

datum / Studeni 2025.

nositelj zahvata / INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d.

naziv dokumenta / **IZMJENE I DOPUNE IZVJEŠĆA O SIGURNOSTI ZA PODRUČJE
POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD**



Nositelj zahvata:	INA – INDUSTRIJA NAFTE, d.d., Av. V. Holjevca 10, 10 000 Zagreb
Naziv i adresa područja postrojenja:	Objekti frakcionacije Ivanić Grad, Alojza Vulinca 129, 10 309 Ivanić-Grad
Ovlaštenik:	DVOKUT-ECRO d. o. o. Trnjanska 37, 10 000 Zagreb
Naziv dokumenta:	IZMJENE I DOPUNE IZVJEŠĆA O SIGURNOSTI ZA PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD
Ugovor:	U046_21
Verzija:	Finalna verzija
Datum:	Studen 2025.
Voditelj izrade:	Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling. <i>Igor Anić</i>
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci ovlaštenika – suglasnost u dodatku)	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming, univ. spec. oecoling. <i>Vanja Karp</i> Tomislav Hriberšek, mag. geol. <i>Tomislav Hriberšek</i> Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. <i>Mario Pokrivač</i> Marijana Bakula, mag. ing. cheming. <i>M. Bakula</i> Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. <i>Ivan Juratek</i> Daniela Klaić-Jančijev, mag. biol. <i>Daniela Klaić-Jančijev</i> mr.sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. <i>Konrad Kiš</i> Imelda Pavelić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. <i>Imelda Pavelić</i> mr.sc Gordan Golja, mag. ing. cheming. <i>Gordan Golja</i> Najla Baković, mag.oecol <i>Najla Bakovic</i>
Ostali zaposleni stručni suradnici ovlaštenika:	Ema Svirčević, mag. oecol. <i>Ema Svirčević</i> Dorotea Kiš, mag. oecol. <i>Dorotea Kiš</i> Stella Šušnjar <i>Stella Šušnjar</i> Mirna Varat <i>Mirna Varat</i>
Konzultacije i podaci:	Objekti frakcionacije Ivanić Grad, Alojza Vulinca 129, 10 309 Ivanić-Grad: 1. Edo Perišić, rukovoditelj objekata frakcionacije Ivanić Grad 2. Ivana Petrec, vodeći inženjer kemijske tehnologije 3. Mario Dukarić, dipl. ing. sig., regionalni vodeći stručnjak za ZZSO 4. Tanja Šikanja, vodeći inženjer naftnog rudarstva 5. Zrinka Kralj, stručnjak za održavanje 6. Dražen Bastalić, vodeći strojarski inženjer 7. Spomenko Cunj, spec. uproizvodnji nafte i plina 2 8. Ivana Kapustić Pavić, vodeći stručnjak za zaštitu okoliša 9. Božana Čalaga, regionalni vodeći stručnjak za ZZSO
Predsjednica Uprave:	mr. sc. Ines Rožanić, MBA <i>Ines Rožanić</i> DVOKUT ECRO d.o.o. proizvodnja i istraživanje ZAGREB, Trnjanska 37

S A D R Ź A J

UVOD	12
I. INFORMACIJE O SUSTAVU UPRAVLJANJA I ORGANIZACIJI PODRUČJA POSTROJENJA IZ PERSPEKTIVE SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA	17
I.A. POLITIKA SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA.....	17
I.B. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOSTI.....	18
I.B.1. ORGANIZACIJA I OSOBLJE	19
I.B.2. PREPOZNAVANJE I PROCJENA ZNAČAJNIH OPASNOSTI	22
I.B.3. NADZOR RADA POSTROJENJA.....	26
I.B.4. UPRAVLJANJE PROMJENOM.....	27
I.B.5. PLANIRANJE ZA SLUČAJ OPASNOSTI	28
I.B.6. PRAĆENJE UČINKOVITOSTI	29
I.B.7. REVIZIJA I PREGLED	31
II. OPIS LOKACIJE PODRUČJA POSTROJENJA	32
II.A. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE NALAZI PODRUČJE POSTROJENJA I NJEGOVOG OKOLIŠA, UKLJUČUJUĆI ZEMLJOPISNI SMJEŠTAJ, METEOROLOŠKE, GEOLOŠKE I HIDROGRAFSKE UVJETE TE POVIJEST TERENA.....	32
II.A.1. LOKACIJA PODRUČJA POSTROJENJA OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD	32
II.A.2. ZEMLJOPISNI POLOŽAJ.....	36
II.A.3. PRIRODNE KARAKTERISTIKE UNUTAR I U OKRUŽENJU PODRUČJA POSTROJENJA.....	41
II.A.4. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA	55
II.B. ODREĐENJE POSTROJENJA I DRUGIH AKTIVNOSTI PODRUČJA POSTROJENJA KOJE BI MOGLE PREDSTAVLJATI RIZIK OD VELIKIH NESREĆA.....	57
II.C. IDENTIFIKACIJA SUSJEDNIH POSTROJENJA I PODRUČJA UKLJUČUJUĆI JAVNE OBJEKTE IZVAN DJELOKRUGA UREDBE TE PODRUČJA I ZBIVANJA KOJA BI MOGLA BITI IZVOR ILI POVEĆATI RIZIK OD IZBIJANJA TE POSLJEDICE VELIKIH NESREĆA I DOMINO EFEKTA	60
II.D. OPIS PODRUČJA NA KOJIMA BI MOGLO DOĆI DO VELIKE NESREĆE	66
III. TEHNOLOŠKI OPIS POSTROJENJA	67
III.A. OPIS GLAVNIH AKTIVNOSTI I PROIZVODA U DIJELOVIMA POSTROJENJA BITNIM ZA SIGURNOST, IZVOR RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA TE OKOLNOSTI POD KOJIMA BI TAKVA VELIKA NESREĆA MOGLA IZBITI TE OPIS PLANIRANIH I PREVENTIVNIH MJERA	67
III.A.1. OPIS GLAVNIH AKTIVNOSTI I PROIZVODA U DIJELOVIMA POSTROJENJA BITNIH ZA SIGURNOST.....	67
III.A.2. IZVOR RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA TE OKOLNOSTI POD KOJIMA BI TAKVA NESREĆA MOGLA IZBITI	69
III.A.3. OPIS PREVENTIVNIH MJERA.....	70



III.B. OPIS PROCESA	80
III.C. OPIS OPASNIH TVARI	89
IV. UTVRĐIVANJE I ANALIZA RIZIKA OD NESREĆA TE NAČINI SPRJEČAVANJA	101
IV.A. DETALJAN OPIS MOGUĆIH SCENARIJA VELIKIH NESREĆA I VJEROJATNOSTI NJIHOVA IZBIJANJA ILI UVJETA POD KOJIMA IZBIJAJU, UKLJUČUJUĆI I SAŽETAK DOGAĐAJA KOJI MOGU SUDJELOVATI U POKRETANJU BILO KOJIH OD NAVEDENIH SCENARIJA, BEZ OBZIRA JESU LI UZROCI UNUTAR PODRUČJA POSTROJENJA ILI IZVAN NJEGA	102
IV.A.1. PROCJENA UČESTALOSTI, POSLJEDICA I RIZIKA MOGUĆIH NESREĆA.....	102
IV.B. PROCJENA DOSEGA I OZBIJNOSTI POSLJEDICA USTANOVLJENIH VELIKIH NESREĆA.....	122
IV.B.1. SCENARIJ 1.1. ISPUŠTANJE PROPANA IZ JEDNOG SPREMNIKA (200 M ³ , ISPUŠTANJE ČITAVE KOLIČINE PROPANA)	124
IV.B.2. POSLJEDICE SCENARIJA S OSTALIM SPREMNICIMA (SCENARIJI 1.1., 1.2, 2.1., 2.2., 3.1, 3.2., 4.1., 4.2., 5.1. I 5.2.).....	138
IV.B.3. SCENARIJ 6.1. ISPUŠTANJE PRIRODNOG BENZINA IZ SPREMNIKA TK 903 (600 M ³)..	141
IV.B.4. SCENARIJ 7.1. ISPUŠTANJE PROPANA U AUTO PRETAKALIŠTU	150
IV.B.5. SCENARIJ 8.1. ISPUŠTANJE PROPANA U PRETAKALIŠTU VAGON CISTERNI	160
IV.B.6. SCENARIJ 8.3. ISTJECANJE PROPANA USLIJED PUCANJA UTAKAČKE RUKE TIJEKOM PRETAKANJA NA PRETAKALIŠTU VAGON CISTERNI– NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE	165
IV.B.7. SCENARIJ 8.4. ISTJECANJE PRIRODNOG BENZINA IZ VAGON CISTERNE NA PRETAKALIŠTU VAGON CISTERNI– NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE, ISTJECANJE I PRODIRANJE U TLO.....	176
IV.B.8. SCENARIJ 8.5. ISTJECANJE PRIRODNOG BENZINA IZ VAGON CISTERNE USLIJED PUCANJA UTAKAČKE RUKE TIJEKOM PRETAKANJA – NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE	183
IV.B.9. SCENARIJ 9.1. ISPUŠTANJE PROPANA IZ VAGON CISTERNE NA KOLOSJEKU	191
IV.B.10. SCENARIJ 9.2. ISTJECANJE PRIRODNOG BENZINA IZ VAGON CISTERNE NA KOLOSJEKU– NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE, ISTJECANJE I PRODIRANJE U TLO	196
IV.B.11. SCENARIJ 10.1. ISPUŠTANJE PROPANA IZ SUSTAVA PROPANSKOG HLAĐENJA (50 M ³)	204
IV.B.12. SCENARIJ 11.1. PROPUŠTANJE NA LINIJI PRIRODNOG PLINA	209
IV.C. PREGLED PROŠLIH NESREĆA I AKCIDENATA S ISTOM PRISUTNOM TVARI I PROCESIMA, NAUČENA ISKUSTVA NA OSNOVI ISTIH TE EKSPLICITNI OSVRT NA SPECIFIČNE MJERE KOJE SU PODUZETE I PLANIRANE KAKO BI SE BUDUĆI AKCIDENTI I VELIKE NESREĆE SPRIJEČILE	218
IV.D. OPIS TEHNIČKIH PARAMETARA I OPREME KORIŠTENE ZA SIGURNOST POSTROJENJA.....	221
IV.E. U SLUČAJU DOMINO EFEKTA, DODATNE INFORMACIJE VEZANE UZ MOGUĆNOST IZBIJANJA ISTOG	222
V. MJERE ZAŠTITE I INTERVENTNE MJERE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA NESREĆE	223
V.A. OPIS OPREME U POSTROJENJU KORIŠTENE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA VELIKIH NESREĆA NA LJUDSKO ZDRAVLJE I OKOLIŠ, UKLJUČUJUĆI PRIMJER SUSTAVA	



OTKRIVANJA/ZAŠTITE, TEHNIČKE UREĐAJE ZA OGRANIČAVANJE OPSEGA SLUČAJNIH ISPUŠTANJA, UKLJUČUJUĆI RASPRŠIVAČE VODE, VODENE ZAVJESE, POSUDE ILI SABIRNE PROSTORE ZA SLUČAJ OPASNOSTI, ZAPORNI VENTILI, SUSTAVI ZA INERTIZACIJU, ZADRŽAVANJE VODE ZA GAŠENJE POŽARA.....	224
V.B. ORGANIZACIJA UZBUNJIVANJA I INTERVENCIJE	226
V.C. OPIS VANJSKIH I UNUTRAŠNJIH RASPOLOŽIVIH RESURSA	227
V.D. OPIS TEHNIČKIH I NETEHNIČKIH MJERA VAŽNIH ZA OGRANIČAVANJE UČINKA VELIKE NESREĆE	229
VI. KORIŠTENI ZAKONI, PROPISI I DOKUMENTI	239
VII. PRILOZI	241
A. SUGLASNOST DVOKUT-ECRO D.O.O.	242
B. POPIS DOKUMENTACIJE SUSTAVA UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ZDRAVLJA, SIGURNOŠĆU I ZAŠTITOM OKOLIŠA NA PODRUČJU POSTROJENJA OFIG IVANIĆ GRAD	248
C. SIGURNOSNI TEHNIČKI LISTOVI (ELEKTRONSKA VERZIJA NA CD-U).....	251
D. UNUTARNJI PLAN (ZASEBNO UVEZAN DOKUMENT)	252
E. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU (ELEKTRONSKA VERZIJA NA CD-U).....	253
F. POLITIKA SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA.....	254



GRAFIČKI PRIKAZI

Grafički prikaz I-1: Organizacijska struktura INA d.d. odgovornih za upravljanje sigurnošću na postrojenju OFIG	20
Grafički prikaz I-2: Organizacijska struktura unutar područja postrojenja OFIG	21
Grafički prikaz I-3: Matrica kompatibilnosti tvari na području postrojenja OFIG	25
Grafički prikaz II-1: Prikaz katastarskih čestica i vršnih točaka područja postrojenja OFIG	33
Grafički prikaz II-2: Prikaz objekata na području postrojenja OFIG	36
Grafički prikaz II-3: Prikaz pristupnih i evakuacijskih putova na području postrojenja OFIG	38
Grafički prikaz II-4: Prikaz međusobne udaljenosti objekata na području postrojenja OFIG	39
Grafički prikaz II-5: Prikaz prometne povezanosti postrojenja OFIG	40
Grafički prikaz II-6: Stanišni tipovi u okruženju područja postrojenja OFIG	42
Grafički prikaz II-7: Hidrogeološka karta područja postrojenja	43
Grafički prikaz II-8: Shematska hidrogeološka karta grupiranog vodnog tijela Lekenik – Lužani	45
Grafički prikaz II-9: Uzdužni shematski hidrogeološki profil grupiranog vodnog tijela Lekenik – Lužani	45
Grafički prikaz II-10: Prirodna ranjivost vodonosnika	46
Grafički prikaz II-11: Hidrološke karakteristike područja postrojenja	48
Grafički prikaz II-12: Pregledna karta opasnosti od poplava	52
Grafički prikaz II-13: Karte potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina (lijevo) i 475 godina (desno)	53
Grafički prikaz II-14: Prikaz smještaja područja postrojenja OFIG na podlozi Prostornog plana Grada Ivanić-Grada, 1. Korištenje i namjena prostora	56
Grafički prikaz II-15: Prikaz OFIG sa lokacijama potencijalnih rizika nesreće	58
Grafički prikaz II-16: Grafički prikaz javnih objekata u okruženju područja postrojenja OFIG	60
Grafički prikaz II-17: Šire područje oko lokacije postrojenja	61
Grafički prikaz III-1: Grafički prikaz sustava za dojavu prisutnosti zapaljivih plinova i para	74
Grafički prikaz III-2: Pojednostavljena tehnološka shema postrojenja OFIG-a	80
Grafički prikaz III-3: Pojednostavljena tehnološka shema kompresorske stanice	88
Grafički prikaz IV-1: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje ukapljenih plinova propana, butana i propan butan smjese iz spremnika opasne tvari (scenariji 1.1., 1.2., 2.1., 2.2., 5.1. i 5.2.)	104
Grafički prikaz IV-2: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje pentana i plinskog kondenzata iz spremnika opasne tvari (scenariji 3.1., 3.2., 4.1., 4.2, 6.1., 6.2.)	107
Grafički prikaz IV-3: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje ugljikovodika iz auto i vagon cisterne (scenariji 7.1., 7.2. i 8.1., 8.2., 8.3., 8.4., 8.5.)	111
Grafički prikaz IV-4: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do velike nesreće i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje ugljikovodika iz vagona (scenariji 9.1. i 9.2.)	115



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Grafički prikaz IV-5: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje ugljikovodika iz propanskog sustava (scenarij 10.1.)	117
Grafički prikaz IV-6: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje prirodnog plina iz cjevovoda (scenarij 11.1)	120
Grafički prikaz IV-7: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 50 sekundi	127
Grafički prikaz IV-8: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih nakon 360 sekunde	127
Grafički prikaz IV-9: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 642 sekunde	127
Grafički prikaz IV-10: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 752 sekunde	127
Grafički prikaz IV-11: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana	129
Grafički prikaz IV-12: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana	131
Grafički prikaz IV-13: Zone ugroženosti BLEVE – spremnik propana	132
Grafički prikaz IV-14: Zone ugroženosti širenje oblaka propana	133
Grafički prikaz IV-15: Zone ugroženosti za širenje oblaka butana	134
Grafički prikaz IV-16: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para u 1 sekundi	143
Grafički prikaz IV-17: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 131 sekunde	143
Grafički prikaz IV-18: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 186 sekundi	143
Grafički prikaz IV-19: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 236 sekundi	143
Grafički prikaz IV-20: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para prirodnog benzina	145
Grafički prikaz IV-21: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para prirodnog benzina.....	146
Grafički prikaz IV-22: Doseg širenja lokve prirodnog benzina, plinskog kondenzata i pentana i udaljenost od potoka Žeravinec i Ribnjaka.....	150
Grafički prikaz IV-23: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 53 sekunde	153
Grafički prikaz IV-24: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih nakon 227 sekunde	153
Grafički prikaz IV-25: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 644 sekunde	153
Grafički prikaz IV-26: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 758 sekundi	153
Grafički prikaz IV-27: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana	155
Grafički prikaz IV-28: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana	157
Grafički prikaz IV-29: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana	162
Grafički prikaz IV-30: Zone Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana.....	164
Grafički prikaz IV-31: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana uslijed pretakanja propana u vagon pretakalištu ..	168
Grafički prikaz IV-32: Zone ugroženosti uslijed požara lokve uslijed pretakanja propana u vagon pretakalištu	170
Grafički prikaz IV-33: Zone ugroženosti uslijed požara mlaza uslijed pretakanja propana u vagon pretakalištu	173
Grafički prikaz IV-32: Zone ugroženosti uslijed požara lokve uslijed pretakanja prirodnog benzina u vagon pretakalištu i istjecanje kroz pukotinu, otvora 80 mm	177
Grafički prikaz IV-34: Zona infiltracije prirodnog benzina uslijed istjecanja iz vagona na vagon pretakalištu	181



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Grafički prikaz IV-32: Zone ugroženosti uslijed pretakanja prirodnog benzina uslijed potpunog puknuća utakačke ruke na pretakalištu vagoncisterni	184
Grafički prikaz IV-32: Zone ugroženosti uslijed pretakanja prirodnog benzina uslijed puknuća utakačke ruke, kroz pukotinu 8 mm, na pretakalištu vagon cisterni	185
Grafički prikaz IV-35: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 20 sekundi	192
Grafički prikaz IV-36: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih nakon 63 sekunde	192
Grafički prikaz IV-37: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 103 sekunde	192
Grafički prikaz IV-38: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 116 sekunde	192
Grafički prikaz IV-39: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana	194
Grafički prikaz IV-40: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana	195
Grafički prikaz IV-32: Zone ugroženosti uslijed požara lokve uslijed pucanja spojnice otvora vagona na kolosijeku	198
Grafički prikaz IV-41: Zona infiltracije prirodnog benzina uslijed istjecanja iz vagona na industrijskom kolosijeku	202
Grafički prikaz IV-42: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana	207
Grafički prikaz IV-43: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana	208
Grafički prikaz IV-44: Disperzija oblaka para nakon 21 sekunde (uz 3D prikaz)	212
Grafički prikaz IV-45: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih nakon 140 sekunde	212
Grafički prikaz IV-46: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 190 sekunde	212
Grafički prikaz IV-47: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 349 sekunde	212
Grafički prikaz IV-48: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para prirodnog plina	214
Grafički prikaz IV-49: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para prirodnog plina	216

TABLICE

Tablica II-1: Koordinate vršnih točaka postrojenja (HTRS96/TM koordinatni sustav)	34
Tablica II-2: Koordinate objekata u postrojenju (HTRS96/TM koordinatni sustav)	37
Tablica II-3: Karakteristike i stanje vodnog tijela podzemne vode CSGI-28, Lekenik-Lužani	44
Tablica II-4: Opći podaci vodnog tijela CSR00064_000000, Lonja	47
Tablica II-5: Stanje vodnog tijela CSR00064_000000, Lonja	49
Tablica II-6: Odnos stupnja intenziteta potresa i proračunskog ubrzanja	53
Tablica II-7: Posljedice potresa po građevinske objekte, materijalna dobra, okoliš i ljude	54
Tablica II-8: Udaljenosti objekata na području Ivanić Grada od spremničkog prostora	61
Tablica II-9: Posljedice najgoreg mogućeg slučaja na infrastrukturu	63
Tablica II-10: Područje domino-efekta od požara, eksplozije i BLEVE	65
Tablica III-1: Mogući uzroci iznenadnog događaja	70
Tablica III-2: Raspored plinodajnih sondi, oznake i postavljene vrijednosti	73



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica III-3: Popis opasnih tvari te njihove opasnosti, agregatno stanje i maksimalno očekivane količine	90
Tablica IV-1: Izvori opasnosti te njihovi opisi na području postrojenja OFIG	122
Tablica IV-2: Maksimalni broj djelatnika na području postrojenja	123
Tablica IV-3: Granične koncentracije para ispuštenih medija	125
Tablica IV-4: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija	125
Tablica IV-5: Podaci o istjecanju	125
Tablica IV-6: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti	126
Tablica IV-7: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	126
Tablica IV-8: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 1.1.a, 1.1.b, 1.2.a, 2.1.a, 2.2.a, 3.1.a, 3.2.a, 4.1.a, 4.2.a, 5.1. a i 5.2.a)	138
Tablica IV-9: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 1.1.c, 1.1. d, 1.2 b., 2.1.b, 2.2.b ,3.1.b, 3.2.b, 4.1.b ,4.2.b, 5.1.b i 5.2.b)	139
Tablica IV-10: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju širenja toksičnog oblaka plina, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 1.1.e i 2.1.c).....	140
Tablica IV-11: Granične koncentracije para ispuštenih medija	141
Tablica IV-12: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija	141
Tablica IV-13: Podaci o istjecanju	142
Tablica IV-14: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti	142
Tablica IV-15: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	142
Tablica IV-16: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 6.1.a i 6.2.a)	147
*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi Tablica IV-17: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 6.1.b i 6.2.b).....	147
Tablica IV-18: Granične koncentracije para ispuštenog medija	151
Tablica IV-19: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija	151
Tablica IV-20: Podaci o istjecanju	151
Tablica IV-21: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti	151
Tablica IV-22: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	152
Tablica IV-23: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 7.1.a i 7.2.a)	159
Tablica IV-24: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 7.1.b i 7.2.b)	159
Tablica IV-25: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.1.a i 8.2.a)	165
Tablica IV-26: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.1.b i 8.2.b)	165
Tablica IV-27: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	166



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-28: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.3.a)	174
Tablica IV-29: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.3.b i 8.3.c)	174
Tablica IV-30: Karakteristike opasne tvari i zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	176
Tablica IV-30: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	178
Tablica IV-29: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara lokve, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.4.a)	182
Tablica IV-28: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.4.b)	182
Tablica IV-31: Karakteristike opasne tvari i zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	183
Tablica IV-31: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	186
Tablica IV-29: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara lokve, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.5.a)	189
Tablica IV-28: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.4.b)	190
Tablica IV-32: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija	191
Tablica IV-33: Podaci o istjecanju	191
Tablica IV-34: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti	191
Tablica IV-35: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	191
Tablica IV-36: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 9.1.a)	196
Tablica IV-37: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 9.1.b)	196
Tablica IV-30: Karakteristike opasne tvari i zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	197
Tablica IV-38: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	199
Tablica IV-29: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara lokve, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 9.2.a)	203
Tablica IV-28: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 9.2.b)	203
Tablica IV-39: Granične koncentracije para ispuštenih medija	204
Tablica IV-40: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija	204
Tablica IV-41: Podaci o istjecanju	204
Tablica IV-42: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti	205
Tablica IV-43: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	205
Tablica IV-44: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 10.1.a)	209
Tablica IV-45: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 10.1.b)	209



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-46: Granične koncentracije para ispuštenog medija	210
Tablica IV-47: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija	211
Tablica IV-48: Podaci o istjecanju	211
Tablica IV-49: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti	211
Tablica IV-50: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama	211
Tablica IV-51: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 11.1.a)	216
Tablica IV-52: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 11.1.b)	217
Tablica V-1: Sustav za hlađenje spremnika UNP-a grupa V-901, V-902, V-903 i grupa G	229
Tablica V-2: Karakteristike ugrađenih mlaznica za hlađenje spremnika UNP-a grupa V-901, V-902, V-903 i grupa G	230
Tablica V-3: Karakteristike ugrađenih mlaznica za hlađenje spremnika prirodnog benzina, spremnika TK-903.....	230
Tablica V-4: Karakteristike mlaznica na sustavu za gašenje požara vagonpretakališta	231
Tablica V-5: Tehničke karakteristike mlaznica M-85	232
Tablica V-6: Tehničke karakteristike bacača	232



LISTA KRATICA

aMDEA – Aktivirana otopina metil-dietanol-amina

CAPEX – kapitalni trošak (capital expenditure)

CPS – Centralna plinska stanica

DCS – Distributed control system (upravljački sustav)

DGE – Donja granica eksplozivnosti

ESD – Emergency shut down (sustav zaustavljanja procesa u slučaju hitne intervencije)

FHA - Fire Hazard Analysis (analiza opasnosti od požara)

GVI – Granična vrijednost izloženosti

HAZID – Hazard identification (metoda identifikacije opasnosti)

HAZOP – Hazard and Operability (metoda procjene opasnosti procesa)

HRN EN – Hrvatska norma preuzeta iz normizacijskog sustava CEN/CENELEC

IOS – Izvješće o sigurnosti

IPNP – Istraživanje i proizvodnja nafte i plina

JVP – Javna vatrogasna postrojba

LOPA - Layers of Protection Analysis (analiza zaštitnih slojeva)

MoC – Management of Change (upravljanje promjenama)

NN – Narodne novine

NRT – Najbolje raspoložive tehnike

OFIG – Objekti frakcionacije Ivanić Grad

OR – Održivi razvoj

PLC – Programmable logic controller (programabilni logički kontroler)

POS – Potencijalno opasna situacija

PSM – Process safety management (upravljanje procesnom sigurnošću)

SPN – Stopa prometnih nesreća

R. BR. – redni broj

RSRH – Regija središnja Hrvatska

TRS – Top Računovodstvo Servisi d.o.o. član INA Grupe

UNP – Ukapljeni naftni plin

ZNR – Zaštita na radu

OR i ZZSO – Održivi razvoj i zaštita zdravlja, sigurnosti i okoliša



ZZSO – Zaštita zdravlja, sigurnosti i okoliša

ISO – International Organization for Standardization

IVS – Ina vatrogasni servisi

UVOD

Predmet ovog Izvješća o sigurnosti je područje postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad (u daljnjem tekstu OFIG) na adresi Alojza Vulinca 129, 10 310 Ivanić Grad u vlasništvu operatera INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d.

Izvješće o sigurnosti izrađeno je shodno *Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) čl. 122.* i *Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17) čl. 15.-19.* (u daljnjem tekstu Uredba), u svrhu usklađivanja sa zahtjevima direktive Seveso III, a u cilju dokazivanja nadležnim tijelima da:

1. su Politika sprječavanja velikih nesreća i sustav upravljanja sigurnošću za njezinu provedbu provedeni u skladu s načelima i zahtjevima navedenima u Prilogu IV. Uredbe;
2. su opasnosti od velikih nesreća u postrojenju utvrđene i da su predviđene i poduzete potrebne mjere kako bi se takve nesreće spriječile te ograničile njihove posljedice po čovjeka i okoliš;
3. su odgovarajuća sigurnost i pouzdanost uključeni u projekt, konstrukciju, tehnološki postupak i aktivnosti te održavanje svih dijelova postrojenja koji su povezani s opasnostima od nastanka velikih nesreća unutar postrojenja;
4. je izrađen Unutarnji plan te da su dostavljene potrebne informacije za donošenje Vanjskog plana s namjerom da se poduzmu sve potrebne mjere u slučaju velike nesreće te u slučaju gradnje novih postrojenja ili razvoja postojećeg postrojenja;
5. su pružene dostatne informacije nadležnom tijelu, kako bi se osiguralo donošenje odluka u pogledu smještaja novih djelatnosti ili zahvata u prostoru.

Zahtjev za izdavanje suglasnosti na Izvješće o sigurnosti podnosi se za postojeće postrojenja OFIG drugi put. Razlog podnošenja ponovnog Zahtjeva je značajna promjena u postrojenju (promjena količine tvari i novi dijelovi postrojenja).

Promjene se tiču:

- izgrađene nove CO₂ kompresornice,
Nova CO₂ kompresornica je izgrađena uslijed potrebe za zbrinjavanjem postojećeg CO₂ pridobivenog s eksploatacijskih polja „Ivanić“ i „Žutica“ koja se očekuje uslijed dinamike proizvodnje tijekom proizvodnog vijeka EOR (enhanced oil recovery) projekta „Ivanić“ i „Žutica“. Nova kompresorska stanica komprimira izdvojeni CO₂ iz aaminskog dijela postrojenja.
- ugradnja kompresorske jedinice za istakanje ukapljenog naftnog plina (UNP) na pretakalištu auto i vagon cisterni s ciljem postizanja učinkovitost istovara UNP-a,
- povećanja predviđenog broja vagoncisterni na otpremi s 10 na 36 (predviđeno je zadržavanje do 15 cisterni napunjenih ugljikovodicima).

Drugih promjena na postrojenju nije bilo od izdavanja suglasnosti na zadnje izvješće o sigurnosti, a posebno se to tiče kapaciteta spremničkih prostora opasnih tvari.

S obzirom na predviđene rekonstruirane dijelove postrojenja (nova kompresornica CO₂, pretakalište auto i vagon cisterni), u ovom Izvješću o sigurnosti napravljeni su scenariji:

- Scenarij 8.3. Istjecanje propana uslijed pucanja utakačke ruke – nastanak požara i eksplozije
- Scenarij 8.4. Istjecanje čitave količine prirodnog benzina (62,1 t) iz iz vagon cisterne – nastanak požara i eksplozije



- Scenarij 8.5. Istjecanje prirodnog benzina iz vagon cisterne uslijed pucanja utakačke ruke – nastanak požara i eksplozije
- Scenarij 9.2. Istjecanje prirodnog benzina iz vagon cisterne na kolosijeku – nastanak požara i/ili eksplozije.

Svi ostali scenariji (Scenarij 1.1, 1.2., 2.1., 2.2., 3.1., 3.2., 4.1., 4.2., 5.1, 5.2., 6.1., 6.2., 7.1, 7.2., 8.1., 8.2., 9.1., 10.1.i 11.1.), izračuni te grafički prikazi preuzeti su iz Izvješća o sigurnosti, 2. izdanje, rujan 2018., DLS d.o.o., obzirom se postrojenje kao ni vrste te količine korištenih opasnih tvari nisu mijenjali.

Ovo Izvješće o sigurnosti za područje postrojenja OFIG izrađeno je, na temelju članka 122., stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) kojim je propisana obveza izrade Izvješća o sigurnosti za područja postrojenja na kojima je utvrđena prisutnost velikih količina opasnih tvari.

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

Utvrđeno je da se na području postrojenja OFIG opasne tvari nalaze u količinama koje prelaze granične vrijednosti definirane spomenutim Prilogom I. Uredbe zbog čega je OFIG svrstano u postrojenje višeg razreda i obveznik je izrade Izvješća o sigurnosti.

Na području postrojenja OFIG nalazi se sveukupno:

- 2 616,2 t ukapljenih vrlo lako zapaljivih plinova (granična vrijednost definirana stupcem 3 Priloga I.A dijela 2 - Rbr. 18. ukapljeni vrlo lako zapaljivi plinovi iznosi 200 t),
- 360 t zapaljivih tekućina – izo-pentan (granična vrijednost definirana stupcem 3 Priloga I.A dijela 1 - Rbr. 10. iznosi 50 t),
- 1 368,8 t tvari opasnih za vodeni okoliš - izo - pentan, prirodni benzin i plinski kondenzat (granična vrijednost definirana stupcem 3 Priloga I.A dijela 1. – Rbr. 18. Opasno za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti iznosi 500 t).

S obzirom na količinu i vrstu opasnih tvari te način skladištenja i manipulacije istima, napravljena je analiza rizika¹ (požar/eksplozija/širenje toksičnog oblaka/istjecanje u vode) za skladišni prostor, pretakalište autocisterni, vagoncisterni, kolosijek i procesno područje (cjevovod za distribuciju prirodnog plina i propanski kompresor). Najgori mogući slučaj pretpostavlja ispuštanje čitave količine propana iz jednog spremnika te nastanak eksplozije uz prisustvo inicijatora. Rezultati analize rizika pokazuju da područje učinka izlazi izvan granica područja postrojenja. Mogućnost domino-efekta postoji na druge spremnike opasnih tvari na području postrojenja. Domino-efekt je moguć i izvan granica područja postrojenja, ali se u zonama utjecaja ne nalaze susjedna postrojenja koja sadrže opasne tvari.

¹ Rizik znači vjerojatnost određenog događaja koji se može ostvariti u određenom vremenskom razdoblju ili određenim okolnostima.



Nema prekograničnog utjecaja niti na temelju provedenih analiza rizika niti na temelju lokacijskih kriterija definiranih Konvencijom o prekograničnim utjecajima industrijskih nesreća („Međunarodni ugovori“, broj 7/99).

Obavijest o prisutnosti opasnih tvari u području postrojenja dostavljena je 8. 7. 2015. godine Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja (tadašnjem Ministarstvu zaštite okoliša i prirode) i Zavodu za zaštitu okoliša i prirode (tadašnjoj Agenciji za zaštitu okoliša) za potrebe vođenja Registra postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari.

Operater INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. ima izrađenu Politiku sprječavanja velikih nesreća i uspostavljen sustav upravljanja sigurnošću. Politika sprječavanja velikih nesreća donesena je u listopadu, 2023. godine i potpisana je od strane Operativnog direktora.

Sukladno čl. 16. Uredbe, sastavni dio Izvješća o sigurnosti je Unutarnji plan čiji je sadržaj određen Prilogom V. Uredbe.

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Osnovni podaci o operateru te području postrojenja:

Naziv područja postrojenja:	Objekti frakcionacije Ivanić Grad
Naziv operatera:	INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d., Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, Proizvodnja
Jedinica lokalne i regionalne samouprave, adresa:	Zagrebačka županija, Grad Ivanić - Grad, Ulica Alojza Vulinca 129, 10 310 Ivanić-Grad
Djelatnost:	Uža djelatnost prema NKD-u (2007) je 19.20 Proizvodnja rafiniranih naftnih proizvoda. U području postrojenja OFIG obrađuje se ulazni prirodni plin doveden kolektorom s naftnih i plinsko kondenzatnih polja Posavine i razdvaja C ₃₊ frakcija dopremljena s Objekata prerade plina Molve. Prirodni plin se pothlađuje i ukapljuje. Ukapljeni se ugljikovodici frakcionacijom razdvajaju na čiste komponente: propan, butan, n-butan, izobutan, izopentan i stabilizirani prirodni benzin.
Okoliš:	Područje postrojenja OFIG nalazi se na sjevernom dijelu gradskog područja Ivanić Grada, na udaljenosti manjoj od 1 000 m od središta grada, na adresi Alojza Vulinca 129. Područje postrojenja zauzima prostor od 30 hektara zemljišta. Zapadna i istočna strana duljine su 600 m, a sjeverna i južna 500 m. S južne strane područja postrojenja nalazi se stambena zona Žeravinec, smještena između industrijskog kolosijeka (koji ne ulazi u krug područja postrojenja ograđen ogradom) i glavne željezničke pruge Zagreb – Tovarnik. Najbliže naseljeno područje nalazi se na 100 m udaljenosti od željezničkog kolosijeka koji pripada području postrojenja. S istočne strane područja postrojenja nalazi se mjesno groblje s kapelicom uz koje je smješten autoservis (udaljenost je oko 400 m od spremničkog prostora, zračne linije) i cesta Ivanić Grad – Kloštar Ivanić uz koju su smještene obiteljske kuće (udaljenost 470 m od spremničkog prostora zračne linije). S iste strane nalazi se i glavni ulaz u područje postrojenja. Sa sjeverne strane smještena su dva manja ribnjaka te trgovina auto prikolica (560 m zračne linije od spremničkog prostora) i poljoprivredno zemljište (oranice). Uz sjeverni rub prolazi cesta do sporednog ulaza u područje postrojenja. Sa zapadne strane nalazi se poljoprivredno zemljište (oranice).
Rezultati procjene rizika:	Najgori mogući slučaj na lokaciji područja postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad predstavlja ispuštanje čitave količine propana iz spremnika i nastanak eksplozije (krajnja zona utjecaja iznosi 1 500 m u radijusu od izvora nesreće). Potrebno je skrenuti pozornost i na potencijalnu nesreću na industrijskom kolosijeku izvan ograde područja postrojenja koja zbog broja blizine stambenih objekata i nepostojanja video nadzora može imati izuzetno teške posljedice po zaposlenike i stanovništvo Grada Ivanić Grada. Vjerojatnost ovakvog događaja je 10 ⁻⁶ godina (jednom u 1 000 000 godina). U skladu s općom brigom za okoliš, sigurnost radnika i stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara operater INA – INDUSTRIJA NAFTE, d.d. kontinuirano radi na osiguravanju sigurnog i stabilnog poslovanja svih postrojenja tvrtke čime se na najmanju moguću mjeru smanjuje mogućnost iznenadnog događaja s neželjenim posljedicama.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Domino efekt:	U zoni domino efekta koji iznosi 910 m kod najgoreg mogućeg slučaja (sukladno Uredbi: nadtlak od 0,3 bara nastao eksplozijom parnog oblaka), te domino efekta za BLEVE do 800 m nalazi se čitavo područje postrojenja: skladišni prostori propana, izo - i n - butana, izo-pentana, propan butan smjese, kondenzata i prirodnog benzina kao i cjevovodi, sustav propanskog hlađenja, pretakališta vagon cisterni i autocisterni te stoga unutar područja postrojenja postoji mogućnost nastanka domino efekta tj. eksplozija nastala ispuštanjem butana iz jednog spremnika može dovesti do požara/eksplozije opasnih tvari skladištenih u ostalim spremnicima. U tom slučaju lančane reakcije, zone ugroženosti bile bi uvećane. Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 910 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća čitavo područje postrojenja OFIG, groblje, trgovinu, supermarket, Osnovnu školu, sportsku dvoranu, hotel Sport, restoran i stambene kuće u okolici (450 stambenih kuća).
Certificirani sustavi upravljanja:	Integrirani sustavi upravljanja poslovanjem u Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, uspostavljeni su u skladu sa svim važećim zakonima i propisima te prihvaćenim normama ISO 9 001, ISO 14 001, ISO 45001, ISO 17 025, ISO 50 001 te internim dokumentima društva INA.

Izvješće o sigurnosti odnosi se na postojeći sustav upravljanja sigurnošću područja postrojenja OFIG, INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. INA posjeduje integrirani sustav upravljanja kvalitetom poslovanja, zaštitom zdravlja, sigurnosti i zaštitom okoliša (ISO 9001; ISO 14001, ISO 45001). S obzirom na nova saznanja, tehnološki razvoj i zakonske zahtjeve, provode se dodatne kontrole sustava (i potrebne aktivnosti s obzirom na nalaze) te modernizacija sustava u cilju povećanja sigurnosti rada, smanjenja rizika i zaštite okoliša – implementacija sustava upravljanja procesnom sigurnošću (Process Safety Management).

Podaci navedeni u Izvješću o sigurnosti ne podliježu tajnosti.



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

I.A. POLITIKA SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA

Operater INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. ima izrađenu Politiku sprječavanja velikih nesreća (u daljnjem tekstu Politika) koja je sastavljena tako da jamči visok stupanj zaštite čovjeka i okoliša odgovarajućim sigurnosnim sredstvima, strukturama i sustavima upravljanja. Politiku za INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. donio je predsjednik Uprave u skladu s čl. 121., st. 4 Zakona o zaštiti okoliša i u skladu s čl. 15. i Prilogom IV. Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari. Slijedom Politike na razini INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d., Operativni direktor donio je Politiku sprječavanja velikih nesreća na razini Istraživanje i proizvodnja nafte i plina u čijem se organizacijskom ustrojstvu nalaze postrojenja operatera obuhvaćena Uredbom kako bi se osigurala implementacija na hijerarhijski podređene jedinice. Politika sprječavanja velikih nesreća objavljena je na internet stranicama operatera INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. i o njoj su obaviješteni pravni subjekti u okruženju područja postrojenja (zona utjecaja sukladno Analizi rizika).

Navedene Politike sprječavanja velikih nesreća poslane su poštom jedinici lokalne samouprave. Svi radnici, zaštitari, izvođači radova i posjetitelji lokacije upoznati su s Politikama kroz osposobljavanja, izdavanja dozvola za rad i edukacije. Politike su na vidljivim mjestima istaknute na radnim mjestima operatera.

Provjera implementacije Politika obavlja se putem internog nadzora u području održivog razvoja, zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša, internih i eksternih audita u sustavu kvalitete, putem sustava interne revizije i kroz inspekcijske nadzore.

Posljedice nepoštivanja politike određene su Pravilnikom o radu (Prilog E., r. br. 1.). Člankom 114. definirane su osobito teške povrede obveza iz radnog odnosa među kojima je i nepridržavanje odredbi Zakona, uputa, odluka, pravilnika i drugih akata Poslodavca. U slučaju nepoštivanja Politike radniku se može izreći usmena opomena, pisano upozorenje, redoviti otkaz, izvanredni otkaz i privremeno udaljenje.

Ažuriranje i revizija Politika provodi se najmanje svakih 5 godina od donošenja te bez odlaganja u slučaju bilo kakve značajne promijene (čl. 19. Uredbe), novih saznanja te u slučaju potrebe usklađivanja s novim zakonskim propisima (Uredba), nepravilnostima nakon internog nadzora, audita ili revizije, tj., inspekcijskog rješenja te ako se dogodi velika nesreća na području postrojenja OFIG. Za izmjenu dokumenata odgovorno je rukovodeće osoblje.

U Prilogu F. je dana Politika sprječavanja velikih nesreća koje uključuju opasne tvari na razini operatera INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. i na razini Istraživanja i proizvodnje nafte i plina unutar kojeg se nalazi i područje postrojenja OFIG. Obje politike primjenjuju se na predmetno područje postrojenja.



I.B. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU

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

Integrirani sustavi upravljanja u Istraživanje i proizvodnja nafte i plina čiji dio je i područje postrojenja OFIG uspostavljeni su u skladu sa svim važećim zakonima i propisima, prihvaćenim normama te internim dokumentima Društva.

Za procese i aktivnosti specifične za istraživanje i proizvodnju nafte i prirodnog plina izrađeni su dokumenti sukladno zakonskim zahtjevima, zahtjevima prihvaćenih normi te ostalim zahtjevima iz područja zaštite okoliša, civilne zaštite, zaštite zdravlja, zaštite na radu i zaštite od požara.

Politiku upravljanja kvalitetom, zaštitom zdravlja, sigurnosti i zaštitom okoliša te upravljanja energijom u Istraživanju i proizvodnji nafte i plina donio je Operativni direktor u koju su integrirani zahtjevi Politike sprječavanja velikih nesreća. Primjenjivost politika provjerava se kroz interne audite sukladno godišnjem planu.

Zahtjevi u pogledu zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša definiran su na razini INA-e u okviru Sustava upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnosti i okoliša, Prilog E., r. br. 6.

U 2015. godini započeo je projekt implementacije Sustava upravljanja procesnom sigurnošću (eng. Process Safety Management) u Istraživanju i proizvodni nafte i plina. Implementacija sustava je usmjerena prema prevenciji ozbiljnih incidenata vezanih uz proces koji mogu utjecati na osoblje na području postrojenja, okolnu zajednicu, okoliš, rezultirati značajnom štetom po imovinu tvrtke i okolne zajednice, štetom po kontinuirani rad i ugled kompanije. Uključuje primjenu procesnih i kontrolnih sustava vezanih uz opasne tvari i aktivnosti za sistematično prepoznavanje i identificiranje, razumijevanje i kontroliranje opasnosti i rizika koje proizlaze iz njih. Implementacija se provodi kroz 14 elemenata podijeljenih u 3 grupe:

a) Elementi vezani uz tehnologiju

1. Informacije o sigurnosti procesa – opis procesa ili rada (opasnosti medija, glavni projekt procesa i opreme)
2. Radne upute i sigurne prakse rada – razumijevanje sigurnog načina rada te primjena sigurnih praksi
3. Analiza opasnosti procesa – identifikacija, procjena i kontrola opasnosti u procesu
4. Upravljanje tehnološkim promjenama – procjena utjecaja i odobrenje tehnoloških promjena na postojeće područje postrojenja

b) Elementi vezani uz opremu

1. Osiguranje kvalitete – osiguranje da je oprema proizvedena prema projektu, da je ispravna i ispravno ugrađena
2. Sigurnosni pregled prije puštanja u rad – završna provedba nove i modificirane opreme prije puštanja u rad
3. Mehanički integritet – program održavanja koji osigurava očuvanost u njenom životnom vijeku
4. Upravljanje tehničkim promjenama - procjena utjecaja i odobrenje tehničkih promjena na postojeće područje postrojenja

c) Elementi vezani uz osoblje



1. Osposobljavanje i učinkovitost osoblja – osiguranje ispravne educiranosti osoblja s traženim učinkom (fizička i mentalna sposobnost te kompetentnost)
2. Sigurnosti i učinkovitost izvođača radova – osiguranje educiranosti i kompetentnosti izvođača za siguran rad
3. Istraživanje incidenata i komunikacija – provedba istraživanja incidenata i dijeljenje informacija s postrojenjima slične djelatnosti
4. Upravljanje promjenama osoblja – osiguranje minimalne razine iskustva i znanja kod promjene operativnog, održavateljskog i tehničkog osoblja
5. Planiranje i odziv u hitnim intervencijama – planiranje i uvježbavanje osoblja za reakciju u hitnim intervencijama
6. Audit – provjera učinkovitosti sustava

I.B.1. ORGANIZACIJA I OSOBLJE

Tijekom prve smjene (7-15 h) na području postrojenja OFIG boravi 40 radnika (od toga 8 radnika raspoređenih u smjeni i 3 profesionalna vatrogasca i 1 zaštitar), a u vrijeme punjenja auto cisterne UNP-om može se na objektu zateći i vozač cisterne.

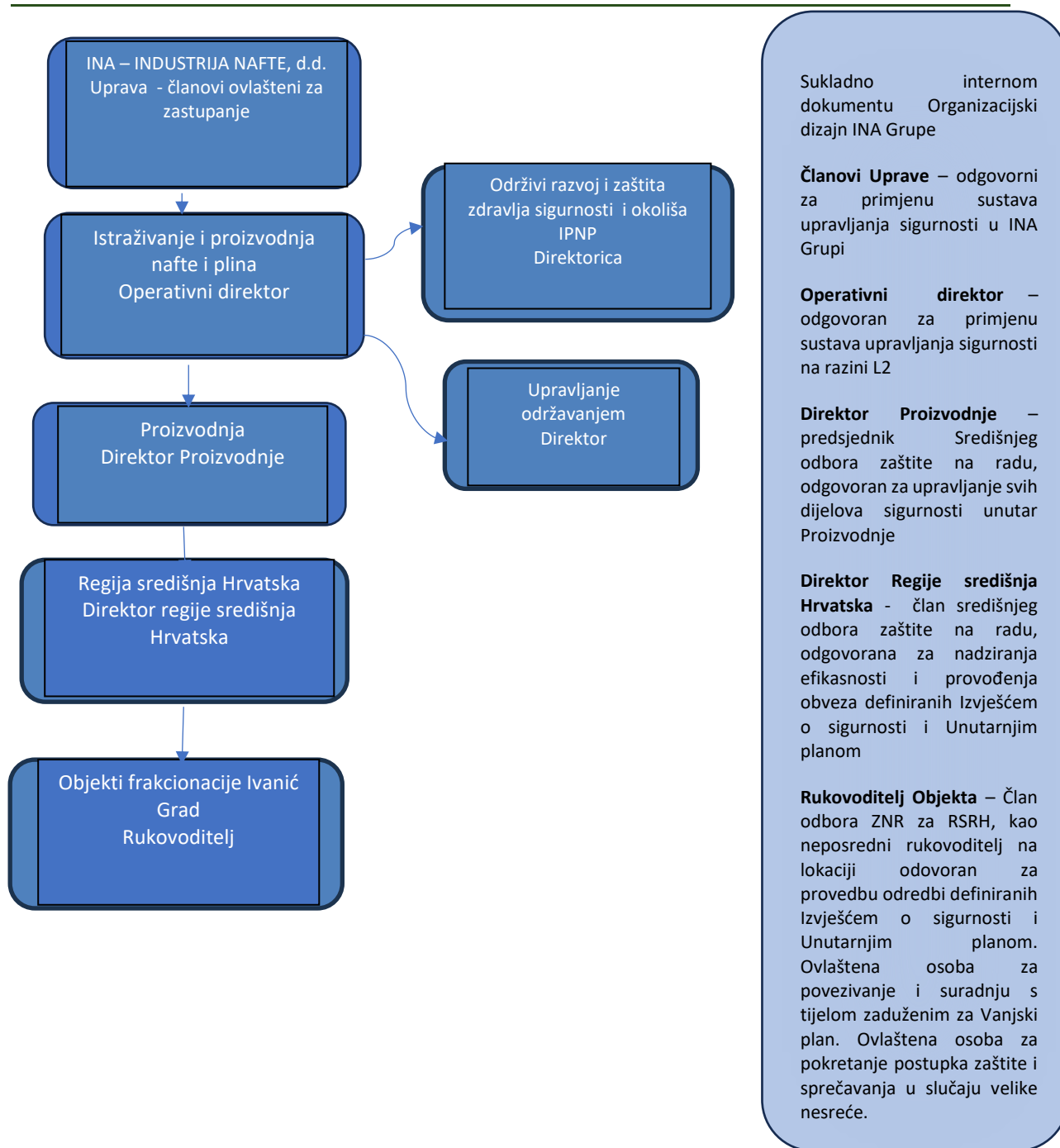
U drugoj odnosno trećoj smjeni na području postrojenja OFIG nalaze se 8 radnika i 3 profesionalna vatrogasca.

U vrijeme zastoja postrojenja ili većeg capex projekta može se zateći i veći broj radnika (dosadašnja iskustva do 50 dodatnih radnika).

Organizacijska struktura operatera s pozicijama radnih mjesta bitnih za upravljanje sigurnošću prikazana je grafičkim prikazima u nastavku.

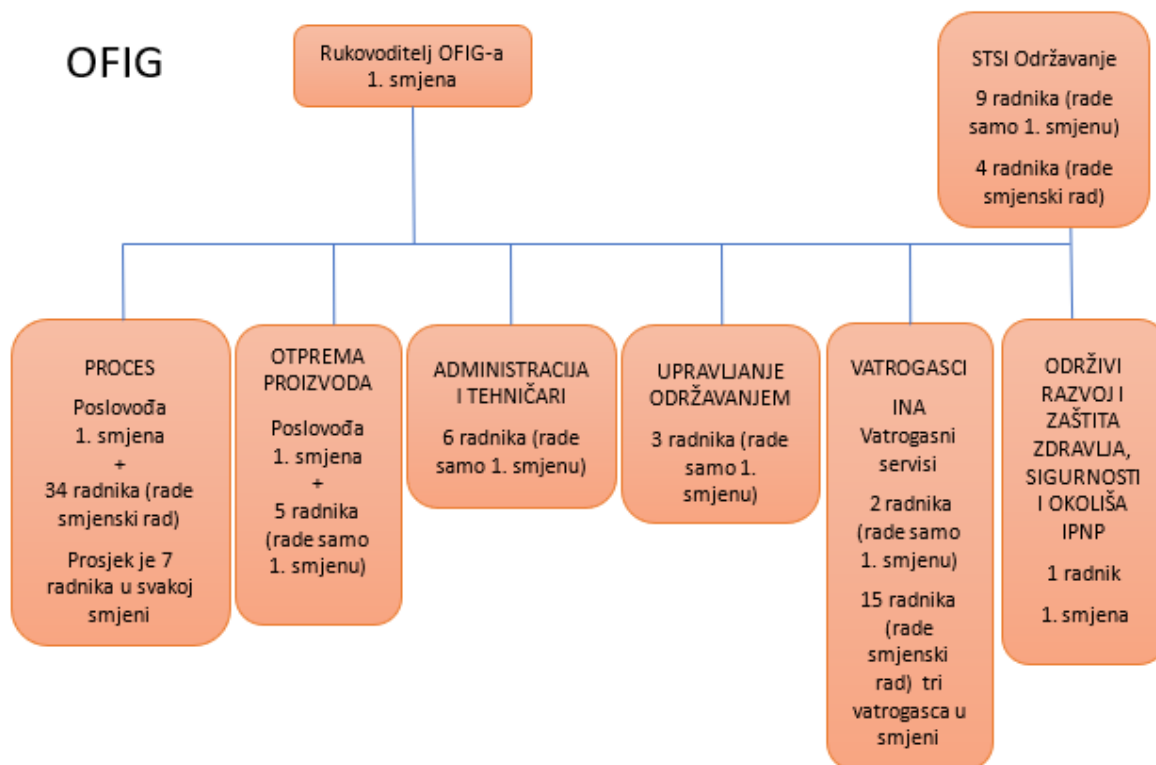


IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz I-1: Organizacijska struktura INA d.d. odgovornih za upravljanje sigurnošću na postrojenju OFIG





Grafički prikaz I-2: Organizacijska struktura unutar područja postrojenja OFIG

Svi djelatnici na području postrojenja OFIG osposobljeni su za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara sukladno Pravilniku o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom proizašlom iz Zakona o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22).

Svi djelatnici osposobljeni su za rad na siguran način sukladno Pravilniku o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita (NN 142/21) proizašlog iz Zakona o zaštiti na radu i o tome postoje zapisnici.

17 djelatnika osposobljeno je za pružanje prve pomoći sukladno Zakonu o zaštiti na radu.

35 djelatnika stručno je osposobljeno je za rad s kemikalijama i za zaštitu od opasnih kemikalija sukladno Pravilniku o načinu stjecanja te provjere znanja o zaštiti od opasnih kemikalija (NN 147/21) proizašlom iz Zakona o kemikalijama.

Posljednje osposobljavanje djelatnika za poslove skladištenja i rukovanja i promet zapaljivim tekućinama obavljeno je u ožujku 2025. godine o čemu postoje zapisi.

Osposobljavanja djelatnika provode djelatnici ZZSO IPNP te sve zapise dostavljaju u TRS (Top Računovodstvo Servisi d.o.o. član INA Grupe).

Osposobljavanje djelatnika koji rukuju elektroenergetskim postrojenjima i uređajima vrši se na temelju Zakona o energiji te Pravilnika o poslovima upravljanja i rukovanja energetskim postrojenjima i uređajima (NN 88/14, 20/15). Ova osposobljavanja provode ovlaštene tvrtke.

Poslove zaštite na radu u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu, Zakonu o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN 52/18, 52/19, 30/21) i drugim propisima te na temelju izrađene Procjene rizika poslova za Objekte frakcionacije Ivanić Grad i Sustava zaštite na radu u društvima INA Grupe organizira, uređuje, nadzire i prati njihovu primjenu Operativni direktor uz stručnu pomoć direktora ZZSO IPNP te

ovlaštenika u Istraživanju i proizvodnji nafte i plina. ZZSO IPNP obavlja stručne, savjetodavne i nadzorne poslove zaštite na radu.

Organizacija i odgovornosti osoblja (uz Procjenu rizika i Pravilnik o zaštiti na radu) opisani su i u sljedećim internim dokumentima:

- Sustav zaštite na radu u društvima INA Grupe (Prilog E., r. br. 5.);
- Sigurnost (knjiga procesnog područja) (Prilog E., r. br. 29.);
- Poslovnik o postupcima, uvjetima i metodama obavljanja poslova zaštite na radu u INA d.d. (Prilog E., r. br. 38).

Na području postrojenja OFIG-a radi 1 stručnjak za zaštitu na radu iz ZZSO IPNP. Poslove u provedbi mjera zaštite na radu obavljaju imenovani radnici ovlašteni odlukom. Prava, dužnosti i obveze ovlaštenika, poslodavac i ovlaštenik utvrđuju Ugovorom o radu odnosno Odlukom o prenošenju ovlaštenja za provedbu zaštite na radu.

I.B.2. PREPOZNAVANJE I PROCJENA ZNAČAJNIH OPASNOSTI

Istraživanje i proizvodnja nafte i plina u čijoj se organizaciji nalazi i područje postrojenja OFIG posjeduje integrirani certificirani sustav upravljanja poslovanjem ISO 9001, okolišem ISO 14001, zaštitom na radu ISO 45001 te upravljanje energijom ISO 50001. Temeljem zahtjeva uvedenog integriranog sustava upravljanja poslovanjem redovito se jednom godišnje preispituje praksa, dokumentacija i procedure, u kojima su prepoznati rizici i opasnosti te aspekti okoliša.

Na razini INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. izdane je knjiga procesnog područja Održivi razvoj i zaštita zdravlja, sigurnosti i okoliša koja regulira procese, ključne podatke uspješnosti i načela djelovanja Održivog razvoja i zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša INA Grupe, kao i interakcije unutar organizacije i izvan nje, a čiji je dio i kontrola opasnosti od nastanka velikih nesreća

Operater je za područje postrojenja OFIG izradio sljedeću dokumentaciju u kojoj su prepoznate i procijenjene značajne opasnosti (dokumentacija je dostupna na lokaciji):

- Izvješće o sigurnosti;
- Unutarnji plan;
- Usklađenje Procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije, INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d., Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, proizvodna jedinica procesi, OFIG, OFIG, kategorizirani objekt („Objekti frakcionacije Ivanić Grad - bivši Pogon Etan”) (Prilog E., r. br. 15);
- Analiza opasnosti i operabilnosti (Prilog E., r. br. 39);
- Analiza opasnosti procesa (Prilog E., r. br. 16),
- Analiza opasnosti od požara (Prilog E., r. br. 13);
- Plan zaštite od požara na Objektima frakcionacije Ivanić Grad (Prilog E., r. br. 17);
- Upravljanje zaštitom okoliša na Objektima frakcionacije Ivanić Grad (Prilog E., r. br. 18);
- Priručnik za održavanje uređaja i instalacija za rad u eksplozivnoj atmosferi (Ex priručnik) (Prilog E., r. br. 20).

U Prilogu B. ovog Izvješća dan je popis dokumentacije sustava upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnošću i zaštitom okoliša na području postrojenja OFIG Ivanić Grad.



Lokacijske dokumente, tj. procedure za sustavno prepoznavanje značajnih opasnosti nastalih tijekom uobičajenog i neuobičajenog rukovanja usvajaju direktori makroorganizacijskih jedinica, a primjenjuju piramidalno svi podređeni.

Poslovna pravila vezana uz prepoznavanje i procjenu rizika propisuju:

- Radnici na svim organizacijskim razinama su na odgovarajući način uključeni u utvrđivanje opasnosti i potencijalnih učinaka po njih same, kao i u uspostavu sustava kontrole rizika i mjera za upravljanje rizicima.
- Utvrđivanje opasnosti iz područja ZZSO i kvalitativna procjena rizika provedeni su kroz: identifikaciju opasnosti, procjenu posljedica i vjerojatnosti, kontrolu uzroka i primjenu preventivnih mjera, korektivne radnje i radnje za kontrolu rizika, za postojeća postrojenja ili u sklopu postojećih operacija i u slučaju promjena aktivnosti. Ključni rizici u domeni ZZSO su identificirani, procijenjeni, a metode njihove kontrole uspostavljene.
- Sveobuhvatna kvantitativna procjena rizika iz područja ZZSO provedena je za sve potencijalno opasne procese na postrojenjima ili u sklopu operacija. Kvantitativna procjena rizika obnavlja se minimalno svakih 5 godina, ili ako priroda rizika to zahtijeva i češće.
- U slučaju značajnih promjena (organizacijskih, kadrovskih, procesnih, promjena opreme, dokumentacije, itd.) rizici su ponovno procijenjeni kako bi se osiguralo da potencijalni rizici koji se javljaju uslijed navedenih promjena ostanu na prihvatljivoj razini.
- Procjena rizika je provedena od strane osposobljenih i kvalificiranih zaposlenika ili ugovorenih djelatnika i podrazumijeva odgovarajuću stručnost za područje koje se procjenjuje.
- Rizici ZZSO ocijenjeni su od strane menadžmenta odgovarajuće razine.

Revizija procjena rizika za život i zdravlje radnika i osoba na radu obavlja se kontinuirano, a izvanredno nakon svake smrtne, skupne ili teže ozljede, utvrđenog slučaja profesionalne bolesti, izmjena u proizvodnom procesu, naloga inspektora te izmjena procesa rada ili procesne tehnologije.

Rukovoditelji organizacijskih jedinica čiji radnici rade na lokacijama i u objektima informirani su o implikacijama procjene rizika po radnim mjestima i radnom okolišu/procjene ugroženosti na njihove zaposlenike i o poduzetim mjerama.

U Procjeni rizika prepoznate su sljedeće grupe poslova sa svojim radnim mjestima na području postrojenja koja su izložena kemijskim rizicima:

- opasnosti od plinova, para, dimova i aerosola koje su otklonjene primjenom osnovnih mjera zaštite,
- preostale opasnosti koje mogu nastati uslijed eventualnih akcidenata otklanjaju se poznavanjem sigurnosnih radnih postupaka, upotrebom osobnih zaštitnih sredstava te korištenjem znakova sigurnosti,
- preventivne, preporučene i zaštitne mjere zaštite od požara i tehnoloških eksplozija navedene su u dokumentu Usklađenje Procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije, INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d., istraživanje i proizvodnja nafte i plina, proizvodna jedinica procesi, OFIG, kategorizirani objekt („Objekti frakcionacije Ivanić Grad - bivši Pogon Etan”), za svaku lokaciju i po pojedinom požarnom sektoru (Prilog E., r. br. 15).

Dokumenti sustava upravljanja sigurnošću koji sukladno Uredbi definiraju i razrađuju velike nesreće sustavno utvrđujući opasnosti koje proizlaze iz uobičajenih i izvanrednih radnji kao i procjenu njihove vjerojatnosti i ozbiljnosti:



- Pripravnost i odziv u hitnim situacijama u društvima INA Grupe (Prilog E., r. br. 21);

U sklopu implementacije na razini INA Grupe izdane su preporučene prakse koje se koriste za prepoznavanje i procjenu značajnih procesnih opasnosti:

- Upravljanje procesnom sigurnošću u Istraživanju i proizvodnji nafte i plina (Prilog E., r. br. 37),
- Analiza opasnosti procesa (Prilog E., r. br. 16),
- Izdavanje dozvola za rad u društvima INA Grupe (Prilog E., r. br. 40).

Za područje postrojenja OFIG izrađena je procjena opreme kritične za procesnu sigurnost sukladno kriterijima danima u navedenoj preporučenoj praksi. Opremu kritičnu za procesnu sigurnost čine tlačni sigurnosni sustavi i uređaji (sigurnosni ventili i baklje), sigurnosni instrumentacijski sustavi (DCS, PLC, ESD), sustavi vatrodjave i plinodetekcije, sustavi i oprema za zaštitu od požara (spremnik vode, hidranti, pumpe), posude pod tlakom (spremnici) i rotacijska oprema (kompresori).

Temeljem preporučene prakse izrađena je Analiza opasnosti i operabilnosti objekata frakcionacije OFIG Etan, 13. 4. 2022. godine (Prilog E., r. br. 39).

Sigurnosna analiza poslova koji se obavljaju na području postrojenja u sklopu radova održavanja procesne opreme provodi se prilikom izdavanja dozvole za rad.

Prema internoj regulativi INA - e izrađena je Analiza opasnosti od požara (FHA) za Objekte frakcionacije Ivanić Grad) (Prilog E., r. br. 13). Cilj navedene analize je da se postojeći sustav zaštite od požara usporedi sa zahtjevima novih normi, izrađenim analizama opasnosti za postrojenja, izvješću o sigurnosti i procjenom ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije te da se predloži usklađivanje elemenata sustava zaštite od požara s analizom opasnosti od požara. U sklopu prepoznavanja opasnosti područja postrojenja izrađen je Tehnološki priručnik OFIG (Prilog E., r. br. 14) gdje su navedene sve opasne tvari i opasnosti povezane uz njih kao i opis procesa, tehnologije i opreme. Reaktivnost i međudjelovanje opasnih tvari (sirovina, proizvoda i kemikalija) također su procijenjeni za područje postrojenja OFIG u sklopu matrice kompatibilnosti (grafički prikaz u nastavku).



I.B.3. NADZOR RADA POSTROJENJA

Najveći rizik za nastanak velike nesreće na lokaciji područja postrojenja predstavljaju spremnici tekućih ugljikovodika (zona 900) koji spadaju u opremu pod tlakom visoke razine opasnosti.

Sukladno Pravilniku o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom korisnik opreme pod tlakom visoke razine opasnosti odgovoran je u cijelosti za njezin siguran rad tijekom uporabe kao i za provođenje pregleda i ispitivanja opreme pod tlakom visoke razine opasnosti (od strane ovlaštenog inspekcijskog tijela, Ministarstva gospodarstva, poduzetništva i obrta). Periodički pregled može biti vanjski, unutarnji i tlačna proba.

Dokumentacija o opremi pod tlakom koju je dužan voditi vlasnik/korisnik sastoji se od evidencijskog lista opreme pod tlakom visoke razine opasnosti, isprave o sukladnosti, tehničke dokumentacije opreme pod tlakom i projektne dokumentacije tehnološke cjeline te očevidnika pregleda opreme pod tlakom visoke razine opasnosti i podataka o svim aktivnostima i zahvatima na predmetnoj opremi pod tlakom u tijeku njezine uporabe.

Odgovorna osoba operatera zadužena za organizaciju pregleda i ispitivanja opreme pod tlakom visoke razine opasnosti i vođenja arhive pripadajuće tehničke dokumentacije je direktor RSRH (Regije središnja Hrvatska) i osoba koju on zaduži.

Elektroenergetski objekti na području postrojenja OFIG pregledavaju se, održavaju i ispituju sukladno:

- Pravilniku o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom,
- Pravilniku o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV,
- Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije,
- Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama,
- Pravilniku o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom.

Sukladno Pravilniku o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, operater je dužan poduzeti tehničke i/ili organizacijske mjere sprječavanja eksplozije i zaštite od eksplozije te provjeriti rizik nastanka eksplozije (spriječiti stvaranje eksplozivne atmosfere, a gdje to nije moguće zbog prirode same aktivnosti spriječiti zapaljenja eksplozivne atmosfere, ublažiti štetno djelovanje učinka eksplozije, da bi se osigurala zaštita zdravlja i sigurnost radnika). Operater je dužan osigurati tehničko nadgledanje zbog utvrđivanja stanja protueksplozijske zaštite odgovarajućom tehničkom dokumentacijom koja se odnosi na postrojenje i održavanosti opreme, zaštitne sustave i komponente, koji su dio dokumenta o eksplozijskoj zaštiti, uključujući i izradu procjene rizika, aktivnosti u cilju osiguravanja kvalitete protueksplozijske zaštite koje se utvrđuju odgovarajućim Ex Priručnikom.

Siguran rad postrojenja održava se kroz sljedeće dokumente izrađene za područje postrojenja OFIG:

- Plan preventivnog održavanja (Prilog E., r. br. 23);
- Sigurnost (knjiga procesnog područja) (Prilog E., r. br. 29);
- Nalaz o stanju protueksplozijske zaštite (Ex-dokument), 10. 1. 2022., KLASA: 214-12/21-02/258, URBROJ_ 511-01-352-21-2;



- Priručnik za održavanje uređaja i instalacija za rad u eksplozivnoj atmosferi (Ex priručnik) (Prilog E., r. br. 20);
- Uputa za upravljanje sirenom (Prilog E., r. br. 24).

Navedeni dokumenti nalaze se u kontrolnoj sobi na području postrojenja OFIG. Također Postupkom provođenja unutarnjeg audita i nadzora na području zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša u društvima INA Grupe (Prilog E., r. br. 32) utvrđuje se način i provedba unutarnjeg nadzora zakonskih, podzakonskih i ostalih zahtjeva koje se organizacija obvezala poštivati iz područja zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša u Istraživanju i proizvodnji nafte i plina. Ovom uputom opisuju se postupci unutarnjeg nadzora iz područja zaštite na radu, zaštite od požara, zaštite okoliša i prijevoza opasnih tvari. Uputa koja se koristi za opažачke nadzore na lokacijama u IPNP.

Nadzor i upravljanje rizikom u organizacijskim jedinicama provode:

- radnici u djelokrugu rada, svakodnevno na svim radnim mjestima primjenom pravila zaštite na radu i zaštite od požara,
- stručnjaci za zaštitu na radu, zaštitu od požara, tehničke zaštite obavljanjem unutarnjeg nadzora,
- pravne osobe unajmljene za obavljanje poslova zaštite osoba i imovine,
- ovlaštenici provedbom Planova mjera na temelju izrađenih Procjena rizika i Procjena ugroženosti od požara,
- ovlaštenici i stručnjaci za zaštitu na radu i zaštitu od požara, zaštitu osoba i imovine periodičkom i godišnjom analizom stanja zaštite zdravlja i sigurnosti.

I.B.4. UPRAVLJANJE PROMJENOM

Glavni zadaci, uloge i odgovornosti za provođenje promjena u organizacijskoj strukturi te zadaci i odgovornosti organizacijskih jedinica određeni su dokumentom Provođenje organizacijskih promjena (Prilog E., r. br. 26), koji donosi predsjednik Uprave INA d.d.

Za područje postrojenja OFIG, u vrijeme izrade predmetnog IOS-a, nema planiranih značajnih organizacijskih promjena.

Dokumenti sustava upravljanja sigurnošću koji sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari definiraju i razrađuju velike nesreće opisuju upravljanje promjenama:

- Upravljanje rizicima i promjenama zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša u društvima INA Grupe (Prilog E., r. br. 27) - cilj dokumenta je omogućiti identifikaciju, procjenu i upravljanje opasnostima i rizicima zaštite zdravlja, sigurnosti i zaštite okoliša koji su vezani uz aktivnosti društava INA Grupe kako bi se spriječila vjerojatnost pojave incidenata i umanjile posljedice incidenata. Planirane i neplanirane promjene na gore navedenim aktivnostima identificiraju se i njima se na odgovarajući način upravlja.
- Upravljanje promjenama opisano je i Upravljanjem projektima i portfeljem u istraživanju i proizvodnji nafte i plina (Prilog E., r. br. 28), čime se utvrđuju jedinstvena pravila upravljanja privremenim pothvatima, projektima u INA d.d. čijom realizacijom se stječu dugotrajna materijalna, nematerijalna i financijska imovina Društva te projektima za promjenu broja zaposlenih, projektima za razvoj i održavanje softvera i drugim projektima koje pokreće Uprava ili Nadzorni odbor Društva.
- Upravljanje promjenama u području procesne sigurnosti definirano je u dokumentu Upravljanje procesnom sigurnošću u Istraživanju i proizvodnji nafte i plina (Prilog E., r. br. 37).



U slučaju izmjene opreme u postrojenju mijenja se i interna dokumentacija, odnosno ažuriraju se dokumenti (upute za rukovanje, pravilnici i sl.), provodi se dodatna edukacija i osposobljavanje. Promjene u zakonskim zahtjevima provode se na način da su organizacijske jedinice zadužene za određene aktivnosti obvezne pratiti zakonske izmjene, predložiti način usklađivanja, uskladiti internu dokumentaciju, obavijestiti lokacije (korisnike) o izmjenama.

Promjene na sustavu uslijed korozije obrađuju se putem prikupljanja podataka o koroziji koji se prikupljaju kroz redovne i izvanredne preglede. Na osnovu svih podataka radi se procjena o aktivnosti korozije i brzini njenog rasta, na temelju toga se provode i preventivne mjere zaštite od korozije kao što je zamjena izolacije, zamjena boje i po potrebi zamjena armature.

Implementiran je elektronički sustav upravljanja tehničko - tehnološkim promjenama e-MoC (eng. Management of Change) u sklopu kojega su propisani koraci sustava vođeni elektroničkim putem.

Koraci koji čine upravljanje tehničko - tehnološkim promjenama u sklopu sustava upravljanja procesnom sigurnošću su sljedeći:

- pokretanje promjene - predlagatelj mora dati svrhu i opis predložene promjene
- početna procjena - stručni tim daje početnu procjenu utjecaja promjene na postojeće postrojenje
- registracija promjene - MoC koordinator dodjeljuje broj/oznaku promjeni u sustavu
- procjena rizika - imenovani tim ovisno o kompleksnosti promjene provodi procjenu opasnosti i rizika (HAZID, What-if ili HAZOP metodom)
- odobrenje - rukovoditelji pojedinih članova tima daju odobrenje za izvršenje promjene
- provedba promjene - promjena se provodi na lokaciji
- sigurnosni pregled prije puštanja u rad - provedba pregleda ugrađene opreme i tehnologije prije puštanja u rad
- završna dokumentacija - osiguranje ažuriranja postojeće dokumentacije i izrade dokumentacije izvedenog stanja
- zatvaranje promjene - promjena se u sustavu zatvara čime se definira da su svi potrebni kriteriji zadovoljeni.

I.B.5. PLANIRANJE ZA SLUČAJ OPASNOSTI

Za područje postrojenja OFIG izrađeno je Izvješće o sigurnosti i Unutarnji plan. Postupci u slučaju velike nesreće opisani su u Unutarnjem planu, koji je usklađen i s drugim internim dokumentima INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. Planiranje aktivnosti za slučaj opasnosti temelji se na izradi procjena rizika i procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija; a provodi se kroz planiranje vježbi evakuacije i spašavanja, planiranje vatrogasnih vježbi i treninga.

Planiranje se provodi kroz razradu scenarija nesreća i njihovih potencijalnih posljedica na aktivnosti unutar područja postrojenja, u neposrednoj blizini i zajednici u najširoj zoni ugroženosti. Planiranje obuhvaća sve radnike, izvođače radova i posjetitelje; materijalne i ljudske resurse, edukacije i vježbe, evaluaciju stanja i izvještavanje kako bi se na temelju procjene pristupilo novom krugu planiranja radi poboljšanja.

Dokumenti sustava upravljanja sigurnošću koji sukladno Uredbi opisuju planiranje intervencija u izvanrednim situacijama:

- Sustav izvješćivanja i istraživanja incidenata u društvima INA Grupe (Prilog E., r. br. 22);



- Pripravnost i odziv u hitnim situacijama u društvima INA Grupe (Prilog E., r. br. 21);
- Sigurnost (knjiga procesnog područja) (Prilog E., r. br. 29);
- Upravljanje procesnom sigurnošću u Istraživanju i proizvodnji nafte i plina (Prilog E., r. br. 37);
- Odluka o prijemu/davanju priopćenja Županijskom centru ŽC 112 Zagreb o vrsti opasnosti i mjerama koje je potrebno poduzeti u Objektima frakcionacije Ivanić Grad (Prilog E., r. br. 30);
- Plan evakuacije i spašavanja na Objektima frakcionacije Ivanić Grad (Prilog E., r. br. 31);
- Sklopljen je Ugovor između INA d.d. i VP Ivanić Grad o pružanju vatrozaštitnih usluga za lokaciju Objekti frakcionacije Ivanić Grad.

Na području postrojenja OFIG (na krovu Upravne zgrade) instalirana je elektromotorna sirena uvezana u jedinstveni sustav uzbuđivanja u Republici Hrvatskoj s mogućnošću daljinskog upravljanja i nadzora putem telefonske veze. Komunikacija u slučaju nesreće određena je Shemom komunikacije na području postrojenja OFIG koja je dio Unutarnjeg plana.

I.B.6. PRAĆENJE UČINKOVITOSTI

Praćenje učinkovitosti provodi se sukladno internim nadzorima/auditima certificiranih sustava ISO 9001; 14001, ISO 45001 i ISO 50001, a i neprestane procjene stupnja poštovanja ciljeva određenih operaterovom Politikom i sustavom sigurnosti.

Dokumenti sustava upravljanja sigurnošću koji sukladno Uredbi definiraju i razrađuju velike nesreće opisuju provođenje nadzora nad usvajanjem i primjenom sustava upravljanja sigurnošću te postupke izvještavanja u slučaju nesreće prepoznati su i primijenjeni:

- Postupak o provođenju unutarnjeg audita i nadzora na području zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša u društvima INA Grupe (Prilog E., r. br. 32) - propisuju se nadzori;
- Sustav izvješćivanja i istraživanja incidenata u društvima INA Grupe (Prilog E., r. br. 22).

Rukovoditelji organizacijskih jedinica odgovorni su za provođenje i nadzor nad aktivnostima mjerenja, nadzora i analize u cilju stalnog poboljšavanja i unapređivanja poslovanja.

Mjerenje, praćenje i analize procesa i proizvoda u INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. uključuju niz planiranih i kontroliranih aktivnosti koje se provode u određenim vremenskim razmacima u cilju stalnog praćenja i poboljšavanja poslovanja Društva te učinkovitosti primijenjenih sustava:

- mjerenje i nadzor nad procesima,
- mjerenje i nadzor nad proizvodima,
- mjerenje i nadzor učinkovitosti i djelotvornosti sustava,
- mjerenje i nadzor zadovoljstva kupaca,
- mjerenje učinaka zaštite zdravlja i sigurnosti,
- mjerenje učinaka na okoliš,
- mjerenje učinkovitosti kontrola informacijske sigurnosti,
- upravljanje nesukladnostima,
- praćenje i analiza troškova poslovanja,
- prikupljanje i analiza podataka,
- stalno poboljšavanje.

Obrada i analiza prikupljenih podataka i rezultata nadzora i mjerenja osnova su za pokretanje preventivnih i korektivnih radnji te čine ulazne podatke za Upravinu ocjenu (dostupno na lokaciji).



Kako bi se mjerila uspješnost provedbe sustava ZZSO moguće je korištenje kombinacije vodećih pokazatelja (Leading indicators) i pratećih pokazatelja (Lagging indicators).

Vodeći pokazatelji razvijeni su s namjerom pokretanja i mjerenja glavnih aktivnosti ZZSO, kao što su broj prijavljenih STOP kartica i Potencijalno opasnih situacija (POS). Sustav STOP kartica uspostavlja odgovornost i ovlaštenje radnika bilo kojeg društva INA Grupe ili izvođača radova da kratkoročno zaustavi rad pri pojavi nesigurnih uvjeta ili nesigurnih radnji s osnovnim ciljem pravovremenog ispravljanja svih nesigurnih radnji i nesigurnih uvjeta, kao i prepoznavanja pozitivnog ponašanja. Sustav potencijalno opasnih situacija također obvezuje radnike društva INA Grupe ili izvođača radova na prijavu događaja koji su se dogodili bez štetnih posljedica, a koji su mogli rezultirati ozljedom na radu, pojavom profesionalne bolesti te štetom po imovinu i okoliš. Svaki prijavljeni POS rezultira korektivnom radnjom u svrhu sprječavanja ponavljanja sličnog događaja. Praćenje prijava obavlja se putem obrazaca STOP kartice, te se upisuje u registar. Potencijalno opasne situacije prijavljuju se na obrascu Žurno izvješće te se dostavlja s proizvodnih lokacija u OR i ZZSO IPNP.

Vodeći pokazatelji uspješnosti obuhvaćaju:

- Prijavljene potencijalno opasne situacije, nesigurne radnje i uvjeti (broj)
- Promatranje ponašanja radnika s aspekta ZZSO, nadzori, aktualno/planirano (%)
- Zahvat svježe vode (m³)
- Reciklirani, ponovno upotrijebljeni i oporabljeni materijali (tone)
- Stopa rješavanja nalaza tijekom nadzora na području ZZSO (%)
- Stopa osposobljavanja iz ZZSO u odnosu na plan (%)
- Redovne vježbe (broj)

Prateći pokazatelji predstavljaju mjeru za provedene aktivnosti tvrtke na području ZZSO i pokazuju trendove u sustavu kao što je broj incidenata i događaja sa štetnim posljedicama po zdravlje radnika, imovinu, okoliš i ugled kompanije. Po nastanku događaja prijava incidenta ili događaja obavlja se slanjem Žurnog izvješća u OR i ZZSO IPNP gdje se naknadno kategorizira ozbiljnost događaja ili incidenta ovisno o nastalim posljedicama.

Kategorizacija incidenata radi se prema Sustavu izvješćivanju i istraživanju incidenata u INA Grupi (Prilog E., r. br. 22).

Prateći pokazatelji učinkovitosti obuhvaćaju:

- Stopa istraživanja incidenata
- Stopa prometnih nesreća (SPN)
- Nesreće na radu sa smrtnim ishodom (broj)
- Stopa izgubljenih radnih dana zbog ozljeda (LTIF)
- Stopa ukupno zabilježenih incidenata (TRIR)
- Stopa ukupno prijavljenih profesionalnih oboljenja (TROIF)
- Opasan otpad (tone)
- Požari (broj)
- Izlijevanje ugljikovodika > 1 m³ (broj)
- Gubitak sadržaja iz primarnog okruženja
- Kontrolirana ispuštanja u prirodne recipijente (voda) (tone)
- Emisija stakleničkih plinova (CO₂ eq. t)
- Penali/kazne (EUR)
- Nadzirani troškovi ZZSO (EUR)



I.B.7. REVIZIJA I PREGLED

Dokumenti sustava upravljanja sigurnošću koji sukladno Uredbi opisuju audit/nadzor te utvrđuju način provođenja radnji u svrhu uklanjanja uzroka nesukladnosti i sprječavanja njihova ponavljanja i donošenje Upravine ocjene:

- Sustavi upravljanja kvalitetom, zaštitom okoliša, zaštitom zdravlja i energijom u istraživanju i proizvodnji (Prilog E., r. br. 2);
- Auditiranje po zahtjevima certificiranih sustava upravljanja u INA Grupi, (Prilog E., r. br. 33);

Interni auditi planiraju se i provode sukladno Auditiranje po zahtjevima certificiranih sustava upravljanja u INA Grupi, uz pomoć Aplikacije za interne audite.

Auditi dobavljača planiraju se u organizacijskim jedinicama gdje poslovodstvo smatra da su auditi dobavljača potrebni. Auditi dobavljača provode se na isti način kao interni auditi. Uputa za provedbu audita odnosi se na provjeru sustava upravljanja kvalitetom, okolišem, zaštitom zdravlja i sigurnosti, informacijskom sigurnošću te audite dobavljača. Ovom uputom se utvrđuje način donošenja Smjernica i Godišnjeg plana, planiranje, priprema, provedba, izvješćivanje i dokumentiranje audita te pripadajuće ovlasti i odgovornosti. Osim toga vanjski izvođači podliježu nadzoru i provjeri tijekom izvođenja radova sukladno dokumentu Upravljanje zahtjevima zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša u procesima ugovaranja i nabave usluga u društvima INA Grupe.

U okviru integriranih sustava u istraživanju i proizvodnji - prema normama ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 i ISO 50001, poslovodstvo IPNP u čijem se sastavu nalazi područje postrojenja OFIG jednom godišnje donosi Upravinu ocjenu.

Izlazni podaci sadrže ocjenu o:

- upravljanju dokumentima
- odgovornosti Uprave
- upravljanju resursima
- realizaciji proizvoda
- mjerenjima, analizama i poboljšanjima procesa
- auditima
- korektivnim i preventivnim radnjama
- prijedlozima za poboljšanje cjelokupnog sustava upravljanja
- sukladnost sa zakonskim i ostalim propisima
- upravljanje aspektima okoliša
- upravljanje rizicima.

Upravina ocjena sustava upravljanja kvalitetom, zaštitom zdravlja i sigurnosti, okoliša, društvene odgovornosti i energije između ostalog obuhvaća i ključne pokazatelje uspješnosti sustava zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša.

Rezultati Upravine ocjene dokumentiraju se i predstavljaju ulazne podatke za definiranje ciljeva i zadataka pojedinih poslovnih procesa. Izrađena Upravina ocjena, odnosno odobreni podaci za ocjenu sustava upravljanja kvalitetom, zaštitom okoliša i zaštitom zdravlja i sigurnošću odobrava se na razini Uprave, te daje prijedloge za poboljšanja sustava za sljedeću godinu.



II. OPIS LOKACIJE PODRUČJA POSTROJENJA

II.A. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE NALAZI PODRUČJE POSTROJENJA I NJEGOVOG OKOLIŠA, UKLJUČUJUĆI ZEMLJOPISNI SMJEŠTAJ, METEOROLOŠKE, GEOLOŠKE I HIDROGRAFSKE UVJETE TE POVIJEST TERENA

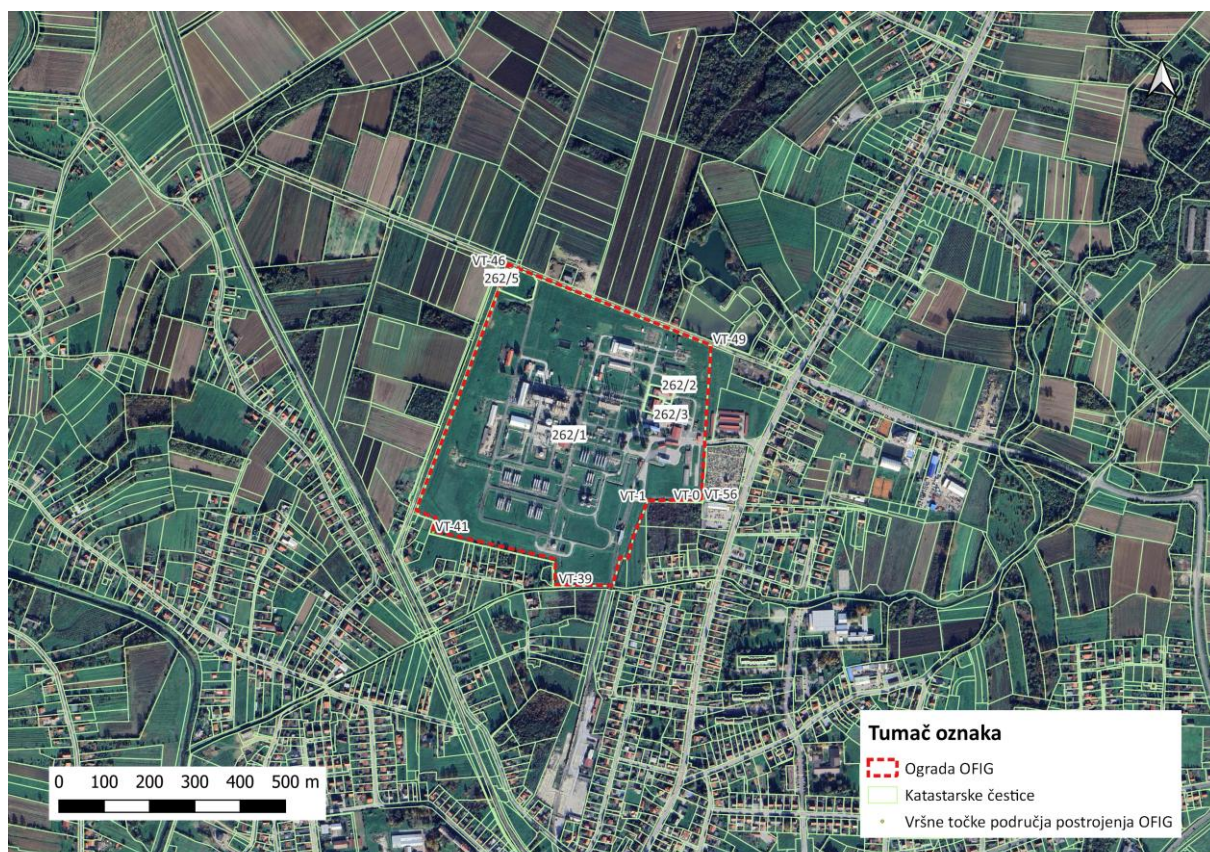
II.A.1. LOKACIJA PODRUČJA POSTROJENJA OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Na području postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad obrađuje se ulazni prirodni plin doveden kolektorom s naftnih i plinsko kondenzatnih polja Posavine i razdvaja C3+ frakcija dopremljena s Objekata prerade plina Molve. Prirodni plin se pothlađuje i ukapljuje. Ukapljeni se ugljikovodici frakcionacijom razdvajaju na čiste komponente: propan, n-butan, izobutan, izopentan i stabilizirani prirodni benzin.

Područje postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad operatera INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. nalazi se na adresi Alojza Vulinca 129 (na sjevernom dijelu gradskog područja grada Ivanić Grada na više od 1.000 m od središta grada). Područje postrojenja zauzima prostor od 30 hektara zemljišta. Ograda na zapadnoj i istočnoj strani proteže se duljinom od 600 m, dok je na sjevernoj i južnoj strani nešto kraća od 500 m. Krug područja postrojenja na južnoj strani graniči s izgrađenom stambenom zonom Žeravinec smještenom između industrijskog kolosijeka i glavne željezničke pruge Zagreb Tovarnik. Industrijski kolosijek, izvan ograde OFIG-a, nije u vlasništvu OFIG-a, Operater upravlja isti, koristi ga za otpremu proizvoda te su iste aktivnosti uključene u procjenu rizika nastajanja velikih nesreća.

Najbliže naseljeno područje nalazi se na 100 m udaljenosti od željezničkog kolosijeka koji pripada području postrojenja. Na istočnom dijelu kruga nalazi se također izgrađena zona, mjesno groblje (udaljeno 400 m od spremničkog prostora, zračne linije) i cesta Ivanić Grad – Kloštar Ivanić (udaljena 470 m od spremničkog prostora zračne linije). S ove strane nalazi se i glavni ulaz u područje postrojenja. Sa sjeverne strane smještena su dva manja ribnjaka (560 m zračne linije od spremničkog prostora) i poljoprivredno zemljište. Uz sjeverni rub prolazi cesta do sporednog ulaza u područje postrojenja. Sa zapadne strane nalazi se poljoprivredno zemljište.

Objekti frakcionacije Ivanić Grad se nalaze na katastarskim česticama: k.č. 262/1, 262/2, 262/3, i 262/5 (buduća čestica od Plinacra – u vrijeme pisanja ovog dokumenta još uvijek unutar granica postrojenja i u vlasništvu INA-e) k.o. Ivanić Grad.



Grafički prikaz II-1: Prikaz katastarskih čestica i vršnih točaka područja postrojenja OFIG

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

U tablici, u nastavku, prikazane su koordinate vršnih točaka OFIG-a.

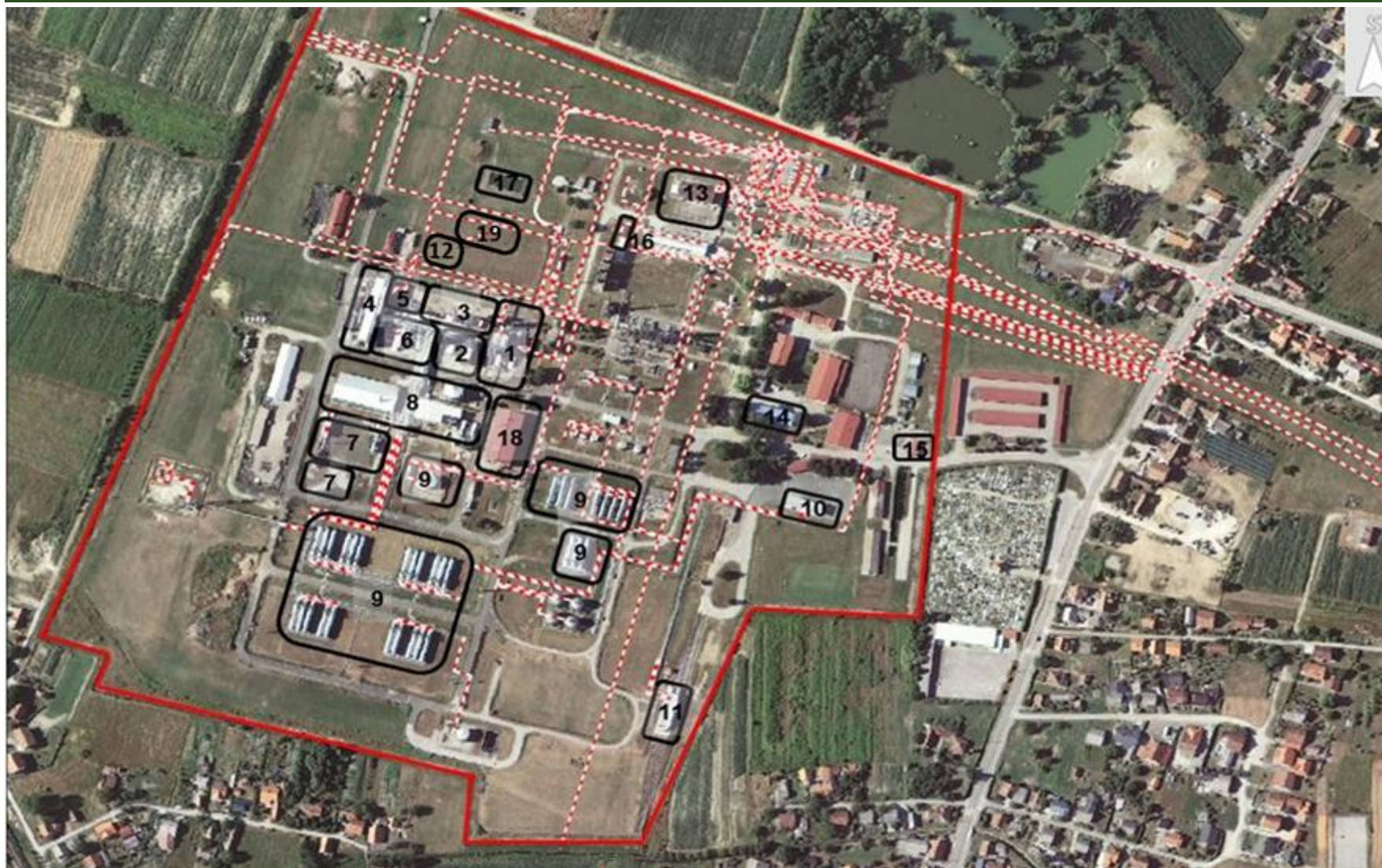
Tablica II-1: Koordinate vršnih točaka postrojenja (HTRS96/TM koordinatni sustav).

Vršna točka	E	N
VT0	492104,850	5064022,550
VT1	491982,950	5064024,950
VT39	491774,400	5063836,000
VT41	491499,900	5063954,100
VT46	491674,400	5064544,500
VT49	492123,500	5064367,450
VT56	492105,150	5064026,500

Izvor podataka: Sektor lokacijskih dozvola i investicija- DLS d.o.o., Izvješće o sigurnosti, rujan 2018.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



■■■■■■■■■■ trasa plinovoda

- | | |
|--|---|
| 1 - zona 100 - priprema plina | 10 - auto pretakalište |
| 2 - zona 200 - pothlađivanje plina | 11 - vagon pretakalište |
| 3 - zona 300 - frakcijska destilacija | 12 - novi propanski kompresor |
| 4 - zona 400 - komprimiranje plina | 13 - EOR kompresor |
| 5 - zona 500 - komprimiranje CO ₂ | 14 - upravna zgrada |
| 6 - zona 600 - propasno hlađenje | 15 - porta |
| 7 - zona 700 - zagrijavanje | 16 - vatrogasnica |
| 8 - zona 800 - pomoćna postrojenja | 17 - vatrogasni bazen |
| 9 - zona 900 - spremnički prostor | 18 - kontrolna zgrada |
| | 19 - Nova CO ₂ kompresornica |

Grafički prikaz II-2: Prikaz objekata na području postrojenja OFIG

Izvor podataka: DLS d.o.o., Izvješće o sigurnosti, rujan 2018.

Lokacija područja postrojenja pokriva površinu od 30 ha. Većina procesne opreme nalazi se u središnjem procesnom području dimenzija 85 x 28 m uz odgovarajući razmak između procesnih jedinica. Glavna kontrolna prostorija smještena je 15 m od centralnog procesnog područja. Objekt od dva kata nije otporan na nadtlak uzrokovan vanjskom eksplozijom i nema mogućnost stvaranja unutarnjeg nadtlaka koji sprječava ulaz vanjske atmosfere u kojoj mogu biti otrovni ili zapaljivi plinovi. Kontrolna soba ima detektore plina i dima, ali nema detektore unutar prostora za kablove u duplom podu. Dijelovi postrojenja s većim količinama ugljikovodika za slučaj iznenadnih situacija imaju daljinski upravljive izolacijske ventile (RPOIV, eng. „Remotely Operated Isolation Valve“.) Neovisno o distribuiranom kontrolnom sustavu (DCS, eng. „Distributed Control Systems“) u kontrolnoj sobi je i poseban panel za sustav prisilne obustave (ESD, eng. „Emergency Shutdown System“).

Spremnički prostor nalazi se na južnoj strani postrojenja. Spremnici su orijentirani u smjeru sjever-jug kako bi se smanjila vjerojatnost da spremnik u slučaju eksplozije udari i u druge spremnike koji mu se nalaze na putu. Podloge sabirnih prostora izvedene su s nagibom.

Većina pumpi locirana je izvan cijevnih mostova. Procesne jedinice su građene oko otvorenih čeličnih struktura (obloga od protupožarne žbuke i betona otpornosti 120 minuta, do 2 m visine), s procesnim posudama i opremom na odgovarajućim temeljima. Pri projektiranju su korišteni odgovarajući industrijski standardi (API, ANSI, ASME i NFPA) i nacionalni propisi važeći u vrijeme izgradnje. Energetski kablovi uglavnom su postavljeni ispod zemlje od trafostanica do podstanica na postrojenjima i od podstanica do opreme. Instrumentacijski kablovi se vode po nadzemnim nosačima. Cjevovodi se vode nadzemno, na čeličnim cijevnim mostovima, između postrojenja i spremnika i unutar postrojenja. Energetski instrumentacijski kablovi nisu izvedeni u požarnim sektorima, nisu požarno odvojeni. Nalaze se u limenim žljebovima i kanalima. Kompresornica ima armirano-betonski okvir, zidove od prefabriciranih metalnih panela i odušak na vrhu.

II.A.2. ZEMLJOPISNI POLOŽAJ

U nastavku, u tablici navedene su Gauss – Krügerove koordinate ulaza u područje postrojenja i mogućih lokacija nastanka velike nesreće te grafički prikaz objekata.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica II-2: Koordinate objekata u postrojenju (HTRS96/TM koordinatni sustav).

Redni broj	Objekt	X	Y	Nadmorska visina
1	ulaz	492108,62	5064152,73	106 m
2	spremnički prostor propana	491713,2	5064064,8	106 m
3	spremnički prostor butana	491695,3	5064008,9	104 m
4	spremnički prostor pentana	491844,0	5064121,9	107 m
5	spremnik prirodnog benzina	491748,5	5064126,9	107 m
6	spremnički prostor kondenzata	491878,6	5064114,1	107 m
7	spremnički prostor UNP-a	491856,4	5064076,5	107 m
8	propanski kompresor	491746,2	5064307,0	108 m
9	pretakalište autocisterni	492020,6	5064116,4	105 m
10	pretakalište vagoncisterni	491924,0	5063944,5	103 m
11	industrijski kolosijek	491844,0	5063910,3	102 m
13	linija prirodnog plina	491976,8	5064399,0	110 m

Na grafičkim prikazima u nastavku prikazani su objekti OFIG-a, pristupni i evakuacijski putovi na području postrojenja OFIG (Grafički prikaz II-3) i međusobne udaljenosti objekata na području postrojenja OFIG-a (Grafički prikaz II-4).



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



-  granica područja postrojenja
-  pristupni put do područja postrojenja
-  pristupni put unutar područja postrojenja

Oznake objekata:

- 1- Ulaz u OFIG
- 2-Spremnički prostor propana
- 3-Spremnički prostor butana
- 4-Spremnički prostor pentana
- 5-Spremnik prirodnog benzina

- 6-Spremnički prostor kondenzata
- 7-Spremnički prostor UNP-a
- 8-Propanski kompresor
- 9-Punilište autocisterni
- 10-Pretakalište vagoncisterni

- 11-Nova CO₂ kompresornica
- 12-CO₂ kompresor (EOR)
- 13-Linija prirodnog plina

Grafički prikaz II-3: Prikaz pristupnih i evakuacijskih putova na području postrojenja OFIG

Izvor: Google Earth



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



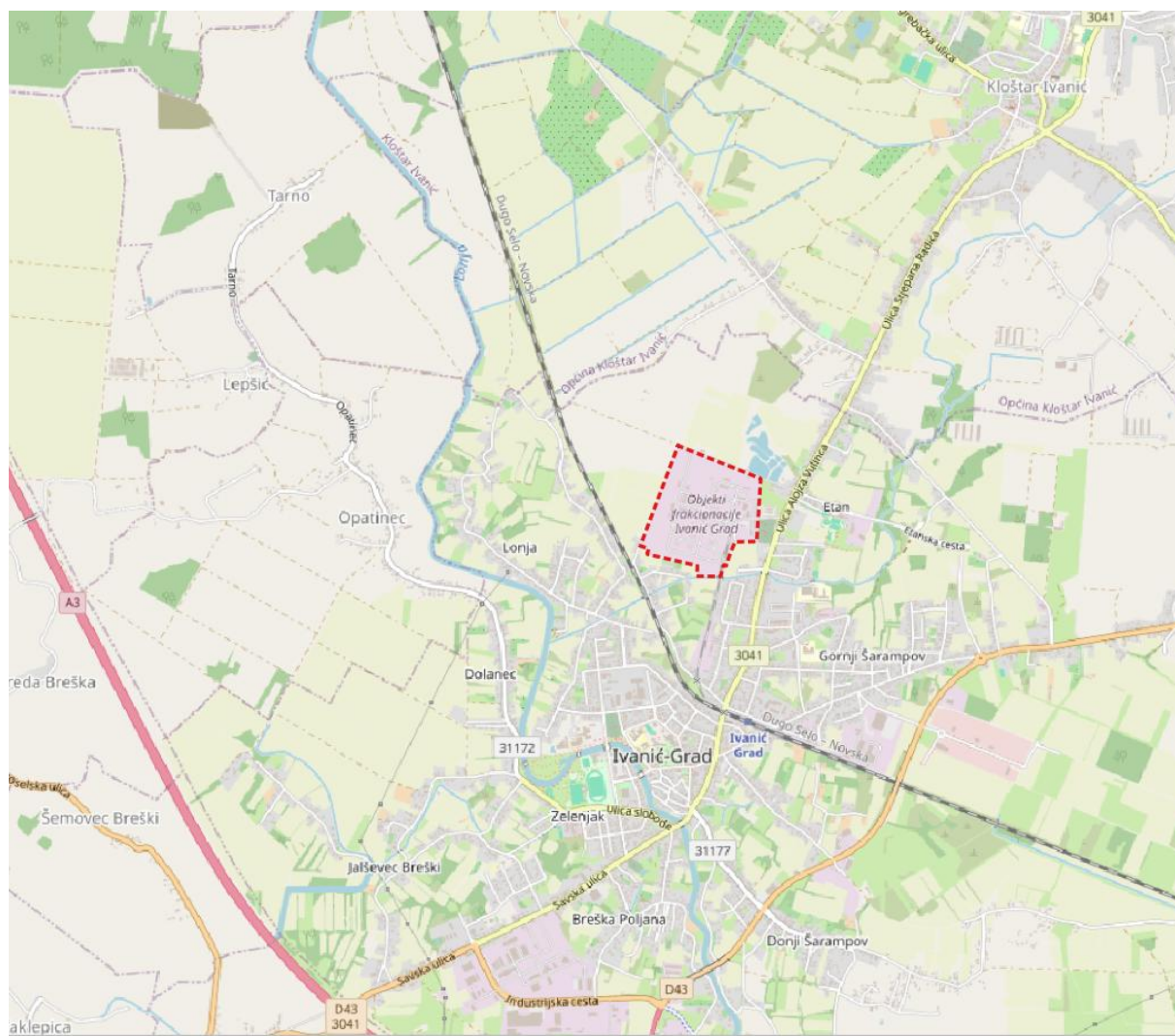
Grafički prikaz II-4: Prikaz međusobne udaljenosti objekata na području postrojenja OFIG

Izvor: Google Earth



Prometna povezanost

Do područja postrojenja vode dvije pristupne lokalne ceste (Ulica Alojza Vulinca i Etanska ulica). Državna cesta D 43 udaljena je 1,4 km zračne linije od područja postrojenja a autocesta A3 nalazi se na udaljenosti od 3,5 km zračne linije od područja postrojenja.



Grafički prikaz II-5: Prikaz prometne povezanosti postrojenja OFIG

Izvor: OSM Standard

II.A.3. PRIRODNE KARAKTERISTIKE UNUTAR I U OKRUŽENJU PODRUČJA POSTROJENJA

Meteorološke značajke

Meteorološki parametri korišteni u ovom poglavlju dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda. Podaci se odnose na meteorološku postaju Čazma (najbliža meteorološka postaja Ivanić Gradu, smještena na udaljenosti od 20-ak km u pravcu sjeveroistoka), ali se zbog konfiguracije terena mogu smatrati relevantnim i za Ivanić Grad. Meteorološke karakteristike opisane su u poglavlju II.D.2. Prirodne karakteristike okolnog područja maksimalnog doseg velike nesreće. Na lokaciji područja postrojenja nalazi se uređaj koji mjeri brzinu i smjer vjetra, temperaturu i vlažnost ali samo u realnom vremenu odnosno, ne postoje statistički podaci o izmjeranim vrijednostima. Prikaz se nalazi na upravljačkom sustavu u kontrolnoj zagradi.

Meteorološki parametri korišteni u ovom poglavlju dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda. Podaci se odnose na meteorološku postaju Čazma (najbliža meteorološka postaja Ivanić Gradu, smještena na udaljenosti od 20-ak km u pravcu sjeveroistoka), ali se zbog konfiguracije terena mogu smatrati relevantnim i za Ivanić Grad. Podaci predstavljaju rezultat 20-godišnjeg (od 1981. do 2000. godine) praćenja vremenskih prilika na navedenoj meteorološkoj postaji i podrazumijevaju pregled mjesečnih i godišnjih srednjih vrijednosti temperature zraka, relativne vlažnosti zraka, smjera, brzine i učestalosti vjetra te učestalosti pojedine klase atmosferske stabilnosti.

Maksimalne godišnje temperature zraka na meteorološkoj postaji Čazma

Maksimalne godišnje temperature zraka na meteorološkoj postaji Čazma u 20-godišnjem razdoblju kretale su se u rasponu od 30,4 °C (1995. god) do 35,9 °C (1993. god), dok su minimalne temperature varirale u rasponu od -8,0 °C (1990.) do -22,3 °C (1985.). Srednje godišnje temperature kretale su se pak u rasponu od 9,6 °C (1992.) do 13,0 °C (2000.), što za ukupnu srednju vrijednost daje iznos od 10,9 °C.

Relativna vlažnost zraka u navedenom 20-godišnjem razdoblju mjerena je u tri dnevna intervala (7:00 h, 14:00 h i 21:00 h). Srednje vrijednosti tako mjerene relativne vlažnosti kretale su se u rasponu od 80% (1993., 1994. i 2000.) do 94% (1989.) pa ukupna srednja vrijednost iznosi 87%.

Smjerovi, brzine i učestalosti pojedinih vjetrova na meteorološkoj postaji Čazma.

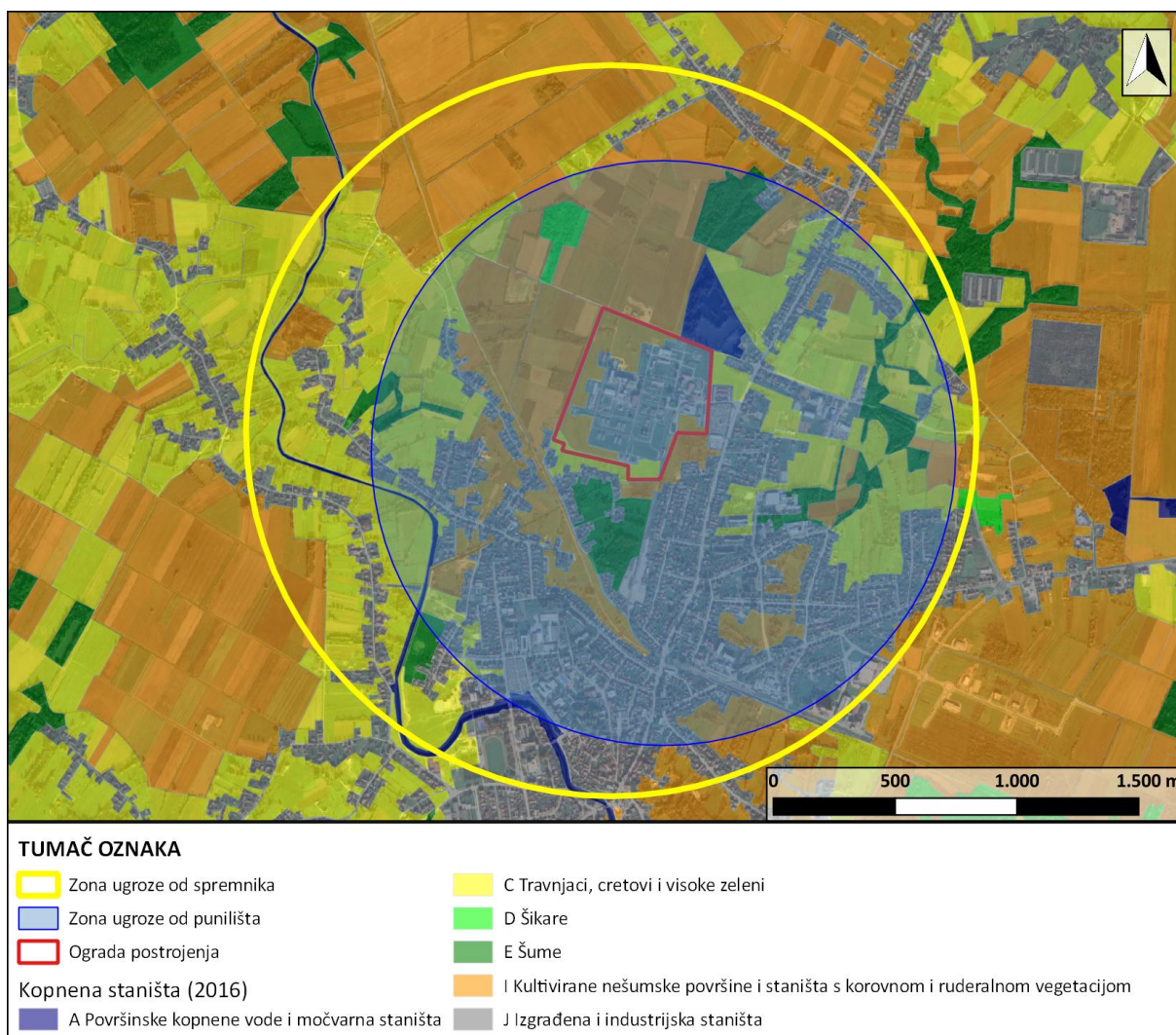
Mjerenja su obavljana u tri dnevna diskretna intervala (7:00, 14:00 i 21:00 h). Izračunata je srednja brzina i relativna učestalost vjetra za 16 smjerova iz kojih puše. Može se uočiti da su na promatranom području najzastupljeniji sjeveroistočni (23,0%) i jugozapadni vjetrovi (24,5%). Mirnih razdoblja, odnosno razdoblja bez vjetra je relativno malo (0,8%). Srednje brzine vjetrova iz pojedinih smjerova bitno se ne razlikuju (sve su brzine u rasponu od 4,5 do 5,2 m/s). Uzme li se u obzir relativna učestalost, ukupna srednja brzina vjetra iznosi 4,9 m/s.



Biološka raznolikost

Prema dostupnoj Karti nešumskih kopnenih staništa² (www.bioportal.hr) u okruženju područja postrojenja OFIG (zona utjecaja 1 500 m od spremničkog prostora i 1 200 m od kolosijeka) u mozaičnim izmjenama nalaze se sljedeća staništa:

- A.1.1. Stalne stajačice,
- C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe,
- D.1.2.1. Mezofilne livade košanice Srednje Europe,
- E. Šume,
- I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine,
- I.2.1. Mozaici kultiviranih površina,
- I.5.1. Voćnjaci i
- J. Izgrađena i industrijska staništa.



**Grafički prikaz II-6: Stanišni tipovi u okruženju područja postrojenja OFIG
(zona utjecaja 1 500 m i 1 200 m)**

Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>

² Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M.; Pandža, M.; Kaligarić, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske. AGRISTUDIO s.r.l., TEMI S.r.l., TIMESIS S.r.l., HAOP.

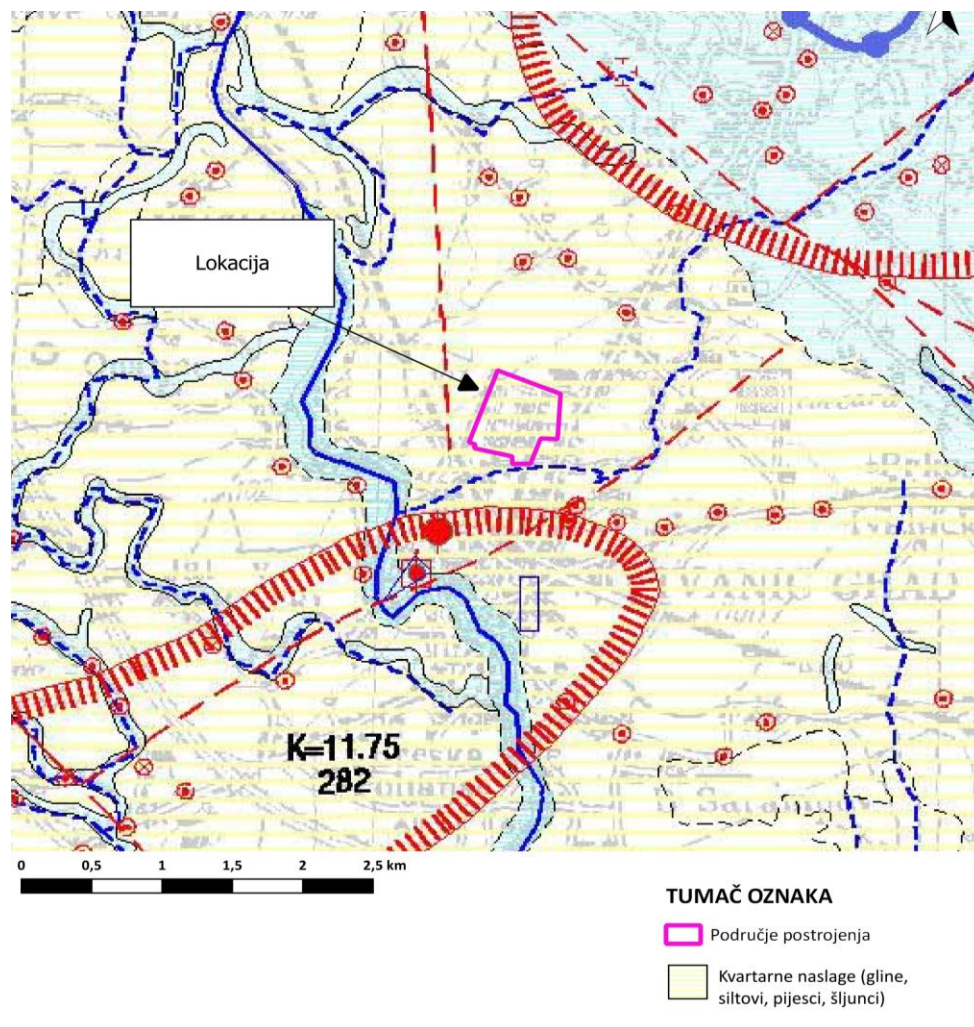
Prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22) na Popisu ugroženih i/ili rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (Prilog II Pravilnika), od utvrđenih staništa unutar područja nalaze se sljedeći stanišni tipovi uglavnom u mozaičnim izmjenama:

- C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe i
- E. Šume.

Okruženje područja postrojenja (zona utjecaja od 1 500 m i 1 200 m) ne zadire u područje Ekološke mreže niti se nalazi u zaštićenim područjima prirode.

Hidrogeološke karakteristike

Područje postrojenja je prema OHGK 1:100 000 – List Ivanić Grad, smješteno na kvartarnim naslagama močvarnog lesa (gline, siltovi, pijesci, šljunci, treset i lignit). Sedimenti močvarnog lesa su pleistocenske starosti te su pretežno izgrađeni od sitnozrnatih nevezanih ili slabo vezanih glinovitih ili pjeskovitih siltova. Mjestimično su na području prisutni siltozni pijesci te siltozne ili pjeskovite gline. Navedene naslage spadaju pod skupinu nevezanih i slabo vezanih kvartarnih sedimenata. Poroznost ovih naslaga je međuzrnska, a propusnost slaba. Vodonosnici ovog područja su pretežno male izdašnosti (transmisivnost $<10^{-4}$ m²/s).



Grafički prikaz II-7: Hidrogeološka karta područja postrojenja

Izvor: Slišković, I. & Šarin, A. (1999.): Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, List Ivanić grad. – Institut za geološka istraživanja, Zagreb.

Prema podacima dobivenim od Hrvatskih voda, postrojenje je smješteno na vodnom tijelu podzemne vode **CSGI-28, Lekenik-Lužani**.

U tablici niže prikazane su karakteristike i stanje vodnog tijela podzemne vode **CSGI-28, Lekenik-Lužani**.

Tablica II-3: Karakteristike i stanje vodnog tijela podzemne vode CSGI-28, Lekenik-Lužani
OPĆI PODACI O TIJELU PODZEMNE VODE, CSGI-28, Lekenik-Lužani

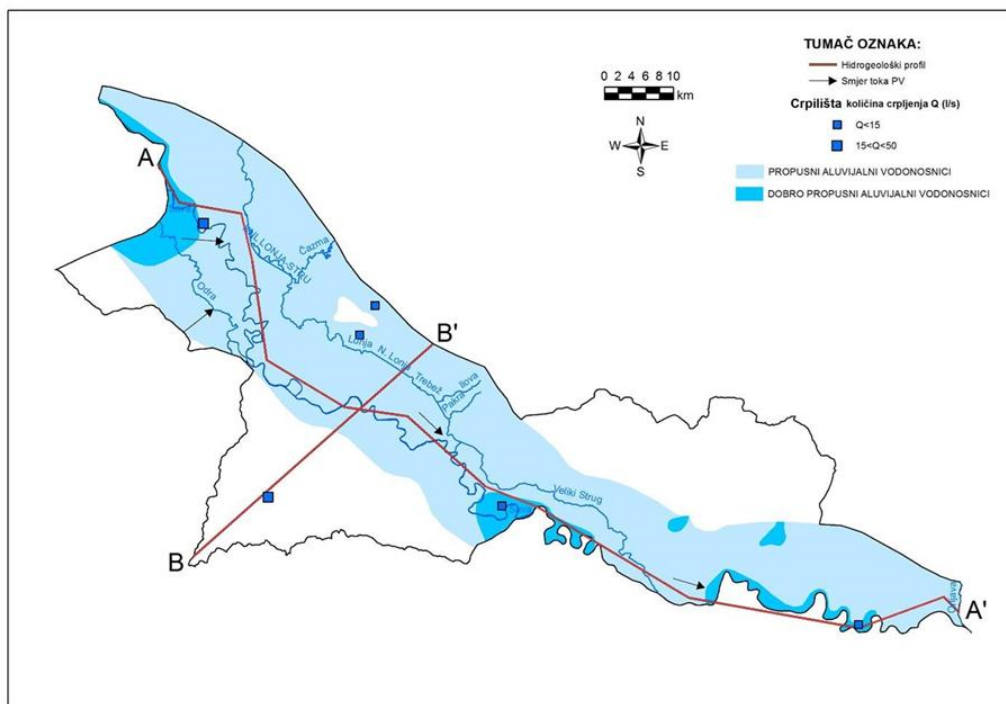
Šifra tijela podzemnih voda	CSGI-28
Naziv tijela podzemnih voda	LEKENIK - LUŽANI
Vodno područje i podsliv	Područje podsliva rijeke Save
Poroznost	međuzrnska
Omjer površine ekosustava ovisnih o podzemnim vodama (EOPV) i ukupne površine tijela podzemnih voda (%)	31
Prirodna ranjivost	53% područja umjerene do povišene ranjivosti
Površina (km ²)	3446
Obnovljive zalihe podzemne vode (10 ⁶ m ³ /god)	366
Države	HR/BIH
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

Izvor: Hrvatske vode

Grupirano vodno tijelo Lekenik – Lužani prostire se u dolini Save, istočno od Zagreba. Proteže se pravcem istok - zapad u duljini od 136 km. Površina mu iznosi oko 3.445,60 km².

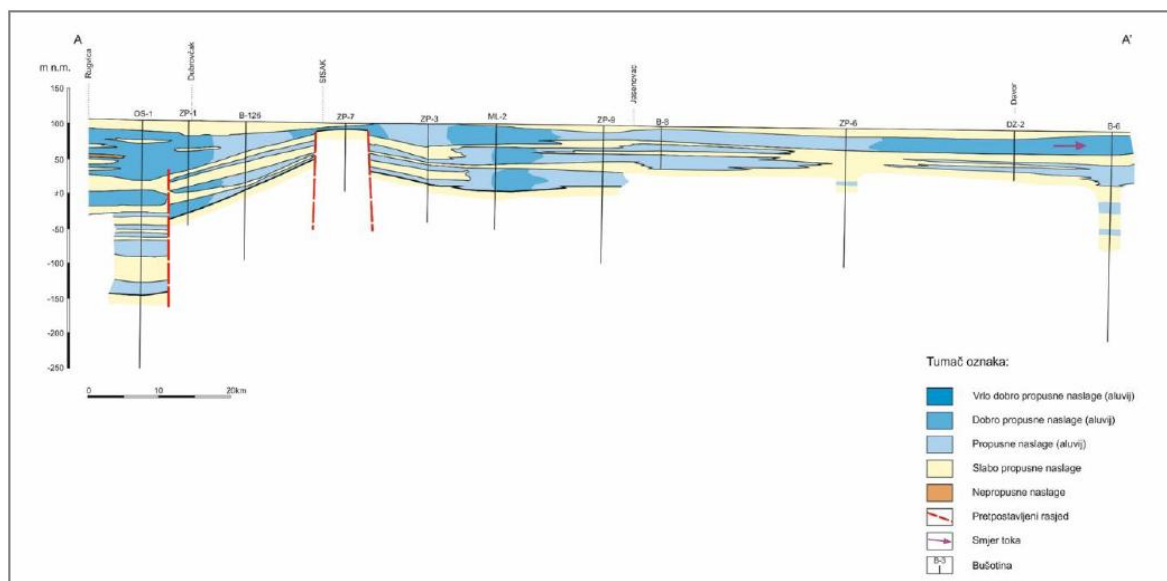
Generalni smjer toka podzemne vode je od zapada prema istoku. Hidraulička vodljivost se kreće od ispod 10 do maksimalno 300 m/dan. Najveće vrijednosti vezane su za konusne nanose desnih pritoka rijeke Save. Vodonosni sustav u dolini Save čine klastične naslage plioleistocenske i kvartarne starosti. Karakterizira ih ritmička izmjena propusnih šljunkovito-pjeskovitih, pjeskovitošljunkovitih i pjeskovitih sedimenata i relativno nepropusnih glinovito-prašinstih naslaga. Idući u dubinu raste udio pjeskovite, prašinate pa i glinovite frakcije. Debljina vodonosnog sustava je vrlo promjenljiva i kreće se od dvadesetak do 250 m.

Vodonosni sustav je izrazito heterogen kako po dubini tako i po prostiranju. Krovinu vodonosnika čine sitnozrnasti, pretežito prašinsti sedimenti s različitim udjelom gline i sitnozrnog pijeska, debljine od nekoliko metara do preko šezdeset metara.



Grafički prikaz II-8: Shematska hidrogeološka karta grupiranog vodnog tijela Lekenik – Lužani

Izvor: Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske



Grafički prikaz II-9: Uzdužni shematski hidrogeološki profil grupiranog vodnog tijela Lekenik – Lužani

Izvor: Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske

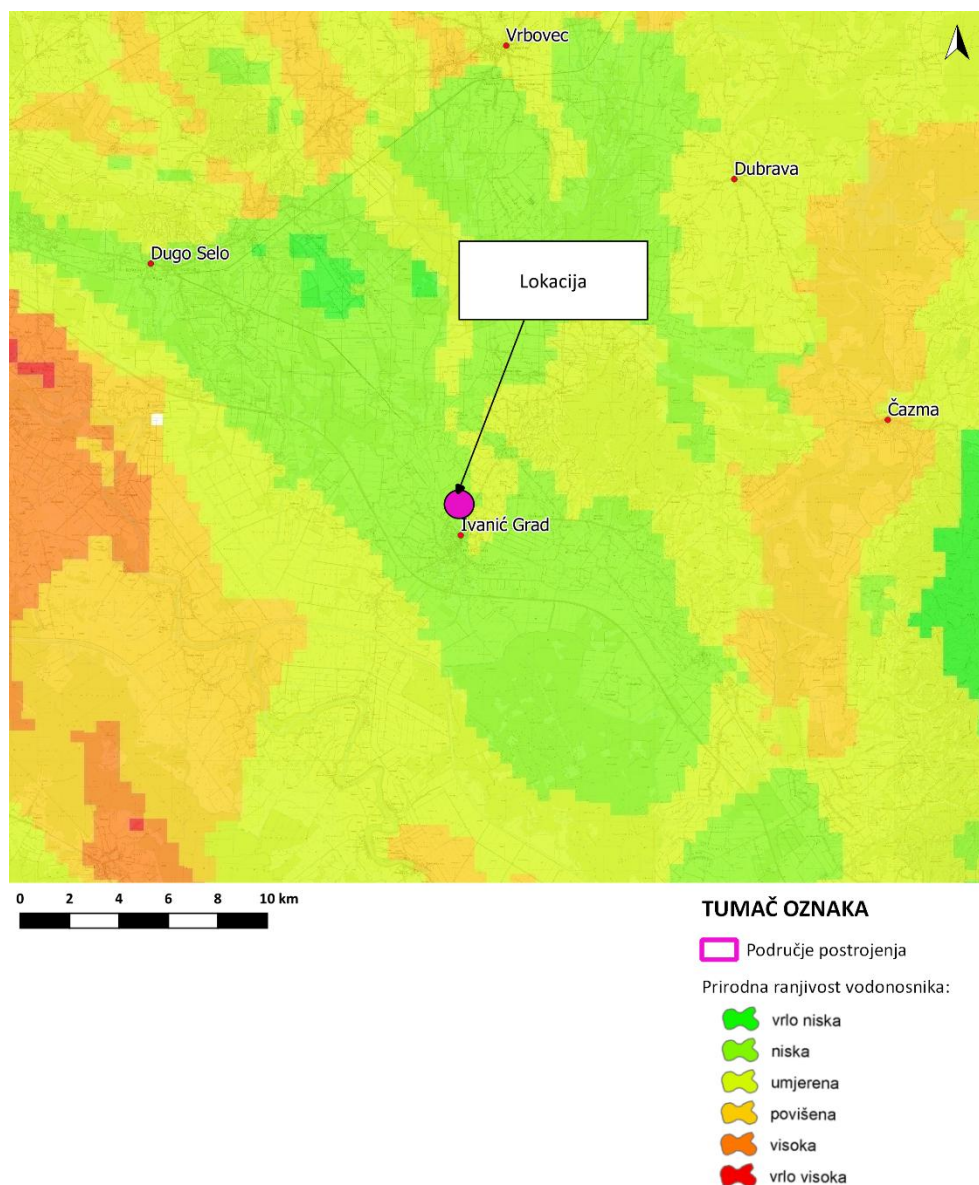
Prirodna ranjivost vodonosnika

U sklopu Plana upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23) određena je prirodna ranjivost vodonosnika na području teritorija RH. Na panonskom dijelu primijenjen je SINTACS postupak utemeljen na sedam hidrogeoloških parametara: dubini do podzemne vode, efektivnoj infiltraciji oborina, obilježjima nesaturirane zone vodonosnika, obilježjima saturirane zone vodonosnika, svojstvima tla, hidrauličkoj vodljivosti vodonosnika i nagibu topografske površine. Na temelju rezultata

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

postupka, područje je podijeljeno u šest kategorija ranjivosti, u rasponu od vrlo niske do vrlo visoke. Planirani zahvat je smješten na području umjerene ranjivosti.

Postrojenje je smješteno na području niske ranjivosti vodonosnika, kao što se može vidjeti na sljedećem grafičkom prikazu. Niska i vrlo niska ranjivost je većinom određena u u planinskim predjelima izgrađenim od stijena slabih do vrlo slabih hidrauličkih svojstava kao i za aluvijalne vodonosnike s povoljnom zaštitnom funkcijom tla i debljinom krovine većom od 30 m.



Grafički prikaz II-10: Prirodna ranjivost vodonosnika

Izvor: Hrvatske vode, Plan upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23)

Hidrološke karakteristike

Područje postrojenja pripada vodnom području rijeke Dunav, području podsliva rijeke Save. Prema Pravilniku o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10, 31/13) se nalazi na području malog sliva „Lonja-Trebež“.

Na južnom dijelu postrojenja, neposredno uz područje postrojenja, na udaljenosti cca 4 m prolazi dio vodnog tijela CSR00064_000000, Lonja, potok Žeravinec koji je ujedno i pritok Lonje.

Tablica II-4: Opći podaci vodnog tijela CSR00064_000000, Lonja

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSR00064_000000, Lonja	
Šifra vodnog tijela	CSR00064_000000
Naziv vodnog tijela	LONJA
Ekoregija:	Panonska
Kategorija vodnog tijela	Prirodna tekućica
Ekotip	Nizinske male tekućice sa šljunkovito-valutičastom podlogom (HR-R_2B)
Dužina vodnog tijela (km)	10.36 + 16.24
Vodno područje i podsliv	Vodno područje rijeke Dunav, Podsliv rijeke Save
Države	HR
Obaveza izvješćivanja	Nacionalno, EU
Tijela podzemne vode	CSGI_28, CSGN_25
Mjerne postaje kakvoće	15481 (Lonja, nizvodno od Ivanić Grada)

Izvor: Hrvatske vode

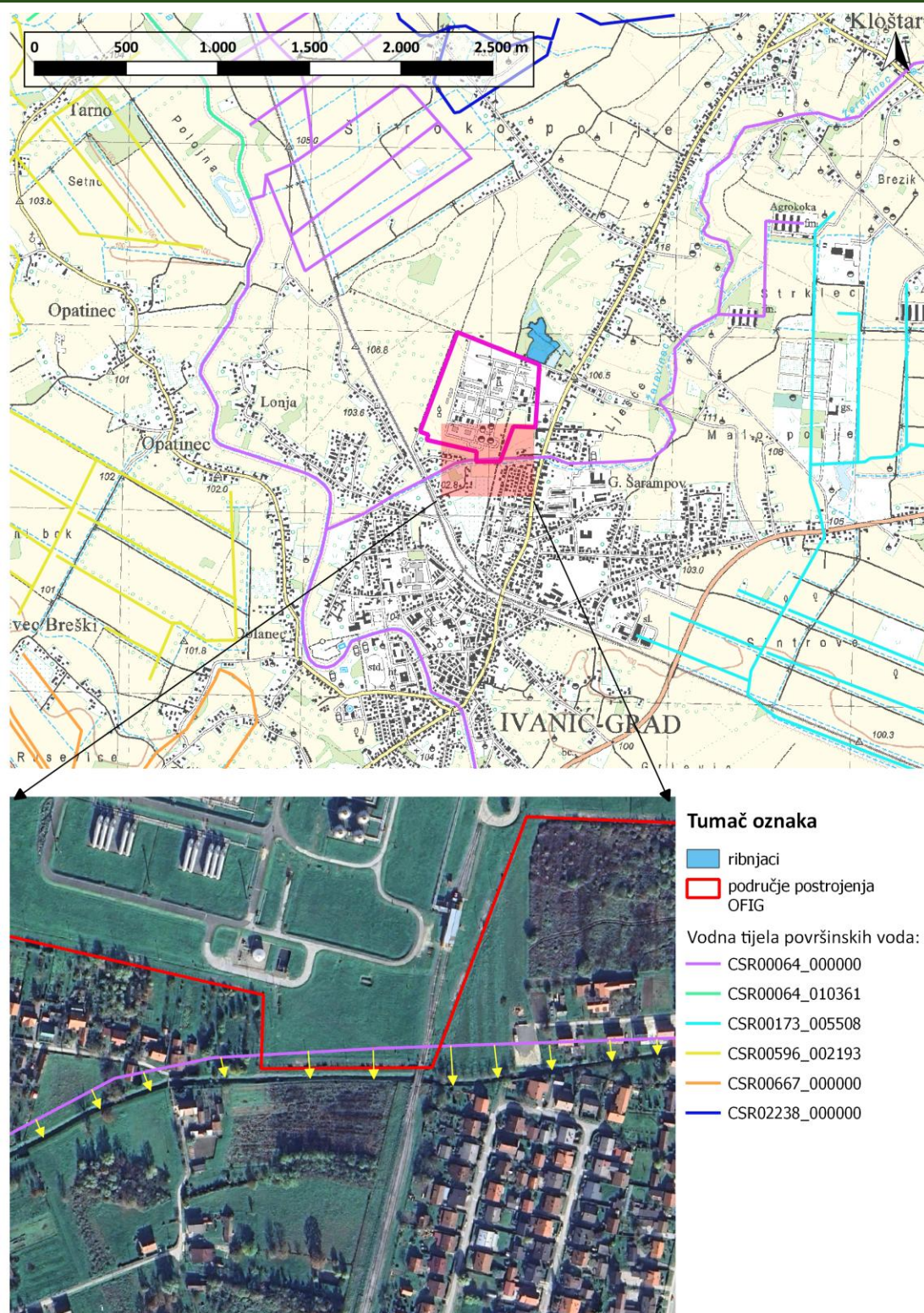
Vodno tijelo CSR00064_000000, Lonja prema podacima od Hrvatskih voda na jugu prolazi kroz područje postrojenja, no uvidom u Google Earth satelitske podloge i digitalne ortofoto snimke uočeno je kako je vodno tijelo smješteno izvan područja postrojenja, na udaljenosti oko 4 m od područja postrojenja.

Vodno tijelo površinske vode CSR00596_002193, - nalazi se na udaljenosti 1,1 km zapadno od područja postrojenja, vodno tijelo CSR00667_000000 nalazi se na udaljenosti cca 1,6 km, jugozapadno od postrojenja, vodno tijelo CSR00064_010361, Lonja nalazi se na udaljenosti oko 1,3 km sjeverozapadno od područja postrojenja, vodno tijelo CSR00173_005508, lateralni kanal Deanovac nalazi se na udaljenosti cca 1,3 km istočno i jugoistočno od postrojenja, dok se vodno tijelo CSR02238_000000, nalazi se na udaljenosti cca 1,2 km sjeverno od postrojenja.

Sjeverno od lokacije područja postrojenja nalaze se ribnjaci.

Prostorni položaj površinskih vodnih tijela – tekućica u odnosu na lokaciju planiranog zahvata prikazan je u nastavku.

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKIONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz II-11: Hidrološke karakteristike područja postrojenja
Izvor :Hrvatske vode

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica II-5: Stanje vodnog tijela CSR00064_000000, Lonja

STANJE VODNOG TIJELA CSR00064_000000			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Stanje, ukupno Ekološko stanje Kemijsko stanje	vrlo loše stanje vrlo loše stanje nije postignuto dobro stanje	vrlo loše stanje vrlo loše stanje nije postignuto dobro stanje	
Ekološko stanje Biološki elementi kakvoće Osnovni fizikalno kemijski elementi kakvoće Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi kakvoće	vrlo loše stanje loše stanje vrlo loše stanje dobro stanje umjereno stanje	vrlo loše stanje loše stanje vrlo loše stanje dobro stanje umjereno stanje	
Biološki elementi kakvoće Fitoplankton Fitobentos Makrofita Makrozoobentos saprobnost Makrozoobentos opća degradacija Ribe	loše stanje nije relevantno umjereno stanje loše stanje umjereno stanje loše stanje umjereno stanje	loše stanje nije relevantno umjereno stanje loše stanje umjereno stanje loše stanje umjereno stanje	nema procjene srednje odstupanje veliko odstupanje srednje odstupanje srednje odstupanje srednje odstupanje
Osnovni fizikalno kemijski pokazatelji kakvoće Temperatura Salinitet Zakiseljenost BPK5 KPK-Mn Amonij Nitrati Ukupni dušik Orto-fosfati Ukupni fosfor	vrlo loše stanje loše stanje dobro stanje vrlo dobro stanje loše stanje loše stanje vrlo loše stanje loše stanje vrlo loše stanje vrlo loše stanje vrlo loše stanje	vrlo loše stanje loše stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo dobro stanje vrlo loše stanje vrlo dobro stanje vrlo loše stanje	vrlo malo odstupanje nema odstupanja nema odstupanja srednje odstupanje srednje odstupanje veliko odstupanje srednje odstupanje veliko odstupanje veliko odstupanje veliko odstupanje
Specifične onečišćujuće tvari Arsen i njegovi spojevi Bakar i njegovi spojevi Cink i njegovi spojevi Krom i njegovi spojevi Fluoridi Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbirati () Poliklorirani bifenili (PCB)	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja
Hidromorfološki elementi kakvoće Hidrološki režim Kontinuitet rijeke Morfološki uvjeti	umjereno stanje umjereno stanje dobro stanje umjereno stanje	umjereno stanje umjereno stanje dobro stanje umjereno stanje	vrlo malo odstupanje nema odstupanja srednje odstupanje
Kemijsko stanje Kemijsko stanje, srednje koncentracije Kemijsko stanje, maksimalne koncentracije Kemijsko stanje, biota	nije postignuto dobro stanje nije postignuto dobro stanje dobro stanje nema podataka	nije postignuto dobro stanje nije postignuto dobro stanje dobro stanje nema podataka	
Alaklor (PGK) Alaklor (MDK) Antracen (PGK) Antracen (MDK) Atrazin (PGK) Atrazin (MDK) Benzen (PGK) Benzen (MDK) Bromirani difenileteri (MDK) Bromirani difenileteri (BIO) Kadmij otopljeni (PGK) Kadmij otopljeni (MDK) Tetraklorugljik (PGK) C10-13 Kloroalkani (PGK) C10-13 Kloroalkani (MDK) Klorfenvinfos (PGK) Klorfenvinfos (MDK) Klorpirifos (klorpirifos-etil) (PGK)	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje nema podataka dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje nema podataka dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema procjene nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja nema odstupanja



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

STANJE VODNOG TIJELA CSR00064_000000			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Klorpirifos (klorpirifos-etil) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Izodrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
DDT ukupni (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
para-para-DDT (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
1,2-Dikloreten (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diuron (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Endosulfan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (PGK)	nije postignuto dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	vrlo malo odstupanje
Fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Fluoranten (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbenzen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbenzen (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorbutadien (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorbutadien (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heksaklorcikloheksan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksaklorcikloheksan (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Izoproturon (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Olovo i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Živa i njezini spojevi (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Naftalen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Naftalen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nikal i njegovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Nonilfenoli (4-Nonilfenol) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Oktilfenoli (4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol)) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorbenzen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Pentaklorfenol (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(a)piren (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Benzo(b)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(k)fluoranten (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Benzo(g,h,i)perilen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Simazin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tetrakloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trikloretilen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Tributilkositrovi spojevi (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklorbenzeni (svi izomeri) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Triklormetan (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Trifluralin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dikofol (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (I)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (I)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Perfluorooktan sulfonska kiselina i derivati (PFOS) (I)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Kinoksifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Kinoksifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Dioksini (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Aklonifen (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Aklonifen (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Bifenoks (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cibutrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Cipermetrin (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Diklorvos (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (PGK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (MDK)	dobro stanje	dobro stanje	nema odstupanja
Heksabromociklododekan (HBCDD) (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (PGK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (MDK)	nema podataka	nema podataka	nema procjene
Heptaklor i heptaklorepoksidi (BIO)	nema podataka	nema podataka	nema procjene



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

STANJE VODNOG TIJELA CSR00064_000000			
ELEMENT	STANJE	PROCJENA STANJA 2027. god.	ODSTUPANJE OD DOBROG STANJA
Terbutrin (PGK) Terbutrin (MDK)	dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje	nema odstupanja nema odstupanja
Stanje, ukupno, bez tvari grupe a)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe a)*	vrlo loše stanje vrlo loše stanje nije postignuto dobro stanje	vrlo loše stanje vrlo loše stanje nije postignuto dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe b)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe b)*	vrlo loše stanje vrlo loše stanje nije postignuto dobro stanje	vrlo loše stanje vrlo loše stanje nije postignuto dobro stanje	
Stanje, ukupno, bez tvari grupe c)* Ekološko stanje Kemijsko stanje, bez tvari grupe c)*	vrlo loše stanje vrlo loše stanje dobro stanje	vrlo loše stanje vrlo loše stanje dobro stanje	
* Prema članku 16. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/2019 i 20/2023) a) tvari koje se ponašaju kao sveprisutni PBT-I, b) novoutvrđene tvari, c) tvari za koje su utvrđeni revidirani, stroži SKVO			

Izvor: Hrvatske vode

Vodno tijelo površinske vode CSR00064_000000, Lonja, uključujući potok Žeravinec, ima ocijenjeno kao vrlo loše ukupno (konačno) stanje. U vrlo lošem stanju je zbog vrlo lošeg ekološkog stanja, odnosno osnovnih fizikalno kemijskih pokazatelja (amonij, ukupni dušik, orto-fosfati, ukupni fosfor) i vrlo lošeg kemijskog stanja (fluoranten (PGK)).

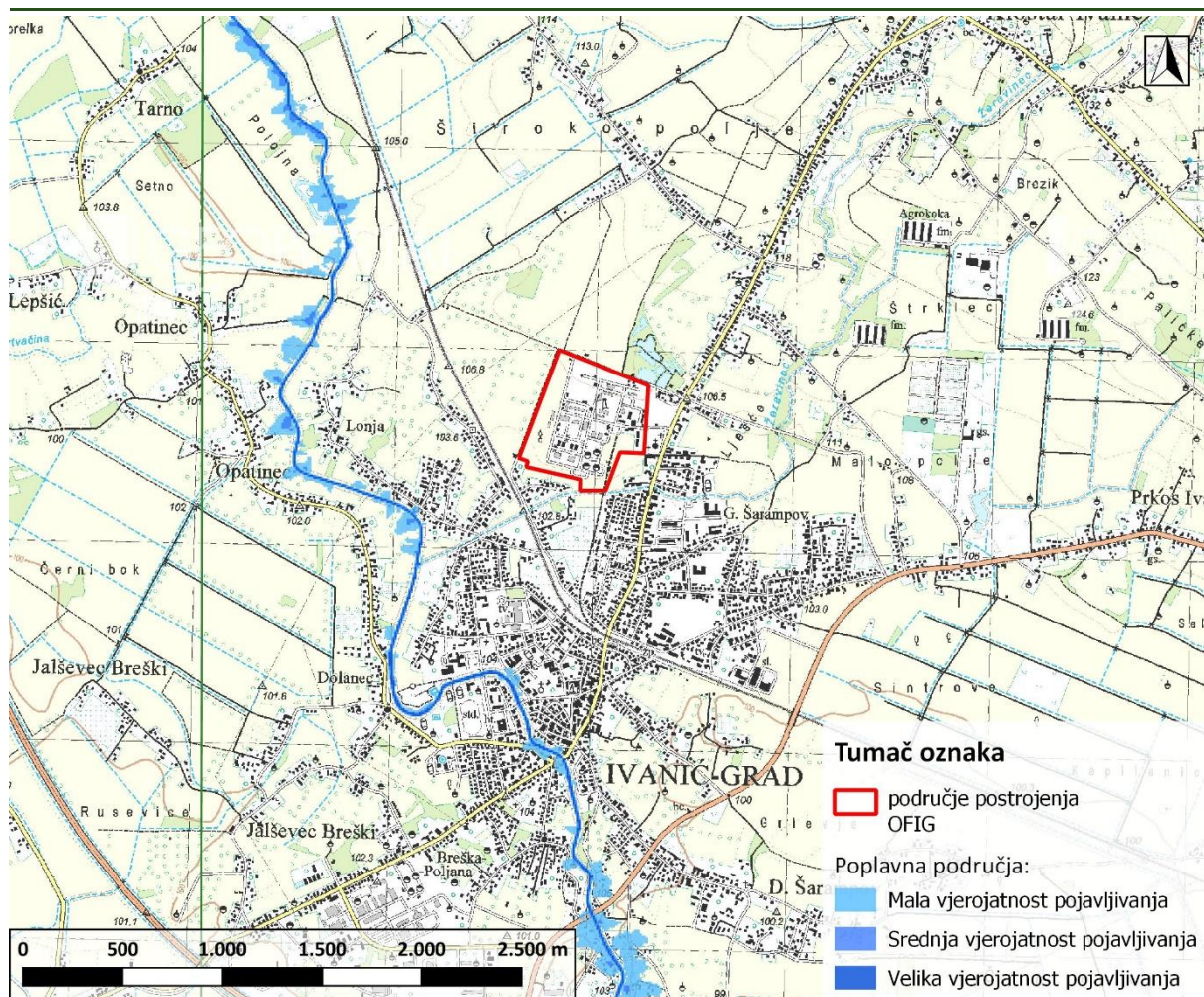
Prema Prethodnoj procjeni rizika od poplava (Hrvatske vode, 2019.) karte opasnosti od poplava ukazuju na moguće obuhvate tri specifična poplavna scenarija:

- poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 25 godina)
- poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 100 godina),
- poplave male vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 1.000 godina) uključujući poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na većim vodotocima te rušenja visokih brana - umjetne poplave), za fluvijalne (riječne) poplave te bujične poplave.

Na sljedećoj slici prikazana je pregledna karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIJACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz II-12: Pregledna karta opasnosti od poplava

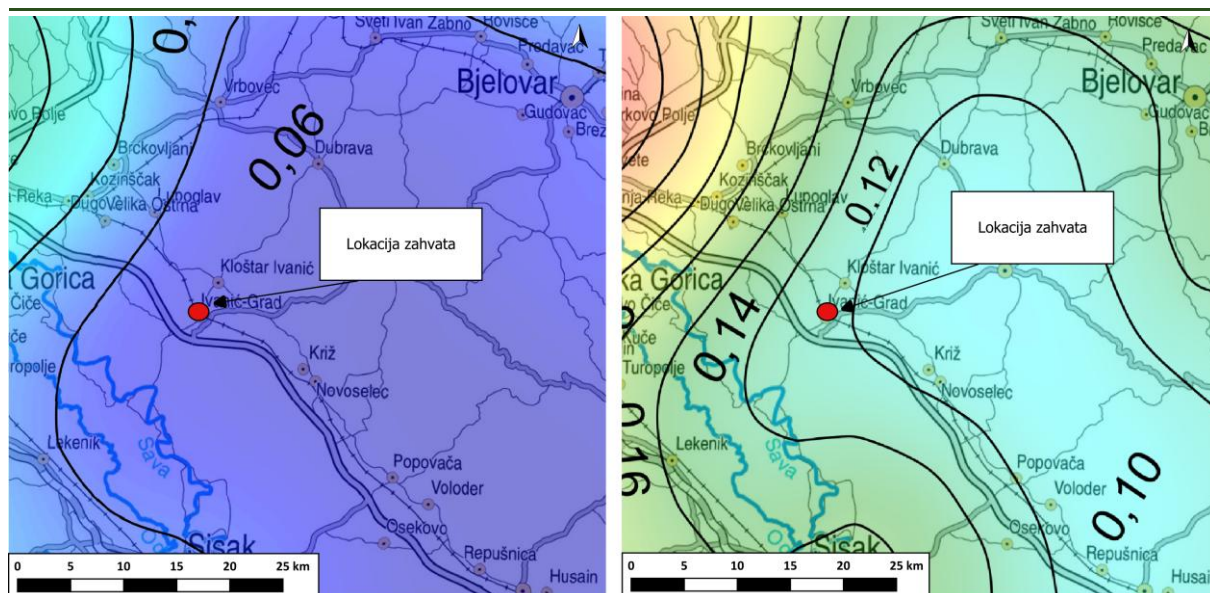
Izvor: Hrvatske vode

Kako je vidljivo iz priložene karte, područje na kojem se nalazi područje postrojenja OFIG nalazi se izvan područja s potencijalno značajnim rizicima od poplava.

Seizmološke karakteristike

Hrvatski Zavod za norme 2012. godine prihvatio je Kartu potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina izdanu 2011. godine od strane Geofizičkog odsjeka Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu, kao službeni hrvatski nacionalni dodatak Eurokodu – 8 (EC8) Proračun konstrukcija na djelovanje potresa. Navedena karta uzima se kao relevantna za određivanje horizontalnog ubrzanja od potresa za neko područje u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g ($g=9,81 \text{ m/s}^2$) i služi kao osnova za protupotresno projektiranje. Prema navedenoj metodi određivanja ugroženosti od potresa (Eurocode 8) horizontalno vršno ubrzanje tla a_{gr} za predmetnu lokaciju za povratno razdoblje od 95 godina iznosi $0,06 \text{ g}$ a za povratno razdoblje od 475 godina $0,115 \text{ g}$.

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz II-13: Karte potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina (lijevo) i 475 godina (desno)

Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.

U dodatku EC 8 pri za objekte III kategorije³ koji se nalaze na lokaciji gdje je: proračunsko ubrzanje $a_{gr} > 1,2 \text{ m/s}^2$, potrebno je napraviti dodatne (geotehničke, seizmološke, geološke) istraživačke radove kojima će se definirati svi relevantni parametri za osnovni opis seizmičke pobude. Tek tada bi se s velikom točnošću moglo odrediti kolike će štete od potresa nastati i u kojim dijelovima. Na predmetnoj lokaciji proračunsko ubrzanje je manje od $1,2 \text{ m/s}^2$.

Od 1987. do 2012. godine koristila se karta seizmičkih područja prema kojoj se područje postrojenja OFIG nalazi unutar granice od 7 stupnja MCS skale (karta intenziteta potresa za povratno razdoblje od 500 godina Seizmološka služba Geofizičkog zavoda Prirodoslovno matematičkog fakulteta Zagreb, 2008. godine).

Svi spremnici na lokaciji izgrađeni su prema protupotresnim standardima stoga u slučaju nastanka očekivanog intenziteta potresa ne postoji opasnost od njihovog oštećenja, ispuštanja opasnih tvari i nastanka nesreće.

Sukladno Tablici 7. za 95. godišnji potres intenzitet po MKS-64 iznosi 6 a za 475. godišnji potres intenzitet 7 stupnjeva.

Tablica II-6: Odnos stupnja intenziteta potresa i proračunskog ubrzanja

Intenzitet potresa u stupnjevima ljestvice MKS-64	Proračunsko ubrzanje a_{gr} izraženo kao dio gravitacijskog ubrzanja g	Proračunsko ubrzanje a_{gr} izraženo u m/s^2
6	0,05	0,5
7	0,10	1,0
8	0,20	2,0
9	0,30	3,0

³ III kategorija: Zgrade s prostorijama predviđenima za veće skupove ljudi (sportske dvorane, kino-dvorane, kazališta, dvorane za tjelesni odgoj, izložbene i slične dvorane); fakulteti; škole; objekti veza koji nisu uvršteni u četvrtu kategoriju; objekti radija i televizije; industrijske zgrade sa skupocjenom opremom; svi energetske objekti instalirane snage do 40 MW; zgrade koje sadrže predmete velike kulturne i umjetničke vrijednosti i druge značajne zgrade. Svi objekti I i II razreda čije rušenje može prouzročiti prekid životno važne prometne i druge infrastrukture u vrijeme i neposredno nakon potresa te trajno zagaditi okoliš.

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Konstrukcija građevina je armiranobetonska s poprečnim armiranobetonskim nosivim zidovima i armirano betonskim pločama. Objekti na lokaciji spadaju u C kategoriju građevina te se u slučaju potresa 7° MCS ljestvice na objektima mogu očekivati oštećenja 1. stupnja (lagana oštećenja - sitne pukotine u žbuci i otpadanje manjih komada žbuke).

Tablica II-7: Posljedice potresa po građevinske objekte, materijalna dobra, okoliš i ljude

7°MCS - Oštećenja zgrada	U mnogim zgradama tipa C oštećenja 1. stupnja; u mnogim zgradama tipa B oštećenja 2. stupnja. U mnogim zgradama tipa A oštećenja 3. stupnja, u pojedinim četvrtog. U pojedinim slučajevima odroni cesta na strmim kosinama; mjestimično pukotine u cestama i kamenim zidovima.
---------------------------------	--

Izvor: Seizmološka služba, Geofizički odsjek Prirodoslovno – matematičkog fakulteta

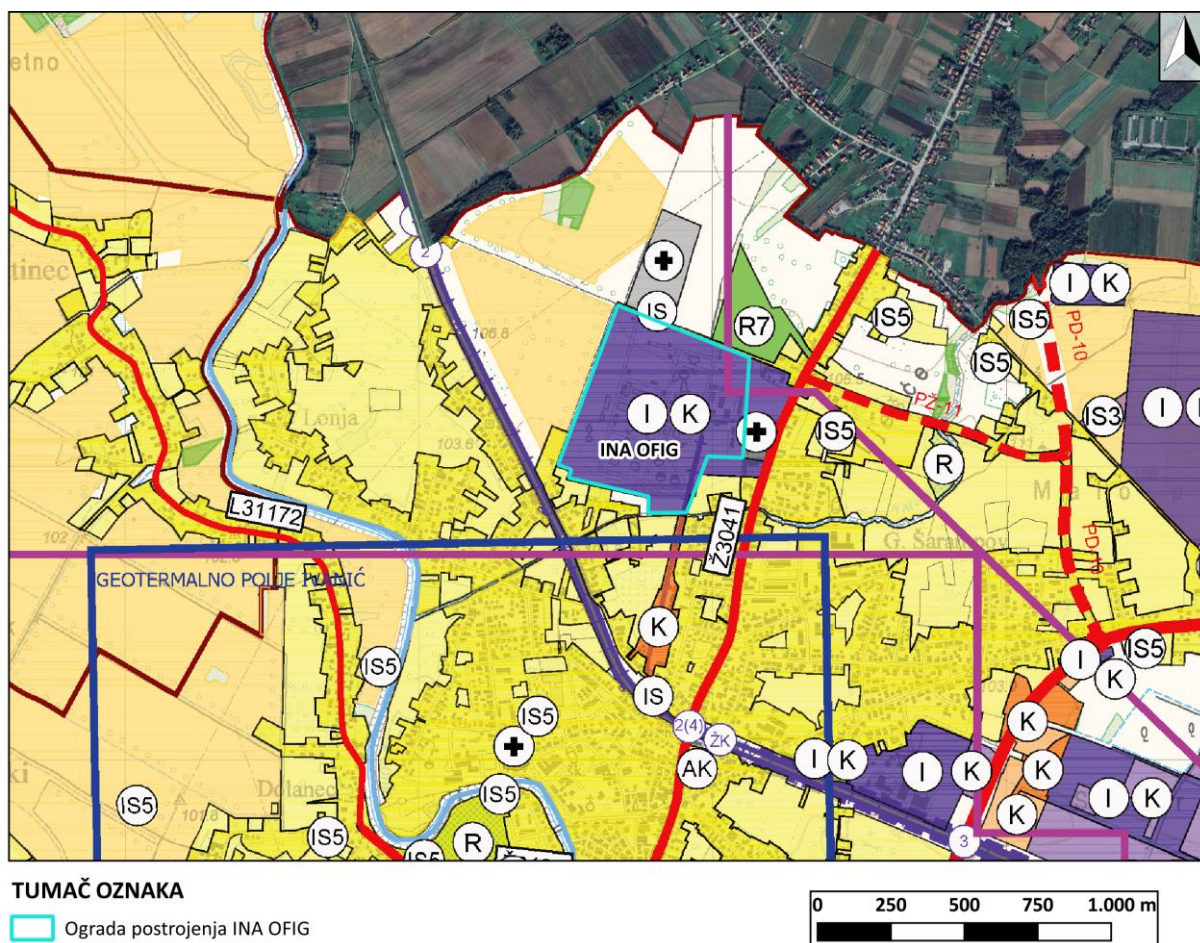


II.A.4. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

Predmetni zahvat nalazi se u području primjene Prostornog plana Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije: 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, 27/15, 31/15 - pročišćeni tekst, 43/20, 46/20-ispr. i 2/21 – pročišćeni tekst) i Prostornog plana uređenja Grada Ivanić Grada (Službeni glasnik, broj 06/05, 10/09, 11/09 – pročišćeni tekst, 10/10 – ispravak, 01/13, 06/14, 10/14 – ispravak, 03/15 – pročišćeni tekst 03/17, 05/17 – pročišćeni tekst, 07/20, 08/20 – pročišćeni tekst, 1/24).

Prema namjeni, površina lokacija područja postrojenja OFIG nalazi se u izdvojenom građevnom području izvan naselja (IGPIN), u području gospodarske namjene, proizvodne i/ili poslovne (I) i/ili (K), (Prostorni plan uređenja Grada Ivanić Grad).

U okruženju lokacije nalaze se izgrađena i neizgrađena građevna područja naselja, stambene i mješovite namjene kao i izdvojena građevna područja izvan naselja, područja sportsko -rekreacijske namjene (R), površina infrastrukturnih sustava (IS) te groblja.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

</

Grafički prikaz II-14: Prikaz smještaja područja postrojenja OFIG na podlozi Prostornog plana Grada Ivanić-Grada, 1. Korištenje i namjena prostora

Izvor: Google Satellite, PPUG Ivanić-Grad (kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora)



Prostornim planom utvrđene su površine izdvojene namjene predviđene za izgradnju gospodarskih djelatnosti i sadržaja izvan naselja a među njima i površine – proizvodna i/ili poslovna (I) i/ili (K) namjena u koje se svrstava područje postrojenja OFIG.

Na površinama IGPIN-a, gospodarske poslovne i/ili proizvodne namjene, moguća je gradnja građevina i postava uređaja za istraživanje i iskorištavanje ugljikovodika u koje se svrstava područje postrojenja OFIG. U području gospodarske - proizvodne namjene (I) mogu se planirati, graditi nove i zamjenske te obnavljati (rekonstruirati), dograđivati, prigradivati i nadograđivati postojeće zgrade proizvodne namjene.

II.B. ODREĐENJE POSTROJENJA I DRUGIH AKTIVNOSTI PODRUČJA POSTROJENJA KOJE BI MOGLE PREDSTAVLJATI RIZIK OD VELIKIH NESREĆA

Dijelovi postrojenja koji bi mogli predstavljati rizik od velikih nesreća na području postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad su sljedeći:

1. spremnički prostor propana
2. spremnički prostor butana
3. spremnički prostor pentana
4. spremnički prostor prirodnog benzina
5. spremnički prostor kondenzata
6. spremnički prostor UNP-a
7. industrijski kolosijek
8. pretakalište vagoncisterni
9. pretakalište autocisterni
10. sustav propanskog hlađenja (procesni dio postrojenja)
11. cjevovod prirodnog plina

Navedeni dijelovi postrojenja i lokacije u području postrojenja prikazani su u grafičkom prikazu u nastavku.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz II-15: Prikaz OFIG sa lokacijama potencijalnih rizika nesreće
Izvor: Google Satellite



Glavne aktivnosti na području postrojenja u kojima se nalaze opasne tvari te bi mogle predstavljati rizik od nastanka velikih nesreća su sljedeće:

- Skladištenje opasnih tvari u spremnicima i vagon cisternama,
- Pretakanje opasnih tvari u vagon cisterne s pomoću fleksibilnih kriogenih cijevi,
- Prekrcaj opasnih tvari u autocisterne,
- Otprema prirodnog plina.

Cijelo područje postrojenje OFIG ograđeno je žičanom ogradom.

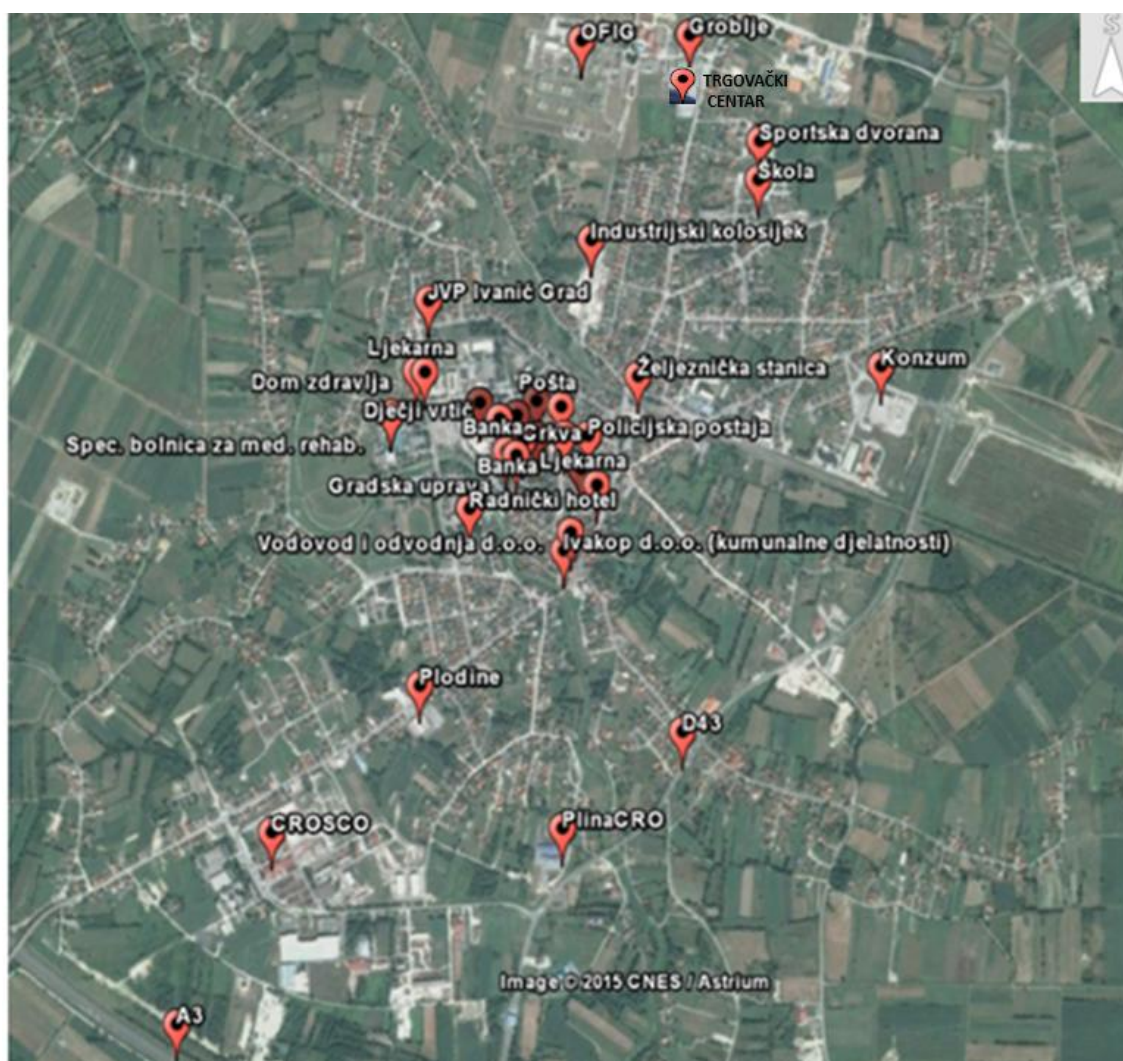


II.C. IDENTIFIKACIJA SUSJEDNIH POSTROJENJA I PODRUČJA UKLJUČUJUĆI JAVNE OBJEKTE IZVAN DJELOKRUGA UREDBE TE PODRUČJA I ZBIVANJA KOJA BI MOGLA BITI IZVOR ILI POVEĆATI RIZIK OD IZBIJANJA TE POSLJEDICE VELIKIH NESREĆA I DOMINO EFEKTA

U okruženju lokacije područja postrojenja OFIG ne nalaze se susjedna postrojenja koja bi mogla biti izvor ili povećati rizik od izbijanja velikih nesreća. Blizina stambenih kuća i javnih objekata (navedenih u nastavku) u slučaju nastanka velike nesreće povećat će nastale posljedice. Broj stanovnika u naselju Ivanića Grad prema Popisu stanovništva 2021. iznosio je 8.452. Gustoća naseljenosti na području Grada Ivanić-Grada iznosi 75 st./km², dok je u naselju Ivanić Grad gustoća naseljenosti 194,79 st./km². Stambene kuće nalaze se uz samu ogradu lokacije, uz industrijski kolosijek. Stambene kuće nalaze se uz samu ogradu lokacije (industrijski kolosijek).

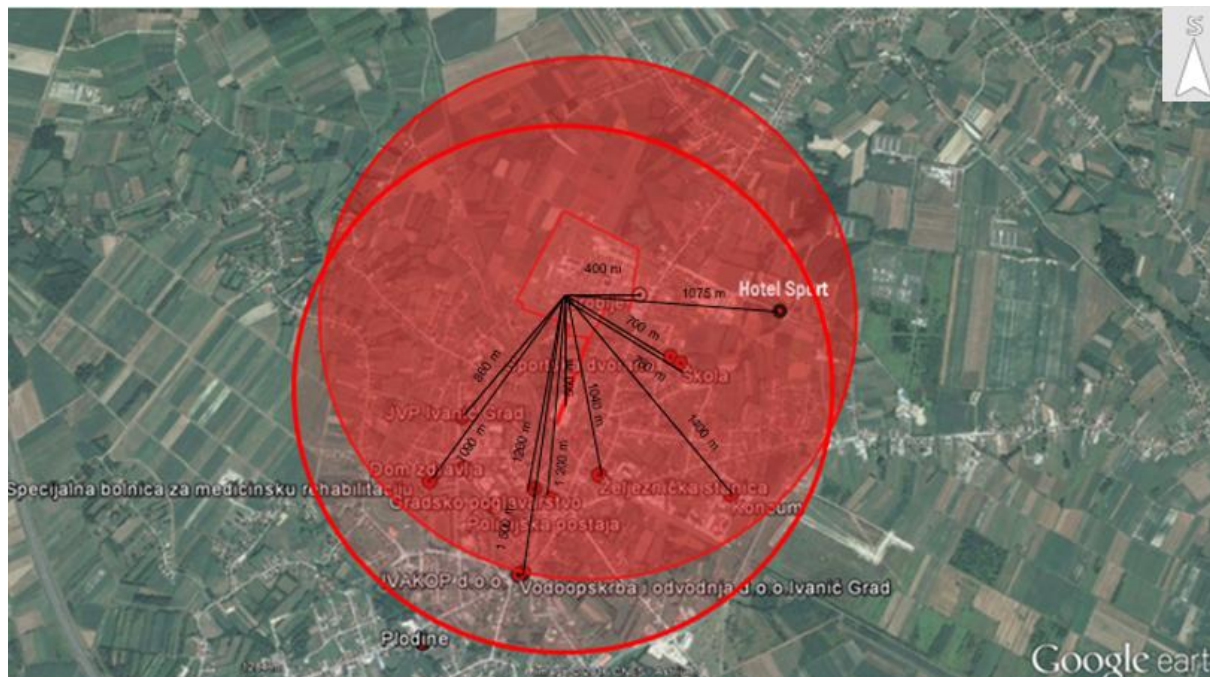
Javni objekti u okolici područja postrojenja

Grafičkim prikazom u nastavku prikazani su javni objekti u okruženju područja postrojenja OFIG.



Grafički prikaz II-16: Grafički prikaz javnih objekata u okruženju područja postrojenja OFIG
Izvor podataka: DLS d.o.o., Izvješće o sigurnosti, Objekti frakcionacije Ivanić Grad, rujan 2018.

Prema opisu lokacije u bližoj okolini Objekata frakcionacije Ivanić Grad (1.500 m radijus-zona ugroženosti od spremnika, 1.200 m zona ugroženosti od pretakališta vagoncisterni) najvećim se dijelom nalaze poljoprivredne površine te obiteljske kuće i gospodarstva. Stoga se s aspekta materijalnih šteta potencijalnih nesreća mogu razmatrati štete na nepokretnoj i pokretnoj imovini, odnosno na kućama, osobnim vozilima, poljoprivrednoj mehanizaciji, poljoprivrednim kulturama i dr.



Grafički prikaz II-17: Šire područje oko lokacije postrojenja

Minimalna udaljenost objekata na području Ivanić Grada od spremničkog prostora prikazana je u tablici, u nastavku.

Tablica II-8: Udaljenosti objekata na području Ivanić Grada od spremničkog prostora

Objekt	Adresa 10 310 Ivanić Grad	Minimalna udaljenost od spremničkog prostora	Zona ugroženosti u najgorem scenariju (1.1.)
Trgovački centar odnosno centar s poslovnim subjektima	Ulica Alojza Vulinca 127	350 m	zona visoke smrtnosti u slučaju eksplozije (crvena), zona smrtnosti (narančasta) u slučaju požara i zona trajnih posljedica za BLEVE
Groblje	Ulica Alojza Vulinca	400 m	zona visoke smrtnosti u slučaju eksplozije (crvena), zona smrtnosti (narančasta) u slučaju požara i zona trajnih posljedica za BLEVE
Osnovna škola Stjepana Basaričeka sa sportskom dvoranom	Milke Trnine 14	760 m	zona visoke smrtnosti u slučaju eksplozije (crvena), zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju požara
JVP Ivanić Grad	Omladinska ulica 30	860 m	zona visoke smrtnosti u slučaju eksplozije (crvena)

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Objekt	Adresa 10 310 Ivanić Grad	Minimalna udaljenost od spremnikog prostora	Zona ugroženosti u najgorem scenariju (1.1.)
Željeznička stanica	Kolodvorska bb	1040 m	zona trajnih posljedica (žuta) u slučaju eksplozije
Hotel Sport	Etanska ulica bb	1 075 m	zona trajnih posljedica (žuta) u slučaju eksplozije
Dom zdravlja i Ljekarna	Omladinska ulica 25	1 090 m	zona trajnih posljedica (žuta) u slučaju eksplozije
Srednja škola „Ivan Švear“	Školska ulica 12	1 100 m.	zona trajnih posljedica (žuta) u slučaju eksplozije
Pošta	Moslavačka ulica 14	1 100 m	zona trajnih posljedica (žuta) u slučaju eksplozije
Osnovna škola „Đure Deželića“	Park Hrvatskih Branitelja	1 130 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Dječji vrtić Ivanić Grad	Park Hrvatskih Branitelja	1 140 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
PBZ Banka	Školska ulica 2	1 190 m ,1 250 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Policijska postaja	Maznica 3	1 200 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Crkva Sveti Petar Apostol	Park Hrvatskih Branitelja 2	1 220 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju	Omladinska ulica 23a	1 250 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Gradska uprava	Park Hrvatskih branitelja 1	1 260 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Motel Ivaničanka	Trg Vladimira Nazora 2	1 280 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Ljekarna		1 330 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Konzum	Trg Vladimira Nazora 1	1 400 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Radnički hotel Crosco	Omladinska ulica	1 450 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije
Vodoopskrba i odvodnja Ivanić Grad d.o.o.	Savska ulica 50	1 490 m	zona privremenih posljedica (zelena) u slučaju eksplozije



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Postojeći Vanjski plan izrađen je za područje postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad na temelju Odluke Pomoćnika ministra MUP-a KLASA:810-03/19-01/02, URBROJ: 511-543-01-04-01-19-2 od 14. lipnja 2019.

Infrastruktura u zoni utjecaja najgoreg mogućeg slučaja

U tablici, u nastavku, prikazan je mogući utjecaj na infrastrukturu u zoni utjecaja najgoreg mogućeg slučaja (najgori mogući slučaj pretpostavlja ispuštanje čitave količine propana iz spremnika te nastanak eksplozije uz prisustvo inicijatora).

Tablica II-9: Posljedice najgoreg mogućeg slučaja na infrastrukturu

Sustavi	Infrastruktura	Posljedice
Energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)	Dalekovodi 35 kV	Moguća su oštećenja dalekovoda 35 kV koja bi uzrokovala poteškoće i ili kratkotrajni prekid u opskrbi električnom energijom na lokalnom području U slučaju oštećenja mjerno redukcijske stanice može doći do prekida transporta nafte, izlijevanja nafte u okoliš i onečišćenja
	Mjerno-redukcijske stanice (Etan) Magistralni naftovodi (Graberje Ivaničko-Budrovac i Graberje Ivaničko -Sisak) Građevine eksploatacije mineralnih sirovine: eksploatacijsko polje nafte i plina Ivanić- Grad, eksploatacijsko polje geotermalne vode (GT Ivanić-Grad), eksploatacijsko polje gline Ivakop d.o.o.	
Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)	Magistralni telekomunikacijski vodovi Postojeća mjesna telefonska centrala - Ivanić-Grad	U slučaju oštećenja mjesne telefonske centrale Ivanić-Grad može doći do prekida mobilne i fiksne telefonije i internet veza
Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet unutarnjim plovnim putovima)	Državna cesta DC 43 Državna cesta od Vrbovca do Ivanić-Grada Županijske ceste (Ž-3074, 3122, 3123, 3074, 3041) Lokalne ceste (L-31175, 31176, 31177, 31172) Koridor željezničke pruge od značaja za međunarodni promet M103 (Dugo Selo-Novska)	Oštećenje cestovne i željezničke infrastrukture, prekid u cestovnom i željezničkom prometu, prometne nesreće, izlijevanje opasnih tvari u okoliš. U slučaju prometnih nesreća prilikom prijevoza opasnih tvari moguć je nastanak požara i eksplozija. Moguće je oštećenje autobusnog i željezničkog kolodvora.
Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)	Dom zdravlja Zagrebačke županije - Ispostava Ivanić – Grad s pripadajućim ambulantama ZIJ Zagrebačke županije ispostava Ivanić - Grad (higijensko epidemiološki odjel) NAFTALAN, Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Ivanić Grad Ljekarna u centru naselja	Veće materijalne štete na zdravstvenim objektima uzrokovat će poteškoće u pružanju zdravstvene zaštite unesrećenima.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Sustavi	Infrastruktura	Posljedice
Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)	Građevine za zaštitu od poplava (kanal Lonja - Strug) Sustav melioracijske odvodnje Črnc Polje Građevine za melioracijsku odvodnju površina 2 000 – 10 000 ha Sustavi nasipa za obranu od poplava Sustav odvodnje otpadnih voda Ivanić-Grad	Može doći do oštećenja crpne stanice što bi uzrokovalo kratkotrajni prekid vodoopskrbe. Moguće je oštećenja sustava nasipa za obranu od poplava. Moguće je oštećenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i crpnih stanica odvodnje što može uzrokovati prelijevanja retencija i onečišćenje okoliša.
Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)	Trgovački centri (Plodine, Konzum...)	U slučaju oštećenja trgovačkih centara doći će do poteškoća u opskrbi stanovništva osnovnim namirnicama.
Financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)	Poslovnice banaka (PBZ, Erste banka, Zagrebačka banka, Centar banka...), poštanski ured u centru naselja Ivanić Grad, FINA	U slučaju oštećenja objekata financijskih ustanova došlo bi do prekida redovitosti pružanja financijskih usluga korisnicima.
Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)	Policijska postaja Ivanić Grad JVP Grada Ivanić Grad DVD Ivanić Grad Hitna medicinska služba – ispostava Ivanić Grad Gradsko društvo Crvenog križa Ivanić Grad	Oštećenje objekata navedenih snaga uzrokovalo bi nemogućnost pravovremene reakcije snaga zaštite i spašavanja te ne bi u potrebnoj mjeri mogli izvršavati svoje redovite zadaće (pružanje zdravstvene zaštite, osiguranje javnog reda i mira, gašenje požara).
Nacionalni spomenici i vrijednosti	Crkva Sv. Jakova, Crkva Sv. Petra, Kulturno-povijesna cjelina Ivanić Grada	Dio objekata u području znanosti, spomenika i drugih nacionalnih vrijednosti mogao bi pretrpjeti samo lagana oštećenja. Zbog svoje dotrajalosti značajno oštećenje, pa i uništenje mogla bi doživjeti neki sakralni objekti naročito freske u crkvama, a veće štete za očekivati je i u starogradskoj jezgri.

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

U ovom poglavlju definirano je područje u okruženju lokacije koje će biti zahvaćeno u slučaju da velika nesreća izlazi izvan granica područja postrojenja (scenariji: 1.1. požar i eksplozija, 2.1. požar i eksplozija, 3.1. požar i eksplozija, 4.1. požar i eksplozija, 5.1 požar i eksplozija, 6.1 požar i eksplozija, 7.1. požar i eksplozija, 8.1. požar lokve i eksplozija, 8.2. požar i eksplozija, 8.3.c požar mlaza, 9.1. požar i eksplozija, 10.1. požar i eksplozija i 11.1. požar).

U tablici u nastavku prikazani su dosezi domino efekta sukladno scenarijima.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica II-10: Područje domino-efekta od požara, eksplozije i BLEVE

Scenarij	Požar (12,5 kW/m ²)	Eksplozija (0,3 bar)	BLEVE (radijus vatrene kugle)
1.1.	342 m	910 m	800 m*
2.1.	277 m	879 m	-
3.1.	254 m	659 m	-
4.1.	241 m	634 m	-
5.1.	285 m	902 m	-
6.1.	76 m	88 m	-
7.1.	149 m	546 m	-
8.1.	217 m	765 m	-
8.2.	45 m	242 m	-
8.3.c.	60 m	-	-
9.1.	41 m	135 m	-
10.1.	197 m	605 m	-
11.1.	58 m	-	-

*- u radijusu od spremnika propana - Scenarij 1.1. d) BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) domino-efekt za valjkaste spremnike.

Najveća zona ugroženosti od domino-efekta prostire se u radijusu od 910 m od spremničkog prostora propana ili industrijskog kolosijeka, dok za valjkaste spremnike domino-efekt BLEVE je u radijusu do 800 m.



II.D. OPIS PODRUČJA NA KOJIMA BI MOGLO DOĆI DO VELIKE NESREĆE

Lokacija i opis postrojenja te opisi područja na kojima bi moglo doći do velike nesreće opisani i demonstrirani su u poglavljima II.A. i III.B.

III. TEHNOLOŠKI OPIS POSTROJENJA

III.A. OPIS GLAVNIH AKTIVNOSTI I PROIZVODA U DIJELOVIMA POSTROJENJA BITNIM ZA SIGURNOST, IZVOR RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA TE OKOLNOSTI POD KOJIMA BI TAKVA VELIKA NESREĆA MOGLA IZBITI TE OPIS PLANIRANIH I PREVENTIVNIH MJERA

III.A.1. OPIS GLAVNIH AKTIVNOSTI I PROIZVODA U DIJELOVIMA POSTROJENJA BITNIH ZA SIGURNOST

Na području postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad obrađuje se ulazni prirodni plin doveden kolektorom s naftnih i plinsko kondenzatnih polja Posavine do razine pogodnosti za distributivni transport i razdvaja C_{3+} frakciju dopremljena s Objekata prerade plina Molve. Prirodni plin se pothlađuje i ukapljuje. Ukapljeni se ugljikovodici frakcionacijom razdvajaju na čiste komponente: propan, butan, n-butan, izobutan, izopentan i stabilizirani prirodni benzin.

Prisutne glavne opasne tvari koje mogu predstavljati rizike po okoliš te u slučaju iznenadnog događaja mogu dovesti do većih ili manjih onečišćenja okoliša, a u najgorem mogućem slučaju i do nastanka velike nesreće, prilikom gore navedenih aktivnosti su sljedeće:

Područje postrojenja je podijeljeno u sljedeće tehnološke zone (svaka zona predstavlja određenu tehnološku cjelinu):

- Priprema plina za preradu (**zona 100**)

Prvi dio zone 100 sastoji se od nekoliko separatora, koji odvajaju plinsku od tekuće faze, kolone za apsorpciju CO_2 s pomoću vodene otopine aMDEA-a, kolone za desorpciju CO_2 iz vodene otopine aMDEA-a, pripadajućih pumpi, grijača i sušača. Radni tlak iznosi 42 bara, a temperatura plina 15 - 210°C. Slobodni volumen posuda, separatora i kolone u ovoj sekciji iznosi do 300 m³. Od tog volumena 1-2 m³ čine ugljikovodici u tekućem stanju, a ostatak je ispunjen plinskom fazom smjese metana, etana, propana, butana, pentana, viših ugljikovodika, CO_2 i dušika.

- Pothlađivanje plinske smjese (**zona 200**)

Plinska smjesa se pothlađuje grupom izmjenjivača volumena 10 - 30 m³ pod tlakom 25-43 bara, i kontrolnim ventilom na kojem se odvija Joule-Thompsonov efekt. U zoni se nalaze također i separatorske posude volumena do 25 m³, tlaka 36 i 25 bara. Slobodni volumeni iznose do 100 m³, 90% tog volumena ispunjeno je plinskom fazom, a do 10% ukapljenim ugljikovodicima pothlađenim na temperaturi -40 i -50°C.

- Frakcijska destilacija (**zona 300**)

U sekciji 300 odvija se frakcijska destilacija (razdvajanje prema vrelištu komponenata) smjese ugljikovodika na čiste komponente: etan, propan, butan i smjesu pentana i viših ugljikovodika (kondenzat). U ovoj se sekciji nalazi šest kolona i to: T-301, T-302 i T-303, T450, T-350 i T351. Slobodni volumen kolone T-301 (deetanizer) i refluksnih posuda s izmjenjivačima iznosi 100 m³. Od toga 25 m³ čine ukapljeni ugljikovodici, a ostalo je plinska faza etana i metana. Radni tlak iznosi 21 bara, a temperature od -25 do 90°C. Slobodni volumen kolone T-302 (depropanizer), refluksnih posuda s hladnjakom i ostalim izmjenjivačima te cjevovodima iznosi do 80 m³. Od tog volumena u tekućem se stanju nalazi do 15 m³, dok je ostatak ispunjen plinskom fazom propana. Radni tlakovi iznose 10 – 17 bara, a temperature od 30 do 130°C.



Slobodni volumen treće kolone T-303 (debutanizer) zajedno s izmjenjivačima, cjevovodima i refluksnom posudom iznosi 50 m³. Od toga je 10 m³ volumena ispunjeno ukapljenim butanom i kondenzatom, dok je ostatak volumena ispunjen plinskom fazom butanske komponente pri tlaku od 4 bara i temperaturama od 44 do 90°C. Slobodni volumen kolone T-450 (razdvajanje izomera butana) zajedno s izmjenjivačima, cjevovodima i refluksnom posudom iznosi 100 m³. Od toga je 40 m³ volumena ispunjeno ukapljenim butanom, dok je ostatak volumena ispunjen plinskom fazom butanske komponente pri tlaku od 5 bara i temperaturama od 20 do 60°C. Slobodni volumen kolone T-350 (depentanizer) zajedno s izmjenjivačima, cjevovodima i refluksnom posudom iznosi 40 m³. Od toga je 10 m³ volumena ispunjeno prirodnim benzinom i kondenzatom, dok je ostatak volumena ispunjen plinskom fazom pentanske komponente pri tlaku od 3,5 bara i temperaturama od 30 do 120°C. Slobodni volumen kolone T-351 (razdvajanje izomera pentana) zajedno s izmjenjivačima, cjevovodima i refluksnom posudom iznosi 80 m³. Od toga je 40 m³ volumena ispunjeno ukapljenim pentanom i kondenzatom, dok je ostatak volumena ispunjen plinskom fazom pentanske komponente pri tlaku od 1,8 bara i temperaturama od 30 do 90°C.

- **Komprimiranje CO₂ (zona 500)**

Zona 500 namijenjena je komprimiranju CO₂ za prodaju. Ta zona etanskog postrojenja nije u funkciji. Ispunjena je inertnim plinom (dušikom), tako da sa stanovišta opasnosti od požara i eksplozije ne predstavlja nikakvu prijetnju.

- **Hlađenje rashladnim propanom (zona 600)**

Za potrebe hlađenja kao rashladi medij koristi se plin propan. Sekcija propanskog hlađenja obuhvaća posude V-601, V-602 i V-604 te grupu propanskih izmjenjivača (E-205, E-301, E-302, E-304) u tri pogonske petlje. Pogonske petlje nalaze se u sljedećim režimima rada:

- 1. petlja: temperatura -55°C i tlak 1.1 bara
- 2. petlja: temperatura -35°C i tlak 1,6 do 2,3 bara
- 3. petlja: temperatura 25°C do 35°C i tlak 10 do 12 bara

Nakon komprimiranja medij se nalazi na temperaturi od 50°C do 60°C i na tlaku od 10 do 15 bara. Volumen propanskog sustava obuhvaća do 70 m³ ukapljenog propana i do 120 m³ propana u parnom stanju.

- **Grijanje vrućim uljem (zona 700)**

Sekcija 700 objedinjuje sustav za zagrijavanje i distribuciju ulja za prijenos topline. Centralni zagrijač, spremnik, generator pare, izmjenjivač (reg. sušača), i pumpe nalaze se izvan osnovne procesne zone, a ogrjevna tijela (rebojleri) smještena su u procesnoj zoni uz dna kolona. Sustavom za zagrijavanje cirkulira do 100 m³ ulja za prijenos topline (Termanol - 32), zagrijanog na od 220 do 250 °C, pri tlaku od 9,5 bara.

- **Pomoćna postrojenja (zona 800)**

Sekcija 800 objedinjuje sva pomoćna postrojenja za pripremu vode, pare, industrijskog zraka, proizvodnju električne energije, dobavu rashladne vode, obradu otpadnih voda, sigurnosne sustave vertikalne i horizontalne baklje (jama za spaljivanje).

Proizvodne karakteristike pomoćnih sustava su:

- proizvodnja meke vode 10-20 m³/h
- proizvodnja demi vode 3 m³/h



- proizvodnja pare 10-20 m³/h (temperatura 140 -160°C , tlak 4-7 bara)
- proizvodnja električne energije na plinskim turbogeneratorima nominalne snage 3,7 MW
- Spremnički prostor (**zona 900**)

Sekcija 900 obuhvaća spremnički prostor za ukapljene ugljikovodike (propan, butan, smjesa propan-butan, i-pentan i stabilizirani kondenzat)

Otprema proizvoda

Nakon pročišćavanja, separacije i skladištenja, prirodni plin otprema se plinovodom, propan i butan auto i vagon cisternama, smjesa propan-butan, auto i vagon cisternama i produktovodima, pentan auto i vagon cisternama, a primarni benzin auto i vagon cisternama i produktovodima.

Uskladišteni mediji se u auto i vagon cisterne pune s pomoću utakačkih ruku (tekuća faza promjera 3", plinska faza 2") preko mjernih linija. Mjerna linija se sastoji od masenog mjerila protoka, pripadajućeg transmitera, integratora protoka, kontrolera punjenja i pripadajućeg ventila kojim se pokreće i prekida punjenje izabranog medija, u četiri faze radi eliminacije hidrauličkih udara. Auto pretakalište služi za punjenje auto cisterne tekućim plinom (propanom, butanom, propan-butan smjesom), pentanom i prirodnim benzinom. Na auto pretakalištu postoje dvije utakačke ruke od kojih je jedna za tekući plin, a druga za pentan i prirodni benzin. Za odabir medija za punjenje služe blokadni ventili na kolektoru cjevovoda pojedine utakačke ruke. Na auto pretakalištu se može puniti maksimalno 1 autocisterna u jednom trenutku.

Vagon pretakalište služi za punjenje i pražnjenje vagon cisterne tekućim propanom, butanom, propan-butan smjesom, pentanom i prirodnim benzinom. Na vagon pretakalištu postoje tri utakačke ruke od kojih su dvije za propanbutan smjesu, propan, pročišćeni propan, butan, i-butan i n-butan, a jedna za i-pentan i prirodni benzin. Za odabir medija za punjenje/pražnjenje služe blokadni ventili na kolektoru cjevovoda pojedine utakačke ruke. Moguće je maksimalno punjenje/pražnjenje 2 vagon cisterne u isto vrijeme. Vagon cisterne za propan-butan smjesu (UNP) nemaju instalirane dišne ventile, zapremine su 110 m³ i pune se sa strane. Cisterne za pentane i benzin imaju instalirane dišne ventile, pune se sastrane i zapremine su cca 90 m³.

Na vagon pretakalištu, istovar se obavlja preko utakačkih ruku i pomoću kompresora C7.

Na vagon pretakalištu postoji sustav plinodetekcije i u slučaju propuštanja, tj. pucanja utakačkih ruku sustav plinodetekcije obustavit će punjenje cisterne (zatvara se stop ventil i zaustavlja rad pumpe); osim toga postoje protulomni ventili koji u slučaju nekontroliranog istjecanja zatvaraju protok. Auto cisterna je osigurana od pokretanja zračnim jastucima koji blokiraju kotače i onemogućavaju pokretanje. Kod ŽC postoje papuče koje se stavljaju pod kotače s obje strane. Osim papuča na vagon cisternama postoje kočnice koje se aktiviraju automatski, otkapčanjem od lokomotive.

III.A.2. IZVOR RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA TE OKOLNOSTI POD KOJIMA BI TAKVA NESREĆA MOGLA IZBITI

Dijelovi postrojenja koji bi mogli predstavljati rizik od velikih nesreća na području postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad prikazani su u poglavlju II.B. Izvješća o sigurnosti a to su spremnički prostor opasnih tvari na lokaciji (spremnički prostor propana, butana, pentana, prirodnog benzina, kondenzata i UNP-a), industrijski kolosijek, pretakalište vagon cisterne, pretakalište auto cisterne, sustav propanskog hlađenja, cjevovod prirodnog plina i sustav kompresorske stanice CO₂. Na osnovu analize postojećeg stanja utvrđeni su mogući uzroci iznenadnog događaja prikazani sljedećom tablicom.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica III-1: Mogući uzroci iznenadnog događaja

SKUPINA UZROKA	MOGUĆI UZROCI UNUTAR SKUPINE
LJUDSKI FAKTOR	Nepažnja prilikom dopreme opasnih tvari, pretakanja i sl.
	Nepridržavanje uputa i nepažnja prilikom rukovanja opasnim tvarima.
	Rukovanje instalacijama i uređajima na tehnički nedopušten način.
POREMEĆAJI TEHNOLOŠKOG PROCESA	Procesni ili drugi poremećaj (procesnih parametara) prateće i sigurnosne opreme spremnika (električna oprema, sigurnosni ventili, odušci, cjevovodi, i sl.)
	Zamor/nekompatibilnost materijala, korozija
	Kvarovi većeg opsega na postrojenju i kvarovi opreme
PRIRODNE NEPOGODE JAČEG INTENZITETA	Požar.
	Potres.
	Olujno i orkansko nevrijeme
	Poledica
	Erozija tla/odron
	Munja/elektrostatski izboj
	Temperatura (visoka ili niska)
NAMJERNO RAZARANJE	Organizirani kriminal, terorizam, sabotaze, psihički nestabilne osobe.

III.A.3. OPIS PREVENTIVNIH MJERA

TEHNIČKE MJERE

1. Preventivne mjera zaštite od električne energije i u slučaju njenog nestanka

Za normalno odvijanje tehnološkog procesa potrebno je kontinuirano napajanje električnom energijom. Bez električne energije ne mogu funkcionirati glavni mjerni, kontrolni i izvršni elementi na postrojenju: ESD („Emergency Shutdown System“), DCS („Distributed Control Systems“), ROIV („Remotely Operated Isolation Valve“) i el.motori pumpi, kompresora, ventilatora. Postrojenje se snabdijeva električnom energijom na naponskoj razini 10,5 kV iz vlastitih generatora (2 x 5 MVA) koji su spojeni na sabirnice TS 10/0,4 kV Etan. Rezervno napajanje koristi se preko dva kabela dovoda 10 kV iz TS Ivanić Grad 35/10 kV (HEP distribucijska mreža) se napustilo zbog višestrukih proboja oba kabela. U sklopu EOR projekta izgrađena je TS EOR 35/10 kV koja povezuje elektroenergetski sustav pogona OFIG i TS Žuticu 35/10 kV koja se napaja iz TS Ivanić Grad (Grablje) 110/35 kV I taj vod je rezervno napajane pogona OFIG iz distribucijske mreže HEPA.

Transformatorske stanice

Glavna transformatorska stanica TS Etan na 10,5 kV razini se napaja iz vlastitih turboelektričnih generatora, a na njenim sabirnicama je razvod prema svim potrošcima pogona I dovod iz distribucijske mreže. TS EOR 35/10 kV koju s TS Etan povezuju 2 kabela voda u duljini 100 m, u TS EOR je smješten



transformator 35/10 kV 4 MVA koji služi za povezivanje TS EOR i TS Žutica 35 kV kabelskim vodom duljine 13 km kao rezervno napajanje s 35 kV strane iz Žutice. Unutar kruga se nalaze još TS Stara Centrala, TS RP i TS Stabilizacija 10/0,4 kV, rasklopište R1 te rezervni vod iz TS Kloštar 35/10 kV u slučaju zastoja pogona.

Niskonaponska postrojenja

Glavno postrojenje 0,4 kV u TS Etan sastavljeno je od dva samostojeća sklopna bloka (MCC 1 i MCC 2), u limenoj izvlačnoj izvedbi, s jednostrukim sabirnicama, podijeljeno u dvije sekcije. Svaku sekciju napaja jedan transformator, tako da se glavni niskonaponski razvod postrojenja Etan napaja iz 4 jednaka transformatora 1,6 MVA - po dva za svaki sklopni blok. Paralelni rad transformatora nije dozvoljen. U slučaju isključenja zbog kvara bilo kojeg transformatora, automatski se uključuje spojni prekidač sekcija, pa napajanje svih potrošača, sklopnog bloka (MCC-a 1 ili 2) može preuzeti jedan transformator. U MCC 2 se nalazi odvod za MCC3 odnosno za potrošače vagon i auto pretakališta. ESH kompresori se napajaju iz NN razvoda TS Stara Centrala 10/0,4 kV 2x1 MVA, a MCC4 (postrojenje proizvodnju izomera proizvoda i rashladni sustav postrojenja) iz TS RP 10/0,4 kV 2x 630 kVA. U trafostanici je smješten izvor pomoćnog istosmjernog napona 110 V za potrebe zaštite, upravljanja i signalizacije te sustav za besprekidno napajanje instrumentacije 60 kVA, 3 x 380 V, 50 Hz. U svrhu mjerenja, zaštite, signalizacije i sinkronizacije ugrađeni su strujni i naponski mjerni transformatori.

Utjecaj električne energije na sigurnost rada postrojenja

U cijelom elektroenergetskom sustavu na 35 i 10 kV ugrađeni su zaštitni releji koji upravljaju prekidačima, osim u rasklopištu gdje su osigurači s rastavnom sklopkom, koji služe isključenju pojedinog odvoda u slučaju kvara na električnoj opremi. Generatori imaju vlastite zaštitne releje koji upravljaju prekidačima za isključenje u slučaju kvara. Zaštitni releji se periodički ispituju da se potvrdi stanje njihove ispravnost a o tome se sastavlja izvještaj.

U slučaju nestanka električne energije na postrojenju svi potrošači koji su u svrsi dovođenja postrojenja u sigurno stanje spojeni su na sustave besprekidnog napajanja (akumulatorske baterije) ili na pomoćni dizel agregat koji automatski starta nakon nestanka mrežnog napona na 0,4 kV na koji je spojen kompresor zraka i vlastita i opća potrošnja turboelektričnih agregata za ponovni start. Upravljački paneli u prostoriji vođa smjene također su spojeni na sustave besprekidnog napajanja kako bi cijelo vrijeme vođa smjene imao mogućnost praćenja promjena u procesu i upravljanja sigurnosnim uređajima procesa. Blokadni ventili kao i ventili za upravljanje stabilnim sustavom zaštite od požara napajanju se preko sustava besprekidnog napajanja. Vatrozaštitni sustav samih turboelektričnih agregata ima vlastiti sustav besprekidnog napajanja.

Isključenje napajanja električnom energijom

Isključenje napajanja električnom energijom postrojenja i objekata pogona s jednog mjesta moguće je izvesti u glavnom MCCu u kontrolnoj zgradi (TS Etan). U kontrolnoj zgradi moguće je izvoditi i sva selektivna isključivanja napajanja za pojedine objekte, postrojenja ili uređaje.

2.Preventivne mjera zaštite od požara i eksplozije

Sustav zaštite od požara se sastoji od:

- sustava za dobavu vode sa spremnicima vatrogasne vode i pričuvnim izvorima
- vanjska hidrantska mreža s opremom za gašenje
- unutarnja hidrantska mreža s opremom za gašenje
- plinodetekcija



- vatrododjava
- vatrogasni aparati
- vatrogasno dežurstvo (vatrogasna postrojba)
- vanjske snage (JVP Ivanić Grad, PVP Molve, INA)

Sustavi zaštite od požara se redovito održavaju, periodički funkcionalno ispituju i certificiraju te nadziru (interno i od nadležnih inspekcija).

Trenutno je na OFIG vatrogastvo organizirano u skladu s važećom kategorizacijom ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija (važeći Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara).

Sustav za dojavu požara (preventivna mjera nastanka velike nesreće, a ujedno i mjera za ograničavanje posljedica nastanka iznenadnog događaja)

Sustav vatrododjave na području postrojenja OFIG sastoji se od vatrododjavne centrale " Bosch FPA 5000", smještene u nadzornoj komandnoj prostoriji (sedamnaest zona koristi se za ručne javljače u krugu objekta, dok je na osamnaestu zonu priključena vatrododjavna centrala BENTEL J 408, smještена na ulazu u Upravnu zgradu u ulozu podcentrale). Na podcentrali je osam zona (6, 7 i 8 zone su pričuvne) na koje su raspoređeni ionizacijski javljači dima tip IJD-5 "Tehnozavod" (24 kom.) te dva ručna dojavnika tip AT-41.

Ručni javljači tip TTI-J su u "S" izvedbi i raspoređeni su po pogonu, a grupirani su u 17 zona.

Za alarmiranje osim lokalne svjetlosne i zvučne signalizacije (na obje centrale) postoji i centralni alarm (rotaciona sirena na krovu zgrade). Sustav vatrododjave se napaja iz mreže 220 V, 50 Hz, a prilikom nestanka osnovnog napajanja prelazi se automatski na pričuvno napajanje akumulatorskih baterija koje se nalaze unutar centrala. Vatrododjavne centrale posjeduju odgovarajuću svjetlosnu i zvučnu signalizaciju, signalizaciju kvara napajanja te funkciju "test" koja se uključuje prilikom ispitivanja. S vatrododjavne centrale "INTAL" 1/20 u komandnoj prostoriji, upravlja se gašenjem s CO₂ na turbinama 1 i 2. Nadzor cijelog sustava vatrododjave obavlja se preko kompjutorske jedinice u komandnoj prostoriji MCC-a u kojoj se ispisuju izvršene funkcije te dojava alarma ili kvarova. Na mjesto stalnog dežurstva vatrogasaca prosljeđuje se alarm putem svjetlosne i zvučne signalizacije.

Sustav za dojavu prisutnosti zapaljivih plinova i para (preventivna mjera za sprječavanje velikih nesreća)

Sustav plinododjave sastoji se od 3 detektora tip: U9500 proizvođača DET-TRONICS, SAD i 27 mikroprocesorski upravljanih javljača tip: SC 110, proizvodnje General Electric Ltd., i jednog linijskog detektora Drager GD8.2 povezanih preko posebnih sklopova podsistema MISTIC, (proizvođač OPTO 22), povezanih na profesionalno računalo IBM. Računalo se nalazi u kontrolnoj dvorani, a otkrivanje mogućih propuštanja metana, propana i butana osim na računalu evidentira se i pisačem. Javljači odnosno detektori prosljeđuju signal kod pojave postavljenih koncentracija ugljikovodika u njihovom neposrednom okolišu, pa se posredstvom računala može utvrditi mjesto, vrijeme i postignuti prag koncentracije plina. Detektori u auto i vagon pretakalištu, osim uloge uzbunjivanja, imaju i ulogu izvršnu funkciju isključivanja pumpi, odnosno isključenja rada analizatorske kućice.



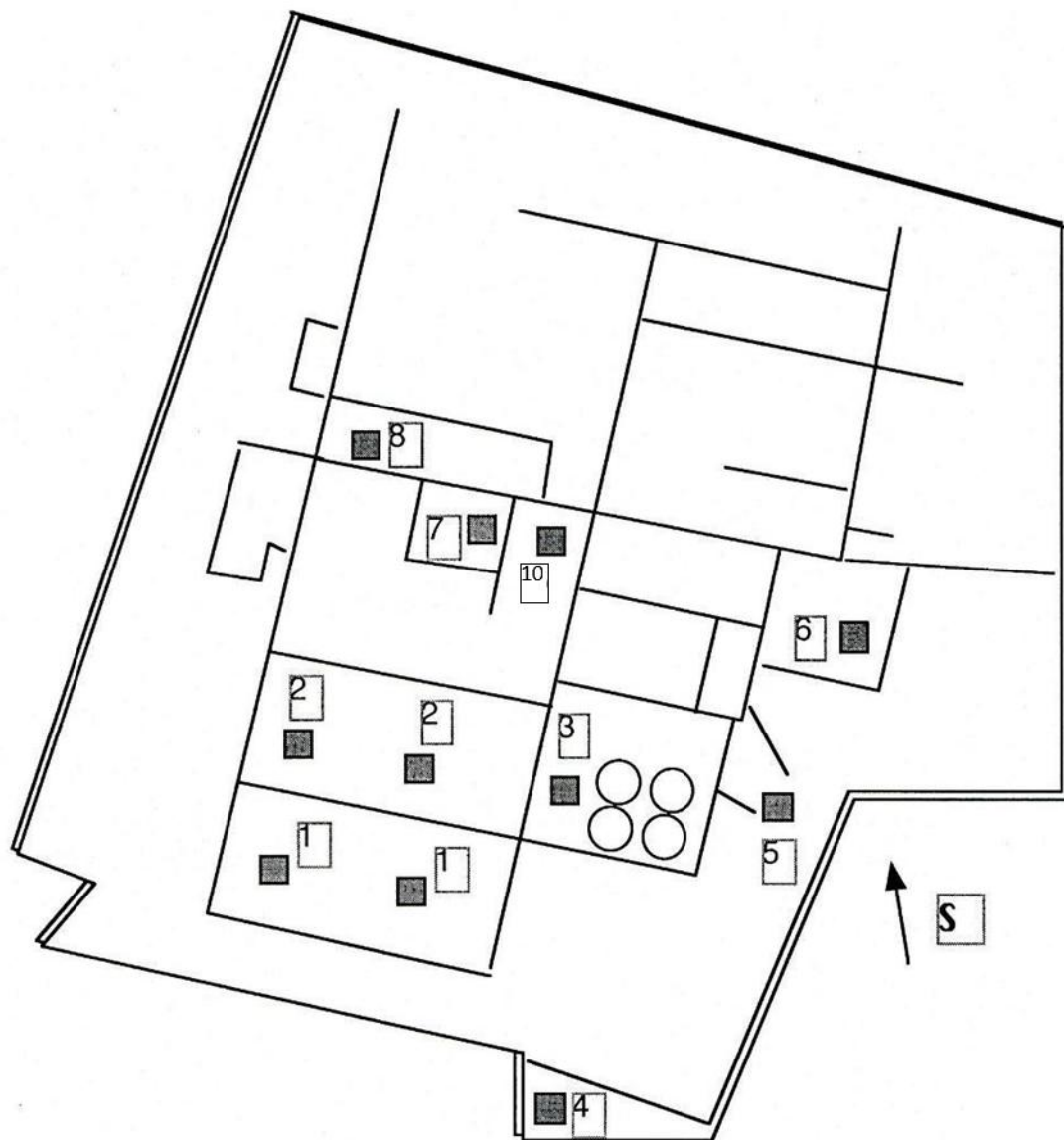
IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica III-2: Raspored plinodajavnih sondi, oznake i postavljene vrijednosti

OZNAKA	OBJEKT	MEDIJ	1. NIVO	2. NIVO
AT-1001	ELEKTROKOPRESOR	propan	25% DGE	50% DGE
AT-1002	ELEKTROKOMPRESOR	propan	25% DGE	50% DGE
AT-1003	RASHLADNI TORNJERI	propan/ butan	5% DGE	10% DGE
AT-1004	ZONA 100	metan	25 % DGE	50% DGE
AT-1101	ANALIZATORSKA KUĆICA	metan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1201	SPREMNICI V 901A-F	propan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1202	SPREMNICI V 901A-F	propan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1203	SPREMNICI V 901A-F	propan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1301	SPREMNICI V 901G-L	propan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1302	SPREMNICI V 901G-L	propan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1303	SPREMNICI V 901G-L	propan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1401	SPREMNICI V 902A-E	butan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1402	SPREMNICI V 902A-E	butan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1403	SPREMNICI V 902A-E	butan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1501	SPREMNICI V 902F-J	butan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1502	SPREMNICI V 902F-J	butan	25 % DGE	60 % DGE
AT-1503	SPREMNICI V 902F-J	butan	25% DGE	60 % DGE
AT-1603	KUGLASTI SPREMNICI G -15 do G-18	butan	25 % DGE	60% DGE
AT-1701	AUTOPRETAHALIŠTE	propan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1702	AUTOPRETAHALIŠTE	butan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1703	AUTOPRETAHALIŠTE	propan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1704	AUTOPRETAHALIŠTE	butan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1801	VAGONPRETAHALIŠTE	propan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1802	VAGONPRETAHALIŠTE	butan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1803	VAGONPRETAHALIŠTE	propan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1804	VAGONPRETAHALIŠTE	butan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1805	VAGONPRETAHALIŠTE	propan/ butan	25 % DGE	50 % DGE
AT-1901	PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	butan	25 % DGE	50 % DGE
AT-3001	SPREMNIK 903A	propan/ butan	25 % DGE	50 % DGE
AT-3002	SPREMNIK 903B	propan/ butan	25 % DGE	50 % DGE
AT-3003	SPREMNIK 903C	propan/ butan	25 % DGE	50 % DGE

Izvor: Zapisnik o izvršenoj provjeri ispravnosti sustava, STSI, Broj zapisnika: 50724097-IIM-6503/2023, 13. 7. 2023.





- 1 Horizontalni spremnici (butan)
- 2 Horizontalni spremnici (propan)
- 3 Kuglasti spremnici
- 4 Završno okno otpadnih voda
- 5 Vagon pretakalište
- 6 Auto pretakalište
- 7 Analizatorska kućica
- 8 Elektrokompresor
- 9 Rashladni tornjevi
- 10 Zona 100

Grafički prikaz III-1. Grafički prikaz sustava za dojavu prisutnosti zapaljivih plinova i para

Sustavi za gašenje požara (preventivna mjera nastanka velike nesreće, ujedno i mjera za ograničavanje posljedica nastanka iznenadnog događaja, detaljno opisan u poglavlju V.D. Opis tehničkih i netehničkih mjera važnih za ograničavanje učinka velike nesreće)

Na lokaciji OFIG zaštita od požara projektirana je i prioritetno postavljena kroz stabilne sustave za gašenje i hlađenje a sekundarno kroz uključivanje vatrogasne postrojbe i operatera u gašenje požara.

- Sustav za hlađenje spremnika UNP-a grupe 901 A-L, 902 A-J, 903 A/B/C i G 1-7
 - o aktiviranje hlađenja za pojedine podgrupe obavlja se daljinski na terenu ili iz komandne sale, a može i ručno
- Stabilni sustavi za hlađenje spremnika prirodnog benzina G10/G14 i spremnika TK903
- Sustav za zaštitu od požara vagonpretakališta i autopretakališta
 - o vanjska hidrantska mreža s opremom za gašenje
 - o stabilna instalacija s raspršenom vodom
 - o sustav za otkrivanje eksplozivnih smjesa
 - o vatrodojavni sustav
- Bacači vode
 - o 22 stabilna bacača; priključak na vanjsku hidrantsku mrežu
- Hidrantska mreža
 - o vanjska (77 nadzemnih hidranata)
 - o unutarnja (u restoranu 3 zidna hidranta, u kontrolnoj zgradi 6 zidnih hidranata)
- Stabilni sustav za gašenje pjenom ručnim mlaznicama
 - o 15 samostojećih ormara s opremom za dobivanje pjene za gašenje požara ručnim mlaznicama spojeni na vanjsku hidrantsku mrežu
- Sustav za gašenje požara zagrijača ulja H 701 B vodenom parom
- Sustav za gašenje požara zagrijača ulja H 701A dušikom
- Sustav za gašenje požara zagrijača primarnog benzina dušikom
- Stabilni sustavi za gašenje požara spremnika prirodnog benzina G-10/G-14 i TK-903

Sustav za sprječavanje širenja požara (preventivna mjera nastanka velike nesreće, ujedno i mjera za ograničavanje posljedica nastanka iznenadnog događaja)

Ključni elementi sustava za sprječavanje širenja požara su prekid dotoka goriva do mjesta gdje je izbio požar (izvodi se aktivnošću procesnog osoblja - prisilna obustava postrojenja ili dijela postrojenja, daljinsko zatvaranje ventila, preusmjerenje tokova materijala) i aktiviranje sustava za hlađenje i/ili gašenje požara.



Sustavi za hlađenje sprečavaju slabljenje metala izloženog požara i povećavaju otpornost dijelova postrojenja ili spremnika na požar, do trenutka prekida istjecanja materijala ili gašenja požara. Kod požara plina bitnije je hladiti nego gasiti (gašenje se izvodi prekidom dotoka plina koje izvodi procesno osoblje, ne vatrogasnom intervencijom). Vatrogasna intervencija gašenja požara se izvodi tek onda kada je procesno osoblje prekinulo dotok plina do mjesta požara.

Sustav za izolaciju energije (preventivna mjera)

Isključenje napajanja električnom energijom postrojenja i objekata pogona s jednog mjesta moguće je izvesti u glavnom MCC u kontrolnoj zgradi. U kontrolnoj zgradi moguće je izvoditi i sva selektivna isključivanja napajanja za pojedine objekte, postrojenja ili uređaje.

Opskrba vodom za gašenje požara i hlađenje opreme izložene požaru (preventivna mjera nastanka velike nesreće, ujedno i mjera za ograničavanje posljedica nastanka iznenadnog događaja, detaljno pisano u poglavlju V.D. Opis tehničkih i netehničkih mjera važnih za ograničavanje učinka velike nesreće)

- spremnik vode TK 803 (2 000 m³)
- rezervni poluukopani spremnik 600 m³
- 3 požarne pumpe s elektromotornim pogonom
- 1 dizel pumpa
- vanjska hidrantska mreža (71 nadzemni hidrant, 38 hidrantskih ormarića s opremom nadzemnih hidranata, u 11 ormarića dodatno i oprema za gašenje pjenom)

Unutarnji putovi i prometnice

Svi putovi i prilazi su asfaltirani ili od armiranog betona za nosivosti teških vozila i zadovoljavajuće širine. Svi putovi su ujedno i vatrogasni, odnosno požarni te omogućavaju pristup svim objektima za potrebe vatrogasne intervencije i evakuacije u slučaju potrebe.

Građevine (prostor operatera)

Građevine na predmetnoj lokaciji izgrađene su u skladu s postojećim važećim propisima za razdoblje kad je građeno. Već pri projektiranju se vodilo se računa o svim detaljima u smislu zaštite od požara, zaštite na radu i zaštite okoliša prema tada važećim propisima.

Ograda

Ograda oko Industrijskog kruga je žičana s betonskim stupovima oko cijelog kompleksa. Visina ograde je 2,5 metra.

Sustav kanalizacije

Tehnološka i zauljena kanalizacija

Sustav za odvodnju i pročišćavanje tehnoloških i zauljenih otpadnih voda sastoji se od: sustava ukopanih kanalizacijskih cijevi; revizijskih okna; razdjelnih građevina; uređaja za pred tretman otpadnih tehnoloških i zauljenih voda (separatori ulja).

Otpadne vode tehnološke kanalizacije tretiraju se isto kao i zauljene vode te se zajedno odvede do uređaja za predtretman. Tijekom remonta moguća je pojava otpadnih voda zagađenih raznim kemikalijama (emulgatori, inhibitori i sl.).



Sustav sanitarne kanalizacije se sastoji od: kanalizacijskih cijevi odgovarajućeg profila revizijskih okna; odvajača masti i sabirne jame.

Oborinska kanalizacija

Ovisno o čistoći slivnih površina razlikuju se čista i uvjetno čista oborinska kanalizacija. Ovom kanalizacijom sakupljaju se sve oborinske vode na pogonu, sustavom glavnih kolektora i njihovih ograna i izravno odvođe do uređaja za pred tretman. Uvjetno čista oborinska voda je preko rasteretnih građevina spojena na zauljenu, odnosno čistu oborinsku kanalizaciju. Sustav odvodnje oborinske kanalizacije sastoji se od: slivnika-pjeskolova; asfaltnih rigola; sustava ukopanih kanalizacijskih cijevi, rasteretnih građevina i revizijskih okna.

3. Zaštita od eksplozija; Ex- instalacije (preventivna mjera)

Klasifikacija je verificirana i redovito se provodi tehničko nadgledanje od nadležne Agencije (osim za dijelove postrojenja koji su izvan funkcije i bez zapaljivih tvari), prema Pravilniku o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06 i 106/07)).

Na pristupnim mjestima znakovima upozorenja označeni su prostori gdje se može pojaviti eksplozivna atmosfera, sukladno zahtjevima Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06).

4. Mjerenje debljine stijenki (preventivna mjera)

Ultrazvučno mjerenje debljine stijenke spremnika kako bi se poboljšala sigurnost i provjerila pouzdanost materijala, posebno u odnosu na koroziju i eroziju.

5. Antikorozivna zaštita (preventivna mjera)

Provedena je antikorozivna zaštita na spremnicima i cjevovodima.

6. Mjerenje razine tekućine u spremniku (preventivna mjera)

7. Kolektor baklje sa svojim separatorom za spaljivanje ukapljenih ugljikovodika bilo putem jama (ukapljeni) ili putem baklje (plinski), spaljivanje prije ispuštanja u atmosferu

8. Tankvane spremnika koje su izgrađene sukladno Pravilniku o ukapljenom naftnom plinu (NN 117/07). Grupe spremnika su smještene unutar zaštitnih tankvana koje mogu, u slučaju izlivanja, primiti cjelokupan sadržaj jednog spremnika.

9. Zaštitno uzemljenje (preventivna mjera)

Na zajednički uzemljivač, položen na području postrojenja, oko građevina i svih tehnoloških cjelina, spojena su pogonska uzemljenja i gromobranske instalacije. Zaštitni uzemljivač je Fe/Zn traka presjeka 30 x 4 mm, položena u obliku petlji po pojedinim sekcijama postrojenja, na koju su spojene dozemne Fe/Zn trake presjeka 25 x 3 i 30 x 4 mm gromobranske instalacije, stupova vanjske rasvjete, kućišta elektromotora i razvodnih uređaja, svih spremnika i cjevovoda te ostalih metalnih elemenata.

10. Zaštita od previsokog napona dodira (preventivna mjera)

Zaštita od previsokog dodirnog napona provedena je sistemom nulovanja, odnosno spajanjem na zajednički uzemljivač svih kućišta razvodnih uređaja, čeličnih konstrukcija, stubišta, postolja i ostalih metalnih elemenata, kod kojih postoji mogućnost da iz bilo kojeg razloga dođu pod napon električne struje. U slučaju kratkog ili dozemnog spoja osigurač štićenog strujnog kruga mora isključiti njegov



oštećeni dio prije nego se na metalnim masama, koje inače nisu pod naponom, pojavi napon dodira veći 65 V u odnosu na zemlju

11. Zaštita od statičkog elektriciteta (preventivna mjera)

Svi ventili, zasuni, mjerni uređaji i prirubnice premošteni su bakrenim vodičem, tako da su oba premoštena dijela povezana. Na postrojenjima za punjenje ili pražnjenje cisterni sa zapaljivim tekućinama i plinovima (TNP) izvedene su instalacije i sustavi za odvođenje statičkog elektriciteta, a vodovi i oprema su u EX-izvedbi.

12. Gromobranska instalacija (preventivna mjera)

Zaštita od statičkog elektriciteta izvedena je galvanskim povezivanjem svih metalnih masa i uzemljenjem. Zaštita od atmosferskih pražnjenja izvedena je gromobranskom instalacijom. Za hvataljke i odvođe koriste se pocinčane trake i metalne mase, a uzemljivač je pocinčana traka Fe/Zn 35 x 3,5 mm. Razdjelnici, strojevi, građevine i ostali objekti spojeni su trakom Fe/Zn 25 x 4 mm sa zajedničkim uzemljivačem.

13. Tjelesna zaštita (preventivna mjera)

Tjelesna zaštita od 0-24 sata obavlja se s jednog zaštitarskog mjesta na glavnom ulazu u krug područja postrojenja OFIG a za cijelu lokaciju područja postrojenja. Poslove tjelesne zaštite na lokaciji područja postrojenja obavljaju radnici ovlaštene tvrtke s kojom operater rima sklopljen ugovor. Izgrađen je sustav video nadzora (CCTV, televizija zatvorenog kruga) koji pokriva cijelu površinu područja postrojenja (izuzev industrijskog kolosijeka) a signal se proslijeđuje u kontrolnu sobu procesa i u portirnicu na glavnom ulazu.

Čitava lokacija područja postrojenja ograđena je žičanom ogradom s betonskim stupovima. Kolni i pješački ulaz na područje postrojenja osiguran je rampom i zaštitarom na ulazu u industrijski krug iz Ulice Alojza Vulinca.

Organizacijske mjere

Na lokaciji područja postrojenja OFIG primjenjuju se sljedeće preventivne organizacijske mjere:

- određene su odgovorne osobe za postupanje u slučaju nesreće;
- djelatnici se osposobljavaju za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara i spašavanje ljudi i imovine i rad na siguran način;
- redovno i periodično se provjeravaju znanja i provode vježbi radnika (najmanje jednom godišnje);
- instalacije se redovito periodički pregledavaju od strane ovlaštene tvrtke. Sve instalacije imaju važeća Uvjerenja sukladno propisima;
- primjenjuju se sigurni radni postupci (na lokaciji su postavljene oznake upozorenja i obavijesti, spremnici opasnih tvari nalaze se na pravilnoj udaljenosti jedan od drugog, opasnim tvarima rukuju samo djelatnici osposobljeni za rukovanje opasnim tvarima, spremnici se redovito pregledavaju (korozija, ispravnost ventila i sl.), osigurava se lokacija za vrijeme pretakanja opasnih tvari);
- održavaju se i kontroliraju uređaji i oprema;



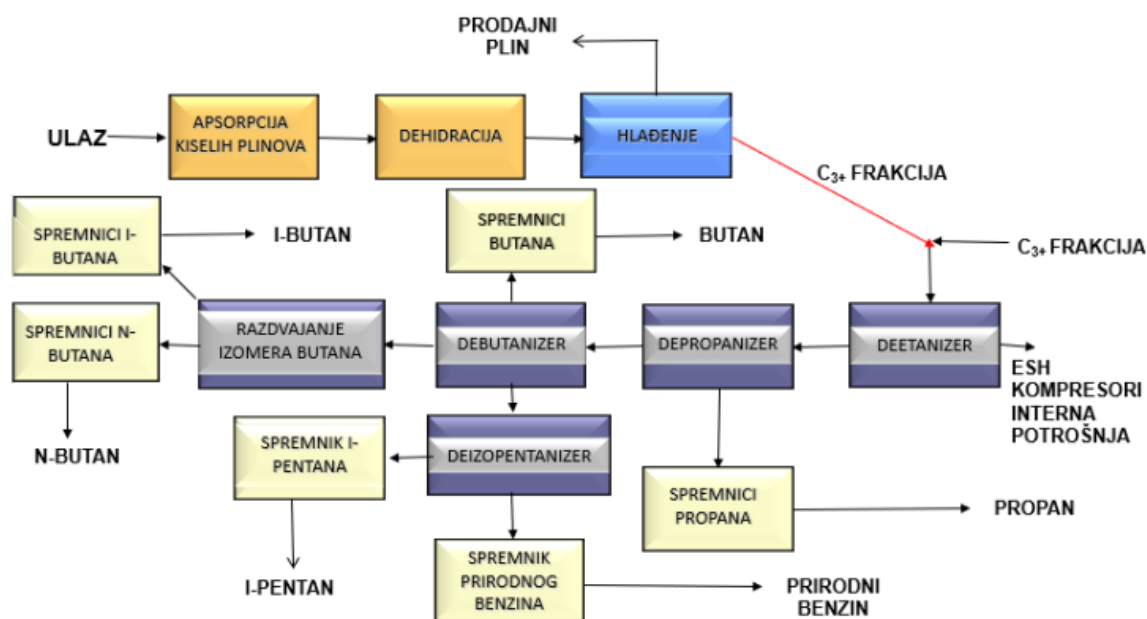
IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

- putovi za transport tereta i putovi za kretanje radnika izvedeni su tako da ne dolazi do presijecanja i poklapanja istih, svi transportni putovi su označeni i pravilno su osvijetljeni;
- svi otvori, kanali i šahtovi koji su potrebni za odvijanje tehnološkog procesa prekrivaju se odgovarajućim poklopcima ili su ograđeni odgovarajućim ogradama;
- strogo se poštuju interni propisi tvrtke INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d. kojima su definirani postupci i potrebna sredstva (financijska i materijalna) za provođenje planova, osposobljavanje ekipa za djelovanje u slučaju izvanrednog događaja, planiranje vježbi i dr.;
- osposobljavanje djelatnika Objekata frakcionacije Ivanić Grad obavlja se prvi puta prilikom stupanja u radni odnos, zatim se kontinuirano obavljaju osposobljavanja kroz održavanja edukacija u sklopu „15 minuta za sigurnost“ i obavljanja vježbi evakuacije i spašavanja jednom godišnje;
- za sve posjetitelje koji dolaze u krug Objekata održava se edukacija o opasnostima i potrebnim mjerama u slučaju iznenadnih događaja, a za tu svrhu napisane su i sigurnosne upute koje su dostupne svim posjetiteljima;
- na postrojenju postoje Upute za rad koje su navedene u Popisu radnih uputa;
- unutar OR i ZZSO IPNP formirana je radna grupa zaštite od požara koja provodi stručne poslove zaštite od požara;
- ustrojeno je 24-satno dežurstvo vatrogasaca s po 3 profesionalna vatrogasca u smjeni, 12 radnika osposobljeno za dobrovoljne vatrogasce;
- vatrogasci na OFIG su opremljeni kompletnom osobnom radnom i intervencijskom opremom te zajedničkom zaštitnom opremom u skladu s vatrogasnom i internom regulativom.



III.B. OPIS PROCESA

Pojednostavljena tehnološka shema postrojenja OFIG prikazana je grafičkim prikazom u nastavku.



Grafički prikaz III-2. Pojednostavljena tehnološka shema postrojenja OFIG-a

PRIPREMA PLINA ZA PRERADU (ZONA 100)

Projektirani kapacitet je 3,0 mil. m³/dan odnosno 3 522 t/dan prirodnog plina.

Uklanjanje CO₂ i H₂S iz ulaznog prirodnog plina: u ulaznom separatoru V-101 odvaja se plinovita faza od tekuće i plin prolazi kroz ulazni filter. Prije ulaska u apsorpcijsku kolonu T-101 plin se zagrijava prolazeći kroz izmjenjivač topline E 101, zagrijan ulazi na dno aminske kolone i struji prema vrhu dok vodena otopina aMDEA (40%-tna) struji u suprotnom smjeru, od vrha kolone prema dolje. Plin koji je sada pročišćen izlazi s vrha kolone, prolazi kroz izmjenjivač topline gdje se hladi s izlaznim plinom i ulazi u separator V-103 koji smanjuje gubitak otopine aMDEA i sprječava onečišćenje molekularnih sita. Otopina aMDEA zasićena s CO₂ i H₂S-om i zagrijana topline reakcije, napušta dno kolone za apsorpciju T-101, prolazi kroz izmjenjivače E-103-1 i E-103-2 i dodatno se zagrijava vrućom, regeneriranom otopinom aMDEA s dna kolone za desorpciju (tzv. striper kolona) T-102. Zasićena otopina nakon redukcije tlaka na 0,5 bar ulazi u kolonu T-102 i slijeva se prema dnu gdje se u izmjenjivaču topline E-106 N (reboiler) zagrijava na temperaturu 120°C čime se iz zasićene aminske otopine izdvajaju kiseli plinovi CO₂ i H₂S te odlaze na usis CO₂ kompresornice.

Sušenje plina adsorpcijom u molekularnim sitima: plin ulazi u posudu V 106 A ili B gdje se uklanja vlaga na molekularnim sitima adsorpcijom, dok u jednoj posudi plin struji s vrha prema dnu (voda se veže na molekularna sita), u drugoj posudi se odvija regeneracija adsorbensa.

PROCES POTHLAĐIVANJA PLINSKE SMJESE (ZONA 200)

Rad Objekata frakcionacije Ivanić Grad podrazumijeva hlađenje ulaznog plina na ulaznom tlaku te dodatno ekspanzijom na tlak distribucijskog sustava što omogućava ukapljivanje težih komponenti te ulaz u transportni sustav bez dodatnog komprimiranja plina.



Ulazni plin, trenutne količine približno 18 000 m³/h, nakon izdvajanja H₂S-a i CO₂ i dehidracije u zoni 100 ulazi u zonu 200, gdje će prolaziti kroz izmjenjivače topline E-202 (plašt) i E-204 (plašt) te evaporator E-205 (cijevni snop) gdje se hladi, te ekspandira uz pomoć Joule Thompsonovog efekta i dodatno pothlađuje. Tako ohlađeni plin na tlaku od 36 bara i temperaturi -37°C ulazi u hladni separator V-202. Plinska faza iz separatora V-202 ići će kroz cijevne snopove izmjenjivača topline E-204 i E-202 i tako hladiti ulazni plin. Zagrijani plin odlazi izravno u distribuciju - transportni sustav. Ukapljena faza iz separatora V-202 se preko kontrolnog ventila šalje u separator V-203 pri čemu dolazi do redukcije tlaka s 36 bara na 24 bara (tlak deetanizera) odnosno 3 bara više od tlaka deetanizera kolone T-301.

Plinska faza iz V-203 se odvodi kao visokotlačni gorivi plin za internu potrošnju Objekata frakcionacije. Ukapljena faza iz separatora V-203 spojena je s linijom ulaza u izmjenjivač E-301 te u deetanizer kolonu T-301 ulazi zajedno s C₃₊ frakcijom iz postrojenja CPS Molve III. Hlađenje plina u izmjenjivaču E-205 se obavlja isparavanjem rashladnog propana u zatvorenom kompresijskom rashladnom ciklusu (zona 600).

FRAKCIJSKA DESTILACIJA (ZONA 300) I POSTROJENJE DORADE

Frakcijska destilacija odnosno razdvajanje smjese ugljikovodika na čiste komponente: propan, izomere butana i pentana i prirodni benzin:

- C₂+frakcija iz hladnog separatora V-203 zajedno s C₃₊ frakcijom sa CPS Molve III zajedno ulaze u deetanizer (kolona T-301) gdje se zagrijavanjem dna kolone razdvajaju na dvije frakcije: metan/etan na vrhu kolone i C₃₊ frakciju na dnu kolone; komponente vrha kolone se koriste kao gorivi plin
- C₃₊ frakcija razdvaja se na propan i C₄₊ frakciju u depropanizeru (T-302); tako dobiveni propan se skladišti ili šalje na jedinicu za pročišćavanje propana PV-1/2 (uklanjaju se zaostali sumporni spojevi)
- C₄₊ frakcija razdvaja se u debutanizeru (T-303) na C₅₊ frakciju butan; smjesa dobivenog i - i n - butana manjim dijelom se skladišti a većim dijelom šalje na jedinicu za pročišćavanje butana (BV-1/2) nakon čega ide na izomeracijsku kolonu T-450 na razdvajanje pročišćenog i-butana i pročišćenog n-butana ili na skladištenje
- C₅₊ frakcija trenutno se razdvaja se u koloni T-351 na i-pentan i prirodni benzin s mogućnošću korištenja kolone T-350 i proizvodnje n-pentana
- Trenutno, dnevna proizvodnja:
 - 36 t/dan propana
 - 13 t/dan izobutana
 - 27 t/dan n-butana
 - 16 t/dan izo-pentana
 - 38 t/dan prirodnog benzina

KOMPRIMIRANJE (ZONA 400) - IZVAN FUNKCIJE

KOMPRIMIRANJE (ZONA 500) - IZVAN FUNKCIJE



HLAĐENJE RASHLADNIM PROPANOM (ZONA 600)

- rashladni propan se nalazi u posudi V-604 na tlaku cca 11 bara i temperaturi 35°C.
- Nakon prolaza propana u količini 4-7 t/h kroz izmjenjivače E-301 i E-302, propan se ohladi i razdvaja na dva toka. Prvi dio propana od 50 t/d odlazi na izmjenjivač topline E-304, a drugi dio prema posudi V-602 gdje ukapljeni propan u količini od 20 t/d odlazi na izmjenjivač E-205, a isplinjeni propan iz posude V-602 zajedno sa isplinjanim propanom iz E-304 odlazi na usis kompresora C-610.
- U izmjenjivaču topline E-205, količina propana od 800 kg/h isparava pri tlaku 1,1 bara i temperaturi -55°C i time hladi ulazni plin s -8°C na -37°C. Nakon toga se uvodi u posudu V-601 koja je usisna posuda propanskog kompresora C-601. Kontrolni ventil održava razinu tekućine u izmjenjivaču tako da je cijeli cijevni snop potopljen. u izmjenjivaču E-304 količina od 2100 kg/h propana isparava pri tlaku 2 bara na temperaturi -20°C i time hladi i djelomično kondenzira proizvod vrha deetanizera T 301 na -22°C pri tlaku 21 bara. Kontrolni ventil mora održavati razinu tekućine u izmjenjivaču tako da je cijeli cijevni snop potopljen i da se održava konstantni tlak od oko 2 bara. Nakon toga se uvodi u posudu V-602, a iz te posude u zajednički kolektor usisa kompresora C-610.
- propan se iz posude V-601 uvodi u proces komprimiranja s 1,1 bara na 12 bara. Za ovaj proces koristi se kompresorski agregat pokretan elektromotorom. Nakon komprimiranja propan se kondenzira u zračnom hladnjaku E-601 pri temperaturi cca 35 °C i kao tekućina uvodi u posudu V-604.
- regulacija protoka se obavlja promjenom broja okretaja i uz pomoć slide ventila kompresora ovisno o toplinskim teretima izmjenjivača E-205 i E-304.

GRIJANJE VRUĆIM ULJEM (ZONA 700)

- dio procesnog postrojenja koje se sastoji od spremnika, pumpi i zagrijača ulja
- Kao primarni zagrijač se koristi utilizatori na plinskim tubinama, a kao sekundarni zagrijač koristi se vrelouljni kotao
- Spremnik, zagrijači, izmjenjivači i pumpe nalaze se izvan osnovne procesne zone, a ogrjevna tijela (rebojleri) smještena su u procesnoj zoni uz dna kolona
- sustavom za zagrijavanje cirkulira do 100 m³ ulja (Termanol - 32), zagrijanog na 250°C pri tlaku od 9,5 bara, služi za zagrijavanje dna kolona T-301, T-302, T-303, T-450, T-350 T-351.

POMOĆNA POSTROJENJA (ZONA 800)

- postrojenja za proizvodnju tehnološke vode, omekšane vode za proizvodnju vodene pare, instrumentalnog zraka, električne energije te sigurnosni sustav vertikalne i horizontalne baklje, sustav vatrozaštite i obrade otpadnih voda
- na području postrojenja OFIG rekonstruiran je toplinski sustav s namjerom uštede osnovnih energenata boljom utilizacijom potencijala kogeneracije. Dva postojeća utilizatora H-801 A i H-801 B spojena na pripadajuće plinske turbine GT-1 i GT-2, i koriste se za zagrijavanje termalnog ulja. Utilizatori su izmjenjivači topline koji toplinu dimnih plinova prenose na ulje



koje je procesni medij za prijenos topline za potrebe tehnološkog procesa. Temperatura ulja na izlazu iz utilizatora je 250 °C. Ulazna temperatura u utilizatore je 170 °C. Nakon zagrijavanja u utilizatorima, dio vrućeg ulja odlazi u generator pare (E-801) i isparava napojnu vodu te proizvodi zasićenu niskotlačnu paru tlaka 6 bara i 160 °C koja se koristi za potrebe tehnološkog procesa.

- kondenzat pare pri povratu iz procesa ulazi u tzv. „flash“ posudu V-801 u kojoj se odvaja tekućina od pare. Tekućina slobodnim padom odlazi u posudu V-802, otparak odlazi prema pločastom izmjenjivaču E-802 i/ili zračnom hladnjaku A-801. Posuda za kondenzat V-802 je atmosferska posuda u kojoj se sakuplja ukupni kondenzat pare. Posuda V-802 je usisna posuda za pumpe P-820 A/B koje transportiraju kondenzat prema pločastom izmjenjivaču E-802 u postojeći deareator V-817 koji se nalazi na čeličnoj konstrukciji na krovu energane. Obzirom da se dio kondenzata u postrojenju uvijek gubi, izvedena je nadopuna posude za kondenzat V-802 s omekšanom vodom. Omekšana voda se doprema iz spremnika TK-804. Pumpe P-807 A/B transportiraju omekšanu vodu iz spremnika TK-804 kao nadopunu u posudu kondenzata V-802. Dio vode pumpe P-807 A/B šalju za nadopunu rashladnih tornjeva i prema jedinici reverzne osmoze za potrebe rada plinskih turbina GT-801 A/B i nadopune aminskog sustava.

Spremnik za kloridnu kiselinu K-809

- 14 m³
- vertikalni spremnik s fiksnim krovom dimenzije (ΦxL) 2 600 mm x 2 700 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljen cijevnim nivokazom te oduškom preko aktivnog ugljena i potrebnom unutarnjom antikorozivnom zaštitom za kiseline

SKLADIŠTENJE GOTOVIH PROIZVODA (ZONA 900)

Skladišta izdvojenih tekućih ugljikovodika:

Spremnici za UNP pročišćeni propan (V-901 A i B)

- 2 x 200 m³ = 400 m³
- horizontalni tlačni spremnici dimenzija (ΦxL) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljeni s volumetrom, transponderom razine i temperature, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada po spremniku)

Spremnik za dušik V-901 C

- 200 m³
- horizontalni tlačni spremnik dimenzija (ΦxL) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljen s volumetrom, pretvornikom tlaka, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada)



Spremnici za UNP propan (V-901 D-L)

- $9 \times 200 \text{ m}^3 = 1\,800 \text{ m}^3$
- horizontalni tlačni spremnici dimenzija ($\Phi \times L$) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljeni s volumetrom, transponderom razine i temperature, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada po spremniku)

Spremnici za UNP n-butan (V-902 A-E)

- $5 \times 200 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ m}^3$
- horizontalni tlačni spremnici dimenzija ($\Phi \times L$) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljeni s volumetrom, transponderom razine i temperature, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada po spremniku)

Spremnici za UNP butan (V-902 F i G)

- $2 \times 200 \text{ m}^3 = 400 \text{ m}^3$
- horizontalni tlačni spremnici dimenzija ($\Phi \times L$) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljeni s volumetrom i uronjivim plovkom, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada po spremniku)

Spremnici za UNP izo-butan (V-902 H-J)

- $3 \times 200 \text{ m}^3 = 600 \text{ m}^3$
- horizontalni tlačni spremnici dimenzija ($\Phi \times L$) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljeni s volumetrom, transponderom razine i temperature, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada po spremniku)

Spremnici za UNP propan butan smjesu 50:50 (V-903 A-C)

- $3 \times 200 \text{ m}^3 = 600 \text{ m}^3$
- horizontalni tlačni spremnici dimenzija ($\Phi \times L$) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljeni s volumetrom i transponderom razine i temperature, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada po spremniku)

Spremnik za prirodni benzin TK-903

- 600 m^3
- vertikalni tlačni spremnik s fiksnim krovom dimenzije ($\Phi \times L$) 102 000 mm x 7



- 300 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispust, opremljen s volumetrom, radarskim pretvornikom nivoa i temperatureraure, termometrom i manometrom te dišnim ventilom koji održava nadtlak metana od 150 mmH₂O.
- otprema se otpremnim cjevovodom iz TK 903 prema sabirnoj stanici Iva I odnosno otpremnoj stanici Graberje skupa sa naftom proizvedeno na polju Kloštar te postoji mogućnost otpremanja prirodnog benzina prema auto odnosno vagon pretakalištu.

Spremnici za kondenzat (G1-G4)

- 4 x 200 m³ = 800 m³
- horizontalni tlačni spremnici dimenzija (ΦxL) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispust, opremljeni s volumetrom i transmitterom razine, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilom
- kondenzat se otprema otpremnim cjevovodom iz G1-G4 prema sabirnoj stanici Iva I odnosno otpremnoj stanici Graberje skupa sa naftom proizvedeno na polju Kloštar.

Spremnik za izo-pentan (G5-G7)

- 3 x 200 m³ = 600 m³
- horizontalni tlačni spremnici dimenzija (ΦxL) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispust, opremljeni s volumetrom i transmitterom razine i temperature, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilom
- U slučaju proizvodnje n-pentana spremnici G4, G5 bi se koristili za skladištenje n-pentana

Spremnik za MDEA-u G13 - privremeni spremnik (60 m³) za korištenje prilikom remonta

Spremnici prirodnog benzina G10 - G14 (nisu u funkciji) ⁴

- 4 x 200 m³
- horizontalni tlačni spremnici s fiksnim krovom dimenzija (ΦxL) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispust, opremljeni s volumetrom i transmitterom razine,
- ne planiraju se koristiti

⁴ Odluka o stavljanju izvan upotrebe rezervoara G-10, G-11 (6.10.2010.). U toj Odluci navedeno je da su spremnici označeni oznakom „IZVAN UPOTREBE“, fizički odvojeni od procesa i inertizirani. U slučaju potrebe za ponovnim korištenjem, spremnici će se propisno ispitati i pustiti u rad, isto tako tražiti će se informacija od Ministarstva o potrebi izmijene Izvješća o sigurnosti.



Spremnici UNP propan-butan smjese G15 - G18 (nisu u funkciji)⁵

- 4 x 500 m³
- sferni tlačni spremnici dimenzija $\Phi 12$ m sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljeni uronjenim plovkom i transponderom razine, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada po spremniku)
- ne planiraju se koristiti

Industrijski kolosijek (nije dio postrojenja)⁶

- maksimalni broj vagoncisterni koje se nalaze na kolosijeku koji izlazi iz kruga područja postrojenja je 36 vagoncisterni i to do 15 cisterni napunjene sljedećim ugljikovodicima:
 - o Propanom
 - o Pročišćenim propanom
 - o Butanom
 - o izo-butanom
 - o n-butanom
 - o Propan-butan smjesom
 - o Pentanom
 - o Prirodnim benzinom

Otprema proizvoda – auto i vagon pretakalište uskladištenih proizvoda i otprema

- uskladišteni mediji se u auto i vagon-cisterne pune pomoću utakačkih ruku preko mjernih linija. Mjerna linija sastoji se od masenog mjerila protoka, pripadajućeg transpondera, integratora protoka, kontrolera punjenja i pripadajućeg ventila kojim se vrši upuštanje i zaustavljanje punjenja izabranog medija u četiri faze radi eliminacije hidrauličkih udara.
- auto pretakalište služi za punjenje auto-cisterni ukapljenim naftnim plinom (propanom, butanom, propan butan smjesom), pentanom i prirodnim benzinom. Na auto pretakalištu postoje dvije utakačke ruke od kojih je jedna za tekući plin, a druga za pentan i prirodni benzin. Za odabir medija za punjenje služe blokadni ventili na kolektoru cjevovoda pojedine utakačke ruke. Na auto pretakalištu može se puniti maksimalno 1 autocisterna.
- vagon pretakalište služi za pretakanje odnosno punjenje i pražnjenje vagon cisterni tekućim propanom, butanom, propan butan smjesom, pentanom i prirodnim benzinom. Na vagon pretakalištu postoje tri utakačke ruke od kojih su dvije za propan butan smjesu, propan, pročišćeni propan, butan, i-butan i n-butan, a jedna za i-pentan

⁵ Odluka o stavljanju izvan upotrebe rezervoara G-15, G-16, G-17 i G-18 (11.10.2010.). U toj Odluci navedeno je da su spremnici označeni oznakom „IZVAN UPOTREBE“, fizički odvojeni od procesa i inertizirani. U slučaju potrebe za ponovnim korištenjem, spremnici će se propisno ispitati i pustiti u rad, isto tako tražiti će se informacija od Ministarstva o potrebi izmjene Izvješća o sigurnosti.

⁶ Industrijski kolosijek. Izvan ograde OFIG-a, nije u vlasništvu OFIG-a, Operater upravlja istim te ga koristi za otpremu proizvoda.



i prirodni benzin. Za odabir medija za punjenje služe blokadni ventili na kolektoru cjevovoda pojedine utakačke ruke. Moguće je maksimalno punjenje 2 vagoncisterne u isto vrijeme, vagon cisterne za propan butan smjesu nemaju instalirane dišne ventile, zapremine su cca 110 m³ i pune se sa strane, cisterne za pentan i benzin imaju instalirane dišne ventile, pune se odozgo i zapremine su cca 90 m³. Vagon pretakalište služi za istovar cisterni preko utakačkih ruku i C7 kompresora. Kompresor služi za izvlačenje plinske faze.

EOR kompresornica

Za potrebe EOR (Enhanced Oil Recovery) sustava izgrađena je CO₂ kompresorska stanica na postrojenju Objekti frakcionacije Ivanić Grad. Izvor CO₂ je odzračivač/ispuh sa CPS Molve. Komprimiranje se obavlja s 3 kompresora u 3 stupnja, svaki kapaciteta 220.000 m³/dan. U dehidracionoj koloni izdvaja se vlaga i tekuća faza iz CO₂. Suhi CO₂ ulazi u postojeći DN 500 cjevovod i transportira se do postrojenja u Ivanić Gradu. Izračunati pad tlaka u cjevovodu je manji od 1 bar. CO₂ sa CPS Molve postojećim DN 500 (20") plinovodom ulazi u postrojenje u Ivanić Grad gdje se komprimira sa 29 bar na 90 bar klipnim kompresorima snage 2 x 710 kW. Hlađenjem komprimiranog CO₂ rashladnom vodom, CO₂ se ukapljuje i u superkritičnom stanju zatim pumpa do utisnih bušotina polja Žutica i Ivanić. Pumpa za utiskivanje je centrifugalna horizontalna višestupanjska snage 2 x 200 kW i maksimalnog izlaznog tlaka 200 bar. CO₂ se transportira do utisnih bušotina polja Ivanić i Žutica 8" cjevovodom (glavnim kolektorom) i razdjelnim cjevovodima (8, 6, 4 i 2") transportira do utisnih bušotina polja Ivanić i Žutica.

Nova CO₂ kompresornica

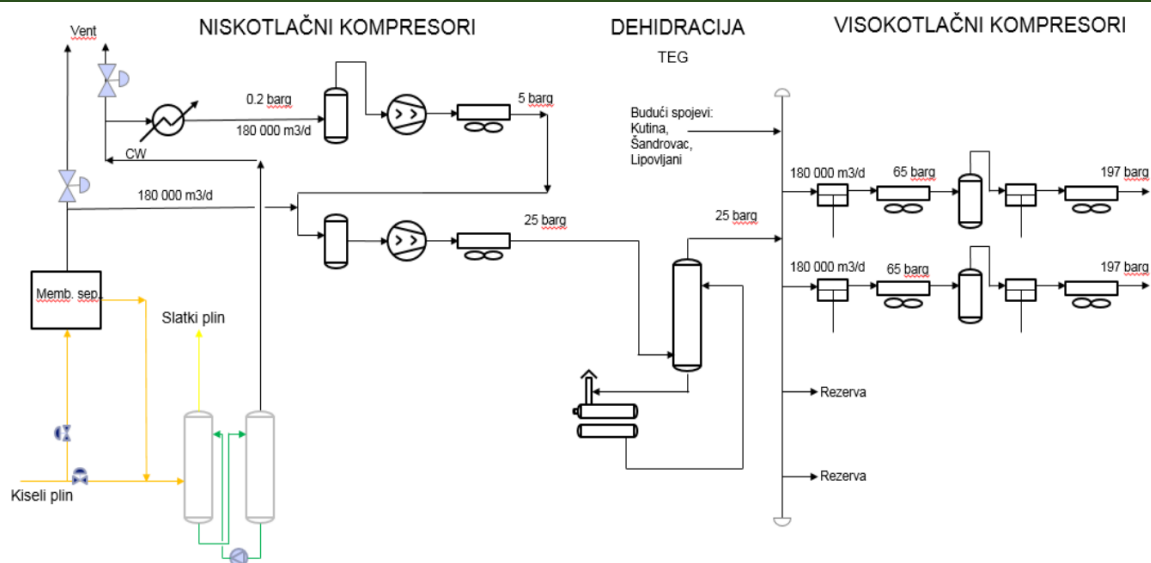
Zbog potrebe za zbrinjavanjem postojećeg CO₂ pridobivenog sa eksploatacijskih polja „Ivanić“ i „Žutica“ koja se očekuje uslijed dinamike proizvodnje tijekom proizvodnog vijeka EOR projekta, izgrađena je nova kompresorska stanica koja će komprimirati izdvojeni CO₂ iz aaminskog dijela postrojenja.

Kompresorska stanica se sastoji od sljedećih tehnoloških cjelina:

- Membranskog separatora koji će izdvajati CO₂ u seriji ispred aaminskog postrojenja kapaciteta 180 000 Sm³/d.
- Niskotlačnog vijčani kompresora I stupnja koji će uzimati CO₂ iz aaminske jedinice (oznaka XY-570, kapacitet 180 000 Sm³/d.)
- Niskotlačnog vijčanog kompresora II stupnja koji će uzimati komprimirani plin iz aaminske sekcije i CO₂ iz membranskog separatora. (oznaka XY-575, 180.000 Sm³/d.)
- Dehidracija CO₂ tri-etilen glikolom (oznaka XY-580).
- Visokotlačni kompresori koji će komprimirati dehidrirani CO₂ u otpremni cjevovod prema distributivnoj mreži (oznake XY-595A i XY-595B, 180 000 Sm³/d.).



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIJONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz III-3. Pojednostavljena tehnološka shema kompresorske stanice

III.C. OPIS OPASNIH TVARI

Osnovne karakteristike, opasnosti i oznake opasnih tvari koje su prisutne na području postrojenja OFIG, prema Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17) prikazane su u sljedećoj tablici (Tablica III-3).

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica III-3: Popis opasnih tvari te njihove opasnosti, agregatno stanje i maksimalno očekivane količine

OPASNA TVAR/ kemijski naziv	Uredba (Prilog I) granična vrijednost 2. stupac/ 3. stupac (5% vrijednosti)	EC /CAS BROJ	MAKSIMALNA KOLIČINA	OZNAKE UPOZORENJA Razvrstavanje prema CLP uredbi	PIKTOGRAM OPASNOSTI
butan (najmanje 97% m/m n-butan) proizvod	Prilog I.A dio 2. Rbr. 18 (ukapljeni vrlo lako zapaljivi plinovi) 50 t/ 200 t (5% = 10 t)	203-448-7 / 106-97-8	2 nadzemna spremnika (2 x 200 m ³) 2 x 114,6t = 229,2 t	H220 Vrlo lako zapaljiv plin	 GHS 02  GHS 04
n-butan proizvod	Prilog I.A dio 2. Rbr. 18 (ukapljeni vrlo lako zapaljivi plinovi) 50 t/ 200 t (5% = 10 t)	203-448-7/ 106-97-8	5 nadzemnih spremnika (5 x 200 m ³) 5 x 116,8t = 584 t	H220 Vrlo lako zapaljiv plin	 GHS 02  GHS 04
izo-butan proizvod	Prilog I.A dio 2. Rbr. 18 (ukapljeni vrlo lako zapaljivi plinovi) 50 t/ 200 t (5% = 10 t)	200-857-2/ 75-28-5	3 nadzemna spremnika (3 x 200 m ³) 3 x 112,6t = 337,8 t	H220 Vrlo lako zapaljiv plin	 GHS 02  GHS 04
propan (najmanje 97% m/m propana) proizvod	Prilog I.A dio 2. Rbr. 18 (ukapljeni vrlo lako zapaljivi plinovi) 50 t/ 200 t (5% = 10 t)	200-827-9/ 74-98-6	11 nadzemnih spremnika (11 x 200 m ³) 11 x 101,4t = 1115,4 t	H220 Vrlo lako zapaljiv plin	 GHS 02  GHS 04



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

OPASNA TVAR/ kemijski naziv	Uredba (Prilog I) granična vrijednost 2. stupac/ 3. stupac (5% vrijednosti)	EC /CAS BROJ	MAKSIMALNA KOLIČINA	OZNAKE UPOZORENJA Razvrstavanje prema CLP uredbi	PIKTOGRAM OPASNOSTI
propan butan smjesa (najmanje 96,6% m/m propan butan smjesa) proizvod	Prilog I.A dio 2. Rbr. 18 (ukapljeni vrlo lako zapaljivi plinovi) 50 t/ 200 t (5% = 10 t)	270-681-9/ 68476-40-4	3 nadzemna spremnika (3 x 200 m ³) 3 x 116,6t = 349,8 t	H220 Vrlo lako zapaljiv plin	 GHS 02  GHS 04
izo-pentan(C3(najviše) 0,2% m/m; C4(najviše) 2,7% m/m; iC5(najmanje) 80,0% m/m; nC5(najviše) 16,8% m/m C6+(najviše) 0,3% m/m) proizvod	Prilog I.A dio 1. Rbr. 10. P5a Zapaljive tekućine 10 t/50 t (5%=2,5 t) Rbr. 18. E2 opasno za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti 200 t/ 500 t (5 % = 25 t)	201-142- 8/78-78-4	3 nadzemna spremnika (3 x 200 m ³) 3 x 120t = 360 t	H224 Vrlo lako zapaljiva tekućina i para H304 Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav H336 Može izazvati pospanosti ili vrtoglavicu H411 Otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima	 GHS 02  GHS 08  GHS 07  GHS 09
plinski kondenzat (smjesa ugljikovodika) proizvod	Prilog I.A dio 1. Rbr. 12. P5c Zapaljive tekućine 5 000 t/50 000 t (5%=2 500 t) Rbr. 18. E2 opasno za vodeni okoliš u 2.	265-047-3/ 64741-47-5	4 nadzemna spremnika (4 x 200 m ³) 4 x 150,2t = 600,8 t	H225 Lako zapaljiva tekućina i para H350 Može uzrokovati rak H340 Može izazvati genetska oštećenja H304 Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav H315 Nadražuje kožu H319 Uzrokuje jako nadraživanje oka H372 Uzrokuje oštećenje organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti H411 Otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima	 GHS 02  GHS 08  GHS 07  GHS 09



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

OPASNA TVAR/ kemijski naziv	Uredba (Prilog I) granična vrijednost 2. stupac/ 3. stupac (5% vrijednosti)	EC /CAS BROJ	MAKSIMALNA KOLIČINA	OZNAKE UPOZORENJA Razvrstavanje prema CLP uredbi	PIKTOGRAM OPASNOSTI
prirodni benzin (smjesa ugljikovodika) proizvod	Prilog I.A dio 1. Rbr. 12. P5c Zapaljive tekućine 5.000 t/50.000 t (5%=2 500 t) Rbr. 18. E2 opasno za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti 200 t/ 500 t (5 % = 25 t)	232-349- 1/ 8006-619	nadzemni spremnik 600 m ³ 408 t	H225 Lako zapaljiva tekućina i para H304 Može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav H315 Nadražuje kožu H336 Može izazvati pospanost ili vrtoglavicu H340 Može izazvati genetska oštećenja H350 Može uzrokovati rak H361 Sumnja na moguće štetno djelovanje na plodnost ili mogućnost štetnog djelovanja na nerođeno dijete H411 Otrovno za vodeni okoliš s dugotrajnim učincima	 GHS 02  GHS 08  GHS 07  GHS 09
prirodni plin (min 85% mol. metan) sirovina	Prilog I.A dio 2. Rbr. 18 (ukapljeni vrlo lako zapaljivi plinovi) 50 t/ 200 t (5% = 10 t)	200-812-7/ 74-82-8	cjevovod vršna količina 238 t/d	H220 Vrlo lako zapaljiv plin	 GHS 02
MDEA (100% 2,2- metiliminodietanol)	-	105-59-9	Nadzemni spremnik 5,04 t	H319 Uzrokuje jako nadraživanje oka	 GHS 07



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

OPASNA TVAR/ kemijski naziv	Uredba (Prilog I) granična vrijednost 2. stupac/ 3. stupac (5% vrijednosti)	EC /CAS BROJ	MAKSIMALNA KOLIČINA	OZNAKE UPOZORENJA Razvrstavanje prema CLP uredbi	PIKTOGRAM OPASNOSTI
Dušik	-	231-783-9 / 7727-37-9	Nadzemni spremnik 200 m ³	H280 Plin pod tlakom, stlačeni plin	 GHS 04
Kloridna kiselina (HCl 31-37%)	-	231-595-7/ 7647-01-0	Nadzemni spremnik 13 t	H290 Može nagrizati metale H314 Uzrokuje teške opekline kože i ozljede oka H335 Može nadražiti dišni susta	 GHS 05  GHS 07



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Fizikalna, kemijska, toksikološka i ekotoksikološka svojstva i nagovještaji neposrednih i odgođenih opasnosti za zdravlje čovjeka i okoliš opisana su u tablici, u nastavku za opasne tvari navedene u prethodnoj tablici.

Opasna tvar	Propan
Fizikalna i kemijska svojstva propana	Oblik: plin; pod tlakom tekućina Boja: bezbojan Miris: blag i prepoznatljiv Vrelište/područje vrenja: -42 °C Plamište: -104 °C Granice eksplozivnosti: vol. % 2,4 – 9,5 Tlak para: 1370 kPa najviše Gustoća ukapljene faze na 15 °C: 507 kg/m³ Topljivost (uz naznaku otapala): Topljiv u eteru, etanolu, kloroformu Talište/područje taljenja: - 189,7 °C Temperatura samozapaljenja: > 400 °C
Toksičnost	Akutno otrovanje: - inhalacijsko (LC50): > 800 000 ppm / 15 minuta (štakor) Kronični unos: nema podataka Nadraživanje/nagrizanje: - kože: Komprimirani plin izaziva smrzotine. Nagla ekspanzija komprimiranog plina može prouzročiti smrzotine na mjestu dodira, a simptomi su crvenilo, peckanje/svrbež, plikovi i moguće kasnije upale. - očiju: Crvenilo, žarenje i moguće kasnije upale. Nagla ekspanzija komprimiranog plina može prouzročiti smrzotine i dovesti do trajnog oštećenja i/ili sljepoće. Preosjetljivost: - kože: Može izazvati peckanje/svrbež. - dišnih putova: istiskuje kisik, izaziva glavobolju i pospanost. Drugi klasični učinci: (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.): Veća koncentracija izaziva pospanost, glavobolju, nesvjesticu, zbog nedostatka kisika može doći i do hipoksije. Dodir s komprimiranim propanom može uzrokovati smrzotine, pospanost, vrtoglavicu i gubitak svijesti. Kod viših koncentracija može doći do hipoksije i kardiotoksičnih učinaka, a ako koncentracija kisika u zraku padne ispod 17% moguć je smrtni ishod.
Ekološki podaci	Pokretljivost Poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša: prilikom istjecanja iz spremnika, zbog svojstava ohlađivanja kod širenja/rasprostiranja, može ugroziti biljni i životinjski svijet
Opasna tvar	Butan
Fizikalna i kemijska svojstva butana	Oblik: plin; pod tlakom tekućina Boja: bezbojan Miris: bez mirisa Vrelište/područje vrenja: - 6,1°C kod 1 bar Plamište: -83,5°C Granice eksplozivnosti: vol. % 1,5 - 8,5 Tlak para: 470 kPa najviše Gustoća ukapljene faze na 15 °C: 573 kg/m³ Talište/područje taljenja: - 148,7°C Temperatura samozapaljenja: 430°C
Toksičnost	Nadraživanje/nagrizanje: - kože: komprimirani plin izaziva smrzotine. Kontakt s tekućinom ili plinom koji se brzo širi izaziva smrzotine.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

	- očiju: komprimirani plin izaziva smrzotine. Drugi klasični učinci: (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.): Visoka koncentracija izaziva pospanost, glavobolju, vrtoglavicu, a ako količina kisika u zraku padne ispod 17% može doći do nesvjestice, hipoksije i/ili depresije SŽS. Dodir s komprimiranim plinom može izazvati smrzotine. Kod viših koncentracija može doći do hipoksije i kardiotskičnih učinaka, a ishod može biti smrtonosan ako koncentracija kisika u zraku padne ispod 14%. Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: Uzrokuje oštećenja središnjeg živčanog sustava. Izaziva glavobolju i pospanost. Visoka koncentracija ili duže vrijeme izloženosti može izazvati nesvjesticu i hipoksiju.
Ekološki podaci	Pokretljivost: Poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša: zbog vrlo brzog hlapljenja nije vjerojatno oštećenje tla i vode. Zbog manje gustoće ostaje na površini vode odakle brzo isprava.
Opasna tvar	n-Butan
Fizikalna i kemijska svojstva n-butana	Oblik: plin; pod tlakom tekućina Boja: bezbojan Miris: bez mirisa Vrelište/područje vrenja: - 0,5 °C kod 1 bar Plamište: -60 °C Granice eksplozivnosti: 1,9- 8,5 vol. % Tlak para: 380 kPa Gustoća ukapljene faze na 15 °C: 584 kg/m³ Talište: -138 °C Temperatura samozapaljenja: 405°C
Toksičnost	Akutno trovanje: -inhalacijsko (LC₅₀): 658 mg/l (4 sata, štakor) Nadraživanje/nagrivanje: - kože: Komprimirani plin izaziva smrzotine. Kontakt s tekućinom ili plinom koji se brzo širi izaziva smrzotine - očiju: Komprimirani plin izaziva smrzotine. Drugi klasični učinci: Visoka koncentracija izaziva pospanost, glavobolju, vrtoglavicu, a ako količina kisika u zraku padne ispod 17% može doći do nesvjestice, hipoksije i/ili depresije SŽS. Dodir s komprimiranim plinom može izazvati smrzotine. Kod viših koncentracija može doći do hipoksije i kardiotskičnih učinaka, a ishod može biti smrtonosan ako koncentracija kisika u zraku padne ispod 14%. Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: Uzrokuje oštećenje središnjeg živčanog sustava. Izaziva glavobolju i pospanost. Visoka koncentracija ili dulje vrijeme izloženosti može izazvati nesvjesticu i hipoksiju.
Ekološki podaci	Pokretljivost: Poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša: zbog vrlo brzog hlapljenja nije vjerojatno oštećenje tla i vode. Zbog manje gustoće ostaje na površini vode odakle brzo isprava.
Opasna tvar	Izo-butan
Fizikalna i kemijska svojstva izobutana	Oblik: plin; pod tlakom tekućina Boja: bezbojan Miris: bez mirisa Vrelište/područje vrenja: - 11,7 °C Plamište: -107 °C Granice eksplozivnosti: 1,5 - 8,5 vol. % Tlak para: 540 kPa



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

	Gustoća ukapljene faze na 15 °C: 563 kg/m³ Talište: -159,4 °C Temperatura samozapaljenja: 460°C
Toksičnost	Akutno trovanje: -inhalacijsko (LC₅₀): 52 000 ppm (2 sata, miš) Nadraživanje/nagrizanje: - kože: Komprimirani plin izaziva smrzotine. Kontakt s tekućinom ili plinom koji se brzo širi izaziva smrzotine - očiju: Komprimirani plin izaziva smrzotine. Drugi klasični učinci: Visoka koncentracija izaziva pospanost, glavobolju, vrtoglavicu, a ako količina kisika u zraku padne ispod 17% može doći do nesvjestice, hipoksije i/ili depresije SŽS. Dodir s komprimiranim plinom može izazvati smrzotine. Kod viših koncentracija može doći do hipoksije i kardiotskičnih učinaka, a ishod može biti smrtonosan ako koncentracija kisika u zraku padne ispod 14%. Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: Uzrokuje oštećenje središnjeg živčanog sustava. Izaziva glavobolju i pospanost. Jednokratno izlaganje: komprimirani plin izaziva smrzotine. Visoka koncentracija ili duže vrijeme izloženosti može izazvati nesvjesticu i hipoksiju.
Ekološki podaci	Pokretljivost: Poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša: -Brzo hlapi. -Zbog vrlo brzog hlapljenja nije vjerojatno onečišćenje tla i vode. -Zbog manje gustoće ostaje na površini vode odakle brzo isparava.
Opasna tvar	Propan-butan smjesa
Fizikalna i kemijska svojstva propan butan smjese	Oblik: plin; pod tlakom tekućina Boja: bezbojan Miris: intenzivan Vrelište/područje vrenja: - 162 do -5 °C kod 1013 hPa Plamište:<-56 °C Zapaljivost (kruto/plinovito): Ekstremno zapaljiv Granice eksplozivnosti: 1,9 – 9,5 vol. % Tlak para: ≤1430 kPa Gustoća ukapljene faze na 15 °C: 506 do 583 kg/m³ Topljivost (uz naznaku otapala): Topljiv u eteru, etanolu, kloroformu Topljivost u vodi:0,024 – 0,061 g/L Koeficijent raspodjele-oktanol/voda: logPow ≤ 2,3 Talište/područje taljenja: -183 do -20 °C Temperatura samozapaljenja: 455 °C
Toksičnost	Akutno otrovanje: - inhalacijsko (LC₅₀): 658 mg/l (4 sata, štakor) Nadraživanje/nagrizanje: - kože: Komprimirani plin izaziva smrzotine. - očiju: Komprimirani plin izaziva smrzotine. Drugi klasični učinci: (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.): Izaziva glavobolju i pospanost. Visoka koncentracija ili duže vrijeme izloženosti može izazvati nesvjesticu i hipoksiju.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Ekološki podaci	Pokretljivost Poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša: brzo se raspršuje u atmosferi
Opasna tvar	Izo-pentan
Fizikalna i kemijska svojstva izo-pentana	Oblik: tekućina Boja: bezbojna Miris: bez mirisa Vrelište / područje vrenja: 28 °C Plamište: -56 °C Granice eksplozivnosti: 1,4-8,3 vol. % Tlak para kod 40 °C: Najviše 151 kPa Gustoća na 15 °C: kg/m ³ 600-650 Talište/područje taljenja: -159 °C Temperatura samozapaljenja: 420 °C Viskozitet: 0.214 cP (na 20 °C)
Toksičnost	Akutno otrovanje: - Oralno (LD50) 5 000 mg/kg (štakor) - Inhalacijsko (LC50) 450 mg/l (2 sata miš) Nadraživanje/nagrizanje: -kože: PII (primarni indeks nadraživanja) = 0,65 (kunić, 24-72 sata) -očiju: PII (primarni indeks nadraživanja) 2,33 (crvenilo, kunić, 48 sati) Preosjetljivost: -kože: blago crvenilo nakon 24 sata (zamorci) Drugi klasični učinci: kašalj, glavobolja, mučnina, omamljenost Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: nefrotoksičnost 2-metilbutanom procijenjena u muških štakora tijekom 4 tjedna nakon oralnog davanja doza 0,5 g/kg/dan i 2,0 g/kg/dan Posebni učinci: mutagenost: 2-metilbutadien nema mutagena svojstva u bilo kojoj koncentraciji –testirano na bakterijama
Ekološki podaci	Ekotoksičnost -za organizme u vodi: LC ₅₀ =12,8 mg/l (ribe 96 sati) Postojanost/razgradljivost -biorazgradnja: na osnovu dostupnih podataka 2-metilbutan je biorazgradiv Rezultati ocjene svojstva PBT -podaci od izvješća o kemijskoj sigurnosti: za izopentan nije utvrđeno da ispunjava PBT/vPvB kriterije, temeljem dostupnih mjerenih podataka, 2-metilbutan je biorazgradiv. Kao kriterij provjere, utvrđeno je da log Kow tvari manji od 4,5 što ukazuje na to da tvar neće ispuniti bioakumulativne ili vrlo bioakumulativne kriterije. Izopentan ima log Kow između 3 i 3,45 (LiDE 2008).
Opasna tvar	Plinski kondenzat
Fizikalna i kemijska svojstva plinskog kondenzata	Oblik: tekućina Boja: svijetlo smeđa Miris: karakterističan, po ugljikovodicima Vrelište / područje vrenja: 71,3 – 344,0 °C Točka paljenja/Plamište: < -23 Zapaljivost (kruto/plinovito) : ekstremna Granice eksplozivnosti: 1,4 – 7,6 vol% Tlak para: 50-60 kPa Gustoća (15 °C): 751 – 794 kg/m ³ Topljivost (toulén, ksilen): topljiv Viskoznost (kinematička na 20 °C): 1,453 mm ² /s Talište/područje taljenja: -60°C



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

	Temperatura samozapaljenja: 238°C Vodljivost: 13 770 pS/m Točka tečenja: -18°C
Toksičnost	Akutno otrovanje: - oralno (LD₅₀): > 14 000 mg/kg (štakor) - inhalacijsko (LC₅₀): > 3 750 mg/kg (kunić) Nadraživanje/nagrizanje -kože: nadražuje kožu, nakon dodira s kožom, koža postane suha i ispucana -očiju: nadražuje oči, kod osjetljivih ljudi može se pojaviti crvenilo i peckanje Drugi klasični učinci: vrtoglavica i pospanost Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: može uzrokovati oštećenje pluća ako se proguta Posebni učinci: -mutagenost: Muta.1B -karcinogenost: Karc. 1B (plinski kondenzat) Drugo: pri izlaganju ljudi benzenu mogu se javiti nasljedna genetska oštećenja (Muta1B). Dokazano je da benzen uzrokuje rak kod čovjeka (Karc.1A).
Ekološki podaci	Ekotoksičnost -za organizme u tlu: iskustveni podaci govore da postoji opasnost za organizme u tlu -za biljke i kopnene životinje: iskustveni podaci pokazuju da postoji opasnost za biljke i životinje
Opasna tvar	Prirodni benzin
Fizikalna i kemijska svojstva prirodnog benzina	Oblik: tekućina Boja: bezbojan Miris: karakterističan Vrelište / područje vrenja: 46,8 – 139,7 °C Točka paljenja/Plamište: < -46°C Zapaljivost: vrlo lako zapaljivo Temperatura samozapaljenja: 278 °C Granice eksplozivnosti: 1,4 – 7,6 vol% Tlak para (40 °C): 50-60 kPa Gustoća (15 °C): 680 – 700 kg/m³ Topljivost (toulén, ksilen): topljivo Topljivo u vodi: nije topljivo Viskoznost (kod 20 °C): 0,4775 mm²/s Talište/područje taljenja: 49-177 °C Vodljivost: 4 pS/m Stinište: < -36°C
Toksičnost	Akutno otrovanje: - oralno(LD₅₀): > 5 000 mg/kg (štakor) - inhalacijski (LC₅₀): > 5 610 mg/m³ (štakor) - dermalno (LD₅₀): > 2 000 mg/kg (kunić) Nadraživanje/nagrizanje -kože: nadražuje kožu -očiju: kod osjetljivih ljudi se može pojaviti crvenilo i peckanje -dišnih puteva: može biti smrtonosno ako se proguta i uđe u dišni sustav Preosjetljivost: -kože: ne uzrokuje preosjetljivost kože, ispitivanje provedeno na zamorcima -dišnih puteva: izloženost visokim koncentracijama para može uzrokovati nadražaj dišnog sustava, glavobolju, mučninu, povraćanje i gubitak svijesti Drugi klasični učinci: može izazvati pospanost ili vrtoglavicu, može doći do hipoksije ako koncentracija kisika u zraku padne ispod 17%.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

	Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: postoji opasnost od težeg oštećenja zdravlja pri duljem izlaganju udisanjem putem kože i gutanjem. Može izazvati oštećenje pluća kao se proguta. Posebni učinci: -mutagenost: može izazvati genetska oštećenja -karcinogenost: može uzrokovati rak -smanjenje plodnosti: sumnja na moguće štetno djelovanje na plodnost ili mogućnost štetnog djelovanja na nerođeno dijete
Ekotoksikološki podaci	Ekotoksičnost -za organizme u vodi: EL₅₀= 4,5 mg/l (<i>Daphnia magna</i>) EL₅₀= 3,1 mg/l (72 h, <i>Selenastrum capricornutum</i>) LL₅₀= 8,2 mg/l (<i>Pimephales promelas</i>) -za organizme u tlu: Iskustveni podaci pokazuju da postoji opasnost za organizme u tlu -za biljke i kopnene životinje: Iskustveni podaci pokazuju da postoji opasnost za biljke i životinje Pokretljivost -poznata ili predviđena raspodjela po segmentima okoliša: netopljivo u vodi Postojanost/razgradljivost: -drugi procesi razgradnje: iskustveni podaci pokazuju da može dugotrajno štetno djelovati u vodi, na površini stvara film koji relativno brzo isparava, ali ako se izliju veće količine može zbog pomanjkanja kisika štetno djelovati na vodene organizme.
Opasna tvar	Prirodni plin
Fizikalna i kemijska svojstva prirodnog plina	Oblik: plin Boja: bezbojan Miris: slab Vrelište/područje vrenja: -164 °C kod 1 bar Granice eksplozivnosti: vol. % 5 - 15 Gustoća na 15 °C: 0,68 kg/m³ Talište/područje taljenja: - 182,5°C Temperatura samozapaljenja: 540 - 595°C
Toksičnost	Drugi klasični učinci: (npr. besvjesno stanje, posebno otrovni metaboliti, itd.): Visoka koncentracija ili duže vrijeme izloženosti može izazvati nesvjesticu i isušivanje kože. Neprolazni učinci akutnog ili kroničnog izlaganja: Omamljenost, glavobolja, vrtoglavica, nesvjestica. Nisu poznati negativni učinci na okoliš. Zbog vrlo brzog hlapljenja nije vjerojatno onečišćenje tla i vode.
Ekološki podaci	Nisu poznati negativni učinci na okoliš. Zbog vrlo brzog hlapljenja nije vjerojatno onečišćenje tla i vode.

Fizikalno i kemijsko ponašanje u normalnim uvjetima korištenja te u uvjetima opasnosti od velike nesreće i u slučaju velike nesreće za prethodno navedene opasne tvari opisano je u nastavku.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Opasna tvar / tvari	Ponašanje u normalnim uvjetima:	Ponašanje u uvjetima opasnosti od velike nesreće:
Butan, n-butan i izo-butan	Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja, ne polimerizira.	U dodiru sa zrakom nastaje vrlo zapaljiva i eksplozivna smjesa. Butan je plin bez mirisa i boje, vrlo lako zapaljiv. Teži je od zraka te se može proširiti kanalima, drenažnim sustavima, podrumima i sličnim mjestima udaljenima od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar. Gorenjem nastaju štetni plinovi ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO ₂).
Propan	Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja, ne polimerizira.	Propan je teži od zraka te se zadržava u udubljenjima i može se proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar. Gorenjem propana nastaju štetni plinovi ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO ₂) koji onečišćuju atmosferu.
Propan butan smjesa	Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja, ne polimerizira.	Teži je od zraka te se može proširiti dalje od mjesta nesreće i uzrokovati eksploziju i požar. Oslobođena tekućina vrlo brzo prelazi u plinovito stanje i sa zrakom stvara eksplozivnu smjesu. Ima svojstva kriogene tekućine te mnogi materijali u kontaktu s rashladnim - kriogenim tekućinama postaju kruti i pucaju. Dodirom izaziva ozeblina. Gorenjem nastaju štetni plinovi ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO ₂) koji zagađuju atmosferu.
Izo-pentan	Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja.	Pare sa zrakom stvaraju eksplozivnu smjesu. Gorenjem nastaju štetni plinovi ugljikov monoksid (CO) i ugljikov dioksid (CO ₂) koji zagađuju atmosferu.
Plinski kondenzat	Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja. Ne polimerizira.	Može dugotrajno štetno djelovati u vodi. Na površini stvara film koji relativno brzo isparava ali ako se izliju veće količine može zbog pomanjkanja kisika štetno djelovati na vodene organizme
Prirodni benzin	Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja i skladištenja.	Može dugotrajno štetno djelovati u vodi. Na površini stvara film koji relativno brzo isparava ali ako se izliju veće količine može zbog pomanjkanja kisika štetno djelovati na vodene organizme.
Prirodni plin	Stabilan pri propisanim uvjetima korištenja. Ne polimerizira.	Pare sa zrakom stvaraju eksplozivnu smjesu.



IV. UTVRĐIVANJE I ANALIZA RIZIKA OD NESREĆA TE NAČINI SPRJEČAVANJA

Analiza rizika je skup znanstvenih i stručnih postupaka kojima se prosuđuje vjerojatnost određenog događaja i veličina njegovih posljedica. Ako se govori o riziku, podrazumijeva se da su posljedice negativne. Cilj analize rizika je ustanoviti ranjivosti sustava koji se razmatra, uočiti potencijalne slabosti te koliko je moguće kvantificirati negativne posljedice da bi se mogao ostvariti učinkovit način zaštite, odnosno procijeniti opravdanost uvođenja zaštitnih mjera. Postoje dva osnovna pristupa analizi rizika: kvantitativna i kvalitativna analiza. Kvantitativna analiza podrazumijeva iskazivanje rizika brojčanim vrijednostima, npr. brojem smrtnih slučajeva, očekivanim novčanim troškovima na godišnjoj razini koji su posljedica negativnog ishoda itd. Međutim, nije uvijek moguće rizik iskazati brojčano. Kvalitativna analiza rizika predstavlja subjektivnu ocjenu pri kojoj se resursi, rizici i protumjere promatraju relativno, s obzirom na sustav. Kako je ta procjena subjektivne naravi, ona je podložnija pogreškama. Za provođenje kvalitativne analize nije nužno egzaktno poznavanje vrijednosti pojedinih parametara, već samo njihovu važnost za pojedine procese prezentirane P&ID dijagramima. Rezultat kvalitativne analize pokazuje relativan odnos šteta nastalih djelovanjem neke prijetnje i troškova uvođenja protumjera. Metode procjene rizika mogu se podijeliti i na determinističke i probabilističke. U osnovi, deterministički pristup se temelji na analizi posljedica, a probabilistički na brojčanoj procjeni rizika kao vjerojatnosti negativnog ishoda. U svrhu utvrđivanja i analize rizika od velikih nesreća, zbog izuzetne složenosti sustava i teškoća s procjenom posljedica, najčešće se primjenjuju kvalitativne i polukvantitativne metodologije.



IV.A. DETALJAN OPIS MOGUĆIH SCENARIJA VELIKIH NESREĆA I VJEROJATNOSTI NJIHOVA IZBIJANJA ILI UVJETA POD KOJIMA IZBIJAJU, UKLUČUJUĆI I SAŽETAK DOGAĐAJA KOJI MOGU SUDJELOVATI U POKRETANJU BILO KOJIH OD NAVEDENIH SCENARIJA, BEZ OBZIRA JESU LI UZROCI UNUTAR PODRUČJA POSTROJENJA ILI IZVAN NJEGA

IV.A.1. PROCJENA UČESTALOSTI, POSLJEDICA I RIZIKA MOGUĆIH NESREĆA

Procjena se temelji na:

- Podacima o dosadašnjim događajima iz statističkih podataka postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad i dostupnih podataka za slične pogone;
- Podacima o broju i učestalosti radnih operacija na postrojenju Objekti frakcionacije Ivanić Grad;
- Provedenim tehničkim i organizacijskim mjerama za smanjenje mogućnosti nastanka i ublažavanje posljedica neželjenih događaja;
- Karakteristikama pojedinih opasnih tvari iz procesa, prosječnim meteorološkim uvjetima za područje postrojenja, prosječnom broju spojnih mjesta na instaliranoj opremi itd.

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

Procjena vanjskih posljedica velikih nesreća za ljude za najgori mogući slučaj određuje se također sukladno gore navedenom priručniku.

Ugroženim područjem smatraju se područja s iznenadnim događajem koji uzrokuje trajne posljedice na ljudski organizam.

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

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

Uzrokom opasnosti smatra se događaj, poremećaj u procesu ili pak propust djelatnika, a uslijed kojih se može osloboditi opasna tvar ili tvari koje mogu uzrokovati opasnost te može doći do povezivanja u uzročno - posljedični lanac događaja koji, iako svaki sam za sebe ne predstavljaju dovoljan uzrok ugrožavanja, uslijed pretpostavljenog povezivanja događaja predstavljaju realnu opasnost.

Operater je poduzeo sve mjere na spremnicima navedenih opasnih tvari kako bi se eventualno izlijevanje svelo na najmanju moguću površinu.

Spremnici opasnih tvari smješteni su u tankvane koje služe za prihvrat tekućine koje mogu iscuriti iz spremnika u slučaju incidenta.



Pod tankvane je pod nagibom od 5 %, s padom od zapada prema istoku. Gornji rub obodnog zida horizontalan je i nalazi se 290 cm izdignut iznad donjeg ruba pločaste temeljne stope. Ogradni zid tankvane na spojevima izveden je s brtvenim trakama, podna ploha u svom površinskom dijelu posebno je obrađena.

Kvaliteta betonske površine je sljedeća: čista, bez prašine, bez cementne skramice i slabo vezanih čestica, bez masnih i uljnih onečišćenja, podna konstrukcija ima efikasnu hidroizolacijsko parnu branu otpornu na vrlo veliki broj kemikalija uključivo i ukapljeni naftni plin odnosno masu koja bi se mogla sakupljati na površini tankvane.

Svi spremnici s pripadajućim tankvanama obilaze se svakih 2 sata od strane djelatnika na lokaciji. Isto tako, na području postrojenja je izgrađen sustav tehnološke kanalizacije te postoji sustav videonadzora.

Spremnički prostori (spremnici butana, propana, pentana, kondenzata, UNP-a i prirodnog benzina)

UKAPLJENI NAFTNI PLINOVI (PROPAN, BUTAN, PROPAN-BUTAN SMJESA)

Spremnici u kojima se nalaze propan, butan i propan - butan smjesa kapaciteta su 200 m³, svi su horizontalni tlačni spremnici dimenzija (Φ x L) 3 333 mm x 22 100 mm sa nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen)⁷ s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljeni s volumetrom i transmieterom razine, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada po spremniku).

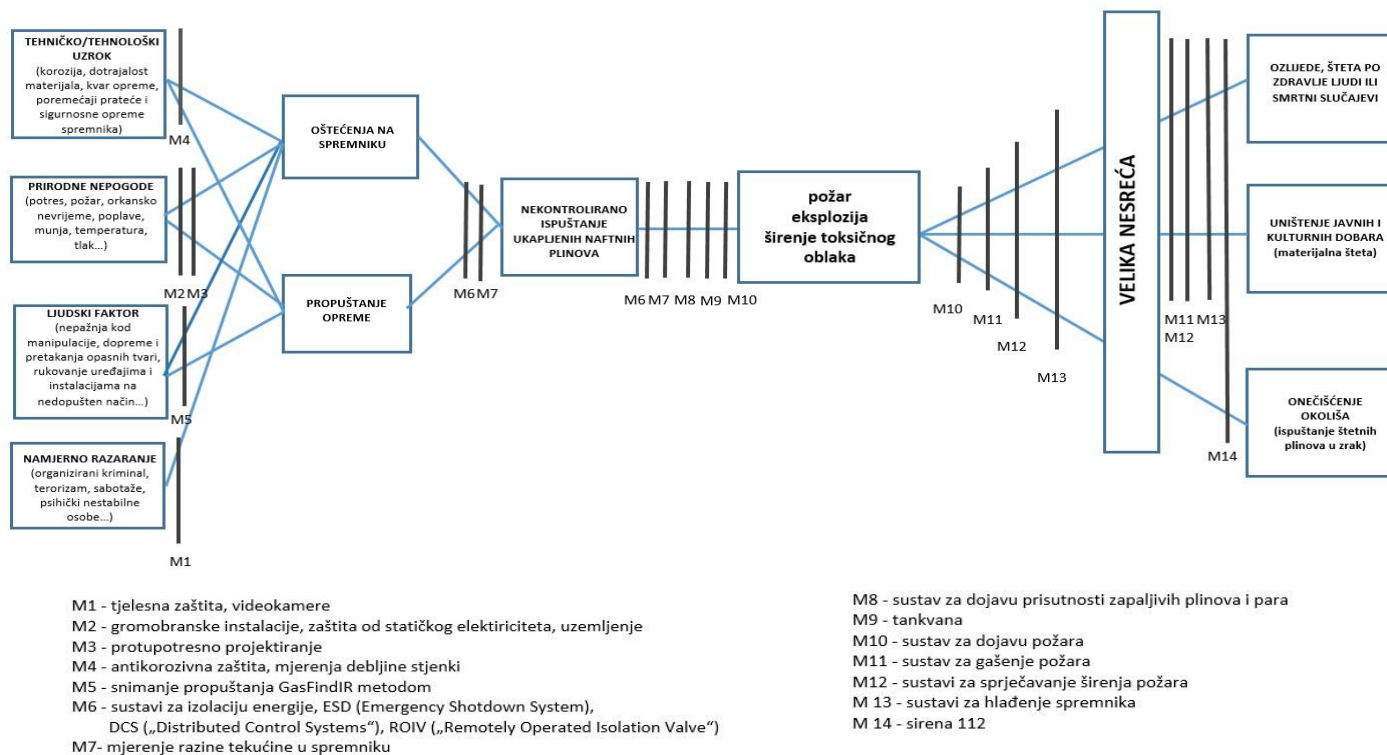
Mjere zaštite jednake su na svim spremnicima.

Grafički prikaz u nastavku prikazuje shemu u obliku mašne, u kojem s lijeve strane prikazani su mogući uzroci nastanka nesreće opisanih u Tablica III-1, kao i preventivne mjere koje se poduzimaju na lokaciji. S desne strane leptir mašne prikazane su posljedice nastanka velike nesreće i mjere za ograničavanje posljedica velike nesreće.

⁷ Svaka od grupa spremnika propana, butana, pentana i kondenzata smještena su u zajedničkoj tankvani.

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Ukapljeni naftni plinovi (propan, butan, propan-butan smjesa)



Grafički prikaz IV-1.: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje ukapljenih plinova propana, butana i propan butan smjese iz spremnika opasne tvari (scenariji 1.1., 1.2., 2.1., 2.2., 5.1. i 5.2).



Prikazani uzroci (tehničko-tehnološki, prirodne nepogode, ljudski faktor i namjerno razaranje) mogu dovesti do propuštanje opreme i nastajanje pukotine na spremniku te nekontroliranog ispuštanja ukapljenih naftnih plinova na lokaciji.

Propuštanje opreme

- uzrok: korozija, dotrajalost materijala, poremećaj prateće i sigurnosne opreme spremnika, nepažnja kod manipulacije, dopreme i pretakanje opasnih tvari, rukovanje uređajima i instalacijama na nedopušten način, prirodne nepogode
- poduzete mjere na lokaciji: mjerenje debljine stijenki, antikorozivna zaštita, gromobranska instalacija, redovito održavanje, remont i servisi, snimanje propuštanja GasFindIR metodom
- posljedice: u slučaju zakazivanja navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji doći će do propuštanja opreme Oštećenje spremnika
- uzrok: korozija, dotrajalost materijala, poremećaj prateće i sigurnosne opreme spremnika, rukovanje uređajima i instalacijama na nedopušten način, prirodne nepogode, namjerno razaranje
- poduzete mjere na lokaciji: mjerenje debljine stijenki, antikorozivna zaštita, gromobranska instalacija, redovito održavanje, remont i servisi, video nadzor, tjelesna zaštita
- posljedice: u slučaju zakazivanja navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji doći će do pukotine na spremniku

U slučaju propuštanja opreme ili nastanka pukotine na spremniku pomoću mjera M6 i M7 (ESD, DCS, ROIV, mjerenje razine tekućine u spremniku) moguće je na vrijeme spriječiti ispuštanje. U slučaju zakazivanja navedenih mjera doći će do nekontroliranog ispuštanja ukapljenih naftnih plinova koje zakazivanjem mjera M6 – M10 sigurnosti može dovesti do požara, eksplozije na lokaciji ili širenja toksičnog oblaka.

Požar, eksplozija, širenje toksičnog oblaka

Na području postrojenja OFIG obavlja se kontrola ulaska te je zabranjeno unošenje iskre i otvorenog plamena. Vanjski izvođači i posjetitelji prolaze edukaciju u svrhu omogućavanja sigurnosti na lokaciji. Na lokaciji je obavezan rad s neiskrećim alatom te korištenje osobnih zaštitnih sredstava bez statičkog elektriciteta. Prilikom radova mjeri se koncentracija eksplozivne smjese.

U slučaju zakazivanja neke od navedenih organizacijskih mjera (i mjera prikazanih u leptir mašni) moguć je nastanak požara i/ili eksplozije koji mogu rezultirati materijalnim štetama na području postrojenja i u okolici i ozljedama ili smrtnim slučajevima radnika ili okolnog stanovništva. Kako bi se spriječile navedene posljedice požara na lokaciji su poduzete sljedeće tehničke mjere: izgrađen je sustav dojave požara, sustav za gašenje požara i sustavi za sprječavanje širenja požara, sustav hlađenja spremnika i sirena za uzbunjivanje stanovništva. Od organizacijskih mjera na lokaciji, osigurano je vatrogasno dežurstvo od tri profesionalna vatrogasca u smjeni. Moguć je i nastanak širenja toksičnog oblaka koji može rezultirati ozbiljnim zdravstvenim posljedicama za djelatnike i okolno stanovništvo kao i onečišćenjem zraka.

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



Kao pokazni primjer za spremnički prostor u narednom poglavlju bit će obrađen scenarij koji uključuje spremnik propana: najgori slučaj ispuštanja čitave količine propana iz spremnika i nastanak požara ili eksplozije i alternativni, vjerojatniji slučaj ispuštanja manje količine propana iz spremnika i nastanak požara ili eksplozije na lokaciji. Rezultati ostalih scenarija bit će prikazani tablično (zone ugroženosti, vjerojatnosti nastanka i posljedice).

Mogući scenariji na lokaciji spremničkog prostora (ukapljeni naftni plinovi):

Skladišni prostori propana (V-901 A-B, D-L):

- **Scenarij 1.1.** Istjecanje čitave količine propana (101,4 t) iz 1 spremnika (200 m³) – nastanak požara i eksplozije, širenje toksičnog oblaka
- **Scenarij 1.2.** Istjecanje manje količine propana (24,34 t) iz 1 spremnika – nastanak požara i eksplozije

Skladišni prostori butana: n-butan (V-902 A-E), butan (V-902 F i G), izo-butan (V-902 H-J):

- **Scenarij 2.1.** Istjecanje čitave količine butana (114,6 t) iz 1 spremnika (200 m³) – nastanak požara i eksplozije, širenje toksičnog oblaka
- **Scenarij 2.2.** Istjecanje manje količine butana (28,03 t) iz 1 spremnika – nastanak požara i eksplozije

Skladišni prostori za propan butan smjesu (V-903 A-C):

- **Scenarij 5.1.** Istjecanje čitave količine propan butan smjese (116,6 t) iz 1 spremnika (200 m³) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 5.2.** Istjecanje manje količine propan butan smjese (27,98 t) iz 1 spremnika – nastanak požara i eksplozije

TEKUĆINE (PENTAN, PLINSKI KONDENZAT, PRIRODNI BENZIN)

Spremnici u kojima se nalaze pentan i plinski kondenzat kapaciteta su 200 m³, horizontalni tlačni spremnici dimenzija ($\Phi \times L$) 3 333 mm x 22 100 mm s nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen)⁸ s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljeni s volumetrom i transmiterom razine, termometrom i manometrom te sigurnosnim ventilima (2 komada po spremniku).

PRIRODNI BENZIN

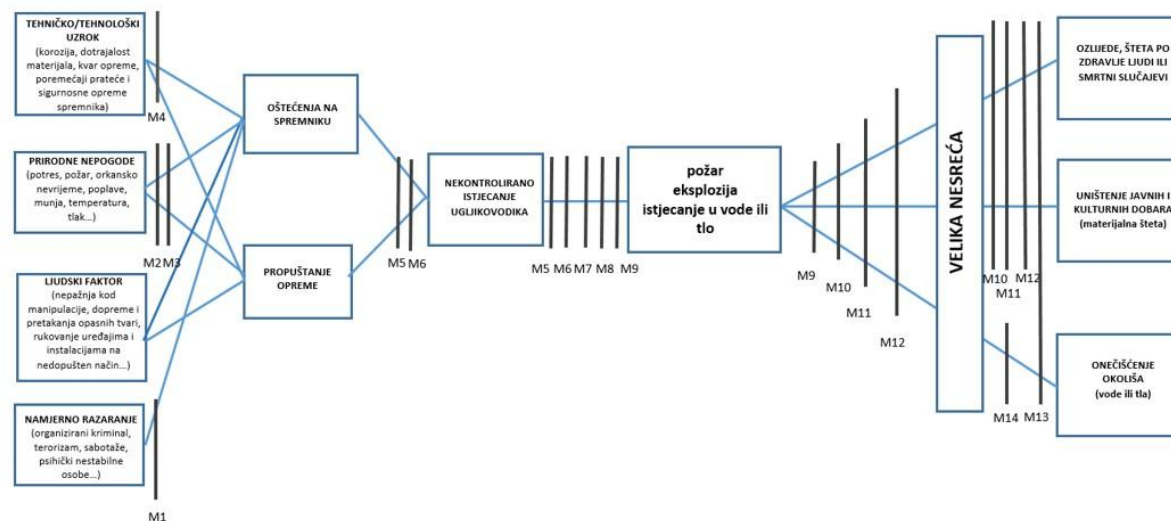
Spremnik prirodnog benzina kapaciteta je 600 m³, to je vertikalni tlačni spremnik s fiksnim krovom dimenzije ($\Phi \times L$) 102 000 mm x 7 300 mm s nepropusnom betonskom tankvanom (zaštitni bazen) s ventilom za kontrolirani ispušt, opremljen s volumetrom, radarskim i trakastim mjeračem razine, termometrom i manometrom te dišnim ventilom koji održava nadtlak para benzina od 150 mm H₂O.

⁸ Svaka od grupa spremnika propana, butana, pentana i kondenzata smještena su u zajedničkoj tankvani.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tekućine (pentan, plinski kondenzat, prirodni benzin)



- M1 - tjelesna zaštita, videokamere
- M2 - gromobranske instalacije, zaštita od statičkog elektriciteta, uzemljenje
- M3 - protupotresno projektiranje
- M4 - antikorozivna zaštita, mjerenja debljine stjenki
- M5 - sustavi za izolaciju energije, ESD (Emergency Shutdown System), DCS („Distributed Control Systems“), ROIV („Remotely Operated Isolation Valve“)
- M6 - mjerenje razine tekućine u spremniku
- M7 - sustav za dojavu prisutnosti zapaljivih plinova i para

- M8 - tankvana, sustav tehnološke kanalizacije
- M9 - sustav za dojavu požara
- M10 - sustav za gašenje požara
- M11 - sustavi za sprječavanje širenja požara
- M12 - sustavi za hlađenje spremnika
- M13 - sirena 112
- M14 - sanacija adsorbentom, ugovorena tvrtka za izvanredna onečišćenja voda i tla (brane)

Grafički prikaz IV-2: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje pentana i plinskog kondenzata iz spremnika opasne tvari (scenariji 3.1., 3.2., 4.1., 4.2, 6.1., 6.2.).



Mogući uzroci nekontroliranog istjecanja ugljikovodika ili prirodnog benzina na lokaciji su propuštanje opreme i nastajanje pukotine na spremniku.

Propuštanje opreme

- uzrok: korozija, dotrajalost materijala, poremećaj prateće i sigurnosne opreme spremnika, nepažnja kod manipulacije, dopreme i pretakanje opasnih tvari, rukovanje uređajima i instalacijama na nedopušten način, prirodne nepogode
- poduzete mjere na lokaciji: mjerenje debljine stijenki, antikorozivna zaštita, gromobranska instalacija, redovito održavanje, remont i servisi
- posljedice: u slučaju zakazivanja navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji doći će do propuštanja opreme. Oštećenje spremnika
- uzrok: korozija, dotrajalost materijala, poremećaj prateće i sigurnosne opreme spremnika, rukovanje uređajima i instalacijama na nedopušten način, prirodne nepogode, namjerno razaranje
- poduzete mjere na lokaciji: mjerenje debljine stijenki, antikorozivna zaštita, gromobranska instalacija, redovito održavanje, remont i servisi, video nadzor, tjelesna zaštita
- posljedice: u slučaju zakazivanja navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji doći će do pukotine na spremniku

U slučaju propuštanja opreme ili nastanka pukotine na spremniku pomoću mjera M5 i M6 (ESD, DCS, ROIV, mjerenje razine tekućine u spremniku) moguće je na vrijeme spriječiti ispuštanje. U slučaju zakazivanja navedenih mjera doći će do nekontroliranog ispuštanja ukapljenih naftnih plinova koje zakazivanjem mjera M5 – M9 sigurnosti može dovesti do požara, eksplozije na lokaciji ili istjecanja u vode i tlo.

Požar, eksplozija

Na području postrojenja OFIG obavlja se kontrola ulaska te je zabranjeno unošenje iskre i otvorenog plamena. Vanjski izvođači i posjetitelji prolaze edukaciju u svrhu omogućavanja sigurnosti na lokaciji. Na lokaciji je obavezan rad s neiskrećim alatom te korištenje osobnih zaštitnih sredstava bez statičkog elektriciteta. Prilikom radova mjeri se koncentracija eksplozivne smjese.

U slučaju zakazivanja neke od navedenih organizacijskih mjera (i mjera prikazanih u leptir mašni) moguć je nastanak požara i/ili eksplozije koji mogu rezultirati materijalnim štetama na području postrojenja i u okolici i ozljedama ili smrtnim slučajevima radnika ili okolnog stanovništva. Kako bi se spriječile posljedice požara na lokaciji su poduzete sljedeće tehničke mjere: izgrađen je sustav dojava požara, sustav za gašenje požara i sustavi za sprječavanje širenja požara, sustav hlađenja spremnika i sirena za uzbunjivanje stanovništva. Od organizacijskih mjera na lokaciji: osigurano je vatrogasno dežurstvo od tri profesionalna vatrogasca u smjeni. U društvu INA Grupe, osigurava se aktiviranje kriznog menadžmenta ako to zahtjeva izvanredni događaj i kada se moraju poduzeti odgovarajuće mjere.

Ispuštanje/emisija opasnih tvari (šteta po okoliš – tlo i voda)

Spremnik na lokaciji imaju izgrađenu betonsku tankvanu koja može primiti čitav sadržaj spremnika, također na lokaciji područja postrojenja je izgrađen sustav tehnološke kanalizacije. U slučaju



zakazivanja navedenih mjera došlo bi do istjecanja opasne tvari u okoliš i onečišćenja voda i tla. Kako bi se spriječila šteta po okoliš pristupilo bi se sanaciji istjecanja adsorbentom i postavljanjem brana. OFIG ima sklopljen ugovor s tvrtkom za izvanredna onečišćenja voda i tla. U društvu INA Grupe, osigurava se aktiviranje kriznog menadžmenta ako to zahtjeva izvanredni događaj i kada se moraju poduzeti odgovarajuće mjere.

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

Mogući scenariji na lokaciji spremničkog prostora:

Skladišni prostori pentana (G5-G7)

- **Scenarij 3.1.** Istjecanje čitave količine pentana (120 t) iz 1 spremnika (200 m³) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 3.2.** Istjecanje manje količine pentana (31,2 t) iz 1 spremnika – nastanak požara i eksplozije

Skladišni prostori za kondenzat (G1-G4)

- **Scenarij 4.1.** Istjecanje čitave količine plinskog kondenzata (150,2 t) iz 1 spremnika (200 m³) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 4.2.** Istjecanje manje količine plinskog kondenzata (38,11 t) iz 1 spremnika – nastanak požara i eksplozije

Mogući iznenadni događaji na lokaciji spremnik prirodnog benzina:

Spremnik prirodnog benzina (600 m²)

- **Scenarij 6.1.** Istjecanje čitave količine prirodnog benzina (408 t) iz 1 spremnika (600 m³) – nastanak požara i eksplozije, istjecanje i prodiranje u tlo
- **Scenarij 6.2.** Istjecanje manje količine prirodnog benzina (100,8 t) iz 1 spremnika nastanak požara i eksplozije.

Pretakalište auto i vagon cisterni

Auto pretakalište služi za punjenje i pražnjenje auto cisterni tekućim plinom (propanom, butanom, propan-butan smjesom), pentanom i prirodnim benzinom. Na auto pretakalištu postoje dvije utakačke ruke od kojih je jedna za tekući plin, a druga za pentan i prirodni benzin. Za odabir medija za punjenje služe blokadni ventili na kolektoru cjevovoda pojedine utakačke ruke. Na auto pretakalištu se može puniti/prazniti maksimalno 1 autocisterna u jednom trenutku.

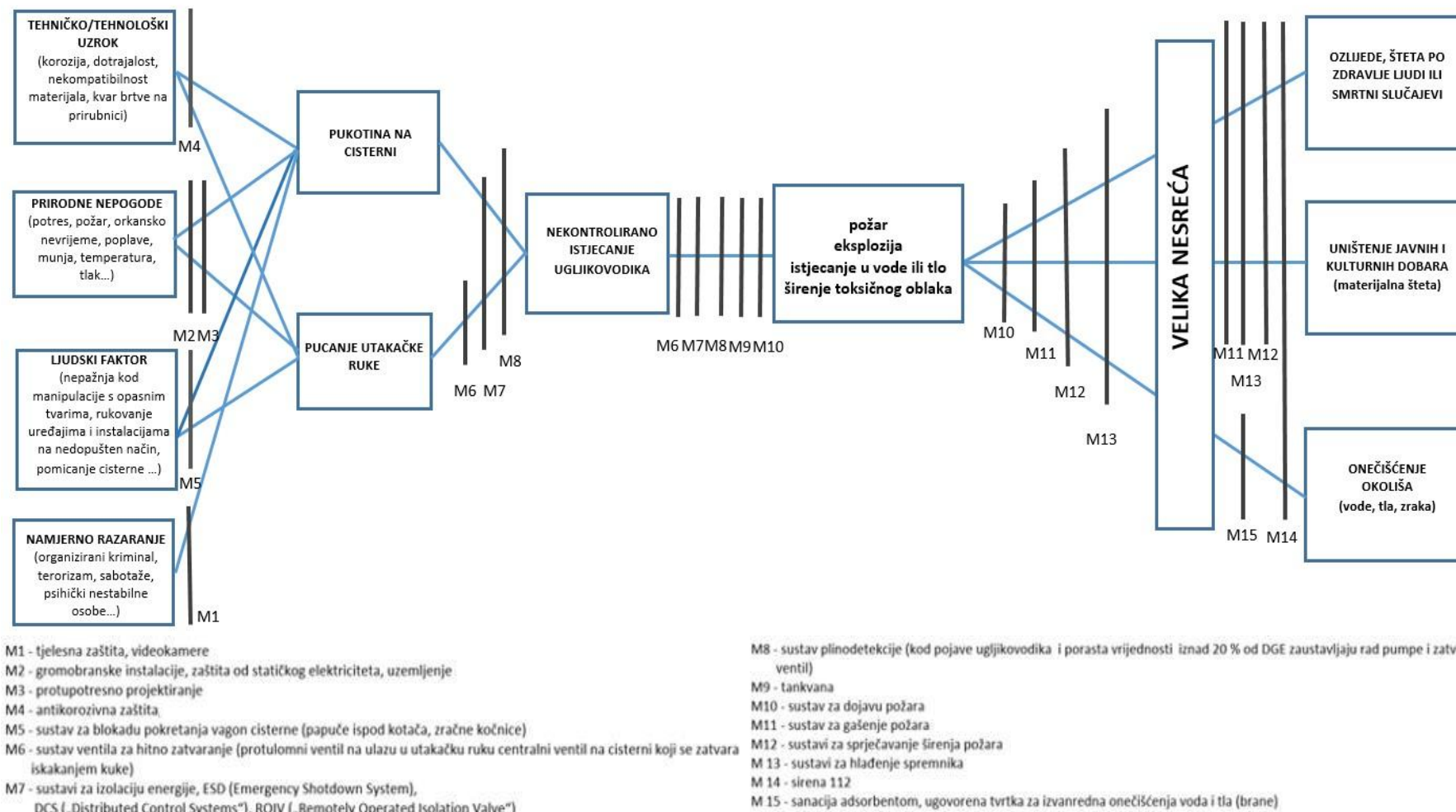
Vagon pretakalište služi za punjenje i pražnjenje vagon cisterni tekućim propanom, butanom, propan-butan smjesom, pentanom i prirodnim benzinom. Na vagon pretakalištu postoje tri utakačke ruke od kojih su dvije za propanbutan smjesu, propan, pročišćeni propan, butan, i-butan i n-butan, a jedna za i-pentan i prirodni benzin. Za odabir medija za punjenje/pražnjenje služe blokadni ventili na kolektoru cjevovoda pojedine utakačke ruke. Moguće je maksimalno punjenje/pražnjenje 2 vagon cisterne u isto vrijeme. Vagon cisterne za propan-butan smjesu (UNP) nemaju instalirane dišne ventile, zapremine su 110 m³ i pune se sa strane. Cisterne za pentane i benzin imaju instalirane dišne ventile, pune se sa strane i zapremine su cca 90 m³.



Na sljedećem grafičkom prikazu prikazani su uzroci zbog kojih može doći do nekontroliranog istjecanja ugljikovodika iz auto ili vagon cisterne i posljedice koje mogu nastati ako pojedina mjera zaštite otkaže (okomite barijere na shemi).



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKIONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz IV-3: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje ugljikovodika iz auto i vagon cisterne (scenariji 7.1., 7.2. i 8.1., 8.2., 8.3., 8.4., 8.5.)



Mogući uzroci nekontroliranog istjecanja ugljikovodika na lokaciji su pucanje utakačke ruke i nastajanje pukotine na cisterni. Pukotina na cisterni

- uzrok: korozija, zamor materijala, nekompatibilnost materijala, prirodne nepogode, namjerno razaranje, nesreća prilikom prijevoza
- poduzete mjere na lokaciji: antikorozivna zaštita, upotreba materijala prema standardima, protupotresno projektiranje
- posljedice: u slučaju zakazivanja navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji doći će do pukotine na cisterni Pucanje utakačkih ruku
- uzrok: zamor materijala, pomicanje cisterne, korozija, nekompatibilnost materijala, prirodne nepogode
- poduzete mjere na lokaciji: mjerenje debljine stijenki, upotreba materijala prema standardima, sustav za blokadu pokretanja vagoncisterne (papuče ispod kotača, zračne kočnice)
- posljedice: u slučaju zakazivanja navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji doći će do pucanja utakačkih ruku

U slučaju pucanja utakačke ruke, nastanka pukotine na cisterni ili kvara brtve na prirubnici sustavom plinodetekcije (mjera M8) moguće je na vrijeme spriječiti istjecanje. Kod porasta vrijednosti ugljikovodika iznad 20% od DGE zaustavlja se rad pumpi i zatvaraju ventili. U slučaju pucanja utakačkih ruku instaliran je sustav ventila za hitno zatvaranje (M6 protulomni ventil na ulazu u utakačku ruku, centralni ventil na cisterni koji se zatvara iskakanjem ruke).

U slučaju zakazivanja navedenih mjera doći će do nekontroliranog istjecanja ugljikovodika koje zakazivanjem određenih mjera sigurnosti može dovesti do požara ili eksplozije na lokaciji ili onečišćenja vode i tla.

Požar, eksplozija, širenje toksičnog oblaka

Na području postrojenja OFIG obavlja se kontrola ulaska te je zabranjeno unošenje iskre i otvorenog plamena. Vanjski izvođači i posjetitelji prolaze edukaciju u svrhu omogućavanja sigurnosti na lokaciji. Na lokaciji je obavezan rad s neiskrećim alatom te korištenje osobnih zaštitnih sredstava bez statičkog elektriciteta.

U slučaju zakazivanja neke od navedenih organizacijskih mjera (i mjera prikazanih u leptir mašni) moguć je nastanak požara i/ili eksplozije koji mogu rezultirati materijalnim štetama na području postrojenja i u okolici i ozljedama ili smrtnim slučajevima radnika ili okolnog stanovništva. Kako bi se spriječile posljedice požara na lokaciji su poduzete sljedeće tehničke mjere: izgrađen je sustav dojava požara, sustav za gašenje požara i sustavi za sprječavanje širenja požara, sustav hlađenja spremnika i sirena za uzbunjivanje stanovništva. Od organizacijskih mjera na lokaciji: osigurano je vatrogasno dežurstvo od tri profesionalna vatrogasca u smjeni. Moguć je i nastanak širenja toksičnog oblaka koji može rezultirati ozbiljnim zdravstvenim posljedicama za djelatnike i okolno stanovništvo kao i onečišćenjem zraka. U društvu INA Grupe, osigurava se aktiviranje kriznog menadžmenta ako to zahtjeva izvanredni događaj i kada se moraju poduzeti odgovarajuće mjere.



Ispuštanje/emisija opasnih tvari (šteta po okoliš – tlo i voda)

Na lokaciji područja postrojenja je izgrađen sustav tehnološke kanalizacije. U slučaju zakazivanja navedenih mjera došlo bi do istjecanja opasne tvari u okoliš i onečišćenja voda i tla. Na površini se nalazi humusni sloj dubine od 0,3 m. Temeljno tlo sastoji se od sljedećih slojeva različitih općih i mehaničkih svojstava;

- glina srednje plastična, krute konzistencije, žuto-smeđe boje sa sivim primjesama, prašinasta, registrirana je do dubine 3 m od površine postojećeg terena,
- glina visoko plastična, krute konzistencije, žuto smeđe boje sa sivim primjesama, registrirana je dublje, do dubine 5 m od površine postojećeg terena,
- glina srednje plastična, krute konzistencije, žuto-smeđe boje sa sivim primjesama, prašinasta, registrirana je dublje do dubine sondiranja.

S obzirom na navedeni glinoviti sastav tla i moguće prodiranje opasne tvari u tlo i potencijalno onečišćenje voda, navedeno je ograničeno samo na površinski sloj. Opasna tvar neće prodrijeti u dublje slojeve tla niti u podzemne vode.

Kako bi se spriječila šteta po okoliš pristupilo bi se sanaciji istjecanja adsorbentom i postavljanjem brana. OFIG ima sklopljen ugovor s tvrtkom za izvanredna onečišćenja voda i tla. U društvu INA Grupe, osigurava se aktiviranje kriznog menadžmenta ako to zahtjeva izvanredni događaj i kada se moraju poduzeti odgovarajuće mjere.

Mjere koje sprečavaju incident na vagon i auto pretakalištu uzrokovan pokretanjem cisterne su:

1. Postavljanje sigurnosnih papuča s obje strane kotača koje sprečavaju pokretanje vagon cisterne
2. Nakon otkačanja od lokomotive vagon cisterne dolazi do automatskog aktiviranja zračnih kočnica koje onemogućuju pokretanje vagon cisterne
3. Da bi sam proces punjenja mogao početi potrebno je provesti pražnjenje statičkog elektriciteta koje se provodi preko sustava koji onemogućava pokretanje pumpe i otvaranje ventila za punjenje cisterne, u slučaju da dođe do pokretanja cisterne desilo bi se otpajanje sustava za pražnjenje statičkog elektriciteta i zaustavljanje punjenja vagon cisterne
4. Na početku utakačke ruke nalazi se protulomni ventil koji u slučaju da dođe do pucanja utakačke ruke automatski se zatvara
5. Na samoj cisterni nalazi se centralni ventil koji onemogućava punjenje cisterne i iznenadno pražnjenje a spojen je preko kuke na tračnice, u slučaju pokretanja došlo bi do otkvačivanja kuke i zatvaranja centralnog ventila
6. Detektori plina umjereni na ugljikovodike pojavom 20% od DGE zatvaraju ventile i obustavljaju rad pumpe
7. Rade se redovni servisi utakačkih ruku, dnevni pregledi prije upotrebe

Obrađivat će se dvije vrste događaja za vagon i auto pretakalište, a to su najgori slučaj ili istjecanje ukupne količine sadržaja cisterne i alternativni, vjerojatniji slučaj istjecanja manje količine opasne tvari, uključujući scenarij pucanja utakačke ruke.



Mogući iznenadni događaji na lokaciji auto i vagon pretakališta:

Auto pretakalište

- **Scenarij 7.1.** Istjecanje čitave količine propana (25,35 t) iz auto cisterne (50 m³) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 7.2.** Istjecanje manje količine propana (6,1 t) iz auto cisterne – nastanak požara i eksplozije

Vagon pretakalište

- **Scenarij 8.1.** Istjecanje čitave količine propana (55,77 t) iz vagon cisterne (110 m³) – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 8.2.** Istjecanje manje količine propana (13,38 t) iz vagon cisterne – nastanak požara i eksplozije
- **Scenarij 8.3.** Istjecanje propana uslijed pucanja utakačke ruke – nastanak požara i eksplozije (**izrađeno za potrebe ovog izvješća**)
- **Scenarij 8.4.** Istjecanje prirodnog benzina – nastanak požara i eksplozije, istjecanje i prodiranje u tlo (**izrađeno za potrebe ovog izvješća**)
- **Scenarij 8.5.** Istjecanje prirodnog benzina uslijed pucanja utakačke ruke – nastanak požara i eksplozije, istjecanje i prodiranje u tlo (**izrađeno za potrebe ovog izvješća**).

Industrijski kolosijek⁹

Maksimalni broj punih cisterni koje se nalaze na kolosijeku koji izlazi iz kruga područja postrojenja je 36 vagon cisterni, i to do 15 cisterni napunjene sljedećim ugljikovodicima:

- Propanom
- Pročišćenim propanom
- Butanom
- izo-butanom
- n-butanom
- Propan-butan smjesom
- Pentanom
- Prirodnim benzinom

Uzrok nesreće na lokaciji industrijskog kolosijeka može biti namjerno razaranje vagon cisterni. So bzirom na značajke navedenih opasnih tvari u nastavku, su razmatrani sljedeći scenariji.

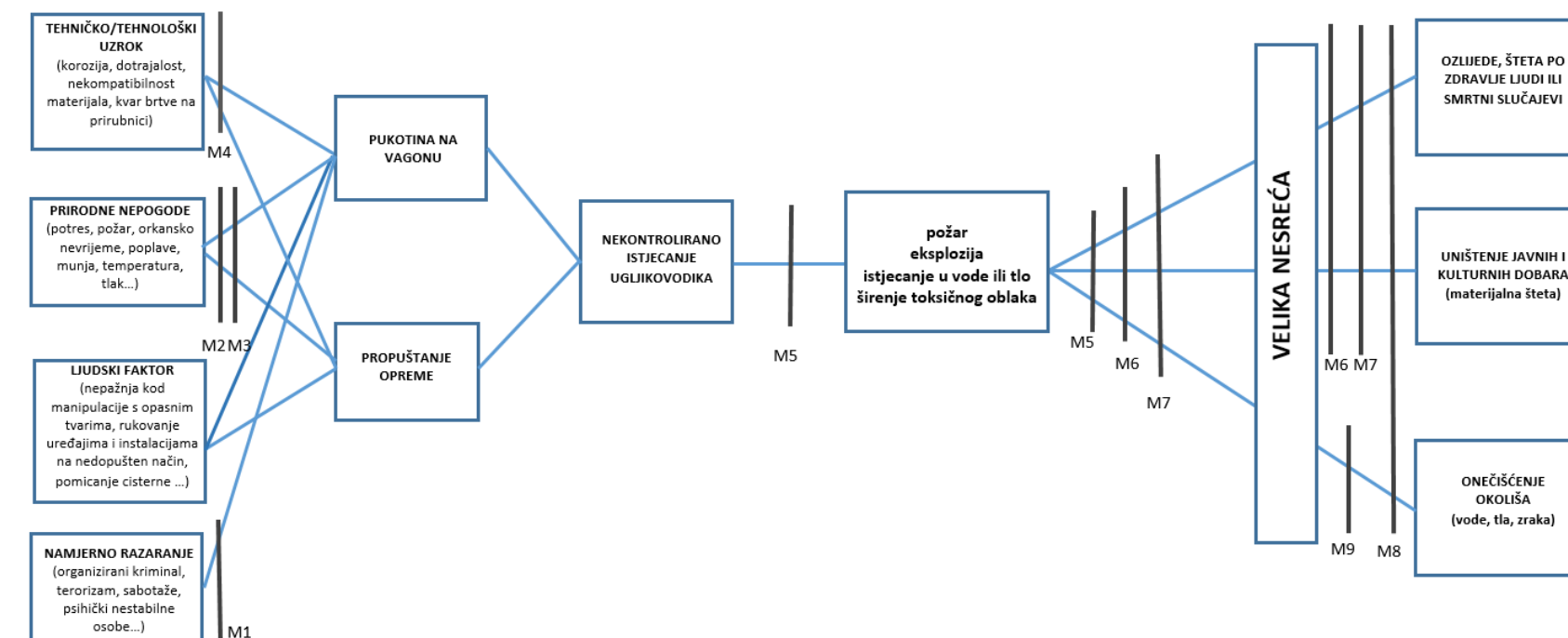
Mogući iznenadni događaji na lokaciji industrijskog kolosijeka:

- **Scenarij 9.1.** Istjecanje propana iz vagon cisterne na kolosijeku – nastanak požara i/ili eksplozije
- **Scenarij 9.2.** Istjecanje prirodnog benzina iz vagon cisterne na kolosijeku – nastanak požara i/ili eksplozije, istjecanje i prodiranje u tlo (**izrađeno za potrebe ovog izvješća**)

⁹ Industrijski kolosijek, izvan ograde OFIG-a, nije u vlasništvu OFIG-a, Operater upravlja istim, koristi ga za otpremu proizvoda te su iste aktivnosti uključene u procjenu rizika nastajanja velikih nesreća.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



- M1 - tjelesna zaštita
 M2 - gromobranske instalacije, zaštita od statičkog elektriciteta, uzemljenje
 M3 - protupotresno projektiranje
 M4 - antikorozivna zaštita, mjerenja debljine stjenki
 M5 - sustav za dojavu požara
 M6 - sustav za gašenje požara
 M7 - sustavi za sprječavanje širenja požara
 M8 - sirena 112
 M9 - sanacija adsorbentom, ugovorena tvrtka za izvanredna onečišćenja voda i tla (brane)

Grafički prikaz IV-4: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do velike nesreće i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje ugljikovodika iz vagona (scenariji 9.1. i 9.2.)



Mogući uzroci nekontroliranog istjecanja ugljikovodika na lokaciji su propuštanje opreme i nastajanje pukotine na vagonu.

Propuštanje opreme

- uzrok: zamor materijala, nekompatibilnost materijala, kvar brtve na prirubnici
- poduzete mjere na lokaciji: mjerenje debljine stijenki, upotreba materijala prema standardima, redovito održavanje, remont i servisi
- posljedice: u slučaju zakazivanja navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji doći će do propuštanja opreme Pukotina na vagonu
- uzrok: korozija, zamor materijala, nekompatibilnost materijala, namjerno razaranje, prirodne nepogode
- poduzete mjere na lokaciji: mjerenje debljine stijenki, antikorozivna zaštita, upotreba materijala prema standardima
- posljedice: u slučaju zakazivanja navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji doći će do pukotine na spremniku

Požar i/ili eksplozija

Na području postrojenja OFIG obavlja se kontrola ulaska te je zabranjeno unošenje iskre i otvorenog plamena. Vanjski izvođači i posjetitelji prolaze edukaciju u svrhu omogućavanja sigurnosti na lokaciji. Na lokaciji je obavezan rad s neiskrećim alatom te korištenje osobnih zaštitnih sredstava bez statičkog elektriciteta.

U slučaju zakazivanja neke od navedenih organizacijskih mjera (i mjera prikazanih u leptir mašni) moguć je nastanak požara i/ili eksplozije koji mogu rezultirati materijalnim štetama na području postrojenja i u okolici i ozljedama ili smrtnim slučajevima radnika ili okolnog stanovništva. Kako bi se spriječile posljedice požara na lokaciji su poduzete sljedeće tehničke mjere: izgrađen je sustav prijave požara, sustav za gašenje požara i sustavi za sprječavanje širenja požara, sustav hlađenja spremnika i sirena za uzbunjivanje stanovništva. Od organizacijskih mjera na lokaciji: osigurano je vatrogasno dežurstvo od tri profesionalna vatrogasca u smjeni. Moguć je i nastanak širenja toksičnog oblaka koji može rezultirati ozbiljnim zdravstvenim posljedicama za djelatnike i okolno stanovništvo kao i onečišćenjem zraka. U društvu INA Grupe, osigurava se aktiviranje kriznog menadžmenta ako to zahtjeva izvanredni događaj i kada se moraju poduzeti odgovarajuće mjere.

Ispuštanje/emisija opasnih tvari (šteta po okoliš – tlo i voda)

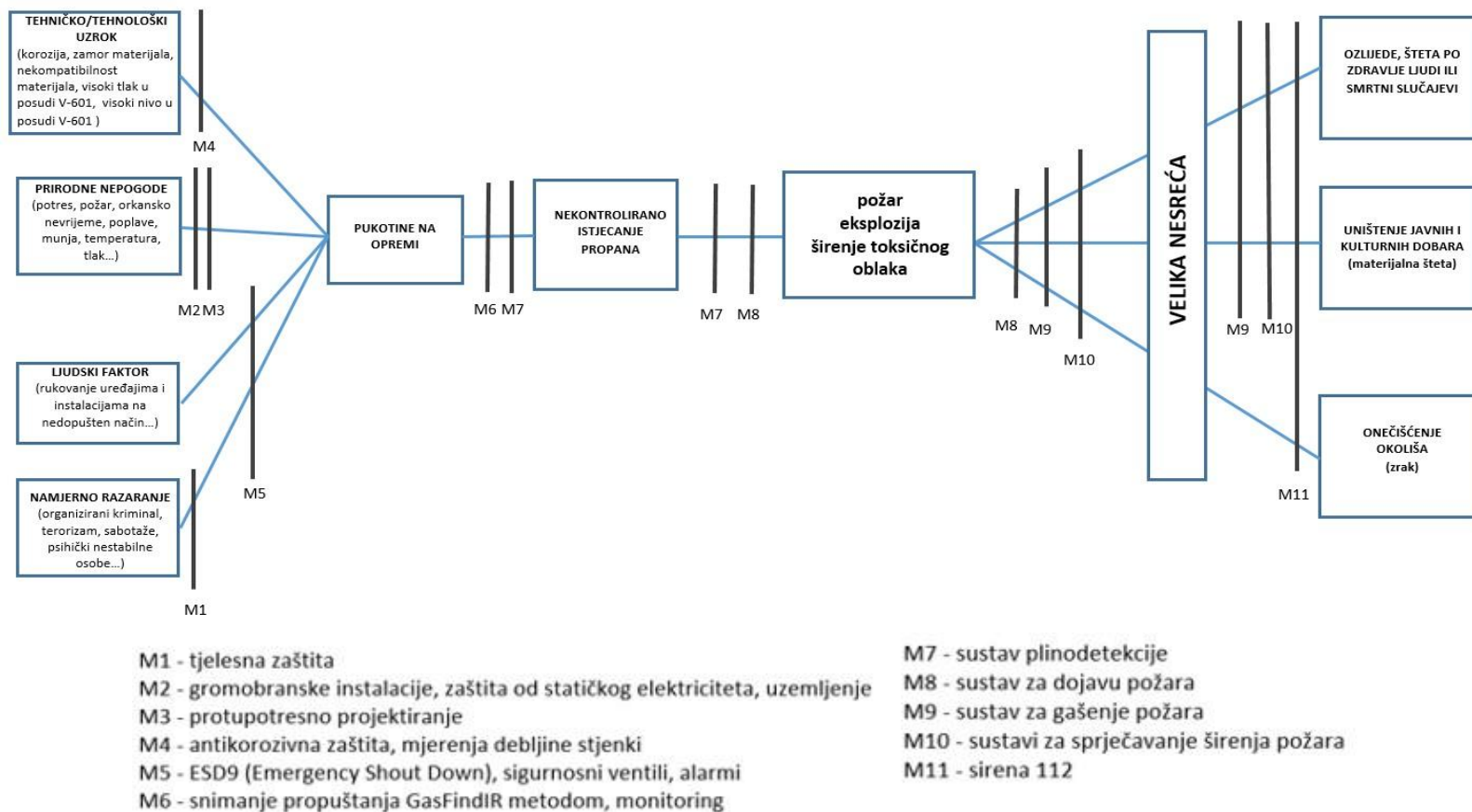
Na lokaciji može doći do istjecanja opasne tvari u okoliš i onečišćenja voda i tla. Kako bi se spriječila šteta po okoliš pristupilo bi se sanaciji istjecanja adsorbentom i postavljanjem brana. OFIG ima sklopljen ugovor s tvrtkom za izvanredna onečišćenja voda i tla. U društvu INA Grupe, osigurava se aktiviranje kriznog menadžmenta ako to zahtjeva izvanredni događaj i kada se moraju poduzeti odgovarajuće mjere.

Sustav propanskog hlađenja

Na sljedećoj shemi prikazani su uzroci zbog kojih može doći do nekontroliranog istjecanja ugljikovodika iz propanskog sustava i posljedice koje mogu nastati ako pojedina mjera zaštite otkaže (okomite barijere na shemi).



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz IV-5: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje ugljikovodika iz propanskog sustava (scenarij 10.1.)



Mogući uzrok nekontroliranog istjecanja ugljikovodika na lokaciji iz propanskog sustava je pukotina opremi.

Pukotina na opremi

- uzrok: korozija, zamor materijala, nekompatibilnost materijala, visoki tlak u posudi V-601, visoki nivo u posudi V-601, prirodne nepogode, nepažnja, namjerno razaranje
- poduzete mjere na lokaciji: mjerenje debljine stijenki, antikorozivna zaštita, upotreba materijala prema standardima, redovito održavanje, remont i servisi, ESD9 (Emergency Shout Down), sigurnosni ventili, alarmi
- posljedice: zakazivanje navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji može uzrokovati pukotinu na opremi

U slučaju nastanka pukotine na opremi snimanjem propuštanja GasFindIR metodom i monitoringom moguće je na vrijeme spriječiti nekontrolirano istjecanje ugljikovodika u okoliš. U slučaju zakazivanja navedenih mjera doći će do nekontroliranog istjecanja ugljikovodika koje zakazivanjem određenih mjera sigurnosti može dovesti do požara ili eksplozije na lokaciji.

Požar i/ili eksplozija

Na području postrojenja OFIG obavlja se kontrola ulaska te je zabranjeno unošenje iskre i otvorenog plamena. Vanjski izvođači i posjetitelji prolaze edukaciju u svrhu omogućavanja sigurnosti na lokaciji. Na lokaciji je obavezan rad s neiskrećim alatom te korištenje osobnih zaštitnih sredstava bez statičkog elektriciteta.

U slučaju zakazivanja neke od navedenih organizacijskih mjera (i mjera prikazanih u leptir mašni) moguć je nastanak požara i/ili eksplozije koji mogu rezultirati materijalnim štetama na području postrojenja i u okolici i ozljedama ili smrtnim slučajevima radnika ili okolnog stanovništva. Kako bi se spriječile posljedice požara na lokaciji su poduzete sljedeće tehničke mjere: izgrađen je sustav dojave požara, sustav za gašenje požara i sustavi za sprječavanje širenja požara, sustav hlađenja spremnika i sirena za uzbunjivanje stanovništva. Od organizacijskih mjera na lokaciji: osigurano je vatrogasno dežurstvo od tri profesionalna vatrogasca u smjeni. Moguć je i nastanak širenja toksičnog oblaka koji može rezultirati ozbiljnim zdravstvenim posljedicama za djelatnike i okolno stanovništvo kao i onečišćenjem zraka. U društvu INA Grupe, osigurava se aktiviranje kriznog menadžmenta ako to zahtjeva izvanredni događaj i kada se moraju poduzeti odgovarajuće mjere.

Mogući iznenadni događaji na lokaciji propanskog kompresora:

Propanski kompresor

- **Scenarij 10.1.** Propuštanje iz sustava propanskog kompresora (50 m³) – nastanak požara i eksplozije



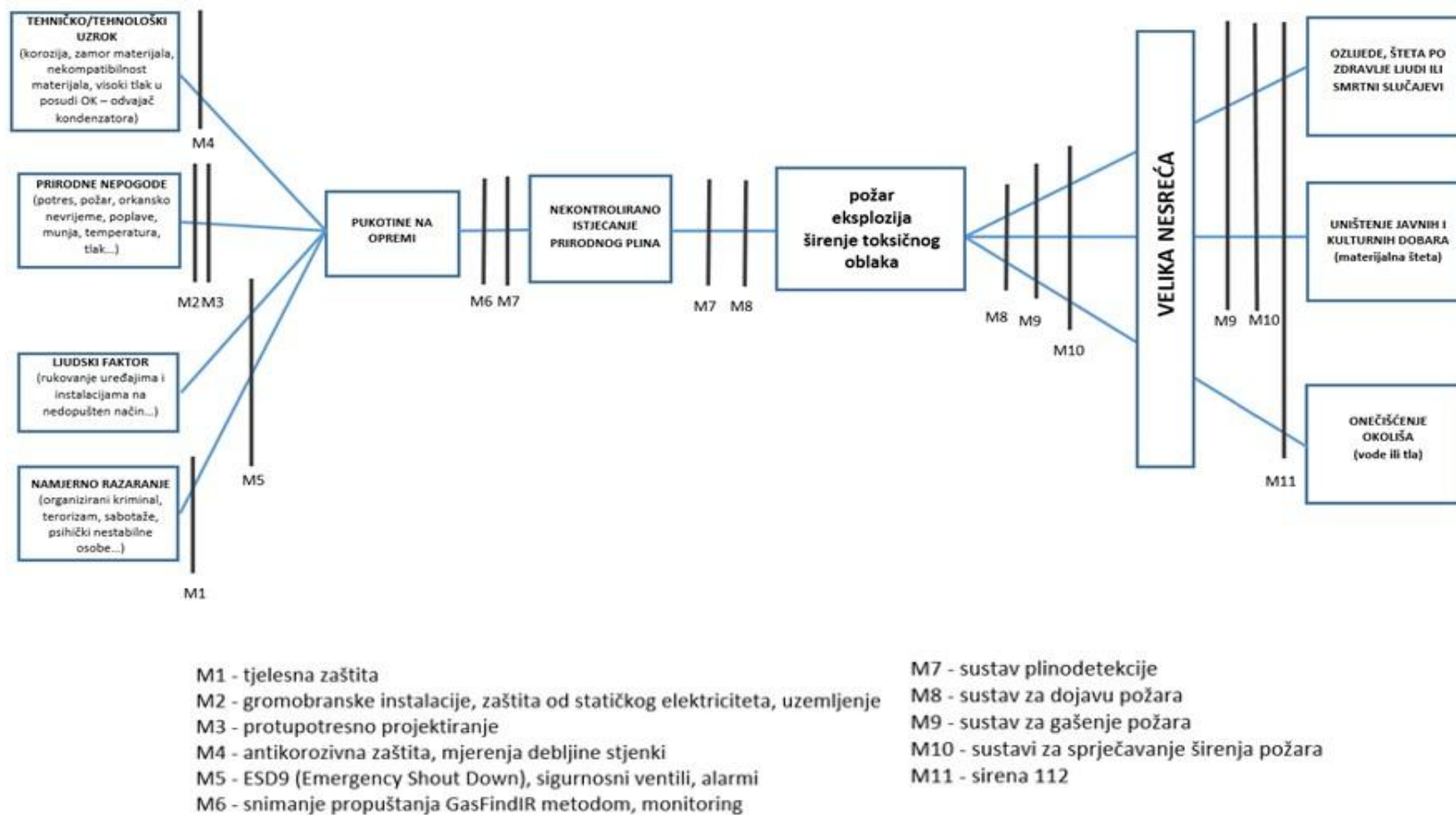
Cjevovod prirodnog plina

Na području postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad obrađuje se ulazni prirodni plin doveden kolektorom s naftnih i plinsko kondenzatnih polja Posavine i dalje otprema do potrošača.

Na sljedećoj shemi prikazani su uzroci zbog kojih može doći do nekontroliranog istjecanja prirodnog plina iz cjevovoda i posljedice koje mogu nastati ako pojedina mjera zaštite otkáže (okomite barijere na shemi).



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz IV-6: Prikaz uzroka koji mogu dovesti do izvanrednog događaja i moguće posljedice kod nesreća koje uključuju nekontrolirano istjecanje prirodnog plina iz cjevovoda (scenarij 11.1)



Mogući uzroci nekontroliranog ispuštanja ugljikovodika na lokaciji su pukotine na opremi.

Pukotina na opremi

- uzrok: korozija, zamor materijala, nekompatibilnost materijala, visoki tlak u posudi OK (odvajač kondenzatora, prirodne nepogode, nepažnja, namjerno razaranje)
- poduzete mjere na lokaciji: mjerenje debljine stijenki, antikorozivna zaštita, upotreba materijala prema standardima, redovito održavanje, remont i servisi, ESD9 (Emergency Shout Down), sigurnosni ventili, alarmi
- posljedice: zakazivanje navedenih preventivnih i sigurnosnih mjera na lokaciji može uzrokovati pukotinu na opremi

U slučaju nastanka pukotine na opremi snimanjem propuštanja GasFindIR metodom i monitoringom moguće je na vrijeme spriječiti nekontrolirano istjecanje prirodnog plina u okoliš. U slučaju zakazivanja navedenih mjera doći će do nekontroliranog istjecanja prirodnog plina koje zakazivanjem određenih mjera sigurnosti može dovesti do požara ili eksplozije na lokaciji.

Požar i/ili eksplozija

Na području postrojenja OFIG obavlja se kontrola ulaska te je zabranjeno unošenje iskre i otvorenog plamena. Vanjski izvođači i posjetitelji prolaze edukaciju u svrhu omogućavanja sigurnosti na lokaciji. Na lokaciji je obavezan rad s neiskrećim alatom te korištenje osobnih zaštitnih sredstava bez statičkog elektriciteta.

U slučaju zakazivanja neke od navedenih organizacijskih mjera (i mjera prikazanih u leptir mašni) moguć je nastanak požara i/ili eksplozije koji mogu rezultirati materijalnim štetama na području postrojenja i u okolici i ozljedama ili smrtnim slučajevima radnika ili okolnog stanovništva. Kako bi se spriječile posljedice požara na lokaciji su poduzete sljedeće tehničke mjere: izgrađen je sustav dojava požara, sustav za gašenje požara i sustavi za sprječavanje širenja požara, sustav hlađenja spremnika i sirena za uzbunjivanje stanovništva. Od organizacijskih mjera na lokaciji: osigurano je vatrogasno dežurstvo od tri profesionalna vatrogasca u smjeni. Moguć je i nastanak širenja toksičnog oblaka koji može rezultirati ozbiljnim zdravstvenim posljedicama za djelatnike i okolno stanovništvo kao i onečišćenjem zraka. U društvu INA Grupe, osigurava se aktiviranje kriznog menadžmenta ako to zahtjeva izvanredni događaj i kada se moraju poduzeti odgovarajuće mjere.

Mogući iznenadan događaj na cjevovodu prirodnog plina:

Skladišni prostori propana (V-901 A-B, D-L)

- **Scenarij 11.1.** Propuštanje iz cjevovoda za distribuciju prirodnog plina (Ø 50 cm, p = 30 bara)- nastanak požara i eksplozije



IV.B. PROCJENA DOSEGA I OZBILJNOSTI POSLJEDICA USTANOVljenih VELIKIH NESREĆA

Kvantificiranje rizika unutar područja postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad i u neposrednom okruženju temelji se na podacima o:

- vrsti izvora opasnosti
- klasi vremenske stabilnosti;
- konfiguraciji tla.

U tablici, u nastavku su navedeni podaci za najznačajnije potencijalne izvore opasnosti a koji su poslužili kao osnova za procjenu rizika i izračun zona ugroženosti te mogućih posljedica pretpostavljenih nesreća.

Opis i osnovni podaci o izvorima opasnosti

Izvori opasnosti na području postrojenja OFIG opisani su u tablici u nastavku.

Tablica IV-1: Izvori opasnosti te njihovi opisi na području postrojenja OFIG

IZVOR OPASNOSTI	OPIS INSTALACIJE	KAPACITET
Spremnici propana (V-901 A-B, D-L) Na lokaciji područja postrojenja operativno je 11 spremnika propana	Nadzemni horizontalni spremnici (3,33 x 22,1 m) s nepropusnom betonskom tankvanom	11 x 200 m ³
Spremnici butana n-butan (V-902 A-E) butan (V-902 F i G) izo-butan (V-902 H-J)	Nadzemni horizontalni spremnici (3,33 x 22,1 m) s nepropusnom betonskom tankvanom	5 x 200 m ³ 2 x 200 m ³ 3 x 200 m ³
Spremnici pentana (G5 – G7)	Nadzemni horizontalni spremnici (3,33 x 22,1 m) s nepropusnom betonskom tankvanom	3 x 200 m ³
Spremnici propan butan smjese (V-903 A-C)	Nadzemni horizontalni spremnici (3,33 x 22,1 m) s nepropusnom betonskom tankvanom	3 x 200 m ³
Spremnik za prirodni benzin (TK-903)	Nadzemni vertikalni spremnik (10,2 x 7,3 m) s nepropusnom betonskom tankvanom	600 m ³
Spremnici za kondenzat (G1 – G4)	Nadzemni horizontalni spremnici (3,33 x 22,1 m) s nepropusnom betonskom tankvanom	4 x 200 m ³
Pretaklište auto cisterni	Na pretaklištu auto cisterni postoje dvije utakačke ruke od kojih je jedna za tekući plin, a druga za pentan i prirodni benzin. Za odabir medija za punjenje služe blokadni ventili na kolektoru cjevovoda pojedine utakačke ruke. Na autopunilištu može se puniti maksimalno 1 autocisterna	Cisterna kapaciteta 50 m ³



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

IZVOR OPASNOSTI	OPIS INSTALACIJE	KAPACITET
Vagon pretakalište	Na vagon pretakalištu postoje tri utakačke ruke od kojih su dvije za propan butan smjesu, propan, pročišćeni propan, butan, i-butan i n-butan, a jedna za i-pentan i prirodni benzin. Moguće je maksimalno punjenje 2 cisterne u isto vrijeme.	vagon cisterne za UNP zapremine su cca 110 m ³ , cisterne za pentane i prirodni benzin zapremine su cca 90 m ³ .
Industrijski kolosijek	Maksimalni broj vagon cisterne koje se nalaze na kolosijeku koji izlazi iz kruga područja postrojenja je 36 cisterne.	do 15 cisterni napunjene sljedećim ugljikovodicima: - Propanom - Pročišćenim propanom - Butanom - izo-butanom - n-butanom - Propan-butan smjesom - Pentanom - Prirodnim benzinom
Sustav propanskog hlađenja	Opisano u točki. Glavne tehnološke jedinice postrojenja	1 x 50 m ³ na tlaku 14 bara i temperaturi 40°C
Cjevovod za distribuciju prirodnog plina	Opisano u točki Glavne tehnološke jedinice postrojenja	3 x 106 m ³ /dan prirodnog plina Promjer = 50 cm

Atmosferski uvjeti:

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

U tablici, u nastavku navedeni su očekivani djelatnici u području postrojenja OFIG.

Tablica IV-2: Maksimalni broj djelatnika na području postrojenja

Smjene	Broj radnika	Broj vatrogasaca	Vanjski izvođači
1.smjena	52	3 profesionalna vatrogasca + zaštitar	40, maksimalno 50 u vrijeme remonta ili tekućeg održavanja
2.smjena	12	3 profesionalna vatrogasca + zaštitar	-
3.smjena	12	3 profesionalna vatrogasca + zaštitar	-



Konfiguracija tla: korištene metode i „software“ prepoznaju opstrukcije zbog konfiguracije površine kroz parametar „surface roughness“ kojim se na temelju procjene uprosječaju neravnine na tlu u smjeru disperzije opasnih tvari u okolinu.

Modeliranje disperzije oblaka zapaljivih/eksplozivnih para opasnih tvari kao i određivanja dosega nesreća izrađeno je korištenjem komercijalnim softverskim alatom - PHAST PRO, klasifikacijskog društva DNV GL za modeliranje i analizu industrijskih rizika, s definiranim graničnim vrijednostima izloženosti) za sljedeće scenarije:

- Scenarij 8.3. Istjecanje propana uslijed pucanja utakačke ruke – nastanak požara i eksplozije **(izrađeno za potrebe ovog izvješća)**
- Scenarij 8.4. Istjecanje čitave količine prirodnog benzina (62,1 t) iz iz vagon cisterne – nastanak požara i eksplozije **(izrađeno za potrebe ovog izvješća)**
- Scenarij 8.5. Istjecanje prirodnog benzina iz iz vagon cisterne uslijed pucanja utakačke ruke – nastanak požara i eksplozije **(izrađeno za potrebe ovog izvješća)**
- Scenarij 9.2. Istjecanje prirodnog benzina iz vagon cisterne na kolosijeku – nastanak požara i/ili eksplozije **(izrađeno za potrebe ovog izvješća)**

Pri modeliranju korištenjem PHAST-a korišteni su meteorološki uvjeti odnosno klasa stabilnosti (Pasquill-ova stabilnost), prema uvjetima po noći – F (umjereno stabilno) i prema uvjetima po danu – D (neutralno), što uključuje brzinu vjetra prema uvjetima po noći – 2 m/s, i prema uvjetima po danu – 5 m/s te su sukladno tome prezentirani rezultati.

Modeliranje disperzije oblaka zapaljivih/eksplozivnih para opasnih tvari za ostale scenarije navedene u prethodnom poglavlju, napravljeno je primjenom računalnog programa SLAB View (4.0.0.) - Emergency Release Dense Gas Model odobrenog od strane Američke agencije za zaštitu okoliša (United States Environmental Protection Agency – US EPA).

Svi ostali scenariji (Scenarij 1.1, 1.2., 2.1., 2.2., 3.1., 3.2., 4.1., 4.2., 5.1, 5.2., 6.1., 6.2., 7.1, 7.2., 8.1., 8.2., 9.1., 10.1. i 11.1.) kao i prateći izračuni procjena dosega i grafički prikazi istih preuzeti su iz Izvješća o sigurnosti, 2. izdanje, rujan 2018., izrađivača DLS d.o.o., obzirom se postrojenje kao ni vrste te količine korištenih opasnih tvari nisu mijenjali.

Korišteni računalni modeli prate disperziju oblaka do trenutka kada završi ispuštanje na samom mjestu incidenta, a zatim njegovo kretanje u prostoru do zadanih granica.

Kako bi se odredilo potencijalno ugroženo područje razmatrane su zone koncentracija zapaljivih/eksplozivnih para u čijim granicama je moguće izbijanje požara ili eksplozije (u određenim uvjetima, tj. ako se pojavi inicijator – iskra, otvoreni plamen ...).

Rezultati modeliranja prikazani su grafički i tablično za pojedine sekunde širenja oblaka zapaljivih para pri čemu su definirane granične koncentracije (tj. zone od interesa) naznačene različitim bojama.

IV.B.1. Scenarij 1.1. Ispuštanje propana iz jednog spremnika (200 m³, ispuštanje čitave količine propana)

Modeliranje disperzije zapaljivih /eksplozivnih para propana uslijed ispuštanja ukupne količine propana - kolaps 1 spremnika propana

Do ispuštanja iz spremnika može doći uslijed puknuća cijevi/dijela plašta spremnika prema drenažnom ventilu koji se nalazi na sredini dna spremnika.



U zimskim uvjetima usred nakupljanja vode u cijevi dolazi do smrzavanja što može izazvati puknuće.

U slučaju kvara plinodetektora postavljenog u tankvani, operater u kontrolnoj Sali nema informaciju o propuštanju.

Zbog nedovoljnog broja operatera, tehnološki nadzor postrojenja nije na vrijeme obavljen zbog čega nije na vrijeme primijećeno ispuštanje iz spremnika.

Vanjski izvođači dostavljaju opremu kamionom na čijem se ispuhu nalazi iskrolovac, ulazi u područje zapaljive koncentracije ispuštenih para propana što izaziva požar ili eksploziju.

Koordinate spremnika:

Koordinate (DMS)	
S:	45°42'58,93"
I:	16°23'38,15"

Parametri modeliranja disperzije:

Ulazni podaci za modeliranje disperzije opasnih para dani su u narednim tablicama.

Grafične koncentracije – zapaljivost/eksplozivnost:

DGE¹⁰: Donja granica eksplozivnosti odnosno zapaljivosti predstavlja najnižu koncentraciju para u zraku potrebnog da izazove eksploziju ili požar ako postoji iskrište.

50% DGE: Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“.

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

IDLH (propana)= 10% DGE(propana)

Tablica IV-3: Grafične koncentracije para ispuštenih medija

Granična koncentracija	Propan	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	21 000	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	10 500	
10% DGE (ppm)	2 100	

Tablica IV-4: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija

Naziv tvari	Propan
Molekularna masa (g/mol)	44,1
Toplinski kapacitet (plinska faza) (J/kgK)	1 678
Toplinski kapacitet (u kapljevitom stanju) (J/kgK)	2 520
Točka vrenja (K)	231,1
Toplina isparavanja (J/kg)	425 740
Gustoća u tekućem stanju (kg/m ³)	500,5

Tablica IV-5: Podaci o istjecanju

Parametar	Propan
Dinamika istjecanja (kg/s)	135
Vrijeme istjecanja (s)	600
Temperatura skladištenja medija (K)	298
Visina izvora istjecanja (m)	2

¹⁰ DGE=LFL (lover flammable level)



Tablica IV-6: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti

Parametar	Propan
Najveća udaljenost na kojoj se razmatra utjecaj - niz vjetar (m)	3 000
Topografija terena	Urbano
Klasa stabilnosti	D (neutralno)
Brzina vjetra (m/s)	1,5
Temperatura okoline (K)	293
Relativna vlažnost (%)	50

Rezultati modeliranja disperzije zapaljivih/eksplozivnih para propana uslijed istjecanja medija iz spremnika kapaciteta 200 m³.

Tablica IV-7: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

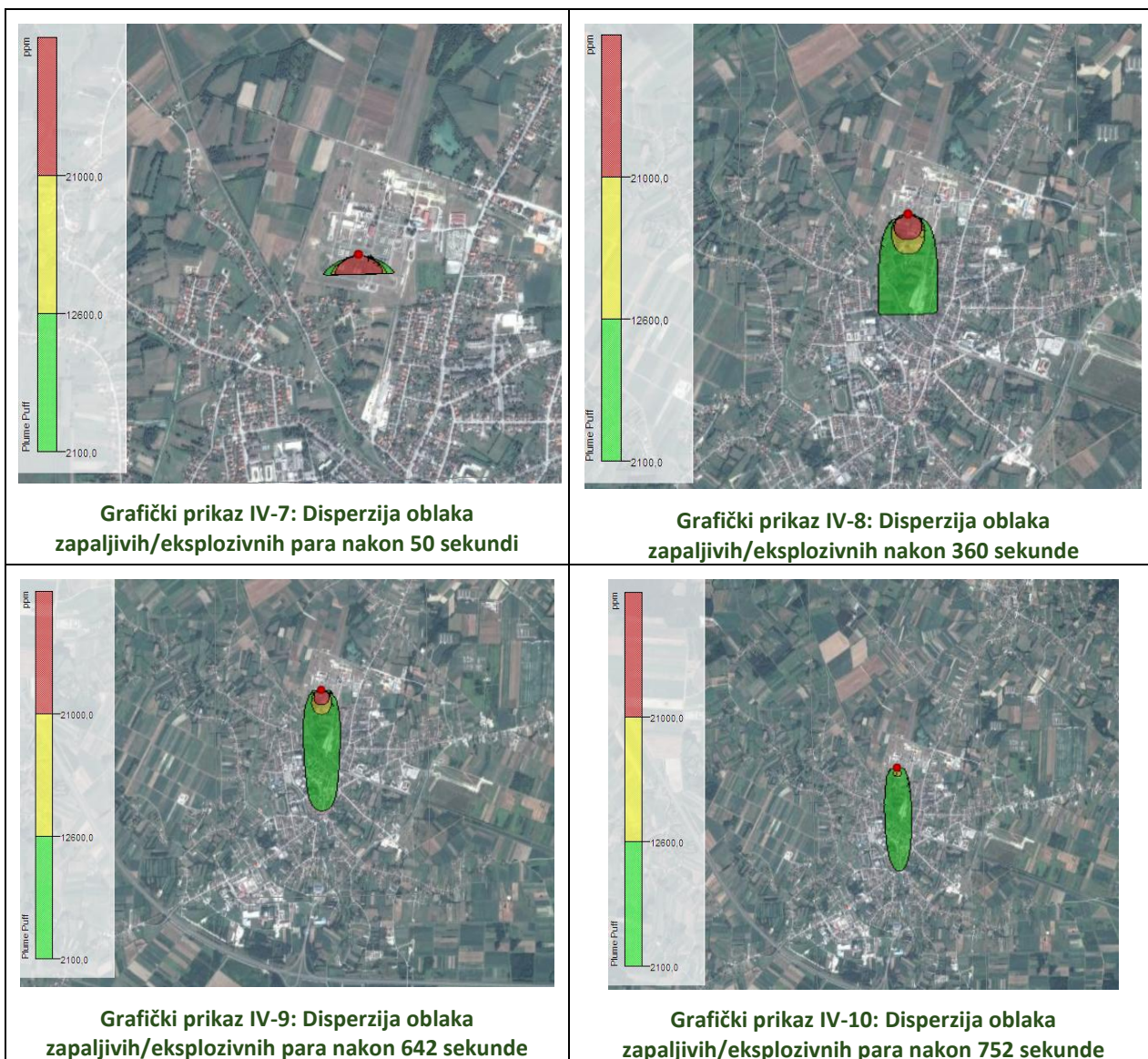
Granična koncentracija	Doseg utjecaja (m)	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	129,83	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	210,43	
10% DGE (ppm)	943,06	

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para propana prostire se 130 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove eksploziju. Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 210 metara od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. Zona unutar koje je u određenim uvjetima još uvijek moguće izbijanje požara ili eksplozije (10% koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 943 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.

Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para u razmatranom periodu

Sljedećim grafičkim prikazima prikazana je disperzija zapaljivih/eksplozivnih para u različitim vremenskim intervalima (prikazana je količina plina koja je izašla u prvom trenutku; nakon kompletnog istjecanja oblak se kreće u smjeru prikazanom na grafičkim prikazima):





U nastavku je obrađen slučaj eksplozije i zapaljenja oblaka para propana uslijed kolapsa 1 spremnika propana – istjecanja iz spremnika kapaciteta 200 m³ kroz otvor veličine 50 cm.

Scenarij 1.1. a) Eksplozija para propana

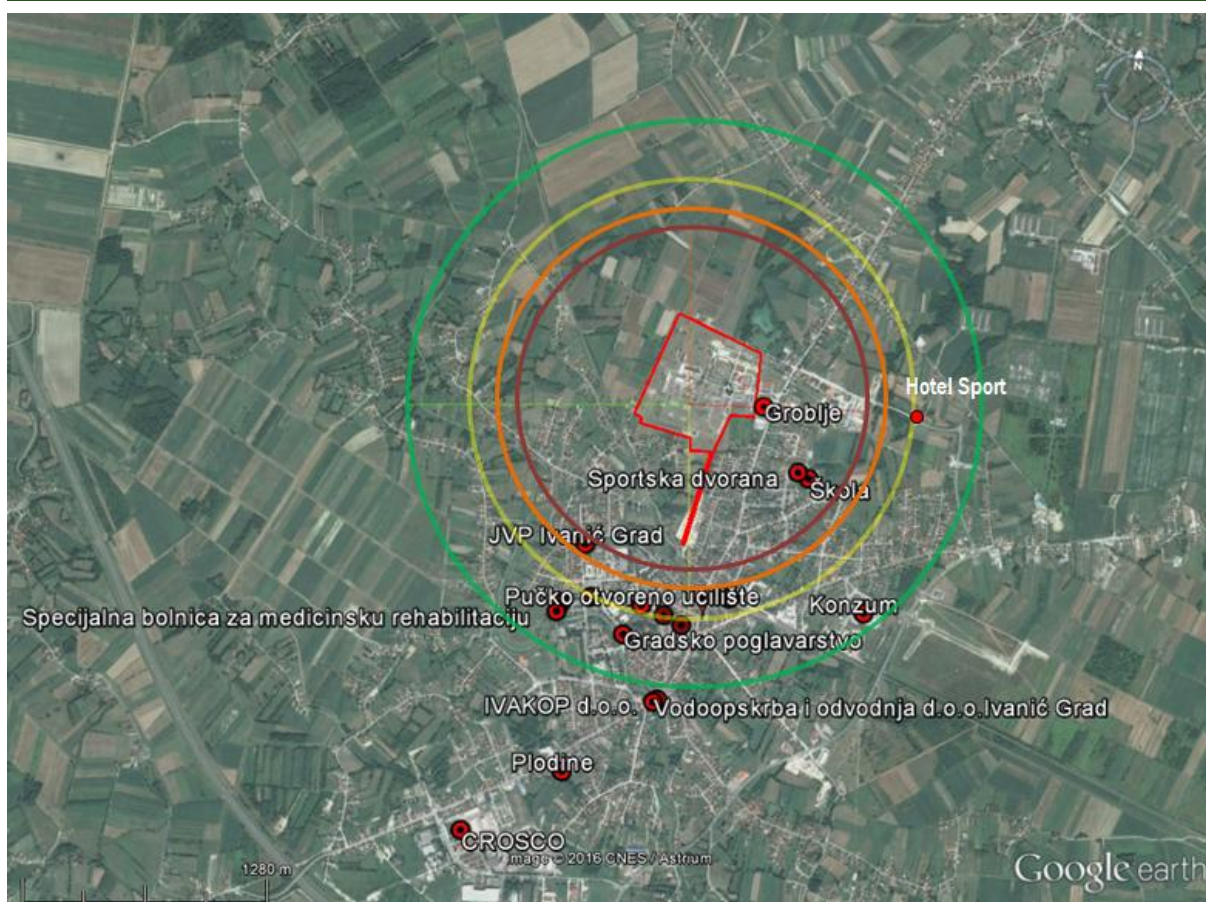
Akcidentni slučaj koji pretpostavlja ispuštanje maksimalne količine opasnog medija iz spremnika kroz otvor na spremniku veličine 50 cm i nastanak eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LEL=21 000 ppm).

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja 114,6 t propana iz spremnika volumena 200 m³ te nastanak eksplozije potaknute izvorom paljenja	
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,1 g/mol		
LEL:	21 000 ppm		
50% LEL:	10 500 ppm		
10% LEL:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		-42.2° C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:		Veći od 1 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		1,000,000 ppm ili 100.0%	
Atmosferski podaci			
Vjetar:	1,5 m/s (na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25°C	Klasa stabilnosti:	D
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	istjecanje iz rupe na horizontalnom spremniku		
Temperatura medija:	25° C	Volumen spremnika:	200 m³
Promjer spremnika	3,3 m	Dužina spremnika:	22,1 m
Ukupna masa tvari u spremniku:	114,6 t (spremnik 100% % ispunjen) ¹¹	Otvor na spremniku:	50 cm
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom		
Crvena:	910 m (0,3 bar=visoka smrtnost)		
Narančasta:	959 m (0,14 bar = smrtnost)		
Žuta:	1,1 km (0,07 bar = trajne posljedice)		
Zelena:	1,5 km (0,03 bar = privremene posljedice)		

¹¹ Na spremnicima postoji alarm visoke razine spremnika (80 %) koji je vidljiv na procesnom računalu kontrolne sale i računalu otpremne stanice. Nakon signaliziranja alarma visokog nivoa prebacivanje punjenja spremnika obavlja se ručno.





Grafički prikaz IV-11: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 910 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća čitavo područje postrojenja OFIG, groblje, trgovinu, supermarket, Osnovnu školu, sportsku dvoranu, hotel Sport, restoran i stambene kuće u okolici (450 stambenih kuća). Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 910 do 959 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća stambene kuće (50 stambenih kuća) i VP Ivanić Grad. Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 959 do 1.100 metara od izvora nesreće. Zona autobusni i željeznički kolodvor, obuhvaća pučko otvoreno učilište, poštu, policijsku postaju i stambene kuće (130 stambenih kuća).

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 1 100 do 1 500 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća specijalnu bolnicu za medicinsku rehabilitaciju, gradsko poglavarstvo, Konzum i stambene kuće (200 stambenih kuća). Granica odnosno zona **domino efekta** se nalazi na udaljenosti od 910 m od središta mjesta ispuštanja i nastanka eksplozije para propana potaknuto iskrom ili plamenom (zona visoke smrtnosti, nastao nadtlak 0,3 bara) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća čitavo područje postrojenja OFIG, kao i groblje, industrijski kolosijek, centar s poslovnim subjektima i ostale poslovne subjekte, uključujući trgovine, supermarket, restorane, zatim osnovnu školu, sportsku dvoranu, hotel Sport, i stambene kuće (450 stambenih kuća).

Scenarij 1.1. b) Eksplozija para propana – naknadna eksplozija (nakon 5 minuta)

U slučaju da do eksplozije dođe naknadno (nakon 5 minuta) zone ugroženosti bile bi manje.

Scenarij	Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja 114,6 t propana iz spremnika volumena 200 m ³ te nastanak eksplozije potaknute izvorom paljenja nakon 5 minuta
Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom
Crvena:	491 m (0,3 bar=visoka smrtnost)
Narančasta:	635 m (0,14 bar = smrtnost)
Žuta:	893 m (0,07 bar = trajne posljedice)
Zelena:	1,4 km (0,03 bar = privremene posljedice)

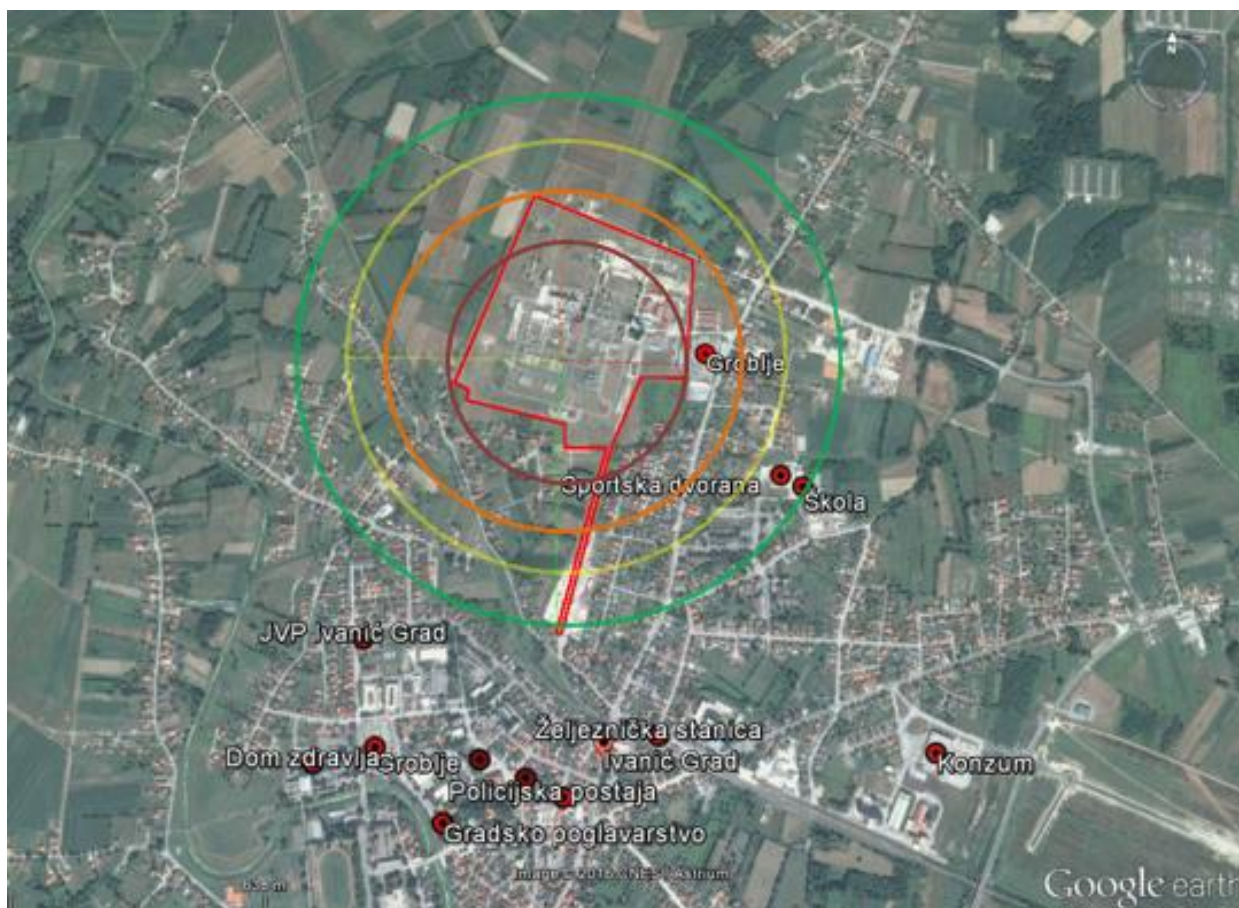
Granica odnosno zona **domino efekta** se nalazi na udaljenosti od 491 m od središta mjesta ispuštanja i nastanka eksplozije para propana potaknuto izvorom paljenja nakon 5 minuta (zona visoke smrtnosti, nastao nadtlak 0,3 bara) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća čitavo područje postrojenja OFIG, kao i groblje, dio industrijskog kolosijeka, i ostale poslovne subjekte, uključujući centar s poslovnim subjektima, trgovine, supermarket, restorane, osnovnu školu, sportsku dvoranu, i stambene kuće (140 stambenih kuća).

Scenarij 1.1. c) Zapaljenje para propana

Ovaj slučaj pretpostavlja ispuštanje ukupne količine propana kroz otvor na spremniku veličine 50 cm i nastanak požara unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LEL= 21 000 ppm).

Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	zapaljivi oblak
Crvena:	342 m (12,5 kW/m ²) – visoka smrtnost
Narančasta:	487 m (7,0 kW/m ²) – smrtnost
Žuta:	585 m (5,0 kW/m ²) – trajne posljedice
Zelena:	761 m (3,0 kW/m ²) – privremene posljedice





Grafički prikaz IV-12: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 342 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća područje postrojenja OFIG i stambene kuće u okolici (15 stambenih kuća).

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 342 do 487 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća stambene kuće (60 stambenih kuća) i groblje.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 487 do 585 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća stambene kuće (200 stambenih kuća).

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 585 do 761 metar od izvora nesreće. Zona obuhvaća sportsku dvoranu, osnovnu školu i stambene kuće (200 stambenih kuća).

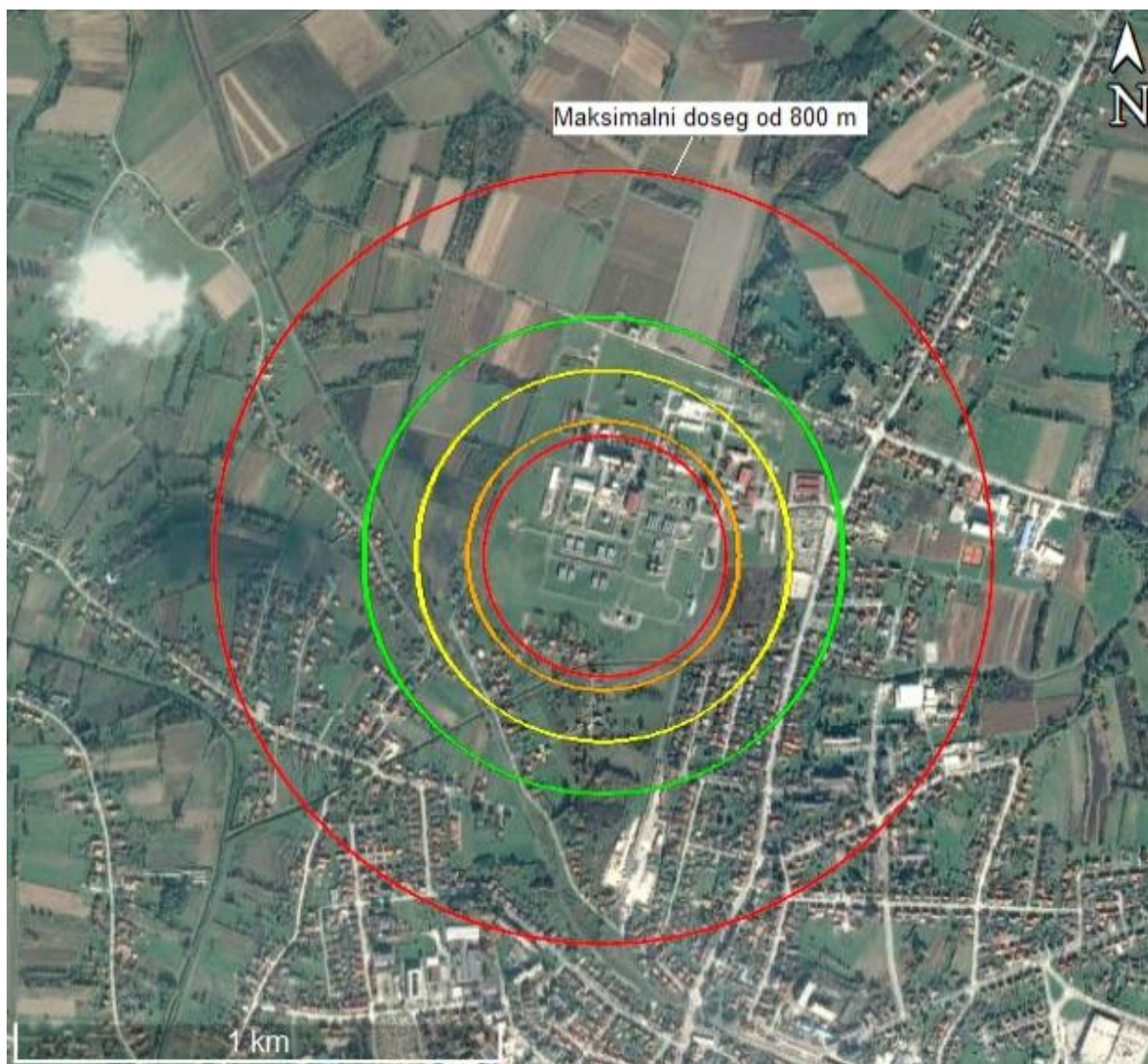
Granica odnosno zona **domino efekta** se nalazi na udaljenosti od 342 m od središta mjesta ispuštanja i zapaljenja plina (stacionarna radijacija $12,5 \text{ kW/m}^2$, zona visoke smrtnosti) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća područje postrojenja OFIG i stambenih kuća u okolici (20 stambenih kuća).

Scenarij 1.1. d) BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)

Ovaj slučaj pretpostavlja eksploziju ekspandirajućih para uzavrelih kapljevina. Nastaje prilikom naglog ispuštanja plina iz spremnika, a očituje se u obliku vatrene kugle. Ispuštanje je uzrokovano pucanjem plašta spremnika. Scenarij pretpostavlja nastanak BLEVE zagrijavanjem spremnika koje je uzrokovano požarom u neposrednoj blizini. Tlak plina unutar spremnika se povećava i dolazi do pucanja spremnika i oslobađanja plina u obliku vatrene kugle. Veći dio oslobođenog plina prelazi u plinovito stanje i nastaje vatrena lopta. Vatrena lopta sastoji se od plina u plinovitom stanju i aerosola zbog čega je količina tvari koja sudjeluje u vatrenoj lopti 3 puta veća od količine plina koji se u trenutku stvaranja vatrene lopte nalazi u plinovitom stanju. Tekući plin koji ne prijeđe u plinovito stanje već istekne u obliku

tekućine na okolne površine može dovesti do zapaljenja lokve (pool fire). Opasnost u ovom slučaju nastaje od toplinskog zračenja.

Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	Toplinsko zračenje iz vatrene kugle (trajanje 15 s)
Crvena:	248 m (radijus vatrene kugle kJ/m^2) – visoka smrtnost
Narančasta:	304 m (350 kJ/m^2) – smrtnost
Žuta:	419 m (200 kJ/m^2) – trajne posljedice
Zelena:	537 m (125 kJ/m^2) – privremene posljedice



Grafički prikaz IV-13: Zone ugroženosti BLEVE – spremnik propana

Granica domino efekta za BLEVE sukladno Uredbi iznosi 800 m. Zona od 800 m zahvaća cijelo područje postrojenja OFIG, groblje, centar s poslovnim subjektima, trgovine, supermarkete, restorane, Osnovnu školu, sportsku dvoranu, hotel Sport, i stambene kuće (400 stambenih kuća)

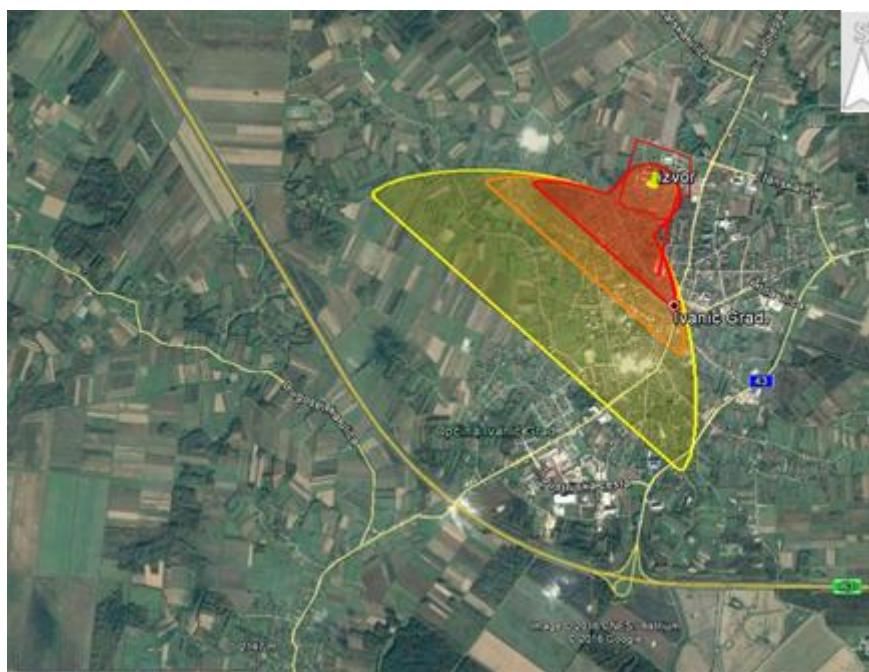
Scenarij 1.1. e) Širenje toksičnog oblaka (spremnik propana)

Scenarij pretpostavlja ispuštanje čitave količine propana iz spremnika kapaciteta 200 m³ bez nastanka požara ili eksplozije. U tom slučaju doći će do širenja toksičnog oblaka.

Razmatrane su sljedeće koncentracije plina u zraku:

- **AEGL-3 (> DGE):** koncentracija plina u zraku iznad koje su moguće smrtne posljedice
- **AEGL-2 (> 50 % DGE):** koncentracija plina u zraku iznad koje su moguće nepovratne ili druge ozbiljne dugoročne posljedice po ljudsko zdravlje
- **AEGL-1 (> 10 % DGE):** koncentracija plina u zraku iznad koje su moguće posljedice poput iritacije

Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	Širenje plina
Crvena:	AEGL-3 (30 min) 33 000 ppm – 602 m
Narančasta:	AEGL-2 (30 min) 17 000 ppm – 873 m
Žuta:	AEGL-1 (30 min) 6 900 ppm – 1 120 m

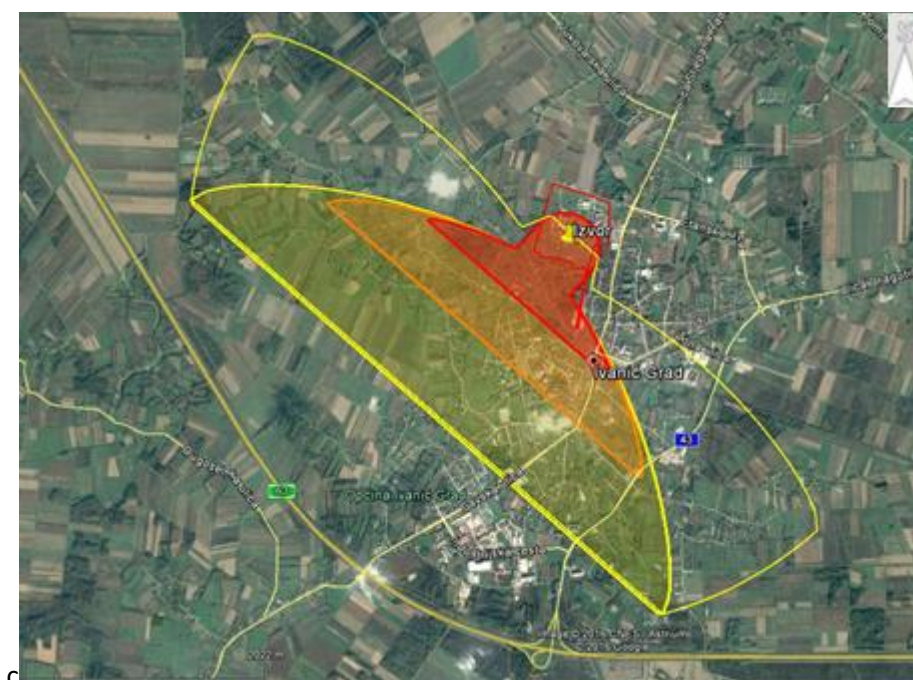


Grafički prikaz IV-14: Zone ugroženosti širenje oblaka propana

Scenarij 2.1. c) Širenje toksičnog oblaka (spremnik butana)

Scenarij pretpostavlja ispuštanje čitave količine butana iz spremnika kapaciteta 200 m³ bez nastanka požara ili eksplozije. U tom slučaju doći će do širenja toksičnog oblaka.

Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	Širenje plina
Crvena:	AEGL-3 (30 min) 53 000 ppm – 565 m
Narančasta:	AEGL-2 (30 min) 17 000 ppm – 1 000 m
Žuta:	AEGL-1 (30 min) 6 900 ppm – 1 350 m



Grafički prikaz IV-15: Zone ugroženosti za širenje oblaka butana

Procjena posljedica najgoreg mogućeg slučaja (eksplozija propana) na ljude

Prema Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama (Odsjek za procjenu sigurnosti, Beč, Austrija) izvanjske posljedice nesreće ($C_{d,t}$, broj smrtnih slučajeva/nesreća) koju izaziva tvar (t) po svakoj utvrđenoj djelatnosti (d), mogu se izračunati prema formuli:

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

gdje je:

$C_{d,t}$ = broj životno ugroženih osoba kod akcidentnih slučajeva

P = pogođeno područje (km^2)

δ = gustoća naseljenosti u naseljenim područjima unutar pogođenog područja (osoba/ha)

f_p = korekcijski čimbenik područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području

f_u = korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka

prvi korak je klasifikacija tvari prema tablici IV(a) Priručnika. Opasna tvar u spremniku pripadaju referentnom broju 7 - plinovi ukapljeni pod pritiskom koji se skladište u nadzemnim spremnicima

nakon određivanja referentnog broja, tvari se klasificiraju u kategorije učinka (Tablica IV nastavaka) ovisno o količini koja sudjeluje u scenariju; količini od 50-200 t dodijeljena je kategorija D I (u najgorem slučaju sudjeluje količina od 81,28 t propana).

Pogođeno područje preuzima se iz tablice V., ali za kategoriju udaljenosti učinka 1000-1300 m I kategoriju površine učinka I nije navedena površina učinka stoga je površina izračunata kao površina kruga čiji radijus je jednak zoni ugroženosti od 0,14 bar (smrtnost) izračunatoj u Alohi, i iznosi 290 ha.

Gustoća naseljenosti uzeta je iz Popisa stanovništva 2011. godine.

Korekcijski parametar područja f_p preuzima se iz tablice VII., te kategoriju učinka I. i više od 50 % naseljenog udjela u kružnom području iznosi 1 (kod računanja širenja toksičnog oblaka plina razmatra se kategorija učinka III. kod koje korekcijski parametar za više od 50 % naseljenog udjela u kružnom području također iznosi 1)

Korekcijski parametar područja f_u preuzima se iz tablice VIII., te za tvari referentnog broja 7 iznosi 1 (u proračunima za širenje toksičnog oblaka plina koristit će se referentni broj 30 – toksični plin čiji korekcijski parametar iznosi 0,1).

Iz navedenih parametara izračunava se broj ugroženih osoba kod kojih se mogu razviti smrtne posljedice za najgori mogući slučaj:

Visoka smrtnost (100%)

$$P_1 = (r^2 \pi) = 0,91 \text{ km}^2 \pi = 2,60155 \text{ km}^2 = 260,155 \text{ ha (zona ugroženosti od 0,3 bar iznosi 910 m)}$$

$$C_1 = P_1 * 10,22 \text{ osoba/ha} * 100\% * 1$$

$$C_1 = 260,155 \text{ ha} * 10,22 \text{ osoba/ha} * 1 * 1$$



$C_1 = 2\,659$ osoba

Smrtnost (1%)

$$P_2 = (R^2 - r^2)\pi = [(0,959 \text{ km})^2 - (0,910 \text{ km})^2]\pi = 0,28771 \text{ km}^2 = 28,771 \text{ ha}$$

$$C_2 = P_2 * 10,22 \text{ osoba/ha} * 1\% * 1$$

$$C_2 = 28,771 \text{ ha} * 10,22 \text{ osoba/ha} * 0,01 * 1$$

$$C_2 = 3 \text{ osobe}$$

Ukupna smrtnost

$$C_{d,t} = C_1 + C_2$$

$$C_{d,t} = 2\,662 \text{ osoba}$$

Kod najgoreg mogućeg slučaja, čija je vjerojatnost 10^{-6} događaj/godina

Procjena vjerojatnosti velikih nesreća za nepokretna postrojenja

Metoda izračunava učestalost ($P_{p,t}$, broj nesreća godišnje) velikih nesreća s opasnim tvarima (t) na nepokretnom postrojenju (p) izračunavanjem odgovarajućeg broja vjerojatnosti ($N_{p,t}$):

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

gdje je

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

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

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

n_o = korekcijski parametar broja vjerojatnosti za organizacijsku i upravljačku sigurnost

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

N = broj vjerojatnosti

P = vrijednost učestalosti

Iz Priloga I., Tablice II i IV (a) određuje se oznaka 7 (spremnik ukapljenog naftnog plina)

Odabrana kategorija učinka je G 1

Prosječni broj vjerojatnosti za tvari određenog referentnog broja ($N_{p,t}^*$) određuje se Tablicom IX. Budući da se radi o skladištenju tvari pod oznakom 7, prosječni broj vjerojatnosti iznosi 6.

Korekcijski parametar vjerojatnosti za učestalost radnji utovara/istovara (n_{ui}) određuje se Tablicom X (a). Korekcijski faktor u ovom slučaju iznosi -2.



Korekcijski parametar broja vjerojatnosti za sigurnosne sustave (n_z) određuje se temeljem Tablice XI. Na lokaciji je izgrađena hidrantska mreža te sustavi za hlađenje spremnika i tankvane. Korekcijski faktor iznosi 1.

Iz Tablice XII. Određuje se korekcijski parametar za organizacijsku i upravljačku sigurnost. Uzeta je iznadprosječna primjena sigurnosti u industriji. +0.5

Iz Tablice XIII. Određuje se korekcijski parametar broja vjerojatnosti za rasprostranjenost stanovništva u kružnom području i vjerojatnost određenog smjera vjetra (za kategoriju područja učinka I). Faktor iznosi 0.

$$N_{p,t}=6-2+ 1,5 + 0,5 + 0=6$$

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

$$P = 1 \times 10^{-6}$$

Vjerojatnost svakog scenarija navedenog u Izvješću izračunata je prema prethodno opisanoj metodi.



IV.B.2. POSLJEDICE SCENARIJA S OSTALIM SPREMNICIMA (SCENARIJI 1.1., 1.2, 2.1., 2.2., 3.1, 3.2., 4.1., 4.2., 5.1. I 5.2.)

U tablicama, u nastavku prikazane su zone ugroženosti za sve scenarije na spremničkom prostoru, njihova vjerojatnost i posljedice tj. broj smrtnih slučajeva.

Tablica IV-8: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 1.1.a, 1.1.b, 1.2.a, 2.1.a., 2.2.a, 3.1.a, 3.2.a, 4.1.a, 4.2.a, 5.1. a i 5.2.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
1.1.a) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PROPANA (200 m ³)- najgori mogući slučaj – eksplozija	910 m	959 m	1100 m	1500 m	10^{-6}	2 662
1.1.b) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PROPANA (200 m ³)- naknadna eksplozija	491 m	635 m	893 m	1 400 m	10^{-6}	781
1.2. a) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA PROPANA – eksplozija	617 m	653 m	755 m	1 000 m	10^{-4}	1 225
2.1. a) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA BUTANA (200 m ³) – eksplozija	879 m	931 m	1100 m	1400 m	10^{-6}	2 485
2.2. a) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA BUTANA – eksplozija	431 m	520 m	811 m	980 m	10^{-4}	600
3.1. a) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PENTANA (200 m ³) – eksplozija	659 m	710 m	871 m	1 300 m	10^{-6}	1 398
3.2. a) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA PENTANA – eksplozija	388 m	426 m	572 m	854 m	10^{-4}	485
4.1. a) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA KONDENZATA (200 m ³) – eksplozija	634 m	701 m	849 m	1 212 m	10^{-6}	1 294
4.2. a) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA KONDENZATA – eksplozija	371 m	400 m	560 m	835 m	10^{-4}	443



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
5.1. a) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PROPAN BUTAN SMJESE (200 m ³) – eksplozija	902 m	935 m	1 000 m	1300 m	10^{-6}	2 615
5.2. a) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA PROPAN BUTAN SMJESE – eksplozija	387 m	425 m	576 m	843 m	10^{-4}	482

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Tablica IV-9: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 1.1.c, 1.1. d, 1.2 b., 2.1.b, 2.2.b ,3.1.b, 3.2.b, 4.1.b ,4.2.b, 5.1.b i 5.2.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	Radijus vatrene kugle (visoka smrtnost)	350 kJ/m ² smrtnost	200 kJ/m ² trajne posljedice	125 kJ/m ² privremene posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
1.1.d) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PROPANA (200 m ³) - BLEVE	248 m	304 m	419 m	537 m	10^{-6}	746
SCENARIJ	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
1.1.c) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PROPANA (200 m ³) - požar	342 m	487 m	585 m	761 m	10^{-6}	380
1.2. b) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA PROPANA - požar	216 m	324 m	395 m	521 m	10^{-4}	152
2.1.b) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA BUTANA (200 m ³) - požar	277 m	453 m	564 m	757 m	10^{-6}	252
2.2. b) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA BUTANA - požar	238 m	390 m	480 m	545 m	10^{-4}	186



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

3.1. b) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PENTANA (200 m ³) - požar	254 m	337 m	395 m	504 m	10 ⁻⁶	210
3.2. b) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA PENTANA - požar	191 m	255 m	300 m	383 m	10 ⁻⁴	119
4.1. b) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA KONDENZATA (200 m ³) - požar	241 m	324 m	371 m	490 m	10 ⁻⁶	189
4.2. b) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA KONDENZATA - požar	179 m	241 m	293 m	366 m	10 ⁻⁴	104
5.1. b) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PROPAN BUTAN SMJESE (200 m ³) - požar	285 m	403 m	483 m	628 m	10 ⁻⁶	264
5.2. b) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (30%) IZ SPREMNIKA PROPAN BUTAN SMJESE - požar	184 m	252 m	302 m	370 m	10 ⁻⁴	110

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Tablica IV-10: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju širenja toksičnog oblaka plina, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 1.1.e i 2.1.c)

SCENARIJ	Širenje toksičnog oblaka plina			Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	33000 ppm = (AEGL-3 [30 min])	17000 ppm = (AEGL-2 [30 min])	6900 ppm = (AEGL-1 [30 min])	P _{p,t}	C _{d,t}
1.1.e) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PROPANA (200 m ³) – širenje toksičnog oblaka plina	602 m	873 m	1 1120m	10 ⁻⁶	119
SCENARIJ	53000 ppm = AEGL-3 [30 min])	17000 ppm = AEGL-2 [30 min])	6900 ppm = AEGL-1 [30 min])	Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
2.1.c) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA BUTANA (200 m ³) – širenje toksičnog oblaka plina	565 m	1 000 m	1 350 m	10 ⁻⁶	106



IV.B.3. SCENARIJ 6.1. ISPUŠTANJE PRIRODNOG BENZINA IZ SPREMNIKA TK 903 (600 M³)

Modeliranje disperzije zapaljivih /eksplozivnih para uslijed ispuštanja ukupne količine prirodnog benzina - kolaps spremnika TK 903

Koordinate spremnika:

Koordinate (DMS)	
S:	45°43'01,00"
I:	16°23'38,37"

Parametri modeliranja disperzije:

Ulazni podaci za modeliranje disperzije opasnih para dani su u narednim tablicama.

Granične koncentracije – zapaljivost/eksplozivnost:

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

50% DGE: Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“

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

Tablica IV-11: Granične koncentracije para ispuštenih medija

Granična koncentracija	Prirodni benzin	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	15 000	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	7 500	
10% DGE (ppm)	1 500	

Tablica IV-12: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija

Naziv tvari	Prirodni benzin
Molekularna masa (g/mol)	78
Toplinski kapacitet (plinska faza) (J/kgK)	1661
Toplinski kapacitet (u kapljevitom stanju) (J/kgK)	2310
Točka vrenja (K)	320
Toplina isparavanja (J/kg)	1760
Gustoća u tekućem stanju (kg/m ³)	640



Tablica IV-13: Podaci o istjecanju

Parametar	Prirodni benzin
Ukupna količina ispuštenog medija (kg)	408 000
Temperatura skladištenja medija (K)	293
Visina izvora istjecanja (m)	2

Tablica IV-14: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti

Parametar	Prirodni benzin
Najveća udaljenost na kojoj se razmatra utjecaj - niz vjetar (m)	3000
Topografija terena	Urbano
Klasa stabilnosti	D (neutralno)
Brzina vjetra (m/s)	1,5
Temperatura okoline (K)	293
Relativna vlažnost (%)	50

Rezultati modeliranja disperzije zapaljivih/eksplozivnih para prirodnog benzina uslijed istjecanja medija iz spremnika kapaciteta 600 m³

Tablica IV-15: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

Granična koncentracija	Doseg utjecaja (m)	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	166,90	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	270,50	
10% DGE (ppm)	1006,80	

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para prirodnog benzina prostire se 166,9 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. U toj zoni koncentracija para u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove eksploziju.

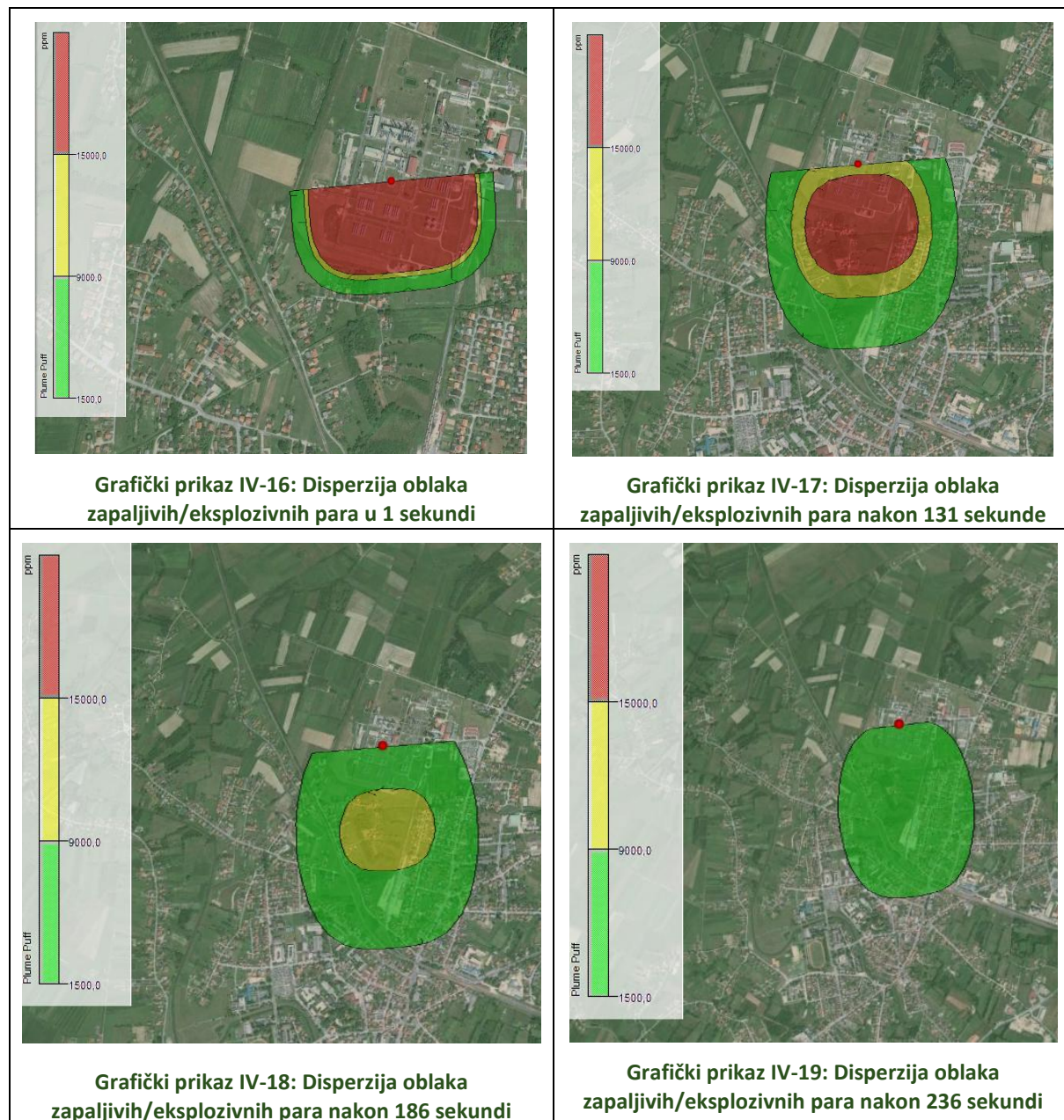
Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 270 metra od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.

Zona unutar koje je u određenim uvjetima još uvijek moguće izbijanje požara ili eksplozije (10% koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 1 006 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.



Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para u razmatranom periodu

Sljedećim grafičkim prikazima prikazana je disperzija zapaljivih/eksplozivnih para u različitim vremenskim intervalima (prikazana je količina plina koja je izašla u prvom trenutku; nakon potpunog istjecanja oblak se kreće u smjeru prikazanom na slikama):



U nastavku je obrađen slučaj eksplozije i zapaljenja oblaka para prirodnog benzina uslijed kolapsa spremnika – simulacija istjecanja iz spremnika kapaciteta 600 m³ kroz otvor veličine 80 cm.

Scenarij 6.1. a) Eksplozija para (spremnik prirodnog benzina)

Akcidentni slučaj koji pretpostavlja ispuštanje maksimalne količine opasnog medija iz spremnika kroz otvor na spremniku veličine 80 cm i nastanak eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LEL= 15 000 ppm).

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja 408 000 kg prirodnog benzina iz spremnika te nastanak eksplozije potaknute izvorom paljenja	
Podaci o mediju			
Naziv medija:	Prirodni benzin		
Molekularna masa:	78 g/mol		
LEL:	15000 ppm		
50% LEL:	7 500 ppm		
10% LEL:	1500 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		36°C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:		0,68 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		677,273 ppm ili 67.7%	
Atmosferski podaci			
Vjetar:	1.5 m/s (na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25°C	Klasa stabilnosti:	D
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	istjecanje iz rupe na spremniku		
Temperatura medija:	25° C	Volumen spremnika:	600 m³
Promjer spremnika	10,2 m	Visina spremnika:	7,3 m
Ukupna masa tvari u spremniku:	408 000 kg	Otvor na spremniku:	80 cm
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom		
Crvena:	88 m (0,3 bar =visoka smrtnost)		
Narančasta:	102 m (0,14 bar = smrtnost)		
Žuta:	145 m (0,07 bar = trajne posljedice)		
Zelena:	241 m (0,03 bar = privremene posljedice)		





Grafički prikaz IV-20: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para prirodnog benzina

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 88 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (spremnički prostor propana).

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 88 do 102 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor propan butan smjese i pentana.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 102 do 145 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor butana, propan butan smjese, kondenzata i pentana.

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 145 do 241 metar od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor butana.

Granica odnosno zona **domino efekta** se nalazi na udaljenosti od 88 m od središta mjesta ispuštanja i nastanka eksplozije para prirodnog benzina potaknuto iskrom ili plamenom (zona visoke smrtnosti, nastao nadtlak 0,3 bara) te ne izlazi izvan granica područja postrojenja, a obuhvaća skladišni prostor propana.

Scenarij 6.1. b) Zapaljenje para prirodnog benzina

Ovaj slučaj pretpostavlja ispuštanje ukupne količine prirodnog benzina kroz otvor na spremniku veličine 80 cm i nastanak požara unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para prirodnog benzina veća od donje granice eksplozivnosti (LEL=15 000 ppm).

Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	zapaljivi oblak
Crvena:	76 m ($12,5 \text{ kW/m}^2$) – visoka smrtnost
Narančasta:	104 m ($7,0 \text{ kW/m}^2$) – smrtnost
Žuta:	123 m ($5,0 \text{ kW/m}^2$) – trajne posljedice
Zelena:	158 m ($3,0 \text{ kW/m}^2$) – privremene posljedice



Grafički prikaz IV-21: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para prirodnog benzina

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 76 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća kontrolnu zgradu postrojenja OFIG, plinske turbine, TK 803 (spremnik vode).

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se dijelu radijusa od 76 do 104 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor propana i pentana.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 104 do 123 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor propan butan smjese i dio procesnog postrojenja.

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 123 do 158 metar od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor butana, propan butan smjese i kondenzata.

Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 76 m od središta mjesta ispuštanja i zapaljenja para prirodnog benzina (stacionarna radijacija 12,5 kW/m², zona visoke smrtnosti) te ne izlazi izvan granica područja postrojenja, a obuhvaća skladišni prostor propana i pentana.

Tablica IV-16: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 6.1.a i 6.2.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice	P _{p,t}	C _{d,t}
6.1.a) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PRIRODNOG BENZINA (600 m ³)- eksplozija	88 m	102 m	145 m	241 m	10 ⁻⁶	26
6.2.a) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (50%) IZ SPREMNIKA PRIRODNOG BENZINA - eksplozija	70 m	82 m	113 m	186 m	10 ⁻⁴	17

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi Tablica IV-17: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 6.1.b i 6.2.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice	P _{p,t}	C _{d,t}
6.1.b) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE IZ SPREMNIKA PRIRODNOG BENZINA (600 m ³)- požar	76 m	82 m	113 m	186 m	10 ⁻⁶	20
6.2.b) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE (50 %) IZ SPREMNIKA PRIRODNOG BENZINA - požar	34 m	47 m	56 m	73 m	10 ⁻⁴	5

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi



Scenarij 6.1. c) Izlijevanje prirodnog benzina, pentana i plinskog kondenzata bez nastanka požara/eksplozije te prodiranje medija u tlo

Sastav tla

Na površini se nalazi humusni sloj dubine od 0,3 m.

Temeljno tlo sastoji se od sljedećih slojeva različitih općih i mehaničkih svojstava:

- glina srednje plastična, krute konzistencije, žuto-smeđe boje sa sivim primjesama, prašinasta, registrirana je do dubine 3 m od površine postojećeg terena
- glina visoko plastična, krute konzistencije, žuto smeđe boje sa sivim primjesama, registrirana je dublje, do dubine 5 m od površine postojećeg terena
- glina srednje plastična, krute konzistencije, žuto-smeđe boje sa sivim primjesama, prašinasta, registrirana je dublje do dubine sondiranja

Za trajanja terenskih istražnih radova nije registrirana podzemna voda.

Onečišćenje podzemnih voda

Ako dođe do izlijevanja prirodnog benzina u tankvanu neće doći do onečišćenja tla i podzemnih voda budući da su tankvane betonske te se redovito kontroliraju i održavaju.

U slučaju oštećenja tankvane i izlijevanja nafte u okoliš, ne očekuje se prodiranje nafte u dublje slojeve a time i onečišćenje podzemnih voda s obzirom na navedeni sastav tla (nepropusna glina ispod humusnog sloja).

Onečišćenje površinskih voda

Izo-pentan, plinski kondenzat i prirodni benzin prema Prilogu I.A dijelu 1 Uredbe spadaju u tvari opasne za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti (E2). Na području postrojenja ima 378 t izo-pentana, 462 t plinskog kondenzata i 414 t prirodnog benzina. Granična količina za izradu izvješća u ovoj kategoriji opasnih tvari je 500 t.

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

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

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



Prirodni benzin

A - površina infiltracije (m²),

D - maksimalna dubina prodiranja naftnih derivata u tlo (m) = **0,3 m**

R - kapacitet retencije tla (m⁻³); za fini pijesak i mulj iznosi **0,04**

k - koeficijent korekcije za naftne derivate (**k= 0,5**)

V_e-volumen koji je ispario (m³) = 10-15% tijekom prvog dana,

V_{spill} - ukupni volumen medija koji je proliven (m³) = 480 m³,

$$A = \frac{V_{spill} - V_e}{D \times R \times k}, A = \frac{480 - 72}{0,3 \times 0,04 \times 0,5} = 68\,000 \text{ m}^2 = 0,068 \text{ km}^2 \text{ (polumjer lokve je } r = 147 \text{ m).}$$

Pentan i plinski kondenzat

A – površina infiltracije (m²),

D - maksimalna dubina prodiranja naftnih derivata u tlo (m) = **0,3 m**

R – kapacitet retencije tla (m⁻³); za fini pijesak i mulj iznosi **0,04**

k – koeficijent korekcije za naftne derivate (**k= 0,5**)

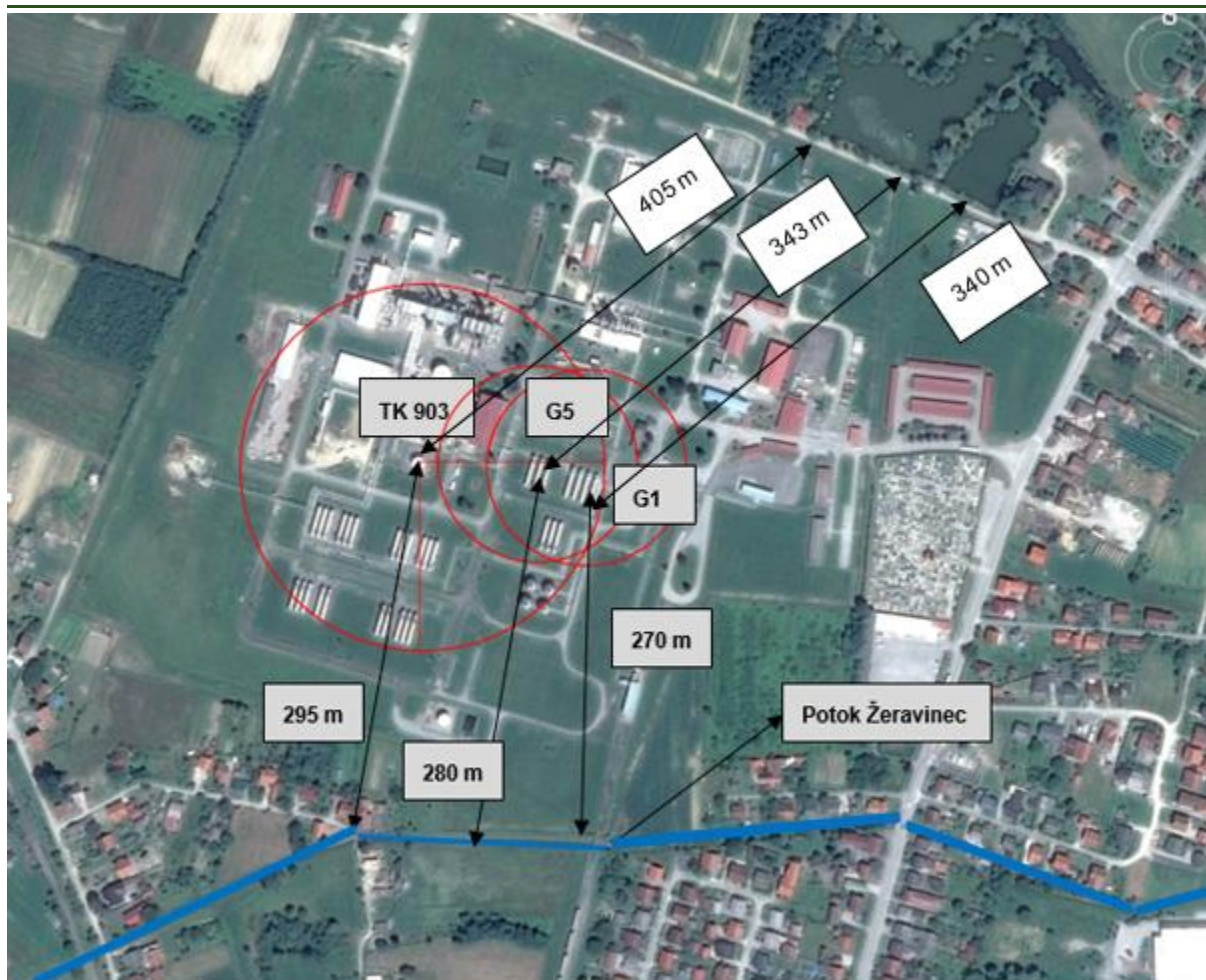
V_e-volumen koji je ispario (m³) = 10-15% tijekom prvog dana,

V_{spill} – ukupni volumen medija koji je proliven (m³) = 160 m³,

$$A = \frac{V_{spill} - V_e}{D \times R \times k}, A = \frac{160 - 24}{0,3 \times 0,04 \times 0,5} = 22\,670 \text{ m}^2 = 0,0227 \text{ km}^2 \text{ (polumjer lokve je } r = 85 \text{ m).}$$

Doseg lokve prirodnog benzina i udaljenost od potoka Žeravinec i Ribnjaka prikazani su na sljedećoj slici.





Grafički prikaz IV-22: Doseg širenja lokve prirodnog benzina, plinskog kondenzata i pentana i udaljenost od potoka Žeravinec i Ribnjaka

Sukladno navedenom ne postoji opasnost od prodiranja opasnih tvari u površinske vodotoke niti u podzemne vode.

IV.B.4. SCENARIJ 7.1. ISPUŠTANJE PROPANA U AUTO PRETAKALIŠTU

Modeliranje disperzije zapaljivih /eksplozivnih para propana uslijed velikog propuštanja prilikom punjenja auto cisterne

Pretakalište auto cisterni na lokaciji područja postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad služi za punjenje auto-cisterni tekućim plinom (propanom, butanom, propan butan smjesom) te pentanom i prirodnim benzinom. Na auto pretakalištu postoje dvije utakačke ruke od kojih je jedna za tekući plin, a druga za pentan i prirodni benzin. Za odabir medija za punjenje služe blokadni ventili na kolektoru cjevovoda pojedine utakačke ruke. Na auto preataklištu može se puniti maksimalno jedna autocisterna.

U nastavku će se obrađivati slučaj istjecanja propana iz auto cisterne uslijed oštećenja iste kao najgori mogući slučaj na pretakalištu auto cisterni.

Koordinate autopunilišta:

Koordinate (DMS)	
S:	45°43'00,57"
I:	16°23'110,96"

Parametri modeliranja disperzije:

Ulazni podaci za modeliranje disperzije opasnih para dani su narednim tabelama.

Grafične koncentracije – zapaljivost/eksplozivnost:

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

50% DGE: Zona unutar koje je moguća pojava „vatrene džepove“

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

Tablica IV-18: Grafične koncentracije para ispuštenog medija

Granična koncentracija	Propan	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	21 000	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	10 500	
10% DGE (ppm)	2 100	

Tablica IV-19: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija

Naziv tvari	Propan
Molekularna masa (g/mol)	44,1
Toplinski kapacitet (plinska faza) (J/kgK)	1678
Toplinski kapacitet (u kapljevitom stanju) (J/kgK)	2520
Točka vrenja (K)	231,1
Toplina isparavanja (J/kg)	425 740
Gustoća u tekućem stanju (kg/m ³)	500,5

Tablica IV-20: Podaci o istjecanju

Parametar	Propan
Dinamika ispuštanja (kg/s)	33,4
Trajanje istjecanja (s)	600
Temperatura skladištenja medija (K)	293
Visina izvora istjecanja (m)	1

Tablica IV-21: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti

Parametar	Propan
Najveća udaljenost na kojoj se razmatra utjecaj - niz vjetar (m)	1000
Topografija terena	Urbano
Klasa stabilnosti	D (neutralno)
Brzina vjetra (m/s)	1,5
Temperatura okoline (K)	293
Relativna vlažnost (%)	50



Rezultati modeliranja disperzije zapaljivih/eksplozivnih para propana uslijed velikog ispuštanja prilikom punjenja autocisterne (50 m³).

Tablica IV-22: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

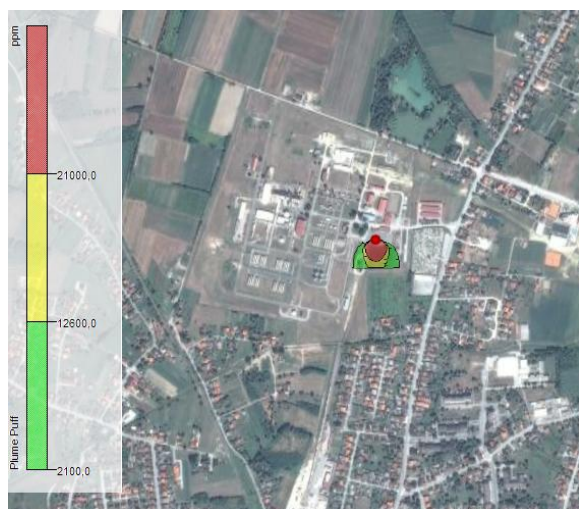
Granična koncentracija	Doseg utjecaja (m)	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	44,37	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	73,21	
10% DGE (ppm)	271,17	

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para propana prostire se 44 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove eksploziju. Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 73 metara od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. Zona unutar koje je u određenim uvjetima još uvijek moguće izbijanje požara ili eksplozije (10% koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 271 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.

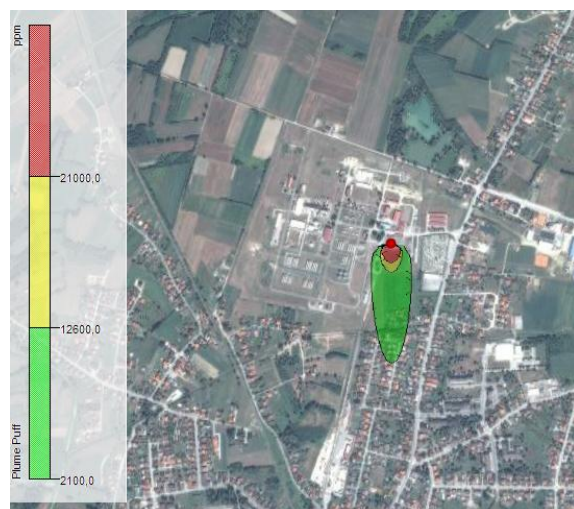
Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para u razmatranom periodu opisana je u nastavku.

Sljedećim grafičkim prikazima prikazana je disperzija zapaljivih/eksplozivnih para u različitim vremenskim intervalima (prikazana je količina plina koja je izišla u prvom trenutku; nakon kompletnog istjecanja oblak se kreće u smjeru prikazanom na grafičkim prikazima).

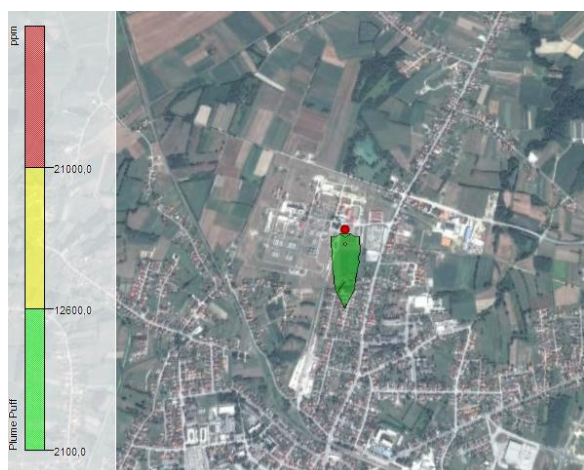




Grafički prikaz IV-23: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 53 sekunde



Grafički prikaz IV-24: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 227 sekunde



Grafički prikaz IV-25: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 644 sekunde



Grafički prikaz IV-26: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 758 sekundi

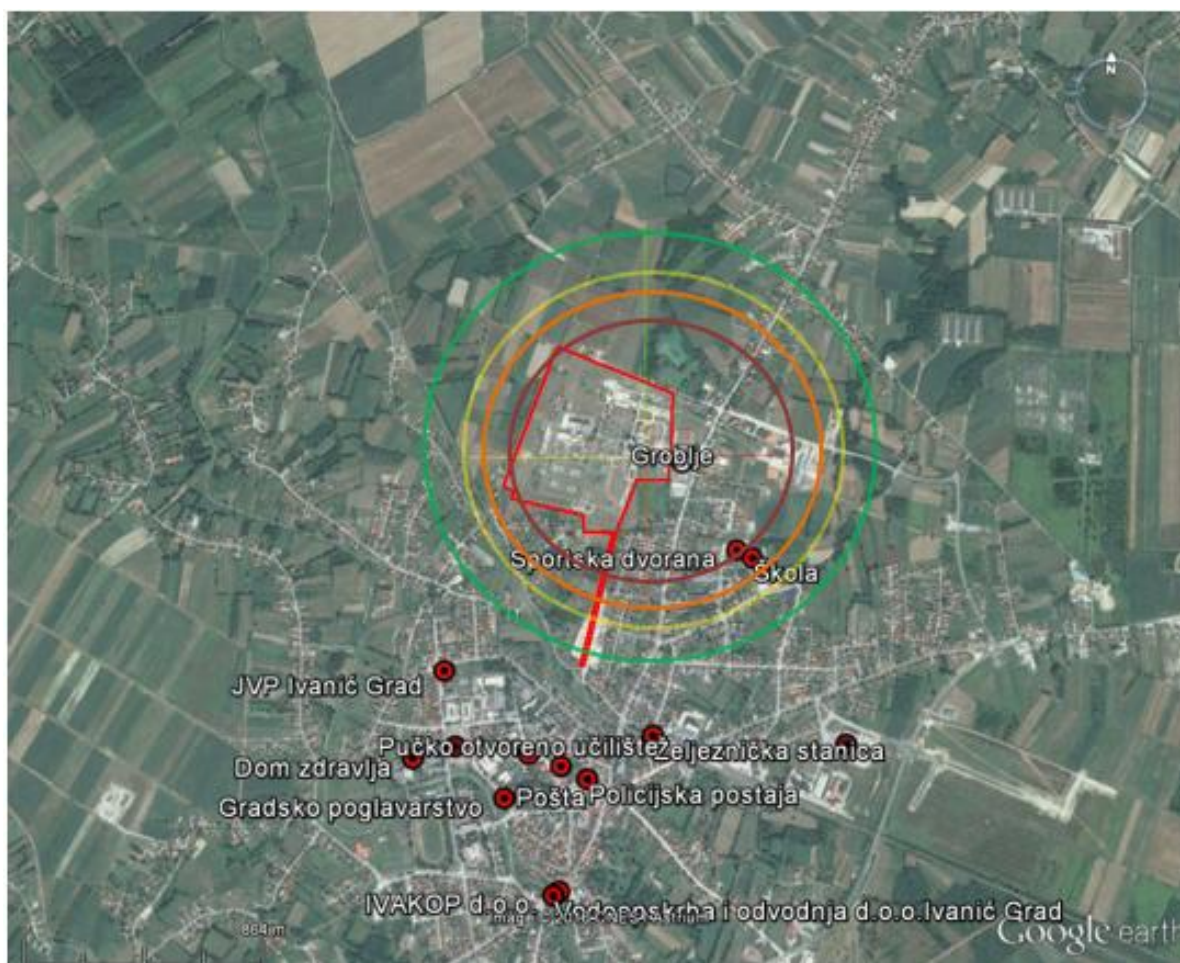
U nastavku je obrađen slučaj eksplozije i zapaljenja oblaka para propana uslijed velikog propuštanja prilikom punjenja autocisterne – istjecanja iz spremnika kapaciteta 50 m³ kroz otvor veličine 20 cm.

Scenarij 7.1. a) Eksplozija para propana (auto cisterna)

Akcidentni događaj koji pretpostavlja ispuštanje maksimalne količine opasnog medija iz auto cisterne kroz otvor veličine 20 cm i nastanak eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno prethodnima analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LEL=21 000 ppm).

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja 25 350 kg propana iz auto cisterne volumena 50 m³ te nastanak eksplozije potaknute izvorom paljenja	
Podaci o mediju			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,1 g/mol		
LEL:	21 000 ppm		
50% LEL:	10 500 ppm		
10% LEL:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		-42.2° C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:		Veći od 1 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		1,000,000 ppm ili 100.0%	
Atmosferski podaci			
Vjetar:	1.5 m/s (na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25°C	Klasa stabilnosti:	D
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	istjecanje iz rupe na horizontalnom spremniku		
Temperatura medija:	25° C	Volumen autocisterne:	50 m³
Ukupna masa tvari u auto cisterni:	25 350 kg	Veličina otvora:	20 cm
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom		
Crvena:	546 m (0,3 bar =visoka smrtnost)		
Narančasta:	578 m (0,14 bar = smrtnost)		
Žuta:	668 m (0,07 bar = trajne posljedice)		
Zelena:	898 m (0,03 bar = privremene posljedice)		





Grafički prikaz IV-27: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 546 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća područje postrojenja OFIG, groblje, sportsku dvoranu i stambene objekte (300 stambenih kuća).

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 546 do 578 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća osnovnu školu i stambene objekte (40 stambenih kuća).

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 578 do 668 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća stambene objekte (30 stambenih kuća).

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 668 do 898 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor butana, propan butan smjese i kondenzata.

Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 546 m od mjesta autocisterne odnosno ispuštanja i nastanka eksplozije para propana potaknuto iskrom ili plamenom (zona visoke smrtnosti, nastao nadtlak 0,3 bara) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća čitavo područje postrojenja OFIG, kao i groblje, centar s poslovnim subjektima i ostale poslovne subjekte, uključujući trgovinu, supermarket, restorane, zatim sportsku dvoranu, hotel Sport, i stambene kuće u okolici (300 stambenih kuća).

Scenarij 7.1. b) Zapaljenje para propana (autocisterna)

Ovaj slučaj pretpostavlja ispuštanje ukupne količine propana kroz otvor veličine 20 cm i nastanak požara unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para propana veća od donje granice eksplozivnosti (LEL=21 000 ppm).

Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	zapaljivi oblak
Crvena:	149 m (12,5 kW/m ²) – visoka smrtnost
Narančasta:	209 m (7,0 kW/m ²) – smrtnost
Žuta:	251 m (5,0 kW/m ²) – trajne posljedice
Zelena:	324 m (3,0 kW/m ²) – privremene posljedice





Grafički prikaz IV-28: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 149 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća područje postrojenja OFIG, (spremnički prostor propan butan smjese, kondenzata, upravnu zgradu) i groblje.

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 149 do 209 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća područje postrojenja i groblje.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 209 do 251 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća područje postrojenja (spremnički prostor propana, CO₂) i stambene objekte (20 stambenih kuća).

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 251 do 324 metar od izvora nesreće. Zona obuhvaća područje postrojenja (spremnički prostor propana, butana) i stambene objekte (30 stambenih kuća).

Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 149 m od mjesta autocisterne odnosno ispuštanja i zapaljenja para propana (stacionarna radijacija 12,5 kW/m², zona visoke

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

smrtnosti) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća područje dio postrojenja OFIG (spremnički prostor propan butan smjese, kondenzata, upravnu zgradu) te izvan granica postrojenja površinu parking mjesta, groblje i centar s poslovnim subjektima.



Tablica IV-23: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 7.1.a i 7.2.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
7.1.a) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE PROPANA IZ AUTOCISTERNE (50 m ³)- eksplozija	546 m	578 m	668 m	898 m	10^{-5}	960
7.2.a) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE PROPANA (30 %) IZ AUTOCISTERNE - eksplozija	248 m	271 m	364 m	567 m	10^{-4}	199

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Tablica IV-24: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 7.1.b i 7.2.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
7.1.b) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE PROPANA IZ AUTOCISTERNE (50 m ³) - požar	149 m	209 m	251 m	324 m	10^{-5}	73
7.2.b) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE PROPANA (30 %) IZ AUTOCISTERNE - požar	41 m	57 m	68 m	88 m	10^{-4}	7

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi



IV.B.5. SCENARIJ 8.1. ISPUŠTANJE PROPANA U PRETAKALIŠTU VAGON CISTERNI

Vagon pretakalište za pretakanje odnosno punjenje i pražnjenje vagon cisterne tekućim propanom, butanom, propan butan smjesom, pentanom i prirodnim benzinom. Na vagon pretakalištu postoje tri utakačke ruke od kojih su dvije za propan butan smjesu, propan, pročišćeni propan, butan, i-butan i n-butan, a jedna za i-pentan i prirodni benzin. Za odabir medija za punjenje služe blokadni ventili na kolektoru cjevovoda pojedine utakačke ruke. Moguće je maksimalno punjenje 2 vagon cisterne u isto vrijeme, vagon cisterne za UNP nemaju instalirane dišne ventile, zapremine su cca 110 m³ i pune se sa strane, cisterne za pentane i benzin imaju instalirane dišne ventile, pune se odozgo i zapremine su cca 90 m³. U nastavku će se obrađivati slučaj istjecanja propana (kao najopasnijeg medija od svih ranije navedenih) iz vagon cisterne uslijed oštećenja iste kao najgori mogući slučaj na vagon pretakalištu.

Koordinate vagon pretakališta:

S:	45°42'55,29"
I:	16°23'46,53"

Scenarij 8.1. a) Eksplozija oblaka para propana (vagon cisterna)

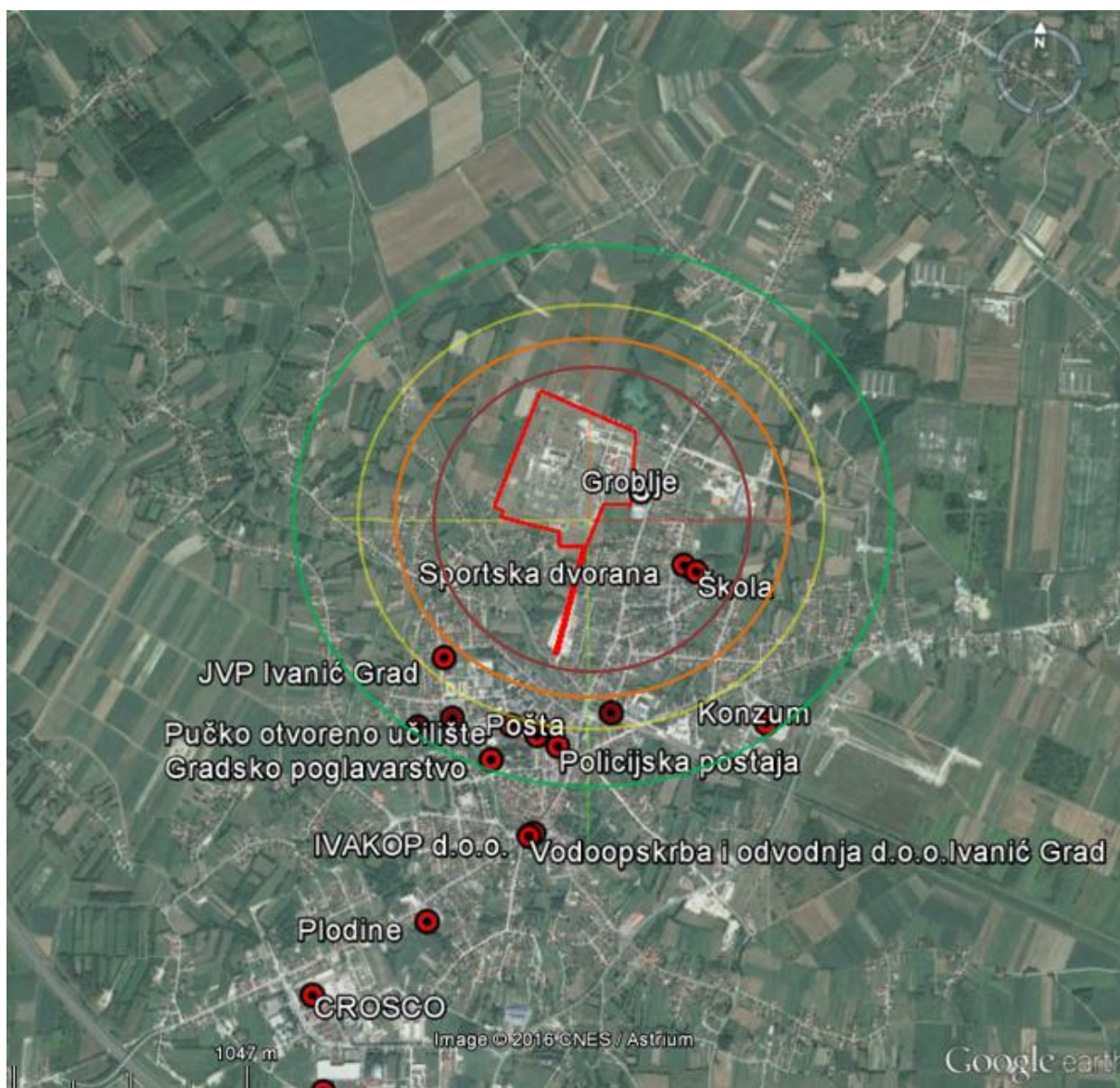
Akcidentni slučaj koji pretpostavlja ispuštanje maksimalne količine opasnog medija iz vagoncisterne kroz otvor veličine 30 cm i nastanak eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti odnosno zapaljivosti (LEL=21 000 ppm).



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja 55 770 kg propana iz spremnika volumena 110 m ³ te nastanak eksplozije potaknute izvorom paljenja	
Podaci o mediju			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,1 g/mol		
LEL:	21 000 ppm		
50% LEL:	10 500 ppm		
10% LEL:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		-42.2° C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:		Veći od 1 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		1,000,000 ppm ili 100.0%	
Atmosferski podaci			
Vjetar:	1.5 m/s (na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25°C	Klasa stabilnosti:	D
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	Istjecanje iz rupe na vagoncisterni		
Temperatura medija:	25° C	Volumen vagoncisterne:	110 m ³
Ukupna masa tvari u vagoncisterni:	55 770 kg	Veličina otvora:	30 cm
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom		
Crvena:	765 m (0,3 bar =visoka smrtnost)		
Narančasta:	803 m (0,14 bar = smrtnost)		
Žuta:	914 m (0,07 bar = trajne posljedice)		
Zelena:	1.2 km (0.03 bar = privremene posljedice)		





Grafički prikaz IV-29: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 765 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća čitavo područje postrojenja OFIG, groblje, sportsku dvoranu, osnovnu školu i stambene objekte (450 stambenih kuća).

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 765 do 803 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća stambene objekte (45 stambenih kuća).

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 803 do 914 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća VP Ivanić Grad, policijsku postaju, stambene objekte (110 stambenih kuća).

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 914 do 1200 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća Konzum, gradsko poglavarstvo i stambene objekte (180 stambenih kuća).

Granica odnosno zona **domino efekta** se nalazi na udaljenosti od 765 m od središta mjesta ispuštanja i nastanka eksplozije para propana potaknuto iskom ili plamenom (zona visoke smrtnosti, nastao

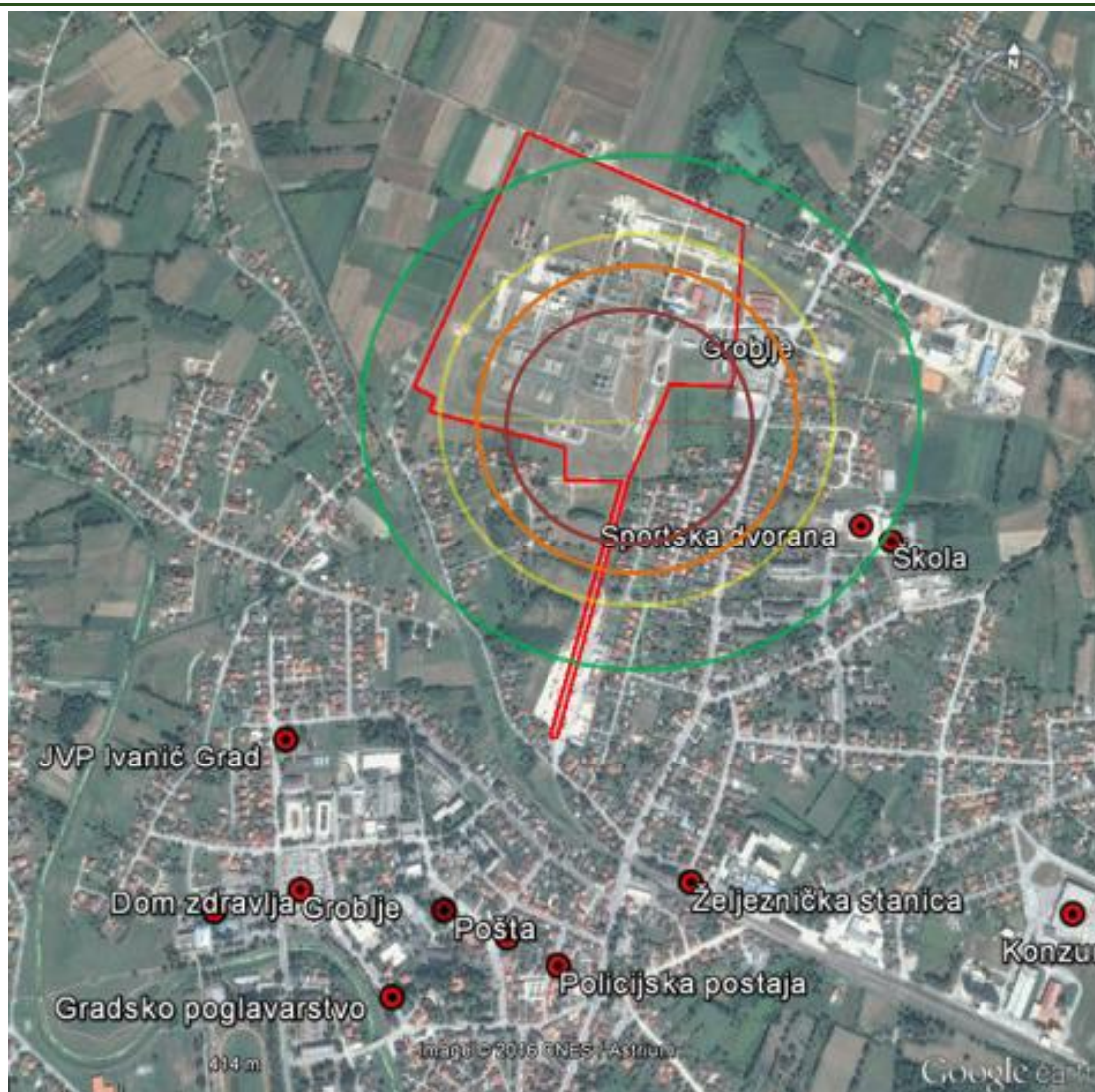
nadtlak 0,3 bara) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća čitavo područje postrojenja OFIG, kao i groblje, industrijski kolosijek, centar s poslovnim subjektima i ostale poslovne subjekte, uključujući, trgovine, supermarket, restorane, osnovnu školu, sportsku dvoranu, hotel Sport, i stambene kuće (450 stambenih kuća).

Scenarij 8.1. b) Zapaljenje oblaka para propana (vagoncisterna)

Ovaj slučaj pretpostavlja ispuštanje ukupne količine propana kroz otvor veličine 30 cm i nastanak požara unutar zone u kojoj je sukladno prethodnima analizama koncentracija para propana veća od donje granice eksplozivnosti (LEL = 21 000 ppm).

Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	zapaljivi oblak
Crvena:	217 m (12,5 kW/m ²) – visoka smrtnost
Narančasta:	307 m (7,0 kW/m ²) – smrtnost
Žuta:	367 m (5,0 kW/m ²) – trajne posljedice
Zelena:	476 m (3,0 kW/m ²) – privremene posljedice





Grafički prikaz IV-30: Zone Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 217 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (spremnički prostor propana, butana, pentana, propan butan smjese, kondenzata i prirodnog benzina) i stambene objekte (50 stambenih kuća). Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 217 do 307 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (spremnički prostor propana i butana, upravnu zgradu) i stambene objekte (70 stambenih kuća). Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 307 do 367 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja i stambene objekte (90 stambenih kuća). Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 367 do 476 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća sportsku dvoranu i osnovnu školu i stambene objekte (150 stambenih kuća). Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 217 m od mjesta vagoncisterne odnosno ispuštanja i zapaljenja para propana (stacionarna radijacija $12,5 \text{ kW/m}^2$, zona visoke smrtnosti) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća područje dio postrojenja OFIG (spremnički prostor propana, butana, pentana, propan butan smjese, kondenzata i prirodnog benzina), te izvan granica postrojenja groblje, centar s poslovnim subjektima i stambene objekte (50 stambenih kuća).

Tablica IV-25: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.1.a i 8.2.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnos t	Broj smrtnih slučajeva
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremen e posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
8.1.a) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE PROPANA IZ VAGONCISTERNE (110 m ³)- eksplozija	765 m	803 m	914 m	1200 m	10^{-5}	1 881
8.2.a) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE PROPANA (30 %) IZ VAGON CISTERNE - eksplozija	242 m	265 m	363 m	565 m	10^{-4}	190

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Tablica IV-26: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.1.b i 8.2.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatn ost	Broj smrtnih slučajeva
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
8.1.b) ISTJECANJE ČITAVE KOLIČINE PROPANA IZ VAGONCISTERNE (110 m ³) - požar	217 m	307 m	367 m	476 m	10^{-5}	154
8.2.b) ISTJECANJE MANJE KOLIČINE PROPANA (30 %) IZ VAGONCISTERNE - požar	45 m	62 m	74 m	95 m	10^{-4}	8

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

IV.B.6. SCENARIJ 8.3. ISTJECANJE PROPANA USLIJED PUCANJA UTAKAČKE RUKE TIJEKOM PRETAKANJA NA PRETAKALIŠTU VAGON CISTERNI– NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE

Aktivnosti pretakanja odnosno punjenja ili pražnjenja vagon cisterne se izvodi s pomoću utakačkih ruku. Slijedom navedenih značajki propana i vagon pretakališta, rezultati modeliranja disperzije zapaljivih/eksplozivnih para propana uslijed ispuštanja propana kroz pukotinu (10 % nominalnog promjera utakačke ruke; što iznosi 8 mm) na utakačkoj ruci kao i za slučaj ispuštanja uslijed potpunog puknuća utakačke ruke tijekom aktivnosti pretakanja vagon cisterne propanom prikazani su u tablici, u nastavku.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-27: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

Granična koncentracija	Klasa stabilnosti	Doseg utjecaja (m) propuštanja kroz 8 mm	Doseg utjecaja (m) propuštanja kroz potpuno puknuće (80 mm)	Oznaka
Visoka smrtnost LFL (ppm)	F2	10,5	41	
	D5	8,5	31,5	
Smrtnost ½ LFL (ppm)	F2	18	93,5	
	D5	12,5	68,5	

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO;SCAN; 13. 10. 2023.

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para propana prostire se 10,5 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra uslijed puknuća utakačke ruke kroz rupu od 8 mm odnosno 41 m uslijed potpunog puknuća utakačke ruke tijekom pretakanja vagon cisterne propanom. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove požar ili eksploziju. Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti odnosno zapaljivosti) prostire se 18 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra uslijed puknuća utakačke ruke kroz rupu od 8 mm odnosno 93,5 m uslijed potpunog puknuća utakačke u smjeru puhanja vjetra.

Scenarij 8.3. a) Eksplozija para propana

Akcidentni događaj tijekom pretakanja propana na vagon pretakalištu koji pretpostavlja ispuštanje propana kroz otvor veličine 8 mm odnosno uslijed potpunog puknuća utakačke ruke može rezultirati nastankom eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno prethodnima analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LFL=21 000 ppm).

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja propana uslijed pucanja utakačke ruke te nastanak eksplozije potaknuto izvorom paljenja	
Podaci o mediju			
Naziv medija:		Propan	
Molekularna masa:		44,1 g/mol	
LFL:		21 000 ppm	
50% LFL:		10 500 ppm	
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		-42.2° C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:		Veći od 1 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		1,000,000 ppm ili 100.0%	
Atmosferski podaci			
Vjetar F2		2 m/s	
Vjetar D5:		5 m/s	
Tip podloge:		otvorena površina	Naoblaka: djelomično
Temperatura zraka:		25°C	Klasa stabilnosti: D i F
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru			Relativna vlažnost: 50%



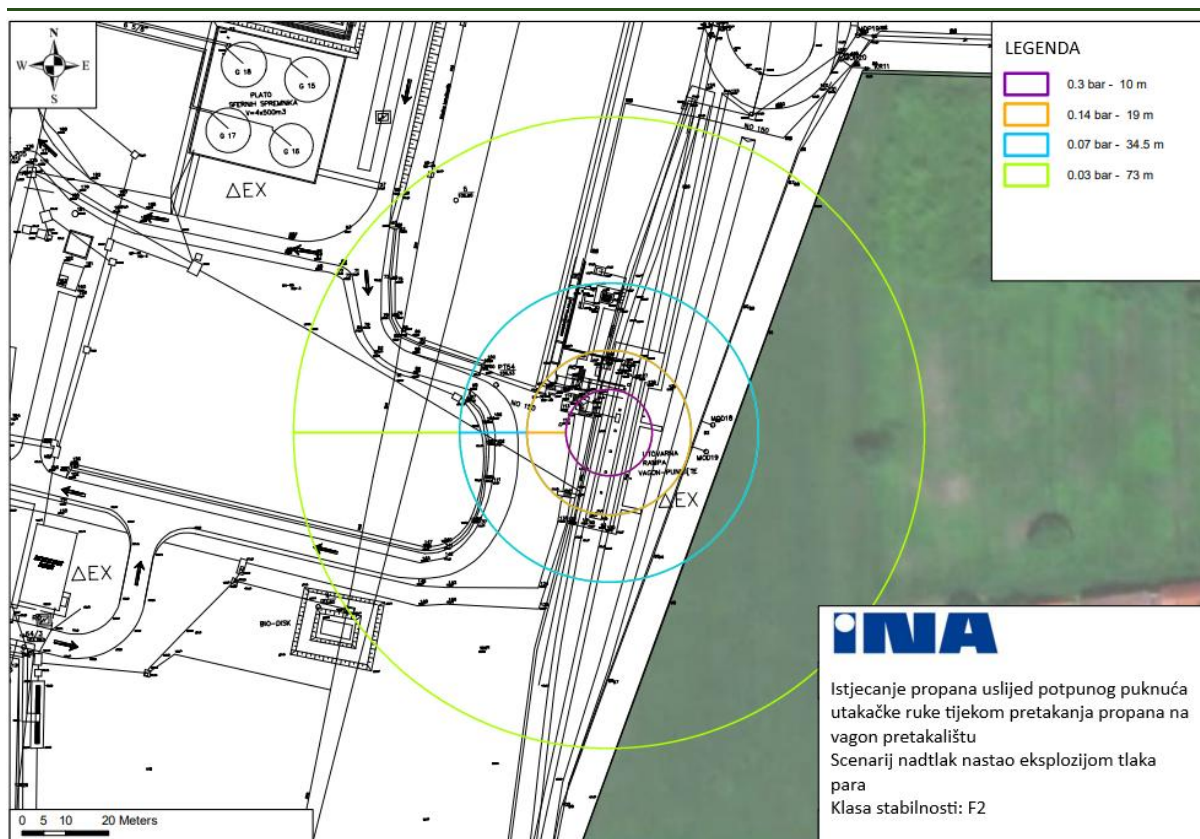
IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Podaci o izvoru opasnosti				
	istjecanje iz rupe na horizontalnom spremniku			
Temperatura medija:	25° C	Volumen vagon cisterne:	110 m ³	
Ukupna masa tvari u vagon cisterni:	55 770 kg	Veličina otvora:	8 mm i 80 mm	
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava			
Zona ugroženosti uslijed pukotine utakačke ruke, veličine otvora 8 mm				
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom			
	0,3 bar (visoka smrtnost)	0,14 bar (smrtnost)	0,07 bar (trajne posljedice)	0,03 bar (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	3 m	5,5 m	9 m	20,5 m
Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetra 5 m/s	2,5 m	4,5 m	8 m	17,5 m
Zona ugroženosti uslijed potpunog puknuća utakačke ruke				
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom			
	0,3 bar (visoka smrtnost)	0,14 bar (smrtnost)	0,07 bar (trajne posljedice)	0,03 bar (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	10 m	19 m	34,5 m	73 m
Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetra 5 m/s	8 m	15 m	27 m	57 m

Grafički prikazom u nastavku prikazane su zone ugroženosti eksplozije većih dosega uslijed pukotine, veličine otvora 8 mm odnosno potpunog puknuća utakačke ruke, odnosno nadtlak nastao od eksplozije tlaka para.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz IV-31: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana uslijed pretakanja propana u vagon pretakalištu

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO;SCAN; 13. 10. 2023.

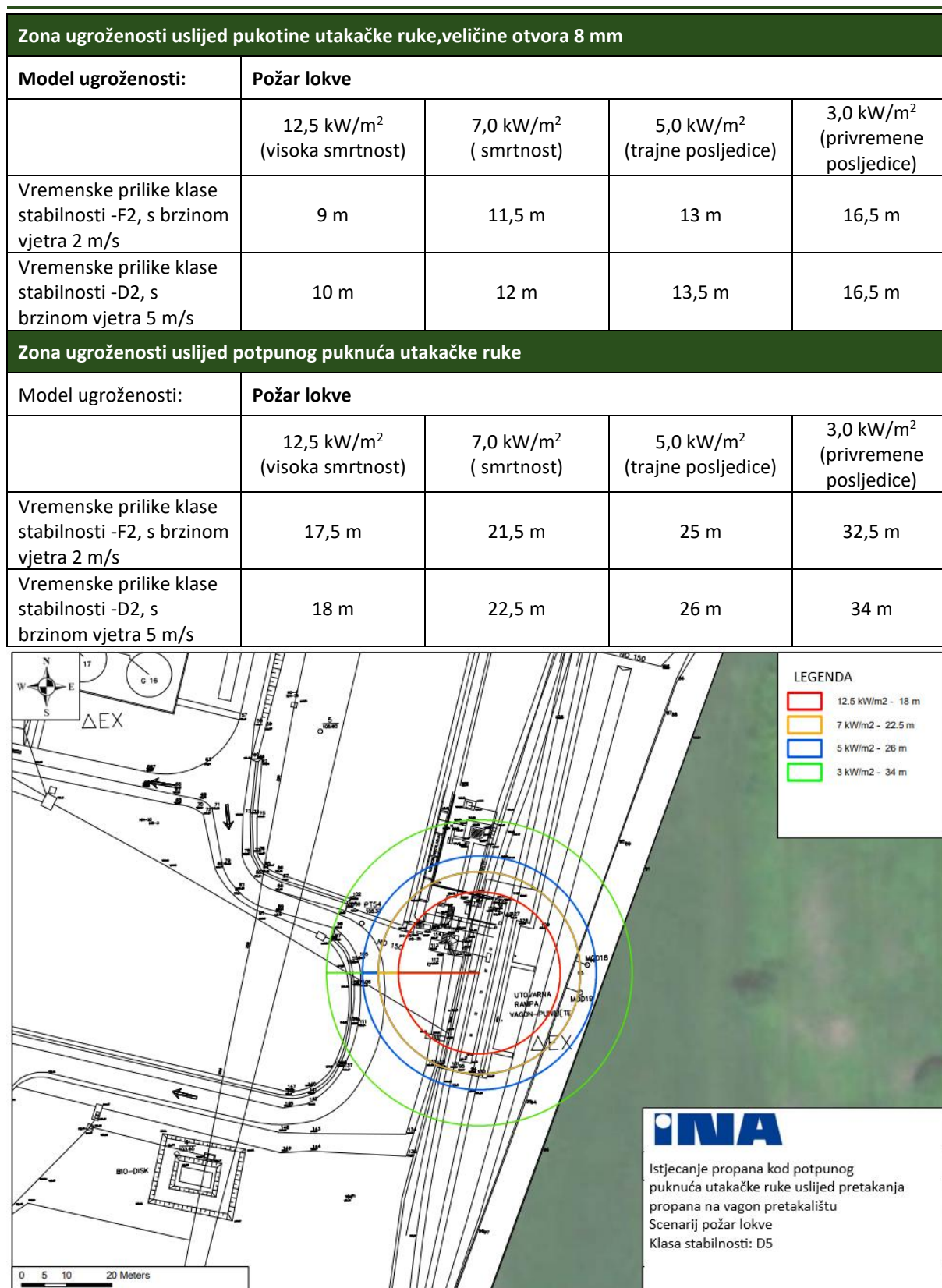
Rezultati procjene dosega za izbijanje eksplozije parnog oblaka, vidljivih na prethodnom grafičkom prikazu, ovisno o vremenskim prilikama klase F2 ili D5 prikazuju relativno slične rezultate. Moguće posljedice odnosno zone ugroženosti prilikom ispuštanja propana uslijed potpunog puknuća utakačke ruke, pri pretakanju propana na vagon pretakalištu opisane su u nastavku.

Zona visoke smrtnosti (ružičasta zona) prostire se u radijusu od 10 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (vagon prekaliste). Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 10 do 19 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (vagon prekaliste). Zona trajnih posljedica (plava zona) prostire se u dijelu radijusa od 19 do 34,5 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (vagon prekaliste) i malim dijelom izlazi izvan granica područja postrojenja, na područje livade. Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 34,5 do 73 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (vagon prekaliste) i dijelom izlazi izvan granica područja postrojenja, na područje livade. Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 10 m od središta mjesta ispuštanja propana uslijed potpunog puknuća utakačke ruke, pri pretakanju propana na vagon pretakalištu potaknuto iskrom ili plamenom (zona visoke smrtnosti, nastao nadtlak 0,3 bara) te ne izlazi izvan granica područja postrojenja a obuhvaća prostor vagon pretakališta.

Scenarij 8.3. b) Zapaljenje para propana, požar lokve

Ovaj slučaj pretpostavlja ispuštanje propana kroz otvor veličine 8 mm odnosno kroz potpuno puknuće utakačke ruke i nastanak požara unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para propana veća od donje granice eksplozivnosti (LEL = 21 000 ppm).

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO;SCAN; 13. 10. 2023.



Rezultati procjene dosega za izbijanje požara lokve, vidljivih na prethodnom grafičkom prikazu, ovisno o vremenskim prilikama klase F2 ili D5 prikazuju relativno slične rezultate. Moguće posljedice odnosno zone ugroženosti pri ispuštanju propana uslijed potpunog puknuća utakačke ruke tijekom pretakanja propana na vagon pretakalištu opisane su u nastavku.

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 18 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona). Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 18 do 22,5 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan granica područja postrojenja, područje livade. Zona trajnih posljedica (plava zona) prostire se u dijelu radijusa od 22,5 do 26 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan granica područja postrojenja, područje livade. Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 26 do 34 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan granica područja postrojenja, područje livade. Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 18 m od središta mjesta ispuštanja propana uslijed potpunog puknuća utakačke ruke tijekom pretakanja propana na vagon pretakalištu (stacionarna radijacija $12,5 \text{ kW/m}^2$, zona visoke smrtnosti) te ne izlazi izvan granica područja postrojenja, a obuhvaća prostor vagon pretakališta.

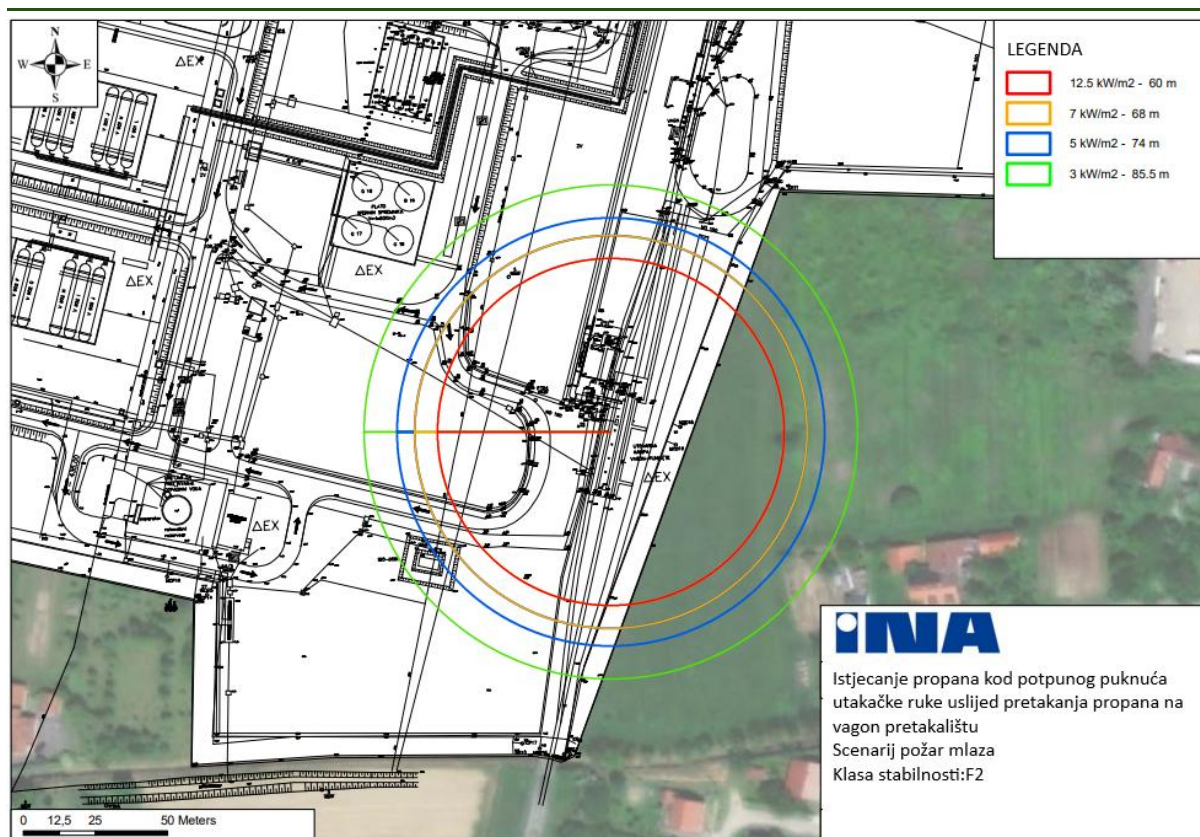
Scenarij 8.3. c) Zapaljenje para propana, požar mlaza

Ovaj slučaj pretpostavlja ispuštanje propana kroz otvor veličine 8 mm odnosno kroz potpuno puknuće utakačke ruke i nastanak požara unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para propana veća od donje granice eksplozivnosti (LEL = 21 000 ppm).

Zona ugroženosti uslijed pukotine utakačke ruke, veličine otvora 8 mm				
Model ugroženosti:	Požar mlaza			
	12,5 kW/m ² (visoka smrtnost)	7,0 kW/m ² (smrtnost)	5,0 kW/m ² (trajne posljedice)	3,0 kW/m ² (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	22,5 m	25 m	27 m	31 m
Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetra 5 m/s	19,5 m	22,5 m	24,5 m	29 m
Zona ugroženosti uslijed potpunog puknuća utakačke ruke				
Model ugroženosti:	Požar mlaza			
	12,5 kW/m ² (visoka smrtnost)	7,0 kW/m ² (smrtnost)	5,0 kW/m ² (trajne posljedice)	3,0 kW/m ² (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	60 m	68 m	74 m	85,5 m
Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetra 5 m/s	53 m	61 m	67 m	79 m



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIJACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz IV-33: Zone ugroženosti uslijed požara mlaza uslijed pretakanja propana u vagon pretakalištu

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO;SCAN; 13. 10. 2023.

Rezultati procjene dosega za izbijanje požara mlaza, vidljivih na prethodnom grafičkom prikazu, ovisno o vremenskim prilikama klase F2 ili D5 prikazuju relativno slične rezultate. Moguće posljedice odnosno zone ugroženosti pri ispuštanju propana uslijed potpunog puknuća utakačke ruke, tijekom pretakanja propana na vagon pretakalištu opisane su u nastavku.

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 60 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan postrojenja, područje livade. Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 60 do 68 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan postrojenja, područje livade. Zona trajnih posljedica (plava zona) prostire se u dijelu radijusa od 68 do 74 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan postrojenja, područje livade. Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 74 do 85,5 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i dio izvan postrojenja, uključujući područje stambene kuće. Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 60 m od središta mjesta ispuštanja propana uslijed potpunog puknuća utakačke ruke, tijekom pretakanja propana na vagon pretakalištu (stacionarna radijacija $12,5 \text{ kW/m}^2$, zona visoke smrtnosti) te izlazi izvan granica područja postrojenja unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća dio postrojenja OFIG, prostor vagon pretakališta i mali dio izvan područja postrojenja, područje livade.

U tablicama, u nastavku prikazane su zone ugroženosti za sve scenarije na vagon prekalistu, njihova vjerojatnost odnosno i posljedice tj. broj smrtnih slučajeva.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-28: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.3.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnost (učestalost/ godina) $P_{p,t}$	Broj smrtnih slučajeva $C_{d,t}$
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice		
8.3.a) Istjecanje propana kroz pukotinu 8 mm na utakačkoj ruci na vagon pretakalištu – eksplozija parnog oblaka za klasu stabilnosti F2/D5	3 m	5,5 m	9 m	3 m	$1,84 \times 10^{-7}$	3
	2,5 m	4,5 m	8 m	2,5 m		
8.3.a) Istjecanje propana kroz potpuno puknuće utakačke ruke na vagon pretakalištu – eksplozija parnog oblaka za klasu stabilnosti F2/D5	10 m	19 m	34,5 m	73 m	$2,38 \times 10^{-6}$	3
	8 m	15 m	27 m	57 m		

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanić city, ICARO;SCAN; 13. 10. 2023.

Tablica IV-29: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.3.b i 8.3.c)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnost (učestalost/ godina) $P_{p,t}$	Broj smrtnih slučajeva $C_{d,t}$
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice		
8.3.b) Istjecanje propana kroz pukotinu 8 mm na utakačkoj ruci na vagon pretakalištu – požar lokve za klasu stabilnosti F2/D5	9 m	11,5 m	13 m	16,5 m	$8,22 \times 10^{-7}$	3
	10 m	12 m	13,5 m	16,5 m		
8.3. b) Istjecanje propana kroz potpuno puknuće utakačke ruke na vagon pretakalištu – požar lokve za klasu stabilnosti F2/D5	17,5 m	21,5 m	25 m	32,5 m	$4,78 \times 10^{-7}$	3
	18 m	22,5 m	26 m	34 m		
	22,5 m	25 m	27 m	31 m	$8,22 \times 10^{-7}$	3



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnost (učestalost/ godina) $P_{p,t}$	Broj smrtnih slučajeva $C_{d,t}$
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice		
8.3.c) Istjecanje propana kroz pukotinu 8 mm na utakačkoj ruci na vagon pretakalištu – požar mlaza za klasu stabilnosti F2/D5	19,5 m	22,5 m	24,5 m	29 m		
8.3.c) Istjecanje propana kroz potpuno puknuće utakačke ruke na vagon pretakalištu – požar mlaza za klasu stabilnosti F2/D5	60 m	68 m	74 m	85,5 m	$4,78 \times 10^{-7}$	3
	53 m	61 m	67 m	79 m		

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO; SCAN; 13. 10. 2023.



IV.B.7. SCENARIJ 8.4. ISTJECANJE PRIRODNOG BENZINA IZ VAGON CISTERNE NA PRETAKALIŠTU VAGON CISTERNI– NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE, ISTJECANJE I PRODIRANJE U TLO

Aktivnosti pretakanja na vagon pretakalištu odnosi se i na pražnjenje i punjenje vagon cisterne prirodnim benzinom. Iznenadan događaj istjecanja prirodnog benzina uslijed pukotine na spojnici otvora vagona, otvora 80 mm, može rezultirati zapaljivom lokvom na tlu te nastajanje zapaljivog oblaka para prirodnog benzina. Ako postoji izvor zapaljenja može se očekivati scenarij požara lokve kao i eksplozije.

Scenarij 8.4. a) Požar lokve

Rezultati modeliranja požara lokve, promjera 21,5 m, uslijed istjecanja prirodnog benzina kroz pukotinu na spojnici otvora vagona, otvora 80 mm, prilikom pretakanja prirodnog benzina na vagon pretakalištu, prikazani su u nastavku.

Tablica IV-30: Karakteristike opasne tvari i zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

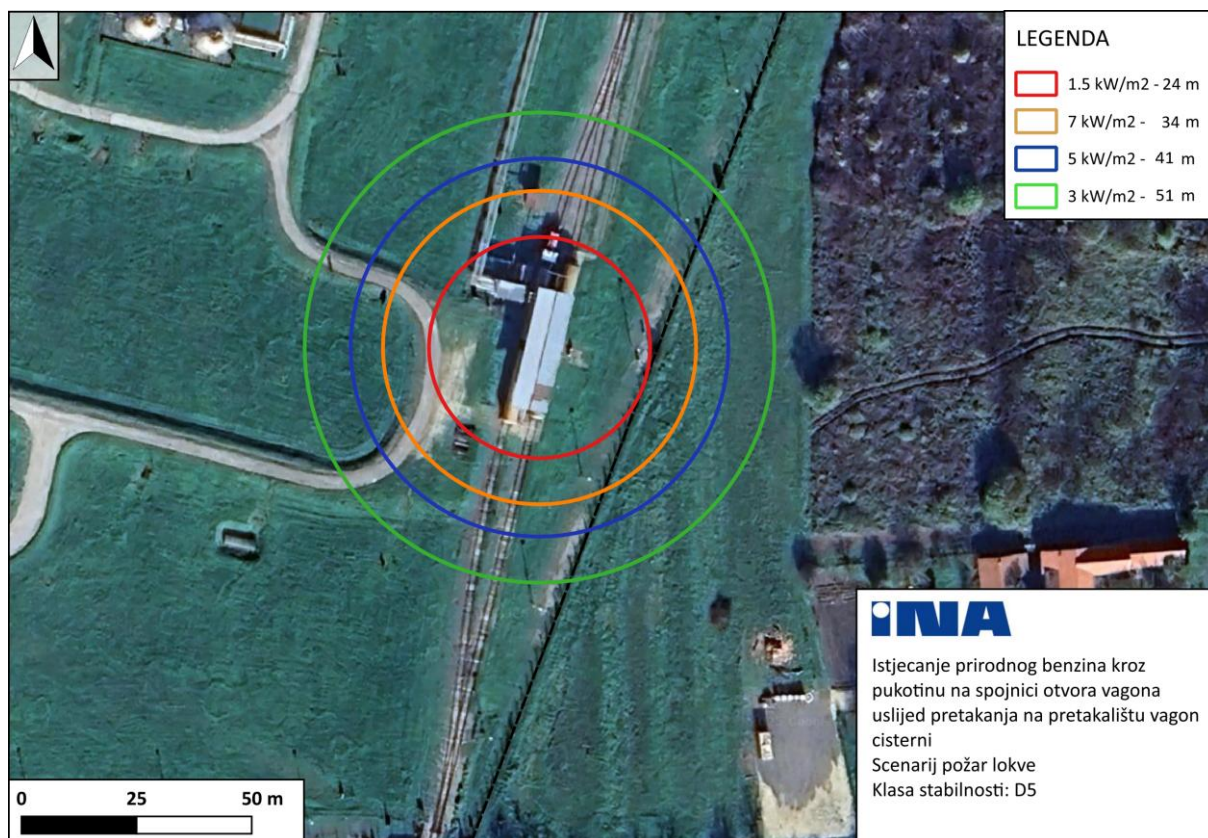
Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja spojnice otvora vagona te nastanak požara lokve potaknuto izvorom paljenja	
Podaci o mediju			
Naziv medija:	Prirodni benzin		
Molekularna masa:	78 g/mol		
LFL:	15000 ppm		
50% LFL:	7 500 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		36°C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:		0,68 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		677,273 ppm ili 67.7%	
Atmosferski podaci			
Vjetar F2	2 m/s		
Vjetar D5:	5 m/s		
Tip podloge:	otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25°C	Klasa stabilnosti:	D i F
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	istjecanje iz rupe na horizontalnom spremniku/vagoncisterne		
Temperatura medija:	25° C	Volumen vagoncisterne:	90 m³



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Ukupna masa tvari u vagon cisterni:	61 200 kg	Veličina otvora:	80 mm	
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava			
Zona ugroženosti uslijed pukotine na spojnici otvora vagona,veličine otvora 80 mm				
Model ugroženosti:	Požar lokve			
	12,5 kW/m ² (visoka smrtnost)	7,0 kW/m ² (smrtnost)	5,0 kW/m ² (trajne posljedice)	3,0 kW/m ² (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	24 m	33 m	40 m	51.5 m
Vremenske prilike klase stabilnosti -D5, s brzinom vjetra 5 m/s	24 m	34 m	41 m	51 m

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO; SCAN; 13.10. 2023.



Grafički prikaz IV-34: Zone ugroženosti uslijed požara lokve uslijed pretakanja prirodnog benzina u vagon pretakalištu i istjecanje kroz pukotinu, otvora 80 mm

Prema rezultatima procjene dosega za izbijanje požara lokve, zona ugroženosti koja predstavlja izloženost visokoj smrtnosti (12.5 kW/m²) prostire se 24 m od lokacije požara, za uvjete vremenskih prilika D2 odnosno brzine vjetra 5 m/s, zona obuhvaća vagon pretakalište i ne izlazi izvan granice područja postrojenja. Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 24 do 34 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan granica područja postrojenja, područje livade. Zona trajnih posljedica (plava zona) prostire se u dijelu



radijusa od 34 do 41 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan granica područja postrojenja, područje livade. Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 41 do 51 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan granica područja postrojenja, područje livade. Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 24 m od središta mjesta istjecanja prirodnog benzina kroz pukotinu na spojnici otvora vagona tijekom pretakanja prirodnog benzina na vagon pretakalištu (stacionarna radijacija $12,5 \text{ kW/m}^2$, zona visoke smrtnosti) te ne izlazi izvan granica područja postrojenja, a obuhvaća prostor vagon pretakališta.

Rezultati modeliranja disperzije zapaljivih/eksplozivnih para prirodnog benzina uslijed istjecanja iz vagon cisterne kroz pukotinu, otvora 80 mm, prikazani su u nastavku.

Tablica IV-31: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

Granična koncentracija	Klasa stabilnosti	Doseg utjecaja (m) propuštanja kroz pukotinu spojnice otvora vagona (80 mm)	Oznaka
Visoka smrtnost LFL (ppm)	F2	5 m	
	D5	5,5 m	
Smrtnost $\frac{1}{2}$ LFL (ppm)	F2	8 m	
	D5	9 m	

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanić city, ICARO; SCAN; 13. 10. 2023.

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para prirodnog benzina prostire se 5 m od izvora istjecanja prirodnog benzina kroz rupu od 80 mm uslijed puknuća spojnice otvora vagona, u smjeru puhanja vjetra. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove požar ili eksploziju. Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti odnosno zapaljivosti) prostire se 9 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra uslijed puknuća spojnice otvora vagona na vagon pretakalištu.

Scenarij 8.4. b) Eksplozija para prirodnog benzina

Akcidentni događaj nastanka eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno prethodnima analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LFL=15 000 ppm) tijekom pretakanja prirodnog benzina na vagon pretakalištu uslijed puknuća spojnice otvora vagona prikazan je u nastavku.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja spojnice otvora vagona te nastanak eksplozije potaknuto izvorom paljenja			
Podaci o mediju					
Naziv medija:		Prirodni benzin			
Molekularna masa:		78 g/mol			
LFL:		15000 ppm			
50% LFL:		7 500 ppm			
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:			36°C		
Tlak para na okolišnoj temperaturi:			0,68 atm		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:			677,273 ppm ili 67.7%		
Atmosferski podaci					
Vjetar F2		2 m/s			
Vjetar D5:		5 m/s			
Tip podloge:		otvorena površina	Naoblaka:	djelomično	
Temperatura zraka:		25°C	Klasa stabilnosti:	D i F	
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru			Relativna vlažnost:	50%	
Podaci o izvoru opasnosti					
		istjecanje iz rupe na horizontalnom spremniku/vagoncisterne			
Temperatura medija:		25° C	Volumen vagoncisterne:	90 m³	
Ukupna masa tvari u vagon cisterni:		61 200 kg	Veličina otvora:	80 mm	
Napomena:		tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava			
Zona ugroženosti uslijed pukotine otvora spojnice vagona,veličine otvora 80 mm					
Model ugroženosti:		nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom			
		0,3 bar (visoka smrtnost)	0,14 bar (smrtnost)	0,07 bar (trajne posljedice)	0,03 bar (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s		1 m	1,5 m	2,5 m	5 m
Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetra 5 m/s		1 m	2 m	3,5 m	7,5 m

Zone dosega nadtlaka nastalog od eksplozije tlaka para, uslijed puknuća spojnice otvora vagona na vagon pretakalištu, obuhvaćaju područje unutar postrojenja OFIG, unutar područja vagon pretakališta i ne izlazi izvan tog područja.



Scenarij 8.4. c) Izlijevanje prirodnog benzina iz vagona na vagon pretakalištu bez nastanka požara/eksplozije te prodiranje medija u tlo

Sastav tla

Na površini se nalazi humusni sloj dubine od 0,3 m.

Temeljno tlo sastoji se od sljedećih slojeva različitih općih i mehaničkih svojstava:

- glina srednje plastična, krute konzistencije, žuto-smeđe boje sa sivim primjesama, prašinasta, registrirana je do dubine 3 m od površine postojećeg terena
- glina visoko plastična, krute konzistencije, žuto smeđe boje sa sivim primjesama, registrirana je dublje, do dubine 5 m od površine postojećeg terena
- glina srednje plastična, krute konzistencije, žuto-smeđe boje sa sivim primjesama, prašinasta, registrirana je dublje do dubine sondiranja

Za trajanja terenskih istražnih radova nije registrirana podzemna voda.

Onečišćenje podzemnih voda

Ako dođe do izlijevanja prirodnog benzina u tankvanu neće doći do onečišćenja tla i podzemnih voda.

U slučaju oštećenja tankvane i izlijevanja prirodnog benzina u okoliš, ne očekuje se prodiranje prirodnog benzina u dublje slojeve a time i onečišćenje podzemnih voda s obzirom na navedeni sastav tla (nepropusna glina ispod humusnog sloja).

Onečišćenje površinskih voda

Prirodni benzin prema Prilogu I.A dijelu 1 Uredbe spadaju u tvari opasne za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti (E2). Na području postrojenja, u dijelu vagon pretakališta može biti ima 61,2 t prirodnog benzina. Granična količina za izradu izvješća u ovoj kategoriji opasnih tvari je 500 t.

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

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

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

Prirodni benzin

A - površina infiltracije (m²),

D - maksimalna dubina prodiranja naftnih derivata u tlo (m) = **0,3 m**

R - kapacitet retencije tla (m⁻³); za fini pijesak i mulj iznosi **0,04**

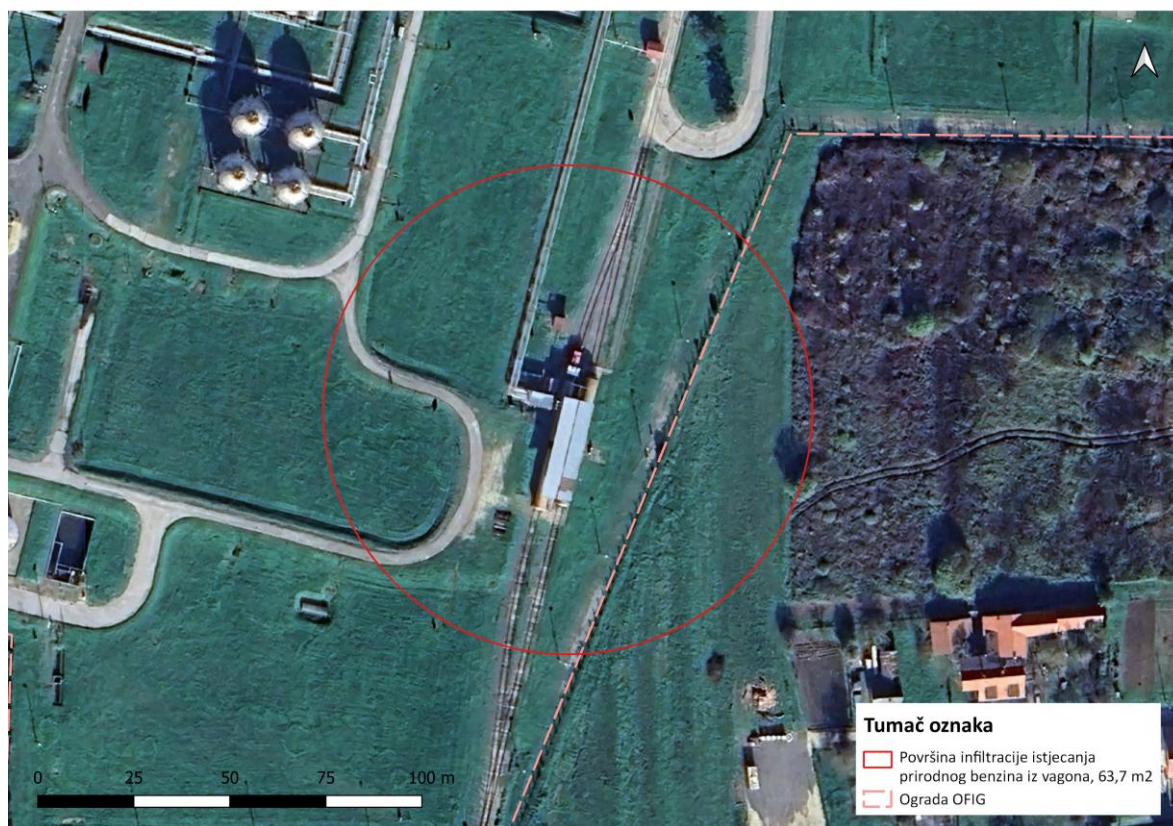
k - koeficijent korekcije za naftne derivate (**k = 0,5**)

V_e - volumen koji je ispario (m³) = 10-15% tijekom prvog dana,

V_{spill} - ukupni volumen medija koji je proliven (m³) = 90 m³,



$$A = \frac{V_{spill} - V_e}{D \times R \times k}, A = \frac{90 - 13,5}{0,3 \times 0,04 \times 0,5} = 12\,750 \text{ m}^2 = 0,013 \text{ km}^2 \text{ (polumjer lokve je } r = 63,7 \text{ m).}$$



Grafički prikaz IV-35: Zona infiltracije prirodnog benzina uslijed istjecanja iz vagona na vagon pretakalištu

Izvor: Google Satellite

U tablicama, u nastavku prikazane su zone ugroženosti za sve scenarije na vagon pretakalištu uslijed pretakanja prirodnog benzina i pucanja spojnice otvora vagona, njihova vjerojatnost i posljedice tj. broj smrtnih slučajeva.

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-32: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara lokve, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.4.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnost (učestalost/ godina) $P_{p,t}$	Broj smrtnih slučajeva $C_{d,t}$
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice		
8.4.a) Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja spojnice otvora vagona, na pretakalištu vagoncisterni, pukotina otvora 80 mm te nastanak požara lokve potaknuto izvorom paljenja za klasu stabilnosti F2/D5	24 m	33 m	40 m	51.5 m	1.06 x10 ⁻⁸	2
	24 m	34 m	41 m	51 m		

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO; SCAN; 13. 10. 2023.

Tablica IV-33: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.4.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnost (učestalost/ godina) $P_{p,t}$	Broj smrtnih slučajeva $C_{d,t}$
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice		
8.4.b) Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja spojnice otvora vagona, na pretakalištu vagoncisterni te nastanak eksplozije potaknuto izvorom paljenja za klasu stabilnosti F2/D5	1 m	1,5 m	2,5 m	5 m	2,75 x 10 ⁻⁹	3
	1 m	2 m	3,5 m	7,5 m		

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO; SCAN; 13. 10. 2023.



IV.B.8. SCENARIJ 8.5. ISTJECANJE PRIRODNOG BENZINA IZ VAGON CISTERNE USLIJED PUCANJA UTAKAČKE RUKE TIJEKOM PRETAKANJA – NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE

Aktivnosti pretakanja odnosno pražnjenja i punjenja vagon cisterne se izvode pomoću utakačkih ruku. Slijedom prethodno navedenih značajki prirodnog benzina i vagon pretakališta, curenje prirodnog benzina rezultira zapaljivom lokvom na tlu. Scenarij istjecanja prirodnog benzina u tlo uslijed istjecanja iz vagona cisterne, rezultirajući dosegom infiltracije prirodnog benzina, odnosno zonom infiltracije opisano je u prethodnom poglavlju. Ako postoji izvor zapaljenja zapaljive lokve prirodnog benzina na tlu može se očekivati scenarij požara lokve kao i nastajanje zapaljivog oblaka para prirodnog benzina koji naknadno može rezultirati scenarijem eksplozije.

Scenarij 8.5. a) Požar lokve

Rezultati modeliranja požara lokve uslijed istjecanja prirodnog benzina iz vagon cisterne kroz pukotinu (10 % nominalnog promjera utakačke ruke; što iznosi 8 mm) na utakačkoj ruci kao i za slučaj istjecanja i zapaljenja uslijed potpunog puknuća utakačke ruke prikazani su u nastavku.

Tablica IV-34: Karakteristike opasne tvari i zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

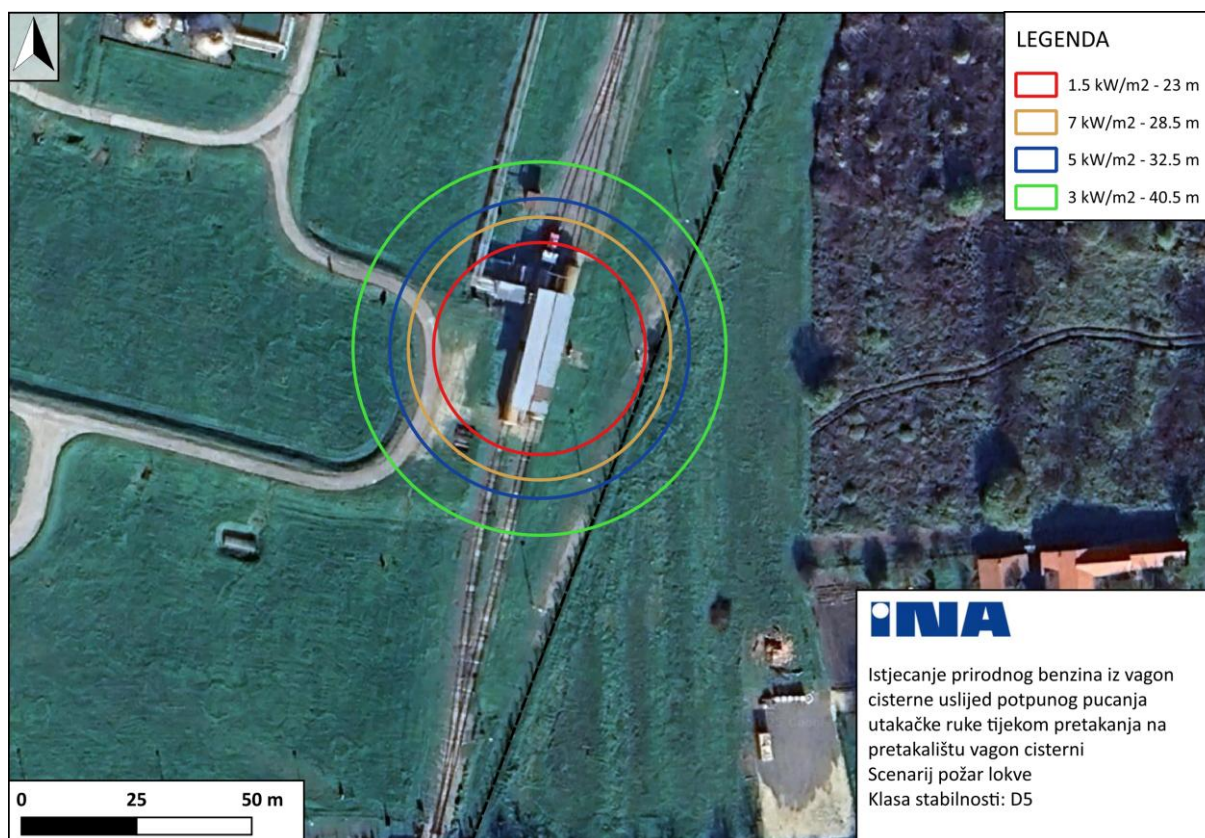
Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja utakačke ruke te nastanak požara lokve potaknuto izvorom paljenja	
Podaci o mediju			
Naziv medija:	Prirodni benzin		
Molekularna masa:	78 g/mol		
LFL:	15000 ppm		
50% LFL:	7 500 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		36°C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:		0,68 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		677,273 ppm ili 67.7%	
Atmosferski podaci			
Vjetar F2	2 m/s		
Vjetar D5:	5 m/s		
Tip podloge:	otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25°C	Klasa stabilnosti:	D i F
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	istjecanje iz pukotine na utakačkoj ruci koje potaknuto izvorom paljenja stvara požar lokve		
Temperatura medija:	25° C	Volumen vagon cisterne:	90 m³
Ukupna masa tvari u vagon cisterni:	61 200 kg	Veličina otvora:	8 mm i 80 mm
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava		



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Zona ugroženosti uslijed pukotine utakačke ruke, veličine otvora 8 mm				
Model ugroženosti:	Požar lokve			
	12,5 kW/m ² (visoka smrtnost)	7,0 kW/m ² (smrtnost)	5,0 kW/m ² (trajne posljedice)	3,0 kW/m ² (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	8,5 m	10,5 m	11,5 m	14, m
Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetra 5 m/s	9 m	10,5 m	11,5 m	14 m
Zona ugroženosti uslijed potpunog puknuća utakačke ruke, veličine otvora 80 mm				
Model ugroženosti:	Požar lokve			
	12,5 kW/m ² (visoka smrtnost)	7,0 kW/m ² (smrtnost)	5,0 kW/m ² (trajne posljedice)	3,0 kW/m ² (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	19,5	26,5	31	39
Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetra 5 m/s	23	28,5	32,5	40,5

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanić city, ICARO;SCAN; 13. 10. 2023.



Grafički prikaz IV-36: Zone ugroženosti uslijed pretakanja prirodnog benzina uslijed potpunog puknuća utakačke ruke na pretakalištu vagoncisterni

Prema rezultatima procjene doseg za izbijanje požara lokve, promjera 11 m uslijed potpunog puknuća utakačke ruke uslijed pretakanja prirodnog benzina na pretakalištu vagon cisterne, zona ugroženosti u kojoj je izloženost visokoj smrtnosti (12.5 kW/m²) prostire se 23 m od izvora požara, za uvjete

vremenskih prilika D2 odnosno brzine vjetra 5 m/s, zona obuhvaća vagon pretakalište i ne izlazi izvan granice područja postrojenja. Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 23 do 28,5 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan granica područja postrojenja, područje livade. Zona trajnih posljedica (plava zona) prostire se u dijelu radijusa od 28,5 do 32,5 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan granica područja postrojenja, područje livade. Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 32,5 do 40,5 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) i mali dio izvan granica područja postrojenja, područje livade. Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 23 m od središta mjesta istjecanja prirodnog benzina uslijed potpunog puknuća utakačke ruke tijekom pretakanja prirodnog benzina na vagon pretakalištu (stacionarna radijacija $12,5 \text{ kW/m}^2$, zona visoke smrtnosti) te ne izlazi izvan granica područja postrojenja, a obuhvaća prostor vagon pretakališta.



Grafički prikaz IV-37: Zone ugroženosti uslijed pretakanja prirodnog benzina uslijed puknuća utakačke ruke, kroz pukotinu 8 mm, na pretakalištu vagon cisterne

Prema rezultatima procjene doseg za izbijanje požara lokve, promjera 2,5 m, uslijed puknuća utakačke ruke, kroz pukotinu otvora 8 mm tijekom pretakanja prirodnog benzina na pretakalištu vagon cisterne, zona ugroženosti u kojoj je izloženost visokoj smrtnosti ($12,5 \text{ kW/m}^2$) prostire se 9 m od izvora požara, za uvjete vremenskih prilika D2 odnosno brzine vjetra 5 m/s, zona obuhvaća dio prostora vagon pretakališta i ne izlazi izvan granice područja postrojenja. Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 9 do 10,5 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) ne izlazi van granica područja postrojenja. Zona trajnih posljedica (plava zona) prostire se u dijelu radijusa od 10,5 do 11,5 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) ne izlazi van granica područja postrojenja. Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 11,5 do 14 metara od izvora nesreće. Zona

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (pretakalište vagona) ne izlazi van granica područja postrojenja. Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 9 m od središta mjesta istjecanja prirodnog benzina uslijed puknuća utakačke ruke, pukotina otvora 8 mm, tijekom pretakanja prirodnog benzina na vagon pretakalištu (stacionarna radijacija 12,5 kW/m², zona visoke smrtnosti) te ne izlazi izvan granica područja postrojenja, a obuhvaća dio prostora vagon pretakališta.

Rezultati modeliranja disperzije zapaljivih/eksplozivnih para prirodnog benzina uslijed ispuštanja iz vagon cisterne kroz pukotinu (10 % nominalnog promjera utakačke ruke; što iznosi 8 mm) na utakačkoj ruci kao i za slučaj ispuštanja uslijed potpunog puknuća utakačke ruke prikazani su u nastavku.

Tablica IV-35: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

Granična koncentracija	Klasa stabilnosti	Doseg utjecaja (m) propuštanja kroz 8 mm	Doseg utjecaja (m) propuštanja kroz potpuno puknuće (80 mm)	Oznaka
Visoka smrtnost LFL (ppm)	F2	3,5 m	4,5 m	
	D5	4 m	7 m	
Smrtnost ½ LFL (ppm)	F2	4,5m	5 m	
	D5	4,5 m	8 m	

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO;SCAN; 13. 10. 2023.

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para prirodnog benzina prostire se 3,5 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra uslijed puknuća utakačke ruke kroz rupu od 8 mm odnosno 4,5 m uslijed potpunog puknuća utakačke ruke tijekom pretakanja vagon cisterne prirodnim benzinom. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove požar ili eksploziju. Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti odnosno zapaljivosti) prostire se 4,5 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra uslijed puknuća utakačke ruke kroz rupu od 8 mm odnosno 5 m uslijed potpunog puknuća utakačke ruke u smjeru puhanja vjetra.

Scenarij 8.5. b) Eksplozija para prirodnog benzina

Akcidentni događaj tijekom pretakanja prirodnog benzina na vagon pretakalištu uslijed potpunog puknuća utakačke ruke i nastanak eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LFL=15 000 ppm) prikazan je u nastavku.

Scenarij	Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja utakačke ruke te nastanak eksplozije potaknuto izvorom paljenja	
Podaci o mediju		
Naziv medija:	Prirodni benzin	
Molekularna masa:	78 g/mol	
LFL:	15000 ppm	
50% LFL:	7 500 ppm	
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		36°C



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tlak para na okolišnoj temperaturi:		0,68 atm		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		677,273 ppm ili 67.7%		
Atmosferski podaci				
Vjetar F2	2 m/s			
Vjetar D5:	5 m/s			
Tip podloge:	otvorena površina	Naoblaka:	djelomično	
Temperatura zraka:	25°C	Klasa stabilnosti:	D i F	
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%	
Podaci o izvoru opasnosti				
	istjecanje iz rupe na horizontalnom spremniku/vagoncisterna			
Temperatura medija:	25° C	Volumen vagon cisterne:	90 m³	
Ukupna masa tvari u vagon cisterni:	61 200 kg	Veličina otvora:	8 mm i 80 mm	
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava			
Zona ugroženosti uslijed pukotine utakačke ruke,veličine otvora 8 mm				
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom			
	0,3 bar (visoka smrtnost)	0,14 bar (smrtnost)	0,07 bar (trajne posljedice)	0,03 bar (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	0*	0*	0*	0*
Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetra 5 m/s	0*	0*	0*	0*
Zona ugroženosti uslijed potpunog puknuća utakačke ruke				
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom			
	0,3 bar (visoka smrtnost)	0,14 bar (smrtnost)	0,07 bar (trajne posljedice)	0,03 bar (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	1 m	1,5 m	2,5 m	5 m



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetera 5 m/s	0*	0*	0*	0*
--	----	----	----	----

*-Modeliranje za slučaj istjecanja prirodnog benzina kroz pukotinu utakačke ruke i nastalog nadtlaka od eksplozije tlaka para prirodnog benzina, odnosno eksplozije para potaknuto iskom ili plamenom nije dalo rezultate ugroženosti odnosno doseg navedenih vrijednosti izloženosti.

Zone dosega nadtlaka nastalog od eksplozije tlaka para, uslijed potpunog puknuća utakačke ruke na vagon pretakalištu, obuhvaćaju područje unutar postrojenja OFIG, odnosno unutar područja vagon pretakališta i ne izlaze izvan tog područja. Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 1 m od središta mjesta ispuštanja prirodnog benzina uslijed potpunog pucanja utakačke ruke i nastanka eksplozije potaknuto izvorom paljenja (zona visoke smrtnosti, nastao nadtlak 0,3 bara) te ne izlazi izvan granica područja postrojenja, a obuhvaća dio prostora vagon pretakališta u području postrojenja.

U tablicama, u nastavku prikazane su zone ugroženosti za sve scenarije na pretakalištu vagoncisterni uslijed pucanja utakačke ruke tijekom pretakanja prirodnog benzina, njihova vjerojatnost odnosno i posljedice tj. broj smrtnih slučajeva.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-36: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara lokve, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.5.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnost (učestalost/ godina) $P_{p,t}$	Broj smrtnih slučajeva $C_{d,t}$
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice		
8.5.a) Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja prirodnog benzina iz vagon cisterne uslijed pucanja utakačke ruke kroz pukotinu otvora 8 mm te nastanak požara lokve potaknuto izvorom paljenja za klasu stabilnosti F2/D5	8,5 m	10,5 m	11,5 m	14, m	$1,03 \times 10^{-6}$	1
	9 m	10,5 m	11,5 m	14 m		
8.5.a) Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja prirodnog benzina iz vagon cisterne uslijed potpunog pucanja utakačke ruke te nastanak požara lokve potaknuto izvorom paljenja za klasu stabilnosti F2/D5	19,5	26,5	31	19,5	$5,21 \times 10^{-7}$	1
	23	28,5	32,5	23		

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanić city, ICARO; SCAN; 13. 10. 2023.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-37: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 8.4.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnost (učestalost/ godina) $P_{p,t}$	Broj smrtnih slučajeva $C_{d,t}$
	0,3 bar visoka smrtnost**	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice		
8.5.b) Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja utakačke ruke kroz pukotinu otvora 8 mm te nastanak eksplozije potaknuto izvorom paljenja za klasu stabilnosti F2/D5	0*	0*	0*	0*	0*	0
	0*	0*	0*	0*		
8.5.b) Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed poptunog pucanja utakačke ruke te nastanak eksplozije potaknuto izvorom paljenja za klasu stabilnosti F2/D5	1 m	1,5 m	2,5 m	5 m	$1,21 \times 10^{-7}$	3
	0*	0*	0*	0*		

*-Modeliranje za slučaj istjecanja prirodnog benzina kroz pukotinu utakačke ruke i nastalog nadtlaka od eksplozije tlaka para prirodnog benzina, odnosno eksplozije para potaknuto iskrom ili plamenom nije dalo rezultate ugroženosti odnosno doseg navedenih vrijednosti izloženosti

**-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO;SCAN; 13. 10. 2023.



IV.B.9. SCENARIJ 9.1. ISPUŠTANJE PROPANA IZ VAGON CISTERNE NA KOLOSIJEKU

U nastavku je obrađen slučaj eksplozije i zapaljenja oblaka para propana uslijed manjeg propuštanja vagon cisterne na kolosijeku – istjecanje iz spremnika kapaciteta 110 m³ kroz otvor veličine 5 cm.

Parametri modeliranja disperzije:

Ulazni podaci za modeliranje disperzije opasnih para dani su narednim tablicama.

Tablica IV-38: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija

Naziv tvari	Propan
Molekularna masa (g/mol)	44,1
Toplinski kapacitet (plinska faza) (J/kgK)	1678
Toplinski kapacitet (u kapljevitom stanju) (J/kgK)	2520
Točka vrenja (K)	231,1
Toplina isparavanja (J/kg)	425 740
Gustoća u tekućem stanju (kg/m ³)	500,5

Tablica IV-39: Podaci o istjecanju

Parametar	Propan
Dinamika istjecanja (kg/s)	20
Trajanje istjecanja (s)	600
Temperatura skladištenja medija (K)	293
Visina izvora istjecanja (m)	1

Tablica IV-40: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti

Parametar	Propan
Najveća udaljenost na kojoj se razmatra utjecaj - niz vjetar (m)	1500
Topografija terena	Urbano
Klasa stabilnosti	D (neutralno)
Brzina vjetra (m/s)	1,5
Temperatura okoline (K)	293
Relativna vlažnost (%)	50

Rezultati modeliranja disperzije zapaljivih eksplozivnih para propana uslijed ispuštanja medija iz vagoncisterne (110 m³).

Tablica IV-41: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

Granična koncentracija	Doseg utjecaja (m)	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	39,27	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	68,15	
10% DGE (ppm)	292,13	



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

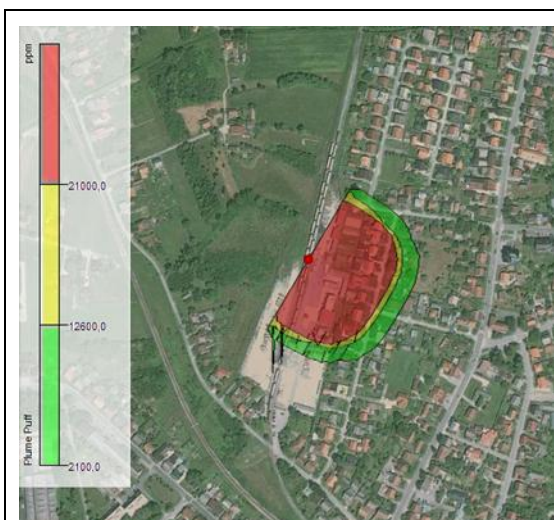
Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para propana prostire se 40 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove eksploziju.

Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 68 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.

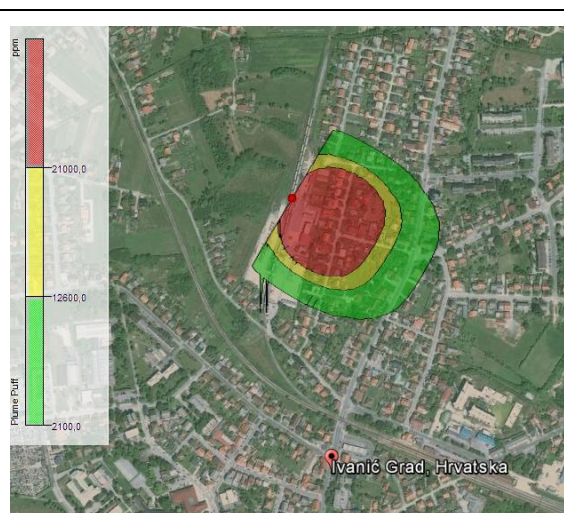
Zona unutar koje je u određenim uvjetima još uvijek moguće izbijanje požara ili eksplozije (10% koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 292 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.

Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para u razmatranom periodu

Sljedećim slikama prikazana je disperzija zapaljivih/eksplozivnih para u različitim vremenskim intervalima. Prikazana je količina plina koja je izašla u prvom trenutku, nakon potpunog isparavanja oblak se kreće dalje u smjeru prikazanom na slikama.



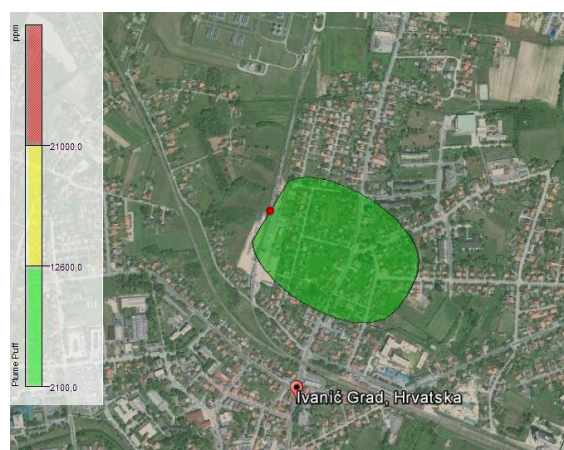
Grafički prikaz IV-38: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 20 sekundi



Grafički prikaz IV-39: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 63 sekunde



Grafički prikaz IV-40: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 103 sekunde



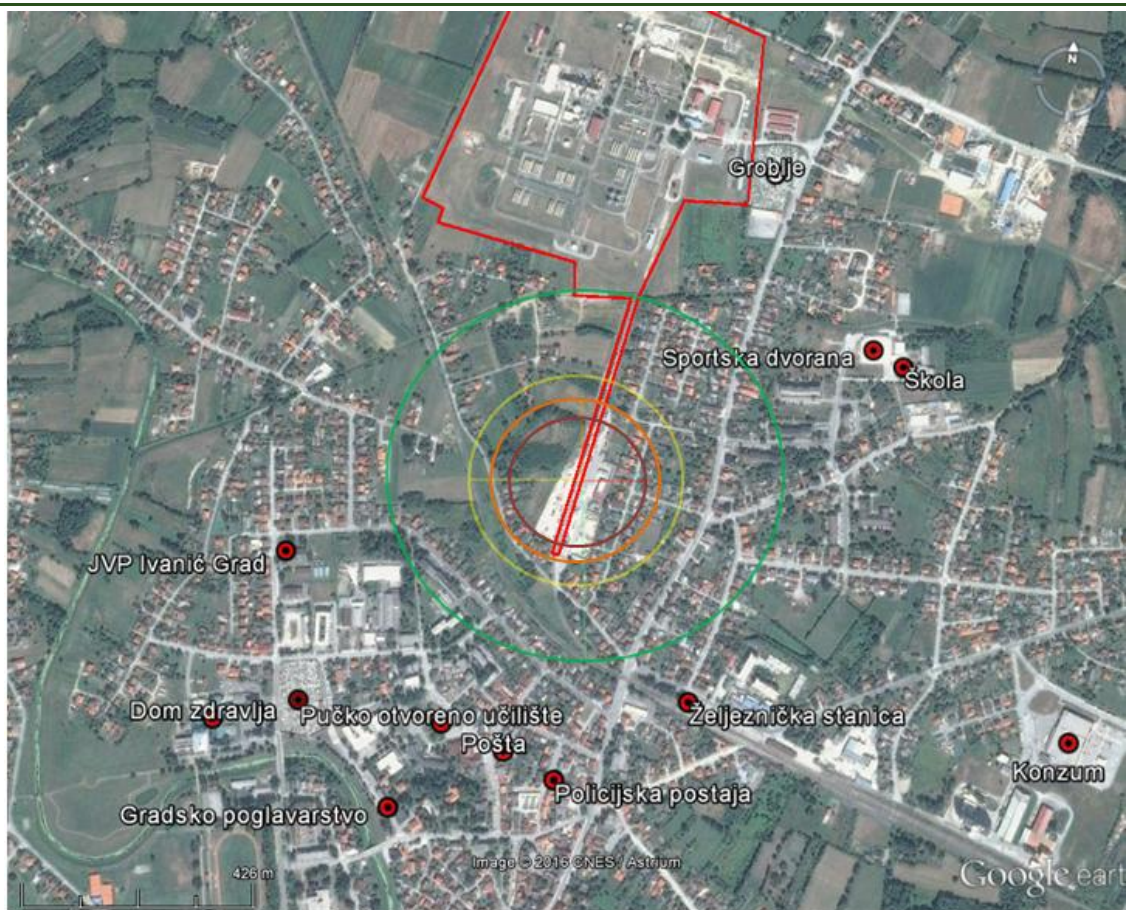
Grafički prikaz IV-41: Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para nakon 116 sekunde



Scenarij 9.1. a) Eksplozija oblaka para propana (vagon cisterna na kolosijeku)

Podaci o izvoru opasnosti			
istjecanje iz rupe na vagoncisterni			
Temperatura medija:	25° C	Volumen vagoncisterne:	110 m ³
Ukupna masa tvari u vagoncisterni	44 616 kg	Veličina otvora:	5 cm
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava		
Zona ugroženosti:			
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom		
Crvena:	135 m (0,3 bar =visoka smrtnost)		
Narančasta:	151 m (0,14 bar = smrtnost)		
Žuta:	213 m (0,07 bar = trajne posljedice)		
Zelena:	334 m (0,03 bar = privremene posljedice)		





Grafički prikaz IV-42: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 135 metara od izvora nesreće.

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 135 do 151 metra od izvora nesreće. Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 151 do 213 metara od izvora nesreće. Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 213 do 334 metara od izvora nesreće. Zone obuhvaćaju prostor industrijskog kolosijeka i okolne stambene objekte (crvena - 10 , narančasta - 10, žuta -15 i zelena - 130). Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 135 m od središta mjesta ispuštanja propana uslijed puknuće vagon cisterne, kroz pukotinu od 5 cm, na kolosijeku (zona visoke smrtnosti, nastao nadtlak 0,3 bara) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća područje kolosijeka i stambene kuće (20 stambenih kuća).

Scenarij 9.1. b) Zapaljenje oblaka para propana (vagon cisterna na kolosijeku)

Ovaj slučaj pretpostavlja ispuštanje propana kroz otvor veličine 5 cm i nastanak požara unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para propana veća od donje granice eksplozivnosti (LEL=21 000 ppm).

Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	zapaljivi oblak
Crvena:	41 m (12,5 kW/m ²) – visoka smrtnost



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIJACIJE IVANIĆ GRAD

Zona ugroženosti	
Narančasta:	57 m ($7,0 \text{ kW/m}^2$) – smrtnost
Žuta:	67 m ($5,0 \text{ kW/m}^2$) – trajne posljedice
Zelena:	87 m ($3,0 \text{ kW/m}^2$) – privremene posljedice



Grafički prikaz IV-43: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana

Zone obuhvaćaju prostor industrijskog kolosijeka i okolne stambene objekte (do 10 stambenih kuća). Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 41 m od mjesta vagoncisterne na mjestu kolosijeka odnosno ispuštanja i zapaljenja para propana (stacionarna radijacija $12,5 \text{ kW/m}^2$, zona visoke smrtnosti) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća područje industrijskog kolosijeka.

Tablica IV-42: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 9.1.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice	P _{p,t}	C _{d,t}
9.1.a) ISTJECANJE PROPANA IZ VAGONCISTERNE na kolosijeku kroz oštećenje od 5 cm - eksplozija	135 m	151 m	213 m	334 m	10 ⁻⁴	60

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Tablica IV-43: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 9.1.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnost	Broj smrtnih slučajeva
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice	P _{p,t}	C _{d,t}
9.1.b) STJECANJE PROPANA IZ VAGONCISTERNE na kolosijeku kroz oštećenje od 5 cm - požar	41 m	57 m	67 m	87 m	10 ⁻⁴	7

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

IV.B.10. SCENARIJ 9.2. ISTJECANJE PRIRODNOG BENZINA IZ VAGON CISTERNE NA KOLOSJEKU– NASTANAK POŽARA I EKSPLOZIJE, ISTJECANJE I PRODİRANJE U TLO

Iznenadan događaj istjecanja prirodnog benzina uslijed pukotine na spojnici otvora vagona, otvora 80 mm, na kolosijeku može rezultirati zapaljivom lovkom na tlu te nastajanje zapaljivog oblaka para prirodnog benzina. Ako postoji izvor zapaljenja može se očekivati scenarij požara lokve kao i eksplozije.

Scenarij 9.2. a) Požar lokve

Rezultati modeliranja požara lokve, promjera 21,5 m, uslijed istjecanja prirodnog benzina kroz pukotinu na spojnici otvora vagona, otvora 80 mm, na kolosijeku, prikazani su u nastavku.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

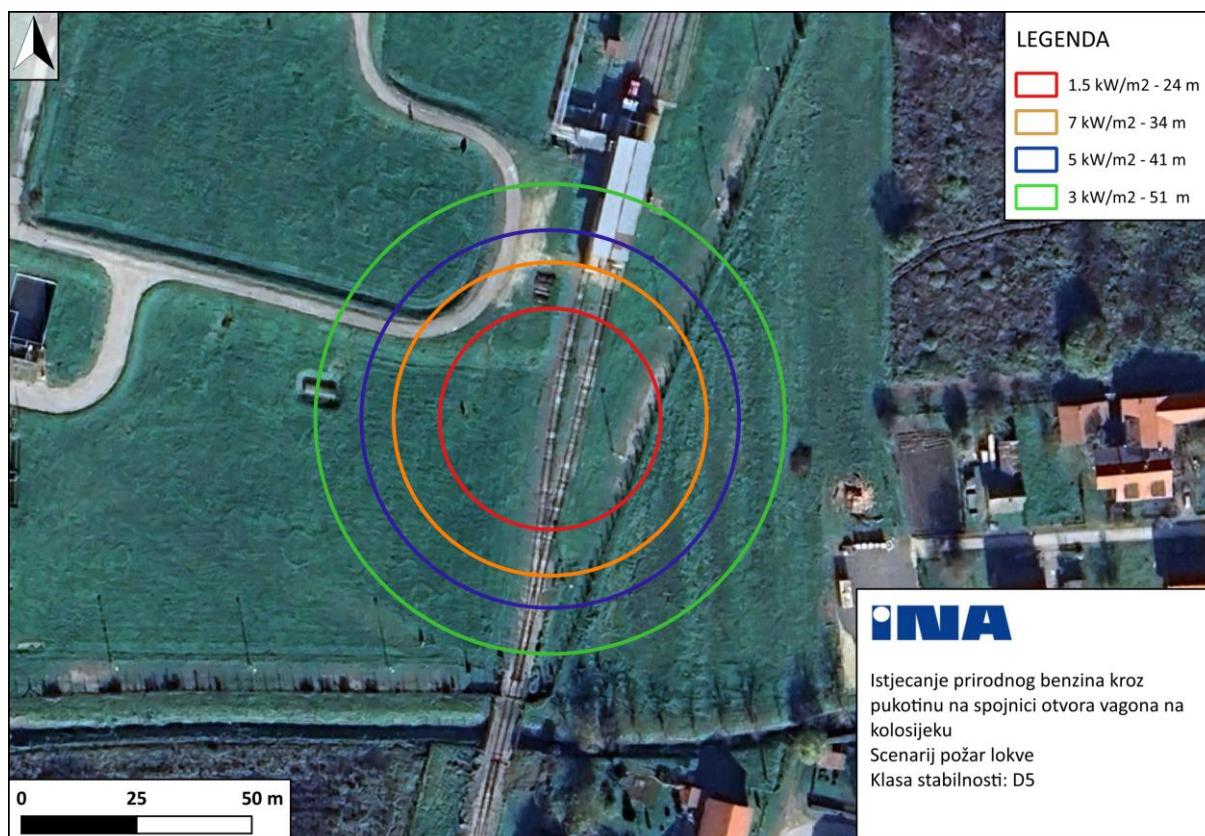
Tablica IV-44: Karakteristike opasne tvari i zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja spojnice otvora vagona, na kolosijeku te nastanak požara lokve potaknuto izvorom paljenja			
Podaci o mediju					
Naziv medija:		Prirodni benzin			
Molekularna masa:		78 g/mol			
LFL:		15000 ppm			
50% LFL:		7 500 ppm			
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:				36°C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:				0,68 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:				677,273 ppm ili 67.7%	
Atmosferski podaci					
Vjetar F2		2 m/s			
Vjetar D5:		5 m/s			
Tip podloge:		otvorena površina	Naoblaka:	djelomično	
Temperatura zraka:		25°C	Klasa stabilnosti:	D i F	
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru			Relativna vlažnost:	50%	
Podaci o izvoru opasnosti					
		istjecanje iz rupe na horizontalnom spremniku/vagoncisterni			
Temperatura medija:		25° C	Volumen vagoncisterne:	90 m ³	
Ukupna masa tvari u vagon cisterni:		61 200 kg	Veličina otvora:	80 mm	
Napomena:		tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava			
Zona ugroženosti uslijed pukotine na spojnici otvora vagona, veličine otvora 80 mm					
Model ugroženosti:		Požar lokve			
		12,5 kW/m ² (visoka smrtnost)	7,0 kW/m ² (smrtnost)	5,0 kW/m ² (trajne posljedice)	3,0 kW/m ² (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s		24 m	33 m	40 m	51.5 m
Vremenske prilike klase stabilnosti -D5, s brzinom vjetra 5 m/s		24 m	34 m	41 m	51 m



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO; SCAN; 13.10. 2023.



Grafički prikaz IV-44: Zone ugroženosti uslijed požara lokve uslijed pucanja spojnice otvora vagona na kolosijeku

Prema rezultatima procjene doseg za izbijanje požara lokve, zona ugroženosti koja predstavlja izloženost visokoj smrtnosti (12.5 kW/m^2) prostire se 24 m od lokacije požara, za uvjete vremenskih prilika D2 odnosno brzine vjetera 5 m/s, zona obuhvaća dio područja postrojenja, područje kolosijeka i livade i malim dijelom izlazi izvan granica postrojenja te uključuje mali dio livade. Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 24 do 34 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja, pretakalište vagoncisterni i izlazi izvan granica postrojenja te uključuje dio livade. Zona trajnih posljedica (plava zona) prostire se u dijelu radijusa od 34 do 41 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja, pretakalište vagoncisterni i izlazi izvan granica postrojenja te uključuje dio livade. Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 41 do 51 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća dio područja postrojenja, pretakalište vagoncisterni i izlazi izvan granica postrojenja te uključuje dio livade. Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 24 m od središta mjesta istjecanja prirodnog benzina kroz pukotinu na spojnici otvora vagona na kolosijeku (stacionarna radijacija $12,5 \text{ kW/m}^2$, zona visoke smrtnosti) te izlazi izvan granica područja postrojenja, a obuhvaća prostor livade.

Rezultati modeliranja disperzije zapaljivih/eksplozivnih para prirodnog benzina uslijed ispuštanja iz vagon cisterne kroz pukotinu, otvora 80 mm, prikazani su u nastavku.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-45: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

Granična koncentracija	Klasa stabilnosti	Doseg utjecaja (m) propuštanja kroz pukotinu spojnice otvora vagona (80 mm)	Oznaka
Visoka smrtnost LFL (ppm)	F2	5 m	
	D5	5,5 m	
Smrtnost ½ LFL (ppm)	F2	8 m	
	D5	9 m	

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanić city, ICARO; SCAN; 13. 10. 2023.

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para prirodnog benzina prostire se 5 m od izvora istjecanja prirodnog benzina kroz rupu od 80 mm uslijed puknuća spojnice otvora vagona, u smjeru puhanja vjetra. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove požar ili eksploziju. Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti odnosno zapaljivosti) prostire se 9 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra uslijed uslijed puknuća spojnice otvora vagona na vagon pretakalištu.

Scenarij 9.2. b) Eksplozija para prirodnog benzina

Akcidentni događaj nastanka eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno prethodnima analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LFL=15 000 ppm) uslijed puknuća spojnice otvora vagona, veličine otvora 80 mm, prikazan je u nastavku.

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja spojnice otvora vagona te nastanak eksplozije potaknuto izvorom paljenja	
Podaci o mediju			
Naziv medija:		Prirodni benzin	
Molekularna masa:		78 g/mol	
LFL:		15000 ppm	
50% LFL:		7 500 ppm	
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		36°C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:		0,68 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		677,273 ppm ili 67.7%	
Atmosferski podaci			
Vjetar F2		2 m/s	
Vjetar D5:		5 m/s	
Tip podloge:		otvorena površina	Naoblaka: djelomično
Temperatura zraka:		25°C	Klasa stabilnosti: D i F



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%	
Podaci o izvoru opasnosti				
	istjecanje iz rupe na horizontalnom spremniku			
Temperatura medija:	25° C	Volumen vagoncisterne:	90 m³	
Ukupna masa tvari u vagon cisterni:	61 200 kg	Veličina otvora:	80 mm	
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava			
Zona ugroženosti uslijed pukotine otvora spojnice vagona, veličine otvora 80 mm				
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskom ili plamenom			
	0,3 bar (visoka smrtnost)	0,14 bar (smrtnost)	0,07 bar (trajne posljedice)	0,03 bar (privremene posljedice)
Vremenske prilike klase stabilnosti -F2, s brzinom vjetra 2 m/s	1 m	1,5 m-	2,5 m-	5 m
Vremenske prilike klase stabilnosti -D2, s brzinom vjetra 5 m/s	1 m	2 m	3,5 m	7,5 m

Zone dosega nadtlaka nastalog od eksplozije tlaka para, uslijed puknuća spojnice otvora vagona na kolosijeku, obuhvaćaju područje unutar postrojenja OFIG, unutar područja industrijskog kolosijeka i ne izlazi izvan tog područja. Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 1 m od središta mjesta ispuštanja prirodnog benzina uslijed puknuća spojnice otvora vagona, veličine otvora 80 mm te nastanak eksplozije potaknuto izvorom paljenja (zona visoke smrtnosti, nastao nadtlak 0,3 bara) te ne izlazi izvan granica područja postrojenja, a obuhvaća prostor industrijskog kolosijeka.

Scenarij 9.2. b) Izlijevanje prirodnog benzina iz vagona na kolosijeku bez nastanka požara/eksplozije te prodiranje medija u tlo

Sastav tla

Na površini se nalazi humusni sloj dubine od 0,3 m.

Temeljno tlo sastoji se od sljedećih slojeva različitih općih i mehaničkih svojstava:

- glina srednje plastična, krute konzistencije, žuto-smeđe boje sa sivim primjesama, prašinasta, registrirana je do dubine 3 m od površine postojećeg terena
- glina visoko plastična, krute konzistencije, žuto smeđe boje sa sivim primjesama, registrirana je dublje, do dubine 5 m od površine postojećeg terena
- glina srednje plastična, krute konzistencije, žuto-smeđe boje sa sivim primjesama, prašinasta, registrirana je dublje do dubine sondiranja



Za trajanja terenskih istražnih radova nije registrirana podzemna voda.

Onečišćenje podzemnih voda

Ako dođe do izlivanja prirodnog benzina u tankvanu neće doći do onečišćenja tla i podzemnih voda.

U slučaju oštećenja tankvane i izlivanja prirodnog benzina u okoliš, ne očekuje se prodiranje prirodnog benzina u dublje slojeve a time i onečišćenje podzemnih voda s obzirom na navedeni sastav tla (nepropusna glina ispod humusnog sloja).

Onečišćenje površinskih voda

Prirodni benzin prema Prilogu I.A dijelu 1 Uredbe spadaju u tvari opasne za vodeni okoliš u 2. kategoriji kronične toksičnosti (E2). Na području postrojenja, u dijelu vagon pretakališta može biti ima 61,2 t prirodnog benzina. Granična količina za izradu izvješća u ovoj kategoriji opasnih tvari je 500 t.

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

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

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

Prirodni benzin

A - površina infiltracije (m²),

D - maksimalna dubina prodiranja naftnih derivata u tlo (m) = **0,3 m**

R - kapacitet retencije tla (m⁻³); za fini pijesak i mulj iznosi **0,04**

k - koeficijent korekcije za naftne derivate (**k= 0,5**)

V_e-volumen koji je ispario (m³) = 10-15% tijekom prvog dana,

V_{spill} - ukupni volumen medija koji je proliven (m³) = 90 m³,

$$A = \frac{V_{spill} - V_e}{D \times R \times k}, A = \frac{90 - 13,5}{0,3 \times 0,04 \times 0,5} = 12\,750 \text{ m}^2 = 0,013 \text{ km}^2 \text{ (polumjer lokve je } r = 63,7 \text{ m).}$$





Grafički prikaz IV-45: Zona infiltracije prirodnog benzina uslijed istjecanja iz vagona na industrijskom kolosijeku

Izvor: Google Satellite

U tablicama, u nastavku prikazane su zone ugroženosti za sve scenarije na kolosijeku uslijed pucanja spojnice otvora vagona i istjecanja prirodnog benzina, njihova vjerojatnost i posljedice tj. broj smrtnih slučajeva.

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-46: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara lokve, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 9.2.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnost (učestalost/ godina) $P_{p,t}$	Broj smrtnih slučajeva $C_{d,t}$
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice		
9.2.a) Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja spojnice otvora vagona, otvora 80 mm, na kolosijeku te nastanak požara lokve potaknuto izvorom paljenja za klasu stabilnosti F2/D5	24 m	33 m	40 m	51.5 m	1.06 x10 ⁻⁸	2
	24 m	34 m	41 m	51 m		

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO; SCAN; 13. 10. 2023.

Tablica IV-47: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 9.2.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnost (učestalost/ godina) $P_{p,t}$	Broj smrtnih slučajeva $C_{d,t}$
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice		
9.2.b) Nesreća uslijed koje je došlo do istjecanja prirodnog benzina uslijed pucanja spojnice otvora vagona, , otvora 80 mm, na kolosijeku te nastanak eksplozije potaknuto izvorom paljenja za klasu stabilnosti F2/D5	1 m	1,5 m	2,5 m	5 m	2,75 x 10 ⁻⁹	3
	1 m	2 m	3,5 m	7,5 m		

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Izvor: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanic city, ICARO; SCAN; 13. 10. 2023.



IV.B.11. SCENARIJ 10.1. ISPUŠTANJE PROPANA IZ SUSTAVA PROPANSKOG HLAĐENJA (50 m³)

Modeliranje disperzije zapaljivih /eksplozivnih para propana uslijed propuštanja iz sustava propanskog hlađenja

Rashladni propan se nalazi u posudi V-604 na tlaku 14 bar i temperaturi 40°C. U nastavku će se obrađivati slučaj istjecanja propana iz posude V-604 uslijed oštećenja iste.

Koordinate propanskog kompresora:

S:	45°43'04,66"
I:	16°23'37,83"

Parametri modeliranja disperzije:

Ulazni podaci za modeliranje disperzije opasnih para dani su narednim tablicama.

Grafične koncentracije – zapaljivost/eksplozivnost:

DGE: Donja granica eksplozivnosti predstavlja najnižu koncentraciju para u zraku potrebnog da izazove eksploziju ili požar ako postoji iskrište.

50% DGE: Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“.

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

Tablica IV-48: Grafične koncentracije para ispuštenih medija

Granična koncentracija	Propan	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	21 000	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	10 500	
10% DGE (ppm)	2 100	

Tablica IV-49: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija

Naziv tvari	Propan
Molekularna masa (g/mol)	44,1
Toplinski kapacitet (plinska faza) (J/kgK)	1678
Toplinski kapacitet (u kapljevitom stanju) (J/kgK)	2520
Točka vrenja (K)	231,1
Toplina isparavanja (J/kg)	425 740
Gustoća u tekućem stanju (kg/m ³)	500,5

Tablica IV-50: Podaci o istjecanju

Parametar	Propan
Dinamika ispuštanja (kg/s)	33,4



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Parametar	Propan
Trajanje istjecanja (s)	600
Temperatura skladištenja medija (K)	293
Visina izvora istjecanja (m)	1

Tablica IV-51: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti

Parametar	Propan
Najveća udaljenost na kojoj se razmatra utjecaj - niz vjetar (m)	1000
Topografija terena	Urbano
Klasa stabilnosti	D (neutralno)
Brzina vjetra (m/s)	1,5
Temperatura okoline (K)	293
Relativna vlažnost (%)	50

Rezultati modeliranja disperzije zapaljivih/eksplozivnih para propana uslijed ispuštanja iz sustava propanskog hlađenja (50 m³).

Tablica IV-52: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

Granična koncentracija	Doseg utjecaja (m)	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	44,37	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	70,30	
10% DGE (ppm)	271,17	

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para propana prostire se 44 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove eksploziju.

Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 70 metara od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.

Zona unutar koje je u određenim uvjetima još uvijek moguće izbijanje požara ili eksplozije (10% koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 271 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.

U nastavku je obrađen slučaj eksplozije i zapaljenja oblaka para propana uslijed propuštanja iz sustava propanskog hlađenja – istjecanja iz spremnika kapaciteta 50 m³ kroz otvor veličine 30 cm.

Scenarij 10.1. a) Eksplozija oblaka para propana (sustav propanskog hlađenja)

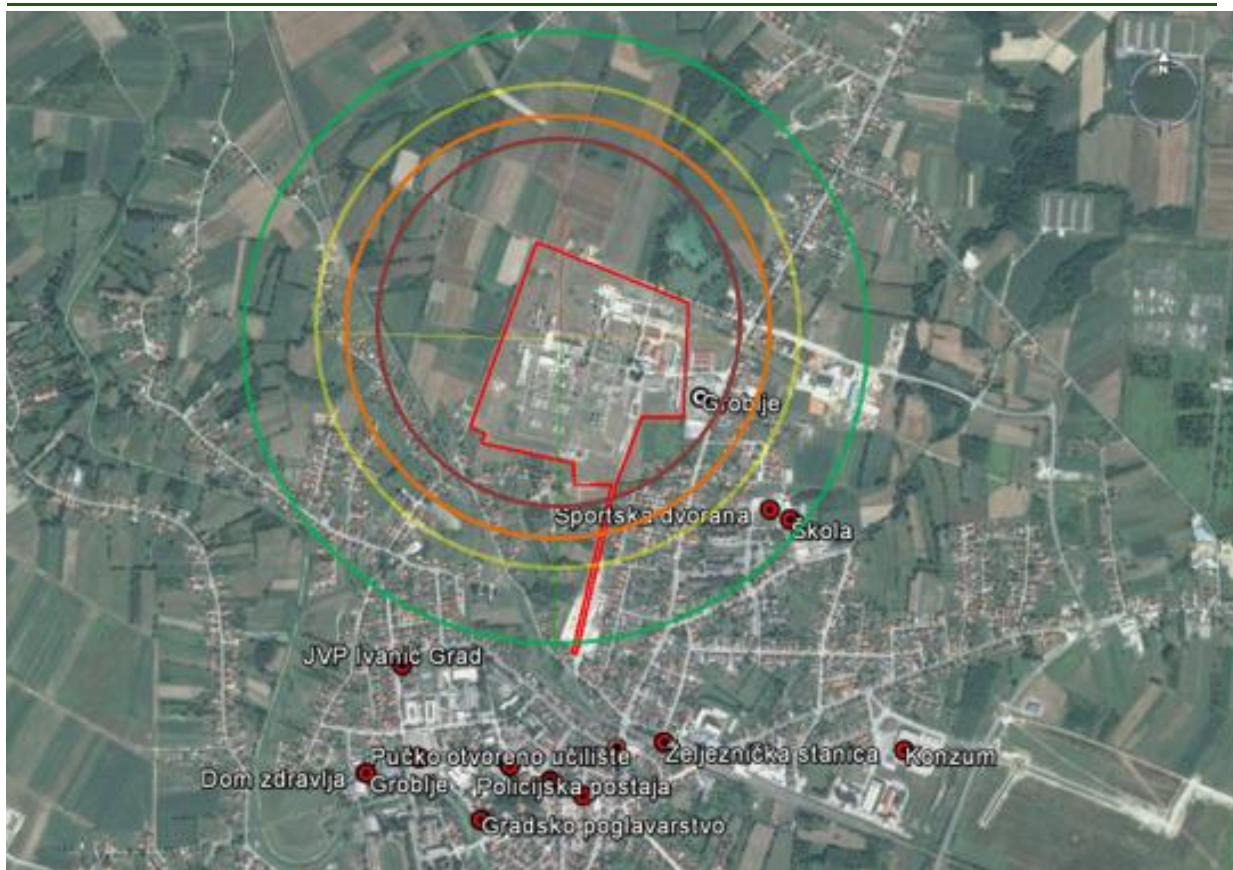
Akcidentni slučaj koji pretpostavlja ispuštanje maksimalne količine opasnog medija iz spremnika kroz otvor na spremniku veličine 30 cm i nastanak eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LEL=21 000 ppm).



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja 20 020 kg propana iz spremnika volumena 50 m³ te nastanak eksplozije potaknute izvorom paljenja	
Podaci o mediju			
Naziv medija:	Propan		
Molekularna masa:	44,1 g/mol		
LEL:	21 000 ppm		
50% LEL:	10 500 ppm		
10% LEL:	2 100 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:		-42.2° C	
Tlak para na okolišnoj temperaturi:		veći od 1 atm	
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:		1,000,000 ppm ili 100.0%	
Atmosferski podaci			
Vjetar:	1.5 m/s (na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25°C	Klasa stabilnosti:	D
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	Istjecanje iz rupe na horizontalnom spremniku		
Temperatura medija:	25° C	Volumen spremnika:	50 m³
Promjer spremnika	2,5 m	Dužina spremnika:	10,2 m
Ukupna masa tvari u spremniku:	20 020 kg	Otvor na spremniku:	30 cm
Napomena:	tvar istječe kao tekućina i formira lokvu koja isparava		
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom		
Crvena:	605 m (0,3 bar =visoka smrtnost)		
Narančasta:	638 m (0,14 bar = smrtnost)		
Žuta:	728 m (0,07 bar = trajne posljedice)		
Zelena:	959 m (0,03 bar= privremene posljedice)		





Grafički prikaz IV-46: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para propana

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 605 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća čitav prostor područja postrojenja OFIG, groblje i stambene objekte (30 stambenih kuća).

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u dijelu radijusa od 605 do 638 metra od izvora nesreće. Zona obuhvaća stambene objekte (40 stambenih kuća).

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 638 do 728 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća stambene objekte (40 stambenih kuća).

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 728 do 959 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća sportsku dvoranu i osnovnu školu i stambene objekte (130 stambenih kuća).

Granica odnosno zona **domino efekta** se nalazi na udaljenosti od 605 m od središta mjesta ispuštanja i nastanka eksplozije para propana potaknuto iskrom ili plamenom (zona visoke smrtnosti, nastao nadtlak 0,3 bara) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća čitavo područje postrojenja OFIG, kao i groblje, centar s poslovnim subjektima i stambene kuće (30 stambenih kuća).

Scenarij 10.1. b) Zapaljenje oblaka para propana (sustav propanskog hlađenja)

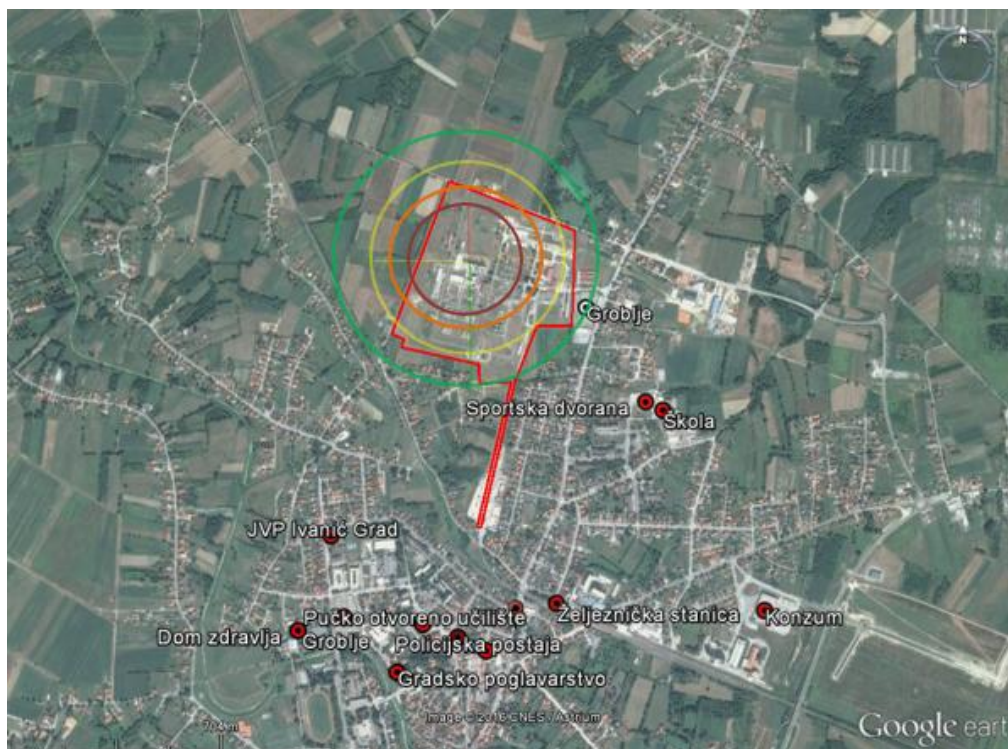
Ovaj slučaj pretpostavlja ispuštanje ukupne količine propana kroz otvor veličine 30 cm i nastanak požara unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para propana veća od donje granice eksplozivnosti (LEL = 21 000 ppm).

Zona ugroženosti



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Model ugroženosti:	zapaljivi oblak
Crvena:	197 m (12,5 kW/m ²) – visoka smrtnost
Narančasta:	279 m (7,0 kW/m ²) – smrtnost
Žuta:	334 m (5,0 kW/m ²) – trajne posljedice
Zelena:	434 m (3,0 kW/m ²) – privremene posljedice



Grafički prikaz IV-47: Zone ugroženosti uslijed zapaljenja oblaka para propana

Zona visoke smrtnosti (crvena zona) prostire se u radijusu od 197 metara od izvora nesreće.

Zona smrtnosti (narančasta zona) prostire se u radijusu od 197 do 279 metra od izvora nesreće.

Zona trajnih posljedica (žuta zona) prostire se u dijelu radijusa od 279 do 334 metara od izvora nesreće. Zone obuhvaćaju spremnički prostor područja postrojenja.

Zona privremenih posljedica (zelena zona) prostire se u dijelu radijusa od 334 do 434 metara od izvora nesreće. Zona obuhvaća spremnički prostor, upravnu zgradu, groblje i stambene objekte (30 stambenih kuća).

Granica odnosno zona domino efekta se nalazi na udaljenosti od 197 m od središta mjesta ispuštanja i nastanka eksplozije para propana potaknuto iskrom ili plamenom (stacionarna radijacija 12,5 kW/m², zona visoke smrtnosti) unutar koje nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća dio područja postrojenja OFIG (spremnički prostor propana, pentana, propan butan smjese, kondenzata i prirodnog benzina), te mali dio izvan granica postrojenja područje livade.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-53: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 10.1.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatno st	Broj smrtnih slučajeva
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremen e posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
10.1.a) ISTJECANJE PROPANA IZ SUSTAVA PROPANSKOG HLAĐENJA- eksplozija (50 m ³)	605 m	638 m	728 m	959 m	10^{-5}	1 178

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

Tablica IV-54: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 10.1.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatno st	Broj smrtnih slučajeva
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremen e posljedice	$P_{p,t}$	$C_{d,t}$
10.1.b) ISTJECANJE PROPANA IZ SUSTAVA PROPANSKOG HLAĐENJA- požar (50 m ³)	197 m	279 m	334 m	434 m	10^{-5}	127

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi

IV.B.12. SCENARIJ 11.1. PROPUŠTANJE NA LINIJI PRIRODNOG PLINA

Modeliranje disperzije zapaljivih /eksplozivnih para uslijed propuštanja iz cjevovoda za distribuciju prirodnog plina

Na području postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad obrađuje se ulazni prirodni plin doveden kolektorom s naftnih i plinsko kondenzatnih polja Posavine, i dalje otprema do potrošača. Analiza plina prikazana je sljedećom tabelom.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

IZVJEŠTAJ ANALIZE PLINA SA POSTROJENJA

23. siječanj 2014.
Strana 1 / 1

Uzorak Zbir(Žutica, Stružec)

(vol%)

Datum	C1	C2	C3	i-C4	n-C4	i-C5	n-C5	C6+	N2	CO2	Hg (MJ/m3)	Hd (MJ/m3)	Mol.masa (kg/kmol)	Rel. gustoća	Gustoća (kg/m3)	Wobbe broj	Zmix
2.1.2014.	87,30	6,50	2,99	0,52	1,08	0,24	0,22	0,21	0,10	0,84	43,2804	39,1579	19,1816	0,664	0,8136	53,1138	0,9970
3.1.2014.	86,15	6,67	3,20	0,54	1,19	0,29	0,29	0,29	0,13	1,25	43,6616	39,5189	19,5706	0,678	0,8302	53,0433	0,9969
7.1.2014.	88,25	5,99	2,88	0,45	0,87	0,23	0,22	0,22	0,21	0,68	42,8478	38,7537	18,9273	0,655	0,8028	52,9374	0,9971
Prosjek:	87,23	6,39	3,02	0,50	1,05	0,25	0,24	0,24	0,15	0,92	43,2633	39,1435	19,2265	0,666	0,8155	53,0315	0,9970

Koordinate lokacije gdje je mreža cjevovoda najgušća:

S:	45°43'09,68"
I:	16°23'49,36"

Granične koncentracije – zapaljivost/eksplozivnost:

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

50% DGE: Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“

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

Tablica IV-55: Granične koncentracije para ispuštenog medija

Granična koncentracija	Prirodni plin	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	50 000	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	25 000	
10% DGE (ppm)	5 000	

Parametri modeliranja disperzije:

Slučaj ispuštanja prirodnog plina kroz otvor promjera veličine promjera cjevovoda (50 cm); u slučaju nesreće koja je dovela do puknuća cjevovoda

Ulazni podaci za modeliranje disperzije opasnih para dani su sljedećim tablicama.



Tablica IV-56: Fizikalno kemijske značajke ispuštenog medija

Naziv tvari	Prirodni plin (88 % metan)
Molekularna masa (g/mol)	19
Toplinski kapacitet (plinska faza) (J/kgK)	2240
Toplinski kapacitet (u kapljevitom stanju) (J/kgK)	3349
Točka vrenja (K)	109,15
Toplina isparavanja (J/kg)	509 888
Gustoća u tekućem stanju (kg/m ³)	424,1

Tablica IV-57: Podaci o istjecanju

Parametar	Prirodni plin
Dinamika ispuštanja (kg/s)	100
Trajanje ispuštanja (s)	3600
Tlak u cijevima (N/m ²)	1 000 000
Površina otvora istjecanja (m ²)	0,2
Visina izvora istjecanja (m)	1

Tablica IV-58: Lokacijske značajke i meteorološki uvjeti

Parametar	Prirodni plin
Najveća udaljenost na kojoj se razmatra utjecaj - niz vjetar (m)	3 000
Topografija terena	Urbano
Klasa stabilnosti	D (neutralno)
Brzina vjetra (m/s)	1,5
Temperatura okoline (K)	293
Relativna vlažnost (%)	50

Rezultati modeliranja disperzije zapaljivih/eksplozivnih para prirodnog plina uslijed puknuća cjevovoda za distribuciju prirodnog plina

Tablica IV-59: Zone utjecaja prema definiranim graničnim koncentracijama

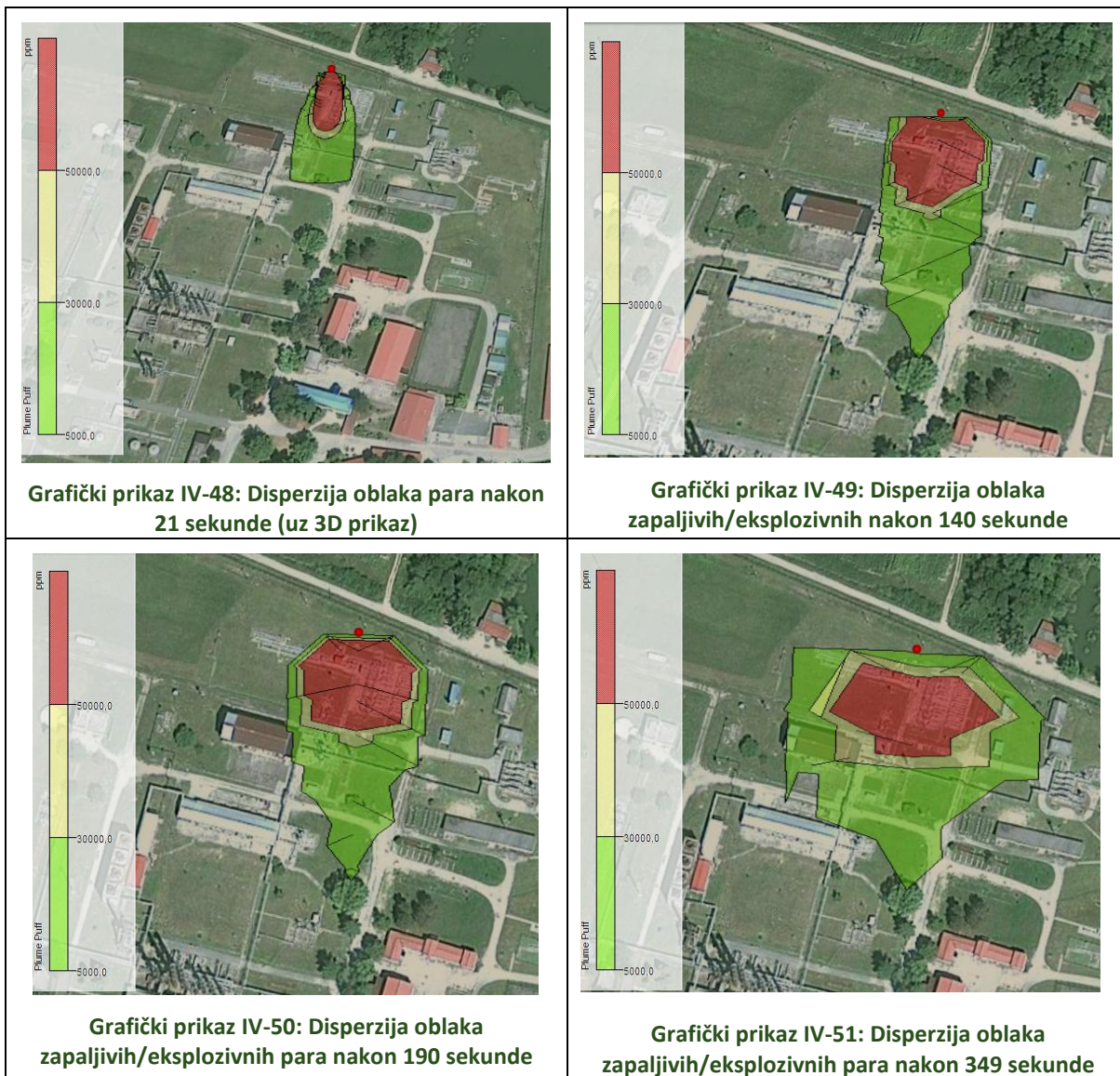
Granična koncentracija	Doseg utjecaja (m)	Oznaka
Visoka smrtnost DGE (ppm)	43,36	
Smrtnost 50% DGE (ppm)	49,20	
10% DGE (ppm)	54,48	

Zona u kojoj postoji opasnost eksplozije para prirodnog plina prostire se 43 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. U toj zoni koncentracija plina u zraku dovoljna je da uz upotrebu iskre ili plamena izazove eksploziju. Zona unutar koje je moguća pojava „vatrenih džepova“ (50 % koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 49 metara od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra. Zona unutar koje je u određenim uvjetima još uvijek moguće izbijanje požara ili eksplozije (10% koncentracije donje granice eksplozivnosti) prostire se 54 m od izvora istjecanja u smjeru puhanja vjetra.



Disperzija oblaka zapaljivih/eksplozivnih para u razmatranom periodu

Sljedećim slikama prikazana je disperzija zapaljivih/eksplozivnih para u različitim vremenskim intervalima (prikazana je količina plina koja je izašla u prvom trenutku; nakon kompletnog istjecanja oblak se kreće u smjeru prikazanom na slikama):



U nastavku je obrađen slučaj eksplozije i zapaljenja oblaka para prirodnog plina uslijed puknuća distribucijskog cjevovoda.

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Scenarij 11.1. a) Eksplozija oblaka para prirodnog plina

Akcidentni slučaj koji pretpostavlja ispuštanje maksimalne količine opasnog medija iz puknutog cjevovoda promjera 50 cm i nastanak eksplozije unutar zone u kojoj je sukladno analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LEL=50 000 ppm).

Scenarij		Nesreća uslijed koje je došlo do ispuštanja prirodnog plina iz puknutog cjevovoda te nastanak eksplozije potaknute izvorom paljenja	
Podaci o mediju			
Naziv medija:	prirodni plin (88% metan)		
Molekularna masa:	19 g/mol		
LEL:	50 000 ppm		
50% LEL:	25 000 ppm		
10% LEL:	5 000 ppm		
Točka ključanja na okolišnoj temperaturi:	-161,8° C		
Koncentracija zasićenja pri okolišnoj temperaturi:	1,000,000 ppm ili 100.0%		
Tlak para na temperaturi okoline:	više od 1 atm		
Atmosferski podaci			
Vjetar:	1.5 m/s (na visini od 3 metra)		
Tip podloge:	otvorena površina	Naoblaka:	djelomično
Temperatura zraka:	25°C	Klasa stabilnosti:	D
Broj izmjena ukupnog volumena plina u zatvorenom prostoru		Relativna vlažnost:	50%
Podaci o izvoru opasnosti			
	zapaljiv plin izlazi iz cijevi bez zapaljenja		
Duljina cijevi:	1 000 m	Površina otvora istjecanja:	0,196 m²
Promjer cijevi:	50 cm	Tlak u cijevima:	30 bara
Ukupna ispuštena masa:	288 000 kg	Temperatura cijevi:	25 °C
Zona ugroženosti			
Model ugroženosti:	nadtlak nastao od eksplozije tlaka para, eksplozija je potaknuta iskrom ili plamenom		
Crvena:	tlak nije postignut (0,3 bar =visoka smrtnost)		
Narančasta:	115 m (0,14 bar = smrtnost)		
Žuta:	140 m (0,07 bar = trajne posljedice)		
Zelena:	190 m (0,03 bar = privremene posljedice)		



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD



Grafički prikaz IV-52: Zone ugroženosti uslijed eksplozije para prirodnog plina

Scenarij 11.1. b) Zapaljenje oblaka para prirodnog plina

Ovaj slučaj na lokaciji područja postrojenja OFIG pretpostavlja ispuštanje prirodnog plina iz puknutog cjevovoda promjera 50 cm i nastanak požara unutar zone u kojoj je sukladno prethodnim analizama koncentracija para veća od donje granice eksplozivnosti (LEL=50 000 ppm).

Zona ugroženosti	
Model ugroženosti:	zapaljivi oblak
Crvena:	58 m (12,5 kW/m ²) – visoka smrtnost
Narančasta:	81 m (7,0 kW/m ²) – smrtnost
Žuta:	96 m (5,0 kW/m ²) – trajne posljedice
Zelena:	125 m (3,0 kW/m ²) – privremene posljedice

Uslijed ispuštanja maksimalne količine opasnog medija iz puknutog cjevovoda promjera 50 cm i nastanka požara, posljedično stacionarna radijacija od 12,5 kW/m², odnosno zona visoke smrtnosti rezultira domino efektom na području obuhvata područja postrojenja na udaljenosti 58 m od mjesta puknuća te time izlazi izvan područja postrojenja OFIGa u kojem nema registriranih postrojenja koje imaju izrađeno Izvješće o sigurnosti, a obuhvaća nerazvrstanu cestu, Etanska cesta i zadire u dio zelenih površina odnosno poljoprivrednih površina.



Tablica IV-60: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju eksplozije, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 11.1.a)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (eksplozija oblaka para)				Vjerojatnos t	Broj smrtnih slučajeva
	0,3 bar visoka smrtnost*	0,14 bar smrtnost	0,07 bar trajne posljedice	0,03 bar privremene posljedice	P _{p,t}	C _{d,t}
11.1.a) ISTJECANJE PRIRODNOG PLINA IZ CJEVOVODA- eksplozija	tlak nije postignut	115 m	140 m	190 m	10 ⁻⁵	1



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica IV-61: Udaljenost zona ugroženosti u slučaju požara, procijenjena vjerojatnost scenarija i broj smrtnih slučajeva (scenariji 11.1.b)

SCENARIJ	Zone ugroženosti (požar)				Vjerojatnos t	Broj smrtnih slučajeva
	12,5 kW/m ² visoka smrtnost*	7,0 kW/m ² smrtnost	5,0 kW/m ² trajne posljedice	3,0 kW/m ² privremene posljedice	P _{p,t}	C _{d,t}
11.1.b) ISTJECANJE PRIRODNOG PLINA IZ CJEVOVODA - požar	58 m	81 m	96 m	125 m	10 ⁻⁵	12

*-ujedno predstavlja granicu domino efekta sukladno Uredbi



IV.C. PREGLED PROŠLIH NESREĆA I AKCIDENATA S ISTOM PRISUTNOM TVARI I PROCESIMA, NAUČENA ISKUSTVA NA OSNOVI ISTIH TE EKSPLICITNI OSVRT NA SPECIFIČNE MJERE KOJE SU PODUZETE I PLANIRANE KAKO BI SE BUDUĆI AKCIDENTI I VELIKE NESREĆE SPRIJEČILE

Na lokaciji područja postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad dosad nije zabilježena niti jedna velika nesreća.

Prema objavljenim i analiziranim nesrećama u Europskom sustavu registriranih nesreća (eMARS) kao i objavljivanja u drugim registrima u nastavku su opisani događaji s istom prisutnom tvari te su navedena naučena iskustva kao i eksplicitni osvrt na specifične mjere koje su poduzete i planirane kako bi se budući akcidenti i velike nesreće spriječile.

Požar i eksplozivno širenje para vrijuće kapljevine (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, BLEVE)

Rafinerijska zona skladišta UNP-a u rafineriji Feyzin, u Francuskoj, sadržavala je 12.850 m³ ugljikovodika pod tlakom u 10 sferičnih spremničkih prostora („kugla“), na udaljenosti 22,5 m od autoceste. Tragični događaj uslijedio je nakon nekontroliranog događaja istjecanja UNP-a uzrokovano ljudskom pogreškom odnosno nepridržavanja operativnih sigurnosnih procedura uzorkovanja propana iz sfernog spremnika odnosno reda otvaranja pojedinih ventila. Uslijedila su zaleđenja ventila odnosno blokade koje su se iznenadno odmrzle i omogućile istjecanje propana. Pare propana raširile su se zrakom te s obzirom na blizinu ceste smatra se da je izvor zapaljenja bio automobil na obližnjoj cesti. Eksplozivna vatra probila se nazad do sferičnog spremnika. Događaj je rezultirao u naknadnom BLEVE scenariju sferičnog spremnika propana koji je svojim velikim krhotinama srušio drugi sferični spremnik i potaknuo novi BLEVE događaj odnosno domino efekt u kojem stradalo 18 ljudi, 84 ozlijeđenih te je nanijeta šteta na 1 475 kuća i drugih objekata u okolici. Sam događaj uvjetovao je analiziranje novog događaja BLEVE, poboljšao operativne sigurnosne mjere, uvjetovao uvođenje tehničkih mjera prilikom projektiranja spremničkog prostora, zahtjevan je položaj i potrebne udaljenosti od gusto naseljenih područja i drugih komercijalnih građevina poput cesta i dr., poboljšanje planova spašavanja i evakuacije u odnosu na različite scenarije poput BLEVE događaja.

Istjecanje UNP-a iz auto cisterne na pretakalištu¹²

Tragični događaj zadesio se u rafineriji u Njemačkoj, 2004. godine, u kojem je vozač autocisterne izgubio život kada ga je zahvatio požar uzrokovan istjecanjem UNP-a. Uslijed pretakanja UNP-a u autocisternu od oko 15 t UNP-a došlo je do odvajanja utakačkih ruku od spojnice na autocisterni te se iscurili UNP zapalio nakon čega je uslijedio bukteći požar, odnosno eksplozivna vatra koja je zahvatila vozača. Eksplozivna snaga odvajanja utakačke ruke bila je takva da je projicirana prema oblozi utovarne točke, što je izazvalo aktivaciju zapornog ventila te je zaustavljen protok UNPa. Eksplozivna vatra otopila je pneumatsko crijevo od ventila cisterne te se pneumatski ventil zatvorio i onemogućio daljnje istjecanje iz kamiona, procijenjena količina iscurenog UNP-a je oko 20 l. Uzrokom odvajanja utakačke ruke od spojnice smatra se oštećenje opreme odnosno leži u istrošenom vijčanom spoju tj. navoj spojnice uzrokovanom mehaničkim oštećenjima odnosno udarcima čekića što je upućivalo na neprimjerenu uporabu opreme, u to vrijeme uobičajenu praksu upotrebe čekića za zatezanje spojnice. U blizini mjesta utovara, na tlu je pronađen ključ za zatezanje, što isključuje hipotezu da je dotični vozač na dan nesreće upotrijebio čekić

¹² Hailwood, M. Lessons learnt from industrial accidents. Release then flash of LPG at tank truck loading point in a refinery. IMPEL Seminar on Lessons Learned from Accidents. Caen, France, 1516 June, 2005. ARIA No. 29590. <https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr>



da zategne spoj. Događaj je odmah inicirao kontrolu odnosno inspekciju postojećih konektora, provjereni su svi distributeri UNP-a kao i postrojenja koja drže zalihe veće od 15 t unutar regije. Posljedično, zamijenjeno je nekoliko spojnice koje su upućivale na dotrajalost opreme. Zabrana upotrebe čekića za zatezanje spojeva, kao i osiguranje inspekcije spojeva vizualno ili provođenjem brzog testiranja navoja spojnice prije upotrebe proizašle su kao specifične mjere iz navedenog događaja.

Izvješće Međunarodne udruge proizvođača nafte i plina (IOGP)¹³ o ključnim pokazateljima učinka (KPI) za 2021. pokazuje trend nesreća u naftnoj i plinskoj industriji od 2013. do 2022. Iako je broj smrtonosnih nesreća i smrtnih slučajeva smanjen tijekom godina, 33 poginule osobe zabilježene su u 29 nesreća u 2022. godini, uključujući nesreće izazvane u pridobivanju i oplemenjivanju ugljikohidrata. U istoj godini zabilježeno je sveukupno 745 sigurnosno procesnih događaja nekontroliranog ispuštanja ili istjecanja materijala iz procesa ili događaja koji bi pod malo drugačijim okolnostima mogli rezultirati oslobađanjem materijala, a posljedično može uzrokovati i požar ili eksploziju kao i druge posljedice. U odnosu na 2021. godinu zabilježeno je 70 događaja manje. Od zabilježenih događaja u 2022. godini, u oko 10% događaja posljedično je nastao požar ili eksplozija. 41% kvarova zabilježeno je u propustima vezano uz opremu (uključujući strukturalni integritet tehnološke opreme, sisteme detekcije, preventivne mjere zaštite od požara itd.), 24% kvarova prouzročeno je ljudskim faktorom (npr. propusti u pridržavanju procedura, održavanje i inspekcija) te 35% u propustima upravljanja sistemima (npr. neadekvatne procjene rizika i kontrolama istih). Prema Izvještaju¹⁴, kompanija iz RH je u 2022. g. prijavila istjecanje, oko 2.000 m³ plina iz podzemnog cjevovoda pod radnim tlakom od 50 bara uslijed mehaničkog kvara cjevovoda. Istodobno kao korektivna mjera zabilježena je postupak izvršenja mjerenja debljine stijenki nerazornim metodama ispitivanja.

Europsko tijelo, European Gas pipeline Incident data Group (EGIG) u svojem dokumentu Gas Pipeline Incidents¹⁵ daje pregled statističkih podataka o učestalosti nesreća na kopnenim magistralnim plinovodima u periodu od 1970. do 2019. godine. Tijelo okuplja operatore magistralnih plinovoda iz 17 kompanija u Europi s ukupnom duljinom plinovoda nešto više od 140 000 km, što čini više od 50% europskih magistralnih plinovoda. U periodu od 1970. do 2019. godine ukupna izloženost plinovodnih sustava (duljina plinovoda × trajanje pogona), koji su evidentirani bazi podataka EGIG, iznosi 4,84 mil. km × god. Broj ukupno prijavljenih nesreća u tom istom periodu je iznosio 1 411, gdje je u periodu od 2015. do 2019. godine prijavljeno 90 nesreća.

Tijekom godina, industrija nafte i plina je implementirala poboljšanja za osiguravanje sigurnosnih značajki i smanjenje rizika od nezgoda. Postoje i brojni standardi i kodeksi za osiguranje sigurnosti UNP-a, kao i brojne EU direktive koji se odnose na tlačnu opremu uključujući uvjete eksplozivne atmosfere koje se primjenjuju pri projektiranju, ugradnji i prilikom procesa rada različitih spremnika UNP-a. Rizici vezani uz procese s UNP-om dobro su poznati, te je projektirana oprema i preventivne mjere za rješavanje ovih rizika su sofisticiraniji i učinkovitiji.

Preventivne mjere koje treba uzeti u obzir u prevenciji i ublažavanju nesreća s UNP-om općenito bi trebalo uključivati sljedeće:

- Spremnički prostor, projektiran u skladu s odgovarajućim standardom i da se isti cjelovito održava tijekom rada.

¹³ IOGP, Safety performance indicators – Process safety events - 2022 data, International Association of Oil and Gas Producers, July 2023.

¹⁴ IOGP, Safety performance indicators – Process safety events – 2022 data, Tier 1 PSE, fatal incident, and high potential event reports, International Association of Oil and Gas Producers, July 2023.

¹⁵ EGIG (2020) Gas Pipeline Incidents, 11th Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group (period 1970 – 2019), December 2020



- Projektirati raspored odnosno položaj i raspored spremnika tako da se spriječi ozljeđivanje ljudi i oštećenje imovine.
- Osigurati ventilaciju prostora, čime se omogućuje brzo raspršivanje zapaljivih para u slučaju istjecanja ili curenja.
- Osigurati kontrolu izvora paljenja, kada postoji rizik da nastajanja zapaljive atmosfera tijekom normalnog rada ili uslijed izvanrednog događaja.
- Osigurati sigurnosni ventili za smanjenje tlaka, za otpuštanje tlaka ako se tijekom rada prekorači gornja granica tlaka.
- Osigurati sigurnosni ventili za kontrolu protoka koji otpuštaju ili zaustavljaju protok do raznih otvora u spremniku i sigurnosni ventili koji pomažu u održavanju stabilnih uvjeta u spremniku.
- Osigurati opremu za nadzor, za očitavanje tlaka, temperature i volumena (razine) u spremniku.
- Osigurati oprema za otkrivanje prisutnosti zapaljivih para, ponekad povezana s alarmom ili automatskom hitnom mjerom (npr. gašenje procesa utovara).
- Izraditi postupke i procedure vezane uz aktivnosti povezane sa skladištenjem, distribucijom i rukovanjem UNP-om, posebno utovar i istovar kao i za održavanje istog.

Promatrano globalno, na kompleksima u kojima postoji velike količine opasnih tvari moguće su i velike nesreće. Velika količina zapaljivih tvari, intenzivne temperature i uvjeti pritiska čine takve komplekse odnosno instalacije u kompleksima potencijal izvora teških nesreća. Svaka i ona najmanja promjena u tehnološkom procesu može imati ogromne posljedice. Povijest velikih nesreća pokazuje vrlo visok potencijal nesreće u ranoj fazi odnosno nakon pokretanja postrojenja. Na temelju raznih analiza s obzirom na prikupljene informacije i podatke glavni uzroci za postizanje velikih nesreća mogu se izdvojiti na dvije osnovne kategorije, a to su oprema i upravljanje. Modernizacijom i suvremenom tehnologijom greške na opremi u upravljanju svode se na minimum, međutim jedini faktor koji se ne može kontrolirati je ljudska pogreška u upravljanju.

Sve spomenute preventivne mjere i aktivnosti se na lokaciji područja postrojenja redovito provode. U svrhu dodatnog poboljšanja postojećih mjera, redovito se provodi i revidiranje svih procedura koje se provode na lokaciji područja postrojenja, predviđaju se moguće nove mjere i poboljšanja sustava kako bi se moglo što ranije otkriti kvar i /ili nedostatak te time spriječiti mogućnost nastanka velike nesreće. Također, potrebno je dodatno ulagati u poboljšanje sustava ranog otkrivanja da bi se izbjegle moguće velike nesreće.



IV.D. OPIS TEHNIČKIH PARAMETARA I OPREME KORIŠTENE ZA SIGURNOST POSTROJENJA

Sustavi zaštite na području postrojenja navedeni su i opisani u poglavlju III. A. i V.A. ovog Izvješća.



IV.E. U SLUČAJU DOMINO EFEKTA, DODATNE INFORMACIJE VEZANE UZ MOGUĆNOST IZBIJANJA ISTOG

U okruženju područja postrojenja nema susjednih postrojenja koja bi mogla izazvati domino efekt u slučaju nastanka velike nesreće.

Domino efekt može nastati unutar područja postrojenja (budući zona ugroženosti u slučaju nastanka najgoreg mogućeg slučaja 910 m; 0,3 bar = domino efekt i 342 m; 12,5 kW/m²= domino efekt obuhvaća čitavo područje postrojenja izuzev industrijskog kolosijeka; zona ugroženosti u slučaju BLEVE-a odnosno najgoreg mogućeg za BLEVE slučaja do 800 m) i time povećati posljedice velike nesreće.

Područja koja mogu biti ugrožena domino-efektom su skladišni prostori propana, izo- i n-butana, izo-pentana, propan butan smjese, prirodnog benzina kao i cjevovodi, sustav propanskog hlađenja, pretakaklišta vagoncisterni i autocisterni te industrijski kolosijek (izvan ograde OFIG-a, nije u vlasništvu OFIG-a, Operater upravlja istim te ga koristi za otpremu proizvoda). Na području nema susjednih postrojenja koja bi mogla izazvati domino-efekt na samo postrojenje OFIG-a.

V. MJERE ZAŠTITE I INTERVENTNE MJERE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA NESREĆE

Sukladno zahtjevima članka 7. Uredbe, operater je poduzeo sljedeće mjere kako bi osigurao da nesreće budu spriječene unutar područja postrojenja, da bude spriječen utjecaj domino efekta unutar postrojenja, i da nesreće nastale izvan postrojenja ne mogu djelovati na postrojenje tako da ugroze njegovu sigurnost:

- postrojenje je opremljeno odgovarajućim znakovima upozorenja, alarmnom, sirenom i sigurnosnom opremom;
- postrojenje je opremljeno i uređajima za mjerenje i kontrolu koji su različiti i neovisni o drugim sustavima;
- zaštićena je sigurnost relevantnih dijelova postrojenja od mogućnosti djelovanja i uplitanja neovlaštenih osoba;
- Planom zaštite od požara i tehnoloških eksplozija te Planom evakuacije i spašavanja uređuje se način postupanja vatrogasnih postrojbi i drugih sudionika u akciji gašenja požara i evakuaciji i spašavanju ugroženih osoba i imovine.

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

- svi djelatnici osposobljeni su za rad na siguran način, početno gašenje požara i rukovanje zapaljivim tekućinama i plinovima;
- svi djelatnici pridržavaju se uputa za rukovanje i skladištenje opasnih tvari;
- protupožarni sustavi, uključujući i sve uređaje za detekciju, gašenje i hlađenje održavaju se u ispravnom stanju prema preventivnom programu održavanja. Testiranja spomenutih sustava, obavljaju se prema tjednim, mjesečnim ili kvartalnim procedurama održavanja.;
- ispituju se i mjere uzemljenja u propisanim rokovima;
- osiguran je slobodan pristup za vatrogasna vozila, u slučaju opasnosti prema procedurama rampe u ulazu u terminal moraju biti otvorene odnosno mora biti osiguran slobodan pristup vatrogasnim vozilima.;
- postavljane su oznake zabrana i upozorenja.



V.A. OPIS OPREME U POSTROJENJU KORIŠTENE ZA OGRANIČAVANJE POSLJEDICA VELIKIH NESREĆA NA LJUDSKO ZDRAVLJE I OKOLIŠ, UKLUČUJUĆI PRIMJER SUSTAVA OTKRIVANJA/ZAŠTITE, TEHNIČKE UREĐAJE ZA OGRANIČAVANJE OPSEGA SLUČAJNIH ISPUŠTANJA, UKLUČUJUĆI RASPRŠIVAČE VODE, VODENE ZAVJESE, POSUDE ILI SABIRNE PROSTORE ZA SLUČAJ OPASNOSTI, ZAPORNI VENTILI, SUSTAVI ZA INERTIZACIJU, ZADRŽAVANJE VODE ZA GAŠENJE POŽARA

U nastavku je dan opis opreme u postrojenju OFIG, korištene za ograničavanje posljedica velikih nesreća na ljudsko zdravlje i okoliš.

Mobilna vatrogasna oprema

Broj potrebnih jediničnih vatrogasnih aparata (S-6, S-9, CO₂) određuje se prema iznosu požarnog opterećenja i površine građevine, a prema tablici iz Pravilnika o vatrogasnim aparatima. Izbor vrste jediničnog vatrogasnog aparata obavlja se prema klasi mogućeg požara ili drugim značajkama prostora. Vatrogasni aparati su postavljeni uz granicu postrojenja (unutarnji rub prometnice oko postrojenja i unutar postrojenja ispod cijevnog mosta. Razmak između aparata S-9 je 10 m, a između prijevoznih S-50 je do 30 m.

Prema Pravilniku, u građevinama visokog požarnog opterećenja na svakih 500 m² treba dodati po jedan prijevozni aparat S-50. Vatrogasni aparati se redovito pregledavaju, održavaju i certificiraju od ovlaštene organizacije. Osoblje se periodički podvrgava ponovljenom treningu rukovanja vatrogasnim aparatima. .

Na lokaciji postoji vatrogasno vozilo, MAN TGS 18.360, kapaciteta: 2 000 l vode, količina pjenila: 1 500 l, (1 000+500 l), količina praha: 1 000 kg; s vatrogasnom pumpom: 40/10 (4 000 l pri 10 bara), s bacačem vode 3 600 l/min te bacačem praha, oboje s daljinskim i ručnim upravljanjem.

Zaštitna oprema

- specijalna zaštitna oprema za vatrogasce i članove ekipe za evakuaciju i spašavanje sukladno Planu evakuacije i spašavanja
 - intervencijsko odijelo sukladno HRN EN 469 i samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom sukladno HRN EN 137
- osobna zaštitna sredstva radnika

zaštita dišnih puteva:

- kod povišene koncentracije plina i smanjene koncentracije kisika samostojeći aparat za disanje, a kod normalnih uvjeta maska s odgovarajućim filterom (filter za zaštitnu masku i polumasku, zaštita od plinova i isparavanja organskih spojeva s točkom ključanja do 65°C) sukladno HRN EN 14387) – propan i butan, propan-butan, i-pentan
- kad koncentracija para prijeđe GVI zaštitna maska (HRN EN 136) ili s filtrom „A“ (HRN EN 14387) a kada koncentracija kisika padne ispod 17% samostalni uređaj za disanje s



otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137) - plinski kondenzat, prirodni benzin, prirodni plin

zaštita ruku:

- zaštitne rukavice (HRN EN 374-3) od odgovarajućeg materijala (nitril ili nitril butil guma), razina otpornosti na upijanje rukavica mora biti >240 min, za manipulaciju s ukapljenim propanom rukavice koji su toplinski izolirane, kako ne bi došlo do smrzotina - propan i butan, propan-butan, i-pentan
- zaštitne rukavice od postojanog i nepropusnog materijala, kod potpunog kontakta rukavice od nitrilne gume debljine 0,40 mm, u dodiru s kapljicama rukavice od nitrilne gume debljine 0,11 mm, kod duže izloženosti rukavice od vitona (HRN EN 374) – plinski kondenzat, prirodni benzin
- plastične ili gumene zaštitne rukavice (HRN EN 420, HRN EN 374-1) – prirodni plin

zaštita očiju:

- zaštitne naočale za rad kemikalijama HRN EN 166 ili štitnik za lice za manipulaciju s ukapljenim propanom

zaštita kože i tijela:

- zaštitna odjeća i prikladna obuća poput gumenih čizama (HRN ISO 10335) - i-pentan, plinski kondenzat, prirodni benzin
- zaštita kože i tijela: zaštitna odjeća (HRN EN ISO 13688, HRN EN 1149-5, HRN EN 14605 (tip 3 i 4), HRN EN 1073-2, HRN EN ISO 13982-1:2005/A1:2011 TIP 5, HRN EN 13034, TIP 6, HRN EN 14126:2004/AC:2005) u slučaju prskanja (propan, butan, propan-butan smjesa), zaštitna pamučna odjeća i prikladna obuća poput gumenih čizama (HRN ISO 10335) (i-pentan, plinski kondenzat i prirodni plin)

Osobna zaštitna sredstva i raspoloživa oprema nalaze se u skladištu vatrogasnice postrojenja. U slučaju onečišćenja tla i vode na raspolaganju su sredstva za apsorpciju i neutralizaciju koja se nalaze u skladišnom prostoru. U prostorijama vođitelja smjene, poslovođa i radione održavanja postoje ormarići opskrbljeni sanitetskim materijalom i sredstvima za pružanje prve pomoći.



V.B. ORGANIZACIJA UZBUNJIVANJA I INTERVENCIJE

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

Djelatnik ili očevidac i/ili radnik u pripravnosti koji je uočio požar ili istjecanje dužan je tu informaciju prenijeti i ostalim djelatnicima na postrojenju OFIG na način da će o tome odmah obavijestiti vođu smjene u kontrolnoj sali ili djelatnika u pripravnosti i/ili Rukovoditelja OFIG-a. Vođa smjene nakon primanja obavijesti odmah obavještava rukovoditelja OFIG-a i/ili djelatnika u pripravnosti i obrnuto.

Djelatnik u pripravnosti obilazi kratko teren zbog utvrđivanja činjeničnog stanja te postupi prema dokumentu Sustav izvješćivanja i istraživanja incidenata u društvima INA Grupe i sastavlja Žurno izvješće o događaju.

Vatrogasci se obavještavaju automatskim javljačem iz kontrolne sale.

Dojava požara signalizira se ručnim javljačima požara instaliranim na cijelom postrojenju i oko svih objekata, te automatskim javljačima požara koji se nalaze u upravnoj zgradi, kontrolnoj zgradi i skladištu iza upravne zgrade.

Vatrogasne snage i osposobljeni djelatnici pristupaju gašenju požara na području postrojenja OFIG. Vatrogasnu intervenciju vodi profesionalni vatrogasac (voditelj smjene) koji pomoću radiostanice izvještava vođu smjene u kontrolnoj sali.

Ako su osposobljeni djelatnici na lokaciji uspjeli ugasiti požar raspoloživim sredstvima i opremom za gašenje, o akciji gašenja obavještavaju Rukovoditelja OFIG-a i Direktora Regije središnja Hrvatska te stručnu osobu za preventivnu zaštitu od požara koja o događaju izvještava nadležne u tvrtki i PU te događaj upisuje u knjigu evidencije.

Kada rukovoditelj OFIG-a (na temelju informacija dobivenih od voditelja intervencije – profesionalni vatrogasac-voditelj smjene) procjeni da opasnost prelazi mogućnosti snaga na području postrojenja OFIG, Direktor Regije središnja Hrvatska uzbunjuje ŽC 112 Zagreb sukladno ***Odluci o prijemu/davanju priopćenja Županijskog centra ŽC 112 Zagreb o vrsti opasnosti i mjerama koje je potrebno poduzeti u objektima Regije središnja Hrvatska (Objekti Ivanić Grad, Objekti frakcionacije Ivanić Grad (OFIG) i Objekti Žutica)*** i daje kratki opis i karakter nastalog požara te traži intervenciju ŽC 112 Zagreb.

Od opreme i uređaja za kontrolu, za upozoravanje i uzbunjivanje na području postrojenja su ugrađeni:

- sustav vatrodjave koji se sastoji od ručnih javljača požara instaliranih na cijelom području postrojenja i oko svih objekata te automatskih javljača požara koji se nalaze u upravnoj zgradi, kontrolnoj zgradi i skladištu iza upravne zgrade opisanih u poglavlju III.A.3. Opis preventivne opreme
- sustav detekcije zapaljivih plinova koji služi za rano otkrivanje propuštanja,
- zvučno uzbunjivanje i upozorenje - elektromotorna sirena na krovu Kontrolne zgrade uvezana u jedinstveni sustav uzbunjivanja u Republici Hrvatskoj, sirena ima daljinsko upravljanje i nadzor putem telefonske veze
- sustav bežične komunikacije,
- video nadzor.



V.C. OPIS VANJSKIH I UNUTRAŠNJIH RASPOLOŽIVIH RESURSA

Operativne snage (Objekti frakcionacije Ivanić Grad)

- Imenovana radna grupa na nivou IPNP-a zadužena za zaštitu od požara
- Tim za evakuaciju i spašavanje;
- Procesno osoblje;
- Osposobljeni radnici za pružanje prve pomoći;

zaštita od požara

Vatrogasno dežurstvo obavljaju profesionalni vatrogasci IVS (INA Vatrogasni servisi) PVPG INA Molve, raspoređeni u smjene prema kategorizaciji (IIa kategorija) te je za pogon ukupno raspoređeno 15 profesionalnih vatrogasaca, tri profesionalan vatrogasca u smjeni. Profesionalni vatrogasci opskrbljeni su opremom i sredstvima (kombinirano vozilo opremljeno krovnim bacačem praha i ručnim mlaznicama za prah, 1000 kg praha, 2 000 l vode, 1 500 l pjenila, kombiniranom pumpom srednji (4 000l/10 bar) + visoki tlak (250 l/40 bar), vitlom za visoki tlak, vatrogasne cijevi, armature (mlaznice za tešku i laku pjenu, vodu, prijelaznice, razdjelnica, vodeni štiti, međumiješalica), 3 izolacijska aparata za posadu u smjeni, ljestve kukače, usisne cijevi, 2 aluminizirana odijela za prilaz vatri, pokrivači za početno gašenje požara i penogenerator, prijenosna pumpa za prepumpavanje vode, ručni aparati za gašenje požara te osobna zaštitna oprema vatrogasaca) koja joj omogućuje uspješno obavljanje vatrogasne djelatnosti u odnosu na značajke prostora i proizvodnje OFIG-a.

U skladu sa zakonskim odredbama i posebnim propisima o programu i načinu osposobljavanja za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom, maksimalan broj vlastitih snaga je 62 koji su osposobljeni za gašenje požara.

Tim za evakuaciju i spašavanje

U okviru djelovanja Objekata frakcionacije Ivanić Grad dio zaposlenika (njih 11) osposobljen je za obavljanje poslova evakuacije i spašavanja te je uspostavljen Tim za evakuaciju i spašavanje.

Postrojba za spašavanje dijeli se na ekipe. Ekipe se sastoje od najmanje tri člana, vođe ekipe i njegovog zamjenika. Ako u akciji spašavanja sudjeluje samo jedna ekipa, ona mora imati najmanje pet članova. U ekipi trebaju biti zastupljena elektroenergetska, strojarska i naftno-rudarska struka te zaposlenici osposobljeni za pružanje prve pomoći.

Zapovjednik postrojbe za spašavanje je Rukovoditelj Objekata, a njegov zamjenik je stručna osoba za poslove zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša. Vođa ekipe za evakuaciju i spašavanje te članovi ekipe određeni su odlukom Rukovoditelja Objekata.

Osposobljeni radnici za pružanje prve pomoći

Do dolaska Hitne medicinske službe prvu pomoć ozlijeđenima pružit će osposobljeni zaposlenici za pružanje prve pomoći. Za daljnje pružanje pomoći ozlijeđenima voditelj akcije gašenja požara obavještava Dom zdravlja Ivanić Grad tj. Zavod za hitnu medicinu na broj 194, ili 112 Državnu upravu za zaštitu i spašavanje.



Vanjske operativne snage

- Ministarstvo unutarnjih poslova, PU Zagrebačka, Policijska postaja Ivanić Grad
- Javna vatrogasna postrojba grada Ivanić Grada (VP grada Ivanić Grada)
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite – Područni ured civilne zaštite Zagreb
- Dom zdravlja Zagrebačke županije, Ispostava Ivanić Grad
- Zavod za hitnu medicinu Zagrebačke županije, Ispostava Ivanić Grad (Hitna medicinska služba)
- specijalizirane tvrtke.

U slučaju akcidenta djelatnici pozivaju snage civilne zaštite koje djeluju na promatranom lokalitetu. Policijska postaja Ivanić Grad nalazi se na adresi Maznica 3, na udaljenosti od kilometara od područja postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad. Javna vatrogasna postrojba Ivanić Grada nalazi se na adresi Omladinska 30, Zavod za hitnu medicinu Zagrebačke županije (Hitna medicinska služba), ispostava Ivanić Grad na adresi Omladinska 25, na udaljenosti od 1,5 km od pogona. Nakon dojava nesreće navedenim službama, očekivano vrijeme njihove reakcije je do 15 minuta.

Istovremeno s radnjama mobilizacije lokalnog karaktera, Direktor Regije središnja Hrvatska obavještava:

- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite – Područni ured civilne zaštite Zagreb
- Vatrogasnu zajednicu Ivanić Grada
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijsku upravu Zagrebačku, Policijsku postaju Ivanić Grad
- Zavod za hitnu medicinu Zagrebačke županije, ispostava Ivanić Grad (Hitna medicinska služba)
- Stožer civilne zaštite Grada Ivanić-Grada
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja

Specijalizirane i ovlaštene tvrtke koje sudjeluju u provedbi interventnih mjera u slučaju nesreće na Objektima frakcionacije Ivanić Grad:

- STSI, AEKS d.o.o. , Omladinska 45, Ivanić Grad



V.D. OPIS TEHNIČKIH I NETEHNIČKIH MJERA VAŽNIH ZA OGRAĐIVANJE UČINKA VELIKE NESREĆE

Tehničke mjere

1. **Sustav za dojavu požara** (preventivna mjera nastanka velike nesreće, a ujedno i mjera za ograničavanje posljedica nastanka iznenadnog događaja, detaljnije opisan u poglavlju III.A.3. Opis preventivnih mjera)
2. **Sustav za dojavu prisutnosti zapaljivih plinova i para** (preventivna mjera za sprječavanje velikih nesreća, detaljnije opisan u poglavlju III.A.3. Opis preventivnih mjera)
3. **Sustavi za gašenje požara** (preventivna mjera nastanka velike nesreće, ujedno i mjera za ograničavanje posljedica nastanka iznenadnog događaja)

Na lokaciji OFIG zaštita od požara projektirana je i prioritetno postavljena kroz stabilne sustave za gašenje i hlađenje, a sekundarno kroz uključivanje vatrogasne postrojbe i operatera u gašenje požara.

a) Sustav za hlađenje spremnika UNP-a grupe 901 A-L, 902 A-J, 903 A/B/C i G 1-7

Izvor vode je vodocrpna stanica Dubrovčak I i II na Savi preko pumpaone vatrogasne vode. Sustavi za hlađenje se napajaju vodom iz prstenastog cjevovoda vanjske hidrantske mreže Ø 250 mm. Spoj na hidrantsku mrežu izveden je u posebnim zasunskim oknima u kojima su ugrađeni pneumatski ventili NO 150 i odgovarajući obilazni vod sa zasunima za ručno otvaranje. Aktiviranje hlađenja za pojedine podgrupe obavlja se daljinski na terenu ili iz komandne sale, a može i ručno.

Za potrebe skladištenja ukapljenog naftnog plina na OFIG su instalirani stabilni nadzemni ležeći spremnici valjkastog oblika:

- grupa: V-901 A/B/C; V-901 D/E/F ; V-901 G/H/I; V-901 J/K/L
- grupa: V-902 A/B/C; V-902 D/E ; V-902 F/G; V-902 H/I/J
- grupa: V-903 A/B/C
- grupa: G 1/2/3/4; G 5/6/7

Grupa V-901 se sastoji od četiri podgrupe s po 3 spremnika, grupa V-902 od dvije podgrupe po 3 i dvije podgrupe po dva spremnika, grupa V-903 se sastoji od tri spremnika i grupa G se sastoji dvije podgrupe od 3 i 4 spremnika. Svaka podgrupa spremnika ima svoj zasun za upuštanje u rad.

Tablica V-1: Sustav za hlađenje spremnika UNP-a grupa V-901, V-902, V-903 i grupa G

Podaci	Grupa V-901	Grupa V-902	Grupa V-903	Grupa G
Promjer – D (m)	3,45	3,45	3,2	3,45
Duljina – L (m)	26	26	26,1	26
Volumen – V (m ³)	200	200	200	200



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

Tablica V-2: Karakteristike ugrađenih mlaznica za hlađenje spremnika UNP-a grupa V-901, V-902, V-903 i grupa G

Oznaka spremnika	Tip mlaznice	Kapacitet mlaznice (l/min)	Broj mlaznica
V-903A/B/C/D/E//G/H/I/JK/L	KVM - 5	17,4 pri tlaku od 3 (bar)	44
V-902 A/B/C/D/E/F/G/H/I/J	KVM - 5	17,4 pri tlaku od 3 (bar)	44
V-903 A/B/C	KVM - 5	17,4 pri tlaku od 3 (bar)	44
G1,G2,G3,G4	EM - H1	22 pri tlaku od 3,5 (bar)	44
G5,G6,G7	EM - H1	22 pri tlaku od 3,5 (bar)	44

b) Stabilni sustavi za hlađenje spremnika prirodnog benzina TK-903

Izvor vode je vodo-cr-pna stanica Dubrovčak I i II na Savi preko pum-pa-one vat-ro-gas-ne vode.

Potrebna količina vode i tlaka za zaštitu spremnika prema projektu iznosi:

- hlađenje krova $q_1 = 0,6 \text{ l/min/m}^2$
- hlađenje plašta $q_2 = 1,2 \text{ l/min/m}^2$
- gašenje spremnika $q_3 = 6,6 \text{ l/min/m}^2$
- gašenje hidrantima $q_4 = 2 \times 10 \text{ l/s}$
- gašenje tankvane $q_s = 3 \text{ l/min/m}^2$
 - o tlak na mlaznici hidranta $p_h = 5,0 \text{ bara}$
 - o tlak na mlaznici za hlađenje $p_m = 3,5 \text{ bara}$

Za hlađenje krova spremnika TK-903 služe tri mlaznice KVM-5 ($0,6 \text{ l/min/m}^2$), a za hlađenje plašta 22 mlaznica KUV M 4,5 ($1,27 \text{ l/min/m}^2$). U blizini spremnika nalazi se 5 hidranata NH 100 i 5 bacača nominalnog kapaciteta 2.000 l/min .

Tablica V-3: Karakteristike ugrađenih mlaznica za hlađenje spremnika prirodnog benzina, spremnika TK-903

Tip mlaznice	Kapacitet mlaznice (l/min)	Tlak (bar)
KUVM-4,5	14 ,0	3
KVM – 5,0	17,4	3,5



Kod većih požara mogu se generirati veće količine vatrogasne vode kontaminirane gorivom, proizvodima sagorijevanja i pjenilom. Kontaminirana voda se zadrži, analizira i tada se donosi odluka o neškodljivom ispuštanju u kanalizaciju internog sustava (obrađa ili razrjeđivanje).

c) Sustav za zaštitu od požara vagon pretakališta

Sustav zaštite od požara na vagon pretakalištu sastoji se od:

- vanjska hidrantska mreža sa opremom za gašenje;
- stabilna instalacija s raspršenom vodom;
- sustav za otkrivanje eksplozivnih smjesa;
- vatrodojavni sustav.

Štićenje cjelokupnog pretakališta zasniva se na radu stabilne instalacije za polijevanje cisterni raspršenom vodom intenziteta 10 l/min/m² te gašenjem s dva hidranta kapaciteta 600 l/min.

Minimalni potreban tlak vode za rad mlaznice je 3,5 bar, a za hidrante 5,0 bar. Ukupna tlocrtna površina vagon-pretakališta iznosi $P = a \times b = 54 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 216 \text{ m}^2$. Ukupna projektirana količina vode za štićenje vagon-pretakališta iznosi 3.360 l/min, što omogućava hlađenje tri cisterne i gašenje četvrte cisterne. Na stabilnom sustavu je instalirano 30 komada mlaznica MR-1 i 28 komada mlaznica M - 85.

Tablica V-4.: Karakteristike mlaznica na sustavu za gašenje požara vagonpretakališta

Tip mlaznice	Kapacitet mlaznice (l/min)	Tlak (bar)
MR -1	28	3
M-85	48	3

U zasunskom oknu izveden priključak 4" na hidrantski vod 6". Osim elektro-magnetskog ventila koji služi za aktiviranje instalacije u oknu je izveden obilazni vod sa zasunom i drenažnim ventilom. Aktiviranje instalacije za hlađenje raspršenom vodom obavlja se preko tipkala na samom pretakalištu i daljinski u kontrolnoj sali. Aktiviranjem tipkala dolazi do prestanka pretakanja, kao i do prosljeđivanja signala u kontrolnu salu.

d) Sustav za zaštitu od požara autopretakališta

Sustavi zaštite od požara:

- hidrantska mreža sa opremom za gašenje;
- stabilna instalacija s raspršenom vodom;
- sustav za otkrivanje eksplozivnih smjesa;
- vatrodojavni sustav.

Prema podacima iz projekta karakteristika pretakališta su:

- duljina cisterne 12,0 m
- duljina prikolice 8,0 m
- širina cisterne 2,5 m
- broj mlaznica 10 komada
- tip mlaznica M 85 - Pastor



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

U zasunskom oknu je na hidrantski vod 6" izveden priključak 4" na instalaciju. Osim elektromagnetskog ventila koji je u kombinaciji s pneumatskim uključivanjem, u oknu je izveden obilazi vod sa zasunom i drenažnim ventilom. Štićenje pretakališta zasniva se na polijevanju raspršenom vodom intenziteta 10 l/min/m² te gašenjem s dva hidranta kapaciteta 600 l/min. Ukupna projektirana količina vode za štićenje autopretakališta iznosi 1 700 l/min.

Aktiviranje instalacije za hlađenje preko tipkala je moguće na samom pretakalištu i na objektu za osoblje. Aktiviranjem tipke dolazi do prestanka pretakanja, kao i do odgovarajućeg signala u komandnoj sobi pretakališta.

Tablica V-5: Tehničke karakteristike mlaznica M-85

Tlak(bar)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
Protok (l/min)	30,0	41,0	48,0	54,0	58,0	64,0	68,0	72,0
Domet	1,0	1,5	2,1	2,6	3,2	3,8	4,2	4,2
Kut raspršivanja (konus) 55°								

e) Bacači vode

Ukupno su na OFIG-u instalirana 22 stabilna bacača. Dobava vode do bacača osigurana je priključkom na vanjsku hidrantsku mrežu u posebnim zasunskim oknima, za svaki stabilni bacač:

- Rosenbauer RMA, kapaciteta 2.000 l/min, 15 komada
- Vatrosprem, kapaciteta 1.600 l/min, 7 komada

Tablica V-6: Tehničke karakteristike bacača

Proizvođač	Vatrosprem	Rosenbauer
Kapacitet	1 600 l/min pri 7 bara	2 000 l/min pri 8 bara
Tip mlaznice	530/16	-
Priključak (sabirnica)	fiksni	fiksni
Domet mlaza vode	50 m	60 m
Vertikalni pomak	-15° do + 80°	-15° do + 80°
Horizontalni pomak	360°	360°

f) Hidrantska mreža

Postoji vanjska i unutarnja hidrantska mreža.

Vanjska hidrantska mreža je izvedena kao dva međusobno spojena glavna prstena (tzv. mreža *istok* i mreža *zapad*). Cjevovodi tih prstena su promjera Ø 250 mm i Ø 200 mm. Ukupno ima 71 nadzemni



hidrant (A/2B, DN 100). Oprema nadzemnih hidranata je smještena u 38 samostojećih hidrantskih ormara i to:

- tlačne "B" ili "C" cijevi 2 kom
- mlaznica sa slavinom tip "B" ili "C" 1 kom
- prijelaznica B/C 1 kom
- ključ za nadzemni hidrant 1 kom
- ABC ključ 1 kom

U hidrantskim ormarima oznaka PO1, 2, 5, 15, 19, 27, 28, 30, 32, 39 i 40 uz opremu za gašenje vodom nalazi se i oprema za gašenje pjenom i to:

- međumješalica 200 l/min 1 kom
- mlaznica za pjenu 200 l/min 1 kom
- usisna cijev za pjenilo 1 kom
- spremnici sa pjenilom od 40 l 1 kom

Nadzemni hidranti su raspoređeni prema projektu oko objekata u krugu područja postrojenja. Uočljivi su, odgovarajuće obojani i označeni. Dodato proširenje hidrantske mreže spojeno je na postojeću zapadnu hidrantsku mrežu i uključuje prstenasti sustav cjevovoda oko cijelog objekta nove CO2 kompresornice, te se sastoji od podzemnog cijevnog razvoda promjera 6", PN16, okna sa zapornim ventilima (DN 150, NP16), nadzemnih hidranata (DN100, NP16) te ormarićima sa vatrogasnim crijevima i ostalom opremom. Na novoj hidrantskoj mreži nalazi se ukupno 6 novih nadzemnih hidranata tip NH Ø100 raspoređenih na međusobnoj udaljenosti od cca 25-30 m. Kod svakog hidranta na udaljenosti ne većoj od 10 metara smjestiti će se hidrantski ormar za nadzemni hidrant s kompletnom opremom: tlačna cijev Ø52, 15 m sa spojnicama, 2 kom.; mlaznica Ø52 Al sa zasunom 2.kom.; ključ za spojnice ABC, 2 kom.; ključ za nadzemni hidrant, 1 kom i ostalim potrebnim vatrogasnim armaturama koje omogućavaju efikasno gašenje požara.

Unutarnja hidrantska mreža nalazi se u restoranu i u kontrolnoj sobi.

U restoranu:

Izvor vode je gradski vodovod Ivanić Grada. Opskrba vodom je ostvarena spojem na javni vodovod preko zasunskog okna sa vodomjerom. Unutarnja hidrantska mreža spojena je na vanjsku cijevima Ø 80 mm. Dostava vode do hidranata izvedena je pocinčanim cijevima Ø 50 mm. Oblik mreže je linijski, sa tri uredno označena zidna hidranta (ZH Ø 52 mm), na ulazu u restoran, u restoranu i u kuhinji.

U kontrolnoj zgradi:

Izvor vode je vodocrpna stanica Dubrovčak I i II na Savi preko pumpaone vatrogasne vode. Dobava vode do hidranata izvedena je priključkom u posebnim zasunskim oknima na vanjsku hidrantsku mrežu. Unutarnja hidrantska mreža spojena je na vanjsku cijevima Ø 80 mm. Oblik mreže je linijski sa dvije vertikale. Ukupno ima 6 zidnih hidranata (ZH Ø 52 mm).

U hidrantskim ormarićima nalaze se:

- tlačna cijev tip C, duljine 15 m 1 kom
- mlaznica sa slavinom, tip C 1 kom
- ravni ventil 2" 1 kom



g) Stabilni sustav za gašenje pjenom ručnim mlaznicama

U krugu OFIG raspoređeno je 15 samostojećih ormara sa opremom za dobivanje pjene za gašenje požara ručnim mlaznicama, preko zasuna spojenih na vanjsku hidrantsku mrežu. U ormarima se nalazi slijedeća oprema za gašenje pjenom:

- tlačne cijevi tip C, duljine 15 m 2 kom
- mlaznica sa zasunom, tip C 1 kom
- ključ za spojnice ABC 1 kom
- međumješalica Z-4 1 kom
- mlaznica za tešku pjenu 1 kom
- mlaznica za srednje tešku pjenu 1 kom
- usisna cijev za pjenilo 1 kom
- kanister 40 lit. pjenila "Apirol-fx" 6% 1 kom

Samostojeći ormarići su priključkom Ø 50 mm u posebnim zasunskim oknima spojeni na vanjsku hidrantsku mrežu. Lokacije samostojećih ormara, uredno označenih, su:

Broj ormara i lokacija:

- ZH 1, južno od H-101 A
- ZH 2, kod V-104
- ZH 3, procesna zona V-303
- ZH 4, zapadno od Kompresorske stanice
- ZH 5, kod T-201
- ZH 6, kod V-101
- ZH 7, kod H-102
- ZH 8, kod V-701
- ZH 9, sjeverno od grupe spremnika V 902 D/E
- ZH 10, južno od grupe spremnika V 902 D/E
- ZH 11, zapadno od spremnika TK 903
- ZH 12, južno od grupe spremnika G12/12/13
- ZH 13, južno od grupe spremnika G10/11
- ZH 14, sjeverno od grupe spremnika G10/11
- ZH 15, sjeverno od grupe spremnika G12/12/13

h) Sustav za gašenje požara zagrijača ulja H 701 B vodenom parom

Zagrijač ulja, čija se unutrašnjost štiti od požara vodenom parom, ima zapreminu $V_0=57 \text{ m}^3$. Temperatura u zagrijaču se kreće do $700 \text{ }^\circ\text{C}$ pa nema kondenzacije pare. Instalacija za gašenje sastoji se od označenog ventila za ručno puštanje pare te dvije cijevi od 2" koje u zagrijač ulaze s dvije strane i reduciraju se na 3/4", a završavaju s četiri odgovarajuće sapnice. Na cijevi prije ulaza u zagrijač ugrađen je drenažni ventil. U slučaju prekomjernog porasta temperature automatski se obustavlja rad zagrijača. Proizvodnja pare ostvaruje se u dva kotla od 4 t/h i posebnog kotla TPK tip ORO 125-SA nazivnog učinka 8.170 kW. U zimskom periodu, prema potrebi proizvodi se 8-14 t/h pare tlaka 4,5 do 7,0 bar i temperature 140 do $250 \text{ }^\circ\text{C}$. Ljeti se proizvodi upola manje tj. 6-8 t/h.



Zaštita od požara koncipirana je na principu ugašenja požara vodenom parom za što je potrebno 1,3 kg vodene pare po m³ štićenog prostora. Temperatura pare treba biti veća od 105 °C, a tlak u granicama od 1,05 do 3,5 bara.

i) Sustav za gašenje požara zagrijača ulja H 701A dušikom

Grijač H-701 A sastoji se od tri modula ukupnog kapaciteta 15,1 MW. Svaki modul ima toplinski kapacitet 5,035 MW (u pogledu rada, automatike mjerenja i regulacije svaki modul je potpuno samostalna jedinica). Izmjenjivački blok je glavni dio kotla u kojem se obavlja izgaranje plinskog goriva i predaja toplinske energije termičkom ulju. Vertikalne je cilindrične izvedbe i sastoji se od dvostruke cijevne zmije, gornje i donje spirale, izolacije, podnice, poklopca i plašta.

Termičko ulje uz pomoć zajedničke pumpe za sva tri bloka prisilno cirkulira kroz dvostruku cijevnu spiralu i preuzima toplinu od vrućih dimnih plinova. Dimni plinovi temperature do 300 °C izlaze iz izmjenjivačkog bloka i ulaze u zagrijač zraka tako da im temperatura padne ispod 200 °C, dok se zrak tjeran ventilatorom u njemu zagrije na do 150 °C.

Plamenik je duo-blok izvedbe, tako da je sam plamenik postavljen na gornjoj strani modula kotla, a ventilatori se nalaze na postolju pored modula. Izgaranje goriva obavlja se u ložištu koje čini prostor koji zatvaraju unutarnja cijevna zmija i gornja i donja spirala. Ulazna temperatura ulja Termanol 30 je 162 °C, a izlazna temperatura ulja je 232 °C.

U slučaju da dođe do pucanja kotla i da se ulje u kotlu zapali, gašenje se obavlja inertizacijom ložišta i dimnjaka dušikom. Stvaranje negorive i neeksplozivne smjese izvodi se zatvaranjem dovoda svježeg zraka i dovodenjem dušika u ložište. Dušik se dovodi sustavom cjevovoda za svaki blok kotla (H-701 A1, H-701 A2, H-701 A3). Na lokaciji postoji jedan spremnik dušika, kapaciteta 200 m³, oznake 901-C, s radnim tlakom od 13,0 do 17,0 bar. Za dopremu dušika od spremnika do zagrijača izveden je cjevovod 6/4" dok je razvod do ložišta za svaki blok izveden cijevi 1". Gašenje plamena obavlja se na takav način da se otvaranjem pojedinog ručnog ventila (VD-H701-A1, VD-H701-A2, VD-H701-A3), postepeno ispuni dušikom ložište bloka u kojem se pojavio plamen, a zatvaranjem ulaza ventilatora, onemogućiti ulaz zraka u kotao.

Automatika na plameniku osigurava pouzdan i siguran rad, a start plamenika omogućava se tek nakon trostrukog propuhavanja ložišta bloka. U sistem sigurnosti i zaštite od požara ugrađene su i blokade koje izbacuju gorionike iz pogona u slučaju prestanka cirkulacije ili previsoke temperature termičkog ulja.

j) Stabilni sustavi za gašenje požara spremnika prirodnog benzina TK-903

Izvor vode je vodocrpna stanica Dubrovčak I i II na Savi preko pumpane vatrogasne vode do vatrogasnih spremnika, vatrogasne pumpanice i hidrantske mreže.

Tehnički podaci o spremniku prirodnog benzina TK-903:

- promjer spremnika: D = 10,5 m
- visina spremnika: H = 7,3 m
- zapremina spremnika: V = 600 m³
- površina tankvane: A = 545 m²
- visina zida tankvane: H1 = 1,7 m



- površina krova spremnika: $P_k = 87 \text{ m}^2$
- površina plašta spremnika: $P_p = 241 \text{ m}^2$

Za gašenje požara spremnika prirodnog benzina TK-903 izveden je sustav dobave pjenila u spremnik sa zračnom komorom za tešku pjenu kapaciteta 650 l/min, sustavom cjevovoda iz vatrogasnice u kojoj je smještena instalacija koja se sastoji od:

- Spremnika pjenila (REPLAST 4000 l),
- Mješača pjenila (FIREMIX 2400-3-PP-F-ALU-FM; S/N. 111289),
- Zasuna/elektroventila: A (UV-891); B (UV-890); C (UV-892),
- Komora za tešku pjenu (SABO; tip: SE-VF-6), za gašenje spremnika instalirana je 1 komora, dok su za gašenje tankvane instalirane 3 komore.

Stabilnim sustavom moguće je upravljati daljinski iz komandne sale DCS gdje je osigurano neprekidno 24 satno dežurstvo ili iz same vatrogasnice.

U nastavku su dani podaci o pjenilu:

- Pjenilo: PROFLEX 3
- Proizvođač: PROFOAM; Italija
- Broj šarže: A-1804
- Datum proizvodnje: 06./2020.
- Karakteristike: F.F.F.P.
- Koncentracija: 3%

k) Opskrba vodom za gašenje požara i hlađenje opreme izložene požaru

Izvor vode je vodocrpna stanica Dubrovčak I i II na Savi, od koje je položen cjevovod NO 10" do OFIG, gdje se preko priključnog cjevovoda NO 8" puni spremnik vode TK-803 kapaciteta 2 000 m³. Spremnik vode koristi se i za tehnološke potrebe, a visina nivoa vode očitava se i na pokazivaču s vanjske strane spremnika.

Kao rezervna opskrba vodom služi poluukopani spremnik vode kapaciteta 600 m³, koji se puni posebnim odvojkom industrijskog cjevovoda 8", a može se puniti i iz gradske mreže cjevovodom 4". Kao izvor vode na raspolaganju je i bajer. Dobava vode obavlja se putem dizel agregata, s karakteristikom pumpe $Q=50 \text{ l/s}$, $H=105 \text{ mVs}$. U pumpaoni se nalazi pet pumpi s elektromotornim pogonom. Dvije pumpe su tehnološke za održavanje tlaka vode prema tehnološkim potrebama, a zadovoljavaju i za gašenje manjih požara.

Tehnološke pumpe PM 805A i PM 805B proizvod su BING-HAM DAVID BROWN CO (karakteristike $Q=37 \text{ m}^3/\text{h}$ kod $H=72 \text{ mVs}$). Za potrebe gašenja požara instalirane su tri pumpe, od kojih je jedna rezervna. Požarne pumpe tipa WEIR (oznaka PM 806A, PM 806B, PM 806C i pojedinačnih karakteristika $Q=475 \text{ m}^3/\text{h}$, kod $H=105 \text{ mVs}$), namijenjene su za gašenje požara.

Pumpe se opskrbljuju električnom energijom preko turbogeneratorske ili preko gradske električne mreže. U slučaju ispada jednog i drugog napajanja kao rezerva ostaje dizel agregat.

Usisni cjevovod pumpi za gašenje požara je 20", a tlačni 16", dok je to kod tehnoloških pumpi 6" i 4". Priključak na hidrantsku mrežu je 10". Recirkulacija je izvedena s 2" i 3", a izveden je i mimovod od 1 1/2" za automatsku kontrolu razine vode u spremniku.



U komandnoj sali izvedena je svjetlosna signalizacija "u radu-isključena" za svih pet pumpi, kao i "niska" i "vrlo niska" razina vode u spremniku, odnosno "nizak" i "vrlo nizak" tlak vode u glavnom cjevovodu protupožarne vode. U slučaju dosizanja najniže razine vode krajnja sklopka isključuje pumpe i turbinu.

Od pumpne stanice, koja se nalazi pokraj spremnika TK 803, do pojedinih dijelova postrojenja vodi cjevovod NO 10".

Vanjska hidrantska mreža je izvedena kao dva međusobno spojena glavna prstena (tzv. mreža istok i mreža zapad). Cjevovodi tih prstena su promjera Ø 250 mm i Ø 200 mm. Ukupno ima 71 nadzemni hidrant (A/2B, DN 100). Oprema nadzemnih hidranata je smještena u 38 samostojećih hidrantskih ormara. U 11 hidrantskih ormara uz opremu za gašenje vodom nalazi se i oprema za gašenje pjenom.

Nadzemni hidranti su raspoređeni prema projektu oko objekata u krugu pogona. Uočljivi su, odgovarajuće obojani i označeni.

Uređajima i sredstvima za gašenje požara rukuju profesionalni vatrogasci te vatrogasci – operateri sukladno Planu zaštite od požara postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad. Područje postrojenja Objekti frakcionacije Ivanić Grad koncipirano je tako da je njegova sigurnost obuhvaćena shut-down sustavom koji u kritičnim stanjima na pojedinim dijelovima postrojenja od vitalne važnosti izbacuje postrojenje iz rada, sekcionira ga automatski sekcijским ventilima, štiti postrojenje od visokih temperatura, niskih temperatura, visokih ili niskih razina u pojedinim posudama te visokih ili niskih tlakova. Rasterećuje ga putem kolektora baklje, razdvaja ukapljene od plinovitih ugljikovodika i spaljuje ih putem jame ili baklje. Pored ovog sustava koji automatski štiti postrojenje, moguće je iz kontrolne sale i ručno pokrenuti postupak shut-down, zaustaviti postrojenje i svu količinu plina poslati mimo prerade direktno u distributivni sustav premošćivanjem (zaobilaženjem) postrojenja pomoću cjevovoda za premošćenje; by-pass (Specifikacija ESD-Emergency shutdown sustava, oznaka: I201606SP rev. 2v1, 02.12.2016.).

Sve informacije dovedene su u kontrolnu salu putem registratora, regulatora, indikatora i postoji mogućnost daljinskog upravljanja i sekcioniranja pojedinih dijelova postrojenja u slučaju havarije na opremi.

Netehničke mjere

a) organizacija vatrogasnog dežurstva

Objekti frakcionacije Ivanić Grad nemaju ustrojenu posebnu Službu zaštite od požara. Sukladno odredbama čl. 20 Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), unutar OR i ZZSO IPNP formirana je radna grupa zaštite od požara koja provodi stručne poslove zaštite od požara. Prema važećoj kategorizaciji (prostori kategorizirani II a kategoriju) nema potrebe za ustrojem vatrogasne postrojbe u gospodarstvu. Na OFIG je ustrojeno 24-satno dežurstvo vatrogasaca s po 3 (tri) profesionalna vatrogasca u smjeni, koji rade u turnusima (4 dana dnevna smjena, 4 dana noćna smjena po 12 sati). Svi uposleni vatrogasci zadovoljavaju uvjete stručne spreme (imaju srednju stručnu spremu i zvanje vatrogasnog tehničara ili drugu tehničku školu i prekvalifikaciju za profesionalnog vatrogasca), te važeće liječničko uvjerenje o zdravstvenoj sposobnosti.

Treninzi i obuka vatrogasaca se redovito odrađuju u skladu sa godišnjim i mjesečnim planovima odobrenim i nadziranim od nadležnih rukovoditelja. Prema godišnjem planu odrađuju se i zajedničke vatrogasne vježbe sa procesnim osobljem, posebno intenzivno u svibnju – mjesecu zaštite od požara. Vatrogasci na OFIG su opremljeni kompletnom osobnom radnom i intervencijskom opremom te zajedničkom zaštitnom opremom u skladu sa vatrogasnom i internom regulativom.



b) planovi intervencije

Na lokaciji OFIG postoje svi planovi intervencije koji su propisani važećom nacionalnom i internom regulativom:

- Unutarnji plan
- Plan zaštite od požara na Objektima frakcionacije Ivanić Grad
- Pravilnik zaštite od požara kategoriziranih objekata Regije središnja Hrvatska, Objekti frakcionacije Ivanić Grad
- Pripravnost i odziv u hitnim situacijama u društvima INA Grupe
- Plan evakuacije i spašavanja na Objektima frakcionacije Ivanić Grad
- Upravljanje zaštitom okoliša na Objektima frakcionacije Ivanić Grad
- Plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda na Objektima frakcionacije Ivanić Grad.

U slučaju potrebe, na zahtjev odgovornih osoba OFIG, dežurni vatrogasci pružaju vatrogasnu asistenciju u slučaju radova sa vatrom i drugih poslova sa povećanim rizikom. Ukoliko je potrebno, moguće je angažiranje i dodatnih snaga (ugovorne VP, prekovremeni rad vatrogasaca, JVP).

c) planovi odziva kod izvanrednog događaja

Unutarnje resurse za intervenciju osiguravaju:

- rukovoditelj OFIG-a
- neposredni rukovoditelji, svaki u svom djelokrugu rada i odgovornosti
- tri profesionalna vatrogasca u smjeni (ukupno 12)
- stručna osoba za provođenje preventivnih mjera zaštite od požara
- zaposlenici OFIG-a (62)
- zaštitari

Vanjski resursi za vatrogasnu intervenciju su JVP Ivanić Grad i po potrebi druge industrijske vatrogasne postrojbe iz INA-e – Ina Vatrogasni Servisi (IVS).

Za tehničke intervencije na OFIG osnovni vanjski resurs je STSI, kao nositelj poslova tehničkih servisa u INA, d.d. te druge vanjske organizacije prema postojećim ugovorima (AEKS i sl.).

d) organizacija prve pomoći unesrećenima u izvanrednoj situaciji

Prvu pomoć ozlijeđenima pružit će osposobljeni zaposlenici za pružanje prve pomoći do dolaska Hitne medicinske službe.



VI. KORIŠTENI ZAKONI, PROPISI I DOKUMENTI

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 31/17, 45/17)
- Zakon o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21, 114/22)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN 52/18, 52/19, 30/21)
- Zakon o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o vodama (NN 84/21, 47/23)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13 i 14/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19 i 67/23)
- Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06, 106/07)
- Pravilnik o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita (NN 142/2021)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99, 155/22)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o poslovima upravljanja i rukovanja energetske postrojenjima i uređajima (NN 88/14, 20/15),
- Pravilnik o registru postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća (NN 139/14),
- Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom visoke razine opasnosti (NN 075/2020)
- Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 79/16)
- Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN. 27/16)
- Pravilnik o pokretnoj tlačnoj opremi (NN 91/13)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/18, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23))
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22) Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22)
- Internetske stranice Informacijskog sustava zaštite prirode: <http://www.bioportal.hr>
- ICARO;SCAN: QRA Study, Quantitative risk assessment (QRA) INA Storage plant of Ivanić City, 13. 10. 2023.



- Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M.; Pandža, M.; Kaligarič, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske. AGRISTUDIO s.r.l., TEMI S.r.l., TIMESIS S.r.l., HAOP.
- Karta staništa 2004: Antonić, O.; Kušan, V.; Jelaska, S.; Bukovec, D.; Križan, J.; Bakran-Petricioli, T.; Gottstein-Matočec, S.; Pernar, R.; Hećimović, Ž.; Janeković, I.; Grgurić, Z.; Hatić, D.; Major, Z.; Mrvoš, D.; Peternel, H.; Petricioli, D.; Tkalčec S. (2005): Kartiranje staništa Republike Hrvatske (2000.-2004.) – pregled projekta. Drypis
- Plan upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23)
- Prethodna procjena rizika od poplava 2018.(NN 66/19)
- WFS Hrvatskih voda (<https://preglednik.voda.hr/gis-web/rest/services/short/dwg>)



VII. PRILOZI

Popis priloga dan je u nastavku.

A. SUGLASNOST DVOKUT-ECRO d.o.o.

B. POPIS DOKUMENTACIJE SUSTAVA UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ZDRAVLJA, SIGURNOŠĆU I ZAŠTITOM OKOLIŠA NA PODRUČJU POSTROJENJA OFIG IVANIĆ GRAD

C. SIGURNOSNI TEHNIČKI LISTOVI

D. UNUTARNJI PLAN

E. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU (elektronska verzija na CD-u)

F. POLITIKA SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA



A. SUGLASNOST DVOKUT-ECRO d.o.o.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I
ODRŽIVOG RAZVOJA

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I-351-02/22-08/15

URBROJ: 517-05-1-23-6

Zagreb, 5. srpnja 2023.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, OIB: 19370100881, na temelju članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), u vezi sa člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09 i 110/21), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, OIB: 29880496238, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi

PRIMLJENO 12-07-2023

RJEŠENJE

I. Ovlašteniku DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, OIB: 29880496238, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. GRUPA:

- izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija),

2. GRUPA:

- izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša,

4. GRUPA:

- izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša,
- izrada programa zaštite okoliša,
- izrada izvješća o stanju okoliša,

5. GRUPA:

- praćenje stanja okoliša,

6. GRUPA:

- izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temeljnog izvješća,
- izrada izvješća o sigurnosti,



- izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća,
- procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijetnje opasnosti,

7. GRUPA:

- izrada projekcija emisija izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime,
- izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okolišu,
- izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova,
- izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova,
- izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva,
- izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša,

8. GRUPA:

- obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja,
- izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Priatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel,
- izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša "Priatelj okoliša",
- izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene,
- obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.

- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- IV. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/136; URBROJ: 517-03-1-2-20-19 od 14. veljače 2020. godine.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnio je zahtjeve za izdavanje suglasnosti za obavljanje grupa stručnih poslova (1., 2., 4., 5., 6., 7. i 8.) i izmjenu podataka o zaposlenicima 21. prosinca 2022. i 8. ožujka 2023. godine, navedenim u Rješenju KLASA: UP/I 351-02/13-08/136; URBROJ: 517-03-1-2-20-19 od 14. veljače 2020. godine. Za zaposlenu stručnjakinju Najlu Baković, mag. oecol. ovlaštenik traži da se uvrsti na popis voditelja stručnih poslova za grupe stručnih poslova 1., 2., 4., 5. i 8.; za zaposlenicu Vanju Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. i za zaposlenika Tomislava Harambašića, mag. phys. geophys. ovlaštenik traži da se uvrste na



popis zaposleni stručnjaci za grupe stručnih poslova 1., 2., 4., 5., 6., 7. i 8.; za zaposlenicu Katju Franc, mag. oecol. et prot nat. ovlaštenik traži da se uvrsti na popis zaposleni stručnjaci za grupe stručnih poslova 1., 2., 4., 5. i 8.; za zaposlenicu Vesnu Žarak, mag. arch., mag. hist. ovlaštenik traži da se uvrsti na popis zaposleni stručnjaci za grupe stručnih poslova 2., 4., 5. i 8. Uz zahtjeve su dostavljeni životopisi, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje te popisi stručnih podloga navedenih zaposlenika. Traži se i brisanje Mirjane Marčenić, mag. ing. prosp. arch. s Popisa zaposlenika ovlaštenika budući da više nije zaposlenica ovlaštenika.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.



U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika kao u točki V. izreke rješenja

DOSTAVITI:

1. DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb
3. Očevidnik, ovdje

IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

P O P I S zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/22-08/15; URBROJ: 517-05-1-23-6 od 5. srpnja 2023. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. GRUPA: – izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag.oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.
2. GRUPA: – izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag.oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

P O P I S zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/22-08/15; URBROJ: 517-05-1-23-6 od 5. srpnja 2023. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
4. GRUPA: – izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša, – izrada programa zaštite okoliša, – izrada izvješća o stanju okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag.oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.
5. GRUPA: – praćenje stanja okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling. Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag.oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.
6. GRUPA: – izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temelnog izvješća, – izrada izvješća o sigurnosti, – izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća, – procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijeteće opasnosti	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.	Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag. oecol. Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys.



IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI
PODRUČJE POSTROJENJA: OBJEKTI FRAKCIONACIJE IVANIĆ GRAD

P O P I S zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno Rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/22-08/15; URBROJ: 517-05-1-23-6 od 5. srpnja 2023. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
7. GRUPA: – izrada projekcija emisija izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime, – izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš, – izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova, – izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova, – izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva, – izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling. Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Ines Geci, mag. geol. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Tomislav Hriberšek, mag. geol.	Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag. oecol. Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys.
8. GRUPA: – obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja – izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel – izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" – izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene – obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Mr. sc. Ines Rožanić, MBA Tajana Uzelac Obradović, mag. bio.l Ines Geci, mag. geol. Mr. sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling. Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Tomislav Hriberšek, mag. geol. Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch. Dr.sc. Tomi Haramina, dipl. ing. fiz. Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oecoling. Najla Baković, mag. oecol.	Vanja Karpišek, mag. ing. cheming., univ. spec. oecoling. Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. Katja Franc, mag. oecol. et prot nat.



B. POPIS DOKUMENTACIJE SUSTAVA UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ZDRAVLJA, SIGURNOŠĆU I ZAŠTITOM OKOLIŠA NA PODRUČJU POSTROJENJA OFIG IVANIĆ GRAD

1. Pravilnik o radu, 1. 7. 2023., izdanje: 20, oznaka: LB_INA
2. Sustavi upravljanja kvalitetom, zaštitom okoliša, zaštitom zdravlja i energijom u istraživanju i proizvodnji, 15. rujna 2022. godine, oznaka: 001/50000218/15-09-22/398
3. Organizacijski dizajn INA Grupe, izdanje: 145, oznaka: DTR001
4. Revizija procjene rizika za zdravlje zaposlenika na radu za OFIG, listopad 2024., oznaka: 001/50666267/16-01-24/55
5. Sustav zaštite na radu u društvima INA Grupe, oznaka: HSE_INAG2_PD_INA1
6. Sustav upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnošću i okolišem u INA Grupi, 15. 04. 2022., oznaka: HSE1_INAG1.1_PDINA1
7. Planovi i programi za osposobljavanje radnika za rad na siguran način i ovlaštenika poslodavca i povjerenika radnika zaštite na radu u INA d.d., oznaka: HSE_INAG1.2_WI_INA, od 21. 2. 2022.
8. Upravljanje zahtjevima zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša u procesima ugovaranja i nabave usluga u društvima INA Grupe, od 06. 12. 2024., oznaka: HSE0445
9. Provedba Uredbe REACH u društvima INA Grupe, 10. 06. 2017., oznaka: HSE_INAG2.6_PD_INA1
10. Temeljna pravila sigurnosti u društvima INA Grupe, 08. 01. 2021., oznaka: HSE_G2.4_PD_INA4
11. Sprječavanje, zaštita od požara i upravljanje vatrogastvom u društvima INA Grupe, 22. 05. 2023., oznaka: HSE_INAG3.1_MI_INA1
12. Pravilnik zaštite od požara kategoriziranog objekta na regiji Središnja Hrvatska, Objekti frakcionacije Ivanić Grad, 06. 10. 2023., oznaka: HSE_INAG3.1_MI_INA8
13. Analiza opasnosti od požara (FHA) za Objekte frakcionacije Ivanić Grad, revizija: 02, rujna 2022., oznaka: 40009100/11-11-22/517
14. Tehnološki priručnik objekata frakcionacije Ivanić Grad, 24. 01. 2024., oznaka: US2_INA1_8_2
15. Usklađenje Procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije, INA - INDUSTRIJA NAFTE, d.d., Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, proizvodna jedinica procesi, OFIG, kategorizirani objekt („Objekti frakcionacije Ivanić Grad - bivši Pogon Etan”), srpanj 2020., oznaka: 001/50666264/24-03-21/221
16. Analiza opasnosti procesa, prosinac 2015., oznaka: HSE_I15



17. Plan zaštite od požara na Objektima frakcionacije Ivanić Grad, 04. 04. 2023., oznaka: 001/50666267/03-04-24/276
18. Upravljanje zaštitom okoliša na Objektima frakcionacije Ivanić Grad, 15. 04. 2022., oznaka: HSE_INAG4.2_MI_INA6
19. Nalaz o stanju protueksplozijske zaštite (Ex-dokument), 10. 01. 2022., KLASA: 214-12/21-02/258, URBROJ_ 511-01-352-21-2
20. Priručnik za održavanje uređaja i instalacija za rad u eksplozivnoj atmosferi (Ex priručnik), 19. 09. 2023., oznaka: US_INAG4.3_WI_INA8
21. Pripravnost i odziv u hitnim situacija u društvima INA Grupe, 31. 05. 2021., oznaka: HSE_INAG3.1_PD_INA2
22. Sustav izvješćivanja i istraživanja incidenata u društvima INA Grupe, 25. 11. 2022., oznaka: HSE_INAG1.4_PD_INA1
23. Plan preventivnog održavanja postrojenja OFIG, oznaka: 50666267/17-06-16/1/986
24. Uputa za upravljanje sirenom, 09. 06. 2016., oznaka: HSE1_G8_INA1_US1_4
25. Siguran rad i prakse rada u društvima INA Grupe, 12. 06. 2019., oznaka: HSE_INAG2.4_PD_INA1
26. Provođenje organizacijskih promjena, 09. 01. 2023., oznaka: GOV_INAG3.1_PD_INA1
27. Upravljanje rizicima i promjenama zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša u INA Grupi, 14. 12. 2018., oznaka: HSE_INAG2.1_PD_INA1
28. Upravljanje projektima i portfeljem u istraživanju i proizvodnji nafte i plina, 07. 08. 2024., oznaka: PM0030
29. Sigurnost (knjiga procesnog područja) 09. 05. 2022., oznaka: SEC_INAG
30. Odluka o prijemu/davanju priopćenja Županijskom centru ŽC 112 Zagreb o vrsti opasnosti i mjerama koje je potrebno poduzeti u objektima regije središnja Hrvatska (Objekti Ivanić Grad, Objekti frakcionacije Ivanić grad i Objekti Žutica), travanj 2023., oznaka: 001/50716268/19-04-23/1430
31. Plan evakuacije i spašavanja na Objektima frakcionacije Ivanić Grad, 04. 04. 2024., oznaka: 001/5066626782-03-24/253
32. Postupak provođenja unutarnjeg audita i nadzora u području zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša u društvima INA Grupe, 20. 09. 2021., oznaka: HSEINAG1.5_PD_INA1
33. Auditiranje po zahtjevima certificiranih sustava upravljanja u INA Grupi, 01. 01. 2022., oznaka: CMS_INAG2_PD_INA1
34. Postavljanje osnova sustava upravljanja kvalitetom u INA Grupi (ISO 9001), 01. 01. 2022., oznaka: CMS_INAG1_PD_INA1
35. Specifikacija ESD-Emergency shutdown sustava, 12. 05. 2023., oznaka: I202106_ESD



- 36. Popis važećih dokumenata Regije središnja Hrvatska, 20. 04. 2024., oznaka: 001/5071628/20-03-23/1071
- 37. Upravljanje procesnom sigurnošću u Istraživanju i proizvodnji nafte i plina, 01. 12. 2021., oznaka: HSE_INAG3.3_WI_INA3
- 38. Poslovnik o postupcima, uvjetima i metodama obavljanja poslova zaštite na radu u INA d.d., 28. 07. 2023., oznaka: HSE_INAG2.1_MI_INA1
- 39. Analiza opasnosti i operabilnosti objekata frakcionacije OFIG Etan, 13. 04. 2022. godine, oznaka: SCP-045-I-BF-RV01
- 40. Izdavanje dozvola za rad u društvima INA Grupe, 30. 06. 2024., oznaka: HSE0339



C. SIGURNOSNI TEHNIČKI LISTOVI (elektronska verzija na CD-u)



D. UNUTARNJI PLAN (zasebno uvezan dokument)



E. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU (elektronska verzija na CD-u)



F. POLITIKA SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA





POLITIKA SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA U INA GRUPI

INA, d.d. i ostala društva INA Grupe (dalje u tekstu: društva INA Grupe) kroz realizaciju unapređenja sustava upravljanja sigurnošću procesa (PSM, „Process Safety Management System“) sustavno rade na unapređenju identifikacije opasnosti i sprječavanja velikih nesreća koje mogu ugroziti živote i zdravlje radnika i građana u okruženju, ugroziti okoliš, naštetiti reputaciji kompanije, izazvati veliku materijalnu štetu i ugroziti kontinuitet poslovanja. Sustav upravljanja sigurnošću procesa uključuje identifikaciju, razumijevanje i kontrolu opasnosti vezanih za opasne tvari u radnom procesu ili pri skladištenju, sa svrhom sprječavanja nesreća te minimalizacije posljedica ako dođe do velikih nesreća. Sustav upravljanja sigurnošću procesa razrađuje sljedeće:

Organizaciju i osoblje: Obveze i odgovornosti svih radnika društava INA Grupe a posebice rukovoditelja svih razina definirane su upravljačkim i operativnim dokumentima INA Grupe, a posebno dokumentima:

- Korporativno upravljanje INA Grupe,
- Sustav upravljanja održivim razvojem, zaštitom zdravlja, sigurnošću i okolišem u društvima INA Grupe,
- Upravljanje sigurnošću procesa u društvima INA Grupe,
- Operativnim dokumentima koji se odnose na procesnu tehnologiju, opremu, radnike i vanjske dobavljače. Svi rukovoditelji i radnici su svjesni svojih odgovornosti za siguran rad i sprečavanje velikih nesreća, osposobljeni i uvježbani za postupanje, a njihove odgovornosti su utvrđene pisanim postupcima. Obaveze izvođača radova u području zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša utvrđuju se ugovorom, ovisno o vrsti radova i zoni opasnosti u kojoj se izvode.

Prepoznavanje i procjenu značajnih opasnosti: Identifikacija i procjena značajnih opasnosti koje proizlaze iz redovne djelatnosti i izvanrednih situacija utvrđuje se analizom opasnosti procesa i procjenom rizika u skladu sa mjerodavnim pravom i internim dokumentima. Identifikacija i procjena značajnih opasnosti obuhvaća sve faze poslovanja, uključujući i aktivnosti dobavljača te procjenu posljedica i vjerojatnosti događanja.

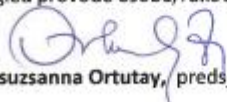
Nadzor rada postrojenja: Sukladno mjerodavnom pravu i internim dokumentima, u društvima INA Grupe poštuju se upute i postupci za vođenje procesa na siguran način, provodi se redovno funkcionalno ispitivanje te održavanje opreme, postrojenja te sustava za kontrolu i vođenje procesa, sa svrhom smanjivanja vjerojatnosti otkazivanja opreme. Nadzor rada postrojenja uključuje upravljanje i kontrolu rizika povezanih sa starenjem opreme i postrojenja izazvanog korozijom, odgovarajuće korektivne mjere i praćenje njihove realizacije.

Upravljanje promjenama: Provodi se postupak dokumentiranog upravljanja promjenama u fazi modifikacije postojeće opreme i postrojenja te promjenama koje su vezane za radnike i organizaciju rada.

Planiranje za slučaj opasnosti: Kroz sustavnu analizu opasnosti procesa identificiraju se scenariji mogućih izvanrednih događaja na osnovu čega se pripremaju, testiraju i periodički analiziraju planovi intervencija u hitnim situacijama. Svi sudionici aktivnosti intervencije, evakuacije, zaštite i spašavanja (radnici i zaposlenici dobavljača na lokaciji) trebaju biti odgovarajuće osposobljeni i opremljeni.

Praćenje učinkovitosti: Interni dokumenti propisuju sustavnu procjenu usklađenosti s ciljevima određenima ovom Politikom, internom regulativom i sustavom upravljanja sigurnošću procesa te provedbu preventivnih i korektivnih radnji. Sustav izvješćivanja za potencijalno opasne situacije, ozljede, procesne incidente, prometne nesreće, onečišćenja okoliša i velike nesreće je uspostavljen, a uspješnost se redovito ocjenjuje kroz odgovarajuće pokazatelje uspješnosti. Svaki veći incident ili potencijalno visoko opasan događaj se detaljno istražuje, a iskustva i preporuke se komuniciraju unutar društava INA Grupe. Stanje se kontinuirano prati putem uspostavljenog sustava Internog nadzora.

Revizija i pregled: Poslovodstvo periodički analizira i ocjenjuje učinkovitost sustava upravljanja sigurnošću procesa kao i usklađenost s ovom Politikom i zahtjevima zakonske regulative. Potrebne izmjene unutarnje regulative i sustava upravljanja sigurnošću procesa na koje je ukazano kroz reviziju i pregled provode osobe/rukovoditelji organizacijskih jedinica odgovorni za pojedino poslovno područje.


Zsuzsanna Ortutay, predsjednica Uprave Ine

10. siječnja 2025.


Miroslav Skalicki, član Uprave Ine





POLITIKA SPRJEČAVANJA VELIKIH NESREĆA KOJE UKLJUČUJU OPASNE TVARI (SEVESO)

Istraživanje i proizvodnja nafte i plina (IPNP) sukladno prepoznatim procesima te aktivnostima optimizacije i unapređenjima neprekidno radi na prepoznavanju i identificiranju opasnosti i rizika koji mogu dovesti do velikih nesreća, a koje posljedično mogu ugroziti živote radnika i građana, onečistiti okoliš te također negativno utjecati na ugled i poslovanje Društva.

U IPNP-u smo za sve lokacije na kojima su identificirane opasnosti i rizici koji mogu dovesti do velikih nesreća kao posljedica korištenja opasnih tvari u procesu ili prilikom skladištenja izradili Izvješća o sigurnosti uključujući Unutarnje planove u kojima su prepoznati mogući scenariji, način kontrole i minimiziranje posljedica.

Cjeloviti sustav uključuje:

Organizacija i osoblje: Ovlasti i odgovornosti osoba koje sudjeluju u upravljanju procesima na svim razinama organizacije utvrđene su internim dokumentima; dok se kontinuiranim stručnim osposobljavanjima i edukacijama o procesima te njihovim opasnostima podiže svijest o sigurnosti svih dionika.

Prepoznavanje i procjena rizika: Sustavno se identificiraju opasnosti te se sukladno istima procjenjuju rizici kroz sve faze procesa istraživanja i proizvodnje u redovnom radu uključujući iznenadne događaje. Identifikacija opasnosti te posljedično procjena rizika uzima u obzir složenost procesa, prisutnost opasnih tvari, utjecaj ljudskog faktora, mogući poremećaj tehnološkog procesa te pogonska iskustva.

Nadzor rada postrojenja: Lokacije istraživanja i proizvodnje nafte i plina predmet su redovitih nadzora i inspekcija mjerodavnih državnih tijela te internih nadzora sukladno internim aktima.

Upravljanje promjenama: Kontinuirano se provodi upravljanje promjenama, kako pri optimizaciji postrojenja i opreme tako i pri promjenama koje se odnose na organizaciju rada i radnika.

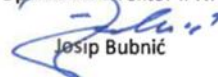
Planiranje u slučaju opasnosti: Učinkovita identifikacija opasnosti te analiza rizika i njihov utjecaj temelj su za izradu mogućih scenarija iznenadnih događaja te planova i aktivnosti intervencija u hitnim slučajevima. Kompetencije sudionika se provjeravaju redovnim sudjelovanjem na vježbama, kao i učinkovitost opreme. Svi radnici i vanjski izvođači moraju biti upoznati s planovima i postupcima u slučaju velikih nesreća kojima su opisani jasni postupci i načini komunikacije.

Praćenje učinkovitosti: Uspostavljeni sustavi internog nadzora te definirani ključni pokazatelji uspješnosti omogućuju nam kontinuirano i učinkovito nadziranje i provjeru učinkovitosti implementiranih sustava. Rezultati analiza iznenadnih događaja koriste se s ciljem smanjenja ponavljanja tih događaja te čine sastavni dio mjera za trajno poboljšanje. Rezultati se uspoređuju kroz vrijeme i osnova su za trajno poboljšanje.

Revizija i pregled: Poslovodstvo IPNP-a redovito sukladno internim aktima analizira i ocjenjuje učinkovitost implementiranih sustava te implementiranost načela Politike u poslovanju kao i usklađenost s mjerodavnim pravom i ostalim zakonskim odrednicama

02. listopada, 2023.

Operativni direktor IPNP


Josip Bubnić

