



Društvo za inženjering, usluge i promet

"ESTA" d.o.o. Busovača



Certifikat br. 44 100 101441

Direkcija

Matice hrvatske b.b., 72260, Busovača

+387 (0)30 732163

www.esta.ba

contact@esta.ba

PJ Zavidovići

Maršala Tita br. 15, 72220, Zavidovići

+387 (0)32 87 78 49

Broj dokumenta: EB-ZO-ISS-898-03/24

Busovača, 20.06.2024. godine

IZVJEŠTAJ O STANJU SIGURNOSTI

Naručilac:

"KA PLIN" d.o.o.

Čaušlije bb, Bugojno

Objekat:

Pogon i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a "KA PLIN"

Čaušlije bb, Bugojno



Društvo za inženjering, usluge i promet

"ESTA" d.o.o. Busovača

Certifikat br. 48 100 101441

Direkcija

Matice hrvatske b.b., 72260, Busovača

+387 (0)30 73 21 63

www.esta.ba

contact@esta.ba

PJ Zavidovići

Maršala Tita br. 15, 72220, Zavidovići

+387 (0)32 87 78 49

Opći podaci:**Naručilac:**

Izveštaj o stanju sigurnosti

"KA PLIN" d.o.o.

Čaušlije bb, Bugojno

Izrada:

"ESTA" d.o.o. Busovača

Predmet:

Pogon i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i

UNP-a

Čaušlije bb, Bugojno

Izveštaj o stanju sigurnosti sačinili:

Talić Tarik, dipl.el.ing.

Talić Nadir, dipl.el.ing.

Ekmešić Amina, dipl.ing.maš.

Talić Emina, diplomirani veterinar

Janković Vitomir, dipl.ing.arh.

Jašarević-Tutić Lamija, dipl.biolog

Šarić Hasib, bcc.ing.ecol.

Polutan Džemal, dipl.ing.građ.

Osoba operatera koja je davala podatke i informacije za izradu izveštaja o stanju sigurnosti:Kadunić Muhamed,
direktor „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno**Direktor:**

Talić Tarik, dipl.el.ing.

Sadržaj:

Ime i adresa operatora/investitora pogona i postrojenja	5
Uvod	6
1. Informacije o sistemu upravljanja i organizaciji objekta radi sprečavanja nesreća većih razmjera	8
1.1. Sistem upravljanja sigurnošću	8
1.1.1. Organizacija i osoblje	8
1.1.2. Identifikacija i procjena velikih opasnosti	11
1.1.3. Operativni nadzor	18
1.1.4. Upravljanje promjenom	21
1.1.5. Planiranje za slučaj opasnosti	22
1.1.6. Praćenje rada objekata	23
1.1.7. Revizija i preispitivanje	23
2. Opis lokacije područja pogona, postrojenja i/ili skladišta	25
2.1. Opis objekta njegovog okoliša uključujući geografski položaj, meteorološke, geološke, hidrografske uslove i, prema potrebi njegovu istoriju	25
2.1.1. Opis lokacije područja pogona i postrojenja	25
2.1.2. Geografski položaj	26
2.1.3. Geološke karakteristike	31
2.1.4. Seizmološke karakteristike	32
2.1.5. Meteorološke karakteristike	33
2.1.6. Hidrografske karakteristike	35
2.1.7. Pedološke karakteristike	36
2.1.8. Vegetacijske karakteristike područja	37
2.1.9. Zaštićeni dijelovi prirode	38
2.1.10. Biodiverzitet	38
2.1.11. Kulturno-istorijsko naslijeđe	42
2.1.12. Minirana područja	43
2.1.13. Istorija terena	44
2.2. Popis pogona, postrojenja i/ili skladišta i drugih djelatnosti objekata koje bi mogle predstavljati opasnost od nesreće većih razmjera	45
2.3. Na temelju raspoloživih informacija, popis susjednih objekata i lokacija koje ne potpadaju pod ovaj pravilnik, područja i projekata koji bi mogli izazvati ili povećati rizik od ili posljedice nesreće većih razmjera i domino-efekta	47
2.4. Opis područja u kojima može doći do nesreće većih razmjera	51
2.4.1. Prostorno-planska dokumentacija	53
2.4.2. Geografski položaj	54
2.4.3. Prirodne karakteristike	54
2.4.4. Seizmološke karakteristike	55
3. Opis pogona, postrojenja i/ili skladišta	56

3.1	Opis glavnih aktivnosti i proizvoda iz dijelova objekta koji su važni sa stajališta sigurnosti, izvora rizika od nesreća većih razmjera i uslova pod kojima bi moglo doći do tih nesreća, zajedno sa opisom predloženih preventivnih mjera	56
3.2	Opis procesa, posebno radnih metoda, prema potrebi uzimajući u obzir raspoložive informacije o najboljoj praksi	58
3.3	Opis opasnih supstanci	64
4.	Opis i analiza rizika nesreće i načini sprečavanja.....	70
4.1	Detaljan opis mogućih scenarija nesreća većih razmjera i njihove vjerovatnoće ili uslova pod kojima do njih dolazi, uključujući pregled događaja koji mogu pokrenuti svaki od tih scenarija, sa tim da uzroci mogu biti unutar ili izvan pogona, postrojenja i/ili skladišta.....	70
4.2	Procjena obima i ozbiljnosti posljedica utvrđenih nesreća većih razmjera, uključujući karte, slike ili, prema potrebi, ekvivalentne opise u kojima su prikazana područja koja bi mogla biti pogođena takvim nesrećama, a koje proizilaze iz objekta	75
4.2.1	Opis mogućih scenarija nesreća velikih razmjera i vjerovatnoće njihovog izbijanja ili uslova pod kojima izbijaju za prvu kritičnu tačku – nadzemni spremnici UNP-a.....	75
4.2.2	Opis mogućih scenarija nesreća velikih razmjera i vjerovatnoće njihovog izbijanja ili uslova pod kojima izbijaju za drugu kritičnu tačku – pretakalište autocisterni UNP-a	94
4.2.3	Opis mogućih scenarija nesreća velikih razmjera i vjerovatnoće njihovog izbijanja ili uslova pod kojima izbijaju za treću kritičnu tačku – punionica boca UNP-a.....	110
4.2.4	Opis mogućih scenarija nesreća velikih razmjera i vjerovatnoće njihovog izbijanja ili uslova pod kojima izbijaju za šestu kritičnu tačku – skladište boca UNP-a	135
4.3	Preispitivanje prošlih nesreća i incidenata vezanih uz korištenje istih supstanci i procesa, razmatranje spoznaja koje su iz njih proizašle i eksplicitno upućivanje na posebne mjere koje su preduzete radi sprečavanja takvih nesreća	141
4.4	Opis tehničkih parametara i opreme koja se koristi za sigurnost postrojenja	141
5.	Mjere zaštite i reagovanja radi ograničavanja posljedica nesreća većih razmjera.....	143
5.1	Opis opreme ugrađene u pogon, postrojenje i/ili skladište radi ograničavanja posljedica nesreća većih razmjera za zdravlje ljudi i okoliš.....	143
5.2	Organizacija uzbunjivanja i reagovanja	147
5.3	Opis unutrašnjih i vanjskih sredstava koja je moguće aktivirati.....	149
5.4	Opis tehničkih i drugih mjera relevantnih za ograničavanje uticaja nesreće većih razmjera	149
6.	Popis priloga	151

Izvještaj o stanju sigurnosti

Ime i adresa operatora/investitora pogona i postrojenja

1.	Naziv kompanije	"KA PLIN " d.o.o. Bugojno
2.	Pravni oblik	Društvo sa ograničenom odgovornošću, d.o.o.
3.	Vrsta zahtjeva	Novi pogon i postrojenje
4.	Adresa	Čaušlije bb, Bugojno
5.	Telefon / Fax	Tel: +387 (0)30 251 119; Fax: +387 (0)30 270 452 Mob: 061 799 895
6.	Web page/e-mail adresa	kaplindoo@gmail.com
7.	Službena kontakt osoba, pozicija	Muhamed Kadunić, direktor
8.	Identifikacioni broj	4236170990003
9.	Poreski broj	236170990003
10.	Šifra djelatnosti	20.11 – Proizvodnja industrijskih plinova
11.	Vatrogasci:	123, centrala Bugojno: 030 251 095
12.	Policija:	122, centrala Bugojno: 030 252 411
13.	Hitna medicinska služba:	124, centrala: 030 251 175

Uvod

Pogon i posrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a "KA PLIN" Bugojno, smješten je na zemljištu označenom kao k.č. br. 255/2, k.o. Čaušlije, općina Bugojno, dok je upravna zgrada na zemljištu k.č. br. 255/7, k.o. Čaušlije, a radionica sa pomoćnim prostorijama za radnike na zemljištu k.č. br. 255/10, k.o. Čaušlije, općina Bugojno.

Operater koji u svom postrojenju posjeduje opasne tvari u maksimalnoj količini jednakoj ili većoj od količina navedenih u Prilogu Ia (dio 1, dio 2) odnosno u Prilogu Ib, koloni 3. (velike količine) Pravilnika o pogonima, postrojenjima i skladištima u kojima su prisutne opasne supstance koje mogu dovesti do nesreće većih razmjera ("Službene novine FBiH", br. 51/21 i 96/22) (u daljem tekstu Pravilnik) dužan je izraditi Plan sprečavanja nesreća većih razmjera u skladu sa članovima 8. i 9. navedenog Pravilnika. Pravilnik se primjenjuje na pogone, postrojenja i/ili skladišta koji podrazumijevaju cijelu lokaciju pod kontrolom određenog operatera, na kojoj su opasne supstance prisutne u jednom ili više pogona, postrojenja i/ili skladišta, uključujući zajedničke ili povezane infrastrukture ili djelatnosti.

Na lokaciji pogona i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a smješteni su sljedeći objekti:

- spremnici za skladištenje UNP-a,
- pretakalište za UNP,
- radionica UNP-a
- spremnici za skladištenje tehničkih plinova (O_2 , CO_2 , N_2 , Ar),
- radionica tehničkih plinova,
- skladište prenosnih boca tehničkih plinova (UNP, C_2H_2 , O_2 , CO_2 , N_2 , Ar, mješavina azota i ugljičnog dioksida i mješavina argona i ugljičnog dioksida),
- radionica sa pomoćnim objektima za radnike i
- upravna zgrada.

Svi navedeni objekti posjeduju urbanističku, građevinsku i upotrebnu dozvolu, kao i vodnu dozvolu, a koje se dostavljaju u prilogu.

Maksimalne količine tvari koje se skladište na navedenoj lokaciji su:

U stabilnim rezervoarima:

- u rezervoarima zapremine: $2 \times 150 \text{ m}^3$; 60 m^3 i 40 m^3 količina UNP-a je 176 tona
- u rezervoaru 50 m^3 količina O_2 je 70 tona
- u rezervoarima zapremine $2 \times 22 \text{ m}^3$ količina CO_2 je 40 tona
- u rezervoaru 50 m^3 količina N_2 je 60 tona
- u rezervoaru 5 m^3 količina Ar je 6 tona

U prenosnim bocama

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| - UNP-a - 20 tona | - N_2 - 6 tona |
| - C_2H_2 - 3 tone | - Ar - 6 tona |
| - O_2 - 12 tona | - Mješavina Ar i CO_2 - 3 tone |
| - CO_2 - 18 tona | - Mješavina N_2 i CO_2 - 3 tone |

Prema navedenom ukupna količina navedenih tvari na razmatranoj lokaciji je:

- **UNP-a je 196 tona,**
- **C_2H_2 - 3 tone**
- **O_2 je 82 tone,**
- **CO_2 je 58 tona**
- **N_2 je 66 tona**
- **Ar je 12 tona**
- **Mješavina Ar i CO_2 - 3 tone**
- **Mješavina N_2 i CO_2 - 3 tone**

Izveštajem o stanju sigurnosti operater dokazuje:

- da je započeo sa primjenom Plana sprečavanja nesreća većih razmjera i sistema upravljanja sigurnošću za njegovo provođenje u skladu sa informacijama utvrđenim u stavu (4) člana 8. Pravilnika;
- da su identifikovane opasnosti od nesreća većih razmjera i mogući scenariji nesreće većih razmjera, te da su preduzete potrebne mjere da bi se, te nesreće spriječile i da bi se ograničile njihove posljedice za zdravlje ljudi i okoliš;
- da se vodilo računa o dovoljnoj sigurnosti i pouzdanosti pri projektovanju, izgradnji, funkcionisanju i održavanju svakog pogona, postrojenja, skladišta, opreme i infrastrukture za njegovo funkcioniranje, koji su povezani sa opasnostima od nesreća većih razmjera unutar područja postrojenja;
- da su izrađeni unutrašnji planovi (poseban dokument koji se prilaže uz izveštaj o stanju sigurnosti) za slučaj opasnosti i pružanja informacija da bi se omogućila izrada vanjskog plana za slučaj opasnosti;
- pružanje dovoljno informacija nadležnom organu da bi se omogućilo donošenje odluka u pogledu identifikacije novih aktivnosti ili promjena na postojećim objektima.

Na lokaciji područja postrojenja (unutar ograde) i području s maksimalnim dosegom velike nesreće (scenarij najgoreg mogućeg slučaja) prirodne karakteristike (geološke, hidrogeološke, geomorfološke, pedološke, klimatološke, biološke) su opisane u poglavljima 2.1 i 2.4. ovog Izveštaja.

Analizom stanja na lokaciji Pogona i postrojenja za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a "KA PLIN" Bugojno definirano je 6 kritičnih tačaka (KT) unutar područja postrojenja na kojima može doći do pojave događaja koji mogu potencijalno dovesti do pojave nesreća velikih razmjera, a to su:

- KT-1 - 4 nadzemna rezervoara UNP-a (2x150 m³; 60 m³ i 40 m³) u kojima se skladišti ukupno 176 tona propan-butana,
- KT-2 – pretakalište autocisterni UNP-a
- KT-3 - punionica boca UNP-a
- KT-4 - nadzemni spremnici tehničkih plinova
- KT-5 - punionica boca tehničkih plinova
- KT-6 - skladište boca tehničkih plinova i UNP-a.

Na kritičnim tačkama KT1, KT2, KT3, KT6 nalazi se opasna tvar ukapljeni naftni plin (UNP), dok se na kritičnoj tački 6 nalazi i acetilen u prenosnim bocama. Na kritičnim tačkama KT4 i KT5 su tehnički plinovi O₂, CO₂, N₂, Ar.

Najveća količina opasne tvari nalazi se na prvoj kritičnoj tački, gdje je u svim rezervoarima 176 tona UNP-a te se pretpostavlja da oni predstavljaju najveću opasnost u slučaju velike nesreće.

1. Informacije o sistemu upravljanja i organizaciji objekta radi sprečavanja nesreća većih razmjera

1.1. Sistem upravljanja sigurnošću

Sistem upravljanja sigurnošću predstavlja mjere koje su provedene od strane operatera na svim nivoima u cijeloj organizaciji. Sistem upravljanja sigurnošću proporcionalan je opasnostima, industrijskim djelatnostima i složenosti organizacije u pogonu, postrojenju i/ili skladištu te se zasniva na procjeni rizika. U sistem upravljanja sigurnošću uključen je i dio općeg sistema upravljanja koji se odnosi na organizacijsku strukturu, odgovornosti, prakse, postupke, procese i sredstva za određivanje i provođenje plana sprječavanja nesreća većih razmjera.

Sistem upravljanja sigurnošću pogona i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a definiran je sljedećim dokumentima:

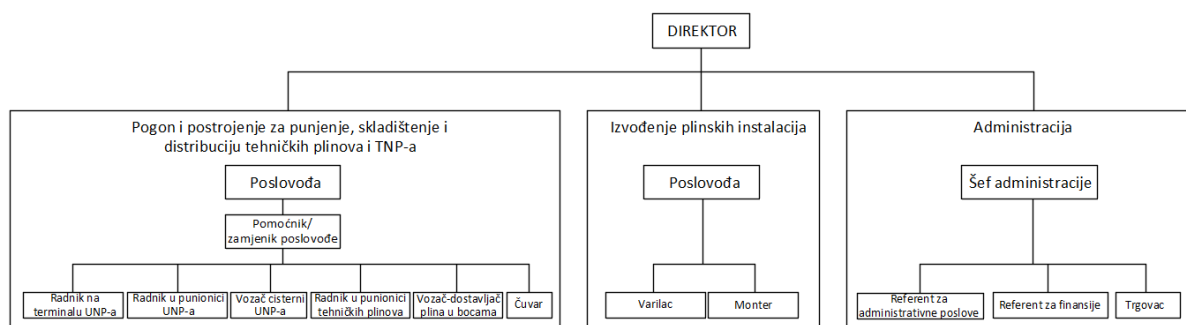
- Uputstvo za siguran rad prilikom pretakanja UNP-a iz/u autocisterne na pretakalištu,
- Uputstvo za siguran rad prilikom istakanja UNP-a iz autocisterne kod kupca,
- Uputstvo za siguran rad u punionici UNP-a,
- Uputstvo za siguran rad sa tehničkim plinovima: kisik, argon, azot, ugljičnidioksid (skladištenje u rezervoarima i punionica),
- Uputstvo za siguran rad pri rukovanju prenosnim bocama za tehničke plinove (propan-butan, acetilen, kisik, argon, azot, ugljičnidioksid),
- Pravilnik zaštite od požara,
- Pravilnik zaštite na radu,
- Elaborat zaštite od požara i eksplozije,
- Plan evakuacije s grafičkim priložima,
- Plan sprječavanja nesreća većih razmjera,
- Unutrašnji plan intervencije.

U skladu sa članom 8. Pravilnika, pitanja koja se rješavaju u okviru sistema upravljanja sigurnošću su:

- Organizacija i osoblje,
- Identifikacija i procjena velikih opasnosti,
- Operativni nadzor,
- Upravljanje promjenom,
- Planiranje za slučaj opasnosti,
- Praćenje rada objekta i
- Revizija i preispitivanje.

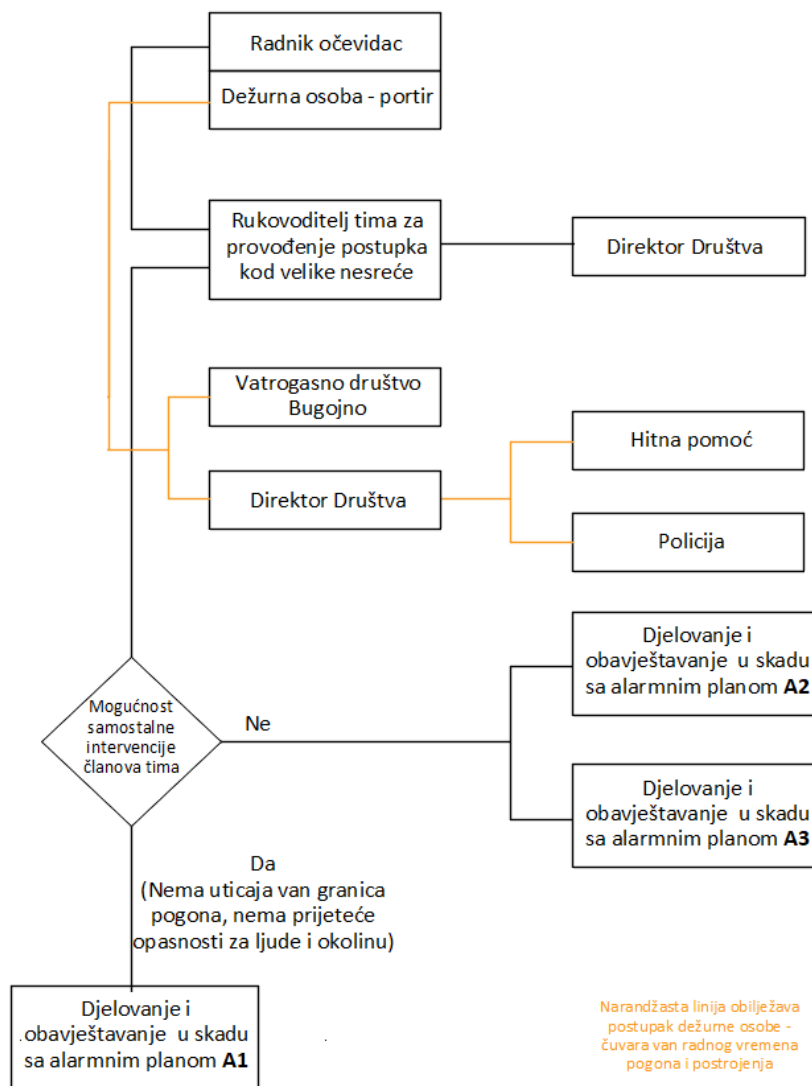
1.1.1. Organizacija i osoblje

Predmetni Pogon i posrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a je organizirano na način kako je prikazano na organizacionoj šemi (slika 1).



SLIKA 1: ORGANIZACIONA ŠEMA "KA PLIN" D.O.O.

Za obavještanje u slučaju nesreće velikih razmjera ili događaja i provođenje interventnih mjera na lokaciji razmatranog postrojenja "KA PLIN" izrađena je shema prema kojoj treba postupati u tim slučajevima (slika 2).



SLIKA 2: SISTEM OBAVJEŠTAVANJA ZA PODRUČJE POSTROJENJA UNP-A

Alarmni planovi A1, A2 i A3 navedeni su u poglavlju 1.5 Planiranje za slučaj opasnosti.

Uloga i odgovornost osoblja uključenog u upravljanje velikim opasnostima u "KA PLIN" d.o.o. Bugojno:

1. Direktor je odgovoran za:
 - donošenje, reviziju i povlačenje svih dokumenata sistema upravljanja sigurnošću,
 - imenovanje rukovoditelja tima za provođenje postupaka kod velike nesreće, kao i njegovog zamjenika.
2. Poslovođa, koji je ujedno i rukovoditelj tima za provođenje postupaka kod velike nesreće odgovoran je za:
 - Provedbu odredbi svih dokumenata sistema upravljanja sigurnošću,
 - Izveštavanje nadležnih subjekata – Federalne uprave zadužene za vanjski plan intervencije, najbliže vatrogasne jedinice, službe hitne pomoći, policije i po potrebi drugih subjekata (u skladu sa alarmnim planom, tabela 1),
 - Pokretanje postupaka i vođenje i koordiniranje akcije radi ublažavanja posljedica na mjestu velike nesreće.
3. Svi radnici operatera na lokaciji, radnici kooperanata i svi prisutni dužni su postupiti prema uputi rukovoditelj tima za provođenje postupaka kod velike nesreće, bez ugrožavanja vlastitog života i života drugih lica.

U cilju sprječavanja i što efikasnijeg djelovanja u slučaju nesreće većih razmjera operater je usvojio sljedeći plan osposobljavanja i djelovanja:

TABELA 1: PLAN OSPOSABLJAVANJA I DJELOVANJA

Vrsta osposobljavanja	Osoblje	Rok osposobljavanja	Način i program provođenja osposobljavanja
Upoznavanje sa općim mjerama sigurnosti	- Svi radnici, - Kooperanati, - Posjetitelji	- prije ulaska na lokaciju	Interno, prema odobrenom programu
Obuka iz oblasti zaštite od požara	- Svi radnici	- kod zasnivanja radnog odnosa, a potom periodično svake dvije godine	Ovlaštena organizacija, prema Programu obuke zaposlenika u pravnim licima, državnim organima i drugim institucijama u oblasti zaštite od požara ("Sl. novine Federacije BiH", br.59/10.)
Osposobljavanje za siguran rad prema specifičnostima radnog mjesta	- Svi radnici	- kod zasnivanja radnog odnosa, odnosno premještaja na druge poslove, - prilikom uvođenja nove tehnologije ili novih sredstava za rad, - kod promjene procesa rada koji može prouzrokovati promjenu mjera za siguran i zdrav rad	Ovlaštena organizacija, prema odobrenom programu
Osposobljavanje za rukovanje zapaljivim tečnostima i gasovima u prometu	- Svi radnici koji rukuju zapaljivim tečnostima i gasovima u prometu	- kod zasnivanja radnog odnosa	Ovlaštena organizacija, prema programu definisanom u Pravilniku o stručnoj spremi i načinu provjere stručnog znanja lica koja mogu rukovati eksplozivnim materijama i lica koja mogu rukovati zapaljivim tečnostima i gasovima u prometu ("Službeni list SRBiH, br. 15/78)
Stručno osposobljavanje za prevoz opasnih materija - ADR	- Radnici koji prevoze opasne tvari, primaju opasne tvari za transport, utovaruju ili istovaruju opasne tvari, te nadziru ili organiziraju rad vezan za prijevoz opasnih tvari	- pet godina	Ovlaštena organizacija prema programu za stručno osposobljavanje u skladu sa međunarodnim sporazumom ADR
Osposobljavanje za pružanje prve pomoći	- Rukovoditelj tima za provođenje postupaka kod velike nesreće - Zamjenik rukovoditelja tima za provođenje postupaka kod velike nesreće	- svake 3 godine	Crveni križ ili ovlašteni specijalista medicine rada - prema usvojenom programu provoditelja obuke
Vježba evakuacije	- Svi radnici	- svake 2 godine	Ovlaštena organizacija, prema planu evakuacije
Osposobljavanje za djelovanje u slučaju nesreće većih razmjera	- Svi radnici	- kod zasnivanja radnog odnosa, a potom periodično svake tri godine	Interno, prema unutrašnjem planu intervencije

1.1.2. Identifikacija i procjena velikih opasnosti

Identifikacija i procjena velikih opasnosti podrazumjeva usvajanje i provođenje postupaka za sistemsku identifikaciju velikih opasnosti koje proizlaze iz uobičajenog i neuobičajenog rada, uključujući djelatnosti kooperanata, prema potrebi, i procjena njihove vjerovatnosti i ozbiljnosti.

Djelatnost koja se obavlja na lokaciji operatera "KA PLIN" d.o.o. (skladištenje UNP-a, pretakanje UNP-a u/iz autocisterni, punjenje UNP-a u boce, skladištenje CO₂, O₂, N₂, Ar u rezervoarima i punjenje navedenih plinova u boce, skladištenje boca tehničkih plinova, distribucija plina) podrazumjeva postojanje velike količine opasnih tvari koje predstavljaju rizik od potencijalne velike opasnosti/nesreće. Na lokaciji razmatranog pogona i postrojenja su utvrđeni rizični objekti, opasnosti, rizične zone te su procijenjene posljedice i vjerovatnoće pojave velike opasnosti, mogućnost pojave domino efekta unutar i izvan područja postrojenja. Također su definisane kritične tačke postrojenja:

- KT-1 - 4 nadzemna rezervoara UNP-a (2x150 m³; 60 m³ i 40 m³) u kojima se skladišti ukupno 176 tona propan-butana,
- KT-2 – pretakalište autocisterni UNP-a,
- KT-3 - punionica boca UNP-a,
- KT-4 - nadzemni spremnici tehničkih plinova,
- KT-5 - punionica boca tehničkih plinova,
- KT-6 - skladište boca tehničkih plinova i UNP-a.

Za svaku od navedenih kritičnih tačaka su izrađeni i analizirani mogući scenariji nesreća, njihova vjerovatnoća i uslovi pod kojima izbijaju te je analiziran utjecaj opasnosti na ostale objekte i kritične tačke u postrojenju kao što je detaljno opisano u Poglavlju 4 ovog Izveštaja. Mogući scenariji većih razmjera su:

1. Prva kritična tačka – nadzemni spremnici UNP-a:
 - a) eksplozija ukupne količine UNP-a svih spremnika na lokaciji prve kritične tačke
 - b) eksplozija jednog spremnika UNP-a volumena 150 m³ otvor promjera 50 cm
 - c) eksplozija jednog spremnika UNP-a volumena 150 m³ otvor promjera 8 cm
 - d) eksplozija jednog spremnika UNP-a volumena 150 m³ otvor promjera 2.5 cm
 - e) opasnosti od hipoksije i požara jednog spremnika UNP-a volumena 150 m³ otvor promjera 50 cm
 - f) eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine – BLEVE
2. Druga kritična tačka – pretakalište autocisterni UNP-a
 - a) eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – autocisterna 20 t
 - b) eksplozija autocistrne volumena 46 m³ puni promjer spremnika
 - c) eksplozija autocisterne volumena 46 m³ promjer istakačkog crijeva 5 cm
 - d) opasnosti od hipoksije i požara autocisterne volumena 46 m³ promjer istakačkog crijeva 5 cm
3. Treća kritična tačka – punionica boca UNP-a
 - a) eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg puni promjer boce
 - b) eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg promjer boce 1 cm
 - c) opasnosti od hipoksije i požara prilikom ispuštanja UNP-a iz boce kapaciteta 35 kg - puni promjer boce
 - d) eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – boca kapaciteta 35 kg
 - e) eksplozija jedne boce plina kapaciteta 10 kg promjer boce 1 cm
 - f) opasnosti od hipoksije i požara prilikom ispuštanja UNP-a iz boce kapaciteta 10 kg - puni promjer boce
 - g) eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – boca kapaciteta 10 kg
4. Šesta kritična tačka – skladište boca UNP-a
 - a) eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg puni promjer boce

- b) eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg promjer boce 1 cm
- c) opasnosti od hipoksije i požara prilikom ispuštanja UNP-a iz boce kapaciteta 35 kg - puni promjer boce
- d) eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – boca kapaciteta 35 kg
- e) eksplozija jedne boce plina kapaciteta 10 kg promjer boce 1 cm
- f) opasnosti od hipoksije i požara prilikom ispuštanja UNP-a iz boce kapaciteta 10 kg - puni promjer boce
- g) eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – boca kapaciteta 10 kg

U sljedećim tabelama prikazana su četiri scenarija (najgori mogući slučajevi) za nesreće većih razmjera.

TABELA 2: KRITIČNA TAČKA 1 - NAJGORI MOGUĆI SLUČAJ

Naziv scenarija	Kritična tačka 1 - Eksplozija spremnika UNP-a – nadpritisak nastao od eksplozije para <i>Napomena: U ovoj kritičnoj tački mogući su i alternativni scenariji koji su detaljno su opisani u Izvještaju o stanju sigurnosti, a u ovom dijelu će biti analiziran scenarij najgoreg mogućeg slučaja – eksplozija svih nadzemnih spremnika UNP-a ukupnog volumena 400 m³.</i>
Opis scenarija	Spremnici UNP-a na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja su položeni jedan pored drugog, te su međusobno povezani cjevovodima, u koje su ugrađeni ventili koji se zatvaraju usljed bržeg isticanja (gubitka) plina, tako da ne može doći do isticanja ukupne količine plina koja se nalazi na lokaciji. Međutim, u slučaju zatajenja svih preduzetih mjera sigurnost (protulomnih ventila, ventila sigurnosti) te prisutnosti inicijatora (iskre/plamena) moglo bi doći do ispuštanja ukupne količine plina na lokaciji i nastanka eksplozije oblaka plina.
Tačne koordinate izvora opasnosti	N: 44° 04' 35.3" E: 17° 26' 47.4"
Navedite koje supstance učestvuju u nesreći većih razmjera	Ukapljeni naftni plin UNP - 176 tona
Navedite koja je vjerovatnoća i vremenska učestalost nesreće većih razmjera	1 x 10 ⁻⁶ nesreća/godina - gotovo zanemariva mogućnost pojave <i>Napomena: Prikazani rezultati su izračunati u skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727.</i>
Procjena broja žrtava	589 osoba <i>Napomena: Prikazani rezultati su izračunati u skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727.</i>
Procjena visoke smrtnosti	Zahvaćeno područje je nepravilnog oblika i širi se u smjeru jugoistoka na udaljenosti od 1.1 km od lokacije eksplozije. Unutar zahvaćenog područja nalaze se sljedeći objekti: Prevent Fashion d.o.o., Karašin komerc d.o.o., Decoram d.o.o., Universal-Haen d.o.o., EKO-FORMA d.o.o.. Moguća je maksimalna ugroženost cca 300 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja

Procjena trajnih posljedica po ljude, imovinu i okoliš. Detaljno opisati.	Zahvaćeno područje je nepravilnog oblika i širi se u smjeru jugoistoka na udaljenosti od 1.3 km od lokacije eksplozije. Nesrećom većih razmjera bili bi pogođeni radnici, kao i oprema i objekti unutar zahvaćenog područja: ECO MADERA d.o.o., Trgoten d.o.o., NUR EXPORT d.o.o., Inpokomerc d.o.o., i dio stambenih objekata. Moguća je maksimalna ugroženost cca 450 osoba, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja.
Procjena privremenih posljedica po ljude, imovinu i okoliš. Detaljno opisati.	Zahvaćeno područje je nepravilnog oblika i širi se u smjeru jugoistoka na udaljenosti od 1.8 km od lokacije eksplozije. Nesrećom većih razmjera bili bi pogođeni radnici, kao i oprema i objekti unutar zahvaćenog područja: BEST d.o.o., Bingo d.o.o., Dadić promet d.o.o., Konfor d.o.o., Energopetrol d.o.o. te dio stambenih objekata u naselju Gromile. Oštećenja najbližih stambenih i poslovnih objekata može se javiti u obliku pucanja prozorskih stakala. Ugrožavanje okoliša u vidu para UNP-a pri čemu nastaje toksični oblak teži od zraka koji se zadržava pri tlu. Moguća je maksimalna ugroženost cca 400 osoba, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja.
Opisati područje uticaja nesreće većih razmjera u metrima.	1.8 km <i>Napomena: Izračun područja uticaja (zona sa privremenim posljedicama) pomoću programa ALOHA verzija 5.4.7.</i>
Prostire li se područje uticaja izvan područja pogona/postrojenja/skladišta? Ukoliko DA, opisati područje uticaja u metrima.	DA U blizini područja pogona i postrojenja nalaze se sljedeći poslovni objekti: ECO MODERA d.o.o. – 90 m Prevent Fashion d.o.o. – 200 m Karašin komerc d.o.o. – 190 m Trgoten d.o.o. – 300 m Decoram d.o.o. – 280 m NUR EXPORT d.o.o. – 390 m Universal-Haen d.o.o. – 530 m Bingo d.o.o. – 650 m Energopetrol d.o.o. – 670 m Inpokomerc d.o.o. – 620 m Best d.o.o. – 900 m Dadić promet d.o.o. – 920 m Konfor d.o.o. – 980 m EKO FORMA d.o.o. – 850 m
Da li su ugroženi susjedni objekti?	DA
Da li su obaviješteni susjedni objekti?	DA
Postoji li opasnost od domino učinka prema tabeli graničnih vrijednosti izloženosti?	NE U zoni ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta izvan područja pogona i postrojenja ne postoje postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Međutim, pojava domino efekta je moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da su spremnici UNP-a mogući inicijatori rizika, a spremnici okolnih postrojenja i cjevovodi primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan već određenih

TABELA 3: KRITIČNA TAČKA 2 - NAJGORI MOGUĆI SLUČAJ

Naziv scenarija	Kritična tačka 2 – Eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE autocisterne 20 tona <i>Napomena: U ovoj kritičnoj tački mogući su i alternativni scenariji koji su detaljno su opisani u Izveštaju o stanju sigurnosti, a u ovom dijelu će biti analiziran scenarij najgoreg mogućeg slučaja za kritičnu tačku 2 – Eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE autocisterne 20 tona.</i>
Opis scenarija	Usljed zagrijavanja spremnika autocisterne uzrokovanog požarom u njegovoj neposrednoj blizini dolazi do povećanja pritiska plina unutar spremnika te isti puca pri čemu se oslobađa plin u obliku vatrene kugle. Obzirom da je temperatura okoline znatno viša od tačke vrelišta UNP-a, veći dio oslobođenog tekućeg UNP-a trenutno prelazi u plinovito stanje, te zbog toga nastaje vatrene kugla.
Tačne koordinate izvora opasnosti	N: 44° 04' 35" E: 17° 26' 46"
Navedite koje supstance učestvuju u nesreći većih razmjera	Ukapljeni naftni plin UNP – 20 tona
Navedite koja je vjerovatnoća i vremenska učestalost nesreće većih razmjera	1×10^{-6} nesreća/godina - gotovo zanemariva mogućnost pojave <i>Napomena: Prikazani rezultati su izračunati u skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727.</i>
Procjena broja žrtava	554 osobe <i>Napomena: Prikazani rezultati su izračunati u skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727.</i>
Procjena visoke smrtnosti	Zahvaćeno područje nalazi se na udaljenosti od 461 m od lokacije ispuštanja UNP-a. Unutar zahvaćenog područja nalaze se sljedeći objekti: Binvest d.o.o., Starnet d.o.o., Svadbena salon Olimpik Bugojno, ECO MODERA d.o.o., Prevent Fashion d.o.o., Karašin komerc d.o.o., Trgoten d.o.o., Decoram d.o.o., NUR EXPORT d.o.o. Moguća je maksimalna ugroženost cca 300 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
Procjena trajnih posljedica po ljude, imovinu i okoliš. Detaljno opisati.	Zahvaćeno područje nalazi se na udaljenosti od 606 m od lokacije ispuštanja UNP-a. Nesrećom većih razmjera bili pogođeni okolni stambeni objekti koji se nalaze u zahvaćenom području, kao i poslovni objekat Universal-Haen d.o.o.. Moguća je maksimalna ugroženost cca 80 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja.
Procjena privremenih posljedica po ljude, imovinu i okoliš. Detaljno opisati.	Zahvaćeno područje nalazi se na udaljenosti od 761 m od lokacije ispuštanja UNP-a. Nesrećom većih razmjera bili bi pogođeni radnici, kao i oprema i objekti unutar zahvaćenog područja: Best d.o.o., Bingo d.o.o., Inpokomerc d.o.o., Energopetrol d.o.o. Oštećenja najbližih stambenih i poslovnih objekata može se javiti u obliku pucanja prozorskih stakala. Ugrožavanje okoliša u vidu para UNP-a pri čemu nastaje toksični oblak teži od zraka koji se zadržava pri tlu. Moguća je maksimalna ugroženost cca 150 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja.
Opisati područje uticaja nesreće većih razmjera u metrima.	761 m

	<i>Napomena: Izračun područja uticaja (zona sa privremenim posljedicama) pomoću programa ALOHA verzija 5.4.7.</i>
Prostire li se područje uticaja izvan područja pogona/postrojenja/skladišta? Ukoliko DA, opisati područje uticaja u metrima.	DA U blizini područja pogona i postrojenja nalaze se sljedeći poslovni objekti: Svadbeni salon Olimpik Bugojno – 480 m Starnet d.o.o. – 450 m Binvest d.o.o. – 450 m ECO MODERA d.o.o. – 90 m Prevent Fashion d.o.o. – 200 m Karašin komerc d.o.o. – 190 m Trgoten d.o.o. – 300 m Decoram d.o.o. – 280 m NUR EXPORT d.o.o. – 390 m Universal-Haen d.o.o. – 530 m Bingo d.o.o. – 650 m Energopetrol d.o.o. – 670 m Inpokomerc d.o.o. – 620 m Best d.o.o. – 900 m Dadić promet d.o.o. – 920 m Konfor d.o.o. – 980 m EKO FORMA d.o.o. – 850 m
Da li su ugroženi susjedni objekti?	DA
Da li su obaviješteni susjedni objekti?	DA
Postoji li opasnost od domino učinka prema tabeli graničnih vrijednosti izloženosti?	DA U zoni ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta izvan područja pogona i postrojenja ne postoje postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Međutim, pojava domino efekta je moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da je autocisterna UNP-a mogući inicijatori rizika, a spremnici okolnih postrojenja i cjevovodi primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan već određenih zbog mogućeg domino efekta za stabilne spremnike UNP-a.

TABELA 4:KRITIČNA TAČKA 3 - NAJGORI MOGUĆI SLUČAJ

Naziv scenarija	Kritična tačka 3 – Eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg u punom promjeru boce – punionica plina <i>Napomena: U ovoj kritičnoj tački mogući su i alternativni scenariji koji su detaljno su opisani u Izveštaju o stanju sigurnosti, a u ovom dijelu će biti analiziran scenarij najgoreg mogućeg slučaja za kritičnu tačku 3 – Eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg u punom promjeru boce.</i>
Opis scenarija	U najgorem mogućem slučaju iznenadnog događaja doći će do ispuštanja i eksplozije ukupne količine UNP-a iz jedne boce bilo zbog kvara na ventilu, oštećenja plašta spremnika ili namjernog ispuštanja. Na lokaciji punionice moguće je ispuštanje UNP-a uslijed pada, prevrtanja i oštećenja boce.

Tačne koordinate izvora opasnosti	N: 44° 04' 35" E: 17° 26' 48.5"
Navedite koje supstance učestvuju u nesreći većih razmjera	Ukapljeni naftni plin UNP – 35 kg
Navedite koja je vjerovatnoća i vremenska učestalost nesreće većih razmjera	1 x 10 ⁻⁴ nesreća/godina - gotovo zanemariva mogućnost pojave <i>Napomena: Prikazani rezultati su izračunati u skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727.</i>
Procjena broja žrtava	0.006 osoba <i>Napomena: Prikazani rezultati su izračunati u skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727.</i> Obzirom na to da je za proračun uzeto pogođeno područje to se navedeni broj smrtnih slučajeva odnosi na prisutne na ugroženom području. U zoni visoke smrtnosti unutar lokacije područja pogona i postrojenja maksimalni ukupni broj smrtnih slučajeva/nesreća ili smrtnih slučajeva/događaj iznositi će <u>1 osoba</u> – radnik unutar punionice boce
Procjena visoke smrtnosti	Zahvaćeno područje nalazi se na udaljenosti od 16 metara od lokacije eksplozije. Zahvaćeno područje se nalazi unutar lokacije pogona i postrojenja, te se ne širi van istog. Moguća je maksimalna ugroženost cca 2 osobe, od kojih su svi uposlenici.
Procjena trajnih posljedica po ljude, imovinu i okoliš. Detaljno opisati.	Zahvaćeno područje nalazi se na udaljenosti od 37 metara od lokacije eksplozije. Nesrećom većih razmjera bili bi pogođeni radnici, kao i oprema i objekti unutar zahvaćenog područja koje se nalazi unutar lokacije pogona i postrojenja. Moguća je maksimalna ugroženost cca 5 osoba od kojih su svi uposlenici.
Procjena privremenih posljedica po ljude, imovinu i okoliš. Detaljno opisati.	Zahvaćeno područje nalazi se na udaljenosti od 61 metra od lokacije eksplozije. Nesrećom većih razmjera bili bi pogođeni radnici, kao i oprema i objekti unutar zahvaćenog područja koje se nalazi unutar lokacije pogona i postrojenja. Ugrožavanje okoliša u vidu para UNP-a pri čemu nastaje toksični oblak teži od zraka koji se zadržava pri tlu. Moguća je maksimalna ugroženost cca 5 osoba od kojih su svi uposlenici.
Opisati područje uticaja nesreće većih razmjera u metrima.	61 m <i>Napomena: Izračun područja uticaja (zona sa privremenim posljedicama) pomoću programa ALOHA verzija 5.4.7.</i>
Prostire li se područje uticaja izvan područja pogona/postrojenja/skladišta? Ukoliko DA, opisati područje uticaja u metrima.	NE
Da li su ugroženi susjedni objekti?	NE
Da li su obaviješteni susjedni objekti?	NE

Postoji li opasnost od domino učinka prema tabeli graničnih vrijednosti izloženosti?	DA Unutar područja u kojem je moguća pojava domino efekta, a koje se nalazi unutar lokacije pogona i postrojenja, postoji mogućnost od oštećenja drugih boca koje se nalaze u punionici te do pojave nekoliko eksplozija čime bi se učinak ovog događaja znatno povećao.
--	---

TABELA 5:KRITIČNA TAČKA 6 - NAJGORI MOGUĆI SLUČAJ

Naziv scenarija	Kritična tačka 6 – Eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg u punom promjeru boce – skladište plinskih boca <i>Napomena: U ovoj kritičnoj tački mogući su i alternativni scenariji koji su detaljno su opisani u Izveštaju o stanju sigurnosti, a u ovom dijelu će biti analiziran scenarij najgoreg mogućeg slučaja za kritičnu tačku 6 – Eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg u punom promjeru boce</i>
Opis scenarija	U najgorem mogućem slučaju iznenadnog događaja doći će do ispuštanja i eksplozije ukupne količine UNP-a iz jedne boce bilo zbog kvara na ventilu, oštećenja plašta spremnika ili namjernog ispuštanja. Na lokaciji skladišta plinskih boca moguće je ispuštanje UNP-a uslijed pada, prevrtanja i oštećenja boce.
Tačne koordinate izvora opasnosti	N: 44° 04' 34" E: 17° 26' 48"
Navedite koje supstance učestvuju u nesreći većih razmjera	Ukapljeni naftni plin UNP – 35 kg
Navedite koja je vjerovatnoća i vremenska učestalost nesreće većih razmjera	1 x 10 ⁻⁴ nesreća/godina - gotovo zanemariva mogućnost pojave <i>Napomena: Prikazani rezultati su izračunati u skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727.</i>
Procjena broja žrtava	0.006 osoba <i>Napomena: Prikazani rezultati su izračunati u skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727.</i> Obzirom na to da je za proračun uzeto pogođeno područje to se navedeni broj smrtnih slučajeva odnosi na prisutne na ugroženom području. U zoni visoke smrtnosti unutar lokacije područja pogona i postrojenja maksimalni ukupni broj smrtnih slučajeva/nesreća ili smrtnih slučajeva/događaj iznositi će <u>1 osoba</u> – radnik unutar punionice boce
Procjena visoke smrtnosti	Zahvaćeno područje nalazi se na udaljenosti od 16 metara od lokacije eksplozije. Zahvaćeno područje se nalazi unutar lokacije pogona i postrojenja, te se ne širi van istog. Moguća je maksimalna ugroženost cca 2 osobe, od kojih su svi uposlenici.
Procjena trajnih posljedica po ljude, imovinu i okoliš. Detaljno opisati.	Zahvaćeno područje nalazi se na udaljenosti od 37 metara od lokacije eksplozije. Nesrećom većih razmjera bili bi pogođeni radnici, kao i oprema i objekti unutar zahvaćenog područja koje se nalazi unutar lokacije pogona i postrojenja. Moguća je maksimalna ugroženost cca 5 osoba od kojih su svi uposlenici.
Procjena privremenih posljedica po ljude, imovinu i okoliš. Detaljno opisati.	Zahvaćeno područje nalazi se na udaljenosti od 61 metra od lokacije eksplozije. Nesrećom većih razmjera bili bi pogođeni radnici, kao i oprema i objekti unutar zahvaćenog područja koje se nalazi unutar lokacije pogona i postrojenja.

	Ugrožavanje okoliša u vidu para UNP-a pri čemu nastaje toksični oblak teži od zraka koji se zadržava pri tlu. Moguća je maksimalna ugroženost cca 5 osoba od kojih su svi uposlenici.
Opisati područje uticaja nesreće većih razmjera u metrima.	61 m <i>Napomena: Izračun područja uticaja (zona sa privremenim posljedicama) pomoću programa ALOHA verzija 5.4.7.</i>
Prostire li se područje uticaja izvan područja pogona/postrojenja/skladišta? Ukoliko DA, opisati područje uticaja u metrima.	NE
Da li su ugroženi susjedni objekti?	NE
Da li su obaviješteni susjedni objekti?	NE
5.14. Postoji li opasnost od domino učinka prema tabeli graničnih vrijednosti izloženosti?	DA Unutar područja u kojem je moguća pojava domino efekta, a koje se nalazi unutar lokacije pogona i postrojenja, postoji mogućnost od oštećenja drugih boca koje se nalaze u punionici te do pojave nekoliko eksplozija čime bi se učinak ovog događaja znatno povećao.

1.1.3. Operativni nadzor

Za održavanje svih objekata u Društvu "KA PLIN" d.o.o. odgovoran je direktor, a za primjenu sistema upravljanja sigurnošću u Pogonu i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a odgovoran je polovođa, Čefo Anes.

U svrhu podizanja kvalitete rada, zaštite interesa firme KA PLIN d.o.o., njezine imovine i radnika, izrađene su procedure obavljanja tehnoloških procesa.

U procedurama je opisan pravilan postupak izvršavanja radnih operacija i date su upute za siguran rad. Tehnološki procesi na lokaciji područja pogona i postrojenja su:

- doprema, pretakanje i skladištenje UNP-a te punjenje i otprema UNP-a u prenosnim bocama ili autocisternama do potrošača,
- doprema, pretakanje i skladištenje tehničkih plinova (O_2 , N_2 , CO_2 , Ar) te punjenje i otprema tehničkih plinova u prenosnim bocama do potrošača,
- skladištenje boca UNP-a i tehničkih plinova (O_2 , N_2 , CO_2 , Ar, C_2H_2).

Procedure za obavljanje prethodno navedenih tehnoloških procesa opisane su u internim Uputama za siguran rad br 06-05/24M-1 do 06-05/24M-6 (Prilog br.58).

Na svima mjestima rada gdje se koriste opasne supstance potrebno je jasno istaći odgovarajuće upute za rukovnje sa istim, kao i znakove opasnosti.

U skladu sa planom osposobljavanja i djelovanja (Tabela 1) svi zaposlenici se osposobljavaju prema specifičnostima njihovog radnog mjesta i mjesta rada.

Zbog činjenice da u razmatranom pogonu i postrojenju postoji velika opasnost od požara i eksplozije utvrđene su opšte mjere sigurnosti kojih se trebaju pridržavati i provoditi ih i svi vanjski izvođači radova (kooperanti) kao i svi ostali koji se zateknu u pogonu i postrojenju. Provođenje tih mjera kontroliše direktor i poslovođa.

Pristup na lokaciju pogona i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a dozvoljen je samo ovlaštenim osobama od strane Direktora. Kontrola pristupa vrši se na portirnici na način da sve osobe koje nisu zaposlene u "KA PLIN" d.o.o. moraju biti evidentirane tako što im se uzmu lični podaci (prezime i ime, broj lične karte) te se upiše vrijeme dolaska i odlaska sa lokacije. Kooperanti i ostale osobe u pogonu i postrojenju moraju biti u pratnji poslovođe ili radnika kojeg on odredi.

Aktivnosti i procesi koji mogu biti uzrok nesreće većih razmjera su tehnološki opremljeni opremom koja omogućava praćenje radnih procesa, rano prepoznavanje poremećaja u sistemu i potencijalno opasne situacije čime se umanjuje rizik nastanka nesreća većih razmjera s potencijalnom opasnosti za ljude ili okoliš. Spremnici su opremljeni sa svom potrebnom sigurnosnom i regulacijskom opremom, te svim potrebnim tehnološkim priključcima. 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 (protulomni ventil),
- mehaničkim pokazivačem nivoa tekućine,
- mehaničkim pokazivačima nivoa tekućine od 20%, 50% i 80% ,
- manometrom s manometarskom slavinom ,
- termometrom,
- ulaznim otvorima.

Spremnici za UNP su međusobno povezani nadzemnim cjevovodima, a u njih su ugrađeni ventili koji se zatvaraju uslijed bržeg istjecanja (gubitka) plina (protulomni ventili), tako da ne može doći do istjecanja ukupne količine plina koja se nalazi na lokaciji. Svi cjevovodi na najnižim mjestima ili potopljenim dionicama (džepovima) imaju ugrađene priključke za pražnjenje cjevovoda (drenaže). Na najvišim mjestima cjevovoda predviđeni su priključci za odzračivanje sa zapornim organom. Na svim cjevovodima tekuće faze UNP-a, na kojima može doći do zatvaranja dva zaporna organa, a uslijed toga zbog dotoka topline iz okoline, i do povećanja pritiska (termička dilatacija medija), ugrađeni su sigurnosno-prekotlačni ventili. Ventili su podešeni na maksimalni dozvoljeni pritisak u sistemu.

Na ulaznom cjevovodu u punionicu UNP postavljen je ručni kuglasti ventil za prekid dotoka plina u punionicu. Također, u punionici je instaliran automatski ventil za obustavu dotoka plina koji je povezan sa detektorom plina. Ukoliko se detektuje koncentracija plina od 20% ispod donje granice eksplozivnosti detektor plina alarmira zvučnim signalom i vrši zatvaranje ventila te se na taj način automatski sprječava dotok plina dok se ponovo ne stvore uslovi za ponovni rad (nestanak eksplozivne smjese plina).

Detektor plina ugrađen je i u plinskoj kotlovnici koja se nalazi u upravnoj zgradi.



SLIKA 3: OPREMA KOJA OMOGUĆAVA PRAĆENJE RADNIH PROCESA I RANO PREPOZNAVANJE POREMEĆAJA U SISTEMU SA PRIKAZOM STABILNOG SISTEMA ZA HLAĐENJE REZERVOARA

Rezervoari za tehničke plinove snabdjeveni su potrebnom sigurnosnom oremom. Na ulaznim cjevovodima tehničkih plinova u punionici postavljeni su ručni kuglasti ventil za prekid dotoka plina u punionicu.

U punionici tehničkih plinova planirana je ugradnja mjerača nivoa kisika (izvršena nabavka) koji će biti povezan sa automatskim otvaranjem vrata u slučaju detektovanja povećane koncentracije tehničkih plinova, odnosno manjka kisika.

Za slučaj propuštanja plina iz bilo kojih razloga postoje upute kako u takvim situacijama postupati (Prilog 58).

Pogon i posrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a obezbijeđen je videonadzorom. Obezbijeđen je i fizički nadzor (čuvar) nedeljom i van radnog vremena (ponedjeljak-subota) jer pogon radi u jednoj smjeni.

Stabilni sistem za hlađenje rezervoara instaliran je za sve rezervoare UNP-a, kao i na pretakalištu za hlađenje autocisterni.

Hidrantska instalacija (vanjski nadzemni hidranti i unutrašnji hidranti) izvedena je u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

Instalacijom vatrodjave obezbijeđeni su: upravna zgrada i radionica sa pomoćnim prostorijama za radnike.

Na predmetnoj lokaciji potrebno je instalirati sistem plinodetekcije za pretakalište, pumpno-kompresorsku stanicu i prostor oko spremnika, čija je osnovna nadzor prostora i prostorija u kojima postoji mogućnost nastanka eksplozivne smjese zbog istjecanja zapaljivih plinova i para u toku tehnološkog procesa, remonta, popravaka i tehničkog pregleda, te pravovremeno signaliziranje zbog poduzimanja odgovarajućih mjera radi sprečavanja stvaranja eksplozivne smjese, a time i katastrofa kao posljedice eksplozije.

Također, na lokaciji je potrebno instalirati sirenu za uzbunjivanje okolnog stanovništva i radnika u susjednim objektima u slučaju pojave nesreće većih razmjera.

U skladu sa članom 49 Zakona o zaštiti od požara i vatrogastva ("Službene novine SBK", br.15/12), u KA PLIN d.o.o. vode se evidencije o ispitivanju ispravnosti i funkcionalnosti ugrađenih sistem za dojavu i gašenje požara, uređaja za kontrolu i zaštitno djelovanje, uređaja za sprečavanje širenja požara te instalacija i uređaja izvedenih u protueksplozijskoj zaštiti. Navedena ispitivanja vrši ovlaštena organizacija, te o njima postoje zapisnici koji su dati u (Prilog 42, 43, 44, 46, 47, 48).

U skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za stabilne posude pod pritiskom ("Službeni list SFRJ", br. 16/83) vrše se propisana ispitivanja posuda pod pritiskom i ventila sigurnosti o čemu postoje zapisnici i Rješenja za odobrenje korištenja instaliranih posuda pod pritiskom izdata od strane Kantonalnog inspektora za postrojenja pod pritiskom (Prilozi za posude pod pritiskom br. 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, Prilozi za ventile sigurnosti br. 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35).

U skladu sa Pravilnikom o načinu, postupku i rokovima vršenja periodičnih pregleda (Službene novine FBiH" br. 23/21) vrše se periodični pregledi i ispitivanja sredstava za rad (Prilog br. 49, 50,51).

Upravljanje i kontrola rizika povezanih sa starenjem ugrađene opreme u pogonu i postrojenju provodi se prema redovnom godišnjem planu održavanja opreme i otklanjanja uočenih nedostataka (preventivno plansko održavanje). Napravljen je popis opreme čija se redovna kontrola provodi i određene su strategije i metodologija nadzora i kontrole stanja opreme. Činjenice (zatečena stanja) utvrđene kontrolom opreme, prema navedenom planu, se evidentiraju u izrađene obrasce (čeka liste), te ukoliko se utvrdi da postoje nedostaci pristupa se njihovom otklanjanju. Za preglede prema godišnjem planu održavanja zadužen je poslovođa pogona i postrojenja (zapisnici dostupni na lokaciji).

Osim automatskih praćenja postrojenja i preventivnog godišnjeg planskog održavanja, stručno osoblje (poslovođa i svaki radnik u djelokrugu svoga radnog mjesta) također provodi stalni nadzor nad radom postrojenja (tekuće održavanje). Podaci o obavljenom tekućem održavanju postrojenja i procesne opreme bilježe se u dnevnicima gdje se upisuju sve uočene promjene i nedostaci na ugrađenoj opremi kao i konstatacije da nedostataka nije bilo. Tekuće održavanje obuhvata svakodnevni pregled: volumetera, manometara, sigurnosnih ventila, regulacionih ventila i spremnika. (dnevnik dostupni na lokaciji). O eventualno uočenim nedostacima ili poremećajima koji se primjete prilikom tekućeg održavanja odmah se obavještavaju nadređene osobe (direktor i poslovođa pogona i postrojenja).

1.1.4. Upravljanje promjenom

Upravljanje promjenom na lokaciji područja pogona i postrojenja provodi se u skladu sa internim propisima i dokumentacijom. Isti se primjenjuju na sve tehničke, tehnološke, organizacijske i kadrovske promjene koje mogu na bilo koji način uticati na sigurnost rada postrojenja, a posebno na:

- uvođenje novih tehnologija,
- uvođenje novih sistema, dijelova sistema i/ili opreme,
- promjene tehničko-tehnoloških dijelova postrojenja,
- promjene u radu postrojenja (postupanja s opasnim tvarima),
- promjene vrsta i količina opasnih tvari koje mogu uzrokovati nesreće većih razmjera,
- promjene koje su vezane uz izmjene zakona, propisa i standarda.

Prilikom planiranja izmjena ili projektovanjem novih objekata na lokaciji područja pogona i postrojenja te prilikom uvođenja nove opreme ili dijela sistema razmatraju se mogući utjecaji na postojeći sistem i posljedice uvođenja novih dijelova. Za svaku planiranu promjenu na lokaciji izrađuje se potrebna dokumentacija i primjenjuju svi zakoni i propisi.

U slučaju privremene promjene ili zamjene dijela sistema razmatraju se mogući utjecaji na opremu i procese te se izrađuju privremene upute za postupanje.

Prije promjene u radu postrojenja, prije uvođenja novih tehnologija, količine i vrsta opasnih tvari koje mogu uzrokovati velike nesreće te prije svake promjene u radu pristupa se izradi revizije sistema upravljanja sigurnošću i ažuriraju se procedure i upute.

Za svaku novu opremu ili sistem koji se uvodi u rad pogona i postrojenja izrađuju se upute za postupanje.

Za upravljanje promjenama na lokaciji područja pogona i postrojenja odgovoran je Direktor "KA PLIN" d.o.o. i Poslovođa pogona i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a.

1.1.5. Planiranje za slučaj opasnosti

Planiranje za slučaj opasnosti se odnosi na usvajanje i provođenje postupaka u slučajevima predvidljivih vanrednih situacija, te planiranje i provođenje posebne obuke za uposlono osoblje, osoblje koje će izvoditi radove na području postrojenja (kooperanti) i posjetioce, koji će u skladu sa objektivnim mogućnostima smanjiti utjecaj nesreće.

U tehnološkom procesu pretakanja, skladištenja i distribucije UNP-a i tehničkih plinova može se očekivati da dođe do iznenadnog istjecanja plina iz oštećenih ili dotrajalih cjevovoda, opreme, plinskih boca pri čemu dolazi do širenja plina u atmosferu. Mjesta gdje može doći do iznenadnog istjecanja plina su:

- prirubnički spojevi na opremi i rezervoarima UNP-a i tehničkih plinova,
- ventili sigurnosti usljed prepunjavanja rezervoara zbog neispravnih mjerača nivoa, povećanja temperature, odnosno pritiska u rezervoaru,
- pretakalište UNP-a na kojem do istjecanja plina može doći u procesu pretakanja usljed nezatvaranja ventila na gibljivom crijevu i nestručnog rukovanja,
- punionica UNP-a, usljed mehaničkog oštećenja ili nepravilnog rukovanja uređajima i opremom za punjenje plina,
- punionica tehničkih plinova, usljed mehaničkog oštećenja ili nepravilnog rukovanja uređajima i opremom za punjenje tehničkih plinova,
- skladište plinskih boca usljed neispravnosti ventila.

Usljed istjecanja zapaljivih i eksplozivnih plinova (UNP i acetilen) može doći do požara ili do eksplozije ukoliko se stvore uslovi za njihov nastanak, temperatura paljenja i eksplozivna smjesa, što predstavlja i najveću opasnost na razmatranoj lokaciji.

Planiranje za slučaj opasnosti provodi se kroz izradu procjena rizika i procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija; planiranje vježbi evakuacije i spašavanja, planiranje praktične vježbe za rukovanje opremom za zaštitu od požara (PP aparati, hidranti, stabilni sistem sa raspršenom vodom), planiranjem vježbe pružanja prve pomoći.

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

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

Sistem upravljanja sigurnošću pogona i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a „KA PLIN“ definisan je sljedećim dokumentima:

- Uputstvom za siguran rad prilikom pretakanja UNP-a iz/u autocisterne na pretakalištu,
- Uputstvom za siguran rad prilikom istakanja UNP-a iz autocisterne kod kupca,
- Uputstvom za siguran rad u punionici UNP-a,
- Uputstvom za siguran rad sa tehničkim plinovima: kisik, argon, azot, ugljičnidioksid (skladištenje u rezervoarima i punionica),
- Uputstvom za siguran rad pri rukovanju prenosnim bocama za tehničke plinove (propan-butan, acetilen, kisik, argon, azot, ugljičnidioksid),
- Pravilnikom zaštite od požara,
- Pravilnikom zaštite na radu,

- Elabortom zaštite od požara i eksplozije,
- Planom evakuacije s grafičkim priložima,
- Planom sprječavanja nesreća većih razmjera,
- Unutrašnjim planom intervencije.

Osim navedenih dokumenata na lokaciji su dostupni i sljedeći zapisi:

- Godišnji plan obuke svih radnika i tima za provođenje postupaka kod nesreća većih razmjera,
- Evidencije održavanja/ispitivanja opreme za djelovanja u hitnim situacijama (protupožarne opreme i ličnih zaštitnih sredstava).

Postupci u slučaju vanrednih situacija i nesreće većih razmjera detaljno su opisani u Unutrašnjem planu intervencija (podaci o odgovornim osobama te postupanju u slučaju nesreće na lokaciji područja postrojenja kao i podaci o povezivanju sa Federalnom upravom civilne zaštite u slučajevima kada se posljedice akcidenta u pogonu i postrojenju prošire izvan područja samog pogona postrojenja).

Sva oprema na lokaciji koja služi da sprečavanje i ublažavanje posljedica nesreće također je opisana u Unutarašnjem planu intervencije, tačka 3.3 - Opis sigurnosne opreme i raspoloživih resursa.

1.1.6. Praćenje rada objekata

Kod operatera "KA PLIN" d.o.o. ne postoje zapisi o praćenju rada objekata. Pošto u "KA PLIN" d.o.o. nije implementiran nijedan od sistrma kvaliteta prema normama ISO 9001 i ISO 14001, potrebno je da se, prema odluci direktora, organizuje interno, najmanje na godišnjem nivou, provjera usklađenosti sa ciljevima koji su utvrđeni u planu sprečavanja nesreća većih razmjera i sistemu upravljanja sigurnošću, te o tome sačine zapisnici. Potrebno je analizirati sve nesreće i potencijalno opasne situacije koje bi mogle uzrokovati nesreću. Također, potrebno je istražiti moguće uzroke nesreće i vjerovatnoću da taj uzrok nije prepoznat kao potencijalna opasnost i razloge zašto nisu predviđene i provedene mjere za sprečavanje događaja.

Potrebno je definisati korektivne akcije sa obavezno naglašenim rokom i odgovornom osobom za provedbu istih. Nakon realizacije konstatovati, zapisnički potvrditi, da je korektivna acija provedena, te po potrebi, nakon određenog vremena, provjeriti njenu efikasnost. Za izvještavanje o nesreći i potencijalno opasnoj situaciji odgovoran je Direktor „Ka plin“ d.o.o.

1.1.7. Revizija i preispitivanje

Kod operatera "KA PLIN" d.o.o. ne postoje zapisi o izvršenoj reviziji i preispitivanju za prethodni period. Obaveza menadžmenta je da u periodu od pet godina vrši periodičnu sistematsku ocjenu Plana sprečavanja nesreća većih razmjera, te efikasnosti i primjenjenosti sistema upravljanja sigurnošću, kao i da usvoji procedure za dokumentovanu kontrolu uspjehnosti sistema sigurnosnog upravljanja od strane rukovodstva. Plan sprečavanja nesreća većih razmjera dostavlja se nadležnoj inspekciji i Federalnom ministarstvu okoliša i tuizma.

U skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša („Službene novine“ br. 15/21) Izvještaj o stanju sigurnosti potrebno je revidirati najmanje svake tri godine.

Ukoliko se informacije sadržane u Izvještaju o stanju sigurnosti nisu mijenjale, operater nije obavezan dostaviti Izvještaj u ostavljenom roku, ali je istovremeno dužan o tome obavijestiti Federalno ministarstvo u okviru Informacije o sigurnosnim mjerama.

Ukoliko su se informacije sadržane u Izvještaju djelimično promijenile, operater dostavlja sve izmijenjene dijelove Izvještaja o stanju sigurnosti Federalnom ministarstvu okoliša i turizma u roku od šest mjeseci od dana nastale promjene.

Operater je dužan ažurirati Izvještaj o stanju sigurnosti, te u tom smislu izvršiti dopune podataka i informacija, uključujući i Plan sprečavanja nesreća većih razmjera, i u sljedećim slučajevima:

- a) bez odlaganja, u slučaju bilo kakve promjene, rekonstrukcije uključujući i slučaj prestanka rada pogona/postrojenja/skladišta, a najkasnije u roku od 60 dana od značajne promjene:
 - u postrojenju;
 - u skladišnom prostoru;
 - u postupku u kojem se koristi opasna supstanca;
 - u količini, prirodi, agregatnom stanju opasne supstance u poređenju sa podacima sadržanim u postojećem Izveštaju o stanju sigurnosti;
- b) u bilo koje drugo vrijeme na inicijativu operatera ili na zahtjev Federalnog ministarstva:
 - iz razloga uzimanja u obzir saznanja o novim činjenicama ili novim tehnološkim spoznajama o sigurnosnim pitanjima, uključujući spoznaje koje proizlaze iz analize nesreća ili, u mjeri u kojoj je to moguće, iz izbjegnutih nesreća;
 - u slučaju bilo kakvih saznanja i pretpostavki o promjenama u smislu mogućih bitnih posljedica u vezi sa opasnostima povezanim sa nesrećom većih razmjera.

U slučaju tačke b) prethodnog stava ažurirani Izveštaj o stanju sigurnosti ili njegovi ažurirani dijelovi dostavljaju se Federalnom ministarstvu bez odgađanja.

U skladu sa zakonom o zaštiti okoliša („Službene novine“ br. 15/21) i Pravilnikom Unutrašnji plan intervencije potrebno je revidirati najmanje svake tri godine.

U slučaju nesreća većih razmjera ili u slučaju pojave nekontrolisanog incidenta, koji bi mogao dovesti do nesreće većih razmjera, Unutrašnji plan intervencije mora biti razmotren, provjeren, i ukoliko je neophodno, promijenjen i revidiran od strane operatera u roku od šest mjeseci, uzimajući u obzir promjene do kojih je došlo u radu pogona i postrojenja, u planovima intervencije ili u novim tehnološkim rješenjima.

Operater je dužan Unutrašnji plan intervencije dostaviti Federalnoj upravi civilne zaštite radi izrade Vanjskog plana intervencije.

Potrebno je planirati uvođenje sistema kvaliteta prema ISO 9001 i ISO 14001 kojim će se znatno unaprijediti audit i kontrola.

2. Opis lokacije područja pogona, postrojenja i/ili skladišta

2.1. Opis objekta njegovog okoliša uključujući geografski položaj, meteorološke, geološke, hidrografske uslove i, prema potrebi njegovu istoriju

U nastavku je dat opis lokacije Pogona i postrojenja za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a "KA PLIN", odnosno lokacija objekata i kritičnih točaka postrojenja što je prikazano i na kartografskim prikazima.

Unutar lokacije područja pogona i postrojenja (unutar ograde) opisana su i kartografski prikazana prirodna obilježja (geološke, hidrogeološke, hidrološke, seizmološke, pedološke, klimatološke i biološke karakteristike).

Osim toga, navodi se i istorija terena što uključuje industrijske i prirodne nesreće unutar lokacije područja pogona i postrojenja.

2.1.1 Opis lokacije područja pogona i postrojenja

Pogon i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a "KA PLIN" Bugojno, smješten je na zemljištu označenom kao k.č. br. 255/2, upisana u p.l.br. 1141, k.o. Čaušlije, dok je upravna zgrada na zemljištu k.č. br. 255/7, k.o. Čaušlije, a radionica sa pomoćnim prostorijama za radnike na zemljištu k.č. br. 255/10, k.o. Čaušlije, općina Bugojno. U tabeli 6 naveden je način upotrebe i vlasništvo nad zemljištem.

TABELA 6: NAČIN UPOTREBE I VLASNIŠTVO NAD ZEMLJIŠTEM

Katastarska čestica	Katastarska općina	Način upotrebe zemljišta	Površina (m ²)	Vlasništvo
255/2	Čaušlije	Poslovna zgrada u privredi	365	KA PLIN d.o.o.
		Poslovna zgrada u privredi	283	
		Poslovna zgrada u privredi	34	
		Zemljište uz privrednu zgradu	9244	
255/7	Čaušlije	Poslovna zgrada u privredi	684	
		Dvorište	540	
255/10	Čaušlije	Poslovna zgrada u privredi	675	
		Dvorište	275	

Objekti kompleksa predmetnog pogona su međusobno povezani unutrašnjim saobraćajnicama kružnog toka, koje zadovoljavaju propisane norme u pogledu nosivosti, širine nagiba i kakvoće. Položaj objekata je takav da je moguća efikasna intervencija vatrogasne tehnike, obzirom da u slučaju požara vatrogasna vozila mogu prići objektima sa četiri strane.

Najbliži objekti pogonu i postrojenju su proizvodni pogon „Prevent Fashion“ d.o.o. Bugojno, koji se nalazi sa južne strane razmatrane lokacije udaljen cca 65 m i „ECO MADERA“ d.o.o. Bugojno sa istočne strane, udaljena cca 90 m. Najbliži vodotok je rijeka Vrbas udaljena cca 800 m, dok je najbliže naselje Čaušlije, sa prvim stambenim objektima na udaljenosti cca 200 m od predmetne lokacije.

Položaj pogona i postrojenja „KA PLIN“ u odnosu na susjedne objekte dat je na sljedećoj slici.



SLIKA 4: POLOŽAJ POGONA I POSTROJENJA "KA PLIN" U ODNOSU NA SUSJEDNE OBJEKTE

Objekat je priključen na gradsku vodovodnu mrežu i elektrodistributivnu mrežu BiH. Za sanitarne vode na lokaciji pogona i postrojenja izgrađena je vodonepropusna septička jama. U krugu područja razmatranog pogona i postrojena nalaze se sljedeće instalacije:

- Hidrantska mreža,
- Stabilni sistem za hlađenje spremnika UNP-a,
- Stabilni sistem za hlađenje autocisterni na pretakalištu,
- Videonadzor,
- Vatrodojava (upravna zgrada, radionica),
- Telefonska instalacija (upravna zgrada).

2.1.2 Geografski položaj

Kako je već rečeno, predmetni pogon i postrojenje smješten na području općine Bugojno koja pripada Srednjobosanskom kantonu. Srednjobosanski kanton je jedan od 10 federalnih administrativnih jedinica u sastavu Federacije Bosne i Hercegovine. Kanton se prostire na površini od 3.189 km². Kanton je izrazito planinsko-brdsko područje (300 – 2.112 m n. v.) koje je sačinjeno od: dolinsko-kotlinskih dijelova Lašve, Vrbasa i Fojnice te planinskih dijelova nadmorske visine i do 2.110 m. Općina Bugojno pripada dolinsko-kotlinskom dijelu rijeke Vrbas. Površina općine je 366 km² što čini 11,32 % površine ovog Kantona.

Detaljnije, Općina Bugojno prostire se na području Skopaljske kotline Vrbasa te pripada "Gornje Vrbaskom području". "Gornje Vrbasko područje" je locirano u središnjem dijelu BiH, u jugozapadnom dijelu Srednjobosanskog kantona u slivu gornjeg toka rijeke Vrbas. Najniža tačka područja je 516 m nadmorske visine i nalazi se na ušću Babina potoka u Vrbas, a najviša je kota „Nadkrstac“ (2110 m n.v.). Gornjevrbasko područje se konsolidiralo oko gornjeg toka rijeke Vrbas i njegovih lijevih pritoka Bunte, Duboke, Prusačke rijeke, Semešnice i desnih pritoka Bistrice, Vitine i Oboračke rijeke. Gornji dio područja (južni dio) oko rijeke Vrbas je izražene konfiguracije u vidu strmih padina paleozojskih škriljaca, dok njegov središnji dio počev od Gornjeg

Vakufa-Uskoplja, preko Bugojna do Donjeg Vakufa, duž rijeke Vrbas predstavlja dosta prostranu, razvučenu uvalu.



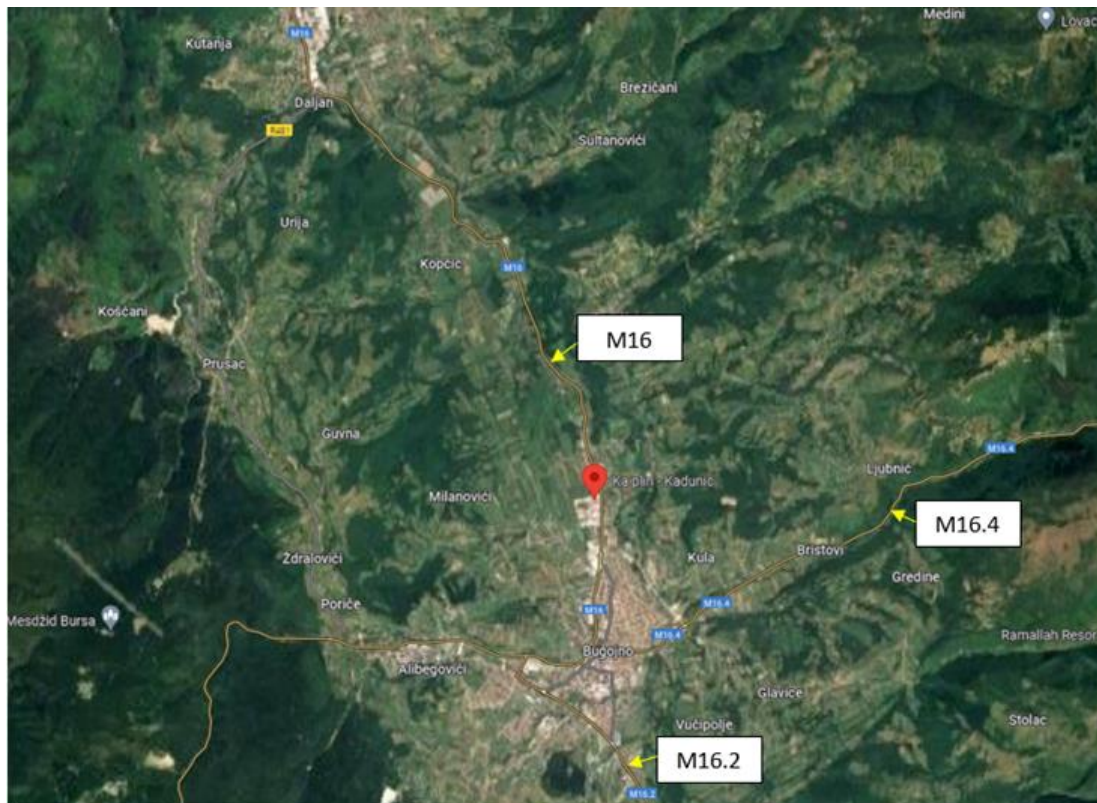
SLIKA 5: LOKACIJA POGONA I POSTROJENJA UNUTAR RELJEFNOG PRIKAZA PODRUČJA OPĆINE BUGOJNO

Općina Bugojno graniči sa općinama Donji Vakuf, Gornji Vakuf - Uskoplje, Kupres, Travnik i Novi Travnik.



SLIKA 6: ZRAČNA UDALJENOST POGONA I POSTROJENJA OD NAJBЛИŽIH SUSJEDNIH OPĆINA

Preko teritorije općine Bugojno prolaze magistralni putni pravci M16 (povezuje granični prijelaz GP Gradiška i granični prijelaz GP Kamensko, preko Banje Luke, Jajca, Donjeg Vakufa, Bugojna, Kupresa i Livna), M16.2. (povezuje Bugojno i Jablanicu, preko Gornjeg Vakufa-Uskoplja) i M16.4 (povezuje Bugojno i Travnik, preko Novog Travnika).



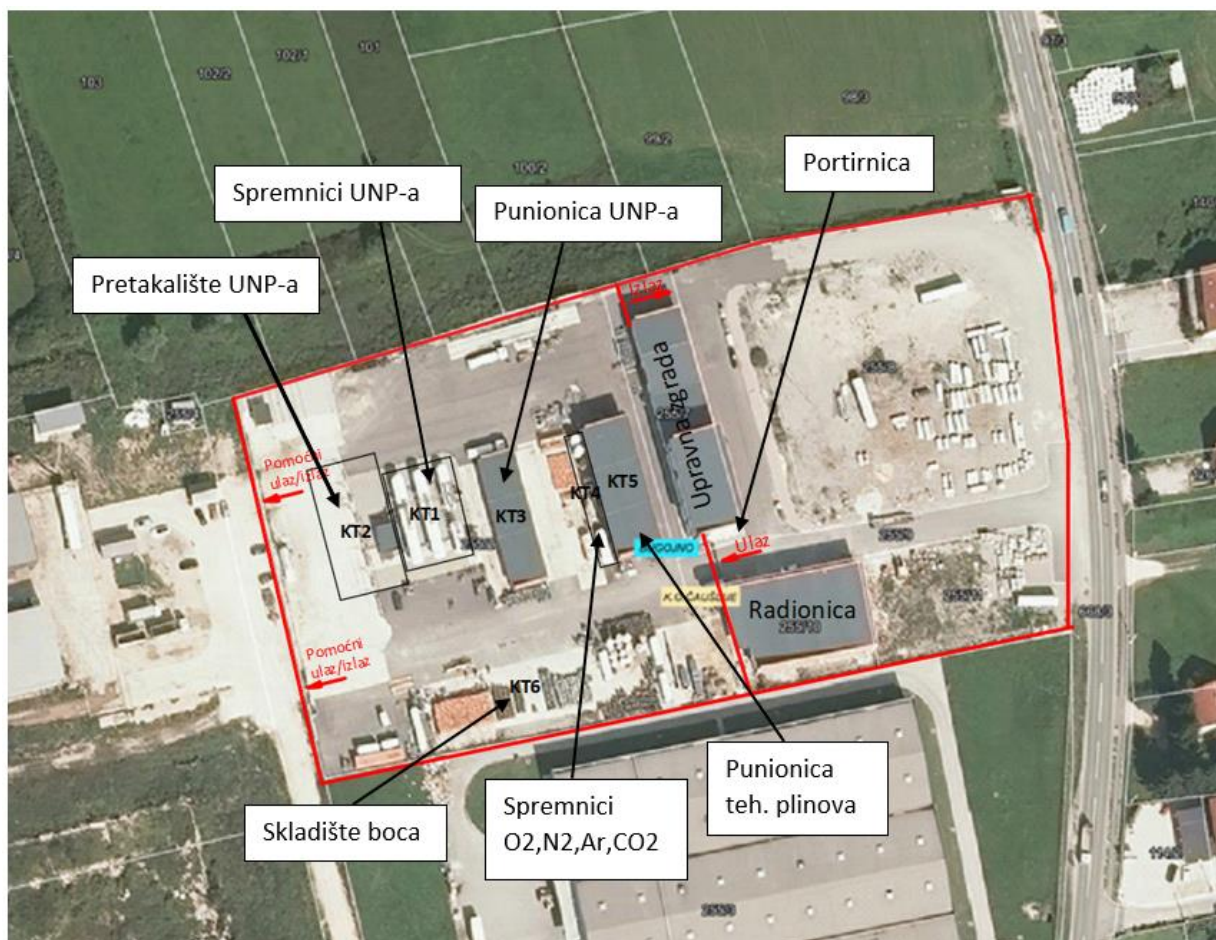
SLIKA 7: POLOŽAJ POGONA I POSTROJENJA U ODNOSU NA MAGISTRALNE PUTNE PRAVACE

Reljef općine je raznolik i uglavnom se razlikuju tri pojasa:

- ravničarski dio koji se nalazi uz rijeku Vrbas,
- brežuljkasto-brdovite predjele koji se blago uzdižu ka planinama i
- planinski dio koji se izdiže do visine preko 1500 m.

Značajni planinski prevoji su Koprivnica i Rostovo, sa nadmorskom visinom preko 1000 m.

Pogon i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a nalazi se sa lijeve strane magistralne saobraćajnice M16, gledano od Bugojna prema Donjem Vakufu. Prilaz objektu je sa navedene saobraćajnice. Posjetitelji mogu ući na parking ispred upravne zgrade. Pogon i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a je ograđeno žičanom ogradom. Pristup licima sa odobrenjem omogućen je kroz glavnu kapiju koja se nalazi na sjeveroistočnoj strani. U predmetnom pogonu i postrojenju je obezbijeđen kružni tok kretanja tako da se izlazna kapija takođe nalazi na sjeveroistočnoj strani sa druge strane upravne zgrade. Pristup lokaciji u slučaju vanrednih okolnosti je obezbijeđen kroz dva pomoćna ulaza/izlaza koji se nalaze sa sjeverozapadne strane i omogućavaju ulaz/izlaz na lokalnu saobraćajnicu koja je povezana sa magistralnom saobraćajnicom M16. I ovi ulazi/izlazi obezbijeđeni su kapijama. Unutrašnje manipulativne površine su izvedene od asfalta i betona na šljunčanoj podlozi. Objekti pogona i postrojenja za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a sa upravnom zgradom i radionicom prikazani su na slici 7, na kojoj su takođe obilježene i kritične tačke u pogonu i postrojenju.



SLIKA 8: PRIKAZ KRITIČNIH TAČAKA NA LOKACIJI POGONA I POSTROJENJA

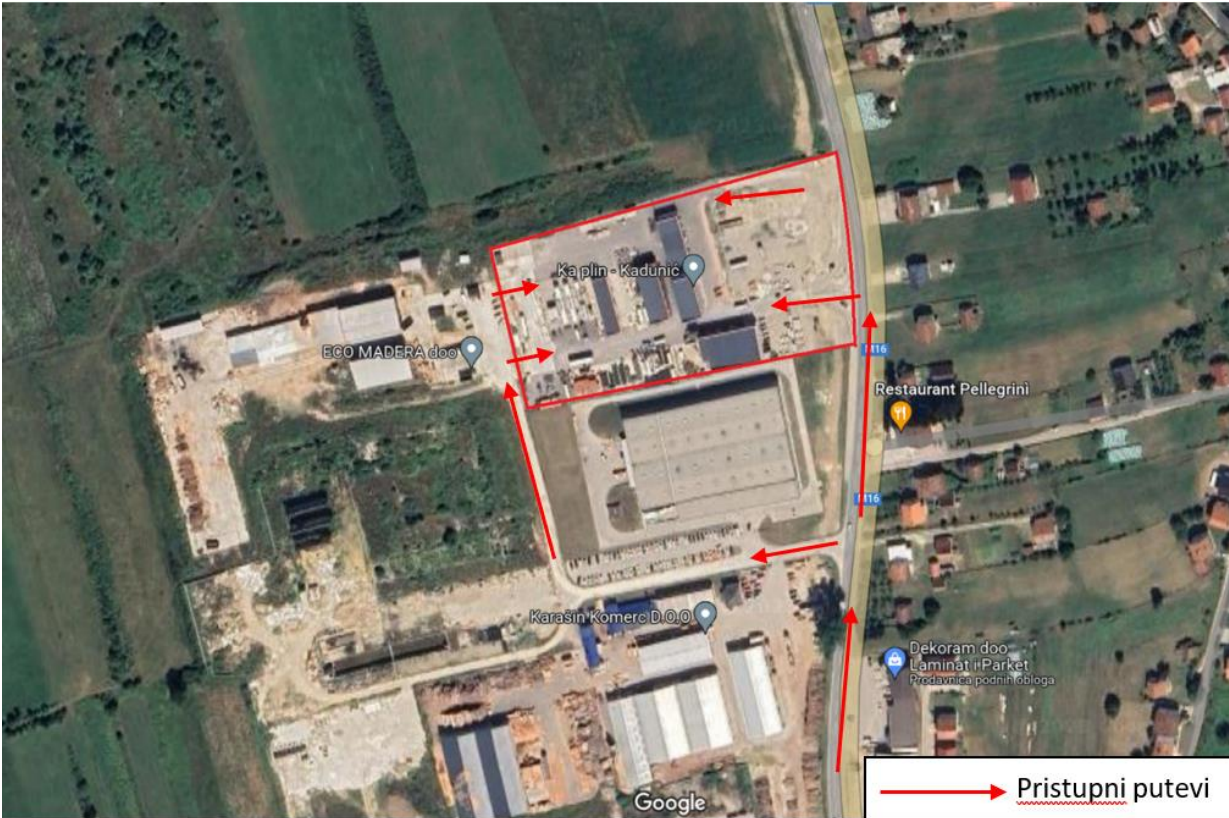
Analizom stanja na lokaciji Pogona i postrojenja za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a definirano je 6 kritičnih tačaka (KT) unutar područja postrojenja na kojima može doći do pojave događaja koji mogu potencijalno dovesti do pojave nesreća velikih razmjera, a to su:

- KT-1 - 4 nadzemna rezervoara UNP-a (2x150 m³; 60 m³ i 40 m³) u kojima se skladišti ukupno 176 tona propan-butana,
- KT-2 – pretakalište autocisterni UNP-a
- KT-3 - punionica boca UNP-a
- KT-4 - nadzemni spremnici tehničkih plinova
- KT-5 - punionica boca tehničkih plinova
- KT-6 - skladište boca tehničkih plinova i UNP-a.

Na kritičnim tačkama KT1, KT2, KT3, KT6 nalazi se opasna tvar ukapljeni naftni plin (UNP), dok se na kritičnoj tački 6 nalazi i acetilen u prenosnim bocama. Na kritičnim tačkama KT4 i KT5 su tehnički plinovi O₂, CO₂, N₂, Ar.

Najveća količina opasne tvari nalazi se na prvoj kritičnoj tački, gdje je u svim rezervoarima 176 tona UNP-a te se pretpostavlja da oni predstavljaju najveću opasnost u slučaju velike nesreće, odnosno da bi u slučaju nesreće većih razmjera imali najveće zone ugroženosti te samim time predstavlja najgori mogući slučaj (*worst-case*) (poglavlje 4.2.1).

Pristupni putevi prikazani su na slici 9, a koordinate dijelova pogona i postrojenja u tabeli 7.



SLIKA 9: PRIKAZ PRISTUPNIH PUTEVA POGONU I POSTROJENJU

TABELA 7: KOOORDINATE DIJELOVA POGONA I POSTROJENJA (GOOGLE MAPS)

Lokacija					Koordinate	
					N	E
Centar lokacije					44.076541	17.446863
Glavni ulaz na lokaciju					44.076386	17.447442
Glavni izlaz sa lokacije					44.077013	17.447133
Pomoćni ulaz/izlaz					44.076169	17.446178
Pomoćni ulaz/izlaz					44.076589	17.446029
Kritične tačke pogona i postrojenja	KT1	Spremnici UNP		1 x 150 m ³	44.076489	17.446475
				1 x 150 m ³	44.076501	17.446548
				1 x 60 m ³	44.076566	17.446601
				1 x 40 m ³	44.076462	17.446637
	KT2	Pretakalište UNP-a			44.076465	17.446310
	KT3	Punionica UNP-a			44.076495	17.446788
	KT4	Spremnici tehničkih plinova	O ₂	1 x 50 m ³	44.076667	17.446988
			N ₂	1 x 50 m ³	44.076641	17.447000
			Ar	1 x 5 m ³	44.076607	17.447005
			CO ₂	2 x 22 m ³	44.076451	17.447078
	KT5	Punionica tehničkih plinova			44.076547,	17.447121
	KT6	Skladište boca			44.076120	17.446734

2.1.3 Geološke karakteristike

Prema geomorfološkom oblikovanju, razvijenosti reljefa i konfiguraciji terena, teritorij Gornjevrškog područja može se svrstati u brdsko-planinsko područje.

U odnosu na morfogenetske karakteristike ovdje je dobro razvijena morfoskulptura sa svim oblicima reljefa:

- denudaciona
- fluvijalna
- nivaciona
- glacijalna

Denudaciona je karakteristika terena sa izraženom inklinacijom, u ovom području se eksponira u vidu točila, žljebova, sipara, osjelina, klizišta.

Fluvijalna je rezultata djelovanja površinskih tekućih voda, rezultata djelovanja ove erozije je dolina rijeke Vrbas, a zatim i njegovih pritoka. Dolina Vrbasa ima razmaknute dolinske strane sa erozionim kotlinama, dok pritoke često imaju kanjonast i klisurast izgled.

Nivaciona nastaje kao rezultat otapanja snijega u uslovima jakih mrazeva i niskih temperatura pa je ujedno i karakteristika najvišočijih terena, to su zone goleti i planinskih pašnjaka. Eksponira se u vidu visoko-gorskih sipara i točila, razbacanih kamenih blokova i sl.

Glacijalna se eksponira u vidu cirkova, valova, morena i fluvioglacijalnih terasa, karakteristika su obronci planine Vranice i Raduše.

Nagib (inklinacija) područja je tijesno povezana sa svim ostalim orografskim faktorima i možemo reći da ovo područje spada u red umjereno strmih u pogledu nagiba terena. Skupnim djelovanjem svih pomenutih orografskih faktora modificira se i osnovni tip klime pretvarajući se u mikroklimu na manjem prostoru i stvarajući široku lepezu vegetacionih tipova ovog područja.

Gornjevrškog područje, u geomorfološkom smislu, predstavlja vrlo heterogeno područje u kojem su zastupljeni najraznovrsniji geomorfološki oblici.

Ovo područje pripada geotektonskom kompleksu Centralnih Dinarida. Veći dio ovog područja po svojim tektonskim elementima spada u rudne planine Bosne. Najznačajnija planina ovog područja je Vranica koja predstavlja paleozojsko jezgro Bosanskohercegovačkih planina. Ona je ograničena sa sjeveroistoka i jugozapada sa dva Velika rasjeda dinarskog pravca. Sve stijene između njih su nabrane u bore takođe dinarskog pravca. Ovo nabiranje je završeno početkom kvartara, a cijeli kompleks ima izgled horsta. Kompleks Vranice u ovom području obuhvata čitavu desnu obalu rijeke Vrbas i sastavljen je od paleozojskih škriljaca. Lijeva obala Vrbasa ovog područja sastavljena je od trijaskih krečnjaka i dolomita, a i ona predstavlja integralni dio dinarsko vjenačkih planina, pa prema tome zadržava dinarski pravac pružanja. Disjunktivni oblici su znatno zastupljeniji od formi bora koje su često poremećene. To su brojni rasjedi dinarskog pravca, koji su sigurno utvrđeni, te brojni manji rasjedi poprečni na njih. Ukoliko je disekcija terena veća utoliko je i pojava supstrata na površini veća i javlja se u oblicima od krupnih komada, blokova do litica. Osim navedenih reljefnih oblika javljaju se još i kupasta uzvišenja, sedla, doline, platoi i dr.

Geološko podloga područja gornjevrškog po geološkoj kartografiji je smješteno u oblasti unutarnjih Dinarida, čiju osnovnu podlogu čine paleozojski škriljci i mezozojski krečnjaci. Već smo naveli da je u globalu desna strana rijeke Vrbas izgrađena od paleozojskih formacija, a lijeva od tvorevina mezozoika, takođe su u manjoj mjeri zastupljene i tvorevine kenozoika.

U periodu Paleozoika sve stijene su predstavljene u vidu formacija:

- Silur – čini ga serija klastita, mramora filita i riolita (kvarporfiri)
- Devon – predstavljen je dominantno forilifernim dolomitima, a slabije krečnjacima i mramorima.

- Karbon – predstavljen je dominantno filitima i argilošistima, a slabije rožnjacima kvarcitima i riolitima. Ove stijene karbonske starosti javljaju se na zapadnim i jugozapadnim dijelovima Vranice, kao i oko samog izvorišta,
- Perm – predstavljen je dominantno filitima, argilošistima, klastitima, vapnencima i sercitskokloritskim škriljcima, a slabije riolitima i kvarc porfirima. Rasprostranjen najviše u području Kalina.
- Permo-trijas – predstavljen je klastitima, vapnencima i kvarcitima.

U periodu Mezozoika sve stijene su predstavljene u vidu formacija:

- Trijas – se dominantno javlja u vidu sedimentnih stijena dolomita i verfena, a slabije krečnjaka. Također se javlja u vidu magmatsko-sedimentnih formacija i to kao spiliti, amfiboli i riolitima.
- Jura – stijene iz ovog perioda se javljaju malo i to u vidu vapnenaca i rožnjaka.

U periodu Kenozoika sve stijene su predstavljene u vidu formacija:

- Tercijer – stijene ove starosti se javljaju u vidu formacija vapnenaca i klastita i to u najnižim dijelovima područja.
- Kvartar – stijene iz ovog perioda javljaju se kao recentni aluvijalni nanosi sa šljunkom, pjeskom te konglomerati i morene u dolinama većih rijeka i uvala u planinskim dijelovima područja. Obzirom na njihovu genezu (nastanak), petrografski sastav i za nas šumare važnost u smislu matični supstrat pedološka podloga u okviru ovog područja mogu se izdvojiti sljedeće grupe stijena:
 - karbonatne stijene bogate nerastvorenim ostatkom (laporativni krečnjaci),
 - karbonatne stijene malog nerastvorenog ostatka (jedri krečnjaci i dolomiti),
 - silikatno-karbonatne stijene (karbonatni filiti),
 - silikatne stijene bogate kvarcom (kvarcni pješčari, rožnjaci),
 - alternirajuće serije stijena (pješčari-glinci, ulošci eruptivnih stijena u sedimentu),
 - rastresite i polurastresite karbonatne i silikatno-karbonatne stijene (laporci),
 - kisele eruptivne i metamorfne stijene (rioliti i filiti) i
 - neutralne i bazične stijene (dijabazi (melafiri)).

Područje općine Bugojno geološki i geomorfološki pripada Bosanskim Dinaridima, odnosno uglavnom geotektonskom kompleksu centralnih Dinarida, mezozojskoj pretežno trijaskoj krečnjačkoj i dolomitskoj zoni sa srdnjobosanskim škriljcima u jezgu: Kalin (1530 m), Rudina (1385 m), Stožer (1662 m) i druge manje planine. Najveći dio grada je na zapadnoj obali Vrbasa.

2.1.4 Seizmološke karakteristike

Prema dosadašnjim saznanjima na području općine Bugojno, dogodilo se više značajnih zemljotresa. Na osnovu zapisa o zemljotresima četvrtog juna 1886. godine, bio je dosta jak zemljotres sa epicentrom na području Jajca. Talas ovog zemljotresa zahvatio je susjedne općine a time i područje općine Bugojno.

Svi zemljotresi od 1900 godine, do danas, detaljno su proučeni i pružaju mogućnost definiranja seizmoloških karakteristika područja ove općine. Karte epicentra zemljotresa pružaju najbolju sliku o savremenim tektonskim zbivanjima, koja se odvijaju u ovom dijelu zemljine kore, te se ispoljavaju na površini u vidu zemljotresa različitih intenziteta.

Raspored gustine epicentra, govori da je teritorija općine Bugojno relativno mirna. Analizom rezultata seizmoloških istraživanja može se zaključiti da se zemljotresi na području općine Bugojno javljaju u sekcijama i to:

- Prva serija zemljotresa, dogodila se u prošlom stoljeću. Za nju je vezan i najjači dogođeni zemljotres od 20.05.1888. godine, koji je bio intenziteta 7 stepeni Merkalijeve skale.
- Druga serija vezana je za zemljotres iz 1935.godine, u kojoj se dogodilo sedam zemljotresa. Najjači zemljotres u ovoj sekciji dogodio se 11. oktobra, a bio je intenziteta od 7 stepeni Merkalijeve skale.
- Treću seriju karakterizira više zemljotresa jačeg intenziteta u vremenu od 20.10. do 31.12.1969.godine. Najači zemljotres u seriji dogodio se 27. oktobra, a bio je intenziteta 7 stepeni Merkalijeve skale.

- Četvrta serija zemljotresa dogodila se 1981 i 1984 godine. Ova serija je ujedno i posljednja serija jačeg intenziteta zemljotresa na području općine Bugojno. Najjači zemljotres se dogodio 13.08.1984.godine, a intenzitet mu je bio 6 stepeni Merkalijeve skale.

Statistički gledano veći dio područja općine Bugojno je relativno mirne seizmičke aktivnosti koja ne prelazi 7 stepeni Merkalijeve skale.

Objekti građeni na području općine Bugojno mogu se podijeliti u tri grupe i to:

- I GRUPA - Objekti od neobrađenog kamena, seoske kuće od čerpića i opeke te zgrade sa slabom međuspratnom konstrukcijom,
- II GRUPA - Obične zgrade od opeke od velikih blokova-elemenata od prirodnog kamena i zgrade sa djelomično drvenom konstrukcijom,
- III GRUPA - Armirano betonske građevine.

Prema ovoj podjeli objekata moguća su slijedeća oštećenja zavisno od intenziteta zemljotresa:

Intenzitet zemljotresa	I grupa	II grupa	III grupa
6 stepeni MCS	Srednje znatna oštećenja	Lakša oštećenja pojedinačna	Neznatna oštećenja
7 stepeni MCS	Teška oštećenja masovnija	Lakša oštećenja masovnija	Lakša oštećenja pojedinačna

Trusno područje 7 stepeni Merkalijeve skale je komplet područje općine Bugojno.

2.1.5 Meteorološke karakteristike

Na klimatske karakteristike područja veliki uticaj imaju geografski položaj, te lokalni morfološki faktori. Gornjevrbaško područje pripada južnom dijelu sjevernog umjerenog klimatskog pojasa. Unutar područja dolazi do sudaranja umjereno-kontinentalne klime, čiji uticaj dolazi dolinom Vrbasa iz Panonske nizije i hladne planinske klime čije se hladne mase spuštaju sa Vranice i Raduše prema Vrbaskoj kotlini. Čitavo ovo područje može se, u odnosu na klimu, podijeliti u tri zone koje karakterišu tri tipa klime i to:

- planinski tip klime,
- dolinsko-kotlinski tip i
- alpski tip klime.

Planinski tip klime obuhvata više predjele područja sve do 1500 m n.v. koja se odlikuju niskim temperaturama, jakim vjetrovima, smanjenom količinom vlažnosti vazduha velikom količinom padavina preko cijele godine. Po podacima meteorološke stanice Kupres, Ljuša, Komar:

- srednja godišnja temperatura iznosi 5,3 stepena,
- srednja godišnja količina padavina 1200 l/m²,
- stanica bilježi učestale vjetrove sa malom brzinom.

Dolinsko-kotlinski tip klime obuhvata dijelove područja ispod planinskog tipa sa povoljnijim termičkim prilikama ali i sa manje padavina. Po podacima meteoroloških stanica Bugojno, G. Vakuf, D. Vakuf i Kupres:

- srednja godišnja temperatura iznosi 16,0 stepeni,
- srednja godišnja količina padavina oko 900 l/m².

Alpski tip klime obuhvata one dijelove područja koji se nalaze u planinskim predjelima iznad 1500 m n.v. Glavne karakteristike ove klime su prema Milosavljeviću (1976) duge zime, mnogo snijega, niska srednja godišnja temperatura oko 0 stepeni, i dosta padavina u svim godišnjim dobima, i sa učestalim jakim vjetrovima tokom cijele godine.

Na osnovu ove rejonizacije klime možemo donijeti zaključak da su najoptimalniji uslovi za rast fitocenoza najboljih boniteta i kvaliteta unutar dolinsko-kotlinske klime, a najlošiji unutar alpske.

Općina Bugojno nalazi se pod uticajme kontinentalne klime i to. dolinsko-kotlinske tip klime. Ljeta su relativno topla a zime hladne. Najtopliji mjesec je juli sa srednjom temperaturom u dolinama oko 18,40 °C. Srednje januarske temperature su negativne i iznose od minus 2 do minus 30 °C. Godišnje promjene temperatura su dosta velike i iznose oko 20 °C, a znatno su veće promjene u planinskim predjelima, što je karakteristika kontinentalne klime za planinski tip klime.

Padavine: ukupna višegodišnja količina padavina iznosi 828 litara na metar kvadratni. Broj dana sa padavinama u prosjeku u godini iznosi 99 dana. Broj dana sa snježnim pokrivačem povećava se od sjevera ka jugu i u vezi je sa nadmorskom visinom od koje u velikoj mjeri zavisi trajanje snježnog pokrivača. U nižim dijelovima snježni pokrivač traje od 40 do 60 dana, dok u planinskom pojasu i do 90 dana. Prosječna visina mu iznosi 37 cm.

Oblačnost se mjeri u stepenu pokrivenosti neba oblacima i daje se u osminama. Potpuno oblačno je 8 osmina, pola neba 4 osmine, vedro nula osmina. Srednja godišnja oblačnost je 6 osmina. Godišnji broj oblačnih dana iznosi 123. Godišnja raspodjela oblačnosti pokazuje da je oblačniji dio godine zima dok je u toku ljeta ona mala i iznosi ispod 50%.

Trajanje sijanja sunca je relativno veliko i iznosi prosječno godišnje 175 sati. Najduži sušni period bio je 2000. godine i trajao je od marta do septembra. Količina padavina u ovom periodu bila je manja za 50% od normalne višegodišnje.

Sušni periodi mogu biti duži ili kraći. Duži sušni period smatra se godina koja je obilježena tokom godine manjim padavinama, a kraći sušni periodi su oni kada tokom godine padne prosječno dovoljno padavina ali koje nisu ravnomjerno raspoređene. Češće se javljaju suše u kraćim periodima. Na osnovu praćenja hidrometeorološke situacije na području općine Bugojno sušni periodi su nešto duži od kišnih.

Područje općine Bugojno karakteriše umjereno kontinentalna klima, koja u planinskim dijelovima prelazi u oštru planinsku sa vjetrovima slabijeg ili jačeg intenziteta.

Oluja predstavlja jak vjetar, jačine 9 stepeni Boforove skale srednje brzine 20,8 do 24,4 m/sec. Unutar razmatranog područja vjetrovi i olujni vjetrovi pušu u svim smjerovima, u dolinama rijeka nastaju *zapadni i istočni vjetrovi* koji su uvjetovani položajem rijeke Vrbas, a izvan urbanih područja preovladavaju *sjeverni i južni vjetrovi*. Olujni vjetrovi se pojavljuju relativno rijetko na području općine Bugojno (jedan do dva puta u tri mjeseca) u ljetnom i jesenjem periodu. Olujni vjetar u nekim područjima općine Bugojno može imati intenzitet od srednjeg do vrlo jakog. Maksimalna jačina vjetra može se očekivati do 100 km/sat na visini od 5 metara iznad površine zemlje, dok se kod većih brzina vjetra pojačava i do 110 km/sat. Olujni vjetar na području općine Bugojno može trajati od 10 do 20 minuta, a istim može biti zahvaćeno cijelo područje općine Bugojno, sa većim ili manjim intenzitetom. Jaki olujni vjetrovi nisu česta pojava na području općine Bugojno ipak je u bliskoj prošlosti zabilježeno nekoliko slučajeva pojava ozbiljnih šteta nastalih ovom vrstom prirodne nesreće. Najveće štete registrovane su poslije ozbiljnog vjetra iz jula 1983 godine i jula 1987 godine, te jula 2002 godine. Ovakvi vjetrovi mogu prouzrokovati veoma ozbiljne posljedice po ljude i materijalna dobra, pa je zbog toga neophodno da se preventivno osigura adekvatna izgradnja stambenih i privrednih objekata. Djelovanje jakih vjetrova i oluje može biti izraženo na neposredan i posredan način. Djelovanje jakih vjetrova i oluja može izazvati rušenje objekata, drveća, kidanje instalacija, PTT i elektro vodova.

Grad se na području općine Bugojno pojavljuje u ljetnom periodu juni-august i to u periodu između 12 do 15 sati (80% slučajeva). Gradonosni oblaci spadaju u oblake tkz razvoja, zbog toga ne nastaju vertikalnim izdizanjem (inverzijom) i rashlađivanjem zračne mase iznad toplih slojeva atmosfere. Intenzitet djelovanja grada se ogleda u veličini čestica leda i vremena trajanja ove atmosferske padavine. Na temelju podataka posmatranja padanja grada, srednje učestalosti i padanju grada na području općine Bugojno u broju dana na 10 godina iznosila bi od 8 do 12 dana.

Uopće uzevši, klima na području općine Bugojno je povoljna sa umjerenom vlažnošću, umjerenim temperaturama, znatnim osunčanjem, bez jakih olujnih vjetrova i u osnovi je povoljna za razne ljudske aktivnosti, urbanizaciju, poljoprivredu, turizam, sport i rekreaciju i sl.

2.1.6 Hidrografske karakteristike

U hidrografskom smislu "Gornjevrasko" područje pripada crnomorskom slivnom području, tj. slivu rijeke Vrbas sa svojim pritokama. Dionica toka rijeke Vrbas teče uskom kanjonskom dolinom u gornjem toku skoro sve do Gornjeg Vakufa, odakle se širi u široku kotlinu koja traje skoro do Donjeg Vakufa. Ispod Donjeg Vakufa opet počinje uska kanjonska dolina koja povremeno prelazi u klisuru. Izvorište rijeke Vrbas je na Zec planini, na svom toku od izvorišta u Vrbas se sa desne strane ulijevaju Sikirski potok (poznat po prelijepom vodopadu), Deralski potok, potok Kozička rika i Osojni potok. Dalje njegove pritoke čine rijeke (ili riječice), Kruščica, Bistrica, Ričica, Obaračka Rijeka, Vitina, zatim niz potoka Zaneski, Goruški, potok Drvetinska Rijeka, Pločki, Sandžački i Babin potok. U gornjem toku Vrbasa najznačajnija lijeva pritoka je Desna, Tuščica, dalje imamo sledeće rijeke i rječice Voljišnica, Bunta, Veseočica, Prusačka Rijeka, Semešnica i niz potoka od koji su bitniji Barski, Vlaški, Crničin, Triški, Duboki, Jezički, Rakitni, Pripin, Čakarov, Toplinski dr. Sva pobrojana slivna područja imaju jako razvijenu mrežu šumskih izvorišta i potoka, tako da uz ostale prirodne faktore cjelokupno područje predstavlja vrlo dobro stanište za veliki broj autohtonih biljnih i životinjskih vrsta.

Okosnicu hidorološke situacije na području općine Bugojno, čini rijeka Vrbas sa svojim pritokama. Svi vodotoci na području općine Bugojno imaju relativno uske riječne doline sa vrlo malo dionica sa većim debljinama aluvijalnih geoloških formacija. U više dijelova teritorije općine nalaze se značajne površine sa izraženim karakteristikama krša. Pored toga hidrografska mreža je dobro razvijena i ima relativno malo površina, gdje nema površinskog otjecanja niti formiranih vodnih tokova. Doline svih vodotoka su dosta naseljene i u njima su locirane najvažnije saobraćajnice. U mjestu Zanesovići u neposrednoj blizini površinskog kopa Rudnika Gračanica nalazi se vještačko jezero.

Za područje općine Bugojno je karakteristično da zbog malog prostranstva aluvijalnih naslaga i relativno plitkih slojeva pjeska i šljunka vrlo se malo vode akumulira u podzemnim izdancima gramularne poroznosti. Zbog svega ovoga nema značajnih mogućnosti za eksploataciju podzemnih voda iz aluvijalnih slojeva. Na području općine Bugojno nalazi se više kraških vrela od kojih je najznačajnija Okašnica, Bila vrila i Husića vrelo.

Nakon većih padavina u slivovima vodotoka kod kojih nema uslova za značajniju retardaciju, zadržavanje vode (strm nagib površine terena, slabo propusan površinski sloj tla, slab vegetacijski pokrivač, nedovoljni antropogeni uticaji i drugo) nastaje naglo otjecanje vode ka dolinama rijeka i formiranje valova velikih voda. Mnoga riječna korita slabo su razvijena i ne mogu prihvatiti veće protoke te zbog toga dolazi do izlivanja voda iz riječnih korita (Vrbas, Bunta, Vesočnica, Poričnica) na priobalne površine i plavljenje veoma vrijednih prostora uz vodotoke.

Apsolutna zaštita od poplava na području općine Bugojno ne može se postići. Uobičajeni kriterij za zaštitu naselja od velikih voda je sigurnost u odnosu na maksimalne protoke vjerovatnosti pojave (jednom u 100 godina).

Na području općine Bugojno izrađeno je pet vodovodnih sistema i to:

- Kruščica,
- Resnik,
- Zvečaj-Odžak,
- Vileši i
- Bila Vrila.

Na području grada i prigradskim naseljima je vodovod Kruščica kapaciteta 314 lit/sec., vodovod Resnik kapaciteta 36 l/s i Bila Vrila 25 l/s. Vodovodi Zvečaj-Vileši su manji seoski vodovodi koji pružaju relativno nizak stepen vodoopskrbe. Iznad naselja Ždralovići, nalazi se i istoimeni vodovod koji je takođe u funkciji. Današnja situacija vodoopskrbe stanovništva skoro u svim djelovima općine je zadovoljavajuća.

Kod izvorišta Resnik i Kruščica osigurana je fizička zaštita istih ali bez ostalih vidova zaštite. Kod ovih izvorišta definisane su zaštitne zone i to uglavnom na temelju administrativnih odluka a bez odgovarajućih istraživanja.

Na osnovu člana 66. Stav 1. i člana 68, stav 1 i 2. Zakona o vodama ("Služb.novine FBiH", br.70/06), a i člana 23, stav 3. Zakona o vodama ("Služb.novine SBK", br. 11/09), člana 43. Pravilnika o uslovima za određivanje zona sanitarne zaštite i zaštitnih mjera za izvorišta voda koje se koriste ili planiraju da koriste za piće ("Služb.novine FBiH", br.51/02), člana 26. Statuta Općine Bugojno ("Služb.glasnik Općine Bugojno", broj: 7/07 i 2/08) i člana 90. Poslovnika o radu Općinskog vijeća Bugojno ("Služb.glasnik Općine Bugojno", broj 1/08), Općinsko vijeće Bugojno na sjednici održanoj 28. 04.2011. god. donosi Odluku o zonama sanitarne zaštite i zaštitnim mjerama za izvorišta „KOTEZI-JAME“, „GROZNIČAVAC“ i „ŽDRALOVICI“.

- Za izvorište "Kotezi-Jame" utvrđene su dvije zone sanitarne zaštite, i to:
 - Zona II na lokaciji "Škrta-Nišan"
 - Zona III na lokaciji "Škrta-Nišan"
- Za izvorište "Grozničavac" utvrđene su tri zone sanitarne zaštite, i to:
 - Zona I na lokaciji "Škrta-Nišan"
 - Zona II na lokaciji "Škrta-Nišan"
 - Zona III na lokaciji "Škrta-Nišan"
- Za izvorište "Resnik" utvrđene dvije zone sanitarne zaštite, i to:
 - Zona II na lokaciji "Kalin-Radovan"
 - Zona III na lokaciji "Kalin-Radovan"

Izvorište "Ždralovici" svojom površinom se nalazi na privatnim parcelama.

2.1.7 Pedološke karakteristike

Vrlo složena geološka građa različitog petrografskog sastava matičnog supstrata uz ostale ekološke faktore, ima najveći uticaj na obrazovanje pedološkog pokrivača ovog područja.

Sva zemljišta mogu se svrstati u sljedeće serije:

- zemljišta na karbonatnim supstratima,
- zemljišta na silikatnim supstratima,
- zemljišta na silikatno-karbonatnim supstratima i
- zemljišta na bazičnim supstratima.

Zemljišta na karbonatnim supstratima koji sadrže malo nerastvorenog ostatka oko 1% (jedri krečnjaci, jedri dolomiti, dolomitni krečnjaci, mramori, kristalasti dolomiti i sl.) izgrađeni su od sljedećih tipova zemljišta:

- bezkarbonatna zemljišta kalkomelanosol (crnice na krečnjacima),
- smeđa krečnjačka zemljišta-kalkokambisol,
- ilimerizovana zemljišta-luvisola i
- rendzina.

Bezkarbonatna zemljišta kalkomelanosol (crnice na krečnjacima): su zemljišta različite dubine, po granulometriskom sastavu su pjeskovite ilovače do ilovače. Javljaju se u dva tipa kao organomineralne i organogene crnice, pretežno neutralne reakcije obogaćena aktivnim kalijem a siromašna fosforom.

Smeđa krečnjačka zemljišta-kalkokambisol: javljaju se pretežno u kombinaciji sa rendzinama, najčešće kao plitka ili srednje duboka. Po teksturi su dosta raznolika pa se javljaju u vidu pjeskovitih ili glinovitih ilovača. Po reakciji su neutralna do slabo kisela i obezbjeđena azotom i fiziološki aktivnim kalijem a siromašna fosforom. Ilimerizovana zemljišta-luvisola: su pretežno duboka zemljišta kisele reakcije, bogata azotom i kalijem a siromašna fosforom. Uglavnom alterniraju sa drugim zemljištima, vrlo su rijetko javljaju kao homogena kartografska jedinica ("Škrta-Nišan").

Rendzine: su vrlo rasprostranjena zemljišta, plitka do srednje duboka. Javljaju se u vidu pjeskovitih ilovača, bogata su azotom srednje snabdjevena kalijem a siromašna fosforom. Po hranljivoj vrijednosti su mezotrofična.

Na silikatnim stijenama siromašnim bazama (rioliti, kvarcni keratofiri, kvarc-sericiti i sl.) javljaju se sledeći tipovi zemljišta:

- ranker (humusno-silikatno zemljište),
- distrični kambisol (kiselo-smeđe zemljište)i
- podzol i brunipodzol (smeđe podzolasto zemljište).

Ranker (humusno-silikatno zemljište): su kisela srednje duboka tla, dosta skeletna, po mehaničkom sastavu pretežno su pjeskovite ilovače. Sadržaj fosfora je veoma mali, srednja zastupljenost kalija dok ukupnog azota ima dovoljno. Javlja se na malim površinama i to zajedno sa distričnim kambisolom. Ima ih samo u Ogari-Gunjači.

Distrični kambisol (kiselo-smeđe zemljište): su najzastupljenija zemljišta ovog područja, javljaju se na svim silikatnim stijenama (filiti, argilošisti, kvarcporfirima, glincima i dr.). Kambisoli na glincima i pješčarima javljaju se u široj okolini Koprivnice, zapadno od Gornjeg Vakufa, širi proctor oko Bunte i na potezu Voljevac-Pridvorci. Kambisoli na kvarcporfirima su dominantni u Kalin - Radovan, a znatno manje u Bistrici i Voljice Pidriš. Kambisola na filitima i argilošistima ima najviše u Ogari Gunjači, a znatno manje u Bistrici, Kalin Radovanu i Oboračkoj rijeci. Za sve vrste distričnih kambisola možemo reći da su to umjereno-ekstremno kisela duboka tla. Javljaju se u obliku pjeskovitih ilovača prilično skeletna, prilično su obezbjedjena azotom i fiziološkim aktivnim kalijem a siromašna fiziološki aktivnim fosforom.

Podzoli: su duboka kisela tla sa pjeskovito-ilovastom teksturom, izrazito bogata sirovim humusom. Dobro su snadbjevena ukupnim azotom, srednje fiziološki aktivnim kalijem, malo fosforom. Javljaju se u vidu fleka sa distričnim kambisolom na kvarcu i rožnjaku. Ima ih u Ogari-Gunjači na Plećima ispod Tikve, južno od Svilića i Jelića i na lokalitetu jugoistočno od vrela Bistrice i ispod Rosinja. Ova tla se javljaju na visinama iznad 1000m. Na bazičnim stijenama bogatim bazama (dijabazi) javljaju se: Eutrična smeđa tla (eutrični kambisol): su beskarbonatna duboka tla ilovastog karaktera. Dobro snadbjevena fiziološkim aktivnim kalijem i ukupnim azotom, a siromašna fiziološki aktivnim fosforom.

Rijetko zastupljena tla su:

- Ritska crnica (humoglej) koja zauzima uski pojas rijeke Semešnice na dužini oko 4 metra.
- Distrični kambisol na melafirima zastupljeni na lokalitetima Slatine, Mračaja i Podova.

2.1.8 Vegetacijske karakteristike područja

"Gornjevrabasko" područje je veoma različito po svom vegetacijskom pokrivaču, uslovljeno uzajamnim djelovanjem mnoštva različitih ekoloških faktora (stanišnih faktora) koji svojim kompleksnim djelovanjem u prirodi uzrokuju stvaranje široke skale različitih tipova šuma ovog područja. Veliki broj šumskih zajednica (tipova šuma) koje susrećemo na terenima ovog područja rezultat su složenih stanišnih i drugih prilika koje vladaju u njima.

Ovo područje u biogeografskom smislu, pripada eurosibirskoj podoblasti, odnosno ilirskoj provinciji, koja se odlikuje širokim visinskim dijapazonom i svojstvenim vegetacijskim jedinicama i flornim elementima. Najzastupljenije su fitocenoze bukve i jele sa smrčom (Piceo Abieti Fagetum Illiricum) na krečnjacima i dolomitima (Piceo Abieti Fagetum silicicolum) na kiselim supstratima. Ove fitocenoze su ujedno i najvrijednije pa je antropogeni uticaj u njima i najveći što je rezultat neravnomjerne zastupljenosti vrsta po spratovima.

U jugo-istočnim dijelovima područja tačnije na lokaciji "Ogara-Gunjača" izostaje smrča zbog prodora mediteranskih klimatskih uticaja pa imamo klimatogene zajednice bukve i jele acidofilnog karaktera (Abieti Fagetum silicicolum).

Unutar ovih šuma imamo i šume sekundarnog karaktera i to fitocenoze jele i smrče (Abieti Picetum) koje su svojim položajem vezane za šume bukve i jele sa smrčom jer ih one najčšće okružuju ili su pak na njihovom rubu.

Takođe imamo i sekundarne fitocenoze bukve pretežno acidofilnog karaktera (*Luzulo Fagetum*) javljaju se uglavnom u vidu isprekidanih manjih ili većih kompleksa. Ove šume se javljaju u različitim degradiranim oblicima, što je u tijesnoj vezi sa intezitetom antropogenih uticaja. Unutar šuma bukve zastupljene su fitocenoze bukve i hrasta kitnjaka u ovom području su pretežno degradirane, raširene uglavnom na toplijim ekspozicijama i to na lokacijama Bistrica, Voljice Pidriš i Ogara Gunjača. Na lokaciji Semešnica imamo i fitocenoze bukve i običnog graba u kojima imamo veliki stepen degradacije. Na lokaciji Semešnica, Škrta-Nišan, Ogara- Gunjača, Voljice-Pidriš i Bistrici na manjim površinama su zastupljene fitocenoze bukve sa običnim grabom i hrastom kitnjakom. Ove fitocenoze imaju sekundarni karakter i zauzimaju položaje na rubovima sekundarnih šuma bukve, prevladjuju na acidofilnim dubokim zemljištima.

Na lokaciji Bistrica znatno su zastupljene fitocenoze smrče i bijelog bora (*Piceo-Pinetum*) uglavnom na plitkim krečnjačkolomitnim zemljištima. Ove šume su prelazne zajednice u sukcesiji vegetacije ka šumama jele i smrče i bukve i jele sa smrčom.

Hrastove šume ovog područja ne izgrađuju visinski pojas nego se javljaju u pojasu šuma bukve jele i smrče isključivo u vidu manjih površina. Zastupljenu su u većem kompleksu samo na lokacijama Ogara i Gunjača, a znatno manje u Semešnici i Škrta Nišan. Položaj ovih šuma uslovljen je orografsko - edafskim faktorima pa uglavnom čine trajne stadije vegetacije. To su većinom toplija staništa koja pretežno eksponirana prema jugu, jugo-zapadu i zapadu. Prisutna je i fitocenoze hrasta i običnog graba na krečnjačko-dolomitnim supstratima (*Quercu-Carpinetum illiricum*) i na silikatima (*Quercu- Carpinetum silicicolum*).

Borove šume javljaju se kao trajni stadij vegetacije unutar šuma bukve jele i smrče. Ove šume zauzimaju strme niže terene eksponirane prema toplijim ekspozicijama sa plitkim uglavnom krečnjačko-dolomitnim supstratima. Na ovakvim terenima se javljaju šume crnog bora sa termofilnim lišćarima (*Pinetum silvestris-nigrae dinaricum*). Obitava na lokacijama Prusačka Rijeka, Škrta Nišan, Bistrica i Semešnica. Sa povećanjem nadmorske visine nešto su povoljniji stanišni uslovi i ovim šumama primat ima bijeli bor nad crnim pa tako imamo fitocenozu (*Pinetum silvestris dinaricum ericetosum*) to su mješovite šume borova sa Erikom. Na toplijim ekspozicijama većih nadmorskih visina iznad 1300 m imamo šume bijelog bora na rendzinama (*Pinetum silvestris dinaricum calamagrostidetosum*), u ovim šumama smrča zauzima mjesto crnog bora. Ove šume nalazimo na lokacijama Semešnica i Prusačka Rijeka. Sekundarne borove šume čiji razvoj ide ka šumama bukve, jele i smrče i šumama jele i smrče najzastupljenije na lokacijama Prusačka Rijeka, Semešnica, Škrta Nišan i Bistrica. Od bukovih šuma treba spomenuti i šume bukve i javora gluhaca (*Aceri obtusati-Fagetum*) i šume bukve i crnog graba (*Ostrya-Fagetum*). Obje ove fitocenoze naseljavaju strme kamenite dolomitno-krečnjačke terene sa plitkom rendzinom i crnicom na krečnjaku. Visinski pojas iznad 1500 m naseljavaju subalpske šume od kojih su dominantne subalpske šume bukve (*Fagetum subalpinum dinaricum*). Ove šume su prisutne u svim gospodarskim jedinicama izuzev Oboračke rijeke i zauzimaju znatnu površinu ovog područja. Unutar ovih šuma imamo i subalpske šume smrče (*Piceetum subalpinum*) koje se javljaju u vidu manjih krpa. U najvišim predjelima ovog područja zadržali su se ostaci zajednice klekovine bora (*Pinetum mugii*). Unutar subalpskog pojasa na hladnijim položajima, ljevkastim uvalama na Vranici rasprostranjena je šuma zelene johe (*Athyrio-Alnetum viridis*) kao glacialni relik.

2.1.9 Zaštićeni dijelovi prirode

Uža lokacija područja pogona i postrojenja unutar Općine Bugojno nije dio zaštićenog područja prirode Federacije Bosne i Hercegovine (izvor: <https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode/zasticeni-dijelovi-prirode>)

2.1.10 Biodiverzitet

Primjereno vrlo raznolikom terenu, razlikama u nadmorskoj visini, količini i vrsti padalina, izloženosti djelovanju vjetra, tj. raznolikim životnim uvjetima i staništima, na prostoru Kantona flora i fauna vrlo je šarolika i bogata vrstama. Posebno mjesto zauzimaju biljne vrste koje ubrajamo u endeme (oblike ograničene, veće ili manje rasprostranjenosti). Uglavnom su to endemi Dinarida i Balkanskoga poluotoka.

Planinska oblast Vranice odlikuje se vrlo visokim sintaksonomskim diverzitetom. Regija koja pokriva svega 288 km² ima 9 vegetacijskih formacija, 28 klasa, 44 reda, 73 sveza i 165 asocijacija, što predstavlja 85 % svih klasa, 73 % svih redova, 65 % sveza i 53 % svih asocijacija vegetacije u Bosni i Hercegovini, odnosno 35 % svih vegetacijskih klasa u Europi.

Evaluacijom lokacije Srednji Vrbas – Ugar prema članku 4. Direktive 2009/147/EZ i navedene u Aneksu II Direktive 92/43/EEC u dokumentu BA8200078 navodne su vrste po biositematskim grupama (npr: Sisari, Ribe, Ptice i sl). Pored naziva zabilježenih vrsta na lokalitetu, navodimo kategoriju relativne zastupljenosti¹, narodni naziv i kategorija ugroženosti (Crvena lista)²:

- Ribe:
 - Eudontomyzon vladkovi, P, Vladikovljeva paklara je vijun iz reda Petromyzontiformes, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): NT, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - Hucho hucho, P, Mladica je slatkovodna riba iz porodice Salmonidae (pastrmolike ribe) na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): EN i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): EN,
 - Aspius aspius, P, Bolen jest slatkovodna riba iz porodice Cyprinidae, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - Rhodeus amarus, P, Gavčica, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): LC, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): Nema i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - Cobitis elongate, P, Vijun je zrakoperka iz roda slatkovodnih riba koji pripada porodici Cobitidae.
 - Cottus gobio, P, Peš, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): LC, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - Gymnocephalus schraetzer, Prugasti balavac, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): LC, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
- Sisari (*Mammalia*):
 - Ursus arctos, R, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC,
 - Lutra lutra, P, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): NT i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): NT
 - Castor fiber, P, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EW, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - Rhinolophus ferrumequinum, P, Veliki potkovičar, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): NT
 - Rhinolophus hipposideros, P, Mali potkovičar, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): NT

¹ ¹ Kategorije relativne zastupljenosti su: C = uobičajeno, R = rijetko, V = vrlo rijetko, P = prisutan, u nastavku se stavlja slovo označavanja kategorije.

² ² Kategorije ugroženosti (Crvena lista) su:

- Neprocijenjene vrste (Not Evaluated, NE) – vrsta nije još procijenjena i svrstana u kategoriju
- Nedovoljnost podataka (Data Deficient, DD) – nema dovoljno podataka da bi se moglo točno ocijeniti stupanj ugroženosti
- Najmanji stupanj zabrinutosti (Least Concern, LC) – vrste koje se ne kvalificiraju kao ugrožene ili blizu ugroženosti
- Vrsta blizu ugroženosti (Near Threatened, NT) – vrste za koje postoji visoki rizik ugroženosti u bliskoj budućnosti
- Osjetljiva vrsta (Vulnerable, VU) – vrste kod kojih postoji rizik od izumiranja
- Ugrožena vrsta (Endangered, EN) – vrste kod kojih postoji visoki rizik od izumiranja
- Kritično ugrožena vrsta (Critically Endangered, CR) – vrste kojima prijeti izravno izumiranje
- Vrsta koja je izumrla u divljini (Extinct in the Wild, EW) – vrste od kojih jedine poznate jedinke žive u zatočenosti ili uzgoju
- Izumrla vrsta (Extinct, EX) – nema sumnje da više nema nijedne jedinke vrste; vrsta više ne postoji

- *Miniopterus schreibersii*, P, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): Nema i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): VU
- *Myotis myotis*, P, veliki mišouhi šišmiš, veliki mišouhi večernjak, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC

Evaluacijom lokacije Vranica prema članku 4. Direktive 2009/147/EZ i navedene u Aneksu II Direktive 92/43/EEC u dokumentu BA83000093 navodene su vrste po biositematskim grupama (npr: Sisari, Ribe, Ptice i sl). Pored naziva zabilježenih vrsta na lokalitetu, navodimo kategoriju relativne zastupljenosti, narodni naziv i kategorija ugroženosti (Crvena lista):

- **Sisari (*Mammalia*):**
 - *Lynx lynx*, V, ris, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Ursus arctos*, P, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Canis lupus*, C, vuk, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC,
 - *Rupicapra rupicapra balcanica*, R, blakanska divokoza, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Lutra lutra*, R, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): NT i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): NT
 - *Rhinolophus ferrumequinum*, P, Veliki potkovičar, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): NT
 - *Rhinolophus hipposideros*, P, Mali potkovičar, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): NT
- **Vodozemci (*Amphibia*):**
 - *Bombina variegata*, R, žuti mukač, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC
- **Ptice:**
 - *Strix uralensis*, P, dugorepa sova, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Lullula arborea*, P, šumska ševa, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): LC, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Bonasa bonasia*, P, tetrijeb, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Bubo bubo*, P, buljina, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Aegolius funereus*, P, Gačasta kukumavka, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Lanius collurio*, P, Rusi svrčak, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): LC, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Dendrocopos leucotos*, R, Planinski djetlić, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC

- *Dryocopus martius*, P, Crna žuna, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
- *Picus canus*, P, siva žuna, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): LC, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
- *Falco peregrinus*, P, Sivi soko, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): DD, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
- *Alectoris graeca*, P, Jarebica kamenjarka, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): DD, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): NT i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): NT
- *Aquila chrysaetos*, P, Suri orao, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
- *Picoides tridactylus*, P, Troprsti djetlić, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
- *Podiceps auritus*, V, ušati gnjurac, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): VU i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): VU
- *Tetrao urogallus*, - , Veliki Tetrijeb, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
- Ribe:
 - *Zingel streber*, P, mali vretenar, mali fratar, žuti čop, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Cottus gobio*, P, peš, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): LC, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Cobitis elongate*, C, Veliki vijun, vijunica, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): LC, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Rhodeus amarus*, C, govčica, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): LC, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): Nema i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Aspius aspius*, R, Bolen jest slatkovodna riba iz porodice Cyprinidae, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
 - *Hucho hucho*, R, Mladica je slatkovodna riba iz porodice Salmonidae (pastrmolike ribe) na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): EN i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): EN
 - *Eudontomyzon vladykovi*, C, Vladikovljeva paklara je vijun iz reda Petromyzontiformes, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): NT, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): LC i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
- Beskičmenjaci:
 - *Osmoderma eremita*, R, mirišljavi samotar, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): Nema i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): NT
 - *Cerambyx cerdo*, C, hrastova strizibuba, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): VU i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): VU
 - *Morimus funereus*, R, Velika četveropjegava strizibuba, bukova strizibuba, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): VU i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): VU

- *Lycaena dispar*, R, Kiseličin vatreni plavac, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): NT, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): Nema i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): LC
- *Euplagia quadripunctaria*, R, Danja medonjica,
- *Lucanus cervus*, C, Jelenak, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): DD, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): DD i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): DD
- Bilje:
 - *Arabis scopoliana*, R, Skopolijeva gušarka, nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): VU, a na Crvenoj listi ugroženih vrsta EU (IUCN kategorija 2020): Nema i Globalnoj Crvenoj listi (IUCN kategorija 2020): NT

Vode Vrbasa nastanjuju autohtone vrste riba: mladica, pastrva, lipljen, škobalj, klen, mrena, sapača, plotica, peš, dvoprugasta uklija crvenperka i linjak. Umjetnim uzgojem i poribljavanjem kalifornijska pastrva postala je dio ribljeg fonda Vrbasa i drugih rijeka u Kantonu.

Vrste koje ubrajamo u endeme, glacialne relikte a koje se mogu pronaći i u Gornjevrbaškom području su:

- *Lilium bosniacum* (G. Beck) – bosanski ljiljan, endem Dinarida;
- *Knautia travnicensis* (Beck; Szabo) – travnička prženica, endem srednjih Dinarida;
- *Symphyandra hofmannii* (Pantoschek) – bosanska zvončica, endem Središnje Bosne, rijetka;
- *Iris reichenbachii*, var. *bosniaca* (G. Beck) – bosanska perunika, endem sred. i jugoistoč. Dinarida;
- *Gentiana dinarica* (G. Beck) – dinarski encijan, endem Dinarida i manjim dijelom Apenina;
- *Gentiana verna* (L.) – proljetni encijan, glacialni relik;
- *Gentiana lutea* (L.), subsp. *symphyandra* (Hayek) – srčanik (lincura), ugrožena i ranjiva vrsta;
- *Orchis morio* (L.) – kačun (salep);
- *Euphorbia montenegrina* (Bald., K. Maly) – crnogorska mlječika, endem Dinarida;
- *Amphoricarpus autariatus* (Blečić & E. Mayer) subsp. *autariatus* – krčagovina, endem Dinarida;
- *Edraianthus croaticus* (Kerner) – hrvatsko zvonce, endem sjeverozapadnih Dinarida;
- *Ranunculus scutatus* (Waldst. & Kit.) – kolovrc, endem istočnih Alpa i Dinarida;
- *Corydalis ochroleuca* (Koch) subsp. *leiosperma* – mlađa žučkasta, endemska podvrsta s prostora bivše Jugoslavije, rijetka i potencijalno ugrožena vrsta;
- *Dianthus giganteus* d'Urv. subsp. *croaticus* (Borbas, Tutin) – hrvatski karanfil, endem Dinarida;
- *Sesleria juncifolia* (Wulf.) – uskolisna šašika, ilirsko-apeninski endem;
- *Festuca bosniaca* (Kumm. & Sendtn.) – bosanska oštra vlasulja, endem Dinarida;
- *Silene sendtneri* (Boiss.) – Sendtnerova pušina, endem Dinarida;
- *Cicerbita pancicii* (Vis., Beauv.) – Pančičeva mliječ, endem Balkanskoga poluotoka;
- *Athamanta haynaldii* (Borbas & Uechtr.) – Hainaldova nevesika, endem Dinarida;
- *Onosma stellulata* (Waldst. & Kit.) – zvjezdasta srčanica, endem Dinarida;
- *Iris reichenbachii* (Heuffel) var. *bosniaca* (G. Beck) – bosanska perunika, endem Dinarida;
- *Potentilla montenegrina* (Pant.) – crnogorska petoprsta, endem Dinarida.

Ugrožene vrste su: *Pancic Purk* – Pančičeva omorika, *Taxus baccata* L. – Tisa, *Corylus colurna* L. – Lijeska mečja, *Acer heldreichii* Orph. – Planinski javor, *Pinus mugo* Turra – Planinski bor, *Alnus viridis* – Zelena joha, *Pinus heldreichii* Christ – Munika.

2.1.11 Kulturno-istorijsko naslijeđe

Prema podacima s web-stranice Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine, kulturno naslijeđe ili baština i turističke znamenitosti unutar područja općine Bugojno evidentirani su sljedeći Nacionalni spomenici:

- Pod, prahistorijsko gradinsko naselje, arheološko područje – lokalitet je iznad magistralnog puta, koji iz Bugojna vodi ka Gornjem Vakufu, u naselju Čipuljić, danas sastavnom dijelu Bugojna, naselje je

nastalo na južnom rubu te prostrane terase, oko 40 m iznad korita rječice Poričnice, lijeve pritoke Vrbasa;

- Crkvina (Grudine) u Čipuljiću, arheološko područje – nalazi se u naselju Čipuljić, u zapadnom dijelu Bugojna. Cijeli kompleks je nastao ispod praiorijske gradine Pod.
- Stari grad Vesela Straža, povijesno područje – Srednjovjekovno utvrđenje Vesela Straža nalazi se na stjenovitom brijegu Kik, nadmorske visine 844 m, na dijelu dominantnog brda koje sa jugozapada okružuje dio Skopskog polja iznad Bugojna. Smješteno je na uskoj prirodnoj kosi koja razdvaja Skopsko polje, s jedne, i prevoj Koprivnicu, sa druge strane. Grad je smješten na najvišoj koti te kose, tvoreći tako prepreku za prilaz gradu. Do spomenika je prokrčen šumski put.
- Rustempašića kula u Odžaku, povijesna građevina – nalazi se na polovini puta između Gornjeg Vakufa-Uskoplja i Bugojna, od mjesta Vrbanja se odvojenim putem dugim 4 km dolazi do mjesta Odžak, izgrađenog na desnoj obali Vrbasa. Kule udaljene su 200 metara od središta naselja.
- Sulejmanpašića kula u Odžaku, mjesto i ostatci povijesne građevine – nalazi se na polovini puta između Gornjeg Vakufa-Uskoplja i Bugojna, od mjesta Vrbanja se odvojenim putem dugim 4 km dolazi do mjesta Odžak, izgrađenog na desnoj obali Vrbasa. Kule udaljene su 200 metara od središta naselja.
- Turbe Malkoča i Skenderpašića u Kopčiću, grobljanska cjelina - Grobljanska cjelina se nalazi udaljena šest kilometara od Donjeg Vakufa prema Bugojnu, na desnoj obali potoka Lubova.

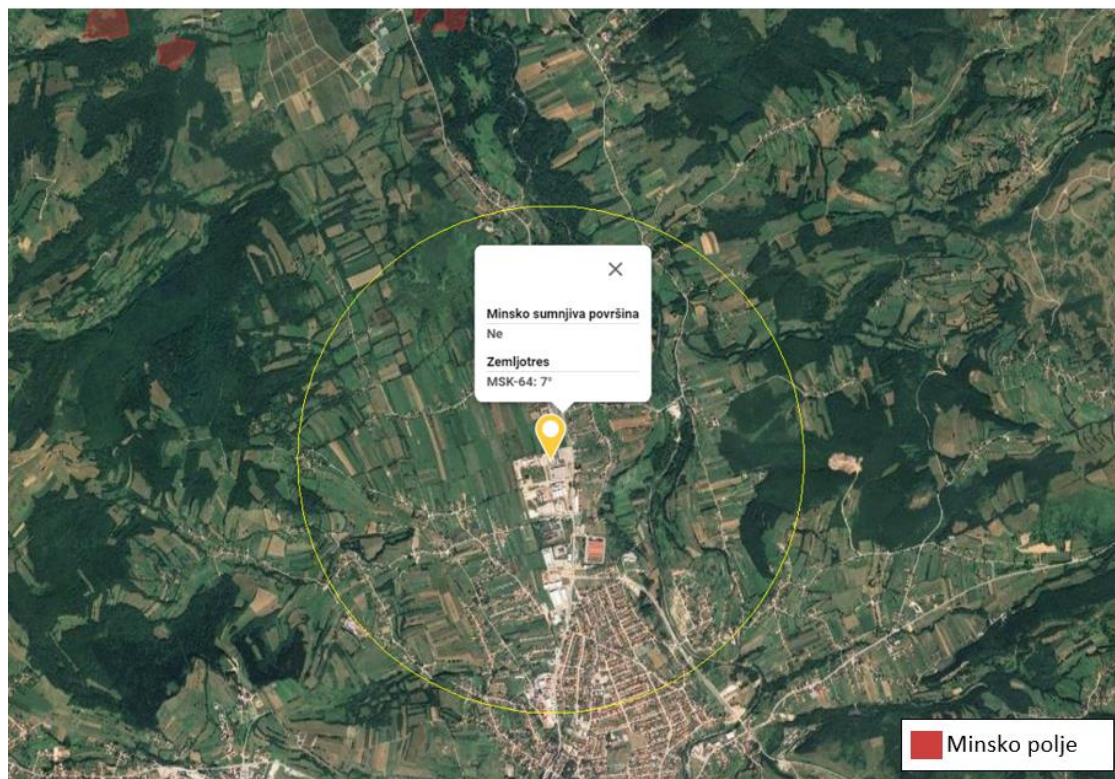
Na osnovu obavijesti br. 22-19-6151/24-1, izdate 10.07.2024. godine od strane Kantonalnog zavoda za Urbanizam, prostorno planiranje i zaštitu kulturno – historijskog nasljeđa Bugojno zaključuje se da na području pogona i postrojenja kao ni u njegovom okruženju radijusa od 1300 m od skladišnih rezervoara (za najgori slučaj KT1 – područje trajnih posljedica za ljude i okoliš) nema evidentiranih kuturno – historijskih dobara.

2.1.12 Minirana područja

Općina Bugojno se nalazi u veoma složenoj situaciji kada je u pitanju opasnost od mina i NUS-a i spada u red najkontaminiranih općina kako u SBK-u, tako i u F BiH. Posebna konglomeracija minskih polja nalazi se između bivših linija razdvajanja, poljoprivrednom zemljištu, šumama, naseljenim mjestima. Posebna kontaminiranost minama je na području mjesne zajednice Kopčić, Lug i Drvetine, te rejon Koprivnice prema Kupresu, kao i rejon Duboke, Jelinca, Mračaja i Kunine kose. Krug bivših UNIS-ovih tvornica je očišćen od mina i NUS-a.

Najbliža naselja razmatranom pogonu i postrojenju od prethodno nabrojanih su Kopčić, Lug i Drvetine.

Prema Sistemu za analizu rizika od katastrofa - DARS (<https://drasinfo.org/public>) utvrđeno je da na razmatranom području poluprečnika 1,8 km od "KA PLIN" d.o.o. (zona sa privremenim posljedicama za najgori slučaj, eksplozija sva četiri rezervoara UNP-a) nema neeksplozivnih ubojitih sredstava (minskih polja).



SLIKA 10: NAJBLIŽA MINSKA POLJA RAZMATRANOJ LOKACIJI

2.1.13 Istorija terena

Nesreće uzrokovane prirodnim nepogodama nisu zabilježene na lokaciji pogona i postrojenja (poplave, potresi, požari, suše).

Na lokaciji područja postrojenja nije zabilježena niti jedna industrijska nesreća.

2.2. Popis pogona, postrojenja i/ili skladišta i drugih djelatnosti objekata koje bi mogle predstavljati opasnost od nesreće većih razmjera

Osnovni podaci o pogonu i postrojenju za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a i objektima upravne zgrade i radionice su dati su u tabeli 8.

TABELA 8: OBJEKTI POGONA I POSTROJENJA ZA PRETAKANJE, SKLADIŠTENJE I DISTRIBUCIJU TEHNIČKIH PLINOVA I UNP-A

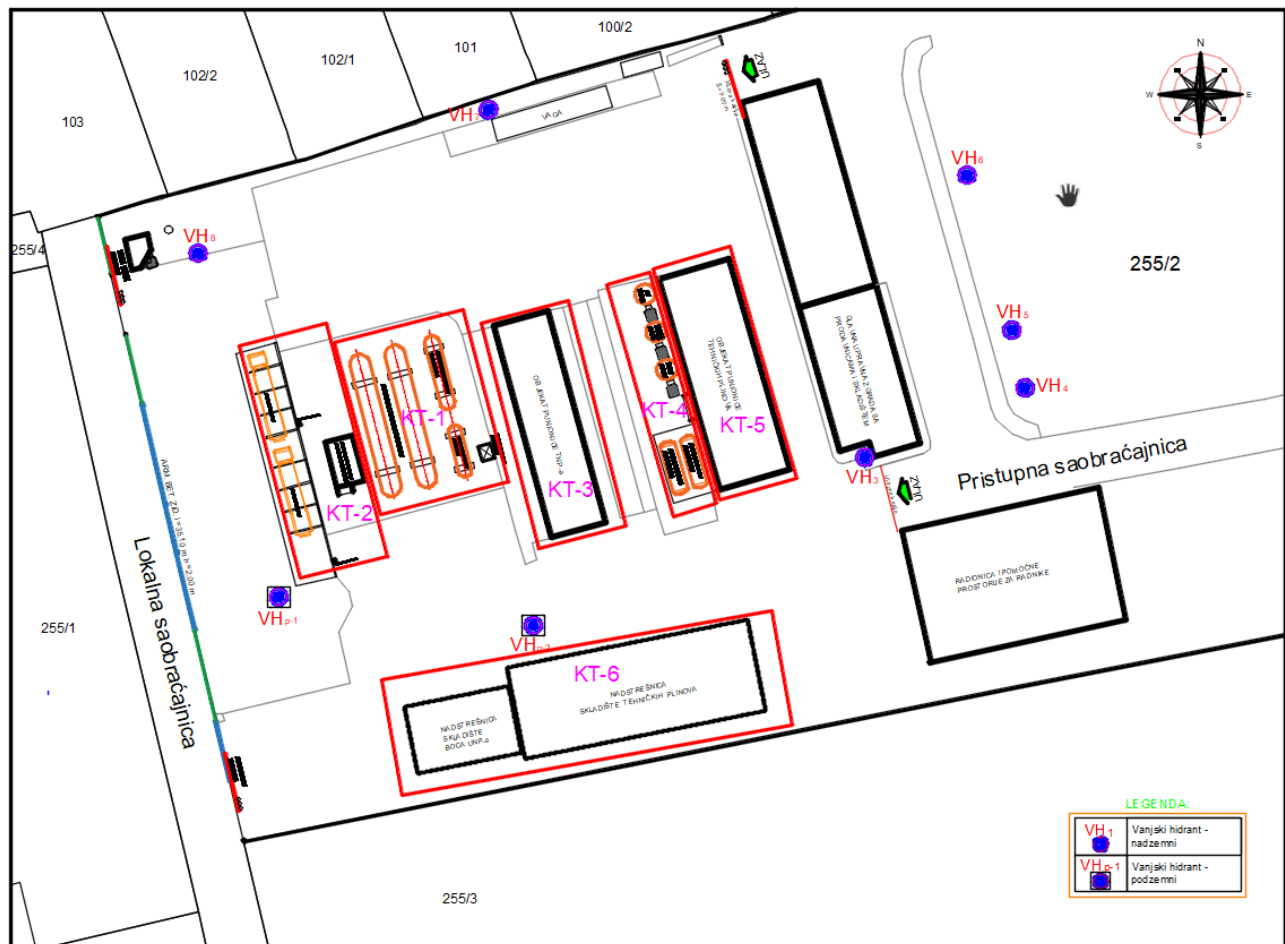
Naziv građevine	Etaža	Dimenzije	Zapremina
Upravna zgrada	Prizemlje i dva sprata (P+2)	56,50x11,50 m	
Radionica sa prostorijama za radnike	Prizemlje i sprat (P+1)	21,00Xx33,41 m	
Punionica tehničkih plinova	Prizemlje	33,00 x 11,00 m	
Punionica UNP-a	Prizemlje	35,00 x 8,50 m	
Spremnici UNP-a	-	-	2x150m3 1x60 m3 1x40 m3
Pumpno-kompresorska stanica	Prizemlje	5,00x4,00 m	
Pretakalište	-	-	-
Skladište plinskih boca	-	36,00x15,00	-
Spremnik kisika	-	-	1x50 m3
Spremnik azota	-	-	1x50 m3
Spremnik argona	-	-	1x50 m3
Spremnik ugljičnog dioksida	-	-	2x22 m3

Analizom stanja na lokaciji Pogona i postrojenja za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a definirano je 6 kritičnih tačaka (KT) unutar područja postrojenja na kojima može doći do pojave događaja koji mogu potencijalno dovesti do pojave nesreća velikih razmjera, a to su:

- KT-1 - 4 nadzemna rezervoara UNP-a (2x150 m³; 60 m³ i 40 m³) u kojima se skladišti ukupno 176 tona propan-butana,
- KT-2 – pretakalište autocisterni UNP-a
- KT-3 - punionica boca UNP-a
- KT-4 - nadzemni spremnici tehničkih plinova
- KT-5 - punionica boca tehničkih plinova
- KT-6 - skladište boca tehničkih plinova i UNP-a.

Na kritičnim tačkama KT1, KT2, KT3, KT6 nalazi se opasna tvar ukapljeni naftni plin (UNP), dok se na kritičnoj tački 6 nalazi i aceten u prenosnim bocama. Na kritičnim tačkama KT4 i KT5 su tehnički plinovi O₂, CO₂, N₂, Ar. Na slici 9 označene su kritične tačke.

Najveća količina opasne tvari nalazi se na prvoj kritičnoj tački, gdje je u svim rezervoarima 176 tona UNP-a te se pretpostavlja da oni predstavljaju najveću opasnost u slučaju velike nesreće, odnosno da bi u slučaju velike nesreće imali najveće zone ugroženosti te samim time predstavlja najgori mogući slučaj (*worst-case*).



SLIKA 11: KRITIČNE TAČKE U POGONU I POSTROJENJU

U firmi "KA PLIN" zaposleno je 25 radika. Vozači većinu radnog vremena provode van pogona i postrojenja kao i instalateri plinskih instalacija, te se uzima da na lokaciji pogona i postrojenja, upravnoj zgradi i radionici u prosjeku ima 15 radnika. Maksimalan broj posjetilaca u isto vrijeme na lokaciji je 10 (npr. kooperanti, kupci i sl). Samim time, maksimalni broj ljudi koji se mogu naći u isto vrijeme unutar lokacije područja pogona i postrojenja iznosi 25.

Predmetni pogon i postrojenje radi u jednoj smjeni od 7,00-16,00 h.

Svi objekti na razmatranoj lokaciji imaju urbanističku, građevinsku i upotrebnu dozvolu koje su date u prilogu.

TABELA 9: BROJ URBANISTIČKE, GRAĐEVINSKE I UPOTREBNE DOZVOLE ZA OBJEKTE

Objekat	Broj urbanističke dozvole/ izdata od/datum izdavanja	Broj građevinske dozvole/ izdata od/datum izdavanja	Broj upotrebne dozvole/ izdata od/datum izdavanja
Upravna zgrada	05-23-00605-21 531MJ-009 Općina Bugojno, Služba za urbanizam, građenje, geodetsko-katastarske i imovinsko-pravne poslove 02.09.2021.	05-23-00935-21 05SA-003 Općina Bugojno, Služba za urbanizam, građenje, geodetsko- katastarske i imovinsko-pravne poslove 02.06.2023.	05-23-00620-23 05SA-004 Općina Bugojno, Služba za urbanizam, građenje, geodetsko-katastarske i imovinsko-pravne poslove 12.07.2023.
Poslovni objekat	05-23-00605-21 531MJ-005 Općina Bugojno, Služba za urbanizam, građenje,	05-23-00934-21 05SA-003 Općina Bugojno, Služba za urbanizam, građenje, geodetsko-	05-23-00617-23 05SA-004 Općina Bugojno, Služba za urbanizam, građenje,

Objekat	Broj urbanističke dozvole/ izdata od/datum izdavanja	Broj građevinske dozvole/ izdata od/datum izdavanja	Broj upotrebne dozvole/ izdata od/datum izdavanja
	geodetsko-katastarske i imovinsko-pravne poslove 02.09.2021.	katastarske i imovinsko-pravne poslove 29.05.2023.	geodetsko-katastarske i imovinsko-pravne poslove 12.07.2023.
Terminal propan-butana sa punionicom boca UNP-a i drugih tehničkih plinova	05-23-00470-17 531MJ-002 Općina Bugojno, Služba za urbanizam, građenje, geodetsko-katastarske i imovinsko-pravne poslove 18.09.2017.	05-23-00306-19 05SA-005 Općina Bugojno, Služba za urbanizam, građenje, geodetsko- katastarske i imovinsko-pravne poslove 24.05.2019.	05-23-01090-20 05SA-006 Općina Bugojno, Služba za urbanizam, građenje, geodetsko-katastarske i imovinsko-pravne poslove 31.01.2023.

2.3. Na temelju raspoloživih informacija, popis susjednih objekata i lokacija koje ne potpadaju pod ovaj pravilnik, područja i projekata koji bi mogli izazvati ili povećati rizik od ili posljedice nesreće većih razmjera i domino-efekta

Domino efekt je niz povezanih učinaka koji zbog međusobnog razmještaja i blizine postrojenja, odnosno dijelova postrojenja ili grupe postrojenja i količina opasnih tvari prisutnih u tim postrojenjima povećavaju mogućnost izbijanja velike nesreće ili pogoršavaju posljedice nastale nesreće.

U Prilogu IIa Pravilnika o pogonima, postrojenjima i skladištima u kojima su prisutne opasne supstance koje mogu dovesti do nesreća većih razmjera ("Službene novine Federacije BiH", broj: 51/21 i 96/22) granice domino efekta za sljedeće scenarije iznose:

- 12,5 kW/m² kod scenarija vatre (stacionarne radijacije),
- kod scenarija BLEVE (vatrena kugla, nestacionarna radijacija),
- 0,3 bara kod scenarija eksplozije parnog oblaka (nadtlak) (zona visoke smrtnosti).

Kako su najveće zone granice domino efekta u slučaju eksplozije oblaka plina svih spremnika UNP-a (176 t plina) na prvoj kritičnoj točki (najgori mogući slučaj, *worst-case*) i scenarij eksplozije jednog spremnika volumena 150 m³ (67,7 tona), navedeni scenariji će se razmotriti u ovom poglavlju.

Uzroci scenarija su navedeni u poglavlju 4.1., a maksimalan broj ugroženog okolnog stanovništva po zonama ugroženosti navodi se u poglavlju 4.2.

Pošto za općinu Bugojno nije urađena Procjena ugroženosti od požara, kao ni Plan zaštite od požara, podaci o pogonima i postrojenjima u kojima se pojavljuju opasne materije na teritoriji općine Bugojno uzeti su iz Plana zaštite od požara Srednjobosanskog kantona, janur 2019. god.

U tabeli 10 navedena su pravna lica koja se bave prevozom, prodajom ili skladištenjem naftnog ili prirodnog plina.

TABELA 10: PRAVNA LICA KOJA SE BAVE PREVOZOM, PRODAJOM ILI SKLADIŠTENJEM NAFTNOG ILI PRIRODNOG PLINA

Red.br.	Naziv pravnog lica	Zapremina	Zračna daljenost od "KA PLIN" d.o.o. (m)
1.	BP "ENERGOPETROL"	-podzemni spremnik 10 m3 -č. Korpa 40 boca x 10 kg,	670
2.	BP "PROMING"	-podzemni spremnik 5 m3 -č. Korpa 40 boca x 10 kg,	2275
3.	"IMB KOMERC"	-č. Korpa 40 boca x 10 kg,	6100
4.	BP "MGM"	-č. Korpa 40 boca x 10 kg,	4785
5.	BP "ČURKOVIĆ"	-č. Korpa 40 boca x 10 kg,	2788
6.	"INA"	-č. Korpa 40 boca x 10 kg,	835
7.	"UNIPRES"	-č. Korpa 40 boca x 10 kg, Nadzemni spremnici 3x5m3	-
8.	"NESTRO"	-č. Korpa 40 boca x 10 kg,	3708
9.	"MLINPEK"	-nadzemni spremnik 5 m3	4000
10.	BP "HIFA-PETROL"	-podzemni spremnik 30 m3 -č. Korpa 40 boca x 10 kg	3233
11.	UD "MAKAMA"	-nadzemni spremnik 2,7 m3	3589
12.	"GAUDIUM" d.o.o.	-nadzemni spremnik 2,7 m3	-
13.	„ABA“ d.o.o.	Podzemni spremnik 10m3 -č. Korpa 40 boca x 10 kg,	2432

U narednoj tabeli prikazne su građevine koje posjeduju skladište veće količine eksplozivnih i lako zapaljivih materija.

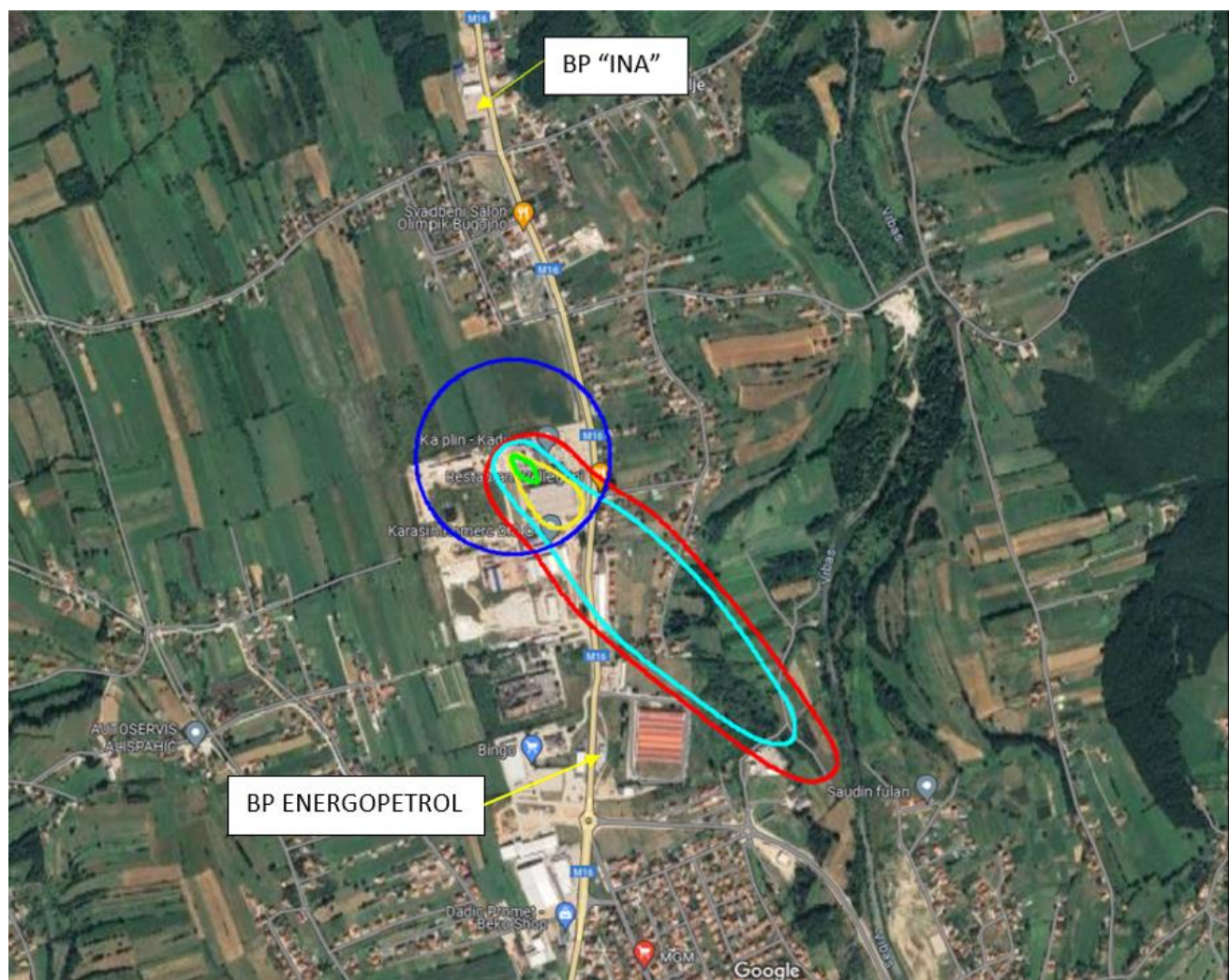
TABELA 11: GRAĐEVINE KOJE POSJEDUJU SKLADIŠTE VEĆE KOLIČINE EKSPLOZIVNIH I LAKO ZAPALJIVIH MATERIJIA

Red.br.	Naziv pravnog lica	Naziv i vrsta opasne materije	Količina	Zračna daljenost od "KA PLIN" d.o.o. (m)
1.	"MGM" d.o.o. Bugojno	Nafta - benzin	Nije navedeno	4785
2.	„HIFA-PETROL“ d.o.o. Bugojno	Nafta - benzin	Nije navedeno	3233
3.	„ČURKOVIĆ“ d.o.o. Bugojno	Nafta - benzin	Nije navedeno	2788
4.	„PROMING“ d.o.o. Bugojno	Nafta - benzin	Nije navedeno	2275
5.	„ENERGOPETROL 1“ Bugojno	Nafta - benzin	Nije navedeno	2000
6.	„ENERGOPETROL 2“ Bugojno	Nafta - benzin	Nije navedeno	670
7.	„INA“ Bugojno	Nafta - benzin	Nije navedeno	835
8.	„IBEX“ d.o.o Bugojno	Hemijski proizvodi	Nije navedeno	2383
9.	"CHROMOS" d.o.o Bugojno	Hemijski proizvodi	Nije navedeno	2627

U poglavlju 4. prikazani su svi scenariji za lokaciju pogona i postrojenja "KA PLIN". U nastavku se prikazuju za navedene scenarije tablično i kartografski samo granice domino efekata.

TABELA 12: POPIS SCENARIJA S GRANICOM DOMINO EFEKTA NA LOKACIJI PODRUČJA POSTROJENJA

Red, br.	Naziv scenarija	Granica domino efekta (m)
1.	Scenarij najgoreg mogućeg slučaja za lokaciju Pogona i postrojenja „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno – eksplozija ukupne količine UNP-a svih spremnika na lokaciji prve kritične tačke (176 t)	1100
2.	Alternativni scenarij za lokaciju prve kritične tačke – eksplozija jednog spremnika UNP-a volumena 150 m ³ otvor promjera 50 cm (67,7 t)	871
3.	Alternativni scenarij za lokaciju prve kritične tačke – eksplozija jednog spremnika UNP-a volumena 150 m ³ otvor promjera 8 cm (67,7 t)	179
4.	Alternativni scenarij za lokaciju prve kritične tačke – eksplozija jednog spremnika UNP-a volumena 150 m ³ otvor promjera 2.5 cm (67,7 t)	74
5.	Alternativni scenarij za lokaciju prve kritične tačke – eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine - BLEVE	229



SLIKA 12:GRANICE DOMINO EFEKTA NA LOKACIJI PODRUČJA POSTROJENJA S PRIKAZANIM OKOLNIM POSTROJENJIMA KOJE SKLADIŠTE I KORISTE OPASNE TVARI

Legenda

- Scenarij najgoreg mogućeg slučaja – eksplozija ukupne količine UNP-a svih spremnika na lokaciji KT-1 (176 t)
- Alternativni scenarij - eksplozija jednog spremnika UNP-a, V= 150 m³,otvor promjera 50 cm (67,7 t)
- Alternativni scenarij - eksplozija jednog spremnika UNP-a , V= 150 m³ , otvor promjera 8 cm (67,7 t)
- Alternativni scenarij - eksplozija jednog spremnika UNP-a , V= 150 m³, otvor promjera 2.5 cm (67,7 t)
- Alternativni scenarij - eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine - BLEVE

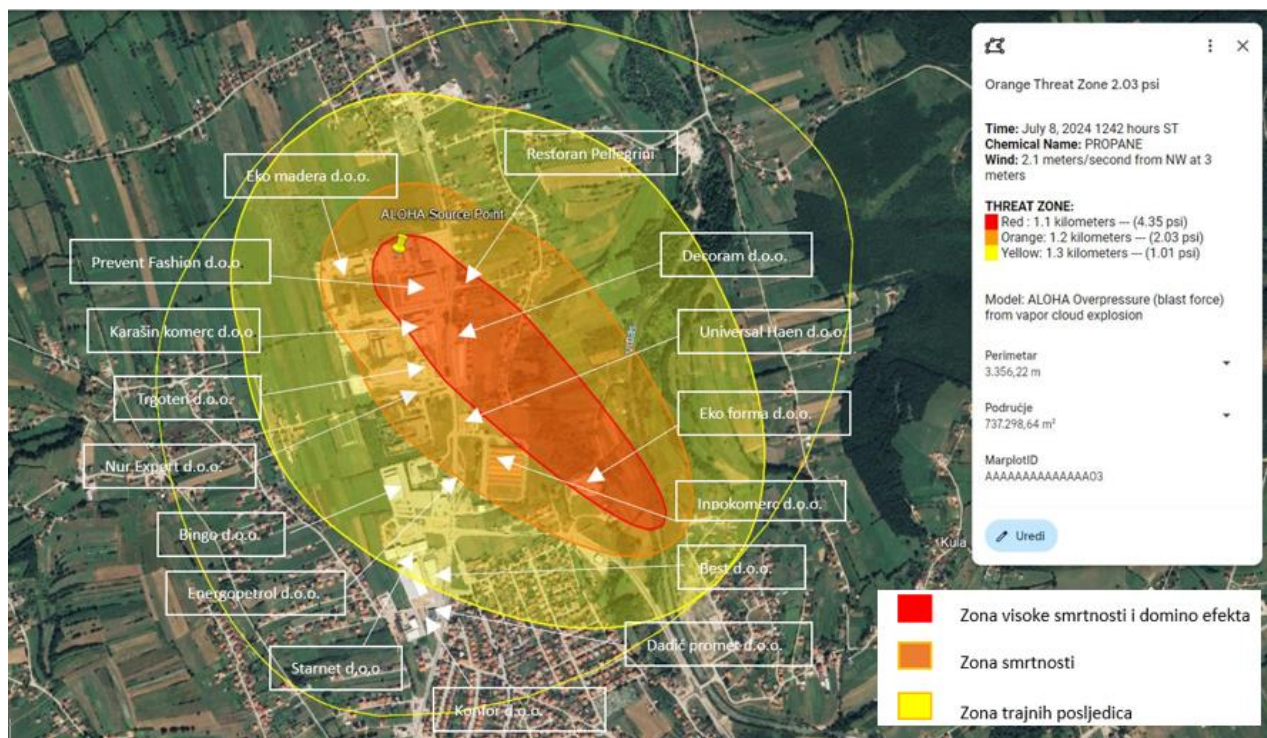
Prema navedenim scenarijima van razmatranog pogona i postrojenja, a unutar područja u kojem je moguća pojava domino efekta **ne postoje** postrojenja u kojem je utvrđena prisutnost opasnih tvari. Najbliži takvi objekti su:

- BP ENERGOPETROL koja posjeduje podzemni rezervoar UNP-a, zapremine 10 m³, korpu sa 40 boca UNP-a mase po 10 kg i podzemne spremnike za gorivo
- BP INA koja posjeduje korpu sa 40 boca UNP-a mase po 10 kg i podzemne spremnike za gorivo

U tabeli 13 navode se minimalne udaljenosti pogona i postrojenja "KA PLIN" do najbližih javnih objekata i poslovnih subjekata te povezanost sa zonama ugroženosti u skladu sa najgorim mogućim slučajem. Navedeni objekti su prikazani na slici 13.

TABELA 13: NAJBLIŽI JAVNI OBJEKTI LOKACIJI PODRUČJA POSTROJENJA U SKLADU SA NAJGORIM MOGUĆIM SLUČAJEM (WORST-CASE) (POGLAVLJE 4.2.1)

Susjedni objekti	Minimalne udaljenosti (m)
Eco modera d.o.o.	90
Prevent Fashion d.o.o.	65
Restoran Pellegrini	200
Karašin komerc d.o.o.	190
Trgoten d.o.o.	300
Decoram d.o.o.	280
Nur export d.o.o.	390
Universal-Haen d.o.o.	530
Bingo d.o.o.	650
Energopetrol d.o.o.	670
Inpokomerc d.o.o.	620
Best d.o.o.	900
Dadić promet d.o.o.	920
Konfor d.o.o.	980
Eko forma d.o.o.	850



SLIKA 13: SCENARIJ NAJGOREG MOGUĆEG SLUČAJA TE GEOGRAFSKI RAZMJESTAJ SUSJEDNIH POSTROJENJA U ODNOSU NA POGON I POSTROJENJE ZA PRETAKANJE, SKLADIŠTENJE I DISTRIBUCIJU TENIČKIH PLINOVA I UNP-A

U najgorem mogućem slučaju maksimalni domet nesreće većih razmjera (radijus 1,8 km – zona sa privremenim posljedicama) ne izlazi van granica općine Bugojno (slika14).



SLIKA 14: UDALJENOST SUDJEDNIH OPĆINA (DONJI VAKUF I GORNJI VAKUF - USKOPLJE) OD RAZMATRANOG POGONA I POSTROJENJA

Pošto pogon i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a u vlasništvu „KA PLIN“ d.o.o. ne prelazi u susjedne općine, samim tim nema ni prekogranični uticaj.

2.4. Opis područja u kojima može doći do nesreće većih razmjera

Općina Bugojno obuhvata geografsko jezgro centralne Bosne u gornjem toku rijeke Vrbas na prostranoj Skopaljskoj kotlini i graniči sa Donjim Vakufom, Gornjim Vakufom - Uskopljem, Kupresom, Travnikom i Novim Travnikom i pri tome zahvata površinu od 361 km². Gustoća naseljenosti unutar općine iznosi 87,2 st/km². Na području općine Bugojno po popisu iz 2013 godine, živjelo je 31.470 stanovnika razmještenih u 78 naseljenih mjesta, odnosno dvadesetsedam mjesnih zajednica.

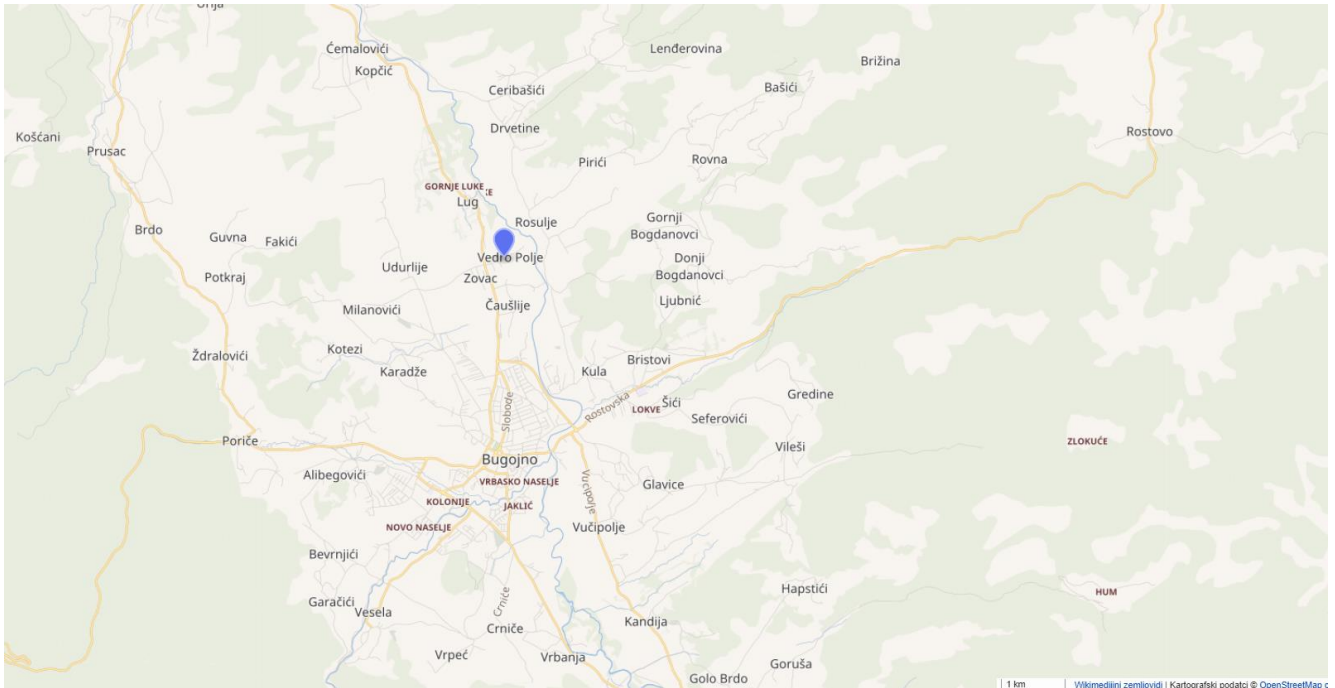
Vrijednost geografskog položaja općine Bugojno definiraju naročito slijedeći elementi: centralni položaj, te važan položaj u odnosu na tranzverzalni prolaz prema Republici Hrvatskoj, odnosno prema srednjoj i zapadnoj Evropi.

Reljef općine je raznolik i uglavnom se razlikuju tri pojasa:

- ravničarski dio koji se nalazi uz rijeku Vrbas,
- brežuljkasto-brdovite predjele koji se blago uzdižu ka planinama i
- planinski dio koji se izdiže do visine preko 1500 metara.

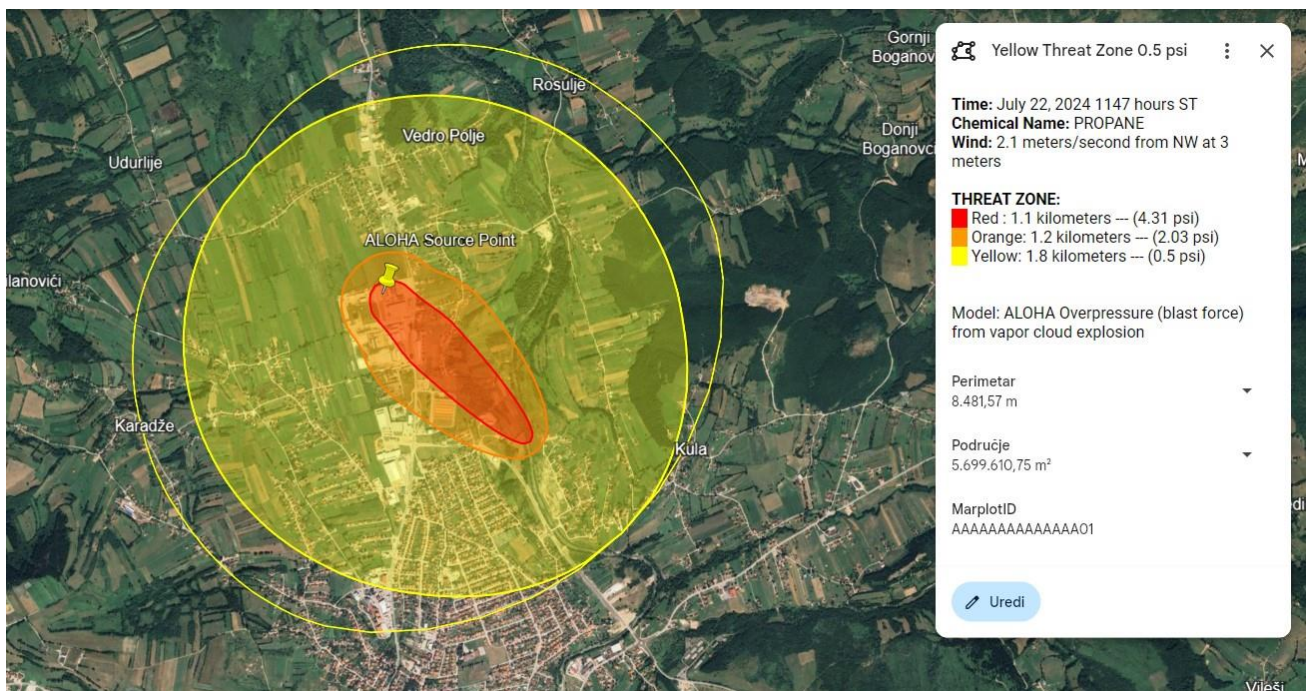
Najbliži objekti te objekti koji se nalaze unutar zona ugroženosti u slučaju velike nesreće na lokaciji područja Skladišta i punionice plina se navode u poglavlju 2.3 ovog Izveštaja.

Naselje Čaušilje je dio MZ Veselo Polje koje se nalazi 2 km sjeverno od centra grada Bugojno na lijevoj obali Vrbasa, obuhvata površinu od 0,45 km². Ukupan broj stanovnika, po posljednjem statističkom popisu je 198 stanovnika, čija je gustina naseljenosti 0,45 st/km².



SLIKA 15: NASELJA U BLIZINI PREDMETNOG OBJEKTA U VLASNIŠTVU "KA PLIN" D.O.O.

Prvo najbliže naselje najgušće naseljenosti su Gromile.



SLIKA 16: ZONE UGROŠENOSTI ZA NAJGORI MOGUĆI SVENARIO NA KT-1- EKSPLOZIJA SVIH REZERVOARA UNP-A

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. zona visoke smrtnosti i domino efekta (crvena zona):
 - lokacija skladišta i punionice plina "KA PLIN" d.o.o. Bugojno izgrađeni dio građevinskog područja naselja Čaušlije koje pripada MZ Veselo Polje;
 - lokaciju izvan skladišta i punionice plina "KA PLIN" d.o.o. Bugojno:
 - izgrađeni dio građevinskog područja naselja Čaušlije (stabeni i poslovni objekti),
 - saobraćajnica M 16 i lokalne saobraćajnice,
 - obradiva zemljišta,
 - površine izvan naselja poslovne namjene – antropogeni nanosi,
 - lijeva obala Vrbasa sa biomasom;
2. zona smrtnosti (naranđasta zona):
 - izgrađeni dio građevinskog područja naselja Čaušlije i Gromile (stabeni i poslovni objekti),
 - saobraćajnica M 16 i lokalne saobraćajnice,
 - obradiva zemljišta,
 - površine izvan naselja poslovne namjene – antropogeni nanosi,
 - lijeva i desna obala Vrbasa sa biomasom;
3. zona sa trajnim posljedicama (žuto zona):
 - izgrađeni dio građevinskog područja naselja MZ Udurlije, Vedro polje, Bugojno, Karadže i Udurlije (stabeni i poslovni objekti),
 - saobraćajnica M 16 i lokalne saobraćajnice,
 - obradiva zemljišta,
 - površine izvan naselja poslovne namjene – antropogeni nanosi,
 - lijeva i desna obala Vrbasa sa biomasom,
 - isprekidane šumske vegetacije (*Luzulo Fagetum*, *Piceo-Pinetum*);
4. zona sa privremenim posljedicama -
 - izgrađeni dio građevinskog područja naselja MZ Udurlije, Vedro polje, Bugojno, Karadže i Udurlije (stabeni i poslovni objekti),
 - saobraćajnica M 16 i lokalne saobraćajnice,
 - obradiva zemljišta,
 - površine izvan naselja poslovne namjene – antropogeni nanosi,
 - lijeva i desna obala Vrbasa sa biomasom,
 - isprekidane šumske vegetacije (*Luzulo Fagetum*, *Piceo-Pinetum*).

2.4.1 Prostorno-planska dokumentacija

Lokacija područja postrojenja nalazi se u sjevernom dijelu Općine Bugojno. Prvi stambeni objekti se nalaze neposredno uz cestu M16 u naselju Čaušlije (označavaju se kao crveni krugovi) i Gromile (označavaju se kao naranđasti krugovi), a nešto udaljeniji su stambeni objekti iz MZ Karadže Gromile (označavaju se kao žuti krugovi).



SLIKA 17:NAJBLIŽI STABENI OBJEKTI

Maksimalni doseg velike nesreće obuhvaća sljedeće prostore koji imaju određenu namjenu:

- lokacija skladišta i punionice plina "KA PLIN" d.o.o. Bugojno izgrađeni dio građevinskog područja naselja Čaušćije koje pripada MZ Veselo Polje.
- lokaciju izvan skladišta i punionice plina "KA PLIN" d.o.o. Bugojno:
 - izgrađeni dio građevinskog područja naselja MZ Udurlije, Vedro polje, Bugojno, Karadže i Udurlije (stabeni i poslovni objekti),
 - saobraćajnica M 16 i lokalne saobraćajnice,
 - obradiva zemljišta,
 - površine izvan naselja poslovne namjene – antropogeni nanosi,
 - lijeva i desna obala Vrbasa sa biomasom,
 - isprekidane šumske vegetacije (*Luzulo Fagetum*, *Piceo-Pinetum*);

U vrijeme izrade ovog dokumenta proces izrade "Strategija razvoja Općine Bugojno 2021.–2027. godina" u skladu "Strategija razvoja Srednjobosanskog kantona 2021.–2027. godina" nije okončan.

2.4.2 Geografski položaj

Pogon, postrojen i/ili skladišta smješten na području općine Bugojno koja je dio sastava općinskih područja Kantona Središnja Bosna. Kanton Središnja Bosna jedna je od 10 federalnih administrativnih jedinica u sastavu Federacije Bosne i Hercegovine. Kanton se prostire na površini od 3.189 km². Kanton je izrazito planinsko-brdsko područje (300 – 2.112 m n. v.) koje je sačinjeno od: dolinsko-kotlinskih dijelova Lašve, Vrbasa i Fojnice te planinskih dijelova nadmorske visine i do 2.110 m. Općina Bugojno pripada području dolinsko-kotlinskom dijelu rijeke Vrbas. U Kantonu na navedenu općinu odlazi površine od 361 km² odnosno 11,32 %. Ovo područje pripada geotektonskom kompleksu Centralnih Dinarida, a teritorij Gornjevraskom području.

Geološko podloga područja gornjevraskog po geološkoj kartografiji je smješteno u oblasti unutarnjih Dinarida, čiju osnovnu podlogu čine paleozojski škriljci i mezozojski krečnjaci. Već smo naveli da je u globalu desna strana rijeke Vrbas izgrađena od paleozojskih formacija, a lijeva od tvorevina mezozoika, takođe su u manjoj mjeri zastupljene i tvorevine kenozoika.

Pogon, postrojen i/ili skladišta smješten na području općine Bugojno, sjevernom cca 2 km od centralnog smještanja Općine Bugojno uz dolinsko-kotlinske dijelove rijeke Vrbas i njene pritoke koje su ravničarskog karaktera. Rijeka Vrbas je oko 1 km udaljena od položaja postrojenja. U odnosu na morfogenetske karakteristike, reljefni oblik je fluvijalan, odnosno na reljefno formiranje je uticala Rijeka Vrbas sa pritokama. Dolina Vrbasa ima razmaknute dolinske strane sa erozionim kotlinama, dok pritoke imaju kanjonast i klisurast izgled.

Geološko podloga smještanja predmetnog pogona je unutar područja Gornjevraskog po geološkoj kartografiji je smješteno u oblasti unutarnjih Dinarida, čiju osnovnu podlogu čine paleozojski škriljci i mezozojski krečnjaci. Već smo naveli da je u globalu desna strana rijeke Vrbas izgrađena od paleozojskih formacija, a lijeva od tvorevina mezozoika, takođe su u manjoj mjeri zastupljene i tvorevine kenozoika.

2.4.3 Prirodne karakteristike

Područje pogona i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i TNP-a "KA PLIN" Bugojno u biogeografskom smislu, pripada eurosibirskoj podoblasti, odnosno ilirskoj provinciji. Unutar užeg područja pogona najastupljenije su staništa:

- oranica (obradiva zemljišta),
- mezofilnih livada i pašnjaci,
- staništa uz lijevu i desnu obalu rijeke Vrbas
- stanište dijela vodotoka rijeke Vrbas i
- isprekidana staništa šumske vegetacije.

Isprekidana staništa šumskih vegetacije *Luzulo Fagetum* i *Piceo-Pinetum* su sekundarnog karaktera i obitavaju na na acidofilnim dubokim zemljištima u dolinskom reljefnom rejonu rijeke Vrbas.

Na osnovu evaluacije lokacije Srednji Vrbas – Ugar prema članku 4. Direktive 2009/147/EZ i navedene u Aneksu II Direktive 92/43/EEC u dokumentu BA8200078 i razmatranju bližeg područja izdvajamo moguću prezentnost vrsta po staništima, i to:

- dio staništa dijela vodotoka rijeke Vrbas:
 - rije: Vladikovljeva paklara, Mladica, Gavčica, Vijun, Peš, Prugasti balavac, Bolen – veći dio njih se kategorišu "LC -kao vrste koje se ne kvalificiraju kao ugrožene ili blizu ugroženosti", osim *Hucho hucho*, P (Mladice - pastrmolike rije) koja je na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): EN kategorije tj. vrste kod kojih postoji visoki rizik od izumiranja a *Eudontomyzon vladkovi*, P, Vladikovljeva paklara nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta FBiH (IUCN kategorija 2020): NT kategorije tj. vrste za koje postoji visoki rizik ugroženosti u bliskoj budućnosti.
- staništa uz lijevu i desnu obalu rijeke Vrbas:
- ptice: Ušati gnjurac, Jarebica kamenjarka, Rusi svrčak, a dok druge evidentirane vrste imaju staništa isključivo u kompaktnim šumskim sastojinama.

2.4.4 Seizmološke karakteristike

Svi zemljotresi od 1900 godine, do danas, detaljno su proučeni i pružaju mogućnost definiranja seizmoloških karakteristika područja ove općine. Karte epicentra zemljotresa pružaju najbolju sliku o savremenim tektonskim zbivanjima, koja se odvijaju u ovom dijelu zemljine kore, te se ispoljavaju na površini u vidu zemljotresa različitih intenziteta.

Raspored gustine epicentra, govori da je teritorija općine Bugojno relativno mirna. Analizom rezultata seizmoloških istraživanja može se zaključiti da se zemljotresi na području općine Bugojno javljaju u sekcijama i to:

- Prva serija zemljotresa, dogodila se u prošlom stoljeću. Za nju je vezan i najjači dogođeni zemljotres od 20.05.1888. godine, koji je bio intenziteta 7 stepeni Merkalijeve skale.
- Druga serija vezana je za zemljotres iz 1935.godine, u kojoj se dogodilo sedam zemljotresa. Najjači zemljotres u ovoj sekciji dogodio se 11. oktobra, a bio je intenziteta od 7 stepeni Merkalijeve skale.
- Treću seriju karakterizira više zemljotresa jačeg intenziteta u vremenu od 20.10. do 31.12.1969.godine. Najjači zemljotres u seriji dogodio se 27. oktobra, a bio je intenziteta 7 stepeni Merkalijeve skale.
- Četvrta serija zemljotresa dogodila se 1981 i 1984 godine. Ova serija je ujedno i posljednja serija jačeg intenziteta zemljotresa na području općine Bugojno. Najjači zemljotres se dogodio 13.08.1984.godine, a intenzitet mu je bio 6 stepeni Merkalijeve skale.

Statistički gledano veći dio područja općine Bugojno je relativno mirne seizmičke aktivnosti koja ne prelazi 7 stepeni Merkalijeve skale.

3. Opis pogona, postrojenja i/ili skladišta

3.1 Opis glavnih aktivnosti i proizvoda iz dijelova objekta koji su važni sa stajališta sigurnosti, izvora rizika od nesreća većih razmjera i uslova pod kojima bi moglo doći do tih nesreća, zajedno sa opisom predloženih preventivnih mjera

Osnovne aktivnosti koje se odvijaju na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja su:

- Doprema UNP-a i tehničkih plinova O₂, CO₂, N₂, Ar u autocisternama,
- Pretakanje navedenih plinova iz autocisterne u skladišne spremnike,
- Pretakanje UNP-a iz stabilnih rezervoara u autocisterne,
- Punjenje prenosnih boca UNP-a,
- Punjenje prenosnih boca tehničkih plinova,
- Skladištenje prenosnih boca UNP-a, acetilena, O₂, N₂, Ar, CO₂, kao i mješavine Ar i CO₂ i mješavine N₂ i CO₂.

Najveći rizik od potencijalne nesreće većih razmjera predstavljaju sljedeći objekti:

- 4 nadzemna rezervoara UNP-a (2x150 m³, 1x60 m³ i 1x40 m³),
- pretakalište,
- punionica boca UNP-a,
- skladište prenosnih boca UNP-a i tehničkih plinova i
- nadzemni rezervoar O₂ (ukoliko usljed domino efekta prilikom eksplozije ili požara UNP-a dođe i do eksplozije O₂, u suprotnom ne predstavlja rizik za pojavu nesreće većih razmjera).

Aktivnosti i procesi koji predstavljaju moguće izvore opasnosti u pogonu i postrojenju mogu se podijeliti na:

- tehnološko-procesne izvore opasnosti,
- uplitanje neovlaštenih i needuciranih osoba,
- vanjske izvore opasnosti.

Tehnološko-procesni izvori opasnosti su procesi te opasne i štetne tvari koje se skladište na lokaciji područja postrojenja, a koji mogu predstavljati rizike po okoliš i ljude te u slučaju događaja mogu dovesti do onečišćenja okoliša i do nastanka nesreće većih razmjera. Uobičajene opasnosti u predmetnom pogonu i postrojenju za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a potiču od: zapaljive tvari, posuda pod pritiskom, elektroinstalacija.

Od opasnih tvari skladište se ukapljeni naftni plin, acetilen i kisik.

Uzrok nesreće većih razmjera i/ili događaja koji može ugroziti okoliš mogu biti:

- nepažnja, nemar ili nebriga pri radu ili nepravilno rukovanje,
- nedostatak kontrole procesa,
- kvar na uređaju za pretakanje na pretakalištu ili nepažnja prilikom pražnjenja ili punjenja spremnika,
- oštećenja plašta uslijed slabe korozivne zaštite ili mehaničkog oštećenja cjevovoda,
- kvar na uređaju za pretakanje,
- unutrašnji domino efekt.

Izvor opasnosti može predstavljati i uplitanje neovlaštenih i needuciranih osoba u rad postrojenja i rad s opasnim tvarima (ako se ne mogu isključiti kao izvori ili djelomični izvori opasnosti). Ovi se izvori najčešće mogu uspješno spriječiti onemogućavanjem pristupa rizičnim postrojenjima i objektima, odnosno skladištima opasnih tvari neovlaštenim radnicima pogona i postrojenja i vanjskim osobama te redovnom obukom radnika zaduženih za rad na pojedinim radnim mjestima, odnosno za rad s opasnim i štetnim tvarima. Na ulaznoj kapiji u pogon i postrojenje, vratima objekata punionica UNP-a i tehničkih plinova, prostoru spremnika, pretakalištu

i skladištu plinskih boca istaknuti su uočljivi natpisi o zabranjenom pušenju i pristup otvorenom plamenu, zabranjenom pristupu nezaposlenim osobama, uzemljenju cisterne, zabrani upotrebe iskrećeg alata i dr.

Vanjski izvori opasnosti su:

- prirodni izvori, tj. elementarne nepogode (npr. potresi, poplave),
- diverzije, odnosno teroristički napadi.

Okolnosti pod kojim bi moglo doći do nesreće većih razmjera prikazane su u sljedećoj tabeli.

TABELA 14: OKOLNOSTI POD KOJIM BI MOGLO DOĆI DO NESREĆE VEĆIH RAZMJERA

Lokacija	Izvor opasnosti	Okolnosti koje mogu dovesti do nesreće većih razmjera
Pogon i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a	Ljudski faktor	- upotreba otvorenog plamena, odnosno instalacija i uređaja na tehnički nedopušten način, - korištenje alata koji može stvoriti iskru, - nepoštivanje propisa o rukovanju i održavanju postrojenja, - nepridržavanje mjera sigurnosti kod remonta postrojenja, - oštećenje instalacija i opreme prilikom izvođenja radova, - nepridržavanje zakonskih odredbi, uputa, pravila struke, - nepažnja prilikom čišćenja/održavanja cjevovoda i spremnika
	Poremećaji tehnološkog procesa	- dotrajnost opreme, - ispuštanje UNP-a na prirubničkim spojevima, - ispuštanje UNP-a na ventilima, - ispuštanje UNP-a na mjestima gdje je oštećen cjevovod/spremnik, - kvarovi na cijevima/spremniciima uslijed grešaka u materijalu cijevi, loše izvedbe ili obrade varova i pojava velikih naprezanja u materijalu - korozija cjevovoda/spremnika, - oštećenje opreme cjevovoda/spremnika, - opasnost od preopterećenja elektro vodova, kabela i sklopnih agregata, - opasnost od kratkih spojeva, - neispravnost mjernih instrumenata (volumetri, manometri, termometri) - neispravna ili neodgovarajuća zaštita od previsokog napona dodira ("EX" izvedba električnih instalacija), - neispravnost cisterni i sl.
	Namjerno razaranje	- organizirani kriminal, - terorizam, - sabotaže, - psihički nestabilne osobe
	Prirodne nepogode jačeg intenziteta	- potres, - poplava, - požar, - olujno nevrijeme, udar groma.

Prevenција nastanka nesreća većih razmjera osim tehničkih uključuje i čitav niz organizacijskih mjera kojima se provjerava funkcionalnost pojedinih postrojenja, sistema, opreme i sredstava.

U skladu sa okolnostima pod kojim bi mogla izbiti nesreća većih razmjera u nastavku su date preventivne mjere kojima se navedene okolnosti mogu spriječiti odnosno umanjiti.

Opće organizacijske preventivne mjere

- osposobljavanje radnika za rad na siguran način, za početno gašenje požara i za pružanje prve pomoći za slučaj ozljede na radu,
- pravilno rukovanje u prometu i skladištenju opasnih i otpadnih tvari od proizvođača do mjesta skladištenja te od skladišta do mjesta upotrebe,
- pravilna organizacija rada prilikom upotrebe opasnih tvari,
- održavanje uređaja i postrojenja u ispravnom stanju.

Redovne dnevne i/ili sedmične provjere i kontrole

Svakodnevne preventivne mjere obuhvataju:

- kontrolu ispravnosti svih elemenata spremnika,
- vizualnu kontrolu spremnika s opasnim tvarima i
- vizuelnu kontrolu svih prometnih i radnih površina.

Sedmična vizualna kontrola

- pregled ispravnosti opreme za provođenje interventnih mjera i neophodnih zaštitnih sredstava.

Način i oprema za provođenje redovnih preventivnih mjera svodi se na aktivnosti i uređaje za kontrolu pri rukovanju s opasnim i otpadnim tvarima tokom normalnog rada pogona i postrojenja, u skladu sa odredbama važećih propisa, provedbenih akata, planova i uputa iz područja rukovanja sa opasnim materijama, upravljanja otpadom, zaštiti na radu, potrebnoj stručnoj spremi i edukaciji u elektroenergetskim i drugim energetske postrojenjima i postrojenjima s posudama pod pritiskom, zaštiti od požara i tehnoloških eksplozija, interventnih mjera u slučaju onečišćenja voda.

Preventivne mjere kojima se sprječava nastanak velikih nesreća ili drugih događaja uključuju i redovnu provjeru podataka, procedura i mjera u postojećim planovima, zaštite od požara i tehnoloških eksplozija, zaštite na radu te evakuacije, uključujući i organizacije vježbi. Provjere i potrebe za revizijom planiraju se periodično u samim planovima u skladu s važećim zakonskim propisima i drugim preporukama.

3.2 Opis procesa, posebno radnih metoda, prema potrebi uzimajući u obzir raspoložive informacije o najboljoj praksi

Tehnološki proces na lokaciji područja postrojenja obuhvata dopremu, pretakanje i skladištenje UNP-a i tehničkih plinova (O_2 , N_2 , Ar, CO_2), te punjenje i otpremu UNP-a i tehničkih plinova u bocama, kao i punjenje autocisterni iz stabilnih rezervoara UNP-a i otpremu do potrošača.

Boce navedenih tehničkih plinova, UNP-a kao i acetilena (koji se ne puni na predmetnoj lokaciji) čuvaju se na skladištu boca do njihove distribucije.

UNP se na lokaciju pogona i postrojenja doprema autocisternama te se preko dva priključka na pretakalištu može puniti svaki od postojećih spremnika za UNP. Pretakanje se vrši preko pumpno-kompresorske stanice smještene u krugu područja postrojenja (između pretakališta i spremnika UNP-a).

Na sljedećim slikama dat je izgled pojedinih dijelova pogona i postrojenja.



SLIKA 18: NADZEMNI REZERVOARI UNP-A, PRETAKALIŠTE I PUMPNO-KOMPRESORSKA STANICA



SLIKA 19: REZERVOARI TEHNIČKIH PLINOVA



SLIKA 20: SKLADIŠTE PUNIH I PRAZNIH BOCA-NADSTREŠNICA (U IZGRADNJI)

Opis postupka i način rada

Tri nadzemna rezervoara UNP-a ($2 \times 150 \text{ m}^3$ i $1 \times 60 \text{ m}^3$) su namijenjena za punjenje auto cisterni za prevoz TNP-a na pretakalištu, dok je rezervoar zapremine $V = 40 \text{ m}^3$ namijenjen za punjenje boca TNP-om u namjenski izgrađenoj punionici.

Nadzemni rezervoari za UNP temelje se na armirano-betonskim temeljnim stopama od betona MB-30, na sloju tampona, $d = 20 \text{ cm}$. Svaki rezervoar oslanja se na dvije temeljne stope. Na svakom rezervoaru su zavareni čelični nosači (sedalasti oslonci) od kojih je jedan sedlasti oslonac učvršćen za temelj nepomično, a drugi klizno, kako bi se omogućila dilatacija.

Objekat punionice boca UNP-a je prizemni. Dimenzije objekta su 35,00 x 8,50 m. Objekat punionice UNP-a izveden je sa AB zidovima dvostruko armiranim i sa AB temeljnom pločom debljine, d=30 cm, pokriven jednovodnim krovom sa nosivom pokonstrukcijom od čeličnih profila i pokriven završnim pokrivačem od profilisanog lima.

Unutrašnja obrada zidova objekta je malterisanje sa PCM i završno bojenje poludisperzivnim bojama, dok je sa vanjske strane obložen profilisanim fasadnim limom. Fasadni otvori, prozori i vrata su izvedeni u obliku žaluzina. Punionica se nalazi na propisnoj udaljenosti od skladišnih rezervoara.

➤ Proces pretakanje UNP-a iz autocisterne u spremnike

Prijem UNP-a počinje ulaskom vozila autocisterne kroz ulaz na lokaciju pogona i postrojenja. Poslovođa pogona i postrojenja od vozača preuzima i kontroliše prateće dokumente o proizvodu te nakon što utvrdi potpunost dokumentacije obavlja vizualni pregled autocisterne. U slučaju da ustanovi propuštanje autocisterne dužan je: odmah poduzeti sve potrebne mjere za sprečavanje daljeg propuštanja i o tome obavijestiti odgovornu osobu. Ukoliko se utvrdi ispravnost autocisterne i dokumentacije, voditelj skladišta provjerava Izvršaj o ispitivanju UNP-a te ako je kvaliteta prihvatljiva, pristupa provjeri i pripremi spremnika i instalacija.

Pregled spremnika i instalacija obavlja osoba koju je zadužio poslovođa, a obuhvata vizualni pregled spremnika i instalacije te pripadajuće armature i mjerne opreme kako bi se uočili eventualni nedostaci, mjesta sa oštećenjima ili potencijalnim propuštanjima. UNP se istače u prethodno pripremljeni spremnik s ciljem da se istoči sva dopremljena količina UNP-a. Poslovođa osigurava da su postignuti svi sigurnosni uslovi za istakanje UNP-a, tj da su primjenjene mjere zaštite na radu, zaštite od požara i eksplozija i zaštite okoliša.

Pripremu za istakanje UNP-a iz autocisterne zajedno obavljaju vozač autocisterne i poslovođa. Vozač autocisterne zadužen je za uzemljenje autocisterne te osiguravanje iste od nekontroliranog pomicanja, spajanje utakačko-istakačkih crijeva na autocisternu zajedno sa poslovođom, otvaranje ventila na autocisterni te pregledanje manometara i pokazivača protoka na cjevovodu. Poslovođa je zadužen za pregledanje ventila na pretakalištu te postavljanje istih u položaj za početak istakanja, spajanje utakačko-istakačkih crijeva na autocisternu, otvaranje ventila na utakačko-istakačkim crijevima, otvaranje ventila na cjevovodu, pregledanje manometara i pokazivača protoka na cjevovodu te otvaranje ventila na pumpno-kompresorskoj stanici. Nakon obavljenog istakanja UNP-a iz autocisterne, vozač autocisterne zadužen je za otpajanje autocisterne s utakačko-istakačkim crijevima, otpajanje uzemljenja te uklanjanje sredstva za osiguranje od nekontrolisanog pomicanja. Nakon istakanje UNP-a iz transportnog sredstva utvrđuje se potpuna ispražnjenost transportnog sredstva te količina UNP-a u skladišnom spremniku, te se po potrebi vrši prilagođavanje (otvaranje/zatvaranje) armature za dalje aktivnosti.

➤ Proces pretakanje UNP-a iz spremnika u autocisternu

Prije dolaska autocisterne mora biti kreiran odgovarajući nalog za izlaznu isporuku. Pregled ispravnosti autocisterne obavlja poslovođa pogona i postrojenja, a obuhvata vizualni pregled spremnika i instalacije te pripadajuće armature i mjerne opreme kako bi se uočili eventualni nedostaci, mjesta sa oštećenjima ili potencijalnim propuštanjima. Prije utakanja UNP-a provjerava se vozačka dozvola vozača i ADR dokumentacija te se oprema i lična zaštitna sredstva vizualno pregledaju. Vozač postavlja autocisternu na mjesto za utakanje, isključuje motor, propisno uzemljuje autocisternu i zajedno s radnikom kojeg je ovlastio poslovođa poduzima sve druge sigurnosne radnje za početak utakanja. Poslovođa kontinuirano prati utakanje svakog vozila i nadzire radnje koje vozač provodi kako bi se utakanje autocisterne odvijalo na siguran način, a utočena količina u cijelosti mogla utvrditi za to predviđenim mjernim uređajem na otpremnom mjestu. Količina proizvoda u otpremi sa skladišta utvrđuje se vaganjem prazne cisterne prije punjenja te vaganjem pune cisterne nakon punjenja. Poslovođa skladišta na osnovu evidentirane utočene količine proizvoda prilikom vaganja izrađuje otpremnicu i prilaže ostalu dokumentaciju koju predaje vozaču. Poslove koje obavljaju vozač i poslovođa prilikom utakanja UNP-a u autocisternu istovjetni su poslovima koje obavljaju tokom istakanja autocisterne.

Napomena: Pretakanje UNP-a u/iz autocisterne zabranjeno je u nepogodnim vremenskim prilikama i za vrijeme olujnog vremena. Tokom cijelog procesa pretakanja na lokaciji mora biti pripremljen PP aparat S-50 (odmotano crijevo i pripremljen za aktiviranje u slučaju požara). Ako na lokaciji nije prisutan poslovođa navedene radnje koje su njemu dodijeljene obavlja njegov zamjenik.

➤ Proces punjenja boca UNP-a

Planiranje punjenja obavlja se na osnovu sedmičnih/mjesečnih planova prodaje UNP u bocama. Odgovorna osoba za provođenje radnji unutar punionice boca UNP-a je poslovođa pogona i postrojenja. Postupci koji se odvijaju u punionici boca dijele se na sljedeće aktivnosti:

- provjera ispravnosti postrojenja za punjenje,
- pregled boca prije punjenja,
- punjenje boca,
- pregled boca poslije punjenja.

Provjera ispravnosti pogona za punjenje obavlja se prije svakog puštanja u rad vizualnim i funkcionalnim pregledom. Pregledaju se sljedeći sistemi:

- sistem cjevovoda i armature za UNP-a,
- sistem cjevovoda i armature za komprimirani zrak,
- sistem ventilacije,
- sistem elektroinstalacija.

Provjera ispravnosti uređaja za kontrolu ispravnosti boce:

- Provjera ispravnosti vage-dozatora za boce od 10 i 35 kg, sa umjerenim utegom.
- Provjera ispravnosti kontrolne vage za boce od 10 i 35 kg, sa umjerenim utegom
- Provjera ispravnosti uređaja za ispitivanje nepropusnosti ventila boce i spoja ventila i usadnika boce
- Provjera ispravnosti uređaja za termoskupljajuću foliju
- Provjera ispravnosti uređaja za pražnjenje neispravnih boca od UNP-a

Provjeru ispravnosti postrojenja za punjenje obavlja osoba zadužena od strane poslovođe pogona i poastrojenja. Ako se utvrdi zadovoljavajuća sigurnost postrojenja za punjenje UNP-a, poslovođa daje nalog za pokretanje postupka

Prije punjenja boce se pregledju i selektiraju, odnosno razvrstavaju se na:

- boce podobne za punjenje i
- boce nepodobne za punjenje.

Pregled boca provodi se prije punjenja na skladištu praznih boca ili kod dostave u punionicu boca.

Boca je podobna za punjenje ukoliko nema vidljivih oštećenja, nepravilnosti ili nedostataka na boci i njenim sastavnim dijelovima te ukoliko ima oznake utisnute na zaštitnom limu ventila boce (ili na usadniku boce ili na stopalu boce) i koje su u cijelosti čitljive.

Boca je nepodobna za punjenje i selektira se kao boca za periodički pregled ukoliko nema vidljivih oštećenja, nepravilnosti ili nedostataka na boci i njenim sastavnim dijelovima, te ima sve potrebne oznake:

- Datum proizvodnje - oznaka i datum prvog pregleda je stariji od 10 godina
- Datum periodičkog pregleda, je stariji od 10 godina, za utisnutu oznaku provedenog periodičkog pregleda.

Takve boce se skladište u krugu područja postrojenja na posebno označenom mjestu na kojem se isključivo nalaze boce za koje je potrebno uraditi periodični pregled.

Boca je nepodobna za punjenje i selektira se kao boca za uništenje ukoliko su:

- na tijelu boce vidljiva udubljenja,
- zarezi oštrih rubova,
- oštećenja nastala toplotnim i/ili hemijskim djelovanjem,
- oštećenja nastala značajnom korozijom,
- oštećenja nastala nekim drugim djelovanjem
- zaštitni lim ventila boce ili stopalo boce je oštećeni, slomljeni i/ili odvojeni od tijela boce
- boce promijenilo je oblik i dimenzije u odnosu na standard

Punjenje i pregled boca tokom i nakon punjenja

U predmetnoj punionici boca UNP-a vrši se ručno punjenje boca. Pune se boce od 10 i 35 kilograma UNP-a. Nakon skidanja stare zaštitne čep matice i eventualno naljepnice upozorenja boca punilac bocu postavlja na fiksnu platformu dozatora. Punilac namješta pištolj za punjenje, otvara ventil boce, namješta taru na dozatoru (tara je napisana na tijelu boce) i uključuje punjenje. Punjenje se automatski zatvara kada masa plina u boci bude 10 odnosno 35 kg (odnosno pumpa se ne gasi već se plin prestrujnim ventilom vraća u spremnik do priključka nove boce). Punilac ručno zatvara ventil boce i odvaja pištolj za punjenje, bocu prebacuje do kontrolne vage. Nakon dolaska na kontrolnu vagu punilac prvo obavlja kontrolu nepropusnosti ventila boce i ventila i usadnika boce ručnim cilindrom za ispitivanje nepropusnosti ili prskanjem otopine tekućeg deterdženta i vode. Na boci na kojoj se utvrdi propuštanje plina ne obavlja se kontrola mase punjenja već se boca doprema na uređaj za vakumiranje boca. Na nepropusnim bocama obavlja se kontrolu mase punjenja. Punilac na kontrolnoj vagi očita ukupnu masu boce od koje oduzme taru boce (ispisana na tijelu boce). Dobivena vrijednost mora iznositi 10 odnosno 35 kilograma. Nedovoljno napunjene boce punitelj vraća ponovno na punjenje. U slučaju kada je boca prepunjena ista se doprema na uređaj za vakumiranje boca.

Ispravno napunjena i nepropusna boca dolazi do pozicije montaže zaštitne čep matice i termoskupljajuće folije. Kao zaštita pakovanja za boce punjenja 35 kg koristi se zaštitna čep matica s adapterom.

Uplinjavanje boca

Svaku bocu nakon provedenih aktivnosti obnove i periodičkog pregleda boca potrebno je upliniti s plinovitom fazom UNP-a. Uplinjavanje treba obavljati na otvorenom prostoru ili u prostoru građevine koji je dobro prirodno ventiliran. Mjesto za uplinjavanje određuje poslovođa. Uplinjavanje se obavlja napravom za pretakanje UNP-a (gumena savitljiva cijev sa kuglastim slavinama) i bocom napunjenom UNP-om. Aktivnosti uplinjavanja primjenjuju se i kod novih boca.

Otprema plina u boci

Dostava plina u bocama kupcima vrši se vlastitim vozilima, ili vozilima kupca. O isporučenim bocama plina vodi se evidencija/otpremnice.

➤ Proces punjenje boca i baterija tehničkim plinovima

Objekat punionice tehničkih plinova je izvedena kao prizemni, dimenzija 33,00 x 11,00 m. U objektu punionice tehničkih plinova pune se kisik, argon, dušik, ugljen dioksid. Neposredno uz objekat su smješteni rezervoari. (CO₂, N₂, O₂, Ar).

Objekat punionice TNP-a izvedena je od šljako betonskih blokova i sa AB temeljnom pločom debljine, d=30 cm, pokriven jednovodnim krovom sa nosivom pokonstrukcijom od čeličnih rešetki i sekundarnom konstrukcijom od čeličnih profila i sa porkivanjem iste završnim pokrivačem od krovnih poliuretanskih panela.

Unutrašnja obrada zidova objekta je p.c.m, dok se sa vanjske strane oblaže profilisanim fasdnim limom. Fasadni otvori, prozori i vrata su izvedeni u obliku žaluzina.

Punionica tehničkih gasova je u funkciji punjenja posuda pod pritiskom (boca i baterija boca) tehničkim plinovima (kisik, azot, argon i ugljični dioksid).

Tehnološki proces dijeli se u pojedine tehnološke cjeline:

- istakanje auto-cisterni ,
- skladištenje tehničkih plinova u tri različita rezervoara,
- punjenje boca

Prije punjenja potrebno je provjeriti ispravnost boca i baterija boca.

Pri pregledu treba provjeriti slijedeće:

- da li je boca čista,
- da li je boca oštećena (korozija, izbočine, udubljenja, zarezi, pukotine);
- kod baterije boca treba pregledati i kolektor za punjenje.
- da li boca ima kontrolni žig za prvi ili slijedeći pregled,
- da li boca ili baterija boca odgovara za predviđeni plin i pritisak punjenja,
- da li predviđeni sadržaj punjenja odgovara utisnutim podacima, kodiranoj oznaci označenoj bojom i upozoravajućoj naljepnici,
- da li predviđeni sadržaj reaguje sa materijalom.

Prije samog punjenja treba provjeriti:

- da li vratni prsten boce ili navoj vratnog prstena ima nečistoća i da li je oštećen,
- da li na ventilu i njegovom navoju ima nečistoća i da li je oštećen, i da li ventil odgovara za predviđenu upotrebu.

Punjenje boca/baterija boca kisikom, azotom i argonom

Postupak punjenja je slijedeći:

- boce se priključuju na rampu,
- provjeri se priključak za punjenje i njegova zaptivenost,
- otvaraju se ventili na bocama,
- otvara se ventil za regulaciju pritiska,
- ukoliko ima zaostalog plina isti se ekspandira u atmosferu,
- zatvara se ventil za regulaciju pritiska,
- boce, priključci i cjevovod se vakuumiraju,
- kod ostvarenog vakuuma od cca 0,05 - 0,03 bar zatvara se vakuumski ventil,
- ventil za punjenje se otvara i punjenje počinje (ukoliko se boce odmah ne pune, treba malo pričekati jer se u cjevovodu i bocama mora ostvariti min. nadpritisak),
- u toku punjenja provjeravati: porast temperature (dodirom ruke), zaptivenost navoja za uvrtnje ventila (zaptivni spoj), oznake (ukoliko je potrebno zamijeniti ih novim),
- kada se dostigne pritisak punjenja (150 - 200 bar pri 15 °C) zatvara se ventil za punjenje,
- ventili na bocama se dotežu sa pneumatskim "moment" kljucem,
- otvara se rasteretni ventil,
- odvrću se cijevi za punjenje,
- sve boce koje se određuju za kontrolu kvaliteta, moraju se opremiti sa nastavnim priključkom, zastitnom kapom boce i predviđenom plombom.

Punjenje boca i baterija boca ugljičnim dioksidom

Boce bez sigurnosnih zatvarača ne smijemo puniti! Postupak punjenja je slijedeći:

- utvrđuje se postupak punjenja,
- boce se priključuju na priključak za punjenje,
- program za punjenje postavlja se na tara-težinu,
- provjerava se tara-težina pomoću "tara-repera". U slučaju odstupanja evidentira se razlika ili se ista zanemaruje (npr. u slučaju ispuštanja zaostalog CO₂);
- kod prisustva vode manje od 1 l - ista se izlijeva, međutim kod većeg prisustva vode od 1 l - boca se izdvaja sa punjenja i o tome se izvještava poslovođa ili vođa smjene)
- punjenje se obavlja automatski nakon što se postavi program, pri čemu se vrijednost podatka o tara-težini automatski poravna sa nulom, a onda se automatski bilježi težina punjenja od nule do konačne težine,
- po uspješno završenom punjenju se na zaslonu prikaže tara-težina i težina punjenja, koja se mora provjeriti,

- boca se zatvara, vizuelno i akustično se kontrolira zaptivenost iste, a zatim provjerava težina svake desete boce,
- kod punjenja boca sa CO₂ trebaju se poštivati dozvoljene tolerancije težine punjenja,
- po završenom punjenju potrebno je izvršiti plombiranje i zastitnu kapu rukom navrnuti,
- puna boca otprema se u skladište.

Provjera i kontrolni pregled boca i baterija boca poslije punjenja

Po završenom punjenju potrebno je boce i bateriju boca pregledati i ustanoviti da li je punjenje pravilno izvedeno. U tom smislu provjeriti slijedeće:

- zaptivenost ventila na tlačnom nastavku,
- kvalitet napunjenog plina,
- kod navrtanja kape boce, da li navoj na istoj dobro "hvata",
- kod baterije boca, po stavljanju zaporne matice ventila da li je ista zapečaćena sa naljepnicom.

Ukoliko su ispunjeni svi gore navedeni uslovi, boca se transportuje u skladište.

Ukoliko ima odstupanja od gore navedenih uslova, postupa se na slijedeći način:

- prepunjene boce, po zapremanju istih, potrebno je isprazniti na siguran način, do nivoa dozvoljenog punjenja na određenom pritisku punjenja,
- ukoliko pri kontroli utvrdimo značajna odstupanja, potrebno je obim kontrole proširiti na kompletnu seriju boca koje su bile zajedno na punjenju. Nedovoljno napunjene boce isprazniti i ponovo nositi na pravilno punjenje.

O svim uočenim nepravilnostima potrebno je sastaviti Izveštaj.

3.3 Opis opasnih supstanci

Na predmetnoj lokaciji pogona i postrojenja za pretkanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a nalaze se sljedeće opasne materije: ukapljeni naftni plin, kisik i acetilen. Plinovi koji su takođe prisutni na predmetnoj lokaciji: azot, argon i ugljičnidioksid ne ubrajaju se u opasne materije. Količine opasnih materija koje se skladište na predmetnoj lokaciji su:

Propan-butan ukupno 196 tona koji se skladišti:

- 400 m³ UNP (rezervoari zapremine: 2x150 m³; 60 m³ i 40 m³) odnosno 176 tona
- u bocama, ukupna količina UNP-a je cca 20 tona

Acetilen ukupno 3 tone koji se skladišti:

- u bocama cca 450 kom boca acetilena

Kisik ukupno 82 tone koji se skladišti:

- u rezervoaru 50 m³ količina O₂ je 70 tona
- u bocama, ukupna količina O₂ je 12 tona

Prema Prilogu Ia Dio 1, UNP se svrstava u kategoriju opasnih supstanci pod rednim brojem 6. P2 ZAPALJIVI GASOVI, Zapaljivi gasovi 1. ili 2. kategorije za koje je donja granična količina za niži razred 10 t (kolona 2), odnosno za viši razred 50 tona (kolona 3), te prema navedenom količina UNP od 196 tona razvrstava se u "viši" razred.

Prema Prilogu Ia Dio 2, UNP se svrstava u kategoriju opasnih supstanci pod rednim brojem 18. Ukapljeni vrlo lako zapaljivi gasovi (uključujući UNP) i prirodni gas za koje je donja granična količina za niži razred 50 t (kolona 2), odnosno za viši razred 200 tona (kolona 3), te prema navedenom količina UNP od 196 tona razvrstava se u "niži" razred.

U prilogu Ia. Opasne supstance, stav 2, je navedeno "Ako je opasna supstanca obuhvaćena dijelom 1. ovog Priloga, a navedena je i u dijelu 2., primjenjuju se propisane količine utvrđene u kolonama 2. i 3. Dijela 2. ovog priloga."

Prema navedenom UNP u količini od 196 tona razvrstava se u "niži" razred.

Prema Prilogu Ia Dio 1, kisik se svrstava u kategoriju opasnih supstanci pod rednim brojem 9. P4 OKSIDIRAJUĆI GASOVI, Oksidirajući gasovi 1. kategorije za koje je donja granična količina za niži razred 50 t (kolona 2), odnosno za viši razred 200 tona (kolona 3), te prema navedenom količina O₂ od 82 tone razvrstava se u "niži" razred.

Prema Prilogu Ia Dio 2, O₂ se svrstava u kategoriju opasnih supstanci pod rednim brojem 25. Kiseonik, za koje je donja granična količina za niži razred 200 t (kolona 2), odnosno za viši razred 2000 tona (kolona 3), te prema navedenom količina O₂ od 82 tone se ne može kategorisati jer je ispod donje granične količine za niži razred. Prema navedenom kiseonik u količini od 82 tone razvrstava se u "niži" razred.

Prema Prilogu Ia Dio 1, acetilen se svrstava u kategoriju opasnih supstanci pod rednim brojem 6. P2 ZAPALJIVI GASOVI, Zapaljivi gasovi 1. ili 2. kategorije za koje je donja granična količina za niži razred 10 t (kolona 2), odnosno za viši razred 50 tona (kolona 3), te prema navedenom količina acetilena od 3 tone se ne može kategorisati jer je ispod donje granične količine za niži razred.

Prema Prilogu Ia Dio 2, acetilen se svrstava u kategoriju opasnih supstanci pod rednim brojem 19. Acetilen za koje je donja granična količina za niži razred 5 t (kolona 2), odnosno za viši razred 50 tona (kolona 3), te prema navedenom količina acetilena od 3 tone se ne može kategorisati jer je ispod donje granične količine za niži razred.

Pošto se sve materije nalaze na jednoj lokaciji pod kontrolom jednog operatera u skladu sa Pravilnikom o pogonima, postrojenjima i skladištima u kojima su prisutne opasne supstance koje mogu dovesti do nesreća većih razmjera ("Službene novine FBiH", 51/21; 96/22) primjenjeno je pravilo sabiranja, te dobijeno da navedeni pogon i postrojenje pripada **VIŠEM RAZREDU**.

U proračunu su uzete u obzir samo opasne materije UNP (propan-butan), O₂ (kiseonik), C₂H₂, (acetilen).

Pošto se plinovi CO₂, N₂, Ar, kao ni njihove mješavine ne mogu svrstati niti u jednu kategoriju opasnih supstanci priloga Ia (dio 1, dio 2) i priloga Ib isti se ne mogu ni kategorisati, te nisu uzeti u obzir u navedenom proračunu.

Oznake upozorenja i klasifikacija opasnih tvari na lokaciji područja pogona i postrojenja navedene su u tabeli 15.

Fizikalna, kemijska, toksikološka i ekotoksikološka svojstva za opasne supstance koje se nalaze na lokaciji područja postrojenja kao što su agregatno stanje, boja, miris, gustoća, tlak pare, plamište, vrelište, talište, granične vrijednosti izlaganja, viskoznost, zapaljivost, topljivost, temperatura samozapaljenja, granica eksplozivnosti, reaktivnost, kemijska stabilnost, mogućnost opasnih reakcija, uvjeti koje treba izbjegavati, inkompatibilni materijali, opasni proizvodi raspada, nadraživanje/nagrizanje, preosjetljivost, dugotrajno izlaganje, akutno trovanje, prikazani su u tabeli 16. Osnovna svojstva opasnih tvari su navedena u skladu sa Sigurnosno-tehničkim listovima.

Fizikalno i kemijsko ponašanje UNP-a, acetilena i kisika u normalnim uslovima korištenja te u uslovima opasnosti od nesreće većih razmjera i u slučaju nesreće većih razmjera dato je u tabeli 17.

Sigurnosno tehnički listovi za sve materije koje se koriste na razmatranoj lokaciji dati su u prilogu.

TABELA 15: POPIS OPASNIH TVARI KOJE SE SKLADIŠTE NA LOKACIJI POGONA I POSTROJENJA ZA PRETAKANJE, SKLADIŠTENJE I DISTRIBUCIJU TEHNIČKIH PLINOVA I UNP-A U "KA PLIN"

Kategorije opasnih tvari prema Uredbi	Naziv opasne tvari	Agregatno stanje	CAS oznaka	Maksimalna količina na lokaciji (t)	Oznake upozorenja i opasnosti (H oznake)	Razvrstavanje prema Uredbi (EC) br. 1272/2008 (CLP/GHS)	Piktogrami opasnosti		Napomena
Prilog I.a. DIO 2. ukapljeni vrlo lako zapaljivi plinovi (uključujući UNP) i prirodni plin (redni broj 18.)	Ukapljeni naftni plin	Tekuće	68476-40-4	196	H220 – Vrlo lako zapaljivi plin	Zap.plin 1. kat, H220		Zapaljivo	Prema podacima KA PLIN d.o.o. na lokaciji područja pogona i postrojenja UNP se skladišti u stabilnim spremnicima i u prenosnim bocama: Ukupna količina Propan-butana je 196 tona. Skladišti se na sljedeći način: -400 m ³ UNP (rezervoari zapremine: 2x150 m ³ ; 60 m ³ i 40 m ³) odnosno 176 tona u bocama (10 i 35 kg), ukupna količina UNP-a je cca 20 tona Prema tome su izrađeni i scenariji u poglavlju 4.
					H280 – Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju	Stlač.plin, H280		Plinovi pod tlakom	
Prilog I.A. DIO 2. acetilen (redni broj 19.)	Acetilen	Tekuće	74-86-2	3	H220 – Vrlo lako zapaljivi plin	Zap.plin 1. kat, H220		Zapaljivo	Prema podacima KA PLIN d.o.o. na lokaciji područja pogona i postrojenja acetilen se skladišti u prenosnim bocama: Acetilen ukupno 3 tone koji se skladišti:

Kategorije opasnih tvari prema Uredbi	Naziv opasne tvari	Agregatno stanje	CAS oznaka	Maksimalna količina na lokaciji (t)	Oznake upozorenja i opasnosti (H oznake)	Razvrstavanje prema Uredbi (EC) br. 1272/2008 (CLP/GHS)	Piktogrami opasnosti		Napomena
					H230 (EUH006)– Može eksplozivno reagovati i bez prisustva zraka	Može eksplozivno reagovati i bez prisustva zraka, H230 (EUH006)		Plinovi pod tlakom	- u bocama cca 450 kom boca acetilena
					H280 – Sadrži stlačeni plin; zagrijavanje može uzrokovati eksploziju	Stlač.plin, H280			
Prilog I.A. DIO 2. Kiseonik (redni broj 25.)	Kiseonik	Tekuće	7782-44-7	82	H270 – Može uzrokovati ili pojačati požar; oksidans	Oksidirajući plinovi, 1. kategorija, H270		Oksidirajuće	Prema podacima KA PLIN d.o.o. na lokaciji područja pogona i postrojenja O ₂ se skladišti u stabilnom spremniku i u prenosnim bocama: Ukupna količina kisika je 82 tone , koji se skladišti: - u rezervoaru 50 m ³ količina O ₂ je 70 tona - u bocama, ukupna količina O ₂ je 12 tona
					H281 – Sadrži pothlađeni ukapljeni plin; može uzrokovati kriogene opekline ili ozljede	Plinovi pod tlakom, ohlađeno ukapljeni plin H281		Plinovi pod tlakom	

TABELA 16: OSNOVNA SVOJSTVA OPASNIH TVARI KOJE SE SKLADIŠTE NA LOKACIJI POGONA I POSTROJENJA ZA PRETAKANJE, SKLADIŠTENJE I DISTRIBUCIJU TEHNIČKIH PLINOVA I UNP-A U "KA PLIN"

PRIPRAVAK	UNP (propan-butan smjesa)	Acetilen	Kiseonik
Fizikalna i kemijska svojstva			
Boja	Bezbojan	Bezbojan	Blijedo plava
Miris	Intenzivan	Na bijeli luk. Pri niskim koncentracijama ima loša upozoravajuća svojstva.	Bez mirisa
Gustoća u kapljevitom stanju na 15°C (kg/m ³)	513,8 – 593,2	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo
Plamište (°C)	-104 do -60	Ne vrijedi za plinove i plinske smjese	Ne vrijedi za plinove i plinske smjese
Kinematička viskoznost (mm ² /s) na 40°C	Nema podataka	Nema podataka	Nema podataka
Talište/područje taljenja (°C)	-187,6 do -138,3 (na 1013 hPa)	- 80,8	-219
Temperatura samozapaljenja (°C)	287-537 (pri 998-1021 hPa)	305	Nije primjenjivo.
Vrelište (°C)	-161,48 do - 0,5 (pri 1013 hPa)	- 84	-183
Granica eksplozivnosti (vol %)	1,9 - 9,5	2,3 - 88	Nije primjenjivo
Tlak para	539 – 1430 kPa pri 40°C	44 bar pri 20°C	Nije primjenjivo
Podaci o toksičnosti i ekotoksičnosti			
Preosjetljivost	Nema podataka.	Nema podataka.	Nije primjenjivo
U slučaju gutanja/ disanja	Nema podataka.	Nema podataka.	Nije primjenjivo
Stabilnost i reaktivnost			
Uvjeti koje treba izbjegavati	Povišene temperature. Spriječiti dodir sa zrakom. Spriječiti dodir s jakim oksidansima.	Izbjegavati nastanak eksplozivne atmosfere u prostoru. Držati podalje od vrućih površina, otvorenog plamena, iskri, topline. Ne pušiti. Izbjegavati visoke tlakove i visoke temperature.	Kontaktom tekućeg kisika sa drugim materijalima dolazi do smrzavanja materijala, a time i do mogućeg slabljenja i pucanja istog.
Materijali koje treba izbjegavati	Jake oksidanse.	Stvara eksplozivne acetilide s bakrom, srebrom i živom. Ne upotrebljavati legure koje sadrže više od 65% bakra.	Zapaljivi materijali, reduksijska sredstva i organski materijali
Opasni proizvodi raspada	Gorenjem nastaju štetni plinovi ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO ₂)	Može nastati ugljikov monoksid.	Ne raspada se, ali gorenjem reagira sa drugim zapaljivim tvarima pri čemu mogu nastati opasni proizvodi gorenja.

TABELA 17: PONAŠANJE UNP-A, ACETILENA I KISIKA U NORMALNIM USLOVIMA KORIŠTENJA TE U USLOVIMA OPASNOSTI OD NESREĆE VEĆIH RAZMJERA I U SLUČAJU NESREĆE VEĆIH RAZMJERA

Ponašanje u različitim uslovima	Vrsta opasne tvari		
	UNP (propan-butan smjesa)	Acetilen	Kiseonik
Ponašanje u normalnim uvjetima	Dominantno smjesa propana i butana koja se u normalnim uvjetima nalazi u spremnicima pod tlakom koja je u tom stanju bezbojna tekućina, bez mirisa, stabilna pri propisanim uvjetima skladištenja i korištenja.	Acetilen je, zbog sigurnosnih razloga, otopljen u acetonu koji se nalazi u mikrostrukтури porozne mase u boci. Na taj način je stabilan u normalnim uslovima skladištenja i rukovanja boca.	Stabilan pod normalnim uvjetima.
Ponašanje u uvjetima opasnosti od velike nesreće	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 sistemima, i sličnim prostorima dalje od mjesta ispuštanja te uzrokovati požare.	Ukoliko se radi o većoj količini acetilena ispuštenog u određenom prostoru, a koji se nije zapalio, treba imati na umu da je za zapaljenje smjese acetilena i zraka potrebna vrlo mala količina energije (trenje, statički elektricitet, iskra, otvoreni plamen, vruće površine i sl.)	Izlaganje vatri može uzrokovati puknuće/eksploziju posude pod pritiskom. Podržava gorenje.
Ponašanje u slučaju velike nesreće	U slučaju da stvara koncentraciju unutar eksplozivnih granica, može uzrokovati i eksploziju. Gorenjem nastaju štetni plinovi ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO ₂).	U slučaju da stvara koncentraciju unutar eksplozivnih granica, može uzrokovati vrlo razornu eksploziju.	Može reagirati burno s zapaljivim materijalima. Može reagirati burno s reducirajućim sredstvima.

4. Opis i analiza rizika nesreće i načini sprečavanja

4.1 Detaljan opis mogućih scenarija nesreća većih razmjera i njihove vjerovatnoće ili uslova pod kojima do njih dolazi, uključujući pregled događaja koji mogu pokrenuti svaki od tih scenarija, sa tim da uzroci mogu biti unutar ili izvan pogona, postrojenja i/ili skladišta

Na lokaciji područja Pogona i postrojenja za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno utvrđeno je 6 kritičnih tačaka, koje su prikazane u tabeli 18. Pretpostavljeni mogući scenariji nesreća, kao i moguće posljedice istih obrađeni su pojedinačno. Shodno dobijenim rezultatima i obzirom da se u kritičnoj tački KT-1 nalaze svi spremnici UNP-a, te da scenarij najgoreg mogućeg slučaja za ovu kritičnu tačku ujedno predstavlja i scenarij najgoreg mogućeg slučaja za lokaciju područja predmetnog pogona i postrojenja, to su za navedenu kritičnu tačku izrađeni i analizirani scenariji nesreća, kao i vjerovatnoća i uslovi pod kojima do njih dolazi. U nastavku će detaljnije biti razmatrani i ostali scenariji za UNP, iz razloga što imaju najveći opseg zona ugroženosti i ozbiljnije posljedice unutar i izvana područja predmetnog pogona i postrojenja. Opseg zona ugroženosti i posljedice scenarija za ostale plinove nalaze unutar opsega zona ugroženosti mogućih scenarija nesreća sa UNP-om. Pored navedenog, analiziran je i uticaj nesreće na ostale objekte i kritične tačke u samom pogonu i postrojenju.

TABELA 18: KRITIČNE TAČKE POGONA I POSTROJENJA ZA PUNJENJE, SKLADIŠTENJE I DISTRIBUCIJU TEHNIČKIH PLINOVA I UKAPLJENOG NAFTNOG PLINA „KA PLIN“ D.O.O. BUGOJNO

OZNAKA KRITIČNE TAČKE	OPIS/SADRŽAJ KRITIČNE TAČKE
KT - 1	Nadzemni spremnici UNP-a - 4spremnika ukupnog volumena 400 m ³ , odnosno 176 tona: 1. 2 x 150 m ³ 2. 1 x 60 m ³ 3. 1 x 40 m ³
KT - 2	Pretakalište autocisterni UNP-a
KT - 3	Punionica boca UNP-a
KT - 4	Nadzemni spremnici tehničkih plinova: 1. 1 x 5 m ³ argona 2. 1 x 50 m ³ azota 3. 1 x 50 m ³ kisika 4. 2 x 22 m ³ ugljen dioksida
KT - 5	Punionica boca tehničkih plinova: 1. argona 2. azota 3. kisika 4. ugljen dioksida
KT -6	Skladište boca tehničkih plinova i UNP-a: 1. 20 tona UNP-a 2. 3 tone acetilena 3. 6 tona argona 4. 6 tona azota 5. 12 tona kisika 6. 18 tona ugljen dioksida

IZRAČUN ZONA UGROŽENOSTI

Za izračun zona ugroženosti usljed akcidenta sa eksplozivnim UNP-om korišteni su računarski programi ALOHA ver.5.4.7 i Google Earth, koji je namjenjen za modeliranje opasnosti vezanih za ispuštanje opasnih tvari. ALOHA pruža mogućnost modeliranja oblaka otrovnog plina, oblaka zapaljivog plina, BLEVE (eksplozije pare koja se širi uz ključajuću tekućinu), požara mlaznica, požara u bazenima i eksplozije oblaka pare. Kako u programu ne postoji mogućnost odabira smjese propan-butan odnosno ukapljenog naftnog plina, nego samo pojedinačno tvari propan i butan, to je za analizu zona ugroženosti i maksimalnih dosega nesreće

većih razmjera uzetpropan, jer su projekcije zona ugroženosti navedenim programom veće kod izračuna s njim, nego sa butanom.

Atmosferski uvjeti korišteni za izračun zona ugroženosti su uzeti prema srednjim godišnjim vrijednostima atmosferskih uvjeta za područje Bugojna:

- temperatura zraka – 14.3°C,
- relativna vlažnost zraka – 62%,
- najčešći smjer vjetra – iz smjera sjeverozapada,
- satna brzina vjetra – 2.1 m/s.

Vjerovatnoća za pojavu nesreća većih razmjera postoji i tokom ekstremnih visokih i niskih temperatura zraka, kao i kod pojave olujnih vjetrova i tokom perioda tišine. Obzirom da smjesa propan-butan ima nisu tačku vrelišta (od -161.48 do – 0.5°C) pri 101.3 kPa, vanjska temperatura zraka neće utjecati na pojavu nesreće velikih razmjera. U slučaju ekstremno visokih temperatura zraka i jakog zagrijavanja spremnika UNP-a, na lokaciji područja postrojenja postoji niz preventivnih mjera poput sigurnosnih ventila, stabilnog sistema za hlađenje rezervoara. U slučaju ekstremno niskih temperatura zraka pretpostavlja se da neće doći do pucanja ventila i cjevovoda UNP-a. Olujni vjetrovi su izuzetno rijetki za područje na kojem se nalazi postrojenje, ali u slučaju jačih vjetrova i ispuštanja UNP-a, koncentracija UNP-a će se razrijediti, te u skladu s tim ni zone ugroženosti neće biti veće od onih opisanih u nastavku. U slučajevima manje brzine vjetra i perioda tišine dolazi do manje disperzije UNP-a u smjeru puhanja vjetra, te će zone ugroženosti biti manje od onih opisanih u nastavku. Zone ugroženosti u programu ALOHA ver. 5.4.7 određene su u skladu sa godišnjom ružom vjetrova, gdje je sjeverozapadni vjetar najčešći u svim godišnjim dobima.

Izračun ugroženog stanovništva unutar pojedinih zona ugroženosti usljed akcidenta sa eksplozivnim UNP-om napravljen je na temelju sljedećeg:

- broja zaposlenika na lokaciji područja predmetnog postrojenja,
- maksimalnog broja prisutnih lica koja nisu zaposlenici na lokaciji područja predmetnog postrojenja,
- prosječnog broja stanovnika naseljenog u okolini područja predmetna postrojenja i
- broja zaposlenika u okolnom ugroženom području – javnim i društvenim objektima.

UZOCI OPASNOSTI

Uzrokom opasnosti se smatra događaj, odnosno poremećaj u procesu ili propust radnika, a usljed kojeg može doći do oslobađanja opasne tvari ili tvari koja može uzrokovati opasnost, te može doći do povezivanja u uzročno-posljedični lanac događaja koji sami za sebe ne predstavljaju dovoljan uzrok ugrožavanja, ali usljed pretpostavljenog povezivanja događaja predstavlja realnu opasnost. U narednoj tabeli su prikazani mogući uzroci koji mogu dovesti do nesreće većih razmjera.

TABELA 19: MOGUĆI UZROCI KOJI MOGU DOVESTI DO NESREĆE VEĆIH RAZMJERA

GRUPE MOGUĆIH UZROKA		MOGUĆI UZROCI UNUTAR GRUPE
OPERATIVNI UZROCI	LJUDSKI FAKTOR	Nepažnja prilikom dopreme opasnih tvari, pretakanja i sl.
		Nepridržavanje uputa i nepažnja prilikom održavanja postrojenja
		Rukovanje instalacijama i uređajima na tehnički nedopušten način
	POREMEĆAJI TEHNOLOŠKOG PROCESA	Procesni ili drugi poremećaj procesnih uvjeta i sigurnosne opreme spremnika (električna oprema, odušci, cjevovodi, i sl.)
		Oštećenje spremnika usljed korozije, oštećenja materijala zbog dugotrajnih opterećenja/naprezanja, lošeg brtvljenja i sl.
VANJSKI UZROCI	Kvarovi većeg obima na postrojenju i kvarovi opreme za pretovar	
	NAMJERNO RAZARANJE	Organizirani kriminal, terorizam, sabotaze, psihički nestabilne osobe
	DOMINO-EFEKT	Događaji izvan područja postrojenja
PRIRODNI UZROCI	PRIRODNE NEPOGODE JAČEG INTENZITETA	Munja/elektrostatički izboj
		Zemljotres
		Olujno nevrijeme
		Ekstremne temperature – visoke ili niske

MOGUĆI SCENARIJI NESREĆA VEĆIH RAZMJERA

Mogući scenariji nesreća većih razmjera za kritične tačke na kojima se nalazi UNP su:

I EKSPLOZIJA

Kod isticanja ukapljenog naftnog plina dolazi do specifičnih pojava. Plin, koji je zbog visokog pritiska u tekućem stanju, nakon izlivanja iz spremnika naglo hlapi te dolazi do naglog vrenja tekućeg plina, odnosno naglog isparavanja. Usljed navedenog dolazi do pjenjenja sadržaja spremnika i u spremniku nastaje mješavina plina i sitnih kapi tekućeg plina - aerosol. U atmosferu se u navedenim uslovima oslobađa aerosol iz kojeg naknadno hlapi plin iz kapljica, te nastaje tzv. dvofazno hlapljenje, te je isticanje UNP-a znatno veće od isticanja neukapljenog UNP-a. Aerosol se ponaša kao oblak teškog plina (teži od zraka), temperatura unutar istog je niska zbog isparavanja plina iz kapljica te distribucija može biti znatno veća od isparavanja neukapljenog plina.

Za izračun i prikaz eksplozije UNP-a korištene su vrijednosti nadpritiska date u Prilogu IIa Pravilnika o pogonima, postrojenjima i skladištima u kojima su prisutne opasne supstance koje mogu dovesti do nesreća većih razmjera („Sl. novine Federacije BiH“, broj: 51/21), koje označavaju sljedeće:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** - nastaje u području gdje je nadpritisak eksplozije jači od 0.3 bara - većina osoba će biti smrtno stradali,
2. **zona smrtnosti** - nastaje u području gdje je nadpritisak eksplozije jači od 0.14 bara - smrtno stradali i veći broj teško ozlijeđenih,
3. **zona sa trajnim posljedicama** - nastaje u području gdje je nadpritisak eksplozije jači od 0.07 bara - pucanje stakla na objektima, obaranje osoba na pod,
4. **zona sa privremenim posljedicama** - nastaje u području gdje je nadpritisak eksplozije jači od 0.03 bara - zona nelagode.

II OPASNOST OD HIPOKSIJE I POŽARA

Prilikom ispuštanja plina ne mora nužno doći i do zapaljenja istog, ali širenjem plina stvaraju se zone opasnosti od hipoksije, kao i zone opasnosti u kojima je koncentracija plina povoljna za nastajanje požara. Za oba navedena slučaja koncentracija plina u zraku je od ključne važnosti.

Zone opasnosti od hipoksije

Prilikom ispuštanja UNP-a u atmosferu u velikim količinama, on istiskuje zrak a samim tim i kisik, te postoji opasnost od hipoksije. Obzirom da je UNP inertni zagušljivac i teži od zraka, postoji opasnost od širenja oblaka plina pri tlu te postoji mogućnost udisanja istog i/ili pojave požara ili eksplozije dalje od mjesta nastanka. U korištenom programu za simulaciju navedenog scenarija u skladu sa metodologijom Nacionalnog vijeća za istraživanje pod nazivom *Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals, Volume 12 (2012)*, za propan su navedene 3 ključne zone koje nastaju u razdoblju od 60 minuta od početka ispuštanja UNP-a:

1. **AEGL-3 koncentracija UNP-a više od 33.000 ppm** – zona životne ugroženosti i smrti većeg dijela populacije
2. **AEGL-2 koncentracija UNP-a više od 17.000 ppm** – zona ireverzibilnih, štetnih učinaka na zdravlje ili oslabljene sposobnosti za bijeg većeg dijela populacije
3. **AEGL-1 koncentracija UNP-a više od 5.500 ppm** – zona prolaznih i reverzibilnih učinaka nelagode, iritacije ili nekih asimptomatskih učinaka

UNP nije klasifikovan kao toksičan (u skladu sa STL-om), te su korištene vrijednosti AEGL zato što je IDLH određen prema eksplozivnim svojstvima (1/10) donje granice eksplozivnosti.

Zone opasnosti od požara – eksplozije vatre

Kada oblak zapaljivog plina dođe u kontakt sa izvorom paljenja može nastati požar koji brzo izgara te nastaje trenutni, nagli požar. Opasnost od ove vrste požara proizilazi iz toplinskog zračenja, dima i toksičnih produkata izgaranja. Zona opasnosti zavisi od koncentracije plina u zraku, i započinje u području koncentracije donje granice zapaljivosti LFL i završava u području koncentracije gornje granice zapaljivosti UFL. U području između ove dvije koncentracije postoji dovoljna količina gorive tvari – UNP-a i kisika, te vladaju idealni uslovi za nastanak požara. U području manje koncentracije od LFL nema dovoljno goriva za nastanak požara, dok u području koncentracije iznad UFL nema dovoljno

kisika za nastanak požara. Ako postoji izvor paljenja u području gdje je koncentracija goriva povoljna za nastanak požara, doći će do naglog požara. U području gdje je koncentracija gorive tvari velika, požar može izazvati sporo gorenje jer dolazi do razrjeđenja rubnih dijelova oblaka zrakom i povećanja koncentracije kisika.

Rasprostriranje zapaljivog plina nije ravnomjerno, nego zavisi od konfiguracije terena, smjera i jačina strujanja zraka, izgrađenosti područja, vegetaciji i drugim faktorima, te zbog toga mogu nastati tzv. džepovi u kojima je koncentracija povoljna za nastajanje požara iako je prosječna koncentracija UNP-a u posmatranom području pala ispod granice zapaljenja.

Za zonu visoke smrtnosti LFL i zonu smrtnosti $\frac{1}{2}$ LFL korištene su vrijednosti date u Prilogu IIa Pravilnika o pogonima, postrojenjima i skladištima u kojima su prisutne opasne supstance koje mogu dovesti do nesreća većih razmjera („Sl. novine Federacije BiH“, broj: 51/21):

1. **zona visoke smrtnosti** – područje u kojem je koncentracija zapaljivog plina UNP-a veća od 21000 ppm. Navedena koncentracija predstavlja donju granicu zapaljivosti kojoj požar nastane ako se požar kreće od donje granice zapaljivosti prema izvoru ispuštanja UNP-a.
2. **zona smrtnosti** -područje u kojem se koncentracija zapaljivog plina UNP-a nalazi između 50 do 100% donje granice zapaljivosti. Prema prethodnom navedenom Pravilniku ova granica je $\frac{1}{2}$ LFL i iznosi 10500 ppm, dok je u programu za simulaciju ALOHA uzeto 60% od LFL i iznosi 12600 ppm. U ovoj zoni nastaju tzv. džepovi u kojima je koncentracija povoljna za nastajanje požara iako je prosječna koncentracija zapaljivog plina u posmatranom području pala ispod granice zapaljenja.

III EKSPLOZIJA EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆIH KAPLJEVINA - BLEVE

Eksplozija ekspandirajućih para vrijućih kapljevina tzv. BLEVE (Boliling Liquid Expanding Vapor Explosion) je karakteristična za požare spremnika sa UNP-om. Navedena eksplozija nastaje prilikom naglog ispuštanja plina iz spremnika, koje je najčešće prouzročeno pucanjem plašta spremnika. BLEVE se očituje u obliku velike nepravilne kugle, te može nastati trenutno ili nakon nekoliko minuta od pucanja plašta spremnika. U ovoj situaciji dolazi do težih opekotina, koje su moguće na nezaštićenim dijelovima tijela i na udaljenosti od više stotina metara. Također, moguće je i da veći dijelovi spremnika budu odbačeni i nekoliko stotina metara.

Većina spremnika UNP-a skladišti se u spremnicima, te je temperatura plina jednaka temperaturi okoliša, koja je znatno veća od vrelišta UNP-a (-161.5°C), a unutar spremnika se javljaju visoki pritisci. Scenarij BLEVE javlja se usljed zagrijavanja spremnika koje je uzrokovano požarom u njegovoj neposrednoj blizini, usljed čega se povećava pritisak plina unutar spremnika te isti puca i dolazi do oslobađanja plina u obliku vatrene lopte. Kako je temperatura okoline puno viša od tačke vrelišta plina, veći dio oslobođenog tekućeg UNP-a trenutno prelazi u plinovito stanje, zbog čega nastaje vatrene kugla. Vatrene kugle se sastoje od plina u plinovitom stanju i aerosola zbog čega je količina tvari koja sudjeluje u stvaranju vatrene kugle oko 3 puta veća od plina koji se u trenutku stvaranja vatrene kugle nalazi u plinovitoj fazi. Tekući plin koji ne pređe u plinovito stanje, već istekne u obliku tekućine na okolne površine može stvoriti tzv. pool-fire, odnosno gorenje lokve. U scenariju BLEVE glavni izvor opasnosti predstavlja zračenje topline, pri čemu se javljaju visoke temperature na velikoj udaljenosti od samog događaja. Ostali štetni faktori su dim, plinovi izgaranja i pritisak koji se javlja usljed stvaranja ovog scenarija. Kako je zračenje topline glavni negativni učinak ovog scenarija, to će on i koristiti za izradu zona ugroženosti. Osim što zračenje topline dovodi po mogućnosti smrtnih slučajeva i teških povreda, može biti i uzrok sličnih scenarija ako se u okolini nalaze i drugi spremnici koji sadrže ukapljeni plin. Glavni način sprečavanja prelaska scenarija na druge spremnike je hlađenje istih vodom. Usljed eksplozije pri kojoj nastaje vatrene kugle moguće je i izbacivanje dijelova spremnika u okolinu na udaljenosti i do nekoliko stotina metara.

Za izračun i prikaz BLEVE-a korištene su vrijednosti koeficijenta prolaza topline unutar 60 sekundi, odnosno izloženosti koje su date u Prilogu IIa Pravilnika o pogonima, postrojenjima i skladištima u kojima su prisutne opasne supstance koje mogu dovesti do nesreća većih razmjera („Sl. novine Federacije BiH“, broj: 51/21):

1. **zona smrtnosti** – više od 350 kJ/m²
2. **zona sa trajnim posljedicama** – više od 200 kJ/m²
3. **zona sa privremenim posljedicama** – više od 125 kJ/m²
4. **granica domino efekta** – unutar radijusa vatrene kugle.

PROCJENA POSLJEDICA

Kako bi se procijenile posljedice po ljude (broj smrtnih slučajeva/nesreća ili broj smrtnih slučajeva/događaj), kao i vjerovatnoća dešavanja velikih nesrećaza nepokretna postrojenja korištena je Metodologija Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA metoda) koja je izložena u „Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama“ IAEA-TECDOC-727. IAEA metoda se bavi rizicima od velikih nesreća na stacionarnim industrijskim postrojenjima u kojima se skladište i koriste opasne tvari, a posljedica kojih bi bila smrtnost cijelog izloženog okolnog stanovništva (izvanlokacijske posljedice) koje bi bilo unutar doseg posljedica iznenadnog događaja. Navedena metoda se koristi i pri utvrđivanju prioriteta prilikom planiranja radnji na području pripravnosti za 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 vjerovatnoće pojave velikih nesreća.

Procjena posljedica iznenadnog događaja prema ovoj metodi znači proračun broja smrtnih slučajeva među ljudima koji žive ili rade u području koje okružuje objekat u kojem se obavlja djelatnost koja uključuje opasne tvari.

Broj ugroženih osoba $C_{d,t}$ 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

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 vjerovatnosti

$N_{p,t}$ = prosječni broj vjerovatnosti za postrojenje i tvar

n_{ui} = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za učestalost radnji utovara/istovara opasnih tvari

n_z = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima

n_o = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za organizacijsku i upravljačku sigurnost

n_n = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području

$P_{p,t}$ = učestalost pojave iznenadnog događaja.

4.2 Procjena obima i ozbiljnosti posljedica utvrđenih nesreća većih razmjera, uključujući karte, slike ili, prema potrebi, ekvivalentne opise u kojima su prikazana područja koja bi mogla biti pogođena takvim nesrećama, a koje proizilaze iz objekta

Na lokaciji područja Pogona i postrojenja za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno smješteni su nadzemni rezervoari sa UNP-om i tehničkim plinovima, kako je navedeno:

- 4 nadzemna rezervoara UNP-a, ukupnog volumena 400 m³,
- 1 nadzemni rezervoar argona, volumena 5 m³,
- 1 nadzemni rezervoar azota, volumena 50 m³,
- 1 nadzemni rezervoar kisika, volumena 50 m³ i
- 2 nadzemna rezervoara ugljen dioksida, ukupnog volumena 44 m³.

Spremnici tehničkih plinova su postavljeni vertikalno, osim CO₂ koji su postavljeni horizontalno jedan pored drugog kao i spremnici UNP-a, spremnici UNP-a međusobno su povezani cjevovodima.

Kako je već navedeno u poglavlju D.1, scenarij najgoreg mogućeg slučaja za prvu kritičnu tačku ujedno predstavlja i scenarij najgoreg mogućeg slučaja za cijelu lokaciju područja Pogona i postrojenja za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno, a to je eksplozija ukupne količine UNP-a.

Pored navedenog scenarija najgoreg mogućeg slučaja za cijelu lokaciju područja, bit će obrađeni i ostali scenariji za UNP, iz razloga što imaju najveći opseg zona ugroženosti i ozbiljnije posljedice unutar i izvana područja predmetnog pogona i postrojenja. Opseg zona ugroženosti i posljedice scenarija za ostale plinove nalaze se unutar opsega zona ugroženosti mogućih scenarija nesreća sa UNP-om, te u nastavku neće biti detaljno razmatrani.

4.2.1 Opis mogućih scenarija nesreća velikih razmjera i vjerovatnoće njihovog izbijanja ili uslova pod kojima izbijaju za prvu kritičnu tačku – nadzemni spremnici UNP-a

Na prvoj kritičnoj tački nalaze se 4 nadzemna spremnika UNP-a, različitih volumena 2x150 m³, 1x60 m³ i 1x40 m³. Ukupni volumen svih spremnika je 400 m³, a količina UNP-a unutar spremnika je 176 tona.

Na prvoj kritičnoj tački moguće je nekoliko scenarija nesreća velikih razmjera. U scenariju najgoreg mogućeg slučaja došlo bi do eksplozije svih spremnika UNP-a. Scenarij najgoreg mogućeg slučaja za prvu kritičnu tačku ujedno predstavlja i scenarij najgoreg mogućeg slučaja za lokaciju područja predmetnog pogona i postrojenja.

Osim navedenog, izrađeni su i alternativni scenariji za jedan spremnik UNP-a volumena 150 m³ za slučaj eksplozije kod ispuštanja plina na otvoru promjera 50 cm, kao i za slučaj opasnosti od hiposkije i požara u slučaju pucanja spremnika promjera 50 cm. Također su izrađeni i alternativni scenariji za slučaj eksplozije kod ispuštanja plina na otvoru promjera 8 cm i 2.5 cm, kao i za slučaj BLEVE. Najvjerovatniji alternativni scenarij je propuštanje plina na malom otvoru promjera 2.5 cm (ventil). Takvo ispuštanje može trajati duži vremenski period prije nego bude primijećeno, te je intenzitet posljedica manji.

4.2.1.1. Scenarij najgoreg mogućeg slučaja za lokaciju Pogona i postrojenja za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno – eksplozija ukupne količine UNP-a svih spremnika na lokaciji prve kritične tačke

Spremnici UNP-a su položeni jedan pored drugog, te su međusobno povezani cjevovodima, u koje su ugrađeni ventili koji se zatvaraju usljed bržeg isticanja (gubitka) plina, tako da ne može doći do isticanja ukupne količine plina koja se nalazi na lokaciji. Međutim, u slučaju zatajenja svih preventivnih mjera (protulomnih ventila,

ventila sigurnosti) te prisutnosti inicijatora (iskre/plamena) moglo bi doći do ispuštanja ukupne količine plina na lokaciji i nastanka eksplozije oblaka plina.

U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

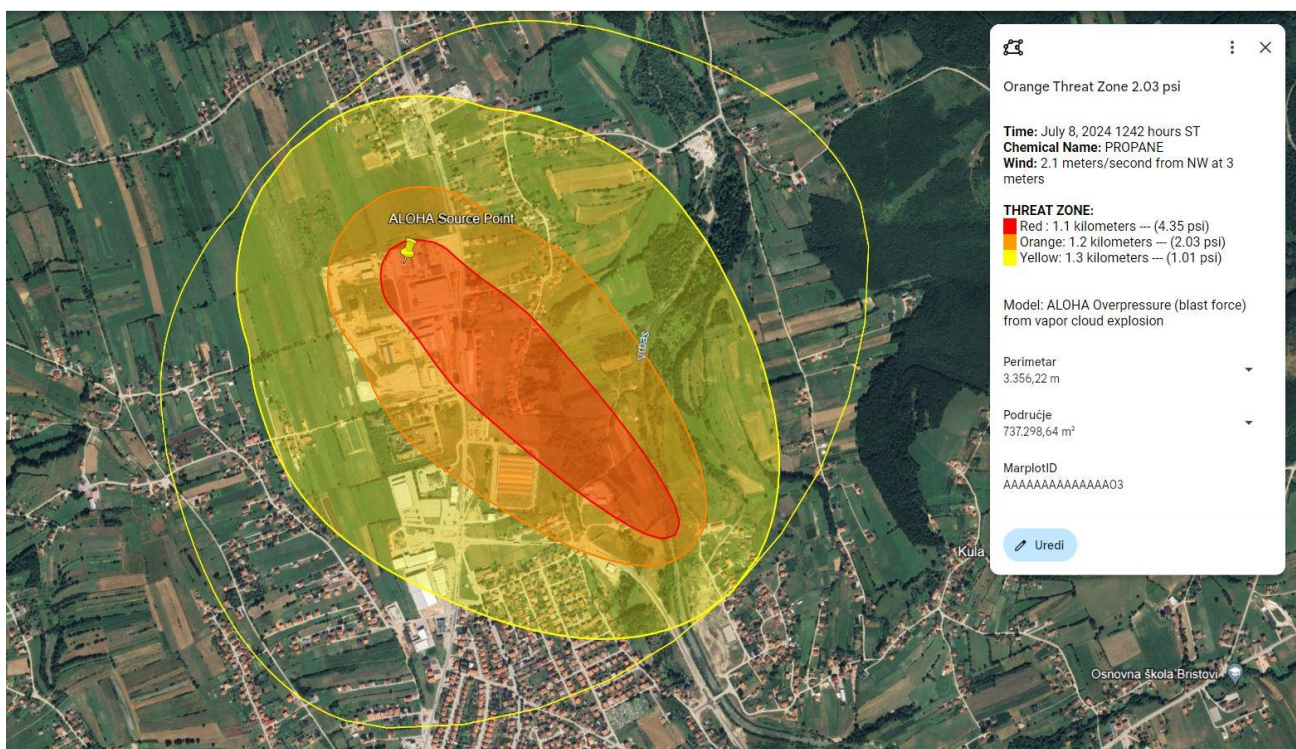
1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 1.1 kilometar od lokacije eksplozije,
2. **zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 1.2 kilometar od lokacije eksplozije,
3. **zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 1.3 kilometar od lokacije eksplozije,
4. **zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 1.8 kilometara od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 2660 kg/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 159,665 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 300 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
2. **zona smrtnosti** – cca 45 osoba, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
3. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 450 osoba, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 400 osoba, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja

U zoni ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta izvan područja pogona i postrojenja ne postoje postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Međutim, pojava domino efekta je moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da su spremnici UNP-a mogući inicijatori rizika, a spremnici okolnih postrojenja i cjevovodi primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan već određenih.



SLIKA 21: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE 176 TONA UNP-A

TABELA 20: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE 176 TONA UNP-A

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35.3" E: 17° 26' 47.4"	
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija svih spremnika UNP-a, 400 m³ odnosno 176 t		
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
	Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm	
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %		
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
	Naoblaka:	Djelimično	
Klasa stabilnosti:	B		
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz neposrednog izvora	
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	0 m	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari:	176 tona	
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje	
	Vrijeme isticanja tvari:	1 minuta	
	Prosječna količina ispuštene tvari:	2660 kg/s	
	Ukupna količina oslobođene tvari:	159.665 tona	
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para	
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen	
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka	
	Nivo zagušenja:	Zagušeno	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	1.1 km
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	1.2 km
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	1.3 km
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	1.8 km

ANALIZA RIZIKA

U skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727, izvršena je procjena posljedica po ljude (broj smrtnih slučajeva/nesreća ili broj smrtnih slučajeva/događaj), kao i procjena vjerovatnoće dešavanja velikih nesreća za nepokretna postrojenja.

Broj ugroženih osoba $C_{d,t}$ 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.

PROCEDURALNI KORACI PREMA PRIRUČNIKU IAEA-TECDOC-727:

1. Klasifikacija tvari prema Tablici IV(a) - Opasna tvar je ukapljeni naftni plin (UNP) referentnog broja 7- zapaljivi plin ukapljen pomoću pritiska- nadzemni spremnik.
2. Klasifikacija tvari u kategorije u skladu sa količinom koja sudjeluje u scenariju prema Tablici IV(a) (nastavak). U navedenom scenariju sudjelovat će 176 tona UNP-a, te je za navedenu količinu i referentni broj 7, kategorija učinka prema Tablici IV(a) (nastavak) D I.
3. Ako ne postoji tačan izračun, pogođeno područje se preuzima iz Tablice V. u odnosu na kategoriju učinka i kategoriju površine. Budući da za navedeni scenarij postoji detaljan izračun pomoću programa ALOHA verzija 5.4.7., to će se isti i primjenjivati na daljnji izračun u skladu sa IAEA metodom. Izračunata je zona ugroženosti u kojoj se mogu javiti smrtni slučajevi (granica smrtnosti = 1,2 km) za 176 t UNP-a čija površina iznosi cca 73.7 ha (737298.64 m²).
4. Gustoća naseljenosti u pogođenom području preuzima se iz Tablice VI. – za gustoću naseljenosti pogođenog područja uzeta je vrijednost od 40 osoba/ha.
5. Korekcijski parametar područja f_p preuzima se iz Tablice VII. Kategorija površine učinka je I, a postotak naseljenosti promatranog područja cca 20 %, navedeni parametar iznosi 0,2.
6. Korekcijski parametar ublažavanja učinaka preuzima se iz Tablice VIII., te za tvari referentnog broja 7 iznosi 1.

Iznavedenih podataka može se izračunati broj smrtnih slučajeva kod kojih se mogu razviti smrtno posljedice za scenarije eksplozije 176 t plina:

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_p \times f_u = 73.7 \text{ ha} \times 40 \text{ osoba/ha} \times 0.2 \times 1 \Rightarrow C_{d,t} = 589 \text{ osoba}$$

Broj mogućih nesreća godišnje $P_{p,t}$ opasnim tvarima (t) na svakom nepokretnom postrojenju (p) izračunava se prema izrazima:

$$N_{p,t} = \lceil \log_{10} P_{p,t} \rceil$$

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

gdje je:

$N_{p,t}^*$ = broj vjerovatnosti

$N_{p,t}$ = prosječni broj vjerovatnosti za postrojenje i tvar

n_{ui} = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za učestalost radnji utovara/istovara opasnih tvari

n_z = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima

n_o = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za organizacijsku i upravljačku sigurnost

n_n = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području

$P_{p,t}$ = učestalost pojave iznenadnog događaja.

PROCEDURALNI KORACI PREMA PRIRUČNIKU IAEA-TECDOC-727:

1. Iz Priloga I., Tablice II. (Pregledni popis) iz Tablice IV(a). slijedi da se radi o nadzemnom spremniku zapaljivog plina ukapljenog pomoću pritiska – referentni broj 7.
2. Klasifikacija tvari u kategorije u skladu sa količinom koja sudjeluje u scenariju prema Tablici IV(a) (nastavak). U navedenom scenariju sudjelovat će 176 tona UNP-a, te je za navedenu količinu i referentni broj 7, kategorija učinka prema Tablici IV(a) (nastavak) D I.
3. Iz Tablice IX. određuje se prosječni broj vjerovatnosti za tvari određenog referentnog broja $N_{p,t}^*$. U ovom slučaju radi se o skladištenju tvari referentnog broja 7 za koji je prosječni broj vjerovatnosti 6.
4. Iz Tablice X(a). određuje se korekcijski parametar vjerovatnosti za učestalost radnji utovara/istovara n_{ui} . Na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja ima prosječno 100 godišnjih utovara/istovara UNP-a, čime je korekcijski faktor -1.
5. Iz Tablice XI. određuje se korekcijski parametar za zapaljive plinove n_z . Na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja izgrađen je sistem za hlađenje spremnika čime korekcijski factor iznosi +0,5.
6. Iz Tablice XII. određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost n_o . Budući da se radi o natprosječnoj primjeni sigurnosti obzirom na djelatnost, ovaj parametar iznosi +0.5.
7. Iz Tablice XIII. određuje se korekcijski parametar broja vjerovatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području (za kategoriju područja učinka I), te navedeni faktor iznosi 0.

Uvrštavanjem dobijenih faktora u jednačinu za izračun procjene vjerovatnoće dobije se:

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n = 6 - 1 + 0.5 + 0.5 + 0 \Rightarrow N_{p,t} = 6$$

U skladu sa Tablicom XIV. Procjena učestalosti pojave, odnosno pretvaranje brojevavjerovatnosti u učestalost odgovara 1×10^{-6} . Nakon izračuna vanjskih posljedica velike nesreće na ljude i izračuna vjerovatnosti pojavljivanja velike nesreće, izrađuje se matrica rizika, iz koje se zaključuje da je vjerovatnoća scenarija najgoreg mogućeg slučaja gotovo zanemariva mogućnost pojave, ali ukoliko dođe do navedenog slučaja posljedice su katastrofalne.

TABELA21: MATRICA RIZIKA ZA SCENARIJ NAJGOREG MOGUĆEG SLUČAJA

Učestalost (god.) Težina nesreće	100.000 i više	10.000- 100.000	1.000- 10.000	100-1.000	10-100	1-10
A						
B						
C						
D						
E	NAJGORI MOGUĆI SLUČAJ					
	1	2	3	4	5	6

Težina nesreće

A Beznačajna	privremena neznatna nelagodnost
B Značajna	nekoliko ozljeda, dugotrajna nelagodnost
C Ozbiljna	do 5 smrtnih slučajeva, nekoliko teških ozljeda, ozbiljna nelagodnost
D Vrlo ozbiljna	više od 5 smrtnih slučajeva, više od 20 teških ozljeda, do 500 evakuiranih
E Katastrofalna	više od 20 smrtnih slučajeva, stotine teških ozljeda, više od 500 evakuiranih

Učestalost

- gotovo zanemariva mogućnost pojave nesreće u više od 100.000 godina
- može se dogoditi u vrlo rijetkim slučajevima 1 nesreća u 10.000-100.000 godina
- mala vjerojatnost pojave 1 nesreće u 1.000-10.000 godina
- očekivana vjerojatnost pojave 1 nesreće u 100-1.000 godina
- vjerojatno će se dogoditi 1 nesreća u 10-100 godina
- vrlo vjerojatno se očekuje 1 nesreća kroz 10 godina

Rizik:

- nizak
- srednji
- visok
- ekstremno

4.2.1.2. Alternativni scenarij za lokaciju prve kritične tačke – eksplozija jednog spremnika UNP-a volumena 150 m³ otvor promjera 50 cm

U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

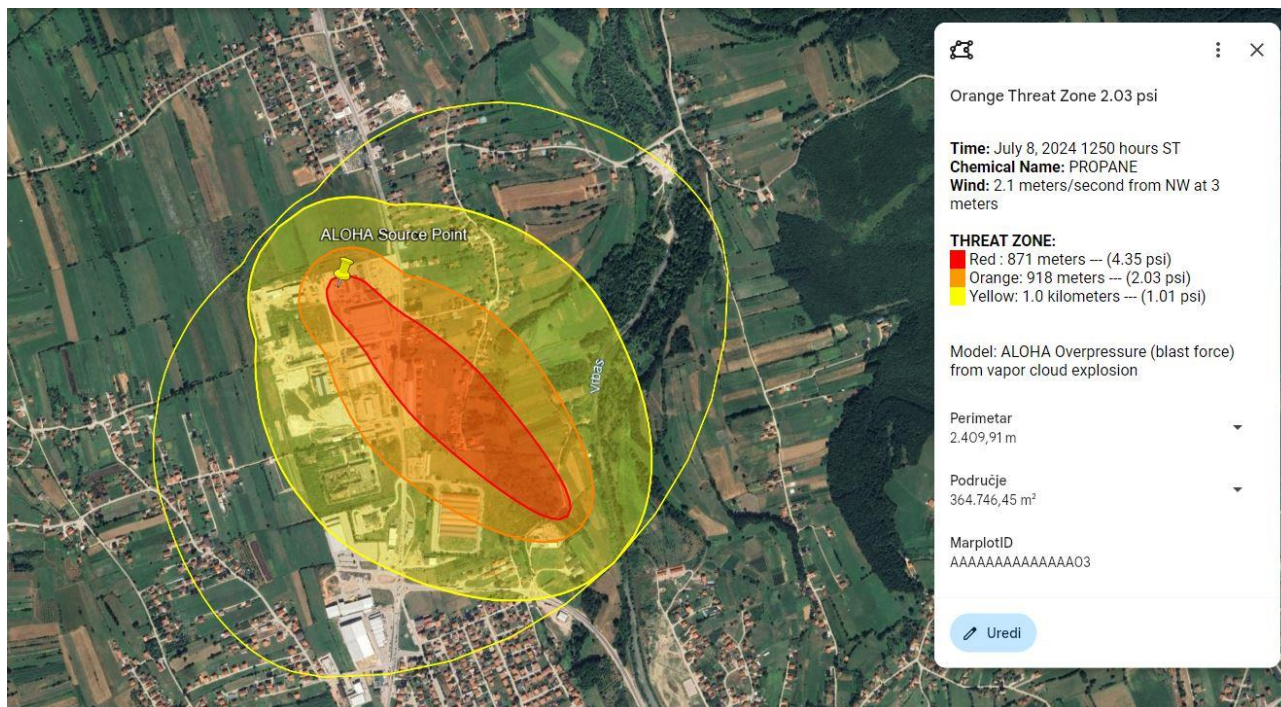
- zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 871 metar od lokacije eksplozije,
- zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 918 metara od lokacije eksplozije,
- zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 1.0 kilometra od lokacije eksplozije,
- zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 1.4 kilometara od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 935 kg/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 56.094 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

- zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 260 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
- zona smrtnosti** – cca 75 osoba, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
- zona sa trajnim posljedicama** – cca 110 osoba, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
- zona sa privremenim posljedicama** – cca 450 osoba, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja

U zoni ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta izvan područja pogona i postojenja ne postoje postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Međutim, pojava domino efekta je moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da su spremnici UNP-a mogući inicijatori rizika, a spremnici okolnih postrojenja i cjevovodi primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan već određenih.



SLIKA 22: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150M3 PROMJER OTVORA 50CM

TABELA22: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150M³ PROMJER OTVORA 50CM

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35.3" E: 17° 26' 47.4"	
MOGUĆI NESREĆE:	SCENARIJ	Eksplozija jednog spremnika UNP-a, 150 m ³ odnosno 67.7 t	
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
ATMOSFERSKI USLOVI:	Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm	
	Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %	
	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Naoblaka:	Djelimično	
	Klasa stabilnosti:	B	
	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	3 m
		Dužina:	21.2 m
		Volumen:	150 m ³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina	
	Promjer otvora isticanja plina:	50 cm	
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	3 m	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari:	67.7 tona (80% pun spremnik)	
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje	
	Vrijeme isticanja tvari:	1 minuta	
ZONE UGROŽENOSTI:	Prosječna količina ispuštene tvari:	935 kg/s	
	Ukupna količina oslobođene tvari:	56.094 tona	
	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para	
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen	
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka	
	Nivo zagušenja:	Zagušeno	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	871 m
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	918 m
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	1.0 km
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	1.4 km

4.2.1.3. Alternativni scenarij za lokaciju prve kritične tačke – eksplozija jednog spremnika UNP-a volumena 150 m³ otvor promjera 8 cm

U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

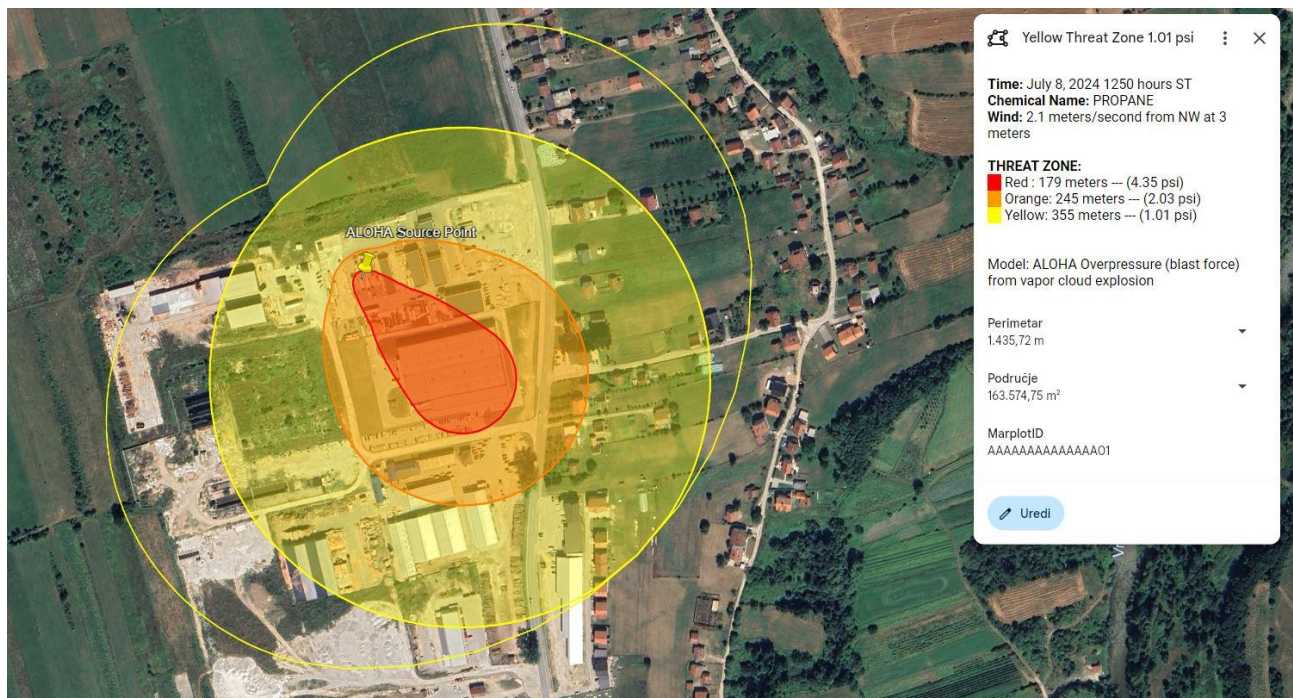
1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 179 metara od lokacije eksplozije,
2. **zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 245 metara od lokacije eksplozije,
3. **zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 355 metara od lokacije eksplozije,
4. **zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 561 metar od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 3540 kg/min, odnosno u vremenskom razdoblju od 34 minute dolazi do ispuštanja 55.275 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 220 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
2. **zona smrtnosti** – cca 30 ljudi, od kojih su 5 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
3. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 60 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 40 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja

U zoni ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta izvan područja pogona i postrojenja ne postoje postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Međutim, pojava domino efekta je moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da su spremnici UNP-a mogući inicijatori rizika, a spremnici okolnih postrojenja i cjevovodi primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan već određenih.



SLIKA 23: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150M³ PROMJER OTVORA 8 CM

TABELA 23: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150M³ PROMJER OTVORA 8 CM

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35.3" E: 17° 26' 47.4"	
MOGUĆI NESREĆE:	SCENARIJ	Eksplozija jednog spremnika UNP-a, 150 m ³ odnosno 66.7 t	
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
ATMOSFERSKI USLOVI:	Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm	
	Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %	
	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
PODACI O OPASNOSTI:	Naoblaka:	Djelimično	
	Klasa stabilnosti:	B	
	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	3 m
		Dužina:	21.2 m
		Volumen:	150 m ³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina	
	Promjer otvora isticanja plina:	8 cm	
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	3 m	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari:	67.7 tona (80% pun spremnik)	
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje	
	Vrijeme isticanja tvari:	34 minute	
	Prosječna količina ispuštene tvari:	3540 kg/min	
ZONE UGROŽENOSTI:	Ukupna količina oslobođene tvari:	55.275 tona	
	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para	
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen	
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka	
	Nivo zagušenja:	Zagušeno	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	179 m
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	245 m
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	355 m
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	561 m

4.2.1.4. Alternativni scenarij za lokaciju prve kritične tačke – eksplozija jednog spremnika UNP-a volumena 150 m³ otvor promjera 2.5 cm

U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

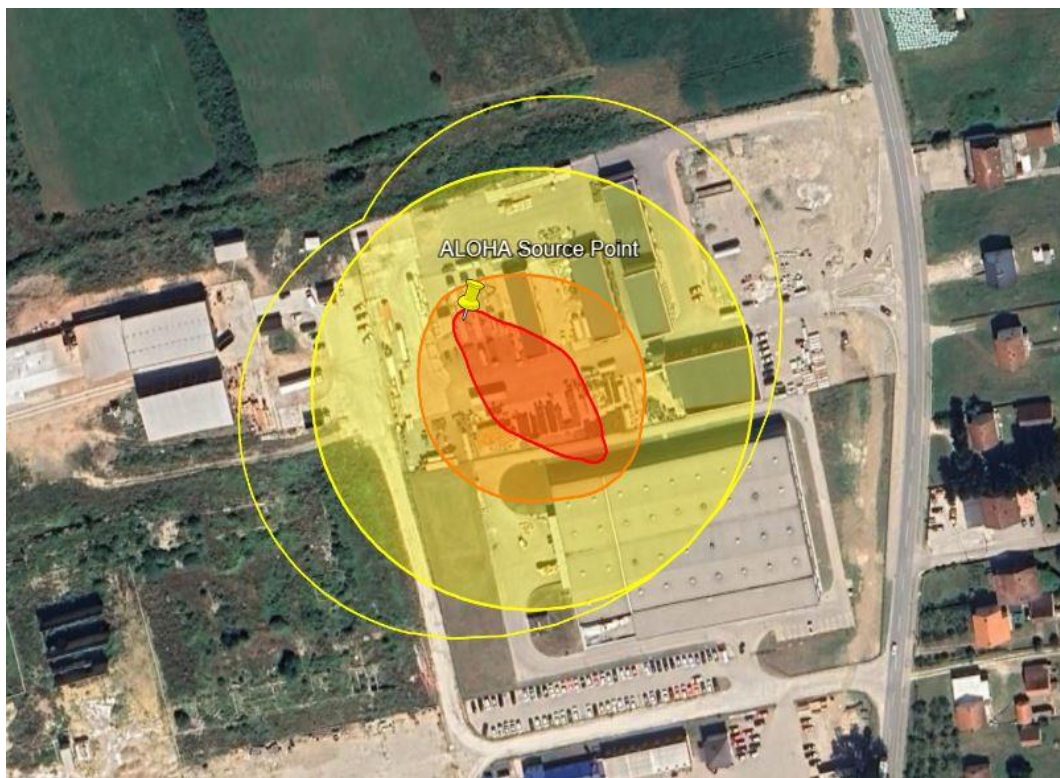
1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 74 metra od lokacije eksplozije,
2. **zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 83 metara od lokacije eksplozije,
3. **zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 120 metara od lokacije eksplozije,
4. **zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 196 metara od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 453 kg/min, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 sata dolazi do ispuštanja 26.772 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 5 ljudi, od kojih su svi zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja
2. **zona smrtnosti** – cca 5 ljudi, od kojih su svi zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja
3. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 120 ljudi, od kojih su 10 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 40 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata

Zona ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta ne proteže se izvan područja pogona i postrojenja, te je pojava domino efekta moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da su spremnici UNP-a mogući inicijatori rizika, a boce UNP-a primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan već određenih.



SLIKA 24: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150M³ PROMJER OTVORA 2.5 CM

TABELA 24: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150M³ PROMJER OTVORA 2.5 CM

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35.3" E: 17° 26' 47.4"	
MOGUĆI NESREĆE:	SCENARIJ	Eksplozija jednog spremnika UNP-a, 150 m ³ odnosno 66.7 t	
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
ATMOSFERSKI USLOVI:	Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm	
	Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %	
	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Naoblaka:	Djelimično	
	Klasa stabilnosti:	B	
	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	3 m
		Dužina:	21.2 m
		Volumen:	150 m ³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina	
	Promjer otvora isticanja plina:	2.5 cm	
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	0 m	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari:	67.7 tona (80% pun spremnik)	
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje	
	Vrijeme isticanja tvari:	60 minuta	
	Prosječna količina ispuštene tvari:	453 kg/min	
ZONE UGROŽENOSTI:	Ukupna količina oslobođene tvari:	26.772 tona	
	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para	
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen	
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka	
	Nivo zagušenja:	Zagušeno	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	74 m
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	83 m
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	12 m
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	196 m

4.2.1.5. Alternativni scenarij za lokaciju prve kritične tačke – opasnosti od hipoksije i požara jednog spremnika UNP-a volumena 150 m³ otvor promjera 50 cm

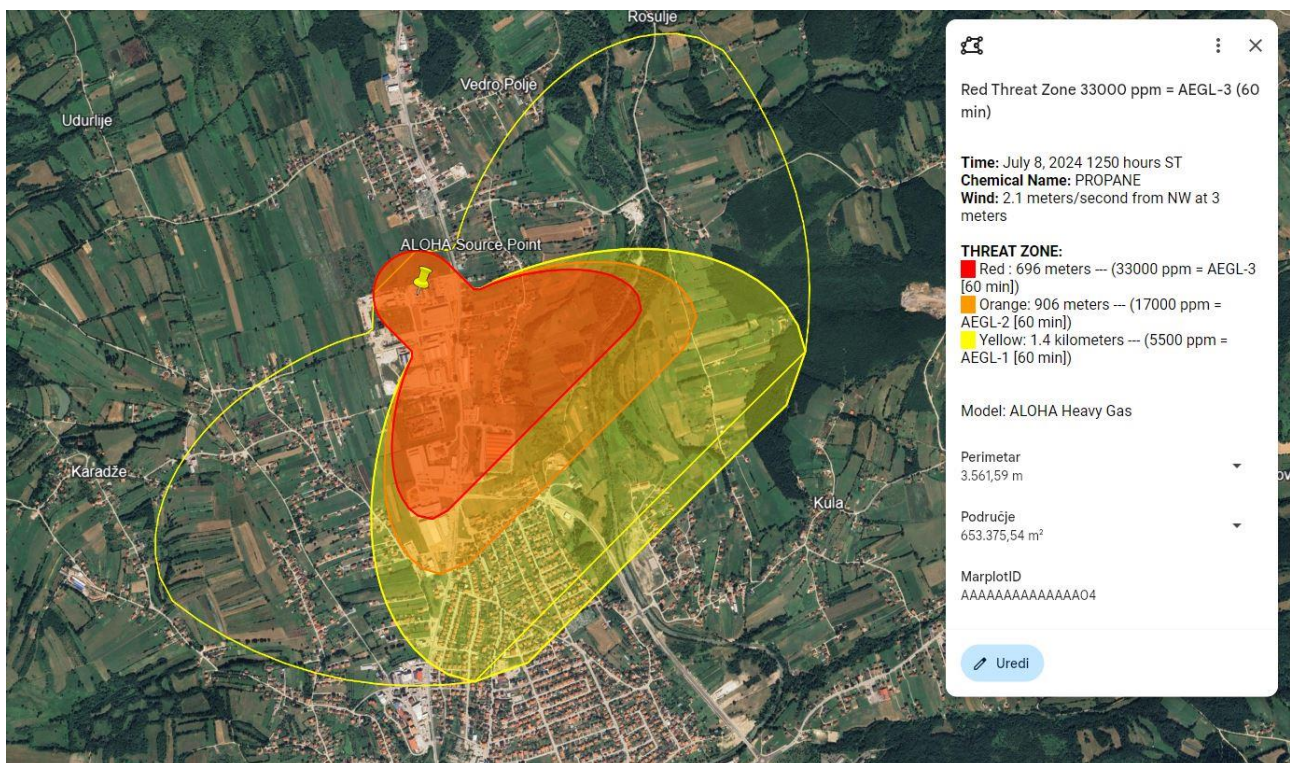
U slučaju akcidenta zone opasnosti od hipoksije u razdoblju od 60 minuta od početka ispuštanja UNP-a:

- 1. AEGL-3 koncentracija UNP-a više od 33.000 ppm** – zona životne ugroženosti i smrti većeg dijela populacije nalazi se na udaljenosti od 696 metara od lokacije ispuštanja UNP-a,
- 2. AEGL-2 koncentracija UNP-a više od 17.000 ppm** – zona ireverzibilnih, štetnih učinaka na zdravlje ili oslabljene sposobnost za bijeg većeg dijela populacijenalaži se na udaljenosti od 906 metara od lokacije ispuštanja UNP-a,
- 3. AEGL-1 koncentracija UNP-a više od 5.500 ppm** – zona prolaznih i reverzibilnih učinaka nelagode, iritacije ili nekih asimptomatskih učinaka nalazi se na udaljenosti od 1.4 kilometara od lokacije ispuštanja UNP-a.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 935 kg/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 56.094 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

- 1. zona visoke smrtnosti** – cca 450 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
- 2. zona sa trajnim posljedicama** – cca 100 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
- 3. zona sa privremenim posljedicama** – cca 400 ljudi, koje čine stanovnici lokalnih naselja



SLIKA 25: ZONE UGROŽENOSTI OD HIPOKSIE USLIJED ISPUŠTANJA SADRŽAJA JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150M³ PROMJER OTVORA 50 CM

TABELA 25: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI ZA SCENARIJ ŠIRENJA TOKSIČNOG PLINA TOKOM ISPUŠTANJA UNP-A IZ JEDNOG SPREMNIKA VOLUMENA 150 m³

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno		
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno		
	Koordinate:	N: 44° 4' 35.3" E: 17° 26' 47.4"		
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Širenje toksičnog plina – ispuštanje UNP-a iz jednog spremnika volumena 150 m³			
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan		
	Molarna masa:	44,10 g/mol		
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm	
		AEGL-2:	17000 ppm	
		AEGL-3:	33000 ppm	
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm	
		Donja granica LFL:	21000 ppm	
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C		
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm			
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %			
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C		
	Relativna vlažost zraka:	62 %		
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)	
		Smjer:	Sjeverozapadni	
	Tip podloge:	Otvorena površina		
	Naoblaka:	Djelimično		
Klasa stabilnosti:	B			
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku		
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	3 m	
		Dužina:	21.2 m	
		Volumen:	150 m³	
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina		
	Promjer otvora isticanja plina:	50 cm		
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	3 m		
	Temperatura tvari:	14.3 °C		
	Ukupna masa tvari:	67.7 tona (80% pun spremnik)		
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje		
	Vrijeme isticanja tvari:	1 minuta		
	Prosječna količina ispuštene tvari:	935 kg/sec		
Ukupna količina oslobođene tvari:	56.094 tona			
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Širenje toksičnog plina		
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka		
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – AEGL-3 (60 min) – 33000 ppm zona visoke smrtnosti	696 m	
		NARANDŽASTA – AEGL-2 (60 min) – 17000 ppm zona s trajnim posljedicama	906 m	
		ŽUTA – AEGL-1 (60 min) – 5500 ppm zona s privremenim posljedicama	1.4 km	

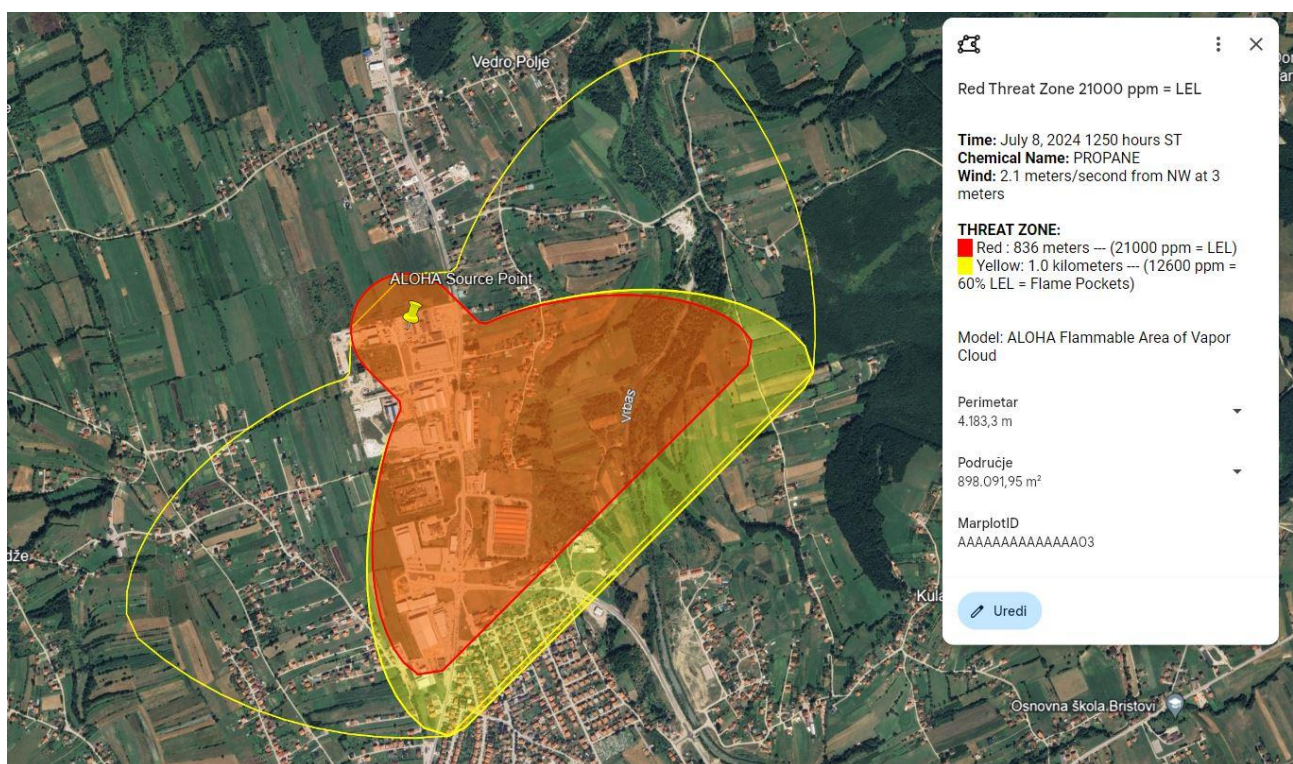
Granice pojave plamenih džepova se nalaze na udaljenosti od tačke ispuštanja UNP-a:

1. **zona visoke smrtnosti** – 836 metara za područje u kojem je koncentracija zapaljivog plina UNP-a veća od 21000 ppm i
2. **zona smrtnosti** – 1.0 kilometara za područje u kojem se koncentracija zapaljivog plina UNP-a 60% od LFL i iznosi 12600 ppm.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 935 kg/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 56.094 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona donje granice zapaljivosti LFL** – cca 500 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
2. **zona sa mogućnošću pojave plamenih džepova 60% LFL** – cca 100 ljudi, koje čine stanovnici okolnih naselja



SLIKA 26: ZONE UGROŽENOSTI OD POJAVE POŽARA USLED ISPUŠTANJA SADRŽAJA JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150M3 PROMJER OTVORA 50 CM

TABELA 26: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI ZA SCENARIJ POJAVE POŽARA TOKOM ISPUŠTANJA UNP-A IZ JEDNOG SPREMNIKA VOLUMENA 150 m³

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:		Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno			
	Lokacija:		Čaušlije bb, Bugojno			
	Koordinate:		N: 44° 4' 35.3" E: 17° 26' 47.4"			
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Zapaljivost širenja oblaka zapaljivog plina – ispuštanje UNP-a iz jednog spremnika volumena 150 m³					
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:		Propan			
	Molarna masa:		44,10 g/mol			
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:		5500 ppm		
		AEGL-2:		17000 ppm		
		AEGL-3:		33000 ppm		
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :		IDLH:		2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:		95000 ppm		
		Donja granica LFL:		21000 ppm		
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:		-42.0 °C			
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:		Veći od 1 atm				
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:		1000000 ppm ili 100 %				
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:		14.3 °C			
	Relativna vlažost zraka:		62 %			
	Vjetar:	Brzina:		2.1 m/s (na visini od 3 metra)		
		Smjer:		Sjeverozapadni		
	Tip podloge:		Otvorena površina			
	Naoblaka:		Djelimično			
Klasa stabilnosti:		B				
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:		Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku			
	Karakteristike spremnika:	Promjer:		3 m		
		Dužina:		21.2 m		
		Volumen:		150 m³		
	Agregatno stanje tvari u spremniku:		Tekućina			
	Promjer otvora isticanja plina:		50 cm			
	Visina izvora tvari od dna spremnika:		3 m			
	Temperatura tvari:		14.3 °C			
	Ukupna masa tvari:		67.7 tona (80% pun spremnik)			
	Agregatno stanje tvari koja ističe:		Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje			
	Vrijeme isticanja tvari:		1 minuta			
Prosječna količina ispuštene tvari:		935 kg/sec				
Ukupna količina oslobođene tvari:		56.094 tona				
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:		Zapaljivost širenja oblaka zapaljivog plina			
	Upotrijebljeni model:		Heavy gas – plin teži od zraka			
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – LFL = 21000 PPM zona visoke smrtnosti		836 m		
NARANDŽASTA – 60% LFL– 17000 ppm mogućnost pojave plamenih džepova		1.0 km				

4.2.1.6. Alternativni scenarij za lokaciju prve kritične tačke – eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine - BLEVE

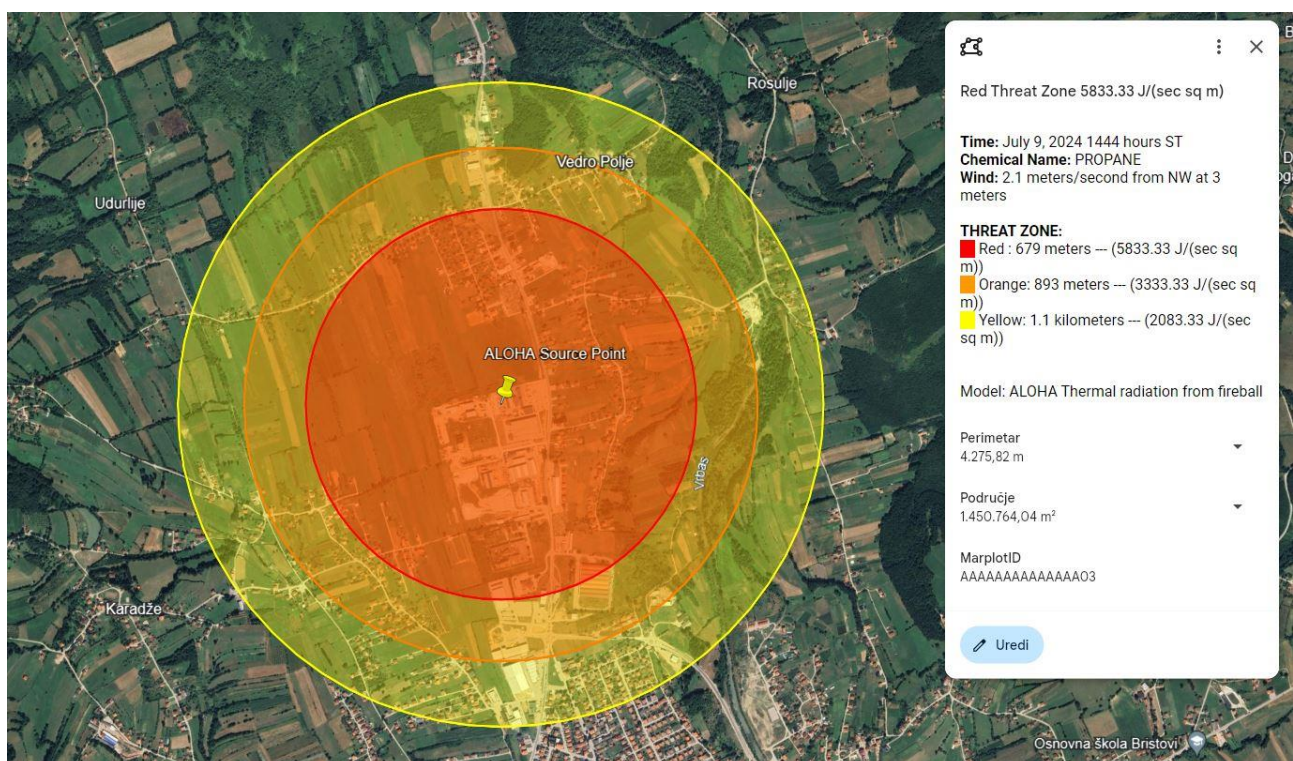
U slučaju akcidenta zone ugroženosti unutar 60 sekundi iznose:

1. **zona smrtnosti** – više od 350 kJ/m² nalazi se na udaljenosti od 679 metara od lokacije ispuštanja UNP-a,
2. **zona sa trajnim posljedicama** – više od 200 kJ/m² nalazi se na udaljenosti od 893 metara od lokacije ispuštanja UNP-a,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – više od 125 kJ/m² nalazi se na udaljenosti od 1.1 kilometara od lokacije ispuštanja UNP-a i
4. **granica domino efekta** – unutar radijusa vatrene kugle 229 metra.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona smrtnosti** – cca 650 ljudi, od kojih su 20 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 150 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 150 ljudi, stanovnici lokalnih naselja

U zoni ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta izvan područja pogona i postrojenja ne postoje postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Međutim, pojava domino efekta je moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da su spremnici UNP-a mogući inicijatori rizika, a spremnici okolnih postrojenja i cjevovodi primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan već određenih.



SLIKA 27: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150M3

TABELA 27: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI OD EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE JEDNOG SPREMNIKA UNP-A VOLUMENA 150m³

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35.3" E: 17° 26' 47.4"	
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine spremnika UNP-a, 150 m³		
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %		
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
	Naoblaka:	Djelimično	
Klasa stabilnosti:	B		
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	3 m
		Dužina:	21.2 m
		Volumen:	150 m³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari u spremniku:	67.7 tona (80% pun spremnik)	
	Postotak mase tvari u vatrenoj kugli:	100 %	
Promjer vatrene kugle:	229 metara		
Trajanje gorenja:	14 sekundi		
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Toplinsko zračenje nastalo od vatrene kugle	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – više od 350 kJ/m² zona smrtnosti	679 m
		NARANDŽASTA – više od 200 kJ/m² zona s trajnim posljedicama	893 m
		ŽUTA – više od 125 kJ/m² zona sprivremenim posljedicama	1.1 km
		GRANICA DOMINO EFEKTA – unutar radijusa vatrene kugle	229 m

4.2.1.7. Zaključak procjene dosega i ozbiljnosti posljedica na prvoj kritičnoj tački KT-1

Nakon analize scenarija mogućih nesreća za prvu kritičnu tačku predmetnog pogona i postrojenja KT – 1 procijenjeno je da scenarij najgoreg mogućeg slučaja za ovu kritičnu tačku ujedno predstavlja i scenarij najgoreg mogućeg slučaja za lokaciju područja pogona i postrojenja za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno, a to je eksplozija svih spremnika UNP-a, odnosno 176 tona UNP-a.

Prema korištenoj metodologiji IAEA izračunat je broj smrtnih slučajeva/nesreća ili smrtnih slučajeva/događaj, kao i učestalost nesreća (broj nesreća godišnje). Zaključeno je da broj smrtnih slučajeva kod navedenog scenarija iznosi 589 osoba, a učestalost pojave 1×10^{-6} . Nakon izračuna vanjskih posljedica velike nesreće na ljude i izračuna vjerovatnosti pojavljivanja velike nesreće, uz pomoć matrice rizika, zaključuje se da je vjerovatnoća scenarija najgoreg mogućeg slučaja gotovo zanemariva mogućnost pojave, ali ukoliko dođe do navedenog slučaja posljedice su katastrofalne.

Međutim, proaktivnim i reaktivnim mjerama upravljanja rizikom vjerovatnost eksplozije svih spremnika s UNP-om, tj. vjerovatnost najgoreg mogućeg događaja svedena je na najmanju moguću mjeru, kao i pojava ostalih prikazanih alternativnih scenarija.

4.2.2 Opis mogućih scenarija nesreća velikih razmjera i vjerovatnoće njihovog izbijanja ili uslova pod kojima izbijaju za drugu kritičnu tačku – pretakalište autocisterni UNP-a

Pretakalište autocisterni na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja se nalazi odmah do spremnika UNP-a, te služi za dopremu/otpremu UNP-a. Ima 2 mjesta za priključak cisterni. Kod pretakanja UNP-a iz autocisterne u spremnike ili obrnuto, kritična faza je kada postoji povećana mogućnost oslobađanja plina te pojave eksplozije ili požara. Također postoji i mogućnost stvaranja oblaka toksičnog dima.

Za autocisternu volumena 46 m³ napravljeni su alternativni scenariji za slučaj eksplozije prilikom pucanja plašta na varu, tj. spoju cilindričnog plašta i podnice (cijeli promjer autocisterne). Prilikom ispuštanja plina na crijevu za istakanje promjera 5 cm napravljeni su scenariji eksplozije oplaba plina, zone ugroženosti od hipoksije i požara te BLEVE.

Dva scenarija sa najvećim posljedicama za stanovništvo i okoliš su eksplozija ukupne količine jedne autocisterne volumena 46 m³ i eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE. Kao scenarij najgoreg mogućeg slučaja za lokaciju druge kritične tačke uzet je scenarij BLEVE (detaljno obrazloženo dato u zaključku poglavlje D.2.2.5).

4.2.2.1 Scenarij najgoreg mogućeg slučaja za lokaciju druge kritične tačke – eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – autocisterna 20 t

Usljed zagrijavanja spremnika autocisterne uzrokovanog požarom u njegovoj neposrednoj blizini dolazi do povećanja pritiska plina unutar spremnika te isti puca pri čemu se oslobađa plin u obliku vatrene kugle. Obzirom da je temperatura okoline znatno viša od tačke vrelišta UNP-a, veći dio oslobođenog tekućeg UNP-a trenutno prelazi u plinovito stanje, te zbog toga nastaje vatrene kugla.

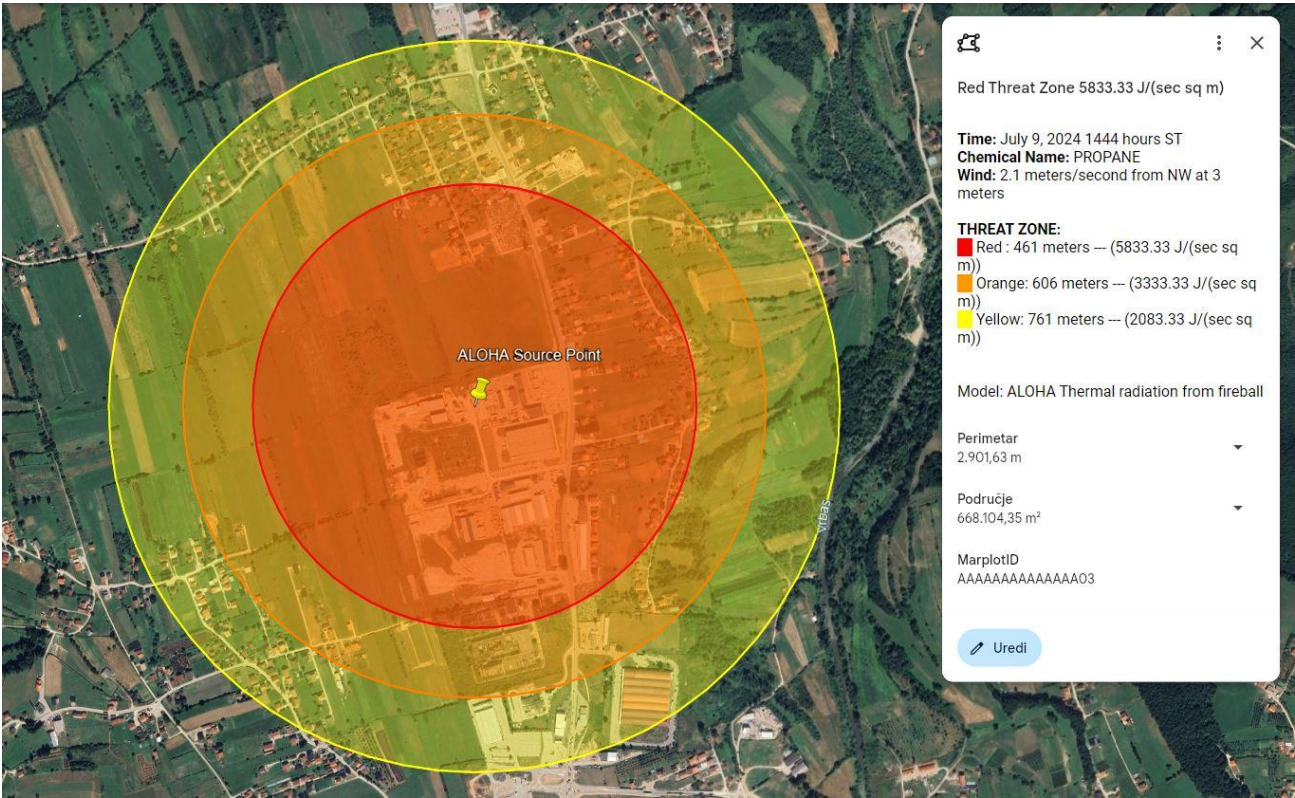
U slučaju akcidenta zone ugroženosti unutar 60 sekundi iznose:

1. **zona smrtnosti** – više od 350 kJ/m² nalazi se na udaljenosti od 461 metar od lokacije ispuštanja UNP-a,
2. **zona sa trajnim posljedicama** – više od 200 kJ/m² nalazi se na udaljenosti od 606 metara od lokacije ispuštanja UNP-a,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – više od 125 kJ/m² nalazi se na udaljenosti od 761 metar od lokacije ispuštanja UNP-a i
4. **granica domino efekta** – unutar radijusa vatrene kugle 152 metra.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona smrtnosti** – cca 300 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 80 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 150 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja

U zoni ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta izvan područja pogona i postrojenja ne postoje postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Međutim, pojava domino efekta je moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da je autocisterna UNP-a mogući inicijator rizika, a spremnici okolnih postrojenja i cjevovodi primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan već određenih.



SLIKA 28: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 M3

TABELA 28: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI OD EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 m³

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35 " E: 17° 26' 46 "	
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine autocisterne 46 m³		
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %		
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
	Naoblaka:	Djelimično	
Klasa stabilnosti:	B		
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	2.5 m
		Dužina:	9.37 m
		Volumen:	46 m³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari u spremniku:	20 tona (76 % pun spremnik)	
	Postotak mase tvari u vatrenoj kugli:	100 %	
	Promjer vatrene kugle:	152 metara	
Trajanje gorenja:	10 sekundi		
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Toplinsko zračenje nastalo od vatrene kugle	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – više od 350 kJ/m² zona smrtnosti	461 m
		NARANDŽASTA – više od 200 kJ/m² zona s trajnim posljedicama	606 m
		ŽUTA – više od 125 kJ/m² zona s privremenim posljedicama	761 m
		GRANICA DOMINO EFEKTA – unutar radijusa vatrene kugle	152 m

ANALIZA RIZIKA

U skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727, izvršena je procjena posljedica po ljude (broj smrtnih slučajeva/nesreća ili broj smrtnih slučajeva/događaj), kao i procjena vjerovatnoće dešavanja velikih nesreća za nepokretna postrojenja.

Broj ugroženih osoba $C_{d,t}$ 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.

PROCEDURALNI KORACI PREMA PRIRUČNIKU IAEA-TECDOC-727:

1. Klasifikacija tvari prema Tablici IV(a) - Opasna tvar je ukapljeni naftni plin (UNP) referentnog broja 7- zapaljivi plin ukapljen pomoću pritiska - nadzemni spremnik (autocisterna).
2. Klasifikacija tvari u kategorije u skladu sa količinom koja sudjeluje u scenariju prema Tablici IV(a) (nastavak). U navedenom scenariju sudjelovat će 20 tona UNP-a, te je za navedenu količinu i referentni broj 7, kategorija učinka prema Tablici IV(a) (nastavak) C I.
3. Ako ne postoji tačan izračun, pogođeno područje se preuzima iz Tablice V. u odnosu na kategoriju učinka i kategoriju površine. Budući da za navedeni scenarij postoji detaljan izračun pomoću programa ALOHA verzija 5.4.7., to će se isti i primjenjivati na daljnji izračun u skladu sa IAEA metodom. Izračunata je zona ugroženosti u kojoj se mogu javiti smrtni slučajevi (zona smrtnosti = 461 m) za 20 t UNP-a čija površina iznosi cca 66.8 ha (668104.35 m²).
4. Gustoća naseljenosti u pogođenom području preuzima se iz Tablice VI. – za gustoću naseljenosti pogođenog područja uzeta je vrijednost od 40 osoba/ha.
5. Korekcijski parametar područja f_p preuzima se iz Tablice VII. Kategorija površine učinka je I, a postotak naseljenosti promatranog područja cca 20 %, navedeni parametar iznosi 0,2.
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 smrtnih slučajeva kod kojih se mogu razviti smrtne posljedice za scenarij eksplozije 20 t plina:

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_p \times f_u = 66.8 \text{ ha} \times 40 \text{ osoba/ha} \times 0.2 \times 1 \Rightarrow C_{d,t} = 534 \text{ osobe}$$

Broj mogućih nesreća godišnje $P_{p,t}$ 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 vjerovatnosti

$N_{p,t}$ = prosječni broj vjerovatnosti za postrojenje i tvar

n_{ui} = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za učestalost radnji utovara/istovara opasnih tvari

n_z = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima

n_o = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za organizacijsku i upravljačku sigurnost

n_n = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području

$P_{p,t}$ = učestalost pojave iznenadnog događaja.

PROCEDURALNI KORACI PREMA PRIRUČNIKU IAEA-TECDOC-727:

1. Iz Priloga I., Tablice II. (Pregledni popis) itablice IV(a). slijedi da se radi o nadzemnom spremniku zapaljivog plina ukapljenog pomoću pritiska – referentni broj 7.
2. Klasifikacija tvari u kategorije u skladu sa količinom koja sudjeluje u scenariju prema Tablici IV(a) (nastavak). U navedenom scenariju sudjelovat će 20 tona UNP-a, te je za navedenu količinu i referentni broj 7, kategorija učinka prema Tablici IV(a) (nastavak) C I.
3. Iz Tablice IX. određuje se prosječni broj vjerovatnosti za tvari određenog referentnog broja $N_{p,t}^*$. U ovom slučaju radi se o skladištenju tvari referentnog broja 7 za koji je prosječni broj vjerovatnosti 6.
4. Iz Tablice X(a). određuje se korekcijski parametar vjerovatnosti za učestalost radnji utovara/istovara n_{ui} . Na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja ima prosječno 100 godišnjih utovara/istovara UNP-a, čime je korekcijski faktor -1.
5. Iz Tablice XI. određuje se korekcijski parametar za zapaljive plinove n_z . Na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja izgrađen je sistem za hlađenje spremnika čime korekcijski faktor iznosi +0,5.
6. Iz Tablice XII. određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost n_o . Budući da se radi o natprosječnoj primjeni sigurnosti obzirom na djelatnost, ovaj parametar iznosi +0.5.
7. Iz Tablice XIII. određuje se korekcijski parametar broja vjerovatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području (za kategoriju područja učinka I), te navedeni factor iznosi 0.

Uvrštavanjem dobijenih faktora u jednačinu za izračun procjene vjerovatnoće dobije se:

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n = 6 - 1 + 0.5 + 0.5 + 0 \Rightarrow N_{p,t} = 6$$

U skladu sa Tablicom XIV. Procjena učestalosti pojave, odnosno pretvaranje brojev avjerovatnosti u učestalost odgovara 1×10^{-6} . Nakon izračuna vanjskih posljedica velike nesreće na ljude i izračuna vjerovatnosti pojavljivanja velike nesreće, izrađuje se matrica rizika, iz koje se zaključuje da je vjerovatnoća scenarija najgoreg mogućeg slučaja gotovo zanemariva mogućnost pojave, ali ukoliko dođe do navedenog slučaja posljedice su katastrofalne.

TABELA 29: MATRICA RIZIKA ZA SCENARIJ NAJGOREG MOGUĆEG SLUČAJA

Učestalost (god.) Težina nesreće	100.000 i više	10.000- 100.000	1.000- 10.000	100-1.000	10-100	1-10
A						
B						
C						
D						
E	ALTERNATIVNI SLUČAJ KT-2					
	1	2	3	4	5	6

Težina nesreće

A Beznačajna	privremena neznatna nelagodnost
B Značajna	nekoliko ozljeda, dugotrajna nelagodnost
C Ozbiljna	do 5 smrtnih slučajeva, nekoliko teških ozljeda, ozbiljna nelagodnost
D Vrlo ozbiljna	više od 5 smrtnih slučajeva, više od 20 teških ozljeda, do 500 evakuiranih
E Katastrofalna	više od 20 smrtnih slučajeva, stotine teških ozljeda, više od 500 evakuiranih

Učestalost

- gotovo zanemariva mogućnost pojave nesreće u više od 100.000 godina
- može se dogoditi u vrlo rijetkim slučajevima 1 nesreća u 10.000-100.000 godina
- mala vjerojatnost pojave 1 nesreće u 1.000-10.000 godina
- očekivana vjerojatnost pojave 1 nesreće u 100-1.000 godina
- vjerojatno će se dogoditi 1 nesreća u 10-100 godina
- vrlo vjerojatno se očekuje 1 nesreća kroz 10 godina

Rizik:

- nizak
- srednji
- visok
- ekstrem

4.2.2.2 Alternativni scenarij za lokaciju druge kritične tačke – eksplozija autocistrne volumena 46 m³ puni promjer spremnika

U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

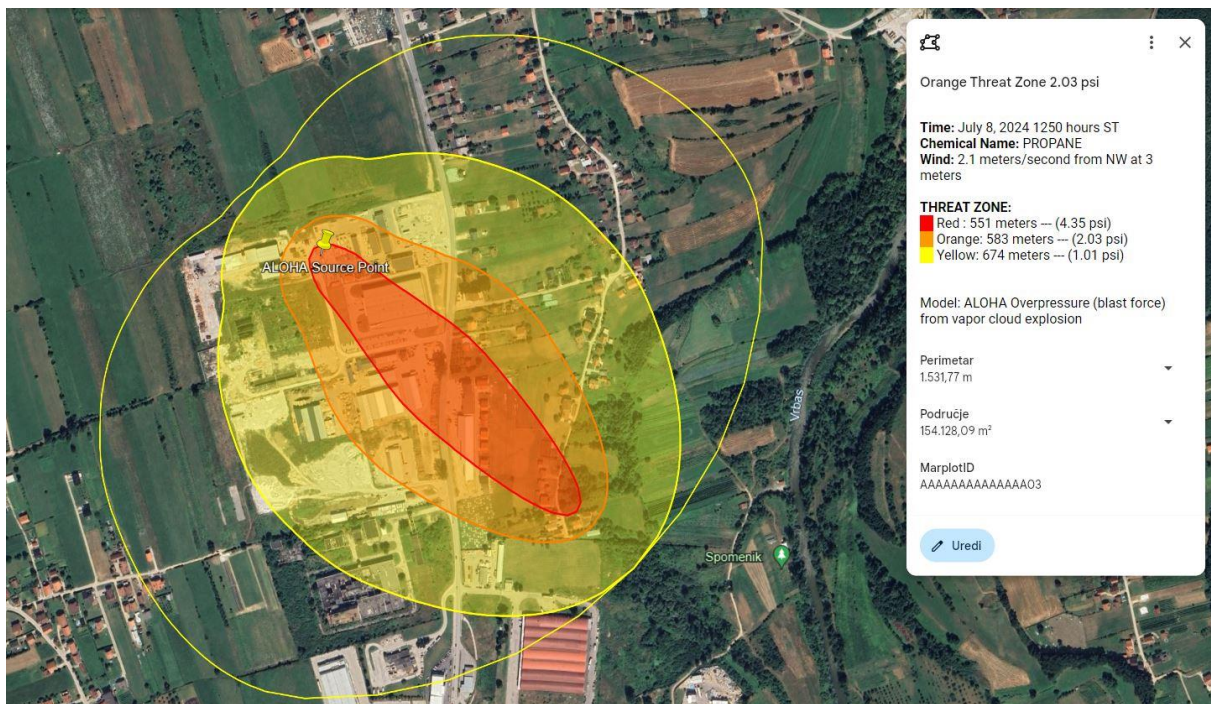
1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 551 metar od lokacije eksplozije,
2. **zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 583 metra od lokacije eksplozije,
3. **zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 674 metra od lokacije eksplozije,
4. **zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 913 metara od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 302 kg/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 18.144 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 230 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
2. **zona smrtnosti** – cca 40 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
3. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 30 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 200 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja

U zoni ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta izvan područja pogona i postrojenja ne postoje postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Međutim, pojava domino efekta je moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da je autocisterna UNP-a mogući inicijator rizika, a spremnici okolnih postrojenja i cjevovodi primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan onih definisanih u tački 2.1.1. zbog mogućeg domino efekta na stabilne spremnike UNP-a.



SLIKA 29: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 M³ PUNI PROMJER SPREMNIKA

TABELA 30: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 m³ PUNI PROMJER SPREMNIKA

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 46"	
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija autocisterne150 m³puni promjer		
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %		
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
	Naoblaka:	Djelimično	
Klasa stabilnosti:	B		
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	2.5 m
		Dužina:	9.37 m
		Volumen:	46 m³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina	
	Promjer otvora isticanja plina:	2.4 m	
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	0 m	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari:	20 tona (76 % pun spremnik)	
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje	
	Vrijeme isticanja tvari:	1minuta	
Prosječna količina ispuštene tvari:	302 kg/s		
Ukupna količina oslobođene tvari:	18.144 tona		
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para	
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen	
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka	
	Nivo zagušenja:	Zagušeno	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	551 m
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	583 m
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	674 m
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	913 m

4.2.2.3 Alternativni scenarij za lokaciju druge kritične tačke – eksplozija autocistrne volumena 46 m³ promjer istakačkog crijeva 5 cm

Na lokaciji pretakališta autocisterni moguće je ispuštanje plina usljed kretanja autocisterne tokom punjenja, pri čemu dolazi do otkopčavanja utakačkog crijeva.

U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 151 metar od lokacije eksplozije,
2. **zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 172 metra od lokacije eksplozije,
3. **zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 247 metara od lokacije eksplozije,
4. **zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 394 metra od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 1800 kg/min, odnosno u vremenskom razdoblju od 11 minuta dolazi do ispuštanja 18.144 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 100 ljudi, od kojih su 5 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
2. **zona smrtnosti** – cca 100 ljudi, od kojih su 10 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
3. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 40 ljudi, od kojih su 5 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 20 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata i stanovnici lokalnih naselja

U zoni ugroženosti u kojoj je moguća pojava domino efekta izvan područja pogona i postrojenja ne postoje postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Međutim, pojava domino efekta je moguća unutar područja pogona i postrojenja, na način da je autocisterna UNP-a mogući inicijatori rizika, a spremnici okolnih postrojenja i cjevovodi primatelji rizika. U slučaju domino efekta unutar područja pogona i postrojenja pretpostavlja se da ne bi došlo do povećanja zona ugroženosti izvan onih definisanih u tački 2.1.1. zbog mogućeg domino efekta na stabilne spremnike UNP-a.



SLIKA 30: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 M3 PROMJER 5 CM

TABELA 31: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 M³PROMJER 5 CM

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 46"	
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija autocisterne150 m³promjer 5 cm		
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %		
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
	Naoblaka:	Djelimično	
Klasa stabilnosti:	B		
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	2.5 m
		Dužina:	9.37 m
		Volumen:	46 m³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina	
	Promjer otvora isticanja plina:	5cm	
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	0 m	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari:	20 tona (76 % pun spremnik)	
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje	
	Vrijeme isticanja tvari:	11 minuta	
	Prosječna količina ispuštene tvari:	1800 kg/min	
Ukupna količina oslobođene tvari:	18.144 tona		
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para	
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen	
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka	
	Nivo zagušenja:	Zagušeno	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	151 m
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	172 m
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	247 m
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	394 m

4.2.2.4 Alternativni scenarij za lokaciju druge kritične tačke – opasnosti od hipoksije i požara autocisterne volumena 46 m³ promjer istakačkog crijeva 5 cm

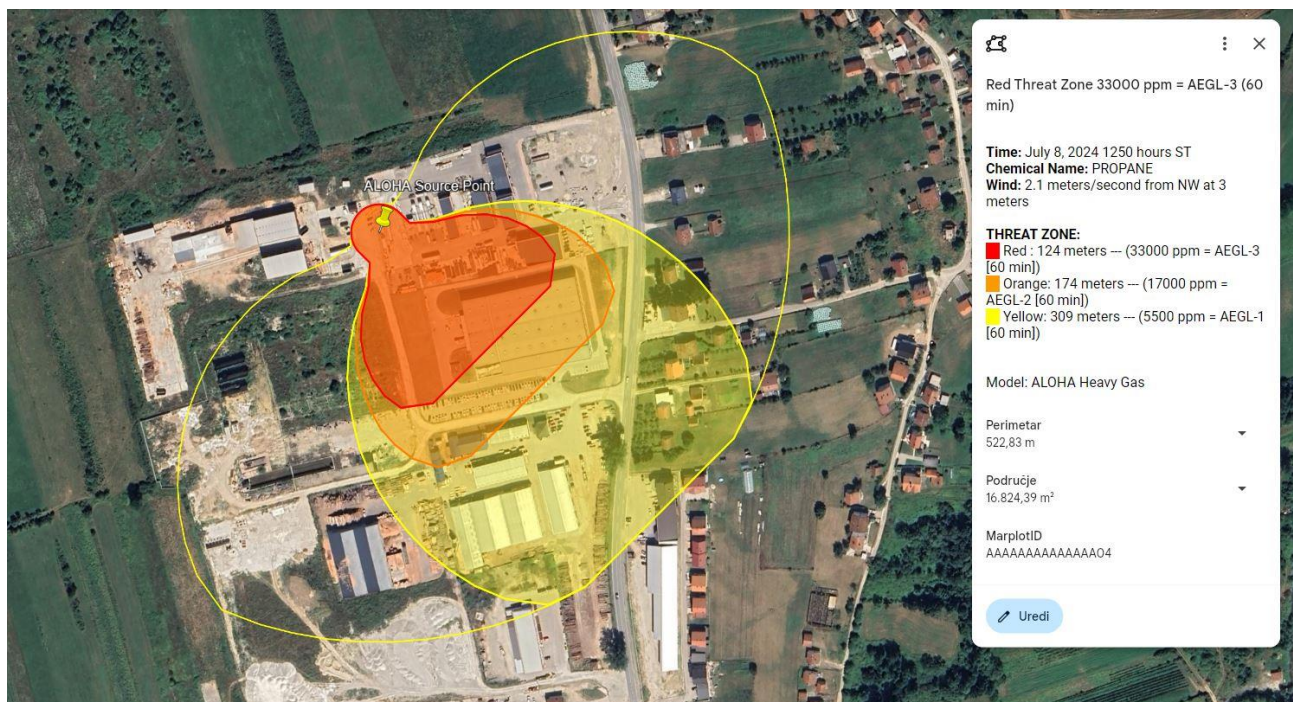
U slučaju akcidenta zone opasnosti od hipoksije u razdoblju od 60 minuta od početka ispuštanja UNP-a:

1. **AEGL-3 koncentracija UNP-a više od 33.000 ppm** – zona životne ugroženost i smrti većeg dijela populacije nalazi se na udaljenosti od 124 metra od lokacije ispuštanja UNP-a,
2. **AEGL-2 koncentracija UNP-a više od 17.000 ppm** – zona ireverzibilnih, štetnih učinaka na zdravlje ili oslabljene sposobnost za bijeg većeg dijela populacijenalaži se na udaljenosti od 174 metra od lokacije ispuštanja UNP-a,
3. **AEGL-1 koncentracija UNP-a više od 5.500 ppm** – zona prolaznih i reverzibilnih učinaka nelagode, iritacije ili nekih asimptomatskih učinaka nalazi se na udaljenosti od 309 metara od lokacije ispuštanja UNP-a.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 1800 kg/min, odnosno u vremenskom razdoblju od 11minuta dolazi do ispuštanja 18.144 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti** – cca 50 ljudi, od kojih su 5 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 150 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 40 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata, prolaznici i stanovnici lokalnih naselja



SLIKA 31: ZONE UGROŽENOSTI OD HIPOKSJE USLJED ISPUŠTANJA SADRŽAJA AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 M³ PROMJER ISTAKAČKOG CRIJEVA 5 CM

TABELA 32: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI ZA SCENARIJ ŠIRENJA TOKSIČNOG PLINA TOKOM ISPUŠTANJA UNP-A IZ AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 m³

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno		
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno		
	Koordinate:	N: 44° 4' 36" E: 17° 26' 46"		
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Širenje toksičnog plina – ispuštanje UNP-a iz autocisterne volumena 46 m³			
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan		
	Molarna masa:	44,10 g/mol		
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm	
		AEGL-2:	17000 ppm	
		AEGL-3:	33000 ppm	
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm	
		Donja granica LFL:	21000 ppm	
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C		
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm			
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %			
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C		
	Relativna vlažost zraka:	62 %		
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)	
		Smjer:	Sjeverozapadni	
	Tip podloge:	Otvorena površina		
	Naoblaka:	Djelimično		
	Klasa stabilnosti:	B		
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku		
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	2.5 m	
		Dužina:	9.37 m	
		Volumen:	46 m³	
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina		
	Promjer otvora isticanja plina:	5 cm		
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	0 m		
	Temperatura tvari:	14.3 °C		
	Ukupna masa tvari:	20 tona (76 % pun spremnik)		
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje		
	Vrijeme isticanja tvari:	11 minuta		
	Prosječna količina ispuštene tvari:	1800 kg/min		
	Ukupna količina oslobođene tvari:	18.144 tona		
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Širenje toksičnog plina		
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka		
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – AEGL-3 (60 min) – 33000 ppm zona visoke smrtnosti	124 m	
		NARANDŽASTA – AEGL-2 (60 min) – 17000 ppm zona s trajnim posljedicama	174 m	
		ŽUTA – AEGL-1 (60 min) – 5500 ppm zona s privremenim posljedicama	309 m	

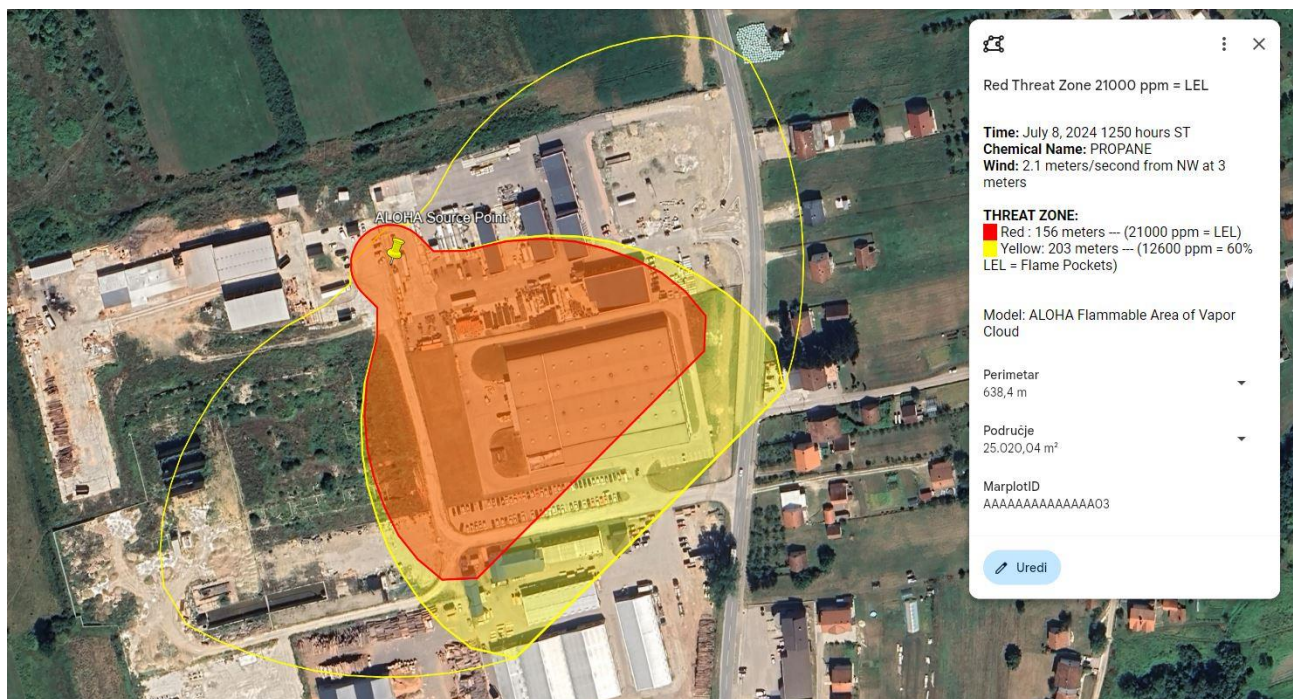
Granice pojave plamenih džepova se nalaze na udaljenosti od tačke ispuštanja UNP-a:

1. **zona visoke smrtnosti** – 156 metara za područje u kojem je koncentracija zapaljivog plina UNP-a veća od 21000 ppm i
2. **zona smrtnosti** – 203 metra za područje u kojem se koncentracija zapaljivog plina UNP-a 60% od LFL i iznosi 12600 ppm.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 1800 kg/min, odnosno u vremenskom razdoblju od 11minuta dolazi do ispuštanja 18.144 tona plina. Sve zone ugroženosti protežu se izvan lokacije područja pogona i postrojenja, ali se ne protežu izvan Općine Bugojno.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona donje granice zapaljivosti LFL** – cca 150 ljudi, od kojih su 10 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
2. **zona sa mogućnošću pojave plamenih džepova 60% LFL** – cca 30 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata



SLIKA 32: ZONE UGROŽENOSTI OD POJAVE POŽARA USLJED ISPUŠTANJA SADRŽAJA AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 M³ PROMJER ISTAKAČKOG CRIJEVA 5 CM

TABELA 33: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI ZA SCENARIJ POJAVE POŽARA TOKOM ISPUŠTANJA UNP-A IZ AUTOCISTERNE VOLUMENA 46 m³ PROMJER ISTAKAČKOG CRIJEVA 5 CM

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:		Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:		Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:		N: 44° 4' 36" E: 17° 26' 46"	
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Zapaljivost širenja oblaka zapaljivog plina – ispuštanje UNP-a iz autocisterne volumena 46 m³			
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:		Propan	
	Molarna masa:		44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):		AEGL-1:	5500 ppm
			AEGL-2:	17000 ppm
			AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :		IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:		Gornja granica UFL:	95000 ppm
			Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:		-42.0 °C	
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:		Veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:		1000000 ppm ili 100 %		
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:		14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:		62 %	
	Vjetar:		Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
			Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:		Otvorena površina	
	Naoblaka:		Djelimično	
Klasa stabilnosti:		B		
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:		Isticanje iz otvora na horizontalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:		Promjer:	2.5 m
			Dužina:	9.37 m
			Volumen:	46 m³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:		Tekućina	
	Promjer otvora isticanja plina:		5cm	
	Visina izvora tvari od dna spremnika:		0 m	
	Temperatura tvari:		14.3 °C	
	Ukupna masa tvari:		20 tona (76 % pun spremnik)	
	Agregatno stanje tvari koja ističe:		Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje	
	Vrijeme isticanja tvari:		11 minuta	
Prosječna količina ispuštene tvari:		1800 kg/min		
Ukupna količina oslobođene tvari:		18.144 tona		
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:		Zapaljivost širenja oblaka zapaljivog plina	
	Upotrijebljeni model:		Heavy gas – plin teži od zraka	
	Opseg zona ugroženosti:		CRVENA – LFL = 21000 PPM zona visoke smrtnosti	156 m
			NARANDŽASTA –60% LFL– 17000 ppm mogućnost pojave plamenih džepova	203 m

4.2.2.5 Zaključak procjene dosega i ozbiljnosti posljedica na drugoj kritičnoj tački KT - 2

Nakon analize scenarija mogućih nesreća za drugu kritičnu tačku predmetnog pogona i postrojenja KT – 2 procijenjeno je su dva scenarija sa najvećim posljedicama za stanovništvo i okolinu – eksplozija ukupne količine UNP-a jedne autocisterne volumena 46 m^3 i eksplozija ekspandirajućih para vrijućih kapljevina jedne autocisterne volumena 46 m^3 . Scenarij BLEVE je uzet kao scenarij najgoreg mogućeg slučaja za drugu kritičnu tačku predmetnog pogona i postrojenja. Razlog za to je taj što se pri scenariju BLEVE smrtnost znatno veća. Naime, kod scenarija eksplozije područje ukupnog učinka je znatno veće od zone učinka kod scenarija BLEVE. Međutim, zone ugroženosti u kojim se mogu javiti smrtni slučajevi su znatno različite. Kod eksplozije je zona ugroženosti izduženog oblika i manje površine, jer sva ispuštena količina ukapljenog plina prelazi u plinsku fazu zbog čega nastaje izdužena perjanica. Kod scenarija BLEVE nastaje eksplozija u kojoj sudjeluje dio plinske i dio tekuće faze na samoj lokaciji spremnika zbog njegovog naglog pucanja uslijed zagrijavanja, te velika količina ukapljenog plina zajedno s plinskom fazom bude izbačena u zrak. Eksplozija je dužeg trajanja jer dolazi do isparavanja kapljica UNP-a koje su eksplozijom dospjele u zrak te tako oslobođeni plin naknadno sagorijeva. Rezultat navedenoga je vatrena kugla koja ima jaku radijaciju topline u okoliš i daje zonu ugroženosti kružnog oblika. Pošto se lokacija predmetnog pogona i postrojenja nalazi okružena stambenim i poslovnim objektima, u scenariju BLEVE može se javiti daleko veći broj smrtnih slučajeva nego u scenariju eksplozije.

Prema korištenoj metodologiji IAEA izračunat je broj smrtnih slučajeva/nesreća ili smrtnih slučajeva/događaj, kao i učestalost nesreća (broj nesreća godišnje). Zaključeno je da broj smrtnih slučajeva kod navedenog scenarija iznosi 534 osoba, a učestalost pojave 1×10^{-6} . Nakon izračuna vanjskih posljedica velike nesreće na ljude i izračuna vjerovatnosti pojavljivanja velike nesreće, uz pomoć matrice rizika, zaključuje se da je vjerovatnoća scenarija najgoreg mogućeg slučaja gotovo zanemariva mogućnost pojave, ali ukoliko dođe do navedenog slučaja posljedice su katastrofalne.

Proaktivnim i reaktivnim mjerama upravljanja rizikom vjerovatnost eksplozije ekspandirajućih para vrijućih kapljevina, tj. vjerovatnost najgoreg mogućeg događaja za kritičnu tačku 2 svedena je na najmanju moguću mjeru, kao i pojava ostalih prikazanih alternativnih scenarija.

4.2.3 Opis mogućih scenarija nesreća velikih razmjera i vjerovatnoće njihovog izbijanja ili uslova pod kojima izbijaju za treću kritičnu tačku – punionica boca UNP-a

Punionica boca UNP-a na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja se nalazi odmah do spremnika UNP-a. Unutar punionice se pune čelične boce UNP-a od 35 kg i 10 kg, koje se odmah nakon punjenja transportuju u vanjsko skladište u krugu pogona i postrojenja. Najčešće se pune boce od 10 kg, dok se boce od 35 kg pune rjeđe – samo za industrijske potrebe.

Kao scenarij najgoreg mogućeg slučaja za treću kritičnu tačku uzet je scenarij eksplozije boce kapaciteta 35 kg. Također su izrađeni i alternativni scenariji za slučaj opasnosti od hipoksije i požara, te slučaj BLEVE za boce plina 35 kg i 10 kg. Scenariji su pravljani za slučaj pucanja plinskih boca na varu, tj. cijeli promjer boce, i za slučaj ispuštanja UNP-a na ventilu promjera 1 cm i njegove eksplozije.

4.2.3.1 Scenarij najgoreg mogućeg slučaja za lokaciju treće kritične tačke – eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg puni promjer boce

Obzirom da se radi o zatvorenom prostoru glavni učinak eksplozije zadržat će se unutar punionice te je za očekivati smrtnih slučajeva i teških povreda među radnicima punionice. U vanjskom prostoru javit će se krhotine stakla i drugih materijala koje mogu biti nošene i nekoliko desetaka metara. Također postoji mogućnost od oštećenja drugih boca koje se nalaze u punionici te do pojave nekoliko eksplozija čime bi se učinak ovog događaja znatno povećao. U najgorem mogućem slučaju iznenadnog događaja doći će do ispuštanja i eksplozije ukupne količine UNP-a iz jedne boce bilo zbog kvara na ventilu, oštećenja plašta spremnika ili namjernog ispuštanja. Na lokaciji punionice moguće je ispuštanje UNP-a uslijed pada, prevrtanja i oštećenja boce.

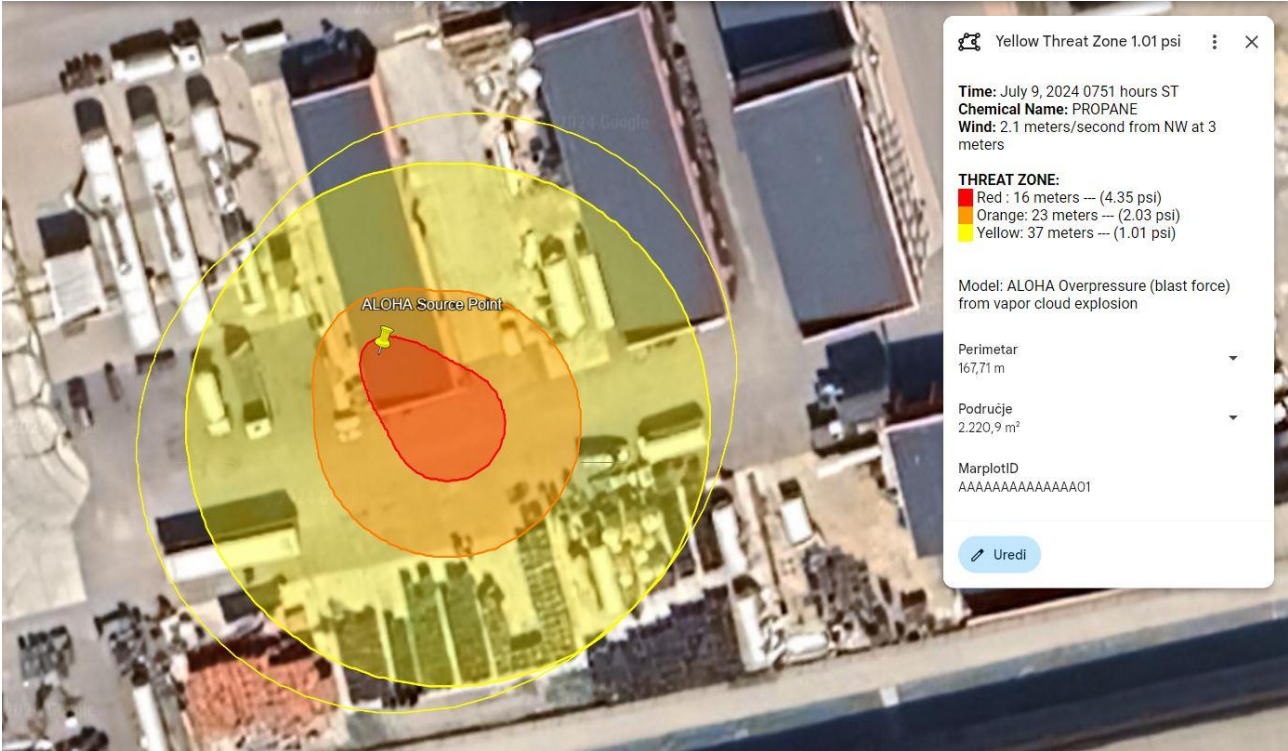
U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 16 metara od lokacije eksplozije,
2. **zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 23 metra od lokacije eksplozije,
3. **zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 37 metara od lokacije eksplozije,
4. **zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 61 metra od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 583 g/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 35 kilograma plina. Unutar lokacije područja pogona i postrojenja nalaze se sve zone ugroženosti, izuzev zone sa privremenim posljedicama koja se manjim dijelom proteže izvan lokacije područja pogona i postrojenja.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
2. **zona smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa trajnim posljedicama** cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja



SLIKA 33: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE BOCE 35 KG - PUNI PROMJER BOCE

TABELA 34: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTIPRILOKOM EKSPLOZIJE 35 KG UNP-A – BOCA

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno		
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno		
	Koordinate:	N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"		
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija boce kapaciteta 35 kg – puni promjer boce			
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan		
	Molarna masa:	44,10 g/mol		
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm	
		AEGL-2:	17000 ppm	
		AEGL-3:	33000 ppm	
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm	
		Donja granica LFL:	21000 ppm	
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C		
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm			
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %			
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C		
	Relativna vlažost zraka:	62 %		
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)	
		Smjer:	Sjeverozapadni	
	Tip podloge:	Otvorena površina		
	Naoblaka:	Djelimično		
Klasa stabilnosti:	B			
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku		
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	0.3 m	
		Dužina:	1.5 m	
		Volumen:	0.11 m³	
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina		
	Promjer otvora isticanja plina:	0.29 m		
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	0 m		
	Temperatura tvari:	14.3 °C		
	Ukupna masa tvari:	35 kg (64 % pun spremnik)		
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje		
	Vrijeme isticanja tvari:	1 minuta		
Prosječna količina ispuštene tvari:	583 g/s			
Ukupna količina oslobođene tvari:	35 kg			
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para		
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen		
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka		
	Nivo zagušenja:	Zagušeno		
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	16 m	
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	23 m	
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	37 m	
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	61 m	

ANALIZA RIZIKA

U skladu sa Priručnikom za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama - IAEA-TECDOC-727, izvršena je procjena posljedica po ljude (broj smrtnih slučajeva/nesreća ili broj smrtnih slučajeva/događaj), kao i procjena vjerovatnoće dešavanja velikih nesreća za nepokretna postrojenja.

Broj ugroženih osoba $C_{d,t}$ 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.

PROCEDURALNI KORACI PREMA PRIRUČNIKU IAEA-TECDOC-727:

1. Klasifikacija tvari prema Tablici IV(a) - Opasna tvar je ukapljeni naftni plin (UNP) referentnog broja 13- zapaljivi plin pod pritiskom–skladište cilindara (boca).
2. Klasifikacija tvari u kategorije u skladu sa količinom koja sudjeluje u scenariju prema Tablici IV(a) (nastavak). U navedenom scenariju sudjelovat će 35kg UNP-a, te je zavedenu količinu i referentni broj 13 kategorija učinka prema Tablici IV(a) (nastavak) navedeno zanemariv učinak.
3. Ako ne postoji tačan izračun, pogođeno područje se preuzima iz Tablice V. u odnosu na kategoriju učinka i kategoriju površine – u ovom slučaju zanemariv učinak. Budući da za navedeni scenarij postoji detaljan izračun pomoću programa ALOHA verzija 5.4.7., to će se isti i primjenjivati na daljnji izračun u skladu sa IAEA metodom. Izračunata je zona ugroženosti u kojoj se mogu javiti smrtni slučajevi (granica smrtnosti = 23 m) za 35kg UNP-a čija površina iznosi cca 0.06 ha (559,15 m²).
4. Gustoća naseljenosti u pogođenom području preuzima se iz Tablice VI. – za gustoću naseljenosti pogođenog područja uzeta je vrijednost od 5 osoba/ha.
5. Korekcijski parametar područja f_p preuzima se iz Tablice VII. Kategorija površine učinka je I (odgovara kružnom području), a postotak naseljenosti promatranog područja cca 20 %, navedeni parametar iznosi 0,2.
6. Korekcijski parametar ublažavanja učinaka preuzima se iz Tablice VIII., te za tvari referentnog broja 13 iznosi 0,1.

Iz navedenih podataka može se izračunati broj smrtnih slučajeva kod kojih se mogu razviti smrtne posljedice za scenarij eksplozije 35 kg plina:

$$C_{d,t} = P \times \delta \times f_p \times f_u = 0.06 \text{ ha} \times 5 \text{ osoba/ha} \times 0.2 \times 0.1 \Rightarrow C_{d,t} = \mathbf{0.006 \text{ osoba}}$$

Obzirom na to da je za proračun uzeto pogođeno područje to se navedeni broj smrtnih slučajeva odnosi na prisutne na ugroženom području. U zoni visoke smrtnosti unutar lokacije područja pogona i postrojenja maksimalni ukupni broj smrtnih slučajeva/nesreća ili smrtnih slučajeva/događaj iznositi će 1 osoba – radnik unutar punionice boce.

Broj mogućih nesreća godišnje $P_{p,t}$ 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 vjerovatnosti

$N_{p,t}$ = prosječni broj vjerovatnosti za postrojenje i tvar

n_{ui} = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za učestalost radnji utovara/istovara opasnih tvari

n_z = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za sigurnosne sustave povezane sa zapaljivim tvarima

n_o = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za organizacijsku i upravljačku sigurnost

n_n = korekcijski parametar broja vjerovatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području

$P_{p,t}$ = učestalost pojave iznenadnog događaja.

PROCEDURALNI KORACI PREMA PRIRUČNIKU IAEA-TECDOC-727:

1. Iz Priloga I., Tablice II. (Pregledni popis) itablice IV(a). slijedi da se radi o bocama zapaljivog plinapod pritiskom – referentni broj 13.
2. Klasifikacija tvari u kategorije u skladu sa količinom koja sudjeluje u scenariju prema Tablici IV(a) (nastavak). U navedenom scenariju sudjelovat će 35 kg UNP-a, te je za navedenu količinu i referentni broj 13, kategorija učinka prema Tablici IV(a) (nastavak) – zanemariv učinak I.
3. Iz Tablice IX. određuje se prosječni broj vjerovatnosti za tvari određenog referentnog broja $N_{p,t}^*$. U ovom slučaju radi se o skladištenju tvari referentnog broja 13 za koji je prosječni broj vjerovatnosti 4.
4. Iz Tablice X(a). određuje se korekcijski parametar vjerovatnosti za učestalost radnji utovara/istovara n_{ui} . Na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja ima prosječno 1200 godišnjih punjenja boca UNP-a, čime je korekcijski faktor -2.
5. Iz Tablice XI. određuje se korekcijski parametar za zapaljive plinove n_z . Na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja izgrađen je vatrootporni zid i skladišti se do 50 boca, čime korekcijski faktor iznosi +2.
6. Iz Tablice XII. određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost n_o . Budući da se radi o natprosječnoj primjeni sigurnosti obzirom na djelatnost, ovaj parametar iznosi +0.5.
7. Iz Tablice XIII. određuje se korekcijski parametar broja vjerovatnosti za smjer vjetra prema naseljenom području (za kategoriju područja učinka I), te navedeni faktor iznosi 0.

Uvrštavanjem dobijenih faktora u jednačinu za izračun procjene vjerovatnoće dobije se:

$$N_{p,t} = N_{p,t}^* + n_{ui} + n_z + n_o + n_n = 4 - 2 + 2 + 0.5 + 0 \Rightarrow N_{p,t} = 4$$

U skladu sa Tablicom XIV. Procjena učestalosti pojave, odnosno pretvaranje brojev avjerovatnosti u učestalost odgovara 1×10^{-4} . Nakon izračuna vanjskih posljedica velike nesreće na ljude i izračuna vjerovatnosti pojavljivanja velike nesreće, izrađuje se matrica rizika, iz koje se zaključuje da je vjerovatnoća scenarija najgoreg mogućeg slučaja mala vjerovatnost pojave 1 nesreće u 1000 – 10000 godina, te ukoliko dođe do navedenog slučaja posljedice su ozbiljne.

TABELA35: MATRICA RIZIKA ZA SCENARIJ NAJGOREG MOGUĆEG SLUČAJA

Učestalost (god.) Težina nesreće	100.000 i više	10.000- 100.000	1.000- 10.000	100-1.000	10-100	1-10
A						
B						
C			ALTERNATIVNI SLUČAJ KT-3			
D						
E						
	1	2	3	4	5	6

Težina nesreće

A Beznačajna	privremena neznatna nelagodnost
B Značajna	nekoliko ozljeda, dugotrajna nelagodnost
C Ozbiljna	do 5 smrtnih slučajeva, nekoliko teških ozljeda, ozbiljna nelagodnost
D Vrlo ozbiljna	više od 5 smrtnih slučajeva, više od 20 teških ozljeda, do 500 evakuiranih
E Katastrofalna	više od 20 smrtnih slučajeva, stotine teških ozljeda, više od 500 evakuiranih

Učestalost

- gotovo zanemariva mogućnost pojave nesreće u više od 100.000 godina
- može se dogoditi u vrlo rijetkim slučajevima 1 nesreća u 10.000-100.000 godina
- mala vjerojatnost pojave 1 nesreće u 1.000-10.000 godina
- očekivana vjerojatnost pojave 1 nesreće u 100-1.000 godina
- vjerojatno će se dogoditi 1 nesreća u 10-100 godina
- vrlo vjerojatno se očekuje 1 nesreća kroz 10 godina

Rizik:

- nizak
- srednji
- visok
- ekstremno

4.2.3.2 Alternativni scenarij za lokaciju treće kritične tačke – eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg promjer boce 1 cm

U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 15 metara od lokacije eksplozije,
2. **zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 22 metra od lokacije eksplozije,
3. **zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 35 metara od lokacije eksplozije,
4. **zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 57 metara od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 30.2kg/min, odnosno u vremenskom razdoblju od 2 minute dolazi do ispuštanja 30.8 kilograma plina. Unutar lokacije područja pogona i postrojenja nalaze se sve zone ugroženosti, izuzev zone sa privremenim posljedicama koja se manjim dijelom proteže izvan lokacije područja pogona i postrojenja.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
2. **zona smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa trajnim posljedicama** cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Unutar granice domino efekta nema postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari.



SLIKA 34: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE BOCE 35 KG PROMJER OTVORA 1 CM

TABELA 36: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE 35 KG UNP-A BOCA PROMJERA 1CM

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno		
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno		
	Koordinate:	N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"		
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija boce kapaciteta35 kg promjera 1 cm			
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan		
	Molarna masa:	44,10 g/mol		
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm	
		AEGL-2:	17000 ppm	
		AEGL-3:	33000 ppm	
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm	
		Donja granica LFL:	21000 ppm	
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C		
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm			
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %			
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C		
	Relativna vlažost zraka:	62 %		
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)	
		Smjer:	Sjeverozapadni	
	Tip podloge:	Otvorena površina		
	Naoblaka:	Djelimično		
Klasa stabilnosti:	B			
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku		
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	0.3 m	
		Dužina:	1.5 m	
		Volumen:	0.11 m³	
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina		
	Promjer otvora isticanja plina:	0.29 m		
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	1.5 m		
	Temperatura tvari:	14.3 °C		
	Ukupna masa tvari:	35 kg (64 % pun spremnik)		
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje		
	Vrijeme isticanja tvari:	2 minute		
Prosječna količina ispuštene tvari:	30.2 kg/min			
Ukupna količina oslobođene tvari:	30.8 kg			
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para		
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen		
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka		
	Nivo zagušenja:	Zagušeno		
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	15 m	
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	22 m	
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	35 m	
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	57 m	

4.2.3.3 Alternativni scenarij za lokaciju treće kritične tačke – opasnosti od hipoksije i požara prilikom ispuštanja UNP-a iz boce kapaciteta 35 kg - puni promjer boce

Prilikom ispuštanja UNP-a u prostoru punionice doći će do zadržavanja većeg dijela istog unutar prostora punionice, dok će manji dio plina izaći na otvoreni prostor kroz otvore na samoj građevini, što znači da će najveća opasnost od hipoksije biti unutar same punionice.

U slučaju akcidenta zone opasnosti od hipoksije u razdoblju od 60 minuta od početka ispuštanja UNP-a:

1. **AEGL-3 koncentracija UNP-a više od 33.000 ppm** – zona životne ugroženost i smrti većeg dijela populacije nalazi se na udaljenosti od 15 metara od lokacije ispuštanja UNP-a,
2. **AEGL-2 koncentracija UNP-a više od 17.000 ppm** – zona ireverzibilnih, štetnih učinaka na zdravlje ili oslabljene sposobnost za bijeg većeg dijela populacijen alazi se na udaljenosti od 21 metra od lokacije ispuštanja UNP-a,
3. **AEGL-1 koncentracija UNP-a više od 5.500 ppm** – zona prolaznih i reverzibilnih učinaka nelagode, iritacije ili nekih asimptomatskih učinaka nalazi se na udaljenosti od 40 metara od lokacije ispuštanja UNP-a.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 583 g/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 35kg plina.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Zone ugroženosti nisu ucrtane jer učinak neravnina terena čini predviđanje disperzije manje pouzdanim za kratke udaljenosti.

TABELA 37: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI ZA SCENARIJ ŠIRENJA TOKSIČNOG PLINA TOKOM ISPUŠTANJA UNP-A IZ BOCE KAPACITETA 35 KG – PUNI PROMJER BOCE

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:		Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:		Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:		N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"	
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Širenje toksičnog plina – ispuštanje UNP-a iz boce kapaciteta 35 kg – puni promjer boce			
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:		Propan	
	Molarna masa:		44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):		AEGL-1:	5500 ppm
			AEGL-2:	17000 ppm
			AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :		IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:		Gornja granica UFL:	95000 ppm
			Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:		-42.0 °C	
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:		Veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:		1000000 ppm ili 100 %		
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:		14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:		62 %	
	Vjetar:		Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
			Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:		Otvorena površina	
	Naoblaka:		Djelimično	
Klasa stabilnosti:		B		
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:		Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:		Promjer:	0.3 m
			Dužina:	1.5 m
			Volumen:	0.11 m³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:		Tekućina	
	Promjer otvora isticanja plina:		0.29 cm	
	Visina izvora tvari od dna spremnika:		0 m	
	Temperatura tvari:		14.3 °C	
	Ukupna masa tvari:		35kg (64 % pun spremnik)	
	Agregatno stanje tvari koja ističe:		Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje	
	Vrijeme isticanja tvari:		1 minuta	
	Prosječna količina ispuštene tvari:		583 g/sec	
Ukupna količina oslobođene tvari:		35 kg		
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:		Širenje toksičnog plina	
	Upotrijebljeni model:		Heavy gas – plin teži od zraka	
	Opseg zona ugroženosti:		CRVENA – AEGL-3 (60 min) – 33000 ppm zona visoke smrtnosti	15 m
			NARANDŽASTA – AEGL-2 (60 min) – 17000 ppm zona s trajnim posljedicama	21 m
			ŽUTA – AEGL-1 (60 min) – 5500 ppm zona s privremenim posljedicama	40 m

Budući da je punionica zatvoreni prostor najveća količina UNP-a će se zadržati unutar iste, dok će manji dio izaći kroz otvore na građevini. U slučaju kada bi se isticanje plina kroz otvore na građevini omogućilo u većim razmjerama, zone ugroženosti od pojave požara i plamenih džepova bile bi maksimalno:

1. **zona visoke smrtnosti** – 20 metara za područje u kojem je koncentracija zapaljivog plina UNP-a veća od 21000 ppm i
2. **zona smrtnosti** – 23 metra za područje u kojem se koncentracija zapaljivog plina UNP-a 60% od LFL i iznosi 12600 ppm.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 583 g/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 35 kg plina.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona donje granice zapaljivosti LFL** – cca 2 radnika, koji se nalaze u u punionici
2. **zona sa mogućnošću pojave plamenih džepova 60% LFL** – cca 2 radnika, koji se nalaze u u punionici

Zone ugroženosti nisu ucrtane jer učinak neravnina terena čini predviđanje disperzije manje pouzdanim za kratke udaljenosti.

TABELA 38: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI ZA SCENARIJ POJAVE POŽARA TOKOM ISPUŠTANJA UNP-A IZ BOCE KAPACITETA 35 KG – PUNI PROMJER BOCE

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:		Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno			
	Lokacija:		Čaušlije bb, Bugojno			
	Koordinate:		N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"			
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Zapaljivost širenja oblaka zapaljivog plina – ispuštanje UNP-a iz boce kapaciteta 35 kg puni promjer boce					
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:		Propan			
	Molarna masa:		44,10 g/mol			
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:		5500 ppm		
		AEGL-2:		17000 ppm		
		AEGL-3:		33000 ppm		
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :		IDLH:		2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:		95000 ppm		
		Donja granica LFL:		21000 ppm		
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:		-42.0 °C			
	Pritisak para na vanjskoj temperaturi:		Veći od 1 atm			
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:		1000000 ppm ili 100 %				
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:		14.3 °C			
	Relativna vlažost zraka:		62 %			
	Vjetar:	Brzina:		2.1 m/s (na visini od 3 metra)		
		Smjer:		Sjeverozapadni		
	Tip podloge:		Otvorena površina			
	Naoblaka:		Djelimično			
	Klasa stabilnosti:		B			
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:		Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku			
	Karakteristike spremnika:	Promjer:		0.3 m		
		Dužina:		1.5 m		
		Volumen:		0.11 m³		
	Agregatno stanje tvari u spremniku:		Tekućina			
	Promjer otvora isticanja plina:		0.29 cm			
	Visina izvora tvari od dna spremnika:		0 m			
	Temperatura tvari:		14.3 °C			
	Ukupna masa tvari:		35 kg (64 % pun spremnik)			
	Agregatno stanje tvari koja ističe:		Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje			
	Vrijeme isticanja tvari:		1 minuta			
	Prosječna količina ispuštene tvari:		583 g/sec			
Ukupna količina oslobođene tvari:		35 kg				
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:		Zapaljivost širenja oblaka zapaljivog plina			
	Upotrijebljeni model:		Heavy gas – plin teži od zraka			
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – LFL = 21000 PPM zona visoke smrtnosti		20 m		
		NARANDŽASTA –60% LFL– 17000 ppm mogućnost pojave plamenih džepova		23 m		

4.2.3.4 Alternativni scenarij za lokaciju treće kritične tačke – eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – boca kapaciteta 35 kg

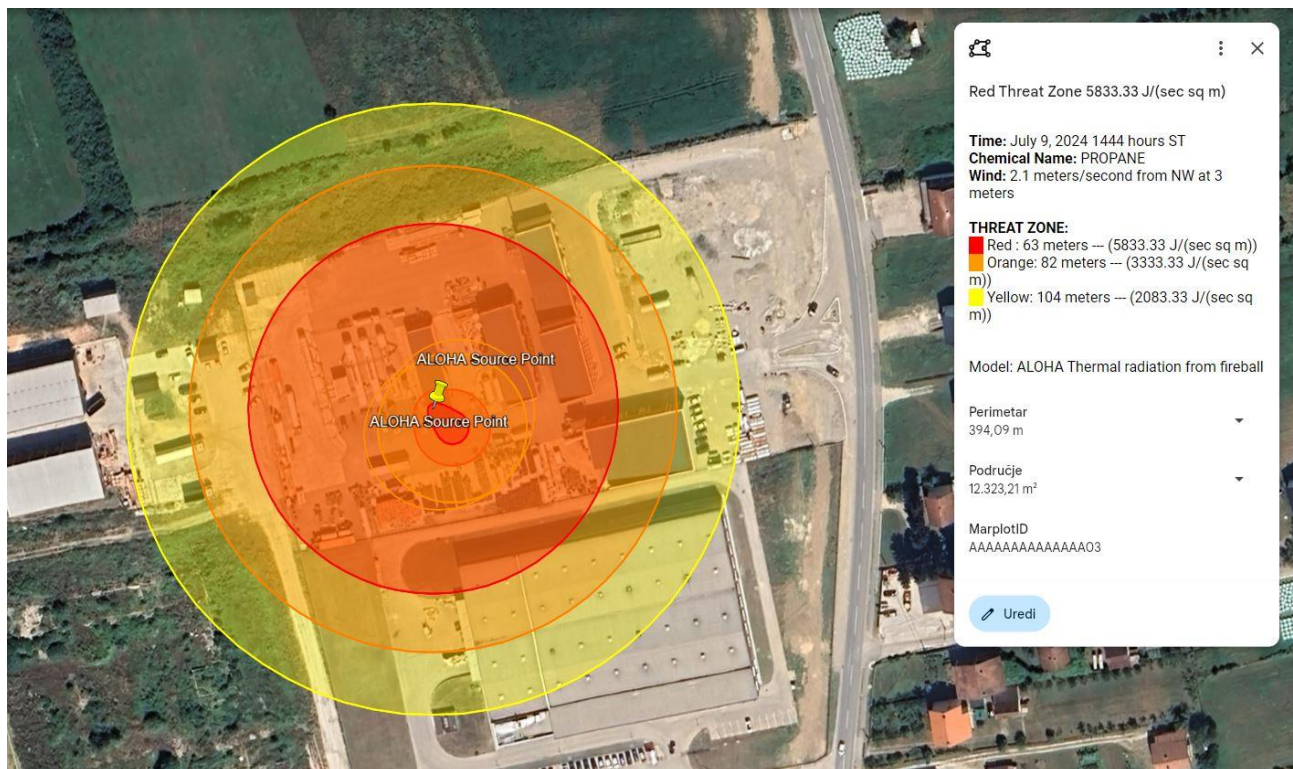
U slučaju akcidenta zone ugroženosti unutar 60 sekundi iznose:

1. **zona smrtnosti** – više od 350 kJ/m² nalazi se na udaljenosti od 63 metra od lokacije ispuštanja UNP-a,
2. **zona sa trajnim posljedicama** – više od 200 kJ/m² nalazi se na udaljenosti od 82 metra od lokacije ispuštanja UNP-a,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – više od 125 kJ/m² nalazi se na udaljenosti od 104 metra od lokacije ispuštanja UNP-a i
4. **granica domino efekta** – unutar radijusa vatrene kugle 19 metra.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona smrtnosti** – cca 20 ljudi, od kojih su 15 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 50 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 50 ljudi, koje čine radnici okolnih poslovnih objekata

Obzirom da se lokacija nalazi u zatvorenom prostoru vjerovatnost da se toplina iz punionice proširi u opisanim razmjerima je malo vjerovatna. Zone ugroženosti bit će mnogo manje, a glavna opasnost prijeti osobama koje će se u trenutku nesreće nalaziti unutar punionice. Tokom ovog scenarija moguće je također pucanje stakala te izbacivanje krhotina u okolni prostor punionice. Područje u kojem je moguća pojava domino efekta – unutar radijusa vatrene kugle, nalazi se unutar same punionice, te je moguće da usljed oštećenja drugih boca u prostoru ispuštanja plina iz istih dođe do nastanka dodatnih eksplozija ili požara.



SLIKA 35: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE BOCE KAPACITETA 35 KG

TABELA 39: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI OD EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE BOCE KAPACITETA 35 KG

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"	
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine boce kapaciteta 35 kg		
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %		
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
	Naoblaka:	Djelimično	
	Klasa stabilnosti:	B	
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	0.3 m
		Dužina:	1.5 m
		Volumen:	0.11 m³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari u spremniku:	35 kg (64 % pun spremnik)	
	Postotak mase tvari u vatrenoj kugli:	100 %	
	Promjer vatrene kugle:	19 metara	
Trajanje gorenja:	2 sekunde		
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Toplinsko zračenje nastalo od vatrene kugle	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – više od 350 kJ/m² zona smrtnosti	63 m
		NARANDŽASTA – više od 200 kJ/m² zona s trajnim posljedicama	82 m
		ŽUTA – više od 125 kJ/m² zona s privremenim posljedicama	104m
		GRANICA DOMINO EFEKTA – unutar radijusa vatrene kugle	19 m

4.2.3.5 Alternativni scenarij za lokaciju treće kritične tačke – eksplozija jedne boce plina kapaciteta 10 kg puni promjer boce

Obzirom da se radi o zatvorenom prostoru glavni učinak eksplozije zadržat će se unutar punionice te je za očekivati da će smrtnih slučajeva i teških povreda biti među radnicima unutar punionice. U vanjskom prostoru javit će se krhotine stakla i drugih materijala koje mogu biti nošene i nekoliko desetaka metara.

U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 13 metara od lokacije eksplozije,
2. **zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 19 metara od lokacije eksplozije,
3. **zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 29 metara od lokacije eksplozije,
4. **zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 49 metara od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 167 g/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 10 kilograma plina.

Unutar lokacije područja pogona i postrojenja nalaze se sve zone ugroženosti, izuzev zone sa privremenim posljedicama koja se manjim dijelom proteže izvan lokacije područja pogona i postrojenja.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
2. **zona smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa trajnim posljedicama** cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja



SLIKA 36: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE BOCE 10 KG - PUNI PROMJER BOCE

TABELA 40: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE 10 KG UNP-A – BOCA

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno		
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno		
	Koordinate:	N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"		
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija boce kapaciteta 10 kg – puni promjer boce			
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan		
	Molarna masa:	44,10 g/mol		
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm	
		AEGL-2:	17000 ppm	
		AEGL-3:	33000 ppm	
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm	
		Donja granica LFL:	21000 ppm	
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C		
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm			
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %			
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C		
	Relativna vlažost zraka:	62 %		
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)	
		Smjer:	Sjeverozapadni	
	Tip podloge:	Otvorena površina		
	Naoblaka:	Djelimično		
Klasa stabilnosti:	B			
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku		
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	0.3 m	
		Dužina:	0.5 m	
		Volumen:	0.035 m³	
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina		
	Promjer otvora isticanja plina:	0.2 m		
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	0 m		
	Temperatura tvari:	14.3 °C		
	Ukupna masa tvari:	10 kg (54 % pun spremnik)		
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje		
	Vrijeme isticanja tvari:	1 minuta		
	Prosječna količina ispuštene tvari:	167 g/s		
Ukupna količina oslobođene tvari:	10 kg			
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para		
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen		
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka		
	Nivo zagušenja:	Zagušeno		
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	13 m	
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	19 m	
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	29 m	
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	49 m	

4.2.3.6 Alternativni scenarij za lokaciju treće kritične tačke – eksplozija jedne boce plina kapaciteta 10 kg promjer boce 1 cm

U slučaju akcidenta zone ugroženosti iznose:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** nalazi se na udaljenosti od 12 metara od lokacije eksplozije,
2. **zona smrtnosti** nalazi se na udaljenosti od 19 metara od lokacije eksplozije,
3. **zona sa trajnim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 29 metara od lokacije eksplozije,
4. **zona sa privremenim posljedicama** nalazi se na udaljenosti od 48 metara od lokacije eksplozije.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 143 g/sec, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 8.6 kilograma plina.

Unutar lokacije područja pogona i postrojenja nalaze se sve zone ugroženosti, izuzev zone sa privremenim posljedicama koja se manjim dijelom proteže izvan lokacije područja pogona i postrojenja.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
2. **zona smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa trajnim posljedicama** cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Unutar granice domino efekta nema postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari.



SLIKA 37: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE BOCE 10 KG PROMJER OTVORA 1 CM

TABELA 41: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE 10 KG UNP-A BOCA PROMJERA 1CM

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno		
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno		
	Koordinate:	N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"		
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija boce kapaciteta10 kg promjera 1 cm			
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan		
	Molarna masa:	44,10 g/mol		
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm	
		AEGL-2:	17000 ppm	
		AEGL-3:	33000 ppm	
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm	
		Donja granica LFL:	21000 ppm	
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C		
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm			
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %			
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C		
	Relativna vlažost zraka:	62 %		
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)	
		Smjer:	Sjeverozapadni	
	Tip podloge:	Otvorena površina		
	Naoblaka:	Djelimično		
Klasa stabilnosti:	B			
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku		
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	0.3 m	
		Dužina:	0.5 m	
		Volumen:	0.035 m³	
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina		
	Promjer otvora isticanja plina:	1 cm		
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	0.5 m		
	Temperatura tvari:	14.3 °C		
	Ukupna masa tvari:	10 kg (54 % pun spremnik)		
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje		
	Vrijeme isticanja tvari:	1 minuta		
	Prosječna količina ispuštene tvari:	143 g/sec		
Ukupna količina oslobođene tvari:	8.60 kg			
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Nadpritisak nastao od eksplozije pritiska para		
	Način zapaljenja:	Iskra ili plamen		
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka		
	Nivo zagušenja:	Zagušeno		
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – 0,3 bara granica visoke smrtnosti i granica domino efekta	12 m	
		NARANDŽASTA – 0,14 bara granica smrtnosti	19 m	
		ŽUTA – 0,07 bara granica s trajnim posljedicama	29 m	
		END POINT 0,03 bara granica s privremenim posljedicama	48 m	

4.2.3.7 Alternativni scenarij za lokaciju treće kritične tačke – opasnosti od hipoksije i požara prilikom ispuštanja UNP-a iz boce kapaciteta 10 kg - puni promjer boce

Prilikom ispuštanja UNP-a u prostoru punionice doći će do zadržavanja većeg dijela istog unutar prostora punionice, dok će manji dio plina izaći na otvoreni prostor kroz otvore na samoj građevini, što znači da će najveća opasnost od hipoksije biti unutar same punionice.

U slučaju akcidenta zone opasnosti od hipoksije u razdoblju od 60 minuta od početka ispuštanja UNP-a:

1. **AEGL-3 koncentracija UNP-a više od 33.000 ppm** – zona životne ugroženost i smrti većeg dijela populacije nalazi se na udaljenosti od 11 metara od lokacije ispuštanja UNP-a,
2. **AEGL-2 koncentracija UNP-a više od 17.000 ppm** – zona ireverzibilnih, štetnih učinaka na zdravlje ili oslabljene sposobnost za bijeg većeg dijela populacijen alazi se na udaljenosti od 11 metra od lokacije ispuštanja UNP-a,
3. **AEGL-1 koncentracija UNP-a više od 5.500 ppm** – zona prolaznih i reverzibilnih učinaka nelagode, iritacije ili nekih asimptomatskih učinaka nalazi se na udaljenosti od 21 metar od lokacije ispuštanja UNP-a.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 167 g/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 10 kg plina.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Zone ugroženosti nisu ucrtane jer učinak neravnina terena čini predviđanje disperzije manje pouzdanim za kratke udaljenosti.

TABELA 42: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI ZA SCENARIJ ŠIRENJA TOKSIČNOG PLINA TOKOM ISPUŠTANJA UNP-A IZ BOCE KAPACITETA 10 KG – PUNI PROMJER BOCE

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno		
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno		
	Koordinate:	N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"		
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Širenje toksičnog plina – ispuštanje UNP-a iz boce kapaciteta 10 kg – puni promjer boce			
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan		
	Molarna masa:	44,10 g/mol		
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm	
		AEGL-2:	17000 ppm	
		AEGL-3:	33000 ppm	
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm	
		Donja granica LFL:	21000 ppm	
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C		
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm			
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %			
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C		
	Relativna vlažost zraka:	62 %		
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)	
		Smjer:	Sjeverozapadni	
	Tip podloge:	Otvorena površina		
	Naoblaka:	Djelimično		
Klasa stabilnosti:	B			
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku		
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	0.3 m	
		Dužina:	0.5 m	
		Volumen:	0.035 m³	
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina		
	Promjer otvora isticanja plina:	0.2 cm		
	Visina izvora tvari od dna spremnika:	0 m		
	Temperatura tvari:	14.3 °C		
	Ukupna masa tvari:	10 kg (54 % pun spremnik)		
	Agregatno stanje tvari koja ističe:	Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje		
	Vrijeme isticanja tvari:	1 minuta		
	Prosječna količina ispuštene tvari:	167 g/sec		
Ukupna količina oslobođene tvari:	10 kg			
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Širenje toksičnog plina		
	Upotrijebljeni model:	Heavy gas – plin teži od zraka		
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – AEGL-3 (60 min) – 33000 ppm zona visoke smrtnosti	11 m	
		NARANDŽASTA – AEGL-2 (60 min) – 17000 ppm zona s trajnim posljedicama	11 m	
		ŽUTA – AEGL-1 (60 min) – 5500 ppm zona s privremenim posljedicama	21 m	

Budući da je punionica zatvoreni prostor najveća količina UNP-a će se zadržati unutar iste, dok će manji dio izaći kroz otvore na građevini. U slučaju kada bi se isticanje plina kroz otvore na građevini omogućilo u većim razmjerama, zone ugroženosti od pojave požara i plamenih džepova bile bi maksimalno:

1. **zona visoke smrtnosti** – 11 metara za područje u kojem je koncentracija zapaljivog plina UNP-a veća od 21000 ppm i
2. **zona smrtnosti** – 11 metra za područje u kojem se koncentracija zapaljivog plina UNP-a 60% od LFL i iznosi 12600 ppm.

Kod navedenog scenarija prosječna količina ispuštenog UNP-a iznosi 167 g/s, odnosno u vremenskom razdoblju od 1 minute dolazi do ispuštanja 10 kg plina.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona donje granice zapaljivosti LFL** – cca 2 radnika, koji se nalaze u u punionici
2. **zona sa mogućnošću pojave plamenih džepova 60% LFL** – cca 2 radnika, koji se nalaze u u punionici

Zone ugroženosti nisu ucrtane jer učinak neravnina terena čini predviđanje disperzije manje pouzdanim za kratke udaljenosti.

TABELA 43: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI ZA SCENARIJ POJAVE POŽARA TOKOM ISPUŠTANJA UNP-A IZ BOCE KAPACITETA 10 KG – PUNI PROMJER BOCE

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:		Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno			
	Lokacija:		Čaušlije bb, Bugojno			
	Koordinate:		N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"			
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Zapaljivost širenja oblaka zapaljivog plina – ispuštanje UNP-a iz boce kapaciteta 10 kg puni promjer boce					
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:		Propan			
	Molarna masa:		44,10 g/mol			
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:		5500 ppm		
		AEGL-2:		17000 ppm		
		AEGL-3:		33000 ppm		
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :		IDLH:		2100 ppm	
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:		95000 ppm		
		Donja granica LFL:		21000 ppm		
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:		-42.0 °C			
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:		Veći od 1 atm				
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:		1000000 ppm ili 100 %				
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:		14.3 °C			
	Relativna vlažost zraka:		62 %			
	Vjetar:	Brzina:		2.1 m/s (na visini od 3 metra)		
		Smjer:		Sjeverozapadni		
	Tip podloge:		Otvorena površina			
	Naoblaka:		Djelimično			
Klasa stabilnosti:		B				
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:		Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku			
	Karakteristike spremnika:	Promjer:		0.3 m		
		Dužina:		0.5 m		
		Volumen:		0.035 m³		
	Agregatno stanje tvari u spremniku:		Tekućina			
	Promjer otvora isticanja plina:		0.2 cm			
	Visina izvora tvari od dna spremnika:		0 m			
	Temperatura tvari:		14.3 °C			
	Ukupna masa tvari:		10 kg (54 % pun spremnik)			
	Agregatno stanje tvari koja ističe:		Tvar koja ističe je mješavina plina i aerosola – dvofazno isticanje			
	Vrijeme isticanja tvari:		1 minuta			
Prosječna količina ispuštene tvari:		167 g/sec				
Ukupna količina oslobođene tvari:		10 kg				
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:		Zapaljivost širenja oblaka zapaljivog plina			
	Upotrijebljeni model:		Heavy gas – plin teži od zraka			
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – LFL = 21000 PPM zona visoke smrtnosti		11 m		
		NARANDŽASTA –60% LFL– 17000 ppm mogućnost pojave plamenih džepova		11 m		

4.2.3.8 Alternativni scenarij za lokaciju šeste kritične tačke – eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – boca kapaciteta 10 kg

U slučaju akcidenta zone ugroženosti unutar 60 sekundi iznose:

1. **zona smrtnosti** – više od 350 kJ/m^2 nalazi se na udaljenosti od 42 metra od lokacije ispuštanja UNP-a,
2. **zona sa trajnim posljedicama** – više od 200 kJ/m^2 nalazi se na udaljenosti od 55 metara od lokacije ispuštanja UNP-a,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – više od 125 kJ/m^2 nalazi se na udaljenosti od 69 metara od lokacije ispuštanja UNP-a i
4. **granica domino efekta** – unutar radijusa vatrene kugle 12 metra.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona smrtnosti** – cca 10 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Obzirom da se lokacija nalazi u zatvorenom prostoru vjerovatnost da se toplina iz punionice proširi u opisanim razmjerima je malo vjerovatna. Zone ugroženosti bit će mnogo manje, a glavna opasnost prijeti osobama koje će se u trenutku nesreće nalaziti unutar punionice. Tokom ovog scenarija moguće je također pucanje stakala te izbacivanje krhotina u okolni prostor punionice. Područje u kojem je moguća pojava domino efekta – unutar radijusa vatrene kugle, nalazi se unutar same punionice, te je moguće da usljed oštećenja drugih boca u prostoru i ispuštanja plina iz istih dođe do nastanaka dodatnih eksplozija ili požara.



SLIKA 38: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE BOCE KAPACITETA 10 KG

TABELA 44: KORIŠTENI PARAMETRI IZRAČUNA ZONA UGROŽENOSTI OD EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE BOCE KAPACITETA 10 KG

PODACI O POGONU/ POSTROJENJU/SKLADIŠTU OPASNIH TVARI	Naziv:	Pogon i postrojenje za punjenje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i ukapljenog naftnog plina „KA PLIN“ d.o.o. Bugojno	
	Lokacija:	Čaušlije bb, Bugojno	
	Koordinate:	N: 44° 4' 35" E: 17° 26' 48.5"	
MOGUĆI SCENARIJ NESREĆE:	Eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine boce kapaciteta 10 kg		
PODACI O OPASNOJ TVARI: UNP je smjesa propana i butana. Korišteni program za simulaciju ALOHA verzija 5.4.7 nema mogućnost odabira UNP-a, te su za proračun korišteni podaci za propan iz razloga što su zone ugroženosti veće u odnosu na zone ugroženosti sa butanom.	Naziv:	Propan	
	Molarna masa:	44,10 g/mol	
	Preporučeni nivo akutne izloženosti (60 min):	AEGL-1:	5500 ppm
		AEGL-2:	17000 ppm
		AEGL-3:	33000 ppm
	Vrijednost koncentracije neposredno opasne po život ili zdravlje :	IDLH:	2100 ppm
	Granice zapaljivosti:	Gornja granica UFL:	95000 ppm
		Donja granica LFL:	21000 ppm
	Tačka vrenja na vanjskoj temperaturi zraka:	-42.0 °C	
Pritisak para na vanjskoj temperaturi:	Veći od 1 atm		
Koncentracija zasićenja pri vanjskoj temperaturi zraka:	1000000 ppm ili 100 %		
ATMOSFERSKI USLOVI:	Temperatura zraka:	14.3 °C	
	Relativna vlažost zraka:	62 %	
	Vjetar:	Brzina:	2.1 m/s (na visini od 3 metra)
		Smjer:	Sjeverozapadni
	Tip podloge:	Otvorena površina	
	Naoblaka:	Djelimično	
	Klasa stabilnosti:	B	
PODACI O IZVORU OPASNOSTI:	Izvor tvari:	Isticanje iz otvora na vertikalnom cilindričnom spremniku	
	Karakteristike spremnika:	Promjer:	0.3 m
		Dužina:	0.5 m
		Volumen:	0.035 m³
	Agregatno stanje tvari u spremniku:	Tekućina	
	Temperatura tvari:	14.3 °C	
	Ukupna masa tvari u spremniku:	10 kg (54 % pun spremnik)	
	Postotak mase tvari u vatrenoj kugli:	100 %	
	Promjer vatrene kugle:	12 metara	
Trajanje gorenja:	2 sekunde		
ZONE UGROŽENOSTI:	Model ugroženosti:	Toplinsko zračenje nastalo od vatrene kugle	
	Opseg zona ugroženosti:	CRVENA – više od 350 kJ/m² zona smrtnosti	42 m
		NARANDŽASTA – više od 200 kJ/m² zona s trajnim posljedicama	55 m
		ŽUTA – više od 125 kJ/m² zona s privremenim posljedicama	69 m
		GRANICA DOMINO EFEKTA – unutar radijusa vatrene kugle	12 m

4.2.3.9 Zaključak procjene dosega i ozbiljnosti posljedica na trećoj kritičnoj tački KT - 3

Nakon analize scenarija mogućih nesreća za treću kritičnu tačku predmetnog pogona i postrojenja procijenjeno je da je scenarij najgoreg mogućeg slučaja za ovu kritičnu tačku eksplozija boce UNP-a kapaciteta 35 kg.

Prema korištenoj metodologiji IAEA izračunat je broj smrtnih slučajeva/nesreća ili smrtnih slučajeva/događaj, kao i učestalost nesreća (broj nesreća godišnje). Zaključeno je da broj smrtnih slučajeva kod navedenog scenarija iznosi 0.006 osoba, a učestalost pojave 1×10^{-4} . Nakon izračuna vanjskih posljedica velike nesreće na ljude i izračuna vjerovatnosti pojavljivanja velike nesreće, uz pomoć matrice rizika, zaključuje se da je vjerovatnoća scenarija najgoreg mogućeg slučaja mala vjerovatnost pojave 1 nesreće u 1000 – 10000 godina, te ukoliko dođe do navedenog slučaja posljedice su ozbiljne.

Međutim, proaktivnim i reaktivnim mjerama upravljanja rizikom vjerovatnost eksplozije boce UNP-a kapaciteta 35 kg svedena je na najmanju moguću mjeru, kao i pojava ostalih prikazanih alternativnih scenarija.

4.2.4 Opis mogućih scenarija nesreća velikih razmjera i vjerovatnoće njihovog izbijanja ili uslova pod kojima izbijaju za šestu kritičnu tačku – skladište boca UNP-a

Skladište boca UNP-a na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja se nalazi na otvorenom prostoru. Boce su smještene na drvenim paletama ili u plinskim kavezima. Na lokaciji predmetnog pogona i postrojenja mogu se nalazati boce čija količina iznosi cca 20 tona.

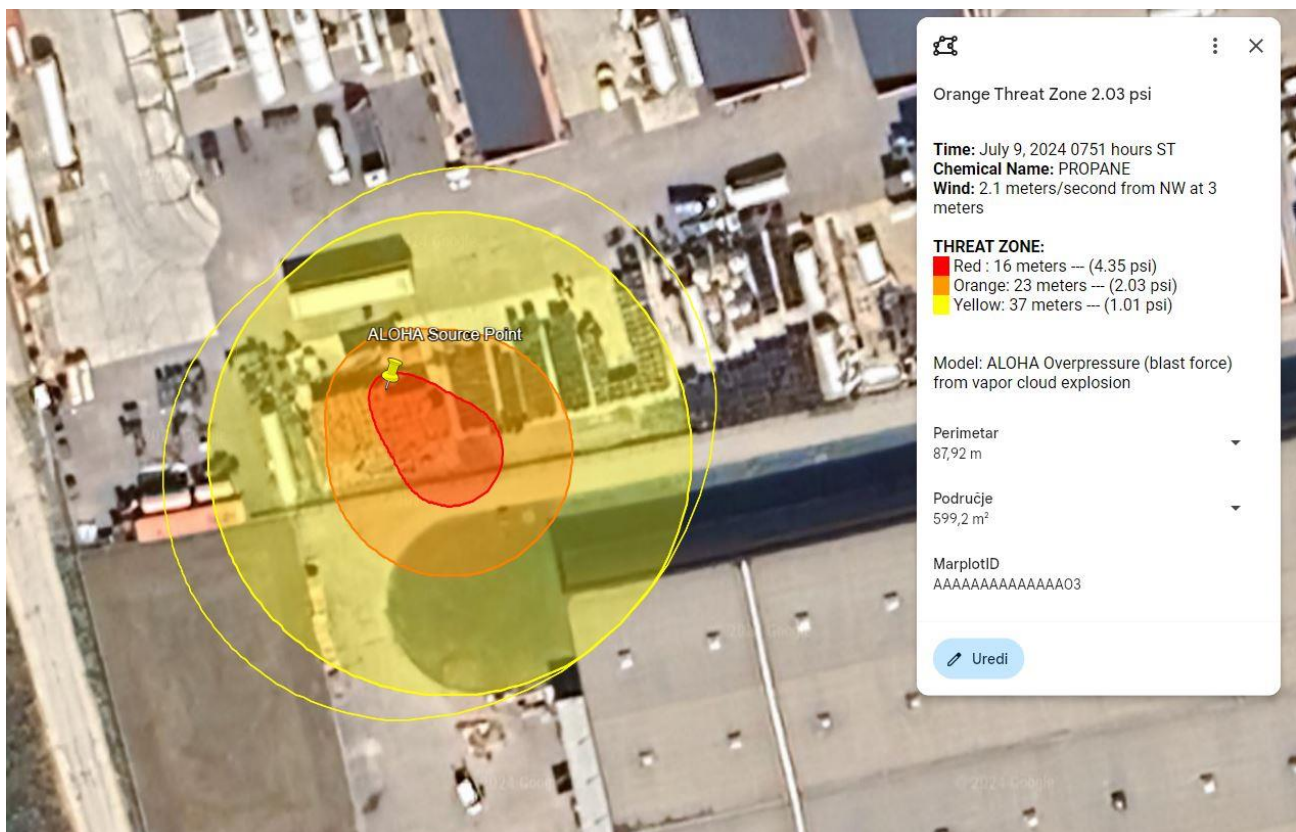
Scenariji mogućih nesreća većih razmjera, kao i proračun su isti kao i za treću kritičnu tačku. Zone ugroženosti i udaljenosti od izvora opasnosti jednake su kao i za punionicu boca,. Jedina razlika je u lokaciji izvora opasnosti i zahvaćenom i ugroženom području, što će u nastavku biti prikazano.

Scenarij najgoreg mogućeg slučaja za lokaciju šeste kritične tačke – eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg puni promjer boce

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
2. **zona smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa trajnim posljedicama** cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Navedena procjena ugroženosti je malo vjerovatna, jer se u prostoru skladišta pretežno ne nalaze radnici.



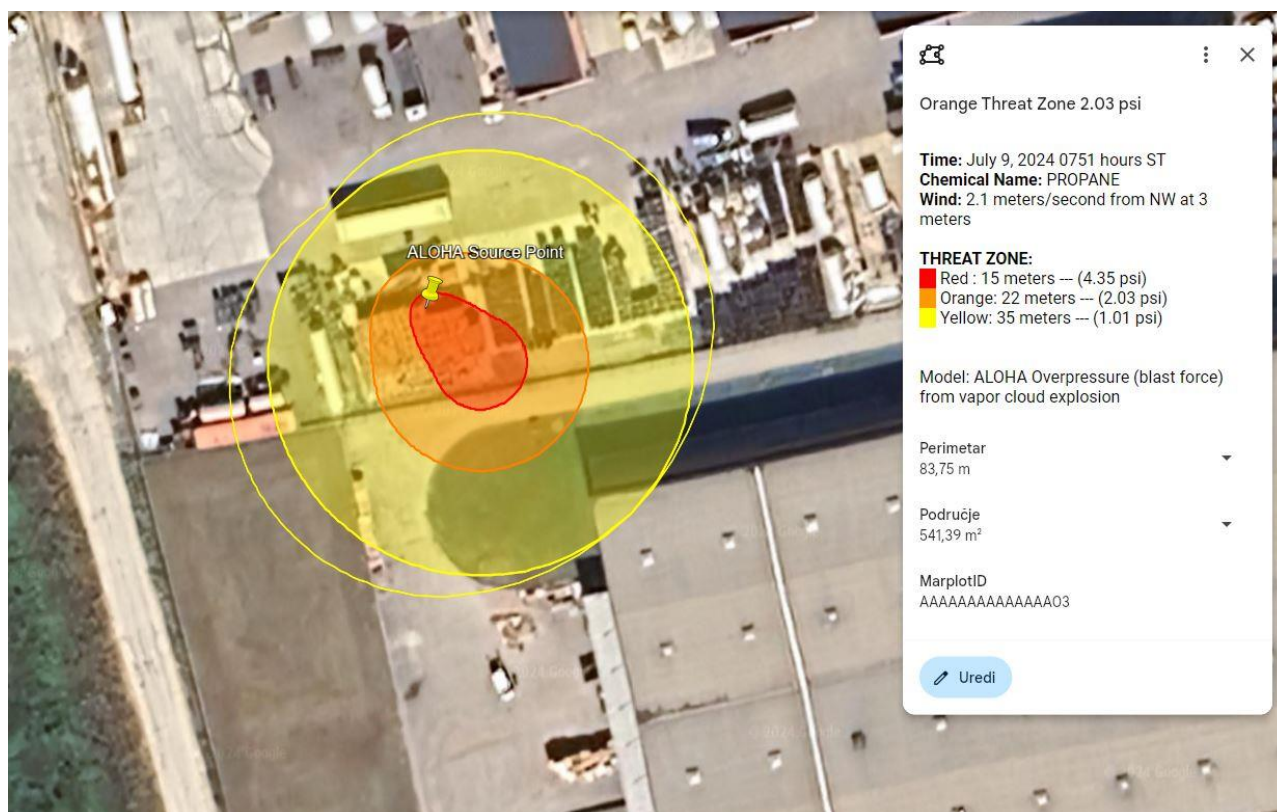
SLIKA 39: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE BOCE 35 KG - PUNI PROMJER BOCE

4.2.4.1 Alternativni scenarij za lokaciju šeste kritične tačke – eksplozija jedne boce plina kapaciteta 35 kg promjer boce 1 cm

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
2. **zona smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa trajnim posljedicama** cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Navedena procjena ugroženosti je malo vjerovatna, jer se u prostoru skladišta pretežno ne nalaze radnici.



SLIKA 40: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE BOCE 35 KG PROMJER OTVORA 1 CM

4.2.4.2 Alternativni scenarij za lokaciju šeste kritične tačke – opasnosti od hipoksije i požara prilikom ispuštanja UNP-a iz boce kapaciteta 35 kg - puni promjer boce

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Zone ugroženosti nisu ucrtane jer učinak neravnina terena čini predviđanje disperzije manje pouzdanim za kratke udaljenosti.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

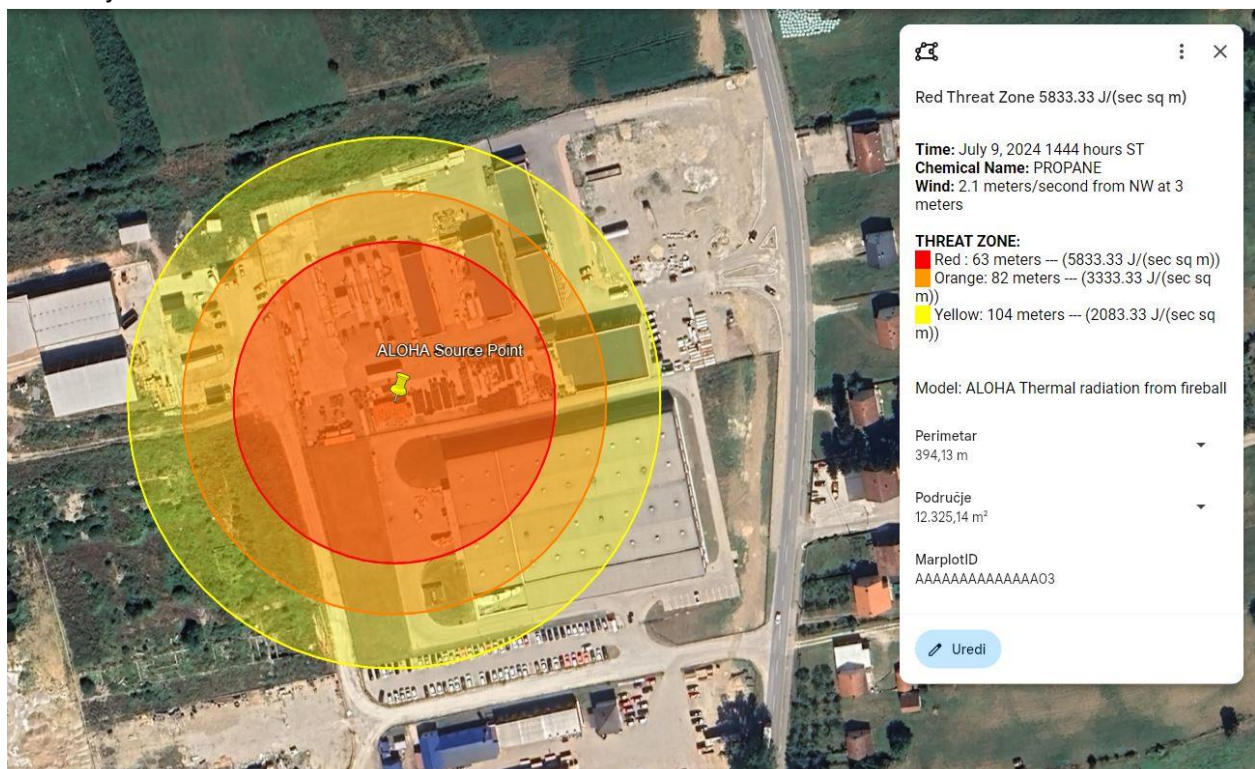
1. **zona donje granice zapaljivosti LFL** – cca 2 radnika, koji se nalaze u krugu skladišta
2. **zona sa mogućnošću pojave plamenih džepova 60% LFL** – cca 2 radnika, koji se nalaze u krugu skladišta

Zone ugroženosti nisu ucrtane jer učinak neravnina terena čini predviđanje disperzije manje pouzdanim za kratke udaljenosti.

Alternativni scenarij za lokaciju šeste kritične tačke – eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – boca kapaciteta 35 kg

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti** – cca 20 ljudi, od kojih su 10 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 30 ljudi, od kojih su 5 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 100 ljudi, od kojih su 5 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata



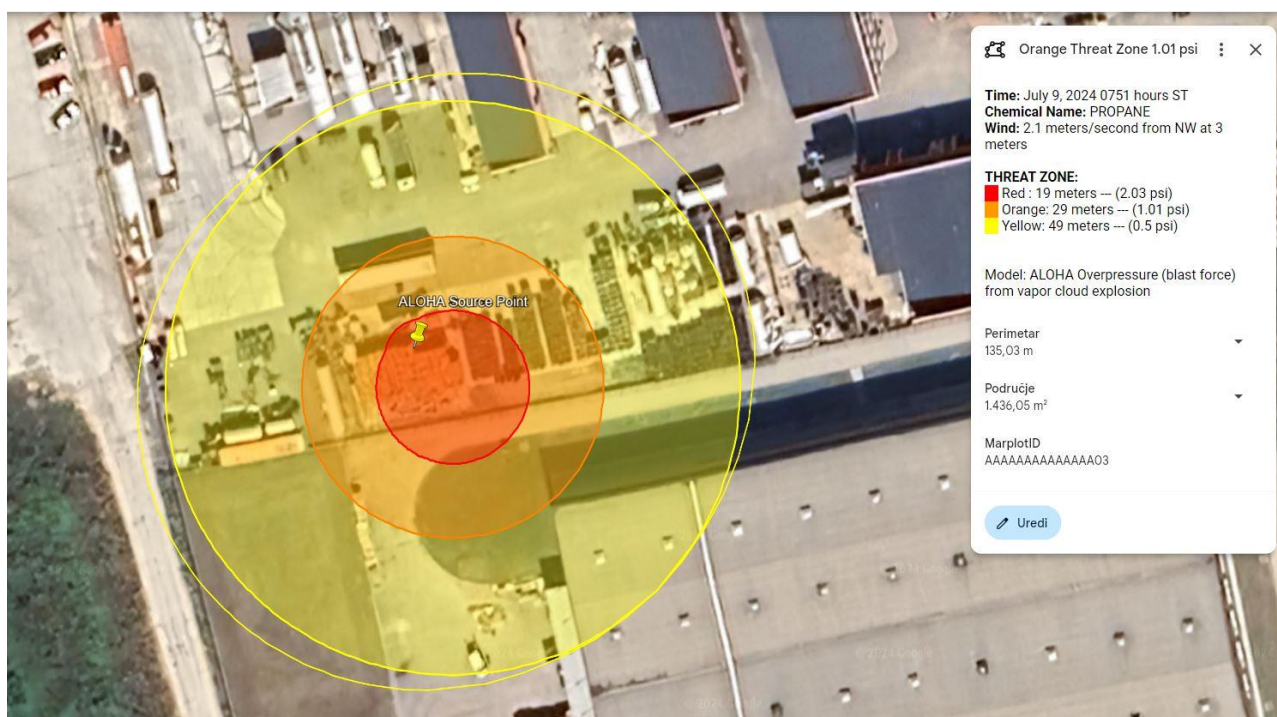
SLIKA 41: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE BOCE KAPACITETA 35 KG

4.2.4.3 Alternativni scenarij za lokaciju šeste kritične tačke – eksplozija jedne boce plina kapaciteta 10 kg puni promjer boce

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
2. **zona smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa trajnim posljedicama** cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Navedena procjena ugroženosti je malo vjerovatna, jer se u prostoru skladišta pretežno ne nalaze radnici.



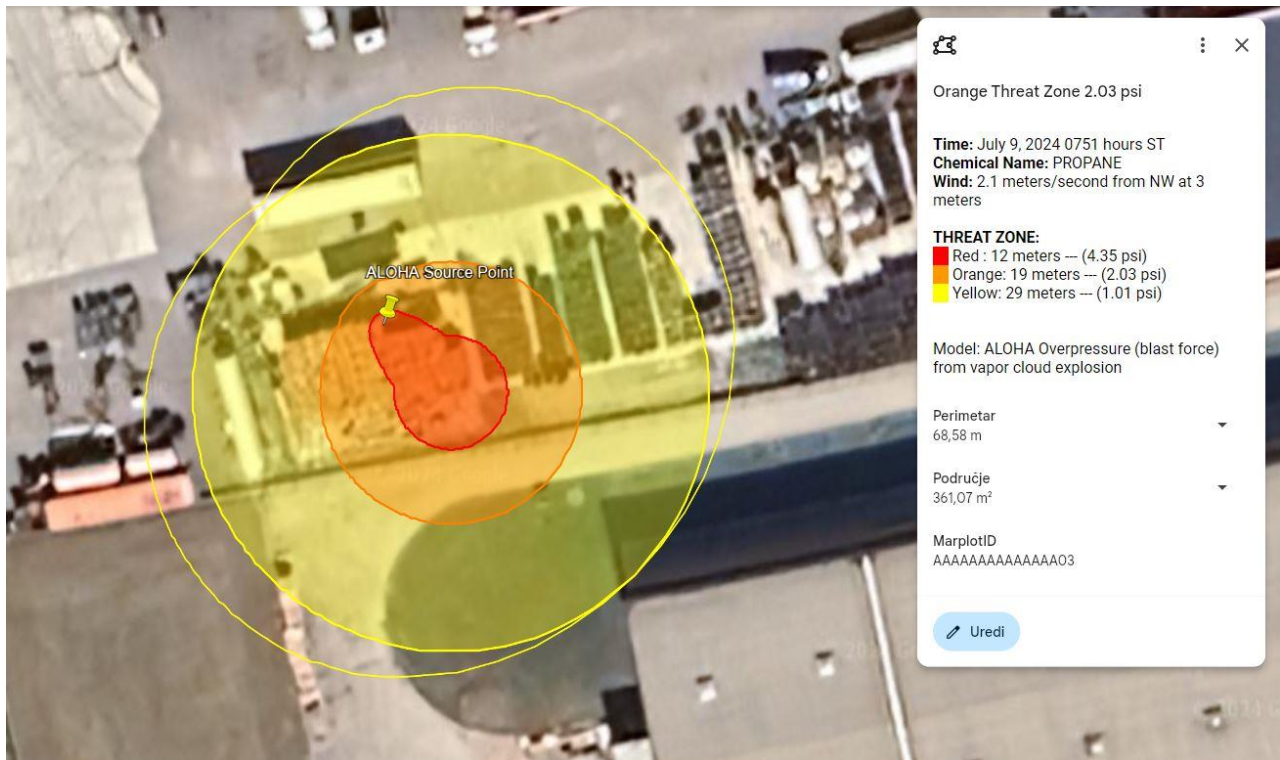
SLIKA 42: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE BOCE 10 KG - PUNI PROMJER BOCE

4.2.4.4 Alternativni scenarij za lokaciju šeste kritične tačke – eksplozija jedne boce plina kapaciteta 10 kg promjer boce 1 cm

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti i domino efekta** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
2. **zona smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa trajnim posljedicama** cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
4. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Navedena procjena ugroženosti je malo vjerovatna, jer se u prostoru skladišta pretežno ne nalaze radnici.



SLIKA 43: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE BOCE 10 KG PROMJER OTVORA 1 CM

4.2.4.5 Alternativni scenarij za lokaciju šeste kritične tačke – opasnosti od hipoksije i požara prilikom ispuštanja UNP-a iz boce kapaciteta 10 kg - puni promjer boce

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 2 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja,
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 5 ljudi, gdje su svi radnici predmetnog pogona i postrojenja

Zone ugroženosti nisu ucrtane jer učinak neravnina terena čini predviđanje disperzije manje pouzdanim za kratke udaljenosti.

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

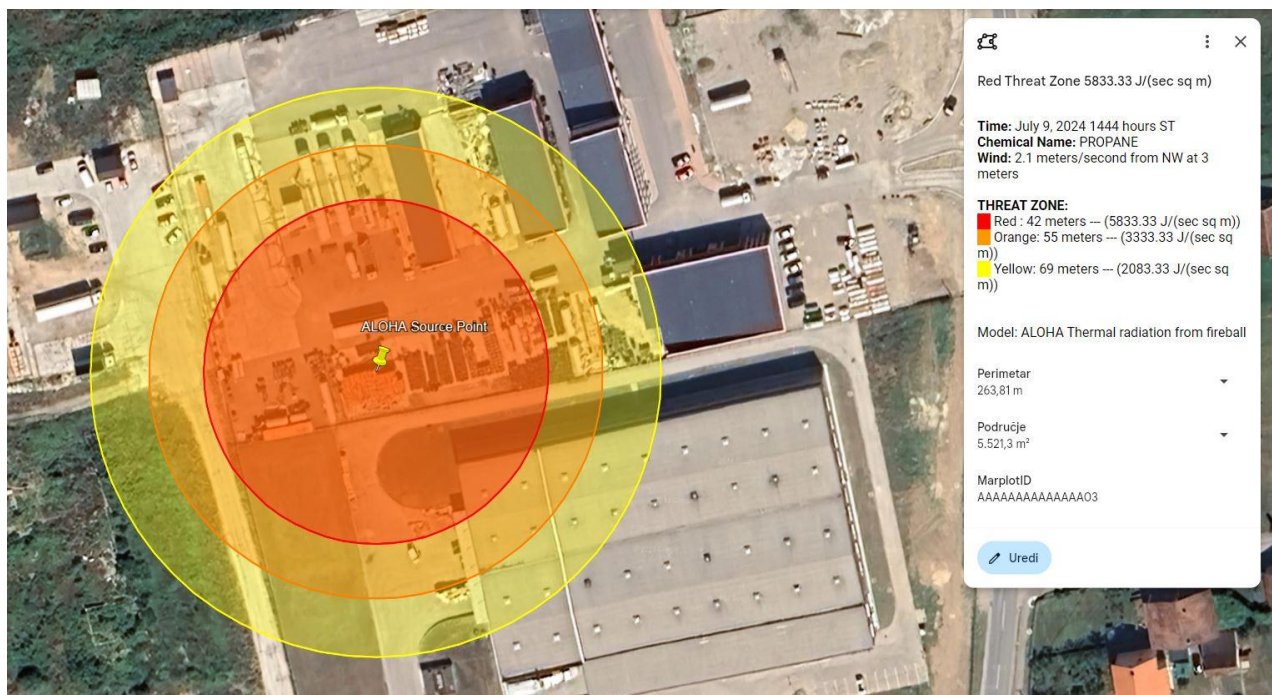
1. **zona donje granice zapaljivosti LFL** – cca 2 radnika, koji se nalaze u krugu skladišta
2. **zona sa mogućnošću pojave plamenih džepova 60% LFL** – cca 2 radnika, koji se nalaze u krugu skladišta

Zone ugroženosti nisu ucrtane jer učinak neravnina terena čini predviđanje disperzije manje pouzdanim za kratke udaljenosti.

4.2.4.6 Alternativni scenarij za lokaciju šeste kritične tačke – eksplozija ekspandirajućih para vrijuće kapljevine BLEVE – boca kapaciteta 10 kg

U slučaju akcidenta moguća maksimalna ugroženost iznosi:

1. **zona visoke smrtnosti** – cca 20 ljudi, od kojih su 10 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
2. **zona sa trajnim posljedicama** – cca 30 ljudi, od kojih su 5 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata
3. **zona sa privremenim posljedicama** – cca 100 ljudi, od kojih su 5 zaposlenici predmetnog pogona i postrojenja a ostatak čine posjetitelji na lokaciji pogona i postrojenja, radnici okolnih poslovnih objekata



SLIKA 44: ZONE UGROŽENOSTI PRILIKOM EKSPLOZIJE EKSPANDIRAJUĆIH PARA VRIJUĆE KAPLJEVINE BOCE KAPACITETA 10 KG

4.2.4.7 Zaključak procjene dosega i ozbiljnosti posljedica na šestoj kritičnoj tački KT - 4

Scenarij i proračun za šestu kritičnu tačku pogona i postrojenja su identični kao i za treću kritičnu tačku.

Kod pojave eksplozije unutar skladišta boca moguće je oštećenje drugih boca na lokaciji te pojave dodatnog ispuštanja plin, požara ili eksplozije čime bi se povećale razmjere nesreće. Proširenje događaja na druge kritične tačke predmetnog pogona i postrojenja se ne očekuje.

Proaktivnim i reaktivnim mjerama upravljanja rizikom vjerovatnost eksplozije boce UNP-a kapaciteta 35 kg svedena je na najmanju moguću mjeru, kao i pojava ostalih prikazanih alternativnih scenarija.

4.3 Preispitivanje prošlih nesreća i incidenata vezanih uz korištenje istih supstanci i procesa, razmatranje spoznaja koje su iz njih proizašle i eksplicitno upućivanje na posebne mjere koje su preduzete radi sprečavanja takvih nesreća

Nema zabilježenih velikih nesreća na lokaciji područja postrojenja.

4.4 Opis tehničkih parametara i opreme koja se koristi za sigurnost postrojenja

Tehnički parametri i oprema koja se koristi za sigurnost postrojenja na području pogona i postrojenja za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a su sljedeće:

- udaljenosti između spremnika zadovoljavaju propisani minimum od 2,5 m,
- temeljenje spremnika izvedeno je na armirano-betonskim temeljnim stopama,
- na svakom rezervoaru su zavareni čelični nosači (sedlasti oslonci) od kojih je jedan sedlasti oslonac učvršćen za temelj nepomično, a drugi klizno, kako bi se omogućila dilatacija,
- vatrootpornost spremnika je najmanje 2 sata,
- sve instalacije, uključujući i spremnike, opremljeni su potrebnim brojem zapornih, sigurnosnih, procesnih i protulomnih ventila,
- spremnici se redovno ispituju na nepropusnost,
- sigurnosni ventili se redovno ispituju,
- na spremnicima i instalaciji je ugrađena mjerna oprema (manometri, termometri, nivometri) radi kontrole procesa,
- iznad stabilnih spremnika i pretakališta izvedena je instalacija za hlađenje i gašenje spremnika raspršenom vodom,
- na rezervoarima postoji otvor za ulaz, otvor za ispuštanje taloga, kao i podest sa penjalicama za pristup do gornjeg nivoa plašta,
- raspored nadzemnih rezervoara je takav da u slučaju eksplozije podnice rezervoara neće ugroziti objekte u kojima boravi veći broj ljudi,
- električna instalacija je izvedena u skladu sa Propisima o električnim postrojenjima nadzemnim mjestima ugroženim od eksplozivnih smjesa
- spremnici i cjevovodi su zaštićeni gromobranskom instalacijom (uzemljeni),
- cjevovodi kojima se doprema UNP do spremnika su zaštićeni odgovarajućim sredstvima protiv korozije, osigurani su od eksplozije, kontrakcija, potresa, vibracija i slijeganja tla
- u punionici UNP-a je instaliran automatski ventil za obustavu dotoka plina koji je povezan sa detektorom plina,
- na lokaciji ima dovoljan broj PP aparata i hidranata,
- poslovni krug pogona i postrojenja pokriven je videonadzorom koji služi za vizualnu detekciju prijetnji i u funkciji je 0-24 h,
- redovno se vrše pregledi i ispitivanja: elektro i gromobranskih instalacija, EX opreme, hidranata, PP aparata, sredstava rada,
- tern je u blagom nagibu tako da se atmosferske padavine, voda od hlađenja nadzemnih rezervoara i zauljene vode nastale pranjem poslovnog kruga slijevaju do odvodnih kanala i odvođe u tipski separator za prečišćavanje otpadnih voda, prije ispuštanja u recipijent (okolno tlo),
- vrši se redovno monitoring otpadnih voda u revizionom oknu,
- sanitarne vode odvođe se u vodonepropusnu septičku jamu koja se po potrebi prazni od strane ovlaštene firme,
- osiguran je pristup za vatrogasna vozila iz dva pravca, te kompletan kružni tok,
- na pretakalištu su postavljeni vidljivi natpisi koji upozoravaju na opasnost od plamena i eksplozije,

- postoje uputstva za siguran rad,
- na svim ulazima i izlazima na lokaciju (4 ulaza/izlaza – 2 glavna i dva u slučaju nužde) postoji metalna ograda koja sprječava ulazak neovlašćenih osoba na lokaciju područja postrojenja.

5. Mjere zaštite i reagovanja radi ograničavanja posljedica nesreća većih razmjera

5.1 Opis opreme ugrađene u pogon, postrojenje i/ili skladište radi ograničavanja posljedica nesreća većih razmjera za zdravlje ljudi i okoliš

Za razmatrani pogon i postrojenje izrađeni su interni dokumenti, koji obuhvataju i razrađuju sve mjere i postupke koji osiguravaju da ne dođe do nesreće većih razmjera, a ako i dođe da se posljedice svedu na najmanju moguću mjeru, odnosno da se u slučaju incidenta isti ne razvije u nesreću većih razmjera. Na području pogona i postrojenja za pretakanja, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a koriste se tehnologije i oprema koja može osigurati pouzdan rad pogona i postrojenja, te se poduzimaju kontinuirane mjere usmjerene na poboljšanje i unapređenje kvalitete osiguranja pogona i postrojenja.

Na predmetnoj lokaciji za izbjegavanje rizika od nesreće većih razmjera i ograničavanje posljedice nesreće, ukoliko se ona ipak desi ugrađena je sljedeća oprema:

- na spremnicima su ugrađeni sigurnosti i protulomni ventili,
- na spremnicima i instalaciji je ugrađena mjerna oprema (manometri, termometri, nivometri) radi kontrole procesa,
- iznad stabilnih spremnika i pretakališta izvedena je instalacija za hlađenje i gašenje spremnika raspršenom vodom,
- u punionici UNP-a je instaliran automatski ventil za obustavu dotoka plina koji je povezan sa detektorom plina,
- u punionici tehničkih plinova planirana je ugradnja mjerača nivoa kisika (izvršena nabavka) koji će biti povezan sa automatskim otvaranjem vrata u slučaju detektovanja povećane koncentracije tehničkih plinova, odnosno manjka kisika,
- izvedena je hidrantska instalacija,
- cijeli poslovni krug pogona i postrojenja je pod videonadzorom od 0-24 sata,
- svi metalni dijelovi na lokaciji (spremnici, cjevovod, objekti, stubovi rasvjete i sl.) povezani su na zajednički uzemljivač,
- na pretakalištu je izvedena sklopka za uzemljenje cisterni,
- ugrađen je separator za prečišćavanje otpadnih voda,
- postoji dovoljan broj vatrogasnih aparata,
- izvedeni su evakuacijski putevi,
- na svim ulaznim kapijama (4 komada) su metalne ograde,
- fizička pregrada prema Prevent fashion -AB zid
- obezbijeđeni su ormarići za pružanje prve pomoći,
- obezbijeđena su lična zaštitna sredstva za rukovanje opasnim hemikalijama.

Sva oprema ugrađena na rezervoare i cjevovode odgovara vrsti opasne supstance i parametrima rada.

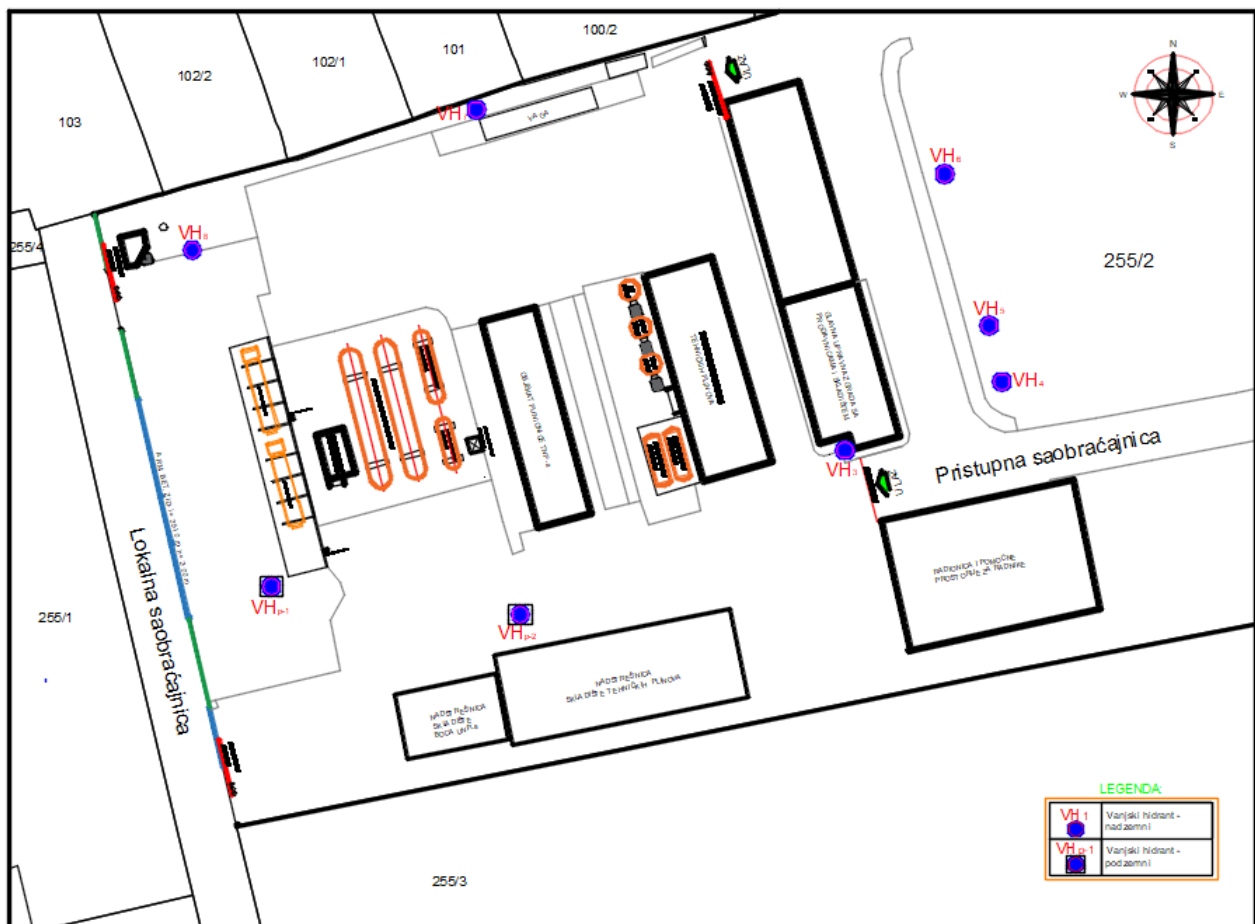
Stabilna instalacija za hlađenje i gašenje spremnika raspršenom vodom spojena je na gradski vodovod. Izvedena je iznad stabilnih spremnika i pretakališta. Obezbijeđen je kapacitet vode od 10 l/min na m² tlocrtno površine rezervoara u trajanju od 2 sata.

Stabilna instalacija za hlađenje i gašenje spremnika raspršenom vodom aktivira se ručno iz prostorije za radnike pored izlazne kapije i kolske vage.



SLIKA 45: PRIKAZ STABILNE INSTALACIJE ZA HLAĐENJE SPREMNIKA I GAŠENJE POŽARA

Na prostoru cijelog poslovnog kruga i pogona i postrojenja za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova izvedena je hidrantska mreža. Hidrantska mreža spojena je na gradski vodovod. Sistem cjevovoda hidrantske mreže izveden je prstenasto oko navedenih objekata, a raspored i broj nadzemnih hidranata određen je na način da su ispunjeni zahtjevi o broju potrebnih hidranata za šticeenje objekta. Položaj hidranata dat je na sljedećoj slici. Hidranti su snabdjeveni pripadajućom opremom-crijevim, mlaznicama, ABC ključevima, hidrantskim nastavcima i dr.



SLIKA 46: RAZMJESTAJ VANJSKIH HIDRANATA NA LOKACIJI "KA PLIN" D.O.O. BUGOJNO

U upravnoj zgradi i radionici sa prostorijama za radnike izveden je sistem vatrodojave. Vatrodojavna centrala se aktivira optičkim detektorima i ručnim javljačima. Vatrodojavna centrala služi za alarmiranje i zvučno obavješćavanje. Dojava požara zaposlenicima na lokaciji se obavlja putem sirene, a poziv Vatrogasnom društvu putem telefona. Automatski javljači požara su napravljeni na način da reagiraju na prisutnost dima, topline i karakteristične svjetlosti te šalju električni signal centralnom uređaju koji nakon ocjene i obrade tog signala aktivira uređaje za zvučnu i svjetlosnu signalizaciju. Uređaji za signalizaciju požara ručnim javljačima su povezani sa centralnim uređajem na isti način kao i automatski, pa centralni uređaj signal dobijen od njih tretira jednako kao i signal automatskih javljača. Ručni javljač mora aktivirati neko od zaposlenika koji primijeti nastanak požara.

Karakteristike opreme za vatrodojavu u Upravnoj zgradi

- Vatrodojavna centrala: FIRECLASS FC 503
- Optički detektori: Fireclass FC 460P
- Ručni javljači: Fireclass FC 420 CP-I
- Unutrašnja sirena: Fireclass
- Vanjska sirena: Fireclass
- Mrežno napajanje: 220V, 50Hz
- Pomoćno napajanje: 2x7Ah/12V

TABELA 45: POLOŽAJ DETEKTORA I SIRENA SISTEMA VATRODOJAVE U UPRAVNOJ ZGRADI

#	Lokacija	Optički detektori	Ručni javljači	Unutrašnje sirene
1.	Prostor kafeterije	0	1	1
2.	Prostorija čuvara	0	0	1
3.	Prodajni prostor	3	1	0
4.	Magacin	1	0	0
5.	Ured	1	0	0
6.	Stepenište uprave	1	0	0
7.	Poslovni prostor	2	0	0
8.	Ured direktora	1	0	0

Karakteristike opreme za vatrodojavu u Radionici sa prostorijama za radnike

- Vatrodojavna centrala: INIM, PREVIDIA-C050SG
- Optički detektori: INIM ED100
- Ručni javljači: INIM EC0020
- Unutrašnja sirena: INIM ES2000
- Vanjska sirena: INIM ES2000
- Mrežno napajanje: 220V
- Pomoćno napajanje: 2x7Ah/12V

TABELA 46: POLOŽAJ DETEKTORA I SIRENA U RADIONICI SA PROSTORIJAMA ZA RADNIKE

#	Lokacija	Optički detektori	Ručni javljači	Unutrašnje sirene
1.	Ispitivanje posuda pod pritiskom	2	0	0
2.	Baždarenje protupožarnih aparata	2	1	1
3.	Servis	2	1	1
4.	Ured Šef Servisa	1	0	0
5.	Restoran	1	0	0

Prema susjednom objektu "Prevent fashion" d.o.o. radi sprječavanja širenja nesreće ili njenog ublažavanja, u sklopu nadstrešnice za tehničke plinove, izgrađen je AB zid.



SLIKA 47: ZAŠTITNI ZID PREMA "PREVENT FASHION" D.O.O.

U svim objektima i prostorima na području razmatranog pogona i postrojenja postavljeni su vatrogasni aparati - SP-50, CO₂-5, CO₂-10



SLIKA 48: VATROGASNI APARATI SP-50

Sistem za rano otkrivanje opasne koncentracije zapaljivih plinova (detektor) je izveden u punionici boca i u plinskoj kotlovnici u upravnoj zgradi. Na ulaznom cjevovodu u punionicu UNP postavljen je ručni kuglasti ventil za prekid dotoka plina u punionicu. Također, u punionici je instaliran automatski ventil za obustavu dotoka plina koji je povezan sa detektorom plina. Ukoliko se detektuje koncentracija plina od 20% ispod donje granice eksplozivnosti detektor plina alarmira zvučnim signalom i vrši zatvaranje ventila te se na taj način automatski sprječava dotok plina dok se ponovo ne stvore uslovi za ponovni rad (nestanak eksplozivne smjese plina).

Atmosferske padavine, voda od hlađenja nadzemnih rezervoara i zauljene vode nastale pranjem poslovnog kruga slijevaju do odvodnih kanala i odводе u tipski separator za prečišćavanje otpadnih voda, prije ispuštanja u recipijent (okolno tlo).

Princip rada separatora odvija se na način da prljava voda ulazi u taložnik za mulj, gdje se vodena struja uspori, tako da čvrste čestice (pijesak, mulj...) mogu da se izdvoje. Čvrste čestice se sakupljaju na dnu taložnika. Voda koja je onečišćena lakim tečnostima se odvodi kroz posebne polipropilenske ploče u separator. Veće kapljice lakih tekućina sakupljaju se i spajaju na pločama te se radi manje specifične težine podižu na površinu. Manje kapljice izdvajaju se iz vode pomoću koalescentnog filtera. To je filter iz polietilenske pjene ili iz polipropilenskih ploča na kojima se kapi sakupljaju, spajaju i podižu na površinu. Pročišćena voda zatim izlazi kroz odvod. Otpadne vode prečišćene u hvataču ulja ne sadrže više od 5 mg lakih tekućina (ulja) po litri vode. Tako pročišćena voda može se prema važećim normama odvesti u slobodne površinske vode.

Na predmetnoj lokaciji postoje ormarići za pružanje prve pomoći sa kompletnom opremom, kao i ličana zaštitna sredstva za provođenje interventnih mjera sa opasnim materijama (UNP, azot, argon, kisik, ugljični dioksid) prema sigurnosno – tehničkim listovima. U objektu radionice u prostorijama za radnike obezbijeđeni su tuševi).



SLIKA 49: SANDUČE ZA PRUŽANJE PRVE POMOĆI I LZS

5.2 Organizacija uzbunjivanja i reagovanja

Na predmetnoj lokaciji rad se odvija u jednoj smjeni od 7,30 do 16,00 h svaki dan osim nedelje, u tom period na lokaciji se nalazi 10-15 radnika. Obezbijeđen je i fizički nadzor (čuvar) nedeljom i van radnog vremena.

Svaki radnik koji uoči bilo kakvu promjenu, pojavu ili neispravnost u radu, a koja predstavlja opasnost dužan je o tome obavijestiti nadležnu osobu (poslovođu pogona i postrojenja, a ukoliko je on odsutan obavještava se njegov zamjenika), ali i poduzeti mjere zaštite života ljudi, objekata i životne sredine.

Za svaku dojavljenu iznenadno-akcidentnu situaciju poslovođa terminala, koji je ujedno i rukovoditelj tima za provođenje postupaka kod velike nesreće, pokreće postupak mobilizacije i intervencije predviđen unutrašnjim planom intervencija te obavještava Direktora „KA-PLIN“ d.o.o. U slučaju nesreća velikih razmjera kod kojih su ugroženi životi i zdravlje ljudi i koje ugrožavaju materijalna sredstva i okoliš van granica pogona obavještava Federalnu upravu civilne zaštite. U slučaju da poslovođa nije na lokaciji pogona i postrojenja, njegov zamjenik koji je imenovan od strane direktora, dužan je da ga obavijestiti te da poduzme sve mjere prema uputi poslovođe.

U slučaju da na lokaciji pogona i postrojenja nisu prisutni ni rukovoditelj tima niti njegov zamjenika odmah se obavještava direktor MUHAMED KADUNIĆ na broj telefona 061 799 895.

Poslovođa (rukovoditelja tima za provođenje postupaka kod velike nesreće), a u njegovom odsustvu njegov zamjenik (koordinator za evakuaciju), saziva Tim za provođenje postupka pri nesreći većih razmjera i organizuje hitne radnje za smanjenje posljedica iznenadnog događaja uključivanjem potrebnog osoblja. Svi radnici i osobe

koje se u trenutku iznenadnog događaja zateknu u krugu moraju poštivati upute poslovođe i njegovog zamjenika.

Poslovođa u koordinaciji sa svojim zamjenikom u fazi pripreme za evakuaciju i spašavanje u slučaju vanrednih događaja dužan je učiniti sljedeće:

- izdati naredenja za evakuaciju, usmjerivši zaposlenike na točno određeni put i na određeno mjesto za okupljanje,
- poduzeti mjere suzbijanja panike, upoznati zaposlenike s pojavom iznenadnog događaja i to bez uzbuđivanja i straha,
- provjeriti da li su svi zaposlenici napustili svoja radna mjesta,
- okupiti zaposlenike nakon primijenjenog postupka evakuacije,
- ozlijeđene zaposlenike, uz prethodno pružanje prve pomoći, evakuirati s ostalim zaposlenicima.

U slučaju da se nisu mogli evakuirati svi ugroženi potrebno je učiniti sljedeće:

- izvidjeti mjesta gdje se nalaze neevakuirani zaposlenici i kakva im opasnost prijeti,
- utvrditi broj neevakuiranih ljudi,
- izvidjeti prohodnost pojedinih prolaza do neevakuisanih osoba (hodnici, stepeništa, vanjski prolazi i sl.)
- noću omogućiti osvijetljenost ugroženih objekata i prostorija,
- utvrditi raspoloživu opremu potrebnu za spašavanje zaposlenika te istu odmah dostaviti na najpovoljnije mjesto.

Evakuacija i spašavanje se provodi u skladu sa planom evakuacije. Uporedo sa evakuacijom provode se i mjere za sprječavanje daljeg širenja nesreće prema šemi obavješćavanja, u skladu sa alarmnim planovima A1, A2, A3 koji su detaljno opisani u unutrašnjem planu intervencije koji je sastavni dio Izveštaja o stanju sigurnosti (poseban dokument).

Alarmni plan A1 primjenjuje se ako se desi manja nesreća koja nema uticaja van granica pogona i nema neposredno prijeteće opasnosti po ljude i okolinu. Nesreća se desila u radno vrijeme. Štetu može ukloniti personal u pogonu. U ovo spadaju i događaji kod kojih prema vani ne postoji opasnost, ali susjedi mogu primjetiti i smatrati opasnom (npr. glasni zvukovi, slabiji miris plina i sl.). U ovom slučaju interno radnici provode mjere: sprječavanje istjecanja plina, gašenje požara, uklanjanje boca koje bi mogle biti zahvaćene požarom i sl. Vršiti se obavješćavanje vatrogasne službe (telefonom), a po potrebi i angažovanje.

Alarmni plan A2 primjenjuje se ako se ne mogu isključiti uticaji van granica pogona. Ovdje se svrstavaju događaji kod kojih se može konstatovati veliko i konstatno djelovanje plina, ali život ljudi nije ugrožen. Primjenjuju se iste mjere kao i kod alarmnog plana A1 uz dodatno obavješćavanje, a po potrebi i angažovanje eksternih spasilačkih službi (hitne pomoći, vatrogasaca, civilne zaštite).

Alarmni plan A3 primjenjuje se ukoliko postoji vjerovatnoća da će doći ili je već došlo do ugroženosti ljudi ili materijalnih sredstava i okoline van granica pogona. Ovdje se svrstavaju događaji kod kojih su ugroženi životi i zdravlje ljudi i koji ugrožavaju materijalna sredstva i okoliš van granica pogona (eksplozije i požari velikih razmjera). Mjere koje se poduzimaju su iste kao i kod alarmnog plana A2, s tim što se, osim iz Bugojna, angažuju i vatrogasne službe, hitna pomoć civilna zaštita iz susjednih opština (Donji Vakuf, Gornji Vakuf – Uskoplje...)

Obavezno obavješćavanje nadležnog operativnog centra civilne zaštite koji pokreće vanjski plan intervencije.

Ukoliko do nesreće ili događaja koji može ugroziti živote ljudi i materijalna dobra dođe u vrijeme kada pogon ne radi čuvar vrši obavješćavanje Vatrogasnog društva Bugojno i Direktora Društva. Direktor dalje obavješćava hitnu pomoć i policiju, a po potrebi i operativni centar civilne zaštite.

5.3 Opis unutrašnjih i vanjskih sredstava koja je moguće aktivirati

Unutrašnji raspoloživi resursi/sredstva

Popis osoba tima za provođenje interventnih mjera dat je u unutrašnjem planu intervencije koji je sastavni dio Izvještaja o stanju sigurnosti (poseban dokument) u Poglavlju 1 i 2, a pregled opreme i sredstava za ograničavanje posljedica nesreće većih razmjera opisan je u poglavlju 5.1 ovog Izvještaja i u Unutrašnjem planu intervencije u poglavlju 3.3 – opis sigurnosne opreme i raspoloživih sredstava.

Ako se dogodi nesreća većih razmjera, pozvat će se ovlaštene firme za potrebe sanacije posljedica nesreća većih razmjera, prema šemi obavještavanja, u skladu sa alarmnim planovima A1, A2, A3 koji su detaljno opisani u Unutrašnjem planu intervencije (slika 1, tabela 1)

Financijska sredstva potrebna za nabavu opreme i sredstava te organizaciju sistema i provođenje preventivnih mjera kao i interventnih mjera ograničavanja i sanacije posljedica nesreće većih razmjera osigurava "KA PLIN" d.o.o. Sredstva se planiraju i osiguravaju kroz godišnje planove prema sljedećim stavkama:

- općenito za provođenje interventnih mjera,
- za nabavu i održavanje potrebne opreme i sredstava,
- za stručno osposobljavanje radnika,
- angažman ovlaštenih vanjskih firmi za provedbu dodatnih mjera zaštite i/ili sanacije (na bazi godišnjih ugovora i/ili jednokratnih hitnih poziva).

Vanjski raspoloživi resursi/sredstva

U slučaju kada se posljedice akcidenta na lokaciji područja pogona i postrojenja prošire izvan područja pogona i postrojenja operatera, u zavisnosti od vrste akcidenta rukovoditelj tima za provođenje postupaka kod velike nesreće, odnosno poslovođa, obavještava ustanove navedene u tabeli 2 Unutrašnjeg plana intervencije.

Nakon obavještenja lokalnih službi koje prve dolaze na lice mjesta, obavještava se Federalna uprava civilne zaštite i pokreće se Vanjski plan intervencije.

5.4 Opis tehničkih i drugih mjera relevantnih za ograničavanje uticaja nesreće većih razmjera

5.4.1.1. Tehničke mjere za ograničavanje uticaja nesreće većih razmjera

Opis opreme ugrađene u pogon, postrojenje i/ili skladište i mjera radi ograničavanja uticaja nesreća većih razmjera dat je u poglavlju 4.4. i 5.1.

Za navedenu opremu primjenjene su ili se primjenjuju sljedeće tehničke mjere za ograničavanje uticaja nesreće većih razmjera:

- udaljenosti između spremnika UNP-a zadovoljavaju propisani minimum od 2,5 m (Pravilnik o izgradnji postrojenja za tečni naftni gas i o uskladištavanju i pretakanju tečnog naftnog gasa („Službeni list SFRJ“, br. 24/71 i 26/71))
- udaljenosti između spremnika za tehničke plinove izvedeni su prema propisima (Pravilnik o tehničkim normativima za postavljanje stabilnih sudova pod pritiskom za tečne atmosferske gasove („Službeni list SFRJ“, br. 39/88), Pravilnik o tehničkim normativima za postavljanje stabilnih sudova pod pritiskom za ugljen-dioksid („Službeni list SFRJ“, br. 39/90),
- spremnici su postavljeni na propisnoj udaljenosti od susjednih objekata (Pravilnik o izgradnji postrojenja za tečni naftni gas i o uskladištavanju i pretakanju tečnog naftnog gasa („Službeni list SFRJ“, br. 24/71 i 26/71))
- na svakom rezervoaru UNP-a su zavareni čelični nosači (sedalasti oslonci) od kojih je jedan sedlasti oslonac učvršćen za temelj nepomično, a drugi klizno, kako bi se omogućila dilatacija ,

- vatrootpornost spremnika je najmanje 2 sata,
- spremnici se redovno ispituju na nepropusnost (Prilog 19-27),
- sigurnosni ventili se redovno ispituju (Prilog 28-35),
- redovno se vrše pregledi i ispitivanja: elektro i gromobranskih instalacija, EX opreme, hidranata, PP aparata, sredstava rada (Prilog 42-51)
- vrši se redovno monitoring otpadnih voda u revizionom oknu (Prilog 17),

Ostale tehničke mjere su:

- Redovno se vrše obuke zaposlenika (Prilog 52-56)
- Pogon i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova ograđen je žičanom ogradom
- Na sve četiri ulazne kapije postoji metalna ograda,
- Ulaz na kapiju se kontroliše
- Osiguran je pristup za vatrogasna vozila iz dva pravca, te kompletan kružni tok,
- Pristupni putevi se održavaju čistim.

5.4.1.2. Netehničke mjere za ograničavanje uticaja nesreće većih razmjera

Na predmetnoj lokaciji provode se sljedeće netehničke mjere za ograničavanje uticaja nesreće većih razmjera:

- Organizovan je tim za djelovanje u slučaju nesreće većih razmjera.
- Prostori u kojima se može pojaviti eksplozivna atmosfera u mjeri da ugrožava sigurnost i zdravlje radnika označeni su znakovima upozorenja.
- Na lokaciji pogona i postrojenja postavljene su sljedeće upute za siguran rad (Prilog 58) i dokumentacija za radnike:
 - Uputa za rad u slučaju propuštanja UNP-a
 - Uputa za siguran rad prilikom pretakanja UNP-a iz autocisterne u spremnik
 - Uputa za siguran rad prilikom pretakanja UNP-a iz spremnika u autocisternu
 - Uputa za siguran rad prilikom punjenja boca za UNP-a
 - Uputa za siguran rad prilikom punjenja boca i baterija boca kisikom, azotom i argonom
- Uputa za siguran rad prilikom punjenja boca i baterija boca ugljičnim dioksidom
- Izrađen je plan evakuacije i spašavanja za pogon i postrojenje za pretakanje, skladištenje i distribuciju tehničkih plinova i UNP-a,
- Istaknuta je šema obavješćavanja u slučaju nesreće većih razmjera sa planom alarmiranja,
- Usvojen Pravilnik zaštite od požara,
- Usvojen Pravilnik zaštite na radu,
- Radnici su osposobljeni za rad na siguran način, za pružanje prve pomoći i za početno gašenje požara.



SLIKA 50: ZNAKOVI UPOZORENJA

6. Popis priloga

Red. broj	Naziv dozvole	Referentni br.	Datum izdavanja
1.	Rješenje o upisu u sudski registar	051-0-Reg-23-000163	23.05.2023.
2.	Obavještenje o razvrstavanju dijelova pravnog lica prema klasifikaciji djelatnosti	07-28-5-8960/23	09.06.2023.
3.	ID broj		
4.	PDV broj		
5.	Obavijest o obavljanju djelatnosti	04-20-02142-23 420AJ-002	25.07.2023.
6.	Rješenje o urbanističkoj saglasnosti	05-23-00470-17 531MJ-002	18.09.2017.
7.	Rješenje o urbanističkoj saglasnosti	05-23-00604-21 531MJ-009	02.09.2021.
8.	Rješenje o urbanističkoj saglasnosti	05-23-00605-21 531MJ-005	02.09.2021.
9.	Rješenje o odobrenju za građenje	05-23-00306-19 05SA-005	24.05.2019.
10.	Rješenje o odobrenju za građenje	05-23-00935-21 05SA-003	02.06.2023.
11.	Rješenje o odobrenju za građenje	05-23-00934-21 05SA-003	29.05.2023.
12.	Rješenje o upotrebi objekta	05-23-01090-20 05SA-006	31.01.2023.
13.	Rješenje o upotrebi objekta	05-23-00620-23 05SA-004	12.07.2023.
14.	Rješenje o upotrebi objekta	05-23-00617-23 05SA-004	12.07.2023.
15.	Rješenje o odobrenju za građenje	05-23-00828-24 05SA-003	03.07.2024.
16.	Rješenje o vodnoj dozvoli	UP1-06-21-2666/23	12.05.2023.
17.	Izvršaj o monitoringu kvaliteta i kvantiteta otpadnih voda za plinski terminal „KA PLIN“ Bugojno	744/24	22.04.2024.
18.	Obavještenje vezano za zaštitu kulturno-historijskog naslijeđa	22-19-6151/24-1	10.07.2024.
19.	Rješenje za korištenje posude za TNP (UNP)	07-13-45/22	23.12.2020.
20.	Rješenje za korištenje posude za TNP (UNP)	07-13-45/22	23.12.2020.
21.	Rješenje za korištenje posude za TNP (UNP)	07-13-45/22-2	23.12.2020.
22.	Rješenje za korištenje posude za TNP (UNP)	07-13-45/22-3	23.12.2020.
23.	Rješenje za korištenje spremnika za tečni azot/dušik (N) vertikalni	UP1-05-13-3633/2024-635	16.07.2024.
24.	Rješenje za korištenje spremnika za tehnički tečni argon (Ar) vertikalni	UP1-05-13-3633/2024-631	16.07.2024.

Red. broj	Naziv dozvole	Referentni br.	Datum izdavanja
25.	Rješenje za korištenje spremnika za tehnički tečni kisik (O ₂) vertikalni	UP1-05-13-3633/2024-634	16.07.2024.
26.	Rješenje za korištenje spremnika za tehnički plin (CO ₂)	05-13-3633/2024-632	16.07.2024.
27.	Rješenje za korištenje spremnika za tehnički plin (CO ₂)	05-13-3633/2024-633	16.07.2024.
28.	Protokoli o izvršenoj kontroli i podešavanju ventila sigurnosti na posudi za TNP tv. br. 5856, 150 m ³	222, 223, 224 i 225/2023	30.11.2023.
29.	Protokoli o izvršenoj kontroli i podešavanju ventila sigurnosti na posudi za TNP tv. br. 5855, 150 m ³	226, 228, 229 i 230/2023	30.11.2023.
30.	Protokoli o izvršenoj kontroli i podešavanju ventila sigurnosti na posudi za TNP tv. br. 2972, 40 m ³	220 i 221/2023	30.11.2023.
31.	Protokoli o izvršenoj kontroli i podešavanju ventila sigurnosti na posudi za TNP tv. br. 5324252, 60 m ³	219, 231, 232 i 233/2023	30.11.2023.
32.	Protokoli o izvršenoj kontroli i podešavanju ventila sigurnosti na posudi za azot tv. br. EF 4500, 5000 lit	178 i 179/2024	16.07.2024.
33.	Protokoli o izvršenoj kontroli i podešavanju ventila sigurnosti na plinski spremnik O ₂ tv. br. V.A.269/85, 50000 lit	180 i 180-2/2024	16.07.2024.
34.	Protokol o izvršenoj kontroli i podešavanju ventila sigurnosti na plinski spremnik CO ₂ tv. br. 9940, 22000 lit	177/2024	16.07.2024.
35.	Protokoli o izvršenoj kontroli i podešavanju ventila sigurnosti na plinski spremnik CO ₂ tv. br. 91298, 25000 lit	176 i 176-2/2024	16.07.2024.
36.	ADR certifikat za vozilo: priključno vozilo proizvođač: SCHMITZ, reg. br. K98-M-325	030099	17.01.2024.
37.	ADR certifikat za vozilo: teretno vozilo proizvođač: Renault, reg. br. A65-E-851	029830	11.12.2023.
38.	ADR certifikat za vozilo: teretno vozilo proizvođač: MAN AG, reg. br. K90-T-618	030599	15.03.2024.
39.	ADR certifikat za vozilo: teretno vozilo proizvođač: MAN AG, reg. br. K42-E-499	029833	11.12.2023.
40.	ADR certifikat za vozilo: teretno vozilo proizvođač: MAN AG, reg. br. A67-O-205	028906	19.08.2023.
41.	ADR certifikat za vozilo: priključno vozilo proizvođač: CHN HAMLE, reg. br. T16-E-738	030924	23.04.2024.
42.	Zapisnici o pregledu i ispitivanju električnih instalacija	EB-E-172-23/24, EB-E-172-22/24, EB-E-172-25/24 i EB-E-172-26/24	08.02.2024.
43.	Zapisnici o pregledu i ispitivanju gromobranskih instalacija	EB-G-172-12/24, EB-G-172-09/24 i	08.02.2024.

Red. broj	Naziv dozvole	Referentni br.	Datum izdavanja
		EB-G-172-11/24	
44.	Zapisnici o pregledu i ispitivanju opreme u „Ex“ izvedbi	EB-EX-172-03/24 i EB-EX-172-04/24	08.02.2024.
45.	Zapisnici o periodičnom pregledu i ispitivanju ispravnosti i funkcionalnosti hidrantske mreže	EB-H-172-017/24, EB-H-172-018/24 i EB-H-172-019/24	08.02.2024.
46.	Zapisnici o pregledu i ispitivanju ispravnosti i funkcionalnosti sistema vatrodjave	EB-VD-172-013/24 i EB-VD-172-014/24	09.02.2024.
47.	Zapisnik o periodičnom pregledu i ispitivanju panik rasvjete	EB-PR-172-03/24	08.02.2024.
48.	Zapisnik o periodičnom pregledu aparata za gašenje početnog požara	EB-PPA-172-068/24	08.02.2024.
49.	Zapisnik o periodičnom pregledu i ispitivanju sredstava rada	EB-M-775-392/23	14.06.2023.
50.	Zapisnik o periodičnom pregledu i ispitivanju sredstava rada	EB-M-1039-541/23	24.08.2023.
51.	Zapisnici o periodičnom pregledu i ispitivanju sredstava rada	EB-M-172-059/24, EB-M-172-060/24 i EB-M-172-063/24	09.02.2024.
52.	Zapisnik o izvršenoj obuci i provjeri osposobljenosti radnika za siguran rad sa hidrauličkom dizalicom sa korpom	EB-O-ZNR-1039-371/23	24.08.2023.
53.	Zapisnik o izvršenoj obuci i provjeri osposobljenosti radnika za siguran i zdrav rad	EB-O-ZNR-172-045/24	08.02.2024.
54.	Zapisnik o izvršenoj obuci i provjeri znanja iz oblasti zaštita od požara	EB-O-ZOP-172-026/24	08.02.2024.
55.	Potvrde o izvršenoj provjeri stručnog znanja za rukovanje zapaljivim tečnostima i gasovima u prometu	EB-018-01-1/20 do EB-018-01-12/20	14.01.2020.
56.	ADR potvrde o osposobljenosti vozača	5919, 8423 i 8424	
57.	Sigurnosno-tehnički list za ukapljeni naftni plin, acetilen, kisik, azot, argon, ugljikov dioksid, corgon i FOOD		
58.	Upute za siguran rad	06-05/24M-1 do 06-05/24M-6	06.05.2024.