



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI

za područje postrojenja

„Terminal UNP-a Pustodol“ Sv. Križ Začretje



Operator: CRODUX PLIN d.o.o.

Zagreb, rujan2016.

Revizija 4.

Naziv dokumenta:	Izvešće o sigurnosti za područje postrojenje terminal UNP-a Pustodol, Sv. Križ Začretje
Operater:	CRODUX PLIN d.o.o. Savska Opatovina 36 10 000 Zagreb
Područje postrojenja:	„Terminal UNP-a Pustodol“ Pustodol 18 d, 49 223 Sv. Križ Začretje
Redni broj podnošenja zahtjeva:	2
Ovlaštenik:	Kaina d.o.o. Oporovečki omajek 2 10 040 Zagreb Tel. 01/2985860 Fax. 01/2983533 Katarina.knezevic@zg.htnet.hr

Voditelj izrade: *Katarina Knežević*
Mr.sc. Katarina Knežević, prof. biol.

Željko Radalj
Željko Radalj, dipl. ing. fiz.

Stručni tim izrađivača: *Ana Kruljac*
Ana Kruljac, mag. ing. agr.

Marina Bašić Končar
Marina Bašić Končar, dipl. ing. agr.

Direktor:

KAINA d.o.o.
ZAGREB
Katarina Knežević

Zagreb, rujan 2016.

SADRŽAJ

UVOD	4
1. INFORMACIJE O SUSTAVU UPRAVLJANJA I ORGANIZACIJI PODRUČJA POSTROJENJA IZ PERSPEKTIVE SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA	6
1.1. Politika sprječavanja velikih nesreća	6
1.2. Sustav upravljanja sigurnošću	10
1.2.1. Organizacija i osoblje	10
1.2.2. Prepoznavanje i procjena značajnih opasnosti	16
1.2.3. Nadzor rada postrojenja	17
1.2.4. Upravljanje promjenom	18
1.2.5. Planiranje za slučaj opasnosti	18
1.2.6. Praćenje učinkovitosti	18
1.2.7. Revizija i pregled	19
2. OPIS LOKACIJE PODRUČJA POSTROJENJA	20
2.1. Opis lokacije na kojoj se područje postrojenja nalazi i njegovog okoliša	20
2.1.1. Dozvole	23
2.2. Određenje postrojenja i drugih aktivnosti područja postrojenja koja bi mogla predstavljati rizik od velikih nesreća	36
2.3. Identifikacija susjednih postrojenja i područja koja bi mogla biti izvor ili povećati rizik od izbijanja te posljedica velikih nesreća i domino efekta..	39
2.4. Opis područja na kojima bi moglo doći do velike nesreće	40
2.4.1. Prostorno planska dokumentacija	42
2.4.2. Zemljopisni smještaj	50
2.4.3. Meteorološki podaci	50
2.4.4. Prometni sustav	54
2.4.5. Reljef.....	54
2.4.6. Seizmološka obilježja	55
2.4.7. Biološka raznolikost	55
3. TEHNOLOŠKI OPIS POSTROJENJA	58
3.1. Opis glavnih aktivnosti i proizvoda u dijelovima postrojenja bitnih za sigurnost	58
3.2. Opis procesa	65
3.3. Opis opasnih tvari	66
3.3.1. Popis opasnih tvari	66
3.3.2. Fizikalna, kemijska i toksikološka i ekotoksikološka svojstva i nagovještaji neposrednih i odgođenih opasnosti za zdravlje čovjeka i okoliš	67
3.3.3. Fizikalno i kemijsko ponašanje u normalnim uvjetima korištenja te u uvjetima opasnosti od velike nesreće i u slučaju velike nesreće	69
4. UTVRĐIVANJE I ANALIZA RIZIKA OD NESREĆA TE NAČINE SPRJEČAVANJA	70
4.1. Opis mogućih scenarija velikih nesreća i vjerojatnost njihova izbijanja ili	70

uvjeta pod kojim izbijaju	72
4.2. Procjena dosega i ozbiljnosti posljedica ustanovljenih velikih nesreća	72
4.2.1. Najgori mogući slučaj (worst-case) za lokaciju Terminala UNP-a Sveti Križ Začretje - eksplozija ukupne količine UNP-a svih spremnika na lokaciji prve kritične točke, odnosno količine od 2 664,75 t	72
4.2.2. Najgori mogući slučaj (worst-case) za lokaciju spremnika UNP-a - eksplozija jednog spremnika zapremnine 500 m ³ , odnosno količine UNP-a od 233,75 t	76
4.2.3. Alternativni scenarij stvaranje oblaka toksičnog plina i zone opasnosti od požara za lokaciju spremnika UNP-a - istjecanje plina iz jednog spremnika zapremnine 500 m ³ , odnosno količine UNP-a od 233,75 t	83
4.2.4. Alternativni scenarij eksplozije ekspandirajućih para uzavrele kapljevine – BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) na lokaciju spremnika UNP-a - istjecanje plina iz jednog spremnika zapremnine 500 m ³ , odnosno količine UNP-a od 233,75 t	88
4.3. Pregled prošlih nesreća i iznenadnih događaja s istim prisutnim tvarima i procesima.....	101
4.4. Opis tehničkih parametara i opreme korištene pri osiguranju postrojenja.....	101
4.5. Dodatne informacije vezane uz mogućnost izbijanja domino efekta	101
5. MJERE ZAŠTITE I INTERVENTNE MJERE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA NESREĆE	102
5.1. Opis opreme u postrojenju korištene za ograničavanje posljedica velikih nesreća na ljudsko zdravlje i okoliš	104
5.2. Organizacija uzbunjivanja i intervencije	110
5.3. Opis vanjskih i unutrašnjih raspoloživih resursa	113
5.4. Opis tehničkih i netehničkih mjera važnih za ograničavanje učinka velike nesreće	115
6. ZAKLJUČAK	116
7. LITERATURA	120
8. FOTODOKUMENTACIJA	122

UVOD

Predmet ovog Izvješća o sigurnosti je područje postrojenja „Terminal UNP Pustodol“ koje se nalazi na k.č. br. 2158/1 k.o. Pustodol Začretski na području Općine Sv. Križ Začretje u Krapinsko-zagorskoj županiji.

Člankom 121. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ 80/13 i 78/15, u daljnjem tekstu Zakon) operater Crodux plin d.o.o. obvezan je poduzeti preventivne mjere nužne za smanjenje rizika nastanka i sprječavanje nastanka velikih nesreća te mjere za ograničavanje utjecaja velikih nesreća na ljude, materijalna dobra i okoliš. A, prema članku 122. Zakona kada operater u postrojenju utvrdi prisutnost većih količina opasnih tvari obvezan je izraditi Izvješće o sigurnosti. Člankom 34. stavkom 3. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvar („Narodne novine“ broj 44/14 – u daljnjem tekstu Uredba) utvrđeno je da su operateri postojećih postrojenja višeg razreda dužni podnijeti zahtjev za ishodenje suglasnosti na novo Izvješće o sigurnosti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu navedene Uredbe. Područje postrojenja „Terminal UNP Pustodol“ je postojeće postrojenje za koje je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izdalo 27. prosinca 2013. Suglasnost (KLASA: 351-01/12-07/81, URBROJ: 517-06-2-2-12-3).

Na području postrojenja „Terminal UNP Pustodol“ skladišti se 2 664,75 t UNP-a. Prema članku 5. Priloga IA dio 2. točka 18. Uredbe postrojenja u kojima se nalazi 200 t UNP-a i više svrstavaju se u viši razred postrojenja. A, prema članku 15. Uredbe za navedenu količinu operater je u obvezi izraditi Izvješće o sigurnosti. Isto tako operater je prema članku 10. Uredbe obavezan Hrvatskoj agenciji za zaštitu okoliša na obrazcu II. B Uredbe dostaviti obavijest o prisutnosti opasnih tvari u području postrojenja, što je učinjeno 12. rujna 2012., a izmjenjena je u rujnu 2015. godine zbog promjene odgovorne osobe.

Područje postrojenja smješteno je prema prostornom planu Općine Sveti Križ Začretje u zoni gospodarske namjene, između naselja Sveti Križ Začretje na sjeveru i naselja Zabok na jugu. Područje postrojenja nalazi se u dolini vodotoka Krapinica na koti 151 m.n.m. Istočno od postrojenja nalazi se potok Ribnjak povremene vodnosti i bez bujičnih osobina. Zapadno od postrojenja protječe potok Krapinica na udaljenosti od 290 m.

Područje postrojenja se nalazi izvan zaštićenih područja prirode i izvan ekološke mreže.

Prema članku 8. Uredbe operater u slučaju velike nesreće mora procijeniti moguće posljedice za ljude i okoliš glede mogućih učinaka i izračuna veličine područja učinka i to obvezno prema scenariju "najgori mogući slučaj", poduzeti sigurnosne mjere i opremiti postrojenje sigurnosnom opremom kao i tehničke i organizacijske mjere opreza.

Člankom 9. stavkom 1. točkom 6. Uredbe propisano je da ovlaštenik za operatera izrađuje Unutarnji plan, pa je stoga Unutarnji plan za područje postrojenja „Terminal UNP Pustodol“ izradio ovlaštenik i sastavni je dio ovog Izvješća.

Crodux plin d.o.o. izradio je Politiku sprječavanja velikih nesreća temeljem koje je izgradio Sustav upravljanja sigurnošću.

Prema članku 9. stavku 1. točki 8. Uredbe Izvješće o sigurnosti iz rujna 2012. i suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i prirode iz prosinca 2013. Crodux plin d.o.o. je u ožujku 2014. dostavio Krapinsko-zagorskoj županiji. Županija je osnovala stručno povjerenstvo za izradu Vanjskog plana, te ga donijela u travnju 2015. Ovo Izvješće i dobivenu suglasnost operater je dužan dostaviti Županiji radi donošenja odluke o izmjeni i dopuni postojećeg Vanjskog plana.

Na postrojenju „Terminala UNP-a Pustodol“ Sv. Križ Začretje iz vagon-cisterni i rjeđe autocisterni pretače se UNP u spremnike, a iz spremnika pune se boce i autocisterne.

S obzirom na količinu i vrstu opasne tvari te način skladištenja i manipulacije istima, napravljena je analiza rizika (požar/eksplozija) za skladišni prostor, pretakalište autocisterni i vagoncisterni, punionicu boca i skladište boca. Procjena rizika obrađuje dva najgora moguća slučaja kod kojih se pretpostavlja ispuštanje čitave količine ukapljenog naftnog plina iz svih jedanaest spremnika i iz jednog spremnika, te nastanak eksplozije uz prisustvo inicijatora. Krajnja zona utjecaja za prvi scenarij iznosi 3 900 m, a za drugi scenarij iznosi 1 400 m.

Crodux d.o.o. je registriran za dobavu, transport, distribuciju i skladištenje prirodnog plina, te trgovinu na veliko i malo ukapljenim naftnim plinom (UNP), prema registriranom predmetu poslovanja.

Na postrojenju je zaposleno ukupno 51 djelatnik, koji rade u smjenama.

Crodux plin d.o.o. je uspostavio sustav kvalitete ISO 9001.

Izvješće o sigurnosti izradio je ovlaštenik Kaina d.o.o. iz Zagreba, koji posjeduje Rješenje od 22. rujna 2015. (KLASA: UP/I 351-02/15-08/72, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-3) kojim se daje suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša što uključuje izradu Izvješća o sigurnosti i Unutarnjeg plana.

1. INFORMACIJE O SUSTAVU UPRAVLJANJA I ORGANIZACIJI PODRUČJA POSTROJENJA IZ PERSPEKTIVE SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA

1.1. Politika sprječavanja velikih nesreća

Politiku sprječavanja velikih nesreća donijela je osoba ovlaštena za zastupanje 7. travnja 2015. Tekst Politike je objavljen na internetskim stranicama Crodux plin d.o.o. i na oglasnoj ploči upravne zgrade, te je tako dostupan zaposlenicima, kooperantima i javnosti (Slika 1.). Pridržavanje odredbi Politike obvezujuće je za sve zaposlenike Crodux plina d.o.o. i njihove kooperante.

Ažuriranje Politike odvija se prema zakonskim propisima najmanje svakih 5 godina od njenog donošenja, ali i bez odlaganja u slučaju bilo kakve značajne promjene kao što su:

- značajne promjene u proizvodnji i radu,
- značajnijeg povećanja ili smanjenja količine ili značajnijih promjena prirode ili fizikalnog oblika prisutne opasne tvari u odnosu na podatke navedene u obavijesti koju je operater dostavio ranije,
- bilo kakve promjene postupaka u kojima se opasna tvar koristi s obzirom na promjenu naravi ili količine opasnih tvari, koje izmjene bi mogle znatno utjecati na opasnost od velikih nesreća,
- rekonstrukcije područja postrojenja ili postrojenja koja bi mogla uzrokovati značajne posljedice u smislu opasnosti od velike nesreće,
- promjene u dostavljenim informacijama kao što su promjena tvrtke operatera, adrese sjedišta operatera, adrese područja postrojenja ili odgovorne osobe,
- trajnog prestanka rada postrojenja ili područja postrojenja, odnosno stavljanja izvan pogona.



Crodux plin d.o.o.
Savska Opatovina 36, 10000 Zagreb
OIB: 50388109754, MBS 080525050
tel: 01 4590 580 / 1 4590 590
fax: 01 4590 581
Web: www.crodux-plin.hr
e-mail: info@crodux-plin.hr
ZABA: 2360000-1102006504
IBAN: HR5423600001102006504
Swift: ZABHR2X

POLITIKA SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA

Politika sprječavanja velikih nesreća izrađuje se sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koja uključuju opasne tvari („Narodne novine“ 44/14) te je dio sustava upravljanja tvrtke Crodux plin d.o.o. Donošenjem politike sprječavanja velikih nesreća Crodux plin postavlja temelje za provedbu niza sigurnosnih mjera i njihovo kontinuirano poboljšavanje, a koje osiguravaju zaštitu zdravlja zaposlenika, zaštitu materijalnih dobara, zaštitu okoliša, te sprječavanje velikih nesreća. Primarni cilj Politike je osigurati siguran i pouzdan rad postrojenja za prihvata, skladištenje i otpremu UNP-a, te smanjenje rizika od pojave velikih nesreća na najmanju moguću mjeru. Dio se tih nastojanja očituje i kroz izradu različitih dokumenata iz područja sigurnosti za Terminal UNP-a u Sv.Križ Začretju kao što su Izvješća o sigurnosti, Unutarnji planovi, interne procedure i pravilnici koji procjenjuju opasnosti, definiraju postupke za rad, postupke u slučaju nesreće kao i analize scenarija izvanrednih događaja.

Primarni je cilj Politike raslojen na ključna pitanja koja mogu imati značaja na održavanje najviše razine sigurnosti rada postrojenja, a to su:

Organizacija i djelatnici

- Osigurati da su svi zaposlenici ispravno informirani, osposobljeni i obučeni po pitanju zdravlja, sigurnosti, zaštite okoliša i opasnosti od velike nesreće, kako u trenutku primanja u radni odnos tako i tijekom cijelog razdoblja radnog odnosa i boravka u trgovačkom društvu.
- Osigurati razvoj i održavanje vještina, preko predstavnike radnika za sigurnost, uz konstantan nastavak obrazovanja svih djelatnika i izvođača kroz obuke i informiranje.
- Organizirati vlastite ljudske resurse u pogledu individualnih kompetencija sukladno autonomiji odlučivanja.
- Osigurava učinkovitu organizaciju, te osposobljavanje radnika i vanjskih izvođača s ciljem prepoznavanja opasnosti te upoznavanja s obveznim ponašanjem na području Terminala UNP-a, a posebno u slučaju opasnosti, odnosno nastanka velike nesreće.

Prirodni plin / Električna energija
Zagreb, Savska Opatovina 36
tel: 01 4590 580 / plin
tel: 01 5559 060 / energija
fax: 01 4590 581

Ukupljeni naftni plin
Antunovac, Gospodarska zona Antunovac, tel: 031 278 923, fax: 031 278 920
Kukuljanovo, Industrijska zona Kukuljanovo 29, tel: 051 502 906, fax: 051 252 065
Posedarje, Nova Baštica bb, tel: 023 319 706, fax: 023 319 707
Sv. Križ Začretje, Pustodol Začretski 18d, tel: 049 354 310, fax: 049 354 320



Uprava Društva: Ivan Čermak, predsjednik, članovi: Gordana Kronja i Darko Kovačević
Temeljni kapital 43.578.800,00 HRK, Trgovački sud u Zagrebu



CrodUX plin d.o.o.
Savska Opatovina 36, 10000 Zagreb
OIB: 50388109754, MBS 080525050
tel: 01 4590 580 / 1 4590 590
fax: 01 4590 581
Web: www.crodUX-plin.hr
e-mail: info@crodUX-plin.hr
ZABA: 2360000-1102006504
IBAN: HR542360001102006504
Swift: ZABAHR2X

Identifikacija i procjena rizika

- Identificirati opasnosti i procijeniti rizike povezane s aktivnošću svojih poslovnih jedinica, aktivnošću vanjskih izvođača i podizvođača, a u skladu s važećim zakonskim propisima.
- Obavljati analize rizika usmjerene ka identifikaciji, usvajanju i održavanju odgovarajućih sigurnosnih mjera kako bi se spriječile nesreće i smanjile posljedice za radnike i stanovništvo.
- Zaštititi zdravlje svojih zaposlenika osiguravanjem periodičkih sistematskih zdravstvenih pregleda.

Kontrola poslovanja

- Koristiti dobavljače roba i vršitelje usluga koji su unaprijed kvalificirani s obzirom na aspekte zaštite okoliša i sigurnosti, senzibilizirajući iste o održivom korištenju resursa i poboljšavanju njihovih učinaka.
- Omogućiti i primijeniti odgovarajuće mjere kako bi vanjski suradnici i kooperanti koji djeluju za CRODUX PLIN d.o.o. usvojili ponašanja, prakse, postupke u skladu s načelima ove politike te u skladu s lokalnim propisima i postupcima internih procedura.
- Osigurati za svu poslovnu opremu posebno određene planove održavanja, stalnom provedbom i kontinuiranim poboljšavanjem informatiziranog sustava programa održavanja.
- Primijeniti mjere kojima bi se osiguralo da ispuštanja/istjecanja opasnih tvari te požari i/ili eksplozije budu spriječene unutar postrojenja, te da ne mogu imati utjecaja na druge objekte unutar područja Terminala UNP-a.
- Osigurati ugradnju i primjenjuje sigurnosnih sustava sa odgovarajućim upozorenjem, alarmom i djelovanjem kako bi se smanjio rizik od ispuštanja opasnih tvari i eksplozija.
- Osigurati fizičku i tehničku zaštitu postrojenja u kojima su veće količine opasnih tvari od mogućih djelovanja neovlaštenih osoba.
- Nadzirati rad i održavati sigurnosne uređaje i sustave unutar postrojenja.
- Poduzimati potrebne tehničke mjere opreza kako bi se spriječilo nepravilno rukovanje u postrojenju i nepravilno rukovanje opasnim tvarima.
- Provoditi periodične preglede i ispitivanja opreme sukladno propisima, a u cilju utvrđivanja sukladnosti sustava upravljanja sigurnošću.
- Ustrajati u promicanju i razvoju uporabe čistih energija.

Upravljanje promjenama

- Upravljeti sa bilo kakvim promjenama pomoću odgovarajućih tehničkih resursa, financijskih i ljudskih kako bi se umanjili rizici tijekom projektiranja, implementacije, testiranja i rada.

Planiranje postupanja u hitnom slučaju

- Pripremiti planove za hitne slučajeve, sigurnosnu opremu, alarmne sustave, ljudske resurse i njihovu posebnu obuku za provedbu zaštitnih mjera za slučaj pojave hitne situacije.

Prirodni plin / Električna energija
Zagreb, Savska Opatovina 36
tel: 01 4590 580 / plin
tel: 01 5559 060 / energija
fax: 01 4590 581

Ukapljeni naftni plin
Antunovac, Gospodarska zona Antunovac, tel: 031 278 923, fax: 031 278 920
Kukuljanovo, Industrijska zona Kukuljanovo 29, tel: 051 502 906, fax: 051 252 065
Posedarje, Nova Baštica bb, tel: 023 319 706, fax: 023 319 707
Sv. Križ Začređe, Pustodol Začrečki 18d, tel: 049 354 310, fax: 049 354 320



Uprava Društva: Ivan Čermak, predsjednik, članovi: Gordana Kronja i Darko Kovačević
Temeljni kapital 43.576.800,00 HRK, Trgovački sud u Zagrebu



Crodux plin d.o.o.
Savska Opatovina 36, 10000 Zagreb
OIB: 50388109754, MBS 080525050
tel: 01 4590 580 / 1 4590 590
fax: 01 4590 581
Web: www.crodux-plin.hr
e-mail: info@crodux-plin.hr
ZABA: 2360000-1102006504
IBAN: HR5423600001102006504
Swift: ZABAHR2X

Nadzor učinaka i smjernice za kontinuirano poboljšavanje

- Tražiti i promicati kontinuirano poboljšanje sustava upravljanja, orijentirajući se na optimizaciju tehnologije, usvajanje najbolje prakse i najmodernije dostupne tehnologije, a u cilju zaštite okoliša i zdravlja radnika te osiguranja najviše razina sigurnosti.
- Provedba AUDITA u vlastitim poslovnim centrima, kod izvođača i klijenata, te na prijevozu opasnih tvari u cilju kontinuirane provjere djelotvornosti i učinkovitosti sustava.
- Evidentiranje i analiza incidenata, izbjegnutih incidenata i neispravnosti, planiranje i provedbe potrebnih radnji kako bi se uklonila mogućnost ponavljanja iste incidentne situacije i umanjila šteta s ciljem kontinuiranog poboljšanja.
- Osigurati stalnu i periodičnu provjeru svog rada za sprječavanje velikih opasnosti, zdravlja i sigurnosti na radu i zaštite okoliša, eventualno redefiniranjem postupaka i procedura.

Suradnja s kontrolnim tijelima

- Surađivati i komunicirati s udrugama, tijelima i nadzornim tijelima kako bi se osigurala maksimalna transparentnost i iskrenost u odnosima i stvaranju klime kontinuiranog konstruktivnog dijaloga.

Planovi provedbe i poboljšavanja

- Provoditi mjerenja performansi, učinaka i mjerljivih rezultata prema utvrđenim pokazateljima i pripremanje ciljanih provedbenih planova za poboljšavanje specifičnih poslovnih jedinica, uzimajući u obzir analizu radnog operativnog iskustva.

Bilo koje namjerno kršenje odredbi iz ove Politika tvrtke o sprječavanju velikih nesreća, sigurnosti, zdravlja radnika i zaštite okoliša biti će predmet internog disciplinsko-stegovnog postupka.

Sveti Križ Začretje, 22.12.2015.

Izvršni direktor Sektora UNP:

Darko Kovačević, dipl.oec

Prirodni plin / Električna energija
Zagreb, Savska Opatovina 36
tel: 01 4590 590 / plin
tel: 01 5559 060 / energija
fax: 01 4590 581

Ukapljeni naftni plin
Antunovac, Gospodarska zona Antunovac, tel: 031 278 923, fax: 031 278 920
Kukuljanovo, Industrijska zona Kukuljanovo 29, tel: 051 502 906, fax: 051 252 065
Posedarje, Nova Bačica bb, tel: 023 319 706, fax: 023 319 707
Sv. Križ Začretje, Pustodol Začretski 18d, tel: 049 354 310, fax: 049 354 320



Uprava Društva: Ivan Čermak, predsjednik, članovi: Gordana Kronja i Darko Kovačević
Temeljni kapital 43.578.800,00 HRK, Trgovački sud u Zagrebu

1.2. Sustav upravljanja sigurnošću

1.2.1. Organizacija i osoblje

Organizacija

„Terminal UNP Pustodol“, organizacijski pripada Sektoru UNP-a. Na glavnom terminalu UNP-a Pustodol u Sv. Križ Začretje odvija se potpuni proces dok se u poslovnim jedinicama u Posedarju, Antunovcu i Kukuljanovu odvija dio procesa. Shema organizacije i osoblja operatera CRODUX plin prikazana je u PROCJENI RIZIKA RADNIH MJESTA (**Prilog 31.**)

Izvršni direktor i direktori službi (ovlaštenici poslodavca) dužni su provoditi Politiku sprečavanja velikih nesreća (**Prilog 43.**).

Direktor logistike i transporta te njegov odjel odgovorni su za provedbu aktivnosti transporta i distribucije UNP-a kupcima.

Odjeli koji su pod odgovornošću Tehničkog direktora vode sve tehnološke aktivnosti vezano za prihvata i otpremu UNP-a, održavanje objekata terminala, skladištenja u spremnicima, kontrolu kvalitete UNP i punjenja plina te zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša.

Redovito osposobljavanje i stalne edukacije dio su mjera poduzetih radi podizanja svijesti o potrebi za stalnim poboljšanjem, a vidljive su u **Prilogu 4., 25., 26., 27. i 47.**

Osoblje

Opis poslova, za svako pojedino radno mjesto koje u bilo kojem obliku sudjeluje u Sustavu upravljanja sigurnošću, preuzet je iz PROCJENE RIZIKA RADNIH MJESTA (**Prilog 31.**)

Odgovorna osoba za provedbu Sustava upravljanja sigurnošću radi u Odjelu unutarnje kontrole nad provedbom zaštite od požara. Obvezna je upoznati sve radnike sa Sustavom upravljanja sigurnošću, te ukoliko dođe do promjena u procesu rada koje utječu na navedeni sustav dužna je revidirati postojeći Sustav. Plan po kojem bi odgovorna osoba morala biti osposobljena nalazi se u *Planu osposobljavanja* (**Prilog 1.**)

Odgovorna osoba za rad s opasnim kemikalijama je direktor prodaje, imenovan prema Zakonu o kemikalijama (“Narodne novine“ br. 18/13).

Izvršni direktor Sektora UNP-a i član Uprave zastupa i predstavlja operatera prema Ministarstvu zaštite okoliša i prirode i ostalim tijelima državne uprave, odobrava Sustav upravljanja sigurnošću, odgovoran je za provedbu politike operatera i organizira proces rada i poslovanja.

Odjeli koji su pod odgovornošću Tehničkog direktora vode sve tehnološke aktivnosti vezano za prihvata i otpremu UNP-a, održavanje objekata terminala, skladištenja u spremnicima, kontrolu kvalitete UNP i punjenja plina te zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša.

Direktor logistike i transporta sudjeluje pri odabiru djelatnika te provjeri njihove kvalificiranosti, priprema i izrađuje zahtjeve za prilagodbu novim zakonskim propisima, obavezno prisustvuje pri svim akcidentnim situacijama u kojima sudjeluju osobe, vozne jedinice ili stvari u vlasništvu Crodux plin d.o.o. te nadzire i provjerava rad svih djelatnika sektora logistike.

Organizator transporta - logističar brine se o redovnom održavanju i tehničkoj ispravnosti vozila kao i o isteku preventivnih i godišnjih pregleda, primjenjuje i prati zakonske i interne propise, sudjeluje na stručnim seminarima, obavlja nadzor nad transportnim procesima te vodi brigu o osobnoj zaštitnoj opremi vozača.

Referent logistike izdaje naloge za vozače te prateće isprave o prijevozu opasne tvari i reversa, uz dopuštenje od strane dir. komercijale.

Vozači cisterne (manipulanti) upravljaju transportnim sredstvom te prijevozom UNP-a prema zadanim nalogima, vrše spajanje i manipulaciju crijevima na a/c prilikom isporuke UNP-a. Radnici moraju biti stručno osposobljeni za rukovatelja posudama stlačenih plinova prema Pravilniku o poslovima upravljanja i rukovanje energetskim postrojenjima i uređajima ("Narodne novine" br. 88/14 i 20/15), moraju steći osnovna znanja o zaštiti od opasnih kemikalija pri Hrvatskom zavodu za toksikologiju i antidoping i moraju imati potvrdu za rad s opasnim kemikalijama.

Vozači kamiona (pomoćni manipulanti) upravljaju transportnim sredstvom, te obavljaju prijevoz plinskih boca prema zadanim nalogima, uz utovar i istovar plinskih boca. Radnik mora steći osnovna znanja o zaštiti od opasnih kemikalija pri Hrvatskom zavodu za toksikologiju i antidoping te steći potvrdu za rad s opasnim kemikalijama.

Tehnički direktor odgovoran je za sigurnost radnih procesa na „Terminalu UNP Pustodol“. Vodi brigu o unapređenju, standardizaciji i racionalizaciji svih poslova na objektu „Terminala UNP-a Pustodol“ i poslovnim jedinicima. Planira, organizira i osigurava provedbu tekućeg i investicijskog održavanja, redovito kontrola tehničke ispravnosti opreme, objekta i instalacija. Odgovoran je za poduzimanje odgovarajućih hitnih interventnih mjera u slučaju izvanrednih događaja, za zadovoljavanje zakonskih propisa te je odgovoran za zapošljavanje, educiranje i upravljanje učinkom djelatnika u tehničkom odjelu. Organizira i nadzire provedbu aktivnosti iz domene zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša na svim poslovim jedinicama što je potrebno za ostvarenje poslovnih ciljeva Društva u okviru svojih zaduženja i ovlasti.

Odjel tehničke podrške i zaštite na radu (inženjer tehničke podrške i zaštite na radu i pripravnik stručnjaka zaštite na radu i zaštite okoliša) unapređenje zaštite na radu sukladno zakonima i aktima društva, surađuje sa inspekcijom rada, ustanovama i društvima koja se bave zaštitom na radu, te medicinom rada, organizira obučava radnike za rad na siguran način, izrađuje procjene rizika radnih mjesta, odrađuje ispitivanje radnog okoliša, izrađuje planove i programe osposobljavanja te izrađuje pravilnik ZNR, vodi brigu o tehničkoj ispravnost UNP postrojenja uz poštivanje zakonske regulative u području održavanja strojarske opreme kod

kupaca i na poslovnim jedinicama tvrtke, vodi tehničku dokumentaciju te priprema za periodičke preglede tlačne opreme kod kupaca i na poslovnim jedinicama.

Voditelj poslova unutarnje kontrole nad provedbom mjera zaštite od požara neposredno organizira i provodi preventivne mjere zaštite od požara na „Terminalu UNP-a Pustodol“, obavlja sve ostale poslove vezane uz održavanje i ispitivanje uređaja za gašenje i dojavu požara na objektima „Terminala UNP-a Pustodol“, obavlja poslove vezane za izdavanje dozvola za rad i dozvola za rad s vatrom, obavlja sve poslove zaštite na radu i korištenje osobne zaštitne opreme radnika, obavlja poslove protupožarne preventive, organizira sve poslove iz područja sigurnosti skladišta UNP-a, odgovoran je za provedbu mjera sigurnosti, organizira vođenje neophodnih evidencija i upisnika iz područja sigurnosti, obavlja sve jednostavnije poslove rukovanja instalacijama auto-punilišta UNP-a i kontrolira rad i radne postupke vozača autocisterni, obavlja samostalno jednostavnije poslove pripreme skladišnih instalacija za rad i održava njihovu pogonsku ispravnost, a one zahtjevnije poslove, obavlja uz nadzor, brine o urednosti kruga skladišta, obavlja poslove tehnoloških operacija prijema, skladištenja i otpreme UNP-a u plinskim bocama.

Poslovođa UNP-a i kontrole kvalitete i zamjenik poslovođe održavaju postrojenje, osiguravaju sigurno i pouzdano izvršavanje procesa dopreme, skladištenja i otpreme UNP-a, obavljaju kontrolu rada pretakališta, skladišta i punionice plinskih boca, održavaju opremu na „Terminalu UNP-a Pustodol“. Vode dnevnik održavanja i periodičkog ispitivanja, kontrolu rada manipulanata, evidenciju tehničkih i tehnoloških pokazatelja „Terminala UNP-a Pustodol“ (stanje opreme, skladištenja, namješavanja). Osposobljavaju zaposlenike za rad na „Terminalu UNP-a Pustodol“, izrađuju inertne izvještaje o kvaliteti sukladno odgovarajućim normama za UNP, rukovode radom poslova u kontrolnoj sobi na „Terminalu UNP Pustodol“. Kontroliraju rad manipulanata i vode dnevnike inventure.

Radnik mora biti stručno osposobljen za rukovatelja posudama stlačenih plinova prema Pravilniku o poslovima upravljanja i rukovanje energetskim postrojenjima i uređajima (“Narodne novine“ br. 88/14 i 20/15) te mora posjedovati uvjerenje o položenom stručnom ispitu. Također, mora steći osnovna znanja o zaštiti od opasnih kemikalija pri Hrvatskom zavodu za toksikologiju i antidoping te steći potvrdu za rad s opasnim kemikalijama. U navedenom odjelu zaposleni su i manipulanti koji također moraju biti stručno osposobljeni za rukovatelja posudama stlačenih plinova prema Pravilniku o poslovima upravljanja i rukovanje energetskim postrojenjima i uređajima (“Narodne novine“ br. 88/14 i 20/15) i posjedovati uvjerenje o položenom stručnom ispitu, radnici moraju steći osnovna znanja o zaštiti od opasnih kemikalija pri Hrvatskom zavodu za toksikologiju i antidoping te ishoditi potvrdu za rad s opasnim kemikalijama.

Voditelj održavanja odgovoran za sigurnost radnih procesa na „Terminalu UNP Pustodol“ obavlja planiranje, organizaciju i provedbu tekućeg i investicijskog održavanja redovitu kontrolu tehničke ispravnosti opreme, objekta i instalacija, ugovara servise po potrebi, poduzima odgovarajuće hitne intervjene mjere u slučaju izvanrednih događaja, preuzima odgovornost za zadovoljavanje zakonskih propisa, odgovornost za educiranje i upravljanje

učinkom djelatnika u tehničkom odjelu, organizira i nadzire provedbu aktivnosti iz domene zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša na svim poslovnim jedinicama što je potrebno za ostvarenje poslovnih ciljeva Društva u okviru svojih zaduženja i ovlasti, vodi evidenciju tehničkih i tehnoloških pokazatelja „Terminala UNP-a Pustodol“ (stanje opreme, skladištenje, namješavanje itd.), osigurava sigurno i pouzdano izvršavanje procesa dopreme, otpreme, skladištenja i otpreme UNP-a, izrađuje projektne dokumentacije evidencija tehničkih i tehnoloških pokazatelja na „Terminalu UNP Pustodol“. U Odjelu održavanja zaposleni su elektrotehničar i strojar koji moraju biti stručno osposobljeni za rukovatelja posudama stlačenih plinova prema Pravilniku o poslovima upravljanja i rukovanje energetskim postrojenjima i uređajima („Narodne novine“ br. 88/14 i 20/15), posjedovati uvjerenje o položenom stručnom ispitu, moraju steći osnovna znanja o zaštiti od opasnih kemikalija pri Hrvatskom zavodu za toksikologiju i antidoping i imati potvrdu za rad s opasnim kemikalijama.

Tim za provođenje postupka kod velike nesreće na „Terminalu UNP Pustodol“ vodi tehnički direktor, osoba koja je odgovorna za povezivanje i suradnju s tijelom zaduženim za vanjski plan u izvanrednim situacijama, zatim zadužen je za vođenje i koordiniranje akcije ublažavanja posljedica na mjestu velike nesreće.

Članovi tima su:

- PORTA - Osoba ovlaštena za pokretanje postupka kod velike nesreće. Postoji ugovor sa JVP Zabok, te je time i vatrodajavna i plino-dojavna centrala spojena na njihov nadzorni sustav. U JVP Zabok imaju broj telefona te u slučaju da se njima pojavi nekakav alarm oni kontaktiraju Portira koji nakon dojava kreće u izviđanje te potvrđuje ili negira navedeni problem. Ukoliko se dogodila nesreća obavještava: tehničkog direktora, našeg vatrogasca, poslovođu.
- VODITELJ POSLOVA UNUTARNJE KONTROLE NAD PROVEDBOM MJERA ZAŠTITE OD POŽARA – Osoba ovlaštena za pokretanje postupka kod velike nesreće. Osoba zadužena za vođenje i koordiniranje akcije ublažavanja posljedica na mjestu velike nesreće ili katastrofe. Moguće preklapanje obveza s voditeljem tima u slučaju godišnjih odmora ili izostanka s posla u tom trenutku.
- POSLOVOĐA UNP-a (rukovatelj viličarom) – usmjerava akcije ublažavanja po prioritetima i opasnostima
- MANIPULANT (vatrogasac) – sudjeluje u ublažavanju posljedica

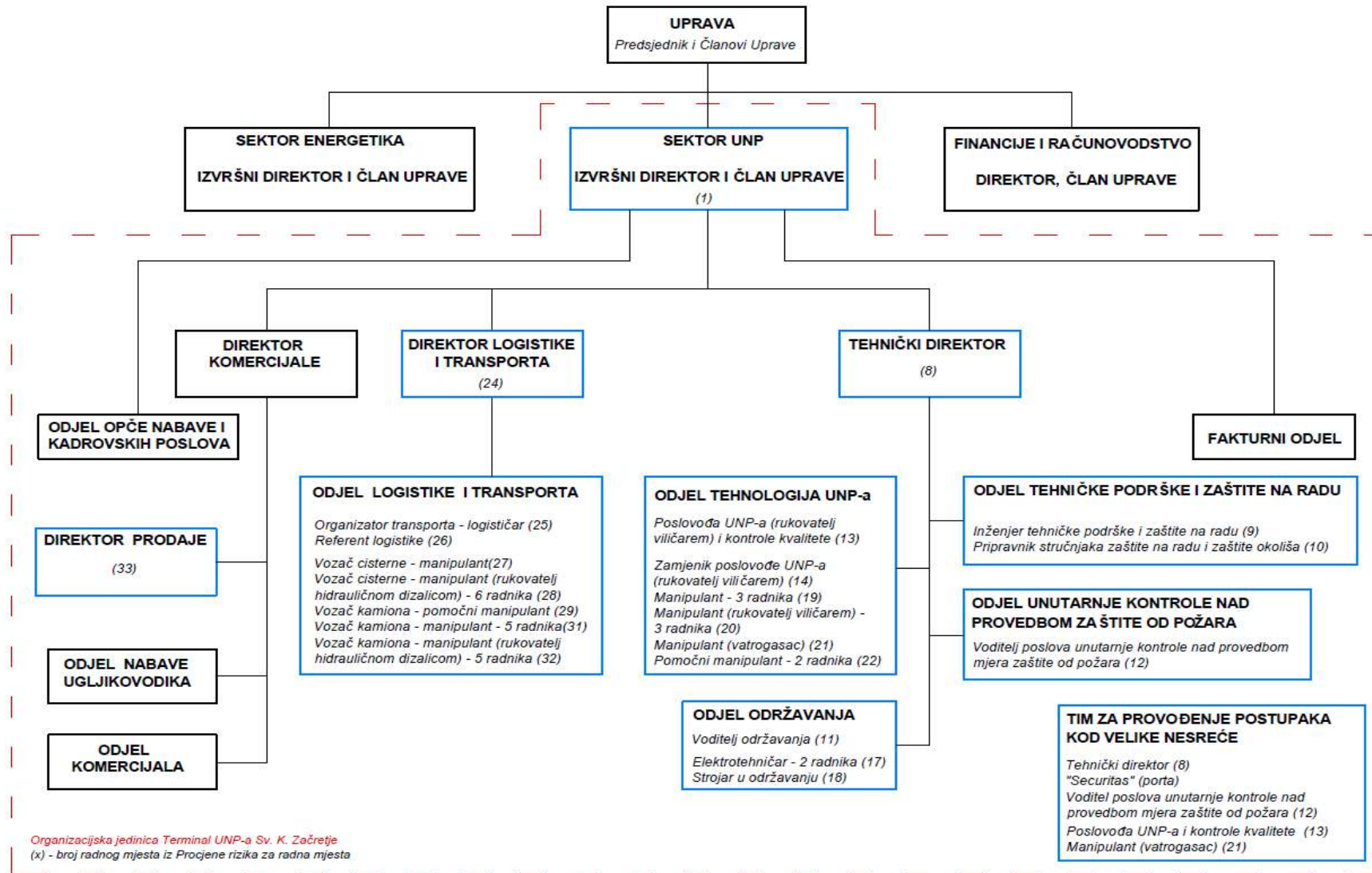
Ovlaštenici poslodavca za zaštitu na radu u Crodux plinu d.o.o. sukladno Zakonu o zaštiti na radu („Narodne novine“ br. 71/14,118/14 i 154/14) odgovorni su za:

- poštivanje općih načela ZNR (**Prilog 30., Prilog 31.**)
- osposobljavanje za ZNR (zaposlenika i ovlaštenika) (**Prilog 1., Prilog 2.**)
- prema Procjeni rizika uređivanje i provedbu ZNR (**Prilog 31.**)
- korištenje radnih sredstava (**Prilog 31.**)
- korištenje osobne zaštitne opreme (**Prilog 31.**)
- zaštitu posebnih kategorija radnika (**Prilog 31.**)

- organizaciju poslova s posebnim uvjetima rada (**Prilog 31.**)
- radne postupke (**Prilog 5., Prilog 6., Prilog 8., Prilog 28., Prilog 29., Prilog 30.**)
- opasne radne tvari (**Prilog 19.**)
- zaštitu od požara, evakuaciju i spašavanje (**Prilog 26.**)
- pružanje prve pomoći, medicinsku pomoć i medicinu rada (Uvjerenje o osposobljenosti za pružanje prve pomoći, **Prilog 32.**)
- suradnja s tijelima nadzora (**Prilog 17.**)
- čuvanje isprava i evidencija (isprave i evidencije dostupne na lokaciji)
- suradnju s povjerenikom radnika za ZNR (Zapisnik o izboru povjerenika radnika, **Prilog 33.**)

Sustav upravljanja sigurnošći sadrži obveze i dužnosti radnika koji poštivajući zakone, propise i odredbe znatno umanjuju mogućnost nastanka nesreće. (**Prilog 41., Prilog 25., Prilog 34., Prilog 36., Prilog 24., Prilog 35., Prilog 30., Prilog 22., Prilog 47., Prilog 43., Prilog 41., Prilog 42., Prilog 46., Prilog 31.**)

SCHEMA ORGANIZACIJE OPERATERA CRODUX PLIN



Izradio: Draženko Gavrančić ing.stroj.

1.2.2. Prepoznavanje i procjena značajnih opasnosti

Radna mjesta

Crodux plin d.o.o. ima izrađenu Procjenu rizika za radna mjesta (**Prilog 31.**) u kojoj su prepoznate značajne opasnosti na radnom mjestu prikupljanjem podataka koji uključuju poslove koji se obavljaju na mjestu rada, broj radnika koji obavljaju iste poslove, mjesta rada gdje se poslovi obavljaju, uređenje mjesta rada, popis radne opreme, popis izvora fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnosti i organizaciju rada i raspored radnog vremena.

Nakon prikupljenih podataka provedena je analiza i procjena prikupljenih podataka koja uključuje utvrđivanje opasnosti, štetnosti i napora, procjenjivanje opasnosti, štetnosti i napora te utvrđivanje mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje opasnosti, štetnosti i napora.

Na temelju analize i procjene donijet je plan mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje razine opasnosti, štetnosti i napora koji sadrži rokove, ovlaštenike odgovorne za provedbu mjera i način kontrole nad provedbom tih mjera.

Na temelju procjene moraju se primjenjivati pravila, mjere, postupci i aktivnosti za sprečavanje i smanjivanje rizika te osiguravati višu razinu zaštite na radu.

Prepoznavanje vjerojatnosti i posljedica provodi se prema Prilogu I. Pravilnika o izradi procjene rizika ("Narodne novine" br. 112/14).

Izvori opasnosti

Prepoznavanje i procjena opasnosti od požara i eksplozija razrađeno je u dokumentu Procjena rizika za područje postrojenja „Terminal UNP-a Pustodol“ (**Prilog 49.**).

Procjenom rizika utvrđeno je gdje su rizični objekti, koje su opasnosti te je procijenjen rizik i rizične zone, procijenjene posljedice i vjerojatnosti pojave velike nesreće. Na lokaciji je definirano 6 kritičnih točaka:

1. Kritična točka – **spremnici UNP-a od R-1 do R-13.**
2. Kritična točka – **spremnik zapremnine 500 m³.**
3. Kritična točka – **pretakalište vagoncisterni.**
4. Kritična točka – **pretakalište autocisterni.**
5. Kritična točka – **boca plina u punionici ili na skladištu**
6. Kritična točka – **skladište boca kapaciteta max 50 000 kg**

U **Prilogu 48.** prikazana je shematska skica blokadnih ventila, plinodetektora, vatrodojavnih detektora, hidranata s hidrantskim ormarićima, stabilnih sustava za gašenje i hlađenje, te raspored vatrogasnih aparata.

1.2.3. Nadzor rada postrojenja

Prema organizacijskoj shemi Crodux plin d.o.o. za održavanje postrojenja odgovoran je Tehnički direktor Crodux plina d.o.o. sa svojim odjelima kojima je nadređen, a za primjenu Sustava upravljanja sigurnošću je odgovorna osoba zaposlena na radnom mjestu Voditelj poslova unutarnje kontrole nad provedbom mjera zaštite od požara.

Zaposlenici koji su direktno uključeni u rad s opasnim tvarima prolaze unutarnje provjere znanja i osposobljavanja (**Prilog 47.**) sukladno članku 14. Zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima ("Narodne novine" br. 108/95, 56/10).

Zbog činjenice da na terminalu postoji velika opasnost od zapaljenja i eksplozije utvrđene su mjere sigurnosti kojih se trebaju pridržavati i provoditi ih svi vanjski izvođači radova te služba održavanja Crodux plina te svi ostali koji se zateknu na terminalu u bilo koje doba (**Prilog 42.**). Provođenje tih mjera kontroliraju tehnički direktor i voditelj poslova unutarnje kontrole zaštite od požara.

Za slučaj propuštanja plina iz bilo kojih razloga postoje upute kako u takvim situacijama postupati (**Prilog 46.**).

Sukladno članku 40. Zakona o zaštiti od požara ("Narodne novine" br. 92/10) provjeru ispravnosti i funkcionalnost izvedenih stabilnih sustava, uređaja i instalacija za otkrivanje i dojavu te gašenje požara, sustava, uređaja i instalacija za otkrivanje i dojavu prisutnosti zapaljivih plinova i para provodi Voditelj poslova unutarnje kontrole nad provedbom mjera zaštite od požara (12) te o provjeri postoji evidencija na lokaciji.

Sukladno Pravilniku o tehničkom nadzoru električnih postrojenja, instalacija i uređaja namijenjenih za rad u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom ("Narodne novine" br. 2/02) obavlja se tehničko nadgledanje postrojenja (EX dokument – dostupan na lokaciji).

Sukladno Pravilniku o tlačnoj opremi ("Narodne novine" br. 20/15) obavlja se nadzor sigurnosno tlačne opreme i spremnika i posuda pod tlakom (Zapisnici o inspeksijskom nadzoru, Očevidnici opreme pod tlakom dostupni na lokaciji).

Provode se obavezni pregledi opreme sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara ("Narodne novine" br. 8/06), Pravilniku o vatrogasnim aparatima ("Narodne novine" br. 101/11 i 74/13), Pravilniku o sustavima za dojavu požara ("Narodne novine" br. 56/99). Preglede provode ovlaštene pravne osobe najmanje jedanput godišnje o čemu su izdana uvjerenja (**Prilog 9., Prilog 16., Prilog 11., Prilog 14., Prilog 15.**).

Upravljanje i kontrola rizika povezanih sa starenjem ugrađene opreme u postrojenju provodi se redovitim godišnjim planom održavanja opreme i otklanjanjem uočenih nedostataka. Napravljen je popis opreme čija se redovita kontrola provodi i određene su strategije i metodologija nadzora i kontrole stanja opreme. Provode se periodička ispitivanja opreme i

evidentiraju se zatečena stanja u tablicu periodike koju vodi voditelj održavanja (**Zapisnici dostupni na lokaciji**).

Nadzor rada postrojenja obavlja se također inspekcijskim pregledima (Zapisnici o inspekcijskim nadzorima, **Prilog 17.**).

Svi procesi koji se odvijaju na Terminalu za ukapljeni naftni plin Sveti Križ Začretje, pa tako i provedba nadzora rada postrojenja opisani su i dostupni su u **Prilogu 20**.

1.2.4. Upravljanje promjenom

Planirane izmjene koje se odnose na organizaciju rada postrojenja kao i mogućnost proširenja područja postrojenja na slobodan prostor predlaže Izvršni direktor koji je ujedno i član uprave.

Radna uputa za navedeno je prvi dio **Priloga 18** pod nazivom I. Radna uputa za upravljanje promjenama i ažuriranje dokumenata dok se drugi dio **Priloga 18** odnosi na II. Radna uputa za ažuriranje dokumenata.

1.2.5. Planiranje za slučaj opasnosti

Planiranje za slučaj opasnosti provodi se prema unutarnjem i vanjskom planu (**Prilog 58. i 56.**).

Temeljem članka 8. Pravilnika o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenja požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom ("Narodne novine" br. 61/94) u CRODUX-u uvjerenje o završenom programu osposobljavanju pučanstva (**Prilog 27.**) imaju svi djelatnici terminala.

Donesena je odluka o prijemu priopćenja ŽC 112 Krapina (**Prilog 57.**).

1.2.6. Praćenje učinkovitosti

Dokumenti koji se odnose na praćenje učinkovitosti su:

- usvajanje i provedbu procedura za neprestane sustavne procjene usklađenosti s ciljevima određenima operaterovom Politikom sprječavanja velikih nesreća i sustavom upravljanja sigurnošću (upravljanje nesukladnostima u sustavu – prepoznavanje i evidentiranje nesukladnosti, provedba postupaka za uklanjanje nesukladnosti – provedba popravni radnji) (**Prilog 52.**)
- operaterov sustav prijavljivanja velikih nesreća ili izbjegnutih nesreća, prvenstveno u slučajevima nedostatnih zaštitnih mjera,
- analizu provedenu nakon velike nesreće, te sve daljnje radnje potaknute novim saznanjima stečenima takvim iskustvima,
- procedure koje bi također mogle uključivati pokazatelje uspješnosti, kao što su pokazatelji uspješnosti vezani uz sigurnost (safety performance indicators – SPI) i/ili drugi odgovarajući pokazatelji uspješnosti.

Osim navođenja dokumenata potreban je i kratak, sažet opis sustava praćenja učinkovitosti s referiranjem na dijelove odgovarajućih dokumenata (**Prilog 51**).

U dosadašnjem radu „Terminala UNP-a Pustodol“ nije bilo velikih nesreća, smrtnih ozljeda, velikog ispuštanja ukapljenog naftnog plina što je vodeći pokazatelj učinkovitosti sustava upravljanja sigurnošću.

1.2.7. Revizija i pregled

Revizija i pregled sustava upravljanja sigurnošću podrazumijeva provedbe unutarnjih neovisnih ocjena, „internih audita“, te je izrađena uputa za interni audit (**Prilog 56**).

Sustav upravljanja sigurnošću treba uključivati i usvajanje i provedbu postupka („procedure“) za povremene sustavnu procjenu Politike upravljanja sigurnošću te procjenu učinkovitosti i prikladnosti sustava upravljanja sigurnošću. Navedenu procjenu „Upravinu ocjenu“ (pregled) provodi najviša uprava, a ona uključuje i razmatranje o potrebnim promjenama u Politici upravljanja sigurnošću i/ili sustavu upravljanja sigurnošću.

2. OPIS LOKACIJE PODRUČJA POSTROJENJA

2.1. Opis lokacije na kojoj se područje postrojenja nalazi i njegovog okoliša

Postrojenje „Terminala UNP-a Pustodol“ nalazi se na k.č. br. 2158/1 zk.ul. 1094 k.o. Pustodol Začretski na području Općine Sv. Križ Začretje u Krapinsko-zagorskoj županiji (Slike 2. i 3.). Gauss-Krügerove koordinate područja postrojenja iznose 5570333, 5103543. Oko područja postrojenja sa zapadne, južne i istočne strane nalaze se poljoprivredne površine, a sa sjeverne strane nalaze se tvrtke gospodarske zone. Prema prostornom planu uređenja općine Sveti Križ Začretje postrojenje se nalazi u zoni gospodarske namjene – pretežito industrijske. Za postrojenje su ishođene sve dozvole: lokacijska, potvrde glavnog projekta i uporabne dozvole.

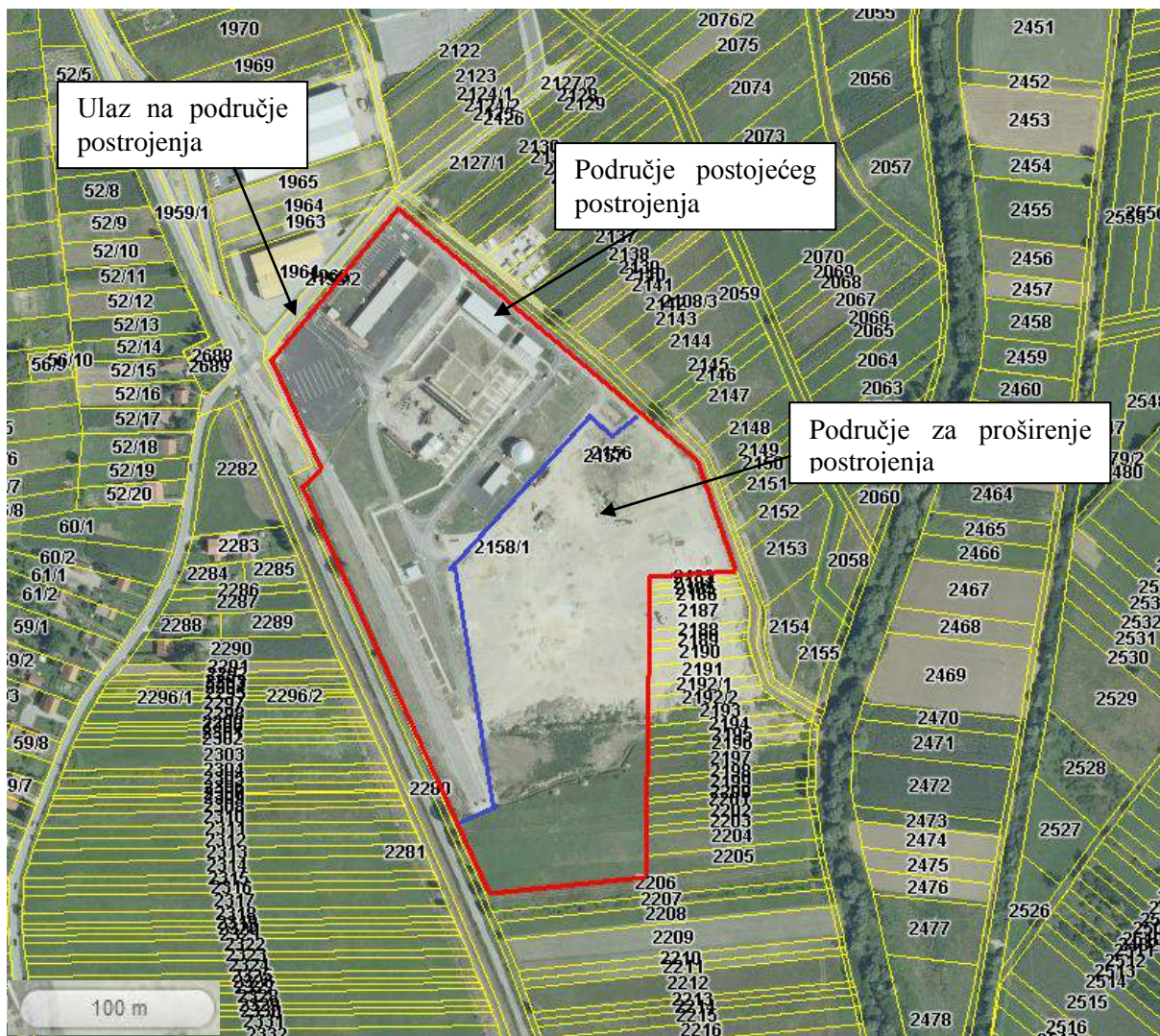
Prema Geotehničkom elaboratu kojeg je izradio Institut građevinarstva Hrvatske d.d. u ožujku 2007. područje postrojenja se nalazi na području u kojem je ustanovljen sljedeći sastav tla:

- humus debljine 0,2 m,
- glina visoke do niske plastičnosti, srednje do lako gnječive konzistencije, smeđe boje, promjenjive debljine sloja od 0,2 do 3,30 m,
- pijesak glinovit, promjenjive debljine sloja od 3,30 do 3,50 m,
- glina visoke plastičnosti, lako gnječive konzistencije, smeđe do sivo plave boje s izmjenama pijeska glinovitog, rahlo do srednje zbijenog, sivo plave boje, promjenjive debljine sloja od 3,50 do 9,10 m,
- pijesak sitan, glinovit, srednje zbijen, sivo plave boje, promjenjive debljine sloja od 9,10 od 10,0 m

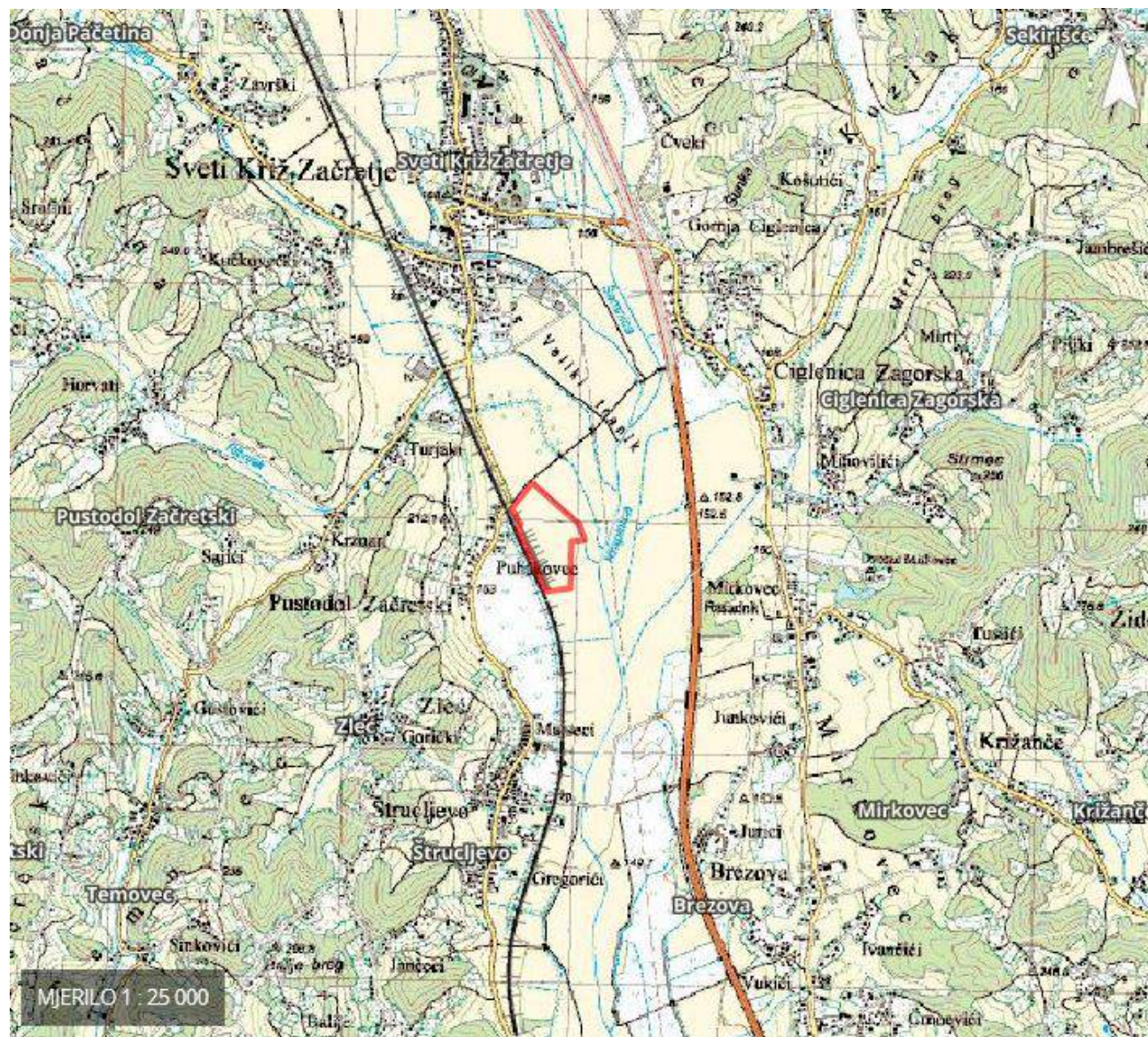
Prema rezultatima istraživanja navedenim u geotehničkom elaboratu razina podzemne vode ustanovljena je na dubini do 0,2 m.

Područje postrojenja nalazi u VIII zoni seizmičkog intenziteta potresa. Prema karti staništa nalazi na staništu I21 – Mozaične kultivirane površine, izvan zaštićenih područja i područja ekološke mreže.

Južno od postojećeg postrojenja u vlasništvu operatera nalazi se slobodan prostor na kojem se u budućnosti planira proširenje i postavljanje dodatnih spremnika UNP-a, a trenutno su na njemu odložene prazne boce za UNP koje se odvoze na uništavanje zbog dotrajalosti (Slika 2.).



Slika 2. Ortofoto snimka područja postrojenja (Izvor: Arkod preglednik)



Slika 3. Topografski karta područja postrojenja (Izvor: Geoportal DGU)

2.1.1. Dozvole

Prije izdavanja lokacijske dozvole iz svibnja 2007. za područje postrojenja „Terminal UNP-a Pustodol“ na kojem se skladišti 2 664,75 t UNP-a nije bila propisana obveza provedbe postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš, jer je Pravilnikom o procjeni utjecaja na okoliš („Narodne novine“ br. 59/00, 136/04 i 85/06) utvrđena obveza provedbe postupka procjene za kapacitet skladištenja 10 000 t i više.

Za postrojenje „Terminal UNP-a Pustodol“, Sv. Križ Začretje ishođene su sljedeće dozvole:

LOKACIJSKA DOZVOLA

- Lokacijsku dozvolu za građenje terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a) u Svetom Križu Začretju, (KLASA: UP/I-350-05/07-01/17, URBROJ: 2140-10-04-03/1-07-23); izdala je Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša i graditeljstvo Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 9. svibnja 2007.

Uvjeti za lokacijsku dozvolu

- Prethodnu elektroenergetsku suglasnost, Broj: 400200-0701100011; izdala je Elektre Zabok, 16. ožujka 2007.
- Posebne uvjete građenja, broj 1517/2007.; izdao je Zagorski vodovod Zabok d.o.o. za proizvodnju i distribuciju vode, u Zaboku, 24. travnja 2007. u kojima je utvrđeno da:
 - svi čvrsti objekti moraju biti udaljeni najmanje 2 m od vodoopskrbnih cjevovoda;
 - postići potpunu higijensko-tehničku sigurnost vodovoda;
 - u oknu je potrebno predvidjeti ugradnju nepovratnog ventila, hvatača nečistoća, te ventila prije i poslije svakog vodomjera.
- Posebne uvjete građenja, (KLASA: 511-17-04/6-381/5-07); izdao je Odjel zajedničkih i upravnih poslova Policijske uprave Krapinsko-Zagorske, u Krapini 13. ožujka 2007.
- Mišljenje, RK broj: 234/07; izdale su HŽ-infrastrukture, Služba za pregled tehničke dokumentacije, u Zagrebu, 13. travnja 2007. u kojima je utvrđena potreba:
 - premještanja prilaznog signala na duljinu zaustavnog puta;
 - bankina nasipa mora biti minimalne širine 50 m;
 - na čitavoj širini posteljice ugraditi geotekstil ispod sloja tampona.
- Vodopravne uvjete, (KLASA: UP/I°-325-06/07-01/0165, URBROJ: 374-21-4-07-2) izdale su Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje sliva Save, Zagreb, 2. ožujak 2007. u kojima je utvrđena potreba:
 - opremanja zaštićenih podzemnih spremnika UNP-a uređajem za automatsku dojavu eventualnog propuštanja/zvučni i svjetlosni signal/;
 - vodoopskrbu za sanitarne potrebe riješiti priključkom na javnu vodovodnu mrežu;

- sanitarne otpadne vode upustiti u sabirnu jamu;
- oborinske vode upustiti preko taložnice i odjeljivača ulja te kontrolnog okna u prijemnik;
- čiste oborinske vode upuštati u teren.

Zbog povećanja kapaciteta skladištenja ishoda je:

- Izmjena i dopuna lokacijske dozvole za građenje terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a) u Svetom Križu Začretju, (KLASA: UP/I-350-05/08-01/165, URBROJ: 2140/01-07-05-08-15); koju je izdao Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 8. svibnja 2008.
 - Prethodnu elektroenergetsku suglasnost, Broj: 400200-080166-0011; izdao je HEP – Operatora distribucijskog sustava d.o.o. Elektre Zabok, 8. travnja 2008.
 - Posebne uvjete građenja, broj 3314/2007.; izdao je Zagorski vodovod Zabok d.o.o. za proizvodnju i distribuciju vode, u Zaboku, 18. listopada 2007.
 - Posebne uvjete građenja, URBROJ: 1299/2007; izdao je Zagorski metalac 2 d.o.o., u Zaboku, 2. listopada 2007.
 - Vodopravne uvjete, (KLASA: UP/I°-325-06/08-01/828, URBROJ: 374-3112-1-08-4), izdale su Hrvatske vode, Vodnogospodarskog odjela za vodno područje sliva Save, Zagreb, 11. travanj 2007.
 - Posebne uvjete građenja, (KLASA: 511-17-04/5-2508/2-07); izdao je Odjel zajedničkih i upravnih poslova Policijske uprave Krapinsko-Zagorske, u Krapini 30. kolovoz 2007. (Slika 4.)
 - Rješenje, (Broj: 511-01-75-UP/I-2469/2-08,1/5); koje je izdalo Ministarstvo unutarnjih poslova, Uprave za inspekcijske i upravne poslove, Inspektorat unutarnjih poslova, 11. travnja 2008. (Slika 5.)
- Zbog odstupanja od tada važeće zakonske regulative priložena je usporedba Pravilnika o ukapljenom naftnom plinu („Narodne novine“ broj 117/07) sa NFPA 58-Liquefield Petroleum Gas Code (Smjernice za ukapljeni naftni plina) i NFPA 59-Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases at Utility Gas Plants (Pravila za uskladištenje i rukovanje UNP-om kod korisnika plinskih postrojenja) (Slika 6.).

Potvrde glavnog projekta prema fazama planirane izgradnje

- Potvrda glavnog projekta, (KLASA: 361-03/08-01/174, URBROJ: 2140/01-07-05-08-11); za izgradnju terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP) u Svetom Križu Začretju na k.č. br. 2158/1 z.k.ul.br. 1094 k.o. Pustodol Začreški, izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 24. srpnja 2008.
- Potvrda glavnog projekta, (KLASA: 361-03/10-01/58, URBROJ: 2140/01-07-05-10-11); za proširenje kolosiječnih postrojenja na terminalu za UNP u Svetom Križu Začretju na k.č. br. 2158/1 z.k.ul.br. 1094 k.o. Pustodol Začreški, izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 10. lipnja 2009.

- Potvrda glavnog projekta, (KLASA: 361-03/09-01/54, URBROJ:: 2140/01-07-05-09-11); za izgradnju pretakališta vagonskih cisterni na terminalu za dopremu, skladištenje i opremu ukapljenog naftnog plina (UNP) u Svetom Križ Začretju na k.č. br. 2158/1 z.k.ul.br. 1094 k.o. Pustodol Začreški, izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 17. lipnja 2009.
- Potvrdu glavnog projekta, (KLASA: 361-03/10-01/84, URBROJ:: 2140/01-07-05-10-8); za izgradnju postaje za internu opskrbu vozila eurodieselskim gorivom na terminalu za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP) u Svetom Križ Začretju na k.č. br. 2158/1 z.k.ul.br. 1094 k.o. Pustodol Začreški, izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 10. rujna 2010.
- Potvrdu glavnog projekta, (KLASA: 361-03/10-01/115, URBROJ: 2140/01-07-05-10-12); za proširenje rezervoarskog prostora terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a) u Svetom Križ Začretju na k.č. br. 2158/1 z.k.ul.br. 1094 k.o. Pustodol Začreški, izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 09. prosinca 2010.
- Potvrdu glavnog projekta, (KLASA: 361-03/10-01/114, URBROJ:: 2140/01-07-05-10-12); za izgradnju postaje za opskrbu prijevoznih sredstava ukapljenim naftnim plinom (UNP) u Svetom Križ Začretju na k.č. br. 2158/1 z.k.ul.br. 1094 k.o. Pustodol Začreški, izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 10. prosinca 2010.

Uporabne dozvole prema fazama planirane izgradnje

- Uporabnu dozvolu, (KLASA: UP/I-361-04/09-01/43, URBROJ: 2140/01-07-05-09-6), za izgrađenu I fazu terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP) u Svetom Križ Začretju na k.č. br. 2158/1 z.k.ul.br. 1094 k.o. Pustodol Začreški, izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 14. srpnja 2009.
- Uporabnu dozvolu, (KLASA: UP/I-361-04/09-01/54, URBROJ: 2140/01-07-05-09-8), za izgrađenu II, III, IV i V fazu terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP) u Svetom Križ Začretju na k.č. br. 2158/1 z.k.ul.br. 1094 k.o. Pustodol Začreški, izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 18. rujna 2009.
- Uporabnu dozvolu, (KLASA: UP/I-361-04/09-01/70, URBROJ: 2140/01-07-05-09-6), za izgrađenu VI, VII, VIII i IX fazu terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP) u Svetom Križ Začretju na k.č. br. 2158/1 z.k.ul.br. 1094 k.o. Pustodol Začreški, izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju, Krapinsko-zagorske županije, u Zaboku, 9. studenog 2009.

Operater nije obveznik ishođenja okolišne dozvole prema *Uredbi o okolišnoj dozvoli* („Narodne novine“ br. 8/14).

Za Terminal za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina u Svetom Križu Začretju ishođene su sve potrebne dozvole koje se odnose na građenje i uporabu. Sve te dozvole izdao je Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju Krapinsko-zagorske županije u Zaboku.

- A) Za Terminal za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina u Svetom Križu Začretju kao novoplanirani zahvat ishođena je lokacijska dozvola (KLASA:UP/I-350-05/07-01/17, URBROJ:2140-10-04-03/1-07-23) od 9. svibnja 2007. i Izmjena i dopuna lokacijske dozvole (KLASA:UP/I-350-05/08-01/165, URBROJ:2140/01-07-05-08-15) od 8. svibnja 2008.

U postupku izdavanja Izmjena i dopuna lokacijske dozvole Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju Krapinsko-zagorske županije zatražilo je od Ministarstva unutarnjih poslova posebne uvjete građenja. Policijska uprava Krapinsko-zagorska, Odjel zajedničkih i upravnih poslova izdalo je Posebne uvjete građenja Broj:511-17-04/5-2508/2-07 GZ od 30. kolovoza 2007. prema tada važećem Zakonu o zaštiti od požara („Narodne novine“ br. 58/93 i 33/05) i Pravilniku o izgradnji postrojenja za tekući naftni plin i o uskladištenju i pretakanju tekućeg naftnog plina iz 1971., a na temelju Idejnog rješenja koje je izradio „TOP PROJEKT“ pod brojem projekta:1307-F-Y01 od kolovoza 2007. Posebnim uvjetima građenja omogućeno je da se djelomično primjenjuju i strani propisi NFPA 58 i NFPA 59.

Iz obrazloženja Izmjene i dopune lokacijske dozvole razvidno je kako slijedi:

- Operater je sukladno čl.4. Pravilnika o ukapljenom naftnom plinu („Narodne novine“ br.117/07). ishodio Rješenje Ministarstva unutarnjih poslova, Uprave za inspekcijske i upravne poslove, Inspektorata unutarnjih poslova broj:511-01-75-UP/I-2469-08. 1/5 od 11. travnja 2008. Tim Rješenjem odobrena je primjena stranih propisa NFPA 58, 2008 Edition i NFPA 59, 2008 Edition kao priznatih pravila tehničke prakse.
1. Sukladno lokacijskoj dozvoli i njezinoj izmjeni i dopuni investitor je ishodio Potvrdu glavnog projekta (KLASA:361-03/08-01/174, URBROJ:2140/01-07-05-08-11) od 24. srpnja 2008.
Sastavni dio glavnog projekta na temelju kojeg je ishođena ta Potvrda glavnog projekta je Mapa ZP2 - Glavni projekt zaštite od požara izrađen po TOP PROJEKTU, projektant Željko Javorek pod brojem:1307-G-ZP2 od svibnja 2008. god.
 2. Sukladno Potvrdi glavnog projekta (KLASA:361-03/08-01/174, URBROJ:2140/01-07-05-08-11) od 24. srpnja 2008. Ishođene su tri uporabne dozvole:
 - I. za I. fazu terminala ishođena je uporabna dozvola (KLASA:UP/I-361-04/09-01/43, URBROJ:2140/01-07-05-09-6) od 17. srpnja 2009.
 - II. za II., III., IV. I V. fazu terminala ishođena je uporabna dozvola (KLASA:UP/I-361-04/09-01/54, URBROJ:2140/01-07-05-09-8) od 18. rujna 2009.
 - III. za VI., VII., VIII. I IX. fazu terminala ishođena je uporabna dozvola (KLASA:UP/I-361-04/09-01/70, URBROJ:2140/01-07-05-09-6) od 9. studenog 2009.

Sastavni dio izvedbenih projekata su projekti zaštite od požara koje je izradio TOP PROJEKT, projektant Željko Javorek.

B) Za proširenje kolosječnog postrojenja ishođena je lokacijska dozvola (KLASA:UP/I-350-05/10-01/01, URBROJ:2140/01-07-05-10-15) od 25. ožujka 2010., potvrda glavnog projekta (KLASA:361-03/10-01/58, URBROJ:2140/01-07-05-10-11) od 10. lipnja 2010. i uporabna dozvola (KLASA:UP/I-361-04/10-01/30, URBROJ:2140/01-07-05-10-8) od 30. kolovoza 2010.

C) Za pretakalište vagon cisterni na terminalu ishođena je lokacijska dozvola (KLASA:UP/I-350-05/08-01/331, URBROJ:2140/01-07-05-09-9) od 15. siječnja 2009., potvrda glavnog projekta (KLASA:361-03/09-01/54, URBROJ:2140/01-07-05-09-11) od 17. lipnja 2009. i uporabna dozvola (KLASA:UP/I-361-04/09-01/42, URBROJ:2140/01-07-05-09-6) od 17. srpnja 2009.

Sastavni dio glavnog projekta je Mapa 4 - Glavni projekt zaštite od požara izrađen po TOP PROJEKTU, projektant Željko Javorek pod brojem:1307-G-ZP4 od svibnja 2009.

Sastavni dio izvedbenog projekta je Projekt zaštite od požara izrađen po TOP PROJEKTU, projektant Željko Javorek pod brojem:1307-S-ZP2.

Slijedom navedenog glede primjene propisa za zaštitu od požara i eksplozija valja reći da je Terminal izgrađen, između ostalog, i sukladno važećem Pravilniku o ukapljenom naftnom plinu („Narodne novine“ br.117/07).



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
POLICIJSKA UPRAVA KRAPINSKO-ZAGORSKA
ODJEL ZAJEDNIČKIH I UPRAVNIH POSLOVA

Broj: 511-17-04/5-2508/2-07. GZ
Krapina, 30.08.2007.

REPUBLIKA HRVATSKA
URED DRŽAVNE UPRAVE U
KRAPINSKO-ZAGORSKOJ ŽUPANIJI
ISPOSTAVA ZABOK

Primljeno: 07-09-2007			
Klasifikacijska oznaka		Org. jed.	
511-17-04	5-07-3	10	
Uredbeni broj	Pril.	Vrij.	
511-17-04	5-07-3		

Policijska uprava krapinsko-zagorska, po zahtjevu UREDA DRŽAVNE UPRAVE U KRAPINSKO – ZAGORSKOJ ŽUPANIJI, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša i graditeljstvo, Ispostava Zabok, u predmetu zahtjeva "TIFON PLIN" d.o.o., Krapinske Toplice, Mihanovićeve 30, zastupanog putem punomoćnika "TOP PROJEKT" d.o.o. Zagreb, Jagodišće 7, za izdavanje posebnih uvjeta građenja iz područja zaštite od požara i eksplozija za izgradnju terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a) u Svetom Križu Začretje – na lokaciji Pustodol na zemljištu prema parcelacionom elaboratu k.o. Pustodol, na temelju članka 13. st. 1. Zakona o zaštiti od požara ("Narodne novine" br. 58/93. i 33/05.) i članka 11. stavka 2. zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima ("Narodne novine" broj 108/95.), daje,

POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

iz područja zaštite od požara i eksplozija za izgradnju terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a) u Svetom Križu Začretje - na lokaciji Pustodol na zemljištu prema parcelacionom elaboratu k.o. Pustodol:

U prvoj fazi izgradnje:

1. Industrijski kolosjek za 4 vagonске cisterne za pretovar UNP-a,
2. Instalacija skladišnog kapaciteta 5 zemljom zasutih spremnika za UNP volumena 500 m³ svaki,
3. Instalacija skladišnog kapaciteta 2 zemljom zasuta spremnika za UNP volumena 100 m³ svaki,
4. Pumpno - kompesorska stanica PS-1,
5. Pumpno - kompesorska stanica PS-2,
6. Punionica boca UNP-a,
7. Izgradnja pretakališta kamionskih cisterni sa 2 pretovarna mjesta,
8. Vatrogasna pumpaona,
9. Spremnik vatrogasne vode V = 800 m³,
10. Sustav vatrozaštite,
11. Mješalište za plin,
12. Upravna zgrada,
13. Transformatorska stanica,
14. Spremište i radionica,
15. Parkiralište osobnih vozila,
16. Parkiralište kamionskih cisterni,
17. Portirnica,
18. Interne prometnice i spoj na javnu cestu,

19. Potrebne komunalne objekte i instalacije,
20. Tehnološki cjevovodi za transport UNP-a
 - mješavina propan - butan
 - propan
21. Sustav dojave plina i vatrodjave,
22. Elektroenergetski sustav
23. Sustav mjerenja i upravljanja,
24. Vanjska rasvjeta i video nadzor i
25. Ograda.

U drugoj fazi izgradnje:

Predvidjeti lokaciju proširenja prostor terminala postavljanjem 6 novih zemljom zasutih spremnika volumena 500 m³ svaki:

I.1. Navedene objekte u sklopu terminala za ukapljeni naftni plin u Pustodolu projektirati i izvesti kako je to prikazano na preglednim kartama, situacijama i kopiji katastarskog plana u Idejnom rješenju za ishodjenje lokacijske dozvole terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a) "TOP Projekt" d.o.o., Zagreb, Jagodišće 7, broj projekta 1307-F-Y01, kolovoz 2007. godine. Pri tome osigurati i označiti propisane sigurnosne udaljenosti od elektroenergetskih vodova i plinovoda, te postrojenja koja su njihov sastavni dio. Također označiti sigurnosne zone pojedinih objekata (odnosno dijelova postrojenja) u kojima se ograničava kretanje i zadržavanje ljudi i vozila, te propisuju posebni postupci rada i mjere sprečavanja požara i eksplozija.

I.2. Grupu spremnika predviđenu za smještaj do 3000 m³ UNP-a projektirati i izvesti sukladno odredbama važećih propisa NFPA - 59 i 58 (Standard for the Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases Plant Code) kao niz ležućih valjkastih, potpuno prekrivenih spremnika.

Kao minimalne mjere za zaštitu od požara i eksplozija terminala UNP-a potrebno je izvesti zaštitne instalacije propisane Pravilnikom o izgradnji postrojenja za tekući naftni plin i o uskladištenju i pretakanju tekućeg naftnog plina (sl.list. 24/71.), koji se primjenjuje temeljem članka 53. Zakona o normizaciji ("Narodne novine" broj 59/96).

I.3. API, ANSI i s njima povezane američke norme i propise, kao i propise NFPA, koristiti u granicama potrebnim da se osigura kvaliteta i cjelovitost tehničkog rješenja projektiranog postrojenja.

I.4. Provesti razvrstavanje prostora u zone opasnosti obzirom na ugroženost eksplozivnim smjesama, parama i plinovima, sukladno važećim propisima i normom HRN EN 60079-10, izbor električnih uređaja u zonama opasnosti obaviti sukladno normi HRN EN 50014, električne instalacija u zonama opasnosti sukladno normi HRN EN 60079-14, neelektričnih uređaja u zonama opasnosti sukladno normi HRN EN 13463-1 i ostalih uzročnika paljenja u zonama opasnosti sukladno normi HRN EN 1127-1.

I.5. Ostale mjere zaštite od požara i eksplozija projektirati i izvesti sukladno hrvatskim propisima koji uređuju ovo područje, a posebno primijeniti odredbe Pravilnika o izgradnji postrojenja za tekući naftni plin i o uskladištenju i pretakanju tekućeg naftnog plina (sl.list. 24/71.), koji se primjenjuje temeljem članka 53. Zakona o normizaciji ("Narodne novine" broj 59/96).

II Izraditi prikaz predviđenih mjera zaštite od požara koji čini posebni elaborat u Glavnom projektu, kao sažeti prikaz mjera zaštite od požara iz pojedinih dijelova glavnog projekta, tako da se na temelju grafičkih prikaza, proračuna i tekstualnih pojašnjenja može

ocijeniti predviđeni, odnosno odabrani sustav zaštite od požara i njegova učinkovitost, te za svaku primijenjenu mjeru navesti odredbu primijenjenog propisa ili norme.

III U glavnom projektu, unutar programa kontrole i osiguranja kvalitete, prema prikazu predviđenih mjera zaštite od požara, utvrditi odredbe primijenjenih propisa i normi u svezi osiguranja potrebnih dokaza kvalitete ugrađenih konstrukcija, proizvoda i opreme, kvalitete radova, stručnosti djelatnika koji su tu ugradnju obavili, kao i potrebnih ispitivanja ispravnosti i funkcionalnosti, a naročito:

- izvođenja instalacija u protueksplozijskoj ("Ex") izvedbi po pravnoj osobi koja je za to osposobljena,
- postojanje važećih certifikata ugrađene opreme u "Ex" izvedbi,
- udovoljavanja uvjetima električne zaštite, tj. ostvarivanja zaštite od preopterećenja, zemljospoja, te kratkog spoja unutar vremena propisanog normom HRN EN 60079-14, kao i neprekinutosti uzemljenja,
- kvalitete materijala i ugrađene opreme za vitalne i sigurnosne komponente,
- izvođenje radova zavarivanja, ugradnje armature i montaže opreme na plinovodu, spremniku plina i pripadajućim cjevovodima po izvođaču koji je za takve poslove osposobljen i opremljen, te posjeduje odgovarajuće reference,
- popis dokumenata koji se osiguravaju i preduvjet su tehničkog pregleda i izdavanja uporabne dozvole.

IV Pribaviti stručno mišljenje od strane ovlaštene ustanove za protueksplozijsku zaštitu u postupku tehničkog nadgledanja projektne dokumentacije- glavnog projekta za izgradnju postrojenja kojim se dokazuje ispravnost odabranih mjera protueksplozijske zaštite.

V Od strane Policijske uprave krapinsko-zagorske ishoditi potvrdu na glavni projekt kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu predviđene propisane i posebnim uvjetima tražene mjere zaštite od požara.

Obrazloženje

URED DRŽAVNE UPRAVE U KRAPINSKO – ZAGORSKOJ ŽUPANJI, ,
Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša i graditeljstvo, Ispostava Zabok, podnio je zahtjev za utvrđivanje posebnih uvjeta gradnje iz područja zaštite od požara i eksplozija za izgradnju terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a) u Svetom Križu Začretje - na lokaciji Pustodol na zemljištu prema parcelacionom elaboratu k.o. Pustodol, dopisom klasa: UP/I-350-05/07-01/169, ur. broj 2140-10-04-03/1-07-2, od 27.08.2007. godine.

Provedbenim postupkom i uvidom u dostavljenu dokumentaciju:

- Programska skica: Idejno rješenje, izrađeno od strane "TOP Projekt" d.o.o., Zagreb, Jagodišće 7, broj projekta I307-F-Y01, kolovoz 2007. godine.

utvrđeno je za predmetnu izgradnju dio mjera zaštite od požara određen važećim hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku te ih treba sukladno tome i primijeniti, dok je za dio mjera zaštite od požara u nedostatku hrvatskih propisa potrebno odrediti primjenu stranih pravila tehničke prakse sukladno članku 2. stavak 1. Zakona o zaštiti od požara, točka I dispozitiva.

Točka II dispozitiva određena je temeljem odredbi članka 14 Zakona o zaštiti od požara ("Narodne novine" broj 58/93. i 33/05.).

Točka III dispozitiva određena je temeljem članka 16. Zakona o gradnji ("Narodne novine" br. 175/03. i 100/04).

Točka IV dispozitiva određena je temeljem članka 11., a u svezi s Prilogom IV točka 1. i točka 6. Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnim atmosferama ("Narodne novine" broj 39/06.).

Točka V dispozitiva određena je temeljem članka 82. stavak 2. Zakona o gradnji.

Oslobodeno naplate upravne pristojbe temeljem članka 6. točka 1. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" br. 8/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00., 116/00. i 163/03.).



DOSTAVLJENO:

1. URED DRŽAVNE UPRAVE
U KRAPINSKO - ZAGORSKOJ
ŽUPANIJI, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša
i graditeljstvo, Ispostava Zabok,
za investitora TIFON PLIN d.o.o., Krapinske Toplice, Mihanovićeve 30,
punomoćniku "TOP PROJEKT" d.o.o., Zagreb, Jagodišće 7,
2. MUP RH, Inspektorat unutarnjih poslova,
3. Evidencija,
4. Arhiva .

Slika 4. Rješenje Ministarstva unutarnjih poslova



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
UPRAVA ZA INSPEKCIJSKE I UPRAVNE POSLOVE
Inspektorat unutarnjih poslova

Broj: 511-01-75-UP/I-2469/2-08. 1/5
ZAGREB, 11. travnja 2008.

Izvornik i pripadajuća
tehnička dokumentacija
(2 nape tehničke dokumentacije
idejnog projekta)
preuzeti su od strane
predstavništva tvrtke
TOP PROJEKT a
Zagreb 01.10.2008.

Ministarstvo unutarnjih poslova, Uprava za inspeksijske i upravne poslove, Inspektorat unutarnjih poslova, na zahtjev tvrtke TOP PROJEKT d.o.o. Zagreb, Jagodišće 7, za primjenu priznatih pravila tehničke prakse pri projektiranju Terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a), na temelju članka 2. Zakona o zaštiti od požara ("Narodne novine", broj: 58/93, 33/05 i 107/07) i članka 12. Zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima ("Narodne novine", broj 108/95) a u svezi s člankom 4. Pravilnika o ukapljenom naftnom plinu ("Narodne novine", broj 117/07) d o n o s i

R J E Š E N J E

1. Odobrava se primjena stranih propisa "National Fire Protection Association – NFPA 58 Liquefied Petroleum Gas Code, 2008 Edition" i "National Fire Protection Association – NFPA 59 "Utility LP-Gas Plant Code, 2008 Edition", kao priznatih pravila tehničke prakse, pri projektiranju Terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a) na lokaciji Sv. Križ Začretje –Pustodol, investitora CRODUX PLIN d.o.o. iz Zagreba, Ivana Lučića 2a.
2. Za predmetnu građevinu s pripadajućim instalacijama u svezi lokacije, konstrukcijskih i tehničko-tehnoloških rješenja navedene propise je potrebno u cijelosti primijeniti.
3. Podnositelj zahtjeva u postupku ishodenja lokacijske odnosno građevinske dozvole obvezan je uz projektnu dokumentaciju priložiti originalni dokument NFPA 58 i NFPA 59 na engleskom jeziku te nostrificirani i ovjereni prijevod na hrvatski, kao i predočiti dokaze da je projektna dokumentacija u potpunosti uskladena s navedenim propisom.

O b r a z l o ž e n j e

TOP PROJEKT d.o.o. Zagreb, Jagodišće 7, po punomoći investitora CRODUX PLIN d.o.o. podnio je zahtjev za odstupanje od odredbi važećeg Pravilnika o ukapljenom naftnom plinu, uz ostvarivanje istog stupnja sigurnosti primjenom strane tehničke prakse.

U postupku rješavanja ovog predmeta utvrđeno je da se predloženi propisi NFPA 58 i NFPA 59 nedvojbeno mogu smatrati kao prihvaćeno pravilo tehničke prakse, te da se može primijeniti pri projektiranju predmetnog tehnološkog postrojenja zapaljivog plina - Terminala za dopremu, skladištenje i otpremu ukapljenog naftnog plina (UNP-a) na lokaciji Sv. Križ Začretje –Pustodol, investitora CRODUX PLIN d.o.o. iz Zagreba, Ivana Lučića 2a.

Naime, člankom 4. Pravilnika o ukapljenom naftnom plinu propisano je, između ostalog, da ako se utvrdi da se prihvaćenom tehničkom praksom odnosno propisom u razvijenim zemljama svijeta može ostvariti isti stupanj sigurnosti glede zaštite od požara i eksplozija na drugi način, može se odstupiti od ovog Pravilnika, samo uz predočenje dokaza o tome i ukoliko to odobri nadležno tijelo za nadzor zaštite od požara u sjedištu Ministarstva unutarnjih poslova.

Nakon provedenog postupka utvrđeno je da se cjelovitom primjenom NFPA 58 i NFPA 59 - propisa SAD, kao razvijene zemlje svijeta, u predmetnom slučaju, može postići propisani stupanj sigurnosti glede zaštite od požara i eksplozija, te je riješeno kao u izreci ovog rješenja.

Uz zahtjev je uplaćena upravna pristojba po Tarifnom broju 1.i 4. Tarife uz Zakon o upravnim pristojbama (N.N. broj: 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07 i 25/08) u ukupnom iznosu od 70 kuna (20 za podnesak i 50 za mišljenje).

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja nije dopuštena žalba ali se može pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Republike Hrvatske u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja.



Dostavljeno:

1. TOP PROJEKT d.o.o. Zagreb, Jagodišće 7
2. Pismohrana – Ovdje

PRILOG: kao u zahtjevu

Slika 5. Rješenje inspektorata unutarnjih poslova



Savska opatovina 36
10 000 Zagreb, Hrvatska
tel: +385 1 4590 580
faks: +385 1 6052 177
e-mail: crodexplin@crodex-plin.hr
MB 01955764
OIB: 50388109754
Terminal UNP Sv. Križ Začretje
30.03.2016.

PREDMET: Usporedba Pravilnika o ukapljenom naftnom plinu sa NFPA 58:2008 i NFPA 59:2008

Prema Pravilniku o ukapljenom naftnom plinu članak 4. „ako se na temelju znanstvenih spoznaja ili prihvaćene tehničke prakse odnosno propisa u razvijenim zemljama svijeta utvrdi da se isti stupanj sigurnosti glede zaštite od požara i eksplozija može ostvariti na drugi način, može se odstupiti od odredbi ovog Pravilnika samo uz predočenje dokaza o tome i ukoliko to odobri nadležno tijelo za nadzor zaštite od požara Ministarstva unutarnjih poslova u sjedištu.“

Sigurnosne udaljenosti u potpunosti zatrpanih spremnika UNP-a, rastojanja između spremnika UNP-a kao i sigurnosne udaljenosti od drugih objekata primjenjeni su američki propisi:

- NFPA 58-Liquefied Petroleum Gas Code (Smjernice za ukapljeni naftni plin)
- NFPA 59-Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases at Utility Gas Plants (Pravila za uskladištenje i rukovanje UNP-om kod korisnika plinskih postrojenja).

Sigurnosna udaljenost zaštitnog pojasa zatrpanih spremnika, međusobne udaljenosti između spremnika kao i sigurnosne udaljenosti ostalih objekata određene su prema NFPA 58 izdanje 2008. godine.

U tablici 1. prikazana je udaljenost prema Pravilniku o ukapljenom naftnom plinu, a u tablici 2. prema NFPA 58:2008.

Prema članku 10. Pravilnika o ukapljenom naftnom plinu, ako zapremnina dvaju ili više podzemnih spremnika prelazi 3000 m³ spremnici moraju biti grupirani u skupine spremnika, zapremnine do 3000 m³ na međusobnoj udaljenosti od najmanje 50 metara, a prema NFPA 58:2008 u članku 6.4.4.4 navodi se da „Gdje su kontejneri instalirani paralelno sa krajevima u liniji, broj kontejnera u jednoj grupi nije ograničen“.

Tablica 1.

Ukupna zapremina spremnika (m ³)	Sigurnosna udaljenost spremnika do susjednih objekata, javnog puta ili javne površine mjerena od gabarita nadzemnog ili okna podzemnog spremnika (m)		Sigurnosna udaljenost između spremnika (m)	
	nadzemni	podzemni	nadzemni	podzemni
6,4 – 100	5	5	2,0	1,0
101 – 500	20	15	2,0	1,0
500 – 1000	50	20	2,5	2,0
1001 – 3000	75	25	2,5	2,0

Izvor: Pravilnik o ukapljenom naftnom plinu (NN 117/07)

Tablica 2. Distance razdvajanja između kontejnera, važnih zgrada, i linije susjedne imovine na kojoj se može graditi

Kapacitet vode po kontejneru		Minimalne distance					
		U nasipu ili podzemni kontejneri		Nadzemni kontejneri		Između kontejnera	
Gal	m ³	ft	m	ft	m	ft	m
<125	<0,5	10	3	0	0	0	0
125-250	0,5-1	10	3	10	3	0	0
251-500	1-1,9	10	3	10	3	3	1
501-2000	1,9-7,6	10	3	25 ^f	7,6	3	1
2001-30000	7,6-114	50	15	50	15	5	1,5
30001-70000	114-265	50	15	75	23	¼ zbroja promjera susjednih kontejnera	
70001-90000	265-341	50	15	100	30		
90001-120000	341-454	50	15	125	38		
120001-200000	454-757	50	15	200	61		
200001-1000000	757-3785	50	15	300	91		
>1000000	>3785	50	15	400	122		

Izvor: NFPA 58:2008

Spremnici su opremljeni manometrima, termometrima, uređajima za mjerenje razine tekućine, protulomnim ventilima, elektro-pneumatskim ventilima, ručnim ventilima te odušnim ventilima.

Izradio:

Voditelj poslova zaštite od požara

Veseljak Marko, bacc.ing.sec.



Slika 6. Usporedba Pravilnika o ukapljenom naftnom plinu sa NFPA 58:2008 i NFPA 59:2008

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

Kriterij za utvrđivanje dijelova područja postrojenja i aktivnosti koje bi mogle predstavljati rizik za nastanak velike nesreće su utvrđeni prema Prilogu VII. Uredbe. Osnovni kriterij je količina od 5% granične količine opasne tvari utvrđene u Prilogu I.A, dio 2. stupac 3. točka 18. Uredbe. Granična količina opasne tvari je 200 t, a 5% od 200 t je 10 t opasne tvari (ukapljenog naftnog plina).

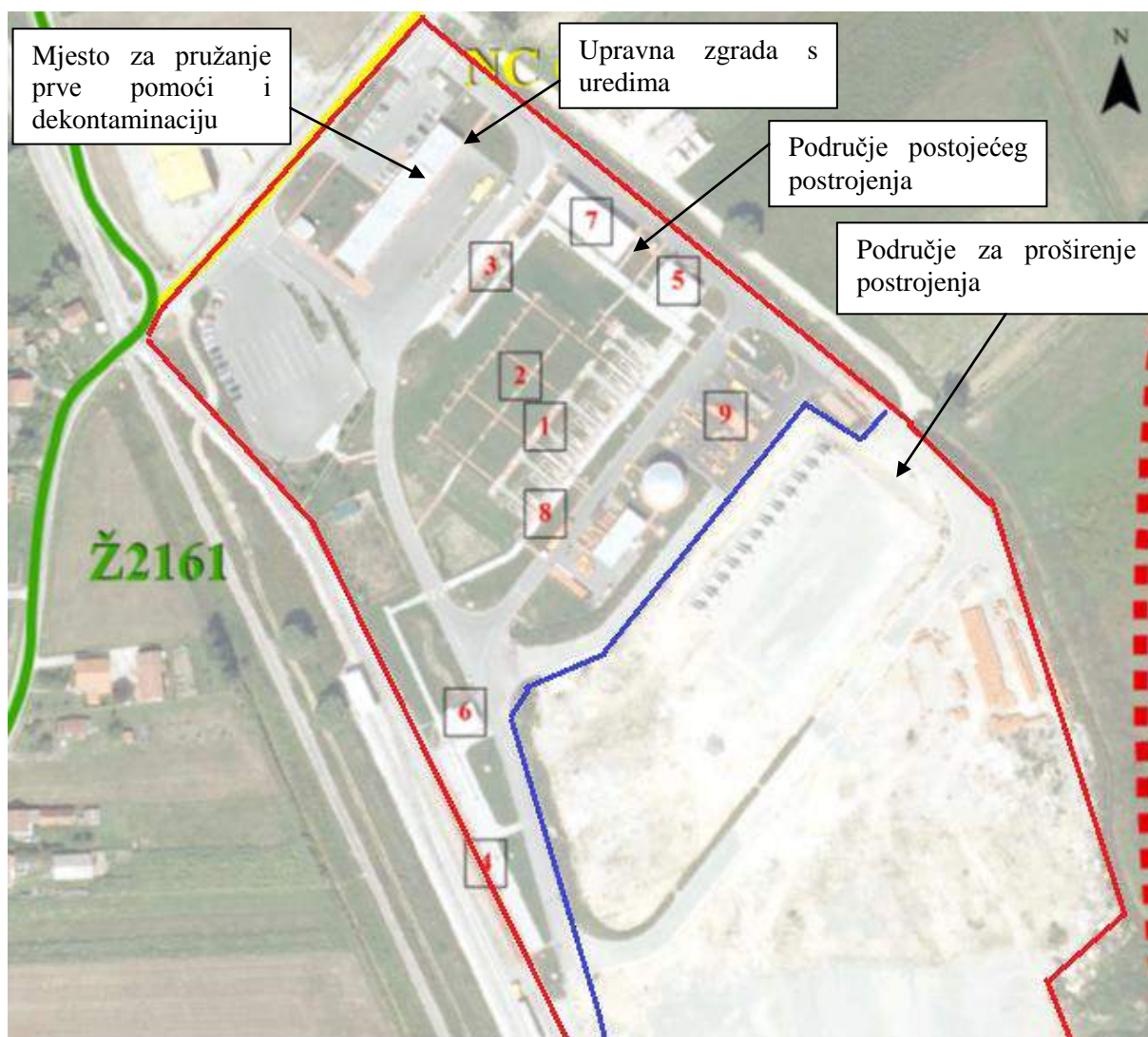
Temeljem kriterija utvrđeni su objekti koji bi mogli predstavljati rizik za nastanak velike nesreće, a iz kojih se može oslobodit 10 t plina:

1. spremnici sa UNP-om (max punjenja do 85%):
 - zatrpani spremnici UNP, 100 m³, R-1 i R-2.....ukupno 2 kom
 - zatrpani spremnici UNP, 500 m³, R-3 do R-13.....ukupno 11 kom
2. auto pretakalište:
 - dva mjesta za pretakanje UNP u auto-cisterne (AP-1 i AP-2)
3. pretakalište vagonskih cisterni:
 - postoje dva mjesta (VP-1 i VP-2) za pretakanje iz vagon cisterne u spremnike,
4. punionica boca, P_{ex} izvedba, više prostorija,
5. skladište boca.

Pozicije pojedinih navedenih elemenata postrojenja dane su grafički na slici 7. Evakuacijski putevi u slučaju velike nesreće prikazani su na slici 8. Pristupni putovi do područja postrojenja prikazani su na slici 27.

Ukupan broj zaposlenika na postrojenju koji obuhvaća i djelatnike samog postrojenja i upravu postrojenja je 51. U jednoj smjeni na postrojenju radi 15 radnika i 12 djelatnika uprave, a u popodnevnoj smjeni na postrojenju radi 3 radnika. Vozači kojih je 18 prisutni su na postrojenju samo tijekom utovara i istovara autocisterni ili kamiona.

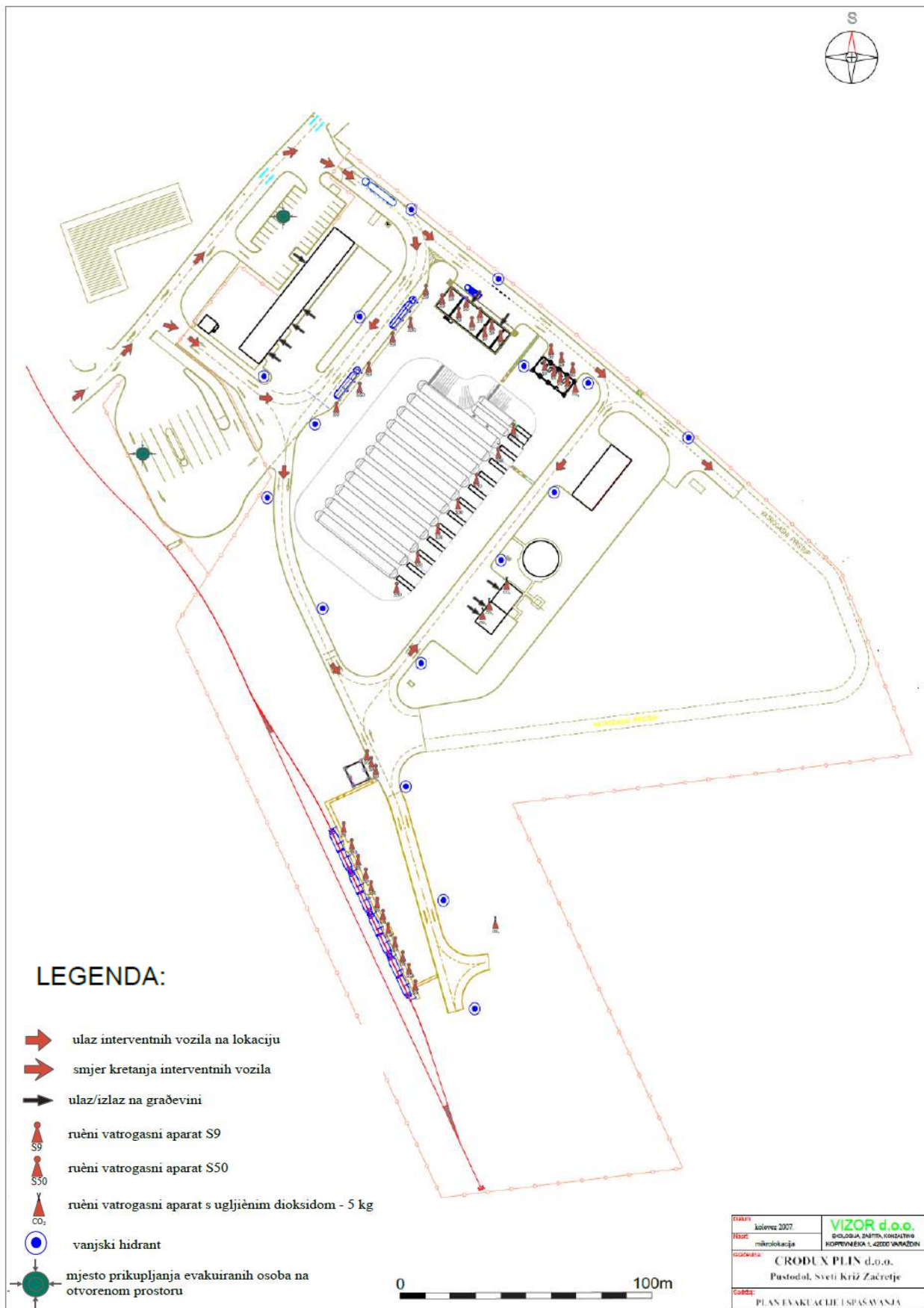
Na postrojenju Terminala UNP-a Sv. Križ Začretje iz vagon-cisterni i rjeđe autocisterni pretače se UNP u spremnike, a iz spremnika pune se boce i autocisterne.



TUMAČ OZNAKA:

- | | | | |
|----------|---|----------|----------------------------------|
| 1 | centroid postrojenja | 5 | pumpno-kompresorska stanica PS-1 |
| 2 | spremnici UNP R-1 - R-13 | 6 | pumpno-kompresorska stanica PS-2 |
| 3 | autopretakalište AP-1 i AP-2 | 7 | punionica boca Pex |
| 4 | pretakalište vagonskih cisterni (u VP-1 i VP-2) | 8 | cjevovod i armature |
| | | 9 | skladište boca |

Slika 7. Situacijski prikaz Terminala UNP-a Sv. Križ Začretje s prostornim razmještajem



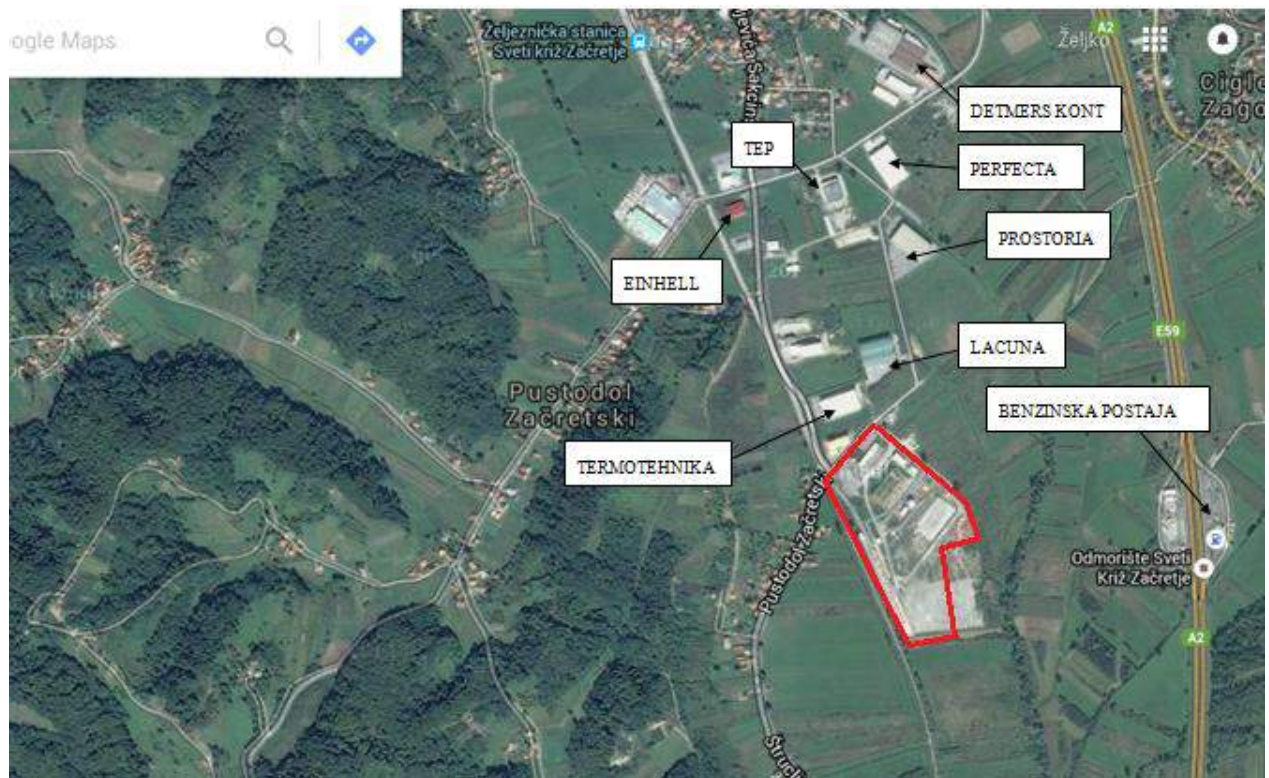
Slika 8. Situacijski prikaz Terminala UNP-a Sv. Križ Začretje s ucrtanim evakuacijskim putevima

2.3. Identifikacija susjednih postrojenja i područja koja bi mogla biti izvor ili povećati rizik od izbijanja te posljedice velikih nesreća i domino efekta

U zoni gospodarske namjene – pretežito industrijske u kojoj se uz „Terminal UNP-a Pustodol“ nalaze: Detmers kont, Einhell, Lacuna, Perfecta, Prostorja, Tep i Termotehnika. Prema Vanjskom planu iz 2015. u navedenim objektima nema količina opasnih tvari koje bi mogle s opasnom tvari „Terminala UNP-a Pustodol“ izazvati domino efekt (Slika 9.).

U zoni utjecaja velike nesreće, istočno od „Terminala UNP-a Pustodol“, na udaljenosti od oko 590 metara, na autocesti Zagreb - Macelj, nalazi se benzinska postaja Crodux koja ima ukopane spremnike benzina i dizel goriva. Objekti u kojima može doći do okupljanja i boravka većeg broja ljudi se nalaze izvan zone mogućeg utjecaja velike nesreće (škola, crkva, sjeverno od „Terminala UNP-a Pustodol“) na udaljenostima oko 1 800 m.

U blizini „Terminala UNP-a Pustodol“ nema objekata/postrojenja koji bi svojom djelatnošću bili od značaja u smislu doprinosa domino efektu.

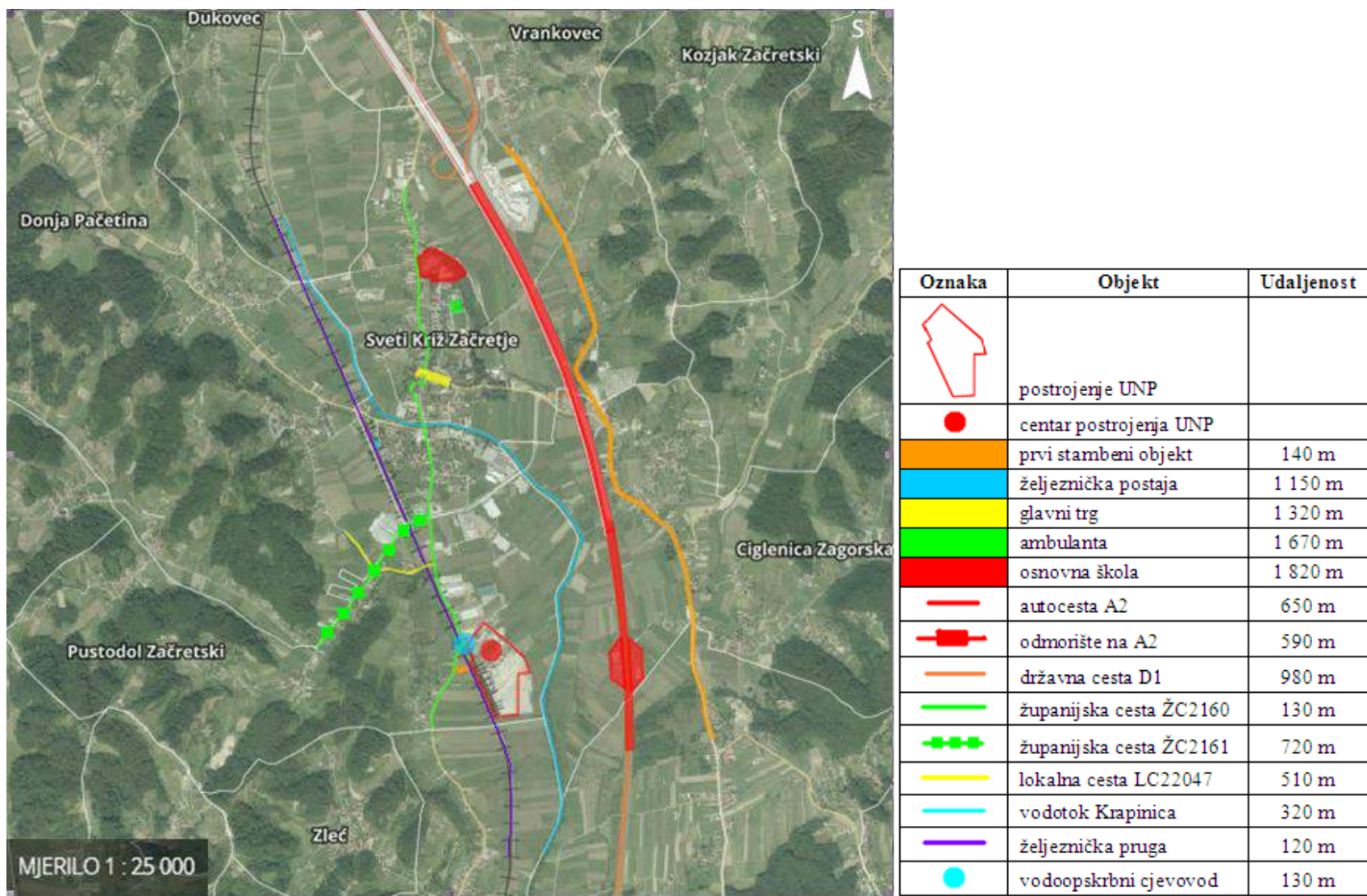


Slika 9. Tvrtnke u zoni gospodarske namjene

Objekt	Udaljenost
TEP	570 m
Einhell	580 m
Termotehnika	100 m
Deimers kont.	780 m
Perfecta	570 m
Prostorja	430 m
Lacuna	180 m
Benzinska postaja	590 m

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

S obzirom na smještaj „Terminala UNP-a Pustodol“ na južnom rubu gospodarske zone južno od mjesta Sv. Križ Začretje potencijalna velika nesreća ne zahvaća naseljene prostore u značajnoj mjeri (naseljeni prostor čini manje od 10% prostora koji bi mogao biti zahvaćen velikom nesrećom). Zapadno od „Terminala UNP-a Pustodol“ se nalazi naselje Pustodol Začreški koje se pruža uz županijsku cestu Zabok-Sv. Križ Začretje i manje lokalne ceste. Veći dio okolnog prostora oko gospodarske zone je ruralnog karaktera s pretežno poljoprivrednim zemljištima. Terminal je smješten između željezničke pruge i autoceste (Slika 10.).



napomena: udaljenosti su mjerene od centra postrojenja (crvena točka) do ruba katastarskih čestica građevina ili najbližih točaka na trasama prometnica

Slika 10. Područje Terminala UNP-a Sv.Križ Začretje sa pregledom okolnih objekata

2.4.1. Prostorno planska dokumentacija

Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije („Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije“ br. 04/02, 06/10 i 08/15)

Prostornim planom Krapinsko-zagorske županije nisu jasno ili detaljno navedeni ciljevi spriječavanja velikih nesreća i ograničavanje posljedica nesreće. Postoji samo jedna odredba koja obuhvaća tehničko-tehnološke katastrofe izazvane nesrećama u gospodarskim objektima, a citirana je u nastavku.

10.7. Plan intervencija

članak 65.

Temeljem Zahtjeva zaštite i spašavanja određuju se mjere zaštite stanovništva i materijalnih dobara, razrađene prema mogućim opasnostima i prijetnjama koje mogu izazvati nastanak katastrofe i velikih nesreća.

...

Tehničko-tehnološke katastrofe izazvane nesrećama u gospodarskim objektima

U blizini lokacija gdje se skladište ili u procesu proizvodnje koriste opasne tvari, ne preporuča se gradnja objekata u kojima boravi veći broj osoba, dok je gradnju novih gospodarskih objekata koji koriste opasne tvari potrebno planirati na način da u slučaju nesreća ne ugrožavaju stanovništvo.

...

Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje („Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije“ br. 02/03, 10/03, 03/07, 15/11)

Prostornim planom uređenja Općine Sveti Križ Začretje nisu navedeni ciljevi spriječavanja velikih nesreća i ograničavanje posljedica nesreće.

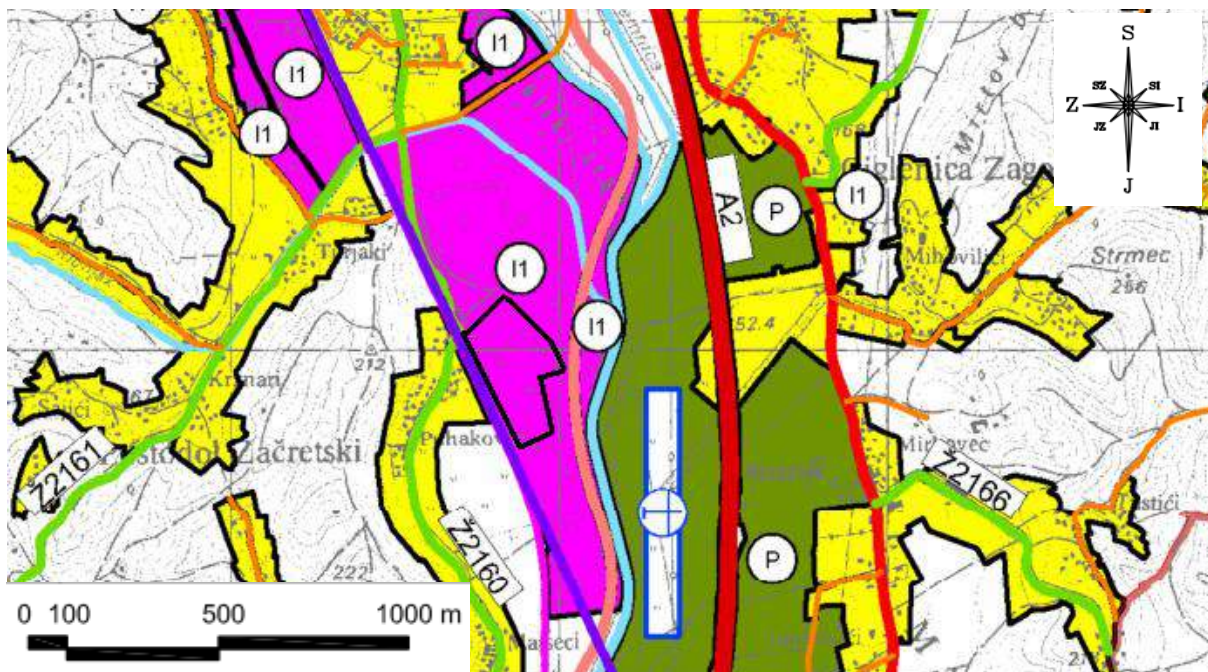
Iz grafičkih priloga prostorno-planske dokumentacije vidljivo je sljedeće:

- Prema **karti korištenja i namjene prostora**, područje postrojenje Terminal UNP-a nalazi se na području oznake **I1 – gospodarska namjena – pretežito industrijska** (Slika 11. i 12.).
- Prema **karti infrastrukturni sustavi – promet**, područje postrojenje ima izravan pristup na županijsku cestu **ŽC2160** koja je od spremnika UNP-a udaljena 152 m. Na udaljenosti od oko 600 m nalaze se **autocesta A2**, na udaljenosti od oko 936 m **državna cesta D1**, a najbliža **lokalna cesta L 22047** udaljena je oko 520 m. Uz zapadni rub parcele prolazi **željeznička pruga II. reda L103** koja je od postrojenja UNP-a udaljena 100 m. Dio postojeće željezničke pruge L103 u budućnosti će postati **brza transeuropska željeznica**. Jugozapadno od postrojenja, na udaljenosti od 1500 m planirana je izgradnja **letjelišta** (Slika 11. i 12.).
- Prema **karti infrastrukturni sustavi – vodnogospodarski sustav**, uz zapadnu granicu parcele postrojenja Crodux, prolazi **vodoprskrbni cjevovod**. Na udaljenosti od oko 60 m od istočne granice parcele prolazi **vodotok Krapinica**. Zapadno od

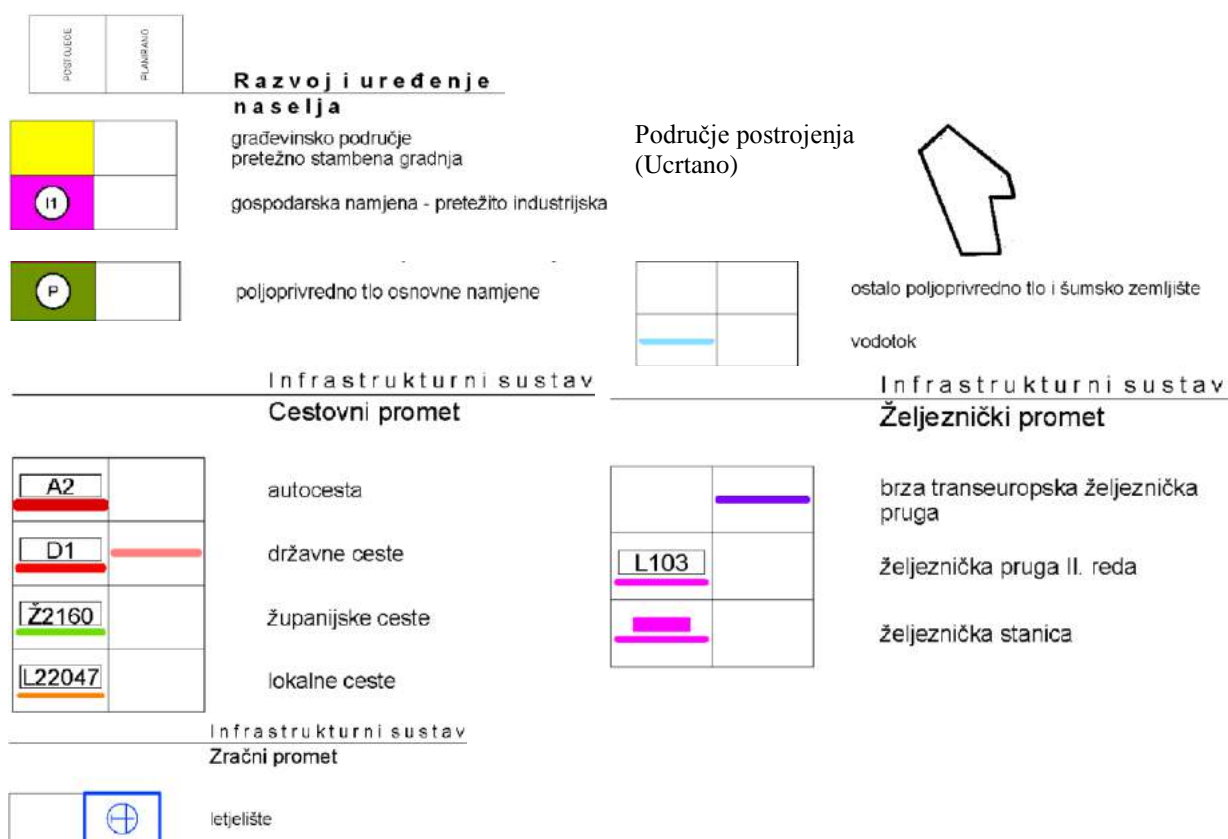
lokacije postrojenja, na udaljenosti od oko 1 850 m nalazi se **crpna stanica** (Slika 13. i 14.).

- Prema karti uvjeta korištenja, uređenja i zaštite površina – **područja posebnih uvjeta korištenja**, u blizini postrojenje Crodux **nema kulturnih dobara**. Najbliže kulturno dobro nalazi se na udaljenosti od oko 1 400 m istočno od lokacije spremnika UNP-a (Slika 15. i 16.).
- Prema karti uvjeta korištenja, uređenja i zaštite površina – **područja posebnih ograničenja u prostoru**, lokacija postrojenja se nalazi **izvan planiranih zona kultiviranih krajolika vinograda**. Na lokaciji postrojenja, kao ni u njenoj neposrednoj blizini **nisu evidentirana područja s pojačanom erozijom ili pojavom aktivnih klizišta i odrona** (Slika 17. i 18.).
- Prema karti uvjeta korištenja, uređenja i zaštite površina – **područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite** (Slika 19. i 20.).

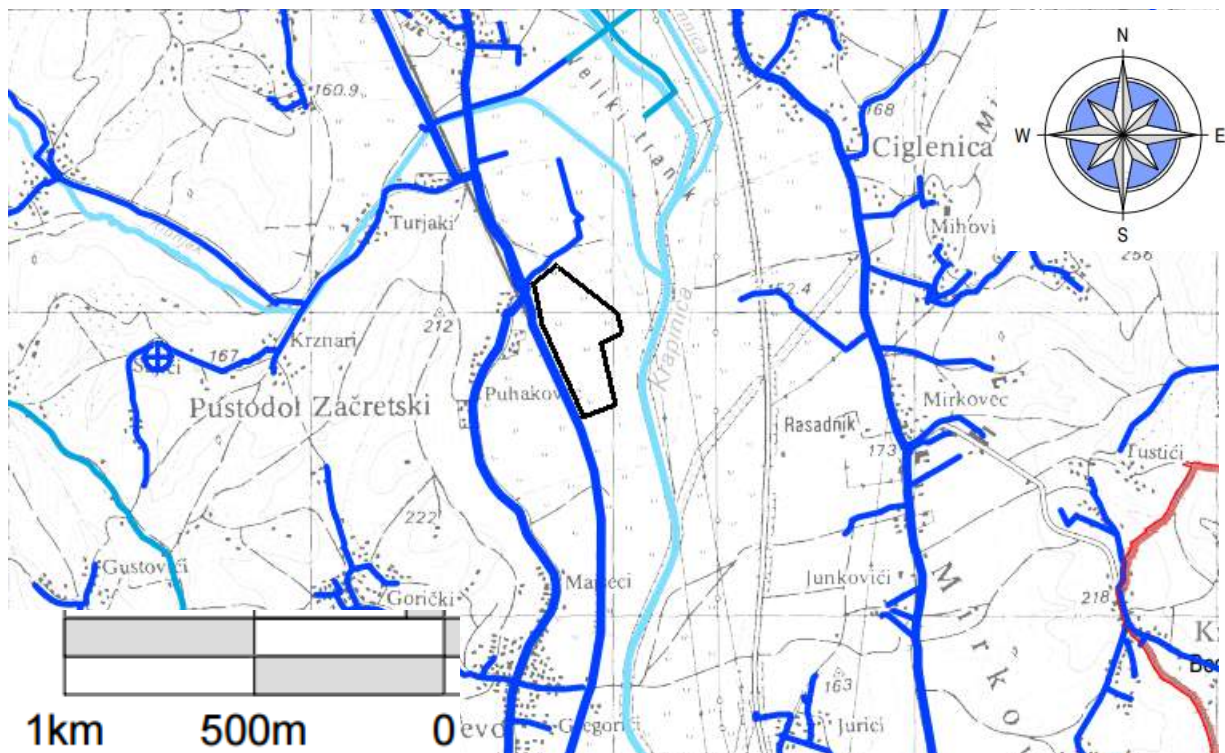
Krapinsko-zagorska županija donijela je u travnju 2015. godine II. Izmjene i dopune prostornog plana Krapinsko-zagorske županije za koju je proveden postupak strateške procjene utjecaja prostornog plana na okoliš. Mjere zaštite okoliša propisane strateškom studijom nisu obuhvatile područje postrojenja. Općina Sv. Križ Začretje je za izmjene i dopune prostornog plana uređenja Općine Sv. Križ Začretje dobila mišljenje da za njega nije potrebno provesti postupak strateške procjene jer je isti proveden na županijskoj razini.



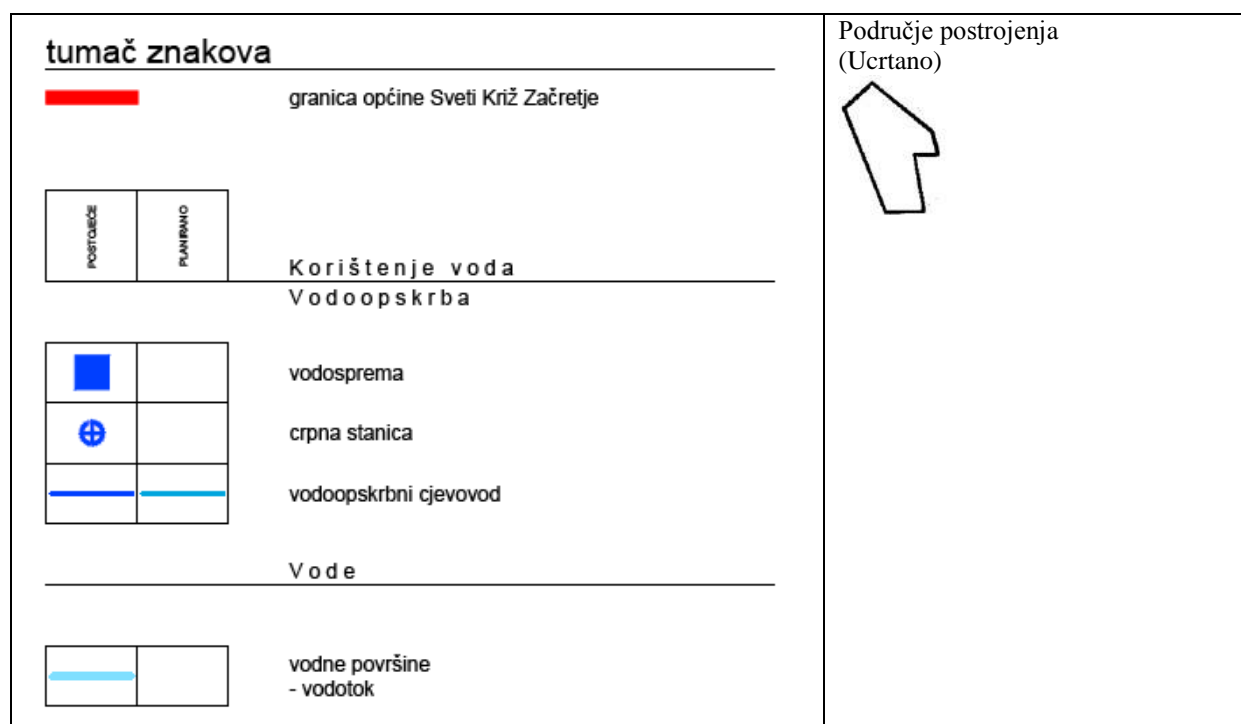
Slika 11. Karta korištenja i namjene prostora (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)



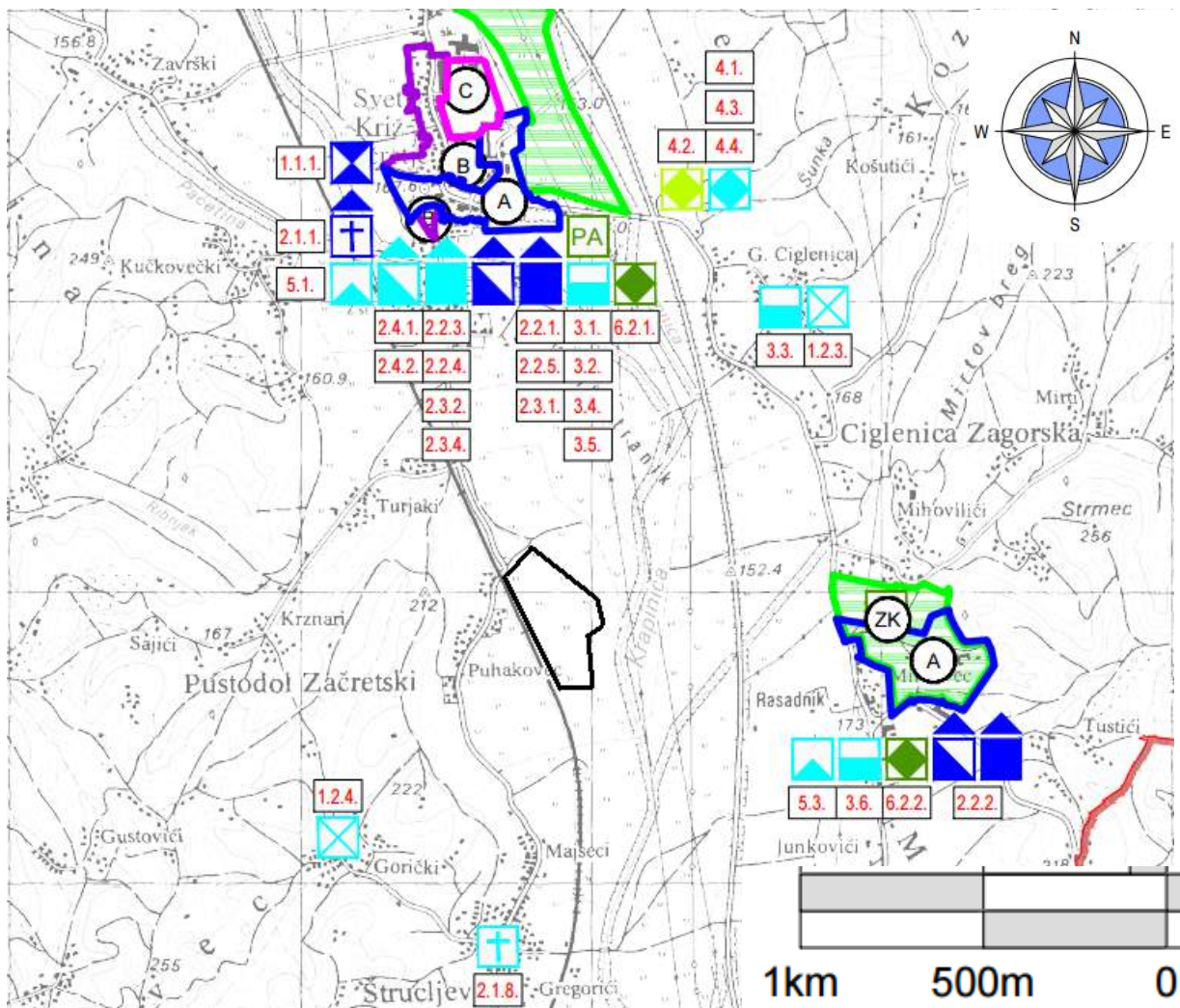
Slika 12. Legenda karte korištenja i namjene prostora (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)



Slika 13. Karta infrastrukturni sustavi - vodnogospodarski sustav (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)



Slika 14. Legenda karte infrastrukturni sustavi - vodnogospodarski sustav (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)



Slika 15. Karta uvjeta korištenja, uređenja i zaštite površina - Područja posebnih uvjeta korištenja (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)

tumač znakova

	granica općine Sveti Križ Začretje
	Kulturno dobro ARHEOLOŠKA BAŠTINA
	arheološki lokalitet
	POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA
	gradsko - seosko naselje
	gradsko naselje - zona stroge zaštite zona potpune zaštite povijesnih struktura gradsko naselje - zona stroge zaštite zona djelomične zaštite povijesnih struktura gradsko naselje - zona stroge zaštite zona ambijentalne zaštite
	seosko naselje

POVIJESNI SKLOP GRAĐEVINA

	civilne građevine - zona zaštite sakralna građevina gospodarska građevina
	komunalne, inženjerske građevine poklonci, raspela
	MEMORIJALNA BAŠTINA
	memorijalno i povijesno područje perivoj, park
	ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE
	spomenik parkovne arhitekture zaštićeni krajolik

Područje postrojenja (Ucrtano)



TUMAČ OZNAKA:

Status zaštite

Z - Kulturno dobro upisano u Registar kulturnih dobara - Lista zaštićenih kulturnih dobara

P - Kulturno dobro upisano u Registar kulturnih dobara - Lista preventivno zaštićenih dobara

PR - Prijedlog za upis u registar

ŽP - Zaštita Prostornim planom Krapinsko-zagorske županije

ZPP - Zaštita Prostornim planom općine Sv. Križ Začretje Vrednovanje

1 - Predlaže se zaštita na državnoj razini ili makroregionalnoj razini

2 - Predlaže se zaštita na županijskoj ili mikroregionalnoj razini

3 - Zaštita na općinskoj (lokalnoj i mjesnoj) razini ovim Planom

1.0. Povijesna naselja i dijelovi naselja

Status zaštite Vrednovanje

1.1. Gradsko seoskih obilježja

1.1.1. Kulturno povijesna cjelina Sv. Križ Začretje P

1.2. Seoskih obilježja

1.2.1. Naselje Komor Začretski PR, ŽP 2

1.2.2. Dio naselja Klupci (uz Kapelu B.D.Marije) PR, ŽP 2

1.2.3. Dio naselja Ciglenica Zagorska ("Gospodska") ZPP 3

1.2.4. Naselje Zlec ZPP 3

3.0. Elementi povijesne opreme prostora, tehničke i inženjerske građevine

3.1. Most na jezerima Dvorca, Sv. Križ Začretje ZPP 3

3.2. Most na putu Gorica - Majur, Sv. Križ Začretje ZPP 3

3.3. Bunar u naselju Ciglenica Zagorska ZPP 3

3.4. Bunar u dvorištu župnog dvora, Sv. Križ Začretje ZPP 3

3.5. Bunar dvorca Sv. Križ Začretje Z (u sklopu okoliša dvorca)

3.6. Bunar dvorca Mirkovec Z (u sklopu okoliša dvorca)

4.0. Memorijalna područja i obilježja

4.1. Groblje Sv. Križ Začretje PR 3

4.2. "Milifar", Sv. Križ Začretje PR 2

4.3. Spomenik Lavoslavu Vukeliću (Bolle) ZPP 3

4.4. Grob i nadgrobna ploča Dionisia Sermagea ZPP 3

5.0. Arheološki lokaliteti i zone

5.1. Župna crkva Sv. Križa s bivšim grobljem ZPP 2

5.2. Kapela Sv. Vida s bivšim grobljem, Komor Začretski ŽP, ZPP 2

5.3. Dvorac Mirkovec Z 1

6.0. Kulturni krajolik i prostorni sklopovi

6.1. Kultivirani krajolik

6.1.1. Područje naselja Komor Začretski, južne padine ŽP, ZPP 2

6.1.2. Područje naselja Klupci ŽP, ZPP 2

6.2. Perivoji i parkovi

6.2.1. Perivoj dvorca Sv. Križ Začretje PR, ŽP 1

6.2.2. Perivoj dvorca Mirkovec Z 1

2.0. Povijesne građevine i sklopovi

2.1. Sakralne građevine - crkve, kapele i poklonci

2.1.1. Župna crkva Sv. Križa, Sv. Križ Začretje Z

2.1.2. Kapela Bl. Djevice Marije, Klupci Z

2.1.3. Kapela Sv. Vida, Komor Začretski Z

2.1.4. Kapela Sv. Ane, Završje Začretsko Z

2.1.5. Poklonac Trpećeg Isusa, Klupci PR, ŽP 2

2.1.6. Poklonac (Halamanov), Donja Pačetina ZPP 3

2.1.7. Poklonac, Sekirišće ZPP 3

2.1.8. Poklonac, Štrucljevo ZPP 3

2.2. Stambene građevine

2.2.1. Dvorac Vranyczany - Dobrinović, Sv. Križ Začretje Z

2.2.2. Dvorac Mirkoczy - Bedeković, Mirkovec Z

2.2.3. Kurija župnog dvora, Sv. Križ Začretje PR, ŽP 1

2.2.4. Kurija "Gostinjac", Sv. Križ Začretje PR, ŽP 1

2.2.5. Stambena zgrada sa tradicijskim gospodarskim objektom

„Hudruga“, Sv. Križ Začretje P 1

2.2.7. Tradicijska kuća, Sekirišće P 1

2.3. Građevine javne namjene

2.3.1. Zgrada općine, Sv. Križ Začretje P 1

2.3.2. Željeznička postaja, Sv. Križ Začretje ZPP 3

2.3.3. Željeznička kućica, Puhakovec ZPP 3

2.3.4. Osnovna škola, Sv. Križ Začretje ZPP 3

2.4. Gospodarske i industrijske građevine

2.4.1. Žitnica, Sv. Križ Začretje PR 2

2.4.2. Štala - ergela, Sv. Križ Začretje PR 2

2.4.3. Štala i kurija Šenjugovo P 1

2.4.4. Vanićeva klijet, Komor Začretski ZPP 3

U Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske na području općine Sv. Križ Začretje nalaze se:

A) na Listi zaštićenih nepokretnih kulturnih dobara:

• Dvorac Vranyczany-Dobrinović, Sv. Križ Začretje (nepokretno kulturno dobro Z-1730)

• Dvorac Mirkoczy-Bedeković, Mirkovec (nepokretno kulturno dobro Z-1906)

• Župna crkva Sv. Križa, Sv. Križ Začretje (nepokretno kulturno dobro Z-2097)

• Kapela Sv. Vida, Komor Začretski (nepokretno kulturno dobro Z-2098)

• Kapela Sv. Ane, Završje Začretsko (nepokretno kulturno dobro Z-2219)

• Kapela Blažene Djevice Marije, Klupci (zaštićeno kulturno dobro Z-2233)

B) na Listi preventivno zaštićenih nepokretnih kulturnih dobara:

• Zgrada Općine, Sv. Križ Začretje (nepokretno kulturno dobro P-3197)

• Stambena zgrada sa tradicijskim gospodarskim objektom "Hudruga", Sv. Križ Začretje (nepokretno kulturno dobro P-3166)

• Kulturno-povijesna cjelina Sv. Križ Začretje (P-3645)

• Stambeno-gospodarski sklop Šenjugovo (kurija i gospodarska zgrada), Sv. Križ Začretje (P-3207)

• Tradicijska kuća, Sekirišće, Sv. Križ Začretje, (P-3195)

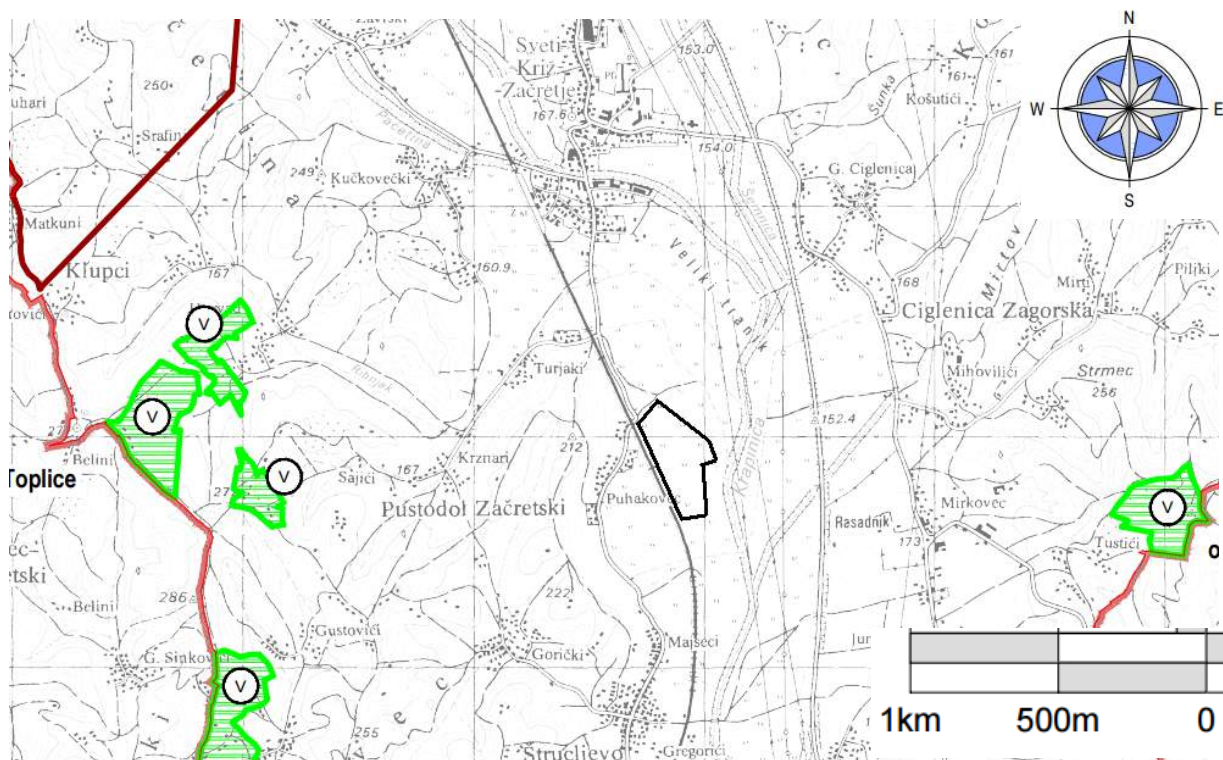
C) na Listi zaštićenih pokretnih kulturnih dobara:

• Etnografska zbirka u vlasništvu Nađe Jačmenica i udruge Zvirek - Žitnica Dvorca Vranyczany, Sv. Križ Začretje (pokretno kulturno dobro Z-3148)






D) na Listi preventivno zaštićenih pokretnih kulturnih dobara:

• Sakralni inventar, Kapela sv. Ane, Završje Začretsko (P-744)

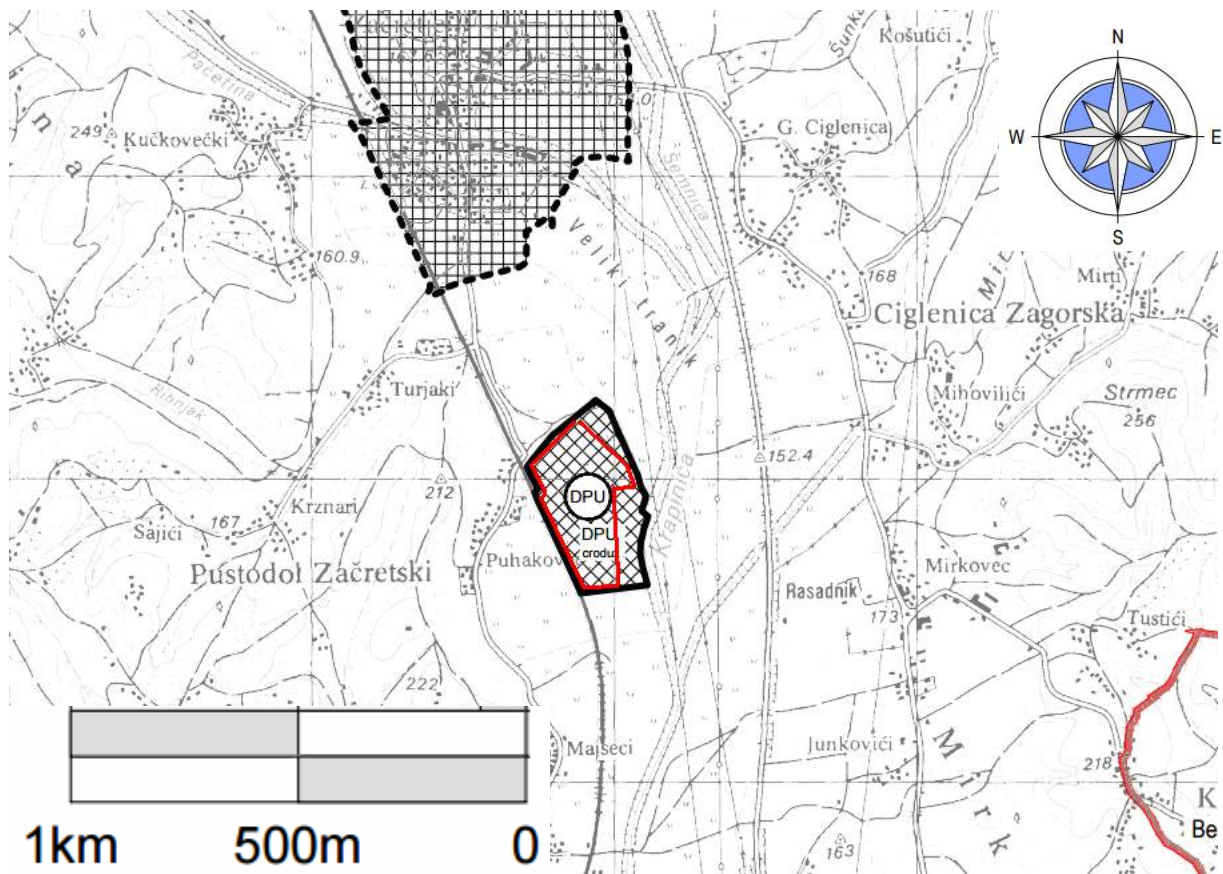
Slika 16. Legenda karte uvjeta korištenja, uređenja i zaštite površina - Područja posebnih uvjeta korištenja (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)



Slika 17. Karta uvjeta korištenja, uređenja i zaštite površina-Područja posebnih ograničenja u prostoru (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)

tumač znakova		Područje postrojenja (Ucrtano)
	granica općine Sveti Križ Začretje	
	Posebna ograničenja u prostoru	
KRAJOBRAZ		
	zona kultiviranog krajolika vinograda	
TLO		
	područje pojačane erozije	
	aktivno klizište i odron	

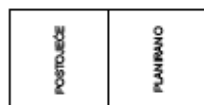
Slika 18. Legenda karte uvjeta korištenja, uređenja i zaštite površina - Područja posebnih ograničenja u prostoru (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)



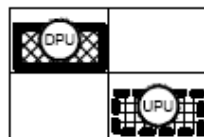
Slika 19. Karta uvjeta korištenja, uređenja i zaštite površina - Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)

tumač znakova

 granica općine Sveti Križ Začretje



Područja primjene planskih
mjera zaštite



obuhvat obavezne izrade DPU-a

obuhvat obavezne izrade UPU-a

Slika 20. Legenda karte uvjeta korištenja, uređenja i zaštite površina - Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveti Križ Začretje)

2.4.2. Zemljopisni smještaj

Postrojenje „Terminal UNP-a Pustodol“ je od centra naselja Sveti Križ Začretje udaljen 1,8 km (po ŽC2160), a od centra naselja Zabok 5,3 km (po ŽC2160).

2.4.3. Meteorološki pokazatelji

Na lokaciji postrojenja ne postoji meteorološka stanica, stoga su se za opis meteoroloških pokazatelja koristili podaci s meteorološke postaje Zabok i Krapina.

Općenito, područje Krapinsko-zagorske županije pripada kontinentalnom-toplo umjerenom kišnom tipu klime (Cfwbx“). Srednje mjesečne temperature kreću se u rasponu od -3 °C do 22 °C. Prosječna temperatura najhladnijeg mjeseca siječnja iznosi oko 1 °C. Prosječna temperatura najtoplijeg mjeseca srpnja iznosi oko 20 °C. Prosječna godišnja količina oborina iznosi oko 941 mm u ravničarskim dijelovima Županije. Najviše količine oborina padne u svibnju, lipnju i srpnju. Sekundarni maksimum oborina javlja se u studenome. Najmanja količina oborina javlja se u veljači i ožujku. Vjetrovi na području Županije su lokalnog značenja i češće se javljaju u smjeru sa zapada na istok, nego meridijalnim smjerovima (ENE, SE te SW).

Meteorološka postaja Zabok (razdoblje 1992. – 2009.)

Temperatura

Srednja godišnja temperatura na području Zaboka iznosi 11,3 °C. Najhladniji je siječanj sa srednjom mjesečnom temperaturom 0,6 °C, a natoplji je srpanj sa srednjom mjesečnom temperaturom 21,7 °C. Minimalna srednja mjesečna temperatura iznosila je -22,7 °C, a maksimalna 39,5 °C.

Tablica 1. Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka na postaji Zabok u razdoblju 1992. do 2009. (Izvor: SUO Dogradnja postojeće građevine za gospodarenje otpadom – izgradnjom postrojenja za fizikalno kemijsku obradu i kondicioniranje otpada CIAK d.o.o.“, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, studeni 2013.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god
sred	0,6	2,6	6,8	11,9	17,2	20,3	21,7	21,2	16,0	11,3	6,0	1,2	11,3
maks	5,5	6,5	10,4	14,6	19,6	24,5	23,3	25,0	18,4	14,0	9,6	4,3	12,3
god	2007	2007	1994	2009	2003	2003	2003	2003	1999	2001	2002	2000	2000
													2007
min	-2,6	-2,8	3,2	8,5	14,7	18,2	19,2	18,4	13,0	8,9	20,	-2,9	9,7
god	2000	2003	1996	1997	2004	1995	1996	2006	1996	1994	1993	1998	1996
ampl	8,1	9,3	7,2	6,1	4,9	6,3	4,1	6,6	5,4	5,1	7,6	7,2	2,6

Tablica 2. Apsolutna mjesečna i godišnja maksimalna temperatura zraka na postaji Zabok u razdoblju 1992. do 2009. (Izvor: SUO Dogradnja postojeće građevine za gospodarenje otpadom – izgradnjom postrojenja za fizikalno kemijsku obradu i kondicioniranje otpada CIAK d.o.o.“, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, studeni 2013.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god
maks	17,7	21,6	24,4	29,0	34,9	37,1	39,5	39,0	32,9	27,7	24,3	17,1	39,5
god	2001	2008	2004	2000	2008	2003	2007	2003	2008	1994	2002	2009	2007

Tablica 3. Apsolutna mjesečna i godišnja minimalna temperatura zraka na postaji Zabok u razdoblju 1992. do 2009. (Izvor: SUO Dogradnja postojeće građevine za gospodarenje otpadom – izgradnjom postrojenja za fizikalno kemijsku obradu i kondicioniranje otpada CIAK d.o.o.“, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, studeni 2013.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god
min	- 22,7	- 22,1	- 16,2	-5,5	0,1	3,4	6,4	5,1	1,5	-8,0	- 11,1	- 20,6	- 22,7
god	2000	2005	2005	1997	1995	1997	1996	1993	1997	1997	1999	1996	2000

Oborine

Prosječna godišnja količina oborina na području Zaboka iznosi 927,8 mm. Maksimalna godišnja količina oborina iznosila je 1 159,3 mm, a minimalna 549,4 mm. Najkišovitiiji je kolovoz, a najsušnija veljača.

Tablica 4. Srednja mjesečna i godišnja količina oborine na postaji Zabok u razdoblju 1992. do 2009. (Izvor: SUO Dogradnja postojeće građevine za gospodarenje otpadom – izgradnjom postrojenja za fizikalno kemijsku obradu i kondicioniranje otpada CIAK d.o.o.“, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, studeni 2013.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	uk.god
sred	45,5	44,2	63,0	69,6	75,0	91,9	83,7	96,8	94,1	97,2	82,1	80,5	927,8
sd	28,6	29,3	37,0	40,4	40,7	39,3	34,6	57,3	57,5	58,3	35,6	30,6	142,6
maks	98,3	104,1	123,1	141,5	177,9	173,6	155,8	192,3	192,6	240,6	159,4	131,0	1159,3
god	2009	1999	2008	2002	1999	2008	2005	1995	2007	1992	1993	1993	1998
min	7,1	0,6	5,7	7,1	27,1	25,2	38,0	0,7	18,6	4,4	25,2	28,0	549,4
god	2008	1998	2003	2007	1992	2003	2003	2000	1997	1995	1995	2006	2003

Tablica 5. Maksimalna dnevna količina oborine na postaji Zabok u razdoblju 1992. do 2009. (Izvor: SUO Dogradnja postojeće građevine za gospodarenje otpadom – izgradnjom postrojenja za fizikalno kemijsku obradu i kondicioniranje otpada CIAK d.o.o.“, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, studeni 2013.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	max. dnev.god
maks	37,2	44,7	41,8	41,6	41,6	44,7	45,8	63,4	54,2	66,5	53,8	45,2	66,5
god	2001	1995	2007	2006	1999	2008	1995	1995	2007	1992	1998	1997	1992

Relativna vlažnost zraka

Srednja relativna vlažnost zraka varira između 75 i 89%, dok je prosječna godišnja relativna vlažnost zraka 81%.

Tablica 6. Srednja mjesečna i godišnja relativna vlažnost zraka na postaji Zabok u razdoblju 1992. do 2009. (Izvor: SUO Dogradnja postojeće građevine za gospodarenje otpadom – izgradnjom postrojenja za fizikalno kemijsku obradu i kondicioniranje otpada CIAK d.o.o.“, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, studeni 2013.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god
sred	86	81	78	76	75	77	76	78	83	86	87	89	81
sd	3,9	3,0	3,8	5,1	3,4	4,5	2,9	4,5	3,0	2,1	2,4	2,2	1,9
maks	93	86	86	86	82	83	81	83	88	89	91	92	84
god	1997	2002	2008	2002	1996	2008	1997	2005	1995	1992	1999	1998	1996
min	78	76	70	66	70	65	69	68	77	82	83	83	78
god	1993	1998	1993	2007	1997	2003	2007	2003	1992	1997	2002	2003	1993
					2003					2003	2003		2003

Vjetar

Na području Grada Zaboka, prosječan broj dana s jakim vjetrom (6-7 Bf) je oko 1,2, a s olujnim vjetrom (veća od 8 Bf) je oko 0,2. Najučestaliji su vjetrovi iz smjera ENE, SE te SW.

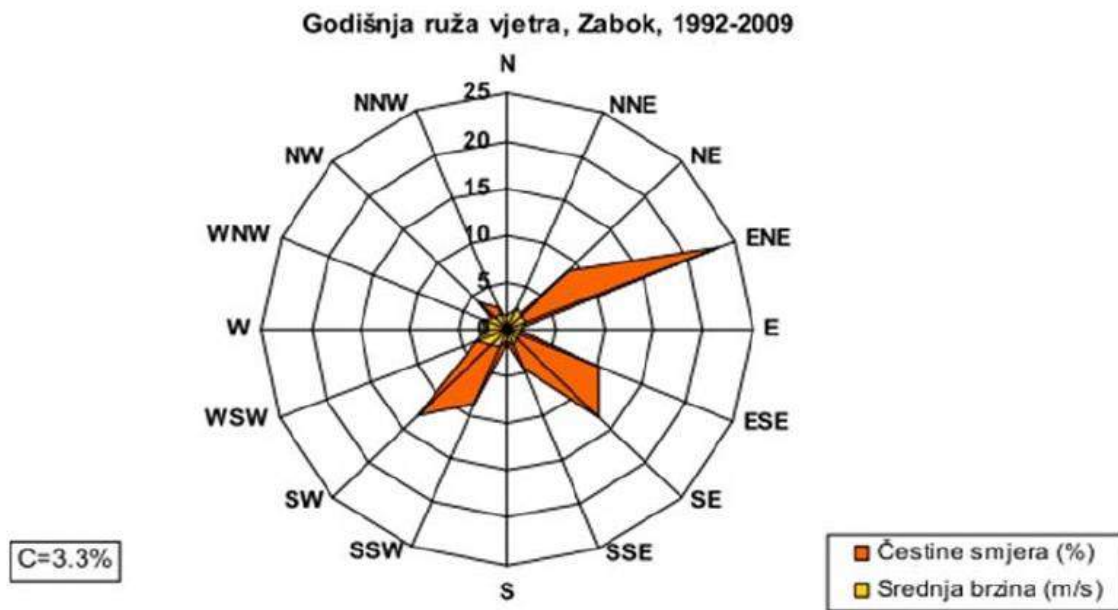
Na slici 21. prikazana je ruža vjetrova za područje Grada Zaboka u razdoblju od 1992. do 2009. godine.

Tablica 7. Srednji mjesečni i godišnji broj dana s jakim vjetrom na postaji Zabok u razdoblju 1992. do 2009. (Izvor: SUO Dogradnja postojeće građevine za gospodarenje otpadom – izgradnjom postrojenja za fizikalno kemijsku obradu i kondicioniranje otpada CIAK d.o.o.“, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, studeni 2013.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god
sred	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
sd	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Tablica 8. Srednji mjesečni i godišnji broj dana s olujnim vjetrom na postaji Zabok u razdoblju 1992. do 2009. (Izvor: SUO Dogradnja postojeće građevine za gospodarenje otpadom – izgradnjom postrojenja za fizikalno kemijsku obradu i kondicioniranje otpada CIAK d.o.o.“, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, studeni 2013.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god
sred	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
sd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

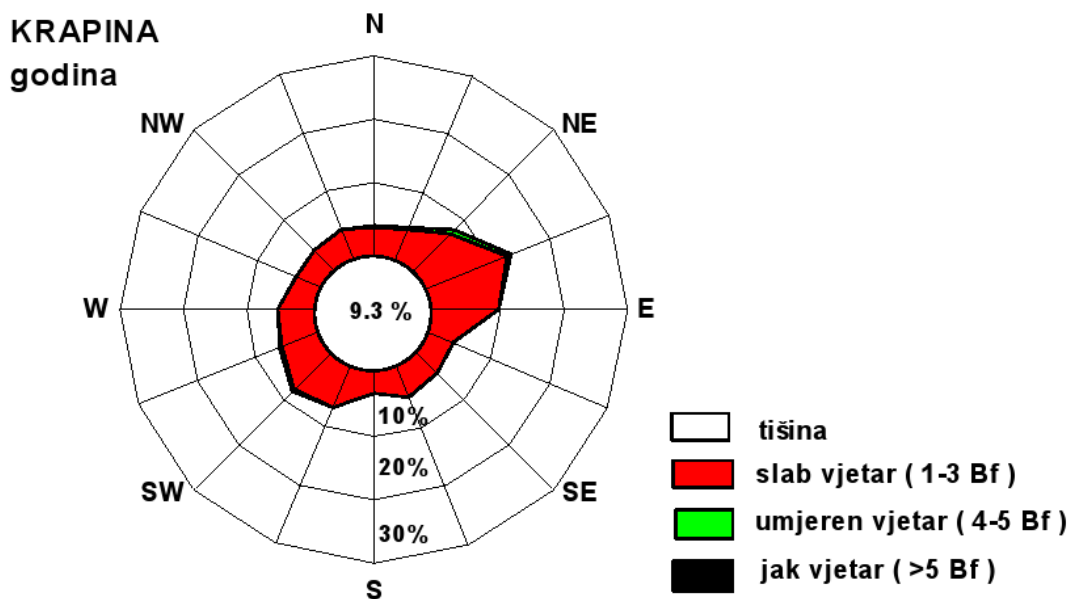


Slika 21. Godišnja ruža vjetrova za područje Grada Zaboka u razdoblju od 1992. do 2009. (Izvor: Vanjski plan zaštite i spašavanja – Tifon d.o.o., Zabok)

Meteorološka postaja Krapina

Na godišnjoj ruži vjetrova, na području Krapine uočava se najveća učestalost ENE (13,2%), E (9,7%), SW (8%) i NE (7,9%) (Slika 22.). Ostali smjerovi su podjednako zastupljeni (3-7%).

Prevladavaju slabi vjetrovi jačine 1-3 Bf (86,5%), a umjereni i umjerenno jaki vjetrovi jačine 4-5 Bf javljaju se rijetko (4%). Jaki vjetrovi jačine veće od 6 Bf pojavljuju se rijetko (0,2%). Tišina se javlja u 9,3% slučajeva.



Slika 22. Godišnja ruža vjetrova za područje Krapine u razdoblju od 1993. do 2000. (Izvor: Izvješće o sigurnosti za postrojenje Terminal UNP-a Sv. Križ Začretje, Eko-monitoring)

Tablica 9. Beaufortova ljestvica

Beauforti (Bf)	Naziv	Razred brzine (m/s)
0	tišina	0,0-0,2
1	lagan povjetarac	0,3-1,5
2	povjetarac	1,6-3,3
3	slab vjetar	3,4-5,4
4	umjeren vjetar	5,5-7,9
5	umjereno jak vjetar	8,0-10,7
6	jak vjetar	10,8-13,8
7	vrlo jak vjetar	13,9-17,1
8	olujan vjetar	17,2-20,7
9	oluja	20,8-24,4
10	jaka oluja	24,5-28,4
11	orkanski vjetar	28,5-32,6
12	orkan	32,7-36,9

2.4.4. Prometni sustav

Cestovni promet

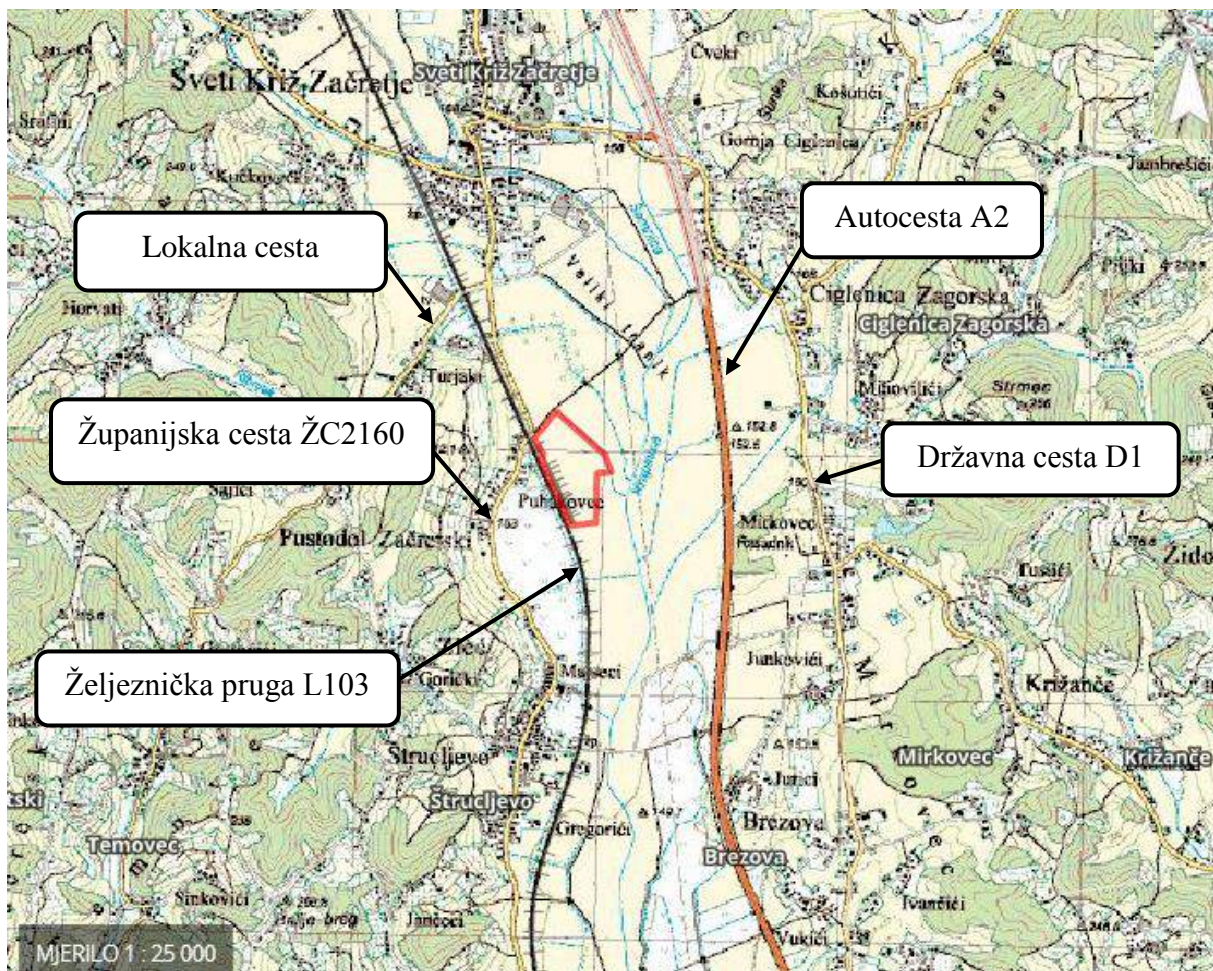
Županijska cesta **ŽC2160** od spremnika UNP-a na području postrojenja udaljena je 152 m, **autocesta A2** oko 600 m, **državna cesta D1** oko 936 m, a najbliža **lokalna cesta L 22047** udaljena je oko 520 m (Slika 23.).

Željeznički promet

Željeznička pruga II. reda L103 od spremnika UNP-a udaljena je oko 100 m, koja će u budućnosti postati **brza transeuropska željeznica** (Slika 23.).

2.4.5. Reljef

Područje postrojenja nalazi se u dolini vodotoka Krapinica na koti 151 m.n.m. terena. Dolina vodotoka Krapinice široka je oko 2 km, a na dolinu se nastavljaju brežuljci. Brežuljci se sa istočne strane vežu na Strahinjčicu, a sa zapadne strane na Ivančicu. Istočno od postrojenja postoji potok Ribnjak tek povremene vodnosti i bez bujičnih osobina. Zapadno od postrojenja, smjerom sjever-jug protječe potok Krapinica, koji u kontaktnom području postrojenja prima nekoliko kanala povremene vodnosti. Vodotok i kanali su u ovom dijelu uređeni zbog autoceste.



Slika 23. Područje postrojenja s pregledom značajnih prometnica na topografskoj karti (Izvor: Geoportal DGU)

2.4.6. Seizmološka obilježja

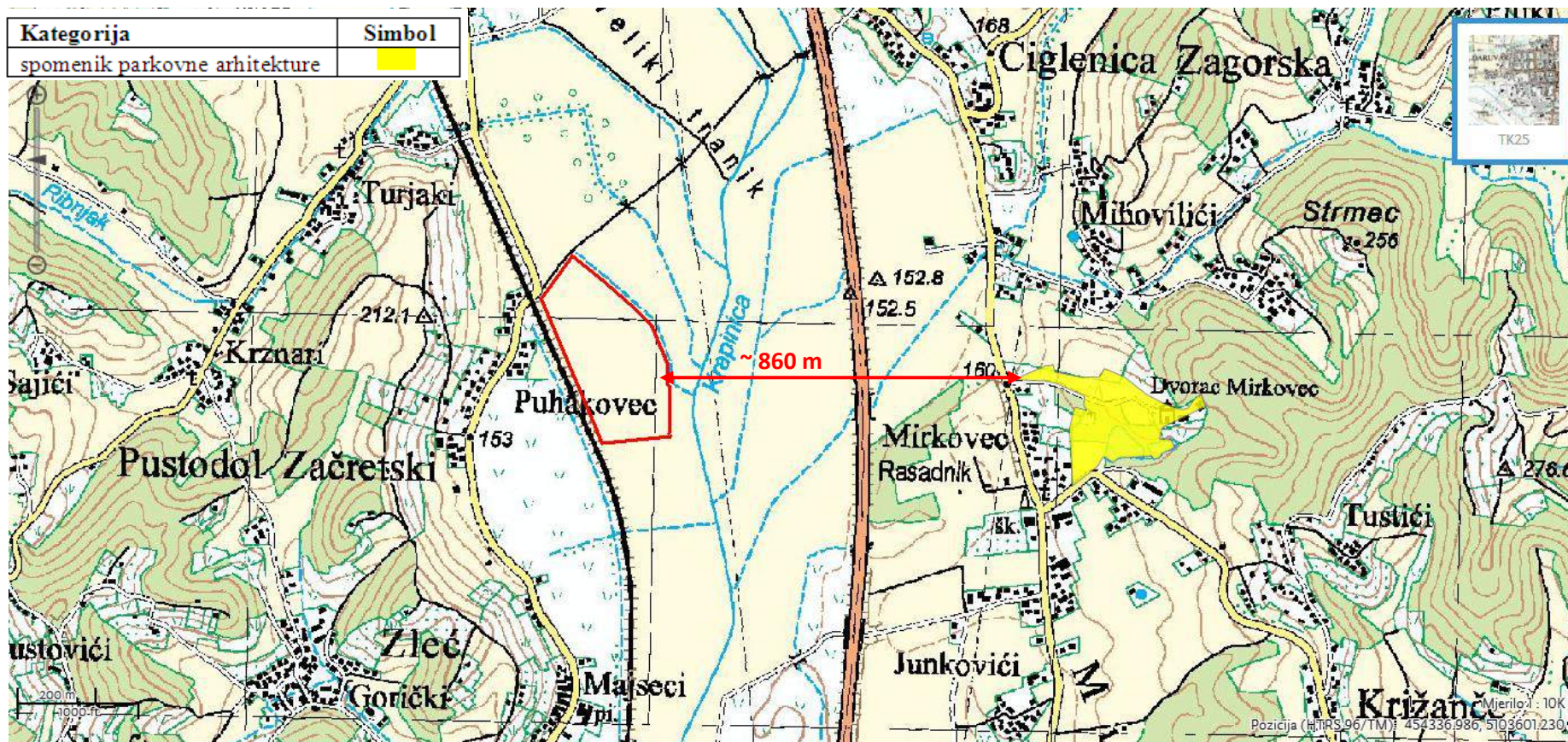
Potresi jačeg intenziteta na području Krapinsko-zagorske županije zabilježeni su 1983. godine na području Ivančice (7 stupnjeva MCS skale), a 1984. godine na području grada Zaboka (6 stupnjeva MCS skale). Za područje „Terminala UNP Pustodol“ nije provedeno seizmičko mikrozoniranje.

2.4.7. Biološka raznolikost

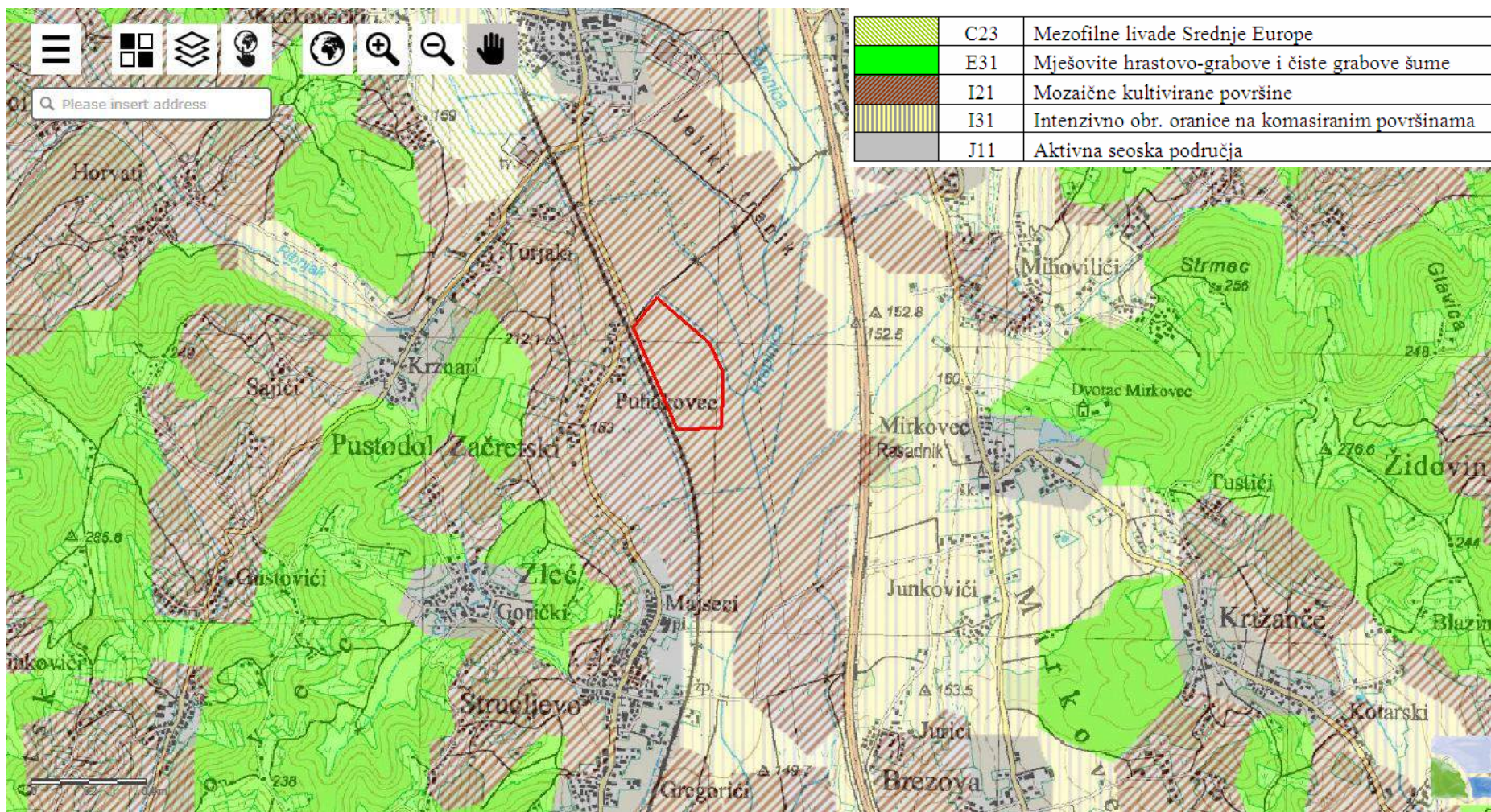
Najbliže zaštićeno područje je **spomenik parkovne arhitekture Mirkovec – park uz dvorac** koje je od područja postrojenja udaljeno 860 m (Slika 24.).

Najbliže područje ekološke mreže je **HR2000583 Medvednica** koje je od područja postrojenja udaljeno oko 9 km (Slika 24.).

Na širem području postrojenja se osim navedenog staništa nalaze staništa I31 – Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama, E31 – Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume i J11 Aktivna seoska područja (Slika 25.).



Slika 24. Karta zaštićenih područja i ekološke mreže Natura 2000 (Izvor: WMS/WFS servisi, Državni zavod za zaštitu prirode)



Slika 25. Karta staništa (Izvor: WMS/WFS servisi, Državni zavod za zaštitu prirode)

3. Tehnološki opis postrojenja

3.1. Opis glavnih aktivnosti i proizvoda u dijelovima postrojenja bitnih za sigurnost, izvora rizika od velikih nesreća te okolnosti pod kojima bi takva nesreća mogla izbiti te opis planiranih preventivnih mjera

Na postrojenju „Terminala UNP-a Pustodol“ obavljaju se poslovi:

- Punjenje UNP-a u spremnike 100 m³ i 500 m³ iz vagon cisterne ili autocisterne,
- Punjenje vagoncisterni ili autocisterni iz spremnika,
- Punjenje boca,
- Skladištenje boca.

Izvori rizika od velikih nesreća na području postrojenja su:

1. spremnici sa UNP-om (max punjenja do 85%):
 - zatrpani spremnici UNP, 100 m³, R-1 i R-2.....ukupno 2 kom
 - zatrpani spremnici UNP, 500 m³, R-3 do R-13.....ukupno 11 kom
2. auto pretakalište:
 - dva mjesta za pretakanje UNP u auto-cisterne (AP-1 i AP-2)
3. pretakalište vagonskih cisterni:
 - četiri mjesta (VP-1 i VP-2) za pretakanje iz vagon cisterne u spremnike,
 - dva mjesta za pretakanje iz spremnika u vagon cisterne.
4. punionica boca, P_{ex} izvedba, više prostorija,
5. skladište boca.

Na slikama 26. i 27. prikazana je lokacija „Terminala UNP-a Pustodol“ sa položajem svih glavnih tehnoloških cjelina.



LEGENDA:

Kritične točke:

- 1 Spremnici UNP-a (11 x 500 m³ i 2 x 100 m³)
- 2 Vagon pretakalište
- 3 Auto pretakalište
- 4 Punionica boca Pex
- 5 Skladište boca
- 6 Spremnik dizela 50 m³

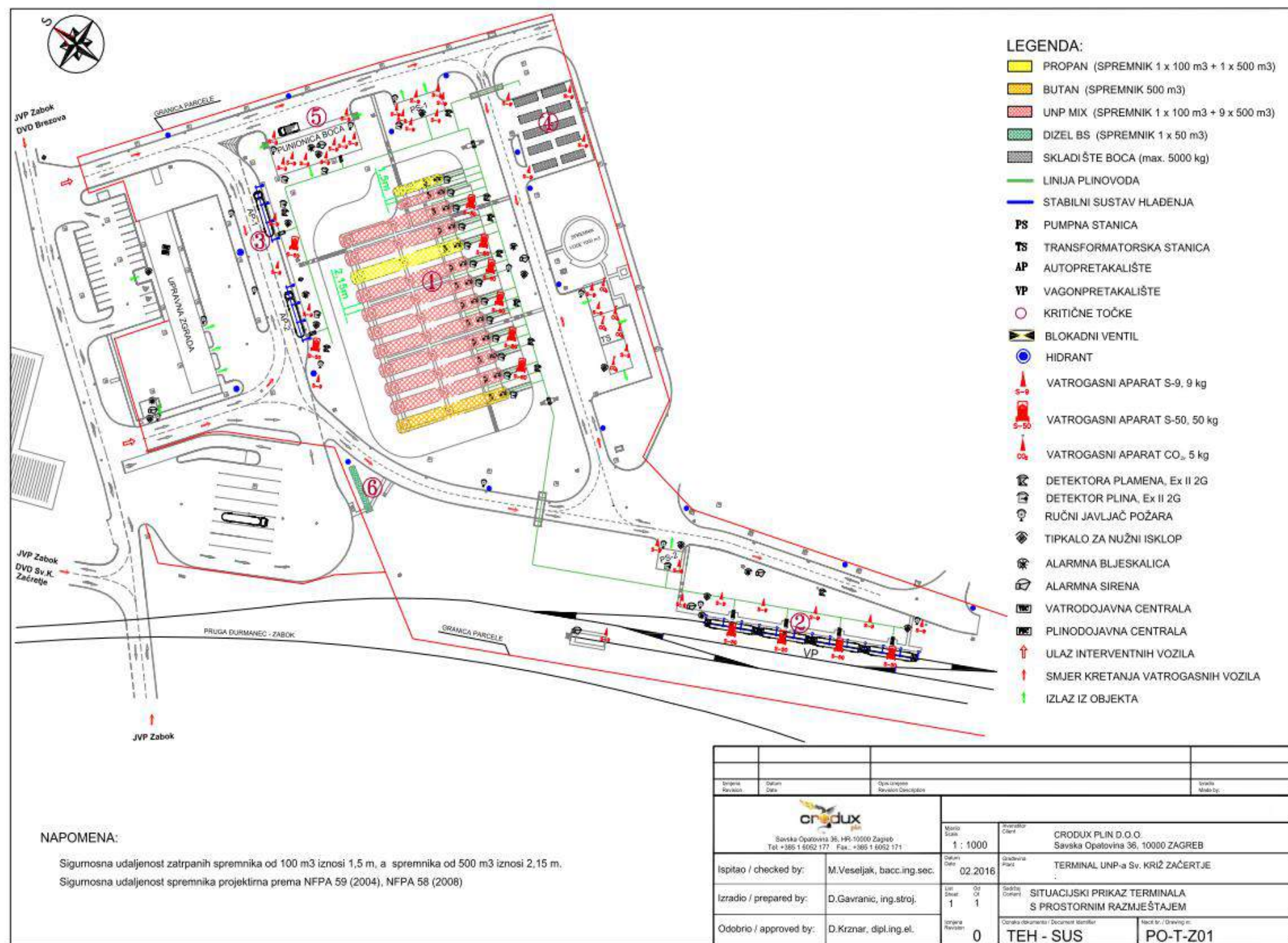
Ostali objekti:

- 7 Pumpno kompresorska stanica PS-1
- 8 Pumpno kompresorska stanica PS-2
- 9 cjevovodi i armature
- 10 Upravna zgrada



granica područja postrojenja

Slika 26. Situacijski prikaz Terminala UNP-a Sv. Križ Začretje s prostornim razmještajem svih tehnoloških cjelina.



Slika 27. Situacijski prikaz Terminala UNP-a Sv. Križ Začretje s prostornim razmještajem i pristupnim putevima do područja postrojenja

Pretakalište vagonских cisterni

Pretakanje UNP-a iz vagonске cisterne u spremnike i obrnuto obavlja se opremom iz pumpno-kompresorske stanice PS-2.

Zbog sigurnosti i funkcionalnosti rada kompresora ugrađena je sljedeća oprema:

- zapornik,
- četveroputna slavina,
- hvatač nečistoće,
- odvajač kapljice s uređajem za blokadu visokog nivoa,
- sigurnosni ventil,
- manometar.

Na „Terminalu UNP-a Pustodol“ izgrađen je mjerni sustav za mjerenje na istakalištu/punilištu vagon cisterni – dva mjesta za punjenje VP-1 do VP-4 i zajedničko mjerenje kod pražnjenja 4 vagon cisterne istovremeno, te spremnici za propan i specijalnu mješavinu R-1 i R-2 kao i spremnici za UNP, butan, propan R-3 do R-13. Osim toga izgrađen je i centralni sustav mjerenja i nadzora koji se nalazi u upravljačkoj sobi. Linije za punjenje i pražnjenje rezervoara opremljene su ON-OFF ventilima za daljinsku manipulaciju, te za siguran rad postrojenjem tipkalima shut-down (TSD i ESD).

Pumpno-kompresorska stanica PS-2

Objekt pumpno-kompresorske stanice predviđen je kao čelična konstrukcija natkrivena čeličnom nadstrešnicom sa osiguranim prirodnim provjetranjem prostorije.

Pumpno-kompresorska stanica **PS-2** sastoji se od:

- jedne pumpe P-21, kapaciteta 30 m³/h,
- dva kompresora K-21, K-22, kapaciteta 80 m³/h svaki.

Pumpno-kompresorska stanica **PS-2** služi za pretakanje UNP-a iz vagonских cisterni u spremnike i obrnuto (vrši se primarno kompresorom, a u slučaju kvara sekundarno pumpama).

Pretakalište auto cisterni

Na „Terminalu UNP-a Pustodol“ su predviđena 2 mjesta za pretakanje UNP-a, iz spremnika u auto cisterne i iz njih. Istakanje se obavlja pomoću kompresora, a utakanje pomoću pumpe (radna i rezervna). Mjesta za pretakanje opremljena su rukama za pretakanje UNP-a, jedna za plinsku fazu, a druga za tekuću fazu. Opremljene su sa svom potrebnom sigurnosnom (set-stop ventilom automatski ili ručno s tipkalom stop na DANLOAD-u) i zapornom (zasun na ruci koji zatvara protok) armaturom.

Na skladišnoj instalaciji UNP-a izgrađena su dva mjesta za pretakanje UNP-a, u i iz autocisterne, AP-1 i AP-2, i na kojim je ugrađena mjerna oprema za punjenje i pražnjenje auto cisterni.

Predviđeni su sljedeći uvjeti i postupci za sigurno punjenje auto cisterni:

- uzemljenje auto cisterne,
- predodređivanje količine,
- sigurno zatvaranje protoka medija sa set-stop ventilom automatski ili ručno s tipkalom stop na DANLOAD-u,
- zasun na ruci koji zatvara protok.

Profil protoka se programira u DANLOAD-u. Programiraju se sljedeći podaci:

- maksimalni protok,
- minimalni protok kod otvaranja ventila,
- minimalni protok kod zatvaranja ventila,
- maksimalna količina koja će proteći pri minimalnom protoku kod otvaranja ventila,
- maksimalna količina koja će proteći pri minimalnom protoku kod zatvaranja ventila,
- tri "rezervna" maksimalna protoka.

DANLOAD prima dvostruki impulsni signal iz transmitera mjerila tekuće faze i impulsni signal iz transmitera plinske faze na ulaz brojila aditiva. Također, DANLOAD upravlja ventilom i regulira protok. Na početku punjenja DANLOAD otvara ventil toliko da kroz mjernu liniju teče "minimalni protok kod otvaranja ventila". Taj protok će teći kroz mjernu liniju dok količina ne dosegne programiranu vrijednost "maksimalne količine koja će proteći pri minimalnom protoku kod otvaranja ventila". Nakon toga DANLOAD otvara ventil toliko da kroz mjernu liniju teče programirani "maksimalni protok". Ukoliko nije moguće postići programirani "maksimalni protok" DANLOAD će zatvarati ventil toliko da dosegne jedan od tri "rezervna" maksimalna protoka (koji moraju biti veći od oba programirana minimalna protoka. Ukoliko se ne može postići ni jedan programirani "maksimalni protok" DANLOAD zatvara ventil i na LCD pokazivaču daje alarm "MIN PROT".

Ako se jedan od programiranih "maksimalnih protoka" uredno postiže i održava, DANLOAD će održavati taj protok dok količina ne dosegne programiranu vrijednost "maksimalne količine koja će proteći pri minimalnom protoku kod zatvaranja ventila". Nakon toga DANLOAD zatvara ventil toliko da kroz mjernu liniju poteče "minimalni protok kod zatvaranja ventila". Taj protok će teći kroz mjernu liniju sve dok količina ne bude jednaka namještenoj vrijednosti. Kad količina bude jednaka namještenoj vrijednosti DANLOAD naglo zatvara ventil i time je punjenje završeno. Korištenjem kombinacije DANLOAD-a i digitalnog ventila 785 može programirati profil protoka kroz mjernu liniju i postići veliku točnost punjenja auto cisterni i spriječiti pojavu hidrauličkih udara.

Pumpno-kompresorska stanica PS-1

Pumpno-kompresorsku stanicu čini čelična konstrukcija natkrivena čeličnom nadstrešnicom sa osiguranim prirodnim provjetranjem prostorije.

Pumpno-kompresorska stanica **PS-1** sastoji se od:

- jednog kompresora K-11 kapaciteta 80 m³/h (manipulacija propan / mješavina).
- dvije pumpe P-13, P-14 kapaciteta 30 m³/h svaka (manipulacija propan / mješavina).

Osim kompresora, zbog sigurnosti i funkcionalnosti rada kompresora ugrađena je sljedeća oprema:

- zapornik,
- četveroputna slavina,
- hvatač nečistoće,
- odvajač kapljice s uređajem za blokadu visokog nivoa,
- sigurnosni ventil,
- manometar.

Pumpno-kompresorska stanica **PS-1** služi i za pretakanje UNP-a iz auto cisterni u spremnike (vršit će se primarno kompresorom, a sekundarno pumpama), međusobnu manipulaciju između spremnika, punjenje boca te u budućnosti, dogradnjom prikladnih pumpi, za mješalište UNP / zrak.

Spremnici za UNP $V = 100 \text{ m}^3$

Osnovne dimenzije spremnika su:

$D_v = 3 \text{ m}$ – unutarnji promjer plašta

$L = 17,5 \text{ m}$ – ukupna dužina spremnika sa podnicama

Spremnici za skladištenje UNP-a $2 \times 100 \text{ m}^3$, su cilindrični, čelični, ležeći sa dubokim podnicama. Spremnici su opremljeni sa svom potrebnom sigurnosnom i regulacijskom opremom, te svim potrebnim tehnološkim priključcima.

Način oslanjanja spremnika u zemlji je slobodan – preko plašta bez sedlastih ležajeva i temelja.

Spremnici su opremljeni sljedećom opremom:

- ventili za spoj između više spremnika,
- ventilima za prolaz tekuće faze,
- ventilima za prolaz plinske faze,
- sigurnosnim ventilim,
- ventilom za ispuštanje nečistoća (odmuljivanje),
- ventilima protiv prekoračenja protoka,
- mehaničkim pokazivačima razine tekućine,
- magnetnim pokazivačima razine tekućine,
- manometrom s manometarskom slavinom,
- termometrom
- ventilom za odzračivanje,
- ulaznim otvorima.

Postotak punjenja spremnika je max. 85 %. Svi manipulativni priključci su opremljeni sa protolumnim ventilima koji reagiraju na znatno povećanje brzine protoka u cjevovodu.

Spremnici za UNP $V = 500 \text{ m}^3$

Osnovne dimenzije spremnika su:

$D_v = 4,3 \text{ m}$ – vanjski promjer plašta

$L = 40,0 \text{ m}$ – ukupna dužina spremnika sa podnicama

Spremnici za skladištenje UNP-a su cilindrični, čelični, ležeći sa polukuglastim podnicama i u potpunosti su zatrpani slojem zemlje debljine 0,7 m. Način oslanjanja spremnika u zemlji je slobodan – preko plašta bez sedlastih ležajeva i temelja.

Svaki spremnik opremljen je slijedećom opremom:

- ventilom za spoj između više spremnika,
- ventilima za prolaz tekuće faze,
- ventilima za prolaz plinske faze,
- sigurnosnim ventilima,
- ventilom za ispuštanje nečistoća (odmuljivanje),
- ventilom protiv prekoračenja protoka,
- mehaničkim pokazivačem razine tekućine,
- magnetnim pokazivačem razine tekućine,
- manometrom s manometarskom slavinom ,
- termometrom,
- ventilom za odzračivanje,
- ulaznim otvorima.

Postotak punjenja spremnika je max. 85 %. Od porasta tlaka spremnici su zaštićeni sigurnosnim ventilima. Broj sigurnosnih ventila određen je prema potrebnom kapacitetu ispuštanja sigurnosnih ventila, koji je određen prema volumenu spremnika. Svi manipulativni priključci su izvedeni izvan zemlje i opremljeni su s protulomnim ventilima koji reagiraju na znatno povećanje brzine protoka u cjevovodu. Na unutarnjem promjeru spremnika, uzduž plašta zavarena su rebra zbog čvrstoće plašta.

Cjevovodi i armature

Svi tehnološki cjevovodi za UNP izrađeni su od čeličnih bešavnih cijevi, odgovarajućeg materijala promjera i debljine stijenke. Cjevovodi su postavljeni nadzemno na armirano-betonske oslonce, osim malog dijela kod pretakališta vagonskih i auto cisterni gdje prelaze preko prometnica pa su izvedeni podzemno. Toplinske dilatacije cjevovoda riješene su samokompensacijama, odnosno elastičnim vođenjem cjevovoda.

Svi cjevovodi na najnižim mjestima ili potopljenim dionicama (džepovima) imaju ugrađene priključke za pražnjenje cjevovoda (drenaže) DN 20. Na najvišim mjestima cjevovoda predviđeni su priključci za odzračivanje sa zapornim organom DN 20. Priključci za odzračivanje i drenaže su prema atmosferi zatvoreni čepom.

Na svim cjevovodima tekuće faze UNP-a, na kojima može doći do zatvaranja dva zaporna organa, te uslijed toga, zbog dotoka topline iz okoline, i do povećanja tlaka (termička dilatacija medija), ugrađeni su sigurnosno-prekotlačni ventili (TRV). Ventili su regulirani na maksimalni dozvoljeni tlak u sistemu.

Kao zaporni organ predviđeni su kuglasti ventili sa prirubnicama odnosno navojem (ovisno o promjeru). Sva armatura instalirana na cjevovode bit će za nazivne tlakove PN 40. Cjevovodi su uzemljeni i zaštićeni antikoroziivnom zaštitom.

3.2. Opis procesa

Tehnološki postupak skladištenja UNP-a na području postrojenja započinje pretakanjem UNP-a iz vagon cisterni i autocisterni u spremnike 100 m³ i 500 m³. Kasnije se provode i pretakanje UNP-a u autocisterne (eventualno i vagon-cisterne) namjenjene opskrbi tržišta ili punjenje boca za UNP (7,5, 10 i 35 kg težine) također za opskrbu tržišta.

Pretakanje se primarno vrši kompresorom, tako da se plinska faza uzima iz spremnika u koji se želi utakati i tlači se u vagonsku cisternu iz koje se istače tekuća faza UNP-a. Na taj način stvara se dovoljna razlika tlaka potrebna za pretakanje tekuće faze. Priključak vagonskih cisterni sa instalacijom pretakališta ostvaruje se pomoću pretakačkih ruku. Svaka pretakališna ruka ima 2 priključka, za tekuću i plinsku fazu. Instalacija također omogućuje utakanje UNP - a iz spremnika u vagon cisterne sa ugrađenom opremom u pumpno kompresorskoj stanici PS -2.

Redosljed operacija kod punjenja auto cisterni

Vozač s auto cisternom dolazi do auto pretakališta. Zaustavlja cisternu i uzemljuje je uređajem za uzemljenje te kontrolu uzemljenja XS-701 (XS-702). Vozač ili manipulant spaja ruku za tekuću fazu i ruku za plinsku fazu na auto cisternu. Nakon toga odlazi do pripadajućeg DANLOAD-a (FQIS-701; FQIS-702), koji se nalazi na auto punilištu i na njemu upiše količinu koju želi utočiti u auto cisternu, te pritisne tipkalo start. Vraća se do auto cisterne i otvara ventile na obje pretakačke ruke te uključuje pripadajuću pumpu. Time su stvoreni uvjeti za početak punjenja.

Pretakanje UNP-a iz auto cisterni u spremnike provodi se primarno kompresorom, a sekundarno pumpama. UNP se pretače kompresorom, tako da se plinska faza plina uzima iz spremnika u koji želimo utakati. Na taj način stvara se dovoljna razlika tlaka, potrebna za pretakanje. Stoga je kompresor uvijek integriran u cjevovod plinske faze.

3.3. Opis opasnih tvari

3.3.1. Popis opasnih tvari

U tablicama 10. i 11. dan je popis opasnih tvari koje se nalaze na lokaciji „Terminala UNP-a Pustodol“ s podacima o maksimalnim količinama opasnih tvari u pojedinom objektu (spremniku) te odnos tih količina prema graničnim količinama sukladno Prilogu I Uredbe.

Tablica 10. Popis opasnih tvari na lokaciji

Opasna tvar (kemijsko ime)	EC broj	CAS broj	razvrstavanje		označavanje	
Ukapljeni naftni plin Ugljikovodici, C ₃₋₄ ; Indeks broj 649-199-00-1	270-681-9	68476-40-4	Stlač. plin Zap. plin 1	H220 H280	GHS04 GHS02 Opasnost	H220 H280
Propan Indeks broj 601-003-00-5	200-827-9	74-98-6	Zap. plin. 1 Stlač. plin	H220	GHS02 GHS04 Opasnost	H220
butan; [1] i izobutan [2] Indeks broj 601-004-00-0	203-448-7 [1] 200-857-2 [2]	106-97-8 [1] 75-28-5 [2]	Zap. plin. 1 Stlač. plin	H220	GHS02 GHS04 Opasnost	H220

Tablica 11. Najveće količine opasnih tvari u pogonu kao kriteriji za određivanje velikih nesreća

Naziv opasne tvari	Maksimalna očekivana količina opasne tvari na lokaciji, u tonama	Granica prema Uredbi (Prilog I., stupac 3), u tonama
Ukapljeni naftni plin	2.150,50	200
Propan	280,50	200
Butan	233,75	200

3.3.2. Fizikalna, kemijska, toksikološka i ekotoksikološka svojstva i nagovještaji neposrednih i odgođenih opasnosti za zdravlje čovjeka i okoliš

Ukapljeni naftni plin (propan – butan) je vrlo zapaljiv, bezbojan, nije korozivan, nije otrovan, ali je zagušljiv. S obzirom da je bez mirisa, potrebno ga je odorirati sredstvom jakog mirisa, što se čini već kod proizvodnje UNP-a.

FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA

		PROPAN	BUTAN
<i>Kemijska formula</i>		C_3H_8	C_4H_{10}
<i>Molarna masa</i>	<i>Kg/kmol</i>	44,09	58,12
<i>Sadržaj ugljika (maseni)</i>	%	81,70	82,70
<i>Sadržaj vodika (maseni)</i>	%	18,30	17,30
<i>Gustoća</i>			
· <i>tekuće faze kod 15° C</i>	<i>kg/l</i>	0,51	0,58
· <i>plinske faze kod 0° C 1 ata</i>	<i>kg/m³</i>	1,96	2,68
<i>Relativna gustoća plina (zrak=1)</i>		1,55	2,09
· <i>kritična temperatura</i>	<i>°C</i>	96,80	152,30
· <i>kritični tlak</i>	<i>bara</i>	47,00	38,80
· <i>temperatura skrućivanja</i>	<i>°C</i>	-188,00	-138,00
· <i>temperatura isparavanja kod 1 ata</i>	<i>°C</i>	-42,20	-0,50
· <i>toplina isparavanja kod 1 ata</i>	<i>KJ/kg</i>	448	404
· <i>parni tlak kod - 20° C</i>	<i>bar</i>	7,35	1,17
· <i>- 0° C</i>	<i>bar</i>	3,72	0,05
· <i>-10° C</i>	<i>bar</i>	2,45	-
<i>Specifični volumen u plinovitom stanju (pri 15 °C); vpl</i>	<i>m³/kg</i>	0,55	0,52
<i>Specifični volumen u kapljevitom stanju (pri 15 °C); vkap</i>	<i>l/kg</i>	1,91	1,97
<i>Gustoća u plinovitom stanju (pri normalnim uvjetima); ppl</i>	<i>kg/m³</i>	1,91	2,01
<i>Gustoća u kapljevitom stanju (pri 15 °C); vkap</i>	<i>kg/l</i>	0,51	0,57
<i>Stehiometrijske potrebe:</i>			
- <i>zrak za izgaranje</i>	<i>m³/m³</i>	23,87	31,00
- <i>kisik za izgaranje</i>	<i>m³/m³</i>	5,00	6,50
<i>Donja ogrjevna vrijednost kod:</i>			
- <i>15° C, 1 bar tekuće faze</i>	<i>KJ/kg</i>	46348	45720
- <i>0° C, 1 bar plinske faze</i>	<i>KJ/m³</i>	93576	123554
- <i>15° C, 1 bar plinske faze</i>	<i>KJ/m³</i>	88598	117141
<i>Najviša temperatura izgaranja:</i>			
- <i>sa zrakom</i>	<i>°C</i>	1925	1895
- <i>sa kisikom</i>	<i>°C</i>	2850	2850
- <i>temperatura paljenja</i>	<i>°C</i>	510	430-490
<i>Granica zapaljivosti</i>			
- <i>plin sa zrakom</i>	<i>vol % vpl</i>	2,0-9,5	1,5-8,5

- plin sa kisikom	vol % vpl	2,0-48	2,0-47
<i>Najveća brzina izgaranja</i>			
- sa zrakom	cm/sec	32	32
- sa kisikom	cm/sec	450	350-370
Volumen plinova izgaranja (CO ₂ , H ₂ O, N ₂)	vpl	25,80	33,50

Napomena: razvrstavanje za propan i butan vrijedi samo ako je konc. 1,3-butadiena < 3 %. U protivnom su i oni karcinogeni i mutageni.

IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI

Označavanje u skladu s EZ Uredbom br. 1272/2008 (CLP)

Piktogram opasnosti:



GHS02

GHS04

Oznaka opasnosti:

Opasnost

Oznake upozorenja (H):

H220 Vrlo lako zapaljiv plin

H280 Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju.

Dodatne obavijesti:

U proizvodu ima manje od 0,1 % 1,3 butadiena

Oznake obavijesti (P):

P102 Čuvati izvan dohvata djece.

P201 Prije uporabe pribaviti posebne upute.

P202 Ne rukovati prije upoznavanja i razumijevanja sigurnosnih mjera predostrožnosti.

P210 Čuvati odvojeno od topline, vrućih površina, iskri, otvorenih plamena i ostalih izvora paljenja. Ne pušiti.

P243 Poduzeti mjere protiv pojave statičkog elektriciteta.

P281 Nositi propisanu osobnu zaštitnu opremu.

P308+ P313 U slučaju izloženosti ili sumnje na izloženost: zatražiti savjet/pomoć liječnika.

P377 Požar zbog istjecanja plina: ne gasiti ako nije moguće sa sigurnošću zaustaviti istjecanje.

403 Skladištiti na dobro prozračenom mjestu.

P410+ P403 Zaštititi od sunčevog svjetla. Skladištiti na dobro prozračenom mjestu.

Dodatni podaci o opasnostima:

Kontakt sa tekućom fazom može izazvati oštećenja nakoži (ozeblina).

PODACI O TOKSIČNOSTI

- *Koža: stlačeni plin izaziva ozeblina (hladne opekotine)*
- *Oči: stlačeni plin izaziva ozeblina (hladne opekotine)*
- *Zagušljivac, izaziva glavobolju i pospanost. Visoka koncentracija ili duže vrijeme izloženosti može izazvati nesvjesticu i hipoksiju.*
- *Reproduktivna toksičnost: na temelju postojećih podataka nije klasificiran kao toksičan za reproduktivne organe.*

EKOLOŠKI PODACI

Brzo se raspršuje u atmosferi.

Proizvod je srednje pokretan u tlu.

Proizvod nije PBT niti vPvB.

U prilogima Sustava upravljanja sigurnošću dani su sigurnosno-tehnički listovi sa svim dostupnim podacima o UNP-u, propanu i butanu.

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

Ukapljeni naftni plin je dominantno smjesa propana i butana koji se u normalnim uvjetima nalazi u spremnicima pod tlakom koji je u tom stanju bezbojna tekućina, bez mirisa, stabilna pri propisanim uvjetima skladištenja i korištenja te ne polimerizira. No u slučaju ispuštanja (posebno nekontroliranog) u atmosferu, kada se stvaraju uvjeti opasnosti od velike nesreće, a kako se radi o vrlo lako zapaljivom i eksplozivnom plinu (sa zrakom može stvarati eksplozivnu smjesu), obzirom da je teži od zraka, može se širiti kanalima, drenažnim sustavima, i sličnim prostorima dalje od mjesta ispuštanja te uzrokovati požare, a u slučaju da stvara koncentraciju unutar eksplozivnih granica, može uzrokovati i eksploziju.

4. UTVRĐIVANJE I ANALIZA RIZIKA OD NESREĆA TE NAČINI SPRJEČAVANJA

4.1. Opis mogućih scenarija velikih nesreća i vjerojatnosti njihova izbijanja ili uvjeta pod kojima izbijaju

U redovnom radu tehnološkog procesa, uz postupanje po uputama za siguran način rada i pridržavanje mjera zaštite te redovitog i propisnog održavanja uređaja, objekata i strojeva za rad, ne bi smjelo dolaziti do nastanka velike nesreće. Međutim, kod svakog tehnološkog procesa može doći do nepredviđenih neželjenih događanja.

Mjesta na kojima može doći do potencijalne nesreće su prostori za skladištenje plina tj. spremnici UNP-a, vagon pretakalište, auto pretakalište, punionica boca i skladište boca.

Operater ima izrađenu Procjenu rizika za područje postrojenja „Terminal UNP-a Pustodol“ koju je izradila tvrtka EcoMission d.o.o. iz Varaždina. U procjeni rizika obrađena su ukupno 32 moguća scenarija velikih nesreća, sedam scenarija najgoreg mogućeg slučaja (worst-case) i 25 alternativnih scenarija za 6 utvrđenih kritičnih točki na kojima može doći do nesreće.

U ovom poglavlju preuzeti su scenariji iz Procjene rizika za:

- Dva najgora moguća slučaja (worst-case):
 1. Eksplozije ukupne količine UNP-a svih spremnika na lokaciji prve kritične točke, odnosno količine od 2 664,75 t,
 2. Eksplozija jednog spremnika zapremnine 500 m³, odnosno količine UNP-a od 233,75 t.
- Alternativni scenarij stvaranja oblaka toksičnog plina i zone opasnosti od požara za lokaciju spremnika UNP-a – istjecaje plina iz jednog spremnika zapremine 500 m³, odnosno količine UNP-a od 233,75 t.
- Alternativni scenarij eksplozije ekspandirajućih para uzavrele kapljevine – BLEVE na lokaciju spremnika UNP-a – istjecaje plina iz jednog spremnika zapremine 500 m³, odnosno količine UNP-a od 233,75 t.

Također su preuzete procjene rizika metodom „leptir mašne“ (Bow tie).

Proračun zona ugroženosti proveden je u preporučenim vrijednostima i promatranog proizvedenog pretlaka od 7 kPa (6.894 x 10³ Nm⁻²), odnosno 0,069 bara kod kojeg zračni udar može izazvati oštećenje građevinskih objekata, lomljenje prozorskih stakala, a osobe unutar zone mogu biti životno ugrožene.

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 izvanrednog događaja:

- nastanak pukotine na plaštu spremnika,

- greške na ventilima,
- nastanak pukotine na cjevovodima ili prekidanja cjevovoda po cijelom presjeku.

Na lokaciji se nalazi 11 spremnika zapremnine 500 m³ (233,75 t), te 2 spremnika zapremnine 100 m³ (46,75 t). Od navedenih spremnika 9 kom od 500 m³ i jedan od 100 m³ ispunjeni su UNP-om (mješavina propan-butan), jedan spremnik od 500 m³ je ispunjen butanom i po jedan spremnik od 500 m³ i jedan od 100 m³ ispunjen je propanom. Pošto je propan eksplozivniji plin proračun je izrađen s propanom.

Spremnici se nalaze položeni na tlo te su zatrpani zemljom (sloj zemlje debljine cca 0,7 m). Isti se za potrebe ove procjene rizika tretiraju kao nadzemni spremnici, te kao takvi predstavljaju izvor opasnosti koji bi rezultirao iznenadnim događajem s ozbiljnim posljedicama.

Spremnici su međusobno povezani cjevovodima, ali su u njih ugrađeni ventili koji se zatvaraju uslijed bržeg istjecanja (gubitka) plina, tako da ne može doći do istjecanja ukupne količine plina koja se nalazi na lokaciji. Međutim u slučaju zatajenja svih ventila, zatajenje alarma, detektora prisutnosti plina i alarmnih sirena za uzbunjivanje te uz prisutnost inicijatora (iskre ili plamena) moglo bi doći do ispuštanja ukupne količine plina na lokaciji i nastanka eksplozije oblaka plina što čini najgori mogući slučaj.

Kod istjecanja ukapljenog plina dolazi do specifičnih pojava. Zbog visokog tlaka plin je u tekućem stanju, a nakon izlivanja iz spremnika naglo hlapi, te dolazi do naglog vrenja tekućeg plina odnosno naglog isparavanja zbog čega dolazi do pjenjenja sadržaja spremnika, te u spremniku nastaje mješavina plina i sitnih kapi tekućeg plina (aerosol). Zbog istoga se u atmosferu oslobađa aerosol iz kojeg naknadno hlapi plin iz kapljica, te nastaje tzv. 2 fazno hlapljenje. Zbog navedenoga je istjecanje ukapljenog plina znatno veće od istjecanja ne ukapljenog plina. Također se aerosol najčešće ponaša kao oblak teškog plina (teži od zraka), temperatura unutar istoga je niska zbog isparavanja plina iz kapljica, te distribucija može biti znatno veća od isparavanja ne ukapljenog plina.

Za izračun zona ugroženosti korišteni su programi ALOHA ver. 5.4.4. (Areal Locations of Hazardous Atmospheres, program koji su zajednički razvili Nacionalni ured za oceane i atmosferu (National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA) i Agencija za zaštitu okoliša (Environmental Protection Agency - EPA)) i Marplot, koji omogućava preklapanje zona ugroženosti dobivenih ALOHA programom preko orto-foto karte.

4.2. Procjena doseg a i ozbiljnosti posljedica ustanovljenih velikih nesreća

Kriterij za odabir većih iznenadnih događaja

Kriteriji za određivanje tvari koje se smatraju opasnima i količine tih tvari na koje se primjenjuju Odredbe Uredbe utvrđene su u popisu u Prilogu I.A u dijelovima 1. i 2. u stupcu 3., odnosno popis u Prilogu I.B. u stupcu 3. (viši razred postrojenja), stoga je provedena analiza količina opasnih tvari na lokaciji sa svrhom određivanja kritičnih dijelova postrojenja i kritičnih opasnih količina koji su definirani kao izvori potencijalne velike nesreće.

Procjena moguće učestalosti i mogućih posljedica događaja

Procjena se temelji na:

- Podacima o dosadašnjim događajima iz statističkih podataka postrojenja i dostupnih podataka za slične pogone;
- Podacima o broju i učestalosti radnih operacija na postrojenju;
- Provedenim tehničkim i organizacijskim mjerama za smanjenje mogućnosti nastanka i ublažavanje posljedica neželjenih događaja.

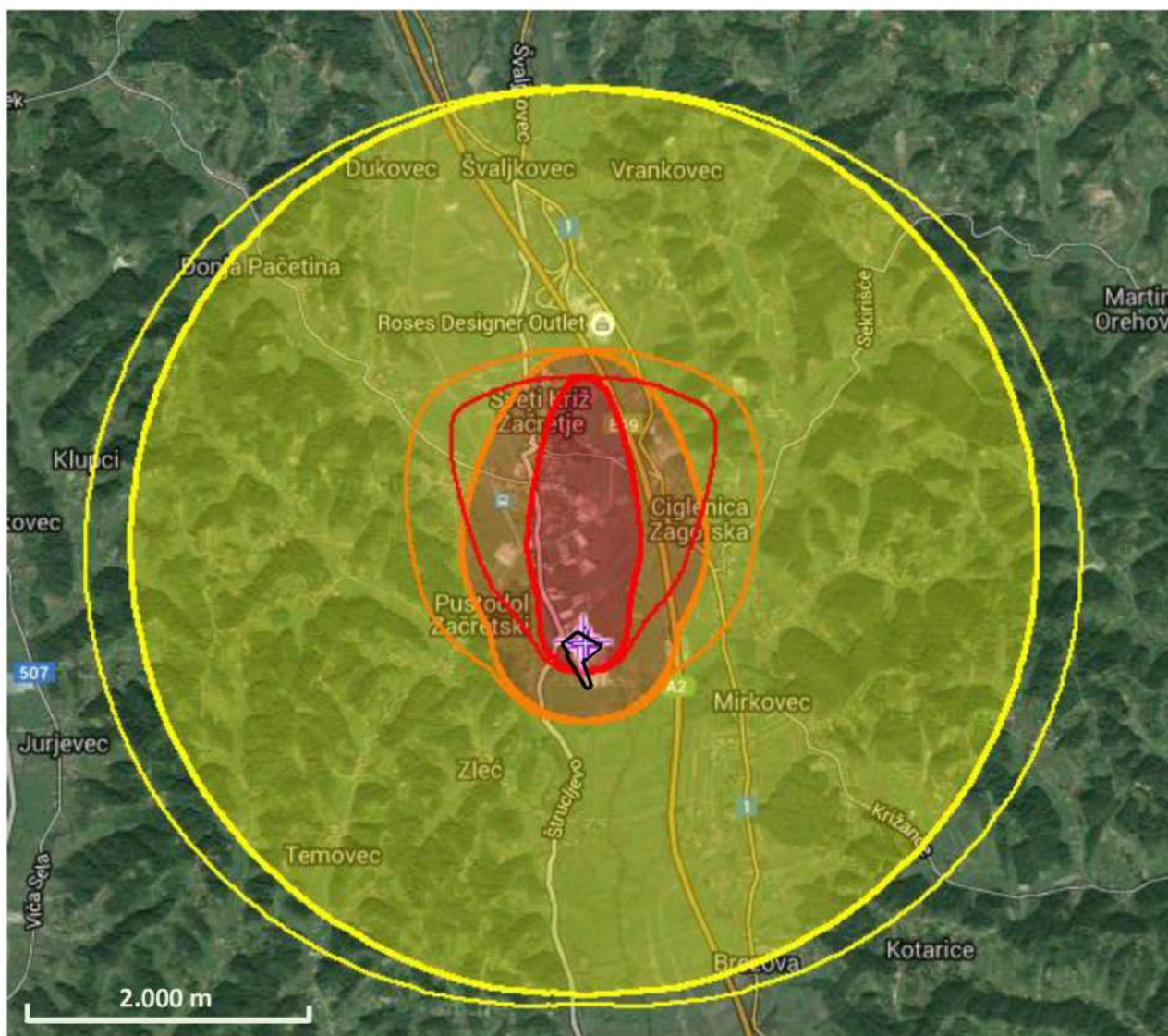
4.2.1. Najgori mogući slučaj (worst-case) za lokaciju Terminala UNP-a Sveti Križ Začretje - eksplozija ukupne količine UNP-a svih spremnika na lokaciji prve kritične točke, odnosno količine od 2 664,75 t

Uzrok ispuštanja plina može biti:





- **nastanak pukotine na plaštu spremnika zbog:**
 - zamora materijala
 - korozije
 - lošeg održavanja
 - tvorničke greške u materijalu
 - vanjskog utjecaja
 - ljudskog faktora
 - namjernog ili nenamjernog mehaničkog oštećenje spremnika
 - elementarne nepogode (vanjski požar, potres)
 - terorizma
 - ratnog djelovanja
- **greške na ventilima zbog:**
 - tvorničke greške na ventilu
 - zamora materijala
 - korozije
 - lošeg održavanja
 - vanjskog utjecaja
 - povećanja tlaka u sustavu te zatajenje sigurnosnih ventila
 - ljudskog faktora
 - namjerno otvaranje ventila

- nesavjestan rad
 - elementarne nepogode (vanjski požar, potres)
 - terorizma
 - ratnog djelovanja
- **nastanak pukotine na cjevovodima ili prekidanja cjevovoda po cijelom presjeku** zbog:
 - zamora materijala
 - korozije
 - lošeg održavanja
 - tvorničke greške u materijalu
 - vanjskog utjecaja
 - ljudskog faktora
 - namjernog ili nenamjernog mehaničkog oštećenje cjevovoda
 - elementarne nepogode (vanjski požar, potres)
 - terorizma
 - ratnog djelovanja

Prilikom eksplozije ukupne količine UNP-a od 2 664,75 t, koncentracija para veća je od donje granice eksplozivnosti (LEL=21 000 ppm) područje viske smrtnosti (0,276 bara) nalazilo bi se do udaljenosti 1,9 km od lokacije spremnika, područje u kojem bi bio velik broj teško ozlijeđenih (0,138 bara) protezao bi se na udaljenosti od 2 km, područje jačine eksplozije 0,069 bara pri kojem se javlja pucanje stakala na oknima protezao bi se na području od 2,6 km, a na udaljenosti do 3,9 km od postrojenja osjećale bi se privremene posljedice eksplozije (0,034 bar). Zone ugroženosti prikazane su na slici 28. U tablici 12. prikazani su parametri korišteni za izračun opisanog scenarija u ALOHA programu.



LEGENDA:

	nadtlak eksplozije jači od 0,276 bara
	nadtlak eksplozije jači od 0,138 bara
	nadtlak eksplozije jači od 0,034 bara
	granica područja postrojenja

Slika 28. Zone ugroženosti prilikom eksplozije 2 664,75 t plina

Tablica 12. Korišteni parametri izračuna zona ugroženosti za scenarij eksplozije 2 664,75 t tona plina (izvor: ALOHA 5.5.4.)

Podaci o lokaciji:	Hrvatska, Terminal UNP-a Pustodol, Sv. Križ Začretje		
Scenarij	Eksplozija 2 664,75 t plina		
Podaci o mediju (UNP je smjesa propana i butana, obzirom da je propan eksplozivniji proračun je napravljen s propanom)			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,10 g/mol		
AEGL -1 (60 min):	5 500 ppm		
AEGL-2 (60 min):	17 000 ppm		
AEGL -3 (60 min):	33 000 ppm		
LEL:	21 000 ppm		
UEL:	95 000 ppm		
IDLH:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:	-42,7 °C		
Tlak para na okolišnoj temperaturi:	veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:	1 000 000 ppm ili 100,0 %		
Atmosferski podaci			
Vjetar:	2 m/s (iz smjera juga, na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	Otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25 °C	Klasa stabilnosti:	D
		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	Istjecanje iz neposrednog izvora		
Temperatura medija:	25 °C		
Ukupna masa	2 664,75 t		
Napomena:	Tvar koja istječe mješavina je plina i aerosola (dvofazno istjecanje)		
Visina izvora plina:	1 m od razine tla		
Vrijeme istjecanja:	1 minuta		
Prosječna količina ispuštene tvari u minuti:	40 300 kg/s		
Ukupna oslobođena količina:	2 417 647 kg		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	Nadtlak (<i>blast force</i>) nastao od eksplozije tlaka para		
Način zapaljenja:	Iskra ili plamen		
Upotrijebljeni model:	Plin teži od zraka (<i>Heavy Gas</i>)		
Razina zagušenja:	Zagušeno		
Crvena:	1,9 km (0,276 bara)		
Narančasta:	2,0 km (0,138 bara)		
Žuta:	3,9 km (0,034 bara)		

4.2.2. Najgori mogući slučaj (worst-case) za lokaciju spremnika UNP-a - eksplozija jednog spremnika zapremnine 500 m³, odnosno količine UNP-a od 233,75 t

Gubitak sadržaja iz jednog od spremnika te formiranje oblaka plina u količini od 233,75 t UNP-a predstavlja slučaj koji se može javiti uslijed zatajenja ventila spremnika ili nastanka oštećenja na plaštu istoga. Za pojavu ovakvog slučaja potrebno je i zatajenje alarma, detektora prisutnosti plina i alarmnih sirena za uzbunjivanje te prisutnost inicijatora (iskre ili plamena).

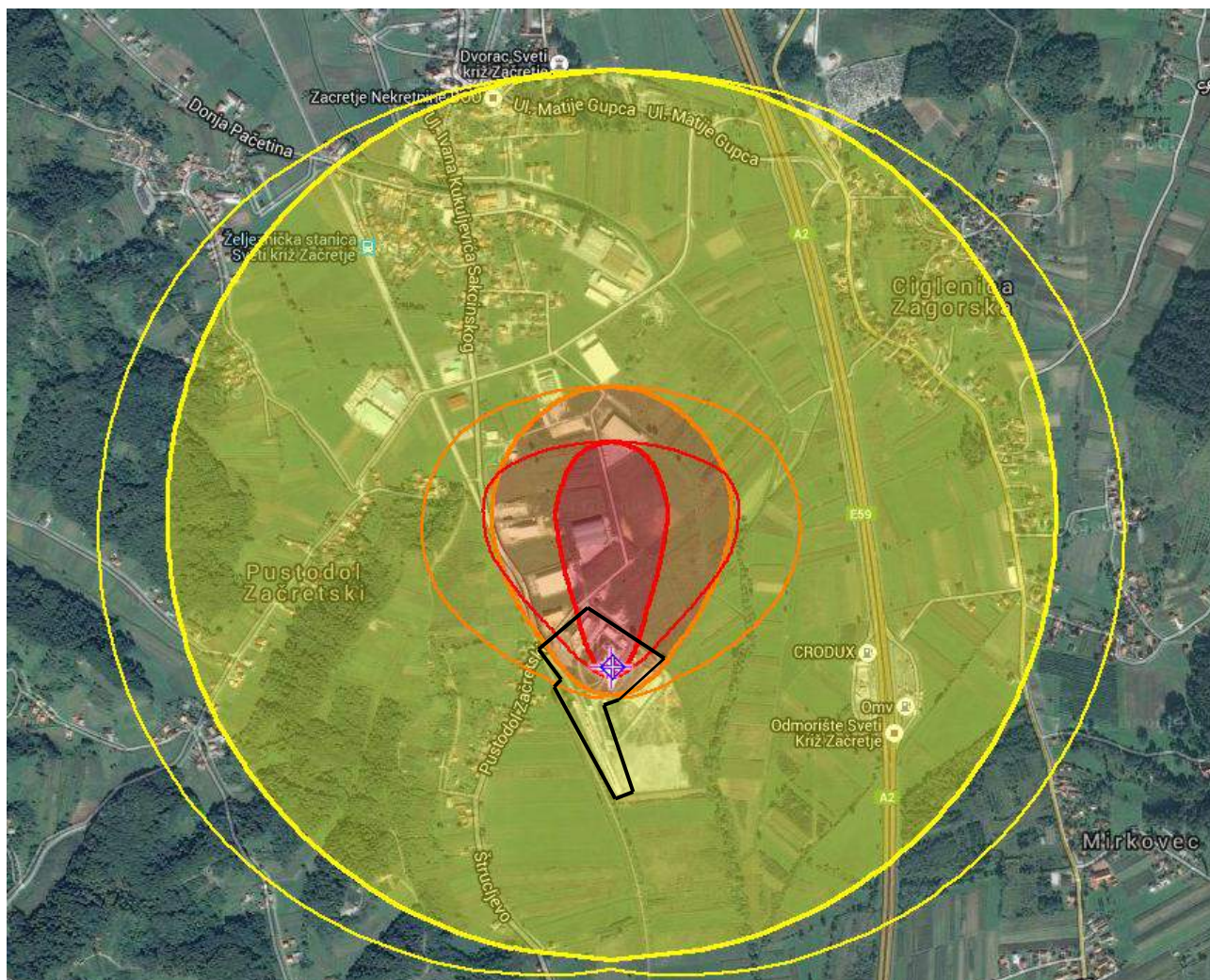
Veličina zone ugroženosti u ovom slučaju ne ovisi samo o količini oslobođenog plina već i veličini samog otvora kroz koji plin izlazi iz spremnika. Također će vrijeme koje je potrebno da se oslobodi sva količina plina iz spremnika biti kraće kod većeg otvora. Tako je za istjecanje cjelokupnog plina kroz otvor veličine 15 cm potrebno 28 minuta, kod veličine otvora 50 cm potrebno je 3 minute, dok je za otvor od 80 cm potrebno svega 1 minuta (Tablice 13, 14 i 15). U tablici 13. prikazane su zone ugroženosti kod otvora promjera 15 cm, 50 cm i 80 cm koliko iznosi promjer cijevi (DN 80) koja povezuje spremnik sa sustavom.

Tablica 13. Zone ugroženosti u ovisnosti od veličine otvora na spremniku





Veličina otvora	nadtlak eksplozije jači od 0,276 bara (zona smrtnosti)	nadtlak eksplozije jači od 0,138 bara (zona teških ozljeda)	nadtlak eksplozije jači od 0,034 bara (zona privremenih posljedica)
15 cm	531 m	661 m	1,4 km
50 cm	1,4 km	1,5 km	2,1 km
80 cm	1,3 km	1,4 km	2,1 km

Povećanjem promjera otvora iznad 50 cm doseg utjecaja eksplozije više ne ovisi o veličini otvora, već isključivo o količini ispuštene tvari. Nastankom većeg otvora od 50 cm doseg utjecaja se neće značajno promijeniti.

Zone ugroženosti na orto-foto karti za navedene veličine otvora nalaze se na slikama 29, 30 i 31, dok su korišteni parametri izračuna zona ugroženosti prikazani u tablicama 14, 15 i 16.



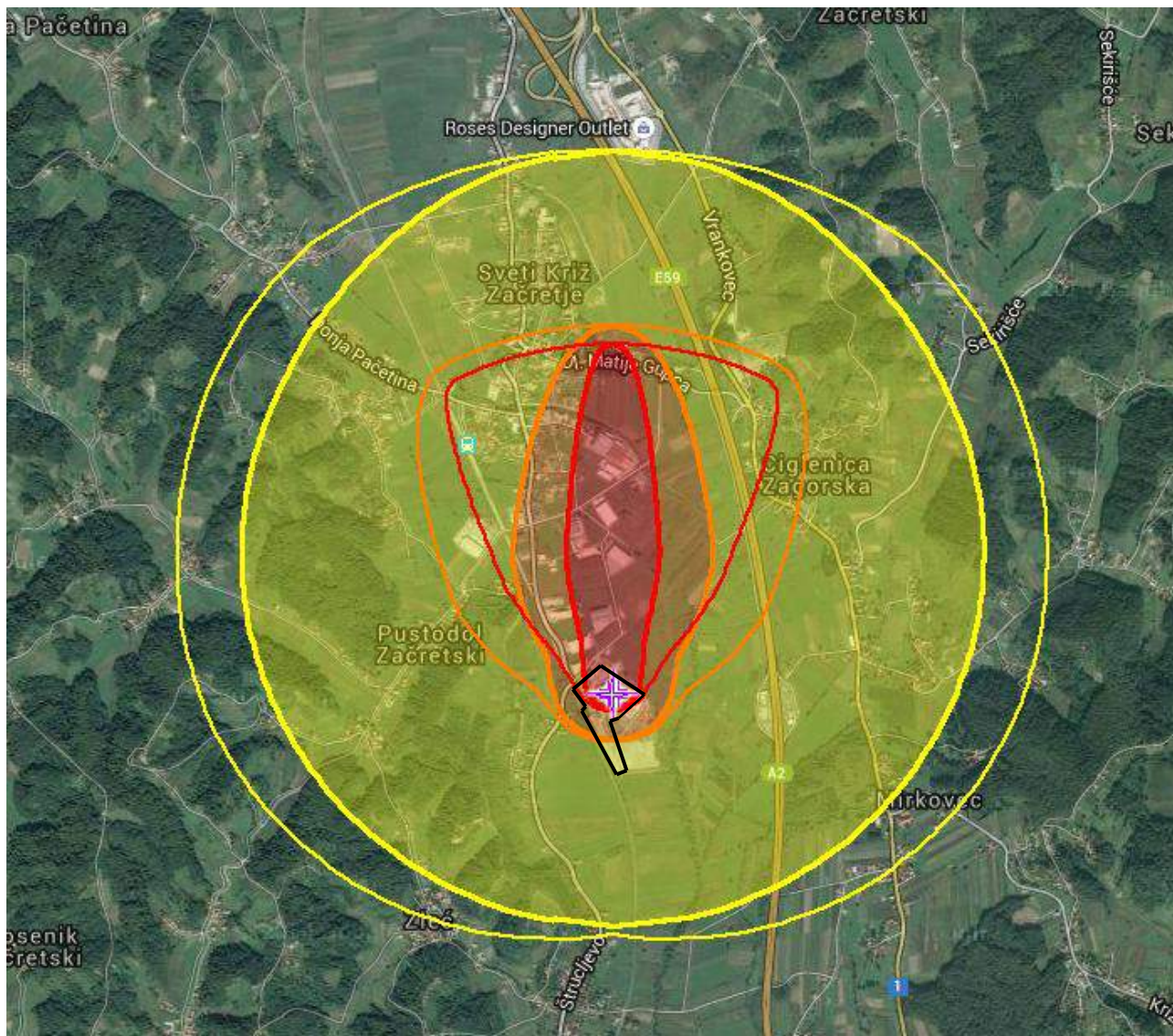
LEGENDA:

	nadtlak eksplozije jači od 0,276 bara
	nadtlak eksplozije jači od 0,138 bara
	nadtlak eksplozije jači od 0,034 bara
	granica područja postrojenja





Slika 29. Zone ugroženosti prilikom eksplozije 233,75 t plina i otvora 15 cm

Tablica 14. Korišteni parametri izračuna zona ugroženosti za scenarij eksplozije 233,75 tona plina i otvora od 15 cm (izvor: ALOHA 5.5.4.)

Podaci o lokaciji:	Hrvatska, Terminal UNP-a Pustodol, Sv. Križ Začretje		
Scenarij	Eksplozija 233,75 t plina koji izlazi iz otvora od 15 cm		
Podaci o mediju (UNP je smjesa propana i butana, obzirom da je propan eksplozivniji proračun je napravljen s propanom)			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,10 g/mol		
AEGL -1 (60 min):	5 500 ppm		
AEGL-2 (60 min):	17 000 ppm		
AEGL -3 (60 min):	33 000 ppm		
LEL:	21 000 ppm		
UEL:	95 000 ppm		
IDLH:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:	-42,7 °C		
Tlak para na okolišnoj temperaturi:	veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:	1 000 000 ppm ili 100,0 %		
Atmosferski podaci			
Vjetar:	2 m/s (iz smjera juga, na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	Otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25 °C	Klasa stabilnosti:	D
		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	Istjecanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku		
Temperatura medija:	25 °C		
Karakteristike spremnika:	Promjer:	4,3 m	Duljina: 40 m Volumen: 500 m ³
	U spremniku se nalazi tekućina		
Ukupna masa tvari u spremniku:	233 750 kg (ispunjenost: 95% volumena spremnika)		
Napomena:	Tvar koja istječe mješavina je plina i aerosola (dvofazno istjecanje)		
Promjer otvora istjecanja plina:	15 cm		
Otvor kroz koji izlazi plin:	1 m od dna spremnika		
Vrijeme istjecanja:	28 minuta		
Prosječna količina ispuštene tvari u minuti:	18 700 kg/min		
Ukupna oslobođena količina:	230 633 kg		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	Nadtlak (<i>blast force</i>) nastao od eksplozije tlaka para		
Način zapaljenja:	Iskra ili plamen		
Upotrebjeni model:	Plin teži od zraka (<i>Heavy Gas</i>)		
Razina zagušenja:	Zagušeno		
Crvena:	531 m (0,276 bara)		
Narančasta:	661 m (0,138 bara)		
Žuta:	1,4 km (0,034 bara)		



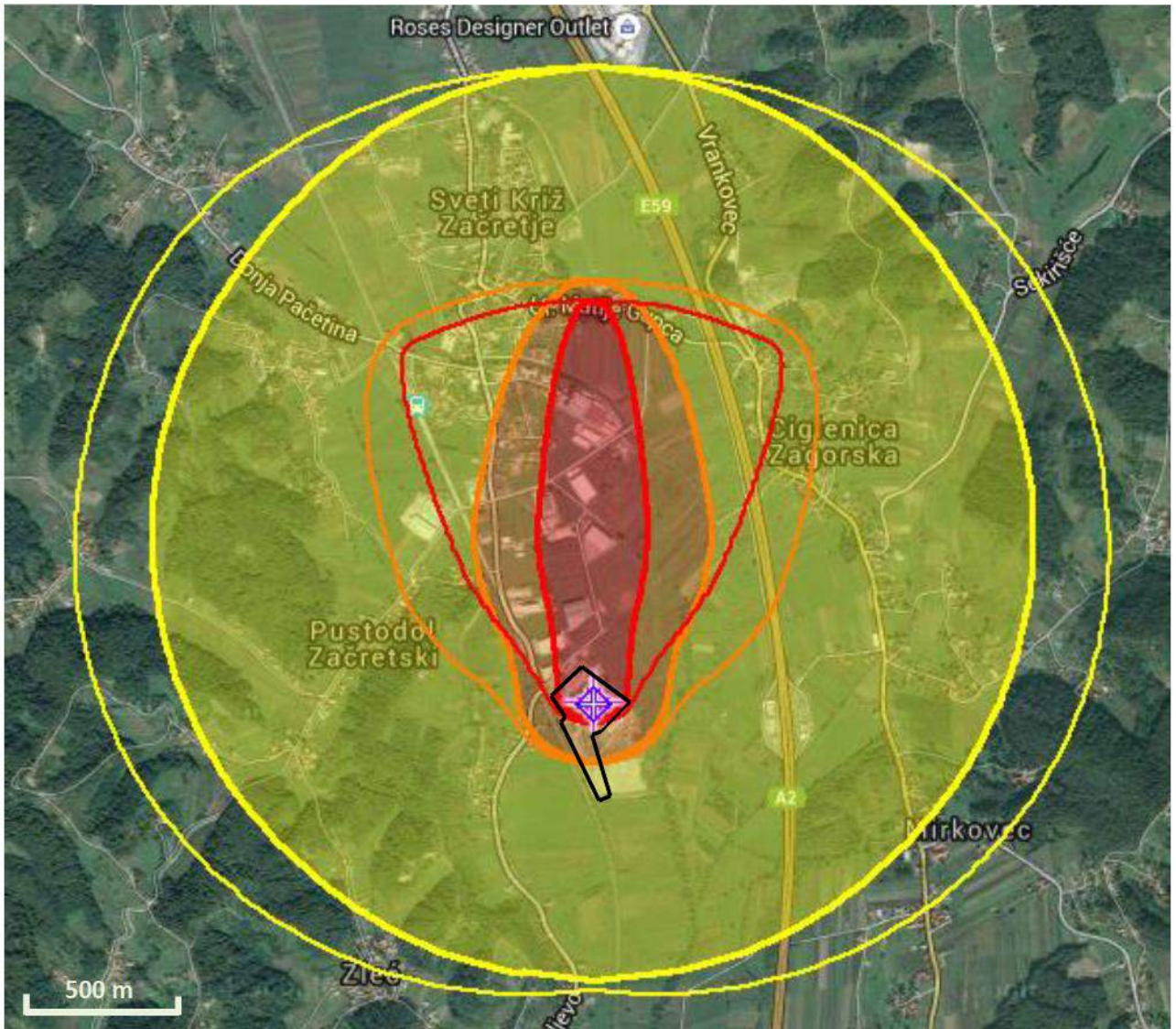
LEGENDA:

	nadtlak eksplozije jači od 0,276 bara
	nadtlak eksplozije jači od 0,138 bara
	nadtlak eksplozije jači od 0,034 bara
	granica područja postrojenja





Slika 30. Zone ugroženosti prilikom eksplozije 233,75 t plina i otvora 50 cm

Tablica 15. Korišteni parametri izračuna zona ugroženosti za scenarij eksplozije 233,75 tona plina i otvora od 50 cm (izvor: ALOHA 5.5.4.)

Podaci o lokaciji:	Hrvatska, Terminal UNP-a Pustodol, Sv. Križ Začretje		
Scenarij	Eksplozija 233,75 t plina koji izlazi iz otvora od 50 cm		
Podaci o mediju (UNP je smjesa propana i butana, obzirom da je propan eksplozivniji proračun je napravljen s propanom)			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,10 g/mol		
AEGL -1 (60 min):	5 500 ppm		
AEGL-2 (60 min):	17 000 ppm		
AEGL -3 (60 min):	33 000 ppm		
LEL:	21 000 ppm		
UEL:	95 000 ppm		
IDLH:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:	-42,7 °C		
Tlak para na okolišnoj temperaturi:	veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:	1 000 000 ppm ili 100,0%		
Atmosferski podaci			
Vjetar:	2 m/s (iz smjera juga, na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	Otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25 °C	Klasa stabilnosti:	D
		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	Istjecanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku		
	Oslobađanje zapaljive tvari iz spremnika (ne gori)		
Temperatura medija:	25 °C		
Karakteristike spremnika:	Promjer:	4,3 m	Duljina: 40 m
			Volumen: 500 m ³
	U spremniku se nalazi tekućina		
Ukupna masa tvari u spremniku:	233 750 kg (ispunjenost: 95% volumena spremnika)		Otvor na spremniku: 50 cm
Promjer otvora istjecanja plina:	50 cm		
Otvor kroz koji izlazi plin:	1 m od dna spremnika		
Vrijeme istjecanja:	3 minuta		
Prosječna količina ispuštene tvari u minuti:	192 000 kg/min		
Ukupna oslobođena količina:	230 633 kg		
Napomena:	Tvar koja istječe mješavina je plina i aerosola (dvofazno istjecanje)		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	Nadtlak (blast force) nastao od eksplozije tlaka para		
Način zapaljenja:	Iskra ili plamen		
Razina zagušenja:	Zagušeno		
Korišteni model:	Plin teži od zraka (<i>Heavy Gas</i>)		
Crvena:	1,4 m (0,276 bara)		
Narančasta:	1,5 m (0,138 bara)		
Žuta:	2,1 km (0,034 bara)		



LEGENDA:

	nadtlak eksplozije jači od 0,276 bara
	nadtlak eksplozije jači od 0,138 bara
	nadtlak eksplozije jači od 0,034 bara
	granica područja postrojenja

Slika 31. Zone ugroženosti prilikom eksplozije 233,75 t plina i otvora 80 cm

Tablica 16. Korišteni parametri izračuna zona ugroženosti za scenarij eksplozije 233,75 tona plina i otvora od 80 cm (izvor: ALOHA 5.5.4.)

Podaci o lokaciji:	Hrvatska, Terminal UNP-a Pustodol, Sv. Križ Začretje		
Scenarij	Eksplozija 233,75 t plina koji izlazi iz otvora od 80 cm		
Podaci o mediju (UNP je smjesa propana i butana, obzirom da je propan eksplozivniji proračun je napravljen s propanom)			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,10 g/mol		
AEGL -1 (60 min):	5 500 ppm		
AEGL-2 (60 min):	17 000 ppm		
AEGL -3 (60 min):	33 000 ppm		
LEL:	21 000 ppm		
UEL:	95 000 ppm		
IDLH:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:	-42,7 °C		
Tlak para na okolišnoj temperaturi:	veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:	1 000 000 ppm ili 100,0 %		
Atmosferski podaci			
Vjetar:	2 m/s (iz smjera juga, na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	Otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25 °C	Klasa stabilnosti:	D
		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	Istjecanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku		
Temperatura medija:	25 °C		
Karakteristike spremnika:	Promjer:	4,3m	Duljina: 40 m Volumen: 500 m ³
	U spremniku se nalazi tekućina		
Ukupna masa tvari u spremniku:	233 750 kg (ispunjenost: 95% volumena spremnika)		
Napomena:	Tvar koja istječe mješavina je plina i aerosola (dvofazno istjecanje)		
Promjer otvora istjecanja plina:	80 cm		
Otvor kroz koji izlazi plin:	1 m od dna spremnika		
Vrijeme istjecanja:	1 minuta		
Prosječna količina ispuštene tvari u minuti:	3 840 kg/s		
Ukupna oslobođena količina:	230 633 kg		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	Nadtlak (<i>blast force</i>) nastao od eksplozije tlaka para		
Način zapaljenja:	Iskra ili plamen		
Korišteni model:	Plin teži od zraka (<i>Heavy Gas</i>)		
Razina zagušenja:	Zagušeno		
Crvena:	1,3 km (0,276 bara)		
Narančasta:	1,4 km (0,138 bara)		
Žuta:	2,1 km (0,034 bara)		

4.2.3. Alternativni scenarij stvaranje oblaka toksičnog plina i zone opasnosti od požara za lokaciju spremnika UNP-a - istjecanje plina iz jednog spremnika zapremnine 500 m³, odnosno količine UNP-a od 233,75 t

Prilikom ispuštanja plina ne mora nužno doći do zapaljenja istoga. Međutim širenjem plina nastaju zone opasnosti od trovanja i zone opasnosti u kojima je koncentracija plina povoljna za nastajanje požara. Za oba slučaja ključna je koncentracija plina u zraku.

ZONE OPASNOSTI OD TROVANJA

Propan i butan su neotrovni plinovi, međutim prilikom ispuštanja u velikim količinama istiskuju zrak, a samim time i kisik, pa postoji opasnost od gušenja.

Kod ispuštanja plinovite toksične tvari promatraju se 3 ključne zone koje nastaju u razdoblju od 60 minuta od početka ispuštanja:

1. koncentracija tvari (izražena u ppm ili mg/m³) iznad koje se može očekivati životna ugroženost i smrt većeg dijela populacije, uključujući osjetljivije pojedince
2. koncentracija tvari (izražena u ppm ili mg/m³) iznad koje se može očekivati ireverzibilne, štetne učinke na zdravlje ili oslabljenu sposobnost za bijeg većeg dijela populacije, uključujući osjetljivije pojedince
3. koncentracija tvari (izražena u ppm ili mg/m³) iznad koje se može očekivati da će veći dio populacije, uključujući i osjetljivije pojedince, mogu osjetiti nelagodu, iritaciju ili neke asimptomatske učinke. Učinci su prolazni i reverzibilni i ne utječu na mogućnost bijega iz zone ugroženosti.

Kod ispuštanja 233,75 t UNP-a (Slika 32, Tablica 17):

- zona smrtnosti iznosi 999 m (koncentracija propana od 33000 ppm),
- zona s povećanom opasnosti po zdravlje iznosi 1,4 km (koncentracija propana od 17000 ppm),
- zona u kojoj se javlja nelagoda iznosi 2,3 km (koncentracija propana od 5500 ppm).

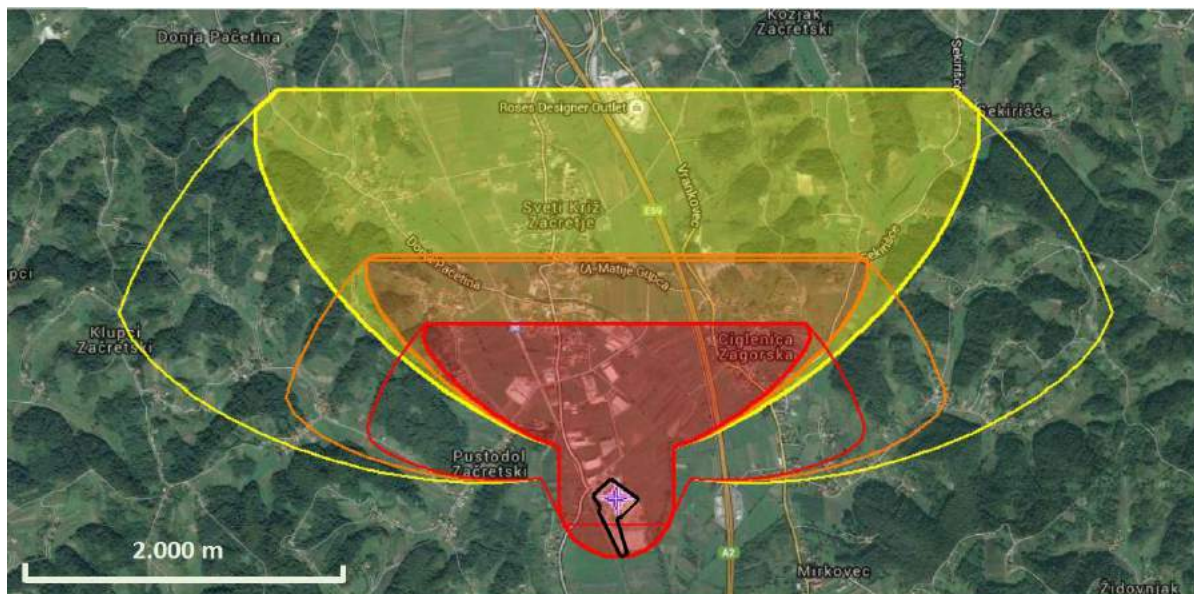
ZONE OPASNOSTI OD POŽARA

Kada oblak zapaljivog plina dođe u kontakt s izvorom paljenja može nastati požar koji brzo izgara te nastaje nagli, trenutni požar (flash fire). Opasnost od ove vrste požara proizlazi iz toplinskog zračenja, dima i toksičnih produkata izgaranja. Zona opasnosti od požara ovisi o koncentracijom plina u zraku. Zona počinje u području koncentracije donje granice zapaljivosti/eksplozivne granice (Lower Explosive Limit (LEL)) i završava na području koncentracije gornje granice zapaljivosti/gornje eksplozivne granice (Upper Explosive Limit (UEL)). U području između ove dvije koncentracije vladaju idealni uvjeti za nastanak požara (dovoljna količina gorive tvari i kisika). U području manje koncentracije od LEL nema dovoljno goriva za nastanak požara, dok u području koncentracije iznad UEL nema dovoljno kisika za nastanak požara. Ukoliko u području gdje je koncentracija goriva povoljna za nastanak požara postoji izvor paljenja doći će do naglog požara. Međutim požar može izazvati sporo gorenje u području gdje je koncentracija gorive tvari velika pošto dolazi do razrjeđenja rubnih dijelova oblaka zrakom i povećanja koncentracije kisika.





Korišteni model za procjenu ovog rizika podrazumijeva ravnomjerno rasprostiranje zapaljivog plina, međutim u stvarnim okolnostima ne dolazi do ravnomjerne distribucije plina, već ona ovisi o konfiguraciji terena, vjetru, izgrađenosti područja, vegetaciji i drugim faktorima. Zbog navedenog mogu nastati tzv. džepovi u kojima je koncentracija povoljna za nastajanje požara iako je prosječna koncentracija zapaljivog plina u promatranom području pala ispod granice zapaljenja. Navedeni džepovi mogu se, sukladno provedenim pokusima, pojaviti u područjima gdje je koncentracija zapaljivog plina ispod 60% donje granice zapaljenja (60% LEL). Međutim džepovi se mogu pojaviti čak i u područjima gdje je koncentracija zapaljivog plina do 10% (10% LEL), te se navedena koncentracija uzima kao krajnja točka mogućnosti pojave iznenadnih požara.

Zone pojave plamenih džepova (Slika 33, Tablica 18):

- 60% LEL (više od 12.600 ppm) – 913 m
- 10% LEL (više od 2.100 ppm) – 2,2 km



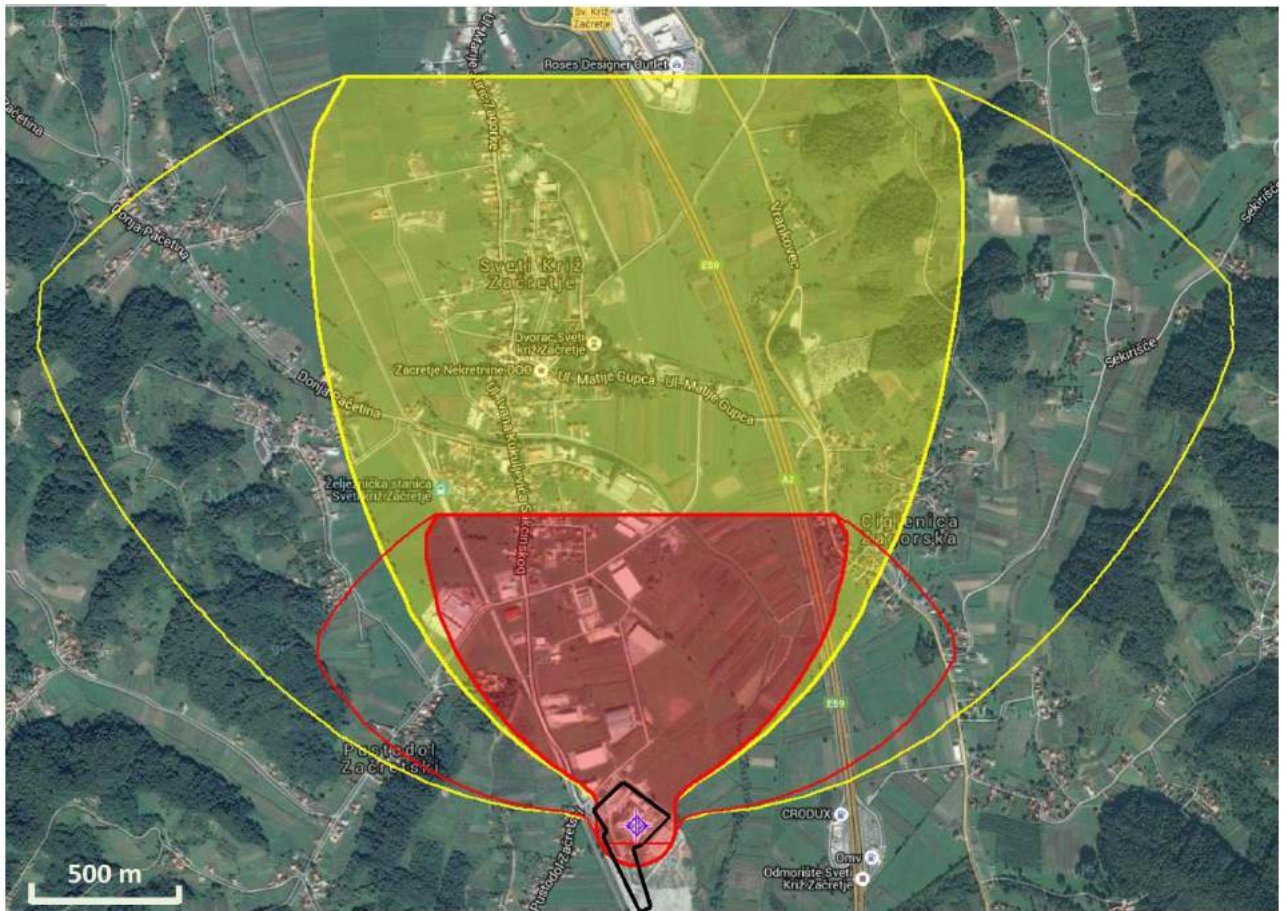
LEGENDA:

	više od 33000 ppm - zona smrtnosti
	više od 17000 ppm - zona opasnosti po zdravlje
	više od 5500 ppm - zona nelagode
	granica područja postrojenja

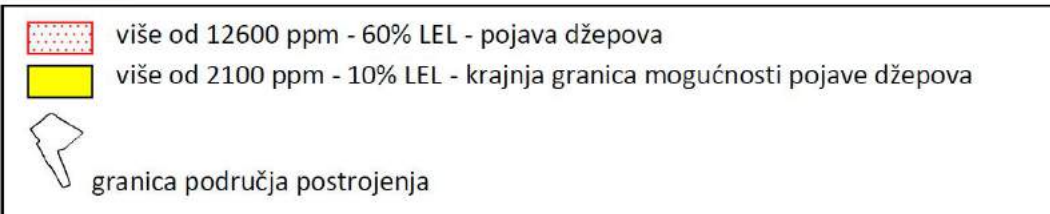
Slika 32. Zone ugroženosti od trovanja prilikom ispuštanja 500 m³, odnosno 233,75 t UNP-a

Tablica 17. Korišteni parametri izračuna zona ugroženosti za scenarij širenja toksičnog plina - 233,75 tona UNP-a (izvor: ALOHA 5.5.4.)

Podaci o lokaciji:	Hrvatska, Terminal UNP-a Pustodol, Sv. Križ Začretje		
Scenarij	Zona ugroženosti širenja 233,75 t toksičnog plina		
Podaci o mediju (UNP je smjesa propana i butana, obzirom da je propan eksplozivniji proračun je napravljen s propanom)			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,10 g/mol		
AEGL -1 (60 min):	5 500 ppm		
AEGL-2 (60 min):	17 000 ppm		
AEGL -3 (60 min):	33 000 ppm		
LEL:	21 000 ppm		
UEL:	95 000 ppm		
IDLH:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:	-42,7 °C		
Tlak para na okolišnoj temperaturi:	veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:	1 000 000 ppm ili 100,0 %		
Atmosferski podaci			
Vjetar:	2 m/s (iz smjera juga, na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	Otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25 °C	Klasa stabilnosti:	D
		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	Istjecanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku		
Temperatura medija:	25 °C		
Karakteristike spremnika:	Promjer:	4,3m	Duljina: 40 m Volumen: 500 m ³
	U spremniku se nalazi tekućina		
Ukupna masa tvari u spremniku:	233 750 kg (ispunjenost: 95% volumena spremnika)		
Napomena:	Tvar koja istječe mješavina je plina i aerosola (dvofazno istjecanje)		
Promjer otvora istjecanja plina:	80 cm		
Otvor kroz koji izlazi plin:	1 m od dna spremnika		
Vrijeme istjecanja:	1 minuta		
Prosječna količina ispuštene tvari u minuti:	3 840 kg/s		
Ukupna oslobođena količina:	230 633 kg		
Zona ugroženosti			
Korišteni model:	Plin teži od zraka (<i>Heavy Gas</i>)		
Crvena:	999 m (33 000 ppm = AEGL-3 [60 min])		
Narančasta:	1,4 km (17 000 ppm = AEGL-2 [60 min])		
Žuta:	2,3 km (5 500 ppm = AEGL [60 min])		



LEGENDA:



Slika 33. Zone ugroženosti od pojave požara prilikom ispuštanja 500 m³, odnosno 233,75 t UNP-a

Tablica 18. Korišteni parametri izračuna zona ugroženosti za pojavu požara- 233,75 tona UNP-a (izvor: ALOHA 5.5.4.)

Podaci o lokaciji:	Hrvatska, Terminal UNP-a Pustodol, Sv. Križ Začretje		
Scenarij	Zone zapaljivosti širenja oblaka zapaljivog plina		
Podaci o mediju (UNP je smjesa propana i butana, obzirom da je propan eksplozivniji proračun je napravljen s propanom)			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,10 g/mol		
AEGL -1 (60 min):	5 500 ppm		
AEGL-2 (60 min):	17 000 ppm		
AEGL -3 (60 min):	33 000 ppm		
LEL:	21 000 ppm		
UEL:	95 000 ppm		
IDLH:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:	-42,7 °C		
Tlak para na okolišnoj temperaturi:	veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:	1 000 000 ppm ili 100,0 %		
Atmosferski podaci			
Vjetar:	2 m/s (iz smjera juga, na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	Otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25 °C	Klasa stabilnosti:	D
		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	Istjecanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku		
	Oslobađanje zapaljive tvari iz spremnika (ne gori)		
Temperatura medija:	25 °C		
Karakteristike spremnika:	Promjer:	4,3 m	Duljina: 40 m Volumen: 500 m ³
	U spremniku se nalazi tekućina		
Ukupna masa tvari u spremniku:	233 750 kg (ispunjenost: 95% volumena spremnika)		
Promjer otvora istjecanja plina:	15 cm		
Otvor kroz koji izlazi plin:	1 m od dna spremnika		
Vrijeme istjecanja:	28 minuta		
Prosječna količina ispuštene tvari u minuti:	18 700 kg/min		
Ukupna oslobođena količina:	230 633 kg		
Napomena:	Tvar koja istječe mješavina je plina i aerosola (dvofazno istjecanje)		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	Zapaljivo područje oblaka pare		
Korišteni model:	Plin teži od zraka (<i>Heavy Gas</i>)		
Crvena:	913 m (12 600 ppm = 60% LEL = Plameni džepovi – <i>Flame Pockets</i>)		
Žuta:	2,2 km (2 100 ppm = 10% LEL)		

4.2.4. Alternativni scenarij eksplozije ekspandirajućih para uzavrele kapljevine – BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) na lokaciju spremnika UNP-a - istjecanje plina iz jednog spremnika zapremnine 500 m³, odnosno količine UNP-a od 233,75 t

Karakteristično za požare spremnika sa ukapljenim plinom je tzv. eksplozija ekspandirajućih para uzavrelih kapljevina – BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Nastaje prilikom naglog ispuštanja plina iz spremnika. Ovo ispuštanje prouzrokovano je najčešće pucanjem plašta spremnika. Očituje se u obliku velike nepravilne vatrene kugle, a BLEVE može nastati trenutno ili nakon nekoliko minuta od pucanja plašta spremnika. U ovoj situaciji teže opekotine na nezaštićenim dijelovima tijela moguće su i na udaljenosti od više stotina metara, a veći dijelovi plinskog spremnika mogu biti odbačeni i nekoliko stotina metara.

BLEVE je jedan od najčešćih akcidenata povezan sa skladištenjem UNP-a. Većina spremnika UNP-a skladišti se u nadzemnim spremnicima, te je temperatura plina jednaka temperaturi okoliša, koja je znatno veća od vrelišta UNP-a (-161,5°C), te se unutar spremnika javljaju visoki tlakovi.

Klasičan scenarij pojave BLEVE-a se javlja uslijed zagrijavanja spremnika uzrokovanog požarom u njegovoj neposrednoj blizini, zbog čega se povećava tlak plina unutar spremnika te isti puca i dolazi do oslobađanja plina u obliku vatrene lopte. Pošto je temperatura okoline puno viša od točke vrelišta plina veći dio oslobođenog tekućeg UNP-a prelazi trenutačno u plinovito stanje, zbog čega nastaje vatrena lopta. Vatrene lopte se sastoji od plina u plinovitom stanju i aerosola (plin u sitnim kapljicama raspršen u zraku koji naknadno isparava) zbog čega je količina tvari koja sudjeluje u stvaranju vatrene lopte oko 3 puta veća od plina koji se u trenutku stvaranja vatrene lopte nalazi u plinovitoj fazi. Tekući plin koji ne prijeđe u plinovito stanje već istekne u obliku tekućine na okolne površine može stvoriti tzv. „pool-fire“, odnosno gorenje lokve.

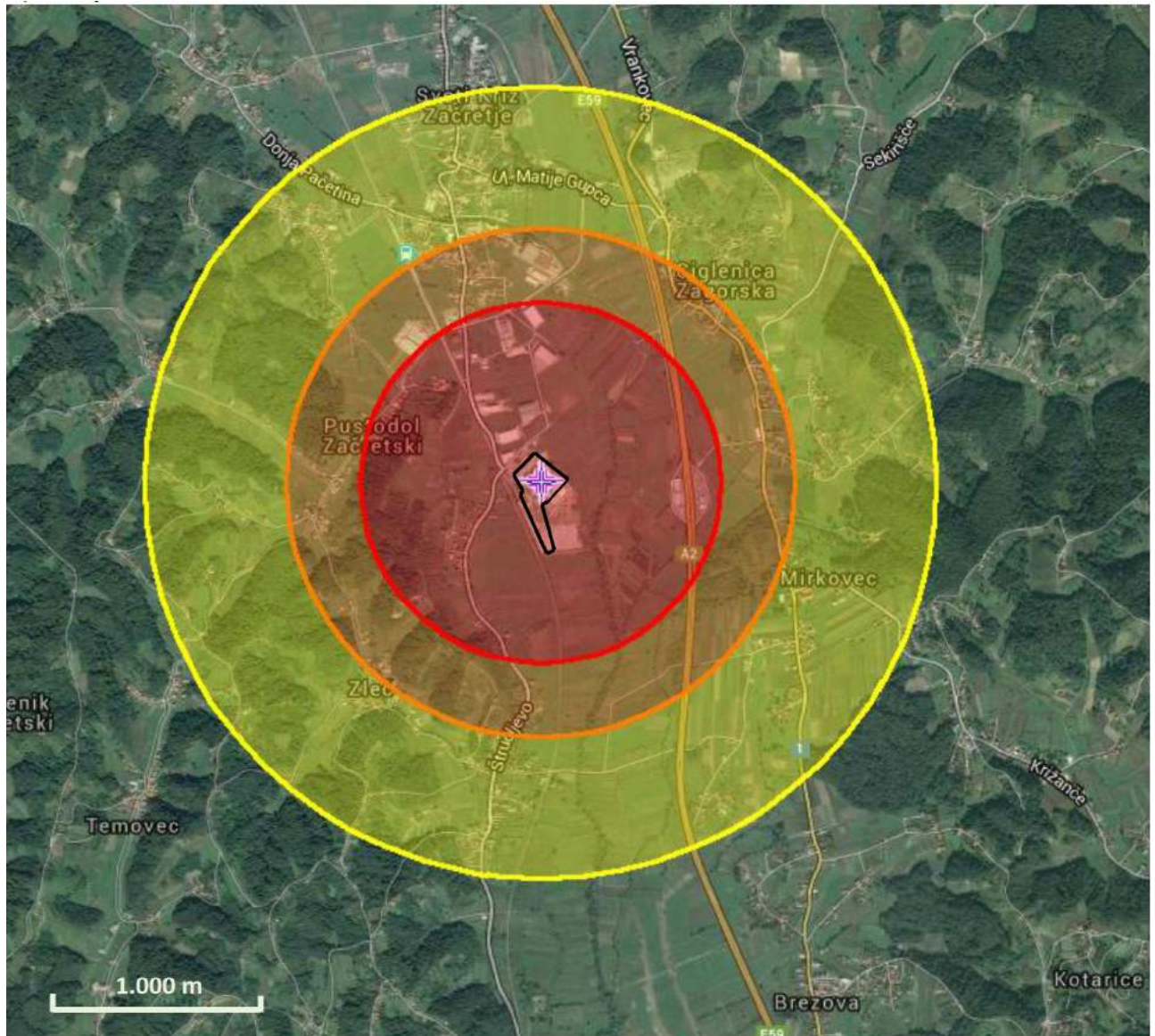
Glavni izvor opasnosti u ovom scenariju je zračenje topline (javljaju se visoke temperature na velikoj udaljenosti od samog događaja). Ostali štetni faktori su dim, plinovi izgaranja i tlak koji se javlja uslijed stvaranja ovog scenarija (tlak je višestruko manji od onog koji se javlja prilikom eksplozije). Međutim glavni negativni učinak je radijacija topline, te je ona glavni čimbenik za izradu zona ugroženosti u ovom scenariju.

Osim što radijacija topline izaziva mogućnost smrtnih slučajeva i teških ozljeda, može biti uzrok sličnih scenarija ukoliko se u okolici nalaze i drugi spremnici koji sadrže ukapljeni plin. Zato je glavni način sprečavanja prelaska scenarija na druge spremnike hlađenje istih vodom.

Također je moguće da se uslijed eksplozije kojom nastaje vatrene lopte u okolicu izbače dijelovi spremnika i na udaljenost do nekoliko stotina metara.

Za promatrani scenarij će (Slika 34., Tablica 19):

- zona potencijalne smrtnosti unutar 60 sekundi izloženosti biti na udaljenosti do 775 m,
- zona pojave opekotina drugog stupnja unutar 60 sekundi izloženosti biti na udaljenosti do 1,1 km,
- zona osjeta bola unutar 60 sekundi izloženosti biti na udaljenosti do 1,7 km.



LEGENDA:

	više od $10,0 \text{ kW/m}^2$ - potencijalno smrtonosno unutar 60 sekundi izloženosti
	više od $5,0 \text{ kW/m}^2$ - opekotine drugog stupnja unutar 60 sekundi izloženosti
	više od $2,0 \text{ kW/m}^2$ - osjet bola unutar 60 sekundi izloženosti
	granica područja postrojenja

Slika 34. Zone ugroženosti od eksplozije ekspandirajućih para uzavrele kapljavine – BLEVE prilikom ispuštanja 500 m^3 , odnosno 233,75 t UNP-a

Tablica 19. Korišteni parametri izračuna zona ugroženosti od eksplozije ekspandirajućih para uzavrele kapljevine – BLEVE prilikom ispuštanja 233,75 t UNP-a (izvor: ALOHA 5.5.4.)

Podaci o lokaciji:	Hrvatska, Terminal UNP-a Pustodol, Sv. Križ Začretje		
Scenarij	Eksplozija ekspandirajućih para uzavrele kapljevine – BLEVE prilikom ispuštanja 233,75 t UNP-a		
Podaci o mediju (UNP je smjesa propana i butana, obzirom da je propan eksplozivniji proračun je napravljen s propanom)			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,10 g/mol		
AEGL -1 (60 min):	5 500 ppm		
AEGL-2 (60 min):	17 000 ppm		
AEGL -3 (60 min):	33 000 ppm		
LEL:	21 000 ppm		
UEL:	95 000 ppm		
IDLH:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:	-42,7 °C		
Tlak para na okolišnoj temperaturi:	veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:	1 000 000 ppm ili 100,0 %		
Atmosferski podaci			
Vjetar:	2 m/s (iz smjera juga, na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	Otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25 °C	Klasa stabilnosti:	D
		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	Istjecanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku		
Temperatura medija:	25 °C		
Karakteristike spremnika:	Promjer:	4,3m	Duljina: 40 m Volumen: 500 m ³
	U spremniku se nalazi tekućina		
Ukupna masa tvari u spremniku:	233 750 kg (ispunjenost: 95% volumena spremnika)		
Unutarnja temperatura skladištenja:	25 °C		
Postotak mase tvari u vatrenoj lopti:	100 %		
Promjer vatrene lopte:	357 m		
Trajanje gorenja:	20 s		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	Toplinsko zračenje nastalo od vatrene lopte		
Crvena:	775 m (10,0 kW/m ² = potencijalno smrtonosno unutar 60 s)		
Narančasta:	1,1 km (5,0 kW/m ² = opekline drugog stupnja unutar 60 s)		
Žuta:	1,7 km (2,0 kW/m ² = bol unutar 60 s)		

Metode analize rizika

Procjena rizika, odnosno utvrđivanje zone ugroženosti i procjena posljedica, te procjena posljedica po ljude (broj žrtava) od izvanrednog događaja temelji se na metodama izloženim u „Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama“ (IAEA-TECDOC-727), kao i priručniku „Utvrđivanje i procjena opasnosti u lokalnoj zajednici“ (UNEP, 1992).

IAEA metoda se bavi rizicima od velikih nesreća na stacionarnim industrijskim postrojenjima u kojima se skladište i koriste opasne tvari ili u prijevozu opasnih tvari, a posljedica kojih bi bila smrtnost cijelog izloženog okolnog stanovništva (izvan lokacijske posljedice) koje bi bilo unutar dosega posljedica iznenadnog događaja. Posljedice po zaposlene i okoliš se ne razmatraju.

IAEA metoda koristi se pri utvrđivanju prioriteta prilikom planiranja radnji na području pripravnosti na iznenadne događaje i ne može se koristiti za apsolutnu procjenu rizika ili upravljanje rizikom za pojedinačne objekte. Metoda se temelji na razvrstavanju opasnih djelatnosti u određenom području temeljem kategorizacije posljedica i vjerojatnosti pojave velikih nesreća.

Sukladno *Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA TECDOC 727*, provedene su sljedeće metode analize rizika (1.a i 1.b, te 2.a i 2.b):

1.a) Procjena vanjskih posljedica velikih nesreća za ljude za najgori mogući slučaj („Worst case“) eksplozije 2 664,75 t

Procjena vjerojatnosti i broja ugroženih osoba za nepokretna postrojenja temelji se na procjeni posljedica, tj. broju ugroženih osoba izvan postrojenja koje mogu biti izazvane velikim nesrećama za svaku od aktivnosti koje se raščlanjuju umnoškom pogođenog područja i gustoće naseljenosti unutar područja i primjenom niza korektivnih čimbenika. Ovi čimbenici odražavaju: udaljenost od najbližeg naseljenog područja, rasprostranjenost stanovništva u tom području i moguće ublažavajuće radnje.

Broj ugroženih osoba u iznenadnom događaju računa se po sljedećem izrazu:

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

gdje je:

- $C_{d,t}$ = broj ugroženih osoba koju izaziva tvar (t) po svakoj utvrđenoj djelatnosti (d),
- P = pogođeno područje, ha (1 ha=10.000 m²),
- δ = gustoća naseljenosti u pogođenom području (br. osoba/ha),
- f_p = korekcijski parametar područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području,
- f_u = korekcijski parametar ublažavajućih učinaka.

1. Prvi korak je klasifikacija tvari prema tablici IV(a). navedenog priručnika. Sve tri opasne tvari koje se nalaze u spremnicima (UNP, propan i butan) pripadaju referentnom broju 7 – plinovi ukapljeni pritiskom koji se skladište u nadzemnim spremnicima.
2. Nakon što se odredi referentni broj, tvari se klasificiraju u kategorije sukladno količini koja će sudjelovati u scenariju (Tablica IV(b)). U najgorem mogućem scenariju sudjelovat će količina od 2.664,75 t opasnih tvari (UNP, propan i butan), za koju nije propisana kategorija tvari referentnog broja 7. Za potrebe analize rizika u ovom dokumentu, tvari ćemo klasificirati u kategoriju **G I**. Navedena kategorija odabrana je sukladno kategoriji udaljenosti učinka za odabrani scenarij (G = 1.000 – 3.000 m), kako je izračunato u ALOHA programu, te kategoriji površine učinka I jer je površina učinka kružnog oblika.
3. Pogođeno područje preuzima se iz tablice V., ali za kategoriju udaljenosti učinka G i kategoriju površine učinka I nije navedena površina učinka, stoga je površina pogođenog područja izračunata na temelju kartografskog prikaza dobivenog u ALOHA programu, te iznosi **120 ha**.
4. Gustoća naseljenosti u pogođenom području preuzima se iz tablice VI. Kako je pogođeno područje naselje okruženo poljoprivrednim površinama, uzeta je vrijednost od **20 osoba/ha**.
5. Korekcijski parametar područja f_p preuzima se iz tablice VII. Kako je kategorija površine učinka I, a postotak naseljenosti promatranog područja cca 50 %, navedeni parametar iznosi **0,5**.
6. Korekcijski parametar ublažavanja učinaka preuzima se iz tablice VIII., te za tvari referentnog broja 7 iznosi **1**.

Iz navedenih podataka može se izračunati broj ugroženih osoba kod kojih se mogu razviti smrtne posljedice za najgori mogući scenarij:

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_p \times f_u = 120 \text{ ha} \times 20 \text{ osoba/ha} \times 0,5 \times 1 = \mathbf{1.200 \text{ osoba}}$$

1.b) Procjena vjerojatnosti velikih nesreća za nepokretna postrojenja

Metoda se temelji na učestalosti velikih nesreća za svaku promatranu djelatnost, izvodenjem prosječne (standardne) vrijednosti vjerojatnosti (koja je apsolutna vrijednost logaritma broja pojavljivanja nesreća u toj ‘standardnoj’ djelatnosti) te ugrađujući i nekoliko korekcijskih parametara za broj vjerojatnosti. Ovi parametri odnose se na: učestalost radnji utovara/istovara; sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima, organizaciju i sigurnost, i vjerojatnost smjera puhanja vjetra prema naseljenim područjima u pogođenom pojasu. Broj mogućih nesreća godišnje $P_{p,t}$ s opasnim tvarima (t) na svakom nepokretnom postrojenju (p) izračunava se prema izrazima:

$$N_{p,t} = \left| \log_{10} P_{p,t} \right|$$

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

gdje je

- $N_{p,t}^*$ = broj vjerojatnosti
 - $N_{p,t}$ = prosječni 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 s 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
 - $P_{p,t}$ = učestalost pojave iznenadnog događaja
1. Iz Priloga I., tablice II. (Pregledni popis) i tablice IV(a). slijedi da se radi o spremniku ukapljenog plina: oznaka **7**
 2. Odabrana je kategorija učinka **G 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 7 za koji je prosječni broj vjerojatnosti **6**.
 4. Iz tablice X(a). određuje se korekcijski parametar vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara (n_{ui}). Na konkretnoj lokaciji ima prosječno **2528** godišnjih utovara/istovara opasnih tvari, čime je korekcijski faktor **-2**.
 5. Iz tablice XI. određuje se korekcijski parametar za zapaljive plinove (n_z). Na lokaciji je izgrađena hidrantska mreža te sustavi za hlađenje spremnika čime korekcijski faktor iznosi **+0,5**.
 6. Iz tablice XII. određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost koji u ovom slučaju iznosi **+ 0,5** koji govori da je riječ o iznadprosječnoj 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 I), te faktor iznosi **0**.

Uvrštavanjem dobivenih faktora u jednadžbu za izračun procjene vjerojatnosti dobije se:

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n = 6 + (-2) + 0,5 + 0,5 + 0 = 5$$

Dakle, procjena učestalosti pojave, odnosno pretvaranje brojeva vjerojatnosti u učestalost (prema tablici XIV.) odgovara **1×10^{-5}** nesreća godišnje, što je nevjerojatno i spada u **razred rizika 1**.

Nakon izračunavanja vanjskih posljedica velike nesreće na ljude, te izračuna vjerojatnosti pojavljivanja velike nesreće za najgori mogući slučaj, pristupa se izradi matrice rizika (Slika 35), iz koje je vidljivo da je vjerojatnost događaja najgoreg slučaja gotovo nemoguća (10^{-5}), ali ukoliko do navedenog događaja dođe, posljedice će biti katastrofalne (smrtno posljedice za 1.200 ljudi).

Vjerojatno (10^{-2} /god)					
Malo vjerojatno (10^{-3} /god)					
Izuzetno malo vjerojatno (10^{-4} /god)					
Gotovo nemoguće (10^{-5} /god)					najgori mogući slučaj
Zanemarivo (10^{-6} /god)					
Vjerojatnost Ozbiljnost posljedica	Umjerena	Srednja	Velika	S teškim posljedicama	Katastrofalna

Slika 35. Matrica rizika za najgori mogući slučaj

2.a Procjena vanjskih posljedica velikih nesreća za ljude za najgori mogući slučaj (worst-case) za lokaciju spremnika UNP-a - eksplozija jednog spremnika zapremnine 500 m^3 , prema IAEA metodi

Procjena vjerojatnosti i broja ugroženih osoba za nepokretna postrojenja temelji se na procjeni posljedica, tj. broju ugroženih osoba izvan postrojenja koje mogu biti izazvane velikim nesrećama za svaku od aktivnosti koje se raščlanjuju umnoškom pogođenog područja i gustoće naseljenosti unutar područja i primjenom niza korektivnih čimbenika. Ovi čimbenici odražavaju: udaljenost od najbližeg naseljenog područja, rasprostranjenost stanovništva u tom području i moguće ublažavajuće radnje.

Broj ugroženih osoba u iznenadnom događaju računa se po sljedećem izrazu:

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

gdje je:

- $C_{d,t}$ = broj ugroženih osoba koju izaziva tvar (t) po svakoj utvrđenoj djelatnosti (d)
- P = pogođeno područje, ha (1 ha=10.000 m^2)
- δ = gustoća naseljenosti u pogođenom području (br. osoba/ha)
- f_p = korekcijski parametar područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području
- f_u = korekcijski parametar ublažavajućih učinaka

1. Prvi korak je klasifikacija tvari prema tablici IV(a). navedenog priručnika. Sve tri opasne tvari koje se nalaze u spremnicima (UNP, propan i butan) pripadaju referentnom broju 7 – plinovi ukapljeni pritiskom koji se skladište u nadzemnim spremnicima.
2. Nakon što se odredi referentni broj, tvari se klasificiraju u kategorije sukladno količini koja će sudjelovati u scenariju (Tablica IV(b)). U najgorem mogućem scenariju sudjelovat će količina od 233,75 t opasne tvari. Za navedenu količinu i referentni broj 7, kategorija učinka je **E I**.
3. Pogođeno područje preuzima se iz tablice V. Kako je kategorija udaljenosti učinka E i kategorija površine učinka I, površina pogođenog područja iznosi **80 ha**.

4. Gustoća naseljenosti u pogođenom području preuzima se iz tablice VI. Kako je pogođeno područje naselje okruženo poljoprivrednim površinama, uzeta je vrijednost od **20 osoba/ha**.
5. Korekcijski parametar područja f_p preuzima se iz tablice VII. Kako je kategorija površine učinka I, a postotak naseljenosti promatranog područja cca 50 %, navedeni parametar iznosi **0,5**.
6. Korekcijski parametar ublažavanja učinaka preuzima se iz tablice VIII., te za tvari referentnog broja 7 iznosi **1**.

Iz navedenih podataka može se izračunati broj ugroženih osoba kod kojih se mogu razviti smrtne posljedice za najgori mogući scenarij:

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_p \times f_u = 80 \text{ ha} \times 20 \text{ osoba/ha} \times 0,5 \times 1 = \mathbf{800 \text{ osoba}}$$

2.b Procjena vjerojatnosti velikih nesreća za nepokretna postrojenja prema IAEA metodi

Metoda se temelji na učestalosti velikih nesreća za svaku promatranu djelatnost, izvođenjem prosječne (standardne) vrijednosti vjerojatnosti (koja je apsolutna vrijednost logaritma broja pojavljivanja nesreća u toj 'standardnoj' djelatnosti) te ugrađujući i nekoliko korekcijskih parametara za broj vjerojatnosti. Ovi parametri odnose se na: učestalost radnji utovara/istovara; sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima, organizaciju i sigurnost, i vjerojatnost smjera puhanja vjetra prema naseljenim područjima u pogođenom pojasu. Broj mogućih nesreća godišnje $P_{p,t}$ s opasnim tvarima (t) na svakom nepokretnom postrojenju (p) izračunava se prema izrazima:

$$N_{p,t} = \lfloor \log_{10} P_{p,t} \rfloor$$

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

gdje je

- $N_{p,t}^*$ = broj vjerojatnosti
- $N_{p,t}$ = prosječni broj vjerojatnosti za postrojenje i tvar
- n_{ui} = korekcijski parametar broja vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara opasnih tvari
- n_z = korekcijski parametar broja vjerojatnosti za sigurnosne sustave povezane s 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
- $P_{p,t}$ = učestalost pojave iznenadnog događaja

1. Iz Priloga I., tablice II. (Pregledni popis) i tablice IV(a). slijedi da se radi o spremniku ukapljenog plina: oznaka **7**
2. Odabrana je kategorija učinka **F 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 7 za koji je prosječni broj vjerojatnosti **6**.
4. Iz tablice X(a). određuje se korekcijski parametar vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara (n_{ui}). Na konkretnoj lokaciji ima prosječno **2528** godišnjih utovara/istovara opasnih tvari u i iz spremnika, čime je korekcijski faktor **-2**.
5. Iz tablice XI. određuje se korekcijski parametar za zapaljive tvari (n_z). Na lokaciji je izgrađena hidrantska mreža te sustavi za hlađenje spremnika čime korekcijski faktor iznosi **+0,5**.
6. Iz tablice XII. određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost koji u ovom slučaju iznosi **+ 0,5** koji govori da je riječ o iznadprosječnoj 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 I), te faktor iznosi **0**.

Uvrštavanjem dobivenih faktora u jednadžbu za izračun procjene vjerojatnosti dobije se:

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n = 6 + (-2) + 0,5 + 0,5 + 0 = 5$$

Dakle, procjena učestalosti pojave, odnosno pretvaranje brojeva vjerojatnosti u učestalost (prema tablici XIV.) odgovara **1 x 10⁻⁵** nesreća godišnje.

Nakon izračunavanja vanjskih posljedica velike nesreće na ljude, te izračuna vjerojatnosti pojavljivanja velike nesreće za najgori mogući slučaj, pristupa se izradi matrice rizika (Slika 36), iz koje je vidljivo da je vjerojatnost događaja najgoreg mogućeg slučaja za kritičnu točku spremnika s UNP-om gotovo nemoguća (10^{-5}), ali ukoliko do navedenog događaja dođe, posljedice će biti katastrofalne (smrt 800 ljudi).

Vjerojatno (10^{-2} /god)					
Malo vjerojatno (10^{-3} /god)					
Izuzetno malo vjerojatno (10^{-4} /god)					
Gotovo nemoguće (10^{-5} /god)					eksplozija spremnika 500 m ³
Zanemarivo (10^{-6} /god)					
Vjerojatnost / Ozbiljnost posljedica	Umjerena	Srednja	Velika	S teškim posljedicama	Katastrofalna

Slika 36. Matrica rizika za eksploziju spremnika

3. Procjena rizika metodom „leptir mašne“ (Bow tie)

Metodom „leptir mašne“ daje se vizualan prikaz rizika do kojih može doći uslijed rada postrojenja. Dijagram ima oblik leptir mašne, a omogućava jasno razlikovanje proaktivnih mjera upravljanja rizikom (s lijeve strane) i reaktivnih mjera upravljanja rizikom (s desne strane), te daje zbirni pregled svih mogućih scenarija u jednoj slici. Rizik se procjenjuje za svaku posljedicu pojedinačno i to rizik za ljude, rizik za imovinu, rizik za okoliš i rizik javnog odjeka. Leptir mašna za slučaj ispuštanja UNP-a spremnika prikazana je na slici 37. Matrice rizika za svaki aspekt (ljudi, imovina, okoliš, javni odjek) prikazane su na slici 38. Za izradu leptir mašne korišten je program BowTieXP kojeg je razvila tvrtka CGE Risk *Managment Solutions*.

Iz dijagrama na slici 38. vidljivo je da će rizik požara ili eksplozije biti najveći za ljude i imovinu (A5), pri čemu je vjerojatnost istog događaja zbog svih kontrolnih mehanizama i postupaka vrlo malo vjerojatna, ali će ukoliko do požara ili eksplozije dođe biti više smrtno stradalih osoba, a oštećenje vrlo velikih razmjera. Utjecaj na okoliš uslijed požara ili eksplozije bit će velikih razmjera, a odjek u javnosti bit će na nacionalnoj razini (A4).

Uslijed ispuštanja UNP-a može doći do kratkotrajnog, lokalnog onečišćenja zraka, te se zbog svih sigurnosnih mjera u procesu ne očekuje ispuštanje velikih količina plina, zbog čega je procijenjeno da je rizik za sve aspekte zanemariv (A1).

Prilikom ispuštanja UNP-a iz spremnika, zbog uspostavljenih mehanizama i postupaka kojim se sprječavaju značajnije posljedice na zdravlje ljudi, vrlo je mala vjerojatnost da dođe do ozljeda ili smrtnih slučajeva. Međutim ukoliko dođe do ispuštanja procijenjeno je da može doći do teških ozljeda (A3) koje će uzrokovati značajan odjek u javnosti (A3). Rizik za imovinu i okoliš je prilikom ozljede ili smrtnog slučaja zanemariv (A1).

Materijalna šteta uslijed ispuštanja plina iz spremnika vrlo je malo vjerojatna. Ukoliko dođe do ispuštanja postojat će neznatan rizik za imovinu, ali će doći do financijskih izdataka za popravak štete ili zamjenu oštećenih dijelova (A2). Neće biti rizika javnog odjeka (A0), a rizik za ljude i okoliš je zanemariv (A1).

LEGENDA:

U kvadratu žuto crne boje (sredina) naveden je potencijalno opasan aspekt za koji se procjenjuje rizik (u ovom slučaju spremnici ukapljenog plina)

U crveno narančastom krugu (sredina) označen je glavni događaj do kojeg može doći (u ovom slučaju nekontrolirano ispuštanje ukapljenog plina iz spremnika)

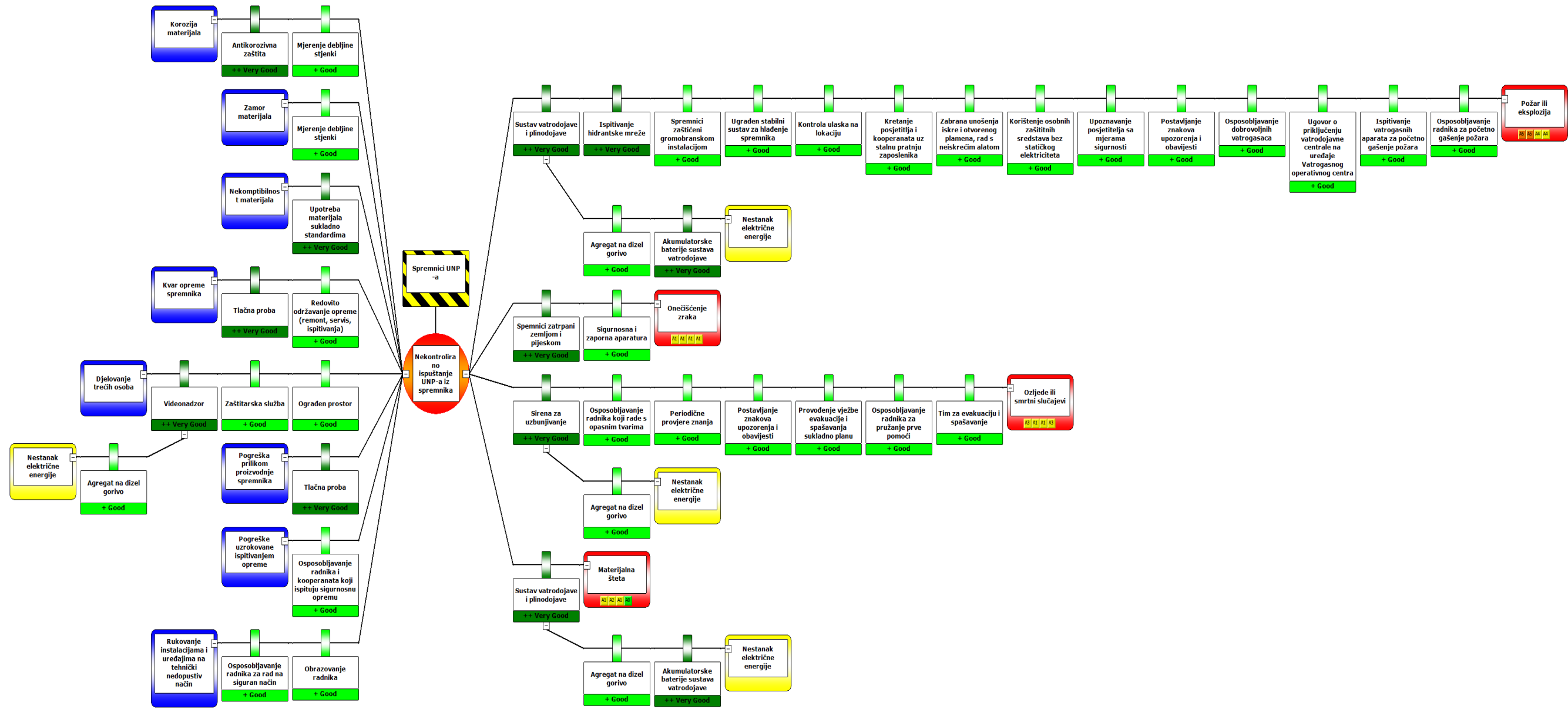
U plavim kvadratima (s lijeve strane) označene su opasnosti koje uzrokuju glavni događaj (korozija, zamor materijala...)

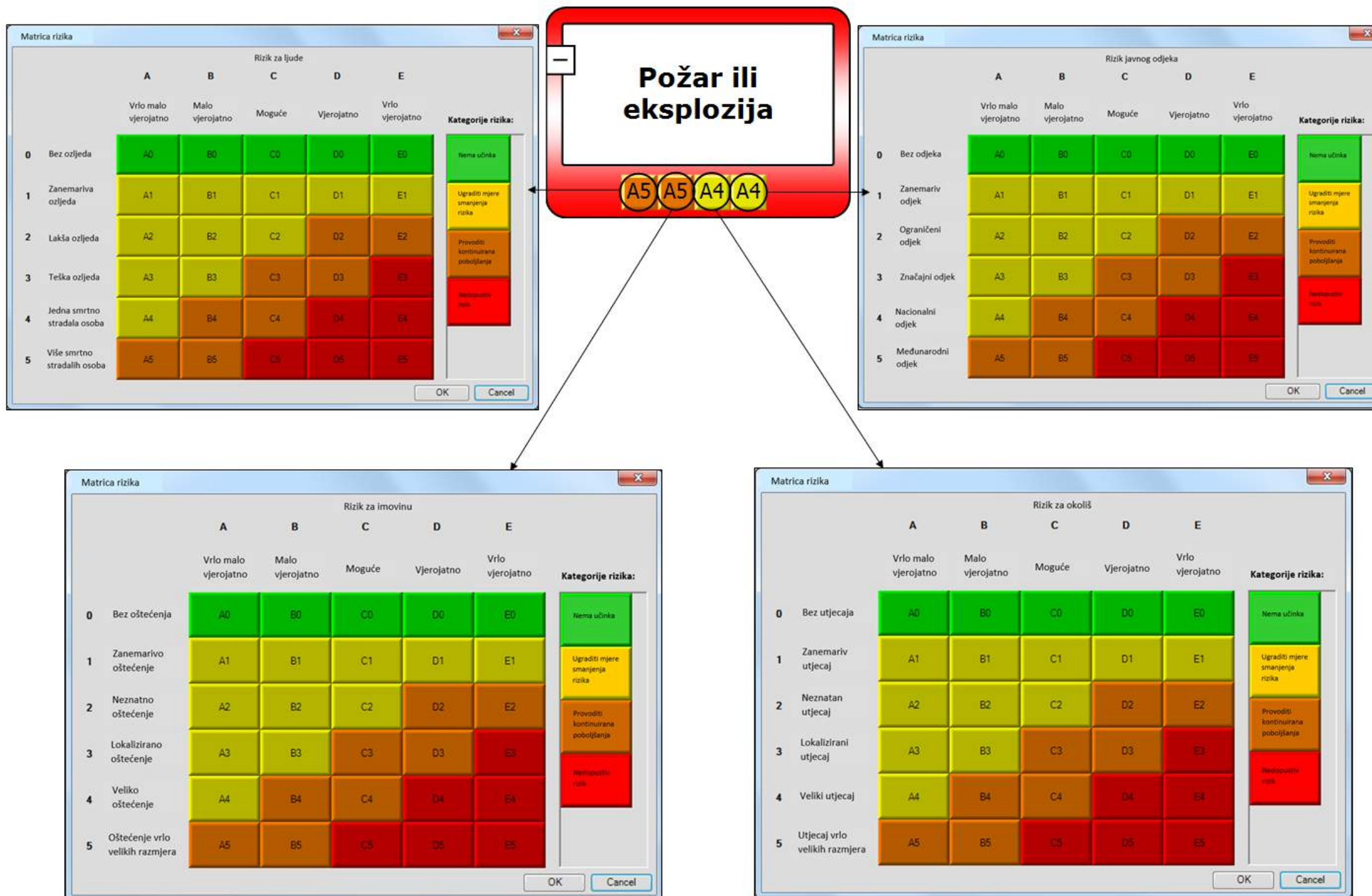
U crvenim kvadratima (s desne strane) nabrojane su posljedice do kojih može doći ako dođe do glavnog događaja, a u 4 kućice dodaje se rizik sukladno matricama rizika (požar ili eksplozija, onečišćenje zraka...)

U zelenim kvadratima s lijeve strane označeni su kontrolni mehanizmi i postupci koji sprječavaju nastanak opasnosti koje mogu uzrokovati glavni događaj (antikorozivna zaštita, mjerenje debljine stjenki...)

U zelenim kvadratima s desne strane označeni su kontrolni mehanizmi i postupci koji mogu smanjiti ili ukloniti vjerojatnost da dođe do posljedica uslijed glavnog događaja (sustav vatrodjave i plinodjave, sirena za uzbunjivanje...)

U žutim kvadratima s obje strane leptir mašne navedeni su faktori zbog kojih može doći do oslabljenja kontrolnih mehanizama i postupaka (nestanak električne energije), a zeleni kvadrat prije njih označava kontrolni mehanizam koji osigurava da do toga ne dođe.





Slika 38. Matrice rizika programa BowTieXP

4.3. Pregled prošlih nesreća i iznenadnih događaja s istim prisutnim tvarima i procesima

Na „Terminalu UNP-a Pustodol“ do sada nije bilo nesreća niti iznenadnih događaja.

U poslovnoj jedinici Antunovac došlo je do propuštanja plina na spoju boce i pištolja za punjenje. Boca je pala, nastala je iskra i došlo do zapaljenja. Nakon toga počeo se širiti požar na cijelu punionicu. Spremnici UNP-a su bili zaštićeni vodenom maglom tj. stabilnim sustavom, te se na njih nije proširio požar.

Nakon nesreće uvedene su dodatne mjere koje povećavaju sigurnost jedinice. Poduzete mjere su:

- zabrana rada noću,
- uvijek dvoje ljudi kod punjenja,
- ugrađen ventil iza punionice (pneumatski) koji se aktivira pomoću gljive u punionici,
- videonadzor.

4.4. Opis tehničkih parametara i opreme korištene pri osiguranju postrojenja

Tvrtka Crodux plin d.o.o., posvećuje veliku pažnju radu na siguran način u svim segmentima svog poslovanja. Sustav sigurnosti je razrađen i usklađen sa svim zakonskim obavezama tvrtke. Na lokaciji „Terminala UNP-a Pustodol“ redovito se provode vježbe zaštite i spašavanja, a sukladno Unutarnjem planu i Izvješću o sigurnosti, Vanjskom planu zaštite i spašavanja, Planu zaštite i spašavanja prema Zakonu o zaštiti na radu i Zakonu o zaštiti od požara. Vježbe se redovito provode prema unaprijed osmišljenim scenarijima incidentnih i akcidentalnih situacija, a u vježbama sudjeluju svi zaposlenici, ali i potencijalni sudionici intervencija iz vanjskih ustanova. Vježbe ujedno predstavljaju jednu od podloga temeljem koje se utvrđuju eventualni nedostaci kao i potreba za izmjenama u sustavu sigurnosti tvrtke.

Parametri i oprema koji se koriste pri osiguravanju „Terminala UNP-a Pustodol“ tvrtke Crodux plin d.o.o. biti će detaljno opisani u poglavlju 5.

4.5. Dodatne informacije vezane uz mogućost izbijanja domino efekta

Obzirom na smještaj „Terminala UNP-a Pustodol“ u gospodarskoj zoni Općine Sv. Križ Začretje i činjenice da u blizini „Terminala UNP-a Pustodol“ nema objekata/postrojenja koji bi svojom djelatnošću bili značajni tj. nema značajnih količina opasnih tvari u smislu doprinosa domino efektu izvan terminala nakon velike nesreće.

5. MJERE ZAŠTITE I INTERVENTNE MJERE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA NESREĆE

U dokumentima koji su sastavni dio Sustava upravljanja sigurnošću obuhvaćene su i razrađene sve mjere i postupci koji osiguravaju da do velike nesreće prvenstveno ne dođe, a ako i dođe da se posljedice svedu na najmanju moguću mjeru, odnosno da se i u slučaju nekog incidenta isti ne razvije u nesreću velikih razmjera. Na postrojenju „Terminala UNP-a Pustodol“ koriste se tehnologije i oprema koja može osigurati pouzdani rad postrojenja, te se poduzimaju kontinuirane mjere usmjerene na poboljšanje i unapređenje kvalitete osiguranja postrojenja, a što je vidljivo iz svih dokumenata uspostavljenih u Sustavu upravljanja sigurnošću.

Preventivnim mjerama za suzbijanje rizika od velikih nesreća (dokumentirano i kroz SUS) ograničiti će se posljedice velikih nesreća na najmanju moguću mjeru.

- Spremnici za UNP i tlačna oprema redovito se kontroliraju i ispituju (posebno ispitivanja na tlak, stupanj korozije i debljine stijenki spremnika),
- Provode se redovita ispitivanja hidrantske mreže, električnih instalacija, strojeva i uređaja, gromobranske instalacije,
- Izvedeni su evakuacijski putovi koji su uređeni i održavaju se,
- Određeni su zaposlenici zaduženi za poslove zaštite od požara (2 prof. djelatnika-vatrogasca),
- Na portirnici je osigurana kontrola ulaza i izlaza i čuvarska služba u vremenu od 0 – 24 h, te neprekidan senzorski/video nadzor 0-24 sata,
- Sklopljen je ugovor s javnom vatrogasnom postrojbom Zabok i senzorski/video nadzor priključen na njihovu vatrodojavnu centralu,
- Udaljenosti između spremnika su veće od propisanog minimuma od 2 m,
- Instalacija ima tlačnu (manometri) i mjernu opremu (mjerenje količine i protoka plina) radi kontrole procesa,
- Sve instalacije, uključivo i spremnici, opremljeni su potrebnim brojem zapornih, sigurnosnih i procesnih ventila, koji se redovito ispituju,
- Spremnici su valjkastog oblika i zatrpani slojem pijeska i zemlje,
- Spremnici su zaštićeni od udara vozila,
- Osiguran je pristup za vatrogasna vozila iz dva pravca, te kompletan kružni tok m/v,
- Spremnici su zaštićeni gromobranskom instalacijom od udara groma,
- Po pogonima postoje sprinkleri za hlađenje spremnika i tuševi za ispiranje,
- Postoji potreban broj ormarića za pružanje prve pomoći i sanacijska sredstva za slučaj prolijevanja opasne tvari,
- Redovito se provodi osposobljavanje radnika za rad na siguran način prilikom zaposlenja, kod promjena u procesu rada i/ili kod promjene radnog mjesta. Provode se redoviti liječnički pregledi, kao i periodični pregledi za radna mjesta s posebnim uvjetima rada.
- Radnici su osposobljeni za početno gašenje požara,
- Pregled i servisiranje vatrogasnih aparata obavlja se u propisanim rokovima, te se o tome vodi evidencija,

- Prostor u kojima se može pojaviti eksplozivna atmosfera u mjeri da ugrožava sigurnost i zdravlje radnika označeni su znakovima upozorenja,
- Ustrojena je interventna ekipa za djelovanje u slučaju bilo kakve nesreće,
- Prilikom punjenja/pražnjenja auto i vagon cisterni spuštana je rampa na ulasku u područje oko punjenja/pražnjenja. Pretakališta su opremljena s detektorima plina i uređajima za gašenje požara (sprinklerima, topovima za bacanje vode, stabilnom instalacijom za zaštitu od požara).
- Stabilni sustavi za hlađenje i polustabilni sustavi za gašenje požara na skladišnom prostoru,
- Izvršena je Procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija, te napravljeni Planovi,
- Donesen je Pravilnik o zaštiti od požara,
- Postoji i uvježbavaju se radnje prema Planu evakuacije i spašavanja za Terminal UNP-a,
- Provođi se ispitivanje i nadzor sve tehnološke opreme koja se koristi ili dolazi na uporabu U Terminal UNP-a.

U sklopu preventivnih mjera ustrojen je i sustav za dojavu i gašenje požara:

- Sustav za gašenje požara,
- Vatrogasna pumpaona,
- Vanjska hidrantska mreža, sa spremnikom vode od 1 000 m³ i svim podsustavima,
- Stabilni sustav za gašenje raspršenom vodom,
- Stabilni sustav za detekciju zapaljivih plinova,
- Stabilni sustav za vatrodojavu.

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

Sustav zaštite od požara usklađen je sa razinom požarne ugroženosti objekta, a sastoji se od sljedećih elemenata:

- Svi skladišni objekti povezani su internim prometnicama koje su ujedno i požarne,
- Razvedena je podzemna vanjska hidrantska mreža,
- Instaliran je sustav automatske plinodetekcije i plinodjave,
- Instaliran je sustav automatske vatrodjave i video-nadzora,
- Unutar skladišta postavljeni su aparati za gašenje požara S-9 i S-50.

Opskrba vodom

Proračun potrebnih količina vode za zaštitu od požara izrađen je na osnovu tehnoloških uvjeta, a sukladno važećim propisima. Potrebni kapaciteti pumpi i količine kao i rezerve vode za dva sata gašenja su određene uzevši u obzir zadnju fazu gradnje i moguće proširenje skladišta na neizgrađeni dio parcele (za sada proširenje nije u planu).

Za potrebne količine i tlakove vode za zaštitu od požara pojedinih objekata hidrauličnim proračunom su određeni potrebni promjeri cjevovoda hidrantske mreže i stabilne instalacije za punilište vagonskih cisterni i punilište kamionskih cisterni AP-1 i AP-2.

Sustav zaštite od požara dimenzioniran je za slučaj najnepovoljnijeg požara koji se može dogoditi, a to je požar na nekom od zatrpanih spremnika UNP-a ili punionici boca sa skladištem boca UNP-a.

Sukladno Zakonu za zaštitu od požara, nakon izgradnje protu požarnog sustava izvršena su funkcionalna ispitivanja instalacija s odgovarajućim mjerenjima radne protočne količine i raspoloživog dinamičnog tlaka vode za zaštitu od požara.

Svi izračuni potrebnih količina vode za vatrozaštitu, te ostali čimbenici vatrogasne zaštite u skladu su sa sljedećim propisima i normama:

1. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara („Narodne novine“ broj 8/06),
2. Norma NFPA 58:2008 i NFPA 59:2008 (National Fire Protection Association),
3. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima („Narodne novine“ broj 108/95).

Snabdijevanje vodom za gašenje požara vrši se iz postojećeg bazena (spremnika) sa pripadajućim pumpama, kapacitet bazena je 1 000 m³. Navedeni izvor predstavlja dovoljnu količinu vode za potrebe gašenja požara hidrantskom mrežom.

Pumpno postrojenje hidrantske mreže

Pumpno postrojenje smješteno je u zasebnom objektu, a sastavljeno je od višestupanjske pumpe sa ekspanzijskim posudama, te pripadnim cjevovodima, zapornim i elektromagnetskim ventilima i kontrolnom mjernom i sigurnosnom armaturom.

Unutar „Terminala UNP-a Pustodol“ postavljena je snažna hidrantska mreža s hidrantima minimalnog kapaciteta 600 l/min.

Zaštita od požara zatrpanih spremnika UNP-a, zapremine (11x 500 m³ i 2x100 m³)

1. Dva hidranta minimalnog kapaciteta od 600 l/min=1200 l/min,
2. Prijevozni vatrogasni aparat za gašenje požara S-50, 7 kom.

Zaštita od požara punionice boca sa skladištem boca

1. Stabilna instalacija za hlađenje,
2. Četiri hidranta minimalnog kapaciteta 600 l/min=2400 l/min,
3. Vatrogasni aparati za gašenje požara S-9.

Zaštita od požara pumpno-kompresorskih stanica UNP-a PS-1 i PS-2

1. Dva hidranta minimalnog kapaciteta 600 l/min=1200 l/min,
2. Vatrogasni aparat za gašenje požara S-9.

Zaštita od požara pretakališta kamionskih cisterni AP-1 i AP-2

1. Stabilna instalacija za hlađenje,
2. Dva hidranta minimalnog kapaciteta 600 l/min=1200 l/min,
3. Vatrogasni aparat za gašenje požara S-50 i S-9.

Za proračun stabilne instalacije korišteni su sljedeći podaci:

- protok vode za hlađenje: $q=10 \text{ l/min/m}^2$
- površina hlađenja: $A=15\text{m}\times 2,8\text{m}=42 \text{ m}^2$

Proračunski protok vode: $Q_G=q\times A= 420 \text{ l/min}$.

Kosa mlaznica za raspršenu vodu od mjedi, protoka: 30 l/min kod tlaka 4 bara, dimenzija priključka od 1/2, 15 kom.

Time je ukupni protok vode: $Q=15\times 30 \text{ l/min}= 450 \text{ l/min}$ ($p=3\text{bara}$); 15 komada po jednoj kamionskoj cisterni.

Zaštita od požara pretakališta vagnskih cisterni

1. Stabilna instalacija za hlađenje,
2. Dva hidranta min. kapaciteta od 600 l/min=1200 l/min,
3. Vatrogasni aparat za gašenje požara S-50 i S-9.

Zaštita od požara drugih objekata na skladištu-Terminalu UNP-a

1. Dva hidranta min. kapaciteta od 600 l/min,
2. Vatrogasni aparat za gašenje požara S-9.

Proračun potrebne rezerve vode

Najveća potrebna količina vode od $Q=3 \times 300 \text{ l/min}=198 \text{ m}^3/\text{h}$ je za slučaj požara na nekom od zatrpanih spremnika UNP-a ili punionici boca sa skladištem boca UNP-a. Trajanje gašenja je 120 min. Minimalna potrebna rezerva vode je za 2 sata: $2 \text{ h} \times 198 \text{ m}^3=396 \text{ m}^3$

U vatrogasnu pumpaonicu su postavljene dvije pumpe (radna i rezervna), svaka kapaciteta po 320 m³ što zadovoljava traženi kapacitet. Nadzemni spremnik vatrogasne vode je kapaciteta 1 000 m³, a nadopunjava se vodom cjevovodom DN 100 koji je priključen na magistralni cjevovod DN 400 ili iz bunara putem potopne pumpe.

Rukovođenje početnim interventnim mjerama podrazumijeva:

- a) hitnu procjenu ugroženosti osoblja i građana, te planiranje početnih akcija (početnim interventnim mjerama na razini postrojenja, prvenstveno rukovodi rukovoditelj službe - u slučaju njegove nedostupnosti, rukovođenje preuzima sljedeći sa liste navedeni u Tablici 12.
- b) prema procjeni stanja, obavješćivanje Županijskog Centra 112 (☎112);
- c) obavješćivanje i izdavanje zadataka voditeljima grupa radnika tvrtke koji sudjeluju u intervenciji;
- d) koordiniranje rada grupa radnika;
- e) određivanje zadataka drugim prisutnim osobama koje sudjeluju u intervenciji;
- f) ukoliko je moguće, organiziranje osiguranja ugroženog područja do dolaska policije (osiguranje područja podrazumijeva osobe koje bi upozoravale i onemogućavale ulazak na ugroženo područje osobama koje ne sudjeluju u intervenciji);
- g) nadzorni senzorski/video sustav Terminala, nadziran neprekidno i s porte operatera i iz JVP Zabok, uz automatsko paljenje sirena za uzbunjivanje i obavješćivanje županijskog centra 112.

Telefonski brojevi županijskih institucija koje sudjeluju u provedbi interventnih mjera su
Županijske komunikacijske jedinice:

- **112** - Županijski centar 112,
- **192** - Operativno dežurstvo u županijskoj policijskoj upravi.

Županijske interventne jedinice:

- **193** - Vatrogasni operativni centar, Zabok-vatrodajavna centrala,
- **194** - Hitna medicinska pomoć,
- Postrojbe civilne zaštite, uključno 2 DVD-a Općine Sv.Križ Začertje.

U slučaju **manje industrijske nesreće**, koje imaju manje i lokalizirane posljedice i koje postrojenje može riješiti vlastitim osobljem, opremom i sredstvima, angažira se Tim za provođenje postupaka kod velike nesreće, oprema i sredstva unutar postrojenja kojima se provode mjere zaštite, odnosno sprečavanje širenja posljedica industrijske nesreće. U tom slučaju postupak je sljedeći:

- Zaustavljanje postrojenja i prekid svakog tehnološkog procesa,
- Spašavanje ugroženih ljudi i imovine,
- Sprečavanje širenja nesreće,
- Slaganje ekipe za spašavanje prema Planu evakuacije i spašavanja,
- Postupanje prema ostalim važećim propisima.

U slučaju **velike industrijske nesreće** koja ima znatno ozbiljnije posljedice po okoliš, zdravlje ljudi i materijalna dobra, te moguće van-lokacijske posljedice i koja se ne može riješiti vlastitim osobljem i sredstvima, šef skladišta oglašava opasnost vanjskom sirenom i odmah obavještava ŽC 112 koji obavještava ostale nadležne službe i institucije te po potrebi poziva vanjske stručne tvrtke ovlaštene za poslove sanacije.

Istovremeno se unutar postrojenja u pripravnost stavlja Tim za provođenje postupaka kod velike nesreće i educirani djelatnici na provođenju gore navedenih postupaka i mjera zaštite, sprečavanje širenja nesreće i gašenja požara (kao i u slučaju manje industrijske nesreće).

Interventne mjere za sprečavanje industrijskih nesreća sa ukapljenim naftnim plinom (propan – butan)

UNP vrlo brzo isparava i nastaje lako zapaljiv plin. Plin je teži od zraka, te se stoga može znatno raširiti i doseći neki od izvora paljenja, koji može izazvati zapaljenje para unatrag sve do izvora plina. Kontakt vrlo hladnog UNP-a sa vodom može izazvati burnu reakciju (vrenje) i brzo isparavanje zbog velike temperaturne razlike. Ukoliko je voda vruća postoji i mogućnost eksplozije. U slučaju da voda uđe u spremnik sa UNP-om može doći do eksplozije uslijed povećanja pritiska.

Postupci u slučaju požara:

- Spremnike (boce) s UNP-om ukloniti iz zone opasnosti, ako to nije moguće, polijevati ih raspršenom vodom sa što veće udaljenosti.
- Uvijek se treba udaljiti što je moguće više od spremnika zahvaćenih vatrom.
- U slučaju da iz smjera spremnika dopiru povišeni tonovi iz sigurnosnih ventila ili ako spremnik promijeni boju potrebno je udaljiti se odmah što više zbog mogućnosti eksplozije spremnika.
- U slučaju da je spremnik ugrožen požarom treba izvršiti izolaciju područja sa radijusom od 800 m, te treba razmotriti provođenje evakuacije ljudi sa danog područja.

Gašenje požara: Manji požar se može gasiti sa suhim kemijskim sredstvima ili sa CO₂. Veći požar se može gasiti sa vodenim sprejom. Voda se koristi za hlađenje spremnika, a treba je primijeniti u obliku fino raspršenih kapi sa što veće udaljenosti.

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

Zaštita od eksplozije: se sastoji u sprečavanju nastanka koncentracija para unutar granica eksplozivnosti te u sprečavanju dodira para sa izvorima zapaljenja tj. raznim konstrukcijskim i organizacijskim rješenjima koja onemogućavaju nastanak eksplozije.

Postupci u slučaju razlijevanja:

Odmah izolirati područje u svim smjerovima od 50 m do 100 m, te ne dozvoliti neovlaštenim osobama da uđu u to područje:

- kod razlijevanja velikih količina UNP-a treba razmotriti evakuaciju u smjeru vjetra do najmanje 800 m,
- osobe koje poduzimaju akcije moraju se uvijek postaviti tako da vjetar ne donosi do njih opasne pare,
- treba odmah zaustaviti rad motora, isključiti električnu struju u zoni opasnosti,
- ugasiti i onemogućiti sve izvore paljenja (otvorena vatra, pušenje, iskrenje i sl.),

- ugasiti i ukloniti sve izvore paljenja u zoni opasnosti, pa čak i ako su na većoj udaljenosti,
- pokušati zatvoriti curenje - ispuštanje priručnim sredstvima (iskoristiti efekt pothlađivanja ekspanzijom, Joul - Thompsonov efekt),
- u stambenim i industrijskim područjima zatvoriti i zabrtviti sve otvore i prostorije koje se nalaze ispod razine zemlje (zbog svoje težine ponaša se kao tekućina),
- za toplog i vrućeg vremena treba osigurati veliku sigurnosnu zonu,
- spriječiti razlijevanje plina na veću površinu, ulazak u kanalizaciju, podrum, jame, bunare i vodotoke (jakim mlazovima vode, zemljanim nasipima ili prekopima),
- voditi računa o jakosti vjetra i zračnom vrtloženju,
- mjeriti koncentraciju plina u odnosu na granice eksplozivnosti,
- upotrebljavati neiskreći alat,
- sva oprema kojom se rukuje mora biti uzemljena,
- ne dodirivati ni hodati kroz proliveni UNP.

Opasnost za zdravlje

Koncentracije veće od 10% uzrokuju vrtoglavicu i mučninu u roku par minuta. Koncentracije od oko 1% uzrokuju isto u roku od 10-tak minuta. Visoke koncentracije uzrokuju asfiksiju, pospanost, vrtoglavicu, nesvjesticu, a mogu uzrokovati i hipoksiju. U tekućem stanju u dodiru s kožom izaziva smrzavanje kože (smrznuti dijelovi tijela su bijelo obojeni).

Prva pomoć

Opće mjere

- U slučaju udisanja plina unesrećenu osobu treba odmah izvesti na svježi zrak i po potrebi primijeniti umjetno disanje i masažu srca, te transportirati do najbliže medicinske ustanove.
- U slučaju prskanja plina u oči potrebno je čistim prstima razmaknuti kapke i obilno ispirati s vodom najmanje 15 minuta. Pokriti oko sterilnom gazom i transportirati do najbliže medicinske ustanove radi dodatne obrade.
- Udobno smjestiti i olabaviti stegnute dijelove odjeće. Odjeću natopljenu plinom odmah skinuti (to se odnosi i na cipele i na čarape).
- Dio tijela koji je bio u doticaju s tekućim plinom oprati sapunom i isprati većom količinom vode.
- U slučaju polijeivanja zamrznuta i priljepljena odjeća za kožu se ne skida već se u odjeći ide pod vodu. Kada se odjeća potpuno odmrzne i odlijepi od kože tek onda se skida, te započinje dekontaminacija kože.
- Unesrećenu osobu treba utoplit i osigurati joj potreban mir do dolaska medicinskog osoblja.
- Zdravstveno osoblje obavijestiti kojim plinom je osoba unesrećena.

Dodir s kožom: mjesta dodira operite sapunom i isperite temeljito tekućom vodom. Ukoliko iritacija ne prestane poslije pranja, trebate potražiti liječničku pomoć. U slučaju da je došlo do

smrzavanja, rane od smrzavanja i smrznute dijelove tijela ne trljati, nego previti sterilnom gazom i hitno potražiti liječničku pomoć.

Osobna zaštitna sredstva:

za zaštitu dišnih organa:

Zaštitnu masku s filterom koristiti u slučaju nedovoljne ventilacije, a u slučaju nezgode ili pada koncentracije kisika ispod 17 % nositi samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom.

za zaštitu ruku:

Rukavice od nitrilne gume

za zaštitu očiju:

Vizir

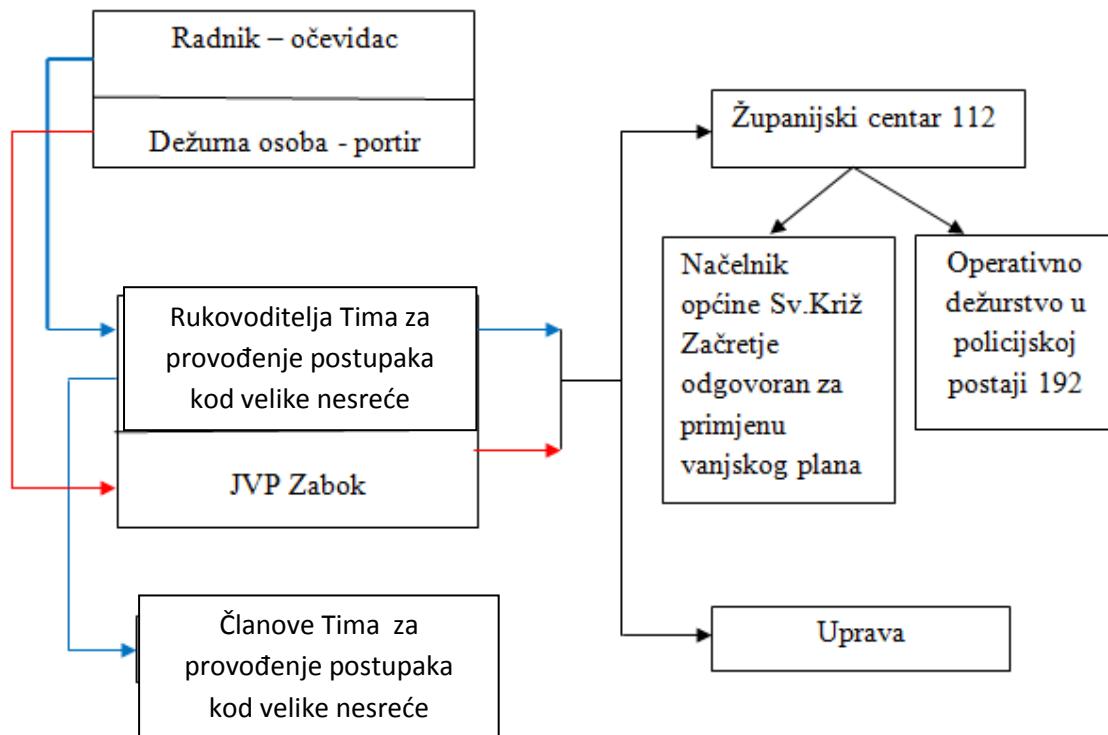
za zaštitu kože i tijela:

Zaštitna odjeća, čizme

5.2. Organizacija uzbunjivanja i intervencije

Svaki radnik i/ili očevidac koji je primijetio nastanak nesreće dužan je „shut down“ sklopom isključiti rad postrojenja ili alternativno situaciju javiti u upravljačku sobu nakon čega o tome odmah obavijestiti neposredno nadređenog radnika. Sve radnje se dalje odvijaju prema Shemi obavješćivanja s kojom su upoznati svi radnici i koja se nalazi na vidljivim mjestima. Uz Shemu se nalazi i adresar uključenih aktivnih sudionika u slučaju nesreće.

Shema obavješćivanja





DUZS - Područni ured za zaštitu i spašavanje Krapina (PU ZS), ul.Ivana Rendića 7 49000 Krapina, pročelnik Dražen Strabić, tel 049/300-365 mob 091/12-1046; Županijski centar 112 Krapina, tel **112** i 327-707 voditelj Stjepan Peh; Odjel za preventivu, planiranje i nadzor-voditelj Vladimir Zrinski tel 049/327-706

SADRŽAJ OBAVIJESTI UPUĆENE DRŽAVNIM KOMUNIKACIJSKIM JEDINICAMA:

- IME/NAZIV FIZIČKE ILI PRAVNE OSOBE KOJA JE DOSTAVILA OBAVIJEST
- DATUM I VRIJEME KADA JE PRIMIJEĆEN IZNENADNI DOGAĐAJ
- JEDNOSTAVNO OBJAŠNJENJE AKTIVNOSTI KOJE SE ODVIJAJU UNUTAR POSTROJENJA
- POGOĐENO PODRUČJE
- PRIRODU OPASNOSTI OD VELIKE NESREĆE U POSTROJENJU UKLJUČUJUĆI I NJIHOVE MOGUĆE UČINKE NA STANOVNIŠTVO I OKOLIŠ
- JAČINU I OPSEG IZNENADNOG DOGAĐAJA
- PODATKE O IZVORU ILI MOGUĆEM IZVORU IZNENADNOG DOGAĐAJA

Prilikom izvješćivanja potrebno je prednost dati načinu izvješćivanja kod kojeg su uključene nadređene osobe, osim u iznenadnom slučaju velike opasnosti kada su nadređene osobe nedostupne:

1.  Normalni tok izvješćivanja
2.  Tok izvješćivanja u slučaju nedostupnosti odgovornih osoba

Tim za provođenje postupaka kod velike nesreće zadužen je za provođenje interventnih mjera u slučaju velike nesreće:

Tablica 12. Tim za provođenje postupaka kod velike nesreće

R.br.	Funkcija	Radno mjesto	Telefon
1.	Rukovoditelj službe	Tehnički direktor	049/354-319 091/ 4641 103,
2.	Član	Vatrogasac (profesionalni)	091/4641-286
3.	Član	Vatrogasac (profesionalni)	
4.	Član	poslovođa UNP-a	091/4641-083

Dužnosti članova Tima za provođenje postupaka kod velike nesreće su:

I. Rukovoditelj tima

- Određuje sastav *Tima za provođenje postupaka kod velike nesreće*,
- U slučaju incidentne situacije ili nesreće provjerava da li je provedeno zaustavljanje postrojenja i prekid svakog tehnološkog procesa i to učiniti ako već nije učinjeno,
- Sprovodi propisane mjere zaštite na radu i protupožarne zaštite u kompletnoj djelatnosti gospodarenja opasnim tvarima,
- Osigurava sprečavanje širenja nesreće,
- Organizira ekipu za spašavanje prema Planu evakuacije i spašavanje,
- Potiče, razmatra i odobrava moguća poboljšanja mjera sigurnosti, te vlastitim primjerom zalaganja za dobrobit ljudi i okoliša motivira zaposlenike,
- Osigurava potrebna materijalna sredstva u skladu s ovlastima,
- Osigurava dosljedno provođenje zakonskih propisa i provođenje mjera u skladu s njima,
- Dužan je poznavati svoje zakonske obveze i ovlasti.

II. Poslovođa UNP-a i članovi tima za provođenje postupaka kod velike nesreće

- Provode mjere predložene od poslodavca (određivanje potrebnih sredstava, organizacija osposobljavanja i sl.),
- Potiču i razmatraju moguća poboljšanja mjera sigurnosti, te vlastitim primjerom zalaganja za dobrobit ljudi i okoliša motiviraju ostale zaposlenike,
- Osiguravaju dosljedno provođenje zakonskih propisa i provođenje mjera u skladu s njima,
- Provjerava da li podređeni zaposlenici provode mjere zaštite od požara i zaštite na radu,
- Vode brigu o protupožarnoj opremi,
- Poduzimaju mjere za sprječavanje daljnjih iznenadnih događaja,
- Pomažu drugim odgovornim osobama u akciji evakuacije i spašavanja, odnosno pružanja prve pomoći te gašenju požara,

- Na licu mjesta utvrđuju koje mjere treba poduzeti da se spase zaposlenici koji se nisu mogli evakuirati nakon nastupa iznenadnog događaja,
- Sprječavaju svako samovoljno ponašanje pojedinih zaposlenika,
- Svaki zaposlenik je dužan postupati u skladu sa zakonskim obvezama,
- Svaki zaposlenik je dužan pažljivo i svjesno postupati sa opasnim tvarima,
- Obvezni su svoje dužnosti obavljati savjesno, ni na koji način ne stvarajući ni minimalnu mogućnost za izazivanje akcidenta,
- Dužni su obnavljati i proširivati svoje znanje iz zaštite na radu i zaštite od požara i zaštite okoliša,
- Trebaju biti spremni za sprječavanje i smanjivanje posljedica izvanrednog događaja,
- Dužni su obratiti pažnju na sumnjive i nesavjesne osobe i događaje i o tome izvijestiti nadređene,
- Dužni su odmah reagirati (alarmiranje i poduzimanje odgovarajućih aktivnosti) na bilo kakvu pojavu opasnosti glede izazivanja izvanrednog događaja.

Informiranje javnosti

Crodux plin d.o.o. – Sektor UNP-a „Terminal UNP-a Pustodol“, dužan je javnosti dati informacije u slučaju opasnosti i u slučaju velike nesreće. Ta obavijest, prema Uredbi, mora sadržavati slijedeće podatke:

1. Naziv tvrtke operatera i adresu postrojenja,
2. Podatke o osobama koje su u tvrtki zadužene za dostavu informacija javnosti u svezi postrojenja i opasnosti od velike nesreće,
3. Da operater podliježe obvezama propisanim ovom Uredbom te da je nadležnim tijelima javne vlasti dostavio Obavijest o prisutnosti opasnih tvari u postrojenju, odnosno da je pribavio suglasnost na Izvješće o sigurnosti,
4. Jednostavno objašnjenje aktivnosti koje se odvijaju unutar postrojenja,
5. Uobičajeni naziv ili opći naziv razreda opasnosti tvari i preparata u postrojenju koji bi mogli izazvati veliku nesreću te opis njihovih osnovnih opasnih značajki,
6. Prirodi opasnosti od velikih nesreća u njegovom postrojenju uključujući i njihove moguće učinke na stanovništvo i okoliš,
7. Načinu upozoravanja i daljnjeg obavještanja pogođenog stanovništva u slučaju velike nesreće,
8. Radnjama koje bi pogođeno stanovništvo moralo poduzeti i obrascima ponašanja koje bi trebalo usvojiti u slučaju velike nesreće,
9. Da operater na mjestu događaja mora organizirati odgovarajuće aktivnosti, prvenstveno povezivanje i suradnju s hitnim službama i interventnim postrojbama, kako bi se mogao nositi s velikim nesrećama, a njihove učinke svesti na najmanju moguću mjeru,
10. Da je uputa na vanjski plan intervencija sastavljena kako bi se svladali svi učinci nesreće izvan mjesta događaja, te da se u slučaju nesreće moraju uvažavati sve upute i zahtjevi interventnih postrojbi i hitnih službi,
11. Gdje se mogu dobiti daljnje relevantne informacije, ovisno o uvjetima povjerljivosti utvrđenim važećim zakonodavstvom Države.

Za informiranje javnosti u slučaju nastanka velike nesreće ovlašten je Predsjednik Uprave. Obavijest se daje kao pismeno priopćenje koje se priprema zajedno s drugim odgovornim djelatnicima (rukovoditelji i specijalisti za tehničku zaštitu i zaštitu okoliša). Pismeno priopćenje se daje putem medija i objavljuje na internetskoj stranici.

Postrojenje ima definiran Tim za provođenje postupaka kod velike nesreće za provođenje interventnih mjera u slučaju pojave industrijske nesreće ili drugog izvanrednog događaja, kao i organizaciju provođenja interventnih mjera.

5.3. Opis vanjskih i unutarnjih raspoloživih sredstava

U tablici 13. dan je popis sve opreme i sredstava koja stoje na raspolaganju u postrojenju u slučaju pojave industrijske nesreće koja može imati posljedice na zdravlje ljudi i okoliš.

Tablica 13. Oprema i sredstva za provođenje interventnih mjera i spašavanje

Zaštitna oprema i sredstva	Količina	Provjera ispravnosti	napomena
PP aparati, S-9	49 kom	Jednom godišnje	Ovlaštena institucija
PP aparati, CO ₂ -5 kg	13 kom	Jednom godišnje	Ovlaštena institucija
PP aparati, S-6	8 kom	Jednom godišnje	Ovlaštena institucija
PP aparati S-50	13 kom	Jednom godišnje	Ovlaštena institucija
Nosila za ozlijeđene osobe	2 kom	Redoviti pregled	Ovlaštena institucija
Stabilni sustav za gašenje i hlađenje	6 kom	Redoviti pregled	
Hidrantski ormarići sa 2 "c" cijevi	16 kom	Jednom godišnje	Ovlaštena institucija
Mlaznice promjera 50 mm	2 kom	Redoviti pregled	
Prijelaznice B/C, 3 ključa ABC u svakom ormariću	3 kom	Redoviti pregled	
Radni alat, posude, pribor			
Zaštitna odjeća - pamučna radna odjeća dugih rukava i nogavica, antistatička (HRN EN 340)	3 kom	Redoviti pregled	Nabava svake godine
Zaštitne cipele	1 kom	Redoviti pregled	Nabava svake godine
Gumene čizme - antistatičke (HRN EN 13832).	1 kom	Redoviti pregled	Nabava svake tri godine
Zaštitne rukavice od nitrilne gume (HRN EN 420, HRN EN 374-1; HRN EN 374-2; HRN EN 374-3; HRN EN 374-4).	1 kom	Redoviti pregled	Nabava svaka dva mjeseca
Vizir (HRN EN 166)-	8 - 10 kom	Redoviti pregled	Nabava po potrebi
Zaštitnu masku (HRN EN 136) s filtrom „AX“ (HRN EN 14387)	6 - 8 kom	Redoviti pregled	Nabava po potrebi
Samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137).	1 kom	Redoviti pregled	
Transportna vozila		Jednom godišnje	Ovlaštena institucija

Vatrogasni aparati

Izbor vatrogasnih aparata vrši se prema Pravilniku o održavanju i izboru vatrogasnih aparata („Narodne novine“ broj 101/11 i 74/13). Potreban broj, vrsta i sadržaj vatrogasnih aparata određuje se sukladno klasi požara koji može nastati u građevini, požarnim opterećenjima i površinom građevine, a iskazani su i u Procjeni ugroženosti od požara.

Broj, tip i kapacitet vatrogasnih aparata:

- PP aparat na prah S -9, 49 komada,
- PP aparat na prah S -50, 13 komada,
- PP aparat CO₂- 5 kg, 13 komada,
- PP aparat na prah S-6, 8 komada.

U slučaju velike nesreće izazvane požarom na postrojenju mogu se angažirati slijedeće operativne snage:

1. Zagorska javna vatrogasna postrojba Zabok,
2. Dobrovoljno vatrogasno društvo Sveti Križ Začretje,
3. Dobrovoljno vatrogasno društvo Brezova,
4. Stožer zaštite i spašavanja Općine Sveti Križ Začretje,
5. Zavod za hitnu medicinu Krapinsko-zagorske županije,
6. Dom zdravlja Krapinsko-zagorske županije,
7. Postrojba civilne zaštite Općine Sveti Križ Začretje.

Uz navedene snage mogu se angažirati i policijski službenici Policijske uprave krapinsko-zagorske, Policijske postaje Zabok.

Zagorska javna vatrogasna postrojba Zabok ima sjedište u Zaboku, Trg Dragutina Domjanića 1, što je oko 5 km udaljenosti od Terminala UNP-a Pustodol. Ima 52 zaposlena operativna profesionalna vatrogasca. Od materijalno-tehničkih sredstava za izlazak na mjesto nesreće raspolaže sa:

- navalnim vozilom sa 2 600 l vode sa svom pripadajućom opremom,
- vozilom za gašenje prahom sa 2 000 kg praha i svom pripadajućom opremom,
- vatrogasnim autoljestvama,
- vozilom za tehničke intervencije sa svom pripadajućom opremom,
- ostala popratna vozila (kombi vozilo za prijevoz ljudi i opreme, prikolica sa 250 kg praha),
- odijelima za potpunu zaštitu vatrogasaca.

Dobrovoljno vatrogasno društvo Sveti Križ Začretje ima sjedište u Svetom Križu Začretju, Aleja Lavoslava Vukelića 6. Ima 24 vatrogasca, od čega 10 operativaca. Od materijalno-tehničkih sredstva raspolaže sa:

- kombi vozilom,
- vatrogasnom autocisternom od 6 000 l,
- vatrogasnom autocisternom od 7 800 l,
- prijenosnom motornom pumpom za gašenje požara,
- metlanicama,

- 10 kompleta vatrogasnih odijela.

Dobrovoljno vatrogasno društvo Brezova ima sjedište u Mirkovcu bb, Brezova. Ima 10 operativaca za izlazak na intervenciju, a od materijalno-tehničkih sredstava raspolaže sa:

- kombi vozilom,
- vatrogasnim vozilom PICK UP, navalno 400 l,
- prijenosnom motornom pumpom za gašenje,
- metlanicama,
- 10 kompleta vatrogasnih odijela.

U slučaju potrebe mogu se koristiti slijedeća materijalno-tehnička sredstva pravnih osoba s područja Općine Sveti Križ Začretje:

- 4 terenska osobna vozila,
- 4 kombi vozila za osobe,
- kamion kiper od 11 i više tona,
- 2 autocisterne za vodu,
- 2 autodizalice s košarom,
- 1 autodizalica za dizanje tereta,
- 3 rovokopača – utovarivača.

5.4. Opis tehničkih i netehničkih mjera važnih za ograničavanje učinka velike nesreće

U sklopu mjera važnih za ograničavanje učinka velike nesreće posebno se naglašavaju periodičke vježbe zaštite i spašavanja sukladno Unutarnjem planu i Izvješću o sigurnosti, Vanjskom planu zaštite i spašavanja i Planu evakuacije i spašavanja prema Zakonu o zaštiti na radu i Zakonu o zaštiti od požara. Vježbe se redovito provode prema unaprijed osmišljenim scenarijima incidentnih i akcidentalnih situacija, a u vježbama ukupno sudjeluju svi zaposlenici, ali i potencijalni sudionici intervencija iz vanjskih ustanova. To je ujedno i jedan od najboljih načina osposobljavanja djelatnika za postupanje u takvim situacijama te za njihovo upoznavanje s potencijalima, mogućnostima i obvezama u svezi sa sustavom sigurnosti (tehničkim, organizacijskim i materijalnim aspektima) na „Terminalu UNP-a Pustodol“.

Raspoloživa vanjska i unutrašnja sredstva, koja se mogu angažirati u slučaju pojave nesreće, ovise o obimu te nesreće, a dana su u poglavlju 5.3.

6. ZAKLJUČAK

Područje postrojenja „Terminal UNP Pustodol“ nalazi se na k.č. br. 2158/1 k.o. Pustodol Začretni na području Općine Sv. Križ Začretje u Krapinsko-zagorskoj županiji.

Na području postrojenja skladišti se 2 664,75 t UNP-a. Prema članku 5. Priloga IA dio 2. točka 18 Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvar („Narodne novine“ broj 44/14 - u daljnjem tekstu Uredba) postrojenja u kojima se nalazi 200 t UNP-a i više svrstavaju se u viši razred postrojenja. Prema članku 15. Uredbe za navedenu količinu operater je u obvezi izraditi Izvješće o sigurnosti.

Operater je izradio Politiku sprečavanja velikih nesreća koja je obvezujuća za sve zaposlenike i kooperante. Sustav sigurnosti se bazira na tehničkim mjerama zaštite ugradnjom opreme s tehničkim rješenjima vezanim za sigurnost rada postrojenja, na što se nadograđuju organizacijske mjere zaštite koje osiguravaju učinkovit rad djelatnika. Sva se oprema redovito ispituje i održava u ispravnom i funkcionalnom stanju unutar roka predviđenog zakonskim i podzakonskim aktima, te temeljem internih akata operatera. Navedeni dokumenti se nalaze u Sustavu upravljanja sigurnošću i prema potrebi se ažuriraju.

Lokacija područja postrojenja se nalazi između naselja Sveti Križ Začretje na sjeveru i naselja Zabok na jugu. Oko područja postrojenja sa zapadne, južne i istočne strane nalaze se poljoprivredne površine, a sa sjeverne strane nalaze se tvrtke gospodarske zone. Smješteno je između željezničke pruge i autoceste. U blizini Terminala UNP-a nema objekata postrojenja koji bi svojom djelatnošću bili od značaja u smislu doprinosa domino efektu.

Prema prostornom planu uređenja općine Sveti Križ Začretje nalazi se u zoni gospodarske namjene – pretežito industrijske. Za postrojenje su ishodene sve dozvole: lokacijska, potvrde glavnog projekta i uporabne dozvole.

Na postrojenju Terminala UNP-a Sv. Križ Začretje obavljaju se poslovi: punjenje UNP-a u spremnike 100 m³ i 500 m³ iz vagon cisterne ili autocisterne, punjenje vagoncisterni ili autocisterni iz spremnika, punjenje boca i skladištenje boca.

Osnovni kriterij za utvrđivanje dijelova područja postrojenja i aktivnosti koje bi mogle predstavljati rizik za nastanak velike nesreće je količina od 5% granične količine opasne tvari utvrđene u Prilogu I.A, dio 2. stupac 3. točka 18. Uredbe. Granična količina opasne tvari je 200 t, a 5% od 200 t je 10 t opasne tvari (ukapljenog naftnog plina). Objekti koji bi mogli predstavljati rizik su spremnici UNP-a (13 spremnika), auto pretakalište (dva mjesta), pretakališe vagonskih cisterni (dva mjesta), punionica boca i skladište boca.

Spremnici UNP-a (11 kom volumena 500 m³ i 2 kom volumena 100 m³) položeni su na tlo te zatrpani slojem zemlje debljine oko 0,7 m, a projektirani su sukladno zahtjevima norme NFPA 58 i NFPA 59.

Pretakanje UNP-a iz vagonске cisterne u spremnike i obrnuto obavlja se opremom iz pumpno-kompresorske stanice. Zbog sigurnosti i funkcionalnosti rada kompresora ugrađena

jesljedeća oprema: zapornik, četveroputna slavina, hvatač nečistoće, odvajač kapljice s uređajem za blokadu visokog nivoa, sigurnosni ventil i manometar.

Svi tehnološki cjevovodi za UNP izrađeni su od čeličnih bešavnih cijevi, odgovarajućeg materijala, promjera i debljine stijenke. Cjevovodi su postavljeni nadzemno na armirano-betonske oslonce, osim malog dijela kod pretakališta vagonskih i auto cisterni gdje prelaze preko prometnica pa su izvedeni podzemno.

Tehnološki postupak skladištenja UNP-a na području postrojenja započinje pretakanjem UNP-a iz vagon cisterni i autocisterni u spremnike 100 m³ i 500 m³. Kasnije se provodi i pretakanje UNP-a u autocisterne (eventualno i vagon-cisterne) namjenjene opskrbi tržišta ili punjenje boca za UNP (7,5, 10 i 35 kg težine) također za opskrbu tržišta.

Na lokaciji „Terminala UNP-a Pustodol“ skladišti se UNP, propan i butan. Maksimalna očekivana količina opasne tvari na lokaciji iznosi 2 150,50 t UNP-a, 280,50 t propana i 233,75 t butana.

Ukapljeni naftni plin je dominantno smjesa propana i butana koji se u normalnim uvjetima nalazi u spremnicima pod tlakom koji je u tom stanju bezbojna tekućina, bez mirisa, stabilna pri propisanim uvjetima skladištenja. Teži je od zraka, pa se može širiti kanalima, drenažnim sustavima i sličnim prostorima dalje od mjesta ispuštanja te uzrokovati požare. Kod istjecanja ukapljenog plina dolazi do specifičnih pojava. Zbog visokog tlaka plin je u tekućem stanju, a nakon izlivanja iz spremnika naglo hlapi, te dolazi do naglog vrenja tekućeg plina odnosno naglog isparavanja zbog čega dolazi do pjenjenja sadržaja spremnika, te u spremniku nastaje mješavina plina i sitnih kapi tekućeg plina (aerosol). Zbog istoga se u atmosferu oslobađa aerosol iz kojeg naknadno hlapi plin iz kapljica, te nastaje tzv. 2 fazno hlapljenje. Aerosol se ponaša kao oblak teškog plina, temperatura unutar istoga je niska zbog isparavanja plina iz kapljica, te distribucija može biti znatno veća od isparavanja ne ukapljenog plina.

U redovnom radu tehnološkog procesa, uz postupanje po uputama za siguran način rada i pridržavanje mjera zaštite te redovitog i propisnog održavanja uređaja, objekata i strojeva za rad, ne bi smjelo dolaziti do nastanka velike nesreće. Mjesta na kojima može doći do potencijalne nesreće su prostori za skladištenje plina tj. spremnici UNP-a, vagon pretakalište, auto pretakalište, punionica boca i skladište boca.

Operater ima izrađenu procjenu rizika u kojoj su obrađena ukupno 32 moguća scenarija velikih nesreća, sedam scenarija najgoreg mogućeg slučaja (worst-case) i 25 alternativnih scenarija za 6 utvrđenih kritičnih točki na kojima može doći do nesreće.

Uzrokom opasnosti smatra se događaj, poremećaj u procesu ili pak propust djelatnika 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 izvanrednog događaja, a to su: nastanak pukotine na plaštu spremnika, greške na ventilima i nastanak pukotine na cjevovodima ili prekidanja cjevovoda po cijelom presjeku.

U slučaju zatajenja svih ventila, alarma, detektora prisutnosti plina i alarmnih sirena za uzbunjivanje i uz prisutnost inicijatora (iskre ili plamena) moglo bi doći do ispuštanja ukupne količine plina na lokaciji i nastanka eksplozije oblaka plina. Spremnici su međusobno povezani cjevovodima sa ugrađenim protulomnim ventilima koji se zatvaraju uslijed bržeg istjecanja plina, tako da ne može doći do istjecanja ukupne količine koja se nalazi na lokaciji.

Kao najgori mogući slučajevi predviđa se istjecanje plina zbog oštećenja što dovodi do pražnjenja svih spremnika u ukupnoj količini od 2 664,75 ili pražnjenja jednog od spremnika UNP-a u količini od 233,75 t.

Proračun zona ugroženosti proveden je u preporučenim vrijednostima i promatranog proizvedenog pretlaka od 7 kPa ($6.894 \times 10^3 \text{ Nm}^{-2}$), odnosno 0,069 bara kod kojeg zračni udar može izazvati oštećenje građevinskih objekata, lomljenje prozorskih stakala, a osobe unutar zone mogu biti životno ugrožene.

Prilikom eksplozije 2 664,75 t UNP-a koncentracija para veća je od donje granice eksplozivnosti ($\text{LEL}=21\ 000 \text{ ppm}$) te bi se područje visoke smrtnosti (0,276 bara) nalazilo do udaljenosti 1,9 km od lokacije spremnika. Područje u kojem bi bio velik broj teško ozlijeđenih (0,138 bara) protezao bi se na udaljenosti od 2 km. Područje jačine eksplozije 0,069 bara pri kojem se javlja pucanje stakala na oknima protezao bi se na području od 2,6 km, a na udaljenosti do 3,9 km od postrojenja osjećale bi se privremene posljedice eksplozije (0,034 bar).

Gubitak sadržaja iz jednog od spremnika te formiranje oblaka plina u količini od 233,75 t UNP-a može se javiti zbog zatajenja ventila spremnika ili nastanka oštećenja na plaštu istoga. Za pojavu ovakvog slučaja potrebno je i zatajenje alarma, detektora prisutnosti plina i alarmnih sirena za uzbunjivanje te prisutnost inicijatora (iskre ili plamena). Veličina zone ugroženosti u ovom slučaju ovisi o količini oslobođenog plina, veličini samog otvora kroz koji plin izlazi iz spremnika, te vremenu koje je potrebno da se oslobodi sva količina plina iz spremnika. Kod većeg otvora vrijeme je kraće. Za istjecanje cjelokupnog plina kroz otvor veličine 15 cm potrebno je 28 minuta, kod veličine otvora 50 cm potrebno je 3 minute, dok je za otvor od 80 cm potrebno 1 minuta.

Područje visoke smrtnosti (0,276 bara) nalazilo bi se do udaljenosti od 531 m za veličinu otvora 15 cm, do udaljenosti od 1,4 km za veličinu od 50 cm i na udaljenosti od 1,3 km za veličinu otvora 80 cm. Područje na kojem bi bio velik broj teško ozlijeđenih (0,138 bara) nalazio bi se na udaljenosti od 661 m za otvor 15 cm, 1,5 km za otvor 50 cm i 1,4 km za otvor 80 cm. Područje u kojima bi se osjećale privremene posljedice eksplozije (0,034 bara) nalazile bi se na udaljenosti od 1,4 km za otvor 15 cm, a 2,1 km za veličine otvora 50 i 80 cm. Povećanjem promjera otvora iznad 50 cm doseg utjecaja eksplozije više ne ovisi o veličini otvora, već isključivo o količini ispuštene tvari. Nastankom većeg otvora od 50 cm doseg utjecaja se neće značajno promijeniti.

Širenjem plina nastaju zone opasnosti od trovanja i zone opasnosti u kojima je koncentracija plina dovoljna za nastajanje požara. Propan i butan su neotrovni plinovi, međutim prilikom ispuštanja u velikim količinama istiskuju zrak, a samim time i kisik, pa postoji opasnost od gušenja. Kod ispuštanja 233,75 t UNP-a zona smrtnosti iznosi 999 m, zona s povećanom opasnosti po zdravlje iznosi 1,4 km i zona u kojoj se javlja nelagoda iznosi 2,3 km. Krajnja točka mogućnosti za pojavu iznenadnih požara su zone plamenih đepova i to na udaljenosti od 913 m za ispod 60 % LEL tj. donje granice zapaljenja i 2,2 km za ispod 10 % LEL.

Alternativni scenarij eksplozije ekspandirajućih para uzavrelih kapljevina – BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) nastaje prilikom naglog ispuštanja plina iz spremnika, a najčešći uzrok je pucanje plašta spremnika. Zona potencijalne smrtnosti unutar 60 sekundi izloženosti biti će na udaljenosti do 775 m, zona pojave opekotina drugog stupnja unutar 60 sekundi izloženosti biti na udaljenosti do 1,1 km, a zona osjeta bola unutar 60 sekundi izloženosti biti će na udaljenosti do 1,7 km.

Nakon izračunavanja vanjskih posljedica velike nesreće na ljude, te izračuna vjerojatnosti pojavljivanja velike nesreće za najgori mogući slučaj izrađena je matrice rizika. Vjerojatnost događaja najgoreg slučaja ispuštanja 2 664,75 t UNP-a je gotovo nemoguća (10^{-5}). Međutim ukoliko do navedenog događaja dođe moguće su smrtne posljedice za 1 200 osoba. Za ispuštanje 233,75 t UNP-a broj ugroženih ljudi sa smrtnim posljedicama je 800 osoba.

Na terminalu UNP-a Sv. Križ Začretje do sada nije bilo nesreća niti iznenadnih događaja, međutim u poslovnoj jedinici Antunovac dogodio se iznenadni događaj. Zbog toga su na svim poslovnim jedinicama poduzete dodatne mjere zabrane rada noću, uvijek dvoje ljudi kod punjenja, ugrađen je pneumatski ventil iza punionice koji se aktivira pomoću gljive u punionici i videonadzor kako bi se spriječila njihova pojava.

Obzirom na smještaj Terminala UNP-a Sv. Križ Začretje tvrtke Crodux plin d.o.o. u gospodarskoj zoni Općine Sv. Križ Začretje i činjenice da u blizini Terminala nema objekata/postrojenja koji bi svojom djelatnošću bili značajni tj. nema značajnih količina opasnih tvari u smislu doprinosa domino efektu izvan terminala nakon velike nesreće.

U slučaju manje industrijske nesreće, koje imaju manje i lokalizirane posljedice i koje postrojenje može riješiti vlastitim osobljem, opremom i sredstvima, angažira se Tim za provođenje postupaka kod velike nesreće, oprema i sredstva unutar postrojenja kojima se provode mjere zaštite, odnosno sprečavanje širenja posljedica industrijske nesreće. Na postrojenju Terminala UNP-a Sv. Križ Začretje provode se preventivne mjere za suzbijanje rizika od velikih nesreća i ograničavanje posljedica istih na najmanju moguću mjeru što je dokumentirano u Sustavu upravljanja sigurnošću. U sklopu preventivnih mjera ustrojen je sustav za dojavu i gašenje požara. Organizirano je obavješćivanje ŽC 112 i ostalih potrebnih institucija kod velike industrijske nesreće.

7. LITERATURA

- IAEA-TECDOC-727: Priručnik za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama, Beč, 1993 (prijevod i izdanje: Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja Zagreb, 2001);
- Awareness and Preparedness for Emergencies at LocalLevel (APELL) - A process for improving community awareness and preparedness for technological hazards and environmental emergencies; **Edition, UNEP, 2015.**
- The handbook of hazardous materials spills technology, Merv Fingas, Editor-in-chief, McGRAW-HILL, 2001.;
- Guidance on the preparation of a safety report to meet the requirements of Directive 96/82/EC as amended by Directive 2003/105/EC (Sevo II);
- Guide to hazardous industrial activities (Handbook and Manual for the cataloguing and selection of (industrial) activities for which an Emergency Management Plan ought to be drafted, Hague), September 1988);
- Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis, EPA, 2009.);
- Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ broj 80/13 i 78/15)
- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“ broj 44/14);
- Pravilnik o registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća („Narodne novine“ broj 139/14);
- Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br.1907/2006 Europskog parlamenta i vijeća EZ o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija („Narodne novine“ broj 53/08 i 18/13);
- Zakon o provedbi Uredbe REACH-a (NN 53/08, 18/13);
- Uredba (EZ) br. 1907/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija (REACH) i osnivanju Europske agencije za kemikalije te o izmjeni Direktive 1999/45/EZ i stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 793/93 i Uredbe Komisije (EZ) br. 1488/94 kao i Direktive Vijeća 76/769/EEZ i direktiva Komisije 91/155/EEZ, 93/67/EEZ, 93/105/EZ i 2000/21/EZ;
- Zakon o provedbi Uredbe CLP (NN 50/12, 18/13);
- Uredba (EZ) br. 1272/2008 Europskog parlamenta i Vijeća o razvrstavanju, označavanju i pakiranju tvari i smjesa, o izmjeni i stavljanju izvan snage Direktive 67/548/EEZ i Direktive 1999/45/EZ i o izmjeni Uredbe (EZ) br. 1907/2006
- Nacionalna strategija kemijske sigurnosti („Narodne novine“ broj 143/08);
- Zakon o kemikalijama („Narodne novine“ broj 18/13);
- Zakon o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ broj 82/15);
- Pravilnik o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planove zaštite i spasavanja („Narodne novine“ broj 30/14 i 67/14);
- Zakon o eksplozivnim tvarima („Narodne novine“ broj 178/04, 109/07, 67/08 i 144/10);
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za eksplozivne tvari („Narodne novine“ broj 146/05, 119/07, 42/08 i 55/13);
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima („Narodne novine“ broj 108/95 i 56/10);

- Pravilnik o zapaljivim tekućinama („Narodne novine“ broj 54/99);
- Pravilniku o održavanju i izboru vatrogasnih aparata („Narodne novine“ broj 101/11 i 74/13);
- Pravilnik o poslovima upravljanja i rukovanje energetskim postrojenjima i uređajima („Narodne novine“ br. 88/14 i 20/15).

8. FOTODOKUMENTACIJA



