

**STROKOVNA PODLAGA ZA PODROČJE VARSTVA PRED
DRUGIMI NESREČAMI**

ZA

**OPPN ZA OBMOČJE UREJANJA ŠP2/1 LITOSTROJ - DEL
EUP ŠI-408, OBMOČJE LEK**

Mestna občina Ljubljana

Lesce, marec 2021

KAZALO VSEBINE

1. UVOD.....	4
2. OPIS OBMOČJA OPPN IN INVESTICIJSKE NAMERE	5
2.1. OPIS OBMOČJA OPPN	5
2.1. OPIS INVESTICIJSKE NAMERE	8
3. RAZVRSTITEV OBJEKTOV GLEDE NA RANLJIVOST.....	10
4. VPLIVNO OBMOČJE IN ANALIZA TVEGANJA GLEDE NA SCENARIJE VEČJIH NESREČ	12
4.1. OPIS OBRATA	12
4.2. OPIS POSLEDIC VEČJIH NESREČ.....	12
4.3. DOLOČITEV VPLIVNEGA OBMOČJA PO UREDBI O MERILIH	13
4.4. VPLIVNA OBMOČJA OBRATA PO OPN MOL	14
5. OCENA OGROŽENOSTI IN SPREJEMLJIVA OGROŽENOST NA OBMOČJU OPPN GLEDE NA DOLOČILA OPN MOL	15
5.1. OCENA OGROŽENOSTI OBSTOJEČIH OBJEKTOV.....	17
5.2. OCENA MOŽNOSTI IZGRADNJE NOVIH OBJEKTOV IN SPREJEMLJIVE OGROŽENOSTI	19
6. PRIKAZ VPLIVNIH RADIJEV SCENARIJEV NESREČ V OBRATU Z MODELIRANJEM IZVEDENIM V LETU 2021	22
6.1 SCENARIJ 1 – IZPUST UNP IZ REZERVOARJA	24
6.2 SCENARIJ 2 – IZPUST UNP IZ ŽELEZNIŠKE CISTERNE.....	26
6.3. VPLIVNA OBMOČJA SCENARIJEV 1 IN 2 NA OBMOČJU OPPN	28
7. ZAKLJUČEK.....	31
8. VIRI IN PRAVNI AKTI.....	34
8.1. VIRI.....	34
8.2. PRAVNI AKTI ZA PODROČJE VARSTVA OKOLJA.....	35

1. UVOD

Družba Lek d.d. želi na območju urejanja ŠP1/1 LITOSTROJ-DEL EUP ŠI-408, OBMOČJE LEK (v nadaljevanju OPPN) ob Verovškovi cesti v Mestni občini Ljubljana izdelati nov OPPN, ki bi bil podlaga za gradnjo novih objektov v skladu z njihovimi investicijskimi namerami.

OPPN leži neposredno ob obratu BUTAN PLIN d.d., ki je večji vir tveganja zaradi nesreč, ki se lahko zgodijo zaradi skladiščenja in pretakanja UNP.

Zaradi možnih večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v obratu BUTAN PLIN d.d., je gradnja okrog obrata omejena, kar določata 5. in 81. člen Odloka o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del (v nadaljevanju OPN MOL, v tekstu navajamo le nazive pravnih aktov, vse uradne objave pravnih aktov so razvidne iz poglavja 8.2.). Prikaz omejitev gradnje na območju okrog obrata BUTAN PLIN d.d. je tudi grafično prikazana v Prikazu stanja okolja OPN MOL.

V Prikazu stanja okolja OPN MOL so narisana ožje, širše in najširše območje, na katerih se lahko gradijo objekti skladno z določili Uredbe o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi, ter infrastrukturo (v nadaljevanju Uredba o merilih). Uredba o merilih objekte deli glede na razrede ranljivosti v razrede a, b, c in d, kjer so objekti razreda a najmanj ranljivi (npr. razni cevovodi, čistilne naprave) in objekti razreda d najbolj ranljivi objekti (npr. stanovanjski objekti).

V Prikazu stanja okolja v OPN MOL so ožje, širše in najširše območje narisani glede na varnostno poročilo in okoljevarstveno dovoljenje, ki ga je BUTAN PLIN dobil v letu 2013 na osnovi izdelanih scenarijev večjih nesreč, pri čemer je bilo upoštevano, da iz največjih rezervoarjev UNP (250 m³) izteče celotna količina UNP, ki lahko povzroči požar ali eksplozijo. Za modeliranje posledic omenjenih scenarijev večjih nesreč se je uporabilo programsko orodje, ki v okolju ne upošteva terena in obstoječih objektov, ampak prosto polje brez ovir (green field), kar posledično pomeni večje vplivne radije scenarijev večjih nesreč kot če bi se upoštevalo dejanski relief in stavbe v prostoru.

V tej strokovni podlagi smo za namene investicijskih namer OPPN preučili:

- možnost gradnje novih objektov na območju OPPN glede na določila 5. in 81. člena OPPN, Prikaza stanja OPN MOL in določil Uredbe o merilih,
- izračunali posledice scenarijev večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v obratu BUTAN PLIN d.d. z:
 - programskim orodjem, ki pri računanju posledic scenarijev večjih nesreč upošteva relief oziroma stavbe v prostoru,
 - upoštevanjem učinkov večjih nesreč v skladu z zahtevami Uredbe o merilih, ki določa upoštevanje trajanja izpusta UNP v dolžini 15 minut iz razpoke premera 100 mm in mesto eksplozije na mestu izpusta (zahteve Uredbe o merilih, priloga 1, točka 2),
- možnost gradnje novih objektov na osnovi rezultatov novega izračuna posledic večjih nesreč iz prejšnje točke,
- preučitev izgradnje zemeljskih nasipov ali betonskih zidov za preprečitev učinkov scenarijev večjih nesreč na območju OPPN.

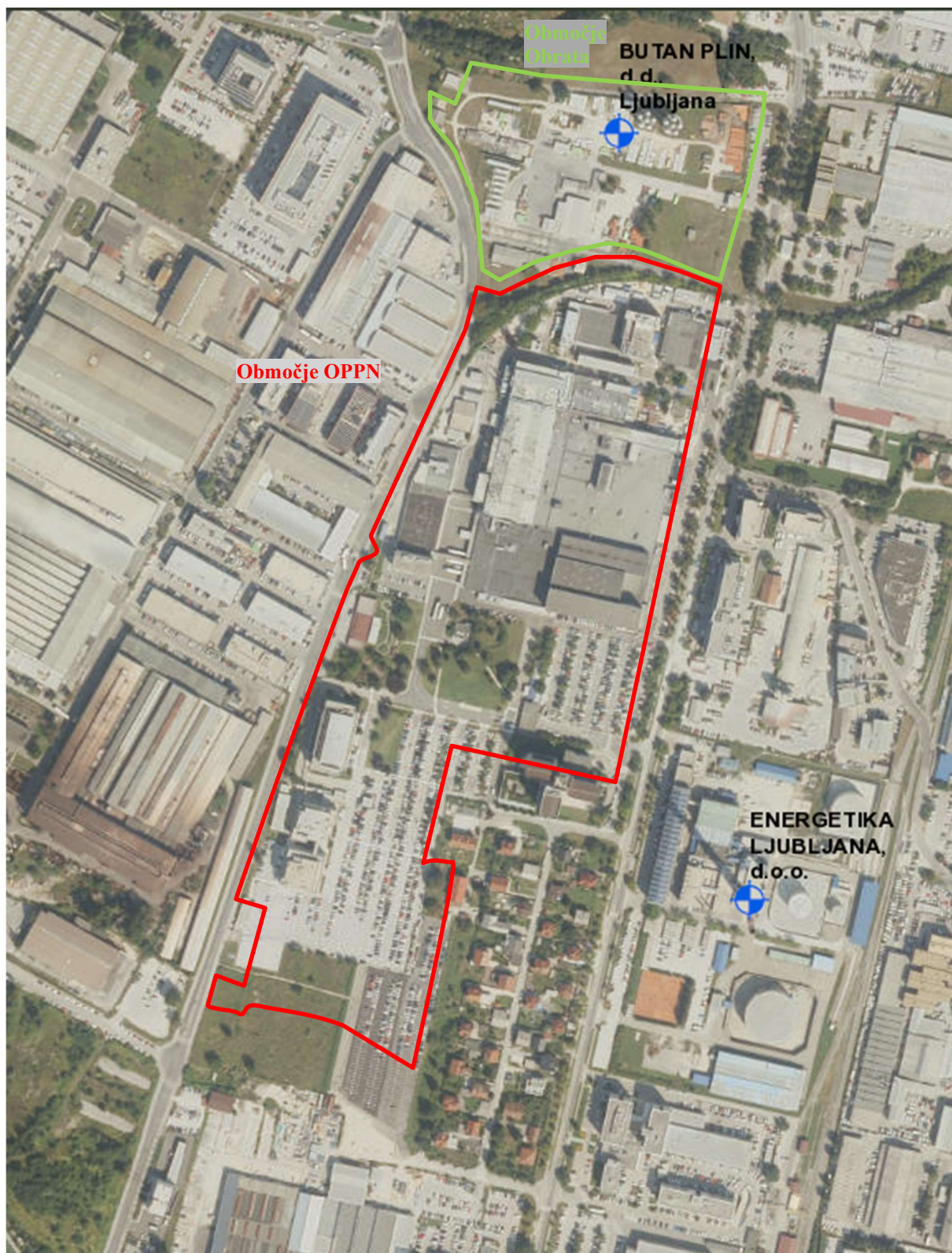
2. OPIS OBMOČJA OPPN IN INVESTICIJSKE NAMERE

2.1. OPIS OBMOČJA OPPN

Na sliki 2-1 in sliki 2-2 v nadaljevanju prikazujemo območje, ki je predmet novega OPPN, ki leži neposredno ob območju obrata družbe BUTAN PLIN, d.d., Ljubljana (v nadaljevanju obrat), ki se glede na vrsto in količino nevarnih snovi, ki se nahajajo na njegovi lokaciji, razvršča med večje vire tveganja zaradi možnih nesreč z nevarnimi snovmi. V območju obrata je urejeno skladišče utekočinjenega naftnega plina (v nadaljevanju UNP) v nadzemnih rezervoarjih. Na območju obrata se poleg skladiščenja UNP izvaja tudi pretakanje UNP iz avtocistern v rezervoarje in obratno ter polnjenje jeklenk z UNP.



Slika 2-1: Prikaz območja urejanja ŠP2/1 LITOSTROJ-DEL EUP ŠI-408, OBMOČJE LEK (1), (8): območje OPPN je označeno z rdečo obrobo, območje obrata Butan plin, d.d., Ljubljana, pa z zeleno obrobo.



Slika 2-2: Prikaz območja urejanja ŠP2/1 LITOSTROJ-DEL EUP ŠI-408, OBMOČJE LEK, na orto-foto posnetku (10), (1): območje OPPN je označeno z rdečo obrobo, območje obrata BUTAN PLIN, d.d., Ljubljana pa z zeleno obrobo.

Iz slik 2-1 in 2-2 je razvidno, da območje OPPN s svojim severnim delom neposredno meji na območje obrata BUTAN PLIN, d.d., Ljubljana, ki predstavlja večje tveganje zaradi nevarnosti nastanka večjih nesreč zaradi nevarnih snovi.

Gradnjo v neposredni bližini obratov, ki predstavljajo vir tveganja zaradi nesreč z nevarnimi snovmi, ureja Uredba o merilih, ki območja v okolici obratov razvršča v vplivna območja glede na posledice scenarijev večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v obratu in ki bi lahko škodljivo vplivali na zdravje ljudi ali okolje.

Pogoje za gradnjo v okolici objektov, ki so vir večjega ali manjšega tveganja za nastanek industrijskih nesreč zaradi nevarnih snovi v Mestni občini Ljubljana dodatno določata tudi 5. in 81. člen izvedbenega dela OPN MOL, vplivna območja virov tveganja pa so prikazana na spletni strani MOL grafično v Prikazu stanja okolja.

Pričujoča strokovna podlaga je izdelana z namenom ocene možnosti gradnje novih objektov na območju obravnavanega OPPN z oceno možne umestitve načrtovanih objektov glede na namembnost objektov v skladu z Uredbo o merilih in v skladu s 5. in 81. členom izvedbenega dela OPN MOL.

V primeru, da bi se ugotovilo, da so obstoječa vplivna območja omejujoča za razvoj na območju OPPN, pa je naloga te strokovne podlage tudi na novo izvesti modeliranje scenarijev večjih nesreč, ki se lahko zgodijo na območju družbe BUTAN PLIN d.d., z novejšimi računalniškimi programi, ki pri izračunu posledic večjih nesreč upoštevajo teren in obstoječe stavbe v prostoru ter predlagati dodatne omilitvene ukrepe za zmanjšanje vplivnih območij večjih nesreč kot so npr. zemeljski nasipi ali betonski zidovi.

Pri računanju posledic večjih nesreč je treba v celoti upoštevati navodila za scenarije večjih nesreč kot jih določa Priloga 1 Uredbe o merilih.

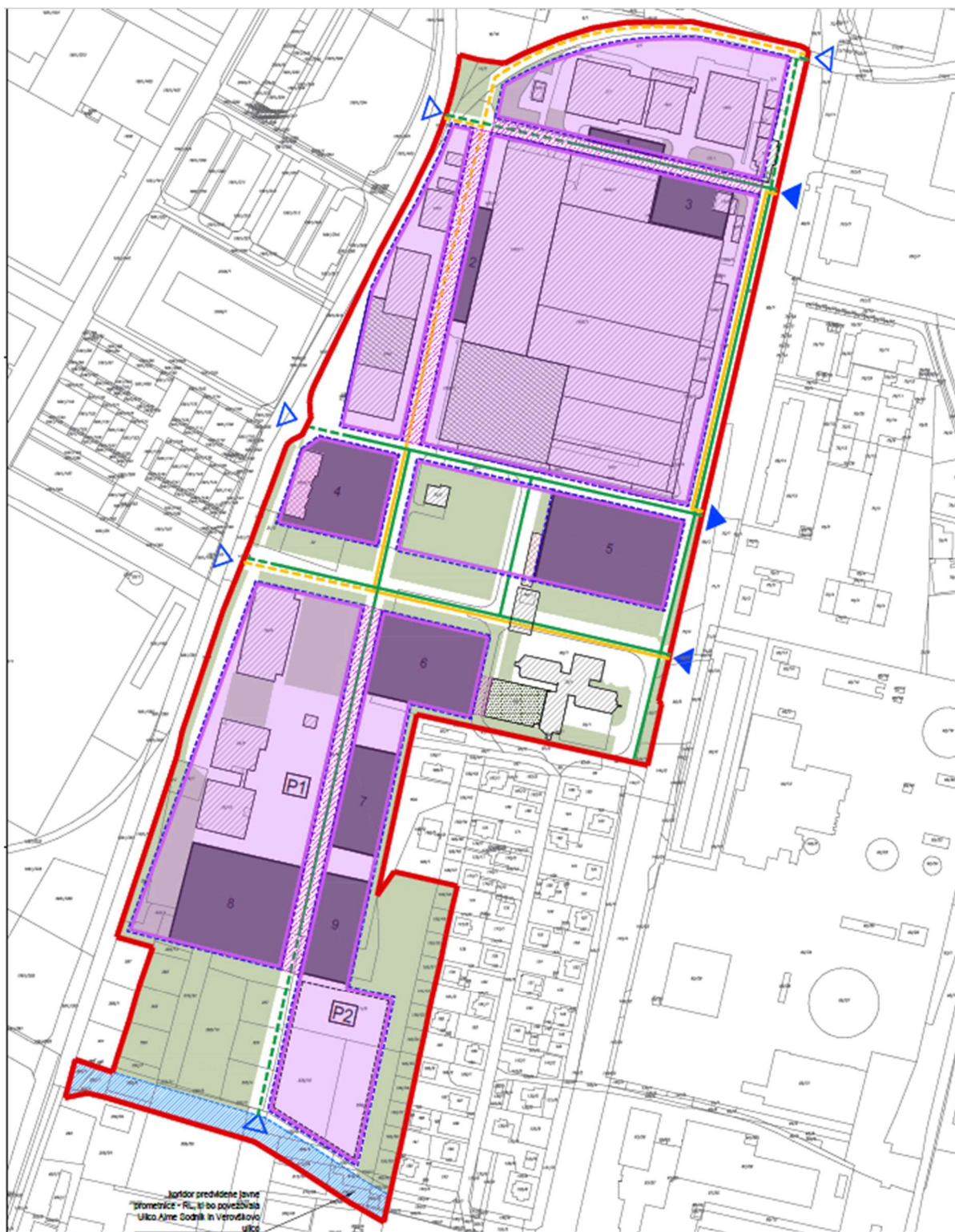
2.1. OPIS INVESTICIJSKE NAMERE

Obravnavano območje spada v območje urejanja ŠP2/1 Litostroj-del EUP ŠI-408 z namensko rabo IG – gospodarske cone, v Mestni občini Ljubljana. S severne strani je območje omejeno s krakom Verovškove ulice in območjem obrata večjega tveganja zaradi nesreč z nevarnimi snovmi BUTAN PLIN, d.d., Ljubljana. Z zahodne strani območje meji na ulico Alme Sodnik, z vzhodne pa na Verovškovo ulico. Z južne strani območje zamejuje območje načrtovane prometnice med obema ulicama (1).

V obstoječem stanju se na obravnavanem območju nahaja industrijski kompleks podjetja Lek d.d., ki obsega industrijske stavbe, pisarniške in upravne stavbe ter skladišča. Bruto tlorisna površina obstoječe pozidave na območju znaša približno 40.000 m² (1, 2). Na določenem delu območja urejanja se nahajajo tudi stavbe druge namembnosti, kot je npr. vzgojno-varstveni zavod (vrtec) ob ulici Alme Sodnik in Zdravstveni dom Ljubljana na Verovškovi 57.

Z načrtovano investicijsko namero želi podjetje Lek d.d. na območju zgraditi nove oziroma dograditi obstoječe objekte za potrebe proizvodnje in skladiščenja v smislu širitve obstoječe dejavnosti podjetja. V sklopu investicijske namere se na območju predvideva izgradnja 9 novih objektov ter garažne hiše. Namenska raba objektov v tej fazi še ni dokončno določena.

Prikaz načrtovane investicijske namere in predvidena varianta pozidave na območju OPPN je razvidna iz slike 2-1.



Slika 2-1: Prikaz investicijske namere za izdelavo OPPN – variantna rešitev pozidave (1). Legenda: Območje OPPN je obkroženo z rdečo črto. Temno lilasti pravokotniki predstavljajo načrtovane nove objekte. Rozasti oz. rozasto-črtasti večkotniki predstavljajo obstoječe objekte.

V okviru investicijske namere se predvideva rušitev nekaterih obstoječih objektov ter izgradnjo devetih novih objektov, ki so na sliki 2-1 označeni s številkami od 1 do 9. Objekti označeni s številkami 1 do 3 so dozidave k obstoječemu industrijskemu objektu na severnem delu območja, medtem ko so objekti označeni z 4 do 9 novi objekti v glavnem zgrajeni na območju obstoječih

parkirišč oziroma zelenih površin. Na skrajnem južnem delu območja, na območju obstoječih parkirišč, je predvidena gradnja garažne hiše.

V trenutni fazi načrtovanja OPPN točne dimenzije in namembnosti objektov niso znane. Z variantno rešitvijo pozidave, prikazano na sliki 2-1, se načrtuje:

- rušitve obstoječih objektov s površino cca. 700 m²,
- gradnjo novih objektov s površino cca. 21.000 m²,
- ureditev zelenih površin (nekatero od njih so obstoječe) v obsegu cca. 33.000 m².

Z načrtovanim OPPN bi se uredilo tudi nove uvoze na območje urejanja, in sicer bi se uredilo nov dostop na območje s severne strani ter tri nove uvoze z zahodne strani (z ulice Alme Sodnik). Med ulico Alme Sodnik in Verovškovo ulico je predvidena gradnja nove javne prometnice po južnem robu območja, s katere se predvideva gradnja dodatnega uvoza na območje z južne strani.

3. RAZVRSTITEV OBJEKTOV GLEDE NA RANLJIVOST

Prostorsko načrtovanje in graditev objektov v neposredni bližini obratov, ki predstavljajo tveganje za večje nesreče z nevarnimi snovmi, ureja Uredba o merilih.

Uredba o merilih gradnjo v vplivnem območju obrata omejuje glede na:

- razred ranljivosti načrtovanih objektov,
- vrsto vplivnega območja zaradi možnih večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v obratu.

Objekti, načrtovani z načrtovanim OPPN, spadajo med objekte industrijske, skladiščne in upravne rabe. Načrtovani objekti bodo velikosti med 250 m² in 5000 m², nekateri pa bodo tudi večji od 5000 m².

V obstoječem stanju se na območju urejanja nahajajo objekti v lasti družbe Lek d.d., ki so namenjeni predvsem proizvodnji in skladiščenju, del objektov spada med objekte upravne in pisarniške rabe, v delu objektov pa se opravlja znanstveno-raziskovalna dejavnost, potrebna za opravljanje dejavnosti v proizvodnih objektih. Na območju urejanja se nahajajo še upravno-pisarniške stavbe, stavbe za zdravstveno dejavnost, vzgojno-izobraževalni objekt (vrtec) in parkirišča.

Določbe 7. člena Uredbe o merilih delijo objekte na naslednje razrede ranljivosti:

- objekti manjše ranljivosti so predvsem **nestanovanjske stavbe za opravljanje industrijske dejavnosti**, cevovodi, komunikacijska omrežja in elektroenergetski vodi ter kompleksni industrijski objekti;
- objekti srednje ranljivosti so predvsem manjše stanovanjske stavbe in **manjše nestanovanjske stavbe**;
- objekti večje ranljivosti so predvsem stanovanjske stavbe in **nestanovanjske stavbe srednje velikosti**;
- objekti največje ranljivosti so predvsem večje stanovanjske stavbe, nestanovanjske stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo ter za zdravstvo in gradbeno inženirski objekti, pri uporabi katerih se ljudje zadržujejo na prostem.

V tabeli 3-1 navajamo razrede ranljivosti za posamezne vrste obstoječih in načrtovanih objektov po enotni klasifikaciji objektov iz Priloge 2 obravnavane Uredbe o merilih (4).

Tabela 3-1: Vrste objektov na območju OPPN in razvrstitev v razrede ranljivosti

Razvrstitev objektov po CC-SI (enotna klasifikacija vrst objektov)	Razredi ranljivosti objektov			
	a	b	c	d
12201 Stavbe javne uprave		+ ⁵	+ ⁶	+
12203 Druge upravne in pisarniške stavbe (i)		+ ⁵	+ ⁶	+
12304 Stavbe za druge storitvene dejavnosti		+ ⁵	+ ⁶	+
12420 Garažne stavbe		+ ⁵	+ ⁶	+
12510 Industrijske stavbe		+		
12520 Rezervoarji, silosi in skladišča		+		
12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo (ii)				+
12640 Stavbe za zdravstvo (ii)				+
21120 Lokalne ceste in javne poti	+			
22 Cevovodi, komunikacijska omrežja in EE vodi		+		
22231 Cevovodi za odpadno vodo	+			
23030 Objekti kemične industrije		+		
23040 Drugi kompleksni industrijski objekti, ki niso uvrščeni drugje		+		
24110 Športna igrišča			+ ⁷	+
24122 Drugi gradbeno inženirski objekti za šport, rekreacijo in prosti čas			+ ⁷	+

Opombe in oznake v tabeli 3-1 imajo naslednji pomen:

- a: objekti manjše ranljivosti,
- b: objekti srednje ranljivosti,
- c: objekti večje ranljivosti,
- d: objekti največje ranljivosti,
- i: razvrstitev ne velja za stavbe s pisarnami in poslovnimi prostori podrazreda 12203, namenjene obratovanju obrata, ki se razvrstijo med objekte manjše ranljivosti,
- ii: razvrstitev ne velja za vremenske postaje in observatorije ter za stavbe podrazredov 12630 in 12640, namenjene obratovanju obrata, ki se razvrstijo med objekte manjše ranljivosti.
- +⁵: razvrstitev velja za stavbe s skupno tlorisno površino manjšo od 250 m²,
- +⁶: razvrstitev velja za stavbe s skupno tlorisno površino med 250 m² in 5000 m²,
- +⁷: razvrstitev velja za objekte, pri uporabi katerih bi se na prostem zbralo največ 100 ljudi.

V skladu s Prilogo 2 Uredbe o merilih se načrtovani objekti OPPN razvrščajo v naslednje razrede ranljivosti (načrtovani objekti so tlorisne velikosti med 250 m² in 5000 m²):

- a-objekti manjše ranljivosti : javne poti in ceste, cevovodi za odpadno vodo,
- b-objekti srednje ranljivosti: industrijske stavbe, skladišča, distribucijski cevovodi za vodovod, električno, plinovodi, telekomunikacije, toplo vodo, paro in stisnjen zrak, objekti kemične industrije, drugi kompleksni industrijski objekti,
- c-objekti večje ranljivosti: druge upravne in pisarniške stavbe, stavbe za storitvene dejavnosti, garažne stavbe (tlorisne površine večje od 250 m² in manjše od 5000 m²); drugi gradbeno-inženirski objekti (parkirišča za manj kot 100 ljudi);
- d-objekti največje ranljivosti: druge upravne in pisarniške stavbe, stavbe za storitvene dejavnosti, garažne stavbe (vse tlorisne površine večje od 5000 m²).

4. VPLIVNO OBMOČJE IN ANALIZA TVEGANJA GLEDE NA SCENARIJE VEČJIH NESREČ

4.1. OPIS OBRATA

Na območje obravnavanega OPPN vpliva obrat BUTAN PLIN, d.d., Ljubljana, ki se nahaja na naslovu Verovškova ulica 59. Glede na vrsto in količino skladiščenih snovi se Obrat razvršča med večje vire tveganja za nesreče z nevarnimi snovmi (7).

Na območju obrata se naj bi po izdanem okoljevarstvenem dovoljenju v letu 2013 nahajala maksimalno 2351,95 t nevarnih snovi, ki se uvrščajo v tabelo 1 Uredbe o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic, od tega pa se na območju obrata nahajata 2347,25 t UNP (248 t propana in 2099,25 t propan butana), preostale nevarne snovi pa so dizelsko gorivo (2,0 t), kisik (1,6 t), acetilen (0,9 t) in metanol (0,2 t) (7).

4.2. OPIS POSLEDIC VEČJIH NESREČ

Pri oceni možnih posledic oziroma škodljivih učinkov večjih nesreč z nevarnimi snovmi, ki vključuje požar (in toplotno sevanje) oz. eksplozijo (nadtlak) na okolje in ljudi smo upoštevali referenčne vrednosti, ki so podane v nadaljevanju v tabelah 4-1 do 4-3 (11, 12). Referenčne vrednosti za posledice toplotnega sevanja so prikazane v tabeli 4-1, nadtlaka pa v tabelah 4-2 in 4-3.

Tabela 4-1: Nekater referenčne vrednosti toplotnega sevanja in posledic

Toplotna obremenitev (kW/m ²)	Posledice – učinki
37,5	zadošča za poškodbe procesne opreme, 100 % umrljivost po 28 sekundah (14)
25	minimalna energija za vžig lesa pri dolgi izpostavljenosti (brez inicialnega plamena), 100 % umrljivost po 48 sekundah (14)
12,5	minimalna energija potrebna za vžig lesa z inicialnim plamenom, taljenje plastike in podobno, potencialna smrt človeka (50 %) po 60 sekundah (13, 14)
5,0	zadošča za povzročanje bolečin ljudi, če se v 20 sekundah ne uspejo zaščititi, mehurji na koži niso pogosti, cca. 40 sekund do opeklin druge stopnje (13)
3,0	Nastanek opeklin pri daljši izpostavljenosti (sevanje tipično za gašenje požarov), cca. 1,5 minute do opeklin druge stopnje (13)
1,8	povzroča neugodje pri dolgotrajni izpostavljenosti, cca. 3 minute do opeklin druge stopnje (13)

V tabeli 4-2 smo zbrali nekatere referenčne vrednosti nadtlaka in posledic za zdravje ljudi.

Tabela 4-2: Nekater referenčne vrednosti nadtlaka in posledic za ljudi

Referenčne vrednosti nadtlaka (mbar)	Posledice za ljudi
21	Ni posledic ("varna razdalja")
100	1 % poškodbe bobničev, 1% resnih poškodb zaradi letečih predmetov
165	1-90 % prebojev bobničev
700	Poškodbe pljuč
3.000	Smrtne poškodbe

V tabeli 4-3 smo zbrali nekatere referenčne vrednosti nadtlaka in posledic premoženje ljudi, to je za zgradbe in procesno opremo.

Tabela 4-3: Nekater referenčne vrednosti nadtlaka in posledic za zgradbe in opremo

Referenčne vrednosti nadtlaka (mbar)	Posledice za zgradbe in opremo
3	zelo glasen pok, ekvivalentno hrupu 143 dB; poškodba stekla zaradi valovanja
20	"varna razdalja", pri kateri s 95 % verjetnostjo ne pride do težjih posledic; občasno počena (10 %) okenska stekla
28	manjša škoda na konstrukciji objektov
30	Poškodbe steklenih površin
48	omejene poškodbe objektov
69	poškodbe hiš (nekateri lahko neprimerne za bivanje)
100	Popravljive poškodbe objektov, poškodbe zunanosti objektov
138	delna porušitev sten in streh hiš
159	spodnja meja hujših poškodb nosilne konstrukcije objektov
207	poškodovane/iz temeljev izruvane jeklene konstrukcije; pretrganje skladiščnih rezervoarjev
345-483	zlom lesenih tramov; skoraj popolna porušitev hiš
482-551	deformacija ali prelom zidov iz opeke debeline 20 do 30 cm
689	verjetna popolna porušitev stavb; težki delovni stroji premaknjeni in težje poškodovani

Na podlagi navedenih nadtlakov lahko ugotovimo, da so potrebni nadtlaki za poškodbe ljudi bistveno višji od nadtlakov potrebnih za poškodbe stavb. Bolj verjetne so torej poškodbe ljudi zaradi sekundarnih vplivov, kot so poškodbe zaradi poškodovane stavbe ali letečih razbitin.

4.3. DOLOČITEV VPLIVNEGA OBMOČJA PO UREDBI O MERILIH

Vplivno območje obrata večjega ali manjšega tveganja se določi na podlagi učinkov možnih nesreč, ki se v obratu lahko zgodijo in v neposredni okolici obrata povzročijo določene posledice, ki so lahko:

- toplotno sevanje kot posledica požara v obratu,
- nadtlak kot posledica eksplozije v obratu
- širjenje strupenih snovi kot posledica izpusta strupene snovi v obratu.

V obratu BUTAN PLIN zaradi skladiščenja in pretakanja UNP lahko pride do eksplozije UNP in posledično do požara izpuščene luže tekočega UNP. Do izpusta strupenih snovi v obratu BUTAN PLIN lahko pride zaradi izpusta metanola.

Uredba o merilih določa vplivna območja glede na oceno velikosti učinkov izpustov nevarnih snovi ter jih razdeli na tri razrede vplivnega območja, ki so naslednja:

- ožje vplivno območje je območje, na katerem je:
 - toplotno sevanje večje ali enako 5 kW/m^2 ali
 - udarni vpliv nadtlaka večji ali enak 140 mbar ali
 - koncentracija strupenih snovi večja ali enaka ERPG-3.
- širše vplivno območje je območje, na katerem je:
 - toplotno sevanje med 5 kW/m^2 in 3 kW/m^2 ali
 - udarni vpliv nadtlaka med 140 mbar in 50 mbar ali
 - koncentracija strupenih snovi med ERPG-3 in ERPG-2.
- najširše vplivno območje je območje, na katerem je:
 - toplotno sevanje enako ali manjše od 3 kW/m^2 in večje od 1.8 kW/m^2 ali
 - udarni tlak enak ali manjši od 50 mbar in večji od 20 mbar ali
 - koncentracija strupenih snovi manjša od ERPG-2 in največ ERPG-1.

Vplivno območje za širjenje metanola ne sega izven območja obrata, kar pomeni, da na objekte OPPN lahko vplivajo samo naslednji učinki oziroma posledice nesreč, ki se lahko zgodijo v obratu:

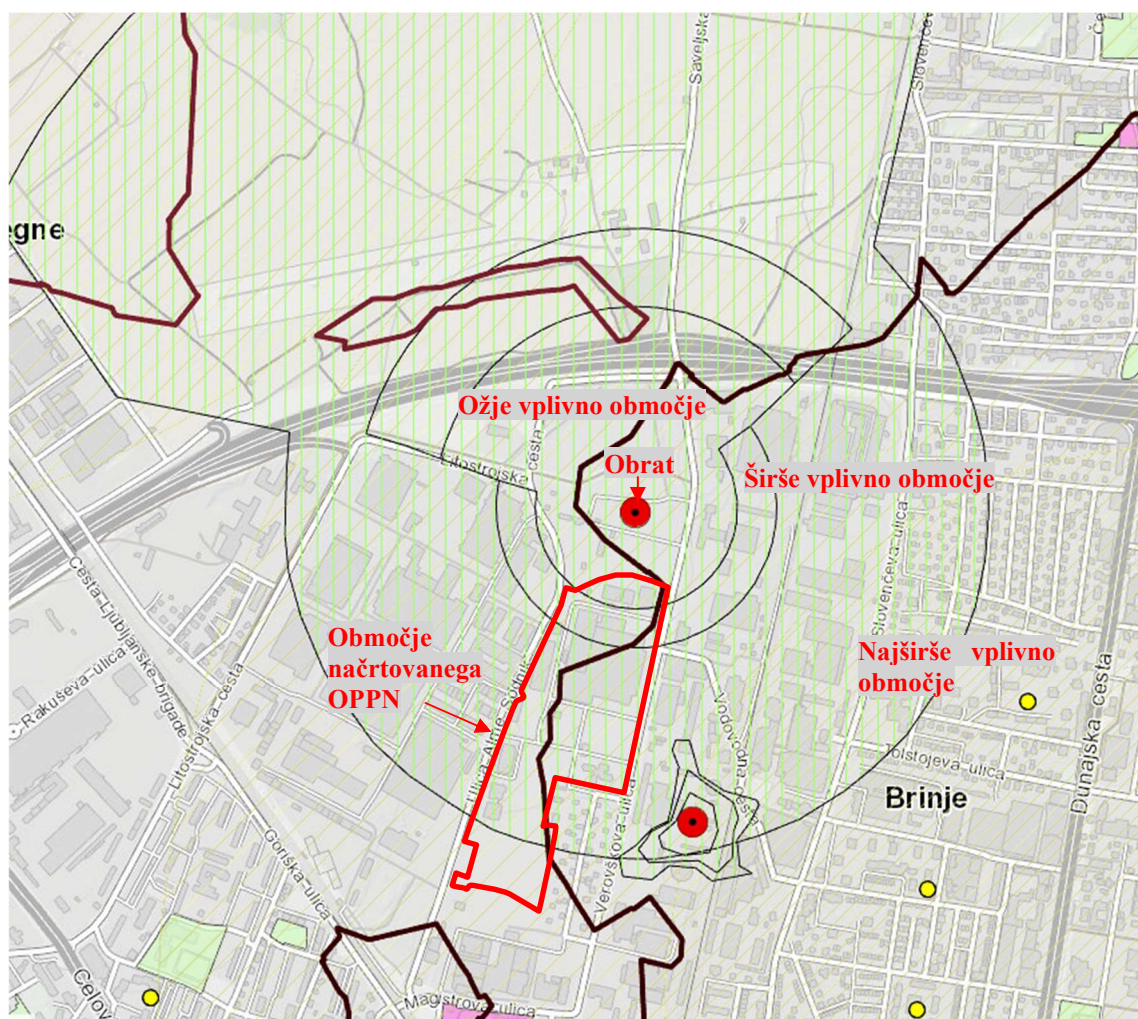
- toplotno sevanje kot posledica požara razlite luže UNP,
- udarni tlak kot posledice eksplozije UNP.

4.4. VPLIVNA OBMOČJA OBRATA PO OPN MOL

Za obrate na območju Mestne občine Ljubljana so v spletnem prostorskem informacijskem sistemu Urbinfo (9) prikazana vplivna območja oz. varovalni pasovi virov tveganja za industrijske nesreče na osnovi določenih vplivnih radijev večjih nesreč iz varnostnega poročila za Skladišče utekočinjenega naftnega plina Ljubljana, Butan plin d.d., ki je bilo izdelano v januarju 2013. Družba BUTAN PLIN d.d. je okoljevarstveno dovoljenje za vir tveganja št. 35415-1/2007-33 pridobila 28.03.2013. Po tem datumu družba ni spreminjala varnostno poročilo tako, da bi pridobila spremembo izdanega okoljevarstvenega dovoljenja za vir tveganja, kar je razvidno tudi iz uradnih objav ARSO (16). Scenariji večjih nesreč so bili v varnostnem poročilu, ki je bil podlaga za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja, izdelani s programskim orodjem Breeze proizvajalca Trinity Consultants, z modelom EPA. Pri izdelavi scenarijev večjih nesreč so bile posledice večjih nesreč izračunane z upoštevanjem izpusta celotne vsebine UNP iz 250 m³ rezervoarja.

Gradnjo v okolici objektov, ki so vir večjega ali manjšega tveganja za nastanek industrijskih nesreč v Mestni občini Ljubljana, določata 5. in 81. člen izvedbenega dela OPN MOL in grafično prikazana vplivna območja kot del Prikaza stanja prostora. Vplivna območja, ki so prikazana kot del Prikaza stanja okolja, so bila povzeta po varnostnem poročilu, ki je bilo izdelano v letu 2013 kot je navedeno zgoraj.

Vplivna območja ter območje načrtovanega OPPN so prikazana na sliki 4-1 (8).



Slika 4-1: Prikaz vplivnega območja za nastanek nesreče v obratu Butan plin, d.d., Ljubljana in območja načrtovanega OPPN (rdeča obroba) (8)

Iz slike 4-1 je razvidno, da se:

- skrajni severni del območja OPPN, kjer se nahajajo obstoječi proizvodni prostori podjetja Lek d.d., spada v ožje vplivno območje Obrata, ki sega od 0 do cca. 200 m okrog obrata,
- severni del območja OPPN se nahaja v širšem vplivnem območju Obrata, ki sega od cca. 200 do cca 267 m okrog obrata,
- večji del načrtovanega OPPN nahaja na območju najširšega vplivnega območja Obrata, ki sega od cca. 267 do cca. 686 m okrog obrata.

5. OCENA OGROŽENOSTI IN SPREJEMLJIVA OGROŽENOST NA OBMOČJU OPPN GLEDE NA DOLOČILA OPN MOL

V skladu z določili Uredbe o merilih je treba za prostorsko načrtovanje in graditev objektov v neposredni bližini obratov določiti najmanjšo razdaljo med obratom in območji, kjer se lahko zadržuje večje število ljudi ter infrastrukturo, in sicer tako, da je za sosednje objekte zagotovljena sprejemljivo tveganje.

Najmanjša razdalja se določi glede na sprejemljivo ogroženost objektov, ki se izračuna po matriki, podani v Prilogi 3 Uredbe o merilih, ki je prikazana na sliki 5-1. Sprejemljiva ogroženost

objektov se določi glede na razred ranljivosti, v katerega se uvršča določen objekt ter vplivno območje, v katerem se nahaja načrtovana lokacija objekta.

		Razredi vplivnega območja		
		Najširše vplivno območje	Širše vplivno območje	Ožje vplivno območje
Razredi ranljivosti objektov	Objekti manjše ranljivosti	O_s	O_s	O_s
	Objekti srednje ranljivosti	O_s	O_s	
	Objekti večje ranljivosti	O_s		
	Objekti največje ranljivosti			

Legenda oznak:

O_s razred ranljivosti objektov in razred vplivnega območja zagotavljata sprejemljivo ogroženost

Slika 5-1: Matrika ogroženosti

Sprejemljivo ogroženost za objekte dobimo, če glede na ranljivost ležijo:

- objekti manjše ranljivosti – razred a: lahko ležijo v najširšem, širšem in v ožjem vplivnem območju, meja je ožje vplivno območje, ki ima naslednje parametre: toplotno sevanje je večje ali enako 5 kW/m², udarni vpliv nadtlaka znaša je večji ali enak 140 mbarov, koncentracija strupenih snovi je večja ali enaka ERPG-3
- objekti srednje ranljivosti – razred b: lahko ležijo širšem in najširšem vplivnem območju, meja je širši vplivni pas, ki ima naslednje parametre: toplotno sevanje je med 3 in 5 kW/m², vpliv nadtlaka znaša je med 140 in 50 mbarov, koncentracija strupenih snovi je med ERPG-3 in ERPG-2
- objekti večje ranljivosti - razred c: lahko ležijo v najširšem vplivnem območju, ki ima naslednje parametre: toplotno sevanje je med 1,8 in 3 kW/m², vpliv nadtlaka znaša med 20 in 50 mbarov, koncentracija strupenih snovi je med ERPG-2 in ERPG-1
- objekti največje ranljivosti - razred d: morajo ležati izven vplivnih območij oziroma mora biti toplotno sevanje manjše od 1,8, vpliv nadtlaka manjši od 20 mbarov, koncentracija strupenih snovi je manjše od ERPG-1.

V tabeli 5-1 prikazujemo meje za posamezna območja po določilih Uredbe o merilih in OPN MOP ter posledice za ljudi in zgradbe, ki lahko nastanejo pri teh učinkih večjih nesreč z nevarnimi snovmi. Območja po Uredbi o merilih in območja po OPN MOP ima ravno nasprotno poimenovanje.

Tabela 5-1: Prikaz učinkov večjih nesreč v povezavi z vplivnimi območji po Uredbi o merilih

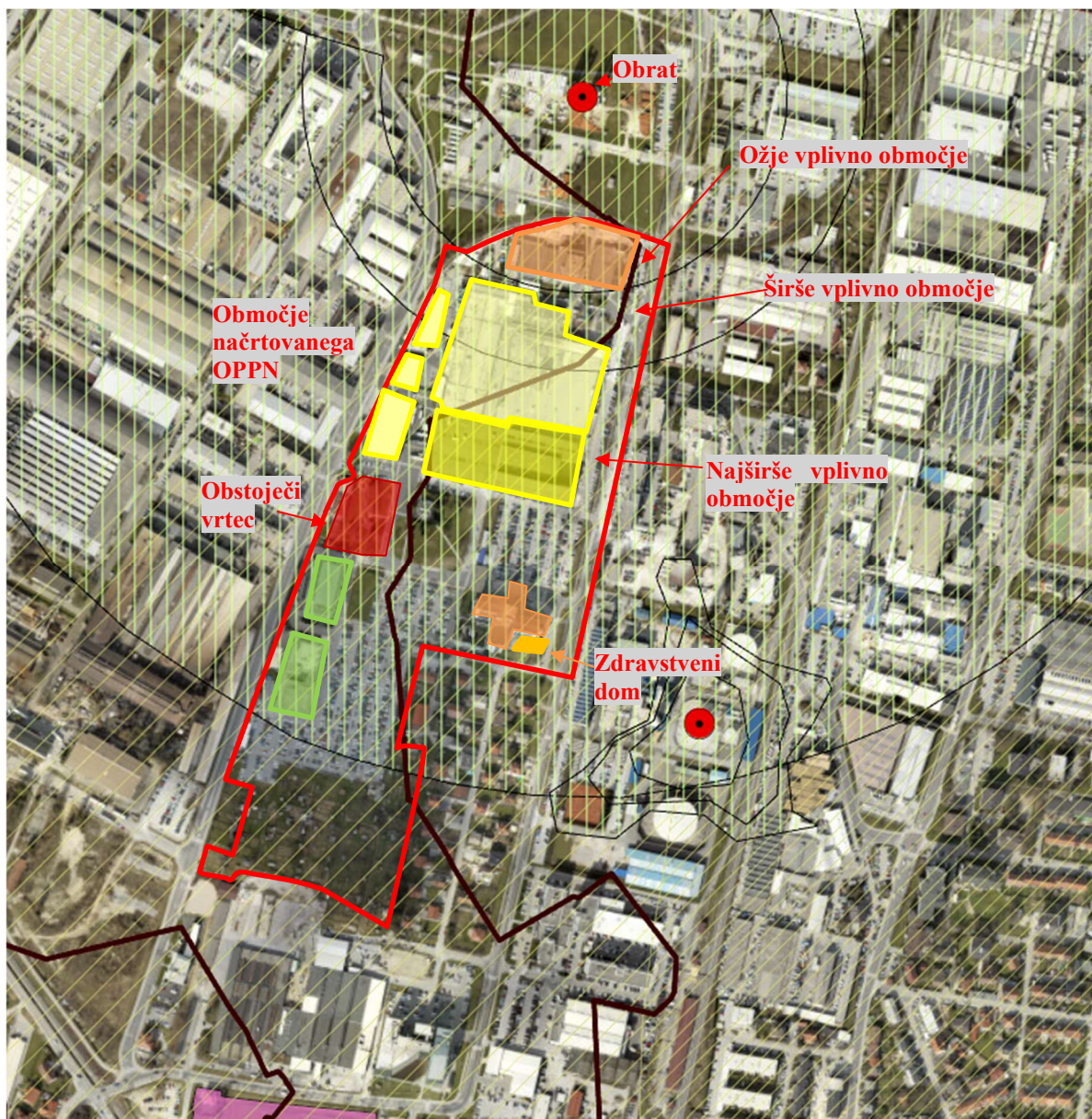
vrednost	Območje po Uredbi o merilih/območje po OPN MOL	o posledice
Toplotno sevanje		
večje od 1,8 kW/m ² in enako ali manjše od 3 kW/m ²	Najširše vplivno območje/ožje vplivno območje*	povzroča neugodje pri dolgotrajni izpostavljenosti, cca. 3 minute do opeklin druge stopnje
med 3 kW/m ² in 5 kW/m ²	Širše vplivno območje*	Nastanek opeklin pri daljši izpostavljenosti (sevanje tipično za gašenje požarov), cca. 1,5 minute do opeklin druge stopnje (40)
Enako ali večje od 5 kW/m ²	Ožje vplivno območje/najširše vplivno območje*	zadošča za povzročanje bolečin ljudem, če se v 20 sekundah ne uspejo zaščititi, mehurji na koži niso pogosti, cca. 40 sekund do opeklin druge stopnje (40)
Nadtlak		
večji od 20 mbar in enak ali manjši od 50 mbar	Najširše vplivno območje/ožje vplivno območje*	Ni posledic, varna razdalja, 95 % gotovosti, da ne bo težjih posledic, 10 % počenih stekel
med 50 mbar in 140 mbar	Širše vplivno območje*	1% poškodovanih bobničev, 1% resnih poškodb zaradi letečih predmetov, omejene poškodbe hiš, ki jih je možno popraviti
enak ali večji od 140 mbar	Ožje vplivno območje/najširše vplivno območje*	Delna porušitev sten in streh hiš, 1-90 % prebojev bobničev

Opombe: Najširše vplivno območje in ožje vplivno območje po Uredbi o merilih in po OPN Mol imata ravno nasproten pomen, vendar je širši javnosti poimenovanje območij po OPN MOL bolj razumljivo

Ker smo s primerjavo dejanskih posledic večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v obratu, ter vplivnih območij po Uredbi o merilih in vplivnih območij po OPN MOL ugotovili, da vplivna območja po obeh navedenih virih sovpadajo, samo da imajo drugačno poimenovanje in da je poimenovanje vplivnih območij po OPN MOL lažje razumljivo, v nadaljevanju upoštevamo samo še določbe OPN MOL.

5.1. OCENA OGROŽENOSTI OBSTOJEČIH OBJEKTOV

Na sliki 5-2 prikazujemo na ortofoto posnetku vplivna območja za nesreče, ki se lahko zgodijo v obratu na območju OPPN.



Slika 5-2: Prikaz vplivnih območij za nastanek nesreč v obratu Butan plin, d.d., Ljubljana na območju načrtovanega OPPN na ortofoto posnetku (8)

Na območju načrtovanega OPPN se v obstoječem stanju nahajajo objekti na naslovu (3), (7):

- Verovškova ulica 57 (Lek d.d., Sandoz d.d., Novartis veterina d.o.o., Novartis Pharma Services Inc., Sindikati in društva Lek, Konzulat Nove Zelandije) – ocenjeno število ljudi v objektih na tem naslovu je do cca. 2.500;
- Verovškova ulica 57 (Zdravstveni dom Ljubljana Šiška – Ambulanta Lek, zobozdravstvene ordinacije) – ocenjeno število ljudi v prostorih je do 150 ljudi;
- Alešovčeva ulica 82 (Ulica Alme Sodnik 30), (Vrtec Najdihojca, dislocirana enota Biba, oddelki Lek) – ocenjeno število ljudi v objektu je do 150.
- Parkirišča na skrajnem J delu.

5.2. OCENA MOŽNOSTI IZGRADNJE NOVIH OBJEKTOV IN SPREJEMLJIVE OGROŽENOSTI

Na sliki 5-3 prikazujemo vplivna območja zaradi varstva pred večjimi nesrečami iz OPN MOL na prikazu investicijske namere za izdelavo OPPN – variantna rešitev pozidave.



Slika 5-3: Prikaz vplivnih območij zaradi večjih nesreč iz OPN MOL na prikazu investicijske namere za izdelavo OPPN – variantna rešitev pozidave

Sprejemljivo ogroženost objektov glede na vrste objektov, ki se načrtujejo znotraj območja OPPN, prikazujemo glede na vrsto objekta in njegovo razvrstitev po določenih Priloge 3 Uredbe o merilih v tabeli 5-2. V tabeli 5-2 smo prikazali objekte glede na ranljivost ter v katerih območjih po OPN MOL se glede na ranljivost lahko gradijo.

Tabela 5-2: Razvrstitev objektov na območju načrtovanega OPPN glede na sprejemljivo ogroženost in vplivna območja po OPN MOL

Razvrstitev objektov po CC-SI (enotna klasifikacija vrst objektov)	Razredi ranljivosti objektov			
	a	b	c	d
<i>Ožje vplivno območje – oddaljenost od obrata je od 0-200 m</i>				
21120 Lokalne ceste in javne poti, ne kategorizirane ceste in gozdne ceste	+			
22231 Cevovodi za odpadno vodo	+			
22232 Čistilne naprave	+			
<i>Širše vplivno območje – oddaljenost od obrata je od 200-267 m</i>				
<i>Vsi objekti navedeni zgoraj in dodatno še:</i>				
12203 Druge upravne in pisarniške stavbe tlorisne površine manj kot 250 m ²		+		
12420 Garažne stavbe, tlorisne površine manj kot 250 m ²		+		
12510 Industrijske stavbe		+		
12520 Rezervoarji, silosi in skladišča		+		
22122 Objekti za črpanje, filtriranje in zajem vode		+		
22210 Distribucijski plinovodi		+		
22221 Distribucijski cevovodi za pitno in tehnološko vodo		+		
22222 Distribucijski cevovodi za toplo vodo, paro in stisnjeni zrak		+		
22223 Vodni stolpi, vodnjaki in hidranti		+		
22240 Distribucijski elektroenergetski vodi in distribucijska kom. omrežja		+		
23020 Energetski objekti		+		
24040 Drugi kompleksni industrijski objekti, ki niso uvrščeni drugje		+		
<i>Najširše vplivno območje – oddaljenost od obrata je od 267-686 m</i>				
<i>Vsi objekti navedeni zgoraj in dodatno še:</i>				
12112 Gostilne, restavracije in točilnice do 100 oseb			+	
12120 Druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev do 100 oseb			+	
12203 Druge upravne in pisarniške stavbe, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
12302 Sejemske dvorane, razstavišča, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
12304 Stavbe za druge storitvene dejavnosti, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
12420 Garažne stavbe, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
<i>Izven vplivnega območja obrata - oddaljenost od obrata je večja od 686 m</i>				
<i>Vsi objekti navedeni zgoraj brez omejitve tlorisne velikosti in dodatno še:</i>				+
12630 Stavbe za izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo				+
12640 Stavbe za zdravstvo				+
12740 Druge nestanovanjske stavbe, ki niso uvrščene drugje				+

Opombe: a-objekti manjše ranljivosti, b- objekti srednje ranljivosti, c-objekti večje ranljivosti, d- objekti največje ranljivosti.

Iz tabele 5-2 in vplivnih območij določenih s strani MOL (8) je razvidno, da se sosednji objekti lahko nahajajo v naslednji oddaljenosti od Obrata:

- objekti ranljivosti d se lahko nahajajo zgolj izven vplivnega območja, t.j. na oddaljenosti, večji od 686 m od obrata,
- objekti ranljivosti c se lahko nahajajo zgolj v najširšem vplivnem območju, t.j. na oddaljenosti, večji od 267 m od obrata,
- objekti ranljivosti b se lahko nahajajo v širšem in najširšem vplivnem območju, t.j. na oddaljenosti, večji od 200 m od obrata,
- objekti ranljivosti a se lahko nahajajo na katerikoli oddaljenosti od Obrata.

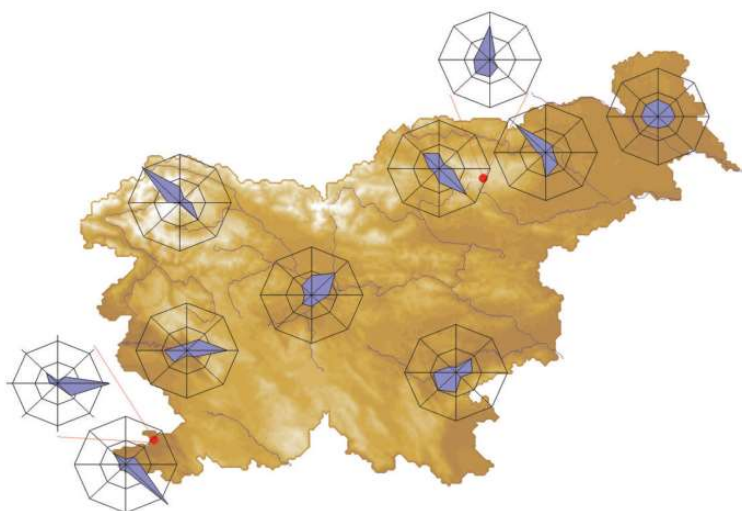
6. PRIKAZ VPLIVNIH RADIJEV SCENARIJEV NESREČ V OBRATU Z MODELIRANJEM IZVEDENIM V LETU 2021

Ker so pogoji za gradnjo objektov glede na ranljivost, ki so določeni z Uredbo o merilih v povezavi s 5. in 81. členom izvedbenega dela OPN MOL, ki so grafično prikazana kot del Prikaza stanja prostora ter rezultirajo v tabeli 5-2 te strokovne podlage omejujoča za investicijske namere na območju OPPN Lek, smo v nadaljevanju na novo izračunali posledice večjih nesreč, ki se lahko zgodijo na območju BUTAN PLIN d.d. z novejšim programskim orodjem za modeliranje posledic nesreč ter ob upoštevanju pogojev izpustov nevarnih snovi kot so določene v Uredbi o merilih, Priloga 1, točka 2.

Skladno z navodilom naročnika naj bi v tej strokovni podlagi preučili tudi možnost postavitve zemeljskega nasipa ali betonskega zaščitnega zidu, ki bi ustavilo posledice večjih nesreč, ki se lahko zgodijo na območju obrata BUTAN PLIN d.d., posledično pa bi bilo na območju OPPN manj omejitev glede gradnje objektov, posebej tistih bolj ranljivih objektov kot so objekti garažnih hiš in poslovnih stavb površine več od 250 m², to je objektov, ki spadajo v razred ranljivosti c.

Nov izračun posledic večjih nesreč na območju BUTAN PLIN d.d. je bilo izvedeno skladu z določili 2. točke Priloge 1 Uredbe o merilih in s programskim paketom orodij Complex Hazardous Air Release Model (CHARM®) version 11.41.0.3, Mark Eltgroth LLC, ki pri izračunu posledic večjih nesreč upošteva teren oziroma ovire/stavbe, ki so že v prostoru, saj ovire/stavbe v prostoru zadržijo toplotno sevanje požara oziroma zadušijo udarni tlak eksplozije.

Pri računanju posledic večjih nesreč s programskim orodjem CHARM je bil za meteorološki model uporabljen vroč dan (30°C), saj je pri višjih temperaturah izhlapevanje UNP hitrejša in hitrost vetra 1,5 m/s, kar je povprečna hitrost vetra v Ljubljani, hkrati pa tudi vrednost znotraj intervala pri katerih je koncentracija hlapov največja, saj se pri višjih hitrostih vetra koncentracija manjša zaradi mešanja, pri nižjih pa je izhlapevanje manjše. V Ljubljani je sicer najbolj pogost veter SV smeri, kar je prikazano tudi na sliki 6-1, vendar smo za modeliranje uporabili S oz. SSZ veter, saj so pri njem vplivni radiji nesreč na območje OPPN bolj neugodni, kar je skladno z zahtevami Uredbe o merilih.



Slika 6-1: Roža vetrov za Slovenijo (15)

Pri modeliranju s programskim orodjem CHARM je bilo upoštevano naslednje:

- V prostorski model vnesene stavbe se pri modeliranju obravnavajo kot trdne – ne glede na stanje v naravi, jih nadtlak eksplozije ne poškoduje.
- Velikost celice za izračun je preko celega območja 10 x 10 x 5 m (Š x D x V), v neposredni bližini predmetnih stavb pa 3,3 x 3,3 x 1 m.
- Višine stavb vnesenih v prostorski model so zaokrožene na 1 m.

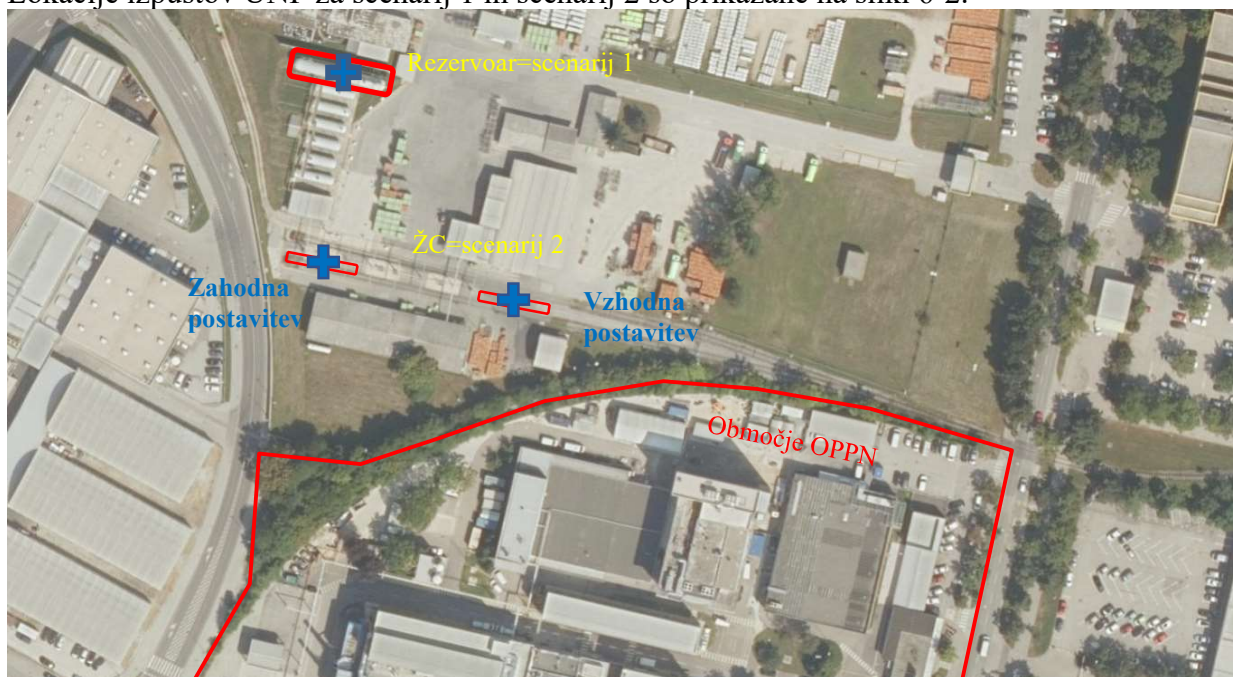
Za potrebe modeliranja so se v skladu z zahtevami Uredbe o merilih upoštevale posledice udarnega nadtlaka eksplozije, ki so obsežnejše oziroma večje od posledic toplotnega sevanja požara.

Posledice udarnega nadtlaka so bile modelirane za dva scenarija večjih nesreč, in sicer:

- scenarij 1: udarni nadtlak ob izpustu UNP iz horizontalnega rezervoarja volumna 250 m³ (v nadaljevanju: scenarij 1),
- scenarij 2: udarni nadtlak ob izpustu UNP iz železniške cisterne volumna 110 m³ (v nadaljevanju: scenarij 2).

Pri scenarijih 1 in pri scenariju 2 se je izračunalo učinke večjih nesreč z upoštevanjem zahtev 2. točke Priloge 1 Uredbe o merilih, ki določa, da se posledice nesreč izračunajo ob upoštevanju trajanja izpusta UNP v dolžini 15 minut iz razpoke premera 100 mm in mesto eksplozije na mestu izpusta.

Lokacije izpustov UNP za scenarij 1 in scenarij 2 so prikazane na sliki 6-2.



Slika 6-2: Prikaz mest izpustov UNP v Obratu, ki so se upoštevali pri modeliranju scenarijev večjih nesreč (15), rezervoar je horizontalni rezervoar UNP volumna 250 m³, ki ga obravnavamo v scenariju 1 in ŽC (=železniška cisterna napolnjena z UNP) je volumna 110 m³, kjer zahodna postavitev pomeni ŽC na Z strani napisa ŽC, vzhodna postavitev pa lokacija ŽC vzhodno od napisa ŽC, ki ju obravnavamo kot scenarij 2

Pri modeliranju posledic scenarijev večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v BUTAN PLIN d.d., smo s programskim orodjem CHARM modelirali posledice večjih nesreč za največji rezervoar z UNP v obratu, ki je volumna 250 m³ in je obenem tudi najbližji območju OPPN Lek in to je na sliki 6-2 prikazan rezervoar za scenarij 1. Pokončni rezervoarji za UNP, ki so v BUTAN

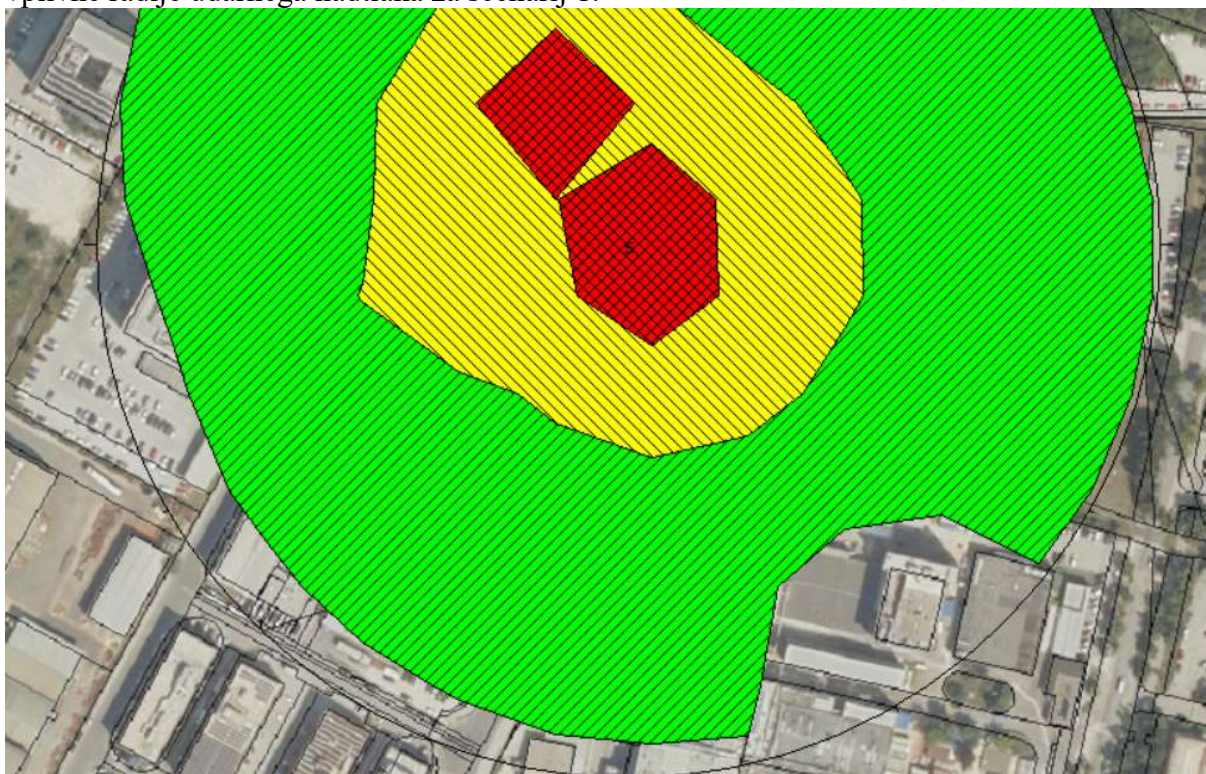
PLINU d.d. postavljeni 2-krat po 6 rezervoarjev volumna 250 m³ skupaj, so prav tako volumna vsak po 250 m³, vendar se nahajajo na večji oddaljenosti od območja OPPN Lek kot rezervoar za scenarij 1, ki smo ga upoštevali pri novem modeliranju posledic večjih nesreč s programskim orodjem CHARM. Poleg tega so trenutno omenjeni pokončni rezervoarji prazni (17).

Barve, uporabljene v modelih scenarijev večjih nesreč, ki so v nadaljevanju te strokovne podlage prikazane kot vplivna območja posameznega scenarija, ustrezajo vplivnim območjem, določenim z Uredbo o merilih, in sicer:

- rdeče območje je ožje vplivno območje, na katerem je udarni nadtlak večji ali enak 140 mbar in znotraj katerega se lahko gradijo objekti ranljivosti a,
- rumeno območje je širše vplivno območje, na katerem je udarni nadtlak med 140 mbar in 50 mbar in znotraj katerega se lahko gradijo objekti ranljivosti b,
- zeleno območje je najširše vplivno območje, na katerem je udarni tlak enak ali manjši od 50 mbar in večji od 20 mbar in znotraj katerega se lahko gradijo objekti ranljivosti c,
- območje izven pobarvanih območij je območje, na katerem se lahko gradijo vsi objekti brez omejitve, tudi objekti razreda d.

6.1 SCENARIJ 1 – IZPUST UNP IZ REZERVOARJA

Kot scenarij 1 se je obravnaval izpust UNP iz največjega rezervoarja – horizontalnega rezervoarja z volumnom 250 m³. Rezervoar UNP je dolžine 27,6 m in premera 3,5 m, predpostavilo se je, da je napolnjen do 80% volumna. Ker rezervoarji za UNP nimajo lovilnih skled, se je v modelu predpostavilo, da se UNP prosto razlije po terenu okoli mesta izpusta ter tvori oblak eksplozivnih plinov. V modelu se je predpostavilo, da na mestu izpusta pride do vžiga eksplozivnih hlapov, eksplozije in nastanka udarnega nadtlaka. Na sliki 6-3a in 6-3b prikazujemo vplivne radije udarnega nadtlaka za scenarij 1.



Slika 6-3a: Prikaz vpliva udarnega nadtlaka pri izpustu iz rezervoarja za scenarij 1 (15).

Legenda: zeleno (diagonalne črte) – 20 mbar, rumeno (diagonalne črte) 50 mbar, rdeče (karo) 140 mbar.



Slika 6-3b: Prikaz vpliva udarnega nadtlaka pri izpustu iz rezervoarja za scenarij 1 – enaka slika kot 5-3, vendar brez barv (15). Legenda: zunanji krog – zelena obroba (diagonalne črte) – 20 mbar, srednji krog (diagonalne črte) 50 mbar, notranji krog (karo) 140 mbar. Območje OPPN je označeno z rdečo črto.

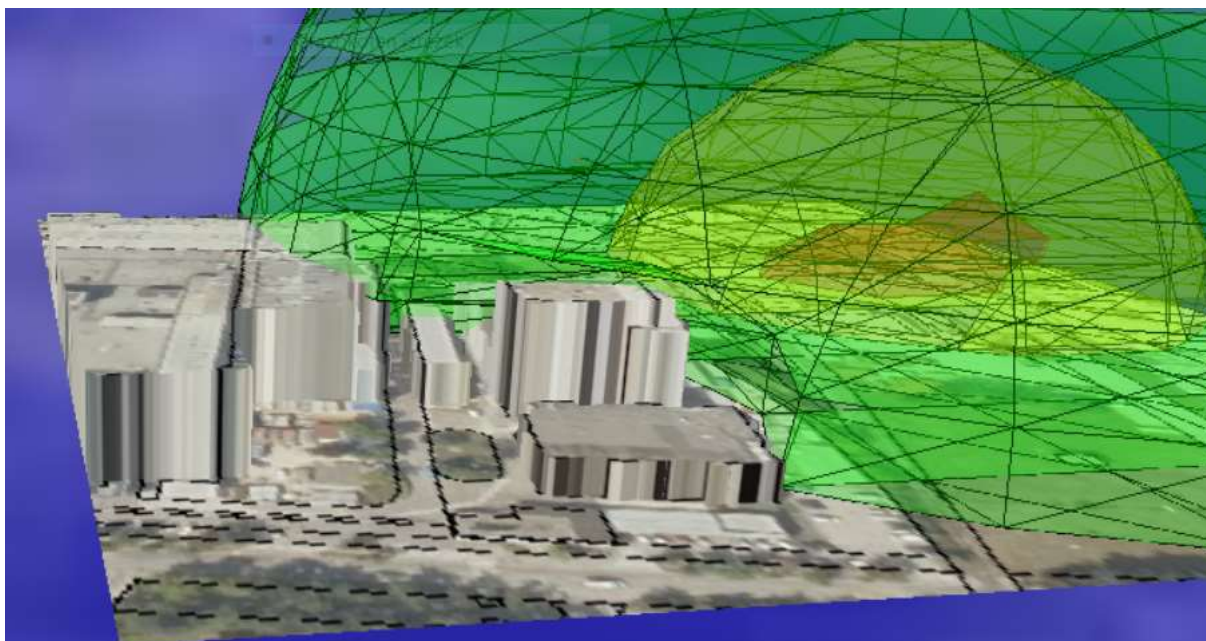
Iz slike 6-3a in 6-3b je razvidno, da vpliv udarnega nadtlaka scenarija 1 na območju OPPN doseže 20 mbar do 50 mbar na skrajnem severnem delu območja. Vpliv udarnega tlaka zadržijo objekti na skrajnem severnem delu območja.

Iz slik 6-2, 6-3a in 6-3b je razvidno, da vplivni radij za najširše vplivno območje udarnega nadtlaka (zeleno) za scenarij 1, sega do najbližjih stavb na severnem delu območja OPPN.

Največji vplivni radiji scenarija 1 ob neupoštevanju ovir v prostoru so:

- 200 m za najširše vplivno območje,
- 105 m za širše vplivno območje,
- 90 m za ožje vplivno območje.

Prostorski prikaz vplivnih radijev udarnega nadtlaka za scenarij 1 je prikazan na sliki 6-4.

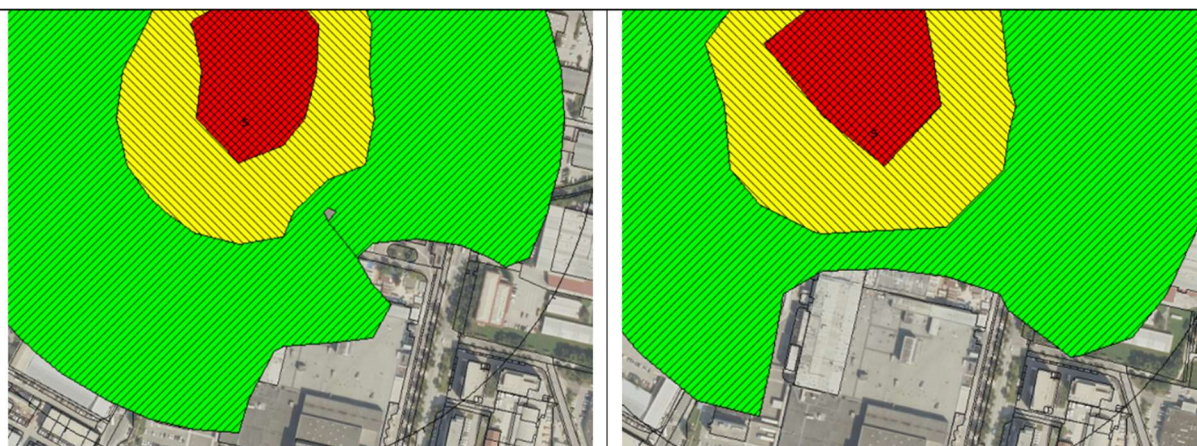


Slika 6-4: Prostorski prikaz vplivnih radijev udarnega nadtlaka pri scenariju 1. (15) Legenda: zeleno – 20 mbar, rumeno - 50 mbar, rdeče - 140 mbar

Iz slike 6-4 je razviden vpliv obstoječih objektov pri zadrževanju posledic udarnega nadtlaka, ki zaustavijo vpliv nadtlaka na območju OPPN.

6.2 SCENARIJ 2 – IZPUST UNP IZ ŽELEZNIŠKE CISTERNE

Pri scenariju 2 se je obravnavalo izpust UNP iz železniške cisterne volumna 110 m^3 , ki je napolnjena do 80% volumna. Izdelalo se je dva modela, in sicer za dve različni postavitvi železniške cisterne na industrijskem železniškem tiru: zahodna in vzhodna postavitve železniške cisterne (kaj pomeni vzhodna in zahodna postavitve železniške cisterne je razvidno iz slike 6-2). Predpostavilo se je, da se UNP prosto razlije po terenu okoli mesta izpusta in tvori lužo, ki prične izhlapevati, hkrati pa se del vsebine rezervoarja pri izpustu neposredno uplini, vsi hlapi skupaj tvorijo mešanico, ki je eksplozivna v območju med spodnjo in zgornjo eksplozijsko mejo. Na sliki 6-5 in sliki 6-6 je prikazan vplivni radij za scenarij 2 pri zahodni (levo) in vzhodni postavitvi (desno) železniške cisterne (15).



Slika 6-5: Prikaz vplivnega območja udarnega nadtlaka pri izpustu iz rezervoarja za scenarij 2 (15), leva slika prikazuje zahodno postavitve, desna slika vzhodno postavitve ŽC

Legenda: zeleno (diagonalne črte) – 20 mbar, rumeno (diagonalne črte) 50 mbar, rdeče (karo) 140 mbar



Slika 6-6: Prikaz vplivnega območja udarnega nadtlaka pri izpustu iz rezervoarja za scenarij 2 – enaka slika kot 6-5, vendar brez barv. Območje OPPN je označeno z rdečo črto (15), leva slika prikazuje zahodno postavitev, desna slika vzhodno postavitev ŽC

Legenda: zunanji krog (diagonalne črte) – 20 mbar, srednji krog (diagonalne črte) 50 mbar, notranji krog (karo) 140 mbar

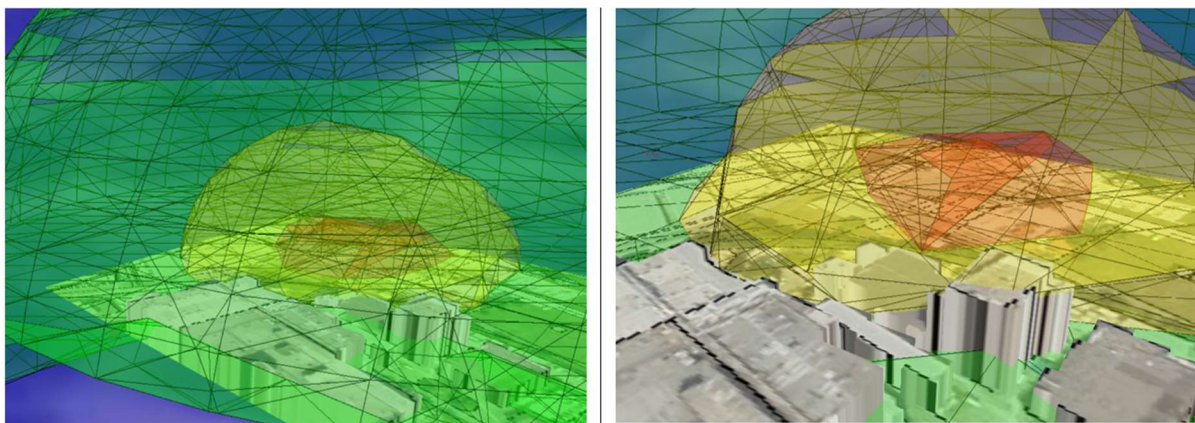
Iz slike 6-5 in 6-6 je razvidno, da vplivni radij scenarija 2 pri nadtlaku 20 mbar in deloma tudi vplivni radij nadtlaka 50 mbar segata na severni del območja OPPN ter da je vplivni radij pri vzhodni postavitvi železniške cisterne (desno na sliki 6-5- in 6-6) večji kot v primeru zahodne postavitve (levo na sliki 6-5- in 6-6). V primeru vzhodne postavitve sega vplivni radij nadtlaka 50 mbar scenarija 2 na skrajni severni del območja OPPN in obstoječih objektov podjetja Lek d.d., v primeru zahodne postavitve pa sega zgolj na skrajni severni rob območja. Obstoječi objekti na območju OPPN glede na modeliranje vplivnih radijev zmanjšajo vplivno območje nesreč ter vpliv le-teh na širšo okolico.

Iz slik 6-5- in 6-6 je razvidno, da vplivni radiji za širše (rumeno) in najširše (zeleno) vplivno območje udarnega nadtlaka, za scenarij 2 Železniška cisterna, segajo preko najbližjih stavb severnega območja OPPN.

Največji vplivni radiji scenarija 2 Železniška cisterna ob neupoštevanju ovir v prostoru so:

- 310 m za najširše vplivno območje,
- 190 m za širše vplivno območje in
- 150 m za ožje vplivno območje.

Prostorski prikaz vplivnih radijev je prikazan na sliki 6-7 (15).



Slika 6-7: Prostorski prikaz vplivnih radijev udarnega nadtlaka za scenarij 2 (15), leva slika prikazuje zahodno postavitev, desna slika vzhodno postavitev ŽC

Legenda: zeleno – 20 mbar, rumeno - 50 mbar, rdeče - 140 mbar

Iz slike 6-7 je razvidno, da se severni del območja nahaja znotraj najširšega vplivnega območja udarnega nadtlaka scenarija 2 (zeleno barva), na območje pa sega tudi širše vplivno območje udarnega tlaka (rumena barva). Obstoječe stavbe zmanjšajo vplivno območje udarnega nadtlaka, kar je najbolj razvidno pri vzhodni postavitvi (desno) (15).

6.3. VPLIVNA OBMOČJA SCENARIJEV 1 IN 2 NA OBMOČJU OPPN

V sklopu modeliranja scenarijev večjih nesreč, ki se lahko zgodijo na območju obrata BUTAN PLIN d.d. je v nadaljevanju izdelan grafični prikaz združenih vplivnih območij scenarija 1 in scenarija 2, ki sta prikazana v poglavjih 5.1 in 5.2, v skladu z določili Uredbe o merilih.

Na sliki 6-8 je prikazano enotno združeno vplivno območje posledic scenarija 1 in 2 v skladu z Uredbo o merilih, na njej pa so z ustreznimi barvami predstavljena tudi vplivna območja v skladu z Uredbo o merilih (15).



Slika 6-8: Grafični prikaz vplivnih območij nesreč v obratu Butan plin d.d. na območju OPPN in v širši okolici (15). Legenda: zeleno območje in zelena črta – najširše vplivno območje, rumeno območje in rumena črta – širše vplivno območje, rdeče območje in rdeča črta – ožje vplivno območje. Območje OPPN je označeno z modro obrobo.

Iz slike 6-8 je glede na izvedeno modeliranje scenarijev večjih nesreč razvidno, da se severni del območja OPPN nahaja v širšem (rumeno) in najširšem vplivnem območju nesreč (zeleno), ki lahko nastanejo v obratu, zelo majhen del severnega roba OPPN pa sega tudi na območje ožjega vplivnega območja (rdeče).

Območje OPPN se torej glede na scenarije večjih nesreč, ki lahko nastanejo v Obratu, nahaja v naslednjih vplivnih območjih obrata z naslednjim udarnim vplivom nadtlaka (15):

- ožje vplivno območje - rdeče (udarni vpliv nadtlaka je večji ali enak 140 mbar) – zelo majhen delček območja OPPN na skrajnem severnem robu območja,
- širše vplivno območje - rumeno (udarni vpliv nadtlaka med 140 mbar in 50 mbar) – skrajni severni del območja OPPN,
- najširše vplivno območje - zeleno (udarni vpliv tlaka je enak ali manjši od 50 mbar in večji od 20 mbar) – severni del območja OPPN.

Sprejemljivo ogroženost objektov glede na vrste objektov, ki se načrtujejo znotraj območja OPPN, prikazujemo glede na vrsto objekta in njegovo razvrstitev po določilih Priloge 3 Uredbe o merilih v tabeli 6-1.

V tabeli 6-1 smo prikazali objekte glede na ranljivost oziroma glede na sprejemljivo ogroženost po določilih Uredbe o merilih in glede na vplivna območja večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v BUTAN PLIN d.d. po rezultatih modeliranja posledic večjih nesreč s programskim orodjem CHARM, ki pri izračunu posledic večjih nesreč upošteva obstoječe objekte v prostoru.

Tabela 6-1: Razvrstitev objektov na območju načrtovanega OPPN glede na sprejemljivo ogroženost in vplivna območja večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v BUTAN PLIN d.d. po rezultatih modeliranja posledic večjih nesreč s programskim orodjem CHARM

Razvrstitev objektov po CC-SI (enotna klasifikacija vrst objektov)	Razredi ranljivosti objektov			
	a	b	c	d
Barvna skala posledic večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v BUTAN PLIN d.d. po sliki 6-8	rdeča	rumena	zelena	Izven*
<i>Ožje vplivno območje - rdeča</i>				
21120 Lokalne ceste in javne poti, ne kategorizirane ceste in gozdne ceste	+			
22231 Cevovodi za odpadno vodo	+			
22232 Čistilne naprave	+			
<i>Širše vplivno območje - rumena</i>				
<i>Vsi objekti navedeni zgoraj in dodatno še:</i>				
12203 Druge upravne in pisarniške stavbe tlorisne površine manj kot 250 m ²		+		
12420 Garažne stavbe, tlorisne površine manj kot 250 m ²		+		
12510 Industrijske stavbe		+		
12520 Rezervoarji, silosi in skladišča		+		
22122 Objekti za črpanje, filtriranje in zajem vode		+		
22210 Distribucijski plinovodi		+		
22221 Distribucijski cevovodi za pitno in tehnološko vodo		+		
22222 Distribucijski cevovodi za toplo vodo, paro in stisnjeni zrak		+		
22223 Vodni stolpi, vodnjaki in hidranti		+		
22240 Distribucijski elektroenergetski vodi in distribucijska kom. omrežja		+		
23020 Energetski objekti		+		
24040 Drugi kompleksni industrijski objekti, ki niso uvrščeni drugje		+		
<i>Najširše vplivno območje - zelena</i>				
<i>Vsi objekti navedeni zgoraj in dodatno še:</i>				
12112 Gostilne, restavracije in točilnice do 100 oseb			+	
12120 Druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev do 100 oseb			+	
12203 Druge upravne in pisarniške stavbe, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
12302 Sejemске dvorane, razstavišča, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
12304 Stavbe za druge storitvene dejavnosti, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
12420 Garažne stavbe, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
<i>Izven vplivnega območja obrata – brez barv</i>				
<i>Vsi objekti navedeni zgoraj brez omejitve tlorisne velikosti in dodatno še:</i>				
12630 Stavbe za izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo				+
12640 Stavbe za zdravstvo				+
12740 Druge nestanovanjske stavbe, ki niso uvrščene drugje				+

Opombe: a-objekti manjše ranljivosti, b- objekti srednje ranljivosti, c-objekti večje ranljivosti, d- objekti največje ranljivosti, *: izven pomeni območja izven vplivnih območij označenih z barvno skalo rdeča, rumena, zelena.

Modeliranje s programskim orodjem CHARM je pokazalo, da vplivni radiji večjih nesreč, ki se lahko zgodijo na območju BUTAN PLIN d.d. sicer segajo na območje OPPN Lek, vendar pa obstoječe stavbe v precejšnji meri zadržijo udarni tlak eksplozije UNP, ki se lahko zgodi na območju obrata. Posledice večjih nesreč, ki se lahko zgodijo na območju BUTAN PLIN d.d., sicer v manjši meri omejujejo gradnjo novih objektov v zgornjem severnem delu OPPN Lek, vendar večji del območja OPPN Lek leži izven vplivnih območij večjih nesreč in tako večje nesreče, ki se lahko zgodijo v obratu ne omejuje investicijskih namer na območju OPPN.

7. ZAKLJUČEK

V skladu z Uredbo o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi ter infrastrukturo in skladno z določili 5. in 81. člena OPN Ljubljana, obstoječi obrat za skladiščenje in distribucijo utekočinjenega naftnega plina (UNP) podjetja Butan plin d.d., Ljubljana, deloma omejuje umeščanje objektov v prostor na območju novega OPPN na območju Leka ob Verovškovi ulici.

Vplivna območja večjih nesreč z nevarnimi snovmi, ki se lahko zgodijo v BUTAN PLIN d.d., so vrisana v prostorsko-informacijskem sistemu MOL (8). Vplivna območja v prostorsko informacijskem sistemu MOL so bila določena na osnovi varnostnega poročila za Skladišče utekočinjenega naftnega plina Ljubljana, Butan plin d.d., ki je bilo izdelano leta 2013 (16). Pri izračunu vplivnih radijev večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v obratu BUTAN PLIN d.d., se je v letu 2013 po navodilih ARSO upošteval izpust celotne količine UNP iz največjega rezervoarja volumna 250 m³, ki se nahaja na območju obrata. Posledice te nesreče so bile izračunane s programskim orodjem BREEZE, ki pri izračunu ne upošteva terena in obstoječih stavb/ovir v prostoru.

V tej strokovni podlagi se je najprej za načrtovani OPPN določilo ožje, širše in najširše vplivno območje glede na določila 5. in 81. člena OPN MOL ter Prikaz stanja okolja v informacijskem sistemu MOL ter se je nato v nadaljevanju za vsako od navedenih območij določilo, kateri objekti glede na razred ranljivosti po določitvah Uredbe o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi ter infrastrukturo, se lahko v posameznih območjih gradijo.

Ker je bil rezultat tega preverjanja za investicijske namere na OPPN Lek preveč omejujoč za investitorja, je le ta naročil nov izračun posledic večjih nesreč, ki se lahko zgodijo na območju BUTAN PLIN d.d. z upoštevanjem novejših programskih orodij ter z upoštevanjem točke 2 Priloge 1 Uredbe o merilih. Za izračun posledic večjih nesreč na območju obrata je bilo uporabljeno programsko orodje Complex Hazardous Air Release Model (CHARM®) version 11.41.0.3, Mark Eltgroth LLC, ki pri izračunu posledic večjih nesreč upošteva teren oziroma ovire/stavbe, ki so že v prostoru, saj ovire/stavbe v prostoru zadržijo toplotno sevanje požara oziroma zadušijo udarni tlak eksplozije.

Pri računanju posledic večjih nesreč s programskim orodjem CHARM je bilo upoštevano:

- Za meteorološki model je bil uporabljen vroč dan (30°C), ker je pri višjih temperaturah izhlapevanje UNP hitrejš.
- Hitrost vetra 1,5 m/s, kar je povprečna hitrost vetra v Ljubljani, hkrati pa tudi vrednost znotraj intervala pri katerih je koncentracija hlapov največja, saj se pri višjih hitrostih vetra koncentracija manjša zaradi mešanja, pri nižjih pa je izhlapevanje manjše.
- V prostorski model vnesene stavbe se pri modeliranju obravnavajo kot trdne – ne glede na stanje v naravi, jih nadtlak eksplozije ne poškoduje.
- Velikost celice za izračun je preko celega območja 10 x 10 x 5 m (Š x D x V), v neposredni bližini predmetnih stavb pa 3,3 x 3,3 x 1 m.
- Višine stavb vnesenih v prostorski model so zaokrožene na 1 m,
- Za potrebe modeliranja so se v skladu z zahtevami Uredbe o merilih upoštevale posledice udarnega nadtlaka eksplozije, ki so obsežnejše oziroma večje od posledic toplotnega sevanja požara.
- Posledice udarnega nadtlaka so bile modelirane za dva scenarija večjih nesreč, in sicer:

- scenarij 1: udarni nadtlak ob izpustu UNP iz horizontalnega rezervoarja volumna 250 m³,
- scenarij 2: udarni nadtlak ob izpustu UNP iz železniške cisterne volumna 110 m³.
- Učinke večjih nesreč se je izračunalo z upoštevanjem zahtev 2. točke Priloge 1 Uredbe o merilih, ki določa, da se posledice nesreč izračunajo ob upoštevanju trajanja izpusta UNP v dolžini 15 minut iz razpoke premera 100 mm in mesto eksplozije na mestu izpusta.
- Pri izbiri rezervoarja za scenarij 1 se je izbralo največji rezervoar z UNP, ki se nahaja na območju BUTAN PLIN d.d., in je obenem lokacijsko tudi najbližji območju OPPN Lek.

Na sliki 7-1 prikazujemo združeno vplivno območje posledic scenarija 1 in 2 v skladu z Uredbo o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi ter infrastrukturo, na njej pa so z ustreznimi barvami predstavljena tudi vplivna območja v skladu z določili citirane Uredbe (15).



Slika 7-1: Grafični prikaz vplivnih območij nesreč v obratu Butan plin d.d. na območju OPPN in v širši okolici (15). Legenda: zeleno območje in zelena črta – najširše vplivno območje, rumeno območje in rumena črta – širše vplivno območje, rdeče območje in rdeča črta – ožje vplivno območje. Območje OPPN je označeno z modro obrobo.

V skladu z Uredbo o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi ter infrastrukturo v tabeli 7-1 prikazujemo objekte, ki se lahko gradijo v posameznih območjih, ki so določena kot ožje, širše in najširše vplivno območje kot so le ta barvno prikazana na sliki 7-1.

Tabela 7-1: Razvrstitev objektov na območju načrtovanega OPPN glede na sprejemljivo ogroženost in vplivna območja večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v BUTAN PLIN d.d. po rezultatih modeliranja posledic večjih nesreč s programskim orodjem CHARM

Razvrstitev objektov po CC-SI (enotna klasifikacija vrst objektov)	Razredi ranljivosti objektov			
	a	b	c	d
Barvna skala posledic večjih nesreč, ki se lahko zgodijo v BUTAN PLIN d.d. po sliki 6-8	rdeča	rumena	zelena	Izven*
<i>Ožje vplivno območje – rdeče območje prikazano na sliki 7-1</i>				
21120 Lokalne ceste in javne poti, ne kategorizirane ceste in gozdne ceste	+			
22231 Cevovodi za odpadno vodo	+			
22232 Čistilne naprave	+			
<i>Širše vplivno območje – rumeno območje prikazano na sliki 7-1</i>				
<i>Vsi objekti navedeni zgoraj in dodatno še:</i>				
12203 Druge upravne in pisarniške stavbe tlorisne površine manj kot 250 m ²		+		
12420 Garažne stavbe, tlorisne površine manj kot 250 m ²		+		
12510 Industrijske stavbe		+		
12520 Rezervoarji, silosi in skladišča		+		
22122 Objekti za črpanje, filtriranje in zajem vode		+		
22210 Distribucijski plinovodi		+		
22221 Distribucijski cevovodi za pitno in tehnološko vodo		+		
22222 Distribucijski cevovodi za toplo vodo, paro in stisnjeni zrak		+		
22223 Vodni stolpi, vodnjaki in hidranti		+		
22240 Distribucijski elektroenergetski vodi in distribucijska kom. omrežja		+		
23020 Energetski objekti		+		
24040 Drugi kompleksni industrijski objekti, ki niso uvrščeni drugje		+		
<i>Najširše vplivno območje – zeleno območje prikazano na sliki 7-1</i>				
<i>Vsi objekti navedeni zgoraj in dodatno še:</i>				
12112 Gostilne, restavracije in točilnice do 100 oseb			+	
12120 Druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev do 100 oseb			+	
12203 Druge upravne in pisarniške stavbe, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
12302 Sejemске dvorane, razstavišča, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
12304 Stavbe za druge storitvene dejavnosti, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
12420 Garažne stavbe, tlorisne površine med 250 m ² in 5.000 m ²			+	
<i>Izven vplivnega območja obrata – območje brez barv prikazano na sliki 7-1</i>				
<i>Vsi objekti navedeni zgoraj brez omejitve tlorisne velikosti in dodatno še:</i>				
12630 Stavbe za izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo				+
12640 Stavbe za zdravstvo				+
12740 Druge nestanovanjske stavbe, ki niso uvrščene drugje				+

Opombe: a-objekti manjše ranljivosti, b- objekti srednje ranljivosti, c-objekti večje ranljivosti, d- objekti največje ranljivosti, *: izven pomeni območja izven vplivnih območij označenih z barvno skalo rdeča, rumena, zelena.

Modeliranje s programskim orodjem CHARM je pokazalo, da vplivni radiji večjih nesreč, ki se lahko zgodijo na območju BUTAN PLIN d.d. sicer segajo na območje OPPN Lek, vendar pa obstoječe stavbe na območju OPPN Lek v precejšnji meri zadržijo udarni tlak eksplozije UNP, ki se lahko zgodi na območju obrata. Posledice večjih nesreč, ki se lahko zgodijo na območju BUTAN PLIN d.d., sicer v manjši meri omejujejo gradnjo novih objektov v zgornjem severnem delu OPPN Lek, vendar večji del območja OPPN Lek leži izven vplivnih območij večjih nesreč in tako večje nesreče, ki se lahko zgodijo v obratu le delno omejujejo investicijske namere na območju OPPN.

8. VIRI IN PRAVNI AKTI

8.1. VIRI

1. Investicijska namera za izdelavo OPPN za območje Lek v Ljubljani, št. 155100, maj 2020, PROTIM RŽIŠNIK PERC d.o.o., Poslovna cona A 2, 4208 Šenčur.
2. Mnenje oz. odziv na investicijsko namero OPPN/ZA ZIDALNI NAČRT ZA OBMOČJE UREJANJA ŠP2/1 LITOSTROJ DEL EUP ŠI-408; OBMOČJE LEK, MOL, št. 843-62/2020-2, Oddelek za zaščito, reševanje in civilno obrambo, oktober 2020.
3. Podatki o podjetjih v obstoječih objektih, AJ PES (Agencija RS za javnopravne evidence in storitve), dostopno na: <https://www.ajpes.si/>, 5.11.2020.
4. Dodatni podatki naročnika, Protim Ržišnik Perc, d.o.o., ga. Evgenija Petak, november 2020,
5. Podatki o značilnostih vetra na lokaciji meteorološke postaje Ljubljana, METEO, ARSO, dostopno na <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/diagrams/wind/ljubljana/>, 4.11.2020;
6. Vetrovnost v Sloveniji leta 2004, Bertalanč R., Ujma številka 19, 2005
7. Okoljevarstveno dovoljenje za Butan plin d.d., Ljubljana, št. 35415-1/2007-33, ARSO, Ljubljana
8. Javni informacijski sistem prostorskih podatkov Mestne občine Ljubljana: Urbinfo, dostopno na: <https://urbinfo.ljubljana.si/web/profile.aspx?id=Urbinfo@Ljubljana>, 4.11.2020;
9. Podatki o virih podatkov za Urbinfo: <https://urbinfo.ljubljana.si/web/fileproxy.ashx?path=%5C%5CProfiles%5C%5CLjubljana%5C%5CUrbinfo%5C%5Chelp.htm#Toc278012313>, 4.11.2020
10. Atlas Okolja, http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso, 5.11.2020
11. Methods for the determination of possible damage (green book), 1. izdaja, Directorate-General of Labour of the Ministry of Social Affairs and Employment, Haag, Nizozemska, 1992
12. Methods for determining and processing probability (red book), J.C.H. Schuller in sodelavci, 2. izdaja, The Director-General for Social Affairs and Employment, Haag, Nizozemska, 1997
13. Thermal Radiation Levels of Concern, NORA, <https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/chemical-spills/resources/thermal-radiation-levels-concern.html> (6.6.2019)
14. Human Vulnerability to Thermal Radiation Offshore, http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2004/hsl04-04.pdf, 7.6.2019
15. Poročilo o modeliranju posledic scenarijev nesreč za OPPN za območje urejanja ŠP2/1 Litostroj – del EUP ŠI-408, območje Lek, št. 2021/1-AK, PAHOR ICC poslovno svetovanje in posredovanje d.o.o., Puhova ulica 1, 1000 Ljubljana, februar 2021
16. Register obratov večjega tveganja v Sloveniji, <https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/ARSO/IED/Register-obratov.pdf>, 24.02.2021
17. Informacija s strani BUTAN PLIN d.d. o praznih pokončnih rezervoarjih, december 2020

8.2. PRAVNI AKTI ZA PODROČJE VARSTVA OKOLJA

1. Splošni akti:

- Zakon o varstvu okolja (Ur.l.RS, št. 39/06-UPB1, 49/06-ZMetD, 66/06 Odl.US, 33/07-ZPNačrt, 57/08-ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09-ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17-GZ, 21/18-ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE in 158/20)

2. Nevarne snovi:

- Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (Ur.l.RS, št. 22/16)
- Uredba o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi, ter infrastrukturo (Ur.l.RS, št. 34/08)
- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Ur.l.RS, št. 51/06, 97/10 in 21/18 - ZNOrg)

3. Lokalni akti:

- Odlok o zazidalnem načrtu za območje urejanja ŠP2/1 Litostroj – del (Ur.l.RS, št. 61/99, 76/06 in 78/10)
- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – strateški del (Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 – DPN, 72/13 – DPN, 92/14-DPN, 17/15 – DPN, 50/15 – DPN, 88/15 – DPN, 12/18 – DPN in 42/18),
- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del (Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 – DPN, 22/11-popr., 43/11 – ZKZ-C, 53/12 – obv.razl., 9/13, 23/13 – popr., 72/13 – DPN, 71/14 – popr., 92/14-DPN, 17/15 – DPN, 50/15 – DPN, 88/15 – DPN, 95/15, 38/16 – avtentična razlaga, 63/16, 12/17 – popr., 12/18 – DPN, 42/18 in 78/19-DPN), v nadaljevanju OPN.