

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA KRAJINSKO ARHITEKTURO

Mateja KOVAČIČ

**VKLJUČEVANJE REZULTATOV
ANALIZ TVEGANJA
V NAČRTOVANJE NAMENSKE RABE PROSTORA**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA KRAJINSKO ARHITEKTURO

Mateja KOVAČIČ

**VKLJUČEVANJE REZULTATOV ANALIZ TVEGANJA V
NAČRTOVANJE NAMENSKE RABE PROSTORA**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**INTEGRATION OF RISK ASSESSMENT AND LAND USE
PLANNING**

GRADUATION THESIS
University Studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija krajinske arhitekture. Opravljeno je bilo na Oddelku za krajinsko arhitekturo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Diplomsko delo je odobrila študijska komisija Oddelka za krajinsko arhitekturo in imenovala za mentorja doc. dr. Branka Kontića.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. Darja MATJAŠEC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo

Član: prof. dr. Mojca GOLOBIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo

Član: doc. dr. Branko KONTIĆ
Institut Jožef Stefan, Oddelek za znanosti o okolju

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačano, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Mateja KOVAČIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 711.454 (043.2)
KG	nevarne industrijske dejavnosti/industrijske nesreče/vplivno območje/ogroženost/ocena tveganja/prostorsko načrtovanje/Direktiva Seveso
AV	KOVAČIČ, Mateja
SA	KONTIČ, Branko (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva ulica 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo
LI	2016
IN	VKLJUČEVANJE REZULTATOV ANALIZ TVEGANJA V NAČRTOVANJE NAMENSKE RABE PROSTORA
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XII, 76, [37] str., 12 pregl., 29 sl., 2 pril., 60 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Industrijske dejavnosti z nevarnimi snovmi predstavljajo določeno tveganje za ljudi in okolje. Pri tem lahko pride do izrednega dogodka, kot je požar, eksplozija ali izpust nevarne snovi, ki ima lahko za posledice smrtne in druge poškodbe ljudi in okolja. Rešitev problema je možna z zmanjševanjem možnosti za nastanek izrednega dogodka na eni, ter omilitvi posledic na drugi strani. V primeru, ko gre za obstoječe industrijske obrate, je to mogoče zagotoviti z ustreznimi tehnološkimi izboljšavami, pri umeščanju novih industrijskih dejavnosti, pa s prostorskim načrtovanjem, ko z zadostno oddaljenostjo virov tveganja od območij, ki jih želimo varovati, ali premišljeno namembnostjo, orientacijo in obsegom rabe prostora, zmanjšamo izpostavljenost ustreznim posledicam. Slednji pristop zahteva tudi nova EU in slovenska zakonodaja, ki pa ne vsebuje natančnejših navodil, kako rezultate ocen tveganja vključiti v postopek prostorskega načrtovanja. Diplomsko delo na podlagi dveh primerov prikazuje pristop za zmanjševanje tveganja s povezovanjem ocen tveganja in prostorskega načrtovanja. Na podlagi rezultatov analiz so podane usmeritve o nadaljnjem razvoju prostora v okolici obravnavanih obratov ter podan predlog za dopolnitev postopka izdelave prostorskih planov za umeščanje novih obratov z nevarnimi snovmi v prostor.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
 DC UDC 711.454 (043.2)
 CX industrial accidents/land use planning/risk analysis/impact area/accident hazards/
 environment vulnerability/Directive Seveso
 AU KOVAČIČ, Mateja
 AA KONTIČ, Branko (supervisor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva ulica 101
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Landscape
 Architecture
 PY 2016
 TI Integration of Risk Assessment and Land Use Planning
 DT Graduation Thesis (University Studies)
 NO XII, 76, [37] p., 12 tab., 29 fig., 2 ann., 60 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB Hazardous installations present certain risk for people and the environment. Incidents, such as explosion, fire or release of toxic substance can make harm to people and/or the environment. Problem can be solved by reducing the risk as low as reasonably practicable. That can be achieved by decreasing frequency of incidents and by minimizing its consequences, if the incident occurs. In case of an existing establishment, risk can be reduced by technological improvements, while for new installations, appropriate distance between industrial sites and residential areas or other areas we want to protect, seems reasonable and effective. This approach is required by the EU and Slovenian legislation, however the method on how to integrate risk assessment with land use planning, is not specified in the regulation. Based on the analysis of two cases, the research present possible integration of land-use planning and risk assessment results, by which risk can be reduced. There are given proposals for further land-use planning in the vicinity of the two existing cases and modification of the land-use planning process for siting new hazardous installations.

KAZALO VSEBINE

	KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
	KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
	KAZALO VSEBINE	V
	KAZALO PREGLEDNIC	VII
	KAZALO SLIK	VIII
	KAZALO PRILOG	X
	SLOVARČEK	XI
1	UVOD	1
1.1	OPREDELITEV PROBLEMA	2
1.2	CILJI RAZISKOVANJA	2
1.3	DELOVNA HIPOTEZA	3
1.4	METODE DELA	3
2	PREGLED LITERATURE	4
2.1	OCENE TVEGANJA IN PROSTORSKO NAČRTOVANJE V SVETU	4
2.1.1	Primeri večjih industrijskih nesreč v svetu	5
2.1.2	Prostorsko načrtovanje in dovoljevanje nevarnih dejavnosti v EU in drugod	7
2.2	STANJE V SLOVENIJI	8
2.2.1	Večje nesreče v industrijskih obratih v Sloveniji	9
2.2.2	Pravna izhodišča za ocenjevanje tveganja	10
2.2.3	Pregled nekaterih dosedanjih raziskav in predlogov za ureditev področja ..	15
2.2.4	Dosedanja praksa vključevanja ocen tveganja v prostorsko načrtovanje ..	17
3	TEORETIČNO OZADJE	19
3.1	PROSTORSKO NAČRTOVANJE	19
3.1.1	Ocene tveganja in prostorsko načrtovanje	20
3.1.2	Analize ranljivosti okolja za nevarne dejavnosti	22
3.2	OCENE TVEGANJA	24
4	PREDLOG METODE ZA VKLJUČEVANJE REZULTATOV ANALIZ TVEGANJA V POSTOPKE PROSTORSKEGA NAČRTOVANJA	27
4.1	OPIS METODE	27
4.2	UMEŠČANJE NOVIH INDUSTRIJSKIH OBRATOV Z NEVARNIMI SNOVMI V PROSTOR	30
4.2.1	Analiza ranljivosti okolja zaradi posameznih učinkov izrednih dogodkov v Mestni občini Celje	31

4.2.2	Analiza ranljivosti okolja zaradi posameznih učinkov izrednih dogodkov v Mestni občini Ljubljana	33
5	REZULTATI.....	36
5.1	LUKA KOPER d.d.	37
5.1.1	Osnovni podatki o obratu.....	37
5.1.2	Analiza možnih izrednih dogodkov na terminalu za sadje	39
5.1.3	Možne pričakovane posledice in vplivna območja.....	39
5.1.4	Interesi po razvoju Luke Koper	40
5.1.5	Analiza možnosti za zmanjšanje tveganja	40
5.1.6	Rešitev problema.....	42
5.2	ISTRABENZ PLINI d.o.o.	42
5.2.1	Osnovni podatki o obratu.....	42
5.2.2	Analiza možnih izrednih dogodkov	45
5.2.3	Lastnosti utekočinjenega naftnega plina (UNP).....	46
5.2.4	Možne pričakovane posledice izrednega dogodka in vplivna območja	46
5.2.5	Interesi po prostorskem razvoju v okolici Istrabenza	49
5.2.6	Analiza ogroženosti za Istrabenz plini.....	49
5.2.7	Analiza možnosti za zmanjšanje tveganja	50
5.2.8	Vpeljava analiz ogroženosti v nadaljnje prostorsko načrtovanje.....	51
5.3	BUTAN PLIN d.d.	54
5.3.1	Osnovni podatki o obratu.....	54
5.3.2	Analiza možnih izrednih dogodkov	56
5.3.3	Možne pričakovane posledice izrednega dogodka in vplivna območja	56
5.3.4	Interesi po prostorskem razvoju v okolici Butan plina	58
5.3.5	Analiza ogroženosti za Butan plin.....	59
5.3.6	Analiza možnosti za zmanjšanje tveganja	60
5.3.7	Vpeljava analiz ogroženosti v nadaljnje prostorsko načrtovanje	61
6	RAZPRAVA.....	63
7	SKLEP	66
8	POVZETEK.....	68
9	VIRI	71
9.1	CITIRANI VIRI.....	71
9.2	DRUGI VIRI.....	75
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Matrika ogroženosti.....	12
Preglednica 2: Učinki izrednih dogodkov in posamezne sestavine okolja.....	23
Preglednica 3: Prikaz referenčnih vrednosti in posledic za toplotno sevanje.....	24
Preglednica 4: Prikaz referenčnih vrednosti za nadtlak – posledice na objektih in infrastrukturi	25
Preglednica 5: Prikaz referenčnih vrednosti za nadtlak – posledice na ljudeh.....	25
Preglednica 6: Prikaz referenčnih vrednosti za izpust nevarne snovi	25
Preglednica 7: Orientativna lestvica ogroženosti za obstoječe obrate.....	29
Preglednica 8: Razdalje za posamezne vrednosti toplotnega sevanja ob izpustu in vžigu/eksploziji celotne količine UNP iz vsaj enega od treh kroglastih rezervoarjev prostornine po 1000 m ³	47
Preglednica 9: Razdalje za posamezne vrednosti nadtlaka ob izpustu in vžigu/eksploziji celotne količine UNP iz vsaj enega od treh kroglastih rezervoarjev prostornine po 1000 m ³	48
Preglednica 10: Razdalje za posamezne vrednosti toplotnega sevanja ob izpustu in vžigu/eksploziji celotne vsebine UNP iz 250 m ³ rezervoarja.....	56
Preglednica 11: Razdalje za posamezne vrednosti nadtlaka ob izpustu in vžigu/eksploziji celotne vsebine UNP iz 250 m ³ rezervoarja	57
Preglednica 12: Preglednica ukrepov, ki izhajajo iz ocene ogroženosti in se jih smiselno uporabi pri prostorskem načrtovanju	63

KAZALO SLIK

Slika 1:	Nesreča v industrijskem obratu.....	4
Slika 2:	Lokacije industrijskih obratov tveganja z nevarnimi snovmi v Sloveniji.....	9
Slika 3:	Shema postopka priprave občinskega prostorskega načrta.....	21
Slika 4:	Shema predloga vključevanja ocen tveganja v postopek priprave občinskega prostorskega načrta	22
Slika 5:	Shematični prikaz postopka ocenjevanja tveganja	26
Slika 6:	Oblika prikaza rezultatov ocene ogroženosti za potrebe prostorskega planiranja	28
Slika 7:	Informativna karta ranljivosti okolja za nadtlak v Mestni občini Celje.....	32
Slika 8:	Informativna karta ranljivosti okolja za toplotno sevanje v Mestni občini Celje.....	32
Slika 9:	Informativna karta ranljivosti okolja za izpust škodljivih snovi v zrak v Mestni občini Celje	32
Slika 10:	Informativna karta ranljivosti okolja za izpust škodljivih snovi v vode v Mestni občini Celje	32
Slika 11:	Informativna karta ranljivosti okolja za nadtlak v Mestni občini Ljubljana.....	33
Slika 12:	Informativna karta ranljivosti okolja za toplotno sevanje v Mestni občini Ljubljana	34
Slika 13:	Informativna karta ranljivosti okolja za izpust škodljivih snovi v zrak v Mestni občini Ljubljana	34
Slika 14:	Informativna karta ranljivosti okolja za izpust škodljivih snovi v vode v Mestni občini Ljubljana	35
Slika 15:	Prikaz vplivnih območij hladilnice, ko je bil za hlajenje uporabljen še amonijak	40
Slika 16:	Prikaz koncepta ureditve območja bodočega potniškega pristanišča v primeru, da bi za hlajenje še naprej uporabljali amonijak.....	42
Slika 17:	Prikaz vplivnega območja toplotnega sevanja za eksplozijo BLEVE v Istrabenz Plini.....	47
Slika 18:	Prikaz vplivnega območja nadtlaka za eksplozijo BLEVE v Istrabenz Plini	48
Slika 19:	Ocena ogroženosti zaradi nadtlaka	50
Slika 20:	Ocena ogroženosti zaradi toplotnega sevanja	50
Slika 21:	Prikaz območja novih stavbnih zemljišč za namene proizvodne cone in vplivnih območij	52
Slika 22:	Prikaz območij ogroženosti po izvedbi dodatnih tehničnih ukrepov na obratu Istrabenz plini.....	53
Slika 23:	Prikaz območja, kjer je omejena raba prostora zaradi tveganja v bližini obrata Istrabenz Plini	53

Slika 24: Prikaz vplivnega območja toplotnega sevanja za eksplozijo BLEVE v Butan plinu	57
Slika 25: Prikaz vplivnega območja nadtlaka za eksplozijo BLEVE v Butan plinu.....	58
Slika 26: Ocena ogroženosti zaradi nadtlaka	59
Slika 27: Ocena ogroženosti zaradi toplotnega sevanja	59
Slika 28: Prikaz območij ogroženosti po izvedbi dodatnih tehničnih ukrepov na obratu Butan plin.....	61
Slika 29: Prikaz območja, kjer je omejena raba prostora zaradi tveganja v bližini obrata Butan Plin.....	62

KAZALO PRILOG

Priloga A: Informativne karte ranljivosti okolja za Mestno občino Celje

Priloga B: Informativne karte ranljivosti okolja za Mestno občino Ljubljana

SLOVARČEK

IZREDNI DOGODEK	dogodek, ki odstopa od normalnega obratovanja oziroma od normalnega niza dogodkov in vodi do nezaželenih posledic
NESREČA	izredni dogodek s konkretno opredeljenimi težkimi posledicami
NEVAREN OBRAT	tehnološko zaokrožena osnovna proizvodna enota z nevarnimi snovmi
NEVARNOST	lastnost snovi ali značilnost določenih okoliščin, ki lahko povzročijo škodo v okolju ali življenju in zdravju ljudi
RANLJIVOST OKOLJA	stanje okolja, prostora ali sestavine okolja, ki je lahko vzrok za nastanek negativnega vpliva v primeru izpostavljenosti določenemu izrednemu dogodku z nevarnimi snovmi
SCENARIJ	opis odpovedi sistema in drugih dogodkov, ki vodijo do izrednega dogodka z nezaželenimi posledicami
TVEGANJE	verjetnost, da pri določenih pogojih pride do določenih posledic zaradi izpostavljenosti določeni snovi ali energiji
VERIŽNI DOGODEK	izredni dogodek, ki povzroči pojav novih izrednih dogodkov na sosednjem obratu ali viru tveganja
VIR TVEGANJA	območje, na katerem so prisotne nevarne snovi v enem ali več obratih. Vir tveganja obsega tudi skupno infrastrukturo ali dejavnosti.

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion (Eksplozija posode stisnjenih hlapov, ki nastanejo iz uparele tekočine v posodi zaradi pregrevanja)
ALARP	As Low As Reasonably Practicable (Tako nizko kot je praktično izvedljivo in smiselno)
BAT	Best Available Techniques (Najboljša razpoložljiva tehnika)
HAZID	Hazard Identification (Ugotavljanje nevarnosti)
HAZOP	Hazard and Operability Study (Študija delovanja sistema in virov nevarnosti)
UNP	utekočinjeni naftni plin
OPPN	občinski podrobni prostorski načrt
OPN	občinski prostorski načrt
SOV	sistem obvladovanja varnosti

1 UVOD

Industrijski obrati, ki proizvajajo, skladiščijo ali kako drugače ravnaajo z nevarnimi snovmi, predstavljajo določen vir tveganja za ljudi in okolje. Pri tem lahko pride do izrednih dogodkov kot so požar, eksplozija ter izpust nevarne snovi, ki imajo lahko za posledice smrtne in druge poškodbe ljudi, uničenje premoženja, onesnaženje okolja ter izgubo njegovih kakovosti. Primeri večjih nesreč v svetu so sprožili prizadevanja za zmanjševanje pojavljanja večjih nesreč ter njihovih posledic, na primer nesreč v Bhopalu leta 1984, Černobilu leta 1986, Toulouse-u leta 2002, Buncefieldu 2005, Ajki 2010, Tianjinu 2015.

Pred posledicami nesreč je varstvo ljudi in njihovega okolja možno zagotoviti z ustrezno politiko (pravni red, standardi in sistemi kakovosti, varnostni standardi in sistemi obvladovanja varnosti), ustrezno proizvodno tehnologijo in prostorskim načrtovanjem. Slednje v Sloveniji, kljub številnim predlogom (Kontić D. in Kontić B., 2009, 2014; Application ..., 2012), doslej ni eksplicitno upoštevalo možnosti pojavljanja nesreč v industriji. So pa možne posledice nesreč nejasno, neutemeljeno in neučinkovito upoštevane pri dovoljevanju.

Z uvajanjem predpisov o ukrepih za zmanjševanje tveganja za okolje zaradi večjih nesreč z nevarnimi snovmi se tudi v Sloveniji uvaja obveznost za vire tveganja, da ocenijo svojo dejavnost in na podlagi ugotovitev storijo vse, da tveganje znižajo na najnižjo možno raven. Rešitve za zmanjševanje tveganja se iščejo v zmanjševanju verjetnosti, da do izrednega dogodka pride ter v ublažitvi posledic. Slednje lahko dosežemo z ustreznim odmikom nevarnih obratov od tistih, ki bi lahko utrpeli posledice nesreč, kar preko ustreznega prostorskega načrtovanja in postopkov ocenjevanja vplivov na okolje zahtevata tudi novejši pravni red EU in Slovenije (Direktiva 2014/52/EU ..., 2014; Kontić B., 2016). V pričakovanju sprememb pravnega reda tako na področju prostorskega načrtovanja in urejanja kot varstva pred industrijskimi nesrečami (Direktiva 2012/18/EU ..., 2012), je treba analizirati stanje in pripraviti dodatne strokovne podlage za ustrezne dopolnitve postopka prostorskega načrtovanja.

Namen naloge je na konkretnih primerih prikazati možen pristop za zmanjševanje tveganja z vključevanjem ocen tveganja v postopke prostorskega načrtovanja. Diplomsko delo obsega revizijo - dopolnitev in utrditev predlogov, ki so nastali pred desetimi leti, a še niso bili vpeljeni v prostorsko-načrtovalsko prakso.

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Veliko aktualnih problemov prostorskega načrtovanja v okolici nevarnih obratov je posledica pretekle pomanjkljive obravnave izrednih dogodkov, kjer pri načrtovanju novih industrijskih dejavnosti niso bila upoštevana njihova vplivna območja. Posledica tega je kasnejša (sedanja) konfliktnost rabe prostora v okolici teh obratov, do katere je prišlo s prostorskim razvojem, predvsem poselitvijo, ki se je skozi čas približevala nevarnim obratom. Posledice so lahko posebno hude, če so v okviru poseljenih območij objekti (infrastruktura), kjer se zadržuje večje število ljudi.

Zastavlja se vprašanje, na kakšen način vključiti rezultate ocenjevanja tveganja v proces prostorskega načrtovanja s ciljem čim bolj zmanjšati možne posledice. Možna sta dva pristopa in njuna kombinacija:

- a) ohranjanje ustrezne oddaljenosti virov tveganja od območij poselitve in drugih ranljivih stanj/rab prostora, in
- b) zagotavljanje takšne prostorske ureditve ter tehnične in varnostne ravni nevarnih obratov, ki pomenijo tveganje skladno z ALARP³.

Vendar metode, ki bi povezovala prostorsko načrtovanje in ocene tveganja še ni, potreba po njej pa je velika, kar kažejo številni konfliktni primeri pri nas (Butan Plin Ljubljana, Petrol Ljubljana-Zalog, Melamin Kočevje, Istrabenz Plini Celje, TKK Srpenica). V svetu tudi ni enovitega pristopa k reševanju problema, države članice EU se vsaka po svoje trudi izvajati to povezovanje glede na konkretne situacije (The minerva ..., 2016). Trenutno je problem predvsem verjetnostna narava rezultatov ocen tveganja, zato jih je težko usklajevati in povezovati z determinističnostjo vsebin prostorskega plana, pri dovoljevanju pa se upoštevajo samo posledice, in še to nedosledno in neutemeljeno.

1.2 CILJI RAZISKOVANJA

Cilji diplomskega dela so:

- ugotoviti načine učinkovitega povezovanja prostorskega načrtovanja z ocenami tveganja za nevarne industrijske dejavnosti, predvsem je treba poiskati ustrezno obliko rezultatov ocen tveganja, da bodo razumljivi prostorskim načrtovalcem in uporabni pri vključevanju v postopke izdelave prostorskih planov,
- podati predlog dopolnitev postopka izdelave prostorskih planov za umeščanje novih obratov z nevarnimi snovmi v prostor,
- kot podporo predlogu za dopolnitev postopka izdelave prostorskih planov izdelati analize – strokovne podlage za dva obstoječa primera: obrat Istrabenz Plini d.o.o. v Mestni občini Celje ter obrat Butan plin d.d. v Mestni občini Ljubljana.

³ ALARP - As Low As Reasonably Practicable (inačica splošnega načela ALARA)

1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Diplomsko delo predpostavlja, da je z ustrezno obliko priprave ocen tveganja, ki je uporabna za prostorskega načrtovalca in njihovo pravočasno vključitvijo v postopke prostorskega načrtovanja, mogoče podati usmeritve v zvezi z reševanjem problemov namenske rabe prostora v okolici industrijskih obratov z nevarnimi snovmi.

1.4 METODE DELA

Diplomsko delo je sestavljeno iz teoretičnega in praktičnega dela. V prvem delu so podane pravne osnove ter opisi posameznih pristopov ocenjevanja in modeliranja, ki veljajo za področje prostorskega načrtovanja in ocenjevanja tveganja.

Praktični del prikazuje metodo vključevanja rezultatov ocen tveganja v postopke prostorskega načrtovanja. Pristop k modeliranju in ocenjevanju je bil v obeh obravnavanih primerih enak.

Prvi korak je bil ogled obeh obratov ter nabor podatkov potrebnih za delo. Na podlagi podatkov iz varnostnih poročil obeh obratov so bila privzeta vplivna območja posledic za posamezen izreden dogodek. Pri tem je bila upoštevana vrsta in količina nevarne snovi ter pogoji, pri katerih lahko pride do izpusta, požara ali eksplozije. Nadalje so bile izdelane informativne karte ranljivosti okolja zaradi učinkov izrednih dogodkov z nevarnimi snovmi. Cilj je bil ugotoviti ranljivost okoljskih komponent v primeru, da bi prišlo do izrednega dogodka. Okoljske sestavine, za katere so bile izdelane karte ranljivosti, so človekovo okolje, narava in potenciali za rabo in razvoj. Rezultat je serija 12 kartografskih prikazov za izbrane okoljske sestavine za določen izreden dogodek. Analize so bile izdelane v programu ProVal2000, podlaga pa so bili GIS podatki, h katerim so bili dodani podatki iz varnostnih poročil.

Rezultat združitve kart ranljivosti okolja in kart vplivnih območij zaradi izrednega so kartografski prikazi, ki predstavljajo ocene tveganja za potrebe prostorskega načrtovanja. Rezultati za Istrabenz pline d.o.o. v Celju so služili kot podlaga za usmeritve razvoja glede na obstoječi prostorski plan ter možne izboljšave v smislu priprave novih prostorskih aktov. V primeru Butan plina d.d. v Ljubljani so rezultati analize ogroženosti služili kot podlaga za usmeritve o nadaljnjem razvoju v okolici obrata, predvsem v zvezi z nedavno sprejetim občinskim podrobnim prostorskim načrtom Mestne občine Ljubljana za območje v okolici Butan plina d.d.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 OCENE TVEGANJA IN PROSTORSKO NAČRTOVANJE V SVETU

Industrializacija po drugi svetovni vojni je privedla do pomembnega povečanja števila industrijskih nesreč z nevarnimi snovmi, ki so imele za posledice smrtne žrtve, večjo materialno škodo ali škodo v okolju. Na podlagi njihovih analiz lahko pridemo do zaključkov glede pogostih vzrokov za večje nesreče in o ukrepih, ki lahko preprečijo njihove ponovitve.

Kasnejše analize ponavadi pokažejo enega ali več vzrokov za nesrečo. Ta spoznanja lahko služijo za načrtovanje preventivnih ukrepov za preprečevanje drugih podobnih nesreč. Na splošno so vzroki vseh velikih nesreč neprimerni ali neustrezni sistemi na področju upravljanja in obvladovanja varnosti. Najpogostejši vzrok za nastanek nesreče je človeška napaka, ki je lahko posledica pomanjkljivega usposabljanja, neupoštevanja navodil za varno delo, vzdrževanja opreme in ukrepanja v primeru nesreče.

Pridobljene izkušnje iz analiz posameznih nesreč so različne, toda običajno vsebujejo priporočila o strožjih varnostnih ukrepih in upoštevanju navodil. Kot poseben in pomemben element preventive se poudarja prostorsko načrtovanje. Pridobljene izkušnje torej lahko vplivajo na izboljšave pri prostorskem načrtovanju industrijskih obratov, boljšem načrtovanju sistemov za alarmiranje in opozarjanje, boljšem usposabljanju zaposlenih in njihovi ozaveščenosti ter načrtovanju zaščite in reševanja v primeru nesreče (Powel, 2006; Application ..., 2012).



Slika 1: Nesreča v industrijskem obratu (vir: Ministrstvo za okolje in prostor, Industrijske ..., 2016)

2.1.1 Primeri večjih industrijskih nesreč v svetu

Bhopal, Indija, leta 1984

V obratu za proizvodnjo pesticidov podjetja Union Carbide v Bhopalu je zaradi odprtja varnostnega ventila na rezervoarju izteklo 30 ton metilizocianata (MIC). Posledica nesreče je bila smrt več kot 2800 ljudi v bližini obrata ter poškodbe dihal in oči več 10.000 okoliških prebivalcev (Christou, 1998; The minerva ..., 2016).

Vzrok za nesrečo pripisujejo slabemu sistemu za izvajanje varnostne politike in slabemu nadzornemu sistemu. Delno pripisujejo vzroke za izjemno težke posledice tudi nepripravljenosti lokalne skupnosti.

Na podlagi izkušenj te nesreče je bila novelirana direktiva SEVESO (Directive ..., 1982) ter zakonodaja, ki predpisuje izdelavo načrtov zaščite in reševanja na državnem in lokalnem nivoju, sodelovanje javnosti ter dostop do podatkov o nevarnih snoveh v njihovi okolici.

Černobil, ZSSR, leta 1986

V jedrski elektrarni je prišlo do eksplozije reaktorja, kar je povzročilo izpust radioaktivnih snovi, ki so se razširile po ZSSR in Evropi. Umrlo je 31 ljudi, ocene pa kažejo, da je zaradi zakasnelih vplivov sevanja, za neozdravljivimi oblikami raka zbolelo še okoli 40.000 ljudi (Stritar, 1996).

Med poskusom, ki so ga izvajali na reaktorju, je prišlo do nenadnega povečanja moči reaktorja in nastanka dveh eksplozij. Posledice so bile izbruh požarov, eksploziji, leteče razbitine in izpust večje količine radioaktivne snovi. Glavni vzrok za nesrečo pripisujejo zanemarjanju varnostnih postopkov in navodil, ter dejstvu, da so bili nekateri varnostni sistemi v času poskusa izklopljeni.

Toulouse, Francija, leta 2002

V obratu za proizvodnjo umetnih gnojil je prišlo do nesreče, v kateri je umrlo 30 ljudi, več kot 2.000 je bilo ranjenih. Prišlo je do eksplozije v skladišču z amonijevim nitratom, ki je surovina za izdelavo gnojil (The minerva ..., 2016).

Pod normalnimi skladiščnimi pogoji amonijev nitrat ni nevaren. Porast temperature (med 160 °C in 200 °C) pa lahko povzroči eksplozijo.

Natančni vzroki za nesrečo še vedno niso znani.

Buncefield, Velika Britanija, leta 2005

V največjem naftnem skladišču v Veliki Britaniji je v enem od rezervoarjev prišlo do razlitja bencina, zaradi česar je prišlo do eksplozije, ki so ji sledile še ostale in ogenj je tako zajel vseh 20 rezervoarjev, od katerih je vsak vseboval okoli 11 360 m³ goriva. V nesreči je bilo poškodovanih 43 ljudi, smrtnih žrtev ni bilo. Materialna škoda je bila ocenjena na skoraj 700 milijonov GBP (Powell, 2006; Kyaw in Paltrinieri, 2015).

Vzrok nesreče je bila prepolnitev rezervoarja zaradi nedelujočega nivojskega stikala za avtomatični izklop dotoka goriva.

Ajka, Madžarska, leta 2010

Nesreča v tovarni aluminija Ajka je primer velike ekološke nesreče. Zaradi poškodovane krone lagune (jezu) za skladiščenje odpadne snovi je v okolje izteklo 800.000 m³ alkalnega rdečega blata. V nesreči je bilo poškodovanih 150 ljudi, 9 jih je umrlo, uničenih je bilo najmanj 400 hiš in okoli 40 km² kmetijskih površin, onesnažena je bila tudi podtalnica (Ádám in sod., 2011).

Tianjin, Kitajska, leta 2015

V skladišču nevarnih snovi je prišlo do več eksplozij, v katerih je umrlo 170 ljudi, več kot 700 je bilo poškodovanih. Na lokaciji naj bi skladiščili okoli 40 različnih vrst nevarnih snovi. Natančni podatki o vrstah in količinah skladiščenih nevarnih snovi ter njihovi združljivosti niso znani (Denios ..., 2016).

Vzrok začetne eksplozije naj bi bil v pregretju rezervoarja, ki je skladiščil nitrocelulozo. Tej eksploziji je sledila večja eksplozija, v kateri je eksplodiralo okrog 800 ton amonijevega nitrata. Temu je sledilo še več manjših eksplozij.

Znane so še druge nesreče po svetu, omeniti pa velja še tisto v italijanskem mestu Seveso, leta 1976, po katerem je potem bil imenovan pravni red, ki v EU ureja področje industrijskih nesreč in obvezno ocenjevanje tveganj. Sama nesreča ni bila tako huda, kot zgoraj opisane - ni bilo smrtnih žrtev, posledice so bile predvsem onesnaženje bližnjih kmetijskih površin, poginile so živali, predvsem perutnina in zajci.

2.1.2 Prostorsko načrtovanje in dovoljevanje nevarnih dejavnosti v EU in drugod

Enotna metoda, po kateri bi posamezne države lahko reševale problem vključevanja tveganja v prostorsko načrtovanje, kot to zahteva Direktiva Seveso III, ne obstaja, zato se vsaka država po svoje trudi najti najprimernejši pristop (Fabbri in sod., 2012; Kontić D. in Kontić B., 2009; Application ..., 2012):

Nemčija, Švedska

Princip prostorskega načrtovanja za umeščanje nevarnih industrijskih obratov v prostor temelji na coniranju, tako da se zagotovi ustrezna oddaljenost obratov od občutljivih območij. Velikost varnostne razdalje se določi na podlagi preteklih izkušenj, podatkov posameznih vplivov obrata na okolje ali na podlagi pričakovanih možnih posledic, ki so rezultat izbire najhujšega možnega scenarija izrednega dogodka.

Velika Britanija, Nizozemska

Tako kot na Nizozemskem, tudi v Veliki Britaniji pristop dovoljevanja nevarnih dejavnosti v smislu prostorskega načrtovanja temelji na oceni posledic in pogostnosti oziroma verjetnosti pojavljanja izrednih dogodkov. Stopnja sprejemljivega tveganja se meri na podlagi FN krivulje (frekvenca pojavljanja izrednih dogodkov v povezavi s smrtnimi žrtvami). Rezultati opredeljujejo območje, v katerem je določena verjetnost za pojav določenega obsega posledic in služijo kot podlaga za zmanjševanje tveganja v smislu zmanjševanja verjetnosti za pojav izrednega dogodka, kot tudi za določitev sprejemljivosti predlaganega razvoja v bližini obratov.

Finska, Španija, Luksemburg, Belgija, Avstrija

Metoda v teh državah temelji na oceni posledic možnih scenarijev izrednih dogodkov. Škodni prag za fizikalne učinke izrednih dogodkov (toplotno sevanje, nadtlak, izpust nevarne snovi) se določi glede na nezaželene posledice (smrtne žrtve, nepopravljiva škoda). Koncept je v tem, da če obstajajo ukrepi, ki lahko obvarujejo ljudi in okolje pred posledicami najhujšega izrednega dogodka, potem je to zadostna zaščita tudi pred posledicami drugih izrednih dogodkov.

Italija, Francija

Italija in v zadnjem času tudi Francija uporabljata kombiniran pristop, ki temelji na ocenjevanju posledic, upošteva pa tudi pogostnost/frekvenco pojavljanja izrednih dogodkov. Pogostnost pojava izrednega dogodka se upošteva tudi pri načrtovanju prostora.

Kanada

Predlog za vključitev ocen tveganja v prostorske plane je podan na podlagi analiz območij okrog obstoječih obratov tveganja. Za posamezen obrat se določijo zadostne varnostne razdalje, znotraj katerih se potem določijo vrste dejavnosti oziroma namenske rabe prostora, ki se jih dovoljuje ali prepoveduje. Znotraj teh območij se določijo tudi omejitve glede višine objektov, maksimalne tlorisne pozidanosti, upoštevati pa je treba tudi načrte za evakuacijo in zaščito ljudi v primeru večje nesreče.

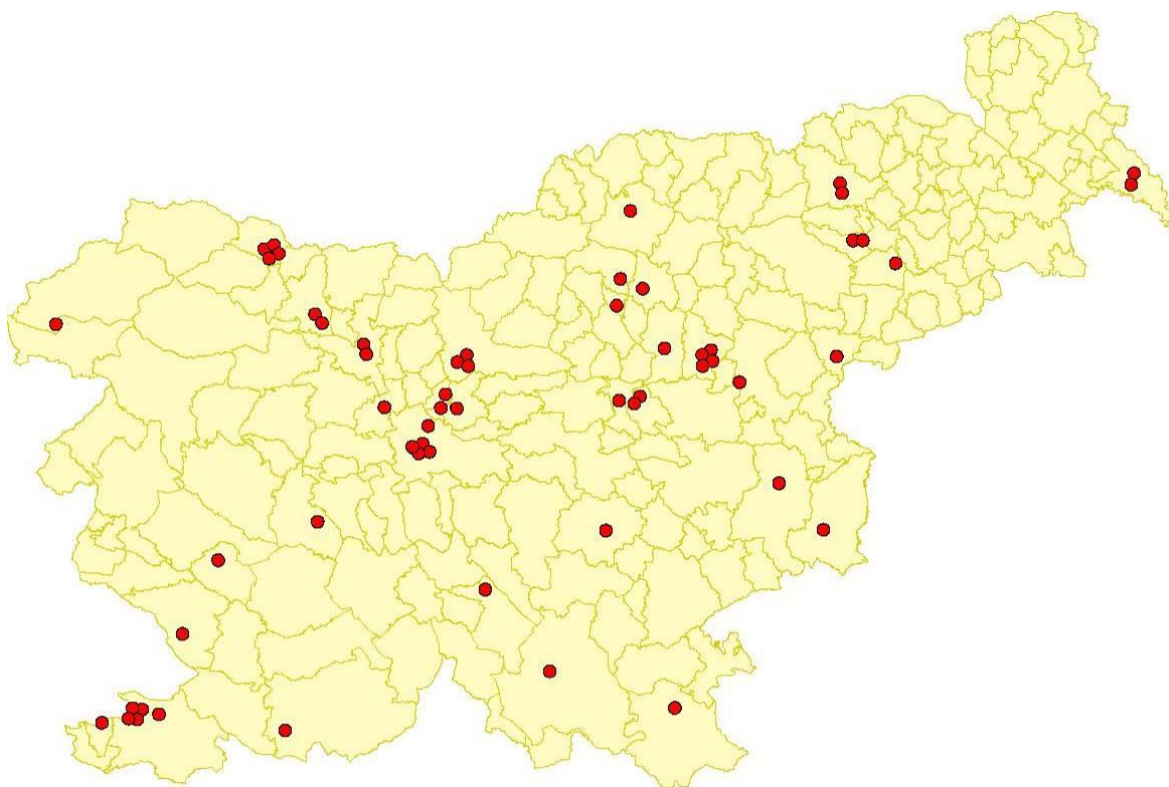
Na splošno lahko zgoraj opisane pristope strnemo v tri skupine, ki temeljijo na: a) zagotavljanju zadostne varnostne razdalje med obrati in občutljivimi območji, b) ocenjevanju posledic izrednih dogodkov ter c) ocenjevanju posledic in hkrati verjetnosti pojavljanja izrednih dogodkov.

Posamezne države dejansko uporabljajo opisane pristope pri dovoljevanju in ne pri načrtovanju. V teh primerih je prostorsko načrtovanje že zaključeno in tako rezultati ocen tveganja niso vključeni v postopke priprave prostorskih planov (Fabbri in sod., 2012; Kontić D. in Kontić B., 2009).

2.2 STANJE V SLOVENIJI

V Sloveniji so viri tveganja dokaj enakomerno porazdeljeni po celotnem ozemlju države. Pri tem gre za dejavnosti kot so skladiščenje utekočinjenih naftnih plinov, proizvodnja osnovnih kemikalij, farmacevtskih izdelkov, barv, lakov, premazov, eksplozivov in podobnih industrijskih dejavnosti.

V Sloveniji je trenutno prijavljenih 31 večjih in 36 manjših obratov tveganja (Ministrstvo za okolje in prostor, Seveso ..., 2016).



Slika 2: Lokacije industrijskih obratov tveganja z nevarnimi snovmi v Sloveniji

2.2.1 Večje nesreče v industrijskih obratih v Sloveniji

V Sloveniji do večje industrijske nesreče s hudimi posledicami še ni prišlo.

V letu 2005 so se zgodile nesreče v štirih obratih: Instalacija Koper, ki skladišči naftne derivate, KIK Kamnik, ki se je ukvarjalo s proizvodnjo, prodajo in skladiščenjem eksplozivnih in drugih nevarnih snovi, Pinus Rače, ki se ukvarja s proizvodnjo fitofarmacevtskih sredstev in Luki Koper, katere osnovna dejavnost je izvajanje pretovornih in skladiščnih storitev, med drugim tudi naftnih derivatov in nevarnih kemikalij.

V letu 2006 se je večja nesreča s smrtno žrtvijo zgodila v obratu Fenolit d.d. v Borovnici, ki se ukvarja s proizvodnjo fenolnih mas.

Izmed naštetih sta imeli nesreči v Fenolitu in obratu Pinus Rače takšne posledice, da so bili izpolnjeni pogoji za poročanje Evropski komisiji (Uredba o preprečevanju ..., 2016).

2.2.2 Pravna izhodišča za ocenjevanje tveganja

Zakon o varstvu okolja

Zakon o varstvu okolja (2006; skupaj z dopolnitvami in spremembami v Ur. l. RS, št. 70/08, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16) določa širši okvir pravne ureditve za preprečevanje večjih nesreč in zmanjševanja njihovih posledic. Zakon ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj ter določa temeljna načela in ukrepe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja.

Med obremenitvami okolja zakon med drugim izpostavlja tveganje za okolje. Za tista tveganja, ki obstajajo ali nastajajo zaradi možnosti večjih nesreč v obratih, določa obveznost ukrepov za zmanjšanje tveganja. K izvajanju teh ukrepov so zavezani upravljavci obratov in upravni organi ter inšpekcija.

Glede preprečevanja večjih nesreč in zmanjševanja njihovih posledic je v Zakonu navedeno, da je naloga upravljavcev obratov, da izvedejo vse ukrepe, potrebne za preprečitev večje nesreče in za zmanjševanje njenih posledic za ljudi in okolje. Zaradi povzročanja obremenitve okolja si morajo za obratovanje pridobiti okoljevarstveno dovoljenje (18. člen).

V istem členu Zakon navaja tudi, da Vlada določi merila za določitev najmanjše razdalje med nevarnim obratom in območji, na katerih se lahko stalno ali začasno zadržuje večje število ljudi, pomembnejšo infrastrukturo državnega ali lokalnega pomena in varovanimi ter zavarovanimi območji po predpisih o ohranjanju narave, tehnične ukrepe in druge omejitve rabe prostora, vključno z zahtevami za prilagoditev obstoječih objektov. Te zahteve so načelne, to je ne specificirajo konkretnih prostorsko-načrtovalskih in tehničnih ukrepov in rokov za njihovo izvedbo, tako da je stanje še vedno neurejeno, inšpekcijski nadzor pa neučinkovit oziroma je zgolj birokratski.

Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic

Določbe Zakona o varstvu okolja (2006) so podrobneje urejene z Uredbo o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (2016; v nadaljevanju besedila: Uredba). Uredba je v večji meri povzeta po mednarodni direktivi SEVESO II oziroma SEVESO III (Direktiva ..., 2012).

Uredba določa ukrepe za preprečevanje večjih nesreč in zmanjševanje njihovih posledic za ljudi in okolje, ki jih morajo izvesti upravljavci obratov. Podrobneje določa merila za

razvrstitev obratov na obrate večjega ali manjšega tveganja za okolje glede na vrsto in količino nevarne snovi, ki je prisotna v obratu, ukrepe za preprečevanje nevarnosti večjih nesreč in za zmanjševanje njihovih posledic, pogoje za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja ter merila za opredelitev izpusta nevarne snovi v obratu, o katerem je treba obvestiti Evropsko komisijo.

Merila za razvrstitev obratov glede na prisotnost nevarne snovi so podana v prilogi 1 te Uredbe, ki vsebuje dve preglednici. V prvi so navedene količine za razvrstitev glede na razrede nevarnosti oziroma lastnosti nevarne snovi, v drugi pa količine za razvrstitev za točno določene nevarne snovi. Pri razvrstitvi posameznih obratov se upošteva največja količina posamezne nevarne snovi, ki je prisotna v obratu kot surovina, končni izdelek ali kot vmesni produkt.

Upravljalci obratov morajo sprejeti vse potrebne ukrepe, da se pri načrtovanju, gradnji, obratovanju, vzdrževalnih delih, večjih spremembah, zaustavitvah in prenehanju obrata preprečijo večje nesreče in zmanjšajo njihove posledice.

Upravljalci manjšega tveganja za okolje so dolžni predložiti zasnovo zmanjšanja tveganja za okolje ter sprejeti in izvajati zasnovo preprečevanja večjih nesreč, kjer so določena načela in usmeritve glede preprečevanja večjih nesreč in zmanjšanja njihovih posledic tako, da se zagotavlja visoka raven varstva ljudi in okolja.

Vloga upravljavcev obratov večjega tveganja za okolje za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja mora, poleg osnovnih podatkov o obratu, vsebovati še varnostno poročilo. V varnostnem poročilu so zajeti podatki, ki dokazujejo, da je na podlagi analiz možnih večjih nesreč upravljavec obrata storil vse potrebno za preprečevanje večjih nesreč in za zmanjšanje njihovih posledic za zdravje in premoženje ljudi ter okolje.

Uredba ne določa povezav ocene tveganja s prostorskim načrtovanjem.

Uredba o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi, ter infrastrukturo

Uredba o merilih za določitev najmanjše razdalje ... (2008) je bila sprejeta na podlagi 18. člena Zakona o varstvu okolja (2006) in določa merila za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, na katerih se stalno ali začasno zadržuje večje število ljudi ter pomembnejšo infrastrukturo državnega ali lokalnega pomena.

Omenjeno uredbo je treba upoštevati pri prostorskem načrtovanju, graditvi objektov v bližini obratov, graditvi obratov in večjih spremembah obstoječih obratov.

Najmanjšo potrebno razdaljo se določi na podlagi učinkov izpustov nevarnih snovi iz obratov in ranljivosti objektov v okolici obratov, ko združitev razreda vplivnega območja in razreda ranljivosti objekta zagotavlja sprejemljivo ogroženost.

Preglednica 1: Matrika ogroženosti (Uredba o merilih ..., 2008: Priloga 3)

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

Os - sprejemljiva ogroženost

Prilogi Uredbe sta še seznam scenarijev večjih nesreč za določitev vplivnih območij (Priloga 1) in razvrstitev objektov v razrede ranljivosti (Priloga 2).

Uredba je neustrezna, kar se kaže predvsem v Prilogah 1 in 2 ter posledično Prilogi 3. Priloga 1 med drugim deterministično določa univerzalen čas trajanja izpusta nevarne snovi in specifikacijo procesne opreme (15 minutno iztekanje iz razpoke premera 100 mm). Ne upošteva, da so ti podatki specifični po obratih in posameznih postrojenjih ter da v številnih obratih do takšnega iztekanja sploh ne more priti (na primer ko ni rezervoarja, iz katerega bi snov lahko iztekala vsaj 15 minut). Priloga 2 definira ranljivost kot možnost za prisotnost ljudi v posameznih objektih ali območjih, ne pa človekovo oziroma okoljsko ranljivost zaradi učinkov izrednih dogodkov. Ranljivosti okoljskih sestavin priloga sploh ne obravnava.

Kontić B. in Kontić D. (2014) v Strokovnih podlagah za potrditev OPPN 386 MOL podajata kritično oceno Uredbe, in sicer: Uredba ne vsebuje mehanizmov, na podlagi katerih je pri njeni uporabi treba upoštevati politike rabe prostora v določenem območju. Morebitna omejitev rabe teh območij lahko povzroči ekonomsko in/ali družbeno škodo in je to treba utemeljiti oziroma je za to treba doseči soglasje; Uredba ne upošteva verjetnostnega značaja pojavljanja izrednih dogodkov, ki je ena od dveh komponent tveganja/ogroženosti; scenariji ne upoštevajo specifične tehnične izvedbe in značilnosti posameznih obratov; strokovno napačno in nedosledno je uporabljen pojem ranljivosti okolja oziroma njegovih sestavin; bistvena pomanjkljivost Uredbe pa je, da velja samo za

nove objekte. Takšno omejevanje rabe prostora v okolici obratov je v nasprotju z načeli prostorskega načrtovanja.

Presoja vplivov na okolje (PVO)

Presoja vplivov na okolje je postopek, v katerem se presojuje vplivi nameravanega konkretnega posega na okolje. Izvede se na podlagi poročila o vplivih na okolje.

Postopek presoje vplivov na okolje je bil v slovenski pravni red uveden zaradi neposredne zahteve Direktive Sveta EU 85/337/EGS, kasneje nadomeščene in dopolnjene z Direktivo 2014/52/EU (Direktiva ..., 2014).

Postopek PVO opredeljuje Zakon o varstvu okolja (2016), ki v 50. členu določa, da se pred začetkom izvajanja posega, ki lahko pomembno vpliva na okolje, izvede presoja njegovih vplivov na okolje in pridobi okoljevarstveno soglasje ministrstva ali pa izvede predhodni postopek, v katerem se ugotavlja ali ima poseg v okolje verjetno pomemben vpliv na okolje in je zanj treba izvesti PVO.

Pri izvedbi PVO gre za upravni postopek, pri katerem se presoja okoljska ustreznost nameravanega konkretnega posega v okolje, ki odločilno vpliva na odločanje o izdaji dovoljenja za poseg v prostor. V primeru, da je poseg okoljsko sprejemljiv, se izda okoljevarstveno soglasje.

Postopek ne daje usmeritev kako povezati vplive na okolje zaradi izrednih dogodkov in prostorsko načrtovanje. Le omenja, da je to treba upoštevati.

Celovita presoja vplivov na okolje (CPVO)

Celovita presoja vplivov na okolje je postopek, v katerem se presojuje vplivi izvedbe plana na okolje. Izvede se na podlagi okoljskega poročila.

Postopek celovite presoje vplivov na okolje je bil v slovenski pravni red, z Zakonom o varstvu okolja, leta 2004 prenesen na podlagi določb Direktive 2001/42/ES (Direktiva ..., 2001).

Zakon o varstvu okolja (2006) v 40. členu določa: »Celovita presoja vplivov na okolje se izvede za plan, ki ga na podlagi zakona sprejme pristojni organ države ali občine za področje urejanja prostora, upravljanja voda, gospodarjenja z gozdovi, ribištva, rudarstva, kmetijstva, energetike, industrije, prometa, ravnanja z odpadki in odpadnimi vodami,

oskrbe prebivalstva s pitno vodo, telekomunikacij in turizma, če se z njim določa ali načrtuje poseg v okolje, za katerega je treba izvesti presojo vplivov na okolje, skladno z določbami 51. člena tega zakona, ali če je zanj zahtevana presoja sprejemljivosti po predpisih o ohranjanju narave.«

Tudi postopek CPVO ne določa, niti daje usmeritve za povezovanje ocen tveganja s prostorskim načrtovanjem.

Zakon o prostorskem načrtovanju

Zakon o prostorskem načrtovanju (2007) določa vsebino in vrsto prostorskih aktov ter postopke za njihovo pripravo in sprejem.

Sedanje prostorsko načrtovanje ne upošteva ocen tveganja. Podlaga za pripravo prostorskega akta so, kot to opredeljuje zakon, razvojne pobude, usmeritve iz strateških načrtov države in lokalne skupnosti, razvojni programi, razvojne potrebe nosilcev urejanja prostora ter prikaz stanja prostora, katerega sestavina je med drugim tudi prikaz varstvenih režimov (zavarovana, varstvena, ogrožena – poplave, erozija, potresi in druga območja), ki pa ne vsebujejo podatkov o ogroženosti posameznih sestavin okolja zaradi izrednih dogodkov. Iz tega sledi, da tveganje zaradi nevarnih industrijskih obratov ni vključeno v postopek prostorskega načrtovanja.

Poseben problem predstavlja, kako izvesti postopek vključitve rezultatov ocen tveganja za določanje novih lokacij za nevarne obrate v fazi izdelave prostorskega plana. V začetku načrtovanja gre namreč za problem negotovosti oziroma pomanjkanja informacij o predvidenem obratu in njegovi tehnologiji.

Mednarodna izhodišča - Direktiva SEVESO III

Z namenom preprečevanja nesreč in zmanjševanja posledic so države članic EU dne 26.6.1982 sprejele direktivo SEVESO (št. 82/501/EEC), ki je bila nato nadomeščena s Direktivo SEVESO II (št. 96/82/EC) in nato spremenjena s Direktivo SEVESO III (Direktiva ..., 2012; v nadaljevanju besedila: direktiva).

Cilj direktive je vzpostavitev sistema za varstvo pred večjimi nesrečami, ki velja za obrate, ki pri svojem obratovanju ravnaajo z večjimi količinami nevarnih snovi in zaradi katerih lahko pride do večjih nesreč.

Z vidika zmanjševanja tveganja člen 12 določa, da morajo biti dejavnosti, ki se ukvarjajo z nevarnimi snovmi, vključene v politiko prostorskega načrtovanja in drugo zakonodajo s

področja urejanja prostora. S prostorskim načrtovanjem naj bi se zagotovilo zadostno oddaljenost virov tveganja od poselitvenih območij, območij javnega značaja ter območij, kjer se varujejo posebne kakovosti okolja in s tem pripomoglo k zmanjševanju posledic večjih nesreč. Ti ukrepi naj bi se upoštevali pri umeščanju novih obratov v prostor, pri spremembi obstoječih obratov ter pri načrtovanju novih poselitvenih območij, območij infrastrukture, območij javne rabe v bližini obstoječih obratov, ki predstavljajo določeno tveganje za ljudi in okolje. Vendar direktiva ne daje nikakršnih konkretnih navodil ali smernic, kako zadevne postopke izpeljati in upoštevati posamezne ukrepe.

Direktiva državam članicam nalaga stalno spremljanje obratov z nevarnimi snovmi, zagotavljanje pripravljenosti na večje nesreče, izmenjavo podatkov s področja obvladovanja nevarnosti večjih nesreč ter redno poročanje Evropski komisiji o večjih nesrečah in izvajanju direktive. Podrobnejša merila za izvajanje teh ukrepov pa direktiva prepušča državam članicam.

2.2.3 Pregled nekaterih dosedanjih raziskav in predlogov za ureditev področja

Tako kot druge države članice vsaka zase iščejo ustrezne metode za povezovanje rezultatov ocen tveganja s prostorskim načrtovanjem, je bilo tudi pri nas narejenih kar nekaj raziskav in podanih predlogov v tej smeri, ki se nanašajo tako na obstoječe, kot tudi na nove obrate in ureditev zakonodaje s tega področja. Nekateri v nadaljevanju opisani primeri se nanašajo na tveganja s področja naravnih nesreč, omenjeni pa so zato, ker so metode za povezovanje ocenjevanja tveganja in prostorskega načrtovanja podobne.

S sprejetjem zakonskih in podzakonskih aktov, s področja nevarnih industrijskih dejavnosti in njihove vključitve v prostorsko načrtovanje, so se začela pojavljati vprašanja o njihovi ustreznosti in uporabnosti. Ena izmed teh je Uredba o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi ter infrastrukturo (2008). Za načrtovano tovarno formaldehida v Nafti Petrochem v Lendavi je bila izdelana ocena ogroženosti (Kontić B. in sod., 2009). V prvem delu je bila izdelana na podlagi postopka, ki ga specificira Uredba, v drugem delu pa na podlagi prirejenega postopka, z upoštevanjem omejitev za trajanje in pogoje izpusta nevarnih snovi, kot to izhaja iz dejanskih značilnosti procesa in prisotnih varnostnih ukrepov. Rezultati ocene so pokazali, da je ocenjevanje ogroženosti na podlagi Uredbe neustrezno in pomanjkljivo ter da ne more biti podlaga za odločitve pri prostorskem načrtovanju in dovoljevanju posegov v prostor. Posamezne scenarije izrednih dogodkov je namreč treba obravnavati specifično, skladno z dobro inženirsko prakso in ne na splošno, za vse obrate enako, kot to določa Uredba o kriterijih za določitev najmanjše razdalje ... (2008).

Predlog za spremembo in dopolnitev Uredbe je bil podan tudi na podlagi rezultatov strokovnih podlag o varstvu pred vplivi industrijskih nesreč za Butan plin v Ljubljani (Kontić B. in Kontić D., 2014), iz katerih je razvidno, da upoštevanje samo vplivnih območij, brez verjetnostne komponente, kot to določa Uredba, praktično onemogoča prostorski razvoj v okolici obratov.

Za namene varstva pred nesrečami z nevarnimi snovmi je bila za Mestno občino Koper izdelana ocena ogroženosti (Kontić D. in Kontić B., 2006). Ocena ogroženosti za občino je bila izdelana že v letu 2001 in nato novelirana v letu 2005, leta 2006 pa je bila opravljena utrditev metode. Bistvo metode je bilo v tem, da se ogroženost definira kot verjetnost, da bo določen okoljski element ali sestavina utrpel(a) škodo, ali da se mu/ji bo znižala kakovost, ter da je odvisna od intenzivnosti fizikalnih učinkov izrednega dogodka in ranljivosti okoljske sestavine. Na podlagi matrike interakcij, ki med seboj kombinira različne intenzivnosti učinkov z ranljivostjo okoljskih sestavin in verjetnostjo pojava škod, je možno podati okvirne ukrepe za delovanje na območjih, kjer je ogroženost prevelika. Rezultati metode predstavljajo usmeritve za nadaljnje delo na programiranju varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami ter organiziranje, opremljanje in usposabljanje sil za zaščito in reševanje ter pomoči na ravni občine. V sklopu metode ocenjevanja ogroženosti je shematično prikazan tudi predlog dopolnjenega postopka prostorskega načrtovanja ob vključitvi ocene ogroženosti.

Pri umeščanju novih industrijskih obratov v prostor je pomembno, da se iskanje ustrezne lokacije izvede čim prej. Primer ocene primernosti lokacije novega obrata za utekočinjenje in frakcionirano destilacijo zraka v Industrijski coni Štore (Kontić B. in Kontić D., 2015) je pokazal prav to. Investitor se je odločil za oceno ustreznosti lokacije še pred izdelavo projektne dokumentacije, ne pa tudi pred nakupom zemljišč. Rezultati ocene so pokazali, da je predlagana lokacija za postavitev obrata neustrezna zaradi utesnjenosti in možnih težjih posledic izrednih dogodkov, do katerih lahko pride zaradi interakcije s sosednjimi objekti.

Predlogi za vključevanje rezultatov analiz tveganj v prostorsko načrtovanje se razvijajo tudi na drugih področjih. Matko in sod. (2015, 2016) so raziskali možnost vključevanja rezultatov ocen tveganja za elektroenergetsko infrastrukturo zaradi izrednih vremenskih dogodkov (primer žleda). Rezultati analize so pokazali, da so karte tveganj uporabne v fazi načrtovanja energetske infrastrukture, kot opora za izbiro ustrezne lokacije oziroma primerjavo alternativ, mogoče pa jih je uporabiti že v zgodnejših fazah prostorskega načrtovanja, pri iskanju novih lokacij, tako da se je že pri umeščanju objektov v prostor mogoče izogniti območjem, na katerih so tveganja zaradi določenega izrednega dogodka večja.

Stojič in Golobič (2006) v prispevku o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami v prostorskem planiranju navajata, da posledice nesreč na človekovo okolje niso odvisne le od značilnost nesreče, ampak tudi od bližine prebivališč, zanesljivosti objektov glede protipotresne gradnje, odpornosti objektov proti poplavam ter stopnje organiziranosti varstva pred naravnimi nesrečami. Ključni ukrep za zmanjševanje posledic je usklajena raba površin, kar se lahko doseže s prostorskim planiranjem. Predlagata določitev območij, ki so z vidika tveganj za naravne in druge nesreče občutljivejša, ki bi služila kot strokovna podlaga pri pripravi občinskih aktov ter uporabo ocen ogroženosti na ravni lokacijske in projektne dokumentacije in ustrezne preveritve.

2.2.4 Dosedanja praksa vključevanja ocen tveganja v prostorsko načrtovanje

S prenosom Direktive Seveso (Direktiva ..., 2012) v slovenski pravni red se je pričelo razmišljati o načrtovanju namenske rabe prostora z vključevanjem rezultatov ocen tveganj. Direktiva namreč ne podaja jasnih navodil kako ocene vključiti, ampak prepušča državam članicam, da to same uredijo. Prostorsko načrtovanje pri tem pomeni ključno preventivno ukrepanje za zmanjševanje tveganja.

Kljub številnim poskusom in predlogom (Kontić D. in Kontić B., 2009; Kontić B. in Kontić D., 2015; Kontić B. in sod., 2009), do danes ni sprejete metode, ki bi opredeljevala učinkovito povezovanje rezultatov ocen tveganja in prostorskega načrtovanja v Sloveniji.

Prostorsko načrtovanje v Sloveniji temelji na podlagi coniranja, to je iskanja ustreznih lokacij za določene dejavnosti, ki so razporejene na podlagi prostorskih analiz in izhodišč posameznih sektorjev. Cone oziroma plan je sprejemljiv, če bodo vplivi plana na okolje v okviru dovoljenih standardov in normativov. To se nanaša na normalno obratovanje (hrup, emisije, imisije), kar se ugotavlja preko celovite presoje vplivov na okolje. Posamezne dejavnosti nato dobijo dovoljenje za delovanje, če je dejavnost skladna z namensko rabo prostora (cono) in, če bodo njeni vplivi na okolje, pri normalnem obratovanju, v okviru dovoljenih. Slednje se presoja v postopku presoje vplivov na okolje. Iz napisanega je razvidno, da upoštevanje možnosti pojava izrednih dogodkov prostorsko planiranje ne vključuje, čeprav se ga v teh postopkih in pravnih podlagah omenja.

Stojič in Golobič (2006) navajata, da je vidik varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami v prostorskih planih mogoče zagotoviti z optimizacijo rabe površin na državni ravni (tudi s stališča tveganj), z izboljšanjem sistema reševanja in zaščite na podlagi prostorsko informacijskih sistemov ter izboljšanjem kakovosti načrtovanja s pravočasnim vključevanjem nesreč, predvsem na lokalni ravni. Omejitev posledic tehnoloških nesreč, kot jih poimenujeta avtorja, je možno na projektni ravni, s presojo vplivov na okolje, s čimer se preuči stopnjo tveganja predvidenega posega ali na podlagi celovite presoje za

skupino objektov ali variant posega. Uporaba tovrstnih ocen šele v fazi pregleda projektne dokumentacije in dovoljevanja posegov v prostor je prepozna, saj se lahko izkaže, da lokacija za določeno dejavnost ni ustrezna. Projektna dokumentacija je v tem primeru nepotreben strošek za investitorja. Faza dovoljevanja bi morala biti samo mehanizem za preverbo določil prostorskega akta. To pomeni, da bi moralo biti že iz strateškega dela prostorskega akta razvidno ali je namera investitorja na določeni lokaciji izvedljiva ali ne. V nadaljnjih korakih izdelave OPN, ko so znani podrobnejši podatki o obratu, pa se določijo prostorsko izvedbeni pogoji za postavitve posameznega obrata, ki so podlaga za izdelavo projektne dokumentacije, presoje vplivov na okolje in na koncu pridobitve gradbenega dovoljenja. Prav tako je zgoraj navedeni vidik zmanjšanja tveganja uporaben samo za nove objekte/obrate in ne obravnava obstoječih situacij, kar je sporno z vidika zagotavljanja varstva ljudi in okolja, pri tem pa tudi niso enakovredno obravnavani vsi uporabniki prostora. Za obstoječe obrate je torej treba opraviti ustrezen pregled in oceno ogroženosti v okviru spremljanja stanja v prostoru vsakih nekaj let oziroma vsaj takrat, ko se pripravlja nov prostorski plan za relevantno območje ali takrat, ko upravljavci obratov obnavljajo/podaljšujejo okoljevarstvena dovoljenja. Takrat bi se po potrebi določila izvedba dodatnih varnostnih/varstvenih ukrepov.

Načelo prostorske optimizacije namreč je, da z vidika nesreč ne gre preprosto le za umikanje s področij, kjer obstaja nevarnost za nesrečo, temveč predvsem za usklajevanje dejavnosti med rabami, na kar opozarjata tudi Stojič in Golobič (2006).

3 TEORETIČNO OZADJE

3.1 PROSTORSKO NAČRTOVANJE

Zakon o prostorskem načrtovanju (2006) določa, da je cilj prostorskega načrtovanja omogočiti skladen prostorski razvoj z obravnavo in usklajevanjem različnih potreb in interesov razvoja z javnimi koristmi na področjih varstva okolja, ohranjanja narave in kulturne dediščine, varstva naravnih virov, obrambe in varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. Povedano enostavneje, prostorsko načrtovanje je iskanje ustreznega dela prostora za določeno dejavnost. Z ustreznim lociranjem dejavnosti se praviloma zmanjšuje njihov vpliv na posamezne sestavine okolja oziroma prostora (Marušič, 1993), zaradi česar mora biti postopek varstva okolja vključen v postopek načrtovanja prostora.

Oprelitev ustreznosti prostora za neko dejavnost poteka preko analiz primernosti in analiz ranljivosti/občutljivosti, na podlagi katerih je mogoče oceniti kako primerno je določeno območje za neko dejavnost in obenem kako ranljiva je določena okoljska komponenta za isto dejavnost na tem istem območju. Bistveni namen analize ranljivosti je opredeljevanje delov prostora, kamor naj ne bi umestili določene dejavnosti (Marušič in Mlakar, 2004). Ko gre za dejavnosti, ki ob normalnem delovanju (npr. kontinuirano onesnaževanje) lahko povzročajo negativne vplive na okolje, so analize ranljivosti že utečene. Nejasno pa je, kako jih uporabiti pri obravnavi izrednih dogodkov. Problem izpostavljenosti tveganju namreč ni zgolj problem verjetnosti za nastanek dogodka, temveč tudi značaj dogodka samega. Ta lahko pomeni zelo različen obseg sprejemljive ali nesprejemljive spremembe okolja, ki jo povzroči dogodek (Marušič, 2001). Predlog, ki je bil v tej zvezi že podan, a še ni bil širše preverjen, predvideva vključitev dodatne komponente, to je analize ogroženosti (Kontić D. in Kontić B., 2009). Na ta način naj bi vključitev rezultatov ocenjevanja industrijskega tveganja v načrtovanje namenske rabe prostora omogočila optimizacijo preventivnega varstva pred nesrečami.

Ključni preventivni varstveni ukrep pri umeščanju nevarnih industrijskih dejavnosti v prostor je optimizacija lokacije posega. Pogačnik (2006) v poglavju obrambe in zaščite pred naravnimi in ustvarjenimi nesrečami omenja, da je posledice industrijskih nesreč možno zmanjšati z »odmiki od rizičnih objektov za preprečevanje posledic eksplozij, požarov, verižnih nesreč (rizični industrijski objekti, skladišča goriv, bencinski servisi, plinarne, skladišča kemikalij,...). Boljša rešitev pa je takšna umestitev rizičnih objektov v prostor, da večja škoda v okolici ni možna (na gozdna, kmetijska zemljišča, na obalo ob večji vodni površini, na polotok ali otok.)«.

Pri umestitvi nevarnih dejavnosti v prostor je treba upoštevati dejstvo, da pogoji za umestitev različnih dejavnosti na isto lokacijo niso za vse obrate enaki (npr. možnost

veržnih učinkov) ter da se pogoji za umestitev enakih dejavnosti na različnih lokacijah prav tako razlikujejo. Lahko se zgodi, da ustrezna lokacija za določen obrat sploh ne obstaja. V takem primeru je treba spremeniti količino ali vrsto nevarne snovi ter iskanje skozi analizo ponoviti.

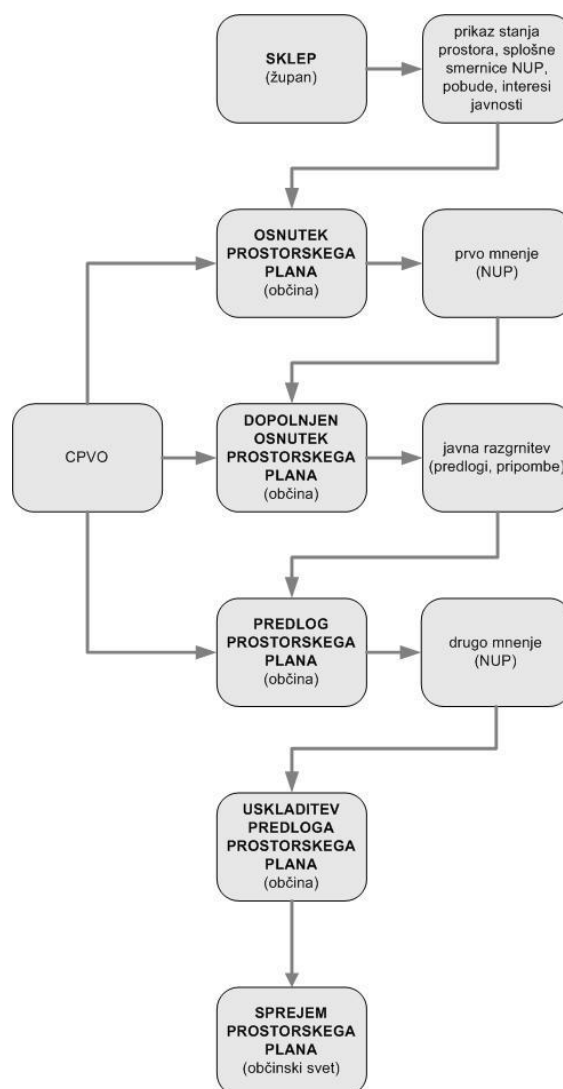
3.1.1 Ocene tveganja in prostorsko načrtovanje

Rezultat prostorskega načrtovanja je prostorski plan z namensko rabo prostora, ki se jo določi na parcelo natančno in je podlaga za pridobitev dovoljenj za posege v prostor. Posegi v prostor se dovoljujejo, če je bodoča dejavnost skladna z namensko rabo prostora v prostorskem planu in če so vplivi na okolje v okviru predpisanih okoljevarstvenih standardov.

Problem vključevanja ocen tveganja v prostorsko načrtovanje predstavlja v prvi vrsti problem učinkovitega medsebojnega povezovanja, v drugi pa postopkovni problem priprave prostorskih planov in dovoljevanja posegov v prostor.

Pravni red v Sloveniji ne podaja jasnih navodil in usmeritev, kako naj se ocenjevanje tveganja in prostorsko načrtovanje povežeta da se doseže zeleni cilj.

Obstoječi postopek priprave prostorskega plana je shematično prikazan na Sliki 3.

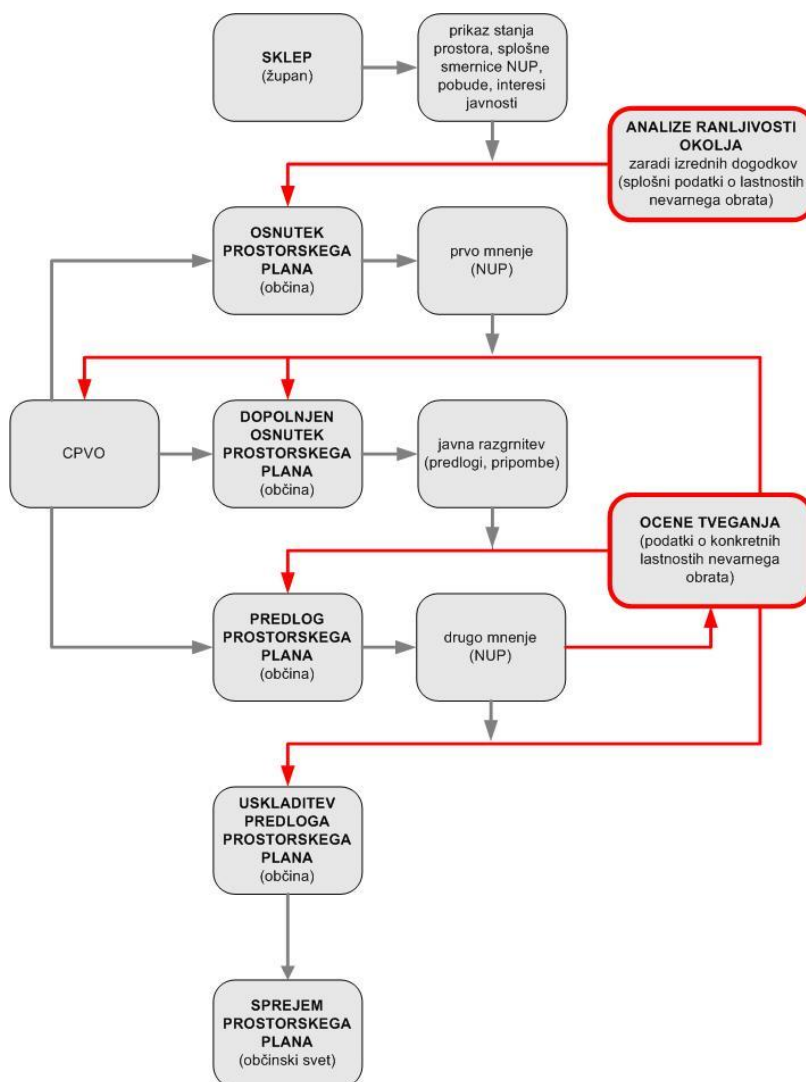


Slika 3: Shema postopka priprave občinskega prostorskega načrta

Iz sheme je razvidno, da ocen tveganja oziroma upoštevanja možnih posledic izrednih dogodkov prostorsko načrtovanje ne vključuje.

Dodaten problem, ki se pojavlja pri načrtovanju novih industrijskih območij, je problem negotovosti ali pomanjkanje vedenja o novih dejavnostih. Ko načrtujemo nova območja za nevarne dejavnosti, ne vemo za kakšno vrsto dejavnosti ter vrsto in količino nevarne snovi bo šlo. Rešitev problema je možno iskati v dodatnem koraku znotraj postopka izdelave prostorskega plana. Gre za to, da se v dodatnem koraku, na podlagi splošnejših informativnih kartografskih prikazov ranljivosti in ogroženosti, določijo splošna merila in pogoji, kamor naj ne bi umestili nevarnih dejavnosti. Na osnovi kasnejših interesov potencialnih investorjev, ko so že znani detajlnější podatki o obratu in vrstah ter količini nevarne snovi, pa se za konkretno razmestitev obratov, v dodatnem pod-koraku, natančneje

določijo odmiki, vmesne cone, orientacija, postavitev, vključno z okoliško namembnostjo prostora in razvojnimi omejitvami. Pristop je prikazan na Sliki 4.



Slika 4: Shema predloga vključevanja ocen tveganja v postopek priprave občinskega prostorskega načrta (prirejeno po Kontić B. in Kontić D., 2006). Razvidno je, da se pri postopkih, ki ne upoštevajo rezultatov ocen tveganja že od samega začetka ti lahko v določenih elementih ponavljajo.

3.1.2 Analize ranljivosti okolja za nevarne dejavnosti

Analize ranljivosti okolja nam služijo kot podlaga za iskanje lokacij, ki so ustrezne ali neustrezne za umestitev nevarnih industrijskih dejavnosti. Analiza je sestavljena iz ocene posledic izrednih dogodkov in evidence tistih, ki so lahko zaradi teh ogroženi. Posledice povzročijo nadtlak, toplotno sevanje, izpusti nevarnih snovi v zrak ali vode. Ogrožene so sestavine okolja ter potenciali za rabo, razvoj in viri. Preglednica 2 kaže splošno povezavo med učinki izrednih dogodkov in sestavinami okolja.

Preglednica 2: Učinki izrednih dogodkov in posamezne sestavine okolja

Interakcijska matrika ranljivosti posameznih sestavin okolja in fizikalnih učinkov izrednih dogodkov					
Sistemi okolja in njihove značilnosti		NADTLAK	TOPLOTNO SEVANJE	IZPUST STRUPENE SNOVI V ZRAK	IZPUST STRUPENE SNOVI V VODE
ATMOSFERA	fizikalne lastnosti	-	-	+	-
	kemične lastnosti	-	+	+	-
	klima	-	-	-	-
HIDROSFERA	površinske vode	-	+	-	+
	podzemne vode	-	-	-	+
	morja	-	+	-	+
PEDOSFERA	tla	-	-	+	+
	matična kamnina	-	-	-	-
	relief - geomorfologija	+	-	-	-
BIOSFERA	rastlinstvo	+	+	+	+
	živalstvo	+	+	+	+
	biotopi	+	+	+	+
	naravne vrednosti	+	+	+	+
URBANO OKOLJE	grajeno	+	+	-	-
	naravno	+	+	+	+
BIVALNE KAKOVOSTI	neonesnaženo ozračje	+	+	+	-
	neonesnažene vode	-	-	-	+
	neonesnažena tla	-	-	+	+
	stabilnost tal	+	-	-	-
	varnost	-	-	-	-
	vizualne kakovosti	+	+	-	-
	promet	+	-	-	-
	nehrupno okolje	+	-	-	-
ZA RABO	gozd (proizvodni vidik)	+	+	+	+
	kmetijske površine	+	+	+	+
	vodni viri	-	-	-	+
	energetski viri	-	-	-	-
	mineralni viri	-	-	-	-
RAZVOJNI POTENCIAL	rekreacijski potencial	+	+	+	+
	potencial za turizem	+	+	+	+
	potencial za poselitev	+	-	-	+

+ vpliv je možen

- ni vpliva

Karte ranljivosti okolja so s pomočjo GIS-orodij združene karte ranljivosti posameznih sestavin okolja za posamezen učinek izrednega dogodka. Rezultati predstavljajo grobo informacijo o stopnji ranljivosti zaradi izrednih dogodkov in so uporabni na ravni strategije prostorskega razvoja občine, ko s pomočjo kart ugotavljamo kam naj ne bi umeščali novih industrijskih obratov z nevarnimi snovmi. Za optimizacijsko načrtovanje prostorskega razvoja je treba izvesti dodatne analize, to so analize ogroženosti, kjer se upoštevajo konkretni podatki o nevarnih snoveh, možnih izrednih dogodkih in velikosti vplivnih območij.

3.2 OCENE TVEGANJA

Tveganje lahko definiramo kot verjetnost za pojav konkretne posledice zaradi izpostavljenosti konkretni nevarnosti v določenem časovnem obdobju ali v določenih okoliščinah.

Tveganje za okolje zaradi večjih nesreč z nevarnimi snovmi predstavlja verjetnost, da pride do škodljivih posledic za ljudi in okolje, ki bi jih lahko povzročil izredni dogodek. Ker je tveganje kombinacija pogostnosti/verjetnosti pojava izrednega dogodka in njegovih posledic, iz tega izhaja, da zmanjšanje tveganja za okolje lahko dosežemo z zmanjšanjem vsaj ene od komponent, to je ali z zmanjšanjem verjetnosti ali z zmanjšanjem obsega možnih posledic, ali obeh.

Ocenjevanje tveganja je kompleksen proces, ki ga lahko strnemo v naslednje korake (Kontić D. in Kontić B., 2009), Slika 5:

- osnovni podatki o obratu, procesih, snoveh
Podlaga so varnostna poročila posameznih obratov, terenski ogledi, poročila o preteklih izrednih dogodkih v obratu itd.
- ugotavljanje ter razvrščanje nevarnosti za večje nesreče
V obratu se identificira večje število nevarnosti (metoda HAZOP), ki se jih nato razvrsti po prioritetah (metoda HAZID).
- določitev scenarijev za pojav izrednega dogodka
Scenarij predstavlja opis nenačrtovanega izbranega dogodka v obliki zaporedja odpovedi/napak, ki privedejo do nezaželenih posledic.
- ocenjevanje posledic
Za ocenjevanje so na razpolago referenčne vrednosti za fizikalne učinke posameznih izrednih dogodkov in posledice, ki jih te lahko povzročijo. Referenčne vrednosti, ki so navedene v spodnjih preglednicah, so povzete iz strokovne literature.

Preglednica 3: Prikaz referenčnih vrednosti in posledic za toplotno sevanje (Methods ..., 2014)

Toplotno sevanje (kW/m ²)	Posledice / poškodbe
1,6	Povzroča neugodje pri dolgotrajni izpostavljenosti.
4,5	Zadošča za povzročanje bolečine ljudem, če se v 20 sekundah ne uspejo zaščititi, mehurji na koži (opekline tretje stopnje) niso pogostne.
12,5	Minimalna energija potrebna za vžig lesa z inicialnim plamenom, taljenje plastike, ipd.
25	Minimalna potrebna energija za vžig lesa pri dolgi izpostavljenosti.
37,5	Zadošča za poškodbe procesne opreme.

Preglednica 4: Prikaz referenčnih vrednosti za nadtlak – posledice na objektih in infrastrukturi (Jeffries in sod., 1997; Methods ..., 2014)

Nadtlak (kPa)	Posledice / poškodbe
0,3	Ekvivalentno hrupu 143dB; poškodbe stekla.
2,1	»Varna razdalja«, pri kateri s 95% verjetnostjo ne pride do težjih posledic; 10% okenskih stekel popoka.
2,8	Omejena škoda na nosilni konstrukciji objektov.
4,8	Manjše poškodbe na nosilni konstrukciji objektov.
6,9	Delno uničenje hiš (neprimerne za bivanje).
13,8	Delna porušitev sten in streh hiš.
15,9	Spodnja meja hujših poškodb nosilne konstrukcije.
20,7	Poškodovane/iz temeljev izruvane jeklene konstrukcije; pretrganje skladiščnih rezervoarjev.
34,5 – 48,3	Zlom lesenih tramov; skoraj popolna porušitev hiš.
68,9	Verjetna popolna porušitev stavb; težki delovni stroji premaknjeni in težje poškodovani.

Preglednica 5: Prikaz referenčnih vrednosti za nadtlak – posledice na ljudeh (Methods ..., 2014)

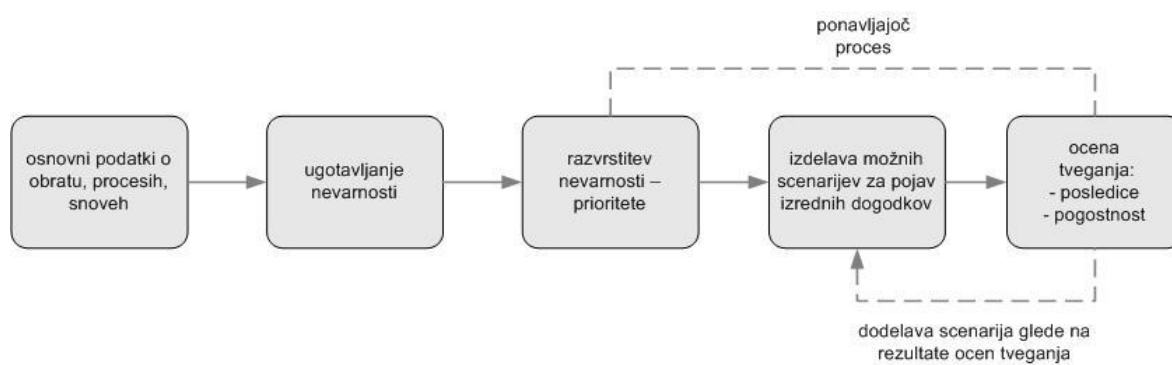
Nadtlak (kPa)	Posledice / poškodbe
2,1	Ni posledic – »varna razdalja«.
35	Poškodbe bobničev.
70	Poškodbe pljuč.
300	Smrtne poškodbe.

Preglednica 6: Prikaz referenčnih vrednosti za izpust nevarne snovi (Methods ..., 2014)

Indeks ogroženosti	Mejne vrednosti*	Opis
1	< TEEL 1	Ni posledic.
2	TEEL 1	Zanemarljive posledice.
3	TEEL 2	Reverzibilne poškodbe.
4	TEEL 3	Nereverzibilni učinki.
5	> TEEL 3	Smrt.

*TEEL (Temporary Emergency Exposure Limits) so mejne vrednosti začasne izpostavljenosti in se uporabljajo kot splošna orientacija za potrebe zaščite in reševanja.

V okviru modeliranja posledic izrednih dogodkov se nato izračunajo razdalje oz. vplivna območja glede na referenčne vrednosti in količino nevarne snovi, ki je predmet obravnavanega izrednega dogodka. Razdalje je treba tolmačiti skupaj s pogostnostjo pojavljanja izrednega dogodka.



Slika 5: Shematični prikaz postopka ocenjevanja tveganja

4 PREDLOG METODE ZA VKLJUČEVANJE REZULTATOV ANALIZ TVEGANJA V POSTOPKE PROSTORSKEGA NAČRTOVANJA

4.1 OPIS METODE

Ocena ogroženosti za potrebe prostorskega načrtovanja je sestavljena iz verjetnosti pojavljanja izrednega dogodka in možnimi posledicami, ki jih izreden dogodek lahko pusti na posamezni sestavini okolja.

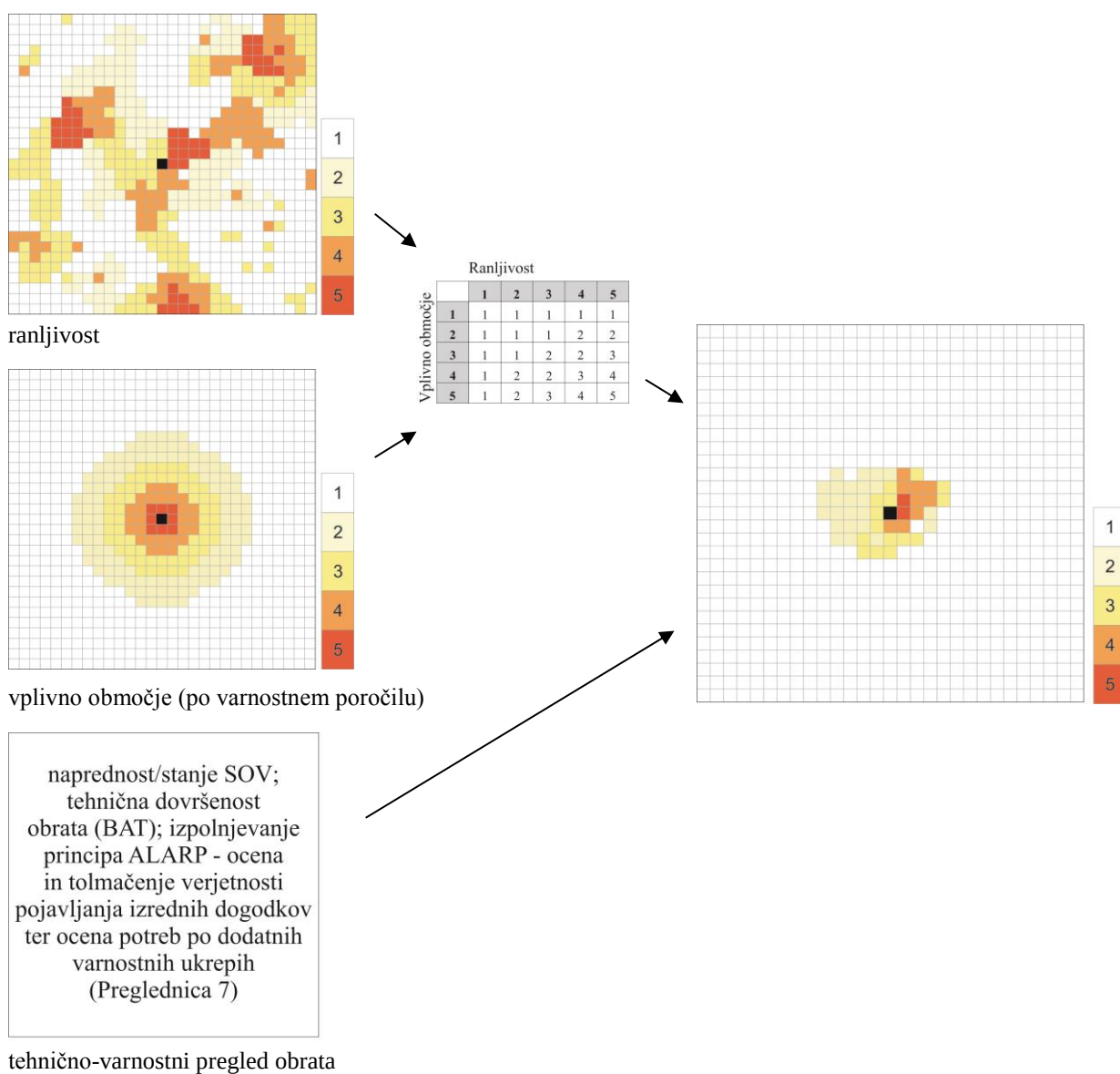
Metoda je povzeta po predlogu metode, ki sta jo razvila Kontić D. in Kontić B. (2009).

Ocena ogroženosti je bila izvedena po postopku kot je prikazan na Sliki 6. Z združitvijo kart ranljivosti okolja (združena karta ranljivosti učinkov posameznega izrednega dogodka na sestavine okolja) in vplivnih območij dobimo oceno ogroženosti, ki jo je s podatki tehnično-varnostnega stanja obrata (SOV⁴, BAT⁵, ALARP) možno še dodatno optimizirati. V diplomskem delu je izdelana ocena ogroženosti na podlagi združitve kart ranljivosti okolja in vplivnih območij, rezultat upoštevanja tudi podatkov tehnično-varnostnega stanja obrata pa je informativno prikazan na Slikah 22 in 28. Združitev kart ranljivosti okolja in vplivnih območij je bila narejena v programu ProVal2000, s funkcijo MATRIX.

Rezultat ocene ogroženosti je rastrski podatek, kjer je vsaki celici določena vrednost. Ogroženost je izražena s petstopenjsko lestvico, pri čemer ocena 1 pomeni nizko stopnjo ogroženosti, 5 pa visoko stopnjo ogroženosti. Opisi kategorij ogroženosti so podrobneje opisani v Preglednici 7.

⁴ SOV - sistem obvladovanja varnosti

⁵ BAT - Best Available Techniques (Najboljša razpoložljiva tehnika)



Slika 6: Oblika prikaza rezultatov ocene ogroženosti za potrebe prostorskega planiranja

Preglednica 7: Orientativna lestvica ogroženosti za obstoječe obrate (Kontić D. in Kontić B., 2006)

Prikaz ogroženosti		Razlaga
ocena	raven	
1	zanemarljiva do nizka	vrsta in količina nevarne snovi nizka ali na ravni srednje velikih podjetij; vsakdanja dejavnost; ustrezna skrb zaposlenih za varnost, sistem obvladovanja varnosti obstaja in se izvaja; tehnični in organizacijski ukrepi za preprečevanje izrednih dogodkov in zaščito zadoščajo v smislu ALARP in BAT; vplivno območje za zdravje ljudi je znotraj obrata oziroma lokacije dejavnosti/organizacije, v okolici možni vznemirjenost in zaskrbljenost ter manjša materialna škoda ob eksplozijah in požarih (npr. pokanje okenskih stekel na posameznih hišah, umazani objekti zaradi usedanja saj ipd.), koncentracije strupenih snovi v okoljskih medijih (zrak, voda, zemlji, bioti) nizke/zanemarljive; ranljivost okoljskih sestavin je lahko tudi srednja ali velika, vendar visoka intenziteta izrednega dogodka do njih ne seže
2	nizka do srednja	vrsta in količina nevarne snovi nizka ali na ravni srednje velikih podjetij; intenzivna dejavnost; skrb, odgovornost in pristojnost zaposlenih za varnost prisotna, vendar ni pregledno sistematizirana; sistem obvladovanja varnosti obstaja delno; tehnološke in organizacijske ukrepe za preprečevanje izrednih dogodkov je treba preveriti v smislu ALARP in BAT, čeprav formalno zadoščajo (oceniti možnost dodatnega znižanja verjetnosti odpovedi ukrepov); splošna urejenost obratov še zadovoljiva; vplivno območje za zdravje ljudi je znotraj obrata oziroma lokacije dejavnosti/organizacije, v okolici možni vznemirjenost in zaskrbljenost ob izrednem dogodku ter manjša materialna škoda pri eksplozijah in požarih (npr. pokanje okenskih stekel na posameznih hišah, umazani objekti zaradi usedanja saj ipd.), možno manjše in lokalizirano onesnaženje okoljskih sestavin (npr. morja, tal) zaradi iztekanja nevarnih snovi ali nekontroliranega odtokanja protipožarnih vod, koncentracije strupenih snovi v zraku/vodi zdravju niso škodljive pri normalni izpostavljenosti; ranljivost okoljskih sestavin je lahko tudi srednja ali velika, vendar visoka intenziteta izrednega dogodka do njih ne seže
3	srednja	vrsta in količina nevarnih snovi na ravni majhnih in srednje velikih podjetij; intenzivna dejavnost; skrb, odgovornost in pristojnost zaposlenih za varnost ni sistematizirana; sistem obvladovanja varnosti obstaja deloma; tehnološki in organizacijski ukrepi za preprečevanje izrednih dogodkov sicer formalno zadoščajo, vendar je njihovo stanje in vzdrževanje pomanjkljivo – poiskati izboljšave v kontekstu ALARP in BAT; splošna urejenost obratov komaj še zadovoljiva; vplivno območje za zdravje ljudi je znotraj obrata oziroma lokacije dejavnosti/organizacije, v sosesčini možna materialna škoda; v okolici možni protesti zaradi materialne škode ob eksplozijah in požarih (npr. pokanje okenskih stekel na posameznih hišah, poškodbe fasad in sten, porušitve lahkih objektov, ipd.), možno onesnaženje morja zaradi iztekanja nevarnih snovi in nekontroliranega odtokanja protipožarnih vod, koncentracije strupenih snovi v okoljskih medijih (zrak, voda, zemlji, bioti) so lahko povišane in zdravju škodljive; ranljivost okoljskih sestavin je lahko tudi srednja ali velika, sestavine so v območju srednje intenzitete izrednega dogodka
4	srednja do visoka	vrsta in količina nevarnih snovi na ravni srednje velikih podjetij; intenzivna dejavnost; skrb, odgovornost in pristojnost zaposlenih glede varnosti niso sistematizirane; sistem obvladovanja varnosti ne obstaja ali je v zametih; tehnični in organizacijski ukrepi za preprečevanje izrednih dogodkov obstajajo, vendar je njihovo stanje in vzdrževanje pomanjkljivo – uvesti je treba ALARP in BAT; splošna urejenost obratov ni zadovoljiva, varnostna kultura ni sestavina poslovne politike; vplivno območje za zdravje ljudi presega meje obrata oziroma lokacije organizacije, potrebni so zaščitni ukrepi za prebivalstvo (v skrajnem primeru tudi evakuacija), v okolici možni večja vznemirjenost in zaskrbljenost ter protesti in zahteve za preselitev podjetja; ranljivost okoljskih sestavin je lahko srednja ali velika, sestavine so v območju srednje in visoke intenzitete izrednega dogodka
5	visoka	vrsta in količina nevarnih snovi na ravni srednje velikih podjetij; intenzivna dejavnost; skrb, odgovornost in pristojnost zaposlenih glede varnosti niso sistematizirane; sistem obvladovanja varnosti ne obstaja; sistem kakovosti in varstva okolja ne obstajata; tehnični in organizacijski ukrepi za preprečevanje izrednih dogodkov niso več ustrezni – so zastareli in nezanesljivi, njihovo stanje in vzdrževanje slabo oziroma pomanjkljivo – uvesti je treba nove, skladno s principoma ALARP in BAT in pomembno znižati verjetnost pojavljanja izrednih dogodkov; splošna urejenost obratov ni zadovoljiva, varnostna kultura ni sestavina poslovne politike; nujno ukrepanje, da se zagotovi varnost zaposlenih in okolja; vplivno območje za zdravje ljudi in okoljske škode presega meje obrata oziroma lokacije organizacije, potrebni so zaščitni ukrepi za prebivalstvo (tudi evakuacija) ter sanacijski ukrepi v okolju, v okolici možni večja vznemirjenost in zaskrbljenost ter protesti – zahteve po preselitvi/ukinitvi dejavnosti na sedanjem mestu; ranljivost okoljskih sestavin je srednja ali velika, sestavine so v območju srednje in visoke intenzitete izrednega dogodka

4.2 UMEŠČANJE NOVIH INDUSTRIJSKIH OBRATOV Z NEVARNIMI SNOVMI V PROSTOR

Pri načrtovanju novih industrijskih dejavnosti z nevarnimi snovmi je ustrezen način za iskanje lokacij preko analiz ranljivosti okolja zaradi fizikalnih učinkov izrednih dogodkov (nadtlak, toplotno sevanje, izpust nevarne snovi v vodo in izpust nevarne snovi v zrak) na posamezne sestavine okolja.

Glavni problem pri umeščanju novih dejavnosti v prostor predstavlja na začetku to, da pogosto še niso znani podatki o obratu in tehnologiji ter vrstah in količini nevarnih snovi. Rešitev je v dodatnem koraku znotraj postopka prostorskega načrtovanja (Slika 4), ko so na začetku podana splošna merila in pogoji za (ne)umestitev takih dejavnosti – upoštevajo se izkušnje preteklih dogodkov. Ko pa je znanih več podatkov o obratu in njegovi tehnologiji, pa se podrobneje določijo oddaljenosti, postavitve objekta, itd. Postopek načrtovanja je torej ponavljajoč; vsako ponovitev sprožijo novi relevantni podatki o načrtovanem obratu. To seveda pomeni dodatno delo za prostorskega načrtovalca ter pogosto tudi višjo finančno obremenitev za pripravljalca prostorskega akta.

Za ponazoritev so v nadaljevanju prikazane združene karte ranljivosti okolja za Mestno občino Celje in Mestno občino Ljubljana. Združene karte ranljivosti predstavljajo učinek posameznega izrednega dogodka na sestavine okolja. To pomeni, da karta ranljivosti okolja zaradi nadtlaka združuje ranljivost biosfere zaradi nadtlaka, ranljivost človekovega okolja zaradi nadtlaka in ranljivost potencialov za rabo in razvoj zaradi nadtlaka. Posamezne karte so bile združene v programu ProVal2000, s funkcijo MATRIX. Zgradba in koncept posameznih modelov ranljivosti ter prikaz vhodnih podatkov s posameznimi ocenami ranljivosti je prikazan v Prilogah A in B.

Upoštevanje izrednih dogodkov in povezanih tveganj, bi moralo biti obvezna sestavina strokovnih podlag za pripravo občinskih prostorskih načrtov. Analize ranljivosti okolja zaradi izrednih dogodkov bi morale biti prostorskemu načrtovalcu dostopne v prikazu stanja prostora, z njimi bi učinkoviteje načrtoval razvoj v okolici obstoječih obratov in analiziral možnosti za lociranje novih.

V prostorskih načrtih se ne da predvideti vseh razvojnih pobud, lahko pa se na strateški ravni podajo usmeritve za razvoj posameznih dejavnosti na posameznem območju občine oziroma podajo usmeritve za neprimernost umestitve določenih dejavnosti na določeno lokacijo. Na izvedbeni ravni prostorskega načrta pa se nato, na podlagi detajlnejših podatkov o prihodnjih prostorskih ureditvah in dejavnostih, podajo usmeritve za podrobnejše načrtovanje. Vnaprejšnja strateška izhodišča omogočajo uspešnejšo izvedbo morebitnih investicij, saj je investitorju tako lahko prihranjen strošek izdelave projektne

dokumentacije v primeru, da posamezne investicije na določeni lokaciji sploh ni možno realizirati.

Primer: Poiskati moramo lokacijo za nov industrijski obrat, v katerem so prisotne nevarne snovi, katere bi zaradi morebitnega izrednega dogodka lahko povzročile eksplozijo. V tem primeru pride v poštev za lociranje takega objekta karta ranljivosti okolja zaradi nadtlaka. V primeru prisotnosti snovi, ki lahko iztečejo v okolje, se kot podlago za umestitev take dejavnosti v prostor uporabi karta ranljivosti okolja zaradi izpusta v vode.

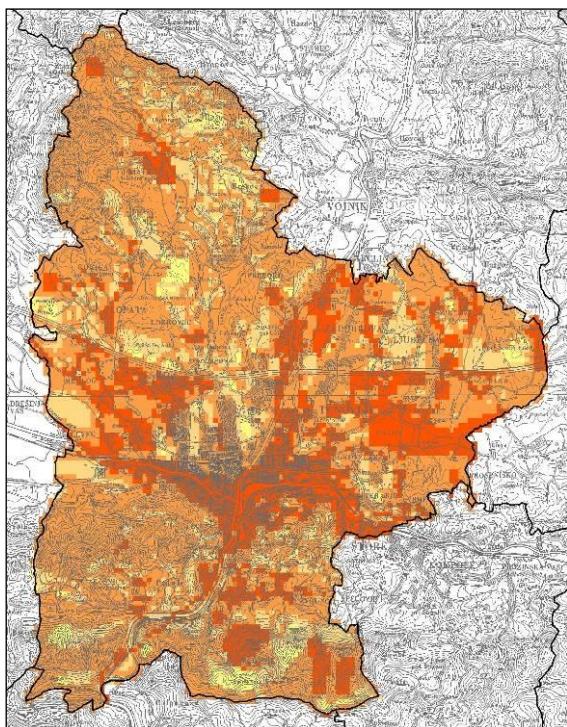
Ranljivost je na kartah opredeljena po naslednjih kategorijah:

5	Visoka – uničenje/smrtno žrtve
4	Visoka do srednja – nepopravljiva škoda
3	Srednja – trenutna, popravljiva škoda
2	Nizka do srednja – zanemarljiv vpliv
1	Nizka – brez vpliva

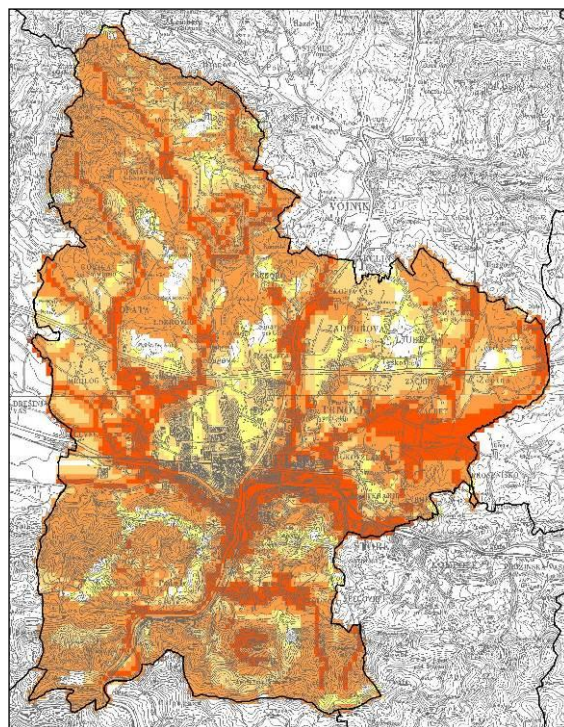
Najbolj ranljiva so območja, ki so na kartah označena z rdečo barvo (ocena 5), manj ranljiva so oranžna (ocena 4), srednje ranljiva so rumena (ocena 3 in 2) in območja, ki niso ranljiva, so označena belo (ocena 1). Primeri kart ranljivosti so predstavljeni v nadaljevanju.

4.2.1 Analiza ranljivosti okolja zaradi posameznih učinkov izrednih dogodkov v Mestni občini Celje

Slike od 7 do 10 prikazujejo ranljivosti za posamezne učinke izrednih dogodkov (nadtak, toplotno sevanje, izpust škodljive snovi) na območju Mestne občine Celje.

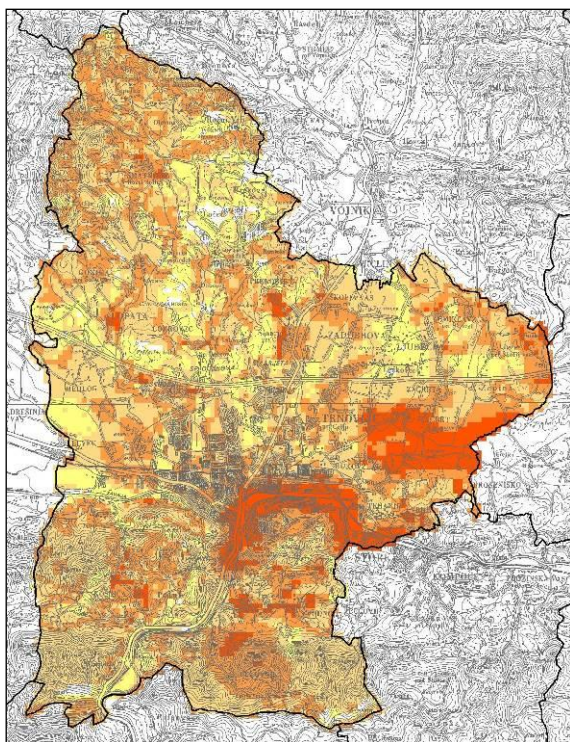


Slika 7: Informativna karta ranljivosti okolja za nadtlak v Mestni občini Celje

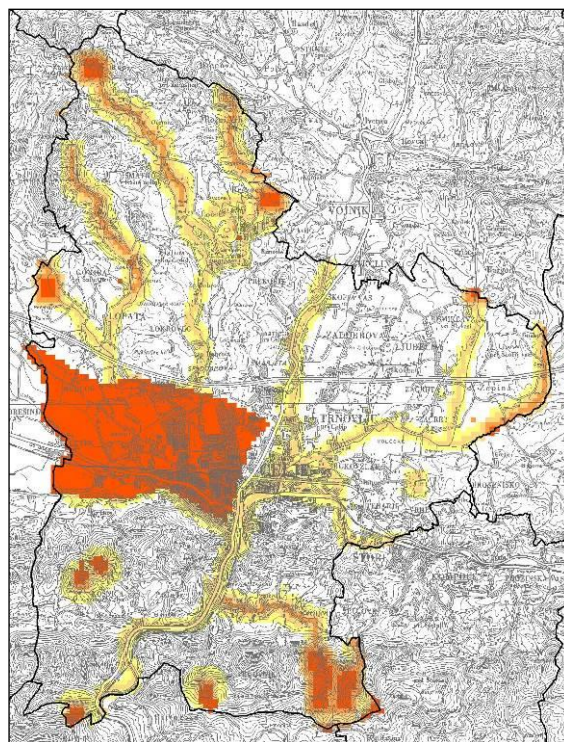


Slika 8: Informativna karta ranljivosti okolja za toplotno sevanje v Mestni občini Celje

Ranljivost: nizka 1 2 3 4 5 visoka



Slika 9: Informativna karta ranljivosti okolja za izpust škodljivih snovi v zrak v Mestni občini Celje



Slika 10: Informativna karta ranljivosti okolja za izpust škodljivih snovi v vode v Mestni občini Celje

Po pričakovanih rezultat analize ranljivosti zaradi nadtaksa prikazuje višjo stopnjo ranljivosti na območjih grajene infrastrukture in višje gostote prebivalstva. Bolj ranljiva so tudi območja, ki predstavljajo potencial za razvoj kmetijstva in turizma.

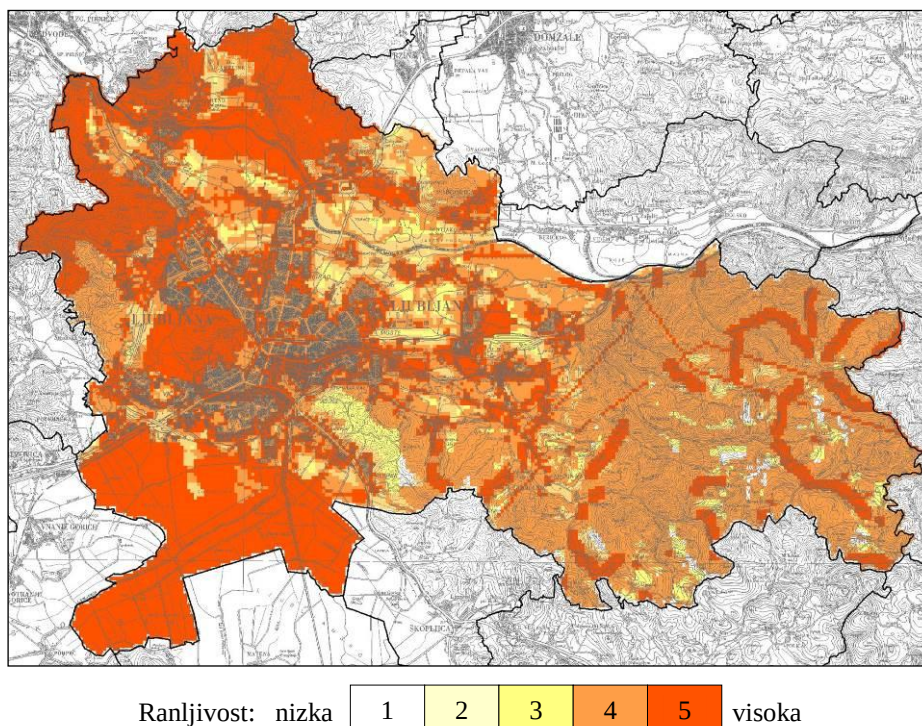
Karta ranljivosti okolja zaradi toplotnega sevanja prikazuje, da je ranljivo celotno območje občine. Gre za predpostavko, da je na območju zaradi toplotnega sevanja možen tudi vžig gozdov.

Karta ranljivosti okolja zaradi izpusta nevarne snovi v zrak prikazuje ranljivost po celotnem območju občine. Višja stopnja ranljivosti je na območjih višje gostote prebivalstva in območji ohranjanja narave.

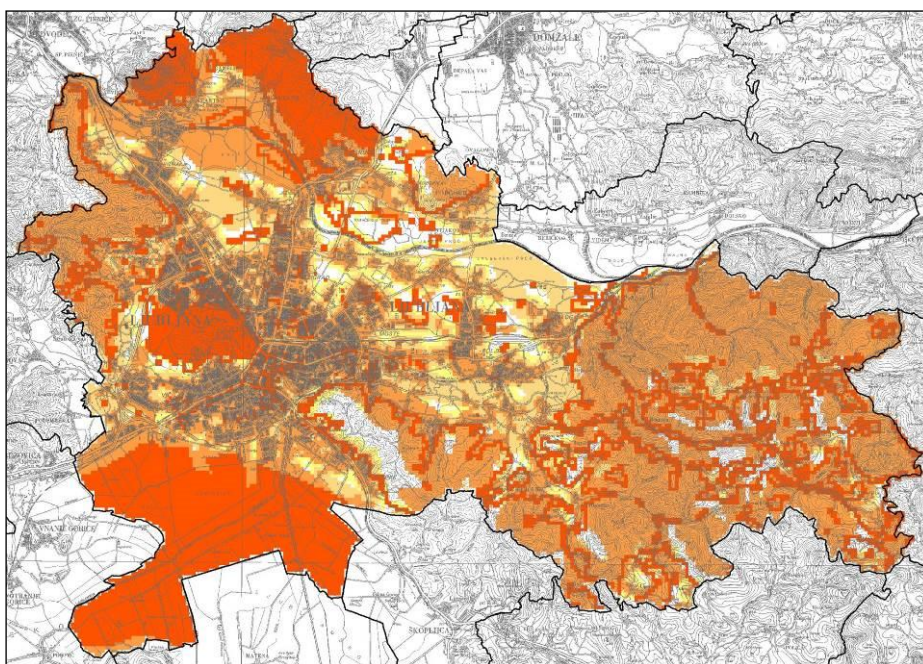
Analiza ranljivosti okolja zaradi izpusta nevarne snovi v vode predstavlja višjo stopnjo ranljivosti na območju vodotokov, vodnih virov in izvirov ter njihovi neposredni bližini.

Kot že poudarjeno, takšne karte so izhodiščna orientacija, ki se z razpoložljivostjo podatkov o nevarnem obratu ustrezno obnavljajo in konkretizirajo.

4.2.2 Analiza ranljivosti okolja zaradi posameznih učinkov izrednih dogodkov v Mestni občini Ljubljana

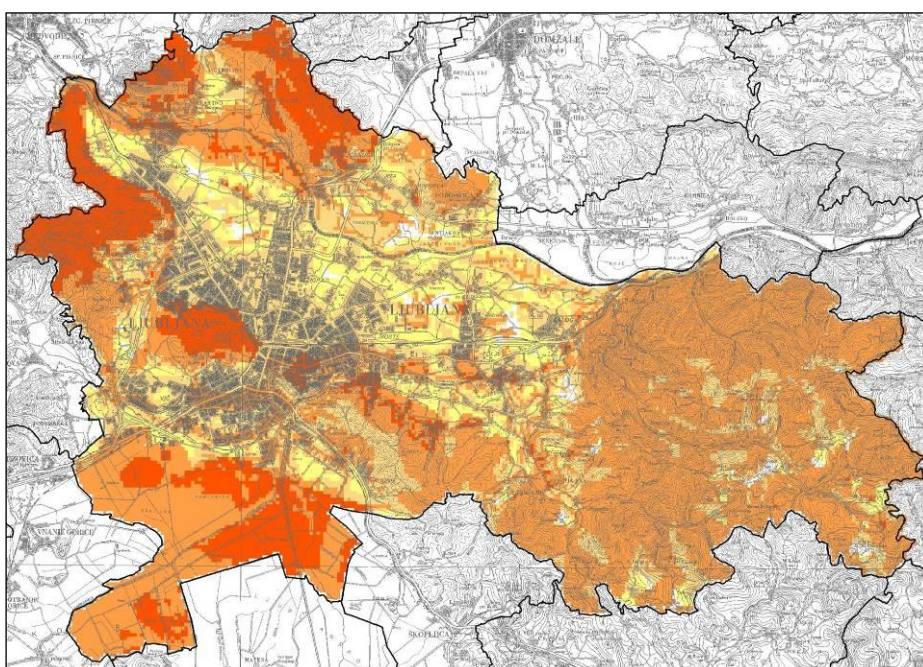


Slika 11: Informativna karta ranljivosti okolja za nadtak v Mestni občini Ljubljana



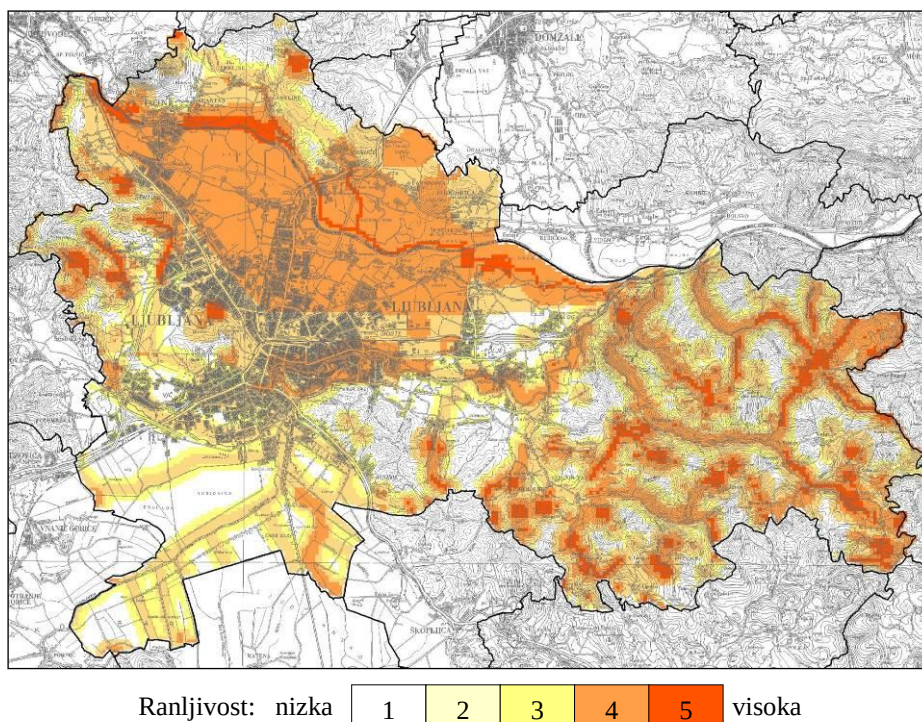
Ranljivost: nizka 1 2 3 4 5 visoka

Slika 12: Informativna karta ranljivosti okolja za toplotno sevanje v Mestni občini Ljubljana



Ranljivost: nizka 1 2 3 4 5 visoka

Slika 13: Informativna karta ranljivosti okolja za izpust škodljivih snovi v zrak v Mestni občini Ljubljana



Slika 14: Informativna karta ranljivosti okolja za izpust škodljivih snovi v vode v Mestni občini Ljubljana

Karta ranljivosti okolja zaradi nadtlaka prikazuje visoko stopnjo ogroženosti na območjih Nature 2000. Višja stopnja ranljivosti je tudi na območju infrastrukture in območjih z višjo gostoto poselitve.

Karta ranljivosti okolja zaradi toplotnega sevanja prikazuje visoko stopnjo ogroženosti na območju Nature 2000 in naravnih vrednotah. Višja stopnja ogroženosti je tudi na območjih poselitve in infrastrukture. V zvezi z območji Nature 2000 velja opomba, da jih je treba obravnavati z enakim pristopom kot druge ranljivosti.

Karta ranljivosti okolja zaradi izpusta nevarne snovi v zrak prikazuje visoko stopnjo ranljivosti na območjih višje gostote prebivalstva. Višja stopnja ranljivosti je tudi na območjih naravne dediščine.

Karta ranljivosti okolja zaradi izpusta nevarne snovi v vode prikazuje visoko stopnjo ranljivosti na območju vodotokov vodnih virov, visoka ranljivost je tudi na območju podtalnice.

5 REZULTATI

Metoda je bila preizkušena na dveh primerih, na obratu Istrabenz Plini d.o.o. v Celju in obratu Butan plin d.d. v Ljubljani. Raziskovanje se je sicer začelo s primerom Luke Koper d.d., terminalom za sadje, ki pa ne predstavlja več vira tveganja za okolje, ker so hlajenje z amonijakom zamenjali s freoni, zato je bil ta obrat opuščen iz nadaljnega raziskovanja. V nadaljevanju je vseeno na kratko opisana njegova problematika in rešitev.

Izbira dveh obravnavanih primerov je temeljila na naslednjih značilnostih:

- aktualnost problema posameznega obrata v prostoru;
V primeru Istrabenz plini d.o.o. Celje gre za obstoječi obrat, ki predstavlja vir tveganja za ljudi in okolje zaradi skladiščenja večjih količin utekočinjenega naftnega plina. Problem predstavlja namenska raba v okolici obrata in širitev poselitve ter drugih dejavnosti na vplivno območje obrata.
V primeru Butan plina d.d. gre prav tako za obrat, ki skladišči utekočinjeni naftni plin. Problem so predstavljale ovire za prostorski razvoj v okolici tega obrata. Na podlagi 81. člena Odloka o OPN za Mestno občino Ljubljana (2010) so namreč v radiju 336 m, ki po varnostnem poročilu (Varnostno poročilo za skladiščenje utekočinjenega naftnega plina..., 2010) predstavlja vplivno območje obrata, prepovedali vse posege v prostor, s čimer je bila onemogočena izvedba OPPN v neposredni bližini. Formalna podlaga za tak pristop naj bi bila v Uredbi o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi ter infrastrukturo (2008), vendar verodostojna utemeljitev ni bila podana. V letu 2015 je bil 81. člen Odloka sicer spremenjen in s tem omogočena nadaljnja priprava OPPN, ne pa tudi rešen problem poseganja na vplivno območje. Primer predstavlja tipičen vzorec neustreznega pristopa in vključevanja rezultatov ocen tveganja v postopke prostorskega načrtovanja.
- razvrstitev obratov glede na Uredbo (Uredba o preprečevanju ..., 2016);
Oba obrata se glede na vrsto in količino nevarne snovi, ki se nahaja v obratu, uvrščata med obrate večjega tveganja za okolje.
- pričakovani rezultati raziskovanja;
V primeru Istrabenz plini bodo lahko izsledki raziskav podlaga za določitev bodoče namenske rabe prostora v novih prostorskih aktih oziroma spremembo obstoječe namenske rabe v okolici obrata.
V primeru Butan plina pa bodo strokovne podlage podlaga za vzpostavitev dodatnih varnostnih ukrepov za zmanjševanje tveganja.
- pripravljenost predstavnikov obratov za sodelovanje;

Pripravljenost upravljavcev obratov in zaposlenih v obratu je ključnega pomena za dostopnost do podatkov, predstavitev aktualnih problemov z njihove strani in dovzetnost za rešitev problema.

Analize ogroženosti so bile za oba obravnavana primera izdelane po enakem postopku, ki je opisan v poglavju 4.1.

5.1 LUKA KOPER d.d.

V nadaljevanju so za primer Luke Koper d.d., terminala za sadje, predstavljeni le glavni izsledki in rešitev problema, saj je predstavljal učni primer, na katerem je temeljil začetek raziskovanja v letu 2008.

Podjetje se uvršča med obrate večjega tveganja za okolje.

5.1.1 Osnovni podatki o obratu

Osnovna dejavnost podjetja je preтовarjanje in skladiščenje različnih vrst blaga. Družba upravlja ekonomsko cono ter skrbi za razvoj in vzdrževanje pristaniške infrastrukture.

Luka Koper, pristaniški in logistični sistem, d.d. se nahaja na naslovu Vojkovo nabrežje 38, 6501 Koper.

Podatki v tem poglavju so povzeti po viru Varnostno poročilo za Luko Koper (2006).

Lokacija obrata tveganja

Luka Koper leži na skrajnem severnem delu Jadranskega morja. Je strateško pomembna za pretok tovorov med Srednjim in Daljnim Vzhodom in državami Centralne Evrope. Koper leži na načrtovanem »koridorju št. V«, ki je eden pomembnejših koridorjev v Centralni Evropi in je del Transevropske mreže, ki jo je razvila Evropska skupnost.

Ladje prispejo v Luko Koper iz Jadranskega morja preko Tržaškega zaliva. Plovna pot v pristanišče je oddaljena 1300 m od kopnega proti Semedeli in poteka v smeri ENE – WSW proti rtu Petelin, tam pa proti Savudriji. Ladje, namenjene v Luko Koper, plujejo v tej smeri ali severno od te smeri.

Vstopi v Luko so označeni s plovnimi bojami. Sedanja globina sidranja in dostopnih kanalov je od -18,5 do -20 m. Globina vodnih poti v pristanišču je zadostna, zato ni potrebno podvodno poglobljanje kanalov. Ladje z nosilnostjo preko 500 BRT potrebujejo

pri pristajanju pilotsko pomoč. Pilotsko pomoč potrebujejo tudi ladje, katerih nosilnost je manjša od 500 BRT, v primeru da vozijo nevarne snovi.

Luko Koper povezujejo s celino cesta, železnica in cevovod. Pristanišče je povezano z javno cestno mrežo Ljubljana – Koper. Glavni vhod v Luko je lociran na južni strani pristaniškega območja in omogoča dober dostop do terminalov.

Pristanišče ima železniško povezavo z železnico Koper – Prešnica in nato preko Divače s slovensko in evropsko železniško mrežo. Pristanišče je opremljeno z večjim številom nakladalnih (razkladalnih) mest za železniške vagone, ki so postavljeni v bližini skladišč. Preko območja Luke Koper poteka cevovod, namenjen transportu naftnih proizvodov od razkladalne ploščadi ob Bazenu II do rezervoarskega prostora na Serminu.

Opis dejavnosti obrata

Luko Koper sestavljajo trije bazeni in dva pomola, ob katerih je razporejenih enajst specializiranih terminalov:

- evropski energetski terminal,
- terminal za generalne tovore,
- kontejnerski in Ro-Ro terminal,
- terminal za avtomobile,
- terminal za les,
- terminal za živino,
- terminal za sipke tovore (gnojila, krma),
- terminal za glinico,
- silos terminal (žitarice),
- terminal za sadje,
- terminal za tekoče tovore (kemikalije in plinsko olje),
- tankerski privez za naftne derivate (Instalacija Sermin).

Nevarnosti za nastanek izrednih dogodkov predstavljata zadnja dva terminala, terminal za sadje pa je predstavljal nevarnost v času, ko so za hlajenje uporabljali amonijak. Terminal za tekoče tovore in tankerski privez za naftne derivate za prostorsko načrtovanje, kot ga predstavljamo tukaj, nista relevantna – izredni dogodki imajo za posledico predvsem onesnaženje morja, premik terminalov drugam pa realno ni izvedljiv.

5.1.2 Analiza možnih izrednih dogodkov na terminalu za sadje

Med možnimi izrednimi dogodki je bil za namen prostorskega načrtovanja takrat izbran izpust celotne količine amonijaka iz avtocisterne med pretakanjem v rezervoar. Do dogodka bi lahko prišlo v času polnjenja amonijaka v rezervoar, ki se nahaja v skladiščni hali, in sicer v primeru naleta drugega vozila v avtocisterno ob hladilnici, saj na tem območju poteka promet tudi do drugih terminalov. V tem primeru bi prišlo do takojšnjega izpusta amonijaka v zrak, ki bi se razširil v okolico (mesto).

Amonijak je strupen pri vdihavanju in draži oči, dihalni sistem in kožo. Z zrakom tvori eksplozivne mešanice. Ni kompatibilen s fluorom, klorom, bromom, plinasto klorovodikovo kislino, živim srebrom in zlatom. Pri stiku s temi snovmi lahko tvori eksplozivne snovi. Je toksičen tudi za morske organizme.

5.1.3 Možne pričakovane posledice in vplivna območja

Fizikalni učinki izrednega dogodka na terminalu za sadje so izpust nevarne snovi v zrak.

V varnostnem poročilu (Varnostno poročilo za Luko ..., 2006: 84 – 85) je bilo ugotovljeno, da bi v primeru, da bi prišlo do izrednega dogodka, vplivno območje bilo v radiu 500 m, kjer bi bila koncentracija amonijaka do 500 ppm. To je koncentracija, pri kateri po 30 minutah izpostavljenosti pride do škodljivih posledic za zdravje ljudi. V tem območju bi morali prebivalci čimprej oditi v zaprte prostore, zapreti okna ter izklopiti klimatske naprave. Do koncentracij > 700 ppm pa bi prišlo znotraj radija 400 m, kar povzroča močan kašelj, dušenje, močno draženje oči. Posledice se pojavijo že pri kratkotrajni izpostavljenosti. Ljudi v tem območju bi bilo treba evakuirati ali jih opremiti z zaščitno opremo.



Slika 15: Prikaz vplivnih območij hladilnice, ko je bil za hlajenje uporabljen še amonijak (kart. podloga: Atlas okolja, 2016)

5.1.4 Interesi po razvoju Luke Koper

V neposredni bližini hladilnice, v vplivnem območju, je predviden potniški terminal, glej Sliko 16.

5.1.5 Analiza možnosti za zmanjšanje tveganja

Na podlagi opravljenih analiz in zbranih podatkov so bile takrat podane tri možne rešitve ureditve problema hladilnice.

a) Preselitev hladilnice na drugo lokacijo

Z vidika ureditve potniškega pristanišča je preselitev hladilnice sadja na drugo lokacijo predstavljala takrat edini smiseln ukrep. Preselitev na drugo lokacijo je predvideval tudi zmagovalni elaborat javnega natečaja za urbanistično zasnovo za celovito prostorsko ureditev pristanišča za mednarodni javni promet v Kopru, ki je bil izveden v februarju 2007 in naj bi služil kot osnova za pripravo državnega prostorskega načrta (Javni natečaj ..., 2007). Podjetje Luka Koper d.d. takrat preselitve zaradi ekonomske neupravičenosti ni navajalo kot vizijo prihodnjega razvoja podjetja. Obstoječa lokacija hladilnice je bila z njihovega stališča ugodna zato, ker je blizu obale in tako omogoča kratke operative razdalje med natovarjanjem in raztovarjanjem, kar je za hitro pokvarljivo blago, kot sta sadje in zelenjava, ključno. Poleg tega je obstoječa hladilnica dimenzij 380 x 40 metrov, kar bi pomenilo, da bi za novo hladilnico potrebovali najmanj 15 arov prostih površin v

bližini obale, ki pa jih nimajo. Strošek izgradnje nove hladilnice bi po takratnih ocenah znašal 670 EUR/m². Tako bi za novo skladišče enakih dimenzij, kot je obstoječe, potrebovali 10,000.000 EUR. Znesek pomeni samo izgradnjo skladišča, brez tehnološke opreme.

b) Sprememba tehnologije hlajenja

Možen ukrep pri izboljšavi stanja je sprememba v tehnologiji hlajenja. Namesto amonijaka bi tako, kot to že uporabljajo v eni od hladilnih enot, uporabljali freon. Ta ni nevarna snov. Sprememba v tehnologiji obrata je bila po besedah predstavnikov podjetja v danem trenutku težko izvedljiva. Izvedbo so zato premaknili v bližnjo prihodnost.

c) Prostorska ureditev hladilnice in njene okolice

Podan je bil predlog idejne ureditve potniškega pristanišča v primeru, ko hladilnica še vedno uporablja amonijak. Prostor bi bilo treba urediti tako, da bi vseboval čim manj programskih elementov, kjer bi se zadrževalo večje število ljudi na prostem. Na ogroženih objektih bi bili potrebni arhitekturno-tehnični ukrepi, kot je namestitev zračno nepropustnih okenskih stekel, ki preprečujejo vstop amonijaka v objekte, na fasadah obrnjenih proti hladilnici pa vgraditi čim manj steklenih površin zaradi možnosti pokanja stekel zaradi eksplozije. Načrtovati bi bilo treba evakuacijske poti ter postaviti opozorilne table. Na meji med Luko Koper in bodočim potniškim pristaniščem bi bilo treba zgraditi fizično bariero v obliki zidu, ki bi omilila posledice v primeru izpusta amonijaka. Navedene rešitve niso privlačne z vidika razvoja turizma. Takratni koncept ureditve je prikazan na Sliki 16.

Obravnavani obrat tveganja se nahaja na naslovu Istrabenz plini d.o.o. Koper, Plinarniška 1, 3000 Celje in je poslovna enota (PE) Vzhodna Slovenija podjetja Istrabenz plini d.o.o.

Podatki v tem poglavju so povzeti po viru Varnostno poročilo za Istrabenz plini (2006).

Lokacija obrata tveganja

Lokacija obrata je v bližini mesta Celje, v industrijski coni med naseljema Trnovlje pri Celju in Bukovžlak.

Del zemljišča znotraj obrata je v skupni lasti z Zavodom za blagovne rezerve Republike Slovenije, na katerem se nahajajo rezervoarji za utekočinjeni naftni plin (UNP). Lokacijo obdajajo različni objekti infrastrukturnih, industrijskih, obrtnih in trgovskih dejavnosti. Najbližji stanovanjski objekti se nahajajo na razdalji približno 100 – 200 metrov.

Opis dejavnosti obrata

Poslovna enota Vzhodna Slovenija Celje se ukvarja s prečrpavanjem, skladiščenjem in distribucijo utekočinjenega naftnega plina ter tehničnih plinov kot so kisik, argon, dušik, ogljikov dioksid, amonijak, aceten in vodik.

V obratu je zaposlenih skupaj 52 oseb, od tega se jih običajno na lokaciji nahaja 36. Ostali se nahajajo na lokaciji le del časa – vozniki za razvoz plina ter monterji plinskih naprav, ki delujejo na terenu izven lokacije.

Zmogljivosti skladiščenja na lokaciji so:

- trije kroglasti rezervoarji po 1000 m³,
- pet horizontalnih (ležečih) rezervoarjev po 150 m³,
- vertikalni rezervoarji za tehnične pline v manjših količinah.

Aktivnosti obrata so naslednje:

- skladiščenje UNP (tekočega propana in zmesi propan/butan) v treh kroglastih rezervoarjih in petih ležečih rezervoarjih. To obsega tudi dovoz in odpremo UNP,
- polnjenje UNP v jeklenke,
- prodaja UNP kot avto plin,
- doprema tekočih tehničnih plinov v skladiščne rezervoarje; gre za CO₂, kisik, dušik in argon,
- polnjenje jeklenk s tehničnimi plini,

- priprava in polnjenje jeklenk z različnimi plinskimi mešanici – tehničnimi plini; gre za hidrostar, stargon in nitrostar,
- skladiščenje jeklenk z različnimi tehničnimi plini za prodajo; gre za tekoči amonijak, acetilen in vodik.

Največji obseg dejavnosti predstavlja doprema, odprema in polnjenje jeklenk z UNP ter doprema tehničnih plinov, največ kisik, dušik, CO₂ in argon.

Naravne in kulturne značilnosti širšega in ožjega območja

Hidrologija

V bližini obrata tveganja ni virov pitne vode ali večjih vodnih teles. Zahodno od lokacije na razdalji približno 250 metrov teče potok Hudinja. Južno od obrata, na razdalji 150 metrov je vodotok Ložnica. Na razdalji 600 metrov jugozahodno od obrata se nahaja reka Voglajna.

Krajinske značilnosti

Območje obrata se nahaja v krajinski podenoti Osrednji del Savinjske doline – Celjska kotlina na njenem južnem območju. Za ožjo lokacijo obrata tveganja je značilen izrazito ravninski svet. Na obrobju doline je hribovit svet, kjer je poselitev redka in razpršena, v obliki celkov in manjših zaselkov. Najgostejša poselitev je v zadnjem delu doline, v Celju, kjer sta razvita industrija in intenzivno kmetijstvo.

Naravna dediščina

V okolici obrata znotraj razdalje približno 1 km ni naravnih vrednot. Na razdaljah približno 1,5 do 2 km in več se nahajajo naravni spomeniki, kot so Plevčakov hrast na Hudinji in Intiharjeva lipa (severni del Celja), Platana pri hotelu Štorman (center mesta) in Martunova hruška (vzhodni del Bukovžlaka). Južneje od obrata, na razdalji približno 1 km, poteka ekološko pomembno območje vodotoka Voglajna. Približno 1 km vzhodno od lokacije poteka ekološko pomembno območje Volčke.

Kulturna dediščina

V okolici obrata tveganja ni kulturnih spomenikov.

Infrastruktura

Ceste

Južno od lokacije obrata tveganja poteka v smeri zahod - vzhod lokalna cesta v smeri Celje – Bukovžlak/Začret. Zahodno ob meji lokacije v smeri sever – jug poteka lokalna cesta Trnovlje – Celje. Na razdalji približno 1km poteka avtocesta Ljubljana – Maribor.

Železnice

Do lokacije obrata vodi industrijski tir, ki se blizu obrata razcepi in vodi do bližnje (vzhodno) lokacije Petrolovega skladišča v Trnovljah. Zahodno od lokacije poteka industrijski tir v industrijsko cono na robu Celja.

Namenska raba prostora

Območje obrata tveganja ureja aktualni Odlok o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin dolgoročnega plana Občine Celje za obdobje od leta 1986 do leta 2000 in prostorskih sestavin srednjeročnega družbenega plana Občine Celje za obdobje od leta 1986 do leta 1990 za območje Mestne občine Celje – Celjski prostorski plan (Ur.l. RS, št. 86/01). Lokacija obrata se nahaja v industrijski coni Trnovlje, kjer so zemljišča namenjena gradnji objektov proizvodnih in industrijskih dejavnosti.

V pripravi je nov prostorski akt, občinski prostorski načrt, ki je trenutno v fazi priprave osnutka.

5.2.2 Analiza možnih izrednih dogodkov

V varnostnem poročilu so identificirani naslednji možni izredni dogodki (Varnostno poročilo za Istrabenz..., str. 118-120):

- a) izpust celotne količine vnetljivega UNP iz vsaj enega od rezervoarjev prostornine po 1000 m³,
- b) mehanska (fizikalna) eksplozija jeklenke za tehnične pline med polnjenjem nad dovoljen tlak,
- c) eksplozija vodika med postopkom polnjenja v jeklenko v polnilnici jeklenk za mešanice,
- d) izpust propana – butana ali tekočega propana pri praznjenju železniškega vagona – cisterne zaradi odpovedi gibljive cevi med postopkom pretakanja,
- e) izpust tekočega kisika pri praznjenju avto cisterne v rezervoar (odpoved gibljive cevi).

Izmed nabora možnih je bil za nadaljnje ocenjevanje izbran najtežji možen dogodek, to je izpust celotne količine UNP iz vsaj enega od največjih rezervoarjev.

Takšen izpust je možen v primeru težjih poškodb rezervoarjev, kot je požar v okolici in odpoved gasilnih sistemov. V primeru izpusta UNP-ja lahko pričakujemo oblikovanje vnetljivega oblaka in v primeru, da oblak pred redčenjem pod spodnjo eksplozijsko mejo doseže vir vžiga, lahko pričakujemo eksplozijo, kar ima lahko za posledice poškodbe ljudi in opreme znotraj in izven lokacije.

5.2.3 Lastnosti utekočinjenega naftnega plina (UNP)

UNP je splošno ime za mešanico propana in butana. Propan sestavljajo ogljikovodiki s tremi ogljikovimi atomi (C_3H_8), butan pa ogljikovodiki s štirimi ogljikovimi atomi (C_4H_{10}).

UNP je pri normalni temperaturi plin, ki se utekočini pri zmernem pritisku (6 bar) in nizki temperaturi ($20^{\circ}C$). Je brezbarven, brez vonja in zelo lahko vnetljiv. Za lažje zaznavanje uhajanj se dodajajo odoranti. Oba plina imata nizko spodnjo eksplozijsko mejo, kar pomeni, da imajo lahko tudi majhni izpusti za posledico požar ali eksplozijo. Hlapi obeh plinov so težji od zraka in se ob izpustu nabirajo pri tleh in jih je težko izpihati. Lahko se vnamejo ali eksplodirajo v kontaktu z ognjem ali drugim virom vžiga.

Plina nista strupena, lahko pa povzročata zadušitve, ker izpodrivata zrak. Simptomi so oteženo dihanje, slabost, vrtoglavica in izguba zavesti. Če smo predolgo izpostavljeni visokim koncentracijam, lahko to vpliva na centralni živčni sistem, podobno kot anestetiki ali nekatere strupene snovi. Neposreden kontakt z utekočinjenim plinom povzroča omrzline na koži.

UNP ima širok spekter uporabe. Uporablja se v gospodinjstvu za kuhanje, ogrevanje, za pogon vozil (avtoplin), v industriji za varjenje, rezanje in segrevanje, ipd.

5.2.4 Možne pričakovane posledice izrednega dogodka in vplivna območja

Fizikalni učinki izrednih dogodkov za Istrabenz pline sta eksplozija in požar.

Na podlagi modeliranja izrednega dogodka za toplotno sevanje in nadtlake so bila izračunana vplivna območja za naslednje referenčne vrednosti:

Preglednica 8: Razdalje za posamezne vrednosti toplotnega sevanja ob izpustu in vžigu/eksploziji celotne količine UNP iz vsaj enega od treh kroglastih rezervoarjev prostornine po 1000 m³ (za opis posledic glede na posamezne vrednosti toplotnega sevanja glej Preglednico 3) (Varnostno poročilo za Istrabenz ..., 2006: 127)

Stopnja ogroženosti	Referenčna vrednost toplotnega sevanja (kW/m ²)	Radij vplivnega območja (m)
5 – visoka	> 37,5	< 450
4 – srednja do visoka	25	550
3 – srednja	12,5	800
2 – nizka do srednja	4,0	1400
1 – nizka	< 4,0	> 1400

V primeru eksplozije rezervoarja (BLEVE⁶) je varna razdalja približno 1400 metrov. Poškodbe opreme so pričakovane na razdaljah do približno 450 m, na razdalji do približno 800 m pa so možni vžigi lesa, taljenje plastike, ipd.



Slika 17: Prikaz vplivnega območja toplotnega sevanja za eksplozijo BLEVE v Istrabenz Plini (kart. podloga: Atlas okolja, junij 2016)

⁶ BLEVE – Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion (Eksplozija posode stisnjenih hlapov, ki nastanejo iz uparele tekočine v posodi zaradi pregrevanja.

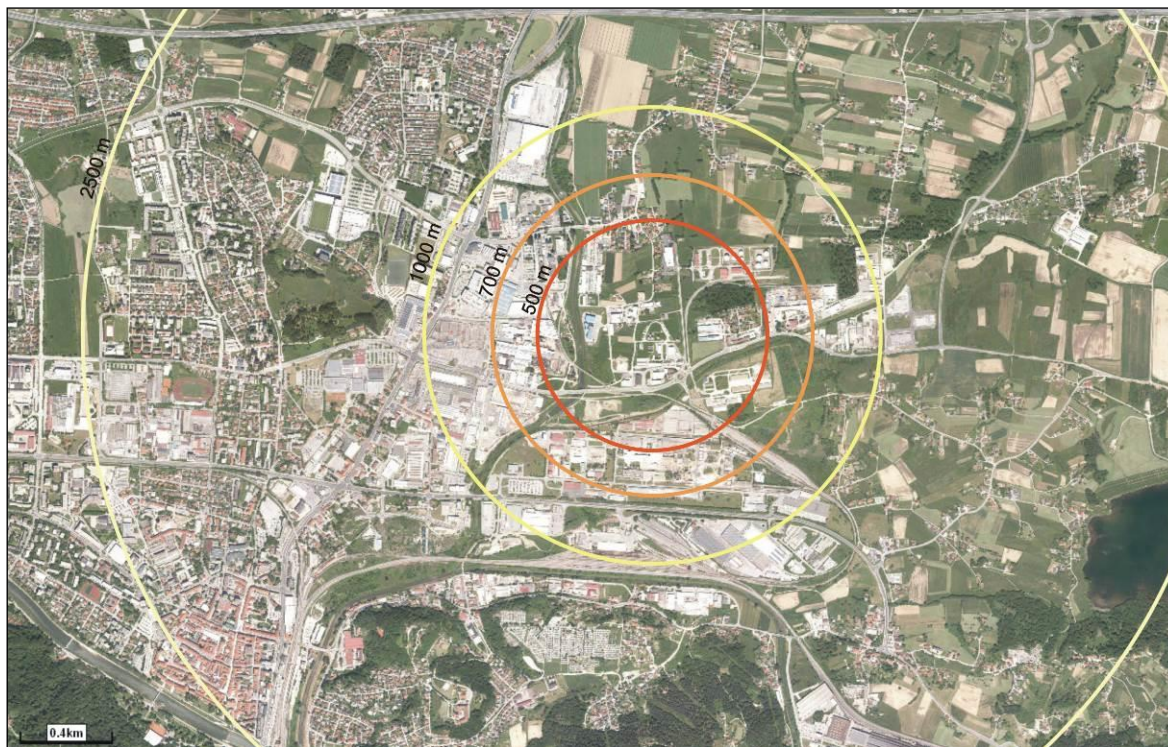
Preglednica 9: Razdalje za posamezne vrednosti nadtlaka ob izpustu in vžigu/eksploziji celotne količine UNP iz vsaj enega od treh kroglastih rezervoarjev prostornine po 1000 m^3 (za opis posledic glede na posamezne vrednosti nadtlaka glej Preglednici 4 in 5) (Varnostno poročilo za Istrabenz ..., 2006: 127)

Stopnja ogroženosti	Referenčna vrednost nadtlaka (kPa)	Radij vplivnega območja (m)
5 – visoka	> 20,7	< 500
4 – srednja do visoka	13,8	700
3 – srednja	6,9	1000
2 – nizka do srednja	2,1	2500
1 – nizka	< 2,1	> 2500

Gre za izpust približno 425 t iz kroglastega rezervoarja.

Zaradi nadtlaka eksplozije so na razdalji približno do 700 metrov možne delne porušitve objektov, poškodbe opreme in povsem porušeni objekti pa so možni na razdalji do približno 500 m. Varna razdalja znaša približno 2500 m (Slika 18).

Če bi do nesreče prišlo, bi bilo v vplivnem območju na razdalji do približno 800 m od vira eksplozije ogroženih približno 3000 ljudi - zaposleni v obratu in okolici ter okoliški prebivalci (Varnostno poročilo za Istrabenz ..., 2006: 165). V tem primeru lahko pričakujemo težje ranjene in celo žrtve.



Slika 18: Prikaz vplivnega območja nadtlaka za eksplozijo BLEVE v Istrabenz Plini (kart. podloga: Atlas okolja, 2016)

Zgoraj navedena vplivna območja so povezana z verjetnostjo pojavljanja izrednega dogodka in, v smislu prostorskega načrtovanja, ne morejo biti upoštevana kot jasno začrtane meje med posameznimi rabami prostora. Iztekanje nevarne snovi tudi še ne pomeni eksplozije, zato je treba oceniti tudi njeno verjetnost. Upoštevati je treba tudi spremenljivke, kot so vremenski pogoji, izoblikovanost površja idr., ki pomembno vplivajo na velikost in obliko vplivnega območja.

Podatek o vplivnih območjih služi prostorskemu načrtovalcu kot prva informacija, da je v tem območju načrtovanje prostora prilagojeno. Na osnovi tega se sproži dogovarjanje med upravljavci virov tveganja in sosednjimi objekti, kar je cilj optimizacijskega načrtovanja, to je usklajevanje interesov v prostoru.

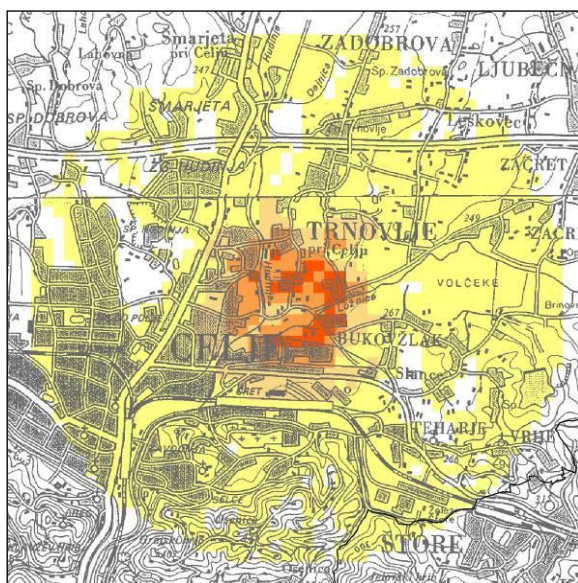
V primeru, da bi prostorsko načrtovanje upoštevalo gornja dva prikaza (Slika 17 in 18), brez ustreznih tolmačenj in prilagoditev, bi bil praktično ustavljen (onemogočen) razvoj v okolici obrata. Šlo bi za izključitev dela prostora iz nadaljnje rabe. Take situacije imamo le pri jedrskih objektih (npr. NE Krško), kjer je 500 m popolna, 1500 m od reaktorja pa delna izključitvena cona (Nuclear ..., 2006).

5.2.5 Interesi po prostorskem razvoju v okolici Istrabenza

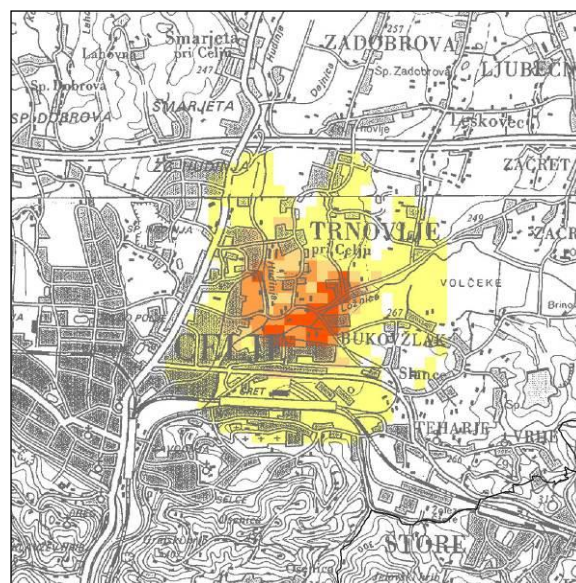
Iz osnutka Občinskega prostorskega načrta za Mestno občino Celje (Dostop ..., 2016) je razvidno, da je na severovzhodnem delu od obrata predvidena širitev stavbnih zemljišč za namene proizvodnih dejavnosti oziroma gospodarske cone. V tem delu je predvidena tudi nova cestna povezava. Namenska raba ostalih površin v neposredni okolici ostaja nespremenjena.

5.2.6 Analiza ogroženosti za Istrabenz plini

Analiza ogroženosti je bila izdelana po postopku, ki je opisan v poglavju 4.1.



Slika 19: Ocena ogroženosti zaradi nadtlača (kartografska podlaga: DTK 50)



Slika 20: Ocena ogroženosti zaradi toplotnega sevanja (kartografska podlaga: DTK 50)

Raven ogroženosti: nizka

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

visoka

Iz prikazov vplivnih območij (Slika 17 in 18) je razvidno, da bi bil v primeru nadtlača razvoj prostora omejen na 153 ha površin, to je območju znotraj radija 700 m, ter pogojno dovoljen razvoj na 1800 ha površin. V primeru toplotnega sevanja bi bile površine z omejitvami manjše, in sicer 95 ha površin, kjer je prostorski razvoj omejen in 505 ha površin, kjer je možno dogovarjanje v okviru prostorskega načrtovanja. Z vključitvijo ocene ogroženosti (Slika 19 in 20) se velikost vplivnih območij zmanjša/optimizira. V primeru nadtlača bi tako obsegal 11 ha, v primeru toplotnega sevanja pa 6,5 ha (raven ogroženosti 5 in 4). Iz tega sledi, da so z uporabo ocene ogroženosti »sproščena« zemljišča v velikosti 142 ha (za primer nadtlača), na katerih se lahko načrtuje nadaljnji razvoj.

Ocenjevanje ogroženosti omogoča uveljavljanje ukrepov za varstvo naravnih in kulturnih vrednot, gradnjo infrastrukture idr., namesto sedanjega strogega odmikanja od vira tveganja in prepovedi gradenj/prostorskega razvoja v vplivnih območjih.

5.2.7 Analiza možnosti za zmanjšanje tveganja

Na podlagi rezultatov analiz ogroženosti za Istrabenz plini d.o.o. v Celju je ukrepe za zmanjševanje tveganja možno zagotoviti na naslednje načine:

a) Tehnični in organizacijski ukrepi na obratu

Cilj je, da preprečimo BLEVE. Eden od možnih tehničnih ukrepov je izgradnja nasipov v okolici rezervoarjev, s tem bi preprečili širitev učinka udarnega vala zaradi nadtlaka na sosednje objekte. Drugi možen ukrep pa je izgradnja lovilnih bazenov za iztečeni UNP. UNP je težji od zraka in se zadržuje pri tleh. V primeru izpusta bi UNP iztekal v bazene in se tako ne bi mogel nenadzorovano širiti. Lovilni bazeni so učinkoviti, saj je izključena možnost prenosa nevarne snovi na sosednje objekte – možnost verižnega učinka, hkrati pa ne predstavljajo velikega finančnega bremena za podjetje.

V primeru, da bi kljub izgradnji bazenov vplivno območje še vedno segalo izven lokacije obrata, se predlaga, da se del skladiščnih zmogljivosti iz kroglastih rezervoarjev premesti v ležeče rezervoarje in se jih vkoplje v zemljo/obsuje. Slednje povsem prepreči iztekanje UNP v okolico.

b) Sprememba namenske rabe zemljišč

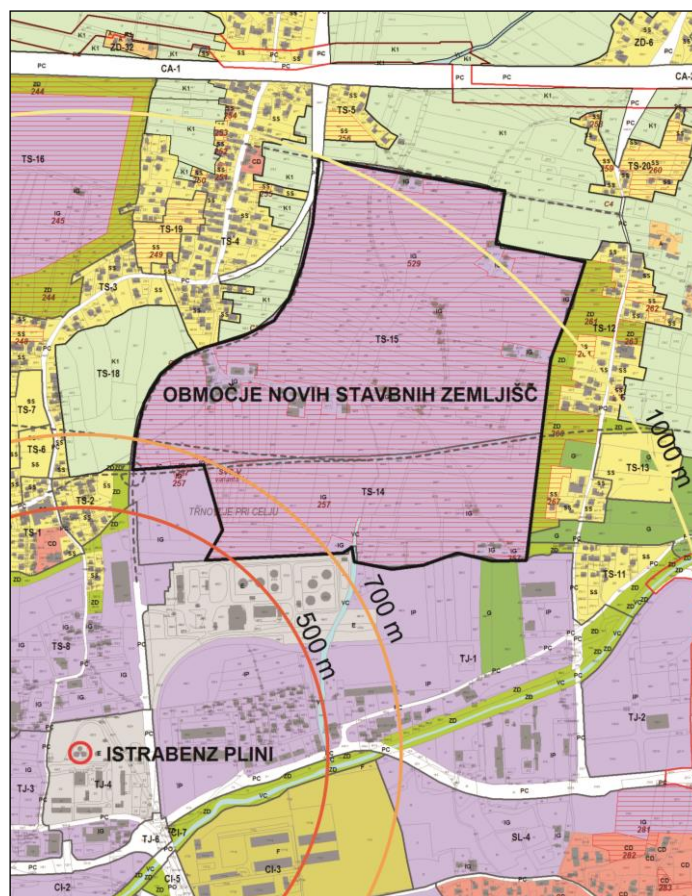
Eden od pristopov za zmanjšanje tveganja je sprememba namenske rabe zemljišč v okolici obrata, predvsem iz zazidljivih v nezazidljiva območja, oziroma omejevanje/prilagajanje prostorskega razvoja v okolici obrata. Na ta način lahko preprečimo nadaljnje približevanje poselitve ter drugih območij, ki jih želimo varovati. Namenska raba varnostnega pasu (delno izključitvene cone) se lahko opredeli kot območje zelenih površin, v smislu trajnih kmetijskih zemljišč z njivami ali travniki ali kot zelene površine s posebnim pomenom. Ta ukrep je lahko vprašljiv – sporen za upravljavce obrata, saj so lahko stroški ohranjanja pasu veliki, če bi upravni organ in občina pri dovoljevanju upravljavcu naložila takšno obveznost.

c) Preselitev obrata na drugo lokacijo

Za upravljavca obrata preselitev na drugo lokacijo z ekonomskega vidika ni izvedljiva. V prihodnosti celo predvidevajo širitev obrata.

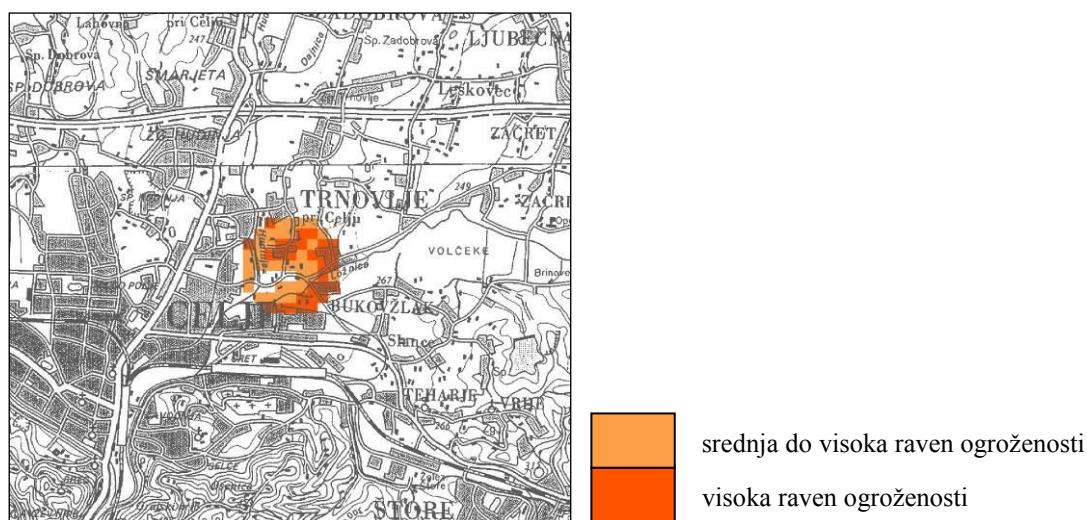
5.2.8 Vpeljava analiz ogroženosti v nadaljnje prostorsko načrtovanje

Obstoječa situacija prostorskega stanja in predvidenega razvoja v okolici obrata, ko pri načrtovanju niso upoštevani rezultati ocen tveganja in analiz ogroženosti, je sporna. Nova stavbna zemljišča na severnem delu (Slika 21), se načrtujejo brez upoštevanja možnosti za zmanjšanje tveganja.



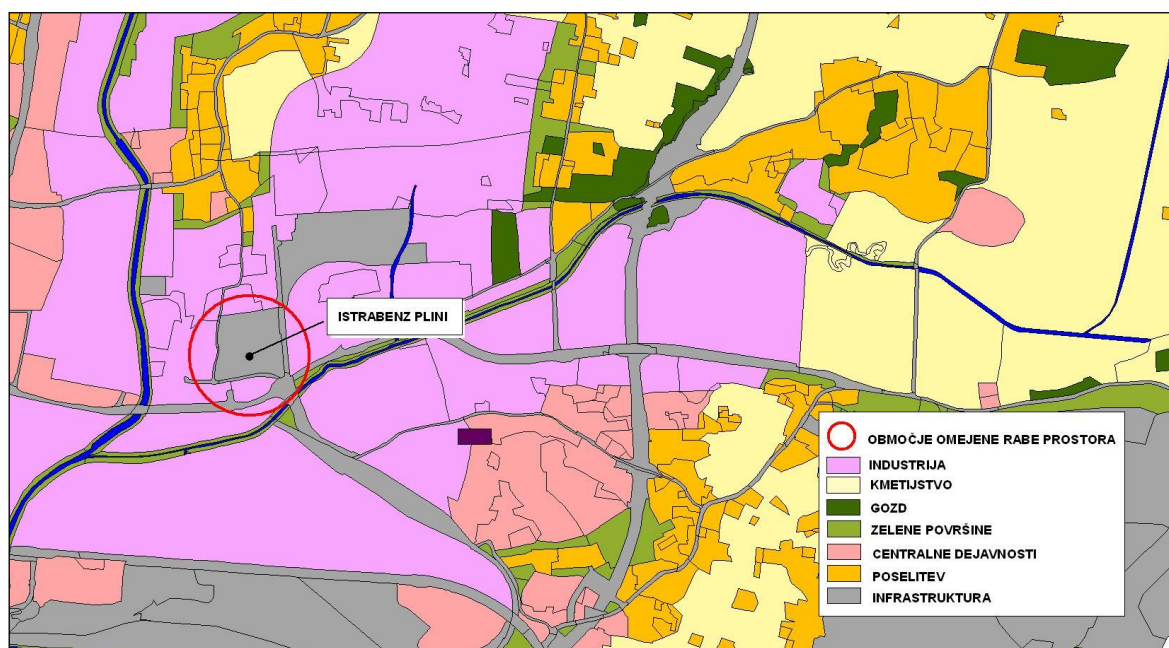
Slika 21: Prikaz območja novih stavbnih zemljišč za namene proizvodne cone in vplivnih območij (kart. podloga: Osnutek občinskega prostorskega načrta za MO Celje - vir: Dostop ..., 2016)

V primeru, da se upošteva izgradnja lovilnih bazenov, se posledično zmanjša vplivno območje tveganja, s čimer je omogočena bolj liberalna in razvojno naravnana raba prostora (Slika 22). Da bi bil prostorski razvoj v vplivnem območju optimalen, je za podrobno načrtovanje smiselno poleg analize ogroženosti vključiti tudi indeks vzdržljivosti. Ta za potrebe določanja značilnosti objektov (tehnične specifikacije) in prostorske optimizacije nudi osnovo za predhodno oceno, ali bi morebitni izpostavljeni objekti vzdržali intenziteto fizikalnih/fizičnih učinkov izrednih dogodkov (pričakovani nadtlak-kPa, toplotno sevanje-kW/m²) na izbrani lokaciji (Kontić B. in Kontić D., 2014). Indeks vzdržljivosti bi bilo smiselno uporabiti v okviru postopkov PVO.



Slika 22: Prikaz območij ogroženosti po izvedbi dodatnih tehničnih ukrepov na obratu Istrabenz plini (kart. podloga: DTK 50)

Na podlagi ocen ogroženosti je v primeru Istrabenz plinov pričakovati omejitev bodočega razvoja v neposredni okolici obrata, predvsem preprečitev približevanja območja centralnih dejavnosti (trgovski centri) obratu tveganja, Slika 23.



Slika 23: Prikaz območja, kjer je omejena raba prostora zaradi tveganja v bližini obrata Istrabenz Plini v Osnutku občinskega prostorskega načrta MO Celje (kart. podloga: Dostop ..., 2016)

5.3 BUTAN PLIN d.d.

Podjetje se uvršča med obrate večjega tveganja za okolje.

5.3.1 Osnovni podatki o obratu

Osnovna dejavnost podjetja je skladiščenje in distribucija utekočinjenega naftnega plina (UNP).

Butan plin družba za distribucijo plina, d.d. se nahaja na naslovu Verovškova 59, 1000 Ljubljana.

Podatki v tem poglavju so povzeti po virih Varnostno poročilo za skladišče utekočinjenega naftnega plina Ljubljana (2010, 2012, 2013).

Lokacija obrata tveganja

Obrat se nahaja v industrijski coni Šiška v Ljubljani. V njegovi okolici se nahaja več industrijskih objektov in podjetij.

Opis dejavnosti obrata

Dejavnost obrata Butan plin d.d. na Verovškovi cesti v Ljubljani je skladiščenje in distribucija utekočinjenega naftnega plina.

V obravnavanem obratu se UNP skladišči v dveh horizontalnih rezervoarjih prostornine vsak po 250 m³, v šestih horizontalnih rezervoarjih vsak po 60 m³ in v dvanajstih vertikalnih rezervoarjih vsak po 250 m³, ki so razvrščeni v dva pokončna snopa vsak po šest rezervoarjev. Eden od snopov je v lasti Zavoda RS za blagovne rezerve.

Pretakanje UNP poteka na vagonem pretakališču in dveh pretakališčih za avtocisterne.

Ena izmed dejavnosti obrata je skladiščenje in distribucija tehničnih plinov.

Na območju obrata se nahaja največ 2.352 ton nevarnih snovi.

Naravne in kulturne značilnosti širšega in ožjega območja

Hidrologija

Območje obrata se nahaja na območju vodnega telesa podzemne vode. Na severni strani ljubljanske obvoznice, 300 m od meje obrata, se nahaja vodno črpališče Kleče. Obrat leži na II.a vodovarstvenem območju za pitno vodo.

Krajinske značilnosti

Lokacija obrata je na severnem delu Ljubljane, v ravnini ljubljanske kotline.

Naravna dediščina

Ob vzhodni in severni meji obrata poteka Pot spominov in tovarštva, ki velja za naravno vrednoto lokalnega pomena in ima status naravnega spomenika. Na južni strani, približno 470 metrov od obrata, pa se nahaja naravna vrednota lokalnega pomena, in sicer beli gaber.

Kulturna dediščina

V okolici obrata tveganja se nahaja več objektov kulturne dediščine. Že prej omenjena Pot spominov in tovarštva, ki predstavlja kulturni spomenik, objekt Litostroja, ki predstavlja objekt kulturne dediščine, na severni strani se nahaja kulturni spomenik – vodovodna zajemalnica v Klečah, na jugovzhodni strani se nahaja objekt kulturne dediščine – doprsni kip Franceta Bevka in na severu, v približni oddaljenosti 1360 m od obrata, objekt kulturne dediščine, Vila Selanova 20.

Infrastruktura

Verovškova cesta poteka vzhodno od lokacije obrata in je ena od prometnejših cest v Ljubljani. V oddaljenosti okoli 200 m poteka severna ljubljanska obvoznica (avtocesta).

Približno 150 m vzhodno od obrata poteka lokalna železniška proga Ljubljana – Kamnik, od katere se odcepi krak do obrata na Verovškovi 59, po katerem dovažajo UNP.

Namenska raba prostora

Območje obrata se nahaja na območju zemljišč z namensko rabo IG – gospodarska cona.

5.3.2 Analiza možnih izrednih dogodkov

Varnostno poročilo za Butan plin navaja več možnih izrednih dogodkov na lokaciji. Za potrebe analiziranja za namen diplomske naloge je bil izbran izpust celotne vsebine UNP iz enega od vertikalnih rezervoarjev s prostornino 250 m³ in vžig.

V scenariju je predpostavljeno, da pride v Ljubljani do močnejšega potresa, ki bi povzročil premik temeljev vertikalnih rezervoarjev za UNP in s tem poškodbe rezervoarja na stiku med plaščem in cevovodom. Čeprav so rezervoarji in cevovodi zgrajeni s potresno varnostjo in cevovodi opremljeni s protilomnimi ventili, se predpostavi, da pride do preloma cevovoda pri enem izmed pokončnih rezervoarjev pred protilomnim ventilom, kar ima za posledico iztekanje UNP. UNP se začne nabirati v luži pod rezervoarjem in ob prisotnosti vira vžiga (električna iskra) pride do gorenja UNP v luži. Poleg gorenja lahko pride tudi do eksplozije.

5.3.3 Možne pričakovane posledice izrednega dogodka in vplivna območja

Fizikalna učinka izrednega dogodka za Butan plin d.d. sta toplotno sevanje in nadtlak.

Na podlagi modeliranja izrednega dogodka za toplotno sevanje in nadtlak so bile izračunane razdalje za naslednje referenčne vrednosti:

Preglednica 10: Razdalje za posamezne vrednosti toplotnega sevanja ob izpustu in vžigu/eksploziji celotne vsebine UNP iz 250 m³ rezervoarja (za opis posledic glede na posamezne vrednosti toplotnega sevanja glej Preglednico 3) (Varnostno poročilo za skladiščenje utekočinjenega naftnega plina ..., 2010: 134)

Stopnja ogroženosti	Referenčna vrednost toplotnega sevanja (kW/m ²)	Radij vplivnega območja (m)
5 – visoka	> 37,5	< 309
4 – srednja do visoka	25,0	392
3 – srednja	12,5	568
2 – nizka do srednja	5	899
1 – nizka	< 5,0	> 899

V primeru eksplozije (BLEVE) sosednjega rezervoarja je varna razdalja približno 900 m. Poškodbe opreme so pričakovane na razdaljah do približno 300 m, na razdalji do približno 600 m pa so možni vžigi lesa, taljenje plastike, ipd., Slika 24.



Slika 24: Prikaz vplivnega območja toplotnega sevanja za eksplozijo BLEVE v Butan plinu (kart. podloga: Atlas okolja, 2016)

Preglednica 11: Razdalje za posamezne vrednosti nadtlaka ob izpustu in vžigu/eksploziji celotne vsebine UNP iz 250 m^3 rezervoarja (za opis posledic glede na posamezne vrednosti nadtlaka glej Preglednici 4 in 5) (Varnostno poročilo za skladiščenje utekočinjenega naftnega plina ..., 2010: 134)

Stopnja ogroženosti	Referenčna vrednost nadtlaka (kPa)	Radij vplivnega območja (m)
5 – visoka	> 20,0	< 400
4 – srednja do visoka	13,0	555
3 – srednja	5,0	1000
2 – nizka do srednja	2,0	1700
1 – nizka	< 2,0	> 1700

Zaradi nadtlaka eksplozije BLEVE so na razdalji približno 550 metrov možne delne porušitve objektov, poškodbe opreme in povsem porušeni objekti na razdalji do približno 400 m. Varna razdalja znaša približno 1700 m. Prikaz vplivnih območij je shematično prikazan na Sliki 25.



Slika 25: Prikaz vplivnega območja nadtlaka za eksplozijo BLEVE v Butan plinu (kart. podloga: Atlas okolja, 2016)

5.3.4 Interesi po prostorskem razvoju v okolici Butan plina

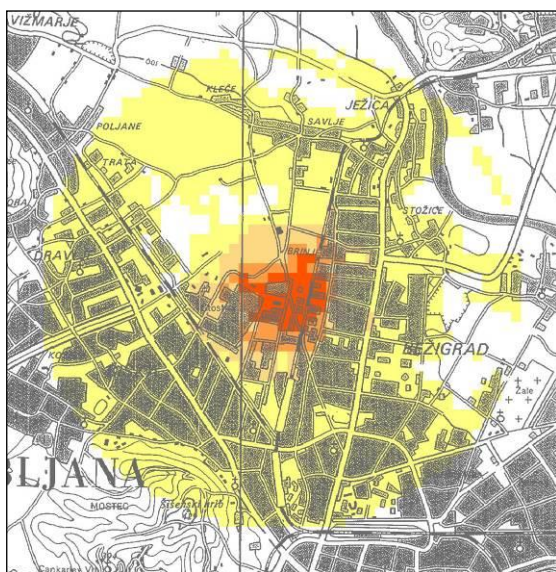
Mestna občina Ljubljana je za območje severno od obrata Butan plini d.d. sprejela občinski podrobni prostorski načrt. To območje je v občinskem prostorskem načrtu opredeljeno kot območje proizvodnih dejavnosti – gospodarska cona.

Izvedbo OPPN je nekaj časa onemogočal 81. člen Odloka o Občinskem prostorskem načrtu za Mestno občino Ljubljana (2010; v nadaljevanju Odlok), ki je prepovedoval kakršnekoli gradnje in druge posege v prostor v vplivnih območjih obstoječih virov večjega ali manjšega tveganja za okolje z utemeljitvijo varstva pred industrijskimi nesrečami. Območje je bilo določeno z radijem 340 m od pokončnih rezervoarjev UNP. Vsebina tega člena je bila zastavljena deterministično in je praktično onemogočala prostorski razvoj območja. Podlaga za tako odločanje naj bi bila Uredba o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi, ter infrastrukturo (2008), vendar povezave niso bile utemeljene. Obstajal je le sklic na Uredbo. Mestna občina Ljubljana je nato spremenila 81. člen Odloka (2015), in sicer tako, da so v vplivnih območjih obratov virov večjega ali manjšega tveganja dopustne gradnje ali spremembe namembnosti objektov pod pogojem, da se zagotovi njihova ustrezna zaščita.

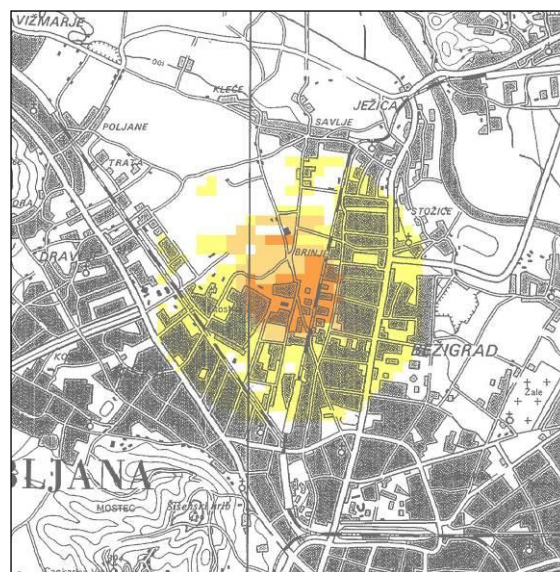
S spremembo člena Odloka je bila sicer podana možnost za nadaljevanje izdelave in sprejema podrobnega prostorskega načrta, ni pa podanih nobenih usmeritev za zmanjševanje tveganja ter ustreznih načinov zaščite obstoječih in predvidenih objektov v okolici.

5.3.5 Analiza ogroženosti za Butan plin

Analiza ogroženosti je bila izdelana po enakem postopku kot za Istrabenz pline, ki je opisan v poglavju 4.1.



Slika 26: Ocena ogroženosti zaradi nadtlača (kart. podlaga: DTK 50)



Slika 27: Ocena ogroženosti zaradi toplotnega sevanja (kart. podlaga: DTK 50)

Raven ogroženosti: nizka

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

visoka

Velikost območja, kjer bi bil prostorski razvoj omejen, bi na podlagi kart vplivnih območij (Slika 24 in 25) obsegalo površino 96 ha za nadtlač in 48 ha v primeru toplotnega sevanja. Po vpeljavi ocene ogroženosti (Slika 26 in 27) se območji zmanjšata/optimizirata, in sicer je v primeru nadtlača območje veliko 9 ha, v primeru toplotnega sevanja pa 5,5 ha (raven ogroženosti 5 in 4). Razlike v velikosti površin primernih za nadaljnji prostorski razvoj z uporabo determinističnega pristopa, to je upoštevanjem absolutnih mej vplivnih območij, ali po optimizaciji, z upoštevanjem ocen ogroženosti, so velike. Prednosti in koristi so v optimizaciji. To potrjuje tezo, da je vključevanje samo vplivnih območij v prostorsko načrtovanje brez ustreznih tolmačenj in opozoril na negotovosti in verjetnosti neracionalno ter neekonomično z vidika rabe prostora.

5.3.6 Analiza možnosti za zmanjšanje tveganja

Na podlagi rezultatov analiz ogroženosti za Butan plini d.d. je ukrepe za zmanjševanje tveganja možno zagotoviti na naslednje načine:

a) Tehnični in organizacijski ukrepi na obratu

Možna rešitev za zmanjševanje tveganja je zmanjšanje količin skladiščenega UNP. Vendar je izvedba vprašljiva, ker količine temeljijo na potrebah Butan plina (prodaja) in Zavoda RS za blagovne rezerve.

Drugi možni tehnični ukrepi, ki prekinajo niz dogodkov od začetne odpovedi do izpusta so še: ojačitev temeljev pokončnih rezervoarjev, prestavitev določenih zmogljivosti pokončnih rezervoarjev pod zemljo – obsutje, uvedba dodatnega sistema pršil (vodnih topov) ter izvedba dodatne toplotne izolacije neobsutih rezervoarjev (Kontić B. in Kontić D., 2014).

b) Prostorska ureditev okolice obrata

Predlog prostorske ureditve za zmanjšanje tveganja je izgradnja 4-6 metrov visokega nasipa severno od obrata, na meji predvidenega OPPN. Na tak način bi omejili in omilili širitev morebitnega udarnega vala proti novim objektom v bodočem OPPN.

Smiselni so tudi dodatni specifični ukrepi na bodočih objektih, in sicer konstrukcijske ojačitve, razmestitev objektov, medsebojne oddaljenosti in opremljenost - gorljivost materialov, zaščitna sredstva, nepredušno zaprtje objektov brez ali z malo okni, gasilni sistemi na objektih ter pri zunanji ureditvi (načrtovanje evakuacijskih poti, izgradnja podzemnih garaž).

Pri takem načinu gre za usklajevanje interesov obeh strani, tako da se zagotovijo dodatni varnostni ukrepi tako na viru tveganja kot pri okoliških izpostavljenih objektih.

c) Preselitev obrata na drugo lokacijo

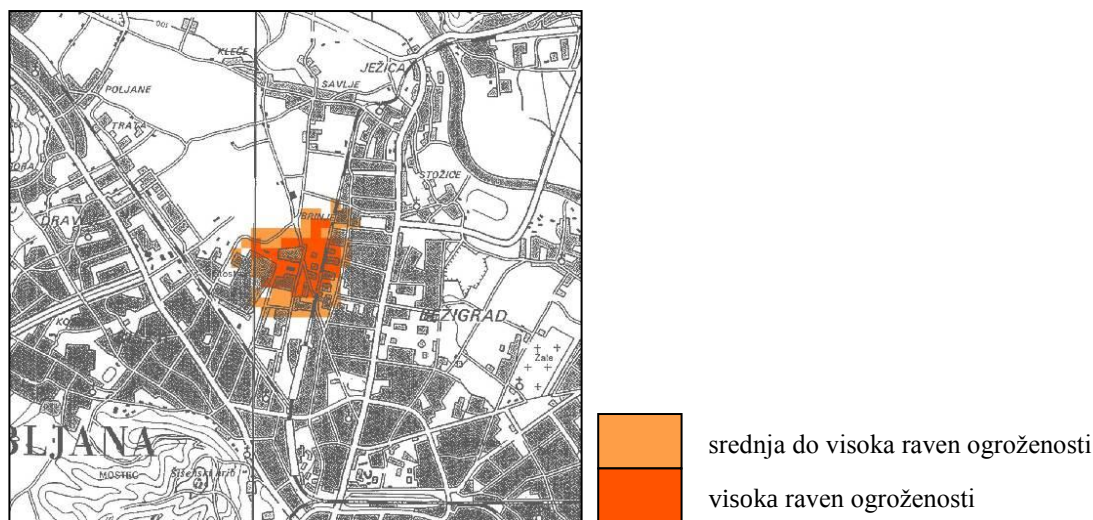
Preselitev na drugo lokacijo predstavlja v dani situaciji najboljšo rešitev. Industrijsko cono Šiška že sedaj v večini zasedajo bolj poslovni objekti kot objekti z industrijskim značajem, tako da se bo neskladje med dejavnostmi v prihodnje samo še povečevalo. Proste površine v okolici obrata so s strani drugih investitorjev za gradnjo zanimive, pritiski z njihove strani po odstranitvi obrata bodo čedalje večji.

Vlaganja Butan plina v tehnične izboljšave in izboljšanje varnosti predstavljajo le kratkoročne rešitve, ki so lahko finančno zahtevne, hkrati pa ne odpravijo dolgoročnega problema, to je neustreznosti lokacije.

5.3.7 Vpeljava analiz ogroženosti v nadaljnje prostorsko načrtovanje

Obstoječi način prostorskega načrtovanja na konkretnem primeru, to je deterministična in ne verjetnostna opredelitev vplivnih območij in na podlagi tega omejevanje oziroma prepoved kakršnihkoli posegov v prostor se je pokazal za neprimerne. Tudi po spremembi 81. člena OPN za MOL, ki je bil posledica pritiskov investitorja za odpravo prepovedi izdelave OPPN, konkretnih usmeritev za zmanjšanje tveganja na tem območju ni. Določilo v smislu, da je gradnja objektov v vplivnem območju dovoljena, če se zagotovi njihova ustrezna zaščita, ne podaja dejanskih rešitev in je zgolj prikaz »uradniškega« pristopa k reševanju problema.

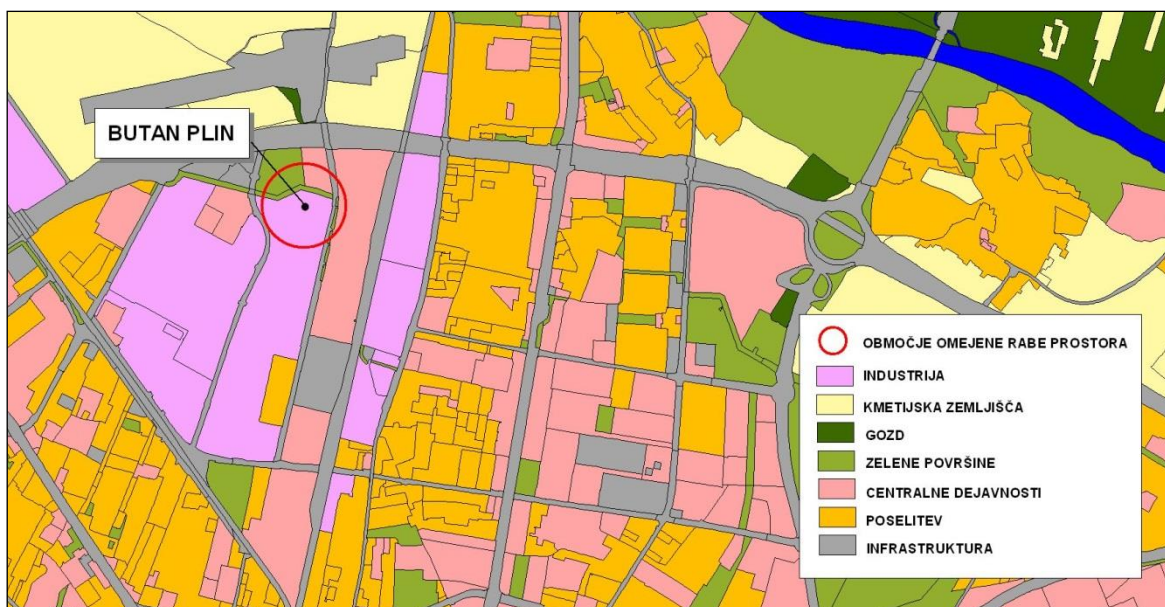
Iz analiz konkretnega primera je razvidno, da je za prostorsko načrtovanje treba, poleg vplivnih območij v prostorsko načrtovanje vključiti tudi analize ogroženosti, ki vključujejo tudi verjetnostno naravo izrednih dogodkov (nesreč), s čimer se lahko »sprosti« nadaljnji prostorski razvoj. Ob vpeljavi dodatnih tehničnih ukrepov na obratu se lahko vplivno območje še zmanjša (Slika 28). Poleg analiz ogroženosti je za optimiranje in usklajevanje interesov udeležencev v prostoru smiselno uvesti tudi indeks vzdržljivosti, ki omogoča specifično oceno, ali bo intenziteta izrednih dogodkov presegla mejo vzdržljivosti predvidoma izpostavljenih okoljskih komponent (Kontić B. in Kontić D., 2014). Takšna ocena je še posebej koristna pri podrobnem projektiranju in dovoljevanju (v postopkih PVO).



Slika 28: Prikaz območij ogroženosti po izvedbi dodatnih tehničnih ukrepov na obratu Butan plin (kart. podlaga: DTK 50)

Izmed možnih analiz za zmanjšanje tveganja je za Butan plin najboljša rešitev preselitev na drugo lokacijo. V tem primeru je vplivno območje obrata odpravljeno in tveganja zaradi

obrata ni več. Glede na to, da se lokacija nahaja na območju industrijske cone, potreb po spremembi namenske rabe prostora v občinskem prostorskem načrtu ni, se pa sprosti načrtovanje sosednjih rab, Slika 29.



Slika 29: Prikaz območja, kjer je omejena raba prostora zaradi tveganja v bližini obrata Butan Plin v Občinskem prostorskem načrtu za MO Ljubljana (kart. podloga: Dostop ..., 2016)

Preglednica 12: Preglednica ukrepov, ki izhajajo iz ocene ogroženosti in se jih smiselno uporabi pri prostorskem načrtovanju (prirejeno po Kontić D. in Kontić B., 2006)

Obrat	Predlogi za nadaljnje delo na ravni organizacije/obrata	Predlogi za nadaljnje delo na ravni države in občine
Istrabenz plini	Oceniti varnostne ukrepe na vseh postrojenjih v smislu izpolnjenosti ALARP in BAT. Vzpostaviti Sistem obvladovanja varnosti in opraviti pregled. Opraviti analizo ranljivosti okolja z vidika potencialnih nesreč (upoštevanje ogroženosti) kot osnovo za novelacijo prostorskega plana.	Spodbujanje analiz preprečevanja izrednih dogodkov – nesreč na osnovi stanja in skrbi upravljavca za ukrepe, ki preprečujejo izredne dogodke. Uveljavljanje principa BAT tudi z vidika varnosti. Določanje namembnosti okolice vira tveganja na osnovi ogroženosti in analize ranljivosti.
Butan plin	Oceniti varnostne ukrepe na vseh postrojenjih v smislu izpolnjenosti ALARP in BAT. Vzpostaviti Sistem obvladovanja varnosti in opraviti pregled. Opraviti analizo ranljivosti okolja z vidika potencialnih nesreč (upoštevanje ogroženosti) kot osnovo za novelacijo prostorskega plana. Analizirati preselitev dejavnosti na drugo lokacijo.	Spodbujanje analiz preprečevanja izrednih dogodkov – nesreč na osnovi stanja in skrbi upravljavca za ukrepe, ki preprečujejo izredne dogodke. Uveljavljanje principa BAT tudi z vidika varnosti. Spodbujati opustitev dejavnosti na lokaciji in olajšati preselitev obrata drugam. Sprememba namembnosti območja, ko se obrat preseli na drugo lokacijo. Občinske prostorske načrte in nove občinske podrobne prostorske načrte izdelovati in potrjevati tudi na osnovi ocen tveganja.
Dojemanje ogroženosti in splošno priporočilo: - Obveščanje v zvezi z ogroženostjo in potencialnimi nesrečami je treba oblikovati kot kontinuiran proces komunikacije, sodelovanja in iskanja najprimernejših rešitev. Izmenjava podatkov naj bo čim manj administrativna, formalna: informacije morajo biti jasne in točne (zavajajoče in nepopolne informacije naredijo več dolgotrajne škode kot koristi); podajati jih mora nepristranska ustanova (kredibilnost) in ne sama podjetja, ki ogrožajo okolico; javnost mora izvedeti, katere nevarnosti so prisotne in kaj je/bo podjetje naredilo, da se izredni dogodki preprečijo, kako bo potekalo alarmiranje, če do nečesa pride, kdo bo vzpostavil kontrolo nad dogodkom, kako se bo ukrepalo na ravni podjetja in kako morajo ravnati ljudje v okolici – potencialno ogroženi, kakšno vlogo ima občina. - Treba je vzpostaviti razmerje zaupanja, odprtosti in sodelovanja med tistimi, ki ogrožajo okolico, ogroženimi in občino. Slednja mora skrbeti za usklajevanje interesov. Komunikacija mora biti pregledna. Le takšno razmerje bo omogočilo, da se v zvezi z ogroženostjo tvorno upošteva tudi verjetnostni princip, to je, da se najde soglasje za sobivanje, če je v danih okoliščinah storjeno vse, da se verjetnost izrednih dogodkov zniža kar se da nizko. Sicer bodo tudi varnostno nepomembni dogodki prispevali k razraščanju sporov in radikalnih zahtev okoljskih prebivalcev po preselitvi/opustitvi dejavnosti.		

6 RAZPRAVA

Analize in rezultati potrjujejo, da je v Sloveniji zmanjševanje tveganja zaradi posledic velikih nesreč obvezno - vključeno je v pravni red, vendar je to narejeno pomanjkljivo, neuporabno in nerazumljivo za prostorskega načrtovalca.

V smislu ukrepov varstva pred posledicami nesreč je treba pri načrtovanju in izvajanju prostorskih aktov ter pri projektiranju in gradnji objektov upoštevati ocene ogroženosti. Ocene ogroženosti so pripravljene v taki obliki (GIS), da jih je mogoče vključiti in primerjati z drugimi podatki/analizami, ki so vsebina postopkov prostorskega načrtovanja. Rezultat analiz ogroženosti je rastrski podatek, ki so mu pripisane ocene od 1 do 5. Omejevanje razvoja oziroma nadaljnja optimizacija prostorskega razvoja se pričakuje na ogroženih območjih z oceno 5 in 4, na rumenih območjih z oceno 3 in 2, pa so zajete posledice in pogostnost takega dogodka na način, da je dogovarjanje v okviru prostorskega načrtovanja možno in smiselno. Ocene ogroženosti služijo tudi kot podlaga za iskanje ustreznih lokacij za nove industrijske dejavnosti. Poleg ocen ogroženosti naj se za boljšo optimizacijo v okviru dovoljevanja upošteva tudi indeks vzdržljivosti. Ocene in ukrepe naj se upošteva pri pripravi novih predpisov, tako na državni, kot tudi lokalni ravni.

Uporabnost ocen tveganja za nevarne industrijske obrate, za postopke prostorskega načrtovanja, je bila testirana na dveh obstoječih obratih, Istrabenz Plini d.o.o. Celje in Butan Plin d.d. Ljubljana. Koristnost se kaže v boljših možnostih prostorskega razvoja.

Za obrat Istrabenz plini so rezultati pokazali, da je tveganje možno zmanjšati z izvedbo dodatnih varnostnih ukrepov na obratu, to je izgradnjo lovilnih bazenov pod rezervoarji ali vkopom rezervoarjev namesto obstoječih kroglastih. V tem primeru bi se ogroženo območje zmanjšalo na lokacijo obrata, kot je prikazano na Sliki 22. Možnosti za prostorski razvoj bi bile tako še večje v primerjavi s Slikama 19 in 20. V primeru, da se upravljavec obrata ne bi odločil za te ukrepe, obstoječa situacija narekuje bodisi vzpostavitev varnostnega pasu – območja okrog obrata, s čimer se omeji bodoči razvoj v neposredni okolici (sedanje stanje), ali pa ignoriranje (neupoštevanje) tveganja pri nadaljnjem načrtovanju oziroma prostorskem razvoju.

Rezultati analiz za Butan plin so pokazali podobno. Možni ukrepi so vkop rezervoarjev, ojačitev temeljev, varnostni nasip, vodni topovi, bazeni za zajem izlitega UNP. Iz tega primera je razviden dosedANJI neustrezen pristop pri vključevanju rezultatov ocen tveganja v prostorsko načrtovanje. Deterministično upoštevanje samo vplivnih območij, ki predstavljajo mejne vrednosti dovoljenega vpliva na okolje v primeru izrednih dogodkov, brez analiz ogroženosti, je z vidika prostorskega načrtovanja omejujoče in neprimerno. Tak pristop lahko primerjamo z rezervatnim varstvom, ki je bil ena izmed prvih oblik

varovalnih ukrepov v prostoru. Rezervat je opredeljen kot območje, na katerem je omejeno človekovo poseganje ali dejavnost tako, da se na njem ohranja željeno stanje (Marušič, 1993: 59). Pomen takega urejanja je opredelitev režima varovanja, seznam prepovedi in smernic za ustrezno urejanje v varovanem območju ali objektih, kar pa negativno oziroma zaviralno vpliva na druge interese v prostoru (Marušič in sod., 2004). V praksi se tako lahko pojavijo območja, za katera ni izdelane vizije, kaj z njimi razvojno početi. Posledice so neracionalna raba prostora in ekonomska škoda. Zato je treba preveriti možnosti za zmanjšanje tako vplivnih območij obrata, kot verjetnost pojavljanja izrednih dogodkov in njihove intenzitete. To je mogoče z vključitvijo možnih dodatnih varnostnih ukrepov na obratu ali v njegovi neposredni okolici (tehnične izboljšave). Za optimizacijsko načrtovanje prostora je treba poleg vplivnih območij upoštevati tudi pogostnost oziroma verjetnost za pojavljanje izrednih dogodkov. Ustrezna ocena ogroženosti vključuje vse te vidike.

Za določitev najprimernejše lokacije za nove industrijske obrate z nevarnimi snovmi in načrtovanje na strateški ravni služijo kot podlaga karte ranljivosti okolja zaradi učinkov izrednih dogodkov na posamezne sestavine okolja. Na podlagi teh kart je mogoče določiti kam naj teh dejavnosti ne bi umestili oziroma katere lokacije so za umestitev takega obrata manj ranljive.

Pri vključevanju rezultatov ocen ogroženosti v prostorsko načrtovanje gre za rešitev problema verjetnostne narave izrednih dogodkov, kar do sedaj ni bilo upoštevano. Eden od razlogov je bila negotovost, ki je glavna značilnost verjetnosti. Negotovosti pri uporabi ocen tveganja v prostorskem načrtovanju, ki se tičejo določanja lokacij za nove industrijske obrate z nevarnimi snovmi, izhajajo tudi iz pomanjkanja vedenja o obratu, tehnologiji, vrstah in količinah nevarnih snovi itd. Primer negotovosti predstavljajo tudi vplivna območja. Razdalje, do katerih segajo učinki izrednih dogodkov, so orientacijske narave (modelni izračuni) in jih ni mogoče upoštevati kot absolutne meje za določitev posameznih rab v prostoru. Prav tako so vplivna območja zaradi problema negotovosti lahko predimenzionirana in jih je treba z dodatno analizo, to je analizo ogroženosti, utemeljiti in optimizirati. Opredelitev negotovosti z vidika ocen tveganja je pomembna zaradi zaupanja v dobljene rezultate.

Omeniti je treba tudi, da je v scenarijih za izredne dogodke lahko zajeta določena stopnja »varnosti«, v smislu slabše ne more biti. Rezultati analiz zato večinoma prikazujejo največje posledice, ki so velikokrat pretirane. Primer: pri analizi je upoštevan celoten izpust količine UNP iz rezervoarja, izpust le delno polnih rezervoarjev ni upoštevan. Prav tako se pri izračunu posledic izrednih dogodkov upoštevajo najneugodnejši vremenski pogoji.

7 SKLEP

Na podlagi podatkov povzetih iz literature, relevantne zakonodaje, varnostnih poročil obravnavanih obratov in izdelanih analiz ranljivosti okolja za posamezne izredne dogodke ter analiz ogroženosti, je v diplomskem delu predstavljena metoda za vključitev rezultatov ocen tveganja v postopke prostorskega načrtovanja. Uporaba metode je predstavljena na dveh primerih, obratu Istrabenz plini in Butan plinu, za primer Luke Koper pa so predstavljeni samo glavni izsledki in rešitve, saj je bil ta primer opuščen iz nadaljnjega raziskovanja, ker ni več predstavljal vir tveganja. Dodatno je prikazan pristop za iskanje ustreznih lokacij za nove nevarne industrijske obrate.

Rezultat diplomskega dela so torej strokovne podlage in predlogi za vključitev rezultatov ocen tveganja za nevarne industrijske obrate v postopek prostorskega načrtovanja v Sloveniji, s čimer bi zmanjšali možnost in obseg posledic v primeru izrednega dogodka oziroma nesreče. Strokovne podlage so lahko tudi neposredna osnova za ustrezno spremembo pravnega reda.

Za obstoječe industrijske obrate z nevarnimi snovmi velja, da je tveganja za ljudi in okolje možno zmanjšati z ustreznimi tehnološkimi izboljšavami ali s spremembo namenske rabe v okolici obrata. Ena izmed možnosti za zmanjševanje tveganja je tudi preselitev obrata na drugo lokacijo, ki pa je v večini primerov, zaradi povezanih visokih stroškov in težav pri pridobivanju nove lokacije, malo verjetna in težko izvedljiva.

Pri določanju lokacij za nove industrijske obrate pa je možno tveganje zmanjšati z ustrezno oddaljenostjo virov tveganja od občutljivih območij. Pri iskanju lokacij za nove obrate se lahko izkaže, da je ustrezen prostor za načrtovano dejavnost težko pridobiti, zato je treba v nadaljevanju postopka z različnimi ukrepi in dogovarjanji – zmanjšanje količine nevarnih snovi, tehnična ureditev obrata, infrastrukture v okolici, raba zemljišč v okolici itd. – stremeti k dolgoročnim boljšim rešitvam.

Omeniti je treba, da je ocenjevanje ranljivosti posameznih sestavin okolja velikokrat subjektivno. Pripisovanje vrednosti posameznim sestavinam okolja je odvisno od izkušenj in nazorov ocenjevalca, kar je dodaten razlog za dogovarjanje v postopkih prostorskega načrtovanja.

Sklep je, da je rezultate analiz tveganja za nevarne industrijske dejavnosti možno učinkovito vključiti v postopke prostorskega načrtovanja, če se jih pripravi na način in v obliki, ki je razumljiva in uporabna za prostorskega načrtovalca. To predvsem pomeni dvoje: prvič, upoštevanje tudi verjetnostne komponente rezultatov, ki je vključena/prenesena v ustrezne ocene ogroženosti, in drugič, uporabo ocene ranljivosti

elementov okolja, ki bodo izpostavljeni fizikalnim učinkom izrednih dogodkov, v postopku ocenjevanja konkretnih posledic izrednega dogodka, kar predstavlja neposredno oporo za prostorsko planiranje v vplivnem območju.

8 POVZETEK

Diplomsko delo obravnava problematiko vključevanja rezultatov analiz tveganja v prostorsko načrtovanje z namenom zmanjševanja tveganja zaradi možnih posledic izrednih dogodkov (požar, eksplozija, izpust nevarne snovi) v obratih, kjer so prisotne nevarne snovi.

Industrijske dejavnosti z nevarnimi snovmi predstavljajo določeno tveganje za ljudi in okolje. Pri tem je preventivno delovanje najbolj učinkovita oblika varstva pred nesrečami. Cilj je zmanjševanje možnosti za nastanek izrednega dogodka, kar lahko storimo z zmanjšanjem možnosti za njegov pojav ali/in zmanjšanjem obsega možnih posledic. V primeru, ko gre za obstoječe industrijske obrate, je to možno zagotoviti z ustreznimi tehnološkimi izboljšavami ali/in spremembami obstoječe namenske rabe v okolici obrata. Ko gre za umeščanje novih industrijskih dejavnosti, pa je zmanjšanje tveganja mogoče zagotoviti z ustrezno oddaljenostjo virov tveganja od poselitvenih območij in drugih območij, ki jih želimo varovati ter optimiziranim prostorskim načrtovanjem, ki omogoča preudaren prostorski razvoj v okolici nevarnih obratov. Pristop k prostorskemu načrtovanju z namenom zmanjševanja tveganja zahtevata tudi EU in slovenska zakonodaja, ki pa ne podajata navodil, kako ocene tveganja vključiti v postopke prostorskega načrtovanja, da se doseže željeni cilj.

Na konkretnih primerih je prikazan način povezovanja ocen tveganja in prostorskega načrtovanja ter način za določitev ustreznih lokacij za nove industrijske obrate. V diplomskem delu so obravnavani obrati Istrabenz plini v Celju, Butan plin v Ljubljani in kot predstavitev učnega primera obrat Luke Koper.

V obratu Luke Koper, natančneje na terminalu za sadje, je vir tveganja za okolje predstavljala hladilnica, ki je za hlajenje uporabljala amonijak. Amonijak je strupen in bi v primeru izpusta njegovo vplivno območje zajelo del mesta in predvideno potniško пристanišče. Podane so bile tri možne rešitve problema, in sicer sprememba tehnologije obrata, preselitev obrata na drugo lokacijo ter prilagojena prostorska zasnova območja, ki je v primeru, da bi hladilnica še naprej uporabljala amonijak, predvidevala izvedbo dodatnih tehničnih ukrepov na obstoječih in bodočih objektih, zunanjo ureditev z načrtom evakuacijskih poti, zmanjšanje programa dejavnosti, kjer se zadržuje večje število ljudi na prostem, itd. Vodstvo obrata se je odločilo za tehnološko spremembo tako, da so amonijak zamenjali za nenevaren freon in s tem odpravili vir tveganja.

V obratu Istrabenz plini v Celju vir tveganja predstavljajo rezervoarji za utekočinjeni naftni plin (UNP), kjer lahko pride do izpusta in posledično do vžiga. Ob pojavu izrednega dogodka BLEVE bi bilo vplivno območje v radiju 2,5 km okrog obrata. Iz obstoječih in

predvidenih prostorskih aktov je razvidno, da je obstoječa in planirana namenska raba v okolici obrata neustrezna in da ne upošteva možnosti pojavljanja nesreč. Podane so tri možne rešitve, in sicer, preselitev obrata na drugo lokacijo, tehnološke izboljšave ter sprememba namenske rabe prostora v okolici obrata, z uvedbo varnostnega pasu, s čimer bi preprečili nadaljnje približevanje poselitve viru tveganja. Kot najprimernejša in ekonomsko upravičena se je pokazala rešitev s tehničnimi izboljšavami, to je izgradnja lovilnih bazenov pod rezervoarji in/ali njihov vkop. V primeru vkopa bi bilo iztekanje UNP preprečeno, bazeni pa bi tako preprečili nadaljnje širjenje utekočinjenega naftnega plina pod druge rezervoarje in možnost izrednih dogodkov s težjimi posledicami.

Obrat Butan plin v Ljubljani prav tako predstavlja vir tveganja zaradi skladiščenja večjih količin utekočinjenega naftnega plina, ki se nahaja v pokončnih rezervoarjih, pri čemer lahko pride do izpusta nevarne snovi in vžiga. Velikost vplivnega območja v primeru izrednega dogodka BLEVE, bi znašala med 340 m in 2000 m.

Obrat že dalj časa predstavlja problem v prostoru, saj je praktično z vseh strani obdan s pozidanimi zemljišči. Edino prosto zemljišče je zaenkrat severno od obrata, kjer pa je občina pred kratkim, brez upoštevanja možnosti in usmeritev za zmanjševanje tveganja, sprejela občinski podrobni prostorski načrt. Investitor je že znan, tako da je realizacija občinskega podrobnega prostorskega načrta samo še vprašanje časa.

Predlagane so bile tri možnosti zmanjševanja tveganja, in sicer, izboljšave v tehničnem smislu (ojačitev temeljev rezervoarjev, predstavitev dela zmogljivosti v ležeče rezervoarje in njihovo obsutje, dodatna toplotna izolacija), preselitev obrata na drugo lokacijo ter predlog ureditve prostora v okolici obrata, ki na severnem delu, proti bodočim objektom v občinskem podrobnem prostorskem načrtu, predvideva izgradnjo nasipa, s čimer bi ublažili posledice udarnega vala, ki bi nastal ob eksploziji plina. Kot najprimernejša rešitev je zaradi neustreznosti lokacije izpostavljena preselitev obrata na drugo lokacijo. Na tem primeru je hkrati kritično prikazan način neustreznega upoštevanja tveganja v postopkih prostorskega načrtovanja.

V zgornjih treh primerih je šlo za obstoječe konfliktna situacije v prostoru, kjer so znani podatki o vrstah in količini nevarnih snovi, zmogljivostih, tehnologiji, možnih izrednih dogodkih in njihovih posledicah. Pri umeščanju novih industrijskih obratov v prostor, pa s temi podatki sprva ne razpolagamo, saj pogosto ne vemo za katero nevarno dejavnost bo šlo. Gre za problem negotovosti, katere rešitev je možno iskati v dodatnem koraku znotraj postopka izdelave prostorskega plana, kjer se, na podlagi kart ranljivosti prostora zaradi izrednih dogodkov in ocen ogroženosti z različno podrobnostjo (odvisno od razpoložljivih podatkov), lahko določijo splošne usmeritve za alociranje obratov z nevarnimi snovmi,

natančnejša merila in pogoje (lega, odmiki, raba), pa se določi kasneje, ko so znani konkretni podatki o obratu. Rezultati diplomskega dela so lahko praktična in teoretična opora za spremembo pravnega reda na zadevnem področju.

Povezovanje ocen tveganja s prostorskim načrtovanjem je lahko učinkovito le z interdisciplinarnim pristopom, to je z vključitvijo večih strok, predvsem s področij procesnega inženirstva, kemijske tehnologije, varovalnega prostorskega planiranja in krajinskega načrtovanja.

9 VIRI

9.1 CITIRANI VIRI

Ádám J., Bánvölgyi G., Dura G. in sod., 2011. The Kolontar report, Causes and lessons from the red mud disaster. Budapest, Greens/European Free Alliance Parliamentary Group: 48-57
<http://engineeringfailures.org/files/Kolontar-report.pdf> (11.08.2016)

Application of ERMF and Integrisk Approach for Plant 1. 2012. Stuttgart, iNTeg-Risk: 39 str.

Atlas okolja. 2016. Agencija RS za okolje.
<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja> (11.08.2016)

Christou M.D., Papadakis G.A. 1998. Risk assessment and management in the context of the Seveso II Directive. Industrial Safety Series, 6: 83-86

Denios. 2016. Environmental protection & work safety.
<http://www.denios.com/tianjin-accident> (11.08.2016)

Directive 82/501/EEC of 24 June 1982 on the major-accident hazards of certain industrial activities. 1982. Official Journal of the European Communities, L 230: 1-19

Direktiva 2001/42/ES Evropskega parlamenta in sveta z dne 27. junija 2001 o presoji vplivov nekaterih načrtov in programov na okolje. 2001. Uradni list Evropske unije, L 197: 157-164

Direktiva 2012/18/EU Evropskega parlamenta in sveta z dne 4. julija 2012 o obvladovanju nevarnosti večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi, ki spreminja in nato razveljavlja direktivo sveta 96/82/ES. 2012. Uradni list Evropske unije, L 197: 1-37

Direktiva 2014/52/EU Evropskega parlamenta in sveta z dne 16. aprila 2014 o spremembi Direktive 2011/92/EU o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje. 2014. Uradni list Evropske unije, L 124: 1-18

Fabbri L., Kontić B., Kontić D., Gerbec M. 2012. Integration of all risk sources by using ARIPAR and analysis of LUP criteria – Application of the ARIPAR – like tools for land-use planning, Final Report. Ispra, iNTeg-Risk: 34 str.

- Methods of approximation and determination of human vulnerability for offshore major accident hazard assessment. 2014. HSE Books: 55 str.
http://www.hse.gov.uk/foi/internalops/hid_circs/technical_osd/spc_tech_osd_30/spctecosd30.pdf (15.06.2016)
- Dostop do podatkov v postopkih priprave in sprejemanja prostorskih aktov. 2016. Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za prostor, graditev in stanovanja.
<http://arhiv.mm.gov.si/mop/interno> (12.06.2016)
- Javni natečaj za urbanistično zasnovo za celovito prostorsko ureditev pristanišča za mednarodni javni promet v Kopru. 2007. Zaključno poročilo. Ljubljana, ZAPS: 103 str.
- Jeffries R.M., Hunt S.J., Gould L. 1997. Derivation of fatality probability for occupants of buildings subject to blast loads, Phase 1. Contract research, 147. Surrey, WS Atkins science & Technology, HSE Books: 79 str.
http://www.hse.gov.uk/research/crr_pdf/1997/crr97147.pdf (15.06.2016)
- Kontić, B. 2016. Effects of the revised EIA Directive on practice in Slovenia, UVP-report 30 (2): 101-105
- Kontić B., Kontić D. 2014. Strokovne podlage o varstvu pred vplivi industrijskih nesreč za OPPN 386 Poslovna cona Litostroj (P-ZIN-9/14). Ljubljana, Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti o okolju: 51 str.
- Kontić B, Kontić D. 2015. Ocena varnostnih vidikov za načrtovan obrat proizvodnje utekočinjenega kisika v Industrijski coni Štore za potrebe investorjevega odločanja o izvedbi investicije. Ljubljana, Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti o okolju: 24 str.
- Kontić D., Kontić B. 2006. Analiza ogroženosti za izredne dogodke z nevarnimi snovmi za potrebe načrtovanja namenske rabe prostora v Mestni občini Koper. Ljubljana, Institut Jožef Stefan: 22 str.
- Kontić D., Kontić B. 2009: Introduction of threat analysis into the land-use planning process. Journal of Hazardous Materials, 163, 2/3: 683-700
- Kontić B., Gerbec M., Kontić D. 2009. Izredni dogodki v načrtovani tovarni F-4 v Nafti Petrochem d.o.o. Ljubljana, Institut Jožef Stefan: 80 str.

- Kyaw K., Paltrinieri N. 2015. The cost of reputational damage when a major accident occurs. Safety and reliability of complex engineered systems – Podofilini et al.(Eds). London, Taylor&Francis group: 25 str.
- Marušič J. 1993. Optimizacijski postopki kot sredstvo za vključevanje varovalnih presoj v celokupno in z okoljem skladno prostorsko načrtovanje: strokovna ekspertiza. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Katedra za krajinsko arhitekturo: 87 str.
- Marušič J. 2001. Krajinsko planiranje. Priročnik za krajinsko planiranje. Teoretske osnove in praksa. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 120 str.
web.bf.uni-lj.si/ika/SLO/PODATKI/GD_Teoreticne%20osnove.doc (18.06.2016)
- Marušič I., Mlakar A. 2004. Vključevanje analiz ranljivosti prostora v različne ravni urejanja prostora. Raziskovalno – razvojni projekt v okviru ciljnega raziskovalnega programa »Konkurenčnost Slovenije 2001-2006«: zaključno poročilo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 248 str.
- Marušič I., Mlakar A., Vertelj Nared P. 2004. Vključevanje varstva v sistem prostorskega planiranja ter načrtovanje prostorskega razvoja v območjih varstva naravnih vrednot in kulturne dediščine. Zaključno poročilo, Zvezek 4: Rezultati ankete. Raziskovalni-razvojni projekt v okviru ciljnega raziskovalnega programa »Konkurenčnost Slovenije 2001-2006«. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 90 str.
http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/prostor/pdf/crp/dediscina_4.pdf (18.06.2016)
- Matko M., Golobič M., Kontić B. 2015. Ocena neposredne in povezane škode na energetske infrastrukturi zaradi izrednih vremenskih dogodkov – primer žleda. Ujma, 29: 206-213
- Matko M., Golobič M., Kontić B. 2016. Integration of extreme weather event risk assessment into spatial planning of electric power infrastructure. Urbani izziv, 27: 95-112.
- Ministrstvo za okolje in prostor, Industrijske nesreče. 2016.
http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/industrijske_nesrece (18.06.2016)
- Ministrstvo za okolje in prostor, Seveso register. 2016.
<http://okolje.arso.gov.si/ippc/vsebine/seveso-register> (15.06.2016)

Odlok o občinskem prostorskem načrtu za Mestno občino Ljubljana. 2010. Ur. l. RS, št. 78/10

O'Sullivan S., Jagger S. 2004. Human vulnerability to thermal radiation offshore, HSL/2004/04. Derbyshire, Health & Safety Laboratory: 33 str.
http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2004/hsl04-04.pdf (15.06.2016)

Nuclear Power Plant Krško. 2006. Updated safety analysis report (USAR), Rev. 12. Krško: 45 str.

Pogačnik A. 2006. Kako izdelamo prostorske načrte. Maribor, Obzorja: 300 str.

Powell T. 2006. The Buncefield investigation: Third progress report.
<http://www.total.com/sites/default/files/atoms/file/Buncefield-Third-Progress-Report-090506.pdf> (18.06.2016)

Stojič Z., Golobič M. 2006. Varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami v prostorskem planiranju. Pomen strokovnih podlag pri izdelavi prostorskih aktov: zbornik 11.letnega posveta Društva krajinskih arhitektov Slovenije, Ljubljana, 14. apr. 2005. Hladnik J., Simonič T. (ur.). Ljubljana, Društvo krajinskih arhitektov Slovenije: 80-92

Stritar A. 1996. Černobil: nesreča, posledice in nauki. Ljubljana, Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije: 79 str.

The Minerva portal of the major accident hazards bureau. 2016.
<https://minerva.jrc.ec.europa.eu> (18.06.2016)

Uredba o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi, ter infrastrukturo. 2008. Ur. l. RS, št. 34/08

Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic. 2016. Ur. l. RS, št. 22/16

Varnostno poročilo za Istrabenz plini d.o.o. Koper, Lokacija Plinarniška 1, Celje, 2006. Strokovne podlage. Ljubljana, Institut Jožef Stefan: 171 str.

Varnostno poročilo za Luko Koper d.d. 2006. Koper, Luka Koper: 142 str.

Varnostno poročilo za skladiščenje utekočinjenega naftnega plina. 2013. Ljubljana, Butan plin: 178 str.

Zakon o prostorskem načrtovanju. 2007. Ur. l. RS, št. 33/07

Zakon o varstvu okolja. 2006. Ur. l. RS, št. 39/06

9.2 DRUGI VIRI

Christou M.D., Porter S. 1999. Guidance on land use planning as required by Council Directive 96/82/EC (Seveso II). European Communities: 35 str.

Cozzani V., Bandini R., Basta C, Christou M.D. 2006. Application of land-use planning criteria for the control of major accident hazards. Journal of Hazardous Materials, A 136: 170-180

Gerbec M., Kontić B. 2003. Primerjalna študija uporabe različnih metod za izdelavo ocene tveganja za okolje ob izrednih dogodkih – Prvi del: Opis uporabljenih metod. Ljubljana, Institut Jožef Stefan: 391 str.

Grilc V., Husić M., Jazbinšek A. 2004. Ocena ogroženosti okolja zaradi industrijskega onesnaževanja v Mestni občini Ljubljana. Zaključno poročilo. <http://www.ljubljana.si/si/mol/mestna-uprava/oddelki/varstvo-okolja/projekti/9192/detail.html> (15.05.2016)

Kontić B., Gerbec M. 2006. Anketa o izvajanju Direktive Seveso II v Sloveniji. Ljubljana, Institut Jožef Stefan: 8 str.
http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/nevarnost_nesrec/anketa_sevesoII.pdf (18.06.2016)

Kontić B., Kontić D. 2011. A viewpoint on the approval context of strategic environmental assessments. Environmental Impact Assessment Review 32 (2012): 151-155

Marušič J. 1999. Okoljevarstvene presoje v okviru prostorskega načrtovanja na ravni občine, 1. Zvezek: Varstvo okolja v občini. ONIX, Podprojekt: Geoinformacijska podpora okoljskim vidikom planiranja na ravni občine. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 44 str.

Mlakar A. 2009. Pomen analize ranljivosti prostora in okoljskih izhodišč za celovito prostorsko načrtovanje. Geodetski vestnik, letn. 53, 3: 509-542

Mestna občina Ljubljana. 2009. Ocena ogroženosti Mestne občine Ljubljana zaradi nesreč z nevarnimi snovmi za uporabo v sistemu zaščite, reševanja in pomoči MOL. Dokument št.: 842-12/2009. Mestna občina Ljubljana, Mestna uprava, Oddelek za zaščito, reševanje in civilno obrambo: 35 str.

Občinski program varnosti Mestne občine Ljubljana. 2008. Ur. l. RS, št. 117/08

Phare. Projekt: Pripravljenost na nesreče z nevarnimi snovmi v Sloveniji. 2002. Naloga 1a) Smernice za ugotavljanje nevarnosti in ocenjevanje tveganja. Pogodba št.: SL-0081.0011.01, Projekt št.: PM.0011.01/HZ. Regional Environment Accession Project: 26 str.
http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/nevarnost_nesrec/pripravljenost_na_nesrece.pdf (20.06.2016)

Phare. Projekt: Pripravljenost na nesreče z nevarnimi snovmi v Sloveniji. 2002. Naloga 2a) Butan Plin – ugotavljanje nevarnosti in ocene tveganja. Pogodba št.: SL-0081.0011.01, Projekt št.: PM.0011.01/HZ. Regional Environment Accession Project 51 str.
http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/nevarnost_nesrec/pripravljenost_na_nesrece.pdf (20.06.2016)

Phare. Projekt: Pripravljenost na nesreče z nevarnimi snovmi v Sloveniji. 2002. Naloga 1b) Možne nesreče pri organizacijah, ki jih zajema direktiva Seveso II. Pogodba št.: SL-0081.0011.01, Projekt št.: PM.0011.01/HZ. Regional Environment Accession Project: 10 str.
http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/nevarnost_nesrec/pripravljenost_na_nesrece.pdf (20.06.2016)

Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja 2005 – 2012. 2006. Ur. l. RS, št. 2/06

Resolucija o Nacionalnem programu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami v letih 2009 do 2015. 2009. Ur. l. RS, št. 57/09

Rogers G.O. 1998. Siting potentially hazardous facilities: what factors impact perceived and acceptable risk? Landscape and Urban Planning, 39: 265-281

ZAHVALA

Za strokovno vodstvo in pomoč pri nastajanju diplomskega dela se iskreno zahvaljujem mentorju doc.dr. Branku Kontiću.

Posebna zahvala za vse posredovane podatke, strokovne nasvete in pomoč dr. Davorju Kontiću.

Zahvala tudi recenzentki prof.dr. Mojci Golobič za prijaznost, hitro odzivnost pri pregledu dela in podane komentarje.

Hvala staršema za potrpežljivost, neomajno podporo in spodbudo.

Janko, hvala za vse neizrečene besede.

PRILOGA A

Informativne karte ranljivosti okolja za MO Celje

Priloga A1:NADTLAK

Ranljivost biosfere zaradi nadtlaka

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovan vpliv nadtlaka na floro je porušitev dreves oz. gozdnih sestojev in s tem uničenje gozdnih habitatov. Največje posledice bodo na območjih, ki so porasla z gozdom. Bolj ranljive so tiste gozdne površine, ki imajo funkcijo varovalnega gozda ali pa razglašen status gozda s posebnim pomenom.
- Negativni vpliv udarnega vala na favno. Najbolj ranljiva so tista območja, kjer se zadržuje večje število živali, to pomeni območja, ki so biotsko bolj pestra.
- Negativni vpliv na naravne kakovosti in naravno dediščino. Območja, kjer se varujejo posebne kakovosti okolja so bolj ranljiva od ostalih območij (Natura, zaščiteni območja narave, naravni rezervati,...).
- Bolj ranljiva so biotsko pestra območja, to so območja porasla z gozdom in gozdni rob, zemljišča v zaraščanju ter obvodna in vodna zemljišča. Manj ogroženi so ekstenzivni travniki in neobdelana kmetijska zemljišča, najmanj ogroženi pa so njive in vrtovi, intenzivni travniki in sadovnjaki, kjer je biotska pestrost najmanjša. Bolj ranljivi so popolnoma ohranjeni naravni vodotoki, regulirani ter popolnoma preoblikovani vodotoki so manj ranljivi.
- Bolj ranljiva so območja z večjo oddaljenostjo od poseljenih območij in cest.

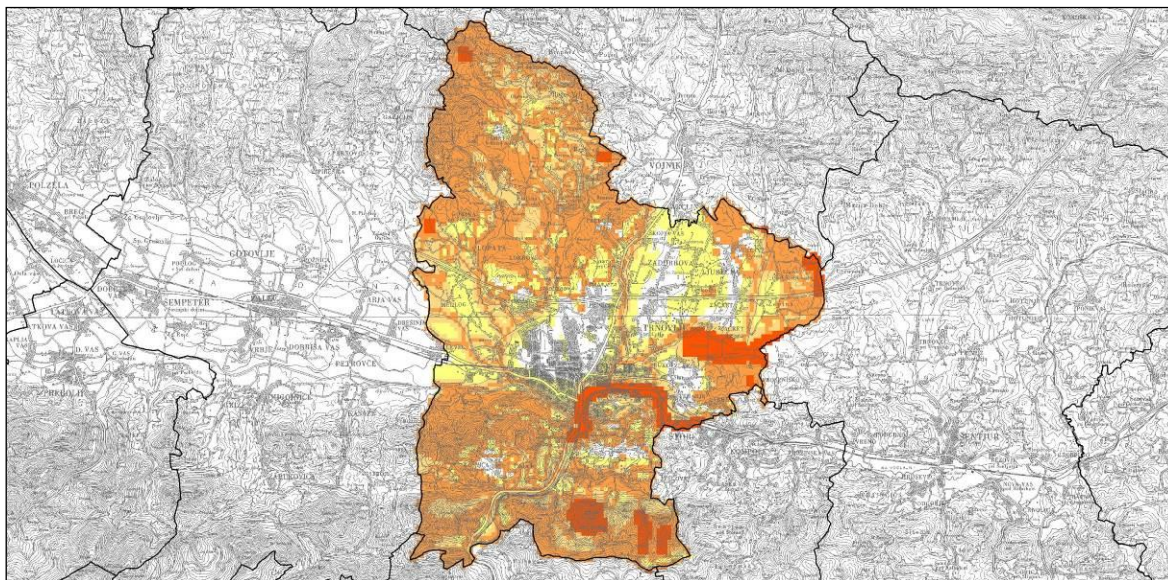
Preglednica 1: Vrednotenje podatkov o vplivu na biosfero

Podatek	Razred	Ocena vrednotenja
Gozdni rob	Gozdni rob	4
	Ni gozdnega roba	1
Gozd s posebnim namenom	-	1
	Gozd s posebnim pomenom	5
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	3
Naselja - oddaljenost	Do 300 m	1
	300 – 1000 m	2
	1000 –2000 m	3
	Nad 2000 m	4
Ceste - oddaljenost	Do 300 m	1
	300 – 500 m	2
	500 –1000 m	3
	Nad 1000 m	4

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

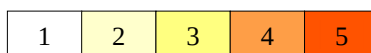
Podatek	Razred	Ocena vrednotenja
Zaščitena območja	Naravni spomenik	4
	Naravni rezervat	5
	Krajinski park	5
	Spomenik oblikovane narave	4
	Ni pojava	1
Natura 2000 - oddaljenost	Do 200m	5
	200 – 400 m	3
	Nad 400 m	1
Ohranjenost vodotokov	Popolnoma ohranjeni naravni vodotoki	5
	Delno ohranjeni, z minimalnimi posegi	4
	Regulirani, popolnoma preoblikovani	3
	Ni pojava	1
Popolnoma ohranjeni naravni vodotoki - oddaljenost	Do 200 m	5
	200 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Delno ohranjeni vodotoki, z minimalnimi posegi - oddaljenost	Do 100 m	4
	100 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1



Slika1: Informativna karta ranljivosti biosfere zaradi nadtlaka

Ranljivost:

nizka



visoka

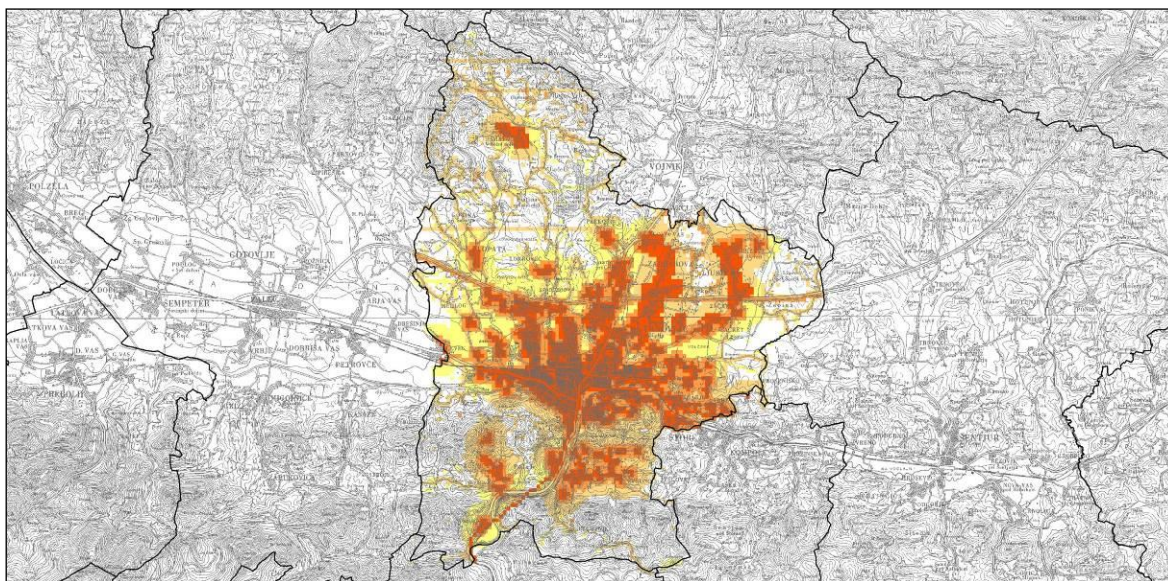
Ranljivost človekovega okolja zaradi nadtlaka

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovan vpliv nadtlaka na človekovo okolje je delna ali v celoti porušitev stavb, popokanje stekel, ki ima za posledico poškodbe ljudi znotraj stavb ali v njihovi bližini. Zaradi učinka udarnega vala so tako bolj ranljiva območja z višjo gostoto prebivalstva.
- Bolj ranljiva so naselja, ki ležijo na nestabilnem ozemlju ali pa v neposredni bližini erozijskega območja.
- Bolj ranljiva so območja grajene javne infrastrukture, z zahtevnejšimi gradbeno inženirskimi objekti (železnice, viadukti, tuneli, avtoceste, daljnovodi).

Preglednica 2: Vrednotenje podatkov o vplivu na človekovo okolje

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gostota prebivalstva	Do 10	2
	11 -100	3
	101 – 300	4
	301 – 700	5
	Nad 700	5
	Ni poseljeno	1
Naselja - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
železnica	Glavna proga I. reda	5
	Glavna proga II. reda	4
	ni železnice	1
Ceste	Cesta	3
	Avtocesta	4
	Ni pojava	1
Daljnovodi	110 kV daljnovod	4
	400 kV daljnovod	5
	Ni pojava	1
Stabilnost ozemlja	Nestabilno ozemlje	5
	Pogojno stabilno ozemlje	4
	-	1



Slika2: Informativna karta ranljivosti človekovega okolja zaradi nadtlaka

Ranljivost potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi nadtlaka

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Zaradi učinka udarnega vala je ranljiv lesnoproizvodni gozd, bolj ranljive so kmetijske površine, ki imajo boljši potencial, to so kmetijske površine na ravninah in prisojnih pobočjih.
- Ranljiva so območja kulturne in naravne dediščine ter kulturni in naravni spomeniki, ki predstavljajo potencial za razvoj turizma in rekreacije. Potencial za rekreacijo predstavljajo tudi obvodna in obgozdna zemljišča.
- Ranljiva so tudi območja ob naseljih. Bolj ranljiva so tista območja, ki so na ravninskem delu, saj predstavljajo boljši potencial za razvoj oziroma širitev poselitve.

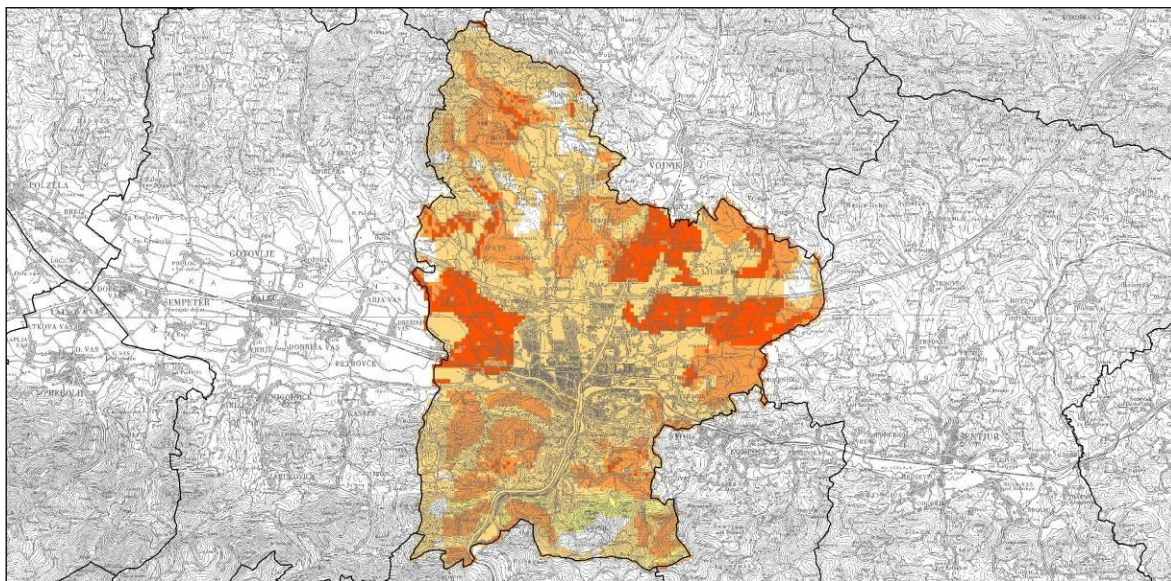
Preglednica 3: Vrednotenje podatkov o vplivu na potenciale za rabo, razvoj in vire

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	1
Kmetijske površine	Kmet.zemljišče trajno namenjeno kmet.proiz.	4
	-	1
	-	1
Naselja - oddaljenost	Do 50 m	2
	50 – 300 m	4
	300 – 500 m	3
	500 – 1000 m	2
	Nad 1000 m	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Izpostavljenost pobočij	Sever	1
	Severovzhod	1
	Vzhod	2
	Jugovzhod	3
	Jug	4
	Jugozahod	3
	Zahod	3
	Severozahod	1
	ravnina	5
Strmine	0 – 5 %	5
	6 – 15%	4
	16 – 30%	3
	31 – 60%	2
	Nad 60%	1
Kulturna dediščina - območje	Pomembnejša kulturna dediščina	5
	ni pojava	1
Kulturna dediščina - spomenik	Pomembnejša kulturna dediščina	5
	ni pojava	1
Vode - oddaljenost	Do 200 m	3
	Nad 200 m	1
Natura 2000 - oddaljenost	Do 300 m	5
	300 – 500 m	4
	Nad 500 m	1
Zaščitena območja	Naravni spomenik	4
	Naravni rezervat	5
	Krajinski park	5
	Spomenik oblikovane narave	4
	Ni pojava	1



Slika 3: Informativna karta ranljivosti potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi nadtlaka

Priloga A2: TOPLOTNO SEVANJE

Ranljivost biosfere zaradi toplotnega sevanja

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Zaradi učinka toplotnega sevanja je pričakovan dolgoročni vpliv na floro in favno. Posebno so ranljiva območja z že ogroženimi rastlinskimi in živalskimi vrstami, to so zavarovana območja, območja Nature 2000, gozdni rezervati, gozdovi s posebnim pomenom ter biotsko pestra območja, to so vodna in obvodna zemljišča, območja porasla z gozdom ter gozdni rob.

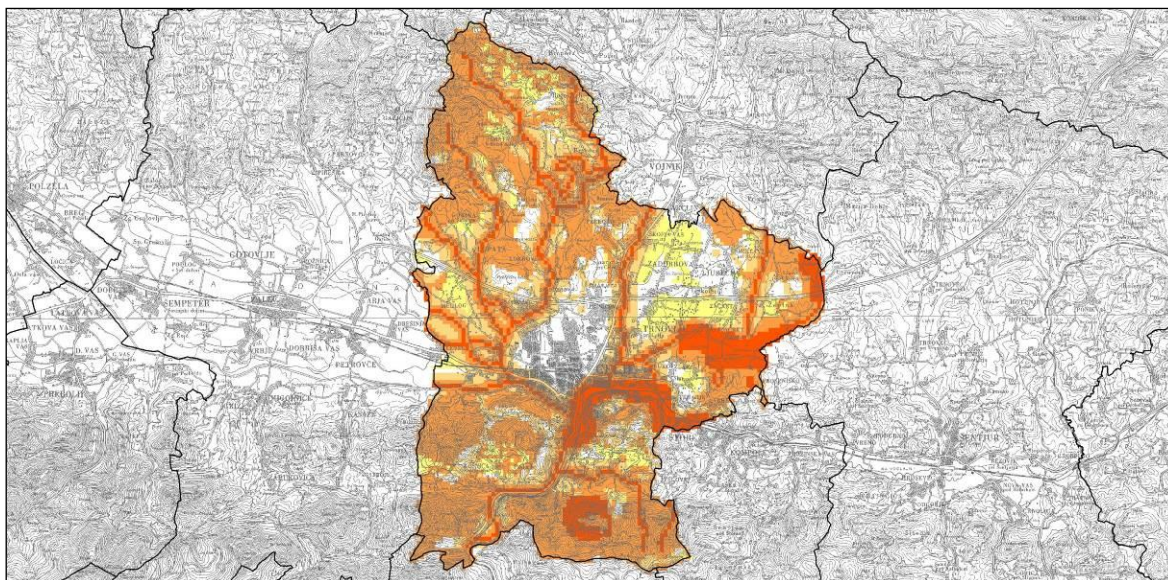
Preglednica 1: Vrednotenje podatkov o vplivu na biosfero

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	4
Gozdni rob	Gozdni rob	5
	Ni gozdnega roba	1
Gozd s posebnim namenom	-	1
	Gozd s posebnim pomenom	5
Kmetijske površine	Kmet.zemljišče trajno namenjeno kmet.proiz.	3
	-	1
	-	1
Natura 2000 - oddaljenost	Do 300 m	5
	300 – 500 m	4
	Nad 500 m	1
Zaščitena območja	Naravni spomenik	4
	Naravni rezervat	5
	Krajinski park	5
	Spomenik oblikovane narave	4
	Ni pojava	1
Naravna dediščina – krajinski park	Ponikovski kras	5
	Mrzlica	5
Vode - oddaljenost	Do 50 m	5
	50 – 200 m	4
	200 – 400 m	3
	Nad 400 m	1
Popolnoma ohranjeni naravni vodotoki - oddaljenost	Do 50 m	5
	50 – 200 m	4
	200 – 400 m	3
	Nad 400 m	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred	Ocena vrednotenja
Delno ohranjeni vodotoki, z minimalnimi posegi - oddaljenost	Do 100 m	4
	100 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1



Slika 1: Informativna karta ranljivosti biosfere zaradi toplotnega sevanja

Ranljivost človekovega okolja zaradi toplotnega sevanja

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Zaradi učinka toplotnega sevanja je pričakovan vpliv uničenje stavb in poškodbe ljudi v objektih in v njihovi neposredni bližini. Bolj ranljiva so območja z višjo gostoto prebivalstva in območja, kjer se zadržuje večje število ljudi.

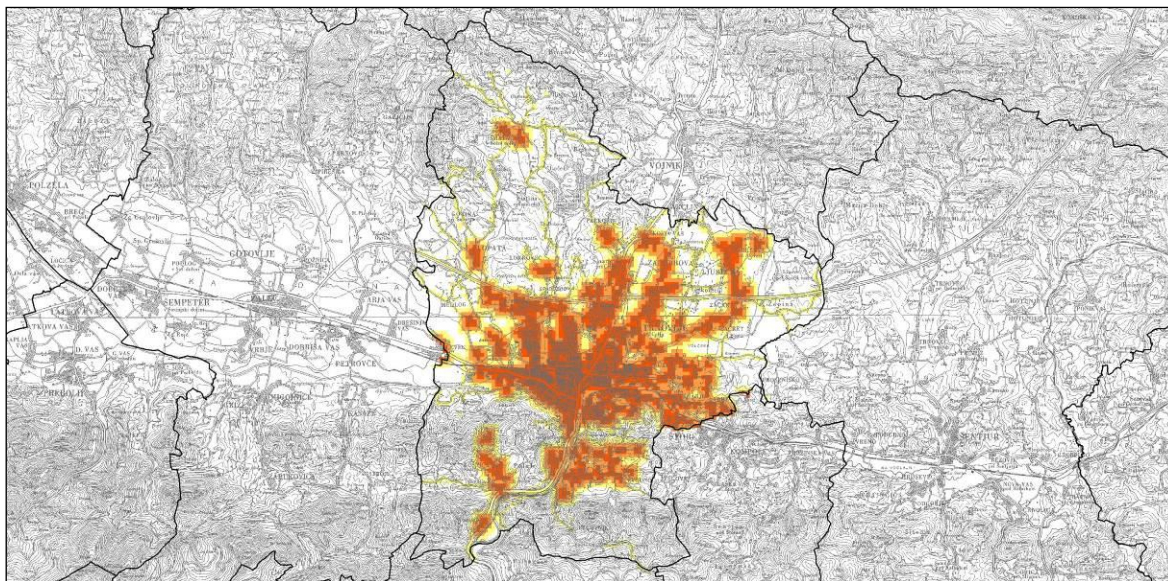
Preglednica 2: Vrednotenje podatkov o vplivu na človekovo okolje

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gostota prebivalstva	Do 10 m	1
	11 -100 m	2
	101 – 300 m	3
	301 – 700 m	4
	Nad 700 m	5
	Ni poseljeno	1
Naselja - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	2
	Nad 300 m	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred	Ocena vrednotenja
Ceste	Ni pojava	1
	Cesta	3
Železnice	0	1
	Glavna proga I. reda	3
	Glavna proga II. reda	2



Slika 2: Informativna karta ranljivosti človekovega okolja zaradi toplotnega sevanja

Ranljivost potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi toplotnega sevanja

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Vpliv učinka toplotnega sevanja na potenciale je uničenje kmetijskih površin, od katerih so bolj ranljiva območja, ki so namenjena pridelavi hrane.
- Bolj ranljiva so območja z visokim potencialom za razvoj turizma, to so zavarovana območja, območja naravne in kulturne dediščine, območja Nature, vodna in obvodna zemljišča.
- Ranljiva so območja, ki predstavljajo potencial za razvoj rekreacije.
- Zaradi učinka toplotnega sevanja je pričakovan dolgoročen vpliv na lesnoproizvodno funkcijo gozda, to pomeni, da je bolj ogrožen gozd, ki je namenjen lesnopridelovalni funkciji.

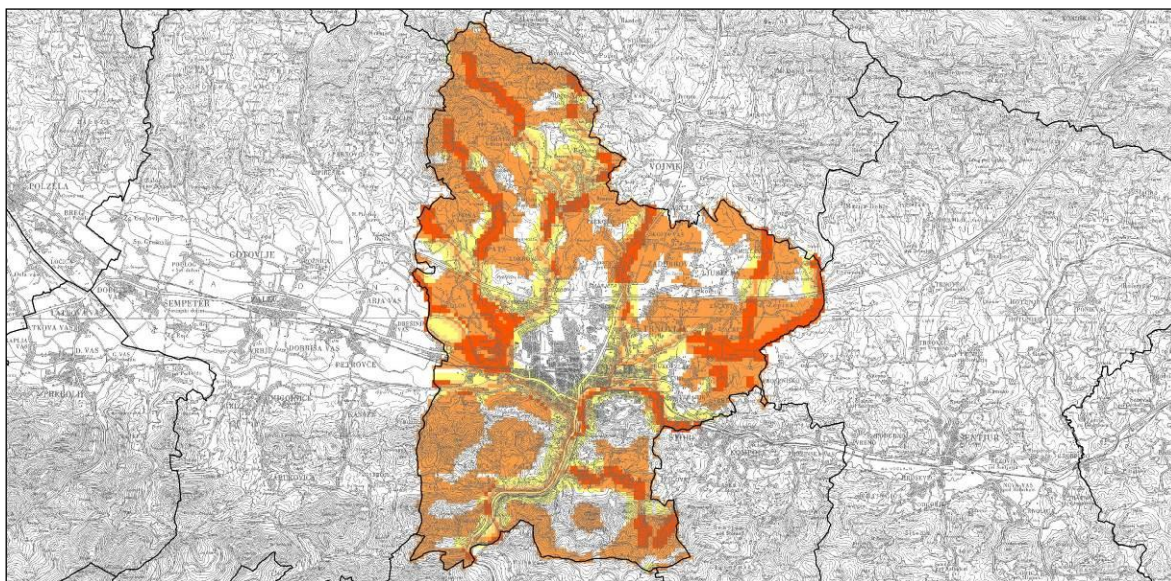
Preglednica 3: Vrednotenje podatkov o vplivu na potenciale za rabo, razvoj in vire

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	5
	-	1
	Varovalni gozd	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Kmetijske površine	Kmet.zemljišče trajno namenjeno kmet.proiz.	5
	-	1
	-	1
Natura 2000	0	1
	sPA	5
	pSCI	5
Zaščitena območja	Naravni spomenik	3
	Naravni rezervat	5
	Krajinski park	5
	Spomenik oblikovane narave	3
	Ni pojava	1
Naravna dediščina – krajinski park	Ponikovski kras	4
	Mrzlica	4
Vode - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 400 m	2
	Nad 400 m	1
Turistična območja	0	1
	Pomembnejše območje za turizem	4
KD območja	0	1
	Pomembnejše območje kulturne dediščine	5
KD spomenik	0	1
	Pomembnejša kulturna dediščina	5



Slika 3: Informativna karta ranljivosti potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi toplotnega sevanja

Priloga A3: IZPUST NEVARNE SNOVI V ZRAK

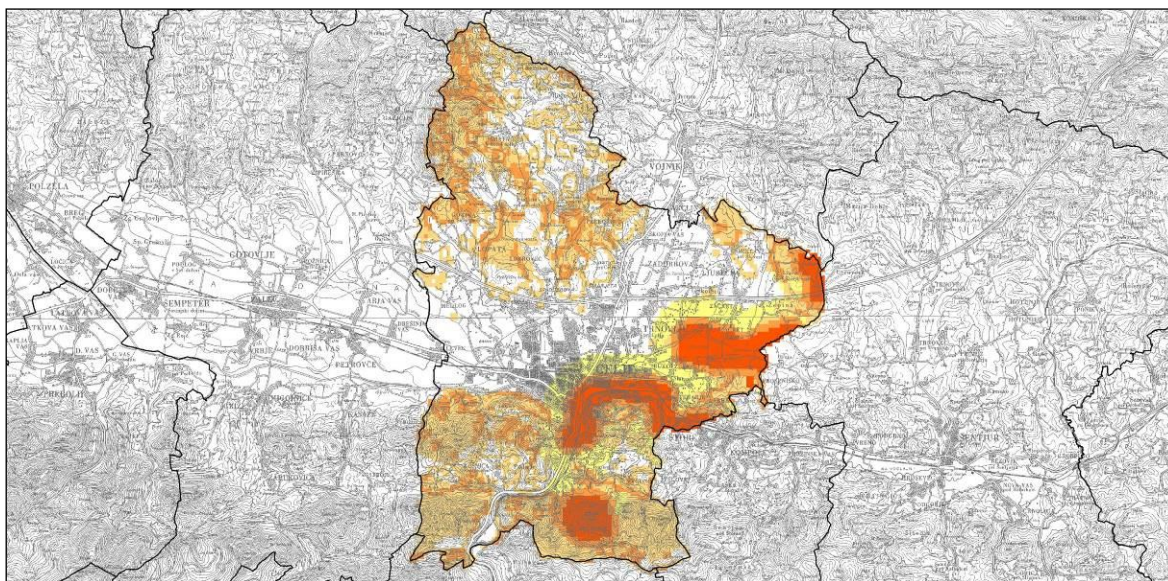
Ranljivost biosfere zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovati je uničenje flore in favne. Bolj ranljiva so biotsko pestra območja, to so zavarovana območja, območja naravne dediščine, Nature ter vodna in obvodna zemljišča.

Preglednica 1: Vrednotenje podatkov o vplivu na biosfero

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	4
Gozdni rob	Gozdni rob	3
	Ni gozdnega roba	1
Gozd s posebnim namenom	-	1
	Gozd s posebnim pomenom	5
Natura 2000 - oddaljenost	Do 300 m	5
	300 – 500 m	4
	500 – 1000 m	2
	Nad 1000 m	1
Zaščitena območja	Naravni spomenik	4
	Naravni rezervat	5
	Krajinski park	5
	Spomenik oblikovane narave	4
	Ni pojava	1
Naravna dediščina – krajinski park	Ponikovski kras	5
	Mrzlica	3



Slika 1: Informativna karta ranljivosti biosfere zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

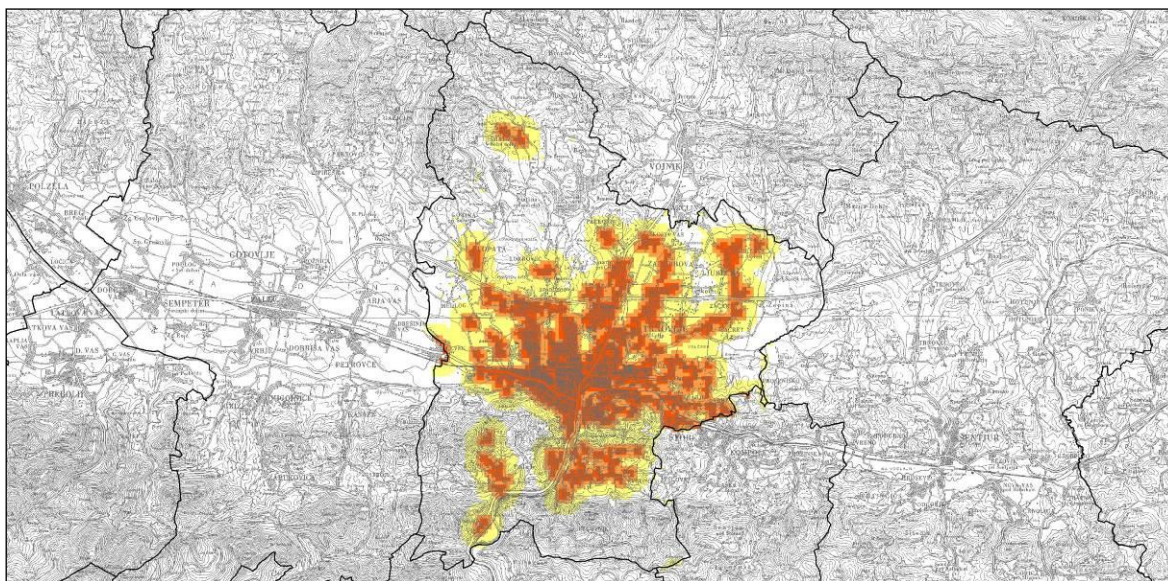
Ranljivost človekovega okolja zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovati je neposreden učinek na zdravje ljudi. Bolj ranljiva so območja naselij ter območja z višjo gostoto poselitve.

Preglednica 2: Vrednotenje podatkov o vplivu na človekovo okolje

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Naselja - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Gostota prebivalstva	Do 10 m	1
	11 -100 m	2
	101 – 300 m	3
	301 – 700 m	4
	Nad 700 m	5
	Ni poseljeno	1
Kotline	-	1
	Kotlina	3



Slika 2: Informativna karta ranljivosti človekovega okolja zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Ranljivost potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Učinek izpusta nevarne snovi v zrak za potenciale je pričakovati neposredno na kmetijskih površinah. Večjo ranljivost predstavljajo območja s pridelavo hrane.
- Bolj ranljive so površine z lesnoproizvodno funkcijo gozda.
- Neposredno so ranljiva tudi območja naravne dediščine, ki predstavljajo potencial za razvoj turizma.

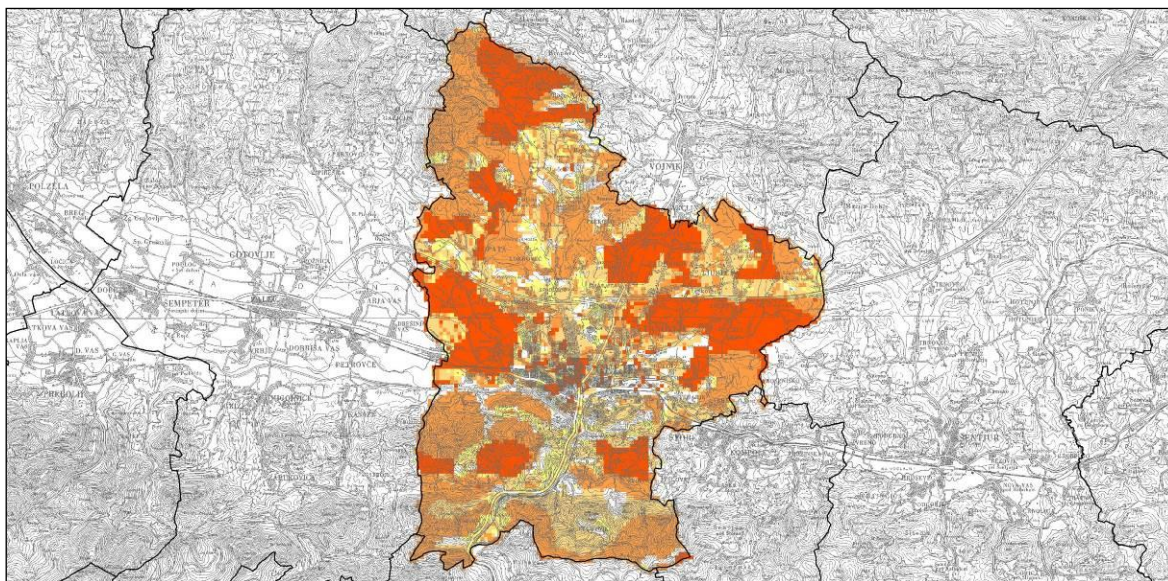
Preglednica 3: Vrednotenje podatkov o vplivu na potenciale za rabo, razvoj in vire

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	3
Kmetijske površine	Kmet.zemljišče trajno namenjeno kmet.proiz.	5
	-	1
	-	1
Izpostavljenost pobočij	Sever	1
	Severovzhod	1
	Vzhod	2
	Jugovzhod	3
	Jug	4
	Jugozahod	3
	Zahod	3
	Severozahod	1
	ravnina	5

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Strmine	0 – 5 %	5
	6 – 15%	4
	16 – 30%	3
	31 – 60%	2
	Nad 60%	1



Slika 3: Informativna karta ranljivosti potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Priloga A4: IZPUST V VODE

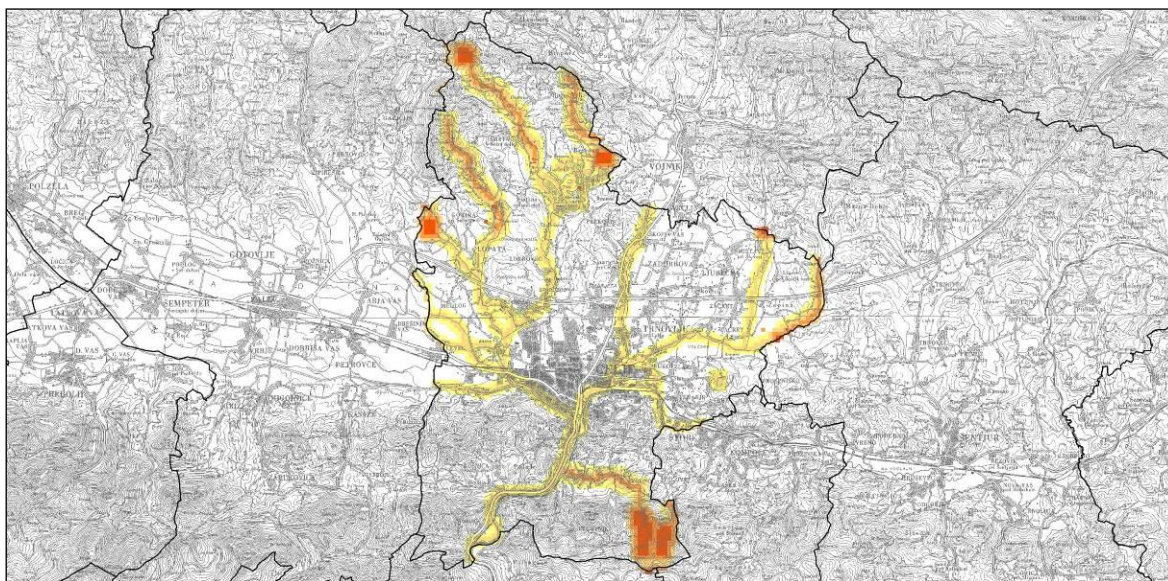
Ranljivost biosfere zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovati je neposreden vpliv na floro in favno vodnih zemljišč. Ranljiva so vodna in obvodna zemljišča. Bolj ranljiva so vodna zemljišča, ki so biotsko pestrejša, to so območja, ki so bolj naravno ohranjena.

Preglednica 1: Vrednotenje podatkov o vplivu na biosfero

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Stoječe vode	-	1
	Ribogojnica	3
	Ribnik	5
	Gramoznica	1
	Mlaka	4
	Glinokop	1
	Šmartinsko jezero	5
	Gramoznica	1
	Odpadne vode	1
	Manjša gramoznica	1
Popolnoma ohranjeni naravni vodotoki - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	3
	300 – 400 m	2
	Nad 400 m	1
Delno ohranjeni vodotoki, z minimalnimi posegi - oddaljenost	Do 100 m	4
	100 – 200 m	3
	200 – 300 m	2
	Nad 300 m	1
Regulirani vodotoki - oddaljenost	Do 100 m	3
	100 – 200 m	2
	Nad 200 m	1
Izviri - oddaljenost	Do 100 m	4
	100 – 200 m	2
	Nad 200 m	1



Slika 1: Informativna karta ranljivosti biosfere zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Ranljivost človekovega okolja zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Vpliv učinka izpusta nevarne snovi v vode za človekovo okolje je pričakovati na zdravju ljudi. Ranljiva so območja podtalnice, vodnih zajetij ter vodnih virov.
- Bolj ranljiva so območja naselij in poselitve, ki se nahajajo v neposredni bližini vodnih zemljišč.

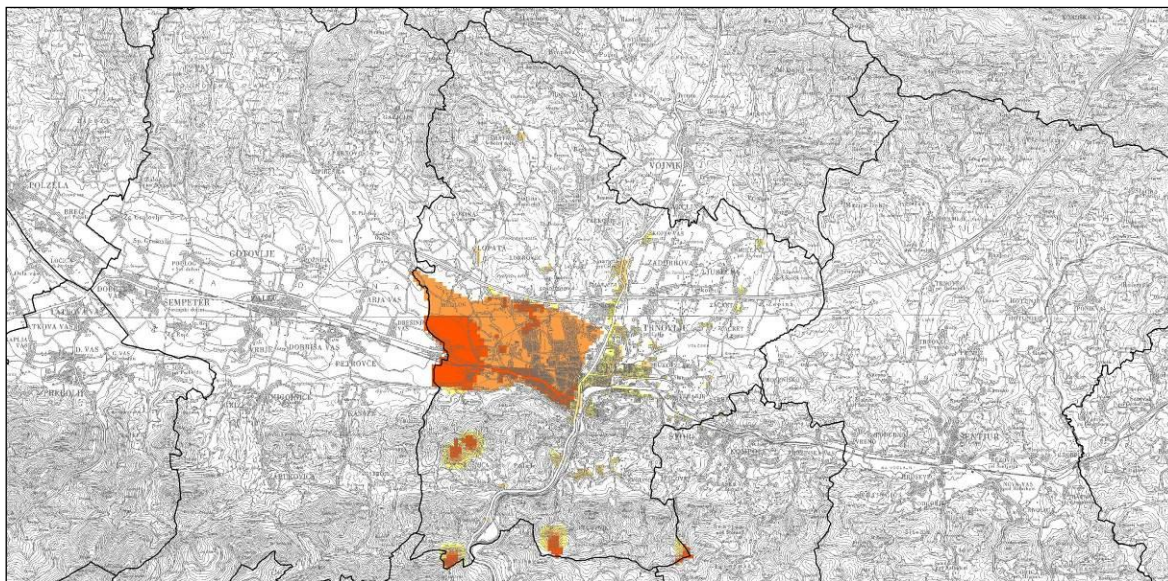
Preglednica 2: Vrednotenje podatkov o vplivu na človekovo okolje

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Podtalnica	0	1
	Pomembnejša podtalnica	5
Zajetje - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 400 m	3
	400 – 600 m	2
	Nad 600 m	1
Varstvena območja vodnih virov	-	1
	Ni zavarovan z odlokom	4
	Zavarovan z odlokom	5
Zavarovani vodni viri - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	3
	300 – 400 m	2
	Nad 400 m	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Vode - oddaljenost	Do 200 m	3
	200 – 400 m	2
	Nad 400 m	1
Naselje	-	1
	Naselje	3



Slika 2: Informativna karta ranljivosti človekovega okolja zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Ranljivost potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Ranljiva so območja, ki predstavljajo vodne vire, ki so dosegljivi ali potencialno dosegljivi kot pitna voda, voda za kmetijstvo ali za uporabo v proizvodnji. Ranljivi so zavarovani vodni viri in območja podtalnice.
- Ranljiva so vodna in obvodna zemljišča, ki predstavljajo potencial za razvoj rekreacije in turizma. Naravno ohranjena vodna zemljišča so bolj ranljiva od reguliranih vodnih zemljišč.

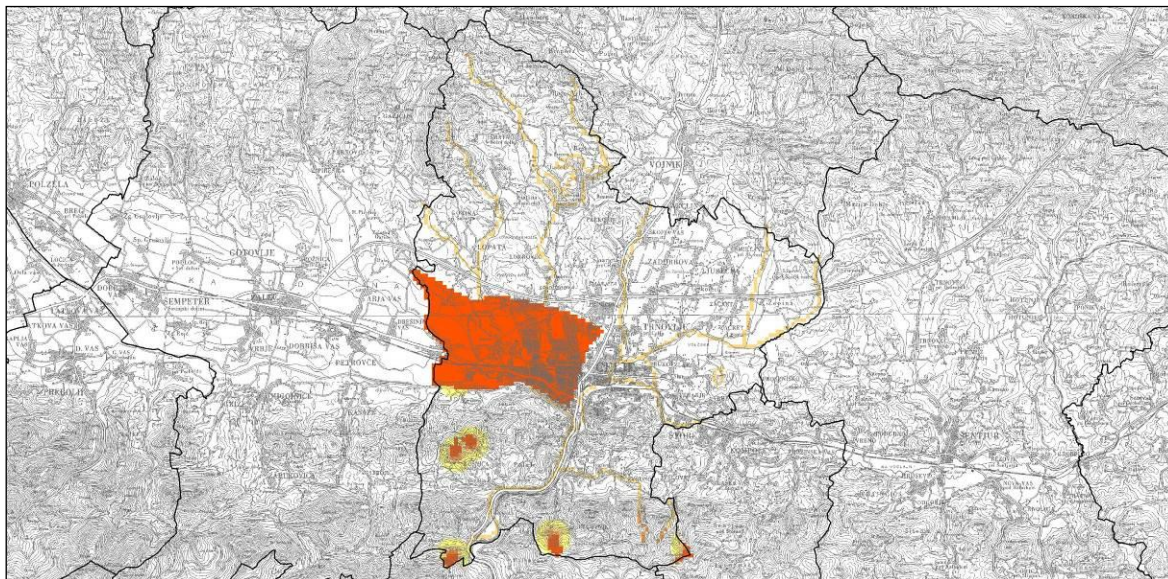
Preglednica 3: Vrednotenje podatkov o vplivu na potenciale za rabo, razvoj in vire

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Podtalnica	0	1
	Pomembnejša podtalnica	5
Vode - oddaljenost	Do 200 m	4
	200 – 400 m	3
	400 – 600 m	2
	Nad 600 m	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Zajetje - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Varstvena območja vodnih virov	-	1
	Ni zavarovan z odlokom	4
	Zavarovan z odlokom	5
Zavarovani vodni viri - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Ohranjenost voda	0	1
	Regulirani in popolnoma preoblikovani	3
	Delno ohranjeni vodotoki z minimalnimi posegi	4
	Popolnoma ohranjeni naravni vodotoki	5
Zbiralnik vode	-	1
	Zbiralnik vode	4



Slika 3: Informativna karta ranljivosti potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi izpusta nevarne snovi v vode

PRILOGA B

Informativne karte ranljivosti okolja za MO Ljubljana

Priloga B1: NADTLAK

Ranljivost biosfere zaradi nadtlaka

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovan vpliv nadtlaka na floro je porušitev dreves oz. gozdnih sestojev in s tem uničenje gozdnih habitatov. Največje posledice bodo na območjih, ki so porasla z gozdom. Bolj ranljive so tiste gozdne površine, ki imajo funkcijo varovalnega gozda ali pa razglašen status gozda s posebnim pomenom.
- Negativni vpliv udarnega vala na favno. Najbolj ranljiva so tista območja, kjer se zadržuje večje število živali, to pomeni območja, ki so biotsko bolj pestra.
- Negativni vpliv na naravne kakovosti in naravno dediščino. Območja, kjer se varujejo posebne kakovosti okolja so bolj ranljiva od ostalih območij (Natura, zaščitena območja narave, naravni rezervati,...).
- Bolj ranljiva so biotsko pestra območja, to so območja porasla z gozdom in gozdni rob, zemljišča v zaraščanju ter obvodna in vodna zemljišča. Manj ranljivi so ekstenzivni travniki in neobdelana kmetijska zemljišča, najmanj ranljive pa so njive in vrtovi, intenzivni travniki in sadovnjaki, kjer je biotska pestrost najmanjša. Bolj ranljivi so popolnoma ohranjeni naravni vodotoki, regulirani ter popolnoma preoblikovani vodotoki so manj ranljivi.
- Bolj ranljiva so območja z večjo oddaljenostjo od poseljenih območij in cest.

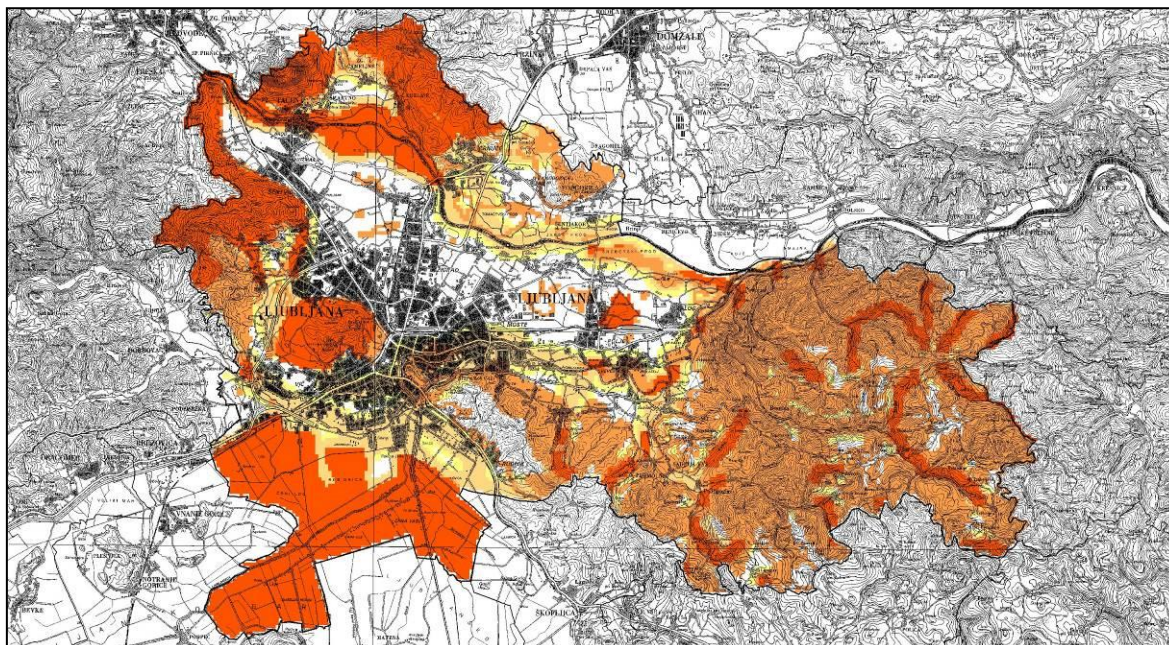
Preglednica 1: Vrednotenje podatkov o vplivu na biosfero

Podatek	Razred	Ocena vrednotenja
Gozdni rob	Gozdni rob	4
	Ni gozdnega roba	1
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	4
Naselja - oddaljenost	Do 300 m	1
	300 – 1000 m	2
	1000 – 2000 m	3
	Nad 2000 m	4
Ceste - oddaljenost	Do 300 m	1
	300 – 500 m	2
	500 – 1000 m	3
	Nad 1000 m	4

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Zaščitena območja	Naravni spomenik	4
	Naravni rezervat	5
	Krajinski park	5
	Spomenik oblikovane narave	4
	Ni pojava	1
Natura 2000 - oddaljenost	Do 200m	5
	200 – 400 m	3
	Nad 400 m	1
Regulirani, popolnoma preoblikovani vodotoki - oddaljenost	Do 100 m	4
	100 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Popolnoma ohranjeni naravni vodotoki - oddaljenost	Do 200 m	5
	200 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Delno ohranjeni vodotoki, z minimalnimi posegi - oddaljenost	Do 100 m	4
	100 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1



Slika 1: Informativna karta ranljivosti biosfere zaradi nadtlača

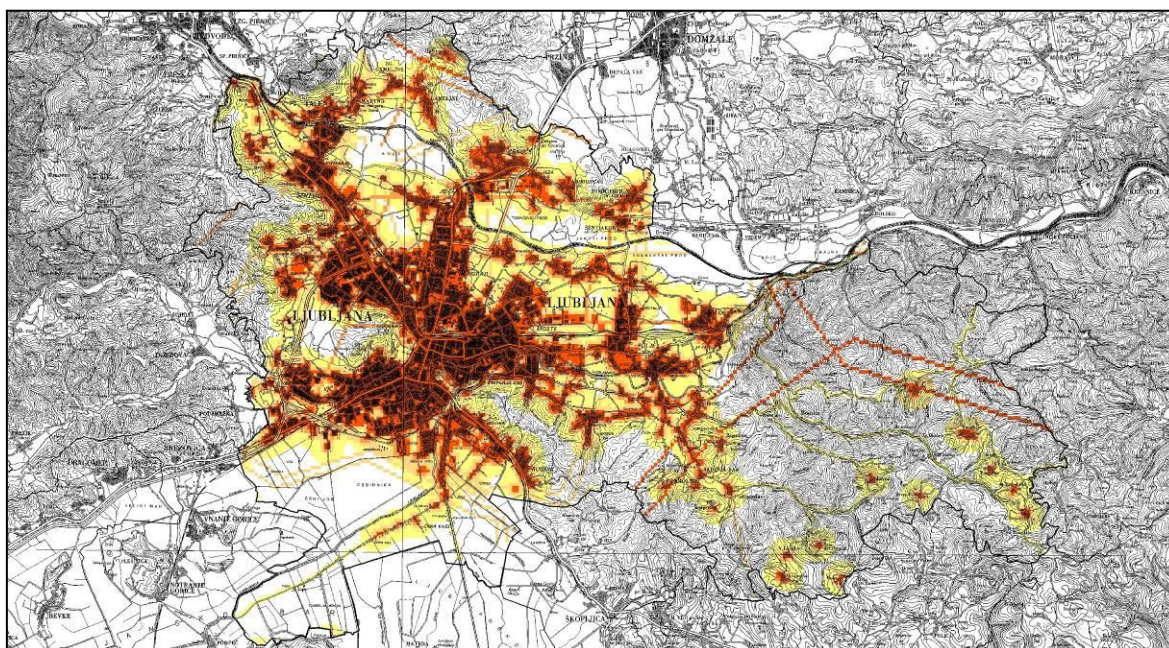
Ranljivost človekovega okolja zaradi nadtlaka

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovan vpliv nadtlaka na človekovo okolje je delna ali v celoti porušitev stavb, popokanje stekel, ki ima za posledico poškodbe ljudi znotraj stavb ali v njihovi bližini. Zaradi učinka udarnega vala so tako bolj ranljiva območja z višjo gostoto prebivalstva.
- Bolj ranljiva so naselja, ki ležijo na nestabilnem ozemlju ali pa v neposredni bližini erozijskega območja.
- Bolj ranljiva so območja grajene javne infrastrukture, z zahtevnejšimi gradbeno inženirskimi objekti (železnice, viadukti, tuneli, avtoceste, daljnovodi).

Preglednica 2: Vrednotenje podatkov o vplivu na človekovo okolje

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gostota prebivalstva	Do 10	2
	11 -100	3
	101 – 300	4
	301 – 700	5
	Nad 700	5
	Ni poseljeno	1
Naselja - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Železnica	Glavna proga I. reda	5
	Glavna proga II. reda	4
	Regionalna proga	5
	Hitra proga	4
	ni železnice	1
Ceste	cesta	3
	avtocesta	4
	Ni pojava	1
Daljnovodi	110 kV daljnovod	3
	220 kV daljnovod	4
	400 kV daljnovod	5
	Ni pojava	1
Stabilnost ozemlja	Nestabilno ozemlje	5
	Pogojno stabilno ozemlje	3
	-	1
Strmine	0 – 5 %	5
	6 – 15%	4
	16 – 30%	3
	31 – 60%	2
	Nad 60%	1



Slika 2: Informativna karta ranljivosti človekovega okolja zaradi nadtlaka

Ranljivost potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi nadtlaka

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Zaradi učinka udarnega vala je ranljiv lesnoproizvodni gozd, bolj ranljive so kmetijske površine, ki imajo boljši potencial, to so kmetijske površine na ravninah in prisojnih pobočjih.
- Ranljiva so območja kulturne dediščine in kulturni spomeniki, ki predstavljajo potencial za razvoj turizma in rekreacije.
- Ranljiva so tudi območja ob naseljih. Bolj ranljiva so tista območja, ki so na ravninskem delu, saj predstavljajo boljši potencial za razvoj oziroma širitev poselitve.

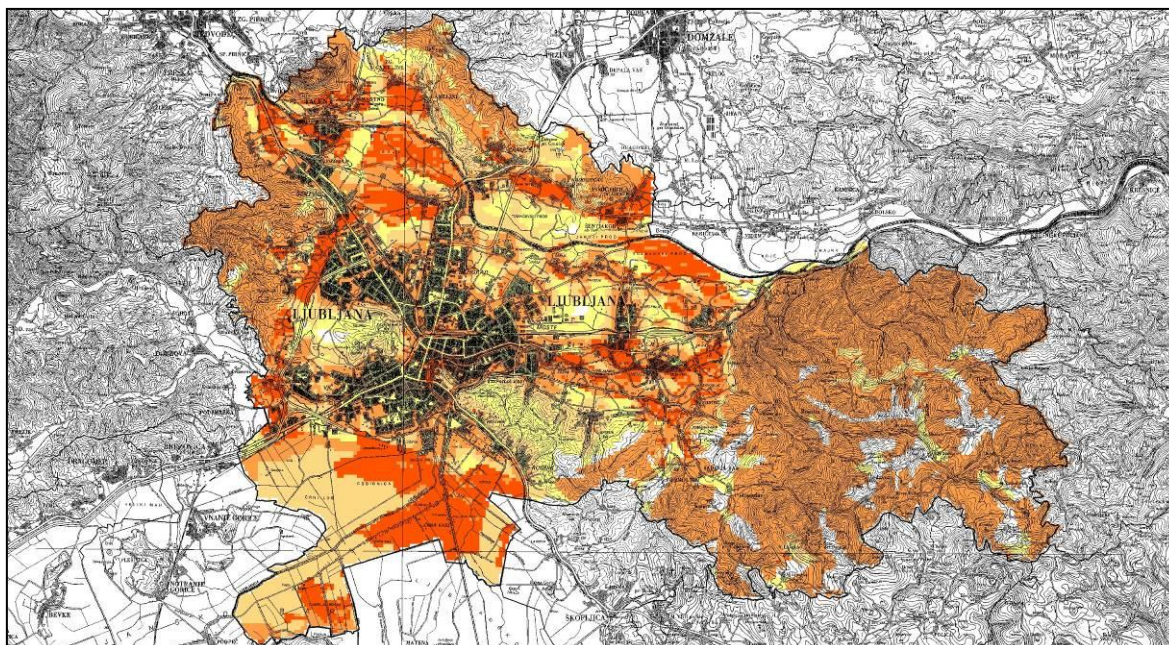
Preglednica 3: Vrednotenje podatkov o vplivu na potenciale za rabo, razvoj in vire

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	1
Kmetijske površine	Kmet.zemljišče trajno namenjeno kmet.proiz.	4
	-	1
	-	1
Naselja - oddaljenost	Do 50 m	2
	50 – 300 m	4
	300 – 500 m	3
	500 – 1000 m	2
	Nad 1000 m	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Izpostavljenost pobočij	Sever	1
	Severovzhod	1
	Vzhod	2
	Jugovzhod	3
	Jug	4
	Jugozahod	3
	Zahod	3
	Severozahod	1
	ravnina	5
Strmine	0 – 5 %	5
	6 – 15%	4
	16 – 30%	3
	31 – 60%	2
	Nad 60%	1
Kulturna dediščina - območje	Pomembnejša kulturna dediščina	5
	ni pojava	1
Kulturna dediščina - spomenik	Pomembnejša kulturna dediščina	5
	ni pojava	1
Vode - oddaljenost	Do 200 m	3
	Nad 200 m	1



Slika 3: Informativna karta ranljivosti potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi nadtlača

Priloga B2: TOPLOTNO SEVANJE

Ranljivost biosfere zaradi toplotnega sevanja

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Zaradi učinka toplotnega sevanja je pričakovan dolgoročni vpliv na floro in favno. Posebno so ranljiva območja z že ogroženimi rastlinskimi in živalskimi vrstami, to so zavarovana območja, območja Nature 2000, gozdni rezervati, gozdovi s posebnim pomenom ter biotsko pestra območja, to so vodna in obvodna zemljišča, območja porasla z gozdom ter gozdni rob.

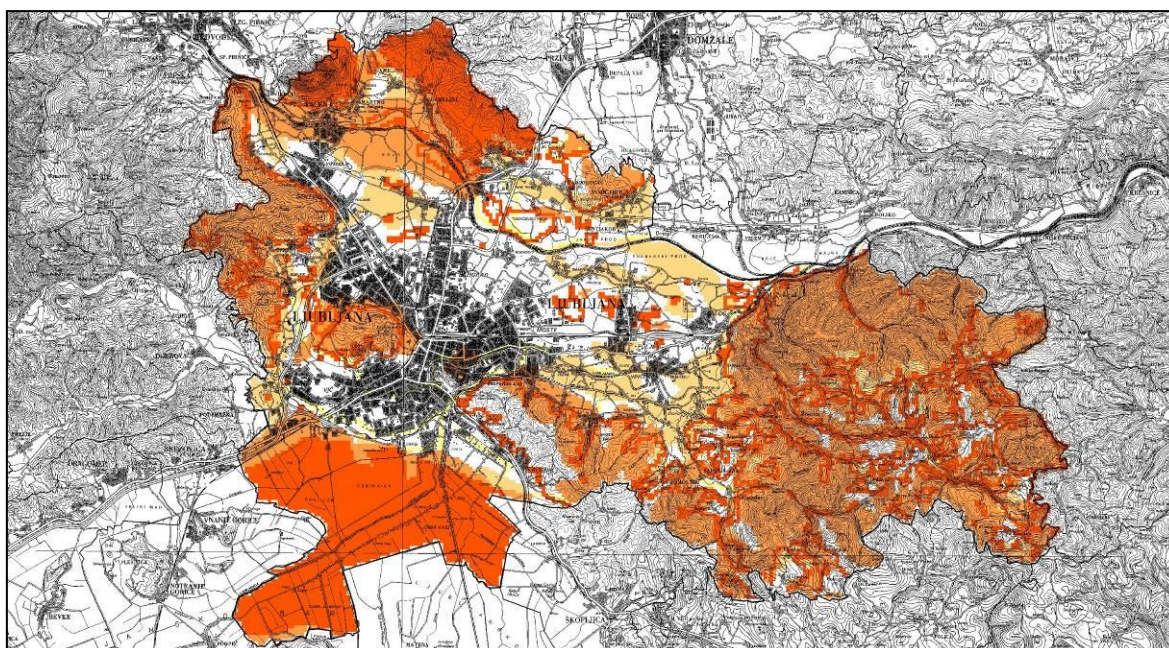
Preglednica 1: Vrednotenje podatkov o vplivu na biosfero

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	4
Kmetijske površine	Kmet.zemljišče trajno namenjeno kmet.proiz.	3
	-	1
	-	1
Natura 2000 - oddaljenost	Do 300 m	5
	300 – 500 m	4
	Nad 500 m	1
Zaščiteni območja	Naravni spomenik	4
	Naravni rezervat	5
	Krajinski park	5
	Spomenik oblikovane narave	4
	Ni pojava	1
Naravna dediščina – krajinski park	-	1
	Šmarna gora	5
	Dobeno	5
	Polhograjski dolomiti	5
	Trojica-Javorščica-Reber	5
	Tivoli-Rožnik-Šišenski hrib	5
	Ljubljansko barje	5
Popolnoma ohranjeni naravni vodotoki - oddaljenost	Do 50 m	5
	50 – 200 m	4
	200 – 400 m	3
	Nad 400 m	1
Regulirani vodotoki - oddaljenost	Do 50 m	2
	50 – 100 m	3
	Nad 300 m	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozdni rob	Gozdni rob	5
	Ni gozdnega roba	1
Delno ohranjeni vodotoki, z minimalnimi posegi - oddaljenost	Do 100 m	4
	100 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1



Slika 1: Informativna karta ranljivosti biosfere zaradi toplotnega sevanja

Ranljivost človekovega okolja zaradi toplotnega sevanja

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Zaradi učinka toplotnega sevanja je pričakovan vpliv uničenje stavb in poškodbe ljudi v objektih in v njihovi neposredni bližini. Bolj ranljiva so območja z višjo gostoto prebivalstva in območja, kjer se zadržuje večje število ljudi.

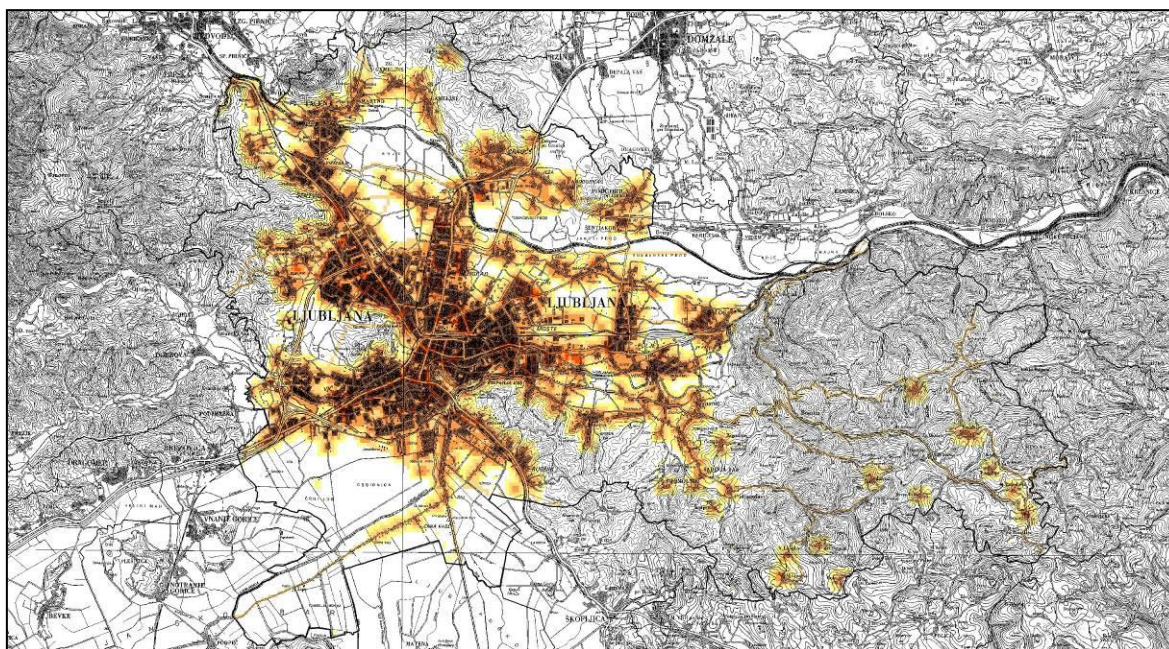
Preglednica 2: Vrednotenje podatkov o vplivu na človekovo okolje

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gostota prebivalstva	Do 10 m	1
	11 -100 m	2
	101 – 300 m	3
	301 – 700 m	4
	Nad 700 m	5
	Ni poseljeno	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Naselja - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	2
	Nad 300 m	1
Ceste	Ni pojava	1
	Cesta	3
Železnica	Glavna proga I. reda	3
	Glavna proga II. reda	2
	Regionalna proga	4
	Hitra proga	3
	ni železnice	1



Slika 2: Informativna karta ranljivosti človekovega okolja zaradi toplotnega sevanja

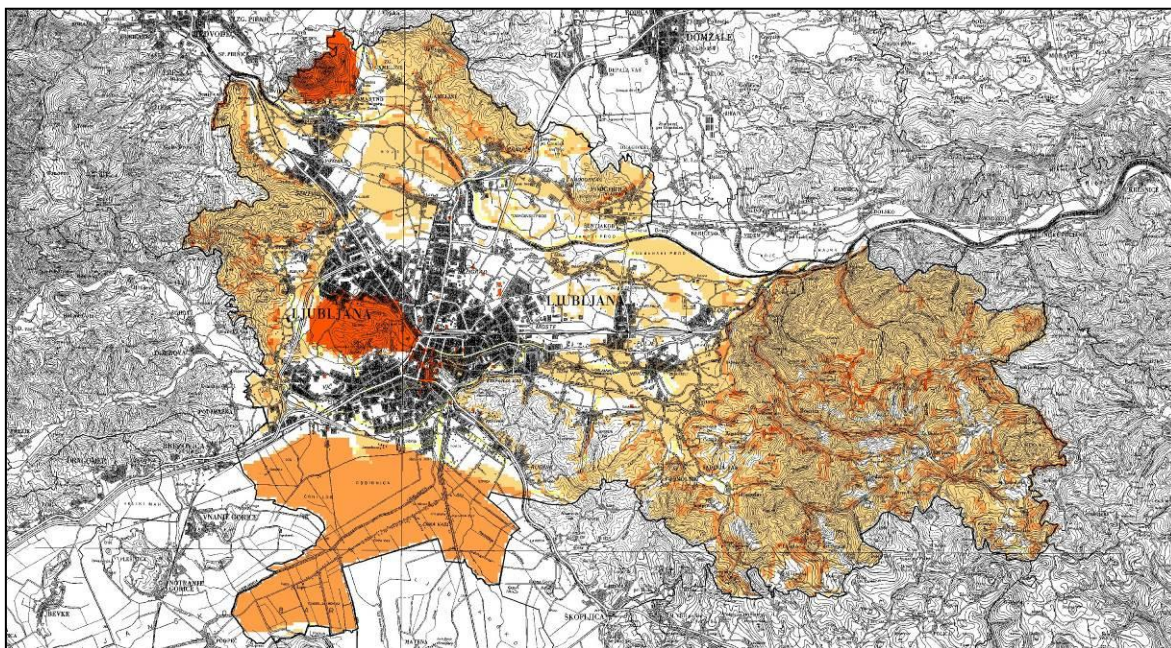
Ranljivost potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi toplotnega sevanja

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Vpliv učinka toplotnega sevanja na potenciale je uničenje kmetijskih površin, od katerih so bolj ranljiva območja, ki so namenjena pridelavi hrane.
- Bolj ranljiva so območja z visokim potencialom za razvoj turizma, to so zavarovana območja, območja naravne in kulturne dediščine, območja Nature, vodna in obvodna zemljišča.
- Ranljiva so območja, ki predstavljajo potencial za razvoj rekreacije.
- Zaradi učinka toplotnega sevanja je pričakovan dolgoročen vpliv na lesnoproizvodno funkcijo gozda, to pomeni, da je bolj ranljiv gozd, ki je namenjen lesnopredelovalni funkciji.

Preglednica 3: Vrednotenje podatkov o vplivu na potenciale za rabo, razvoj in vire

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	5
	-	1
	Varovalni gozd	1
Gozdni rob	0	1
	Gozdni rob	4
Kmetijske površine	Kmet.zemljišče trajno namenjeno kmet.proiz.	5
	-	1
	-	1
Naravna dediščina – krajinski park	-	1
	Šmarna gora	5
	Dobeno	3
	Polhograjski dolomiti	3
	Trojica-Javorščica-Reber	3
	Tivoli-Rožnik-Šišenski hrib	5
	Ljubljansko barje	4
Vode	-	1
	Sava	3
	Ljubljana	3
	Krka	3
		3
KD spomenik	0	1
	Pomembnejša kulturna dediščina	5



Slika 3: Informativna karta ranljivosti potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi toplotnega sevanja

Priloga B3: IZPUST NEVARNE SNOVI V ZRAK

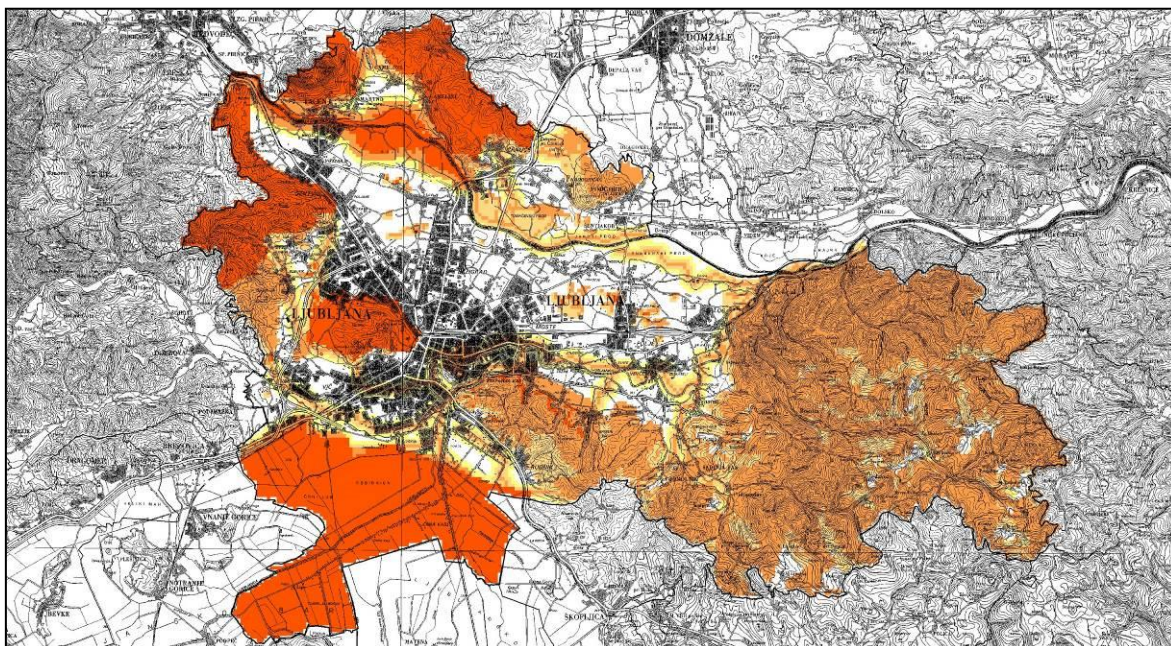
Ranljivost biosfere zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovati je uničenje flore in favne. Bolj ranljiva so biotsko pestra območja, to so zavarovana območja, območja naravne dediščine, Nature ter vodna in obvodna zemljišča.

Preglednica 1: Vrednotenje podatkov o vplivu na biosfero

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	4
Gozdni rob	Gozdni rob	4
	Ni gozdnega roba	1
Natura 2000 - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 300 m	4
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Naravna dediščina – krajinski park	-	1
	Šmarna gora	5
	Dobeno	5
	Polhograjski dolomiti	5
	Trojica-Javorščica-Reber	5
	Tivoli-Rožnik-Šišenski hrib	5
	Ljubljansko barje	5
Vode - oddaljenost	Do 100 m	4
	100 – 200 m	3
	200 – 300 m	2
	Nad 300 m	1



Slika 1: Informativna karta ranljivosti biosfere zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

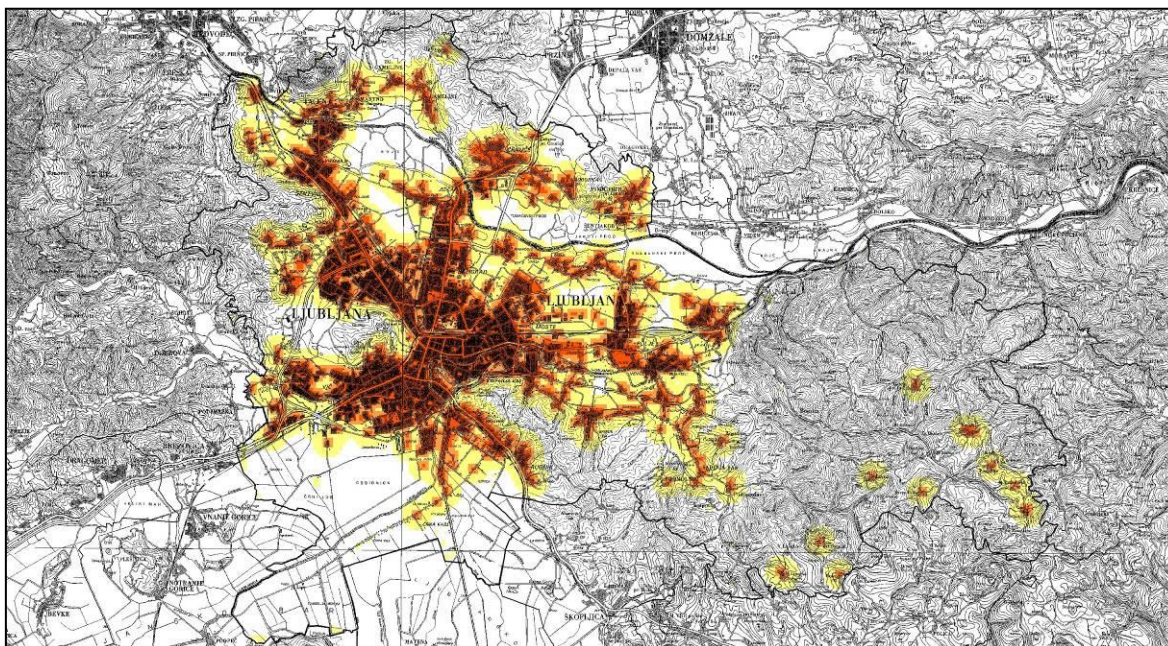
Ranljivost človekovega okolja zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovati je neposreden učinek na zdravje ljudi. Bolj ranljiva so območja naselij ter območja z višjo gostoto poselitve.

Preglednica 2: Vrednotenje podatkov o vplivu na človekovo okolje

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Naselja - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Gostota prebivalstva	Do 10 m	1
	11 -100 m	2
	101 – 300 m	3
	301 – 700 m	4
	Nad 700 m	5
	Ni poseljeno	1
Kotline	-	1
	Kotlina	3



Slika 2: Informativna karta ranljivosti človekovega okolja zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Ranljivost potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Učinek izpusta nevarne snovi v zrak za potenciale je pričakovati neposredno na kmetijskih površinah. Večjo ranljivost predstavljajo območja s pridelavo hrane.
- Bolj ranljive so površine z lesnoproizvodno funkcijo gozda.
- Neposredno so ranljiva tudi območja naravne dediščine, ki predstavljajo potencial za razvoj turizma.

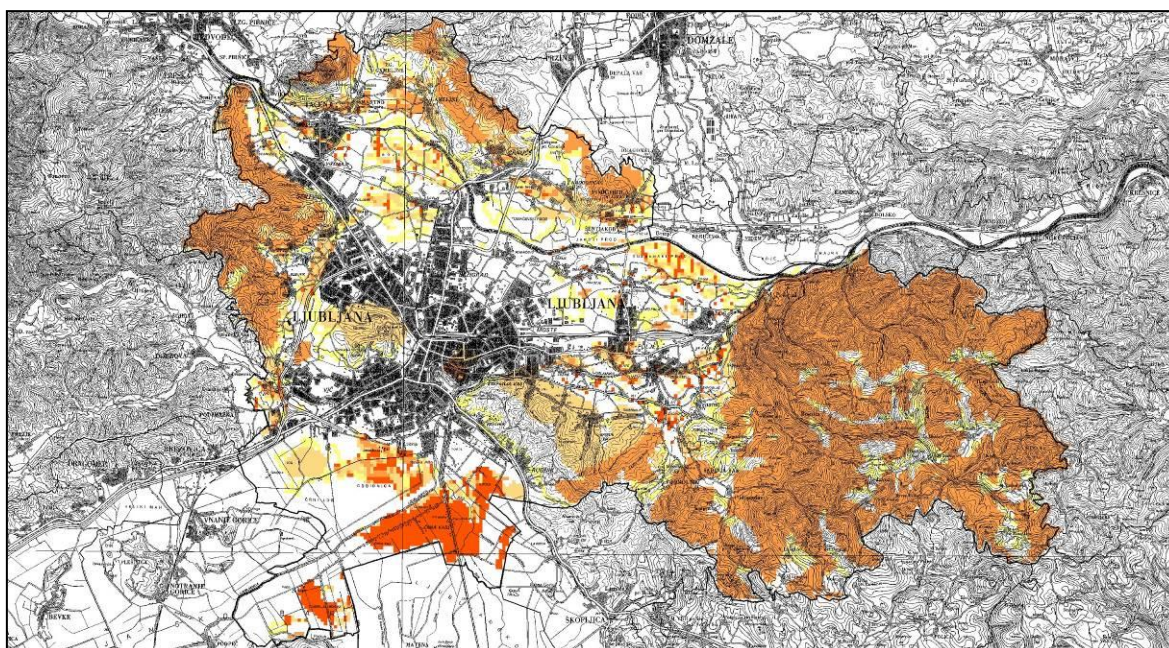
Preglednica 3: Vrednotenje podatkov o vplivu na potenciale za rabo, razvoj in vire

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Gozd (varovalni, lesno pridelovalni)	-	1
	Lesno proizvodni gozd	4
	-	1
	Varovalni gozd	3
Kmetijske površine	Kmet.zemljišče trajno namenjeno kmet.proiz.	5
	-	1
	-	1
Strmine	0 – 5 %	5
	6 – 15%	4
	16 – 30%	3
	31 – 60%	2
	Nad 60%	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Izpostavljenost pobočij	Sever	1
	Severovzhod	1
	Vzhod	2
	Jugovzhod	3
	Jug	4
	Jugozahod	3
	Zahod	3
	Severozahod	1
	ravnina	5



Slika 3: Informativna karta ranljivosti potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi izpusta nevarne snovi v zrak

Priloga B4: IZPUST V VODE

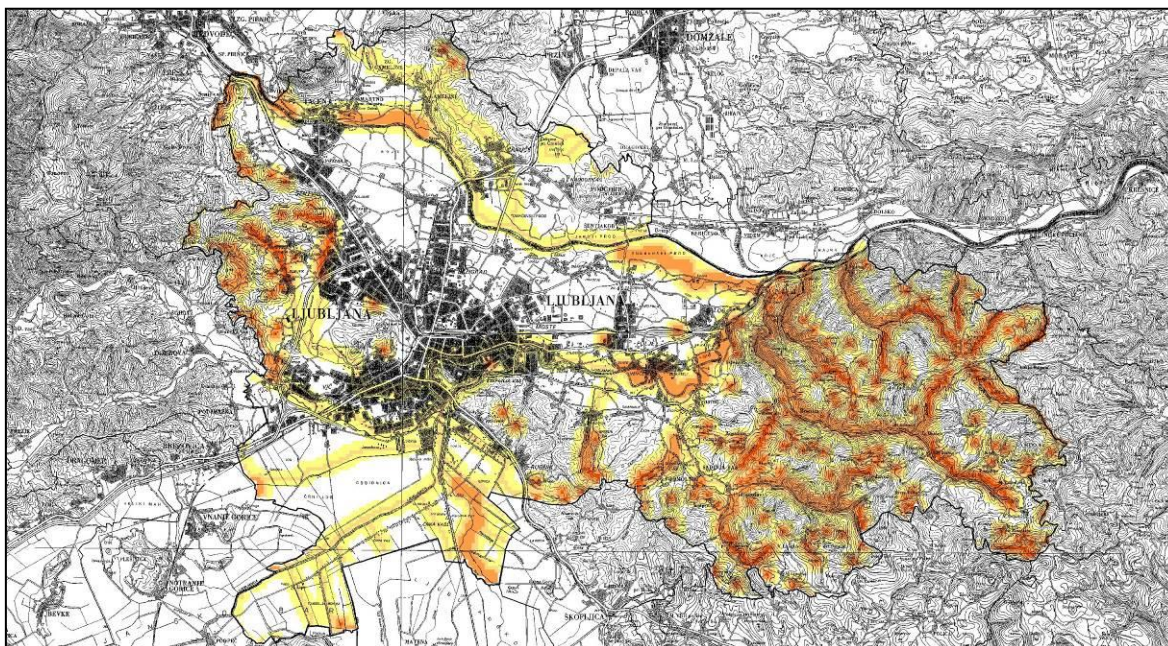
Ranljivost biosfere zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Pričakovati je neposreden vpliv na floro in favno vodnih zemljišč. Ranljiva so vodna in obvodna zemljišča. Bolj ranljiva so vodna zemljišča, ki so biotsko pestrejša, to so območja, ki so bolj naravno ohranjena.

Preglednica 1: Vrednotenje podatkov o vplivu na biosfero

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Popolnoma ohranjeni naravni vodotoki - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	3
	300 – 400 m	2
	Nad 400 m	1
Delno ohranjeni vodotoki, z minimalnimi posegi - oddaljenost	Do 100 m	4
	100 – 200 m	3
	200 – 300 m	2
	Nad 300 m	1
Regulirani vodotoki - oddaljenost	Do 100 m	3
	100 – 200 m	2
	Nad 200 m	1
Izviri - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	3
	300 – 400 m	2
	Nad 400 m	1



Slika 1: Informativna karta ranljivosti biosfere zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Ranljivost človekovega okolja zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Vpliv učinka izpusta nevarne snovi v vode za človekovo okolje je pričakovati na zdravju ljudi. Ranljiva so območja podtalnice, vodnih zajetij ter vodnih virov.
- Bolj ranljiva so območja naselij in poselitve, ki se nahajajo v neposredni bližini vodnih zemljišč.

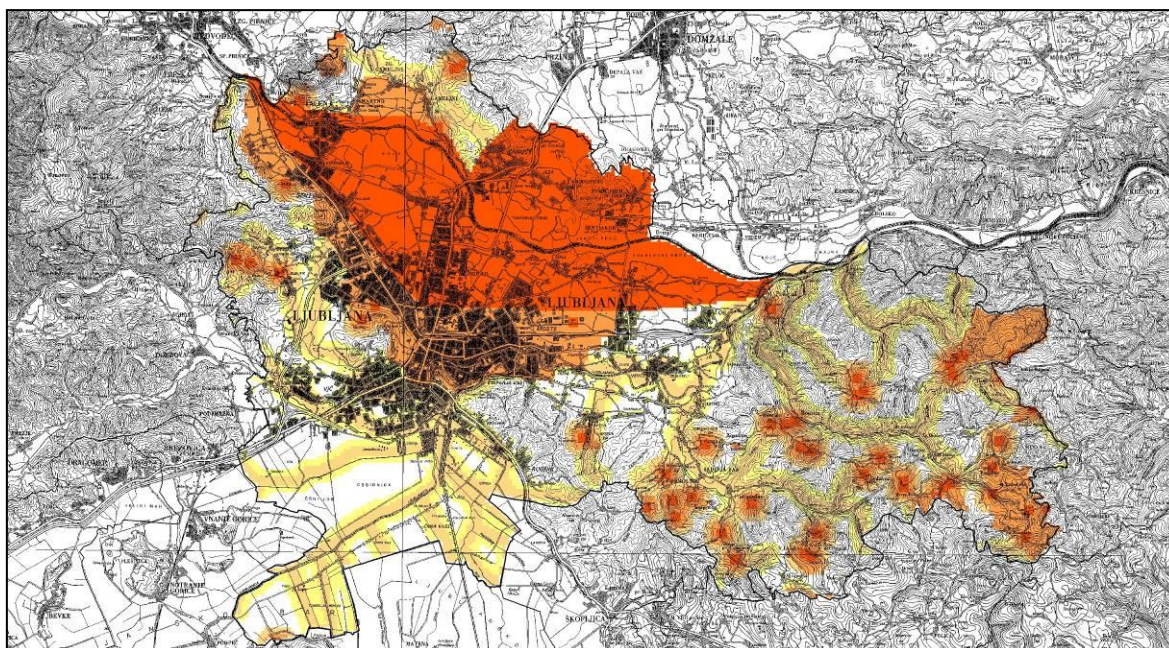
Preglednica 2: Vrednotenje podatkov o vplivu na človekovo okolje

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Podtalnica	0	1
	Pomembnejša podtalnica	5
Zajetje - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 400 m	3
	400 – 600 m	2
	Nad 600 m	1
Varstvena območja vodnih virov	-	1
	Ni zavarovan z odlokom	4
	Zavarovan z odlokom	5
Vode - oddaljenost	Do 200 m	3
	200 – 400 m	2
	Nad 400 m	1

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Zavarovani vodni viri - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	3
	300 – 400 m	2
	Nad 400 m	1
Naselje	-	1
	Naselje	3



Slika 2: Informativna karta ranljivosti človekovega okolja zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Ranljivost potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi izpusta nevarne snovi v vode

Kriteriji in opredelitev ranljivosti:

- Ranljiva so območja, ki predstavljajo vodne vire, ki so dosegljivi ali potencialno dosegljivi kot pitna voda, voda za kmetijstvo ali za uporabo v proizvodnji. Ranljivi so zavarovani vodni viri in območja podtalnice.
- Ranljiva so vodna in obvodna zemljišča, ki predstavljajo potencial za razvoj rekreacije in turizma. Naravno ohranjena vodna zemljišča so bolj ranljiva od reguliranih vodnih zemljišč.

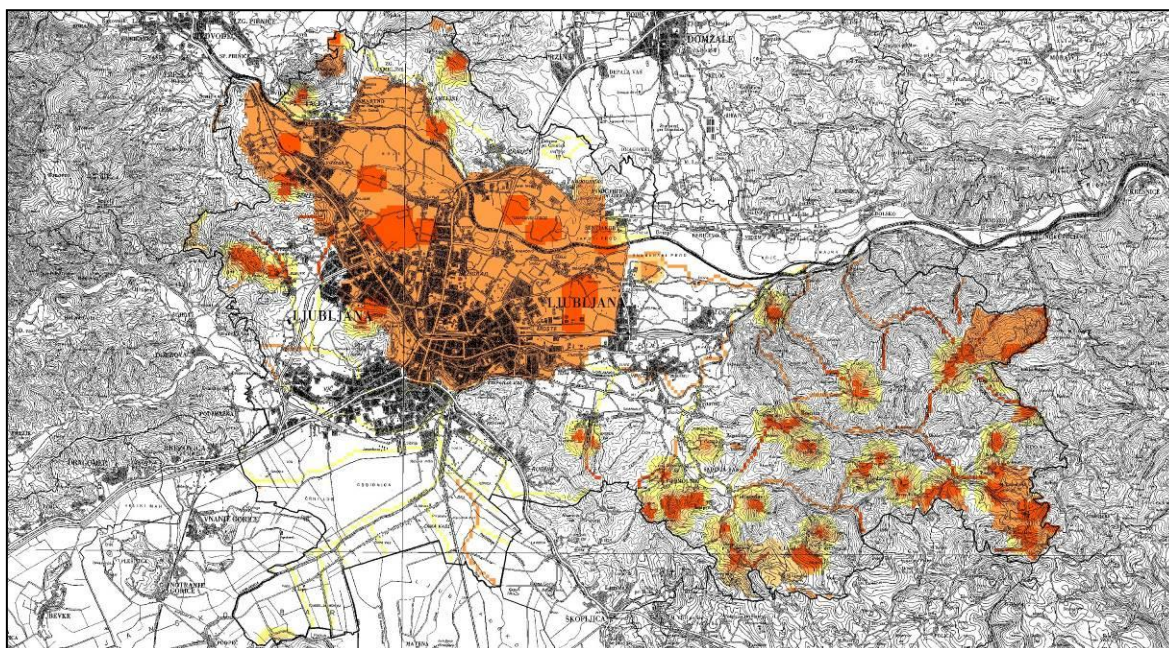
Preglednica 3: Vrednotenje podatkov o vplivu na potenciale za rabo, razvoj in vire

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Podtalnica	0	1
	Pomembnejša podtalnica	5

se nadaljuje...

nadaljevanje preglednice:

Podatek	Razred (preb/ha)	Ocena vrednotenja
Zajetje - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Varstvena območja vodnih virov	-	1
	Ni zavarovan z odlokom	4
	Zavarovan z odlokom	5
Zavarovani vodni viri - oddaljenost	Do 100 m	5
	100 – 200 m	4
	200 – 300 m	3
	300 – 500 m	2
	Nad 500 m	1
Vode - oddaljenost	Do 200 m	4
	200 – 400 m	3
	400 – 600 m	2
	Nad 600 m	1
Ohranjenost voda	0	1
	Regulirani in popolnoma preoblikovani	3
	Delno ohranjeni vodotoki z minimalnimi posegi	4
	Popolnoma ohranjeni naravni vodotoki	5
Zbiralnik vode	-	1
	Zbiralnik vode	4



Slika 3: Informativna karta ranljivosti potencialov za rabo, razvoj in vire zaradi izpusta nevarne snovi v vode