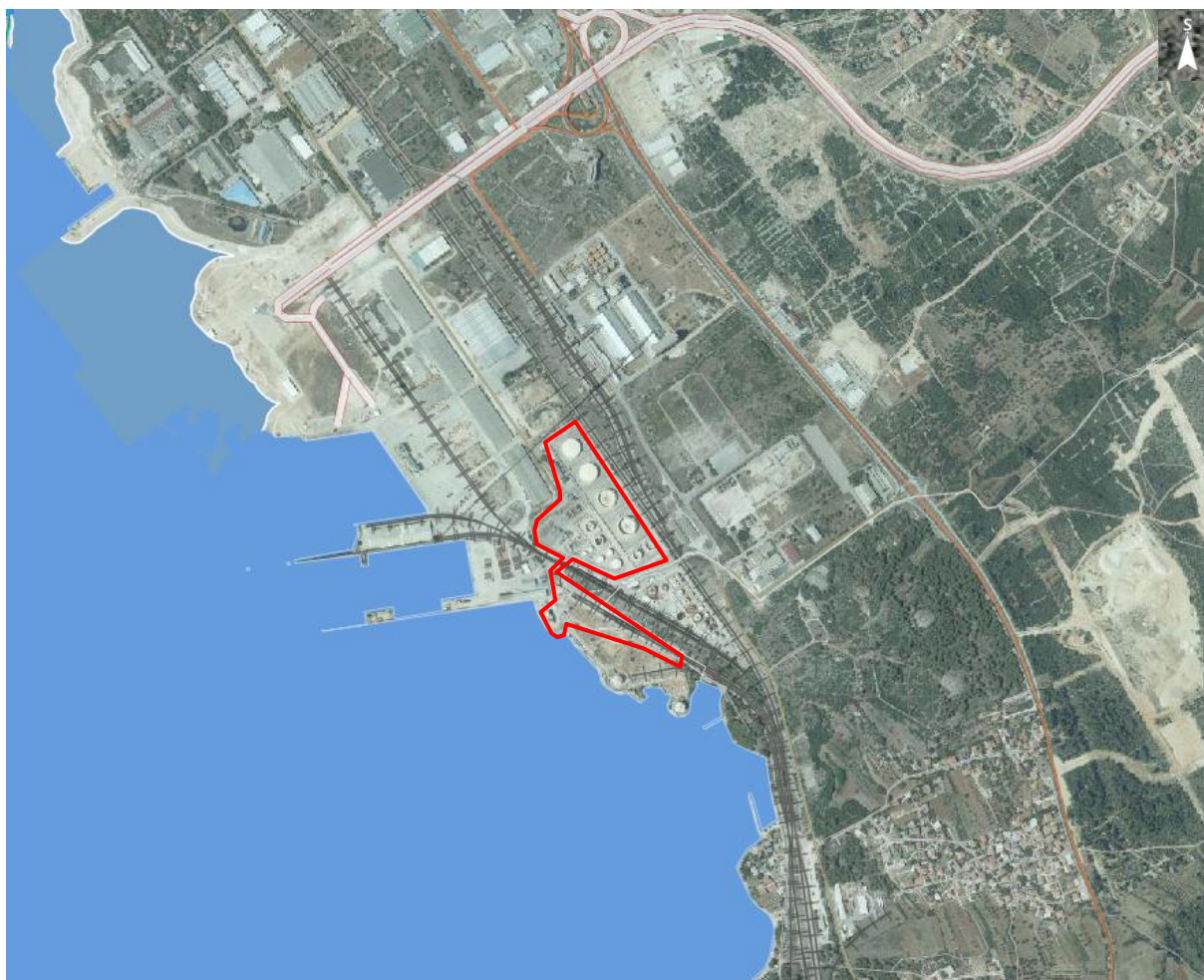


**Slika 18. Iznosi vršnih ubrzanja tla za povratna razdoblja 95 i 475 godina za lokaciju TTTR**

**Izvor: Karta potresnih područja Republike Hrvatske**

U dodatku EC 8 pri za objekte III kategorije<sup>5</sup> koji se nalaze na lokaciji gdje je: proračunsko ubrzanje  $a_{gr} > 1,2 \text{ m/s}^2$ , potrebno je napraviti dodatne (geotehničke, seizmološke, geološke) istraživačke radove kojima će se definirati svi relevantni parametri za osnovni opis seizmičke pobude. Tek tada bi se sa velikom točnošću moglo odrediti kolike će štete od potresa nastati i u kojim dijelovima. Na predmetnoj lokaciji proračunsko ubrzanje manje je od  $1,2 \text{ m/s}^2$ . U slučaju potresa 7° MSK nastala bi materijalna šteta na građevinama na području postrojenja TTTR (upravna zgrada, pumpanica, kotlovnica..). Na spremnicima naftnih derivata može doći do manjih oštećenja. U poglavlju 4. *Utvrđivanje i analiza rizika od nesreća te načini sprečavanja* obrađen je slučaj istjecanja manje količine naftnih derivata uslijed oštećenja spremnika (uzrok oštećenja između ostalog može biti i potres).

### Vode



**Slika 19. Površinske vode u okruženju područja postrojenja TTTR**

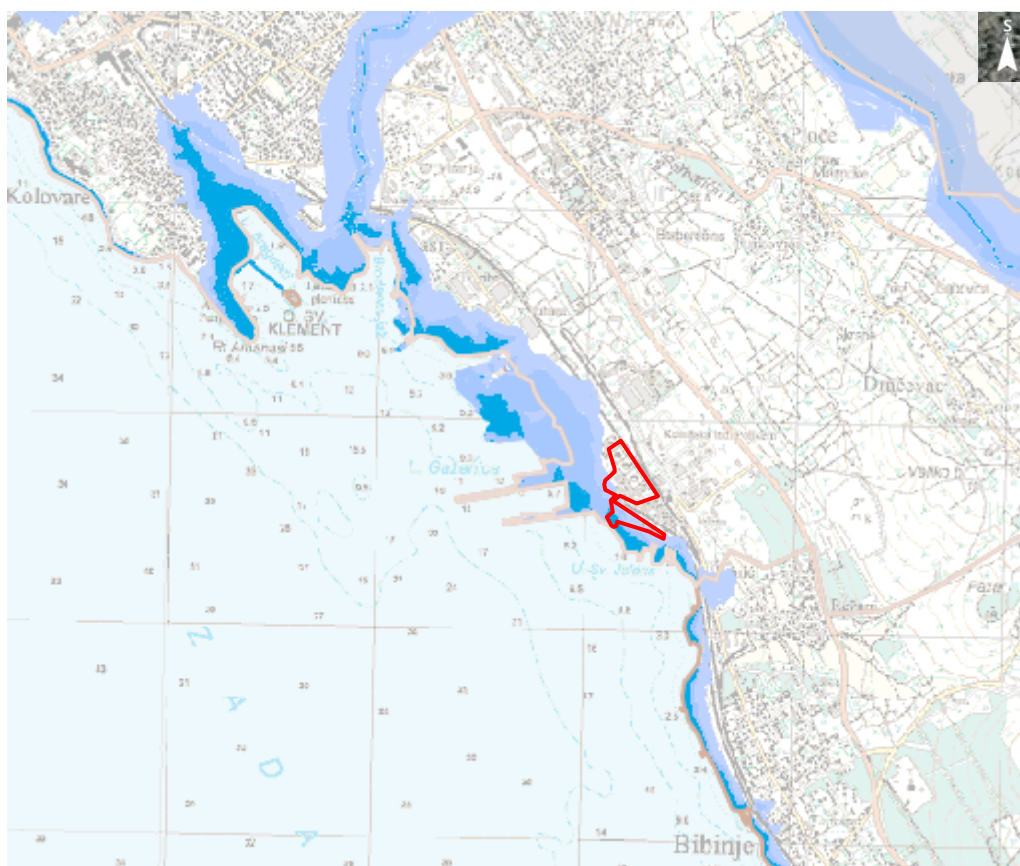
**Izvor: Geoportal**

<sup>5</sup> III kategorija :Zgrade s prostorijama predviđenima za veće skupove ljudi (sportske dvorane, kino-dvorane, kazališta, dvorane za tjelesni odgoj, izložbene i slične dvorane); fakulteti; škole; objekti veza koji nisu uvršteni u četvrtu kategoriju; objekti radija i televizije; industrijske zgrade sa skupocjenom opremom; svi energetske objekti instalirane snage do 40 MW; zgrade koje sadrže predmete velike kulturne i umjetničke vrijednosti i druge značajne zgrade. Svi objekti I i II razreda čije rušenje može prouzročiti prekid životno važne prometne i druge infrastrukture u vrijeme i neposredno nakon potresa te trajno zagaditi okoliš.



Kako je vidljivo na slici 18, u okruženju područja postrojenja TTTR nema površinskih vodenih tokova. Područje postrojenja smješteno je uz more. Udaljenost spremničkog prostora od mora je 320 m.

Lokacija TTTR nalazi se unutar velike do srednje vjerojatnosti pojavljivanja poplave kako je prikazano na slijedećoj slici.



- velika vjerojatnost pojavljivanja
- srednja vjerojatnost pojavljivanja
- mala vjerojatnost pojavljivanja

**Slika 20. Karta opasnosti od poplava**

**Izvor: Hrvatske vode, <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavljanja>**

### Zrak

Meteorološki podaci korišteni su s najbliže meteorološke postaje Zadar-OŠ Zadarski otoci jer na području postrojenje ne postoji meteorološka postaja. Prostor Grada Zadra klimatski pripada sredozemnom podneblju. Uži priobalni pojas kopna ima sve značajke prave sredozemne (mediteranske) klime (eumediteran; prema Köppenu, Csa – sredozemna klima s vrućim ljetom, tj. s pretežno toplim i suhim ljetima te blagim i kišovitim zimama). Neposredno



uz obalni pojas prema zaobalju slijedi zona neznatno oštrijih zima s nešto većim dnevnim i godišnjim kolebanjima temperatura. Pravo sredozemno podneblje ima blage zime i topla ljeta, glavna padalina se izluči tijekom jesenskih mjeseci, dok su kišni minimumi u srpnju. Snijeg je rijetkost.

Prosječna godišnja temperatura u Zadru je 15,3 °C. Godišnje kolebanje temperature iznosi u prosjeku 17,3 °C.

Prosječne vrijednosti tlaka zraka u siječnju kreću se između 1.015,5 hPa i 1.016,0 hPa, a u srpnju između 1.013,5 hPa i 1.014,0 hPa. Razmjerno nizak tlak vlada u razdoblju veljača-kolovoz, u rujnu se naglo penje, zatim do prosinca blago pada da bi u višegodišnjem nizu promatranja iznosio prosječno 1.014,5 hPa.

Godišnji hod relativne vlage u Zadru pokazuje godišnje kolebanje između 67% u najsušnijem ljetnom mjesecu (srpanj) i 75% u najvlažnijem jesenskom (studeni). Jutarnja vlaga je u pravilu istaknutija, poslijepodneva je najmanja.

Najviše padalina je u studenome, najmanje u srpnju. Na zimsku polovicu godine otpada gotovo dvije trećine svih padalina. Za proljetnih i ljetnih nevera, u grmljavinskim pljuskovima, povremeno nastanu znatne količine vlage. Prosječan broj dana s padalinama (0,1 mm i više) godišnje u Zadru je 111. Snijeg je u Zadru rijetka pojava i nema veće važnosti, budući da se vrlo kratko zadržava.

Srednja godišnja naoblaka u Zadru izražena u desetinama neba u Zadru je 4,5, te se radi o razmjerno maloj i ugodnoj oblačnosti. Oblačnost je najviše izražena zimi kada iznosi 6,2 prosječno u prosincu, a najmanja ljeti kada se kreće oko 2,4 u srpnju.

Najčešći vjetar, koji se javlja na postaji Zadar je iz SE smjera (18.3%) poznati kao jugo jer topli zrak pritječe iz sjeverne Afrike koji putem poprimi maritimne karakteristike. Jugo je vlažan, topao i jednoličan jugoistočni vjetar (ESE–SSE smjerova). Jako jugo stvara velike valove, nastaje na prednjoj strani sredozemne ciklone, a zbog dizanja vlažnog zraka na fronti i uz brda često puta je praćeno velikom količinom oborine. Nakon prolaska fronte i pomaka središta ciklone na istok vjetar najčešće skreće na NE vjetar buru. U Zadru jugo je najčešće u proljeće (20.4%). Za vrijeme jakog i olujnog juga ne preporuča se izlazak na more.

Zbog smjera pružanja Zadarskog kanala NW–SE na postaji Zadar je i strujanje zraka kanalizirano u tom smjeru. Tako je osim SE smjera i velika učestalost i NW smjera (14,8%). Ljeti je to najučestaliji vjetar (22,7%) i poznat je kao maestral. Maestral puše danju, a superpozicija je etezije i zmorca. Etezija je sezonska zračna struja koja zahvaća veliki prostor, a nastaje kao razlika tlaka u južnoj Europi između azorske anticiklone i Karači-depresije. Zmorac je danji vjetar s mora na kopno u sklopu obalne cirkulacije. Maestral predstavlja osvježanje ljeti, a praćen je vedrinom i suhoćom te je pogodan za jedrenje. U kanalima može izazvati i veće valove koji tada ugrožavaju sigurnost plovidbe manjim brodicama.

U Zadru bura (NE smjer, 7,3%) nije toliko čest vjetar kao jugo ili sjeverozapadnjak. No, važno je napomenuti da je u Zadarskoj Županiji poznato masleničko područje po iznimno jakom vjetru – buri. Za sada je to područje s najvećim izmjerenim brzinama vjetra u Hrvatskoj. Apsolutni maksimalni udar vjetra od 69 m/s ili 248,4 km/h izmjeren je na postaji Maslenički most 21. prosinca 1998. Osim mosta po jakim udarima bure poznata je cijela dionica auto-ceste od tunela Sv. Rok do mosta. Ugroženost sigurnosti prometa tom dionicom nije samo zimi već ponekad i u ljetnim mjesecima. Zastoji u prometu osim što stvaraju velike gužve na

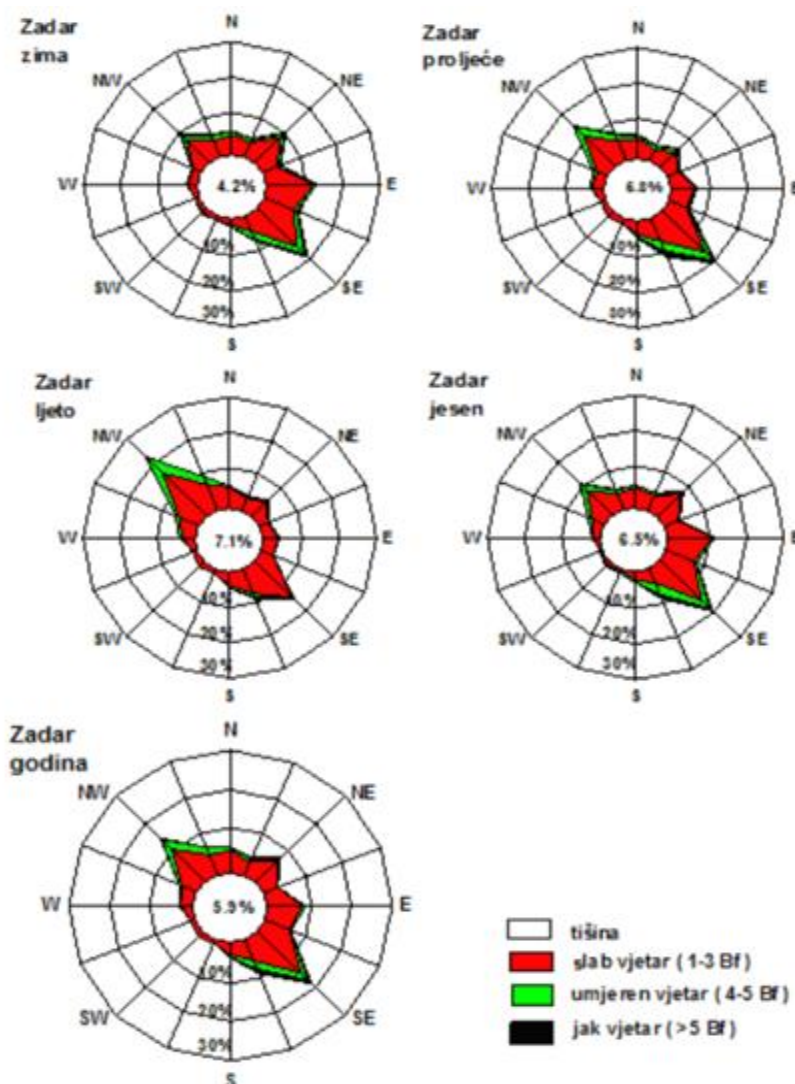




prometnicama, uzrokuju i velike gubitke u gospodarstvu i turizmu. To je jedan od razloga što se pokušava pronaći rješenje gradnjom burobrana kako u situacijama s olujnom burom, a često puta i orkanskom, osigurati sigurno odvijanje prometa tom dionicom.

Bura je suh, hladan i mahovit sjeveroistočni vjetar povezan s prodorom hladnog zraka iz polarnih ili sibirskih krajeva. Za vrijeme bure pojačan je osjet hladnoće. Zbog svoje mahovitosti bura stvara kratke, ali visoke valove, koji stvaraju teškoće u plovidbi. Jaka bura na moru trga vrške valova i stvara morski dim. Obala izložena buri pokrivena je tankim slojem posolice iz isparene morske vode što ju je bura nanijela u morskome dimu. Na tim mjestima biljke slabo uspijevaju i tlo je ogoljelo. Smjer vjetra može se lokalno modificirati ovisno o obliku reljefa tla nekog područja pa tako bura na nekim lokacijama ima više izraženu sjevernu komponentu (N–NNE), a na drugim istočnu komponentu (ENE–E).

Promatra li se brzina vjetra neovisno o smjeru vjetra može se primijetiti da u Zadru prevladava vjetar 1–3 Bf (od povjetarca do slabog vjetra) u 74,3% slučajeva. Relativna čestina umjereno jakog vjetra (4–5 Bf) je 16,5%, a jačeg od 6 Bf je 3,3%. Kako je u Zadru češće jugo nego bura, tako je češće jako jugo (2,1%) u odnosu na buru (0,6%). Jak se vjetar se može pojaviti i iz ostalih smjerova, mada vrlo rijetko (NW kvadrant 0,5% i SW kvadrant 0,1%). Olujni vjetar ( $\geq 8$  Bf) je gotovo uvijek jugo (0,04%), a u vrlo iznimnim situacijama to je N vjetar (0,01%). Tišine je opaženo u 5,9% slučajeva.



Slika 21. Godišnja i sezonske ruže vjetra, Zadar 1981.-2000.

Izvor: Meteorološka podloga Zadarske županije

Za potrebe izrade analize rizika koristiti će se standardni meteorološki uvjeti:

- Klasa stabilnosti: **F**
- Brzina vjetra: **1,5 m/s**
- Temperatura: **25 °C**
- Vlažnost: **50%**

Napomena: Navedeni atmosferski uvjeti preuzeti su iz priloga Općih smjernica za programe upravljanja rizicima (40-CFR-68) Agencije za zaštitu okoliša SAD-a (EPA). Koriste se kod analize najgoreg mogućeg slučaja za otrovne plinove i zapaljive tekućine.

## Biološka raznolikost

### - Staništa

Unutar zone utjecaja nalazi se samo stanište tipa J21 Gradske jezgre. Ovo stanište ne spada u ugrožene i rijetke stanišne tipove na području Republike Hrvatske.

U neposrednom okruženju se nalaze stanište J21 (Gradske jezgre) te na udaljenosti od oko 400 m stanište I81 (Javne neproizvodne kultivirane zelene površine). Stanište I81 također ne spada u ugrožene i rijetke stanišne tipove na području Republike Hrvatske.



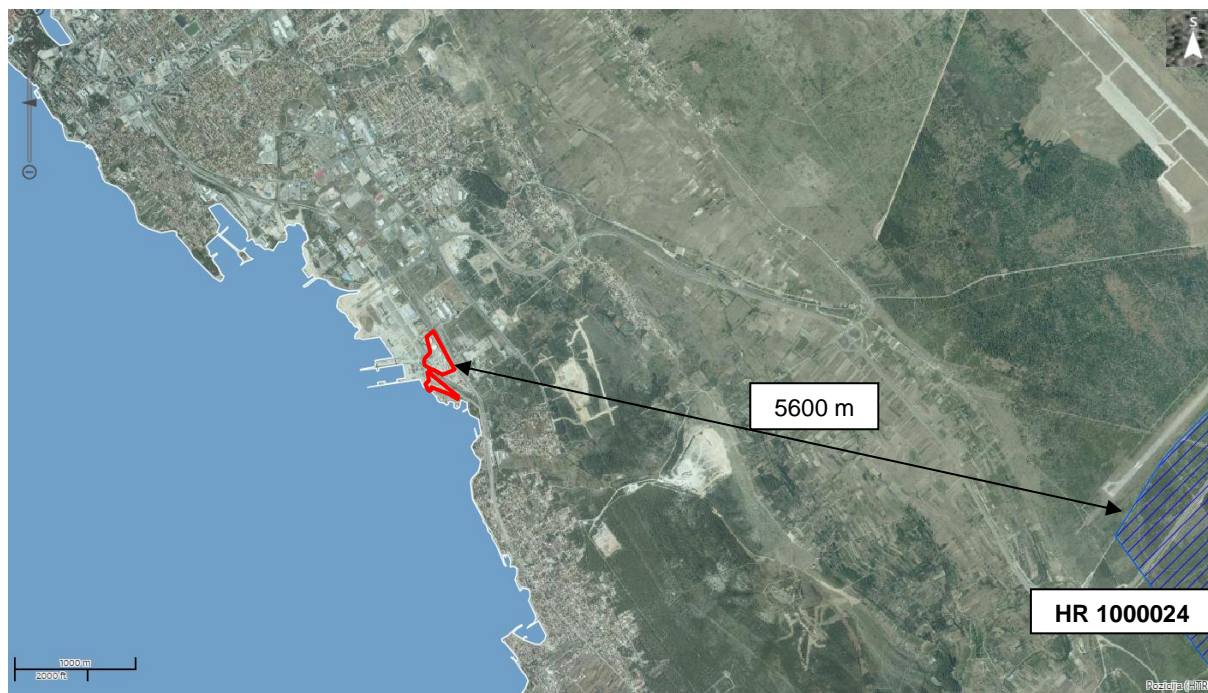
Slika 22. Tipovi staništa u okruženju TTTR

Izvor: Bioportal





- *Ekološka mreža*



**Slika 23. Karta ekološke mreže u okruženju TTTR**

**Izvor: Bioportal**

Sukladno izvodu iz karte ekološke mreže (slika 23.) vidljivo je da se područje postrojenja TTTR ne nalazi unutar područja ekološke mreže.

Najbliže područje ekološke mreže je područje očuvanja značajno za ptice HR 1000024 Ravni kotari koje se nalazi na udaljenosti od oko 5,6 km.

- *Prirodna baština (zaštićena područja)*

U okruženju područja postrojenja TTTR ne nalaze se područja prirodne baštine. Najbliže takvo područje udaljeno je oko 4 km – spomenik parkovne arhitekture, Park Vladimira Nazora u Zadru.



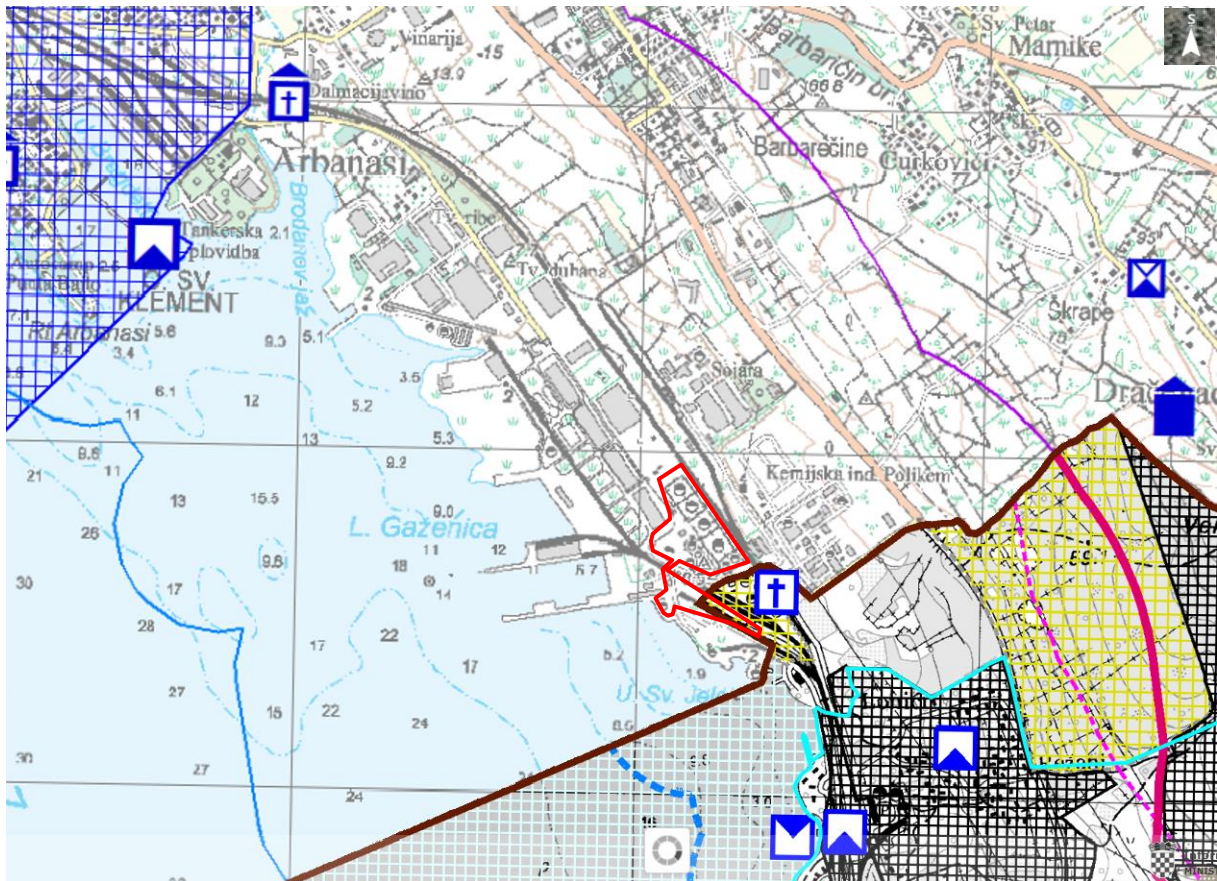
**Slika 24. Karta zaštićenih dijelova prirode u okruženju TTTR**

**Izvor: Bioportal**

- *Kulturna baština*

Na lokaciji područja postrojenja TTTR ne nalaze se objekti kulturne baštine. U neposrednoj blizini, jugoistočno od Terminala nalazi se sakralni objekt. U naselju Bibinje, na udaljenosti od oko 1000 m nalaze se arheološki pojedinačni lokaliteti (dva kopnena i jedan morski).





**Slika 25. Karta posebnih uvjeta korištenja, Kulturna dobra**

**Izvor: Prostorni plan Zadarske županije**

### *Povijest terena*

Na predmetnoj lokaciji prije izgradnje TTTR nije bilo antropogenog utjecaja. Izgradnja Terminala za trgovinu tekućom robom je započeta 1973. godine, a završena je 1976. godine.





## 3 Tehnološki opis postrojenja

### 3.1 Opis postupaka na TTTR

Temeljna djelatnost operatera na lokaciji TTTR je skladištenje i manipulacija tekućom robom. Pretakanje tekućih naftnih derivata obavlja se iz brodova u spremnike i iz spremnika u brodove, vagon cisterne i auto cisterne.

Postrojenje naftne instalacije TTTR-a se sastoji od sljedećih dijelova:

#### 1. Spremnici opasnih tvari

R.B.	OZNAKA SPREMNIKA	KAPACITET [M <sup>3</sup> ]	VRSTA KROVA / GRIJANJE
1.	R – 1	10.000	Fiksni krov
2.	R – 2	10.000	Fiksni krov
3.	R – 3	10.000	Plutajući krov
4.	R – 4	15.000	Plutajući krov
5.	R – 5	2.500	Plutajući krov
6.	R – 6	2.500	Plutajući krov
7.	R – 7	2.500	Plutajući krov
8.	R – 8	2.500	Plutajući krov
9.	R – 9	1.000	Fiksni krov
10.	R – 10	1.000	Fiksni krov
11.	R – 11	2.500	Fiksni krov
12.	R – 12	500	Fiksni krov
	<b>UKUPNO:</b>	<b>60.000</b>	

Svi spremnici su izgrađeni na betonskoj podlozi i smješteni su u betonske tankvane (koji služe da u slučaju havarije spremnika zadrže teret unutar bazena i na taj način spriječe razlijevanje tereta).

Svi su spremnici preko crpne stanice spojeni s vagon punilištem, auto punilištem i gatom. Moguća je i međusobna komunikacija između spremnika, ali je sustav cjevovoda izveden na taj način da se razne vrste tereta smještaju u svaki spremnik posebno, bez mogućnosti miješanja roba.

Spremnici su zaštićeni antikorozivnim premazima i reflektirajućom svijetlom bojom s natpisom „CRODUX“ jer je područje postrojenja u dugotrajnom najmu.



## 2. Centralna crpna stanica (manipulativna pumpaona)

Površina pumpaone je 1 115 m<sup>2</sup>. U pumpaonici koja se nalazi na otvorenom prostoru nalazi se 19 pumpi s elektromotorima kapaciteta 50 do 225 m<sup>3</sup>/h i ventili za manipulaciju tekućim teretima te splet cjevovoda koji vode prema punilištu autocisterni i vagon pretakalištu, spremnicima i instalaciji na gatu. Uključivanje i isključivanje pumpi moguće je s punilišta autocisterni i vagon pretakališta, s glavnog razvodnog ormara i ručno pokraj pumpe.

Pumpe su pogonjene elektromotorima u protueksplozijskoj izvedbi snage 18,5 do 55 kW. Sve elektroinstalacije su u S izvedbi.

## 3 . Pretakalište vagon cisterni

Kapacitet dnevne manipulacije je od 1.200 tona u isporuci ili 900 tona dnevno u primanju. U blizini vagon pretakališta nalazi se ranžirni željeznički kolosijek. Na lokaciji vagon punilišta nalazi se mjesto za dekontaminaciju.

Punilište je opremljeno sa 12 ukrcajnih ruku EMCO-Wheaton 4" i MAC-Petrol 4".

Moguće je istovremeno punjenje 4 vagon cisterne.

*U trenutku izrade Izvešća o sigurnosti pretakalište vagon cisterni nije u funkciji jer taj oblik transporta trenutno nije tržišno isplativ.*

## 4. Punilišta auto cisterni

Površina punilišta autocisterni je 1040 m<sup>2</sup>. Izvedeno je kao nadstrešnica s 5 istakačkih ruku (prva grupa nije u funkciji). Pored punilišta nalazi se mosna vaga. Kapaciteti punilišta omogućuju punjenje benzinom, dizelom i lož uljem (kapacitet 1 800 l/min za svaku od 5 ruku za punjenje).

## 5. Kolna vaga libela 50 [t]

## 6. Gat za utovar/istovar brodova

Spremnici su spojeni cjevovodima promjera 250 mm s gatom gdje se vrši istovar i utovar brodova. Cjevovodi od manipulativne pumpaone vode prema gatu na način da su položeni na cijevni most. Na gatu su sustavom kolektora spojene dvije fleksibilne cijevi od 8" te jedna fleksibilna cijev od 6", kapaciteta od cca 600 m<sup>3</sup>/h (po cijevi), uz radni tlak od 5 bara. Gat dozvoljava prijem brodova ograničene veličine do cca 9,5 m dubine gaza na krmu (cca 30.000 t). Na istom gatu nalaze se istovarno /utovarne instalacije Kepol d.o.o. terminala.

Na gatu se nalaze: stabilni protupožarni sistem s 6 topova koji su daljinski upravljani, mješalište pjene i mora (2 x 2 spremnika po 2000 lit i 2 x 2 spremnika od 6000 lit pjene) s pripadajućom cijevnom mrežom mora i pjene, te sa PP kućicom (odakle se vrše vatrogasna dežurstva); kućice za dežurstva radnika pri utovaru/istovaru, mjesto za dekontaminaciju i za spremište alata te pripadajuća cijevna trasa tereta.

## 7. Kotlovnica

Površina kotlovnice je 230 m<sup>2</sup>. Kotlovnica nije u funkciji. Parni kotao koji je u kotlovnici je trajno objavljen i konzerviran.

## 8. Sustav za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda i API separator

Instalacija je opremljena sustavom kanalizacije za zauljene i fekalne vode. Odvodnja zauljenih voda izvedena je tako da su njome zahvaćene sve tankvane kao i manipulativne površine koje



su betonirane. Spoj svih tankvana s kanalizacijom ima pregradni ventil koji je u normalnim uvjetima zatvoren a po potrebi se više ili manje otvara.

Sva izlivanja (kao i oborinske vode) na bilo kojoj manipulativnoj površini (osim gata) isključivo se ulijevaju u tehnološku kanalizaciju zbog betonskih površina s propisno izvedenim padovima. Tehnološka kanalizacija sastoji se od sabirnih okana i keramičke cijevi promjera 300 mm koja vodi do glavnog sabirnog šahta pred separatorom otpadnih voda. Sabirni šaht opremljen je s dvije uronjene pumpe s električnim pogonom kapaciteta 180 m<sup>3</sup> svaka, koje se uključuju i isključuju automatski preko kontaktnih plovaka (eventualni nestanak električnog napona podmiruje se automatskim uključanjem 250 kW dizelskog generatora kojim je opremljena instalacija).

Sustav za obradu otpadnih voda sastoji se od prijemnog spremnika (350 m<sup>3</sup>), primarnog bazena API separatora, sekundarnog bazena s TPS odvajачima uljnih čestica, sabirnog okna s prihvatnom pumpom, filtra s aktivnim ugljenom, zadnjeg šahta s ulazom u more i 270 m keramičke cijevi promjera 300 mm koja odvodi ispuštenu vodu do dubine od 8,8 m.

Instalacija na gatu smještena je nad betonskim bazenom koji prima eventualno zauljene kao i oborinske vode i preko sabirnog šahta, pumpe i cjevovoda prebacuje se u glavno sabirno okno s muljnim pumpama i dalje u separator otpadnih voda.

API separator: Sastoji se od sabirnog okna sa dvije uronjene centrifugalne crpke tipa Flyght (Q=216 m<sup>3</sup>/h) snage 5,85 kW; pripadajućih betonskih bazena sa skinnerom, češljem i TPS komorama; spremnikom za skladištenje separiranih ulja (V=300 m<sup>3</sup>); izlaznim oknom i sa filtrom aktivnog ugljena; sa tlačnom crpkom separata; te sa pripadajućim cjevovodima i armaturnim elementima.

## **9. Dizel agregat**

Motor – Generator Torpedo – Končar 250 kVA za napajanje sustava električnom energijom za slučaj nužde. Za pogon dizel agregata postavljen je spremnik dizel goriva kapaciteta 1 800 l.

## **10. Vlastita trafostanica (16 m<sup>2</sup>)**

Trafostanica je snage 630 kVA. Za rezervno napajanje koristi se dizel agregat koji se nalazi u prostoru do trafostanice. Zaštitu od kratkog spoja osiguravaju osigurači a zaštitu od preopterećenja bimetalni releji s pomoćnim kontaktom.

## **11. Protupožarni (PP) sustav unutar TTTR**

Protupožarni sustav je polustabilan (s uporabom mješavine mora i pjene u 3%-tnom omjeru). More za hlađenje plašta i krovova spremnika i za gašenje požara se dobavlja s dvije motorne crpke kapaciteta 900 m<sup>3</sup>/h. PP sustav je pod tlakom od 12 bara. Velik dio PP cjevovoda je pod zemljom. Sustav je opremljen hidrantskom mrežom i mješalištem mora i pjene.

## **12. Vatrogasna pumpaona (88 m<sup>2</sup>)**

Zahvat i dobava morske vode za gašenje požara izveden je pomoću pumpi, cjevovoda i usisnih košara. U ovom zidanom objektu nalaze se dvije centrifugalne pumpe pogonjene dizel motorima kapaciteta svaka 16 020 l/min pri 9,3 bara te jedna manja pumpa kapaciteta 3 000 l/min pri 2 bara pogonjena elektromotorom koja služi za održavanje tlaka u hidrantskoj mreži. Obje pumpe mogu raditi istovremeno.





Uključivanje i isključivanje velikih pumpi moguće je iz pumpaonice kao i iz prostorije za dežurne. U slučaju neispravnog rada (neuspjeli start, niski tlak ulja u sustavu za podmazivanje, visoka temperatura rashladne vode) automatski se prenosi signal relejem u prostoriju dežurnih.

### **13. Mehanička radionica i prostorija za zavarivanje**

Mehanička radionica se sastoji od tokarskog stroja, stupne bušilice i brusilice, te pripadajućeg ručnog alata (skupa s potrošnim materijalom). Prostorija za zavarivanje se sastoji od aparata za zavarivanje i aparata za rezanje.

### **14. Skladište rezervnih dijelova i materijala**

### **15. Hidroforska stanica**

Sastoji se od dvije dobavne crpke, bazena za vodu, te armaturnih elemenata, za napajanje instalacije svježom vodom u slučaju nužde.

### **16. Upravna zgrada**

Sastoji se od 10-tak ureda, spremišta, mjesto za dekontaminaciju, WC-a, blagovaone, kuhinje, garaže, prostorije vatrodajavne centrale i prostorije telefonske centrale (prizemlje).

### **17. Električne instalacije**

Veći dio električnih uređaja je u protueksplozijskoj izvedbi, sukladno klasifikaciji prostora ugroženih eksplozivnom atmosferom. Električna instalacija je većinom podzemna, a manji dio je nadzemna.

### **18. Portirnica**









Površina portirnice je 21 m<sup>2</sup>. Portirnica je samostojeći zidani objekt u sklopu kojeg se nalazi telefonski priključak. Fizičko osiguranje objekata obavlja se od 0 – 24 h.

## **3.2 Opis opasnih tvari**

U nastavku je dan prikaz opasnih tvari koje se skladište na lokaciji područja postrojenja TTTR, kao i osnovni sigurnosni podaci.



Tablica 5. Oznake upozorenja opasnih medija koji se skladište na području postrojenja TTTR

KOMERCIJALNO IME	SASTOJCI KOJI PRIDONOSE OPASNOSTI PROIZVODA	CAS/EC BROJ	IZGLED	OZNAČAVANJE	
				OZNAKA OPASNOSTI	PIKTOGRAMI OPASNOSTI
Eurosuper BS 95, Eurosuper BS 100	benzin	86290-81-5 / 289-220-8	Bezbojna tekućina, miris karakterističan za benzin	OPASNOST	   
	MTBE (Tert-butilmetil-eter)	1634-04-4 / 216-653-1			
	benzen	71-43-2 / 200-753-7			
	toluen	108-88-3 / 203-625-9			
	n-heksan	110-54-3/ 203-777-6			
Dizel	Goriva, dizelsko gorivo	68334-30-5/ 269-822-7	Žućkasta, zeleno-plava tekućina vrlo slabog mirisa	OPASNOST	   

OPASNA TVAR	CAS BROJ	KEMIJSKI NAZIV	OZNAKE UPOZORENJA
Eurosuper BS 95, Eurosuper BS 100	86290-81-5	-	<p><b>H224</b> Vrlo lako zapaljiva tekućina i para.</p> <p><b>H304</b> Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav.</p> <p><b>H315</b> Nadražuje kožu.</p> <p><b>H336</b> Može izazvati pospanosti ili vrtoglavicu.</p> <p><b>H340</b> Može izazvati genetska oštećenja.</p> <p><b>H350</b> Može uzrokovati rak.</p> <p><b>H361fd</b> Sumnja na mogućnost štetnog djelovanja na nerođeno dijete.</p> <p><b>H373</b> Može uzrokovati oštećenje organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti.</p> <p><b>H411</b> Otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima.</p>
Dizel	68334-30-5	Dizelska goriva	<p><b>H226</b> Zapaljiva tekućina i para.</p> <p><b>H304</b> Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav.</p> <p><b>H315</b> Nadražuje kožu.</p> <p><b>H332</b> Štetno ako se udiše.</p> <p><b>H351</b> Sumnja na moguće uzrokovanje raka.</p> <p><b>H373</b> Može uzrokovati oštećenje organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti.</p> <p><b>H411</b> Otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima.</p>

**Fizikalna, kemijska, toksikološka i ekotoksikološka svojstva opasnih tvari**

U nastavku su dana fizikalno-kemijska, toksikološka i ekološka svojstva opasnih tvari koje se na području postrojenja TTTR nalaze u većim količinama i za koje su napravljene analize rizika i zone ugroženosti:

**BENZIN**

<b>Fizikalna i kemijska svojstva</b>	<p>Agregatno stanje: tekućina          Boja: Vodenasto prozirna do žuta          Miris: Po benzinu, jasno primjetan miris          Vrelište: 25 – 210 °C          Plamište: &lt;0 °C          Granice eksplozivnosti: 0,6 - 8 vol. %          Tlak pare: 45-60 kPa (ljetno), 60-90 kPa (zima)          Gustoća: 720 - 775 kg/m<sup>3</sup> na 15 °C          Topljivost u vodi: netopljiv u vodi          Temperatura samozapaljenja: Proizvod nije samozapaljiv          Viskoznost na 20 °C: 0,6 mm<sup>2</sup>/s          Eksplozivnost: Mogućnost stvaranja potencijalno eksplozivne/zapaljive smjese pare i zraka.</p>
<b>Mjere prve pomoći:</b>	<p><b>Nakon udisanja:</b> Unesrećenog udaljiti iz onečišćenog prostora na svježiji zrak. U slučaju vrtoglavice, mučnine, glavobolje i trajnih tegoba odmah zatražiti liječničku pomoć.          U slučaju nesvjestice prebaciti ozlijeđenu osobu u bolnicu, u bočnom položaju, pazeći na prohodnost dišnih putova.          U slučaju otežanog disanja ili prestanka disanja, otvoriti dišne puteve, započeti s reanimacijom (masaža srca i umjetno disanje) te odmah potražiti liječničku pomoć.</p> <p><b>Nakon dodira s kožom:</b> Svući natopljenu odjeću i obuću, a mjesta dodira temeljito isprati vodom i sapunom barem 15-20 minuta. U slučaju pojave crvenila zatražiti savjet liječnika.</p> <p><b>Nakon dodira s očima:</b> Ukloniti kontakte leće i ispirati najmanje 15 minuta tekućom vodom. U slučaju nadražaja, zamagljenog vida i naticanja odmah potražiti liječničku pomoć.</p> <p><b>Nakon gutanja:</b> NE izazivati povraćanje! Ne davati ništa na usta. Uvijek pretpostaviti da je došlo do aspiracije u pluća. Ako dođe do povraćanja, glavu držati ispod visine kukova, da se spriječi prodor u pluća. Odmah potražiti liječničku pomoć.</p> <p><b>Napomena za osobu koja pruža prvu pomoć/liječnika:</b> Opasnost od plućnog edema uslijed aspiracije u pluća. Davanje kisika samo od strane educiranog medicinskog osoblja.</p>
<b>Zaštita od požara</b>	<p><b>Prikladna sredstva za gašenje požara:</b> Teška zračna pjena (pjenilo na bazi alkohola), suhi prah, CO<sub>2</sub>, vodena magla. Kod uporabe suhog praha i CO<sub>2</sub> (kod početnih, manjih i požara u zatvorenom prostoru) obratiti pozornost na opasnost od mogućeg ponovnog rasplamsavanja požara nakon gašenja.</p> <p><b>Posebne metode za gašenje požara:</b> Ukloniti sve izvore zapaljenja, pozvati vatrogasce i policiju. Posebno voditi računa o tome da postoji trajna opasnost od stvaranja eksplozivne smjese sa zrakom na sobnoj temperaturi. Samo osobe trenirane za protupožarnu zaštitu mogu koristiti vodeni sprej (raspršena voda). Pare su teže od zraka te se zadržavaju u blizini</p>





	<p>tla i na mjestima udubljenja, mogu se proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar.</p> <p>Nositi zaštitnu odjeću za vatrogasce (HRN EN 469), zaštitne rukavice (HRN EN 374) i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137).</p>
<b>Mjere kod slučajnog ispuštanja</b>	<p><b>Osobne mjere opreza:</b> Ugrožene prostore temeljito provjetravati. Na vidljivom mjestu istaknuti znak zabrane ulaska i rada s otvorenim plamenom i uređajima koji iskre. Koristiti zaštitnu opremu. Udaljiti nezaštićene i neobučene osobe s mjesta opasnosti.</p> <p><b>Mjere zaštite okoliša:</b> Ograditi spremnike (tankvanama) kako bi se spriječilo istjecanje proizvoda u okoliš. Spriječiti širenje u vodotokove i odvođe koristeći zemlju, pijesak ili drugi nezapaljivi materijal. Omogućiti dobru ventilaciju prostora.</p> <p><b>Način čišćenja i sakupljanja:</b> Iz oštećenog spremnika pumpom predviđenom za upotrebu u potencijalno eksplozivnoj atmosferi pretočiti tvar u praznu cisternu – spremnik. Ukloniti ostatak s tla koristeći adsorpcijska sredstva (piljevinu, pijesak, mineralne adsorbense i druge inertne materijale). Otpadni materijal i uklonjeni kontaminirani površinski sloj tla staviti u spremnike i čvrsto zatvoriti, te do zbrinjavanja skladištiti u dobro prozračenim prostorijama. Predati na zbrinjavanje pravnim osobama za zbrinjavanje opasnog otpada, ovlaštenim od strane ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša.</p>
<b>Rukovanje i skladištenje</b>	<p><b>Savjeti za sigurno rukovanje:</b> Držati daleko od izvora topline i ukloniti sve izvore paljenja. Pretakati na namjenski uređenim mjestima uz osiguranje provjetravanja/odvođenja zraka. Koristiti ispravnu opremu i uređaje. Ne upotrebljavati iskreći alat. Na radnom prostoru i u skladištu osigurati nepropustan pod postojan na otapala. Podovi u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom u sustavu za odvođenje statičkog elektriciteta moraju imati prelazni otpor &lt;1 MΩ.</p> <p>Uzemljiti uređaje i poduzeti mjere zaštite od statičkog elektriciteta: uzemljenjem, ionizacijom zraka, uporabom antistatičkog materijala, održavanjem vlažnosti zraka iznad 65 %, odvođenjem statičkog elektriciteta influencijom.</p> <p>Koristiti zaštitne naočale (HRN EN 166), zaštitne rukavice (HRN EN 374), zaštitnu odjeću za zaštitu od tekućih kemikalija (HRN EN 14605). Koristiti filtarsku polumasku (HRN EN 140) s plinskim ili kombiniranim filtrom (HRN EN 14387) tipa A. Kada postoji opasnost od povišene koncentracije sumporovodika koristiti samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137).</p> <p><b>Uvjeti skladišnih prostora i spremnika:</b> Skladištiti u dobro zatvorenim spremnicima, propisno izvedenim i opremljenim uz osiguranje provjetravanja prostora i odgovarajuće temperature. Poduzeti mjere protiv elektrostatičkog naboja. Na skladištu ne držati iskreći alat ili uređaje koji mogu proizvesti iskru.</p>
<b>Stabilnost i reaktivnost</b>	<p>Stabilan kod propisanih uvjeta skladištenja i uporabe.</p> <p><b>Uvjeti koje treba izbjegavati:</b> Ukloniti sve izvore topline, otvorenog plamena i paljenja jer zagrijavanje dovodi do povećanja tlaka i opasnosti od požara i eksplozije.</p> <p><b>Opasni proizvodi raspada:</b> Nema ih u normalnim radnim uvjetima i u slučaju pravilnog skladištenja, ali termičkom razgradnjom mogu nastati štetni plinovi, uključujući ugljikov monoksid.</p>
<b>Toksičnost</b>	<p><b>Akutna toksičnost:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oralno (LD<sub>50</sub>) - &gt; 5000 mg/kg (štakor)</li> <li>- Dodir s kožom (LD<sub>50</sub>) - &gt; 2000 mg/kg (štakor)</li> <li>- Inhalacijsko (LC<sub>50</sub>) - &gt; 5,2 mg/l (4 sata, štakor)</li> </ul>



	<p>Nagrizanje/nadraživanje kože uz mogućnost pojave crvenila i dermatitisa (Nadraž. koža 2). Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav (Aspir. toks. 1)</p> <p><b>Mutagenost:</b> Može izazvati genetska oštećenja (Muta. 1B)</p> <p><b>Karcinogenost:</b> Sumnja na mogućnost uzrokovanja raka. Dokazano je da benzen uzrokuje rak kod čovjeka (Karc. 1B). Sumnja se na mogućnost štetnog djelovanja na nerođeno dijete (Repr. 2). Može uzrokovati oštećenje organa tijekom jednokratne izloženosti (TCOJ 3).</p>
<b>Ekološki podaci</b>	<p><b>Toksičnost:</b> <u>Za organizme u vodi:</u> Štetno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi (Kron. toks. vod. okol. 2)</p>
<b>Zbrinjavanje</b>	<p>Proizvod nema klasičan otpad, osim u slučaju nenamjernog ispuštanja. Predviđena je termička obrada onečišćenih ostataka. Ukoliko je moguće, otpad oporabiti.</p>

**DIZEL**

<b>Fizikalna i kemijska svojstva</b>	<p>Agregatno stanje: Tekuće Boja: žućkasta (Eurodizel BS Class i Eurodizel BS), zeleno-plava (Dizel plavi), crvena (lož ulje) Miris: vrlo slab Vrelište: 180 – 380 °C Plamište: &gt;55 °C Zapaljivost: mora se zagrijati da bi se zapalilo Granice eksplozivnosti: 0,6 – 6,5 vol.% (iz literature) Gustoća (na 15°C): 820 - 845 kg/m<sup>3</sup> Viskoznost na 40 °C: 2,00 – 4,50 mm<sup>2</sup>/s Tlak para pri 40°C: 0,4 kPa Temperatura samozapaljenja: 250-460 °C (iz literature)</p>
<b>Mjere prve pomoći:</b>	<p><b>Nakon udisanja:</b> Unesrećenog udaljiti iz onečišćenog prostora na svježiji zrak. U slučaju vrtoglavice, mučnine, glavobolje i trajnih tegoba odmah zatražiti liječničku pomoć. U slučaju nesvjestice prebaciti ozlijeđenu osobu u bolnicu, u bočnom položaju, pazeći na prohodnost dišnih putova. U slučaju otežanog disanja ili prestanka disanja, otvoriti dišne puteve, započeti s reanimacijom (masaža srca i umjetno disanje) te odmah potražiti liječničku pomoć.</p> <p><b>Nakon dodira s kožom:</b> Svući natoplenu odjeću i obuću, a mjesta dodira temeljito isprati vodom i sapunom barem 15-20 minuta. U slučaju pojave crvenila zatražiti savjet liječnika.</p> <p><b>Nakon dodira s očima:</b> Ukloniti kontakte leće i ispirati najmanje 15 minuta tekućom vodom. U slučaju nadražaja, zamagljenog vida i naticanja odmah potražiti liječničku pomoć.</p> <p><b>Nakon gutanja:</b> NE izazivati povraćanje! Ne davati ništa na usta. Uvijek pretpostaviti da je došlo do aspiracije u pluća. Ako dođe do povraćanja, glavu držati ispod visine kukova, da se spriječi prodor u pluća. Odmah potražiti liječničku pomoć.</p>



	<p><b>Napomena za osobu koja pruža prvu pomoć/liječnika:</b> Opasnost od plućnog edema uslijed aspiracije u pluća. Davanje kisika samo od strane educiranog medicinskog osoblja.</p>
<b>Zaštita od požara</b>	<p><b>Prikladna sredstva za gašenje požara:</b> Zračna pjena, suhi prah, CO<sub>2</sub>, vodena magla.</p> <p><b>Posebne metode za gašenje požara:</b> Ukloniti sve izvore zapaljenja, pozvati vatrogasce i policiju. Posebno voditi računa o tome da postoji opasnost od stvaranja eksplozivne smjese sa zrakom na temperaturama iznad temperature plamišta. Korištenje vodene magle i vodenog spreja za hlađenje površina izloženih toplini i za zaštitu osoba. Samo osobe trenirane za protupožarnu zaštitu mogu koristiti vodeni sprej (raspršena voda). Pare su teže od zraka te se zadržavaju u blizini tla i na mjestima udubljenja, mogu se proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar.</p> <p>Nositi zaštitnu odjeću za vatrogasce (HRN EN 469), zaštitne rukavice (HRN EN 374) i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137).</p>
<b>Mjere kod slučajnog ispuštanja</b>	<p><b>Osobne mjere opreza:</b> Ugrožene prostore temeljito provjetravati. Na vidljivom mjestu istaknuti znak zabrane ulaska i rada s otvorenim plamenom i uređajima koji iskre. Koristiti zaštitnu opremu. Udaljiti nezaštićene i neobučene osobe s mjesta opasnosti.</p> <p><b>Mjere zaštite okoliša:</b> Ograditi spremnike (tankvanama) kako bi se spriječilo istjecanje proizvoda u okoliš. Spriječiti širenje u vodotokove i odvođe koristeći zemlju, pijesak ili drugi nezapaljivi materijal. Omogućiti dobru ventilaciju prostora.</p> <p><b>Način čišćenja i sakupljanja:</b> Iz oštećenog spremnika pumpom predviđenom za upotrebu u potencijalno eksplozivnoj atmosferi pretočiti tvar u praznu cisternu – spremnik. Ukloniti ostatak s tla koristeći adsorpcijska sredstva (piljevinu, pijesak, mineralne adsorbense i druge inertne materijale). Otpadni materijal i uklonjeni kontaminirani površinski sloj tla staviti u spremnike i čvrsto zatvoriti, te do zbrinjavanja skladištiti u dobro prozračenim prostorijama. Predati na zbrinjavanje pravnim osobama za zbrinjavanje opasnog otpada, ovlaštenim od strane ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša.</p>
<b>Rukovanje i skladištenje</b>	<p><b>Savjeti za sigurno rukovanje:</b> Ukloniti sve moguće izvore paljenja. Pretakanje obavljati na mjestima namjenski uređenim prema propisima. Koristiti ispravnu opremu i uređaje uz pridržavanje sigurnosno tehničkih mjera od strane za to stručno osposobljenih i izvježbanih djelatnika. Posebno voditi brigu o spojnim mjestima da bi se spriječilo moguće ispuštanje. Pridržavati se mjera zaštite na radu i zaštite od požara.</p> <p>Koristiti zaštitne naočale (HRN EN 166), zaštitne rukavice (HRN EN 374), zaštitnu odjeću za zaštitu od tekućih kemikalija (HRN EN 14605). Koristiti filtarsku polumasku (HRN EN 140) s plinskim ili kombiniranim filtrom (HRN EN 14387) tipa A. Kada postoji opasnost od povišene koncentracije sumporovodika koristiti samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137).</p> <p><b>Uvjeti skladišnih prostora i spremnika:</b> Skladištiti u dobro zatvorenim spremnicima, propisno izvedenim i opremljenim, uz osiguranje provjetranje prostora i odgovarajuće temperature.</p> <p><b>Izbjegavati:</b> NE skladištiti u prostoru s drugim kemikalijama, posebno onim koje mogu izazvati požar. NE držati iskreci alat ili uređaje koji mogu proizvesti iskru.</p>





<b>Stabilnost i reaktivnost</b>	<p>Stabilan kod propisanih uvjeta skladištenja i uporabe.</p> <p><b>Uvjeti koje treba izbjegavati:</b> Izbjegavati povišenu temperaturu zbog opasnosti od požara i eksplozije.</p> <p><b>Opasni proizvodi raspada:</b> Nema ih u normalnim radnim uvjetima i u slučaju pravilnog skladištenja, ali termičkom razgradnjom mogu nastati štetni plinovi: ugljikovi oksidi, sumporovi oksidi i dušikovi oksidi.</p>
<b>Toksičnost</b>	<p><b>Akutna toksičnost:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oralno (LD<sub>50</sub>) - &gt; 7600 mg/kg (štakor)</li> <li>- Dodir s kožom (LD<sub>50</sub>) - &gt; 5 ml/kg (kunić)</li> <li>- Inhalacijsko (LC<sub>50</sub>) - &gt; 4,1 mg/l (4 sata, štakor)</li> </ul> <p>Nagrizanje/nadraživanje kože uz mogućnost pojave crvenila i dermatitisa (Nadraž. koža 2). Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav (Aspir. toks. 1)</p> <p><b>Karcinogenost:</b></p> <p>Sumnja na mogućnost uzrokovanja raka. Dokazano je da benzen uzrokuje rak kod čovjeka (Karc.2)</p> <p>Može uzrokovati oštećenje organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti (TCOP 2).</p>
<b>Ekološki podaci</b>	<p><b>Toksičnost:</b></p> <p><u>Za organizme u vodi:</u> Štetno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi (Kron. toks. vod. okol. 2)</p>
<b>Zbrinjavanje</b>	<p>Proizvod nema klasičan otpad, osim u slučaju nenamjernog ispuštanja. Predviđena je termička obrada onečišćenih ostataka. Ukoliko je moguće, otpad oporabiti.</p>

***Fizikalno i kemijsko ponašanje u normalnim uvjetima korištenja te u uvjetima opasnosti od velike nesreće i u slučaju velike nesreće***

**BENZIN**

Benzin je bezbojna kapljevita (tekuća) zapaljiva smjesa lakohlapljivih tekućih ugljikovodika.

- Ponašanje u normalnim uvjetima

Benzin: Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja.

- Ponašanje u uvjetima opasnosti od velike nesreće

Benzin: Pare su teže od zraka te se zadržavaju u blizini tla i na mjestima udubljenja. Pare u dodiru sa zrakom mogu stvoriti zapaljivu i eksplozivnu smjesu.

- Ponašanje u slučaju velike nesreće

Benzin: Pare se mogu proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar. Ukoliko dospije u vodu ima dugotrajno štetno djelovanje u vodi. Može onečistiti zrak produktima izgaranja u slučaju požara. Točan sastav produkata gorenja ovisit će o uvjetima gorenja. Termičkom razgradnjom nastaju štetni plinovi: ugljikovi oksidi, sumporovi i dušikovi oksidi.

**DIZEL**

Dizel je lakozapaljiva tekućina žućkaste boje, vrlo slabog mirisa, sastavljena od smjese ugljikovodika.

- Ponašanje u normalnim uvjetima



Dizel: Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja.

- Ponašanje u uvjetima opasnosti od velike nesreće

Dizel: Pare su teže od zraka te se zadržavaju u blizini tla i na mjestima udubljenja, mogu se proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar.

- Ponašanje u slučaju velike nesreće

Dizel: Pare se mogu proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar. Ukoliko dospije u vodu ima dugotrajno štetno djelovanje u vodi. Može onečistiti zrak produktima izgaranja u slučaju požara. Točan sastav produkata gorenja ovisit će o uvjetima gorenja. U svakom slučaju među produktima će se naći voda, ugljikov dioksid, ugljikov monoksid, čađa, dušik i dušikovi oksidi. Ako je prilikom gorenja osiguran dovoljan pristup kisika, među produktima će prevladavati ugljikov dioksid, dok će pri nedovoljnom pristupu kisika prevladavati ugljikov monoksid, čađa i smolaste tvari.



## 4 Utvrđivanje i analiza rizika od nesreća te načini sprječavanja

### 4.1 Procjena rizika – metodologija

Procjena rizika kombinacija je mogućih učestalosti pojedinih događaja i mogućih posljedica po zaposlenike, radnu okolinu i okruženje.

Scenariji mogućih događaja se uvrštavaju u Matricu rizika (žuto i crveno područje, Tablica 6).

Za sve događaje, a za koje se preliminarnim ispitivanjem (Matrica rizika) utvrdi potreba daljnje procjene bit će potrebno analizirati mogućnost odvijanja ovog događaja te njegovu posljedicu po područje postrojenja TTTR te neposrednog okruženja. Za one događaje za koje je preliminarnom analizom utvrđena prihvatljiva razina rizika nije potrebno provoditi daljnje analize.

Scenariji u žutom i crvenom polju u matrici, detaljno će se analizirati uzimajući u obzir sve provedene zakonske i podzakonske propise te dobru praksu operatera Tankerkomerc d.d.

Događaji koji nakon analize ostaju u crvenom području matrice zahtijevaju poduzimanje dodatnih mjera zaštite.

Događaji koji nakon analize ostaju u žutom području matrice imaju prihvatljiv rizik s obzirom da su poduzete dostatne mjere za smanjenje razine rizika.

#### *Procjena moguće učestalosti i mogućih posljedica događaja*

Procjena se temelji na:

- Podacima o dosadašnjim događajima iz statističkih podataka TTTR i dostupnih podataka za slična postrojenja<sup>6</sup>;
- Podacima o broju i učestalosti radnih operacija na području postrojenja TTTR;
- Provedenim tehničkim i organizacijskim mjerama za smanjenje mogućnosti nastanka i ublažavanje posljedica neželjenih događaja;
- Karakteristikama pojedinih opasnih tvari iz procesa, prosječnim meteorološkim uvjetima za područje postrojenja, prosječnom broju spojnih mjesta na instaliranoj opremi itd.

<sup>6</sup> Izvor: <https://www.concawe.eu/>





Tablica 6. Matrica rizika

POSLJEDICE			VJEROJATNOST					
LJUDI	IMOVINA	OKOLIŠ	$<10^{-6}$	$\geq 10^{-6}, <10^{-4}$	$\geq 10^{-4}, <10^{-3}$	$\geq 10^{-3}, <10^{-1}$	$\geq 10^{-1}, <1$	$\approx 1$
			Nemoguće	Gotovo Nemoguće	Malo vjerojatno		Vjerojatno	Često
			Može se dogoditi ali nije zabilježeno u sličnim procesima	Rijetko se događa u sličnim procesima	Dogodilo se nekoliko puta u sličnim procesima	Dogodilo se u postrojenjima operatera	Može se dogoditi više puta u postrojenjima operatera	Događa se redovno na području postrojenja
Bez ozljeda	Bez štete	Bez posljedica						
Površinske ozljede	Neznatno oštećenje	Neznatne posljedice		<b>Rizici 3. razine (Prihvatljivi)</b>				
Lakše ozljede	Manji učinak	Male posljedice						
Teže ozljede	Lokalna šteta (unutar područja postrojenja)	Lokalni učinak (unutar područja postrojenja)			<b>Rizici 2. razine (Prihvatljivi uz analizu)</b>			
Jedan smrtni slučaj	Značajna mat. šteta (unutar i van područja postrojenja)	Značajne posljedice					<b>Rizici 1. razine (Apsolutni prioritet)</b>	
Više smrtnih slučajeva	Velika materijalna šteta (unutar i van područja postrojenja)	Katastrofalne posljedice						



Procjena vjerojatnosti temelji se na IAEA – TECDOC-727 metodi koja polazi od već unaprijed određenih vjerojatnosti neželjenih događaja pojedinih dijelova procesa koji su normirani u tablicama (Priručnik za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama, IAEA, BEČ, 1993.).

Računanje vjerojatnosti nekog događaja provodi se pomoću zbrajanja logaritama:

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n, N = | \log_{10} P |$$

gdje je

$N_{p,t}^*$  - prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar

$n_{ui}$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara

$n_z$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima

$n_o$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za organizacijsku i upravljačku sigurnost

$n_n$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za smjer vjetrova prema naseljenom području

$N$  - broj vjerojatnosti

$P$  - vrijednost učestalosti

Poduzete tehničke i organizacijske mjere bitno umanjuju moguću učestalost i posljedice iznenadnog događaja.

Početni podaci za analizu rizika temelje se na dostupnim podacima područja postrojenja TTTR i statističkim podacima za slična postrojenja, prikupljenih iz raznih izvora.

## 4.2 Temeljni podaci za procjenu rizika

Kvantificiranje rizika unutar lokacije na kojoj se nalazi područje postrojenja TTTR i u neposrednom okruženju temelji se na podacima o:

- vrsti izvora opasnosti;
- broju osoba koje u nekom trenutku mogu boraviti unutar ugroženog područja;
- ruži vjetrova;
- klasi vremenske stabilnosti;
- konfiguraciji tla.

Niže su navedeni podaci za najznačajnije potencijalne izvore opasnosti prepoznate u točki 2.2. *Određenje postrojenja i drugih aktivnosti tvrtke koje bi mogle predstavljati rizik od velikih nesreća*, a koji su poslužili kao osnova za procjenu rizika i izračun zona ugroženosti, te mogućih posljedica pretpostavljenih nesreća.

**Opis i osnovni podaci o izvorima opasnosti****Tablica 7. Opis osnovnih izvora opasnosti**

IZVOR OPASNOSTI	OSNOVNI PODACI
1. Skladišni prostori	<p style="text-align: center;"><b><u>Spremnici za dizel</u></b></p> <p style="text-align: center;">3 x 10 000 m<sup>3</sup> (3 x 8 400 t) (R-1, R-2, R-3)            1 x 15 000 m<sup>3</sup> (12 450 t) (R-4)            1 x 2 500 m<sup>3</sup> (2 100 t) (R-11)            2 x 1 000 m<sup>3</sup> (2 x 840 t) (R-9, R-10)</p> <p>Svaki od spremnika nalazi se unutar betonske tankvane koja može zadržati ukupni volumen medija iz spremnika.</p>
	<p style="text-align: center;"><b><u>Spremnici za benzin</u></b></p> <p style="text-align: center;">4 x 2 500 m<sup>3</sup> (4 x 1 825 t) (R-5, R-6, R-7, R-8)            1 x 500 m<sup>3</sup> (365 t) (R-12)</p> <p>Svaki od spremnika nalazi se unutar betonske tankvane koja može zadržati ukupni volumen medija iz spremnika.</p>
2. Punilište autocisterni	<p>Izvedeno je kao nadstrešnica s 5 istakačkih ruku (prva grupa nije u funkciji). Kapaciteti punilišta omogućuju punjenje benzinom, dizelom i lož uljem (1 800 l/min). Moguće je istovremeno punjenje 5 auto cisterni.</p> <p style="text-align: center;">Kapacitet jedne auto cisterne: 32 m<sup>3</sup>.</p>
3. Pretakalište vagon cisterni	<p>Kapacitet dnevne manipulacije je od 1200 tona u isporuci ili 900 tona dnevno u primanju. U blizini vagon pretakališta se nalazi ranžirni željeznički kolosijek.</p> <p style="text-align: center;">Punilište je opremljeno sa 12 ukrcajnih ruku.</p> <p style="text-align: center;">Moguće je istovremeno punjenje 4 vagon cisterne.</p> <p style="text-align: center;">Kapacitet jedne vagon cisterne: 56 m<sup>3</sup>.</p>
4. Gat za utovar/istovar brodova	<p>Spremnici su spojeni cjevovodima promjera 250 mm s gatom. Cjevovodi od manipulativne pumpe vode prema gatu na način da su položeni na cijevni most. Na gatu su sustavom kolektora spojene dvije fleksibilne cijevi od 8" te jedna fleksibilna cijev od 6", kapaciteta od cca 600 m<sup>3</sup>/h (po cijevi), uz radni tlak od 5 bara. Gat dozvoljava prijem brodova ograničene veličine do cca 9,5 m dubine gaza na krmu (cca 30.000 t).</p>

**Tablica 8. Fizikalno kemijske značajke opasnih tvari kojima se manipulira na području postrojenja TTTR (benzin i dizel)**

MEDIJ	Benzin
Oblik i boja	Bezbojna tekućina
Miris	Karakterističan, po benzinu
Vrelište	25 – 210 °C
Plamište	<0 °C
Tlak para	45-60 (ljetno), 60-90 (zimno) kPa
Gustoća (na 15 °C)	773,0 – 792,2 kg/m <sup>3</sup>
Topljivost u vodi	Nije topljivo

MEDIJ	Dizel
Oblik i boja	Žućkasta (Eurodizel BS Class i Eurodizel BS), zeleno-plava (Dizel plavi) tekućina
Miris	Vrlo slab
Vrelište	180 – 308 °C
Plamište	>55°C
Tlak para (pri 40 °C)	0,4 kPa
Gustoća (na 15 °C)	820 - 845 kg/m <sup>3</sup>
Topljivost u vodi	Nije topljivo
Temperatura samozapaljenja	250 - 460 °C
Viskoznost (dinamička)	2,00 - 4,50

**Tablica 9. Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti za analizu rizika**

Najveća udaljenost na kojoj se razmatra utjecaj - niz vjetar (m)	1000
Topografija terena	Urbano
Klasa stabilnosti	F (stabilno)
Brzina vjetra (m/s)	1,5

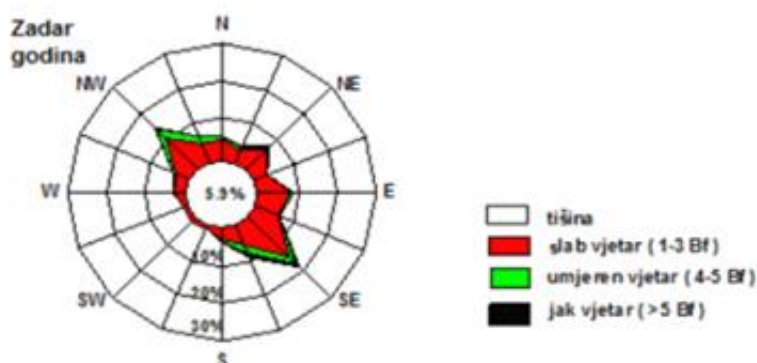


Temperatura okoline (K)	297
Relativna vlažnost (%)	50

### Populacija

BROJ UGROŽENIH OSOBA NA PODRUČJU POSTROJENJA	
Područje postrojenja	br. zaposlenika
TTTR	16 (prva smjena) 4 (druga i treća smjena smjena)
Raspored populacije u okruženju	
Sojara d.o.o.	52
Kepol d.o.o.	5
Luka Zadar d.d.	90

### Ruža vjetrova za područje Grada Zadra



### Atmosferski uvjeti za analizu rizika

- Klasa stabilnosti: **F**
- Brzina vjetra: **1,5 m/s**
- Temperatura: **25 °C**
- Vlažnost: **50%**

*Napomena:* Navedeni atmosferski uvjeti preuzeti su iz priloga Općih smjernica za programe upravljanja rizicima (40-CFR-68) Agencije za zaštitu okoliša SAD-a (EPA - Environmental Protection Agency). Koriste se kod analize najgoreg mogućeg slučaja za otrovne plinove i zapaljive tekućine.



### 4.3 Analiza mogućih iznenadnih događaja na području postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d.

Uzrokom opasnosti smatra se događaj, poremećaj u procesu ili pak propust djelatnika, a uslijed kojih se može osloboditi opasna tvar ili tvari koje mogu uzrokovati opasnost, te može doći do povezivanja u uzročno posljedični lanac događaja koji, iako svaki sam za sebe ne predstavljaju dovoljan uzrok ugrožavanja, uslijed pretpostavljenog povezivanja događaja predstavljaju realnu opasnost. Na osnovu analize postojećeg stanja utvrđeni su mogući uzroci iznenadnog događaja prikazani sljedećom tablicom.

**Tablica 10. Mogući uzroci iznenadnog događaja**

UZROCI	MOGUĆI UZROCI UNUTAR SKUPINE
<b>LJUDSKI FAKTOR</b>	Nepažnja prilikom dopreme opasnih tvari, pretakanja i sl.
	Nepridržavanje uputa i nepažnja prilikom održavanja postrojenja
	Rukovanje instalacijama i uređajima na tehnički nedopušten način
	Nedostatak kontrole procesa
<b>POREMEĆAJI TEHNOLOŠKOG PROCESA</b>	Procesni ili drugi poremećaj procesnih uvjeta i sigurnosne opreme spremnika (električna oprema, odušci, cjevovodi, i sl.)
	Oštećenje spremnika, auto ili vagon cisterne uslijed korozije, zamora materijala, lošeg brtvljenja i sl.
	Kvarovi većeg opsega na postrojenju i kvarovi opreme za pretovar
<b>NAMJERNO RAZARANJE</b>	Organizirani kriminal, terorizam, sabotaže, psihički nestabilne osobe
<b>VANJSKI UVJETI, PRIRODNE NEPOGODE JAČEG INTENZITETA</b>	Požar
	Potres
	Poplava

U nastavku je popis mogućih scenarija na području postrojenja TTTR.

#### **Spremnički prostor (spremnici dizela, benzina)**

- **Scenarij 1.a)** Istjecanje čitave količine benzina iz 1 spremnika (2 500 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 1.b)** Istjecanje manje količine benzina iz 1 spremnika (2 500 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 2.a)** Istjecanje čitave količine dizela iz 1 spremnika (15 000 m<sup>3</sup>) – nastanak požara
- **Scenarij 2.b)** Istjecanje manje količine dizela iz 1 spremnika (15 000 m<sup>3</sup>) – nastanak požara



- **Scenarij 3.a)** Istjecanje čitave količine dizela iz 1 spremnika (10 000 m<sup>3</sup>) – nastanak požara
- **Scenarij 3.b)** Istjecanje manje količine dizela iz 1 spremnika (10 000 m<sup>3</sup>) – nastanak požara
- **Scenarij 4.a)** Istjecanje čitave količine benzina iz 1 spremnika (2 500 m<sup>3</sup>) – izlijevanje medija u okoliš bez nastanka požara i eksplozije
- **Scenarij 4.b)** Istjecanje čitave količine dizela iz 1 spremnika (15 000 m<sup>3</sup>) – izlijevanje medija u okoliš bez nastanka požara i eksplozije
- **Scenarij 5.)** Istjecanje čitave količine benzina i dizela iz svih spremnika na lokaciji kao posljedica domino efekta te nastanak požara

#### **Punilište autocisterni**

- **Scenarij 6.a)** Istjecanje čitave količine benzina iz 5 autocisterni (160 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 6.b)** Istjecanje čitave količine benzina iz jedne autocisterne (32 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 6.c)** Istjecanje manje količine benzina iz autocisterne – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 6.d)** Istjecanje manje količine benzina iz jedne autocisterne – bez nastanka požara i eksplozije

#### **Pretakalište vagon cisterni**

- **Scenarij 7.a)** Istjecanje čitave količine benzina iz 4 vagon cisterne (224 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 7.b)** Istjecanje čitave količine benzina iz jedne vagon cisterne (56 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 8.c)** Istjecanje manje količine benzina iz vagon cisterne – nastanak požara i eksplozije

#### **Gat (u nadležnosti Luke Zadar)**

- **Scenarij 8.a)** Lom pretakačke ruke za prekrcaj derivata – značajno oštećenje istakačke ruke uslijed kojeg bi trenutno došlo do istjecanja medija
- **Scenarij 8.b)** Veliko propuštanje derivata iz cjevovoda/ventila/prirubnice - značajno propuštanje na opremi uslijed većeg oštećenja iste
- **Scenarij 8.c)** Propuštanje iz instalacije za prekrcaj derivata – manja propuštanje na opremi uslijed pojave pukotina

U nastavku ovog dokumenta obrađeno je 8 scenarija za spremnički prostor, 3 scenarija za punilište autocisterni, 2 scenarija za pretakalište vagoncisterni i 1 scenarij za gat.

#### **Spremnički prostori (spremnici dizela i benzina)**

Spremnički prostor sastoji se od 12 čeličnih spremnika ukupnog kapaciteta 60 000 m<sup>3</sup>. Spremnici su nadzemni cilindrični s fiksnim (R1, R2, R9, R10, R11, R12) i plivajućim krovom (R3 – R8). Spremnici su izgrađeni na betonskoj podlozi i smješteni u armirano betonske tankvane koje mogu primiti cjelokupni sadržaj spremnika.

Na spremnicima je izvedena sljedeća oprema:



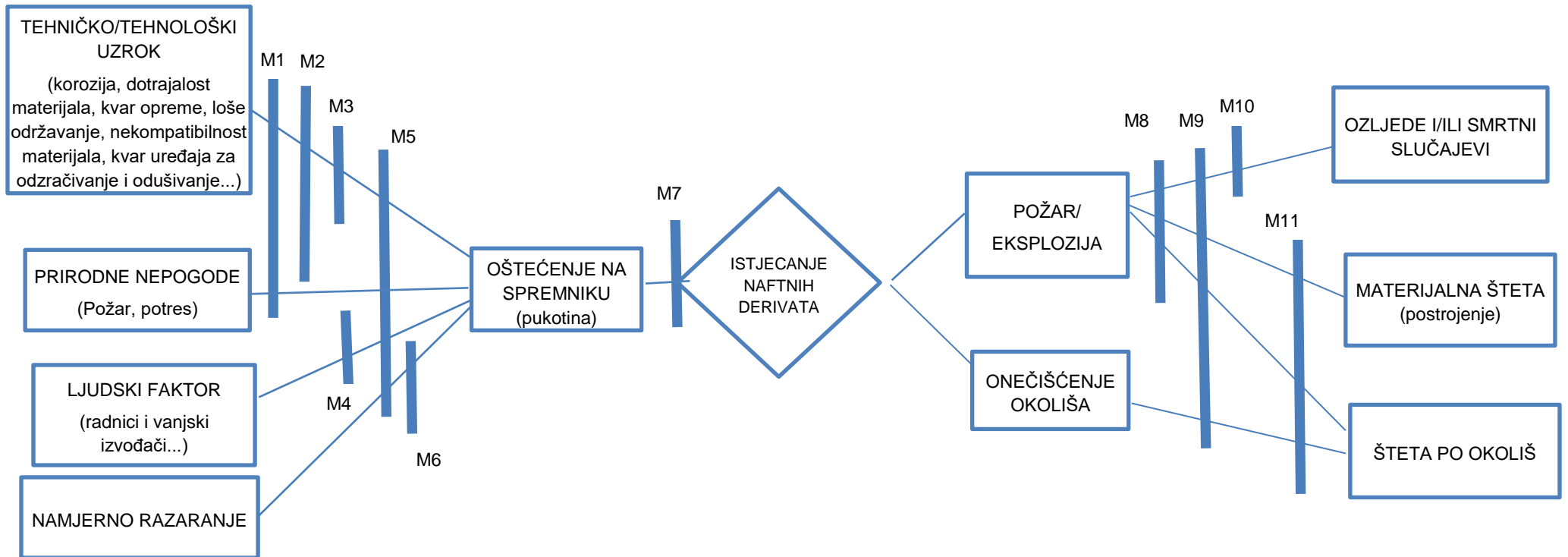
- plutajuća membrana,
- uređaji za odzračivanje i odušivanje,
- sustav za mjerenje razine i temperature tekućina,
- armatura otporna na proboj plamena,
- otvori za ulaženje i pregled,
- katodna zaštita podnice.

Zaštita od požara nadzemnih spremnika i njihovih sabirnih prostora predviđena je korištenjem izvedene hidrantske mreže te postavljanjem polustabilnih instalacija za gašenje i hlađenje.

Svaki od spremnika opskrbljuju crpke određenih tehničkih karakteristika. Moguća je i međusobna komunikacija između spremnika, ali je sustav cjevovoda izveden na taj način da se razne vrste tereta smještaju u svaki spremnik posebno, bez mogućnosti miješanja roba.

Na sljedećoj shemi prikazani su uzroci zbog kojih može doći do nekontroliranog istjecanja naftnih derivata iz spremnika i posljedice koje mogu nastati ukoliko pojedina mjera zaštite otkáže (okomite barijere na shemi).





**Slika 26. Prikaz uzroka koji mogu dovesti do velike nesreće i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje naftnih derivata iz spremnika opasne tvari**



### Mjere zaštite

**M1** – Projektiranje, izgradnja prema zakonskim propisima i standardima (udaljenosti između spremnika, materijali i oprema, hidrostatske probe).

**M2** – Pregledi opreme, antikorozivna zaštita, katodna zaštita podnice, mjerenje debljine stjenke, varova...

**M3** – Redovno održavanje, remont i servisi.

**M4** – Edukacija radnika i vanjskih izvođača za rad na siguran način, stručni nadzor vanjskih izvođača, specijalizirane (ovlaštene) tvrtke.

**M5** – Nadzor (video nadzor, obilasci).

**M6** – Kontrola ulazaka, obilasci postrojenja, zabrana unošenja iskre i otvorenog plamena i dr.

**M7** – Zaustavljanje svih aktivnosti na dijelu postrojenja - spremniku, intervencija profesionalnih vatrogasaca te stručnog osoblja.

**M8** - Dojava požara (ručni javljači), sustav za hlađenje i gašenje spremnika, hidrantska mreža, pjenila.

**M9** – Tankvane, zatvoreni sustav kanalizacije, djelatnici educirani za provođenje interventnih mjera.

**M10** – Sirena za javno uzbunjivanje, evakuacija (Unutarnji plan i Plan evakuacije i spašavanja).

**M11** – Sredstva i oprema za hitno odstranjivanje zagađenja tla/mora, vanjska tvrtka za sanaciju onečišćenja.

U slučaju propuštanja opreme ili nastanka pukotine na spremniku, kontinuiranim vizualnim pregledima moguće je na vrijeme spriječiti istjecanje. U slučaju zakazivanja navedene mjere doći će do nekontroliranog istjecanja naftnih derivata koje zakazivanje određenih mjera sigurnosti može dovesti do požara ili eksplozije na lokaciji ili zagađenja mora i tla.

Moguće su dvije vrste događaja za svaki spremnik, a to su najgori slučaj ili istjecanje ukupne količine sadržaja spremnika i alternativni, vjerojatniji slučaj istjecanja manje količine opasne tvari.

U nastavku ovog dokumenta biti će obrađen slučaj istjecanja ukupne količine benzina iz jednog spremnika kapaciteta 2 500 m<sup>3</sup> te nastanak požara i eksplozije i slučaj istjecanja ukupne količine dizela iz jednog spremnika kapaciteta 15 000 m<sup>3</sup> te nastanak požara uz prisustvo inicijatora paljenja.

Isto tako, biti će obrađen slučaj izlivanja naftnih derivata bez nastanka požara/explozije te širenje medija u okoliš (tlo/more).



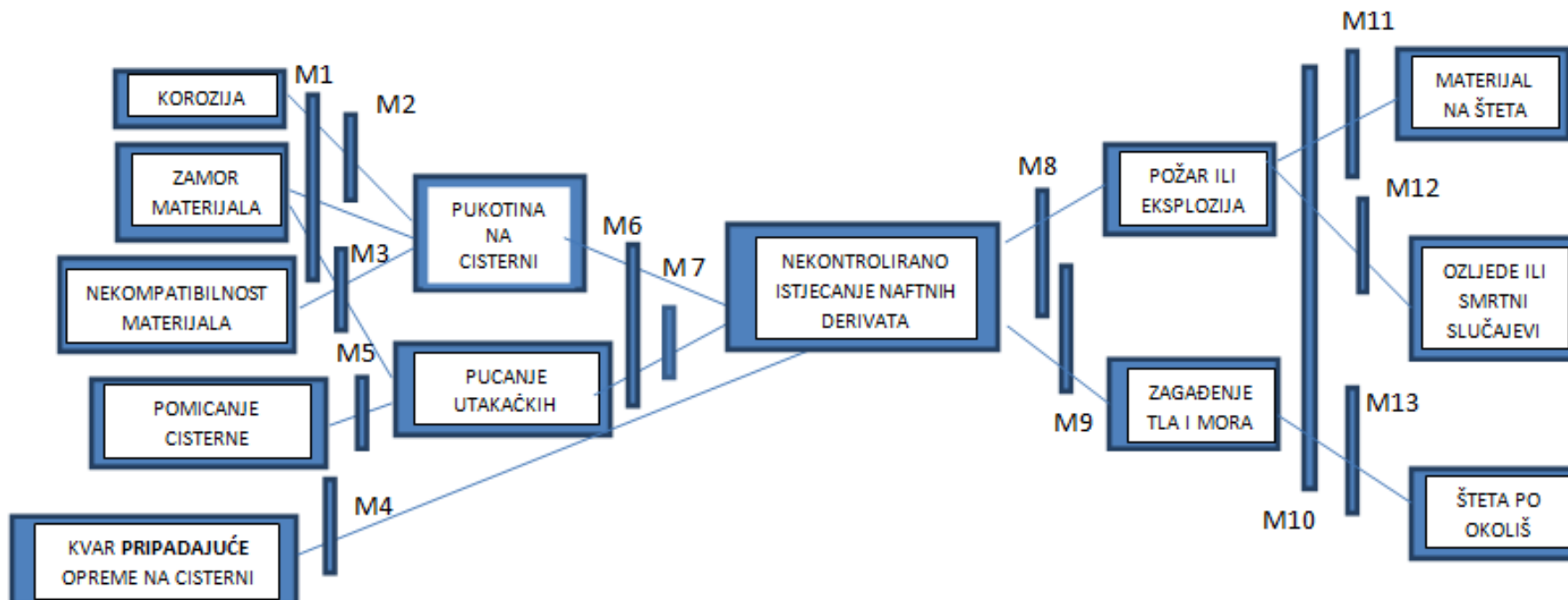
### ***Pretakalište vagon cisterni i punilište autocisterni***

Kapacitet dnevne manipulacije na lokaciji pretakališta vagon cisterni je od 1.200 tona u isporuci ili 900 tona dnevno u primanju. Punilište je opremljeno sa 12 ukrcajnih ruku. Moguće je istovremeno punjenje 4 vagon cisterne. Kapacitet vagon cisterne je 56 m<sup>3</sup>. Lokacija je ograđeno zaštitnom ogradom.

Punilište auto cisterni izvedeno je kao nadstrešnica s 5 istakačkih ruku (prva grupa nije u funkciji). Kapaciteti punilišta omogućuju punjenje benzinom, dizelom i lož uljem (1 800 l/min). Kapacitet auto cisterne je 32 m<sup>3</sup>.

Na sljedećoj shemi prikazani su uzroci zbog kojih može doći do nekontroliranog istjecanja naftnih derivata iz autocisterne i posljedice koje mogu nastati ukoliko pojedina mjera zaštite otkáže (okomite barijere na shemi).

Mogući uzroci nekontroliranog istjecanja naftnih derivata na lokaciji su pucanje utakačke ruke, nastajanje pukotine na cisterni i kvar opreme na cisterni.



*Slika 27. Prikaz uzroka koji mogu dovesti do iznenadnog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje naftnih derivata iz autocisterne /vagon cisterne*





### Mjere zaštite

**M1** - mjerenje debljine stjenke;

**M2** - antikorozivna zaštita;

**M3** - upotreba materijala prema standardima;

**M4** - redovno održavanje, remont i servisi;

**M5** - sustav za blokadu pokretanja cisterne (kočnice);

**M6** - IC detektori, vatrodojava;

**M7** - sustav ventila za hitno zatvaranje (blokadni ventili);

**M8** - kontrola ulaska, zabrana unošenja iskre i otvorenog plamena, edukacija vanjskih izvođača i posjetitelja, obavezan rad s neiskrećim alatom te korištenje opreme bez statičkog elektriciteta, mjerenje koncentracije eksplozivne smjese prilikom radova;

**M9** - zatvoreni sustav kanalizacije;

**M11**-zaustavljanje svih aktivnosti na dijelu postrojenja – punilište autocisterni, intervencija profesionalnih vatrogasaca te stručnog osoblja;

**M11** - sustav vatrodojave, sustav hidrantske mreže, sprinkler sustav

**M12** – sirena za javno uzbuđivanje, evakuacija (Unutarnji plan i Plan evakuacije i spašavanja);

**M13** - sredstva i oprema za hitno odstranjivanje zagađenja tla/mora, vanjska tvrtka za sanaciju onečišćenja

Moguće su dvije vrste događaja za svaki spremnik, a to su najgori slučaj ili istjecanje ukupne količine sadržaja cisterne i alternativni, vjerojatniji slučaj istjecanja manje količine opasne tvari.

### Procjena doseg mogućih velikih nesreća na lokaciji Terminala i trgovine tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d.

Za procjenu doseg mogućih velikih nesreća na području postrojenja TTTR korištena je sljedeća metoda:

- Aloha.

**Aloha** (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) – računalni program namijenjen za modeliranje ključnih opasnosti vezanih na ispuštanje opasnih tvari koje može rezultirati s disperzijom toksičnih plinova, zapaljenjem i/ili eksplozijom. Program su zajednički razvile NOAA i EPA iz Sjedinjenih Američkih Država.



### 4.3.1 SCENARIJ 1.a) Ispuštanje benzina iz jednog spremnika (2 500 m<sup>3</sup>, ispuštanje cjelokupne količine medija) i nastanak eksplozije/požara

Scenarij pretpostavlja oštećenje spremnika benzina kapaciteta 2 500 m<sup>3</sup> (otvor promjera 30 cm koja je nastala uslijed namjernog razaranja ili jake elementarne nepogode; potres) i izlivanje medija. U ovom slučaju formira se oblak eksplozivnih para odnosno dolazi do odvajanja lakših, plinovitih frakcija (propan, izo- i n – butan, izo- i n- pentan..) te uz pojavu inicijatora može doći do eksplozije formiranog oblaka.

Spremnici kapaciteta 2 500 m<sup>3</sup> u kojima se skladišti benzin su:

	R-5	R-6	R-7	R-8
<b>S:</b>	44°05'17,65"	44°05'17,00"	44°05'17,91"	44°05'18,88"
<b>I:</b>	15°16'24,78"	15°16'23,65"	15°16'20,06"	15°16'19,10"
<b>nv:</b>	7 m	5 m	4 m	4 m

Karakteristike spremnika:

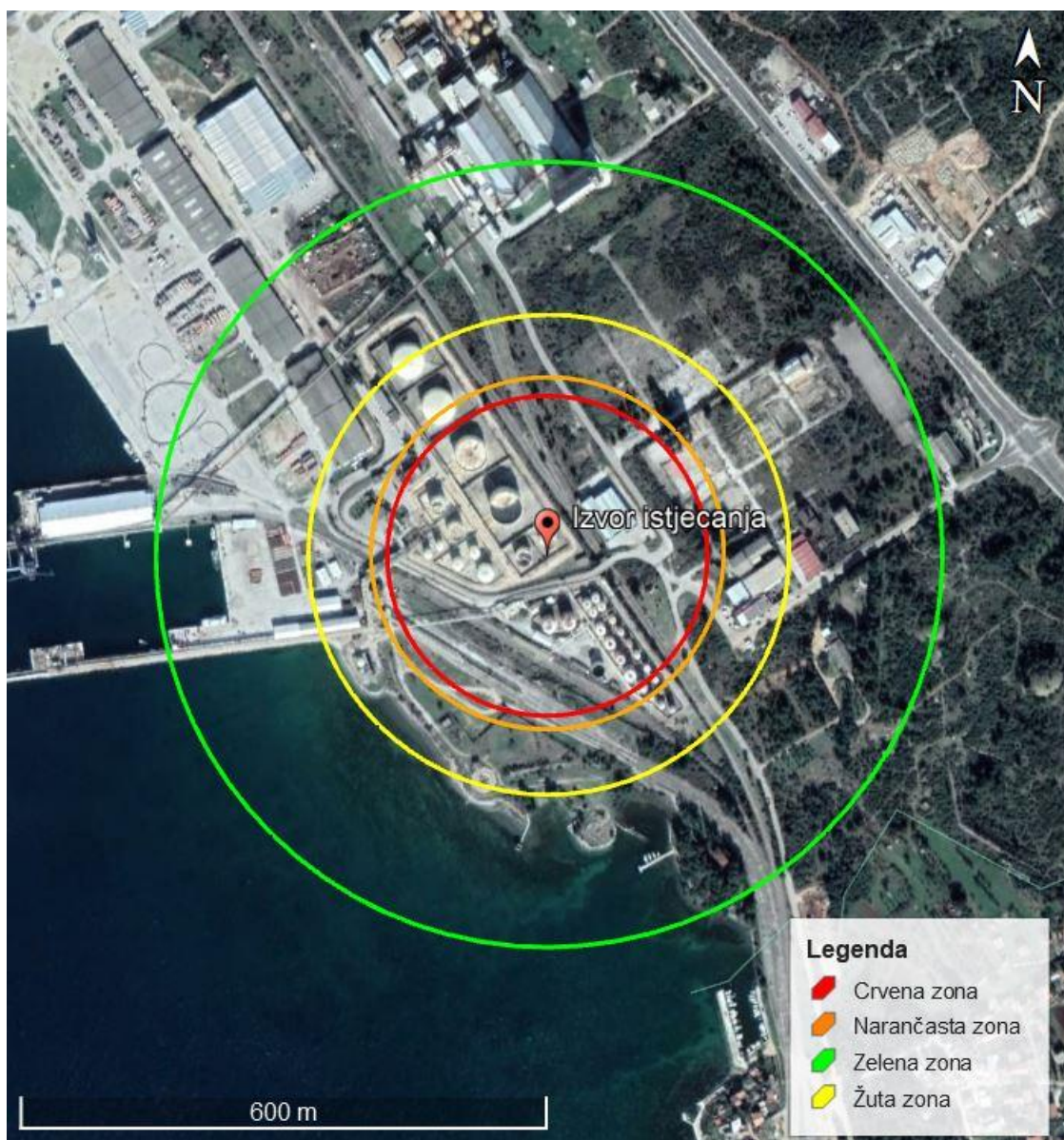
	R-5	R-6	R-7	R-8
<b>Promjer spremnika</b>	18,29 m	18,29 m	18,29 m	18,29 m
<b>Visina spremnika</b>	10,53 m	10,53 m	10,53 m	10,53 m
<b>Površina tankvane</b>	1328 m <sup>2</sup>	1373 m <sup>2</sup>	1220 m <sup>2</sup>	1207 m <sup>2</sup>

### Eksplorzija para benzina

**Tablica 11. Podaci o istjecanju i zone ugroženosti za slučaj 1.a) eksplozija**

Scenarij	Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja ukupne količine benzina (uz oštećenje spremnika i tankvane) i nestanak eksplozije plinske faze		
<b>Podaci o izvoru opasnosti</b>			
Istjecanje iz otvora na horizontalnom spremniku			
Temperatura medija:	25° C	Volumen spremnika:	2 500 m <sup>3</sup>
Ukupna masa tvari u spremniku:	1 584 t	Otvor na spremniku:	30 cm

ZONE UGROŽENOSTI	
Crvena:	180 m (0,3 bara = visoka smrtnost)
Narančasta:	199 m (0,14 bara = smrtnost)
Žuta:	271 m (0,07 bara = trajne posljedice)
Zelena:	443 m (0,03 bara = privremene posljedice)



**Slika 28. Zone ugroženosti uslijed eksplozije para benzina R-5**

Zona visoke smrtnosti odnosno zona domino efekta (crvena zona) prostire se u radijusu do 180 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnike dizela R-3, R-4, R-9, R-10, R-11 i R-12 te spremnike benzina R-6, R-7, R-8. Sukladno tome može doći do oštećenja ovih spremnika i nastanka domino efekta unutar područja postrojenja. Nastanak domino efekta unutar postrojenja može dovesti do značajne materijalne štete i smrtnih posljedica na



djelatnicima. Crvena zona (zona domino efekta) obuhvaćala bi spremnike opasnih tvari susjedne tvrtke Kepol d.o.o. što može uzrokovati stvaranje domino efekta izvan područja postrojenja koji može dovesti do značajne materijalne štete i stradavanja prolaznika koji bi se zatekli unutar ove zone.

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u radijusu od 180 do 199 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnike dizela i benzina koji se nalaze unutar predmetnog područja postrojena te bi nastala materijalna šteta na tim spremnicima. Zona izlazi van granica područja postrojenja TTTR te ugrožava željezničku prugu koja se pruža sjeveroistočnom granicom postrojenja. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u radijusu od 199 do 271 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor, upravnu zgradu, punilište autocisterni i portirnicu. Na spremnicima unutar zone utjecaja ne očekuje se značajna materijalna šteta koja bi mogla dovesti do tehničko-tehnološke nesreće. Unutar ove zone očekuju se lakše ozlijede na osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u radijusu od 271 do 443 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća Ova zona izlazi van granica područja postrojenja te infrastrukturu operatera u okruženju – Kepol d.o.o., CROSCO, Polikem d.d. (u stečaju). Zona ne obuhvaća stambene objekte. U ovom slučaju ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari, infrastrukturu, ljudstvo i okoliš.

U slučaju nesreće (isti ulazni parametri) na ostalim spremnicima benzina kapaciteta 2 500 m<sup>3</sup> zona domino efekta ugrožavala bi spremnike dizela (R-2, R-3, R-4) kao i spremnike operatera Kepol d.o.o.

Ako bi došlo do gore opisanog incidenta na području postrojenja TTTR bila bi nužna intervencija županijskih snaga sustava civilne zaštite odnosno aktivirao bi se Vanjski plan Zadarske županije.

### **Kasna eksplozija para**

Scenariji pretpostavlja istjecanje ukupne količine benzina iz spremnika R-5 kroz otvor te formiranje zapaljivih oblaka para. U slučaju inicijatora dolazi do stvaranja eksplozije para formiranog oblaka.

### **Parametri modeliranja disperzije:**

#### **Granične koncentracije – zapaljivost/eksplozivnost:**

**DGE:** Donja granica eksplozivnosti predstavlja najnižu koncentraciju plinske faze u zraku potrebnog da izazove eksploziju ili požar ako postoji iskrište

**60% DGE:** Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“

**10% DGE:** Zona unutar koje je u određenim uvjetima još uvijek moguće izbijanje požara ili eksplozije.

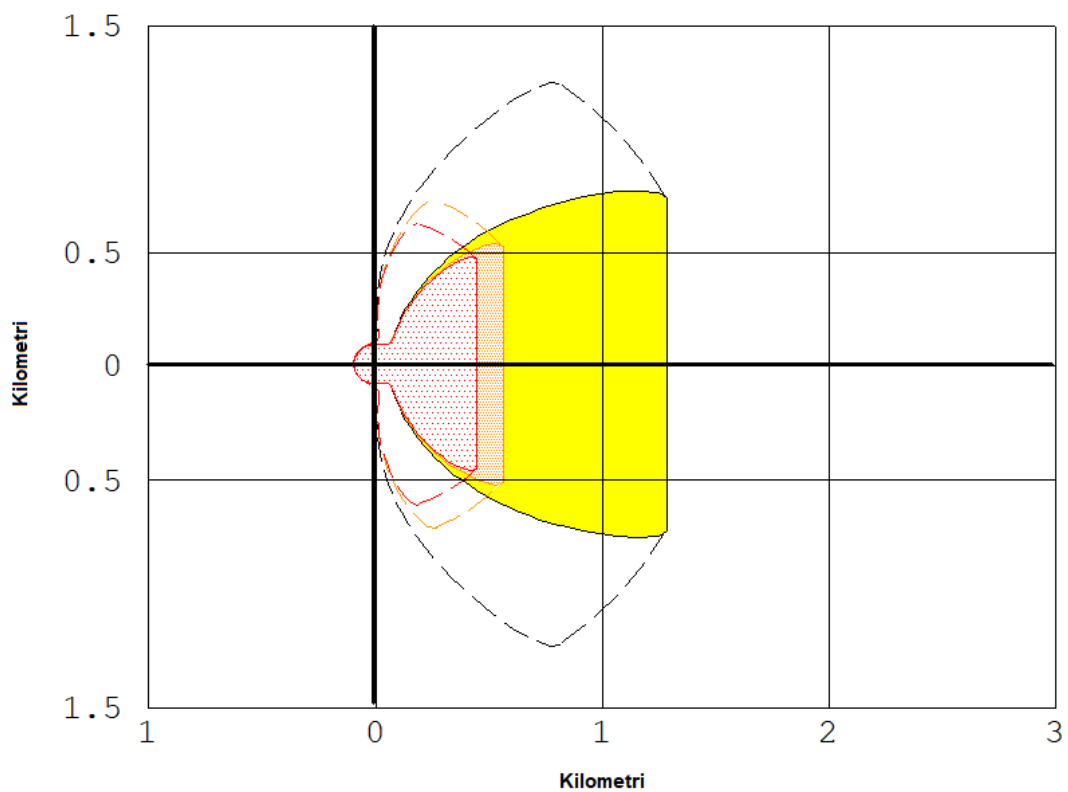




**Tablica 12. Granične koncentracije plinovite frakcije nafte**

Granična koncentracija	Plinovita frakcija nafte	Oznaka
DGE (ppm)	16 000	
60% DGE (ppm)	9 800	
10% DGE (ppm)	1600	

Rezultati modeliranja disperzije eksplozivnih plinova uslijed istjecanja medija iz spremnika kapaciteta 2 500 m<sup>3</sup>



**Slika 29. Zone ugroženosti uslijed utjecaja eksplozivne plinske faze benzina**

**Tablica 13. Zone izloženosti prema definiranim graničnim koncentracijama**

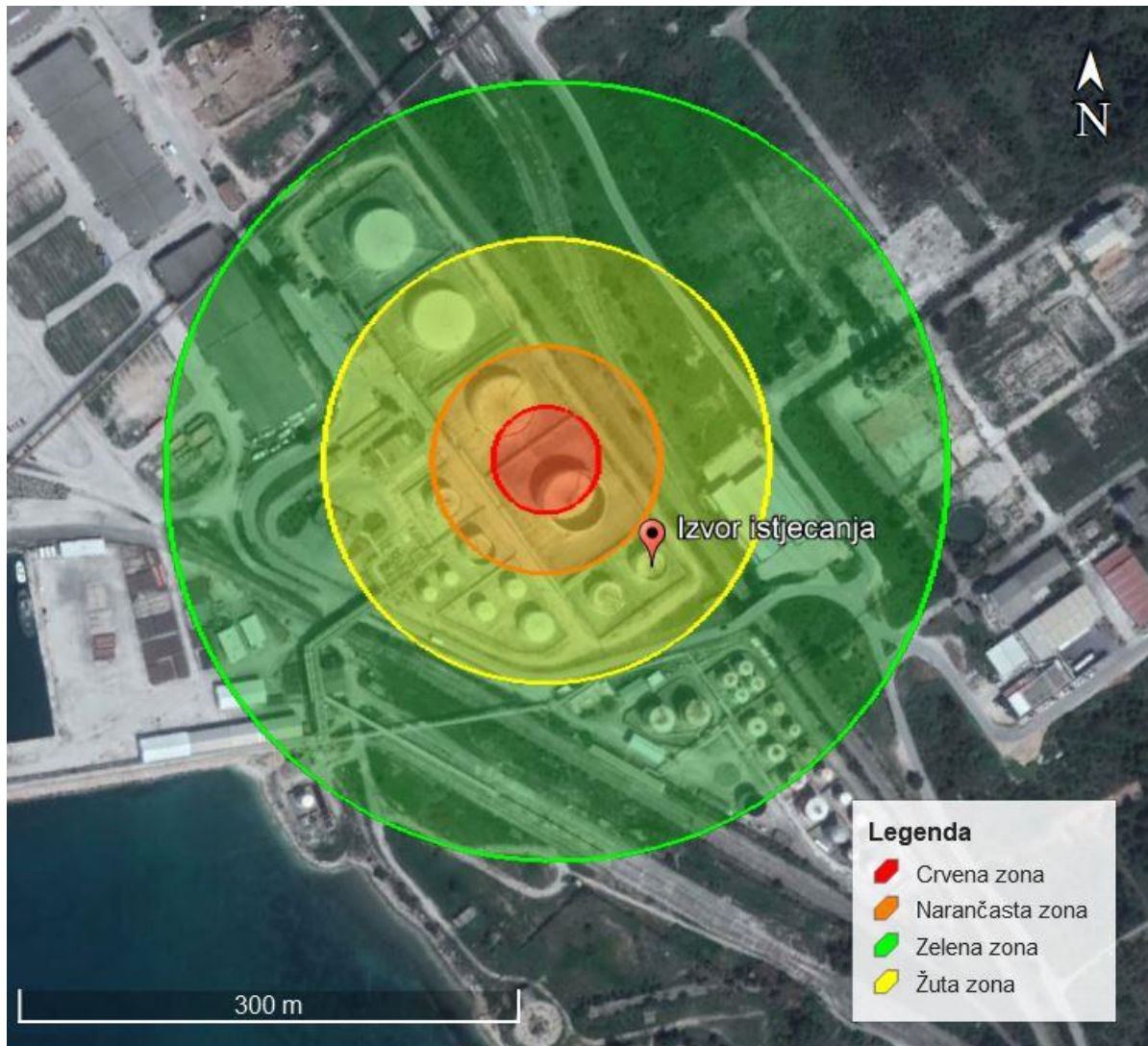
Granična koncentracija	Udaljenost (m)	Oznaka
DGE (ppm)	455	
60% DGE (ppm)	571	
10% DGE (ppm)	1 300	

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije plinske faze benzina prostire se oko 455 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove eksploziju. Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (60% koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se oko 571 metara od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. Zona unutar koje je u određenim uvjetima još uvijek moguće izbijanje požara ili eksplozije (10% koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se oko 1300 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.

#### **Zone ugroženosti od eksplozije plinske faze benzina u razmatranom vremenskom periodu**

Sljedećim slikama prikazane su zone ugroženosti prilikom eksplozije plinske faze benzina nakon određenog vremenskog perioda. Udaljenost zona ugroženosti prikazuju udaljenosti granice zone ugroženosti od izvora istjecanja (spremnik R-5).

Zone ugroženosti prikazane su kružno jer se ne uzima u obzir određeni smjer vjetra već se zone ugroženosti promatraju u svim smjerovima. Slika 30. prikazuje primjer prikazivanja zona u slučaju odabranog smjera vjetra. Granice zona ugroženosti određene su kao udaljenost od izvora istjecanja u slučaju puhanja vjetra u određenom smjeru. Površine zona ugroženosti manje su jer ovise o smjeru puhanja vjetra te ne predstavljaju realnu površinu.

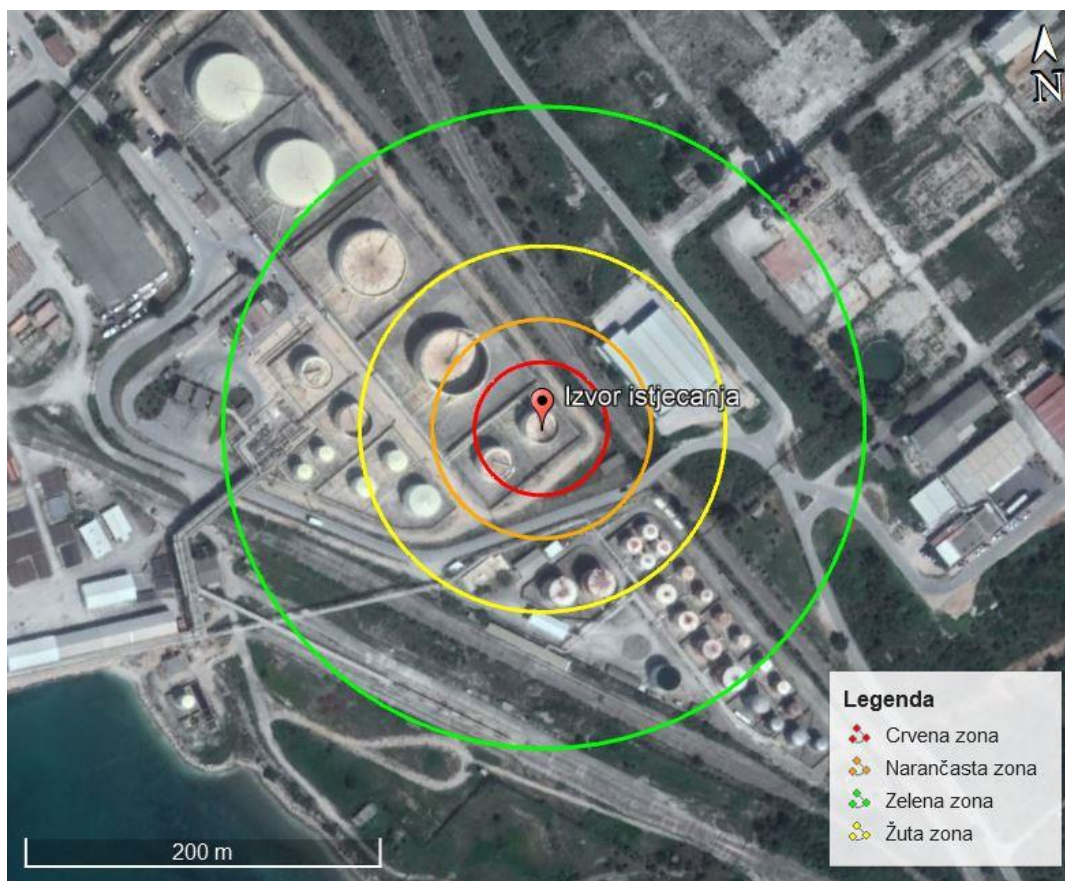


*Slika 30. Primjer zona ugroženosti od eksplozije nakon 30 minuta u slučaju puhanja jugoistočnog vjeta*

### **Eksplozija nakon 30 sekundi**

*Tablica 14. Zone ugroženosti eksplozije plinske faze benzina nakon 30 sekundi*

<b>Zone ugroženosti</b>	
<b>Crvena:</b>	37 m (0,3 bara = visoka smrtnost)
<b>Narančasta:</b>	61 m (0,14 bara = smrtnost)
<b>Žuta:</b>	102 m (0,07 bara = trajne posljedice)
<b>Zelena:</b>	179 m (0,03 bara = privremene posljedice)



**Slika 31. Zone ugroženosti uslijed eksplozije para benzina nakon 30 sekundi**

Uslijed eksplozije nakon 30 sekundi nakon istjecanja, unutar crvene zone se nalazi spremnik R-6 na kojem je moguće oštećenje. Ova zona izlazi izvan granica postrojenja ali ne obuhvaća objekte susjednih tvrtki. Unutar ove zone moguće su smrtne posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone.

Narančasta zona obuhvaća spremnik R-4. Zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekt tvrtke Polikem d.d. (u stečaju) te lokalnu prometnicu i željezničku prugu. Unutar zone smrtnosti, moguće su smrtne posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone jer izlazi izvan granica postrojenja.

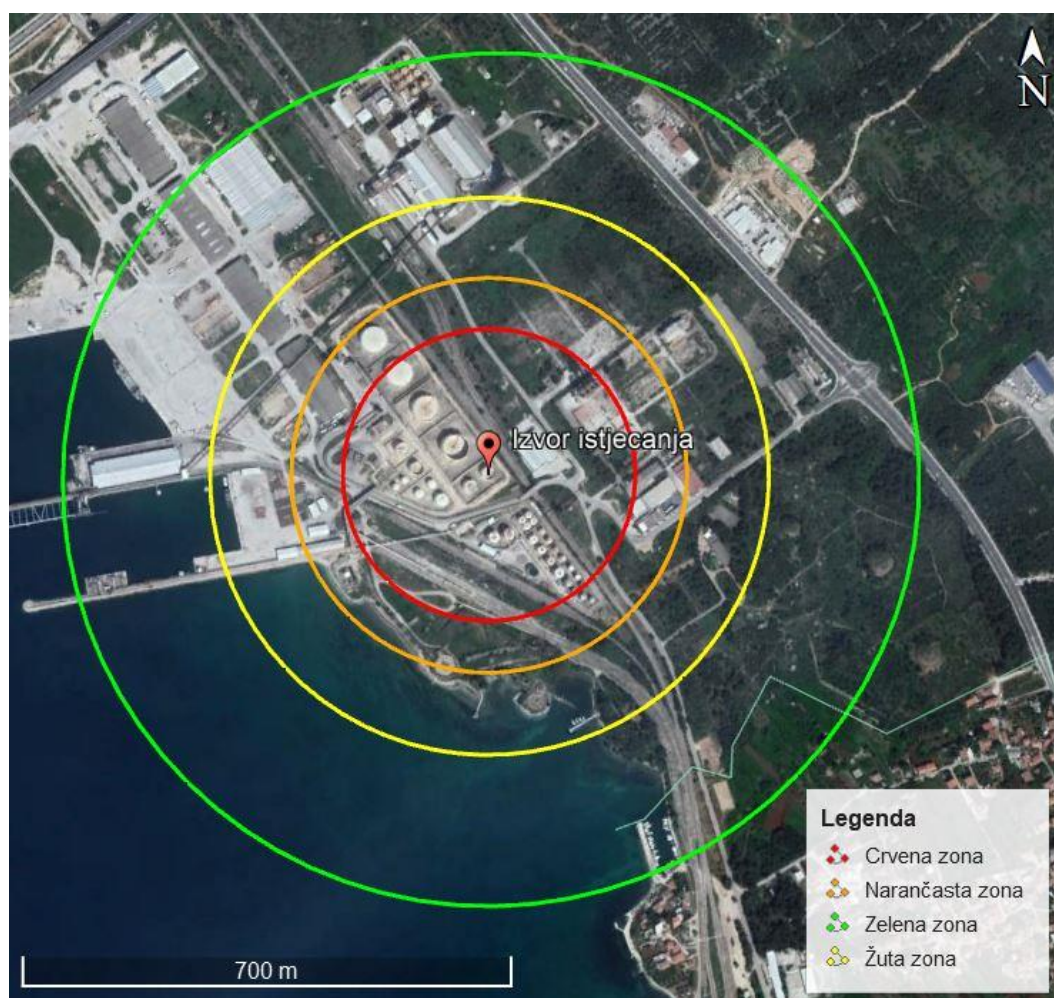
Žuta zona obuhvaća spremnike R-11, R-7, R-9 i R-10. Ova zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća spremnike i objekte tvrtke Kepol d.o.o., objekte tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), lokalnu prometnicu i željezničku prugu.

Zelena zona obuhvaća spremnike R-3, R-7, R-8 i R-12. Ova zona izlazi van granica područja postrojenja te obuhvaća infrastrukturu operatera u okruženju – Kepol d.o.o., Polikem d.d. (u stečaju). Zona ne obuhvaća stambene objekte. U ovom slučaju ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari, infrastrukturu, ljudstvo i okoliš.



**Eksplzija nakon 5 minuta****Tablica 15. Zone ugroženosti eksplozije plinske faze benzina nakon 5 minuta**

Zone ugroženosti	
Crvena:	221 m (0,3 bara = visoka smrtnost)
Narančasta:	287 m (0,14 bara = smrtnost)
Žuta:	405 m (0,07 bara = trajne posljedice)
Zelena:	620 m (0,03 bara = privremene posljedice)

**Slika 32. Zone ugroženosti uslijed eksplozije para benzina nakon 5 minuta**

Uslijed eksplozije 5 minuta nakon istjecanja, unutar crvene zone nalaze se spremnici R-2, R-3, R-4, R-6, R-7, R-8, R-9, R-10, R-11 i R-12, autopunilište, vagon pretakalište, pumpaonica, rafostanica i porta na kojima mogu nastati oštećenja. Ova zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekte i spremnike tvrtke Kepol d.o.o., objekte tvrtke Polikem d.d. (u stečaju). Unutar ove zone moguće su smrtno posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone.

Narančasta zona obuhvaća spremnik R-1 i upravnu zgradu. Zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekt tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), objekt tvrtke Elgrad d.o.o. te lokalnu prometnicu i željezničku prugu. Unutar zone smrtnosti, moguće su smrtne posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone jer izlazi izvan granica postrojenja.

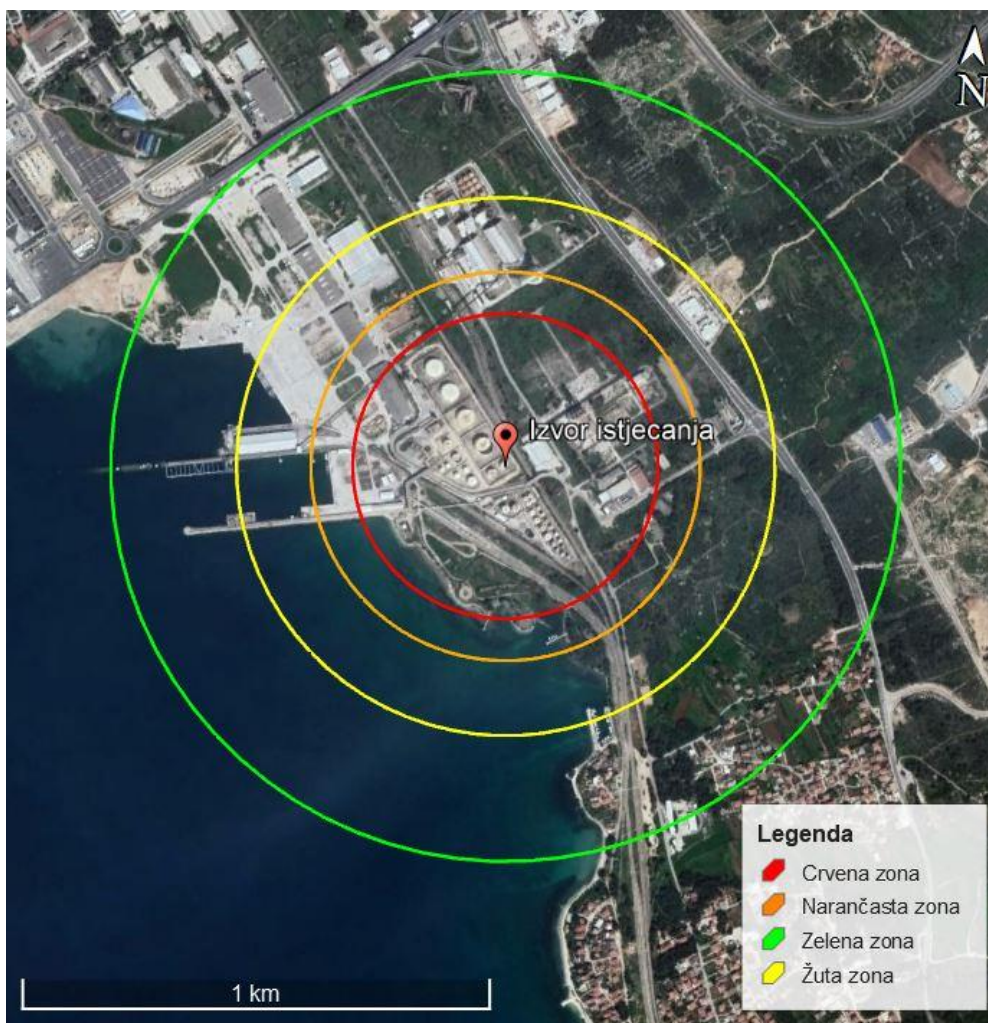
Žuta zona obuhvaća izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekte tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), objekte JVP Zadar – Ispostava Gaženica, objekte tvrtke Elgrad d.o.o., objekte CROSCO d.o.o., objekte Sojara d.o.o., lokalnu prometnicu i željezničku prugu.

Zelena zona obuhvaća gat. Ova zona izlazi van granica područja postrojenja te obuhvaća infrastrukturu operatera u okruženju – Sojara d.o.o. i Elgrad te državnu cestu D8. Zona ne obuhvaća stambene objekte. U ovom slučaju ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari, infrastrukturu, ljudstvo i okoliš.

### **Eksplzija nakon 10 minuta**

**Tablica 16. Zone ugroženosti eksplozije plinske faze benzina nakon 10 minuta**

<b>Zone ugroženosti</b>	
<b>Crvena:</b>	326 m (0,3 bara = visoka smrtnost)
<b>Narančasta:</b>	415 m (0,14 bara = smrtnost)
<b>Žuta:</b>	574 m (0,07 bara = trajne posljedice)
<b>Zelena:</b>	864 m (0,03 bara = privremene posljedice)



**Slika 33. Zone ugroženosti uslijed eksplozije para benzina nakon 10 minuta**

Uslijed eksplozije 10 minuta nakon istjecanja, unutar crvene zone nalaze se svi spremnici opasnih tvari na predmetnoj lokaciji, punilište autocisterni i vagon pretakalište, upravna zgrada, porta i trafostanica na kojima mogu nastati oštećenja. Ova zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekte i spremnike tvrtke Kepol d.o.o., objekte tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), CROSCO i Elgrad d.o.o.. Unutar ove zone moguće su smrtno posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone.

Narančasta zona obuhvaća gat. Zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekt tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), spremnike tvrtke Kepol d.o.o., objekti JVP Zadar – Ispostava Gaženica, objekte tvrtke CROSCO i Sojara d.o.o. te lokalnu prometnicu i željezničku prugu. Unutar zone smrtnosti, moguće su smrtno posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone jer izlazi izvan granica postrojenja.

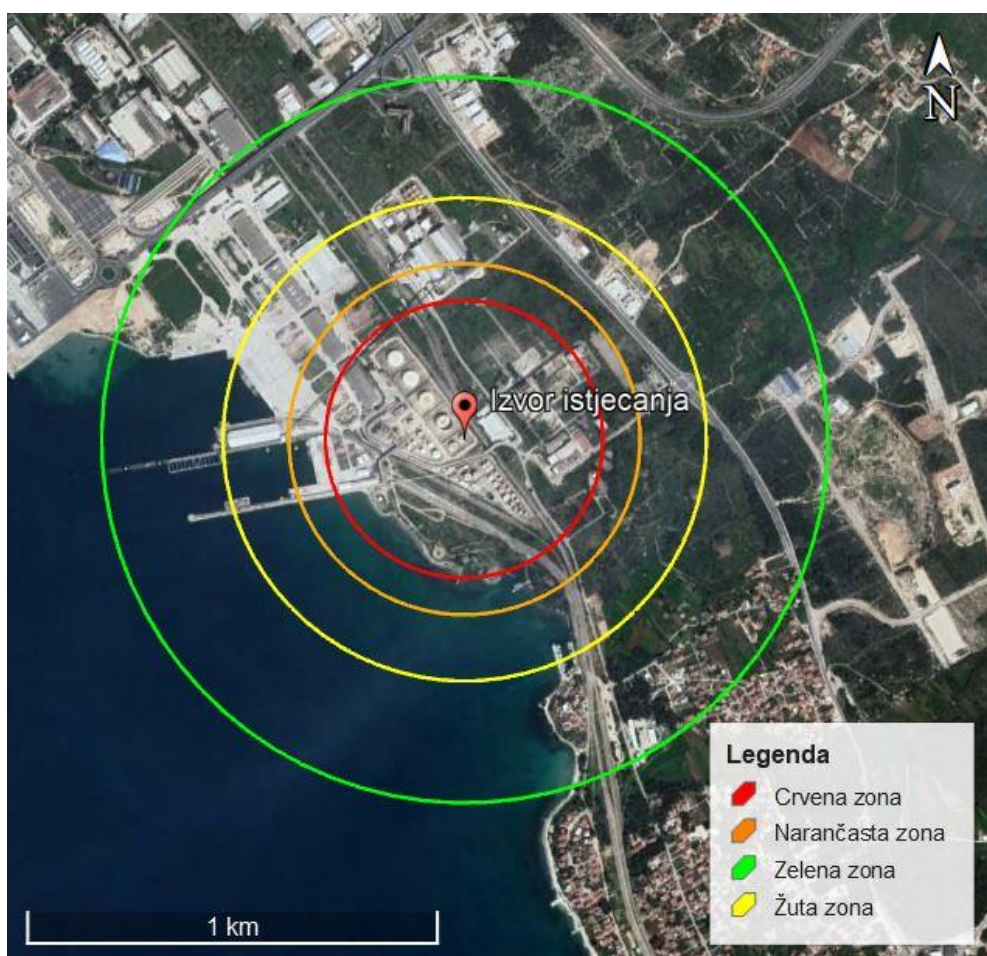
Žuta zona obuhvaća gat. Ova zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekte tvrtke Sojara d.o.o. i Elgrad te lokalnu prometnicu, državnu cestu D8 i željezničku prugu.

Zelena zona obuhvaća gat te izlazi van granica područja postrojenja te infrastrukturu operatera u okruženju – Sojara d.o.o. i Elgrad. Zona obuhvaća stambene objekte u naselju Bibinje te lokalnu prometnicu, državnu cestu D8 i željezničku prugu. U ovom slučaju ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari, infrastrukturu, ljudstvo i okoliš.



**Eksplorzija nakon 30 minuta***Tablica 17. Zone ugroženosti eksplozije plinske faze benzina nakon 30 minuta*

Zone ugroženosti	
Crvena:	338 m (0,3 bara = visoka smrtnost)
Narančasta:	428 m (0,14 bara = smrtnost)
Žuta:	590 m (0,07 bara = trajne posljedice)
Zelena:	885 m (0,03 bara = privremene posljedice)

*Slika 34. Zone ugroženosti uslijed eksplozije para benzina nakon 30 minuta*

Kao što je prikazano na slici 34., uslijed eksplozije 30 minuta nakon istjecanja, unutar crvene zone nalaze se svi spremnici opasnih tvari na predmetnoj lokaciji, punilište autocisterni i vagon pretakalište, upravna zgrada, porta i trafostanica na kojima mogu nastati oštećenja. Ova zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekte i spremnike tvrtke Kepol d.o.o., objekte tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), CROSCO i Elgrad d.o.o.. Unutar ove zone moguće su smrtne posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone.

Narančasta zona obuhvaća gat. Zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekt tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), spremnike tvrtke Kepol d.o.o., objekte tvrtke CROSCO i Sojara



d.o.o., objekte JVP Zadar – Ispostava Gaženica te lokalnu prometnicu i željezničku prugu. Unutar zone smrtnosti, moguće su smrtne posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone jer izlazi izvan granica postrojenja.

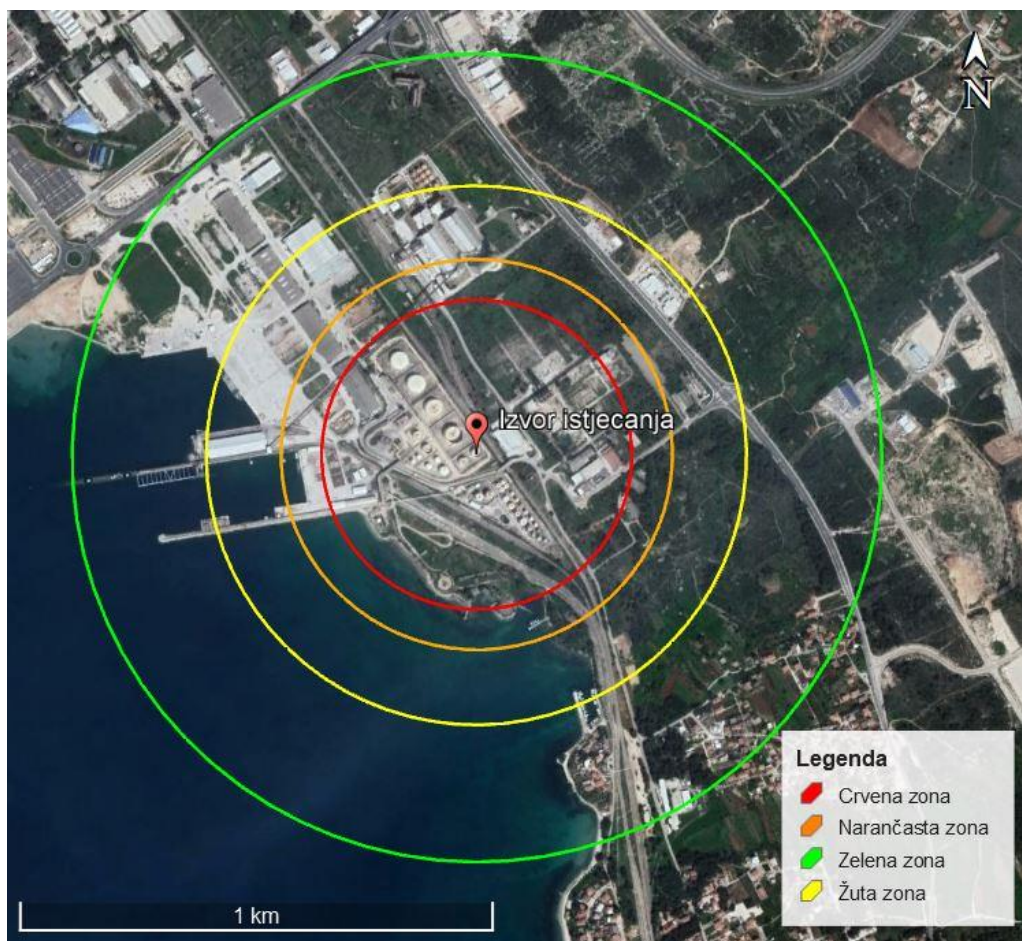
Žuta zona obuhvaća gat. Ova zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekte tvrtke Sojara d.o.o. i Elgrad te lokalnu prometnicu, državnu cestu D8 i željezničku prugu.

Zelena zona obuhvaća gat te izlazi van granica područja postrojenja te infrastrukturu operatera u okruženju – Sojara d.o.o. i Elgrad. Zona obuhvaća stambene objekte u naselju Bibinje te lokalnu prometnicu, državnu cestu D8 i željezničku prugu. U ovom slučaju ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari, infrastrukturu, ljudstvo i okoliš.

### **Eksplוזija nakon 60 minuta**

**Tablica 18. Zone ugroženosti eksplozije plinske faze benzina nakon 60 minuta**

<b>Zone ugroženosti</b>	
<b>Crvena:</b>	330 m (0,3 bara = visoka smrtnost)
<b>Narančasta:</b>	418 m (0,14 bara = smrtnost)
<b>Žuta:</b>	576 m (0,07 bara = trajne posljedice)
<b>Zelena:</b>	863 m (0,03 bara = privremene posljedice)



**Slika 35. Zone ugroženosti uslijed eksplozije para benzina nakon 60 minuta**

Uslijed eksplozije 60 minuta nakon istjecanja, unutar crvene zone nalaze se svi spremnici opasnih tvari na predmetnoj lokaciji, punilište autocisterni i vagon pretakalište, upravna zgrada, porta i trafostanica na kojima mogu nastati oštećenja. Ova zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekte i spremnike tvrtke Kepol d.o.o., objekte tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), CROSCO i Elgrad d.o.o.. Unutar ove zone moguće su smrtno posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone.

Narančasta zona obuhvaća gat. Zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekt tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), spremnike tvrtke Kepol d.o.o., objekte tvrtke CROSCO i Sojara d.o.o., objekte JVP Zadar – Ispostava Gaženica te lokalnu prometnicu i željezničku prugu. Unutar zone smrtnosti, moguće su smrtno posljedice na djelatnicima i prolaznicima koji se nađu unutar ove zone jer izlazi izvan granica postrojenja.

Žuta zona obuhvaća gat. Ova zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća objekte tvrtke Sojara d.o.o. i Elgrad te lokalnu prometnicu, državnu cestu D8 i željezničku prugu.

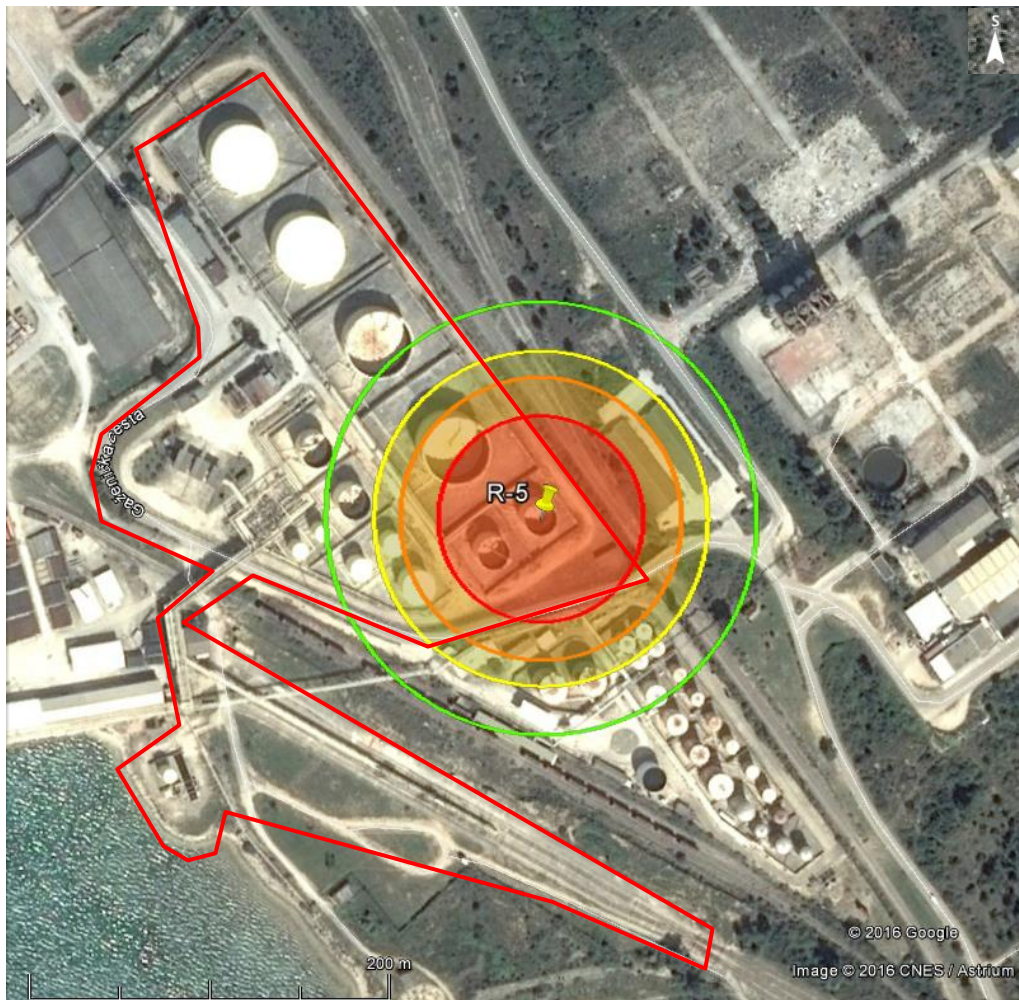
Zelena zona obuhvaća gat te izlazi van granica područja postrojenja te infrastrukturu operatera u okruženju – Sojara d.o.o. i Elgrad. Zona obuhvaća stambene objekte u naselju Bibinje te lokalnu prometnicu, državnu cestu D8 i željezničku prugu. U ovom slučaju ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari, infrastrukturu, ljudstvo i okoliš.

## Požar

Scenarij pretpostavlja istjecanje ukupne količine medija (u ovom slučaju benzina) iz spremnika R-5 kroz otvor od 30 cm te formiranje oblaka zapaljivih para. U slučaju pojave inicijatora dolazi do stvaranja požara rušilačke snage (slučaj pretpostavlja oštećenje tankvane).

**Tablica 19. Zone ugroženosti za scenarij 1.a) požar**

Zone ugroženosti	
Crvena:	57 m (12,5 kW/m <sup>2</sup> ) – visoka smrtnost
Narančasta:	78 m (7,0 kW/m <sup>2</sup> ) – smrtnost
Žuta:	93 m (5,0 kW/m <sup>2</sup> ) – trajne posljedice
Zelena:	120 m (3, 0 kW/m <sup>2</sup> ) – privremene posljedice



**Slika 36. Zone ugroženosti uslijed istjecanja benzina iz spremnika R-5 i nastanka požara**

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu do 57 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnik benzina R-6 i R-4 te sukladno tome može doći do domino efekta





unutar područja postrojenja, proširiti se na ostale spremnike opasnih tvari i uzrokovati značajnu štetu na postrojenju. U ovom slučaju došlo bi do oštećenja tankvane spremnika dizela R-4. Ova zona izlazi van granica postrojenja te obuhvaća dio željezničke pruge koja se pruža sjeveroistočnom granicom postrojenja. Zona domino efekta ne obuhvaća spremnike opasnih tvari operatera koji se nalaze u okruženju ali izlazi izvan područja postrojenja. Unutar ove zone očekuju se smrtno posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u radijusu od 57 do 78 metara od izvora nesreće. Unutar ove zone nalazi se spremnik dizela R-4 i R-11na kojima može nastati materijalna šteta. Zona izlazi van granica područja postrojenja te obuhvaća dio željezničke pruge i ulazi u prostor operatera Kepol d.o.o. ali ne obuhvaća spremnike opasnih tvari. Unutar ove zone očekuju se smrtno posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u radijusu od 78 do 93 metra od izvora nesreće te obuhvaća spremnik R-9 (dizel). Zona obuhvaća manji dio spremničkog prostora operatera Kepol d.o.o. Na ovim spremnicima ne očekuje se značajna materijalna šteta koja bi mogla dovesti do tehničko-tehnološke nesreće. Unutar ove zone očekuju se lakše ozlijede po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u radijusu od 93 do 120 metara od izvora nesreće. Ova zona izlazi van granica područja postrojenja, međutim ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari ili infrastrukturu tvrtki u okruženju.

### Procjena smrtnosti

Procjena smrtnosti izračunata je prema IAEA – TECDOC-727 metodi koja je opisana u *Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama (IAEA, Beč, 1993. godine)*. Prilikom izračunavanja procjene učestalosti mogućeg iznenadnog događaja korištene su tablice iz priloga Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama.

Računanje smrtnosti nekog događaja provodi se pomoću množenja vrijednosti

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_P \times f_u$$

P = pogođeno područje (hektari; 1 ha = 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>)

δ = gustoća naseljenosti unutar pogođenog područja

f<sub>P</sub> = korekcijski čimbenik područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području

f<sub>u</sub> = korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka

### **Kolaps spremnika benzina i nastanak kasne eksplozije**

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_P \times f_u = 26 \text{ ha} \times 5 \text{ osoba/ha} \times 0,05 \times 1 = 7$$

Za izračun je uzeta najveća zona smrtnosti od 287 m (26 ha) koja se pojavljuje kod kasne eksplozije nakon 5 minuta. Može se očekivati da će 7 (sedam) osoba u okruženju lokacije





imati smrtne posljedice. Broj smrtno stradalih je manji od ovog broja jer površina pogođenog područja nenaseljena ali u njoj se nalaze poslovni objekti te se može očekivati smrtne posljedice na djelatnicima susjednih tvrtki.

### Procjena učestalosti mogućeg iznenadnog događaja

Kako je ranije navedeno, procjena učestalosti izračunata je prema IAEA – TECDOC-727 metodi koja je opisana u *Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama (IAEA, Beč, 1993. godine)*. Prilikom izračunavanja procjene učestalosti mogućeg iznenadnog događaja korištene su tablice iz priloga Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama.

Računanje vjerojatnosti nekog događaja provodi se pomoću zbrajanja logaritama:

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n,$$

$$N = | \log_{10} P |$$

gdje je

$N_{p,t}^*$  - prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar

$n_{ui}$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara

$n_z$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima

$n_o$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za organizacijsku i upravljačku sigurnost

$n_n$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području

N - broj vjerojatnosti

P - vrijednost učestalosti

### **Kolaps spremnika benzina i nastanak eksplozije**

1. Iz Priloga I., tablice Popis tvari slijedi da se radi o zapaljivoj tekućini s tlakom pare  $\geq 0,3$  bar na  $20^\circ\text{C}$  : oznaka **4-6**

2. Odabrana je kategorija učinka **D II**.

3. Iz tablice IX. određuje se prosječni broj vjerojatnosti za tvari određenog referentnog broja ( $N_{p,t}^*$ ). U ovom slučaju radi se o skladištenju tvari referentnog broja 4-6 za koji je prosječni broj vjerojatnosti **7**.

4. Iz tablice X(a). određuje se korekcijski parametar vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara ( $n_{ui}$ ). Za lokaciju spremnika benzina korekcijski faktor iznosi **0** (10 – 50 utovara/istovara godišnje).

5. Iz tablice XI. određuje se korekcijski parametar za zapaljive tvari ( $n_z$ ). Na lokaciji je izgrađena hidrantska mreža i sustav za hlađenje i gašenje spremnika ali ne postoji vatrogasna postrojba čime korekcijski faktor iznosi **-0,5**.



6. Iz tablice XII. određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost koji u ovom slučaju iznosi + 0 koji govori da je riječ o prosječnoj sigurnosnoj organizaciji s obzirom na djelatnost.

7. Iz tablice XIII. određuje se korekcijski parametar broja vjerojatnosti za rasprostranjenost stanovništva u kružnom području i vjerojatnost određenog smjera vjetra (za kategoriju područja učinka II), te faktor iznosi + 0,5.

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n, = 7 + 0 + 0,5 + 0 - 0,5 = 7$$

Dakle, procjena učestalosti pojave, odnosno pretvaranje brojeva vjerojatnosti u učestalost (prema tablici XIV.) odgovara  $1 \times 10^{-7}$  nesreća godišnje.

#### 4.3.2 SCENARIJ 1.b) Ispuštanje manje količine benzina iz jednog spremnika (2 500 m<sup>3</sup>) i nastanak eksplozije/požara

Scenarij pretpostavlja oštećenje spremnika benzina R-5 (otvor promjera 15 cm) i izlivanje medija u tankvanu. U ovom slučaju formira se oblak eksplozivnih para odnosno dolazi do odvajanja lakših, plinovitih frakcija (propan, izo- i n – butan, izo- i n- pentan..) te uz pojavu inicijatora može doći do eksplozije formiranog oblaka. Zone ugroženosti u ovom slučaju prikazane su u sljedećoj tablici. Tablica prikazuje i zone u slučaju zapaljenja benzina.

**Tablica 20. Zone ugroženosti u slučaju istjecanja manje količine benzina iz spremnika R-5 te nastanak požara i eksplozije**

SCENARIJ	POŽAR (m)				EKSPLOZIJA (m)			
	12,5 kW/m <sup>2</sup> visoka smrtnost	7,0 kW/m <sup>2</sup> smrtnost	5,0 kW/m <sup>2</sup> trajne posljedice	3,0 kW/m <sup>2</sup> privremene posljedice	0,3 bara visoka smrtnost	0,14 bara smrtnost	0,07 bara trajne posljedice	0,03 bara privremene posljedice
ISTJECANJE MANJE KOLIČINE IZ SPREMNIKA BENZINA R-5	26	39	47	61	28	35	53	90

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 26 do metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnik benzina R-6 te sukladno tome može doći do domino efekta unutar područja postrojenja i uzrokovati značajnu materijalnu štetu. Ova zona ne izlazi van granica postrojenja. Zona domino efekta ne obuhvaća spremnike opasnih tvari operatera koji se nalaze u okruženju. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u radijusu od 35 do 39 metara od izvora nesreće. Unutar ove zone nalazi se spremnik dizela R-4 i na kojem može nastati materijalna šteta. Zona ne izlazi van granica područja postrojenja. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u radijusu od 47 do 53 metra od izvora nesreće. Zona izlazi izvan granica postrojenja i obuhvaća prometnicu.

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u radijusu od 61 do 90 metara od izvora nesreće i zahvaća spremnike R-9 i R-10. Ova zona izlazi van granica područja postrojenja, međutim ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari ili infrastrukturu tvrtki u okruženju.



### 4.3.3 SCENARIJ 2.a) Ispuštanje dizela iz jednog spremnika (15 000 m<sup>3</sup>) i nastanak požara (uz oštećenje tankvane).

Scenarij pretpostavlja istjecanje ukupne količine medija (u ovom slučaju dizela) iz spremnika R-4 kroz otvor od 100 cm te formiranje oblaka zapaljivih para. U slučaju pojave inicijatora dolazi do stvaranja požara rušilačke snage (slučaj pretpostavlja oštećenje tankvane).

Koordinate spremnika:

<b>S:</b>	44°5'18,99"
<b>I:</b>	15°16'22,75
<b>nv:</b>	5 m

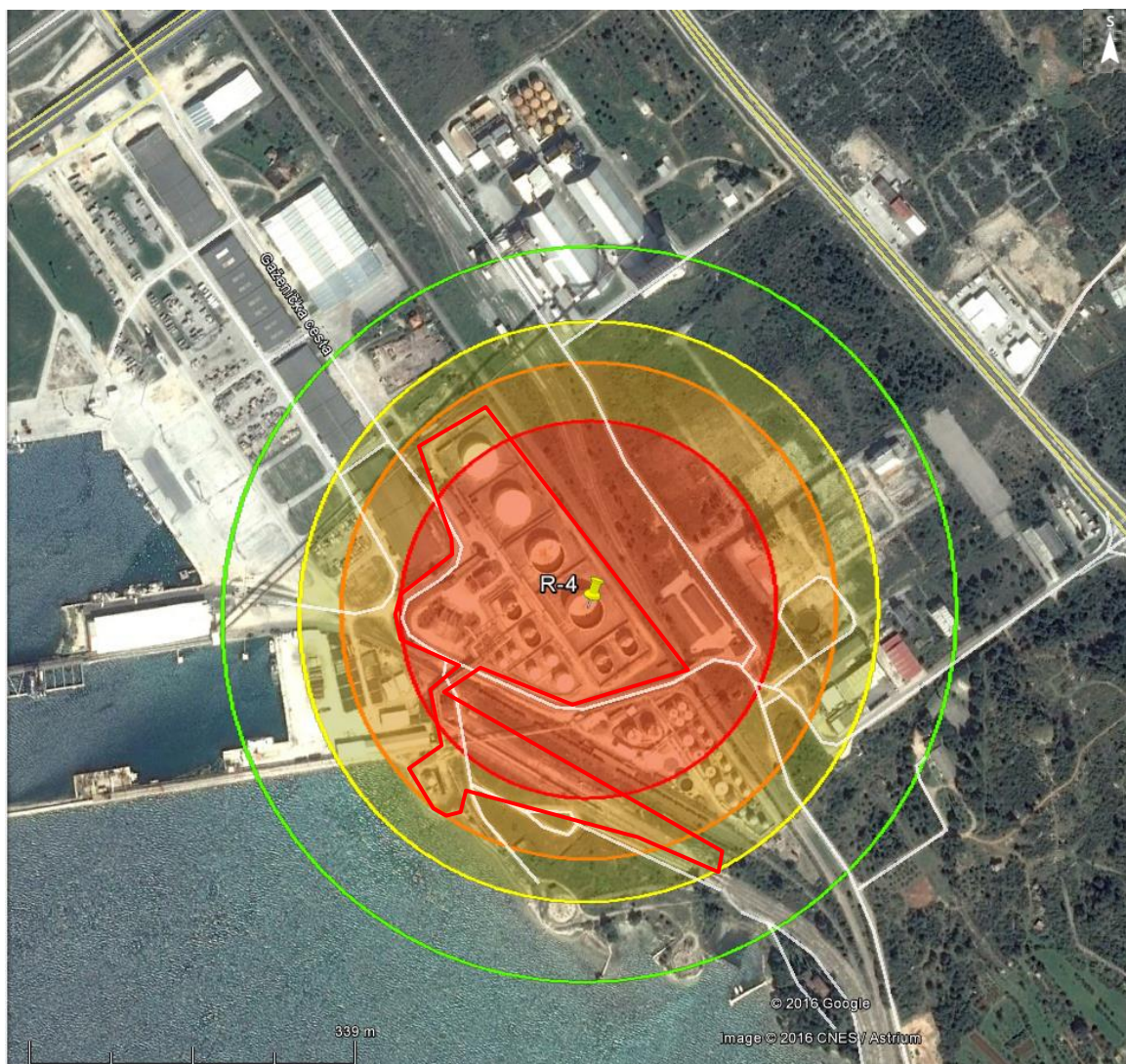
**Tablica 21. Podaci o istjecanju za scenarij 2.a)**

Parametar	Dizel
Ukupna masa tvari u spremniku	10 140 t
Dimenzije spremnika	Visina:14,63 m Promjer:36,6 m
Promjer otvora	100 cm

**Tablica 22. Zone ugroženosti za scenarij 2.a)**

Zone ugroženosti	
<b>Crvena:</b>	201 m (12,5 kW/m <sup>2</sup> ) – visoka smrtnost
<b>Narančasta:</b>	264 m (7,0 kW/m <sup>2</sup> ) – smrtnost
<b>Žuta:</b>	308 m (5,0 kW/m <sup>2</sup> ) – trajne posljedice
<b>Zelena:</b>	457 m (3,0 kW/m <sup>2</sup> ) – privremene posljedice





**Slika 37. Zone ugroženosti uslijed zapaljenja dizela, spremnik R-4**

Zona visoke smrtnosti (crvena zona; zona domino efekta) prostire se u radijusu do 201 metar od izvora nesreće. Zona obuhvaća sve spremnike opasnih tvari na predmetnoj lokaciji, punilište autocisterni i vagon pretakalište, upravnu zgradu, portu i trafostanicu te sukladno navedenom može doći do oštećenja svih spremnika i domino efekta unutar i izvan područja postrojenja. Nastanak domino efekta može uzrokovati značajno oštećenje na postrojenju zbog širenja požara na ostale spremnike opasnih tvari. Zona izlazi van granica postrojenja i ugrožava spremnike operatera Kepol d.o.o. i željezničku prugu na kojoj može nastati velika materijalna šteta te može doći do vanjskog domino efekta na objektima Polikem d.o.o. i Kepol d.o.o.. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u radijusu od 201 do 264 metara od izvora nesreće. Zona izlazi van granica područja postrojenja te obuhvaća (uz dijelove željezničke pruge) i dijelove postrojenja operatera u okruženju (Kepol d.o.o., Polikem, CROSCO) na kojima bi nastala značajna materijalna šteta. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.



Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u radijusu od 264 do 308 metara od izvora nesreće. Zona izlazi van granica područja postrojenja te obuhvaća (uz dijelove željezničke pruge) i dijelove postrojenja operatera u okruženju (Kepol d.o.o., Polikem). Na spremnicima u ovoj zoni ne očekuje se značajna materijalna šteta koja bi mogla dovesti do tehničko-tehnološke nesreće.

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u radijusu od 308 do 457 metara od izvora nesreće. Ova zona izlazi van granica područja postrojenja, međutim ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari ili infrastrukturu tvrtki u okruženju. Zona ne obuhvaća stambene objekte.

### Procjena smrtnosti

Procjena smrtnosti izračunata je prema IAEA – TECDOC-727 metodi koja je opisana u *Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama (IAEA, Beč, 1993. godine)*. Prilikom izračunavanja procjene učestalosti mogućeg iznenadnog događaja korištene su tablice iz priloga Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama.

Računanje smrtnosti nekog događaja provodi se pomoću množenja vrijednosti

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_p \times f_u$$

P = pogođeno područje (hektari; 1 ha = 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>)

δ = gustoća naseljenosti unutar pogođenog područja

f<sub>p</sub> = korekcijski čimbenik područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području

f<sub>u</sub> = korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka

### **Kolaps spremnika dizela i nastanak eksplozije**

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_p \times f_u = 22 \text{ ha} \times 5 \text{ osoba/ha} \times 0,05 \times 1 = 6$$

Može se očekivati da će 6 (šest) osoba u okruženju lokacije imati smrtne posljedice. Broj smrtno stradalih je manji od ovog broja jer površina pogođenog područja nenaseljena ali u njoj se nalaze poslovni objekti te se može očekivati smrtne posljedice na djelatnicima susjednih tvrtki.

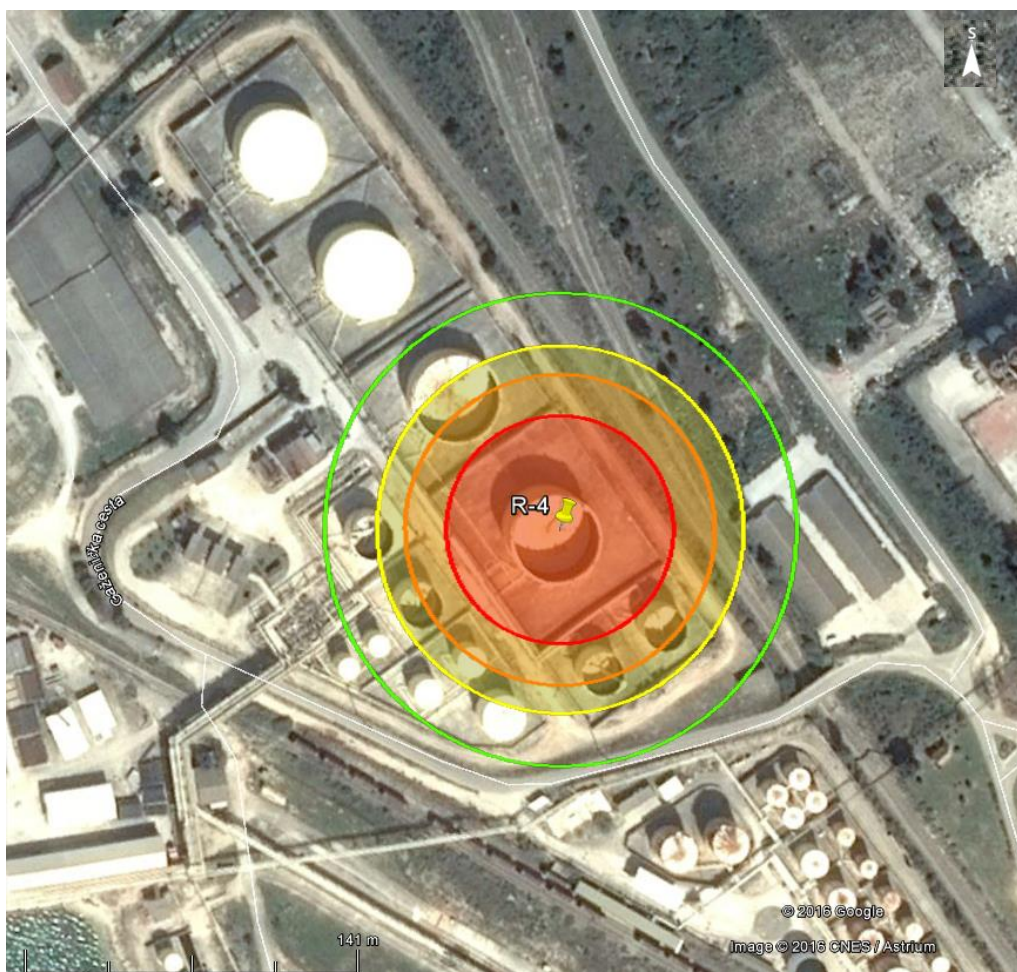


#### 4.3.4 SCENARIJ 2.b) Ispuštanje dizela iz jednog spremnika (15 000 m<sup>3</sup>, ispuštanje manje količine medija) i nastanak požara

Scenarij pretpostavlja istjecanje manje količine medija (u ovom slučaju dizela) iz spremnika R-4 u tankvanu (površina tankvane je 5313 m<sup>2</sup>). U slučaju pojave inicijatora dolazi do stvaranja požara rušilačke snage.

**Tablica 23. Zone ugroženosti u slučaju istjecanja manje količine dizela iz spremnika R-4 te nastanak požara**

SCENARIJ	POŽAR (m)			
	12,5 kW/m <sup>2</sup> visoka smrtnost	7,0 kW/m <sup>2</sup> smrtnost	5,0 kW/m <sup>2</sup> trajne posljedice	3,0 kW/m <sup>2</sup> privremene posljedice
ISTJECANJE MANJE KOLIČINE DIZELA IZ SPREMNIKA R-4 (istjecanje u tankvanu kroz otvor od 25 cm)	48	65	77	100



**Slika 38. Zone ugroženosti uslijed zapaljenja dizela, manje istjecanje iz spremnika R-4**



Kako je vidljivo na slici 31., u slučaju manjeg ispuštanja iz spremnika dizela kapaciteta 15 000 m<sup>3</sup> unutar zone domino efekta ne nalaze se drugi spremnici opasnih tvari. Postoji opasnost od oštećenja spremnika benzina R-5 i R-6 na kojima bi nastala materijalna šteta. Unutar crvene i narančaste zone očekuju se smrtno posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.





#### 4.3.5 SCENARIJ 3.a) Ispuštanje dizela iz jednog spremnika (10 000 m<sup>3</sup>) i nastanak požara (uz oštećenje tankvane).

Scenarij pretpostavlja istjecanje ukupne količine medija (u ovom slučaju dizela) iz spremnika R-3 kroz otvor od 80 cm te formiranje oblaka zapaljivih para. U slučaju pojave inicijatora dolazi do stvaranja požara rušilačke snage (slučaj pretpostavlja oštećenje tankvane).

Spremnici kapaciteta 10 000 m<sup>3</sup> u kojima se skladišti dizel su:

	R-1	R-2	R-3
<b>S:</b>	44°05'23,87"	44°05'22,45"	44°05'20,83"
<b>I:</b>	15°16'17,51"	15°16'19,15"	15°16'20,71"
<b>nv:</b>	7 m	6 m	6 m

Karakteristike spremnika:

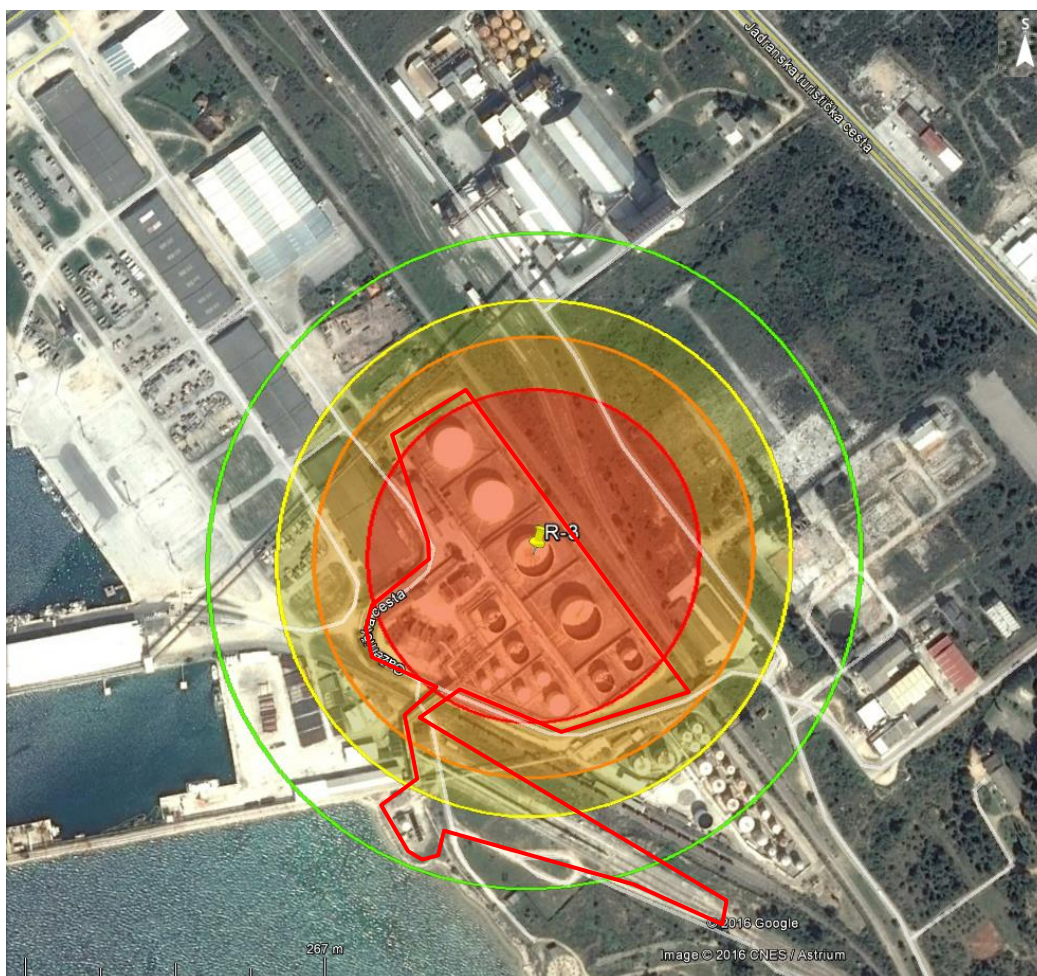
	R-1	R-2	R-3
<b>Promjer spremnika</b>	36,6 m	36,6 m	36,6 m
<b>Visina spremnika</b>	11,18 m	11,18 m	11,18 m
<b>Površina tankvane</b>	4170 m <sup>2</sup>	4170 m <sup>2</sup>	4183 m <sup>2</sup>

**Tablica 24. Podaci o istjecanju za scenarij 3.a)**

Parametar	Dizel
Ukupna masa tvari u spremniku	6760 t
Dimenzije spremnika	Visina:11,18 m Promjer:36,6 m
Promjer otvora	80 cm

Tablica 25. Zone ugroženosti za scenarij 3.a)

Zone ugroženosti	
Crvena:	152 m (12,5 kW/m <sup>2</sup> ) – visoka smrtnost
Narančasta:	201 m (7,0 kW/m <sup>2</sup> ) – smrtnost
Žuta:	235 m (5,0 kW/m <sup>2</sup> ) – trajne posljedice
Zelena:	299 m (3,0 kW/m <sup>2</sup> ) – privremene posljedice



Slika 39. Zone ugroženosti uslijed zapaljenja dizela, spremnik R-3

Zona visoke smrtnosti (crvena zona; zona domino efekta) prostire se u radijusu do 152 metar od izvora nesreće. Zona obuhvaća sve spremnike opasnih tvari na predmetnoj lokaciji, punilište autocisterni, upravnu zgradu, portu i trafostanicu te sukladno navedenom može doći do oštećenja svih spremnika i domino efekta unutar područja postrojenja. Nastanak unutarnjeg domino efekta može uzrokovati značajnu štetu na postrojenju zbog širenja požara na ostale spremnike opasnih tvari. Zona izlazi van granica postrojenja i pri tome ne ugrožava spremnike opasnih tvari operatera Kepol d.o.o. ali ugrožava željezničku prugu na kojoj može nastati velika materijalna šteta. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.



Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u radijusu od 152 do 201 metara od izvora nesreće. Zona izlazi van granica područja postrojenja ali ne obuhvaća dijelove postrojenja operatera u okruženju na kojima bi nastala materijalna šteta. Velika materijalna šteta nastala bi na željezničkoj pruzi. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u radijusu od 201 do 235 metara od izvora nesreće. Zona izlazi van granica područja postrojenja te obuhvaća (uz dijelove željezničke pruge) i dijelove postrojenja operatera u okruženju (Kepol d.o.o.). Na spremnicima u ovoj zoni ne očekuje se značajna materijalna šteta koja bi mogla dovesti do tehničko-tehnološke nesreće.

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u radijusu od 235 do 299 metara od izvora nesreće. Ova zona izlazi van granica područja postrojenja, međutim ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari ili infrastrukturu tvrtki u okruženju. Zona ne obuhvaća stambene objekte.

### Procjena smrtnosti

Procjena smrtnosti izračunata je prema IAEA – TECDOC-727 metodi koja je opisana u *Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama (IAEA, Beč, 1993. godine)*. Prilikom izračunavanja procjene učestalosti mogućeg iznenadnog događaja korištene su tablice iz priloga Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama.

Računanje smrtnosti nekog događaja provodi se pomoću množenja vrijednosti

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_p \times f_u$$

P = pogođeno područje (hektari; 1 ha = 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>)

δ = gustoća naseljenosti unutar pogođenog područja

f<sub>p</sub> = korekcijski čimbenik područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području

f<sub>u</sub> = korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka

### **Kolaps spremnika dizela i nastanak eksplozije**

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_p \times f_u = 13 \text{ ha} \times 5 \text{ osoba/ha} \times 0,05 \times 1 = 3$$

Može se očekivati da će 3 (tri) osobe u okruženju lokacije imati smrtne posljedice. Broj smrtno stradalih je manji od ovog broja jer površina pogođenog područja nenaseljena ali u njoj se nalaze poslovni objekti te se može očekivati smrtne posljedice na djelatnicima susjednih tvrtki.

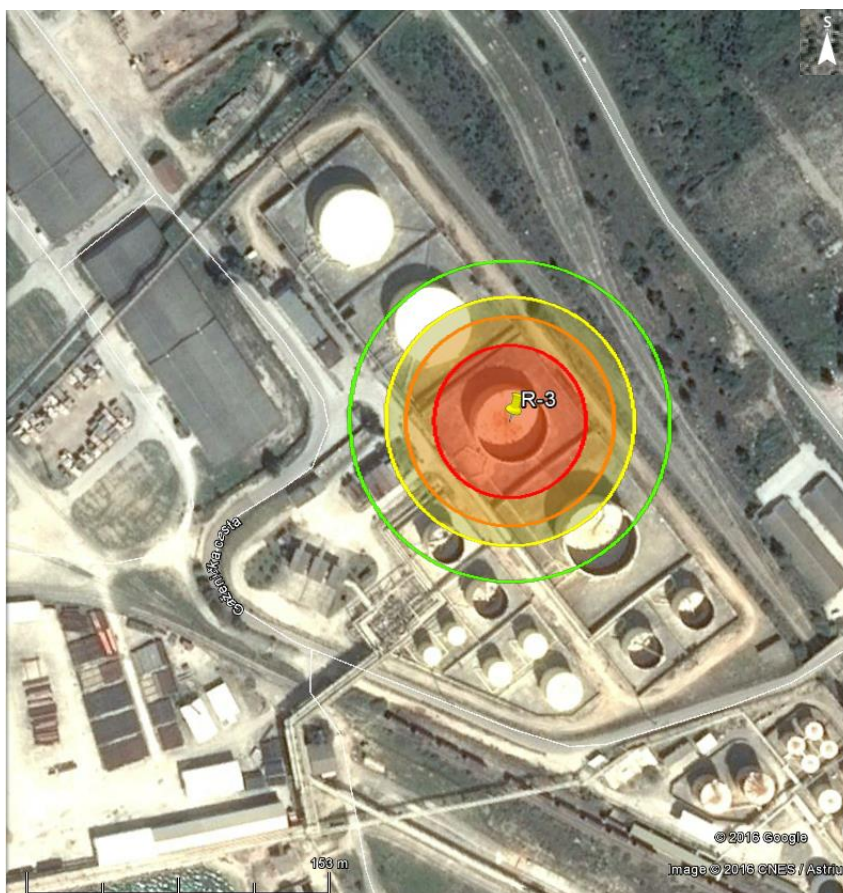


#### 4.3.6 SCENARIJ 3.b) Ispuštanje dizela iz jednog spremnika (10 000 m<sup>3</sup>, ispuštanje manje količine medija u tankvanu) i nastanak požara

Scenarij pretpostavlja istjecanje manje količine medija (u ovom slučaju dizela) iz spremnika R-3 u tankvanu (površina tankvane je 4183 m<sup>2</sup>). U slučaju pojave inicijatora dolazi do stvaranja požara rušilačke snage.

**Tablica 26. Zone ugroženosti u slučaju istjecanja manje količine dizela iz spremnika R-3 te nastanak požara**

SCENARIJ	POŽAR (m)			
	12,5 kW/m <sup>2</sup> visoka smrtnost	7,0 kW/m <sup>2</sup> smrtnost	5,0 kW/m <sup>2</sup> trajne posljedice	3,0 kW/m <sup>2</sup> privremene posljedice
ISTJECANJE MANJE KOLIČINE DIZELA IZ SPREMNIKA R-4 (istjecanje u tankvanu kroz otvor od 20 cm)	38	53	62	80



**Slika 40. Zone ugroženosti uslijed istjecanja i zapaljenja dizela, manje istjecanje iz spremnik R-3 u tankvanu**





Kao što je na slici 40. vidljivo u slučaju istjecanja manje količine dizela iz spremnika R-3 u tankvanu neće doći do domino efekta unutar područja postrojenja kao ni do oštećenja susjednih spremnika. Unutar crvene i narančaste zone očekuju se smrtne posljedice po djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

### Procjena smrtnosti

Procjena smrtnosti izračunata je prema IAEA – TECDOC-727 metodi koja je opisana u *Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama (IAEA, Beč, 1993. godine)*. Prilikom izračunavanja procjene učestalosti mogućeg iznenadnog događaja korištene su tablice iz priloga Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama.

Računanje smrtnosti nekog događaja provodi se pomoću množenja vrijednosti

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_P \times f_u$$

P = pogođeno područje (hektari; 1 ha = 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>)

δ = gustoća naseljenosti unutar pogođenog područja

f<sub>P</sub> = korekcijski čimbenik područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području

f<sub>u</sub> = korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka

### **Kolaps spremnika dizela i nastanak eksplozije**

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_P \times f_u = 22 \text{ ha} \times 5 \text{ osoba/ha} \times 0,05 \times 1 = 6$$

Može se očekivati da će 6 (šest) osoba u okruženju lokacije imati smrtne posljedice. Broj smrtno stradalih je manji od ovog broja jer površina pogođenog područja nenaseljena ali u njoj se nalaze poslovni objekti te se može očekivati smrtne posljedice na djelatnicima susjednih tvrtki.

### Procjena učestalosti mogućeg iznenadnog događaja

Procjena učestalosti izračunata je prema IAEA – TECDOC-727 metodi koja je opisana u *Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama (IAEA, Beč, 1993. godine)*. Prilikom izračunavanja procjene učestalosti mogućeg iznenadnog događaja korištene su tablice iz priloga Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama.

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n,$$

$$N = | \log_{10} P |$$

gdje je



$N_{p,t}^*$  - prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar

$n_{ui}$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara

$n_z$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima

$n_0$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za organizacijsku i upravljačku sigurnost

$n_n$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području

$N$  - broj vjerojatnosti

$P$  - vrijednost učestalosti

### Kolaps spremnika dizela i nastanak požara

1. Iz Priloga I., tablice Popis tvari slijedi da se radi o zapaljivoj tekućini s tlakom pare  $<0,3$  bar na  $20^\circ\text{C}$  : oznaka **1-3**

2. Odabrana je kategorija učinka **C I**.

3. Iz tablice IX. određuje se prosječni broj vjerojatnosti za tvari određenog referentnog broja ( $N_{p,t}^*$ ). U ovom slučaju radi se o skladištenju tvari referentnog broja 4-6 za koji je prosječni broj vjerojatnosti **8**.

4. Iz tablice X(a). određuje se korekcijski parametar vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara ( $n_{ui}$ ). Za lokaciju spremnika dizela korekcijski faktor iznosi **0** (10 – 50 utovara/istovara godišnje).

5. Iz tablice XI. određuje se korekcijski parametar za zapaljive tvari ( $n_z$ ). Na lokaciji je izgrađena hidrantska mreža i sustav za hlađenje i gašenje spremnika ali ne postoji vatrogasna postrojba čime korekcijski faktor iznosi - **0,5**.

6. Iz tablice XII. određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost koji u ovom slučaju iznosi + **0** koji govori da je riječ o prosječnoj sigurnosnoj organizaciji s obzirom na djelatnost.

7. Iz tablice XIII. određuje se korekcijski parametar broja vjerojatnosti za rasprostranjenost stanovništva u kružnom području i vjerojatnost određenog smjera vjetra (za kategoriju područja učinka II), te faktor iznosi **0**.

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_0 + n_n = 8 + 0 - 0,5 + 0 + 0 = 8$$

Dakle, procjena učestalosti pojave, odnosno pretvaranje brojeva vjerojatnosti u učestalost (prema tablici XIV.) odgovara  **$1 \times 10^{-8}$**  nesreća godišnje.



### 4.3.7 SCENARIJ 4.a) i b), 6.d) Izlijevanje naftnih derivata bez nastanka požara/eksplozije te prodiranje medija u tlo

#### Onečišćenje podzemnih voda

Ukoliko dođe do izlijevanja naftnih derivata u tankvanu neće doći do onečišćenja tla i podzemnih voda budući da je dno tankvane betonsko.

Uslijed oštećenja tankvane i izlijevanja naftnih derivata u okoliš, zbog izrazite raspucalosti i okrušenosti može doći do prodiranja medija u podzemne vode. Ovako onečišćene podzemne vode izlile bi se u more ali ne bi imalo utjecaj na izvore vode koji su u ovom području male izdašnosti i najčešće su zaslanjeni.

#### Onečišćenje površinskih voda

Prema formuli koja se koristi za izračunavanje dubine prodiranja naftnih derivata u tlo (*Fast prediction of the evolution of oil penetration into the soil immediately after an accidental spillage for rapid-response purposes, CONCAWE, 1979 - Protection of groundwater from oil pollution, Brussels. Eq.7*) moguće je izračunati površinu širenja naftnih derivata.

Maksimalna dubina prodiranja naftnih derivata u tlo se izražava sljedećom formulom:

$$D = \frac{V_{spill} - V_e}{A \times R \times k} \longrightarrow A = \frac{V_{spill} - V_e}{D \times R \times k}$$

A – površina infiltracije (m<sup>2</sup>),

D - maksimalna dubina prodiranja naftnih derivata u tlo (m) = **0,5 m**

R – kapacitet retencije tla (m<sup>-3</sup>); za fini pijesak i mulj iznosi **0,04**

k – koeficijent korekcije za benzin (**k= 0,5**); za dizel (**k= 2,0**)

V<sub>e</sub>-volumen koji je ispario (m<sup>3</sup>) = 10-15% tijekom prvog dana,

V<sub>spill</sub> – ukupni volumen medija koji je proliven (m<sup>3</sup>) benzin = 2 500 m<sup>3</sup>, dizel = 15 000 m<sup>3</sup>

#### **Scenarij 4.a) Izlijevanje benzina iz spremnika 2 500 m<sup>3</sup> bez nastanka požara/eksplozije te prodiranje u tlo**

$$A = \frac{V_{spill} - V_e}{D \times R \times k}, A = \frac{2\,500 - 375}{0,5 \times 0,04 \times 0,5} = 212\,500 \text{ m}^2 = 0,2125 \text{ km}^2 \text{ (polumjer lokve je } r=260 \text{ m).}$$

#### **Scenarij 4.b) Izlijevanje dizel goriva iz spremnika 15 000 m<sup>3</sup> bez nastanka požara te prodiranje u tlo**

$$A = \frac{V_{spill} - V_e}{D \times R \times k}, A = \frac{15\,000 - 2250}{0,5 \times 0,04 \times 2,0} = 318\,750 \text{ m}^2 = 0,31875 \text{ km}^2 \text{ (polumjer lokve je } r=319 \text{ m).}$$

#### **Scenarij 6.d) Izlijevanje dizel goriva iz cisterne 32 m<sup>3</sup> bez nastanka požara te prodiranje u tlo**

$$A = \frac{V_{spill} - V_e}{D \times R \times k}, A = \frac{32 - 4,8}{0,5 \times 0,04 \times 2,0} = 680 \text{ m}^2 \text{ (polumjer lokve je } r= 14,71 \text{ m).}$$



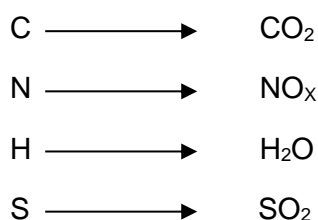
**Slika 41. Izlijevanje benzina i dizela u okoliš (bez nastanka požara/eksplozije)**

U slučaju kolapsa spremnika dizela (R-4) i benzina (R-7) uz oštećenje tankvane dolazi do izlijevanja medija u okoliš. Kako je na slici vidljivo postoji opasnost od onečišćenja mora naftnim derivatima. U ovom slučaju postupa se prema *Planu intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora Zadarske županije*.

### Širenje oblaka toksičnih plinova i para

Pliska faza u najvećem dijelu sastoji se od butana, pentana te tragova benzena i drugih heksanskih ugljikovodika. S obzirom na male količine benzena ( $\leq 1\%$ ), nije za očekivati da bi u incidentnoj situaciji sadržaj te kancerogene tvari mogao štetno djelovati na okoliš i ljude u uvjetima širenja perjanice plina budući da u eventualnoj (izrazito kratkotrajnoj) kontaminiranosti neke zone ista ne bi bila opterećena benzenom u koncentraciji većoj od 1 ppm (GVI).

Prilikom sagorijevanja goriva (tekućih, plinovitih i krutih) koje se sastoje od molekula koje u analizi tj. sadržaju imaju C, N, H, S, u uvjetima požara ovi elementi prelaze u:







Analize plinova sagorijevanja (na izlazu iz ložišta i sl.) prate navedene plinove s napomenom da u izlaznim plinovima uvijek ima značajno više NO<sub>x</sub> nego što ima dušika u gorivu (dušika čak i ne mora biti u gorivu da bi u produktima sagorijevanja bio prisutan dušikov oksid).

U slučaju požara nastaju navedeni plinovi koje strujanja zraka raznosi okolo. Plinovi su toksični i potencijalno opasni, dok u blažoj varijanti mogu dovesti do hipoksije.

#### 4.3.8 SCENARIJI 5.) Istjecanje čitave količine benzina i dizela iz svih spremnika na lokaciji kao posljedica domino efekta te nastanak požara (najgori mogući slučaj)

Domino efekt<sup>7</sup> se smatra kao događaj u kojem se primarni događaj širi na obližnju opremu, pokrećući jedan ili više sekundarnih događaja koji rezultiraju ukupnim posljedicama koje su ozbiljnije od onih primarnog događaja. Analiza domino efekta je analiza učinka kojeg proizvodi jedan objekt na neki drugi:

- jedan se objekt smatra "inicijatorom" rizika,
- drugi objekt se smatra "primateljem" rizika.

Analiza je izvedena kao najgori mogući slučaj velike nesreće, što znači da su spremnici naftnih derivata inicijatori i primatelji rizika.

Domino efekt se primjenjuje kao interakcija:

- između objekata na istoj lokaciji,
- između objekata susjednih lokacija.

Domino efekt možemo opisati pomoću dvije kategorije: interni i eksterni domino efekt (Reiners 2010). Interni kada se širenje velike nesreće odvija unutar područja postrojenja i eksterni kada ono započinje izvan njega.

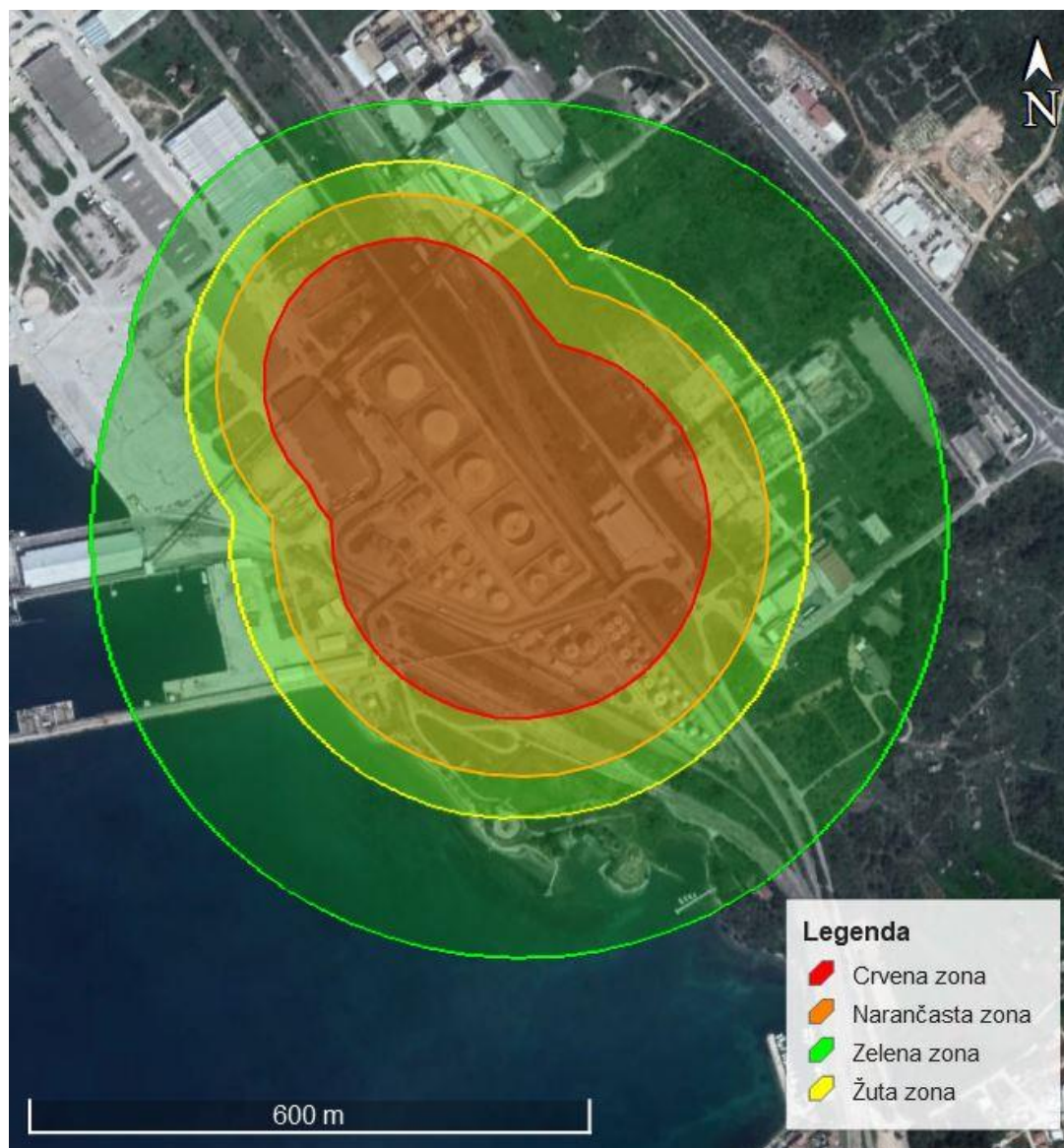
Ovaj scenariji pretpostavlja najgori mogući slučaj (worst case) odnosno istjecanje čitave količine benzina i dizela iz svih spremnika na lokaciji te nastanak požara kao posljedica domino efekta.

SCENARIJ	ZONE UGROŽENOSTI			
	12,5 kW/m <sup>2</sup> visoka smrtnost	7,0 kW/m <sup>2</sup> smrtnost	5,0 kW/m <sup>2</sup> trajne posljedice	3,0 kW/m <sup>2</sup> privremene posljedice
ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE BENZINA IZ SPREMNIKA I NASTANAK POŽARA	275	330	370	475

*Slika 42. Zone ugroženosti uslijed ispuštanja požara na svim spremnicima*

Zone ugroženosti predstavljaju najveće udaljenosti od polovice udaljenosti između spremnika R-3 i R-4 koje predstavlja „središte“ terminala dok je stvarni prikaz zona prikazan na slici 43.

<sup>7</sup> Cozzani, V., Salzano, E., 2004, Threshold values for domino effects caused by blast wave interaction with process equipment, Journal of Loss Prevention in the Process Industries 17(6), 437-447



**Slika 43. Zone ugroženosti uslijed domino efekta**

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu do 275 metara od polovice udaljenosti između spremnika R-3 i R-4. Zona obuhvaća sve spremnike opasnih tvari na predmetnoj lokaciji, punilište autocisterni i vagon pretakalište, upravnu zgradu, trafostanicu i portu. Zona izlazi van granica postrojenja te ugrožava objekte i spremnike operatera Kepol d.o.o., objekte tvrtke Polikem d.d. (u stečaju), objekte tvrtke Elgrad i lokalnu prometnicu i željezničku prugu na kojoj može nastati velika materijalna šteta te može doći do vanjskog domino efekta na objektima Polikem d.d. (u stečaju) i Kepol d.o.o.. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u radijusu do 330 metara od polovice udaljenosti između spremnika R-3 i R-4. Zona izlazi van granica područja postrojenja te obuhvaća lokalnu prometnicu, željezničku prugu i dijelove postrojenja operatera u okruženju (Kepol d.o.o., Polikem d.d. (u stečaju), CROSCO, Elgrad) na kojima bi nastala značajna materijalna šteta. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.



Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u radijusu do 370 metara od polovice udaljenosti između spremnika R-3 i R-4. Zona izlazi van granica područja postrojenja te obuhvaća lokalnu prometnicu, željezničku prugu i dijelove postrojenja operatera u okruženju (Kepol d.o.o., Polikem d.d. (u stečaju), Elgrad i Sojara).

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u radijusu do 475 metara od polovice udaljenosti između spremnika R-3 i R-4 i unutar nje se nalazi gat. Ova zona izlazi van granica područja postrojenja, međutim ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari ili infrastrukturu tvrtki u okruženju. Zona ne obuhvaća stambene objekte.

### Procjena smrtnosti

Procjena smrtnosti izračunata je prema IAEA – TECDOC-727 metodi koja je opisana u *Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama (IAEA, Beč, 1993. godine)*. Prilikom izračunavanja procjene učestalosti mogućeg iznenadnog događaja korištene su tablice iz priloga Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama.

Računanje smrtnosti nekog događaja provodi se pomoću množenja vrijednosti

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_P \times f_u$$

P = pogođeno područje (hektari; 1 ha = 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>)

δ = gustoća naseljenosti unutar pogođenog područja

f<sub>P</sub> = korekcijski čimbenik područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području

f<sub>u</sub> = korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka

### **Kolaps spremnika dizela i nastanak eksplozije**

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_P \times f_u = 27 \text{ ha} \times 5 \text{ osoba/ha} \times 0,05 \times 1 = 7$$

Može se očekivati da će 7 (sedam) osoba u okruženju lokacije imati smrtne posljedice. Broj smrtno stradalih je manji od ovog broja jer je površina pogođenog područja nenaseljena ali u njoj se nalaze poslovni objekti te se mogu očekivati smrtne posljedice na djelatnicima susjednih tvrtki.





#### 4.3.9 SCENARIJ 6.a) Istjecanje čitave količine benzina iz 5 autocisterni (160 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije

Na lokaciji punilišta autocisterni moguće je maksimalno punjenje 5 autocisterne u isto vrijeme. Autocisterne su zapremine cca 32 m<sup>3</sup>.

Koordinate autopunilišta:

<b>X:</b>	44°05'18,59"
<b>Y:</b>	15°16'16,19"
<b>nv:</b>	3 m

#### Eksplozija para benzina

*Tablica 27. Podaci o istjecanju za scenarij 6.a) eksplozija*

Scenarij	Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja čitave količine benzina i nastanak eksplozije		
Otvor na spremniku:	10 cm	Temperatura medija:	25° C
Volumen (ukupni):	160 m <sup>3</sup>	Ukupna masa tvari:	101 t

*Tablica 28. Zone ugroženosti za scenarij 6.a) eksplozija*

Zone ugroženosti	
<b>Crvena:</b>	54 m (0,3 bara = visoka smrtnost)
<b>Narančasta:</b>	63 m (0,14 bara = smrtnost)
<b>Žuta:</b>	92 m (0,07 bara = trajne posljedice)
<b>Zelena:</b>	153 m (0,03 bara = privremene posljedice)



**Slika 44. Zone ugroženosti uslijed eksplozije para benzina na lokaciji autopunilišta (punjenje 5 autocisterni istovremeno)**

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu do 54 metra od izvora nesreće. Unutar zone domino efekta ne nalaze se drugi spremnici u kojima se skladište opasne tvari. Zona obuhvaća infrastrukturu autopunilišta i tankvanu spremnika R-8 (benzin). Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u radijusu od 54 do 63 metara od izvora nesreće. Unutar crvene i narančaste zone moguće su smrtonosne posljedice na djelatnicima koji se nađu unutar ove zone. Zona obuhvaća spremnik benzina R-8 te kotlovnica koja nije u funkciji.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u radijusu od 63 do 92 metara od izvora nesreće. U ovoj zoni nalazi se trafostanica, kotlovnica (nije u funkciji) te spremnici R-7 (benzin), R-12 (benzin) i R-13 (prazan).

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u radijusu od 92 do 153 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor, portu te Upravnu zgradu. Ova zona izlazi van granica područja postrojenja ali ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari kao ni ljude i okoliš.

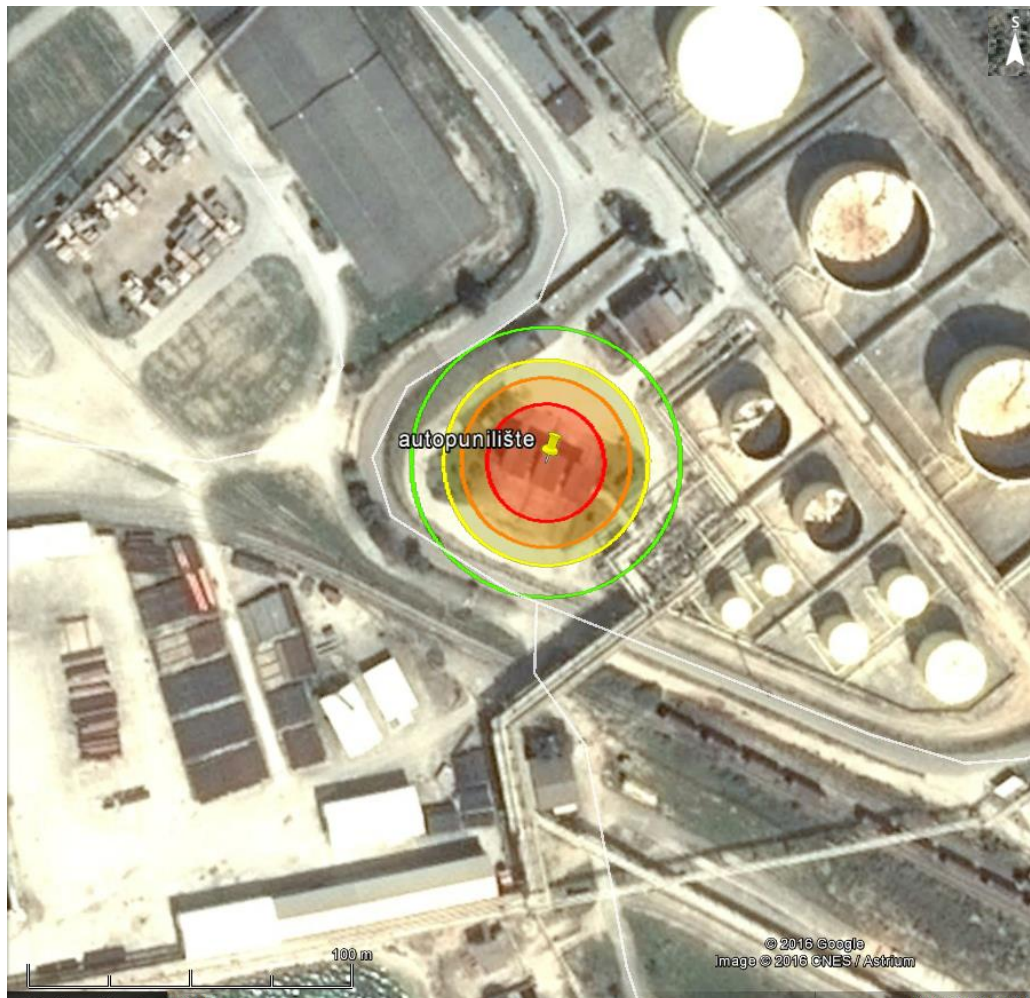
**Požar**

Ispuštanje ukupne količine benzina (kao najopasnijeg medija) prilikom punjenja 5 autocisterni.

Scenarij pretpostavlja istjecanje ukupne količine medija kroz otvor od 10 cm te formiranje oblaka zapaljivih para. U slučaju pojave inicijatora dolazi do stvaranja požara rušilačke snage.

**Tablica 29. Zone ugroženosti za scenarij 5.a) požar**

Zone ugroženosti	
Crvena:	18 m (12,5 kW/m <sup>2</sup> ) – visoka smrtnost
Narančasta:	26 m (7,0 kW/m <sup>2</sup> ) – smrtnost
Žuta:	31 m (5,0 kW/m <sup>2</sup> ) – trajne posljedice
Zelena:	41 m (3,0 kW/m <sup>2</sup> ) – privremene posljedice



**Slika 45. Zone ugroženosti uslijed zapaljenja benzina na lokaciji autopunilišta (punjenje 5 autocisterni istovremeno)**





Nijedna od zona u ovom slučaju ne prelazi granice postrojenja i ne obuhvaća spremnike dizela i benzina kao ni ostale dijelove postrojenja. Unutar crvene zone (zona domino efekta) nalazi se samo autopunilište (svi otoci) i unutar crvene i narančaste zone moguće su smrtonosne posljedice na djelatnicima koji se nađu unutar tih zona.

### Procjena učestalosti mogućeg iznenadnog događaja

Procjena učestalosti izračunata je prema IAEA – TECDOC-727 metodi koja je opisana u *Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama (IAEA, Beč, 1993. godine)*. Prilikom izračunavanja procjene učestalosti mogućeg iznenadnog događaja korištene su tablice iz priloga Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama.

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{su} + n_z + n_{p5} + n_n,$$

$$N = | \log_{10} P |$$

gdje je

$N_{p,t}^*$  - prosječan broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar

$n_{ui}$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara

$n_0$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za organizacijsku i upravljačku sigurnost

$n_n$  - korekcijski parametar broja vjerojatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području

N - broj vjerojatnosti

P - vrijednost učestalosti

### **Kolaps autocisterne i nastanak eksplozije**

1. Iz Priloga I., tablice Popis tvari slijedi da se radi o zapaljivoj tekućini s tlakom pare <0,3 bar na 20°C : oznaka **1-3**

2. Odabrana je kategorija učinka **C I**.

3. Iz tablice IX. određuje se prosječni broj vjerojatnosti za tvari određenog referentnog broja ( $N_{p,t}^*$ ). U ovom slučaju radi se o postrojenju za obradu broja 4-6 za koji je prosječni broj vjerojatnosti **6**.

4. Iz tablice X(a). određuje se korekcijski parametar vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara ( $n_{ui}$ ). Za lokaciju autopunilišta korekcijski faktor iznosi **- 1,5** (200 – 500 utovara/istovara godišnje).

5. Iz tablice XII. određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost koji u ovom slučaju iznosi **+ 0** koji govori da je riječ o prosječnoj sigurnosnoj organizaciji s obzirom na djelatnost.

6. Iz tablice XIII. određuje se korekcijski parametar broja vjerojatnosti za rasprostranjenost stanovništva u kružnom području i vjerojatnost određenog smjera vjetra (za kategoriju područja učinka II), te faktor iznosi **0**.

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{su} + n_{p5} + n_n = 6 - 1,5 + 0 = 4,5$$





Dakle, procjena učestalosti pojave, odnosno pretvaranje brojeva vjerojatnosti u učestalost (prema tablici XIV.) odgovara  **$3 \times 10^{-5}$**  nesreća godišnje.



#### 4.3.10 SCENARIJ 6.b) Istjecanje čitave količine benzina iz 1 autocisterne (32 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije

Budući da su zone u ovom slučaju male, ne prelaze granice postrojenja i ne obuhvaćaju objekte u okruženju, rezultati analize prikazani su samo tablično.

**Tablica 30. Zone ugroženosti za scenarij 6.b) požar i eksplozija**

SCENARIJ	POŽAR (m)				EKSPLOZIJA (m)			
	12,5 kW/m <sup>2</sup> visoka smrtnost	7,0 kW/m <sup>2</sup> smrtnost	5,0 kW/m <sup>2</sup> trajne posljedice	3,0 kW/m <sup>2</sup> privremene posljedice	0,3 bara visoka smrtnost	0,14 bara smrtnost	0,07 bara trajne posljedice	0,03 bara privremene posljedice
ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE BENZINA IZ AUTOCISTERNE (32 m <sup>3</sup> )	>10	13	21	26	37	43	59	97

Unutar crvenih i narančastih zona moguće su smrtonosne posljedice na djelatnicima koji se nađu unutar ovih zona.



#### 4.3.11 SCENARIJ 7.a) Istjecanje čitave količine benzina iz 4 vagon cisterne (224 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije

Na lokaciji pretakališta vagon cisterni moguće je maksimalno punjenje 4 vagon cisterne u isto vrijeme. Vagon cisterne su zapremine cca 56 m<sup>3</sup>.

Koordinate pretakališta vagon cisterni:

<b>X:</b>	44°05'12,62"
<b>Y:</b>	15°16'22,11"
<b>nv:</b>	1 m

#### Eksplוזija para benzina

*Tablica 31. Podaci o istjecanju za scenarij 6.a) eksplozija*

Scenarij	Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja čitave količine benzina i nastanak eksplozije		
Otvor na spremniku:	10 cm	Temperatura medija:	25° C
Volumen (ukupni):	224 m <sup>3</sup>	Ukupna masa tvari:	142 t

*Tablica 32. Zone ugroženosti za scenarij 6.a) eksplozija*

Zone ugroženosti	
Crvena:	60 m (0,3 bara =visoka smrtnost)
Narančasta:	67 m (0,14 bara = smrtnost)
Žuta:	97 m (0,07 bara = trajne posljedice)
Zelena:	160 m (0,03 bara = privremene posljedice)



**Slika 46. Zone ugroženosti uslijed eksplozije para benzina na lokaciji pretakališta vagon cisterni (punjenje 4 vagon cisterne istovremeno)**

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu do 60 metara od izvora nesreće. Unutar zone domino efekta ne nalaze se drugi spremnici u kojima se skladište opasne tvari. Zona obuhvaća infrastrukturu pretakališta vagon cisterni i željeznička pruga na kojoj se u trenutku nesreće mogu naći vagoni punjeni opasnim tvarima. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u radijusu od 60 do 67 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća željezničku prugu koja prolazi uz južnu granicu postrojenja operatera Kepol d.o.o. Unutar ove zone očekuju se smrtne posljedice po osobama unutar ove zone izvan granica postrojenja i djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u radijusu od 67 do 97 metara od izvora nesreće. U ovoj zoni našao bi se spremnik opasnih tvari susjednog postrojenja Kepol d.o.o.

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u radijusu od 97 do 160 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor postrojenja Kepol d.o.o.. Ova zona izlazi van granica područja postrojenja ali ne očekuju se negativne posljedice po spremnike opasne tvari kao ni ljude i okoliš.



## Požar

Ispuštanje ukupne količine benzina (kao najopasnijeg medija) prilikom punjenja 4 vagon cisterne.

Scenarij pretpostavlja istjecanje ukupne količine medija kroz otvor od 10 cm te formiranje oblaka zapaljivih para. U slučaju pojave inicijatora dolazi do stvaranja požara rušilačke snage.

**Tablica 33. Zone ugroženosti za scenarij 6.a) požar**

Zone ugroženosti	
Crvena:	22 m (12,5 kW/m <sup>2</sup> ) – visoka smrtnost
Narančasta:	31 m (7,0 kW/m <sup>2</sup> ) – smrtnost
Žuta:	38 m (5,0 kW/m <sup>2</sup> ) – trajne posljedice
Zelena:	49 m (3,0 kW/m <sup>2</sup> ) – privremene posljedice



**Slika 47. Zone ugroženosti uslijed zapaljenja benzina na lokaciji pretakališta vagoncisterni (punjenje 4 vagon cisterne istovremeno)**



Nijedna od zona (iako manjim dijelom izlaze van granica područja postrojenja) i ne obuhvaća spremnike dizela i benzina kao ni ostale dijelove postrojenja. Unutar crvene zone (zona domino efekta) nalazi se samo infrastruktura pretakališta vagon cisterni. Unutar crvene i narančaste zone očekuju se smrtno posljedice po djelatnicima koji se nađu unutar ovih zona. Zone ugroženosti ne obuhvaćaju dijelova postrojenja tvrtki u okruženju.

#### 4.3.12 SCENARIJ 7.b) Istjecanje čitave količine benzina iz 1 vagon cisterne (54 m<sup>3</sup>) – nastanak požara i eksplozije

Budući da su zone u ovom slučaju male, ne prelaze granice postrojenja i ne obuhvaćaju objekte u okruženju, rezultati analize prikazani su samo tablično.

**Tablica 34. Zone ugroženosti za scenarij požara i eksplozije**

SCENARIJ	POŽAR (m)				EKSPLOZIJA (m)			
	12,5 kW/m <sup>2</sup> visoka smrtnost	7,0 kW/m <sup>2</sup> smrtnost	5,0 kW/m <sup>2</sup> trajne posljedice	3,0 kW/m <sup>2</sup> privremene posljedice	0,3 bara visoka smrtnost	0,14 bara smrtnost	0,07 bara trajne posljedice	0,03 bara privremene posljedice
ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE BENZINA IZ VAGON CISTERNE (54 m <sup>3</sup> )	10	15	19	30	41	49	69	114

#### Procjena učestalosti mogućeg iznenadnog događaja

Budući da pretakalište vagon cisterni nije u funkciji nije napravljen proračun učestalosti iznenadnog događaja jer ne postoje podaci o broju vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara.



#### 4.3.13 SCENARIJI 8.a) Lom pretakačke ruke za prekrcaj derivata – značajno oštećenje istakačke ruke uslijed kojeg bi trenutno došlo do istjecanja medija – nastanak eksplozije i požara

Scenariji pretpostavlja lom pretakačke ruke uslijed istovara benzina i nastanak eksplozije i požara. Ukoliko dođe do izlijevanja naftnih derivata u mora, postupit će se po *Planu intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora Zadarske županije*.

Koordinate pretakačke ruke:

<b>X:</b>	44°05'13,01"
<b>Y:</b>	15°15'59,69"
<b>nv:</b>	1 m

#### Eksplorzija para benzina

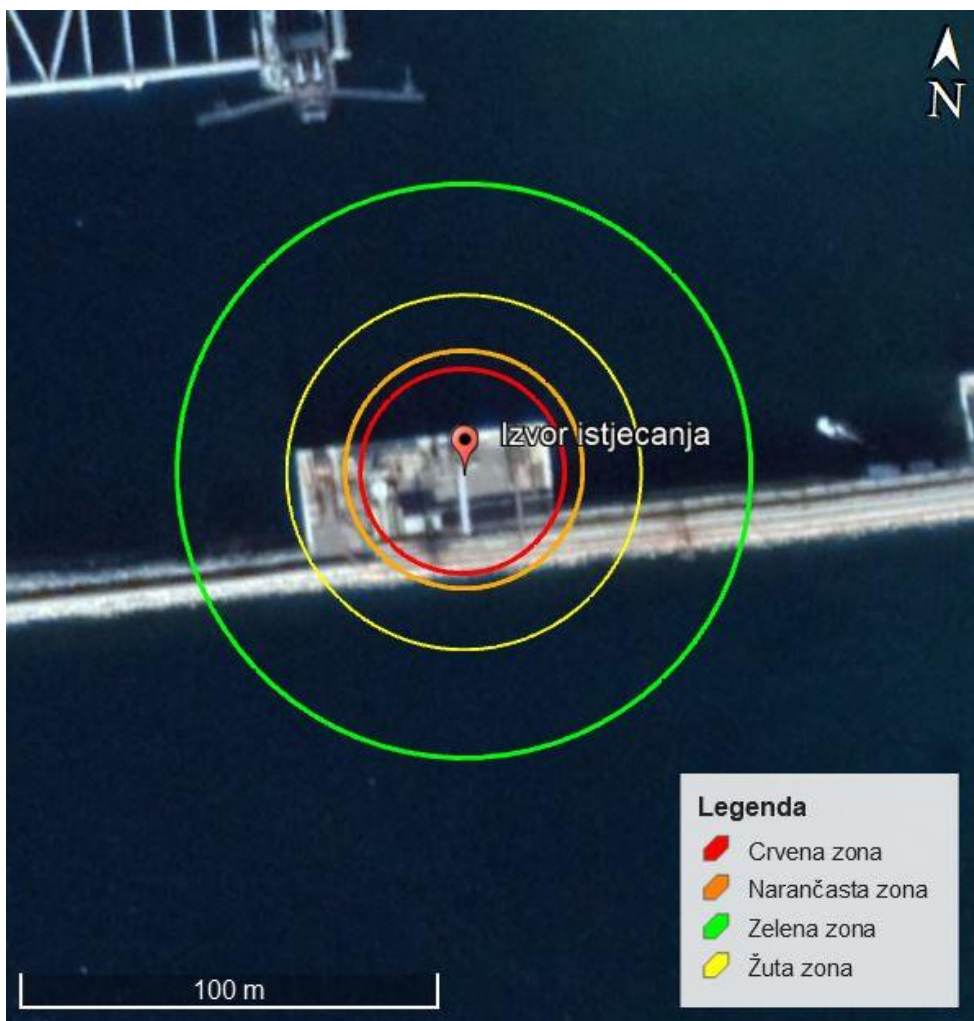
**Tablica 35. Podaci o istjecanju benzina - eksplozija**

Podaci o izvoru opasnosti:	Istjecanje iz fleksibilne cijevi	Temperatura medija:	25° C
Volumen cijevi	0,8 m <sup>3</sup>	Promjer otvora:	5 cm

**Tablica 36. Zone ugroženosti - eksplozija**

Zone ugroženosti	
<b>Crvena:</b>	24 m (0,3 bara = visoka smrtnost)
<b>Narančasta:</b>	28 m (0,14 bara = smrtnost)
<b>Žuta:</b>	42 m (0,07 bara = trajne posljedice)
<b>Zelena:</b>	68 m (0,03 bara = privremene posljedice)





**Slika 37. Zone ugroženosti – eksplozija plinske faze benzina**

Nijedna od zona ne obuhvaća spremnike dizela i benzina kao ni ostale dijelove postrojenja. Unutar crvene zone (zona domino efekta) nalazi se samo infrastruktura na gatu. Zone ugroženosti ne obuhvaćaju dijelova postrojenja tvrtki u okruženju. Unutar crvene i narančaste zone očekuju se smrtne posljedice po djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

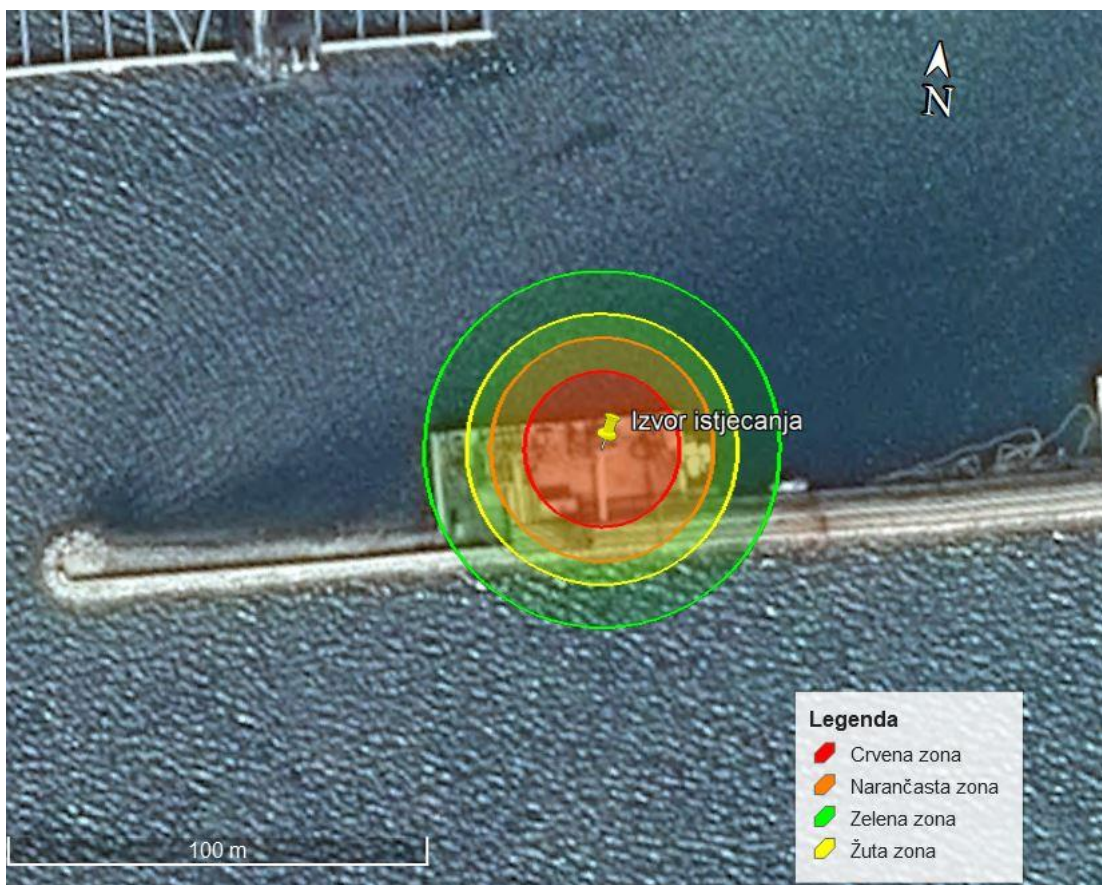
### Požar

Ispuštanje ukupne količine benzina (kao najopasnijeg medija) prilikom pucanja istakačke ruke.

Scenarij pretpostavlja istjecanje ukupne količine medija kroz otvor od 20 cm te formiranje oblaka zapaljivih para. U slučaju pojave izvora paljenja dolazi do stvaranja požara.

Tablica 38. Zone ugroženosti – požar

Zone ugroženosti	
Crvena:	18 m (12,5 kW/m <sup>2</sup> ) – visoka smrtnost
Narančasta:	27 m (7,0 kW/m <sup>2</sup> ) – smrtnost
Žuta:	32 m (5,0 kW/m <sup>2</sup> ) – trajne posljedice
Zelena:	42 m (3,0 kW/m <sup>2</sup> ) – privremene posljedice



Slika 39. Zone ugroženosti – požar benzina

Nijedna od zona ne obuhvaća spremnike dizela i benzina kao ni ostale dijelove postrojenja. Unutar crvene zone (zona domino efekta) nalazi se samo infrastruktura na gatu. Zone ugroženosti ne obuhvaćaju dijelova postrojenja tvrtki u okruženju. Unutar crvene i narančaste zone očekuju se smrtne posljedice po djelatnicima koji se nađu unutar ove zone.

### Kolaps istakačke ruke te nastanak eksplozije i požara

1. Iz Priloga I., tablice Popis tvari slijedi da se radi o zapaljivoj tekućini s tlakom pare <0,3 bar na 20°C : oznaka 1-3
2. Odabrana je kategorija učinka **C I**.



3. Iz tablice IX. određuje se prosječni broj vjerojatnosti za tvari određenog referentnog broja ( $N_{p,t^*}$ ). U ovom slučaju radi se o postrojenju za obradu broja 4-6 za koji je prosječni broj vjerojatnosti 7.

4. Iz tablice X(a). određuje se korekcijski parametar vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara ( $n_{ui}$ ). Za lokaciju gata korekcijski faktor iznosi -1 (50 – 200 utovara/istovara godišnje).

5. Iz tablice XII. određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost koji u ovom slučaju iznosi +0 koji govori da je riječ o prosječnoj sigurnosnoj organizaciji s obzirom na djelatnost.

6. Iz tablice XIII. određuje se korekcijski parametar broja vjerojatnosti za rasprostranjenost stanovništva u kružnom području i vjerojatnost određenog smjera vjetra (za kategoriju područja učinka II), te faktor iznosi 0.

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{su} + n_{ps} + n_n = 7 - 1 + 0 = 6$$

Dakle, procjena učestalosti pojave, odnosno pretvaranje brojeva vjerojatnosti u učestalost (prema tablici XIV.) odgovara  $1 \times 10^{-6}$  nesreća godišnje.



Tablica 40. Matrica rizika za najgore slučajeve

POSLJEDICE			VJEROJATNOST					
LJUDI	IMOVINA	OKOLIŠ	$<10^{-6}$	$\geq 10^{-6}, <10^{-4}$	$\geq 10^{-4}, <10^{-3}$	$\geq 10^{-3}, <10^{-1}$	$\geq 10^{-1}, <1$	$\approx 1$
			Nemoguće	Gotovo Nemoguće	Malo vjerojatno		Vjerojatno	Često
			Može se dogoditi ali nije zabilježeno u sličnim procesima	Rijetko se događa u sličnim procesima	Dogodilo se nekoliko puta u sličnim procesima	Dogodilo se u postrojenjima operatera	Može se dogoditi više puta u postrojenjima operatera	Događa se redovno na području postrojenja
Bez ozljeda	Bez štete	Bez posljedica						
Površinske ozljede	Neznatno oštećenje	Neznatne posljedice						
Lakše ozljede	Manji učinak	Male posljedice						
Teže ozljede	Lokalna šteta (unutar područja postrojenja)	Lokalni učinak (unutar područja postrojenja)	<b>4.a, 8.a</b>	<b>6.a, 6.b, 6.d</b>				
Jedan smrtni slučaj	Značajna mat. šteta (unutar i van područja postrojenja)	Značajne posljedice	<b>1.b, 2.b, 3.b</b>					
Više smrtnih slučajeva	Velika materijalna šteta (unutar i van područja postrojenja)	Katastrofalne posljedice	<b>1.a, 2.a, 3.a, 5.</b>					





#### 4.3.14 Analiza posljedica po područje postrojenja TTTR i vanlokacijskih posljedica

##### *Posljedice po područje postrojenja TTTR*

Najgori slučaj na području postrojenja TTTR podrazumijeva kolaps svih spremnika benzina i dizela te nastanak požara. U ovom slučaju, unutar zone domino efekta nalazi se cijeli spremnički prostor operatera kao i pretakalište vagoncisterni i punilište autocisterni, porta, upravna zgrada i trafostanica. U ovom slučaju ugrožen je život svih djelatnika koji bi se u trenutku nesreće našli na Terminalu. Materijalna šteta bila bi velika, došlo bi do nestanka struje (trafostanica bi pretrpjela velika oštećenja uslijed velikog toplinskog zračenja), sustavi za gašenje požara bili bi uništeni te bi došlo do onečišćenja zraka produktima izgaranja naftnih derivata. U ovom slučaju, djelatnici na području postrojenja ne bi bili u mogućnosti reagirati na nesreću te bi bilo nužno aktiviranje Vanjskog plana preko ŽC 112.

Opasnost od domino efekta postoji u slučaju kolapsa spremnika dizela kapaciteta 15 000 m<sup>3</sup> (domino efekt unutar spremničkog prostora, vagon pretakališta te punilišta autocisterni), u slučaju kolapsa spremnika dizela kapaciteta 10 000 m<sup>3</sup> (domino efekt unutar spremničkog prostora te punilišta autocisterni) te u slučaju kolapsa spremnika benzina kapaciteta 2 500 m<sup>3</sup> te nastanka požara i eksplozije (domino efekt na susjedne spremnike).

U svakom od slučajeva koji uključuju kolaps spremnika (benzina/dizela) kao i nesreća na lokacijama punilište autocisterni i vagon pretakališta u kojoj dolazi do oštećenja maksimalnog broja auto odnosno vagon cisterni koje se mogu puniti, zone utjecaja prelaze granice područja postrojenja i u većoj ili manjoj mjeri ugrožavaju objekte u okruženju.

##### *Van lokacijske posljedice*

- Od sjevera prema jugoistoku, uz ogradu TTTR prolazi željeznička pruga Knin-Zadar. Uslijed eksplozije para benzina i zapaljenja dizela može doći do oštećenja pruge na dijelu koji se nalazi unutar zone utjecaja (pruga se nalazi u usjeku dubokom oko 5 m). Nastala bi velika materijalna šteta na pruži i došlo bi do prekida prometa na duže vrijeme.
- Sjeveroistočno od područja postrojenja TTTR nalaze se objekti tvrtke Sojara. U uvjetima najgoreg mogućeg slučaja, zona domino efekta ne obuhvaća dijelove postrojenja tvrtke Sojara. Na ovim objektima ne očekuju se materijalne štete budući da se nalaze unutar zone u kojoj se očekuju materijalne štete kao ni negativne posljedice po ljude i okoliš.
- Istočno od područja postrojenja nalazi se tvrtka Polikem. Unutar zone domino efekta nalazi se jedan objekt ali ne i spremnici opasnih tvari. Uslijed toplinskog udara (kolaps spremnika dizela i nastanak požara) moguće su ozljede zaposlenika koji bi se trebali skloniti na sigurno područje te onečišćenje zraka dimom, ugljikovim monoksidom, ugljikovim dioksidom i ostalim štetnim produktima izgaranja naftnih derivata.
- Jugoistočno od područja postrojenja nalaze se spremnici zapaljivih tekućina tvrtke Kepol d.o.o. U slučaju kolapsa spremnika dizela R-4 kako za zaposlenike tako i za imovinu. Prilikom kolapsa spremnika geleri i veći leteći predmeti mogli bi oštetiti najbliže spremnike što bi dovelo do ispuštanja opasnih tvari. U slučaju da se u nekom od spremnika koji se nalaze u zoni domino efekta skladišti vrlo lako zapaljiva tekućina (npr motorni benzin) to može izazvati nastanak najgoreg mogućeg slučaja na tvrtku Kepol d.o.o. Materijalna šteta u tom slučaju bila bi jako velika: uništena većina spremnika i sadržaj u njima, uništeni objekti na toj lokaciji kao i pretakališta zapaljivih tekućina.



- U smjeru jugozapada nalaze se objekti i skladišta na otvorenom prostoru Luke Zadar (uključujući skladište tvrtke CROSCO. Osobe koje se zateknu na tom prostoru moraju se žurno udaljiti na sigurno područje zbog mogućeg zadobivanja ozljeda (opekline, problemi s disanjem) uslijed velikog toplinskog zračenja i štetnih produkata sagorijevanja.
- Zapadno od područja postrojenja nalaze se objekti Luke Zadar i gat za prekrcaj tereta s brodova. Na ovom području ne očekuje se materijalna šteta ali je potrebno da se ljudi sklone na sigurno područje zbog mogućeg zagađenja zraka.

#### 4.4 Opis tehničkih parametara i opreme korištene pri osiguranju postrojenja

Sustavi zaštite na području postrojenja Terminal i trgovina tekućom robom operatera Tankerkomerc d.d. navedeni su i opisani u poglavlju 5. ovog Izvešća.



## 5 Mjere zaštite i interventne mjere za ograničavanje posljedica nesreće

Sukladno zahtjevima članka 7. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, operater je poduzeo sljedeće mjere kako bi osigurao da nesreće budu spriječene unutar područja postrojenja, da bude spriječen utjecaj domino efekta unutar postrojenja, i da nesreće nastale izvan postrojenja ne mogu djelovati na postrojenje na način da ugroze njegovu sigurnost:

- postrojenje je opremljeno odgovarajućim znakovima upozorenja i sigurnosnom opremom;
- zaštićena je sigurnost relevantnih dijelova postrojenja od mogućnosti djelovanja i uplitanja neovlaštenih osoba;
- osigurana je dovoljna udaljenost među spremnicima opasnih tvari sukladno Pravilniku o zapaljivim tekućinama (NN 54/99);
- Planom zaštite od požara i tehnoloških eksplozija te Planom evakuacije i spašavanja uredio način postupanja vatrogasnih postrojbi i drugih sudionika u akciji gašenja požara i evakuaciji i spašavanju ugroženih osoba i imovine.

Kako bi se nesreće svele na minimalni rizik provode se sljedeće mjere:

- svi djelatnici koji rade s opasnim tvarima osposobljeni su za rad na siguran način;
- svi djelatnici pridržavaju se uputa za rukovanje i skladištenje;
- imenovana je jedna odgovorna osoba za rad s opasnim kemikalijama sukladno Zakonu o kemikalijama i Pravilniku o uvjetima za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja opasnih kemikalija (NN 99/13, 157/13, 122/14);
- svi djelatnici osposobljeni su za početno gašenje požara;
- opasnim tvarima rukuju samo djelatnici osposobljeni za rukovanje opasnim tvarima sukladno Zakonu o kemikalijama (NN 18/13), Pravilniku o uvjetima za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja opasnih kemikalija ( NN99/13, 157/13, 122/14) i Pravilniku o uvjetima i načinu stjecanja te provjere znanja o zaštiti od opasnih kemikalija (NN 99/13);
- 6 djelatnika osposobljena su za pružanje prve pomoći;
- 5 djelatnika osposobljeno je za rad s opasnim teretima;
- 5 djelatnika osposobljeno je za rukovanje uređajima za skladištenje i preradu lakozapaljivih tekućina i plinova (brevet na zahtjev Lučke kapetanije 2016. godine za voditelje smjena i tehničkog voditelja)
- 2 djelatnika osposobljena su za prijevoz opasnih tvari;
- 27 djelatnika osposobljeno za rad s opasnim kemikalijama;
- imenovan je jedan stručnjak zaštite na radu;
- imenovan je jedan stručnjak zaštite od požara;
- redovito se kontrolira ispravnost spremnika i pretakališta zapaljivih tekućina;
- ugrađen je sustav za brzi prekid operacije prekraja zapaljivih tekućina (blokadni ventili);
- uređaji i hidranti za gašenje požara održavaju se u ispravnom stanju;



- ispituju se i mjere uzemljenja u propisanim rokovima;
- osiguran je slobodan pristup za vatrogasna vozila;
- redovito se održavaju vježbe;
- postavljane su oznake zabrana i upozorenja;
- pridržava se odredbi iz Plana zaštite od požara i Pravilnika o zaštiti na radu.

#### Osobna zaštitna oprema korištena sukladno Pravilniku o osobnim zaštitnim sredstvima

- Industrijska zaštitna kaciga HRN EN 397:2001,
- Rukavice za zaštitu ruku od utjecaja vlage i agresivnih tvari HRN EN 374
- Zaštitne antistatik cipele visoke ili niske s gumenim đonom i kapicom HRN EN ISO 20345:2004,
- Zaštitni radni kombinezon ili odijelo HRN EN 340:2004
- Zaštitna radna jakna – zimska HRN EN 342:2005
- Električarska izolacijska obuća HRN EN 50321:2008
- Zaštitne naočale ili vizir (HRN EN 166)
- Zaštitna maska za cijelo lice (HRN EN 136/AC:2006)
- Samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137).

## 5.1 Opis opreme u postrojenju korištene za ograničavanje posljedica velikih nesreća na ljudsko zdravlje i okoliš

### *Spremnički prostor*

Opasne tvari na području postrojenja TTTR skladište se u 12 čeličnih spremnika ukupnog kapaciteta 60 000 m<sup>3</sup>. Spremnici su nadzemni cilindrični s fiksnim (R1, R2, R9, R10, R11, R12) i plivajućim krovom (R3 – R8). Spremnici su izgrađeni na betonskoj podlozi i smješteni u armirano betonske tankvane koje mogu primiti cjelokupni sadržaj spremnika.

Cilindrični spremnici izrađeni su od čeličnog lima debljine 8 – 17 mm. Dio spremnika izveden je s plivajućim krovom a dio s čvrstim. Spremnici s plivajućim krovom izvedeni su s razmakom do plašta 204 mm u koji se po obodu montira brtveni prsten. Gornja ploha plivajućeg krova ima pad prema centru od 1,6 % što omogućuje odvodnju, dok donja ploha ima uspon prema centru od 0,55% što omogućuje prikupljanje para. Krov je pregradama podijeljen u veći broj nepovezanih komora čime je onemogućeno potapanje krova u slučaju probijanja pojedine komore.

Spremnici imaju mogućnost grijanja medija. Spremnik ima sve propisane zaštitne uređaje (odušci i sl.).

Svi su spremnici preko crpne stanice spojeni s vagon pretakalištem, punilištem autocisterni i gatom. Moguća je i međusobna komunikacija između spremnika, ali je sustav cjevovoda izveden na taj način da se razne vrste tereta smještaju u svaki spremnik posebno, bez mogućnosti miješanja roba.





## Vatrogasna pumpaona

Vatrogasna pumpaona sastoji se od dvije centrifugalne pumpe pogonjene dizel motorima.

Jedna pumpa namijenjena je za rad dok je druga rezervna ili obje rade istovremeno. Uz njih je ugrađena pumpa za održavanje tlaka u cjevovodu. Uključivanje motora u rad izvedeno je daljinski ili u samoj pumpaoni. U slučaju neispravnog rada (neuspjeli start, niski tlak ulja u sustavu za podmazivanje, visoka temperatura rashladne vode) automatski se prenosi signal relejem u prostoriju dežurnih.

Centrifugalne pumpe crpe vodu iz mora pomoću usisnih cijevi. Usisne cijevi uronjene su u more na dubinu od 3 m. Na početku usisnih cijevi nalaze se usisne korpe (nepovratni ventili). Usisni cjevovod stalno je zaliven vodom s pumpnim agregatom za održavanje tlaka koji dobavlja vodu za nadopunu usisnih cjevovoda te iz tog razloga centrifugalne pumpe nisu opremljene vakuum uređajima. Usisni cjevovod i centrifugalne pumpe izvedene su i projektirane na bazi rada s morskom vodom.

## Sustavi za dojavu i gašenje požara

### Uređaji za dojavu požara

Na području postrojenja TTTR izveden je sustav za dojavu požara s ručnim javljačima požara.

Vatrodjavna centrala smještena je u prizemlju upravne zgrade te daje zvučni i svjetlosni signal dojave požara prema grupi/zoni javljača požara. Napajanje centrale vrši se iz električne mreže a kao rezervno napajanje koristi akumulatorsku bateriju. Javljači požara su ručni u Ex izvedbi (osim u upravnoj zgradi i portirnici), a smješteni su prema slijedećem rasporedu:

- Upravna zgrada – 3 kom,
- Prostor spremnika – 2 kom,
- Manipulativna pumpaona – 1 kom,
- Punilište autocisterni – 3 kom,
- Mostna vaga – 1 kom,
- Pretakalište vagon cisterni – 1 kom,
- Vatrogasna pumpaonica – 1 kom,
- Portirnica – 1 kom,
- Trafostanica – 1 kom,
- Kotlovnica – 1 kom.

Pregledavaju se jednom u godinu dana.

### Uređaji za gašenje požara

- Stabilni uređaj za gašenje požara spremnika pjenom

Stabilni uređaj za gašenje sastoji se od cjevovoda za dovod vode, glavnog i razdjelnog ventila, proporcionatora i zračnih komora. Izvor pjenila je vatrogasno vozilo s ukupno 4 000 l pjenila kojim upravlja JVP Zadar.

Sustav gašenja provjerava se tjednim pregledima a jednom mjesečno se provodi vježba na gatu za tekuće terete kako bi se provjerila ispravnost sustava za gašenje.

- Stabilni ručni drencher uređaj za hlađenje spremnika vodom



Sustav za hlađenje plašta spremnika izveden je na svim spremnicima s mlaznicama s raspršenim mlazom. Priključci na vanjsku hidrantsku mrežu izvedeni su preko zasuna koji se nalaze ispod proporcionatora. Predviđeno vrijeme hlađenja iznosi 2 sata. Sustav je ispravan i funkcionalan.

### **Sustav telefonskih i radio veza**

- Vanjska telefonska linija za brojeve 193, 192, 194 i 112.
- Vanjski telefonski brojevi: telefonska centrala, direktor, JVP Zadar
- Radio veza: interna radio veza osigurana je prijenosnim radio uređajima i radiostanicama.

### **Ex instalacije**

Na području postrojenja određene su zone opasnosti koje su na propisan način i označene. Od strane Agencije za prostore ugrožene eksplozivnom atmosferom napravljen Ex dokument (br. 16/11/155, 14.12.2017.).

### **Vanjska i unutarnja hidrantska mreža**

Vanjska hidrantska mreža sastoji se od razvodnog cjevovoda (trase) NO 200 s vanjskim nadzemnim hidrantima NO 100 i zasunskim oknima.

U zasunskim oknima ugrađeni su na cjevovod hidrantske mreže zasuni i ventili kojima su pojedini dijelovi cjevovoda hidrantske protupožarne mreže isključuju od napajanja vodom u slučaju servisa, zamjene armature ili popravka. U zasunskim oknima u neposrednoj blizini objekta su ugrađeni i ventili za distribuciju vode iz vanjske hidrantske protupožarne mreže u cjevovode unutarnjih hidrantskih mreža instaliranih u objektima.

Trasa cjevovoda vanjske hidrantske protupožarne mreže je na cca 1,2 m (gornja linija cjevovoda - sigurnost od zamrzavanja).

Oko prostora spremnika nalazi se 21 nadzemni hidrant dok se 3 nalaze kod pretakališta vagon cisterni.

Unutarnja hidrantska mreža izvedena je samo u prostoru Upravne zgrade. Ukupno su izvedena 3 zidna hidranta.

### **Vatrogasni aparati**

Broj potrebnih jediničnih vatrogasnih aparata određuje se prema iznosu požarnog opterećenja i površine građevine, a prema tablici pravilnika o vatrogasnim aparatima.

Popis prijenosnih aparata za gašenje požara na području postrojenja TTTR nalazi se u sljedećoj tablici:

**Tablica 41. Pregled prijenosnih vatrogasnih aparata na području postrojenja TTTR**

Naziv građevine	Trenutni broj i vrsta vatrogasnih aparata					
	S-6	S-9	S-50	S-100	CO <sub>2</sub> 5	CO <sub>2</sub> 10



Manipulativna pumpaona		4				
Porta		1				
Vagon pretakalište		8	2			
Separator			2			
Punilište autocisterni		6	2			
Vatrogasna pumpaona		1				
Trafostanica					1	
Dizel agregat		1				
Upravna zgrada		1 +1				

Vatrogasni aparati za početno gašenje redovno su održavani i servisirani od strane ovlaštenog servisa.

Vodi se propisana evidencija o redovnim, kontrolnim i periodičkim pregledima iz kojih je vidljivo da su svi vatrogasni aparati servisirani i pregledani.

## 5.2 Organizacija uzbunjivanja i intervencije

Opasnost po zdravlje i život ljudi, imovine i okoliša dijele se prema stupnjevima ugroženosti:

I. STUPANJ UGROŽENOSTI	kada je iznenadni događaj unutar granica jednog dijela postrojenja te je djelovanjem aktivnosti procesnog osoblja, onemogućeno lokalno širenje i utjecaj izvan granica tog tehnološkog djela postrojenja.
II. STUPANJ UGROŽENOSTI	kada unatoč aktivnostima procesnog osoblja, nije moguće spriječiti lokalno širenje i utjecaj izvan granica dijela tehnološkog objekta u kojem je incident nastao, ali opasnost ostaje unutar tehnološkog dijela postrojenja
III. STUPANJ UGROŽENOSTI	kada su razmjeri iznenadnog događaja takvi da prijete širenjem izvan granica postrojenja

**Kod I. stupnja ugroženosti** evakuira se lokalni prostor i radnici u neposrednoj blizini, a ostali se informiraju o događaju, pripremaju za evakuaciju ali čekaju daljnje informacije o postupanju. Ovisno o procjeni i obimu iznenadnog događaja spašava se i vrijedna imovina.

**Kod II stupnja ugroženosti** evakuira se ugroženi prostor i isključuje se iz rada kompletno postrojenje, a ostali radnici se informiraju o događaju i pripremaju za evakuaciju. Spašava se vrijedna imovina, zavisno o mogućnostima, ostali prostori se osiguravaju od mogućeg širenja incidenta.



**Kod III stupnja ugroženosti** HITNO se evakuiraju svi radnici iz ugroženih objekta, informira se okolno stanovništvo i prema mogućnostima se provodi priprema za evakuacija istih. Prema mogućnostima spašava se i vrijedna imovina.

### *Tijek komunikacije unutar TTTR*

U slučaju pojave početnog požara ili ako prijete neposredna opasnost za izbijanje požara svaki djelatnik na području postrojenja dužan je ukloniti opasnost ili ugasiti požar mobilnim vatrogasnim aparatima, vanjskom ili unutarnjom hidrantskom mrežom ukoliko to može učiniti bez opasnosti za sebe ili druge osobe.

Djelatnik koji je uočio požar dužan je o tome odmah obavijestiti šefa smjene i dežurnog u vatrodnoj centrali koji će aktivirati sirenu za uzbunjivanje. Šef smjene, koji utvrđuje stanje na lokaciji, pruža stručnu pomoć djelatnicima na području postrojenja te o iznenadnom događaju obavještava Direktora TTTR. Sirena za javno uzbunjivanje služi za uzbunjivanje stanovništva u okruženju područja postrojenja i uvezana je u jedinstveni sustav uzbunjivanja RH u cjelini (uspostavljeno je daljinsko upravljanje i nadzor iz ŽC 112). Nakon što dođe do dojavljivanja požara u vatrodnoj centrali (preko ručnih dojavljivača požara ili dojavom dežurnom u vatrodnoj centrali), centrala automatski zove JVP Zadar koja obavijest prosljeđuje Ispostavi Gaženica udaljenoj 500 m od TTTR.

Osposobljeni djelatnici na lokaciji pristupaju gašenju požara na području postrojenja TTTR. Uključenje vatrogasnih pumpi obavlja se ručno na licu mjesta. Vatrogasnu intervenciju vode profesionalni vatrogasci na lokaciji (članovi JVP Zadar, Ispostava Gaženica). Sa svim događajima i akcijama na lokaciji upoznat je Direktor TTTR.

Ako su osposobljeni djelatnici na lokaciji uspjeli ugasiti požar raspoloživim sredstvima i opremom za gašenje, o akciji gašenja obavještavaju Direktora TTTR koji o događaju izvještava nadležne u tvrtki (Generalni direktor) i ŽC 112 te događaj upisuje u knjigu evidencije.

Kada Direktor TTTR ili po ovlaštenju direktora službujući Šef smjene (temeljem informacija dobivenih od voditelja intervencije – profesionalni vatrogasci) procjeni da opasnost prelazi mogućnosti snaga na području postrojenja, uzbunjuje ŽC 112 Zadar radi aktiviranja vanjskih snaga sustava civilne zaštite.

Direktor TTTR ili po ovlaštenju direktora službujući Šef smjene uzbunjuje ŽC 112 Zadar sukladno **Odluci o prijemu priopćenja prema ŽC 112 Zadar** i daje kratki opis i karakter nastalog požara te traži intervenciju interventnih službi preko ŽC 112 Zadar. Sukladno Odluci o prijemu priopćenja prema ŽC 112 Zadar, ŽC 112 Zadar po potrebi može uzbuniti i zaštitar vanjske zaštitarske službe (na lokaciji porte prisutan je djelatnik od 0 – 24 h).

Direktor TTTR s obzirom na situaciju na terenu obavještava javnost. Vanjske snage sustava civilne zaštite, JLS kao i tijelo za primjenu Vanjskog plana izvještavaju se putem ŽC 112.

Direktor TTTR odgovoran je također za aktiviranje vanjskih snaga za sanaciju kako bi pristupili sanaciji posljedica nastalog događaja.

Nakon sanacije pristupa se analizi i otkrivanju uzroka nastalog događaja i sastavlja se konačno izvješće o nesreći.

TTTR ima direktne telefonske linije kojima može ostvariti internu komunikaciju kao i pozivanje svih vanjskih hitnih službi.





U slučaju iznenadnog događaja na području gata za prekrcaj tekućih tereta na području Luke Gaženica, o istom obavještava Lučku upravu Zadar.

U Prilogu 1 ovog dokumenta nalazi se *Shema komunikacije u slučaju iznenadnog događaja*.

U Prilogu 2 ovog dokumenta nalazi se *Očevidnik o nastalom iznenadnom događaju*.

### **Način komunikacije s vanjskim snagama**

Kada se procjeni da operater vlastitim snagama zbog opsega nastalog događaja nije u mogućnosti u cijelosti, na vrijeme ili iz drugih razloga provesti akciju evakuacije ili spašavanja, odmah zatražiti pomoć vanjskih ugovorenih kapaciteta vatrogastva (JVP Zadar) te žurnih službi – putem ŽC 112 Zadar (timovi HMS, policija i dr.) te daljnji tijek vođenja akcije koordinirati s odgovornim osobama ovih službi, pri čemu ih obvezno izvještava o svim do tada poduzetim mjerama, provedenim radnjama i uočenim opasnostima.

Operater ima izrađenu Odluku o prijemu priopćenja prema ŽC 112 Zadar.

Uloge osposobljenih djelatnika:

- osigurati brzu i učinkovitu evakuaciju i spašavanje, prema svojim ovlastima i odgovornostima.
- sustavom komunikacije obavijestiti odgovorne osobe i institucije,
- koristiti propisanu zaštitnu odjeću i opremu prilikom intervencije,
- učiniti sve radnje kako bi se posljedice nesreće svele na najmanju moguću mjeru,
- spriječiti prilaz mjestu nesreće osobama koje ne sudjeluju u intervenciji,
- isključiti sve moguće izvore zapaljenja,
- spašavati ljude,
- ozlijeđenim osobama pružiti prvu pomoć,
- nakon sprječavanja širenja te uklanjanja uzroka pristupiti postupku sanacije.

Shema komunikacije u slučaju iznenadnog događaja (na razini operatera i komunikacija s vanjskim snagama) dana je u Prilogu 1.

### **Rano obavješćivanje i uzbunjivanje lokalne zajednice**

Tijekom ovladavanja krizom i kod sanacije posljedica u području i van perimetra postrojenja, stručni radnici operatera pružati će stručnu pomoć interventnim ekipama u provođenju mjera zaštite i spašavanja, a posebno čelnicima lokalne samouprave, za sadržaje za koje su oni mjerodavni u jedinstvenom sustavu civilne zaštite.

Sukladno članku 129. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15) operater je dužan bez odgađanja obavijestiti Ministarstvo zaštite okoliša i Državnu upravu za zaštitu i spašavanje o trenutku pojave velike nesreće te dostaviti informacije o:

- uzrocima odnosno uvjetima zbog kojih je nastala velika nesreća,
- opasnim tvarima prisutnim za vrijeme i nakon velike nesreće,
- procjeni posljedica uzrokovanih velikom nesrećom za ljudsko zdravlje i život, materijalna dobra i okoliš,



- poduzetim interventnim mjerama, odnosno dodatnim aktivnostima.

Isto tako, operater je dužan obavijestiti navedena tijela i o aktivnostima i mjerama poduzetim za ublažavanje srednjoročnih i dugoročnih posljedica velike nesreće te o aktivnostima i mjerama za sprječavanje mogućeg ponavljanja nesreća.

Informiranje javnosti dogovoriti će Direktor TTTR.

Aktiviranje čelnika lokalne samouprave (a oni svojih Stožera civilne zaštite na područjima gdje su osnovani sukladno Zakonu o sustavu civilne zaštite (NN 82/15) vrši ŽC 112 Zadar, sukladno procjeni razvoja situacije i intenziteta ugroza iznenadnih događanja kod operatera, ali će isto izvršiti i operater neposredno (kod procijenjenog III. Stupnja ugroženosti).

## 5.3 Opis vanjskih i unutrašnjih raspoloživih resursa

### *Vlastite snage područja postrojenja*

Popis odgovornih osoba nalazi se u Prilogu 2.

- Profesionalni vatrogasci

Rješenjem MUP-a Policijske uprave Zadarske Tankerkomerc d.d. – TTTR u Gaženici razvrstan je u I-h kategoriju ugroženosti od požara. Na području postrojenja TTTR nije formirana služba zaštite od požara. Poslove preventivne zaštite od požara i unutarnji nadzor nad provođenjem propisanih mjera zaštite od požara obavlja jedan referent zaštite od požara na nivou operatera Tankerkomerc d.d.

Operativne poslove zaštite od požara koji uključuju intervencije gašenja požara, intervencije kojima se otklanjaju opasna stanja koja mogu prouzročiti požar/eksploziju, tehničke intervencije te intervencije vezane za spašavanje ljude i imovine iz prostora ugroženih požarom/eksplozijom obavlja temeljem Ugovora s JVP Zadar – Ispostava Gaženica (26. lipnja 2018. godine.).

Udaljenost do JVP Zadar, Ispostava Gaženica iznosi oko 500 m od područja postrojenja TTTR.

- Procesno osoblje

Svi djelatnici osposobljeni su za početno gašenje požara i rad na siguran način.

Uloge djelatnika:

- bezopasno zaustavljanje rada postrojenja,
- isključiti sve moguće izvore zapaljenja,
- početno gašenje požara,
- sustavom komunikacije obavijestiti odgovorne osobe i institucije,
- koristiti propisanu zaštitnu odjeću i opremu prilikom intervencije,
- spriječiti prilaz mjestu nesreće osobama koje ne sudjeluju u intervenciji,
- spašavati ljude,
- ozlijeđenim osobama pružiti prvu pomoć,
- nakon sprječavanja širenja te uklanjanja uzroka pristupiti postupku sanacije.



- Zaštitari

Na području postrojenja TTTR uvijek su prisutna dva zaštitara u noćnoj smjeni te cijeli dan praznikom i nedjeljom.

### **Sigurnosna oprema i sredstva**

Oprema i sredstva za zaštitu od požara navedena su u poglavlju 5.1. *Opis opreme u postrojenju korištene za ograničavanje posljedica velikih nesreća na ljudsko zdravlje i okoliš.*

### **Vanjske snage**

U slučaju velike nesreće na području postrojenja TTTR biti će potrebno angažirati vanjske snage:

- Državna uprava za zaštitu i spašavanje, Područni ured Zadar,
- Dom zdravlja Zadarske županije,
- Zavod za hitnu medicinu Zadarske županije,
- II Policijska postaja Zadar,
- Ministarstvo poljoprivrede – Uprava gospodarenja vodama,
- Ministarstvo zaštite okoliša i prirode – Uprava za inspekcijske poslove,
- Hrvatski zavod za toksikologiju i antidoping,
- specijalizirane tvrtke (CIAN d.o.o.).

Navedene snage uključuju se sukladno Vanjskom planu Zadarske županije u slučaju velike nesreće koja ima ozbiljne posljedice po okoliš, zdravlje ljudi i materijalna dobra te moguće van-lokacijske posljedice koje se ne mogu riješiti vlastitim osobljem i sredstvima.

## **5.4 Mjere važne za ograničavanje učinka velike nesreće**

### **Tehničke mjere**

- Spremnici

Spremnici su smješteni unutar tankvana koje mogu, u slučaju izlivanja, primiti cjelokupan sadržaj spremnika. Izvedene su polustabilne instalacije za hlađenje i gašenje spremnika, te drugi zaštitni uređaji i instalacije koje služe za sprječavanje nastajanja i širenja požara i eksplozija.

- Unutarnji putovi i prometnice

Pristup do lokacije područja postrojenja za vatrogasna vozila osiguran je iz pravca Gaženičke ceste. Ulaz za vatrogasna vozila omogućen je kroz glavni kolni ulaz širine veće od 5 m, a dalje se interna prometnica račva lijevo i desno. Vatrogasni pristupi unutar područja postrojenja zadovoljavaju zahtjeve Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94, 55/94 i 142/03).



#### - Građevine

Građevine na lokaciji izgrađene su od negorivih materijala i to od armiranog betona, opeke te dijelom od čelične nosive konstrukcije. Pri projektiranju se vodilo se računa o svim detaljima u smislu zaštite od požara, zaštite na radu i zaštite okoliša prema tada važećim propisima.

#### - Instalacije

Instalacije (instalacije za gašenje i hlađenje spremnika, elektro, gromobranske, strojarske) se redovito periodički pregledavaju od strane ovlaštene tvrtke. Sve instalacije imaju važeća Uvjerjenja na jednu, dvije ili pet godina, sukladno propisima.

#### - Kontrola ulaza i izlaza iz područja postrojenja

Kontrola se provodi na nekoliko načina:

- fizička zaštita (ograda) oko cijelog postrojenja,
- implementirani video nadzor za sigurnosne svrhe (ukupno 21 kamera: 15 na samom terminalu, 3 na gatu i 3 na autopunilištu)
- zaštitari (dva zaštitara u noćnoj smjeni i cijeli dan praznikom i nedjeljom).

### **Netehničke mjere**

- Primjena pozitivnih zakonskih propisa;
- Svi djelatnici i kooperanti upoznati su s mjerama sigurnosti na području postrojenja te su uvježbani za postupanje po Planu evakuacije i spašavanja;
- Djelatnici i kooperanti se osposobljavaju za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara i spašavanje ljudi i imovine i rad na siguran način;
- Svi djelatnici na području postrojenja osposobljeni su za početno gašenje požara, 6 djelatnika osposobljena su za pružanje prve pomoći, 5 djelatnika osposobljeno je za rad s opasnim teretima, 5 djelatnika osposobljeno je za rukovanje uređajima za skladištenje i preradu lakozapaljivih tekućina i plinova i 2 djelatnika osposobljena su za prijevoz opasnih tvari.
- Osigurana su 3 mjesta za dekontaminaciju (upravna zgrada, gat, vagon punilište) koja su opremljena s tušem, tekućim sapunom, uputama za pružanje prve pomoći i dekontaminaciju.
- Na području postrojenja radi 1 stručnjak za zaštitu na radu.
- Djelatnici su upoznati s mjerama za sprečavanje nastanka i širenja požara te postupcima za gašenje na njihovim radnim mjestima;
- Osigurana je stalna prisutnost djelatnika na području postrojenja (0 – 24);
- Određene su odgovorne osobe za postupanje u slučaju nesreće;
- Djelatnicima je osigurana zaštitna oprema (popis opreme nalazi se u Unutarnjem planu);
- Redovno i periodično se provjeravaju znanja i provode vježbi radnika (najmanje jednom godišnje o čemu postoje zapisi);
- Primjenjuju se sigurni radni postupci (na području postrojenja su postavljene oznake upozorenja i obavijesti, spremnici opasnih tvari nalaze se na pravilnoj udaljenosti jedan





od drugog, opasnim tvarima rukuju samo djelatnici osposobljeni za rukovanje opasnim tvarima, spremnici se redovito pregledavaju (korozija, ispravnost ventila i sl.), osigurava se lokacija za vrijeme pretakanja opasnih tvari..).

- Prostori u kojima se mogu pojaviti opasnosti za zdravlje, obilježeni su upozorenjima za zdravlje – piktogramima.

### **Postupanje u slučaju nesreće**

#### U slučaju rušenja građevina potrebno je:

- Isključiti struju, vodu, plin i zatvoriti kanalizacijske i tehničke vodove.
- Utvrditi kritična mjesta kojima je potrebno obratiti posebno pažnju.
- Utvrditi mjesta odakle se javljaju zatrpani i ozlijeđeni.
- Utvrditi dijelove zgrade koji bi se u toku spašavanja mogli srušiti, te poduzetu mjere da se otkloni opasnost od rušenja.
- Oslobađanje zatrpanih obavlja se krajnje pažljivo, posebno kada se dopre u njihovu neposrednu blizinu.
- Ozlijeđene se iznosi uz sve mjere opreza, kako se ozlijede ne bi pogoršale.
- Spašavanje, odnosno rušenje, vađenje, puzanje s ozlijeđenim zaposlenicima, može obavljati samo osoba koja je za to osposobljena.

#### U slučaju istjecanja naftnih derivata i/ili pojave požara potrebno je učiniti sljedeće:

- Odmah usporedno s radnjama spašavanja zaposlenika, vatrogasci pristupaju gašenju požara.
- Poduzeti mjere osobne zaštite (udaljiti se, što je moguće više, od mjesta nastanka požara, u slučaju da dođe do otvaranja sigurnosnih ventila spremnika, pri gašenju, upotrijebiti sredstva za osobnu zaštitu).
- U slučaju požara na prostoru spremnika obaviti zatvaranje svih zasuna koji se nalaze na dolaznom cjevovodu da se spriječi dotok novih zapaljivih tvari.
- U slučaju manjeg ispuštanja potrebno je provesti pretakanje u neoštećeni spremnik / cisternu.
- Razlivenu opasnu tvar prekriti nezapaljivim apsorpcijskim materijalom, pijeskom, specijalnom piljevinom i odložiti u spremnike za odlaganje opasnog otpada.
- Ako nije moguće spriječiti istjecanje treba pustiti da se spremnik isprazni u tankvanu.
- Spriječiti ulaz naftnih derivata na mjesta gdje bi njihovo sakupljanje moglo biti opasno (kanalizacija, udubljenja i sl.).
- Pozvati odgovorne osobe, vatrogasce i stručne službe za zbrinjavanje posljedica nesreće.
- Intervenciji pristupiti kad izmjerena koncentracija opasnih para u zraku, na mjestu istjecanja, padne ispod granice eksplozivnosti.



### Postupci i mjere u slučaju eksplozije

- poduzeti mjere osobne zaštite i spriječiti mogućnost nastanka nove eksplozije (ako je došlo do eksplozije spremnika s opasnom tvari ne prilaziti mjestu nesreće dok se ne obavi barem djelomična neutralizacija),
- sklanjanjem u privremeno sigurne prostore, kako bi se zaštitili ljudski životi od razorne moći eksplozija koje su praćene povećanjem tlaka i pojavom praska,
- spriječiti nastanak požara nakon eksplozije.

### ***Informacije koje je operater postrojenja dužan je dati javnosti i medijima temeljem Uredbe o sprječavanju velikih nesreća uključuju opasne tvari***

- naziv tvrtke i adresu postrojenja,
- podatke o osobama koje su zadužene za davanje informacija javnosti,
- informacija o pribavljenom Izvešću o sigurnosti,
- jednostavan i kratak opis aktivnosti postrojenja,
- uobičajeni naziv i osnovne značajke opasnih tvari koje bi mogle izazvati velike nesreće,
- informacije o prirodi opasnosti u postrojenju uz moguće učinke na stanovništvo i okoliš,
- informacije o načinu upozoravanja i daljnjeg obavješćavanja pogođenog stanovništva,
- informacije o radnjama koje bi pogođeno (ugroženo) stanovništvo moralo poduzeti i obrascima ponašanja koje bi trebalo usvojiti u slučaju velike nesreće,
- informacije o povezivanju područja postrojenja s hitnim službama i interventnim postrojbama kako bi se učinci velikih nesreća sveli na najmanju mjeru,
- informaciju da je uputa na Vanjski plan sastavljena, te da se moraju uvažavati sve upute i zahtjevi interventnih postrojbi i hitnih službi,
- informacije gdje se mogu dobiti daljnje relevantne informacije ovisno o uvjetima povjerljivosti.

Naknadne informacije o tijeku nastale situacije članovima lokalne i područne samouprave te medijima dostavlja Direktor TTTR.

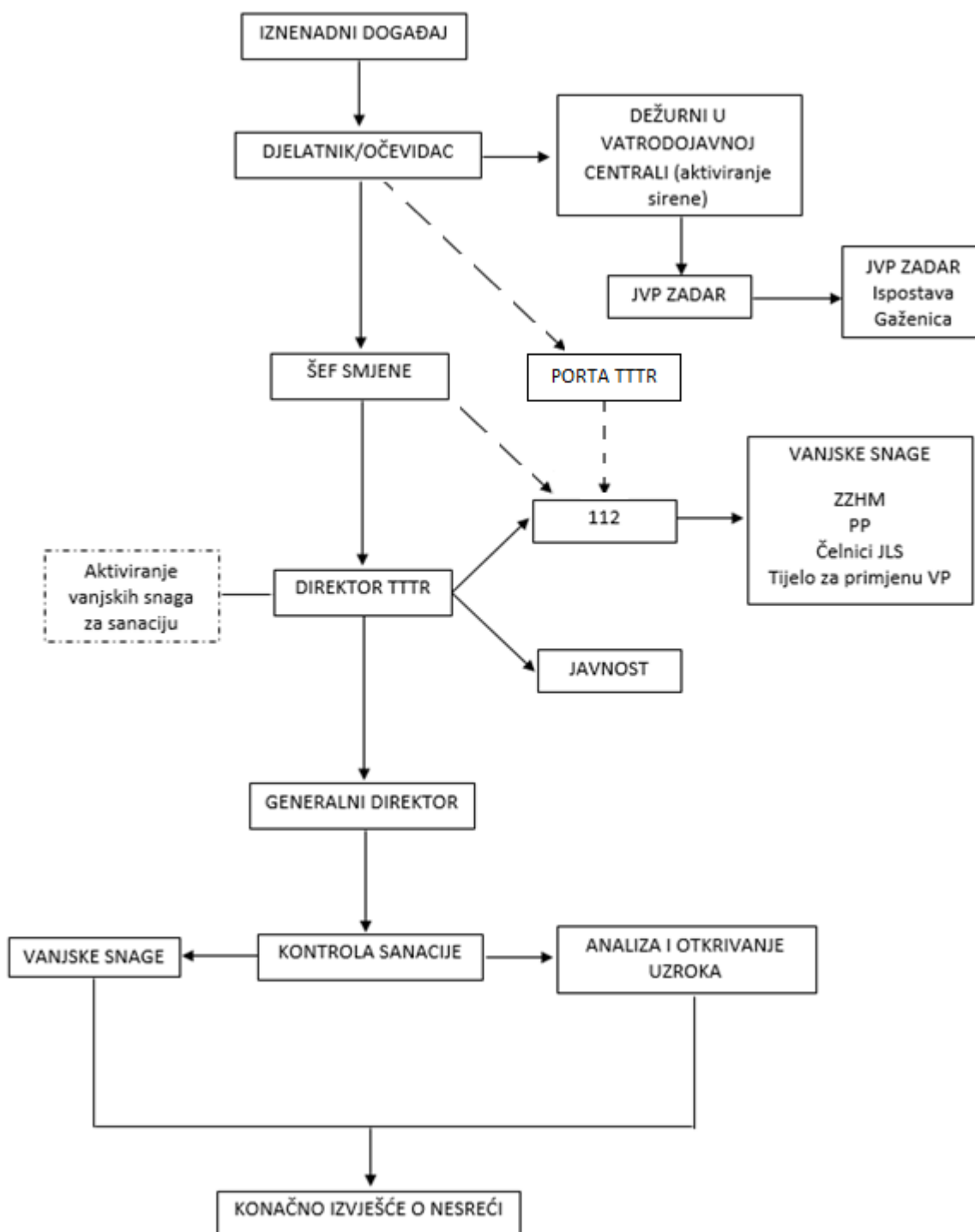
Sukladno članku 26 Uredbe o sprječavanju velikih nesreća operater će gore navedene informacije staviti na raspolaganje javnosti i u elektroničkom obliku te podatke ažurirati najmanje jednom godišnje i u slučaju značajnih promjena odnosno zatvaranja postrojenja.

Ministarstvo zaštite okoliša će na temelju Izvešća o sigurnosti u kojem su identificirana susjedna postrojenja i javni objekti koji bi mogli biti zahvaćeni posljedicama velike nesreće dostaviti redovito i u najprikladnijem obliku obavijest s podacima o mjerama sigurnosti i obveznim mjerama.



## 6 Prilozi

### 6.1 PRILOG 1. Shema komunikacije u slučaju iznenadnog događaja





## 6.2 PRILOG 2. Popis odgovornih osoba

<b>Naziv osobe</b>	<b>Telefon 1</b>	<b>Telefon 2</b>
<b>Odgovorna osoba - Boris Jurić</b>	098/210-904	023/341-411
<b>Voditelj evakuacije – Šef smjene Bobić-Pićić Dragan</b>	091/936-2642	
<b>Voditelj evakuacije - Šef smjene Petešić Sretan</b>	099/462-1316	
<b>Voditelj evakuacije - Šef smjene Lučić Jure</b>	098/934-5235	
<b>Voditelj evakuacije - Šef smjene Mijolović Zoran</b>	099/736-8549	
<b>Zamjenik voditelja – Kotlar Boris</b>		023/341-422
<b>Zamjenik voditelja – Uskok Petar</b>		023/341-422
<b>Zamjenik voditelja – Deković Luka</b>		023/341-422
<b>Zamjenik voditelja – Toman Danijel</b>		023/341-422





## 6.3 PRILOG 3. Očevidnik o nastalom iznenadnom događaju

<b>Ime/naziv fizičke ili pravne osobe koja je dostavila obavijest</b>	
<b>Lokacija akcidentnog događaja</b>	
Adresa:	
Osoba odgovorna za organizaciju djelovanja kod nesreće:	
Telefon:	
Fax:	
e-pošta:	
Gauss-Krügerove koordinate:	
<b>Nastanak nesreće</b>	
Datum i vrijeme nastanka nesreće:	
Datum i vrijeme obavijesti nadležnom tijelu:	
Nastanak nesreće:	
Opis nastanka nesreće:	
Vrijeme trajanja nesreće:	
<b>Vrsta nesreće</b>	
Požar:	
Eksplozija:	
Transport:	
Ostalo:	
Opis:	
<b>Vrsta opasne tvari koja je izazvala nesreću</b>	
Vrsta tvari (naziv):	
Vrlo toksična:	
Toksična:	
Oksidansi:	
Eksplozivna:	
Zapaljiva:	



Lako zapaljiva:	
Vrlo lako zapaljiva:	
Opasna po okoliš:	
Ostalo:	
Opis:	
<b>Mogući uzrok nesreće</b>	
Oprema i/ili uređaji:	
Ljudski faktor:	
Okoliš (prirodna pojava/nepogoda):	
Ostalo:	
Opis:	
<b>Izravne posljedice nesreće</b>	
Smrtni slučaj (broj stradalih):	
Ozljede (broj ozlijeđenih):	
Šteta u okolišu (opis):	
Učinak velike nesreće proširio se izvan granica postrojenja:	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne
Opis:	
<b>Način sanacije</b>	
<b>Troškovi onečišćenja okoliša</b>	