

**ANALIZA TVEGANJA ZA ONESNAŽENJE VODNEGA
TELESA PODZEMNE VODE**

strokovna podlaga za

OPPN 229 ŠMARTINSKA – ŽITO DEL

Ljubljana, april 2019

NASLOV: ANALIZA TVEGANJA ZA ONESNAŽENJE VODNEGA
TELESA PODZEMNE VODE ZA OPPN 229 ŠMARTINSKA
– ŽITO DEL – strokovna podlaga

PRIPRAVLJAVEC PA: MOL – ODDELEK ZA URBANIZEM
Poljanska 28, 1000 Ljubljana

INVESTITOR: Žito prehrabena industrija d.o.o.
Šmartinska c. 154, 1000 Ljubljana

NAROČNIK: Žito prehrabena industrija d.o.o.
Šmartinska c. 154, 1000 Ljubljana

ŠTEVILKA NALOGE: 104/2019

DATUM: 4. 4. 2019

IZDELOVALEC: GIGA-R, okoljsko svetovanje in rešitve,
Margita Žaberl s.p.,
Šmartinska cesta 72, 1000 Ljubljana

KAZALO

1. UVOD	6
1.1 NAMEN OPPN	6
1.2 METODA	6
1.3 PREDPISI	6
2. LOKACIJA POSEGA	7
2.1 OPIS LOKACIJE POSEGA IN GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA	7
3. GEOLOŠKE RAZMERE	9
3.1 SPLOŠNI GEOLOŠKI OPIS	9
3.2 GEOLOŠKE RAZMERE NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU	10
3.3 TEKTONSKE RAZMERE V PREDKVARTARNI PODLAGI	12
3.4 SEIZMIKA	12
3.5 OBSTOJEČA RABA TAL	12
4. HIDROGEOLOŠKE RAZMERE	13
4.1 PODZEMNE VODE	13
4.1.1 Obseg in velikost vodonosnika Ljubljanskega polja	13
4.1.2 Hidrogeološka zgradba vodonosnika Ljubljanskega polja	13
4.1.3 Hidrogeološke razmere na obravnavani lokaciji	18
4.2 POVRŠINSKE VODE	22
4.3 VODOVARSTVENA OBMOČJA IN VODNI VIRI	22
4.3.1 Vodovarstvena območja	22
4.3.2 Vodni viri	24
4.3.3 Kakovost podzemne vode	24
5. PROSTORSKI AKTI	26
5.1 NAMENSKA RABA	26
5.2 POGOJI GRADNJE ZARADI UPRAVLJANJA Z VODAMI, DOPUSTNI OBJEKTI IN DEJAVNOSTI TER DODATNI POGOJI ZA NJIHOVO GRADNJO OZIROMA UPORABO	27
6. OPIS Z OPPN PREDVIDENIH POSEGOV (POVZETO PO OSNUTKU OPPN)	30
7. DOLOČITEV IN OPREDELITEV ONESNAŽEVAL	35
7.1 GRADNJA	35
7.2 OBRATOVANJE	35
7.3 PODROBNEJŠI PREGLED VRSTE IN KOLIČINE MOREBITNIH ONESNAŽEVAL	36
8. OPREDELITEV TRANSPORTNIH POTI ONESNAŽEVAL	39
8.1 IZVOR, OPREDELITEV IN MOBILNOST POTENCIALNIH ONESNAŽEVAL	39
8.1.1 Gradnja	39
8.1.2 Obratovanje	39
8.2 MOBILNOST ONESNAŽEVAL GLEDE NA KEMIJSKE LASTNOSTI ONESNAŽEVAL IN HIDROGEOLOŠKE ZNAČILNOSTI VODONOSNIKA	40
8.3 OPREDELITEV TRANSPORTNIH POTI ONESNAŽEVAL V NEZASIČENI IN ZASIČENI CONI VODONOSNIKA	41
8.4 OPREDELITEV OGROŽENIH VODNIH VIROV	44
8.5 OPIS OGROŽENOSTI VODNEGA TELESA ZARADI GLOBINE IZKOPOV ALI OBJEKTOV	44
9. OPREDELITEV MOŽNIH SCENARIJEV RAZVOJA DOGODKOV	45
9.1 OPREDELITEV SCENARIJEV	45
9.2 RAZLITJE ONESNAŽEVAL V ČASU GRADNJE	45

9.2.1	Scenarij normalnega razvoja dogodkov	45
9.2.2	Scenarij alternativnega razvoja dogodkov	45
9.2.3	Scenarij najslabše možnosti	46
9.3	RAZLITJE ONESNAŽEVAL V ČASU OBRATOVANJA	46
9.3.1	Scenarij normalnega razvoja dogodkov	46
9.3.2	Scenarij alternativnega razvoja dogodkov	47
9.3.3	Scenarij najslabše možnosti	47
10.	OPREDELITEV TVEGANJA ZA ONESNAŽENJE	50
10.1	RELATIVNA OBČUTLJIVOST IN OCENA SPREMEMBE PARAMETROV, KI SO PREDMET ANALIZE TVEGANJA	50
10.1.1	Ocena referenčnega stanja	50
10.1.2	Relativna občutljivost med gradnjo	51
10.1.3	Relativna občutljivost v času obratovanja	52
10.2	PREVERLJIVOST IN ZANESLJIVOST RAČUNSKE METODE	52
11.	VARSTVENI UKREPI	53
11.1	ZAŠČITNI UKREPI MED IZVAJANJEM GRADBENIH DEL	53
11.1.1	Predvideni varstveni ukrepi v času gradnje	53
11.1.2	Dodatni varstveni ukrepi v času gradnje, v analizi tveganja določeni ukrepi	53
11.2	OMILITVENI IN ZAŠČITNI UKREPI V ČASU OBRATOVANJA	54
12.	MONITORING	56
13.	SKLEPNA OCENA	57
14.	VIRI PODATKOV IN LITERATURA	58

Seznam tabel:

Tabela 1:	Osnovne naravne značilnosti Vodonosnega sistema Ljubljansko polje	13
Tabela 2:	Najnižji, srednji in najvišji nivoji vode v letu 2016 v Klečah in Hrastju	15
Tabela 3:	Najnižji in najvišji ugotovljen nivo podzemne vode v Klečah in Hrastju	16
Tabela 4:	Najnižji in najvišji nivoji vode v piezometru Bratislavška (BrP-1a/04) v obdobju 2006-2016 (vir: http://vode.arso.gov.si/hidarhiv/pod_arhiv) ter izračunam najvišji nivo podzemne vode	20
Tabela 5:	Prepovedi, omejitve in pogoji za VVO II B	27
Tabela 6:	Prepovedi, omejitve in pogoji za VVO II A	27
Tabela 7:	Prepovedi, omejitve in pogoji za VVO II A in II B	28
Tabela 8:	Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal – gradnja	35
Tabela 9:	Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal – obratovanje objektov	35
Tabela 10:	Podrobnejši pregled vrste in količine sredstev v uporabi – ob in v objektu*	36
Tabela 11:	Funkcija/način uporabe in nevarne lastnosti potencialnih onesnaževal/toksikološka razvrstitev potencialnih onesnaževal v in izven objekta	37
Tabela 12:	Opredelitev kemičnih snovi in pripravkov kot potencialno nevarne oz. nenevarne (z vidika možnega onesnaženja vodnega telesa)	38
Tabela 13:	Možna onesnaževala med gradnjo in obratovanjem	40
Tabela 14:	Vhodni podatki in izračuni	43
Tabela 15:	Referenčno stanje podzemne vode z ozirom na vsebnost mineralnih olj (vir: MOP ARSO)	50
Tabela 16:	Vhodni podatki za izračun relativne občutljivosti (S)	51
Tabela 17:	Količine onesnaževal za različne scenarije med gradnjo	51
Tabela 18:	Sprememba referenčnega stanja (dR) in relativna občutljivost (S) v času gradnje	51
Tabela 19:	Količine onesnaževal za različne scenarije med obratovanjem objekta	52
Tabela 20:	Sprememba referenčnega stanja (dR) in relativna občutljivost (S) v času obratovanja	52

Seznam slik:

Slika 1:	Širše območje lokacije OPPN (vir: Atlas okolja, april 2019)	7
Slika 2:	Ožje območje OPPN.....	8
Slika 3:	Izsek iz OGK - List Ljubljana, z označeno lokacijo posega.....	10
Slika 4:	Vodonosni sistem Ljubljanskega polja (izsek s karte vodonosnikov in vodonosnih sistemov R Slovenije).....	13
Slika 5:	Hidrogeološki profil vodonosnika Ljubljanskega polja (Žlebnik, 1971).....	14
Slika 6:	Karta gladin in hitrosti pretakanj podzemne vode ob nizkih vodah (Brancelj Rejec s sod., 2005)	17
Slika 7:	Karta gladin in hitrosti pretakanj podzemne vode ob visokih vodah (Brancelj Rejec s sod., 2005)	17
Slika 8:	Hidrogeološki profil preko preučevanega območja: piezometri ŠM-1/2a/02, PAC-7, BrP-1a/02 in vodnjak V-1 (Pregl, 2010).	19
Slika 9:	Vplivno območje vodarne Hrastje.	21
Slika 10:	Geološka zgradba in tok podzemne vode na širšem območju Žito – Vodarna Hrastje	21
Slika 11:	Vodovarstvena območja – širše območje (Vir: Atlas okolja, april 2019);	23
Slika 12:	Vodovarstvena območja – ožje območje (Vir: Atlas okolja, april 2019)	23
Slika 13:	Izsek iz OPN ID MOL, karta 3.1: Prikaz območij enot urejanja prostora, podrobnejše namenske rabe in prostorskih izvedbenih pogojev, z oznako meje območja OPPN - črno šrafirano (vir: LUZ)	27
Slika 14:	Vzdolžni prerez.....	31
Slika 15:	Prečni prerez.....	31
Slika 16:	Klet.....	32
Slika 17:	Širjenje onesnaževala lažjega od vode v nezasičeni in zasičeni coni medzrnskega vodonosnika (prirejeno po Fetterju, 1999)	42
Slika 18:	Koncentracije onesnaževala pri enkratnem vnosu v dvodimenzionalni tok podzemne vode v odvisnosti od časa in razdalje (Vir: Jaron at al, 1996).....	43

1. UVOD

1.1 NAMEN OPPN

V območju OPPN 229: ŠMARTINKA – ŽITO - del načrtuje pobudnik OPPN (Žito d.o.o.) okrepitev pekarske dejavnosti na območju MOL, kjer trenutno delujejo tri pekarni. Z namenom posodobitve tehnoloških procesov ter koncentracije pekarstva na eni lokaciji, Žito dolgoročno opušča pekarni na Samovi in ob Tržaški cesti ter načrtuje novo zmogljivo pekarno na območju obravnavanega OPPN. Zaradi dejstva, da je za načrtovano pekarno Žito potreben le del zemljišč, za katere je predviden OPPN 229 Žito – Šmartinka, se pripravi in sprejme delni OPPN.

Po določilih Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (UL RS, št. 43/15) se predmetno območje nahaja na ožjem vodovarstvenem območju na podobmočju z manj strogim vodovarstvenim režimom z oznako VVO II B. Na podobmočje s strogim vodovarstvenim režimom z oznako VVO II A sega le del prostorske enote C1 - cesta, ki se priključi na Bratislavsko cesto in skrajni severovzhodni del prostorske enote PE1, kjer se nahaja del obstoječe manipulativne površine in del zelenice.

1.2 METODA

Analiza tveganja je izdelana kot deterministična analiza tveganja, določena s Pravilnikom o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (UL RS, št. 64/04, 5/06, 58/11, 15/16), in z uporabo podatkov o načrtovanem posegu, ki jih je predložil izdelovalec projektne dokumentacije, javnih podatkov o stanju podzemnih voda in arhivskih podatkov izdelovalca analize tveganja.

1.3 PREDPISI

Podlage za izdelavo analize tveganja:

- Zakon o vodah /ZV-1/ (UL RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdrI-A, 41/04-ZVO-1, 57/08-ZV1A, 57/12-ZV-1B, 100/13-ZV-1C, 40/14-ZV-1D, 56/15-ZV-1E, 60/17-ZDMHS)
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (UL RS, št. 43/15)
- Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (UL RS, št. 64/04, 5/06, 58/11, 15/16)

Predpisi s področja varstva okolja, ki jih je pri obravnavanem posegu potrebno upoštevati v povezavi z varstvom podzemnih voda:

- Zakon o varstvu okolja /ZVO-1/ (UL RS, št. 39/06-ZVO-1-UPB1, 49/06-ZMetD, 66/06-OdlIUS, 112/06-OdlIUS, 33/07-ZPNačrt, 57/08-ZFO-1A, 70/08-ZVO-1B, 108/09-ZVO-1C, 57/12-ZVO-1E, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17-GZ, 21/18-ZNOrg, 84/18-ZIURKOE)
- Gradbeni zakon (GZ) (UL RS, št. 61/17, 72/17)
- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami /ZVNDN/ (UL RS, št. 64/94, 33/02-Odl.US, 87/01-ZMatD, 41/04-ZVO-1, 28/06, 97/10, 21/18-ZNOrg)
- Zakon o kemikalijah /ZKem/ (Ur.l. RS, št. 36/1999, 11/2001-ZFFs, 65/2003, 47/2004-ZdZPZ, 61/2006-ZBioP, 16/08, ZKem-C – 9/11, 83/12-ZFFS-1)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (UL RS, št. 64/12, 64/14, 98/15)
- Pravilnik o vsebini vlog za pridobitev projektnih pogojev in pogojev za druge posege v prostor ter o vsebini vloge za izdajo vodnega soglasja (UL RS, 25/09)
- Uredba o odpadkih (UL RS, št. 37/15, 69/15)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (UL RS, št. 34/08)
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (UL RS, št. 34/08, 61/11)
- Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (UL RS, št. 22/16, 30/16)
- Uredba o odpadnih oljih (UL RS, št. 24/12)
- Pravilnik o tehničnih in organizacijskih ukrepih za skladiščenje nevarnih kemikalij (UL RS, št. 23/18)

2. LOKACIJA POSEGA

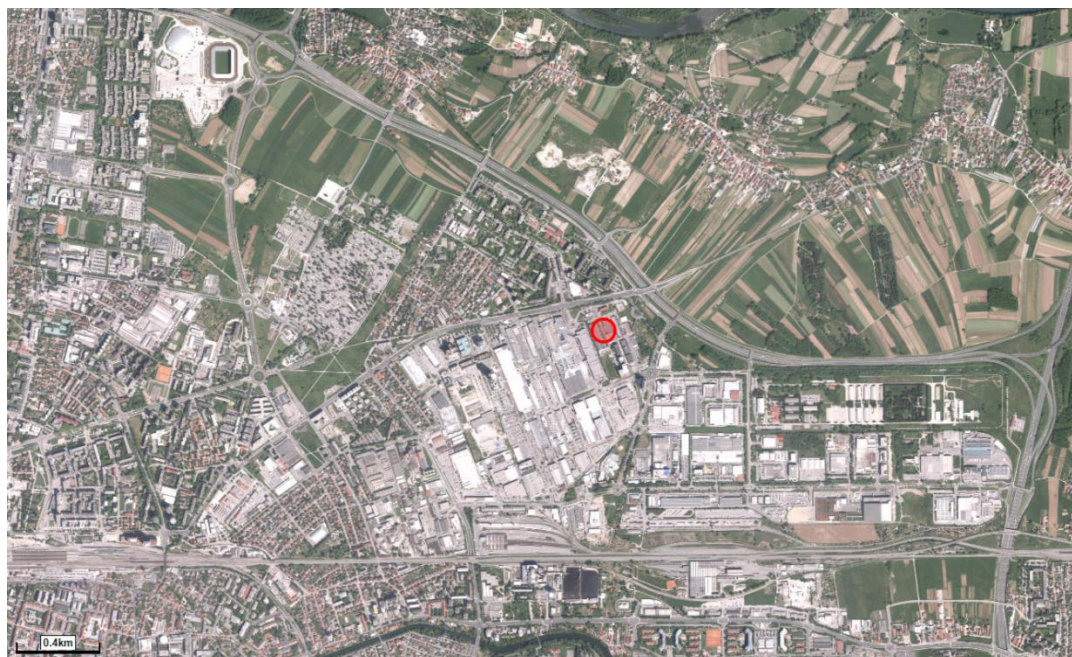
2.1 OPIS LOKACIJE POSEGA IN GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA

Območje občinskega podrobnega prostorskega načrta (v nadaljevanju OPPN) se nahaja v severo vzhodnem delu mestne občine Ljubljana (MOL), v funkcionalni enoti Jarše. Območje leži med Šmartinsko in Bratislavsko cesto (pod severno obvozno cesto) ter Argentinsko ulico. S svojim »zahodnim« robom meji na garažno hišo Citypark. Danes se v območju nahajajo obstoječi proizvodni obrati, silosi, mlin, skladišča itd., ki so (so bili) v funkciji pekarske dejavnosti podjetja Žito.

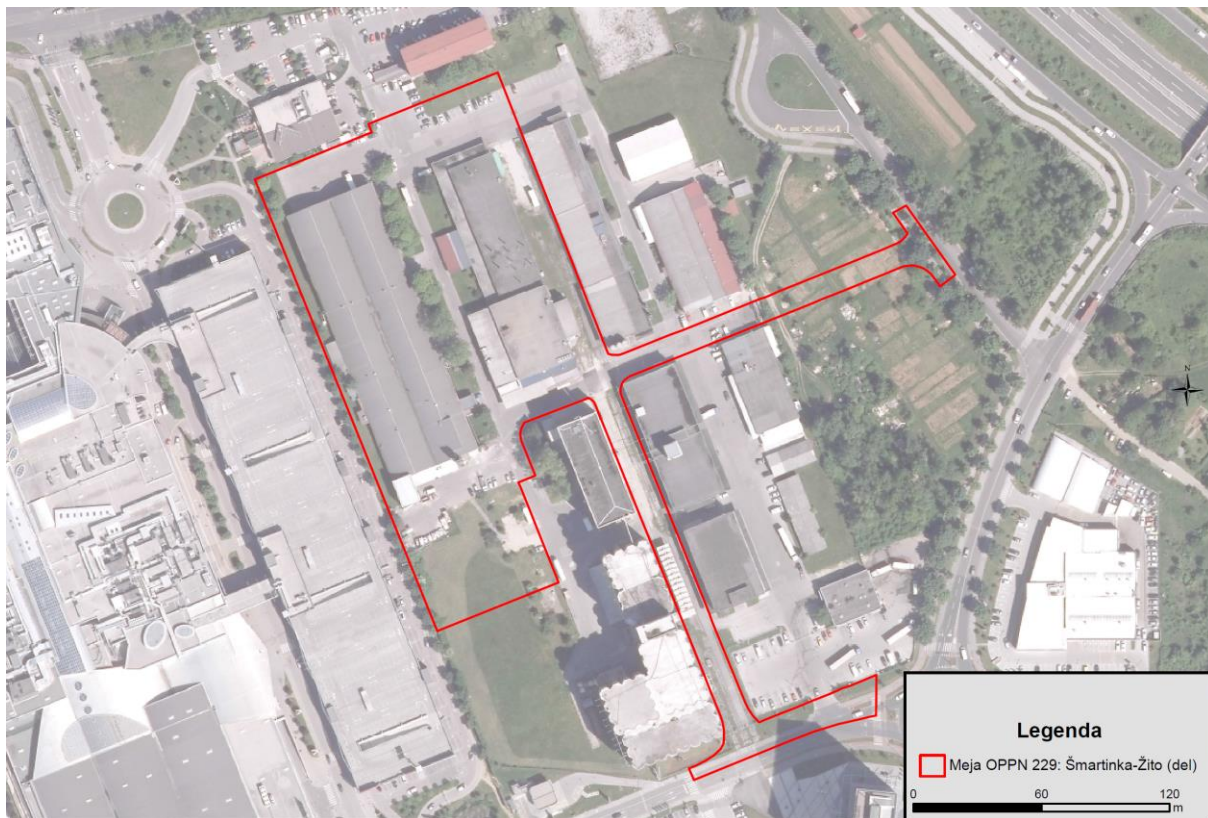
Območje OPPN meri okvirno 29.356 m², od tega je v PE 1, ki je namenjena ureditvam in gradnji objektov 23.638 m², ostalo je površina C1, ki je namenjena gradnji gospodarske javne infrastrukture.

Območje OPPN obsega naslednje parcele v katastrski občini 1730 Moste: 94/1, 116/4, 118/4, 119/2, 120/2, 121/2, 150/5, 150/7, 1205/12, 1295/2, 1307, ter dele parcel v katastrski občini 1730 Moste: 92/3, 93/5, 93/11, 93/12, 93/13, 95/3, 96/13, 116/1, 116/3, 118/1, 118/3, 119/1, 119/3, 120/1, 120/3, 121/1, 127/35, 127/133, 127/290, 150/6, 175/59, 175/62, 1205/11, 1293/1, 1294/1, 1295/1, 1296/1, 1298, 1301/1, 1301/2, 1318.

Predmetno območje ima z vidika prometne dostopnosti ugodno lego tako na nivoju MOL, kot tudi širše. Nahaja se ob Šmartinski cesti, ki je kategorizirana kot lokalna glavna cesta in je na tem odseku urejena kot štiripasovna cesta z urejenimi ločenimi površinami za kolesarje in pešce. Severno od območja se nahaja Lj. obvoznica, na katero se območje priključuje preko Šmartinske ceste (severno) ter Argentinske in Bratislavske ceste (južno).



Slika 1: Širše območje lokacije OPPN (vir: Atlas okolja, april 2019)



Slika 2: Ožje območje OPPN

3. GEOLOŠKE RAZMERE

3.1 SPLOŠNI GEOLOŠKI OPIS

Obravnavana lokacija se nahaja na območju Ljubljanskega polja, kjer so odložene holocenske naplavine, predvsem prod in pesek. Kamninsko osnovo terena gradijo karbonske in permske klastične kamnine.

Karbon in perm

Karbonske in permske starosti so temno sivi skrilavi glinavec, sljudnati kremenov meljevec, kremenov peščenjak in drobnozrnat konglomerat (C,P), ki gradijo hrib Rašica in ostala pobočja od Srednjih do Spodnjih Gameljnah proti Črnučam. Karbonske in permske kamnine gradijo tudi podlago kvartarnim zasipom Ljubljanskega polja (Grad, Ferjančič, 1976). Debelina permokarbonskih skladov ni določena.

Konglomeratni in prodni zasip Ljubljanskega polja

Ljubljansko polje je tektonska udorina podolgovate kotanjaste oblike, ki je nastala v pliokvartarnem obdobju. V udorino so bile odložene naplavine Ljubljanskega polja. Pri procesu zasipavanja Ljubljanskega polja je z naplavinami v največji meri sodelovala reka Sava in manj manjše reke in rečice z bližnjega obrobja. Sestava proda sega od karbonatov, kremenovih peščenjakov, kremenovih keratofirjev. Peščeno prodni nanosi so ponekod sprijeti v konglomerat.

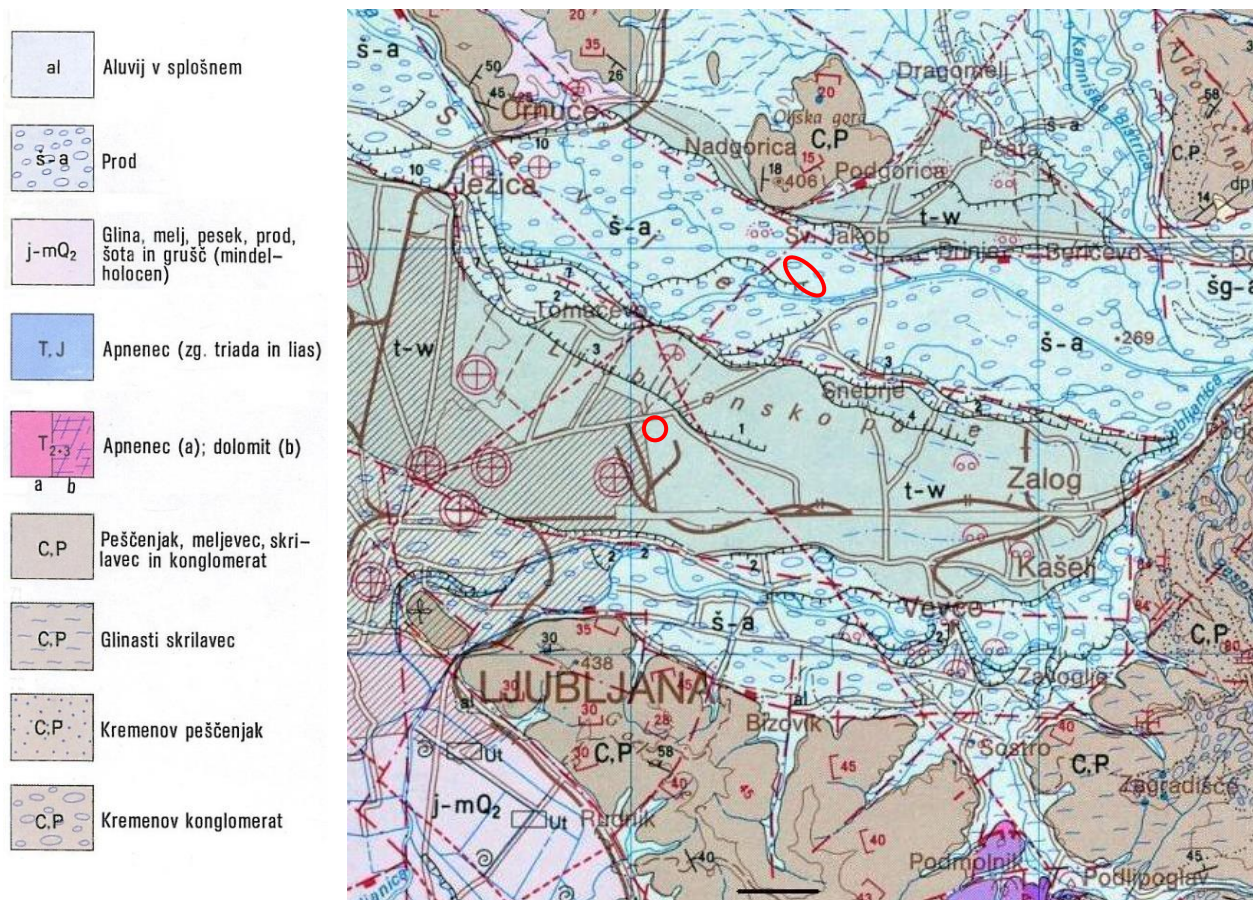
Skupna debelina peščeno prodnih ter konglomeratnih plasti je zelo različna, ker je tudi podlaga zasipov različno globoko pogreznjena. Med Tacnom in Črnučami nastopajo permokarbonske plasti v strugi Save. Na severnem in zahodnem obrobju Ljubljanskega polja (Gameljne, Medno, Brod) so plasti peščenega proda in konglomerata debele le nekaj metrov. V osrednjem delu Ljubljanskega polja, od Spodnjih Gameljnih prek Kleč do Dravelj, je predkvartarna podlaga močnejše pogreznjena. Skupna debelina kvartarnih sedimentov je tod od 70 do 105 m (Rejec Brancelj, 2005). Druga poglobljena kotanja je med Jarškim Brodom, Šentjakobom ter vodarno Hrastje in Žalami, kjer so kvartarne plasti debele od 70 do 80 m. Od Črnuč, na severnem robu, se podlaga pogloblja proti jugovzhodu. Na področju Tomačevskega proda, severovzhodno od mostu preko Save je na globini 20 m. Na severovzhodnem robu Bežigrada, vzhodno od križišča Vojkova - priključek obvoznice Ljubljana Tomačevo, je podlaga na globini 33 m. Od Tomačevskega rondoja se podlaga strmo spušča do globine 70 m pri Obrijah in preko 100 m proti jugovzhodu. Med Jarškim prodom, Mostami in Hrastjem se po podatkih vrtnanja, predvsem pa geofizikalnih meritev, vleče depresija v podlagi z najnižjo koto v najglobljem delu pri Žalah. Na Flajšmanovi ulici je s piezometrom FLP-1/04, podlaga peščeno prodnatih zasipov navrtana na globini 104,2 m. Od Navja se podlaga peščeno prodnatih zasipov polagoma dviga proti jugozahodu, proti Ljubljanskim vratom. Med Brinjem na levem bregu Save ter Zgornjo Zadobrovo in Studencem poteka v smeri sever- jug visoko dvignjena predkvartarna podlaga permokarbonskih sedimentov. Tu je debelina kvartarnih sedimentov le od 8 do 20 m. Na območju med Spodnjo Zadobrovo in Zalogom pa leži permokarbonska podlaga ponovno nekoliko globlje. Debelina kvartarnih sedimentov je tu od 20 do 40 m (Rejec Brancelj, 2005). Debelina pleistocenskih plasti doseže pri Klečah okrog 100 m (Žlebnik, 1971).

Geološko sestavo kvartarnih sedimentov Ljubljanskega polja je najbolj pregledno podal Žlebnik (1971). Po legi od zgoraj navzdol je ločil naslednje niz sedimentov:

- humus,
- mlajšepleistocenski prodni zasip,
- glina in glina s prodniki,
- mlajši konglomeratni zasip,
- srednji konglomeratni zasip,
- starejši konglomeratni zasip,
- predkvartarna kamninska podlaga (permokarbonski klastiti).

Morfološko sledimo na Ljubljanskem polju visoko pleistocensko teraso, ki je na vrhu pokrita s tanko (0,3 do 1,0 m) plastjo humusa ter holocenske rečne naplavine na poplavni ravnici ob Savi. Debelina

mlajšega pleistocenskega zasipa niha od 2 do 16 m, v povprečju pa je ta plast debela od 6 do 8 m. Debelina prodne plasti je pri vodarni Kleče okrog 7 m (Žlebnik, 1971).



Slika 3: Izsek iz OGK - List Ljubljana, z označeno lokacijo posega

3.2 GEOLOŠKE RAZMERE NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU

Na obravnavani lokaciji še ni bilo izvedenih geomehanskih raziskav. Neposredno ob lokaciji sedaj obravnavanega posega (cca 250 m južno) se nahaja hotel, za gradnjo katerega so bile v oktobru 2007 izvedene štiri sondažne vrtine z oznakami V-1 do V-4 in sicer do globine 15 m. Ugotovljena ja bila naslednja sestava tal:

Vrtina V-1 (globina 15 m):

0,0 – 1,2: nasip: tampon, rezanci asfalta

1,2 – 3,2: nasip: zaobljen karbonat do vel. 5 cm, vložki organske gline, elektro filterski pepel

3,2 – 3,8: zaglinjen grušč do peščeno glinasta zemljina

3,8 – 5,0: slabo granulirana gruščno peščena glinasta zemljina, rjave barve z vložki sivo zelenega peščenjaka

5,0 – 5,6: zaglinjen prod do peščeno glinasta zemljina

5,6 – 6,4: slabo granulirana prodno peščeno glinasta zemljina, s prodniki do 3 cm, rjave barve

6,4 – 7,0: pusta do peščena glina, težko gnetne kons., rjave barve

7,0 – 8,8: slabo granulirana prodno peščeno glinasta zemljina, z več gline, rdeče rjave barve

8,8 – 15,0: konglomerat srednje do dobro vezan, sive barve (zdrobljen pri vrtanju)

Vrtina V-2 (globina 15 m):

0,0 – 2,8: nasip: tampon

2,8 – 3,5: nasip: prod, glina, drobci opeke
 3,5 – 4,2: pusta do peščena glina , sg. do tg. kons., rjave barve s prodniki in drobci peščenjaka
 4,2 – 4,5: SM-SU, GM
 4,5 – 5,0: pusta do peščena glina, sg. k. z vložki prep.
 5,0 – 6,5: slabo granulirana prodno peščeno meljna zemljina, sivo rjave barve
 6,5 – 6,8: pusta do peščena glina, lg.-sg. k. z veliko prep.
 6,8 – 7,2: kosi konglomerata z vložki rjave gline
 7,2 – 7,6: konglomerat, dobro vezan, sive barve
 7,6 – 8,3: konglomerat slabo vezan, z glinastim vezivom
 8,3 – 15,0: menjavanje dobro do srednje vezanega konglomerata, mestoma s tanjšimi lečami rjave gline (do 10 cm)

Vrtina V-3 (globina 15 m):

0,0 – 1,0: nasip: tampon, drobci opeke
 1,0 – 4,0: slabo granulirana prodno peščena zemljina s prodniki do 6 cm, sive barve
 4,0 – 6,0: slabo granulirana prodno peščeno glinasta zemljina, rjave barve, z veliko gline
 6,0 – 8,3: konglomerat srednje vezan, sive barve (zdrobljen pri vrtanju)
 8,3 – 8,6: zdrobljen konglomerat z rjavo glino
 8,6 – 15,0: konglomerat srednje vezan, rjavo sive barve z malo glinenega veziva

Vrtina V-4 (globina 15 m):

0,0 – 1,0: nasip: tampon
 1,0 – 4,0: nasip: glina, vložki opeke, večji in manjši prodniki s peskom
 4,0 – 4,3: slabo granulirana prodno peščena zemljina
 4,3 – 5,5: pusta do peščena glina, srednje do težko gnetne konsistence, rjave barve, z vložki peščenjaka
 5,5 – 6,0: GP-GC, SC-GC
 6,0 – 7,0: slabo granulirana prodno peščena do prodno peščeno meljna zemljina, rjave barve, z redkimi vložki konglomerata
 7,0 – 7,4: pusta do peščena glina sg.- tg. k. z vl. peščenjaka
 7,4 – 7,8: pusta do peščena glina sg.- tg. k. z vl. peščenjaka
 7,8 – 9,0: slabo granulirana prodno peščeno glinasta zemljina z vložki dobro vezanega konglomerata
 9,0 – 9,8: srednje do dobro vezan konglomerat, mestoma z vložki rjave gline
 9,8 – 15,0: konglomerat dobro vezan

Ob Vodnem mestu Atlantis se nahaja vrtina VP-1 (oddaljenost od predmetnega območja cca 520 južno). Ugotovljena je bila naslednja sestava tal:

- do globine 0,3 m – humus
- med 0,3 – 2 m je umetni nasip: pesek, grušč, ilovica;
- med 2 – 4 m je rjava glina s peskom;
- do globine 8 m je zaglinjen prod (premer zrn do 2 cm);
- do globine 24 m je čisti prod in pesek;
- med 24 – 42 m je delno zaglinjen prod.

Jugovzhodno od sedaj obravnavanega posega se nahaja vrtina Bauhaus (oddaljenost cca 480 m) zračne črte od roba sedaj obravnavanega območja). Ugotovljena je bila naslednja sestava tal:

- do globine 1,5 m – zaglinjen prod,
- do globine 12,0 m – prod s tanjšimi sloji rjave gline,
- do globine 15,0 m – konglomerat,
- do globine 24,0 m – nevezan prod,
- do globine 24,4 m – rjava glina,
- do globine 30,0 m – nevezan prod.

3.3 TEKTONSKE RAZMERE V PREDKVARTARNI PODLAGI

Permokarbonske plasti podlage Ljubljanskega polja pripadajo Škofjeloško-Trnovskemu pokrovu (Grad, Ferjančič, 1976). Plasti permokarbonskih skrilavih glinavcev, meljevcev in peščenjakov so intenzivno nagubane.

Obravnavano ozemlje pripada Ljubljanski kotlini, ki je začela nastajati še pred srednjim oligocenom. Ob prelomih je bilo ozemlje spuščeno. Prelomi so bili aktivni še v kvartarju in tudi v recentnem času. Udorina Ljubljanskega barja je začela nastajati na meji med pliocenom in pleistocenom.

3.4 SEIZMIKA

Obravnavano območje spada po Karti potresne nevarnosti v Sloveniji (MOP, 2001) s povratno dobo 475 let v območje zahodne Slovenije, kjer se upošteva projektni pospešek 0,250 g.

3.5 OBSTOJEČA RABA TAL

Območje OPPN se nahaja v severo vzhodnem delu mestne občine Ljubljana (MOL), v funkcionalni enoti Jarše. Območje leži med Šmartinsko in Bratislavsko cesto (pod severno obvozno cesto) ter Argentinsko ulico. S svojim »zahodnim« robom meji na garažno hišo Citypark.

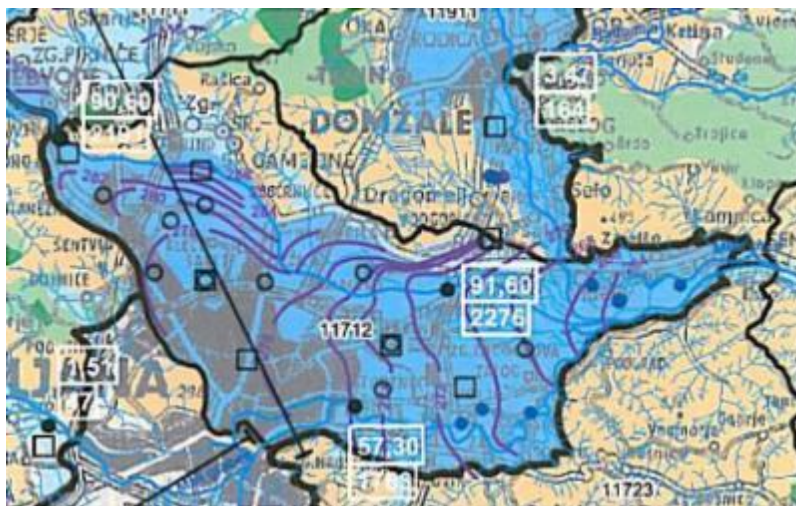
V obstoječem stanje se na območju nahajajo obstoječi proizvodni obrati, silosi, mlin, skladišča itd., ki so (so bili) v funkciji pekarske dejavnosti podjetja Žito in opuščeno skladišče prav tako živilskega podjetja Šumi.

4. HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

4.1 PODZEMNE VODE

4.1.1 Obseg in velikost vodonosnika Ljubljanskega polja

Aluvialni prodno-peščeni vodonosnik Ljubljanskega polja se razteza vzdolž Save med Mednim in Dolskim (slika spodaj) in zajema površino 109 km², njegova srednja nadmorska višina pa skoraj 300 m nad morjem (tabela spodaj).



Slika 4: Vodonosni sistem Ljubljanskega polja (izsek s karte vodonosnikov in vodonosnih sistemov R Slovenije)

Aluvialni prodno-peščeni vodonosnik zavzema na površju večji del vodonosnega sistema 11712 in je na sliki (slika zgoraj) prikazan z modro barvo (Prestor & al., 2006a).

Tabela 1: Osnovne naravne značilnosti Vodonosnega sistema Ljubljansko polje

Površina (km ²)	109
Srednja nadmorska višina (m.n.v.)	296
Najvišja nadmorska višina (m.n.v.)	630
Najnižja nadmorska višina (m.n.v.)	256
Največja dolžina (km)	20
Največja širina (km)	7

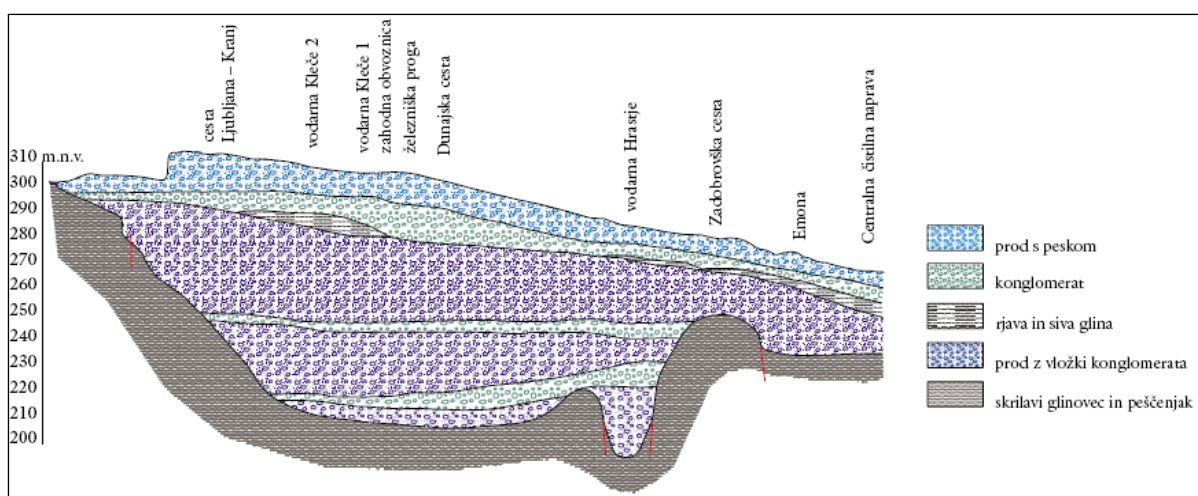
4.1.2 Hidrogeološka zgradba vodonosnika Ljubljanskega polja

Vzdolžni hidrogeološki prerez Ljubljanskega polja od Mednega do sotočja rek Save in Ljubljanice

Ljubljanska polje je tektonska udorina, ki ima obliko sklede in je zasuta z vodonosnimi sedimenti, ki dosežejo tudi 100 m debeline. Udorino je zasipavala reka Sava, ki je v geološki zgodovini večkrat menjala smer svojega toka in s tem oblikovala polje. Neprepustna podlaga iz permokarbonskih skrilavcev in peščenjakov se je začela pogrezati v kvartarju. Spodnji del vodonosnika gradijo pleistocenski prodi in peski, v zgornjem delu pa se nahajajo holocenski peščeno prodni sedimenti. Med peščeno prodnimi nanosi polja se v več nivojih nahajajo leče konglomerata. Nad lečami konglomerata se nahaja glina, ki skupaj s konglomeratom predstavlja hidravlično slabo prepusten kompleks in deloma varuje nižje ležeče vodonosne plasti pred onesnaženjem. Hkrati pa konglomerat, v katerem so zaradi kemičnih reakcij, ki so raztopile karbonatne prodnike, nastale kaverne, predstavlja medij, v katerem lahko pričakujemo zelo veliko horizontalno prevodnost.

V kvartarnih nanosih, ki zapolnjujejo tektonsko udorino Ljubljanskega polja, so velike količine podzemne vode. V splošnem je vodonosnik Ljubljanskega polja medzrnski vodonosnik s prosto gladino podtalnice. Prodne plasti so dobro prepustne plasti z medzrnsko poroznostjo. Prepustnosti plasti je manjša tam, kjer so med prodniki vložene plasti melja in gline. Zaradi lokalnih nanosov slabše prepustnih glinastih vložkov je lahko na ožjih območjih polodprt, polzaprt ali zaprt vodonosnik. Permokarbonski skrilavi peščenjaki, meljevci in glinavci, ki so v boku in podlagi vodonosnika, so neprepustni.

Smer toka podzemne vode na Ljubljanskem polju je od severozahoda proti jugovzhodu, to je od Broda skozi Kleče, Bežigrad, Tomačevo in Jarše. Od tukaj gre južni krak proti Slapam, Kašlju in Zalogu, severni krak pa skozi Hrastje, Sneberje in Šentjakob. Hitrost podzemne vode se spreminja in je odvisna od vsakodnevnih hidroloških razmer – padavin in gladine Save in znaša od nekaj metrov pa do nekaj deset metrov na dan. Podzemno vodo bogatijo vode reke Save, ponikanje potokov s Šišenskega hriba in infiltracija padavin. Zelo pomembno je prečno napajanje podzemne vode vzdolž infiltracijskih območij Brod – Roje ter Tomačevo in Jarše v času visokih gladin reke Save.



Slika 5: Hidrogeološki profil vodonosnika Ljubljanskega polja (Žlebnik, 1971)

Hidrodinamske meje

Naplavine Ljubljanskega polja so odložene v tektonsko udorino, ki jo gradijo v glavnem kamnine permokarbonske starosti, to so glinasti skrilavci s plastmi kremenovega peščenjaka. Te plasti predstavljajo po obrobju in v dnu prodnopješčenega vodonosnika Ljubljanskega polja praktično neprepustno hidravlično mejo.

Iz slike 5 (hidroizohipse so obarvane z vijoličasto barvo) je razvidno, da predstavlja pomembno hidravlično mejo reka Sava. V zgornjem delu se vodonosnik iz reke Save napaja, v spodnjem delu pa se v njeno strugo drenira. Najbolj izrazito območje napajanja iz reke je v poteku Save med Šmartnim in Tomačevim, najbolj izrazito območje dreniranja pa od Sneberij proti sotočju Save, Ljubljanice in Kamniške Bistrice proti Dolskemu. Dreniranje se izraža v obstoju izvirov (studenčnic), ki izvirajo ob vznožju nizkih teras in iztekajo v Savo in Ljubljanico od Vevč ter Zgornjega in Spodnjega Kašlja navzdol (Urbanc & al., 2001). Ti izviri in studenčnice so tako neposredni pokazatelj količinskega stanja vodnega telesa podzemne vode Ljubljanskega polja.

Določitev hidrogeoloških enot

- Nizka savska terasa: nastopa vzdolž rek Save, od Tacna do Zaloga in Ljubljanice, od Toplarne do Zaloga. Ob Savi je nizka terasa široka od 0,5 do 2 km in ob Ljubljanici od 0,2 do 1 km. Ob zgornjem toku Save, med Tacnom in Črnučami, si je reka korito vrezala v permokarbonsko podlago, pod Črnučami je debelina holocenskih plasti med 4 in 15 metrov. Na nizki terasi ob Ljubljanici je debelina holocenskega peščenega proda od 5 do 12 metrov. Peščeno prodnati zasipi so prekrti z do 2 m debelo plastjo peska. Pod holocenskimi zasipi ležijo pleistocenski nanosi

peščenege proda, ki je mestoma sprijet v nepravilne leče konglomerata. Med pleistocenskim peščeno prodnatimi zasipi nastopajo leče peska in gline. Vodoprevodnost peščeno prodnatih zasipov nizke terase ob Savi je dobra do zelo dobra, s koeficientom prepustnosti $k > 10^{-2}$ m/s. Na območju ob Ljublanici je vodoprepustnost peščeno prodnatih zasipov dobra s koeficientom prepustnosti $k > 10^{-3}$ m/s.

- Visoka savska terasa: nastopa na osrednjem delu Ljubljanskega polja. Mlajši pleistocenski peščeno prodnati zasip je tu prekrit s tanjšimi nanosi, od 0,30 do 1 m, peščene gline, peska in melja. Debelina peščenege proda je od 2 do 16 m. Pod mlajšimi pleistocenskimi peščeno prodnatimi zasipi leže peščeno prodnati zasipi s polami in lečami gline s preperelimi prodniki in nepravilne leče različno razvitega konglomerata ter leče zaglinjenega proda. Konglomerat je pogosto zakrasel. Vodoprevodnost peščeno prodnatega zasipa je dobra do zelo dobra s koeficientom prepustnosti $k >$ kot 1×10^{-2} m/s. Kjer nastopajo leče gline, peska in meljastega ter zaglinjenega proda je vodoprevodnost temu ustrezno manjša, koeficient prepustnosti $k < 10^{-4}$ m/s.

Globina vodonosnika

Nanosi Ljubljanskega polja zapolnjujejo tektonsko udorino, katere podlago gradijo kamnine permokarbonske starosti: skrilavci, skrilavi glinovci in meljevci s plastmi kremenovega peščenjaka. Aluvialni vodonosnik sega od površine do predkvartarne podlage. Kvarterni sedimenti (pesek, prod, konglomerat) so debeli do cca 105 m. V peščeno prodnatih nanosih Save nastopajo prodniki o heterogenega izvora: karbonatni, kremenovega peščenjaka, kremenovi in keratofirski. Peščeno prodnati zasipi so ponekod sprijeti v konglomerat. Skupna debelina pleistocenskih in holocenskih peščeno prodnih zasipov in konglomerata je zelo različna, kar je posledica različno globoko pogreznjene predkvartarne podlage. V osrednjem delu Ljubljanskega polja je predkvartarne podlage najmočnejše pogreznjena. Od Črnuč, kjer so karbonske plasti v strugi Save razgaljene, se podlaga pogloblja proti jugovzhodu. Na področju Tomačevskega proda, severovzhodno od mosta preko Save je predkvartrana podlaga na globini 20 m. Na severovzhodnem robu Bežigrada, vzhodno od križišča Vojkova cesta - priključek obvoznice Ljubljana Tomačevo, je predkvartrana podlaga na globini 33 m. Od Tomačevskega rondoja se, po do sedaj znanih podatkih, predkvartarne podlaga strmo pogloblja do globine 70 m pri Obrijam in še globlje preko 100 m, v smeri proti jugovzhodu. Po podatkih vrtanja in geofizikalnih meritev nastopa med Jarškim prodom, Mostami in Hrastjem depresija z najglobljim delom pri Žalah. Na območju BTC je debelina vodonosnika približno 95 m. Na lokaciji piezometra FIP-1/04 ob Flajšmanovi ulici, leži podlaga na globini 104,2 m. Na območju med Sp. Zadobrovo in Zalogom, oziroma Dolom, pa je vodonosnik debel preko 20 m, oziroma do 40 m. Os depresije v podlagi se vleče proti zahodu in jugozahodu, Od Navja (vrtina Navje), pa se podlaga polagoma dviga proti Ljubljanskim vratom med Rožnikom in Ljubljanskim gradom.

Na območju visoke pleistocenske terase na Ježici peščeno prodnati zasip prekrit z do 1 m debelo plastjo rjave gline, pod njo leži prod z rjavim glinastim meljem, do globine 9 m nastopa svetlo do temno siv prod. Na globinah od 9 m do 38 m in več nastopa zbit meljasto peščen prod z vložki konglomerata. Po tem peščeno prodnatim zasipom z vložki konglomerata na stopa podlaga temnosivega glinastega skrilavca. Podobne razmere se pričakujejo tudi na lokaciji piezometra LP Ježica/12 na Ježici.

Globina do podzemne vode

MOP ARSO ima vodomerno postajo za podzemno vodo v Klečah (0541 Kleče) in v Hrastjah (0341 Hrastje). Podatki o srednjih, minimalnih in maksimalnih nivojih podzemne vode na navedenih vodomernih postajah v letih 2016 (zadnji javno dosegljivi podatki) so podani v spodnji tabeli.

Tabela 2: Najnižji, srednji in najvišji nivoji vode v letu 2016 v Klečah in Hrastju

	Vodomerna postaja	
	0541 Kleče	0341 Hrastje
Srednje kota podtalnice (m)	278,28	274,09
Maksimalna kota podtalnice (m)	279,57	274,81
Minimalna kota podtalnice (m)	276,99	273,36

Nihanje med minimalnim in maksimalnim nivojem (m)	2,58	1,45
---	------	------

Tabela 3: Najnižji in najvišji ugotovljen nivo podzemne vode v Klečah in Hrastju

	Vodomerna postaja	
	0541 Kleče	0341 Hrastje
Maksimalna kota podtalnice (m)	282,54 (leto 1974)	276,64 (leto 1973)
Minimalna kota podtalnice (m)	275,01 (leto 1989)	271,6 (leto 1989)
Nihanje med minimalnim in maksimalnim nivojem (m)	7,53	5,04
Nihanje med maksimalnim nivojem (1974) in srednjim nivojem (1999)	282,54 – 278,2 = 4,34	276,64 – 273,9 = 2,74
Nihanje med maksimalnim nivojem (1974) in srednjim nivojem (2003)	282,54 – 277,5 = 5,04	276,64 – 273,6 = 3,04

Glede na najvišjo ugotovljeno koto podtalnice na vodomernih postajah 0541 Kleče in 0341 Hrastje, je nihanje med najvišjim ugotovljenim nivojem podtalnice (v letu 1973 oz. 1974) in srednjim nivojem (v letu 1999) od 2,74 m v Hrastju do 4,34 m v Klečah ter v letu 2003 od 3,04 v Hrastju in 5,04 v Klečah.

Koeficient prepustnosti v kvartarnih sedimentih

Vrednost koeficienta prepustnosti je bila določena na podlagi številnih rezultatov črpalnih poskusov v vrtinah. Ugotovljeno je bilo, da je prepustnost kvartarnih sedimentov Ljubljanskega polja zaradi heterogene sestave vodonosnika različna tako v vodoravni kot v navpični smeri. V splošnem je prepustnost plasti večja v osrednjem delu polja, kjer znaša od $1,24 \times 10^{-2}$ do $5,34 \times 10^{-3}$ m/s in manjša na obrobju, kjer je približno $5,5 \times 10^{-4}$ m/s (Rejec Brancelj, 2005). Koeficient prepustnosti pleistocenskega vodonosnika na območju vodarne Kleče je 8×10^{-3} m/s. Koeficient prepustnosti je na območju vodarne Hrastje od 2×10^{-2} m/s do $8,6 \times 10^{-3}$ m/s, na območju vodarne Jarški prod pa $1,4 \times 10^{-2}$ m/s. Vrednosti koeficienta prepustnosti dobljene na podlagi izračunov iz črpalnih poskusov so naslednje:

Osrednji del polja:

Vodarna Kleče	$k=8 \times 10^{-3}$ m/s
Opazovalna vrtina Stožice	$k=4,66 \times 10^{-2}$ m/s
Opazovalna vrtina Vodovodna	$k=1,73 \times 10^{-2}$ m/s
Opazovalna vrtina Navje	$k=1,24 \times 10^{-2}$ m/s
Opazovalna vrtina Obrije	$k=7,2 \times 10^{-3}$ m/s do $1,41 \times 10^{-2}$ m/s

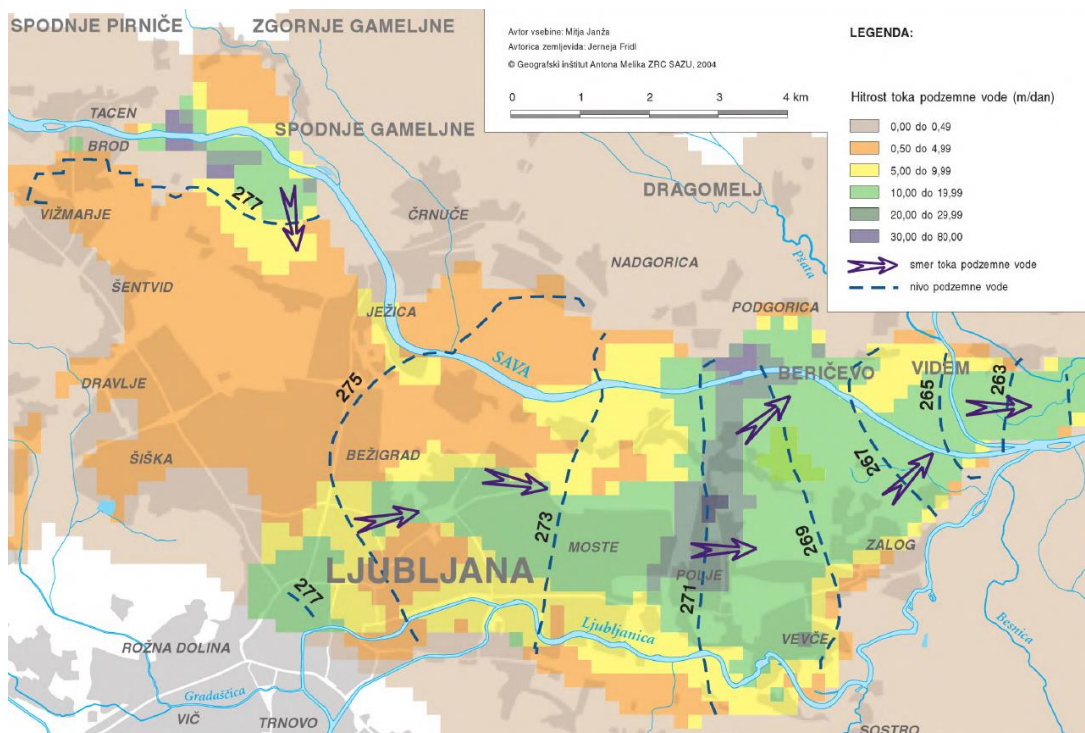
Obrobje osrednjega dela polja:

Opazovalna vrtina Roje	$k=1,49 \times 10^{-3}$ m/s
Drenaža Medno	$k=6,6 \times 10^{-3}$ m/s
Vodarna Šentvid	$k=5,34 \times 10^{-3}$ m/s
Vodnjak Delo	$k=3,1$ do $3,42 \times 10^{-3}$ m/s

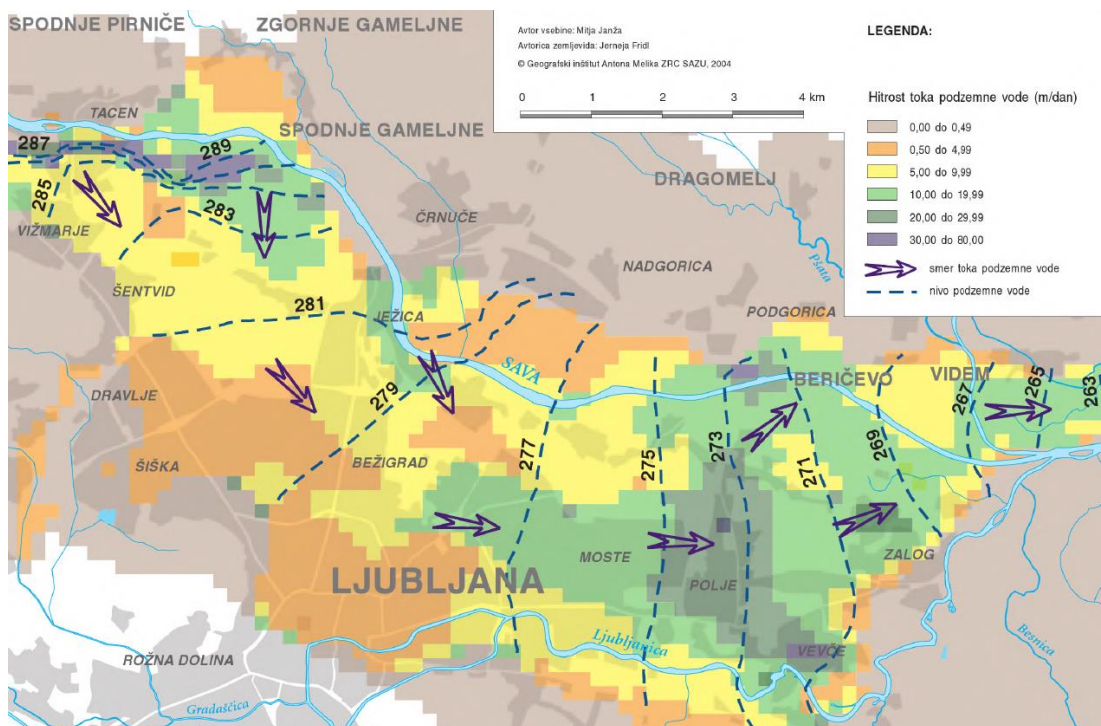
Smer toka in hitrost pretakanja podzemne vode

Generalna smer podtalnice na celotnem Ljubljanskem polju je od severozahoda proti jugovzhodu vzporedno z reko Savo. Strmec podzemne vode je največji v severozahodnem delu Ljubljanskega polja, med Brodom in Klečami ter znaša okoli 1,5 ‰, proti vzhodu se zmanjšuje in znaša pri Hrastju 0,9 ‰.

Do sedaj izvedene hidrogeološke raziskave na Ljubljanskem polju kažejo, da znašajo hitrosti podzemne vode v zahodnem delu vodonosnika večinoma med 0,5 in 5 m/dan ob nizkih vodostajih in med 5 in 10 m/dan v času visokih vodostajev, vzhodnem delu vodonosnika pa večinoma med 10 in 20 m/dan ob nizkih vodostajih in v času visokih vodostajev.



Slika 6: Karta gladin in hitrosti pretakanj podzemne vode ob nizkih vodah (Brancelj Rejec s sod., 2005)



Slika 7: Karta gladin in hitrosti pretakanj podzemne vode ob visokih vodah (Brancelj Rejec s sod., 2005)

Razpoložljivost vodonosnika

Statične zaloge podzemne vode

Statične zaloge vodonosnika so pri učinkoviti poroznosti približno 15% velike, sicer pa se v današnjih razmerah gotovo še ne izkoriščajo. Napajanje vodonosnika iz padavin iz Save zagotavlja, da dinamične zaloge še niso izkoriščene.

Dinamične zaloge podzemne vode

Bilančne rezerve, katerih kakovost ustreza pogojem rabe in, ki jih je možno ekonomsko izkoriščati z obstoječo tehnologijo, so bile v Bilanci podzemnih vod R Slovenije - letno poročilo 1995 - ocenjene skupno na 3,08 m³/s (97.106 m³/leto). Kot zanesljive rezerve (A) pa so bile ocenjene zaloge v količini 1.380 l/s (43.106 m³/leto).

Na izstopnem delu vodonosnika Ljubljanskega polja so v sedanjem obdobju še dejavni izviri, ki izpod nizke terase še drenirajo vodonosnik tudi v površinske vode. V zgornjem Kašlju je tako dejavna studenčnica (merilno mesto 26 - VO-KA LJ), ki ima v sušnem času pretok približno 30 l/s (Prestor & al, 2005b).

Največje količine vodnega telesa se izkoriščajo s črpališči Kleče, Hrastje in Šentvid (približno 0,9 m³/s). Manjša količina pa se izkorišča še z zasebnimi vodnjaki in industrijskimi vodnjaki.

Obnavljanje vode

Za obdobje 1961-1990 je bila, na podlagi merskih podatkov padavin in temperature monitoringa ARSO, izračunana povprečna infiltracija 625 mm/leto. (Prestor & al, 2006b).

Če privzamemo celotno površino vodonosnega sistema Ljubljanskega polja, lahko ocenimo, da bi bile celotne obnovljive zaloge na račun učinkovite infiltracije približno 2,16 m³/s (za obdobje 1961-1990). Po Metodologiji za opredelitev teles podzemne vode Republike Slovenije je dobljena ocena, da je na območju vodonosnega sistema Ljubljanskega polja (11712) izkoristljivih približno 60% celotnih obnovljivih zalog iz učinkovite infiltracije, oziroma 1,296 m³/s (Prestor & al, 2006b). Na ta način ocenjene izkoristljive zaloge so bile opredeljene tudi kot »potencialne« zaloge podzemne vode.

Hidrogeološke značilnosti nenasičene cone oziroma krovnih plasti

Na območju celotne Ljubljanske udorine je bilo določenih 14 tipov krovnih plasti, ki jih je opisal inž. Mencej (Drobne & al., 1997). Kriterij določevanja tipov krovnih plasti je bila njihova granulometrijska sestava in sedimentacijske značilnosti.

Za Ljubljansko polje lahko v splošnem ugotovimo, da večino ozemlja predstavljata visoka in nizka savska terasa. Vse te plasti sestavljajo pretežno prodno-peščeni nanosi, s posameznimi vmesnimi manj prepustnimi sloji. V splošnem gre za plasti, ki nimajo izrazitih pravih krovnih slabo prepustnih plasti razen v primeru viške terase. Za viško teraso je značilna prava glinasta krovna plast v debelini nekaj metrov (značilna debelina je 5 m). Ostale našteje enote prekriva le prst in pa v posameznih primerih peščeni in meljasti tanjši nanos. Prepustnosti teh plasti ocenjene na podlagi granulometrične sestave znašajo do 10⁻³ m/s, lokalno tudi več. Prepustnosti so manjše, tam kjer je primešana drobnejša frakcija.

Ostale enote krovnih plasti so razporejene vzdolž samega obrobja Ljubljanskega polja. Značilnost teh enot je nastopanje pravih krovnih plasti, ki predstavljajo dejansko zaščito vodonosnika in dosegajo debeline od 5 do 20 m. Navpične prepustnosti teh plasti so praviloma manjše od 10⁻⁵ m/s, v veliki večini primerov pa manjše od 10⁻⁶ m/s. Glinaste plasti dosegajo še tudi bistveno nižje vrednosti prepustnosti, to reda velikosti 10⁻⁹ m/s.

V osrednjem delu polja med Klečami in Hrastjem torej nimamo pravih krovnih plasti, ki bi predstavljale dobro zaščito pred onesnaženjem. Prenos vode s površine skozi nenasičeno cono je lahko zelo različen glede na lokalno heterogenost. V posameznih primerih se sicer lahko onesnaževalo razmeroma dolgo zadrži v nenasičeni coni, vendar pa je praktično potrebno računati z možnostjo zelo hitrega prenosa morebitnega onesnaževala do gladine podzemne vode v primeru močne infiltracije padavin.

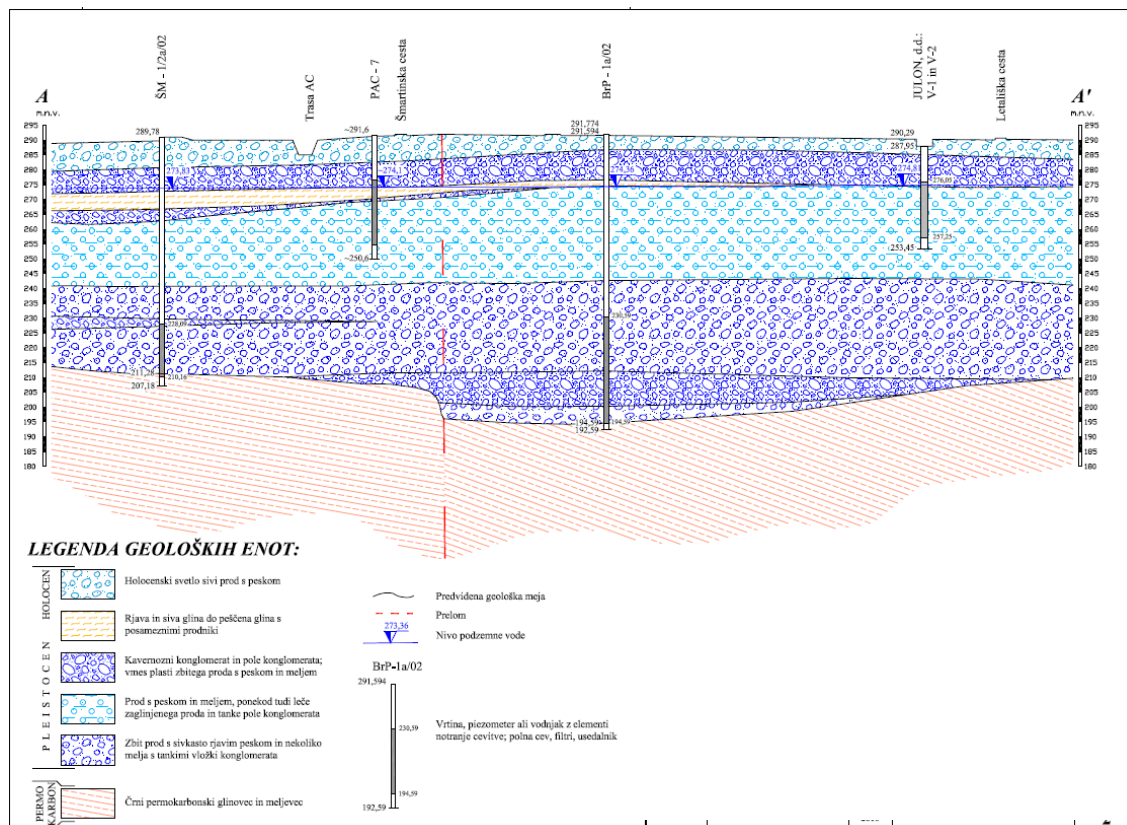
4.1.3 Hidrogeološke razmere na obravnavani lokaciji

Hidrogeološka zgradba

Vodonosnik Ljubljanskega polja na širšem območju (okolica kompleksa Žito in BTC City) sestavljajo peščeno prodnati sedimenti s plastni konglomerata, zaglinjenega proda s peskom ter dobro

prepustnega srednje do debelega proda s peskom. Podlaga se na tem območju nahaja ca. 100 m pod površjem, sestavljajo pa jo permokarbonski skrilavi glinovci ter kremenovi peščenjaki.

Podzemna voda Ljubljanskega polja se napaja iz padavin in infiltracijo iz reke Save. Pogled na karto nivojev podzemne vode na prispevnem območju vodarne Hrastje (slika 10) kaže generalno smer toka podzemne vode iz smeri jugozahoda, zahoda in severozahoda proti vzhodu. Slika se v različnih hidroloških stanjih spreminja. V nizkem vodnem stanju podzemne vode je izrazitejši tok podzemne vode proti vodarni Hrastje izpod urbanih površin, se pravi iz južne smeri, v visokem vodnem stanju pa prevladuje tok podzemne vode iz smeri reke Save, iz severozahodne smeri. Vodarna Hrastje s črpanjem podzemne vode za javno oskrbo s pitno vodo predstavlja element, ki vpliva na smer tokovnic. V petdesetih letih črpanja podzemne vode so se na ožjem prispevnem območju vzpostavile preferenčne poti toka podzemne vode v smeri črpališča. Vsaka vključitev vodnjaka oziroma njegova izključitev se odraža lokalno v smeri tokovnic podzemne vode.



Slika 8: Hidrogeološki profil preko preučevanega območja: piezometri ŠM-1/2a/02, PAC-7, BrP-1a/02 in vodnjak V-1 (Pregl, 2010).

Globina do podzemne vode

Podatke o nivoju podzemne vode povzeli iz meritev na piezometru Bratislavka (BrP-1a/04). Piezometer Bratislavka (BrP-1a/04) se nahaja cca 150 m jugovzhodno od sedaj obravnavane lokacije. Glede na določene hidroizohipse je zato možna neposredna ekstrapolacija podatkov pri čemer je potrebno upoštevati, da je nivo vode na predmetnem območju za 0,1 m višji kot v piezometru Bratislavka (BrP-1a/04). Podatke o nivoju podzemne vode na piezometru Bratislavka (BrP-1a/04) v obdobju 2006-2016 in ocenjen nivo na predmetnem območju podajamo v spodnji tabeli.

Tabela 4: Najnižji in najvišji nivoji vode v piezometru Bratislavška (BrP-1a/04) v obdobju 2006-2016 (vir: http://vode.arso.gov.si/hidarhiv/pod_arhiv) ter izračunam najvišji nivo podzemne vode

Leto	Najvišji nivo v absolutnih kotah (m. n.v.)	Najnižji nivo v absolutnih kotah (m. n.v.)	Ocenjen najvišji nivo v absolutnih kotah (m. n.v.)
2006	275,57	274,16	275,67
2007	275,24	273,61	275,34
2008	276,26	274,3	276,36
2009	275,98	274,22	276,08
2010	276,93	274,45	277,03
2011	276,24	274,1	276,34
2012	276,51	273,88	276,61
2013	276,14	274,34	276,24
2014	277,02	274,66	277,12
2015	275,46	274,33	275,56
2016	275,64	274,16	275,74

Najvišja ocenjena kota podzemne vode na predmetnem območju je 277,12 m.n.v., ki jo tudi pesimestično privzamemo. Kota površja je 291,5 m.n.v.

Koeficient prepustnosti

Približno 520 m južno od obravnavenega območja se nahaja vrtina VP-1 (ob Vodnem mestu Atlantis). Koeficient prepustnosti, ki so ga dobili s črpalnim poskusom v vrtini VP-1 je $k=3,6 \times 10^{-3}$ m/s.

Koeficient prepustnosti je na območju opazovalne vrtine Obrije od $k=7,2 \times 10^{-3}$ m/s do $1,41 \times 10^{-2}$ m/s

Koeficient prepustnosti je na območju vodarne Hrastje od $k=2 \times 10^{-2}$ m/s do $8,6 \times 10^{-3}$ m/s.

Smer toka in hitrost pretakanja podzemne vode

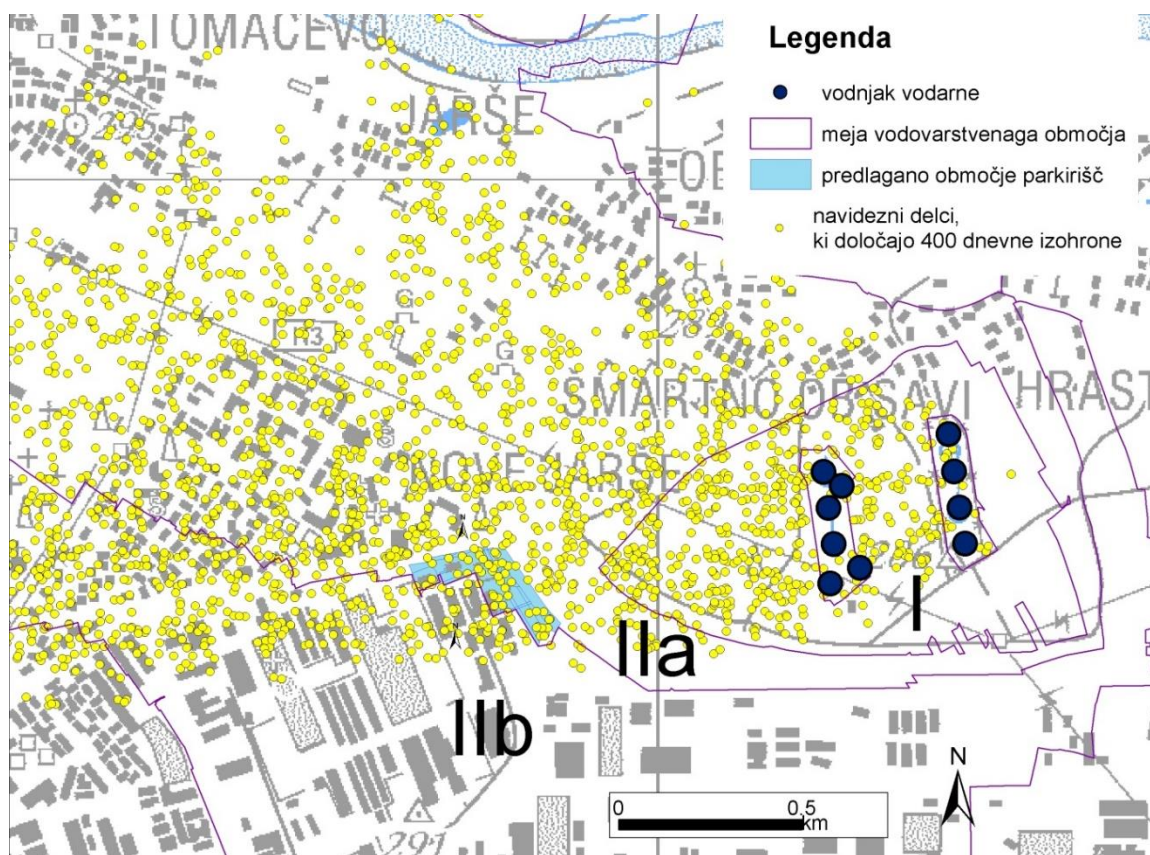
Generalna smer podzemne vode na celotnem Ljubljanskem polju je od severozahoda proti jugovzhodu vzporedno z reko Savo. Smer se lokalno lahko spreminja, predvsem v odvisnosti od trenutnih vodnih stanj (predvsem pri nižjih vodostajih ali pri povečanju črpanja v vodarni). Strmec podzemne vode je največji v severozahodnem delu Ljubljanskega polja, med Brodom in Klečami ter znaša okoli 1,5 ‰. Proti vzhodu se zmanjšuje in znaša pri Hrastju 0,9 ‰.

Glede na izračunan koeficient prepustnosti na lokaciji Vodnega mesta Atlantis - vrtina VP-1 ($K = 3,6 \times 10^{-3}$ m/s), gradienta podzemne vode ($i=0,009$) in efektivne poroznosti vodonosnika ($n = 0,25$) lahko izračunamo hitrost toka podzemne vode (v) po enačbi:

$$V = K \times i/n$$

Izračunana hitrost toka podzemne vode je 11,2 m/dan ($1,1 \times 10^{-4}$ m/s).

Kot je razvidno iz spodnje slike, se predmetno območje nahaja v prispevne območju vodarne Hrastje (Janža, M., Meglič, P., Šram, D. 2011: Numerical hydrological modelling (project INCOME action report). Geološki zavod Slovenije).



Slika 9. Vplivno območje vodarne Hrastje.



Slika 10: Geološka zgradba in tok podzemne vode na širšem območju Žito – Vodarna Hrastje

4.2 POVRŠINSKE VODE

Na obravnavani lokaciji ali v neposredni okolici ni površinskih vodotokov. Najbližja vodotoka sta:

- reka Sava (vodno telo VT Sava Medvode – Podgrad), ki teče cca 1,45 km severno,
- reka Ljubljanica (vodno telo MPVT Mestna Ljubljanica), ki teče cca 1,5 km južno.

Reka Sava ima na Ljubljanskem polju pomembno vlogo zaradi napajanja vodonosnika. Dokazano je, da se vodonosnik pretežno napaja iz reke Save (51%) in iz padavin (33%), delno pa tudi podzemno iz drugih vodonosnikov (16%) (Zaščita vodnih virov in vizija oskrbe s pitno vodo v Ljubljani, 2002).

Drugi pomemben vodonosnik je reka Ljubljanica, ki pa zaradi zablatenosti struge Ljubljansko polje preči brez hidrodinamičnega odnosa s podzemno vodo vodonosnika Ljubljanskega polja.

4.3 VODOVARSTVENA OBMOČJA IN VODNI VIRI

4.3.1 Vodovarstvena območja

Vodovarstvena območja so bila sprejeta z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (UL RS št. 43/15). Ta uredba določa vodovarstveno območje za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja, ki se uporablja za oskrbo prebivalcev s pitno vodo za Mestno občino Ljubljana in delno za občini Dol pri Ljubljani in Škofljica, ter vodovarstveni režim.

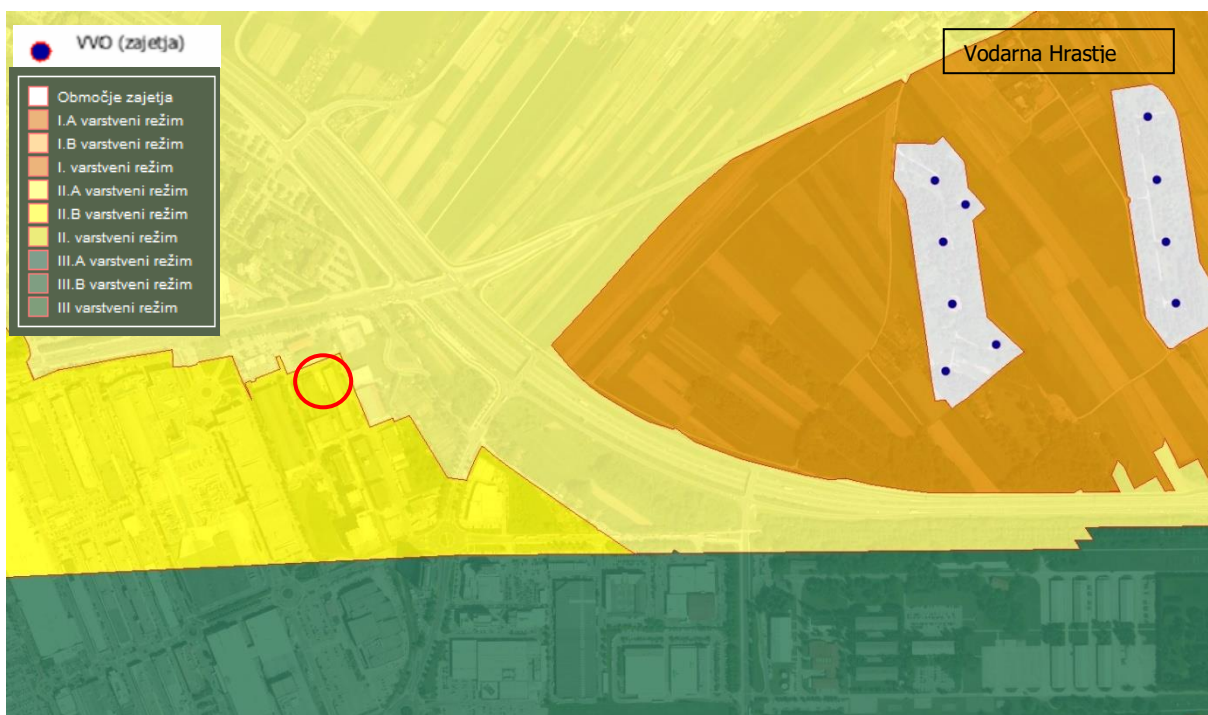
Vodovarstvena območja so razdeljena na:

- a) najožja VVO z najstrožjim vodovarstvenim režimom, znotraj katerih so območja zajetij,
- b) ožja VVO, ki so razdeljena na:
 - dve podobmočji s strogim vodovarstvenim režimom in oznako VVO II A in
 - tri podobmočja z manj strogim vodovarstvenim režimom in oznako VVO II B ter
- c) širša VVO, ki so razdeljena na:
 - dve podobmočji z milejšim vodovarstvenim režimom in oznako VVO III A in
 - pet podobmočij z milim vodovarstvenim režimom in oznako VVO III B.

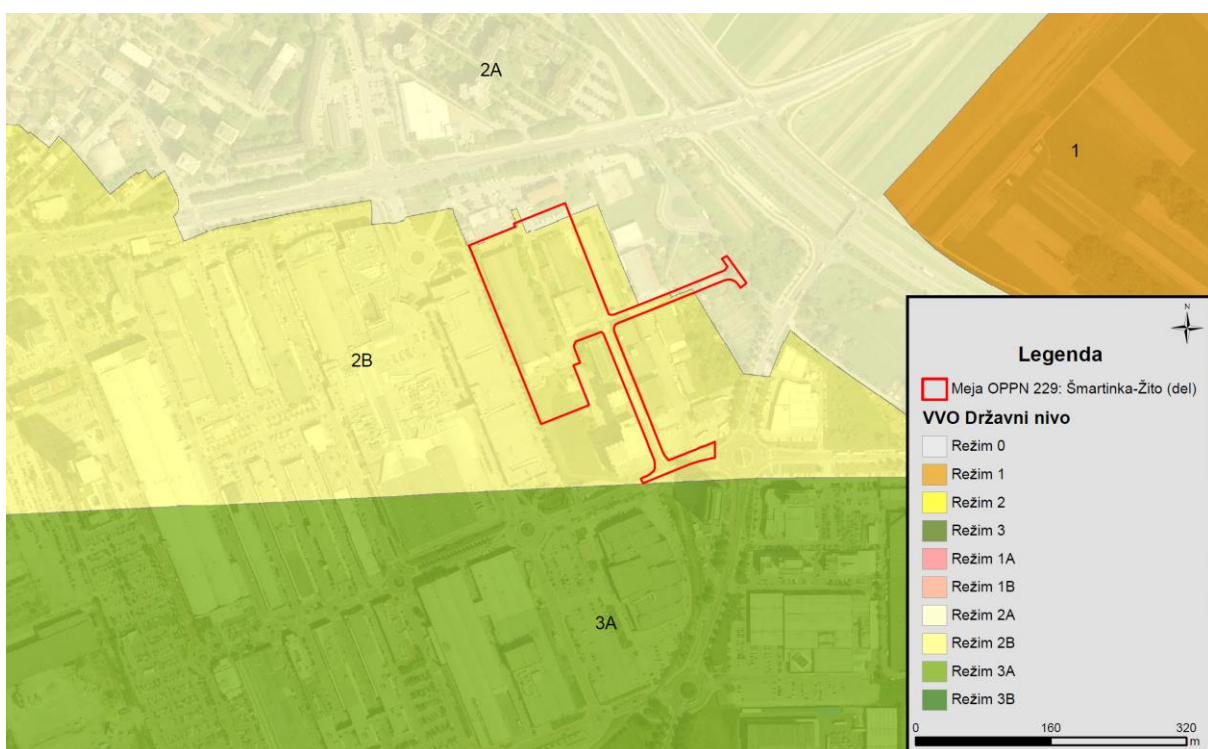
Predmetna lokacije se nahaja:

- na širšem vodovarstvenem območju na podobmočju milejšim vodovarstvenim režimom z oznako VVO IIB.
- na podobmočju s strogim vodovarstvenim režimom z oznako VVO II A se nahaja le del prostorske enote C1 - cesta, ki se priključi na Bratislavsko cesto in skrajni severovzhodni del prostorske enote PE1, kjer se nahaja del obstoječe manipulativne površine in del zelenice.

Na območju *OPPN 229 Šmartinska – Žito del* so vsi proizvodni objekti locirani na ožjem vodovarstvenem območju na podobmočju z manj strogim vodovarstvenim režimom z oznako VVO II B (in ne na VVO IIA).



Slika 11: Vodovarstvena območja – širše območje (Vir: Atlas okolja, april 2019);



Slika 12: Vodovarstvena območja – ožje območje (Vir: Atlas okolja, april 2019)

4.3.2 Vodni viri

Vodarna Hrastje

Vodarna Hrastje je po količini načrpane vode drugo najmočnejše črpališče Vodovoda Ljubljana. V njegovo omrežje prispeva cca 30% pitne vode dnevno. Kapaciteta vodonosnika na tem območju je ocenjena na 3000 l/s. V vodarni Hrastje je 10 črpalnih vodnjakov s skupno kapaciteto črpanja 665 l/s (Rejec, Brancelj, 2005).

Globina vodnjakov v Hrastjah je od 40,5 do 52,5 m. Kamninska podlaga je na območju vodarne v globini okoli 60 do 70 m, debelina omočenega dela vodonosnika pa je okoli 50 m. Koeficient prepustnosti je na območju vodarne Hrastje od 2×10^{-2} m/s do $8,6 \times 10^{-3}$ m/s (Mencej, 1995).

Vodarna Hrastje je začela s štirimi vodnjaki obratovati leta 1953. V letu 1975 je bila kapaciteta vodarne Hrastje podvojena in danes je na tej lokaciji deset vodnjakov.

Vodarna Hrastje se deli v dva dela, med seboj oddaljena okrog 350 m, ki potekata v smeti sever – jug med Šmartinsko in severno obvozno cesto. Območji ležita severno od cone BTC, na vzhodu pa se ji približa vzhodni del ljubljanskega avtocestnega obroča. Na zahodu vodarno obdajajo intenzivno obdelovane kmetijske površine, ki jih seka Šmartinska cesta.

4.3.3 Kakovost podzemne vode

Glavni potencialni viri onesnaženja podtalnice na širšem območju obravnavane lokacije so motorni promet, odpadne vode iz naselij ali posameznih objektov brez urejene kanalizacije, neprimerne tehnološke odpadne vode iz proizvodnje, storitev in obrti, ki se neprečiščene (ali le delno očiščene) odvajajo v kanalizacijo.

Podatkov o kakovosti oziroma onesnaženosti podzemnih voda na ožjem obravnavanem območju ni na voljo. V okviru republiškega monitoringa podzemnih voda se na Ljubljanskem polju spremlja predvsem podzemna voda, ki se uporablja kot vir pitne vode.

Kakovost in obremenitve podzemne vode – Hrastje 1A

Kakovost in obremenitve podzemne vode – Hrastje 1A za leto 2014

V letu 2014 je bilo opravljeno 1 vzorčenje, na podlagi le-teh se ugotavlja:

- osnovne značilnosti vode: temperatura vode 12,9°C; pH=7,4 in električna prevodnost = 579 μ S/cm, nasičenost s kisikom je višja od 50%;
- vsebnosti amonija in TOC v podzemni vodi so na koncentracijskem nivoju meje določanja za uporabljene analitske metode;
- izmerjena vsebnost nitrata = 23 mg NO₃/l in ne presega mejne vrednosti 50 mg NO₃/l;
- prisotnost pesticidov ni bila ugotovljena. Izjemo predstavljata parametra atrazin (0,057 μ g/l) in desetil-atrazin (0,048 μ g/l).
- prisotnost lahkih organskih snovi ni bila ugotovljena. Izjemo predstavljata parametra 1,1,2,2-tetrakloroeten (0,4 μ g/l) in trikloroeten (0,32 μ g/l).

Kakovost in obremenitve podzemne vode – Hrastje 1A za leto 2015

V letu 2015 sta bili opravljena 2 vzorčenja. Na podlagi rezultatov preiskav je ugotovljeno:

- osnovne značilnosti vode: temperatura vode, T_v= 13,7 in 12,3°C, pH = 7,4 in električna prevodnost, K = 573 in 565 μ S/cm;
- vsebnosti amonija in TOC v podzemni vodi so na koncentracijskem nivoju meje določanja za uporabljene analitske metode;
- izmerjena vsebnost nitrata 19 in 21 mg NO₃/l in ne presega vrednosti 50 mg NO₃/l;
- prisotnost pesticidov ni bila ugotovljena. Izjemo predstavljata parametra atrazin (0,052 in 0,049 μ g/l) in desetil-atrazin (0,042 in 0,044 μ g/l).
- prisotnost lahkih organskih snovi ni bila ugotovljena. Izjemo predstavljata parametra tetrakloroeten (0,47 in 0,28 μ g/l) in trikloroeten (0,44 in 0,31 μ g/l).

Kakovost in obremenitve podzemne vode – Hrastje 1A za leto 2016

V letu 2016 sta bili opravljeni 2 vzorčenji. Na podlagi rezultatov preiskav je ugotovljeno:

- osnovne značilnosti vode: temperatura vode, $T_v = 13,1$ in $12,9^\circ\text{C}$, $\text{pH} = 7,4$ in električna prevodnost, $K = 571$ in $567 \mu\text{S/cm}$;
- vsebnosti amonija in TOC v podzemni vodi so na koncentracijskem nivoju meje določanja za uporabljene analitske metode;
- izmerjena vsebnost nitratov 19 in 20 $\text{mg NO}_3/\text{l}$ in ne presega vrednosti 50 $\text{mg NO}_3/\text{l}$;
- prisotnost pesticidov ni bila ugotovljena. Izjemo predstavljata parametra atrazin (0,044 in 0,056 $\mu\text{g/l}$) in desetil-atrazin (0,045 in 0,055 $\mu\text{g/l}$).
- prisotnost lahkih organskih snovi ni bila ugotovljena. Izjemo predstavljajo parametri triklorometan (0,17 $\mu\text{g/l}$), 1,1,2,2-tetrakloroeten (0,39 in 0,47 $\mu\text{g/l}$) in trikloroeten (0,37 in 0,33 $\mu\text{g/l}$).

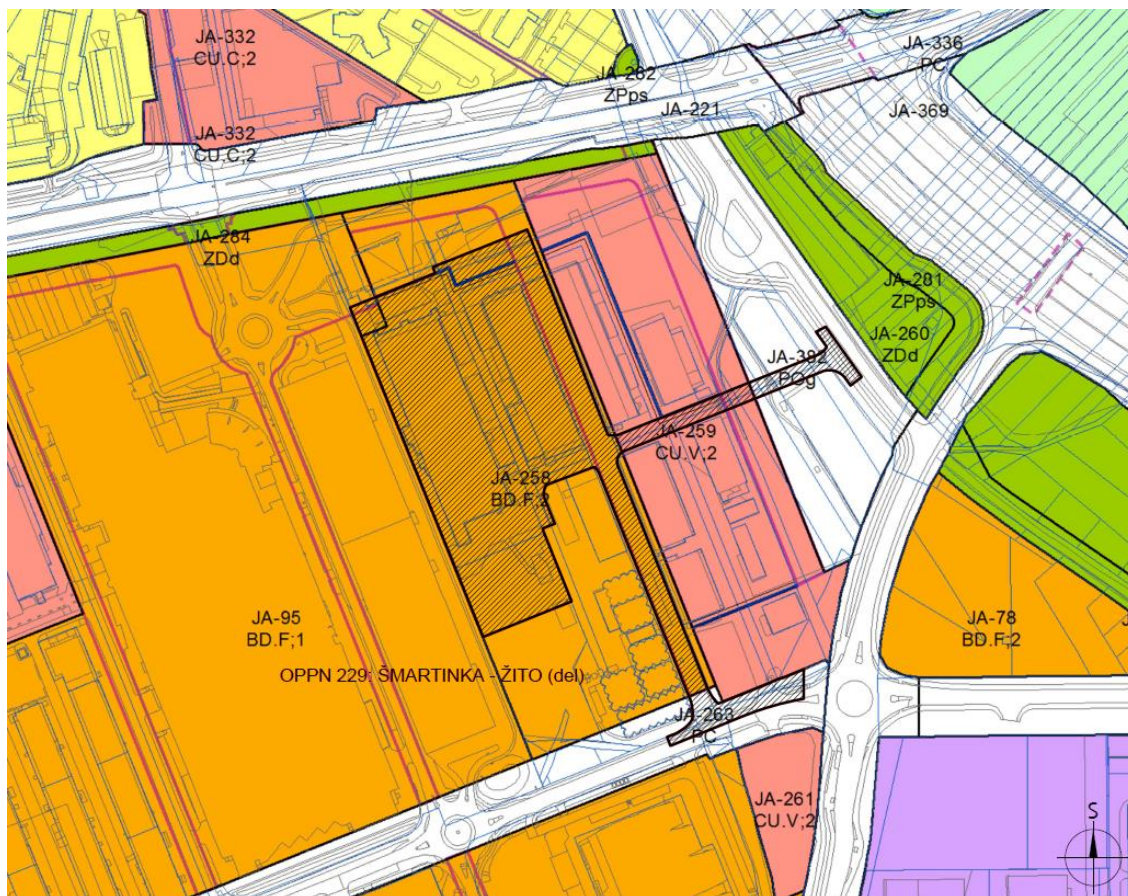
5. PROSTORSKI AKTI

Območje se ureja z:

- Odlokom o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del (Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 - DPN, 22/11 - popr., 43/11 - ZKZ-C, 53/12 - obv. razl., 9/13, 23/13 - popr., 72/13 - DPN, 71/14 - popr., 92/14 - DPN, 17/15 - DPN, 50/15 - DPN, 88/15 - DPN, 95/15, 38/16 - avtentična razlaga, 63/16, 12/17 - popr., 12/18 - DPN in 42/18)

5.1 NAMENSKA RABA

Območje OPPN obsega del enote urejanja prostora (v nadaljevanju EUP), kjer je predvidena gradnja objektov in pripadajočih ureditev JA-258 (BD-Površine drugih območij) in del enote JA-95 (BD-Površine drugih območij) ter naslednje dele EUP, kjer je predvidena ureditev dostopne ceste, in sicer JA-259 (CU-Osrednja območja centralnih dejavnosti), JA-382 (POg-Površine za mirujoči promet) in JA-263 (Površine pomembnejših cest).





Slika 13: Izsek iz OPN ID MOL, karta 3.1: Prikaz območij enot urejanja prostora, podrobnejše namenske rabe in prostorskih izvedbenih pogojev, z oznako meje območja OPPN - črno šrafirano (vir: LUZ)

5.2 POGOJI GRADNJE ZARADI UPRAVLJANJA Z VODAMI, DOPUSTNI OBJEKTI IN DEJAVNOSTI TER DODATNI POGOJI ZA NJIHOVO GRADNJO OZIROMA UPORABO

Po Uredbi vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (UL RS, št. 43/15) se predmetna lokacije nahaja:

- na širšem vodovarstvenem območju na podobmočju milejšim vodovarstvenim režimom z oznako VVO II B.

Tabela 5: Prepovedi, omejitve in pogoji za VVO II B

CC. Si		NESTANOVANJSKE STAVBE ³ ; CEVOVODI, KOMUNIKACIJSKA OMREŽJA IN ENERGETSKI VODI	VVO II B
1251	9	Industrijske stavbe	pp
1242	8	Garažne stavbe	pp
22231	10c	Iztok ali iztočni objekt za odvajanje padavinske odpadne vode, če gre za posredno odvajanje v podzemne vode v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, in je pred iztokom zagotovljena obdelava padavinske odpadne vode v lovilniku olj	pd ²⁴
22231	10e	Iztok ali iztočni objekt za odvajanje padavinske odpadne vode s streh objektov, če gre za posredno odvajanje v podzemne oziroma neposredno v površinske vode v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo	pd ²⁴

Tabela 6: Prepovedi, omejitve in pogoji za VVO II A

CC. Si		OBJEKTI PROMETNE INFRASTRUKTURE ³	VVO II A
21120	2	Lokalne ceste in javne poti, nekategorizirane ceste in gozdne ceste	pd

Tabela 7: Prepovedi, omejitve in pogoji za VVO II A in II B – izvajanje gradbenih del

CC. Si		IZVAJANJE GRADBENIH DEL	VVO II A	VVO II B
	1	Gradbišče v skladu s predpisi, ki urejajo gradnjo objektov, na zemljišču s površino, večjo od 1 hektarja	-	pp
	2	Parkirišče na gradbišču za delovne stroje in naprave (brez vzdrževanja vozil in strojev)	.. ³³	pp
	3	Prostor za vzdrževanje vozil in strojev ali začasna skladišča za goriva in maziva ali gradbena kemična sredstva	-	pp
	4	Sanitarije na gradbišču	.. ¹¹	.. ¹¹
	5	Začasna skladišča na gradbišču za betonske elemente	pd	pd
	6	Oskrba strojev in naprav z gorivom na gradbišču (pretakanje goriva)	.. ³⁵	pp
	7	Izkopi na gradbišču	pd ⁵	pd ^{3,6}

– pomeni, da je poseg v okolje prepovedan.

pd pomeni dovoljeno, če so v postopku izdaje vodnega soglasja za gradnjo preverjeni vplivi na vodni režim in stanje vodnega telesa ter je izdano vodno soglasje.

pp pomeni, da gre za izjemoma dovoljeno gradnjo objektov in se zanje izda vodno soglasje, če je k projektnim rešitvam iz projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja v postopku pridobitve vodnega soglasja izvedena analiza tveganja za onesnaženje in je iz izsledkov te analize razvidno, da je tveganje za onesnaženje zaradi te gradnje sprejemljivo in če se zaradi njegovega vpliva na vodni režim in stanje vodnega telesa izvedejo zaščitni ukrepi, za katere iz izsledkov analize tveganja za onesnaženje izhaja, da je tveganje za onesnaženje zaradi te gradnje sprejemljivo.

¹Z gradnjo stavb na podobmočju ožjega VVO z manj strogim vodovarstvenim režimom se ne sme posegati v območje nihanja podzemne vode v vodonosniku. Prav tako se z gradnjo ne sme zmanjšati krovna plast, če je ta upoštevana pri določanju zmanjšane obsega ali ukrepov ožjega VVO z manj strogim vodovarstvenim režimom.

⁵Izkopi na najožjih VVO in podobmočjih ožjega VVO s strogim vodovarstvenim režimom niso dovoljeni, če niso izdelani več kakor 2 m nad najvišjo gladino podzemne vode.

¹¹ Razen če se uporabljajo kemična stranišča ali je urejeno odvajanje iz stranišč v javno kanalizacijo.

²⁴ Dno ponikovalnice mora biti najmanj 1 m nad najvišjo gladino podzemne vode, če gre za posredno odvajanje v podzemne vode v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo.

³³Razen če gre za funkcionalne prometne površine ob obstoječih objektih ali objektih, katerih gradnja je dovoljena s to uredbo in če je zagotovljeno izpolnjevanje zahtev glede padavinske odpadne vode iz predpisa, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo. Dovoljeno tudi, če gre za parkirišče na gradbišču za delovne stroje in naprave brez vzdrževanja vozil in strojev, če njihov odvoz zunaj podobmočij ožjega VVO s strogim vodovarstvenim režimom med gradnjo tehnično ni izvedljiv ali pomeni nesorazmerno visoke stroške, in če so zagotovljeni zaščitni ukrepi, s katerimi se preprečijo negativni vplivi na stanje površinskih in podzemnih voda.

³⁵Razen če se oskrba strojev in naprav z gorivom na območju gradbišča izvaja izključno na posebej urejenih utrjenih površinah, ki morajo biti vodotesne in iz materialov, odpornih proti delovanju goriv. Preprečeno mora biti vsakršno izpiranje ali izcejanje v podzemno vodo. Med pretakanjem je treba pod stroje in naprave namestiti posode z absorpcijskim sredstvom za primer morebitnega nezgodnega razlitja.

Opomba:

Ta analiza tveganja je izdelana kot strokovna podlaga v postopku sprejemanja OPPN.

V skladu z določili Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (UL RS, št. 43/15) bo v času izdelave dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja potrebno izdelati novo analizo tveganja - za industrijske in garažne stavbe ter izvajanje nakaterih gradbenih del (oznaka »pp«) glej tabele 5-7. Za preostale predvidene objekte izvedba analize tveganja ne bo potrebna. Vse navedeno seveda velja v primeru, da določila Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja, ki nanašajo na predmetne objekte, ostanejo v veljavi.

6. OPIS Z OPPN PREDVIDENIH POSEGOV (povzeto po osnutku OPPN)

Območje OPPN obsega eno prostorsko enoto, ki je namenjena ureditvam in gradnji objektov (PE1) in eno prostorsko enoto, ki je namenjena gradnji gospodarske javne infrastrukture (C1).

V novi ureditvi (Priloga 1) je načrtovana gradnja sodobne pekarnice (objekt A) na mestu obstoječega skladišča Šumi (rušitev) z ureditvijo pripadajočih manipulativnih in zelenih površin. Kasneje je predvidena še rušitev obstoječe pekarnice (proizvodnja prepečenca, pekovskega peciva, kvašenega listnatega in vlečenega testa) in na tem mestu gradnja sodobnejše pekarnice.

Obe stavbi sta načrtovani vzporedno z obstoječimi okoliškimi objekti (smer SZ-JV). Okoli njiju je predvidena ureditev manipulativnih površin, ki bodo služile za dostavo in odpremo blaga, manevriranje in začasno parkiranje tovornih vozil. Predpisane zelene površine se zagotavljajo na parceli namenjeni gradnji, večji del teh južno od objekta A. Ta površina se lahko uredi tudi kot interna parkovna površina namenjena oddihu zaposlenih.

Na mestu skladišča Šumi, ki se ruši, je predvidena izgradnja sodobne pekarnice s tlorisno površino 53 x 140 m, z etažami K+P (2N). Zaradi tehnologije dela pekarna zahteva višino prostorov 10 m. Nad delom pritličja, ki ne zahteva višine 10 m, se uredi dve etaži pisarniških prostorov. Na strehi se predvidi prostor za inštalacijske naprave, ki bodo skrite za obodom fasadne maske. Predvidena višina objekta je 13 m nad nivojem terena.

Na mestu obstoječe pekarnice (proizvodnja prepečenca, pekovskega peciva, kvašenega listnatega in vlečenega testa), ki je dolgoročno tudi predvidena za rušitev, se v prihodnosti tudi zgradi sodobnejša pekarna z max tlorisno površino 119 x 31 m, z etažami K+P (2N). Etažnost stavb nad terenom se prilagaja programu in tehnološkimi procesom v objektu.

Višina stavb (h) v prostorski enoti PE1 je največ:

stavba A: +14,00 m
stavba B: +14,00 m

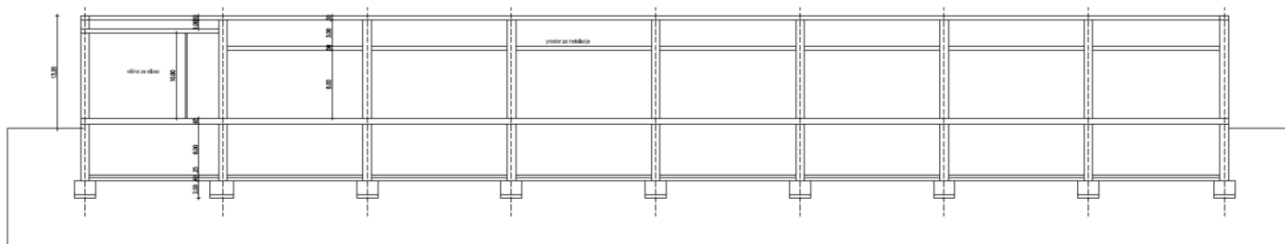
V območju OPPN je gradnja podzemnih etaž dopustna, kjer in v obsegu, kot to dopuščajo geomehanske razmere, hidrološke razmere, potek komunalnih vodov, zaščita podtalnice in stabilnost sosednjih objektov. Predvidoma se bo gradilo največ dveh klet.

Dejansko je pod novo pekarno predvidena 1 kletna etaža (v delu medetaža in klet; glej sliko spodaj) globine cca. 6 m in še 2 m za temelje, kjer se uredijo parkirišča za zaposlene (cca. 133 PM) in skladišče s hladilnico.

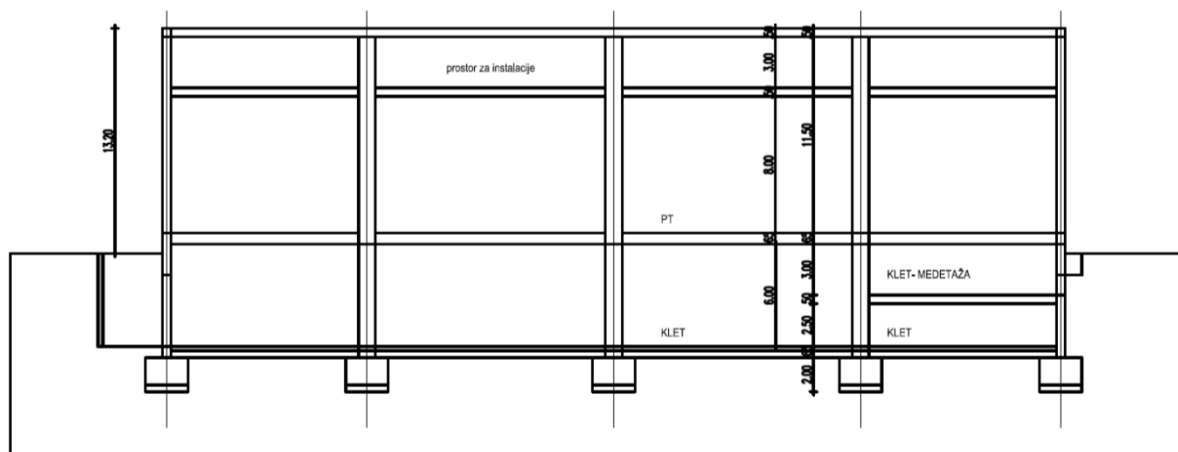
Zmogljivost prostorske enote PE1:

- a) površina prostorske enote: 23.638 m²
- b) stavba A:
 - BTP nad terenom: največ 7.700 m²
- c) stavba B:
 - BTP nad terenom: najmanj 3.700 m² - največ 7.400 m²

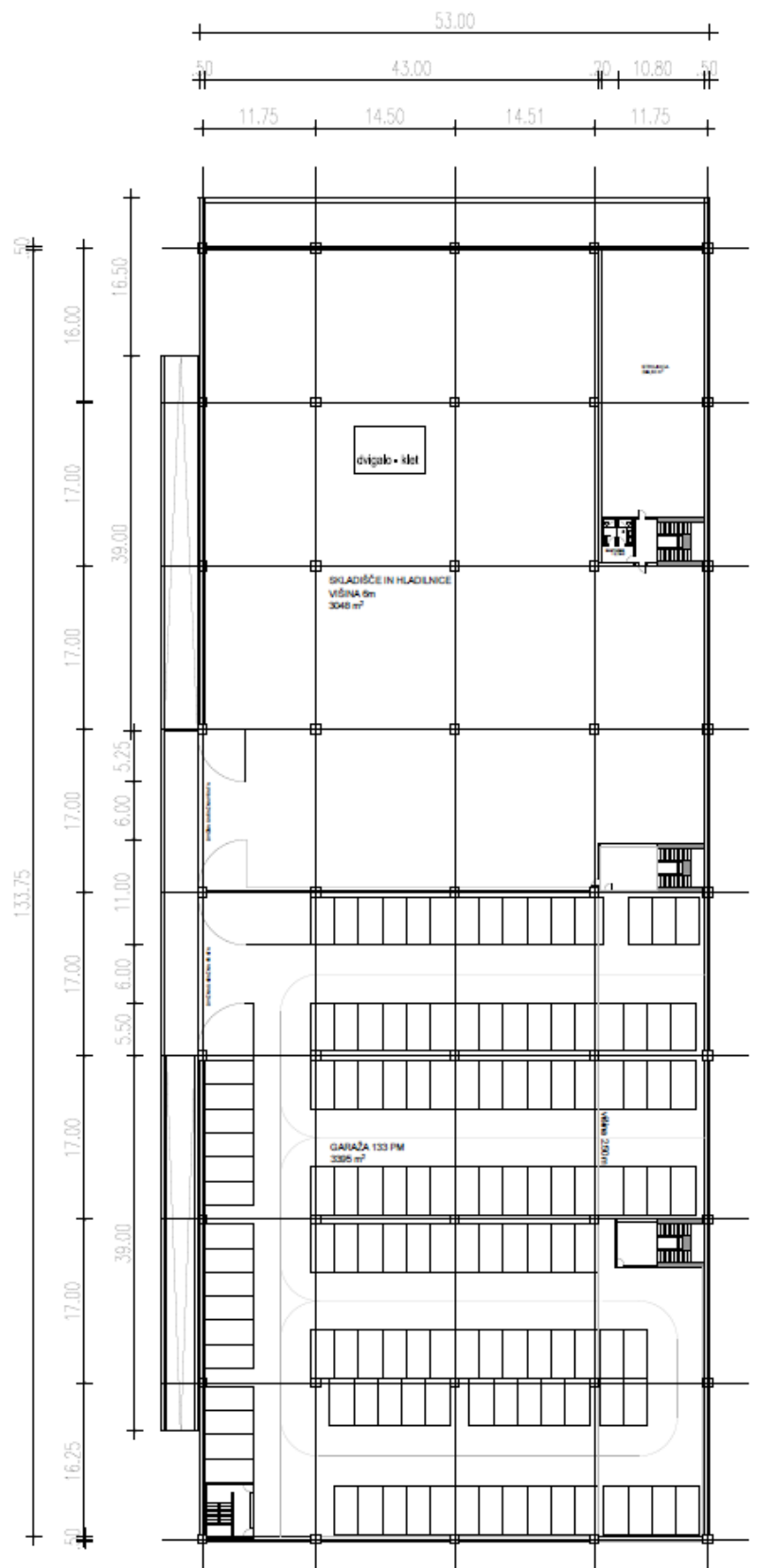
Idejna zasnova objekta A (Standard d.o.o.)



Slika 14: Vzdolžni prerez



Slika 15: Prečni prerez



Slika 16: Klet

Po OPN MOL SD je obravnavano območje del trgovsko – storitvenega središča in del celovite prenove oziroma revitalizacije, zaradi lokacije ob Šmartinski je na tem mestu primerna uporaba visokih gabaritov in visoka izraba.

Iz določil OPN MOL za OPPN 229 izhaja, da je v območju dopustna ureditev objektov tipa F – Objekt velikega merila in tehnološka stavba in pa V – Visoka prostostoječa stavba.

Vodovodno omrežje

Stavbe na območju OPPN se priključi na obstoječe javno vodovodno omrežje, ki se ga po potrebi rekonstruira oziroma dogradi predvsem z vidika zagotavljanja pitne vode ter temu podrejeno tudi zagotavljanje ustrezne količine požarne vode v vodovodnem omrežju.

Kanalizacijsko omrežje

Območje OPPN se nahaja v območju centralnega kanalizacijskega sistema Ljubljane. Kanalizacijsko omrežje poteka v mešanem sistemu. Upravljaavec javnega kanalizacijskega omrežja je JP Vodovod – Kanalizacija d.o.o.

Vse odpadne komunalne vode iz območja ter del padavinskih vod s povoznih površin območja OPPN se prek internega kanalizacijskega omrežja priključujejo na javni kanalizacijski zbiralnik (mešanega sistema) DN 1800 mm, ki poteka po Moskovski ulici. Interno kanalizacijsko omrežje poteka tudi pod obstoječo stavbo na zahodni strani območja OPPN.

Načrtovani stavbi morata biti priključeni na kanale za odpadno komunalno vodo prek dodatnega sistema javnih kanalov ali pa prek internega kanalizacijskega omrežja po pogojih upravljavca kanalizacijskega omrežja. V primeru internega kanalizacijskega omrežja se obstoječe interno kanalizacijsko omrežje po potrebi rekonstruira in uskladi s potrebami načrtovanih stavb.

Odvajanje padavinske odpadne vode s strešin in nepovoznih površin z območja OPPN je treba prioriteto urediti s ponikanjem padavinske vode na območju OPPN oziroma z zbiranjem padavinske vode za ponovno uporabo. Priporoča se izvedbo ureditev zelene infrastrukture za zadrževanje padavinske vode in njeno kasnejše ponikanje.

Vso padavinsko vodo s povoznih in manipulacijskih površin je treba odvesti v javno kanalizacijo¹, pri čemer je treba preveriti, če obstoječe kanalizacijsko omrežje (mešanega sistema) lahko sprejme takšne količine padavinske vode. V kolikor bi bile količine vode prevelike, je treba vodo začasno zadržati na lokaciji v posebnih zadrževalnikih, praviloma podzemne izvedbe.

Pri ponikanju odpadne padavinske vode je treba upoštevati določila Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 42/15).

Pri načrtovanju, gradnji ter obratovanju in vzdrževanju kanalizacije morajo biti upoštevana vsa določila, ki jih vsebujejo veljavni predpisi in pravilniki, ki urejajo odvajanje odpadnih komunalnih in padavinskih voda, ter interni dokument JP Vodovod-Kanalizacija, d.o.o.: Tehnična navodila za kanalizacijo.

Oskrba s toploto

Območje se nahaja v vplivnem območju oskrbe s toploto - vročevodno omrežje. Trenutno so objekti v območju priključeni na plinovodno omrežje, vendar je treba pred pričetkom del ugotoviti, ali obstaja možnost priključitve objektov na javno vročevodno omrežje. Pri določitvi energenta za ogrevanje je treba prvenstveno upoštevati Odlok o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana (Ur. l. RS, št. 41/16), ki določa prioriteto uporabo energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana v obliki vrstnega reda uporabe energentov za ogrevanje stavb, pripravo tople vode in proizvodnjo toplote v proizvodnih procesih končnih uporabnikov energije.

¹ Gre za določilo OPPN, ki je strožje od določil uredbe, po kateri bi bilo na vodovarstvenem območju VVO IIB možno padavinsko vodo s povoznih površin tudi ponikati (preko standardiziranega lovilnika olj SIST EN 858)

Upravljalavec javnega distribucijskega vročevodnega in plinovodnega omrežja je Energetika Ljubljana d.o.o., ki določi način oskrbe z energijo za ogrevanje v fazi pridobitve smernic k OPPN.

V primeru, da se bodo objekti ogrevali npr. s sončnim obsevanjem oziroma iz odpadne toplote z rekuperacijo toplote, priključitev na vročevodno omrežje ni potrebna oz. obvezna.

Oskrba s plinom

Območje se trenutno oskrbuje z zemeljskim plinom prek distribucijskega omrežja zemeljskega plina, ki poteka v Bratislavski cesti.

Plinovodno omrežje se lahko v obravnavanem območju uporablja za kuhanje in ostale tehnološke potrebe.

Zemeljski plin se lahko za ogrevanje uporablja samo, če bo upravljalavec vročevodnega omrežja ugotovil, da priključitev na vročevodno omrežje ni možna in če za načrtovane objekte za ogrevanje ne bo uporabljeno sončno obsevanje, odpadna toplota z rekuperacijo toplote ali energija s toplotnimi črpalkami.

Oskrba z električno energijo

Območje OPPN se nahaja v območju javnega distribucijskega elektroenergetskega omrežja v upravljanju Elektro Ljubljana d.d. Območje se oskrbuje prek obstoječega elektroenergetskega omrežja oz. TP0500-ŽITO, Šmartinska 154.

Načrtovani stavbi je treba priključiti na obstoječe omrežje elektroenergetskega omrežja. Po potrebi je treba zagotoviti dograditev obstoječega elektroenergetskega omrežja po pogojih upravljavca distribucijskega elektroenergetskega omrežja.

Zbiranje in odvoz komunalnih odpadkov

Lokacije zbirnih mest morajo biti urejene tako, da je omogočen dostop do njih s specialnimi vozili ter da zagotavljajo ustrezne okoljske standarde. Pogoje v zvezi z zbiranjem in odvozom komunalnih odpadkov poda izvajalec javne službe zbiranja in odvoza odpadkov.

Odpadki iz dejavnosti se zbirajo in oddajajo skladno z določili predmetne zakonodaje v zvezi z odpadki.

Javna razsvetljava

Javne razsvetljave znotraj območja OPPN ni, nahaja se le na zahodnih obodnih cestah (Bratislavka cesta, servisna cesta/avtobusno postajališče).

Gradnja javnih površin znotraj območja OPPN ni predvidena. Razsvetljava funkcionalnih površin ob stavbah in njihovih funkcionalnih površinah oziroma ostalih javno dostopnih površinah bo internega značaja in ne bo povezana s sistemom javne razsvetljave.

Dostopi

Dostop do območja obravnave bo omogočen preko treh priključkov. S severne strani se dostop z osebniimi vozili zaposlenih vrši tako kot danes, in sicer preko obstoječega priključka s Šmartinske ceste preko krožnega križišča ob severnem robu garažne hiše City park do območja OPPN. Z južne in vzhodne strani se bo dostop do območja OPPN uredil preko načrtovane dostopne ceste (C1), katere priključka se uredita v skladu s projektom rekonstrukcije Šmartinske, Bratislavske in severne obvozne ceste.

7. DOLOČITEV IN OPREDELITEV ONESNAŽEVAL

7.1 GRADNJA

V času gradnje obstaja potencialna nevarnost za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode v primeru razlitja nevarnih snovi (pogonskih goriv in motornih olj) iz tovornih vozil za dostavo gradbenega materiala in opreme ter delovnih strojev na gradbišču.

Glede na stopnjo dokumentacije je določitev in opredelitev onesnaževal splošna.

Tabela 8: Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal – gradnja

Vrsta dejavnosti	Vzrok prisotnosti onesnaževala DA/NE	Interakcija potencialnega onesnaževala in okolja	Prisotnost onesnaževala in potencialna nevarnost tega za okolje	Mobilnost onesnaževala
Gradbišče - postopki v času normalnega poteka del	NE V normalnih razmerah onesnaževala v okolju niso prisotna	NE	DA - tekočine v vozilih, delovnih strojih (vse mineralna olja); Brez izpustov!	NE – onesnaževala v okolju niso prisotna;
Gradbišče v času izrednih razmer (razlitje goriva...)	DA Pojav povečane prisotnosti onesnaževala povzroči delovna nesreča (Morebitni izliv iz vozil in delovnih strojev - mineralna olja)	DA Vodni medij lahko prenaša širjenje onesnaževala v tla in v vode	DA - tekočine iz vozil, delovnih strojev (vse mineralna olja);	DA – na gradbiščne površine in nadalje ponikovanje

lastnosti posameznih snovi/pripravkov oz. onesnaževal so podane v nadaljevanju elaborata; količin vnaprej ni mogoče napovedati.

7.2 OBRATOVANJE

Glede na stopnjo dokumentacije je določitev in opredelitev onesnaževal splošna. V času obratovanja objektov glede na predvideno dejavnost nevarnosti za onesnaženje vodnega telesa ni pričakovati.

Tabela 9: Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal – obratovanje objektov

Vrsta dejavnosti	Morebitno onesnaženje v objektu DA/NE	Kemijske lastnosti, izvor in količina morebitnega onesnaževala ^{1, 2}	Interakcija onesnaževal in okolja	Toksičnost (nevarne lastnosti) onesnaževala ²	Mobilnost onesnaževala – izven objekta
Pregled po predvidenih objektih					
- Industrijski stavbi A in B v času normalnega obratovanja in v času izrednih dogodkov (razlitja delovnih	DA	Čistila z dezinfekcijskim učinkom, tehnične kemikalije za	NE	DA	NE Zajem v objektu – nekontroliran iztok v okolje ni mogoč

Vrsta dejavnosti	Morebitno onesnaženje v objektu DA/NE	Kemijske lastnosti, izvor in količina morebitnega onesnaževala ^{1, 2}	Interakcija onesnaževal in okolja	Toksičnost (nevarne lastnosti) onesnaževala ²	Mobilnost onesnaževala – izven objekta
sredstev, požar)		vzdrževanje naprav in objekta,			
Zunanja ureditev in priključki					
- Manipulativne in parkirne površine	DA	Morebitni izliv iz vozil - mineralna olja	Voda	DA – tekočine iz vozil (mineralna olja)	NE – Preko lovilnikov olj v ponikovanje
- Priključek na javno kan. omrežje	DA	Odpadne vode z vsebnostjo čistil		DA	NE – Iztok v j.k.s.
- Vodovod, elektrovod, plinovod	NE	-	-	-	NE
- Odpadki	NE	NE (nenevarni odpadki)	-	-	NE

¹količin vnaprej ni mogoče napovedati, vendar gre za zelo majhne količine;

²lastnosti posameznih sredstev so podane v nadaljevanju elaborata.

7.3 PODROBNEJŠI PREGLED VRSTE IN KOLIČINE MOREBITNIH ONESNAŽEVAL

Glede na stopnjo dokumentacije je podrobnejši pregled vrste in količine morebitnih onesnaževal splošen in ocenjen.

Uporaba drugih kemikalij v delovnih postopkih

Tabela 10: Podrobnejši pregled vrste in količine sredstev v uporabi – ob in v objektu

IME-SNOVI-PRIPRAVKA	VRSTA SKLADIŠČNE POSODE	DNEVNA PORABA	LETNA PORABA	KOLIČINE NA LOKACIJI
Dieselsko gorivo – gorivo za motorje z notranjim zgorevanjem	Rezervoarji vozil	DA	Količin vnaprej ni mogoče napovedati ¹	Sprotne količine v rezervoarjih
Neosvinčen motorni bencin – gorivo za motorje z notranjim zgorevanjem	Rezervoarji vozil	DA	Količin vnaprej ni mogoče napovedati ¹	Sprotne količine v rezervoarjih
Čistila z dezinfekcijskim učinkom za čiščenje notranjih prostorov, naprav, orodij in površin	Originalna embalaža proizvajalcev	NE	Količin vnaprej ni mogoče napovedati ²	sprotne pri delu
Tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav in objekta	Originalna embalaža proizvajalcev	NE	Količin vnaprej ni mogoče napovedati	sprotne pri delu

¹število vozil ter količina goriva v njihovih rezervoarjih ni znana oziroma se bo konstantno spreminjala.

Tabela 11: Funkcija/način uporabe in nevarne lastnosti potencialnih onesnaževal/toksikološka razvrstitev potencialnih onesnaževal v in izven objekta

Vrsta snovi/zmesi	Nevarne lastnosti potencialnih onesnaževal/toksikološka razvrstitev ¹
Dieselsko gorivo – gorivo za motorje z notranjim zgorevanjem	H226 - Vnetljiva tekočina in hlapi. H304 - Pri zaužitju in vstopu v dihalne poti je lahko smrtno. H315 - Povzroča draženje kože. H332 - Zdravju škodljivo pri vdihavanju. H351 - Sum povzročitve raka (zaužitje). H373 - Lahko škoduje organom (koža, pljuča) pri dolgotrajni ali ponavljajoči se izpostavljenosti (vdihavanje, zaužitje, stik s kožo). H411 - Strupeno za vodne organizme, z dolgotrajnimi učinki
Neosvinčen motorni bencin – gorivo za motorje z notranjim zgorevanjem	H224 - Zelo lahko vnetljiva tekočina in hlapi. H304 - Pri zaužitju in vstopu v dihalne poti je lahko smrtno. H315 - Povzroča draženje kože. H336 - Lahko povzroči zaspanost ali omotico. H340 - Lahko povzroči genetske okvare (stik s kožo, vdihavanje, zaužitje). H350 - Lahko povzroči raka (stik s kožo, vdihavanje, zaužitje). H361fd - Sum škodljivosti za plodnost. Sum škodljivosti za nerojenega otroka. H411 - Strupeno za vodne organizme, z dolgotrajnimi učinki.
Čistila z dezinfekcijskim učinkom za čiščenje notranjih prostorov, naprav, orodij in površin	Načeloma: H302: Zdravju škodljivo pri zaužitju. H315: Povzroča draženje kože. H319: Povzroča hudo draženje oči. H317: Lahko povzroči alergijski odziv kože. (popoln pregled zaradi raznovrstnosti kemikalij ni mogoč)
Tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav in objekta – uporaba pri vzdrževanju naprav v objektu in objekta samega	Načeloma: H302: Zdravju škodljivo pri zaužitju. H315: Povzroča draženje kože. H319: Povzroča hudo draženje oči. H317: Lahko povzroči alergijski odziv kože. (popoln pregled zaradi raznovrstnosti kemikalij ni mogoč)

Karakteristike potencialnih onesnaževal

Zmesi (razvrščene kot nevarna kemikalija):

Čistila z dezinfekcijskim učinkom: Zmesi vsebujejo anionske in/ali neionske tenzide ter različne dezinfekcijska sredstva v različnih razmerjih.

Tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav: popoln pregled zaradi raznovrstnosti kemikalij ni mogoč. Načeloma in glede na izkušnje gre za majhne količine nevarnih kemikalij pretežno z oznakami dražljivo ali zdravju škodljivo.

Goriva:

Diesel gorivo pridobivajo iz surove nafte in je zmes ogljikovodikov. Gostota pri 15°C znaša ca 840-860 kg/m³.

Motorni bencin pridobivajo iz surove nafte in je zmes ogljikovodikov. Gostota pri 15°C znaša ca 720 kg/m³.

Toksikološke karakteristike morebitnih onesnaževal v uporabi

Čistila z dezinfekcijskim učinkom:

Možnost draženja oči in kože. Lahko poškodujejo sluznice in kožo.

Tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav (splošno):

Možnost draženja oči in kože. Lahko poškodujejo sluznice in kožo. Zdravju škodljivo pri vdihavanju in/ali v stiku s kožo in/ali pri zaužitju (podroben opis bo podan uporabniku v varnostnem listu za posamezno kemikalijo).

Diesel gorivo:

Akutni učinki:

Oralno (podgana): LD 50 > 2000 mg/kg (ocenjeno glede na sestavo komponent)
 Dermalno (kunec): LD 50 > 2000 mg/kg (ocenjeno glede na sestavo komponent)
 Inhalacijsko (podgana): LC 50 > 5 mg/l/4 h (ocenjeno glede na sestavo komponent)
 Drugo: Pripravek lahko povzroči draženje oči, kože in dihalnih poti v primeru povečane izpostave in nepravilne rabe.
 Kronični učinki: Študije dolgoročnih toksičnih učinkov na miših so dale negotove rezultate. IARC inštitucija je l. 1989 razvrstila destilate dieselskega goriva v skupino karcinogenih snovi 3 – nerakotvorno za človeka (razvrščeno zaradi neustreznih študij).

Neosvinčen motorni bencin:

Akutni učinki:

Oralno (podgana): LD 50 > 2000 mg/kg (ocenjeno glede na sestavo komponent)
 Dermalno (kunec): LD 50 > 2000 mg/kg (ocenjeno glede na sestavo komponent)
 Inhalacijsko (podgana): LC 50 > 5 mg/l/4 h (ocenjeno glede na sestavo komponent)
 Drugo: Pripravek lahko povzroči draženje oči, kože in dihalnih poti.
 Kronični učinki: Zmes vsebuje benzen, ki je znan kot povzročitelj rakavih obolenj. Ker ta izdelek vsebuje več kot 0,1 ut. % benzena, je po pravilih razvrščanja (EU zakonodaja) ta izdelek razvrščen kot rakotvoren, skup. 2B.

Povzetek

Podatki o kemičnih zmesih (navedenih v predhodnih poglavjih) so povzeti iz uradnih varnostnih listov proizvajalcev oz. dobaviteljev.

Tabela 12: Opredelitev kemičnih snovi in pripravkov kot potencialno nevarne oz. nenevarne (z vidika možnega onesnaženja vodnega telesa)

Opredefitev	Ime potencialnega onesnaževala
Potencialno nevarni*	dieselsko gorivo, neosvinčeni motorni bencin,
Nenevarni**	čistila z dezinfekcijskim učinkom, tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav

*le v primeru izpustov v okolje – velja za vsa morebitna onesnaževala

**glede razvrstitev in na način uporabe

Opredelitev je podana kot ocena in sicer glede na fizikalno-kemijske, toksikološke podatke o posameznem potencialnem onesnaževalu, namen oz. uporabo posamezne kemikalije ter glede predvideno in zahtevano ureditev posameznega objekta.

Glede na sestavo potencialnih onesnaževal ter spremljajočih dejavnosti (prevoz) bodo v nadaljevanju te analize (opis ogroženosti vodnega vira in opredelitev scenarijev vpliva na vodni vir, ocena relativne občutljivosti) obravnavana naslednji parameter: mineralna olja.

8. OPREDELITEV TRANSPORTNIH POTI ONESNAŽEVAL

8.1 IZVOR, OPREDELITEV IN MOBILNOST POTENCIALNIH ONESNAŽEVAL

Glede na stopnjo dokumentacije je določitev izvora, opredelitve in mobilnosti potencialnih onesnaževal, splošna.

8.1.1 Gradnja

V času gradnje, predvsem v času zemeljskih del, lahko pride do neposrednega ogrožanja tal in posledično podzemne vode. Takrat se z gradbenimi stroji posega pod površinski zemeljski sloj, s tem pa je omogočen hitrejši prehod onesnaževal v podzemno vodo.

Vnos onesnaževal v podtalje v času gradnje je lahko posledica:

- kapljanja pogonskih goriv, olj in maziv pri uporabi slabo vzdrževanih delovnih strojev.
- iztekanja pogonskega goriva zaradi poškodbe rezervoarja pri delovni nesreči,
- iztekanja motornega olja v primeru poškodbe mazalnih sistemov na delovnih strojih.

Gradbeni in ostali odpadki se bodo na gradbišču zbirali ločeno po vrstah odpadkov tako, da ne bodo onesnaževali okolja in se bodo redno odvažali (oddaja pooblaščenim zbiralcem ali izvajalcem obdelave), v skladu s predpisi o ravnanju z odpadki.

V primeru onesnaževal, ki jih pri preučevanju posega prepoznavamo kot tiste, ki bi lahko predstavljale tveganje za okolje ugotavljamo, da so tako dieselska goriva kot mineralna olja lažja od vode.

Dogodke bomo preučevali po scenariju normalnega razvoja dogodkov, alternativnega razvoja dogodkov in po scenariju izrednega razvoja dogodkov.

8.1.2 Obratovanje

V času obratovanja se bodo v in ob obravnavanem objektu eventualno pojavljala naslednja potencialna onesnaževala:

Odpadne vode:

- Komunalne odpadne vode, ki bodo odtekale v javni kanalizacijski sistem in jih zato izločimo iz obravnave onesnaževanja podzemne vode.
- Nastajanje industrijskih odpadnih vod v okviru načrtovanih objektov ni predvideno.
- Mineralna olja (ostanki goriv, maziv zaradi odvodnjavanja zunanjih povoznih in parkirnih površin), ki pa bodo vezana na odvajanje preko lovilnikov olj skladnih s SIST EN 858.

Pri delu potrebne kemikalije:

- V objektih ni predvidena uporaba nevarnih kemikalij z izjemo uporabe čistil z dezinfekcijskim učinkom; odvod uporabljenih čistil bo vezan na odpadne vode, ki bodo odtekale v javni kanalizacijski sistem.
- Preostale kemikalije v objektih obravnavamo kot kemikalije nujno potrebne pri delu - za vzdrževanje naprav v objektih) pri čemer velja navesti, da so vse tovrstne kemične snovi pakirane v originalni embalaži proizvajalca in navadno shranjevane in uporabljene v minimalnih količinah. Navedenim kemikalijam bo zaradi načina uporabe (lokalno, v objektu), onemogočen prehod v okolje.
- Pretovor vseh kemikalij bo neposredno v objekte (manipulacija kemikalij po povoznih površinah ni predvidena); iztok kemikalij v okolje bo zaradi izvedbe objektov (brez talnih odtokov in povezave s kanalizacijo iz najnižjih etaž), v celoti onemogočen.

Glede na osnovno in spremljajočo dejavnosti bo v tej analizi obravnavano naslednje potencialno onesnaževalo: mineralna olja.

Tabela 13: Možna onesnaževala med gradnjo in obratovanjem

Parameter	Meja zaznavnosti LOD	Relativna občutljivost S A	Relativna občutljivost S B	Predpis
INDIKATIVNI PARAMETRI				
Mineralna olja	5 µg/l	+2	+1,5	Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (UL RS, št. 64/04, 5/06, 58/11, 15/16)

A: Relativna občutljivost velja za rezultate deterministične analize tveganja, katerih vrednost je manjša kot petkratnik meje določanja

B: Relativna občutljivost velja za rezultate deterministične analize tveganja, katerih vrednost je večja kot petkratnik meje določanja

Dogodke bomo preučevali po scenariju normalnega razvoja dogodkov, alternativnega razvoja dogodkov in po scenariju izrednega razvoja dogodkov.

8.2 MOBILNOST ONESNAŽEVAL GLEDE NA KEMIJSKE LASTNOSTI ONESNAŽEVAL IN HIDROGEOLOŠKE ZNAČILNOSTI VODONOSNIKA

Transport onesnaženja skozi vodonosnik je odvisen od zgradbe vodonosnika, zgornje nezasičene (vadozne) cone in spodnje zasičene (freatične) cone. Procesi v zasičeni coni so dokaj dobro poznani, procesi v nezasičeni coni pa so kljub intenzivnim raziskavam (liziometri, tenziometri, ...) precejšna neznanka.

Ranljivost vodonosnika glede na onesnaženje je neposredno povezana s hidravličnimi lastnostmi vodonosnika in značilnostmi samega polutanta. Med infiltracijo skozi zemljino in med transportom skozi vodonosnik se veliko polutantov naravno razgradi ali se delno absorbira (odvisno od litološke sestave). Stopnja razgradnje je v posameznih primerih odvisna tudi od lastnosti poroznega medija. Če poznamo lastnosti poroznega medija in polutanta (onesnaževala), lahko ocenimo vpliv onesnaženja (Veselič, 1984, Fetter, 1999, Mali, 2002).

Hitrost pronicanja tekočine skozi pore v nezasičeni coni je odvisna od hidrogeoloških parametrov (velikost por in zrn, litološke lastnosti sedimenta, stopnja sortiranosti, vlažnost kamnine, debelina nezasičene cone,...) ter od vrste tekočine (voda, onesnaževalo). V splošnem pa velja, da je koeficient prepustnosti v nezasičeni coni manjši kot v zasičeni (Veselič, 1984).

Pri pretakanju fluidov skozi porozne sedimente ločimo:

- tok fluidov, ki se med seboj mešajo (npr. barvilo, sol in voda)
- tok fluidov, ki se med seboj ne mešajo (npr. nafta, olje in voda).

V primeru, da se tekočine med seboj ne mešajo (mineralna olja in voda), je v nadaljevanju pomembno ugotoviti ali je onesnaževalo gostejše in redkejše od vode. S tem določimo ali bo le-to v podzemni potovalo v zgornjem ali spodnjem sloju podzemne vode (Fetter, 1999). Od gostote onesnaževala pa je odvisna tudi njegova hitrost v podzemni vodi. Ker je gostota mineralnih olj manjša od gostote vode, bi le to potovalo v smeri toka in na zgornjem sloju podzemne vode.

Pri razlitju nastopi pod vplivom gravitacijskih sil v coni razlitja vertikalna infiltracija razlitih onesnaževal (npr. naftnih derivatov) v zemljino. V primeru velikega volumna ali dolgotrajnejšega razlivanja ter v neugodnih hidroloških razmerah (močnem deževju), lahko derivati dosežejo gladino podzemne vode.

Napredovanje v zemljini pogojuje geološka zgradba na širšem območju razlitja. Na adsorpcijo in disperzijo vpliva propustnost, efektivna poroznost, granulometrična in mineraloška sestava ter viskoznost razlitja. V primeru, da pride na predmetni lokaciji do izlitja onesnaževala, bi le to potovalo skozi nezasičeno cono bolj ali manj vertikalno. Na začetku onesnaženja nastopi maksimalna zasičenost zemljine do globine 0,5 do 1,5m, ki z globino pada. Ko napredujoča fronta razlitja doseže gladino podzemne vode, začne koncentracija postopno naraščati do polne zasičenosti v jedru onesnaženja. Jedro onesnaženja potopno napreduje skozi zemljino v smeri gladine podzemne vode, pri čemer v zemljini ostaja absorbirani del onesnaženja, ki se kasneje, zaradi padavin, površinskih vod in oscilacije podzemne vode postopoma izloča in onesnažuje podzemno vodo.

Pod vplivom kapilarnih sil se, v coni stika napredujočega čela razlitja z gladino podzemne vode, naftni derivati (obravnavamo mineralna olja; podrobneje v nadaljevanju poročila) razširijo radialno v horizontalni smeri pri tem zaradi večje viskoznosti izpodrivajo vodo. Kapilarni pritiski se postopno znižujejo in onesnaženi element se prične pomikati v smeri toka podzemne vode. Napredovanje onesnaževala eksponentno upada s tokom podzemne vode in se ustavi na stopnji zasičenosti, pri čemer se voda in naftni derivati ne mešajo, netopni ogljikovodiki pa lahko z vodo tvorijo emulzirano zmes v katero vstopajo aromatični ogljikovodiki. V podzemnem toku podzemne vode se lahko tvorijo trije vertikalni sloji, ki obsegajo dvofazni sistem derivatov in vode, pri čemer je prepustnost zemljine za eno fazo odvisna od prepustnosti druge faze, neraztopljeni ogljikovodiki pa na vodni gladini tvorijo enotno plast.

8.3 OPREDELITEV TRANSPORTNIH POTI ONESNAŽEVAL V NEZASIČENI IN ZASIČENI CONI VODONOSNIKA

V primeru razlitja onesnaževala bi bila smer potovanja onesnaževala:

- vertikalna (od površja terena proti podzemni vodi)
- horizontalna (onesnaževalo potuje s tokom podzemne vode).

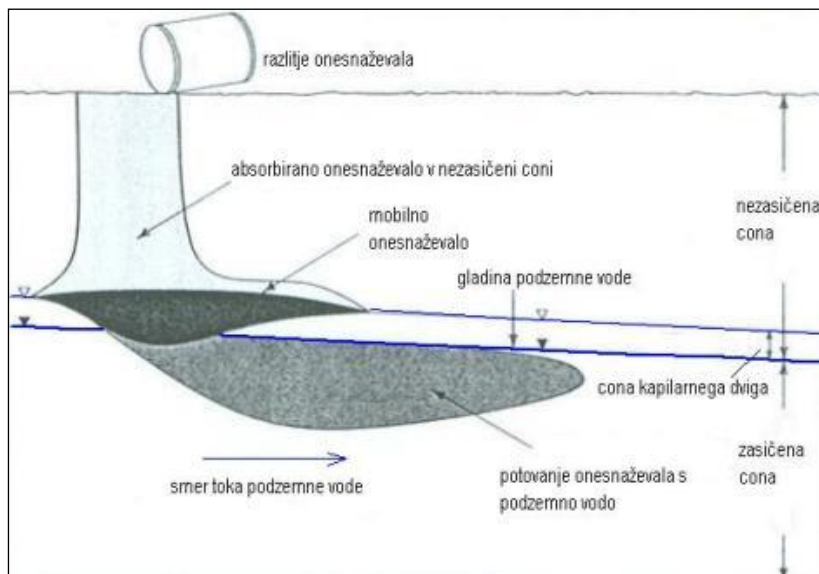
Vertikalna smer potovanja onesnaževala

Globina do podzemne vode na območju obravnavane lokacije je okoli 14,4 m pod površjem (privzeto pesimistično – pri koti površja 291,5 m.n.v. in najvišji gladini podzemne vode na koti cca 277,12 m.n.v.). Prehod skozi nenasičeno cono je lahko lokalno precej spremenljiv, saj se poroznost in granulometrijska sestava tal lahko precej spreminjata. Onesnaževalo bi se v tej coni deloma absorbiralo, prišlo bi tudi lahko do daljšega časa zadrževanja onesnaževala v nenasičeni coni in do delne razgradnje, nato pa se bi onesnaževalo postopoma spiralo z infiltrirano padavinsko vodo proti gladini podzemne vode.

Horizontalna smer potovanja onesnaževala

V primeru, da pride na predmetni lokaciji do izlitja onesnaževala, bi le potovalo skozi nezasičeno cono bolj ali manj vertikalno, v prežeti coni pa horizontalno v smeri toka podzemne vode, torej proti vzhodu k črpališču Hrastje. Mobilnost onesnaževala je v vodonosniku nekoliko različna kot v pri površinskem delu tal, saj je stalna temperatura poroznega okolja v globini pod 2 m in na gladini podzemne vode približno 12°C.

V primeru toka dveh tekočin prihaja do razlik pri njihovih hitrosti tako v vzdolžni (longitudinalna disperzija) kot tudi v prečni smeri (transverzalna disperzija) v zasičeni coni vodonosnika (glej spodnjo sliko).



Slika 17: Širjenje onesnaževala lažjega od vode v nezasičeni in zasičeni coni medzrnskega vodonosnika (prirejeno po Fetterju, 1999)

Porazdelitev onesnaževala bi sledila normalni ali Gaussovi porazdelitvi (Fetter, 1997; Fried, 1975). Tako lahko določimo standardno deviacijo po naslednji enačbi:

$$\sigma_x = \sqrt{2D_L t}$$

$$\sigma_y = \sqrt{2D_T t}$$

Pri čemer je:

- σ_x, σ_y – standardna deviacija v smeri x oz. smeri y (m)
- D_L – koeficient hidrodinamične disperzije v smeri toka podzemne vode (m^2/s)
- D_T – koeficient hidrodinamične disperzije v smeri toka podzemne vode (m^2/s)
- t – čas potovanja onesnaževala od mesta razlivanja do izbrane razdalje (s)

Po definiciji bo 99,7% celotne mase onesnaževala znotraj trikratne razdalje standardne deviacije ($3\sigma_x$ in $3\sigma_y$; Fetter, 1997).

D_L in D_T določimo po formulah (Fetter, 1997; Fried, 1975):

$$D_L = \alpha_L \cdot v_i$$

$$D_T = \alpha_T \cdot v_i$$

Pri čemer je:

- v_i – hitrost toka podzemne vode v smeri x (m/s)
- α_L in α_T – longitudinalna oz. transverzalna hidrodinamska disperzija (m), ki jo izračunamo po formuli:

$$\alpha = 0,83(\log x)^{2,414}$$

kjer je x izbrana razdalja v smeri toka podzemne vode.

Iz teh podatkov lahko določimo širino in dolžino vala onesnaženja na določeni razdalji. Pri izračunih smo privzeli razdaljo 950 m, kolikor znaša razdalja med obravnavanim območjem in vodarno Hrastje. Vhodni podatki in izračuni pa so podani v spodnji tabeli.

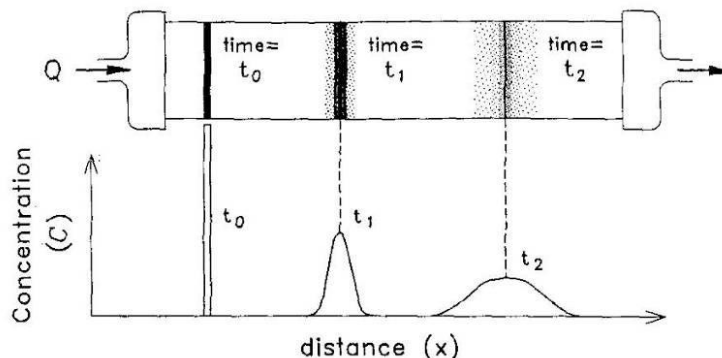
Tabela 14: Vhodni podatki in izračuni

PARAMETRI		Enota	VHODNI PODATKI
K	koeficient prepustnosti	m/s	0,0036
i	gradient toka	-	0,009
n	efektivna poroznost	-	0,25
x	razdalja do črpalnega vodnjaka (v smeri toka)	m	950

PARAMETRI		Enota	REZULTATI IZRAČUNA
v	hitrost ($K*i/n$)	m/s m/dan	0,000129 11,2
t	čas potovanja do vodnjaka (razdalja 950 m)	dni	84,84
α	hidrodinamska disperzija	m	11,56
D_L	koef.hidrodinamične disperzije, vzporedno z osjo x	m ² /s	0,001498
D_T	koef.hidrodinamične disperzije, vzporedno z osjo y op. $D_T=0,1*D_L$	m ² /s	0,0001498
$3*\sigma_x$	polmer oblaka onesnaženja v smeri x, na razdalji 0,95 km	m	444,647
$3*\sigma_y$	polmer oblaka onesnaženja v smeri y, na razdalji 0,95 km	m	140,609

Na razdalji 0,95 km od predvidenega mesta onesnaženja bi bil polmer disperzijskega vala pri črpališču Hrastje 445 m v smeri toka podzemne vode in 141 m prečno na smer toka podzemne vode.

Pri izračunih koncentracije onesnaževala v podzemni vodi smo upoštevali enačbe, ki veljajo za adveksijski in disperzijski transport onesnaževala. Posledica hidrodinamske disperzije je razpršenje onesnaževala v podzemni vodi tako v vzdolžni smeri kot tudi v prečni smeri toka. Iz tega sledi, da je z večanjem razdalje od mesta vnosa onesnaževala v podzemno vodo, njegova koncentracija v določeni točki vedno manjša. Efekt hidrodinamske disperzije je prikazan na spodnji sliki.



Slika 18: Koncentracije onesnaževala pri enkratnem vnosu v dvodimenzionalni tok podzemne vode v odvisnosti od časa in razdalje (Vir: Jaron et al, 1996)

Glede na lego območja in vodarne Hrastje, bi v primeru onesnaženja vodonosnika celotna količina onesnaževala prispela v vodarno Hrastje, vendar v določenem časovnem intervalu. Časovni interval pojavljanja onesnaževala v črpalnih vodnjakih v Hrastju lahko ocenimo na podlagi naslednjih podatkov:

- dolžina vala onesnaženja (d): $2 \times 445 \text{ m} = 890 \text{ m}$
- hitrost podzemne vode smo privzeli na $11,2 \text{ m/dan}$ (izračun - visok vodostaj)

Časovni interval pojavljanja onesnaževala (t) v črpališču Hrastje je:

$$t = d/v = 890 \text{ m} / 11,2 \text{ m/dan} = 79,46$$

Pri enkratnem vnosu onesnaževala bi le-to doseglo črpališče po cca 85 dneh od razlitja in bi bilo prisotno v črpalnih vodnjakih še okoli 80 dni.

8.4 OPREDELITEV OGROŽENIH VODNIH VIROV

V primeru onesnaženja podzemne vode na predmetni lokaciji smo privzeli pesimistično varianto in sicer, da bi celotna količina onesnaževala s podzemno vodo potovala proti črpalnim vodnjakom v Hrastju.

8.5 OPIS OGROŽENOSTI VODNEGA TELESA ZARADI GLOBINE IZKOPOV ALI OBJEKTOV

Značilne kote posega (izkopa):

- Značilna nadmorska višina terena v območju obravnavanega OPPN je cca 291,5 m.n.v.
- Maksimalna globina: garaža (2K): 6 m t.j. na 285,5 m.n.v.
- Maksimalna globina izkopa za temelje pod garažo cca 8 m t.j. na 283,5 m.n.v.
- Na obravnavanem območju je nenasičeni del vodonosnika debel približno 14,4 m pri koti površja 291,5 m.n.v. in najvišjem nivoju podzemna vode 277,12 m.n.v. (privzeto pesimistično).

Iz navedenega je razvidno, da:

- se s predmetno gradnjo v ne bo posegalo v območje nihanja podzemne vode v vodonosniku,
- bodo izkopi izdelani več kakor 2 m nad najvišjo gladino podzemne vode (cca 6,4 m nad najvišjo gladino podzemne vode).

9. OPREDELITEV MOŽNIH SCENARIJEV RAZVOJA DOGODKOV

9.1 OPREDELITEV SCENARIJEV

Scenarij je opis potencialnega dogodka in temelji na razumljivih in smiselnih predpostavkah o možnem zaporedju dogodkov, stanj in procesov, ki lahko privedejo do spremembe kemijskega in/ali količinskega stanja podzemne vode v vodnem viru, ki je predmet presoje.

Z ozirom na obseg izvedbe gradbenih del in obratovanja, smo definirali tri možne scenarije. Tako smo opredelili:

- scenarij normalnega poteka,
- alternativni scenarij poteka,
- scenarij najslabše možnosti oziroma scenarij izjemnega dogodka.

Scenarij normalnih dogodkov podaja normalen razvoj dogodkov in dejanj, ki so predvideni s projektom, brez izjemnih situacij. Podaja normalno gradnjo in delovanje objektov v njihovi življenjski dobi.

Alternativni scenarij podaja manjša odstopanja od s projektom predvidenih dogodkov in dejanj, ki se lahko dogodijo na gradbišču ali v objektih zaradi gradnje ali delovanja samih objektov ali zaradi zunanjih dogodkov.

Scenarij najslabše možnosti podaja izjemen dogodek, pri katerem pride do velikih odstopanj od predvidene gradnje oz. predvidenega delovanja objektov. Ta scenarij predvideva maksimalen možen vpliv objektov na podzemno vodo.

9.2 RAZLITJE ONESNAŽEVAL V ČASU GRADNJE

9.2.1 Scenarij normalnega razvoja dogodkov

Normalni potek dogodkov predpostavlja, da na območju posega obratujejo le tehnično brezhibni in vzdrževani delovni stroji in naprave. V normalnih razmerah in z upoštevanjem uveljavljenih varnostnih ukrepov je morebiten vnos goriv in mineralnih olj (zaradi npr. obremenitev mehanskih sklopov vozil/delovnih strojev) v zemljinu in posledično podzemno vodo pri delih ničen.

Iz posredovane dokumentacije ni razvidno, da bi med rušenjem oz. odstranjevanjem obstoječih površin nastajali tudi gradbeni odpadki, ki sodijo med nevarne odpadke.

Vplivov na kakovost podzemne vode v primeru normalnega razvoja dogodkov zaradi predmetnih posegov ne bo.

9.2.2 Scenarij alternativnega razvoja dogodkov

V primeru alternativnega razvoja dogodkov lahko pride do manjšega vnosa onesnaževal v tla. Gre za princip majhnega, razpršenega in počasnega onesnaževanja. Onesnaževalo se v danem nenasičeni coni vodonosnika delno adsorbira na prisotne frakcije, deloma počasi prodira v globino vodonosnika. Izvedba predvidenih zaščitnih ukrepov je takojšnja, zato ne pride do nevarnosti za onesnaženje podzemne vode. Izvedejo se ukrepi za sanacijo onesnaženega območja. Ob morebitnem onesnaženju se, ob pravilnem ravnanju, onesnažena zemljina takoj odstrani, tako da je nadaljnje pronicanje onesnaževala v globino tal onemogočeno.

Ob odstopanju od normalnega poteka dogodkov in dejanj ocenjujemo, da količina onesnaževala, ki se lahko vnese v tla, ni večja od 1 kg v primeru iztekanja tehničnih tekočin (mineralnih olj) iz mehanskih sklopov vozil in delovnih strojev (odvija se v obliki počasnega kapljanja goriv ali maziv). Ocena bazira na naslednjih dejstvih:

- tovorna vozila se na lokaciji zadržujejo le kratek čas t.j. le za čas pretovora,
- podana je zahteva po brezhibnosti vozil in delovnih strojev.

Med ostalimi možnimi viri onesnaženja oz. vpliva na spremembe v kakovosti podzemne vode, ki pa jih v obravnavanem primeru ocenjujemo kot zanemarljive, so še:

- gradbeni materiali na osnovi cementa, apna ipd. (zaradi alkalnih spojin se spremeni pH vrednost vode, kar ima le kratkoročne posledice),
- pri pripravljanih delih in pri gradnji se zaradi posegov v tla (izkopov) in tudi pri premeščanju izkopanega materiala sprostijo snovi, ki so bile do tedaj v inertni obliki, s padavinskimi vodami pa se te snovi lahko spirajo v podzemno vodo (kar ima le kratkoročne posledice).

Vplivov na kakovost podzemne vode v primeru alternativnega razvoja dogodkov ne bo.

9.2.3 Scenarij najslabše možnosti

Ta scenarij podaja izjemen dogodek, pri katerem pride do velikih odstopanj od predvidenega normalnega poteka izvajanja del in projekta. Ta scenarij predvideva maksimalen možen vpliv na vodni vir. Glede na predvidene dejavnosti lahko pride do trenutnega razlitja onesnaževala.

Zaradi osnovne dejavnosti (gradnje) bo na in z lokacije potekal transport tovornih vozil oziroma bodo v sklopu gradnje uporabljali delovne stroje. V primeru nezgodnega dogodka (prometne nesreče, strojeloma) je možno trenutno izlitje goriva ali drugih tehničnih tekočin iz mehanskih sklopov vozil ali delovnih strojev v tla.

Največjo nevarnost, da pride do onesnaževanja vodnega telesa pri gradnji, predstavljajo razlitja nevarnih snovi iz rezervoarjev in cevi delovnega stroja. V tem primeru so nevarne snovi, ki potencialno ogrožajo onesnaženje vodnega vira, mineralna olja.

V primeru scenarija najslabše možnosti se predpostavi razvoj dogodkov po naslednjih variantah:

- varianta A: do dogodka pride na površini in ob tem dogodku počí dovodna cev za olje. Olje se razprši po površini, preden se izvedejo ukrepi za zaustavitev.
- Varianta B: do dogodka pride zaradi preobremenjenosti pogonskega motorja delovnega stroja. Ob tem popustijo tesnila in cevi za dovod olja in pogonskega goriva. Zaradi pritiska hipno izteče del onesnaževala na tla.
- varianta C: do dogodka pride na terenu, s katerega je odstranjena krovna plast. Ob tem v primeru nezgodnega dogodka (razlitja goriva pri poškodbi gradbenih strojev in transportnih vozil) lahko pride do trenutnega razlitja onesnaževala (mineralno olje). Ocenjujemo, da se v tem primeru naenkrat lahko sprosti do 100 kg navedenih onesnaževal. Podzemna voda skupaj z onesnaževalom odteka prosto z generalnim tokom podzemne vode, kar omogoča širjenje oblaka onesnaževala v tem toku podzemne vode.

V nadaljevanju bo pesimistično obravnavana varianta C. Opredelitev tveganja za onesnaženje vodnih virov bo prikazana v nadaljevanju.

9.3 RAZLITJE ONESNAŽEVAL V ČASU OBRATOVANJA

9.3.1 Scenarij normalnega razvoja dogodkov

V normalnem obratovanju ne bo nenadzorovanega dostopa do investitorjevih objektov. Z upoštevanjem uveljavljenih varnostnih ukrepov ni razlitja mineralnih olj in ni razlitja/raztrosa kemikalij (tako v kot izven objektov). Izrednih dogodkov ni. Požar ne nastopi.

Vnosa onesnaževal v podzemno vodo v primeru scenarija normalnega razvoja dogodkov, ni.

9.3.2 Scenarij alternativnega razvoja dogodkov

Ocenjujemo, da količina onesnaževala, ki se lahko razlije, ni večja od 0,5 l v primeru razlitja kemikalij, ki so potrebne pri delu (čistila in ev. tehnične tekočine – izlitje zaradi trenutnega pljuska iz embalažne enote pred posredovanjem upravljavca objektov) in 0,5 l v primeru iztekanja tehničnih tekočin iz mehanskih sklopov vozil, ki se bodo zadrževala ob objektih. Ocena bazira na naslednjih dejstvih:

- tovorna in dostavna vozila imajo med pretovorom ugasnjene motorje,
- osebna vozila imajo med obiskom objektov ugasnjene motorje,
- vsa vozila bodo parkirana na urejenih površinah z urejenim odvodnjavanjem preko lovilcev olj,
- utrjene površine, zaradi hrapavosti in medzrnskih prostorov v tlaku, same predstavljajo lovilne površine,
- v fazi obratovanja se bodo morebiti izlite kemikalije (čistila in ev. tehnične tekočine) zadržale na tlaku na mestu izlitja samega,
- vsa čistilna sredstva ter vse preostale kemikalije v objektih bodo uporabljali bodo nabavljali sprotno in po potrebi, pri čemer velja nevesti, da bodo vsi tovrstni artikli pakirani v originalni embalaži proizvajalca.

Glede na predvideno ureditev površin ob objektih (neprepustne in nepoškodovane površine) eventualno izlita onesnaževala (v navedenih količinah) ne morejo preiti v podtalje. Ob morebitnem onesnaženju, se onesnaženo mesto takoj očisti, tako da je nadaljnje pronicanje onesnaževala proti podzemni vodi tudi v tem pogledu onemogočeno.

V fazi obratovanja se bo v primeru razlitja goriva ali olja na zunanjih povoznih površinah to zbralo v internem kanalizacijskem omrežju in v lovilnikih olj (zahteva v nadaljevanju tega elaborata). Kontrola lovilnikov olja se bo izvajala skladno z obratovalnimi navodili (pogoji v nadaljevanju).

Izliv možnih onesnaževal v prostorih objektov s stališča varovanja podzemne vode ni relevanten, saj bodo prostori sami onemogočali vstop onesnaževal v okolje. Po izvedbi gradbene faze (zaključku) onesnaženje podzemne vode (razlitje pri delu potrebnih kemičnih pripravkov ipd.) skozi tlak predmetnih objektov ni več možno.

Nastane požar, ki pa se ga v celoti omeji in pogasi z ročnimi gasilnimi aparati (prah, CO₂). Odpadnih požarnih voda ni.

Vnosa onesnaževal v podzemno vodo v primeru scenarija alternativnega razvoja dogodkov, ni. Vplivov na kakovost podzemne vode v primeru alternativnega razvoja dogodkov zaradi obratovanja predmetnih objektov ne bo.

9.3.3 Scenarij najslabše možnosti

V primeru izjemnega dogodka so možni naslednji scenariji:

- a) Izliv sredstev v dnevni uporabi (čistila z dezinfekcijskim učinkom, tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav v objektih)
- b) Izliv tehničnih tekočin in goriv iz vozil (mineralnih olj)
- c) Požar

Ad a) Izliv sredstev v dnevni uporabi (čistila z dezinfekcijskim učinkom, tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav)

Pri delu potrebne kemikalije (čistila z dezinfekcijskim učinkom, ter ev. tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav v objektih) bodo embalirani v manjših embalažnih enotah. Tveganje, da bi se hkrati odprlo več embalažnih enot (zaradi nezgodnega raztrosa/razlitja pri npr. raztovarjanju dostavnega vozila) je praktično zanemarljivo. V sklopu objektov ne bodo shranjevane večje embalažne enote (> 20 l) s kemijskimi zmesmi. V primeru razlitja posamezne embalažne enote, se bo celotno izlitje zadržalo v sklopu posameznega prostora ali objekta.

Vsa čistilna sredstva ter vse preostale kemikalije v uporabljane v objektih bodo nabavljali sprotno in po potrebi, pri čemer velja nevesti, da bodo vsi tovrstni artikli pakirani v originalni embalaži proizvajalca. Glede na predvideno ureditev površin ob objektih (neprepustne in nepoškodovane površine) eventualno izlita onesnaževala (v navedenih količinah) ne morejo preiti v podtalje. Ob morebitnem onesnaženju, se onesnaženo mesto takoj očisti, tako da je nadaljnje pronicanje onesnaževala proti podzemni vodi tudi v tem pogledu onemogočeno.

Glede na namen objektov ter količine nevarnih kemikalij v objektu (čistila, trgovski artikli - sprotne količine po posameznih delih posameznih objektov), potencialna posledica incidenta ni razlitje posamezne snovi ali zmesi. Kljub navedenemu podajamo možne scenarije incidenta - potencialna posledica incidenta je razlitje posamezne snovi ali zmesi. Enako velja za uporabo ev. tehničnih kemikalij za vzdrževanje naprav v objektu.

Kontinuirani izpust iz embalažnih enot

Glede na to, da bodo te enote nameščene po posameznih delih objektov in, da bo omogočena redna dnevna kontrola enot, je možnost za kontinuirani izpust posamezne ali vseh enot minimalna oz. nična. Do izpusta lahko v večji meri pride v primeru človeške napake in sicer v času manipulacije posamezne embalažne enote.

Izliv kemikalij pri pretovarjanju izven objektov

Kemikalije bodo embalirane v manjših embalažnih enotah, ki bodo zaščitene pred raztrosom. Tveganje, da bi se hkrati odprlo več embalažnih enot (zaradi nezgodnega raztrosa npr. pri raztovarjanju iz vozila) je praktično zanemarljivo. Izliv kemikalij glede na izvedbo zunanjih površin in predvideno organizacijo dostave kemikalij (neposredno v objekt) sicer ni verjeten.

Posledice razlitja kemikalij v objektih

Najbolj neugoden scenarij je izpust embalažne enote, ki pa seveda ostane v zaprtem prostoru. Izliv kemikalije se pojavi v obliki tekočine, ki se lahko razširi preko celotnega prostora. Uhajanje tekočine je lahko trenutno ali kontinuirano.

Posledice razlitja kemikalij izven objektov

Maksimalno količino onesnaževala, ki se lahko razlije izven objektov pri scenariju najslabše možnosti (pred posredovanjem zaposlenih), ocenimo na 0,5 kg oz. trenutni izliv pri pljuskju iz odprtine embalažne enote. Pripomniti velja, da zaradi ureditve površin ob objektih, razlita tekočina ne more vstopiti v tla ali podtalje, temveč v celoti ostane na utrjenih površinah oziroma se eventualno izlije v kanalizacijo.

Ad. b) Izliv tehničnih tekočin in goriv iz vozil (mineralnih olj)

Izliv mineralnih olj v prostorih objektov s stališča varovanja podtalnice ni relevanten, saj bodo prostori sami (ureditev skladno z zahtevami podanimi v nadaljevanju tega elaborata) onemogočali vstop teh kemikalij v okolje.

Najslabši scenarij se lahko zgodi v primeru nezgodnega dogodka (prometne nesreče/strojeloma) na manipulacijskih oz. parkirnih površinah zunaj objektov. V tem primeru ocenjujemo, da se lahko sprostijo do maksimalno 10 kg goriva. Odvodnja vode z manipulacijskih in parkirnih površin bo izvedena preko lovilnikov olj skladnih s SIST EN 858 v ponikovanje (pogoji izvedbe so podani v nadaljevanju) v mešan kanalizacijski sistem. V normalnih razmerah tehnologija omogoča predpisano čiščenje, s tem, da je zagotovljeno redno vzdrževanje in čiščenje lovilcev olj. Predvideni sistem ureditve manipulacijskih in parkirnih površin, interne kanalizacije in lovilnikov olj je sposoben navedeno količino (cca 10 kg goriva) zadržati. Kontrola lovilnikov olj se bo izvajala skladno z obratovalnimi navodili (pogoji v tem elaboratu).

Razlitje izven utrjenih površin z urejenim odvodnjavanjem preko lovilnikov olj v danem primeru (glede na predvideno urejenost okolice), sicer ni verjetno.

Ad c): Požar

Med izjemne dogodke med obratovanjem lahko uvrstimo tudi požar v objektu. V primeru gašenja z vodo lahko nastane večja količina požarne vode. Vplivov na kakovost podzemne vode v primeru požara ne bo. Ocena bazira na naslednjih dejstvih:

- Osnovna konstrukcija posameznega objekta (stebri, stene, tlaki, strešna kritina) je negorljiva.
- Začetni (lokaliziran) požar, ki se še ni razširil po posameznem prostoru, bo gašen z ročnimi gasilnimi aparati (prah, CO₂) ali z drugimi priročnimi sredstvi ter brez posebne zaščitne opreme. Na voljo bo dovolj sredstev za zadušitev začetnega požara (pogoj te analize). Opomba: zmesi, ki so prisotne v ročnih gasilnih aparatih (prah, CO₂) niso razvrščene kot nevarna kemikalija.
- V primeru razširitve požara na celoten posamezen objekt (velik požar), je za gašenje predvidena le uporaba vodo.
- Uporaba gasilne pene ni predvidena. Opomba: Po literaturi se gasilna pena uporablja le na mestih, kjer so prisotne kemikalije kot npr. v nekaterih vejah industrije, v objektih, kjer so prisotni naftni derivati (civilno letalstvo, rafinerija, skladišča, bencinski servisi), vojski ipd. oziroma povsod tam, kjer gašenje z vodo zaradi vrste gorečih stvari, torej narave požara ni mogoče.
- Požarne vode bodo zajete v posameznem objektu oz. se bodo morebiti prelivale na povozne površine ob objektu-ih (ki bodo ločene od sosednjih neutrjenih površin z robniki) in v interno kanalizacijo z lovilniki olj, kjer se izvedejo jaški z zapornim ventilom (pogoj te analize).
- Gasilska brigada Ljubljana je opremljena z membranami, mehovi itd. za zadrževanje požarnih voda, da ne bi prišle v javno kanalizacijo. Po gašenju se bo voda prečrpala in odpeljala z lokacije.

Prostori objektov, ureditev povoznih površin in kanalizacijski sistem z lovilniki olj in zaporami bo predstavljal celovit sistem, ki bo omogočal zajem požarnih voda. Onemogočen bo nekontroliran prehod požarnih voda o v okolje. Vplivov na kakovost podzemne vode v danem primeru ne bo.

10. OPREDELITEV TVEGANJA ZA ONESNAŽENJE

Območje predvidene gradnje leži na prepustnih sedimentih in je torej s hidrogeološkega stališča občutljivo. V primeru, da pride na predmetni lokaciji do izlitja onesnaževala, bi le-to potovalo skozi nezasičeno cono bolj ali manj vertikalno, v prežeti coni pa horizontalno v smeri toka podzemne vode. V prežeti coni bi se onesnaževalo kot posledica hidrodinamske disperzije razširilo tako v vzdolžni kot v prečni smeri toka. Porazdelitev onesnaževala bi sledila normalni ali Gaussovi porazdelitvi.

Relativna občutljivost je določena za obdobje med gradnjo in obratovanjem. Za obe obdobji je opredeljena relativna občutljivost za scenarij normalnega in alternativnega poteka ter za scenarij najslabše možnosti.

10.1 RELATIVNA OBČUTLJIVOST IN OCENA SPREMEMBE PARAMETROV, KI SO PREDMET ANALIZE TVEGANJA

Ocenjujemo, da računalniška simulacija matematičnega (numeričnega) modela toka podzemne vode in širjenja oblaka onesnaženja v predmetni zadevi ni potrebna, saj je s samo določitvijo vodovarstvenega območja že opredeljen tok podzemne vode (modeliranje toka podzemne vode je bilo že izvedeno v času priprave Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja). Izračune izvedemo na podlagi metode izračuna, ki jo podaja *Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja*.

10.1.1 Ocena referenčnega stanja

Relativna občutljivost je določena s sledečim obrazcem:

$$S = \frac{(R + dR)}{R}, \text{ kjer je}$$

S - relativna občutljivost,

R - referenčno stanje, ki je enako povprečni vrednosti parametra pred posegom

dR - sprememba referenčnega stanja zaradi ogroženosti onesnaženja.

Spremembo referenčnega stanja (dR) lahko določimo s sledečim obrazcem:

$$dR = \frac{\left(DKO_{\text{vrtina}} \left(\frac{kg}{dan} \right) \right)}{DK\check{C}_{\text{vrtina}} \left(\frac{l}{dan} \right)}, \text{ pri čemer je}$$

dR - sprememba referenčnega stanja zaradi ogroženosti onesnaženja,

DKO_{vrtina} – dnevna količina onesnaževala na območju črpalne vrtine,

$DK\check{C}_{\text{vrtina}}$ – dnevna količina črpanja vode iz črpalne vrtine,

Za referenčno stanje podzemne vode smo privzeli srednjo vrednost vsebnosti mineralnih olj za obdobje treh let (od 2001 do 2003). Podatke smo pridobili iz rezultatov republiškega monitoringa podzemne vode na Ljubljanskem polju (ARSO).

Tabela 15: Referenčno stanje podzemne vode z ozirom na vsebnost mineralnih olj (vir: MOP ARSO)

Parameter	Izražen kot	Povprečna vrednost za leto 2001	Povprečna vrednost za leto 2002	Povprečna vrednost za leto 2003	Referenčno stanje (R)
Mineralna olja	µg/l	2	1,5	1	1,5

Tabela 16: Vhodni podatki za izračun relativne občutljivosti (S)

Sklop	Vrednost
Oddaljenost med predmetno lokacijo in vodarno Hrastje	950 m
Količina črpanja vode v vodarni Hrastje	do 800 l/s ali 6192000 l/dan
Hitrost podzemne vode na območju	11,2 m/dan
Celoten čas pojavljanja onesnaževala v vodnjaku	80 dni
Referenčno stanje R za mineralna olja	1,5 µg/l = 1,5x10 ⁻⁹ kg/l
Dovoljena relativna občutljivost za mineralna olja	+2 µg/l

Ostali kriteriji, ki smo jih v nadaljevanju upoštevali so:

- obravnavani objekt bo lociran na dobro prepustnih sedimentih,
- smer toka podzemne vode iz predmetnega območja je proti vodarni Hrastje,
- pri izračunu vrednosti relativne občutljivosti smo upoštevali, da je hitrost potovanja onesnaževala enaka hitrosti podzemne vode na obravnavanem območju,
- upoštevali smo, da bi onesnaževalo v podzemni vodi potovalo z zakonitostmi hidrodinamske disperzije in advekcije.
- celoten čas pojavljanja onesnaževala v črpališču smo izračunali na 80 dni. Privzeli smo, da se onesnaževalo pojavlja v vrtinah s konstantno koncentracijo.

10.1.2 Relativna občutljivost med gradnjo

Z ozirom na obseg izvedbe gradbenih del smo definirali tri možne scenarije. Tako smo opredelili:

- scenarij normalnega poteka,
- alternativni scenarij poteka,
- scenarij najslabše možnosti oziroma scenarij izjemnega dogodka.

Glede na značilnosti strojev in naprav, ki se lahko uporabijo med urejanjem območja smo kot edino onesnaževalo opredelili naftne derivate (olja in maziva) oz. mineralna olja. Količine onesnaževal, ki bi lahko potencialno dosegla podtalnico ob onesnaženju so podane v spodnji tabeli. V spodnji tabeli je predstavljena tudi količina onesnaževala, ki bi se ob onesnaženju pojavila na vodarni Hrastje.

Tabela 17: Količine onesnaževal za različne scenarije med gradnjo

Scenarij	Vrsta onesnaževala	Količina vnosa onesnaževala (kg)	Količina onesnaževala v črpališču (kg/dan)
Normalni potek dogodkov	Mineralna olja	0	0
Alternativni potek dogodkov	Mineralna olja	1	0,0125
Scenarij najslabše možnosti	Mineralna olja	100	1,25

Spremembo referenčnega stanja (dR) lahko izračunamo po formuli podani v poglavju 10.1.1. Rezultate dR in S podajamo v spodnji tabeli.

Tabela 18: Sprememba referenčnega stanja (dR) in relativna občutljivost (S) v času gradnje

Scenarij	Količina onesnaževala v črpališču - DKO_{vrtina}	dR	S
	(kg/dan)	(ug/l)	
Normalni potek dogodkov	0	0	1
Alternativni potek dogodkov	0,0125	0,18	1,12
Scenarij najslabše možnosti	1,25	18,08	13,05

Relativna občutljivost (S) je pri normalnem in alternativnem poteku dogodkov pod mejo, ki jo določa *Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (priloga 2)*. Pri scenariju najslabše možnosti pa bi bila relativna občutljivost (S) nad dovoljeno vrednostjo.

10.1.3 Relativna občutljivost v času obratovanja

Mineralna olja

Količine onesnaževal, ki bi lahko ob onesnaženju potencialno dosegle podtalnico, so podane v spodnji tabeli. V spodnji tabeli je predstavljena tudi količina onesnaževala, ki bi se ob onesnaženju pojavila na vodarni Hrastje.

Tabela 19: Količine onesnaževal za različne scenarije med obratovanjem objekta

Scenarij	Vrsta onesnaževala	Količina vnosa onesnaževala (kg)	Količina onesnaževala v črpališču (kg/dan)
Normalni potek dogodkov	Mineralna olja	0	0
Alternativni potek dogodkov	Mineralna olja	0	0
Scenarij najslabše možnosti	Mineralna olja	0	0

Spremembo referenčnega stanja (dR) lahko izračunamo po formuli podani v poglavju 10.1.1. Rezultate dR in S podajamo v spodnji tabeli.

Tabela 20: Sprememba referenčnega stanja (dR) in relativna občutljivost (S) v času obratovanja

Scenarij	Količina onesnaževala v črpališču - <i>DKO_{vrtina}</i>	dR	S
	(kg/dan)	(ug/l)	
Normalni potek dogodkov	0	0	1
Alternativni potek dogodkov	0	0	1
Scenarij najslabše možnosti	0	0	1

Relativna občutljivost (S) je v času obratovanja objektov pri vseh scenarijih pod mejo, ki jo določa *Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (priloga 2)*.

10.2 PREVERLJIVOST IN ZANESLJIVOST RAČUNSKE METODE

Poglavje je oblikovano in izpeljano na podlagi vhodnih podatkov, ki smo jih zapisali in so preverljivi na podlagi metode izračuna, ki jo podaja Pravilnik. Vhodne podatke bi bilo možno izbrati tudi nekoliko drugače, saj je njihova variabilnost velika. Potek izračuna in rezultati so podani v tekstu in so z lahkoto preverljivi. Izračuni relativne občutljivosti so izdelani za vse tri scenarije.

Metoda izračuna, ki smo jo izbrali je seveda preprostejša od numeričnih modelov, vendar so tudi numerični modeli močno odvisni od izbire vhodnih podatkov in njihova točnost v hidrogeologiji ni popolna. Poudarili bi še, da smo vse vhodne podatke izbirali v mejah realnega (so zapisani in torej preverljivi), vendar v pesimistični varianti, ki pomeni strožjo kontrolo nad nevarnostjo, ki jo projekt predstavlja za podzemno vodo.

11. VARSTVENI UKREPI

Posegi in dejavnosti, predvideni na obravnavanem območju, so sprejemljivi, če bodo upoštevane predvidene projektne rešitve, pogoji in omejitve *Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja* ter drugi zaščitni ukrepi, navedeni v nadaljevanju.

11.1 ZAŠČITNI UKREPI MED IZVAJANJEM GRADBENIH DEL

11.1.1 Predvideni varstveni ukrepi v času gradnje

Iz dokumentacije in izjav projektantov so razvidni naslednji varstveni ukrepi:

- Glede na predvideno globino izkopa (izkop ne bo segal do nivoja podzemne vode), ne bo potrebe po črpanju ali dreniranju podzemne vode v času gradnje.
- Izkopi bodo izdelani več kakor 2 metra nad najvišjo gladino podzemne vode.

11.1.2 Dodatni varstveni ukrepi v času gradnje, v analizi tveganja določeni ukrepi

Predlagani dodatni ukrepi v času gradnje so splošni in podani kot smernice k nadaljnjemu načrtovanju ter se nanašajo predvsem na preprečevanje razlitja, izpiranja ali izluževanja nevarnih kemikalij v tla in posredno v podzemne vode na območju gradbišča. Zaradi pomanjkanja podatkov o gradnji so v nadaljevanju navedeni le nekateri splošni ukrepi:

- Glede na predstavljeno sestavo tal je med gradnjo potrebno zagotoviti red in učinkovit geotehnični nadzor. V času izvedbe izkopov mora biti stalno prisoten nadzornik gradbišča.
- Za dokončno urejanje terena oz. dokončno izvedbo reliefa se mora uporabiti zemljino, ki je na lokaciji že prisotna oziroma po potrebi zemljino z drugih lokacij kot neonesnažen, glede sestavin tlom in podtalju enak ali podoben mineralni ali mineralno organski material, ki v svojih značilnostih ustreza naravnim tlom ali podtalju in lahko prevzema vse pomembne naloge tal ali podtalja.
- V primeru, da se med izkopom naleti na sode ali druge embalažne enote z neznano vsebino, odpadke, ki vsebujejo azbest (npr. salonitne plošče) ali se opazi onesnaženost z olji in podobnimi nevarnimi snovmi, je treba izkop nemudoma prekiniti, ugotoviti obseg in vrsto onesnaženja, nato pa odpadke ali onesnaženo zemljino na ustrezen način v celoti izkopati in shraniti v primerne posode ter jih predati v obdelavo pooblaščenemu podjetju za obdelavo tovrstnih nevarnih odpadkov.
- Izkopi naj se izvajajo v suhem vremenu, saj bo intervencijski čas za odstranitev morebitnega onesnaženja (onesnažene zemljine) v primeru izliva goriva ali motornega olja iz gradbenega stroja bistveno krajši, možnost za onesnaženje podzemne vode pa bobistveno zmanjšana.
- Med oskrbo strojev in naprav z gorivom na gradbišču (pretakanje goriva) naj bodo na voljo posode z absorpcijskim sredstvom za primer morebitnega neugodnega razlitja.
- Vsi pri gradnji uporabljeni transportni in gradbeni stroji morajo biti tehnično brezhibni in ustrezno vzdrževani.
- Investitor mora zagotoviti, da izvajalci gradbenih del na gradbišču hranijo ali začasno skladiščijo gradbene odpadke ločeno po vrstah gradbenih odpadkov in sicer tako, da ne onesnažujejo okolja in je zbiralcu gradbenih odpadkov omogočen dostop za njihov prevzem. Če hramba ali začasno skladiščenje gradbenih odpadkov na gradbišču ni možna, mora investitor zagotoviti, da izvajalci gradbenih del gradbene odpadke odlagajo neposredno po nastanku v zabojnike.
- Izvajalec, ki bo izdelal načrt organizacije gradbišča za posamezen poseg na območju OPPN v skladu s Pravilnikom o gradbiščih, naj v tem načrtu predvidi tudi lokacijo za začasno skladiščenje gradbenih odpadkov in lokacijo za gradbene stroje in naprave na utrjeni površini izven gradbene jame.
- Za morebitne nevarne odpadke mora biti določeno ustrezno opremljeno mesto na območju gradbišča (izven gradbene jame), skladiščne posode za eventualne nevarne odpadke pa

morajo biti iz ustreznih materialov (odpornih na skladiščene snovi), zaprte in ustrezno označene (oznaka odpadka, oznaka nevarnosti).

- Investitor mora zagotoviti oddajo gradbenih odpadkov zbiralcu ali obdelovalcu, kar mora biti tudi ustrezno evidentirano.
- Prepovedano je izlivanje nevarnih in drugih tekočih odpadkov v tla.

Interventni ukrepi v času del

Za primer dogodkov, kot je npr. razlitje oz. onesnaženje površine tal z naftnimi derivati (z gorivom ali oljem iz gradbenih/vrtalnih strojev ali transportnih vozil) ali z neznanimi tekočinami, mora biti pripravljen poslovnik za takojšnje ukrepanje. V poslovniku morajo biti določene pooblaščen osebe, ki so odgovorne za organizacijo intervencije.

V primeru razlitja naftnih derivatov na površini je potrebno onesnaženje takoj omejiti, kontaminirano zemlino odstraniti in jo primerno deponirati, obenem pa je potrebno takoj oz. čimprej izdelati analizo onesnaženega materiala in oceno odpadka s strani pooblaščen inštitucije. Na osnovi ocene odpadka je potrebno kontaminirano zemlino predati v nadaljnjo oskrbo za to dejavnost registriranemu zbiralcu, ki je evidentiran pri Ministrstvu za okolje in prostor kot zbiralec teh odpadkov.

Izvajalec gradbenih del mora zagotoviti ustrezna adsorpcijska sredstva za omejitev in zajem naftnih derivatov (ali drugih kemikalij), ki morajo biti uskladiščena na območju gradbišča; ta sredstva naj bodo takoj dostopna. Vse tovrstne dogodke je potrebno vpisati v gradbeni dnevnik.

Vodja gradbišča oz. druga pooblaščen oseba mora o tovrstnih dogodkih takoj obvestiti pristojne službe (najbližjo policijo, center za obveščanje, gasilce, upravljavca javnega vodovoda, inšpekcijske službe). Pristojne službe po potrebi odredijo ogled mesta razlitja, na osnovi tega pa se po potrebi sprejme dodatne ukrepe za sanacijo onesnaženja.

Primer: Postopek v primeru razlitja z naftnimi derivati:

- Voznik delovnega stroja oz. delavec ob stroju z adsorpcijskim sredstvom, ki je nameščeno v bližini delovnega stroja, najprej posuje onesnaženo površino, nato pa v najkrajšem času obvesti pooblaščen osebo (npr. delovodjo oz. vodjo gradbišča). Obvestilo mora vsebovati:
 - lokacijo onesnaženja,
 - vrsto onesnaženja (snov, količina),
 - čas nastopa onesnaženja.
- Vodja gradbišča vpiše podatke o onesnaženju v gradbeni dnevnik in o dogodku obvesti pristojne službe. Obvestilo mora vsebovati enake podatke, kot je navedeno zgoraj.
- V najkrajšem času se prične z odkopom onesnaženega materiala, ki se ga preda v nadaljnjo oskrbo za to dejavnost registriranemu zbiralcu.
- Nadzorna služba pregleda mesto onesnaženja ter po potrebi določita dodaten izkop materiala.
- Dodatno predlagamo ustanovitev intervencijske enote. Dežurna intervencijska enota bi ukrepala takoj, ko bi vodja gradbišča oziroma dežurni ocenil, da ne obvladuje situacije v zadostni meri. Reakcijski čas intervencijske enote bi lahko bil občutno krajši kot zgoraj naštetih pristojnih inštitucij.

Opomba: pogoji so splošni in so podani glede na v tej fazi dosegljive podatke o vrsti in namenu posegov.

11.2 OMILITVENI IN ZAŠČITNI UKREPI V ČASU OBRATOVANJA

Glede na stopnjo dokumentacije so ukrepi splošni in podani kot smernice k nadaljnjemu načrtovanju.

Objekta (A in B):

- Tlake vseh najnižjih etaž se mora redno pregledovati (voden dnevnik pregledov); morebitne poškodbe morajo biti takoj sanirane.
- Kemikalije (nujno potrebne za vzdrževanje objekta) kot so čistila z dezinfekcijskim učinkom, tehnične tekočine za vzdrževanje sistemov v objektih, morajo biti nameščena v posebnih namenskih prostorih ali, v primeru manjših količin, priložnih namenskih omarah, ki onemogočajo

razlitja po prostorih. Prostori shranjevanja kemikalij morajo biti izvedena brez talnih odtokov in povezave s kanalizacijskim sistemom.

- V sklopu delovnih prostorov je možna le uporaba (smiselno tudi skladiščenje) sprotnih količin pri delu potrebnih kemikalij.
- Vse kemikalije (nevarne in tiste, ki niso deklarirane kot nevarne) naj bodo le v originalni embalaži, ki je ustrezno označena v skladu s predpisi, ki urejajo označevanje kemikalij (ime nevarne kemikalije, oznaka nevarnosti ...),
- Manipulacija kemikalij mora biti urejena tako, da je preprečen vnos v tla, vode ali kanalizacijski sistem.

Odpadne vode:

- Za vse interne kanalizacijske sisteme je potrebno zagotoviti neprepustno izvedbo z opravljenim preizkusom in potrdilom.
- Talnih odtokov in povezave s kanalizacijskim sistemom v najnižji garažni etaži ne sme biti. Ureditev sistema za odvajanje voda iz kletne etaže je nepotrebna in z vidika varovanja podzemne vode, glede na hidrogeološke razmere na lokaciji, tudi neprimerna. Tak sistem predstavlja velik strošek tako v času vgradnje kot v času obratovanja (vzdrževanje in čiščenje sistema, kontrole in pregledi sistema). Čiščenje površin je možno vršiti ročno ali strojno. S predlagano izvedbo zadnje kletne etaže brez odtokov in povezave z javno kanalizacijo, je zagotovljen tudi zajem požarnih voda.

Transformatorska postaja (v kolikor bo):

- Transformatorsko olje mora biti biorazgradljivo; variantna rešitev je namestitev suhega transformatorja (ali več transformatorjev).
 - Lovilna skleda za zajem transformatorskega olja mora biti izvedena vodo in oljetesno. Tesnost lovilne skleda pod transformatorjem mora biti dokazana.
 - Lovilna skleda za zajem transformatorskega olja mora biti izvedena tako, da je omogočen zajem celotne količine olja.
 - Stene in dno lovilne skleda pod transformatorjem se mora redno pregledovati (voden dnevnik pregledov); morebitne poškodbe morajo biti takoj sanirane
- Smiselno enako je potrebno urediti prostor z morebitnim diesel agregatom.

Dvigala - tovorna in osebna (v kolikor bodo):

- Stene in dno jaškov dvigal morajo biti vodotesne in izvedene iz materialov, ki so odporni na hidravlične tekočine.
- Tesnost jaškov dvigal mora biti dokazana.
- Stene in dno jaškov dvigal se mora redno pregledovati (voden dnevnik pregledov); morebitne poškodbe morajo biti takoj sanirane.

Zunanje površine:

- Vse parkirne in povozne površine morajo biti utrjene in omejene z dvignjenimi betonskimi robniki, odvajanje v kanalizacijo pa mora biti urejeno preko standardiziranih lovilnikov olj (SIST EN 858) ustreznih dimenzij.
- Vsak lovilnik olja mora zagotavljati in izkazovati delovanje in usklajenost v smislu zahtev *Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo*.
- Vsak lovilnik olja se mora redno pregledovati (voden dnevnik pregledov); morebitne poškodbe bodo morale biti takoj sanirane.
- Interno kanalizacijsko omrežje, vključno z revizijskimi jaški, peskolovi in lovilniki olja mora biti izvedeno vodotesno.
- Vse površine ob objektih bo treba redno pregledovati (voden dnevnik pregledov); morebitne poškodbe utrjenih površin bodo morale biti takoj sanirane.

Ponikovalna polja:

- Dno ponikovalnic mora biti najmanj 1 m nad najvišjo gladino podzemne vode, ki se na obravnavani lokaciji nahaja na približno 277 m.n.v.
- Ponikovalnice morajo biti locirane izven vplivnega območja povoznih površin.

Požar:

- Zaradi preprečitve onesnaženja podzemne vode s požarnimi vodami je potrebno za vsakim lovilnikom olj vgraditi jašek, v katerem bo zaporni ročni zasun.
- Zaporni ventil je potrebno pred pričetkom gašenja ročno zapreti (takoj ob pričetku požara), kar mora biti opredeljeno v požarnem redu. Čakanje na prihod gasilcev je nedopustno.
- Požarni red, ki obravnava postopke v primeru požara, mora biti ves čas na voljo vsem zaposlenim.
- Na voljo mora biti dovolj sredstev za zadušitev začetnega požara, kar je potrebno opredeliti v požarnem načrtu.
- V požarnem redu bodo morale biti določene pooblaščne osebe, ki so odgovorne za organizacijo intervencije in zapiranje zapornega ventila.
- Jašek z zapornim ventilom, ki bo vgrajen po vsakem lovilniku olj, bo potrebno redno pregledovati in vzdrževati (pred korozijo ...),
- Vse preglede jaška in zapornega ventila bo potrebno zavesti v obratovalni dnevnik.

Interventni ukrepi v času obratovanja

Interventni ukrepi se izvajajo v primeru razlitja onesnaževala med obratovanjem in sicer glede na namembnost in urejenost obravnavanih objektov predvsem iztoka goriva ali tehničnih tekočin iz tovornih in osebnih vozil ob eventualni havariji le-teh na zunanjih površinah. Ukrepi med obratovanjem obsegajo zbiranje razlite zmesi in odvoz. Odvoz nevarnih odpadkov lahko vrši le podjetje, ki je zavedeno v seznam zbiralcev oziroma odstranjevalcev tovrstnih odpadkov. Spiranje v kanalizacijo ni dovoljeno. Ostali interventni ukrepi so smiselno enaki kot v času gradnje, vključno s postopkom v primeru razlitja oz. onesnaženja površine.

12. MONITORING

Cilj opazovanja potencialnih okoljskih bremen je prepoznavanje in odstranitev ali maksimalno zmanjšanje škodljivih in nezaželenih vplivov, ki segajo v okolje. Slednje še posebej velja za podzemno vodo.

Ocenjujemo, da izvedba novih opazovalnih vrtin zaradi predvidene investitorjeve dejavnosti v obsegu in način kot je predviden, prisotne vrste in količine kemijskih sredstev in predvsem rokovanje z njimi, ter dodatne varovalne ukrepe ter glede na navedbe predhodnih poglavij, ni potrebna.

Kljub navedenemu je potrebno dosledno upoštevati ukrepe podane v tem poročilu in sicer tako za čas gradnje kot obratovanja predmetnih objektov.

13. SKLEPNA OCENA

Območje OPPN leži na prepustnih sedimentih in je s hidrogeološkega stališča občutljivo. Varovanje podzemne vode je odvisno od kakovostnega načrtovanja in izvajanja v tej analizi tveganja podanih zaščitnih in omilitvenih ukrepov.

Izsledki analize tveganja za čas gradnje (na primeru mineralnih olj):

- gradnja v normalnih razmerah in tudi v primeru alternativnega scenarija ustreza kriteriju relativne občutljivosti, ki je predpisan za tveganje za onesnaženje podzemne vode. Relativna občutljivost je manjša kot jo dopušča/predpisuje *Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja*.
- gradnja pri scenariju najslabše možnosti ne ustreza kriteriju relativne občutljivosti, ki je predpisan za tveganje za onesnaženje podzemne vode. Relativna občutljivost je višja kot jo dopušča/predpisuje *Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja*. V času gradnje objektov bi se v podzemni vodi lahko povešale vrednosti mineralnih olj, drugi parametri kemijske sestave pa niso ogroženi. Iz navedenega sledi zaključek, da je potrebno vse nesreče preprečevati oziroma upoštevati pogoje te analize tveganja.

Izsledki analize tveganja za čas obratovanja (na primeru mineralnih olj in nitratov):

- analiza tveganja na primeru mineralnih olj pokaže, da v času obratovanja objektov v okviru obravnavanega OPPN, pri normalnem obratovanju, v primeru alternativnega razvoja dogodkov in tudi v primeru najslabšega razvoja dogodkov, ob upoštevanju vseh zaščitnih ukrepov, ne bo prihajalo do vpliva na vodne vire.

Ogroženost vodnega telesa zaradi globine posegov

Na obravnavanem območju je nenasičeni del vodonosnika debel približno 14,4 m, pri koti površja 291,5 m.n.v. in najvišjem nivoju podzemna voda 277,12 m.n.v. (privzeto pesimistično). Privzamemo torej, da se podzemna voda na lokaciji nahaja približno 14,4 m pod površjem. Iz opisa OPPN je razvidno, da bo maksimalna globina garaže pod objektom (2K) 6 m, kar pomeni, da bo maksimalna globina izkopa za temelje te garaže cca 8 m. Iz navedenega je razvidno, da:

- se s predmetno gradnjo v ne bo posegalo v območje nihanja podzemne vode v vodonosniku,
- bodo izkopi izdelani več kakor 2 m nad najvišjo gladino podzemne vode (cca 6,4 m nad najvišjo gladino podzemne vode).

Zaključek

Glede na predvidene ureditve na območju OPPN oziroma predvideno izvedbo ter namen z OPPN predvidenih objektov, glede na izvedbo komunalnih priključkov in utrjenih površin ob objektih, ob izvajanju v tej analizi tveganja podanih zaščitnih in omilitvenih ukrepov niso ogroženi parametri kemijskega stanja podzemne vode. Snovi, ki jih pred posegom v prostor v vodnem telesu ni bilo, se tudi po izvedbi z OPPN predvidenih posegov ne bodo pojavile. Do izpada oskrbe s pitno vodo zaradi granje in obratovanja obravnavanih objektov ne more priti. Ob upoštevanju vseh v tej analizi navedenih dejstev ter doslednem izvajanju predpisanih zaščitnih ukrepov je tveganje za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode pri gradnji in obratovanju z OPPN predvidenih objektov in površin ob njih sprejemljivo.

Opomba:

Ta analiza tveganja je izdelana kot strokovna podlaga v postopku sprejemanja OPPN.

V skladu z določili Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (UL RS, št. 43/15) bo v času izdelave dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja potrebno izdelati novo analizo tveganja (na DGD dokumentacijo) in sicer za: industrijski stavbi, garažo v klet in za izvajanje nekaterih gradbenih del. Za preostale z OPPN predvidene posega (cesta, ureditev zunanjih površin) izvedba analize tveganja ne bo potrebna. Vse navedeno seveda velja v primeru, da določila citirane Uredbe, ki nanašajo na predmetne objekte, ostanejo v veljavi.

14. VIRI PODATKOV IN LITERATURA

- Osnutek občinskega podrobnega prostorskega načrta 229: ŠMARTINKA – ŽITO (del), LUZ d.d., april 2019
- Strokovne podlage za izdelavo občinskega podrobnega prostorskega načrta OPPN 229: Šmartinka – Žito (del), LUZ d.d., januar 2019
- IDZ za objekt pekarnе Žito, Standard d.o.o., marec 2019
- Strokovna ocena možnih pomembnih vplivov na okolje za OPPN 229 Šmartinska – Žito del, št. 106/2019, GIGA-R, Margita Žaberl s.p., april 2019
- Hidrogeološko mnenje o razširitvi pogojev urejanja prostora za »8. Območja P+R Ob Šmartinski cesti« na prostorski enoti EUP JA-258 in JA-259 v VVO IIA Ljubljansko polje, GeoZS, Ljubljana, julij 2014
- Geotehnično poročilo o pogojih temeljenja Hotela v BTC-ju Ljubljana št.: 2226/2007, i-n-i d.o.o. Ljubljana, 12.11.2007
- Janež, J., 2012: Poročilo arh.št.: 1436-002/2007 Hidrogeološko poročilo za pridobitev vodnega dovoljenja za črpanje vode iz vrtine VP-1/07 v BTC-ju za naročnika BTC d.d., Šmartinska 152, Ljubljana, GEOLOGIJA d.o.o. IDRİJA, Idrija, maj 2007
- Atlas okolja; http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso, pridobljeno v aprilu 2019.
- Brancelj Rejec, I. et.al., 2005: Podtalnica Ljubljanskega polja, Geografija Slovenije 10, Založba ZRC, Ljubljana
- Žlebnik, L., 1971: Pleistocen Kranjskega, Sorškega in Ljubljanskega polja. Geologija 14, Ljubljana.
- Premru U., 1983: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Ljubljana. Zv. geol. zavod Beograd.
- Premru U., 1983: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Tolmač za list Ljubljana. Zv. geol. zavod Beograd.
- Breznik, M., 1969: Podtalnica Ljubljanskega polja in možnosti njenega povečanega izkoriščanja. Geologija, 12, 165 – 184. Ljubljana.
- Mencej, Z., 1995: Analiza obstoječih in možnih vodnih virov za Ljubljanski vodovod. Hydroconsulting d.o.o. Dragomer.
- Hidrogeološke raziskave na vplivnem območju pivovarne Union d.d.«; IRGO, maj 2000
- Breznik, M., 1988: Hidrogeološke in hidrološke osnove za zaščito podtalnice Ljubljanskega polja. Naše okolje 1-2, 22-25. Ljubljana.
- Breznik M., 1976, Metodologija zaščite podzemne pitne vode ter določitve varstvenih območij in pasov, Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje, FAGG Ljubljana
- Kranjc, Kolenc, 2002: Kemijsko stanje in ogroženost podtalnice Ljubljanskega polja. Zaščita vodnih virov in vizija oskrbe s pitno vodo v Ljubljani. Zbornik. Univerza v Ljubljani, FGG in JP Vodovod-Kanalizacija d.o.o. Ljubljana. Ljubljana, 2002.
- Veselič M., Petauer D., 1997: Strokovne podlage za pripravo metodologije za izdelavo ocen ogroženosti in kart ranljivosti podzemnih voda. IRGO, GEOKO. Arhiv MOP, Ljubljana.
- Veselič M., Vižintin G., 2002: Raziskave za zaščito vodnega vira Pivovarne Union d.d. Zaščita vodnih virov in vizija oskrbe s pitno vodo v Ljubljani. Zbornik. Univerza v Ljubljani, FGG in JP Vodovod-Kanalizacija d.o.o. Ljubljana. Ljubljana, 2002.
- Zaščita vodnih virov in vizija oskrbe s pitno vodo v Ljubljani. Zbornik. Univerza v Ljubljani, FGG in JP Vodovod-Kanalizacija d.o.o. Ljubljana. Ljubljana, 2002.
- Mallants, D., 2004: Basic concepts of water flow, solute transport, and heat flow in soils and sediments, Scientific report, SCKCEN-BLG-911, 04/DMa/P-49, Belgija, str 88-89.
- Timbrell, J., Principles of Biochemical Toxicology, Third Edition, Taylor & Francis Ltd, London, 2000,
- N.F. Gray. Drinking Water Quality. Problems and Solutions. Chichester. John Wiley & Sons Ltd, 1994.
- Alfred Z. Keller, Henry C. Wilson. Hazards to Drinking Water Supplies. London: Springer - Verlag, 1992.
- H.F. Hemond and E.J. Fechner, Chemical Fate and Transportation in the Environment, Academic Press, inc., 1994.

- Fetter, W.C., 1999: Contaminant hydrogeology. Second edition. Prentice Hall.
- Fried, J.J., 1975: Groundwater pollution, Theory, Methodology, Modelling and Practical Rules. 330pp., New York.
- Yaron, B., Calvet, R., Prost, R., 1996: Soil pollution. Processes and Dynamics. 313 pp, Springer., New York.

**STROKOVNA OCENA
MOŽNIH POMEMBNIH VPLIVOV NA OKOLJE**

OPPN 229 ŠMARTINSKA – ŽITO DEL

Ljubljana, april 2019

NASLOV: **STROKOVNA OCENA MOŽNIH POMEMBNIH
VPLIVOV NA OKOLJE
za OPPN 229 ŠMARTINSKA – ŽITO DEL**

PRIPRAVLJAVEC PA: **MOL – ODDELEK ZA URBANIZEM
Poljanska 28, 1000 Ljubljana**

NAROČNIK: **Žito prehrabena industrija d.o.o.
Šmartinska c. 154, 1000 Ljubljana**

ŠTEVILKA NALOGE: **106/2019**

DATUM: **12. 4. 2019**

IZDELOVALEC: **GIGA-R, okoljsko svetovanje in rešitve,
Margita Žaberl s.p.,
Šmartinska cesta 72, 1000 Ljubljana**

KAZALO

1. UVOD	4
2. LOKACIJA POSEGA	5
2.1 OBMOČJA VAROVANJ IN OMEJITEV	7
3. OPIS Z OPPN PREDVIDENIH POSEGOV – POVZETO PO OSNUTKU OPP /1/	9
4. PROSTORSKI AKTI	14
4.1 NAMENSKA RABA.....	14
5. OPIS MOŽNIH POMEMBNIH VPLIVOV POSEGA NA ZRAK	16
5.1 EMISIJE ONESNAŽEVAL V ZRAK	16
5.1.1 Obstoječe stanje - kakovost zraka.....	16
5.1.2 Vplivi z OPPN predvidenih posegov na zrak	18
5.2 EMISIJE SNOVI V PODZEMNO VODO	19
5.2.1 Obstoječe stanje.....	19
5.2.2 Vpliv z OPPN predvidenih posegov na podzemno vodo	20
5.3 HRUP	22
5.3.1 Obstoječe stanje.....	22
5.3.2 Vpliv z OPPN predvidenih posegov na hrupno obremenjenost območja	22
6. POVZETEK IN SKLEPNA OCENA MOŽNIH POMEMBNIH VPLIVOV NA OKOLJE ZA OPPN 229 ŠMARTINSKA – ŽITO DEL	23
7. PRAVNE POGLAGE IN VIRI PODATKOV	25
7.1 PREDPISI	25
7.2 VIRI PODATKOV	26

Seznam tabel:

<i>Tabela 1: Podatki o kakovosti zraka v letu 2015 za izbrana onesnaževala na merilnih mestih v Ljubljani (vir: ARSO /11/)</i>	17
<i>Tabela 2: Število preseganj dnevne mejne vrednosti PM₁₀ po mesecih v letu 2015 v Ljubljani (vir: ARSO /11/)</i>	17

Seznam slik:

<i>Slika 1: Ožje območje lokacije OPPN.....</i>	6
<i>Slika 2: Širše območje lokacije OPPN</i>	6
<i>Slika 3: Najbližji stanovanjski objekti (vir: /8/)</i>	7
<i>Slika 4: Izsek iz OPN ID MOL, karta 3.1: Prikaz območij enot urejanja prostora, podrobnejše namenske rabe in prostorskih izvedbenih pogojev, z oznako meje območja OPPN - črno šrafirano (vir: LUZ)</i>	15
<i>Slika 5: Širše območje lokacije OPPN in vodovarstvena območja</i>	19

1. UVOD

V območju OPPN 229: ŠMARTINKA – ŽITO - del načrtuje pobudnik OPPN (Žito d.o.o.) okrepitev pekarske dejavnosti na območju MOL, kjer trenutno delujejo tri pekarnje. Z namenom posodobitve tehnoloških procesov ter koncentracije pekarstva na eni lokaciji, Žito dolgoročno opušča pekarni na Samovi in ob Tržaški cesti ter načrtuje novo zmogljivo pekarno na območju obravnavanega OPPN.

Zaradi dejstva, da je za načrtovano pekarno Žito potreben le del zemljišč, za katere je predviden OPPN 229 Žito – Šmartinka, se pripravi in sprejme delni OPPN.

Območje OPPN meri okvirno 29.356 m², od tega je v PE 1, ki je namenjena ureditvam in gradnji objektov 23.638 m², ostalo je površina C1, ki je namenjena gradnji gospodarske javne infrastrukture.

Za nadrejeni plan sprejet z *Odlokom o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del (Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 – DPN, 22/11 – popr., 43/11 – ZKZ-C, 53/12 – obv. razl., 9/13, 23/13 – popr., 72/13 – DPN, 71/14 – popr., 92/14 – DPN, 17/15 – DPN, 50/15 – DPN, 88/15 – DPN, 95/15, 38/16 – avtentična razlaga, 63/16 in 12/17 – popr.)* je že bila izvedena celovita presoja vplivov na okolje; za okoljsko poročilo za OPN MOL je bilo dne 15. 12. 2009 s strani MOP izdano pozitivno Mnenje o ustreznosti okoljskega poročila. Z odločbo št. 35409-27/2014/62 z dne 20.11. 2015 pa je bil OPN potrjen z vidika sprejemljivosti vplivov izvedbe plana na okolje.

Glede na BTP objektov A in B, ki jih bo na podlagi OPPN možno zgraditi na območju, NE gre za posege, za katerega bi v skladu *Uredbo o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (UL RS, št. 51/14, 57/15, 26/17)*, bilo treba izvesti presojo vplivov na okolje (točka G.II.1); pragu (30.000 m²) ne dosejata niti BTP posamezne stavbe (A ali B; kot sicer predvideva uredba), niti BTP obeh stavb skupaj (A + B).

Z OPPN predvideni objekti tudi ne dosejajo pragov max globine (30 m) in višine (70 m), določenih za stavbe v točki G.II.1 (v konkretnem OPPN bo max globina garaže cca. 6 m (+ 2 m za temelje) in max višina 14 m).

Glede na velikost območja OPPN (29.356 m²) tudi ne gre za urbanistični poseg izgradnje industrijske cone, za katero bi v skladu *Uredbo o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (UL RS, št. 51/14, 57/15, 26/17)*, bilo treba izvesti presojo vplivov na okolje (točka G.I.1). Prag je 5 ha, površina konkretnega OPPN je približno 3 ha, poleg tega dejavnost pekarstva ne sodi med dejavnosti iz točke C Uredbe in tudi ne gre za novo industrijsko cono, saj so objekti in dejavnost na lokaciji že prisotni.

Glede na predvideno tehnologijo se objekt pekarnje ne uvršča med obrate manjšega ali večjega tveganja za okolje po *Uredbi o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic, UL RS, št. 22/16*.

Prav tako se ne uvršča med dejavnosti in naprave, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega po *Uredbi o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega, UL RS, št. 57/15*.

2. LOKACIJA POSEGA

Območje občinskega podrobnega prostorskega načrta (v nadaljevanju OPPN) se nahaja v severo vzhodnem delu mestne občine Ljubljana (MOL), v funkcionalni enoti Jarše. Območje leži med Šmartinsko in Bratislavsko cesto (pod severno obvozno cesto) ter Argentinsko ulico. S svojim »zahodnim« robom meji na garažno hišo Citypark. Danes se v območju nahajajo obstoječi proizvodni obrati, silosi, mlin, skladišča itd., ki so (so bili) v funkciji pekarske dejavnosti podjetja Žito in opuščeno skladišče prav tako živilskega podjetja Šumi.

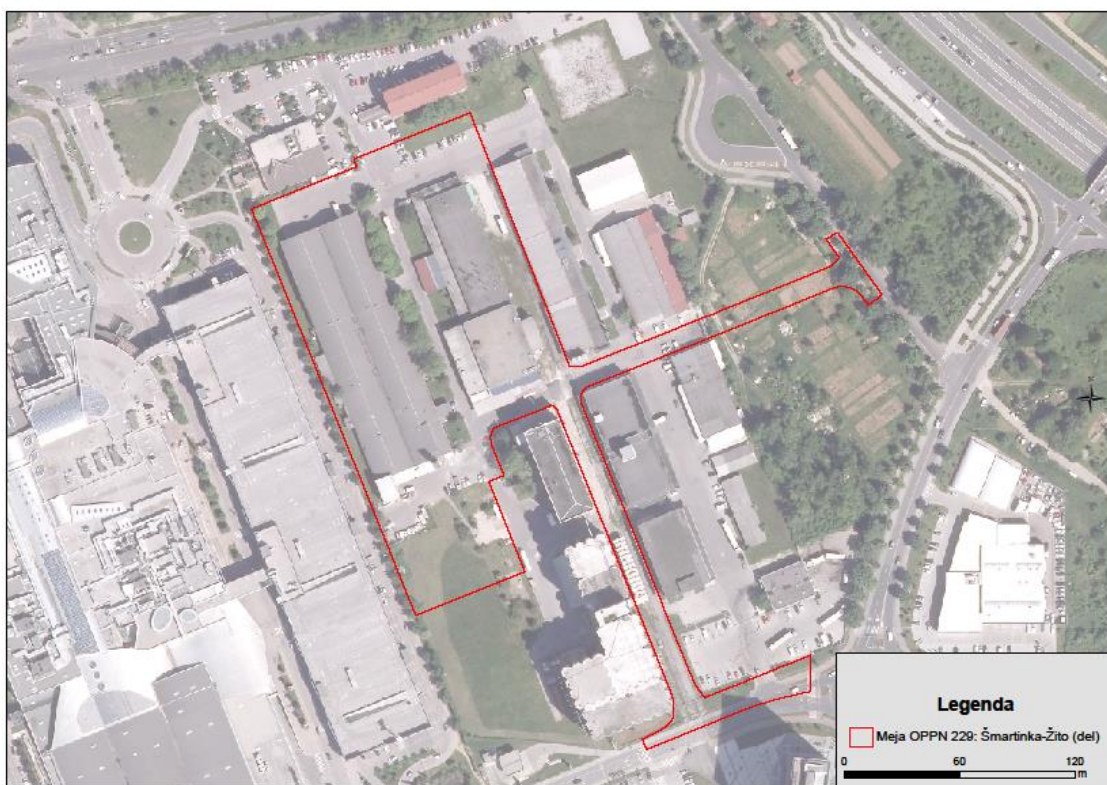
Območje OPPN meri okvirno 29.356 m², od tega je v PE 1, ki je namenjena ureditvam in gradnji objektov 23.638 m², ostalo je površina C1, ki je namenjena gradnji gospodarske javne infrastrukture.

Teren na območju OPPN je raven. Kota površja je 291,5 m.n.v.

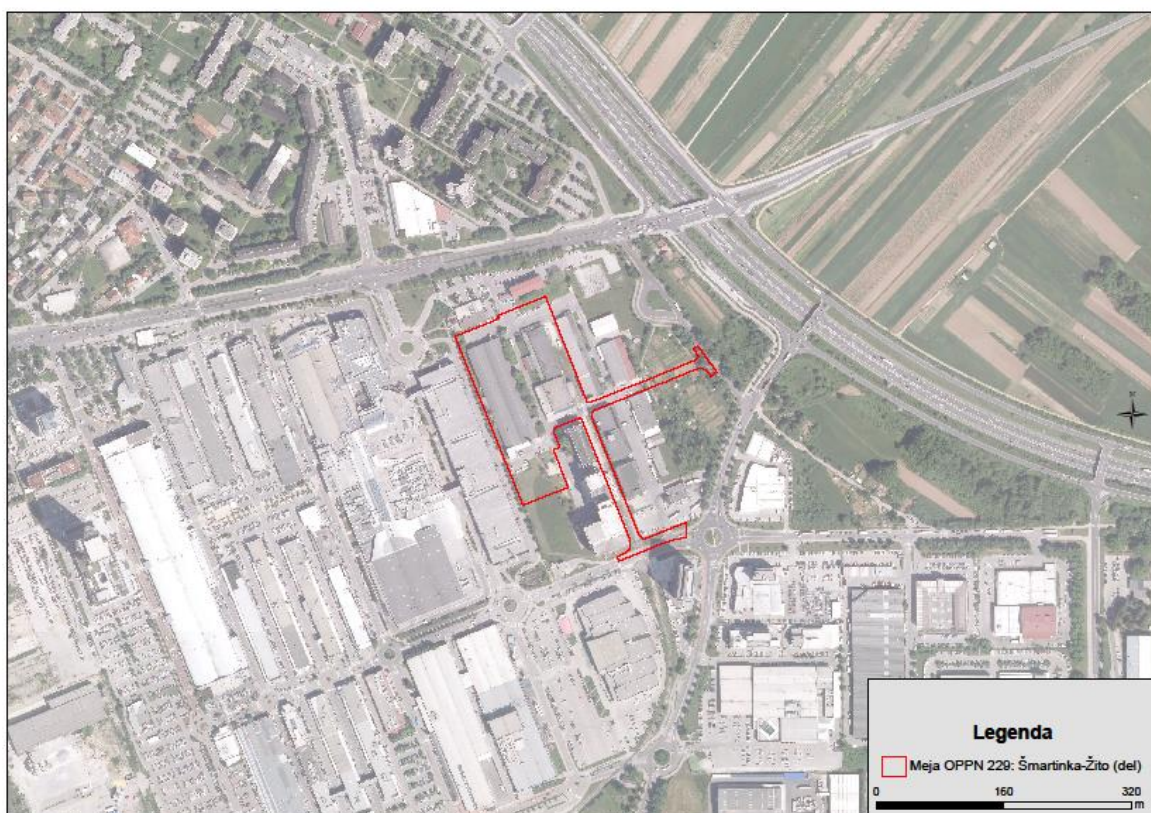
Območje OPPN obsega naslednje parcele v katastrski občini 1730 Moste: 94/1, 116/4, 118/4, 119/2, 120/2, 121/2, 150/5, 150/7, 1205/12, 1295/2, 1307, ter dele parcel v katastrski občini 1730 Moste: 92/3, 93/5, 93/11, 93/12, 93/13, 95/3, 96/13, 116/1, 116/3, 118/1, 118/3, 119/1, 119/3, 120/1, 120/3, 121/1, 127/35, 127/133, 127/290, 150/6, 175/59, 175/62, 1205/11, 1293/1, 1294/1, 1295/1, 1296/1, 1298, 1301/1, 1301/2, 1318.

Prikaz območja OPPN na zemljiškem katastru je v *Prilogi 1*.

Predmetno območje ima z vidika prometne dostopnosti ugodno lego tako na nivoju MOL, kot tudi širše. Nahaja se ob Šmartinski cesti, ki je kategorizirana kot lokalna glavna cesta in je na tem odseku urejena kot štiripasovna cesta z urejenimi ločenimi površinami za kolesarje in pešce. Severno od območja se nahaja Lj. obvoznica, na katero se območje priključuje preko Šmartinske ceste (severno) ter Argentinske in Bratislavske ceste (južno).

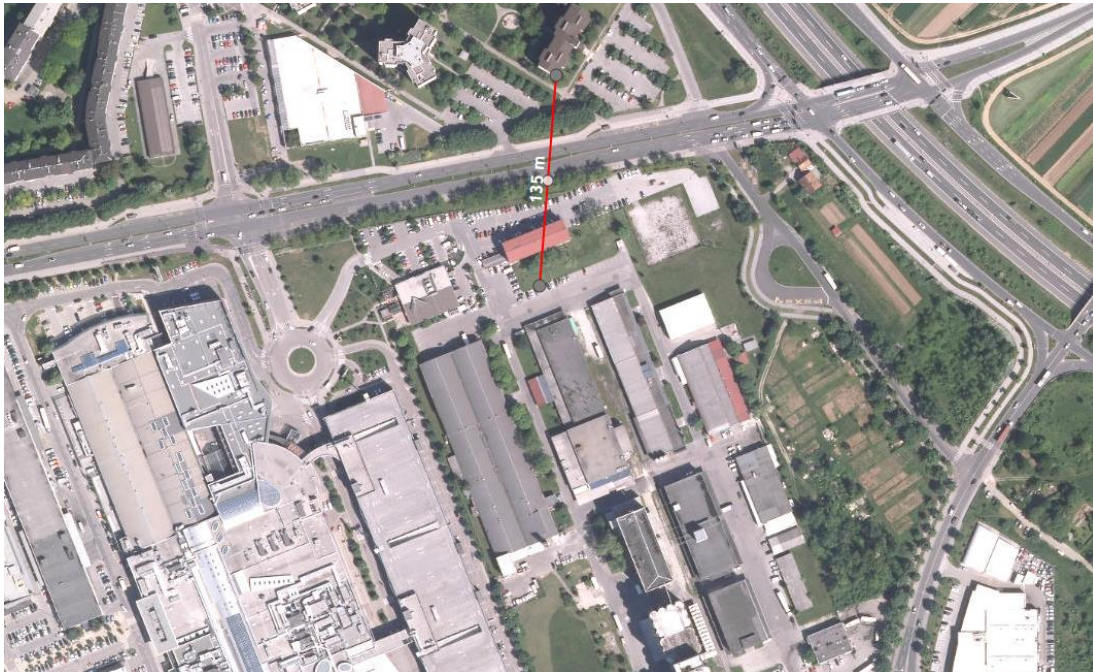


Slika 1: Ožje območje lokacije OPPN



Slika 2: Širše območje lokacije OPPN

Najbližji stanovanjski objekti se nahaja več kot 130 m severno od območja predvidenega OPPN, vmes je Šmartinska cesta.



Slika 3: Najbližji stanovanjski objekti (vir: /8/)

2.1 OBMOČJA VAROVANJ IN OMEJITEV

Lokacija posega se nahaja izven:

- vodnih in priobalnih zemljišč;
- območij ogroženih zaradi poplav;
- območij varovalnih gozdov in gozdov s posebnim namenom;
- zavarovanih območji narave, območij naravnih vrednot in ekološko pomembnih območij; najbližje območje Natura 2000: najbližje območje EPO in Natura 2000: Sava - Medvode - Kresnice, SI3000262 SAC je od območja posega oddaljeno več kot 1,3 km;
- degradiranih območij zaradi čezmerne obremenitve s hrupom; na območju je glede na prikaz stanja v prostoru OPN MOL sicer v delu presežena mejna vrednost hrupa za II. stopnjo varstva pred hrupom in v skrajnem SZ delu tudi za III. stopnjo varstva pred hrupom, kar pa za predmetno območje ni relevantno, saj se celotna prostorska enota PE1 nahaja v IV. stopnji varstva pred hrupom;
- območij kulturne dediščine in tudi izven njihovih vplivnih območij; najbližja enota kulturne dediščine se nahaja na oddaljenosti 200 m in več; EŠD 1116 Ljubljana – Pot POT, memorialna dediščina.

Lokacija posega se nahaja na:

- degradiranem območju zaradi čezmerne onesnaženosti zraka - na območju aglomeracije Ljubljana (SIL, območje Mestne občine Ljubljana), ki je uvrščeno v območje največje obremenjenosti z delci PM10;

- na ožjem vodovarstvenem območju na podobmočju z manj strogim vodovarstvenim režimom z oznako WO II B; v skladu z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (UL. RS št. 43/15). Na podobmočje s strogim vodovarstvenim režimom z oznako WO II A sega le del prostorske enote C1 - cesta, ki se priključi na Bratislavsko cesto in skrajni severovzhodni del prostorske enote PE1, kjer se nahaja del obstoječe manipulativne površine in del zelenice.

3. OPIS Z OPPN PREDVIDENIH POSEGOV – povzeto po osnutku OPPN /1/

Območje OPPN obsega eno prostorsko enoto, ki je namenjena ureditvam in gradnji objektov (PE1) in eno prostorsko enoto, ki je namenjena gradnji gospodarske javne infrastrukture (C1).

V novi ureditvi (Priloga 1) je načrtovana gradnja sodobne pekarnice (objekt A) na mestu obstoječega skladišča Šumi (ki se rušiti) z ureditvijo pripadajočih manipulativnih in zelenih površin. Kasneje je predvidena še rušitev obstoječe pekarnice (v kateri poteka proizvodnja prepečenca, pekovskega peciva, kvašenega listnatega in vlečenega testa) in na tem mestu gradnja sodobnejše pekarnice.

Obe stavbi sta načrtovani vzporedno z obstoječimi okoliškimi objekti (smer SZ-JV). Okoli njiju je predvidena ureditev manipulativnih površin, ki bodo služile za dostavo in odpremo blaga, manevriranje in začasno parkiranje tovornih vozil (v času nakladanja oz. čakanju nanj). Predpisane zelene površine se zagotavljajo na parceli namenjeni gradnji, večji del jih je južno od objekta A. Ta površina se lahko uredi tudi kot interna parkovna površina namenjena oddihu zaposlenih.

Na mestu skladišča Šumi, ki se ruši, je predvidena izgradnja sodobne pekarnice s tlorisno površino 53 x 140 m in etažami K+P (2N). Zaradi tehnologije dela pekarna zahteva višino prostorov 10 m. Nad delom pritličja, ki ne zahteva višine 10 m, se uredi dve etaži pisarniških prostorov. Na strehi se predvidi prostor za inštalacijske naprave, ki bodo skrite za obodom fasadne maske. Predvidena višina objekta je 13 m nad nivojem terena.

Na mestu obstoječe pekarnice (proizvodnja prepečenca, pekovskega peciva, kvašenega listnatega in vlečenega testa), ki je dolgoročno tudi predvidena za rušitev, se v prihodnosti zgradi sodobnejša pekarna z max tlorisno površino 119 x 31 m in etažami K+P (2N).

Etažnost stavb nad terenom se prilagaja programu in tehnološkimi procesom v objektu.

Višina stavb (h) v prostorski enoti PE1 je največ:

- stavba A: +14,00 m
- stavba B: +14,00 m

V območju OPPN je gradnja podzemnih etaž dopustna, kjer in v obsegu, kot to dopuščajo geomehanske razmere, hidrološke razmere, potek komunalnih vodov, zaščita podtalnice in stabilnost sosednjih objektov. Kot je navedeno v osnutku OPPN se bo gradilo največ dve kleti.

Dejansko je pod novo pekarno predvidena 1 kletna etaža (v delu medetaža in klet; glej sliko spodaj) globine cca. 6 m in še 2 m za temelje. V kletni etaži se uredijo parkirišča za zaposlene (cca. 133 PM) in skladišče s hladilnico.

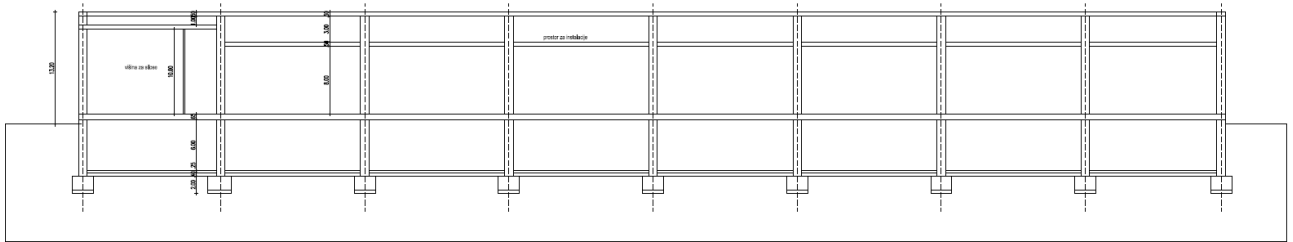
Zmogljivost prostorske enote PE1:

- a) površina prostorske enote: 23.638 m²
- b) stavba A:
 - BTP nad terenom: največ 7.700 m²
- c) stavba B:
 - BTP nad terenom: najmanj 3.700 m² - največ 7.400 m²

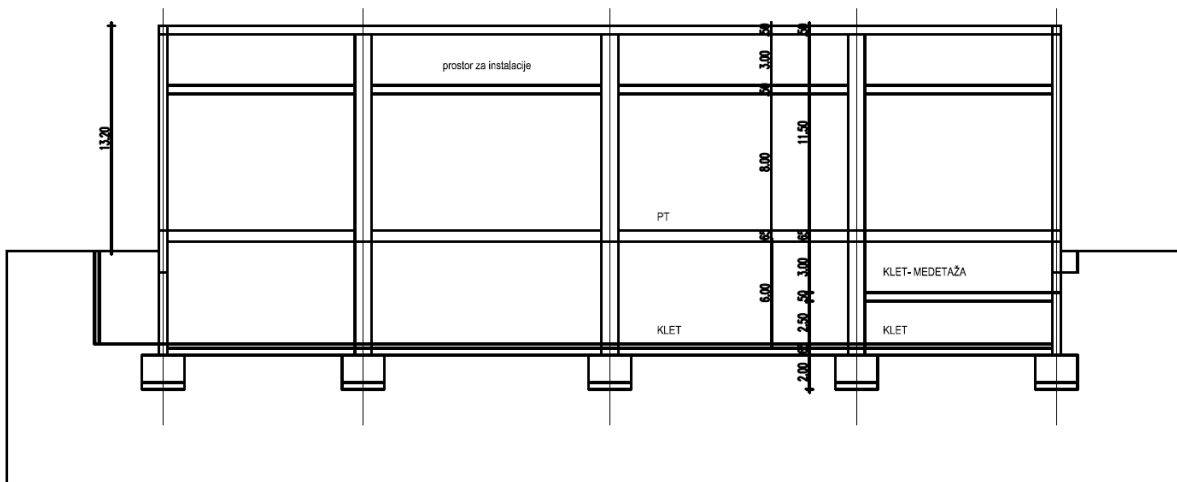
Kot je določeno v OPN MOL SD je obravnavano območje del trgovsko – storitvenega središča in del celovite prenove oziroma revitalizacije. Zaradi lokacije ob Šmartinski je na tem mestu primerna uporaba visokih gabaritov in visoka izraba.

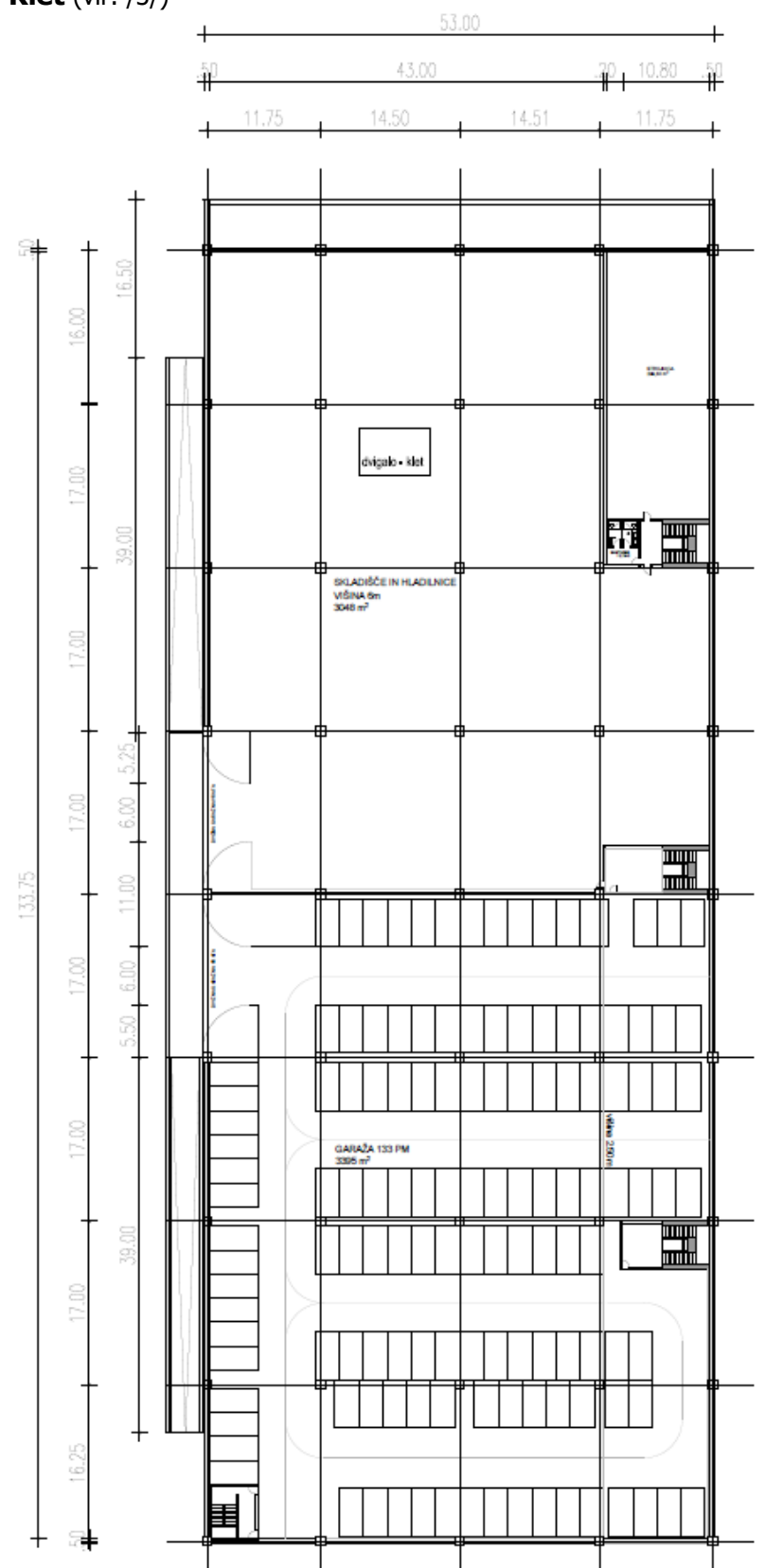
Iz določil OPN MOL za OPPN 229 izhaja, da je v območju dopustna ureditev objektov tipa F – to so objekt velikega merila in tehnološke stavbe ter objektov tipa V – to so visoke prostostoječe stavbe.

IDZ – Vzdolžni prerez (vir: /3/)



IDZ - Prečni prežez (vir: /3/)



Klet (vir: /3/)

Vodovodno omrežje

Stavbe na območju OPPN se priključi na obstoječe javno vodovodno omrežje, ki se ga po potrebi rekonstruira oziroma dogradi predvsem z vidika zagotavljanja pitne vode ter temu podrejeno tudi zagotavljanje ustrezne količine požarne vode v vodovodnem omrežju.

Kanalizacijsko omrežje

Območje OPPN se nahaja v območju centralnega kanalizijskega sistema Ljubljane. Kanalizijsko omrežje poteka v mešanem sistemu. Upravlavec javnega kanalizijskega omrežja je JP Vodovod – Kanalizacija d.o.o.

Vse odpadne komunalne vode iz območja ter del padavinskih vod s povoznih površin območja OPPN se prek internega kanalizijskega omrežja priključujejo na javni kanalizijski zbiralnik (mešanega sistema) DN 1800 mm, ki poteka po Moskovski ulici. Interno kanalizijsko omrežje poteka tudi pod obstoječo stavbo na zahodni strani območja OPPN.

Načrtovani stavbi morata biti priključeni na kanale za odpadno komunalno vodo prek dodatnega sistema javnih kanalov ali pa prek internega kanalizijskega omrežja po pogojih upravljavca kanalizijskega omrežja. V primeru internega kanalizijskega omrežja se obstoječe interno kanalizijsko omrežje po potrebi rekonstruira in uskladi s potrebami načrtovanih stavb.

Odvajanje padavinske odpadne vode s strešin in nepovoznih površin z območja OPPN je treba prioriteto urediti s ponikanjem padavinske vode na območju OPPN oziroma z zbiranjem padavinske vode za ponovno uporabo. Priporoča se izvedbo ureditev zelene infrastrukture za zadrževanje padavinske vode in njeno kasnejše ponikanje.

Vso padavinsko vodo s povoznih in manipulacijskih površin je treba odvesti v javno kanalizacijo¹, pri čemer je treba preveriti, če obstoječe kanalizijsko omrežje (mešanega sistema) lahko sprejme takšne količine padavinske vode. V kolikor bi bile količine vode prevelike, je treba vodo začasno zadržati na lokaciji v posebnih zadrževalnikih, praviloma podzemne izvedbe.

Pri ponikanju odpadne padavinske vode je treba upoštevati določila Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 42/15).

Pri načrtovanju, gradnji ter obratovanju in vzdrževanju kanalizacije morajo biti upoštevana vsa določila, ki jih vsebujejo veljavni predpisi in pravilniki, ki urejajo odvajanje odpadnih komunalnih in padavinskih voda, ter interni dokument JP Vodovod-Kanalizacija, d.o.o.: Tehnična navodila za kanalizacijo.

Oskrba s toploto

Območje se nahaja v vplivnem območju oskrbe s toploto - vročevodno omrežje. Trenutno so objekti v območju priključeni na plinovodno omrežje, vendar je treba pred pričetkom del ugotoviti, ali obstaja možnost priključitve objektov na javno vročevodno omrežje. Pri določitvi energenta za ogrevanje je treba prvenstveno upoštevati Odlok o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana (Ur. l. RS, št. 41/16), ki določa prioriteto uporabo energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana v obliki vrstnega reda uporabe energentov za ogrevanje stavb, pripravo tople vode in proizvodnjo toplote v proizvodnih procesih končnih uporabnikov energije.

¹ Gre za določilo OPPN, ki je strožje od določil Uredbe, po kateri bi bilo na vodovarstvenem območju VVO IIB možno padavinsko vodo s povoznih površin tudi ponikati (preko standardiziranega lovilnika olj SIST EN 858)

Upravljavec javnega distribucijskega vročevodnega in plinovodnega omrežja je Energetika Ljubljana d.o.o., ki določi način oskrbe z energijo za ogrevanje v fazi pridobitve smernic k OPPN.

V primeru, da se bodo objekti ogrevali npr. s sončnim obsevanjem oziroma iz odpadne toplote z rekuperacijo toplote, priključitev na vročevodno omrežje ni potrebna oz. obvezna.

Oskrba s plinom

Območje se trenutno oskrbuje z zemeljskim plinom prek distribucijskega omrežja zemeljskega plina, ki poteka v Bratislavski cesti.

Plinovodno omrežje se lahko v obravnavanem območju uporablja za kuhanje in ostale tehnološke potrebe.

Zemeljski plin se lahko za ogrevanje uporablja samo, če bo upravljavec vročevodnega omrežja ugotovil, da priključitev na vročevodno omrežje ni možna in če za načrtovane objekte za ogrevanje ne bo uporabljeno sončno obsevanje, odpadna toplota z rekuperacijo toplote ali energija s toplotnimi črpalkami.

Oskrba z električno energijo

Območje OPPN se nahaja v območju javnega distribucijskega elektroenergetskega omrežja v upravljanju Elektro Ljubljana d. d. Območje se oskrbuje prek obstoječega elektroenergetskega omrežja oz. TP0500-ŽITO, Šmartinska 154.

Načrtovani stavbi je treba priključiti na obstoječe omrežje elektroenergetskega omrežja. Po potrebi je treba zagotoviti dograditev obstoječega elektroenergetskega omrežja po pogojih upravljalca distribucijskega elektroenergetskega omrežja.

Zbiranje in odvoz komunalnih odpadkov

Lokacije zbirnih mest morajo biti urejene tako, da je omogočen dostop do njih s specialnimi vozili ter da zagotavljajo ustrezne okolijske standarde. Pogoje v zvezi z zbiranjem in odvozom komunalnih odpadkov poda izvajalec javne službe zbiranja in odvoza odpadkov.

Odpadki iz dejavnosti se zbirajo in oddajajo skladno z določili predmetne zakonodaje v zvezi z odpadki.

Javna razsvetljava

Javne razsvetljave znotraj območja OPPN ni, nahaja se le na zahodnih obodnih cestah (Bratislavka cesta, servisna cesta/avtobusno postajališče).

Gradnja javnih površin znotraj območja OPPN ni predvidena. Razsvetljava funkcionalnih površin ob stavbah in njihovih funkcionalnih površinah oziroma ostalih javno dostopnih površinah bo internega značaja in ne bo povezana s sistemom javne razsvetljave.

Dostopi

Dostop do območja obravnave bo omogočen preko treh priključkov. S severne strani se dostop z osebnimi vozili zaposlenih vrši tako kot danes, in sicer preko obstoječega priključka s Šmartinske ceste preko krožnega kržišča ob severnem robu garažne hiše Citypark do območja OPPN. Z južne in vzhodne strani se bo dostop do območja OPPN uredil preko načrtovane dostopne ceste (C1), katere priključka se uredita v skladu s projektom rekonstrukcije Šmartinske, Bratislavske in severne obvozne ceste.

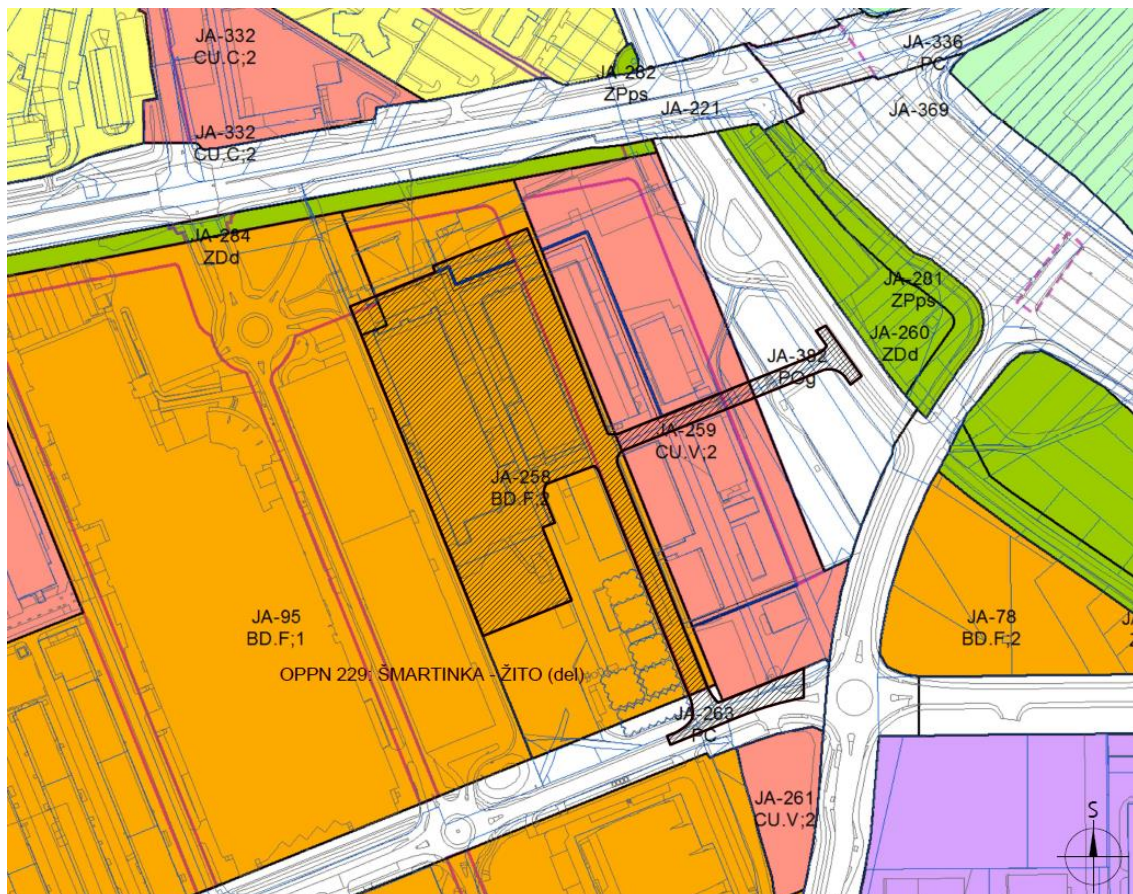
4. PROSTORSKI AKTI

Območje se ureja z:

- Odlokom o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del (Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 - DPN, 22/11 - popr., 43/11 - ZKZ-C, 53/12 - obv. razl., 9/13, 23/13 - popr., 72/13 - DPN, 71/14 - popr., 92/14 - DPN, 17/15 - DPN, 50/15 - DPN, 88/15 - DPN, 95/15, 38/16 - avtentična razlaga, 63/16, 12/17 - popr., 12/18 - DPN in 42/18)

4.1 NAMENSKA RABA

Območje OPPN obsega del enote urejanja prostora (v nadaljevanju EUP), kjer je predvidena gradnja objektov in pripadajočih ureditev JA-258 (BD-Površine drugih območij) in del enote JA-95 (BD-Površine drugih območij) ter naslednje dele EUP, kjer je predvidena ureditev dostopne ceste, in sicer JA-259 (CU-Osrednja območja centralnih dejavnosti), JA-382 (POg-Površine za mirujoči promet) in JA-263 (Površine pomembnejših cest).



PODROBNEJŠA NAMENSKA RABA		Posebna območja		Razpršena gradnja	
OBMOČJA STAVBNIH ZEMLJIŠČ		BT	Površine za turizem	zemljišča pod stavbo izven območij stavbnih zemljišč (Informacija o dejanskem stanju)	
Območja stanovanj		BD	Površine drugih območij		
SSce	Pretežno eno in dvostanovajske površine	BC	Športni centri		
SScv	Pretežno večstanovajske površine			K1	OBMOČJA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ
SSse	Splošne eno in dvostanovajske površine	ZS	Površine za oddih, rekreacijo in šport	Najboljše kmetijska zemljišča	
SSsv	Splošne večstanovajske površine	ZPp	Parki	K2	Druga kmetijska zemljišča
SB	Stanovajske površine za posebne namene	ZPps	Pot spominov in tovarištva		
SK	Površine podeželskega naselja	ZD1	Druge zelene površine	OBMOČJA GOZDNIH ZEMLJIŠČ	
		ZDp	Zeleni obvodni pas	G6	Gozdna zemljišča
Območja centralnih dejavnosti		ZK	Pokopališča	Gpn	Območja gozdov
CU	Osrednja območja centralnih dejavnosti	ZV	Površine za vrtničarstvo	Gozdovi z izjemno poudarjenimi socialnimi funkcijami	
CDd	Območja centralnih dejavnosti brez stanovanj			OBMOČJA VODNIH ZEMLJIŠČ	
CDi	Območja centralnih dejavnosti za izobraževanje	PC	Območja prometnih površin	Območja površinskih voda	
CDo	Območja centralnih dejavnosti za vzgojo in primarno izobraževanje	PŽ	Površine cest	Celinske vode	
CDz	Območja centralnih dejavnosti za zdravstvo	POg	Površine za mirujoči promet	VI	Območja vodne infrastrukture
CDk	Območja centralnih dejavnosti za kulturo	POd	Druge prometne površine		
CDj	Območja centralnih dejavnosti za javno upravo	T	Območja komunikacijske infrastrukture		
CDe	Območja centralnih dejavnosti za opravljanje verskih obredov	E	Območja energetske infrastrukture		
Območja proizvodnih dejavnosti		O	Območja okoljske infrastrukture		
IP	Površine za industrijo	F	Območja za potrebe obrambe v naselju	OBMOČJA DRUGIH ZEMLJIŠČ	
IG	Gospodarske cone			LN	Območja mineralnih surovin
IK	Površine z objekti za kmetijsko proizvodnjo			Površine nadzemnega pridobivalnega prostora	
				N	Območja za potrebe varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami
				T	Območja za potrebe obrambe zunaj naselij

Slika 4: Izsek iz OPN ID MOL, karta 3.1: Prikaz območij enot urejanja prostora, podrobnejše namenske rabe in prostorskih izvedbenih pogojev, z oznako meje območja OPPN - črno šrafirano (vir: LUZ)

Iz Analize tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode za OPPN 229 Šmartinska – žito del št. 106/2019, GIGA-R, marec 2019 izhaja, da dejavnost pekarstva, ki je na lokaciji že prisotna (v obstoječi pekarni na lokaciji objekta B) in predvidena tudi v objektu A, ki se zgradi na območju skladišča Šumi, ki se ruši, ne predstavlja tveganja za onesnaženje podzemne vode.

Na območju OPPN 229 Šmartinska – žito del so vsi proizvodni objekti locirani na ožjem vodovarstvenem območju na podobmočju z manj strogim vodovarstvenim režimom z oznako WO II B (in ne na VVO IIA).

5. OPIS MOŽNIH POMEMBNIH VPLIVOV POSEGA NA ZRAK

5.1 EMISIJE ONESNAŽEVAL V ZRAK

5.1.1 Obstoječe stanje - kakovost zraka

Ocenjevanje in upravljanje kakovosti zraka na ozemlju Republike Slovenije se po *Uredbi o kakovosti zunanjega zraka (UL RS, št. 9/11, 8/15)* izvaja z razvrstitvijo posameznega območja in aglomeracije v I. ali II. stopnjo onesnaženosti zraka:

- I. stopnja onesnaženosti zraka se določi, če raven onesnaževala presega mejne ali ciljne vrednosti ali če obstaja tveganje, da bo raven onesnaževala presegla alarmno vrednost,
- II. stopnja onesnaženosti zraka se določi, če raven onesnaževala ne presega mejne ali ciljne vrednosti.

Območje OPPN oziroma območje celotne Mestne občine Ljubljana spada v aglomeracijo SIL. *Odredba o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 38/17)* določa za aglomeracijo SIL I. stopnjo onesnaženosti zraka za delce PM₁₀ (nad mejno vrednostjo) in ozon (nad ciljno vrednostjo) ter II. stopnjo onesnaženosti zraka glede na ostala onesnaževala (žveplov dioksid, dušikov dioksid, delci PM_{2,5}, svinec, ogljikov monoksid in benzen – pod mejno vrednostjo oziroma arzen, kadmij, nikelj in benzo(a)piren – pod ciljno vrednostjo).

V Ljubljani so, kot tudi drugod po Sloveniji, glavni viri delcev **promet, individualna kurišča in industrija**. Emisije delcev iz posameznih virov so odvisne od letnega časa - pozimi je več vpliva individualnih kurišč, poleti resuspenzije s cestišč (zaradi obrabe avtomobilskih gum, zavor in samega cestišča), prispevek iz prometa pa je skozi vsa obdobja enak. Pri tem igrajo zelo pomembno vlogo vremenske značilnosti, ki so pozimi neugodne in prispevajo največji delež k povišani koncentraciji delcev in drugih onesnaževal; preseganja dnevni mejni vrednosti PM₁₀ so praviloma omejena na hladni del leta, ko so meteorološke razmere za razredčevanje izpustov še posebej neugodne, hkrati pa zrak pozimi onesnažujejo male kurilne naprave.

V zadnjih letih so se s prometom povezane emisije onesnaževal iz motorjev z notranjim izgorevanje znižale, predvsem zaradi izboljševanja strukture registriranih vozil na območju MOL, kjer se večja delež vozil, ki dosegajo strožje zakonske zahteve (EURO 5, 6).





Za doseganje skladnosti z mejnimi vrednostmi za delce PM₁₀ je Vlada RS v sodelovanju z Mestno občino Ljubljana pripravila načrt za kakovost zraka - *Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Ljubljana; UL RS, št. 77/17*.

V neposredni bližini obravnavanega plana se ne izvajajo meritve kakovosti zunanjega zraka v republiški ali drugih merilnih mrežah.

Po podatkih Agencije RS za okolje /11/ se v Ljubljani meritve kakovosti zraka v okviru državnega monitoringa izvajajo na merilnih mestih mestnega ozadja Ljubljana-Bežigrad (stanovanjsko poslovno območje) in Ljubljana-BF (stanovanjsko območje) ter na dopolnilnem prometnem merilnem mestu Ljubljana-Center (stanovanjsko poslovno območje). Povprečne letne koncentracije spremljanih onesnaževal in število preseganj mejni vrednosti v letu 2015 na vseh treh merilnih mestih v Ljubljani so prikazane v naslednji tabeli.

Tabela 1: Podatki o kakovosti zraka v letu 2015 za izbrana onesnaževala na merilnih mestih v Ljubljani (vir: ARSO /11/)

Merilno mesto	PM ₁₀		NO ₂		NO _x	SO ₂			
	leto	24 ur	leto	1 ura	leto	leto	zima	1 ura	24 ur
	C _p	>MV	C _p	>MV	C _p	C _p	C _p	>MV	>MV
LJ-Center	40	85	36	0	72	2		0	0
LJ-Bežigrad	28	43	26	0	56	4	4	0	0
LJ-BF	27	35							

- C_p = povprečna letna koncentracija (µg/m³)
 >MV = število preseganj mejne vrednosti
 = presežena mejna vrednost
 = raven nad zgornjim ocenjevalnim pragom
 = raven med spodnjim in zgornjim ocenjevalnim pragom
 = raven pod spodnjim ocenjevalnim pragom

V letu 2015 je bilo v Ljubljani dopustno število preseganj mejne dnevne vrednosti za PM₁₀ preseženo tako na merilnem mestu Ljubljana-Center (85 preseganj), kot tudi na merilnem mestu Ljubljana-Bežigrad (43 preseganj). Povprečna letna koncentracija PM₁₀ je na merilnem mestu Ljubljana-Center, ki je izpostavljeno izpustom prometa, znašala 40 µg/m³, kar je enako letni mejni vrednosti, in je bila najvišja od vseh merilnih mest v Sloveniji, na katerih se spremlja kakovost zraka v okviru državnega monitoringa. Število preseganj dnevne mejne vrednosti PM₁₀ po mesecih je prikazano v naslednji tabeli, iz katere je tudi razvidno, da se preseganja pojavljajo najpogosteje v zimskih mesecih, v poletnem času pa jih ni. Pri dnevnem hodu koncentracij PM₁₀ v zimskem obdobju sta opazna tudi jutranji in večerni maksimum, pri čemer je bolj izrazit večerni, ko se prometni konici pridružijo še izpusti zaradi ogrevanja, hkrati pa se v večernem času začne pojavljati talni temperaturni obrat, ki močno omejuje prenos onesnaženega zraka v višje plasti ozračja. /11/

Tabela 2: Število preseganj dnevne mejne vrednosti PM₁₀ po mesecih v letu 2015 v Ljubljani (vir: ARSO /11/)

Merilno mesto	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
LJ-Center	8	9	14	3	0	0	0	0	0	4	9	8
LJ-Bežigrad	10	7	4	0	0	0	0	0	0	2	10	10
LJ-BF	8	7	1	0	0	0	0	0	0	0	8	11

Po podatkih Agencije RS za okolje je tudi v letu 2016 število preseganj dnevne mejne koncentracije PM₁₀ preseglo dovoljenih 35 preseganj in sicer tako na merilnem mestu Ljubljana-Bežigrad (36 preseganj), kot tudi na merilnem mestu Ljubljana-BF (40 preseganj). /12/

Opozorilna vrednost za ozon na merilnem mestu Ljubljana-Bežigrad v letih 2015 in 2016 ni bila presežena (na merilnem mestu BF se ozon ne meri).

Glavni vir onesnaževanja zraka na območju obravnavane lokacije je motorni promet po bližnjih zelo prometnih cestah.

Najbližja IED naprava je AquafilSLO d.o.o., ki leži približno 600 m jugovzhodno od obravnavane lokacije.

5.1.2 Vplivi z OPPN predvidenih posegov na zrak

Vpliv ogrevanja

Območje OPPN se nahaja v vplivnem območju oskrbe s toploto – daljinsko vročevodno omrežje. Trenutno so objekti v območju priključeni na plinovodno omrežje, vendar je treba pred pričetkom del ugotoviti, ali obstaja možnost priključitve objektov na javno vročevodno omrežje (kot je zapisano v osnutku OPPN). Pri določitvi energenta za ogrevanje je treba prvenstveno upoštevati Odlok o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana (Ur. l. RS, št. 41/16), ki določa prioritetno uporabo energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana v obliki vrstnega reda uporabe energentov za ogrevanje stavb, pripravo tople vode in proizvodnjo toplote v proizvodnih procesih končnih uporabnikov energije.

Če se bodo objekti priključili na daljinsko vročevodno omrežje, emisij snovi v zrak povezanih z ogrevanjem objektov na lokaciji OPPN ne bo.

Če se bo za ogrevanje še naprej uporabljal zemeljski plin, ocenjujemo, da bodo emisije majhne, saj gre pri zemeljskem plinu za najčistejši energent med fosilnimi gorivi z najmanjšo emisijo CO₂ pri zgorevanju. Poleg tega je treba vedeti, da je pri pekarski dejavnosti možna in zaželena rekuperacija toplote. Dejansko pri dejavnosti nastajajo viški toplote, ki jih je možno uporabiti za ogrevanje objektov (kjer je to potrebno). Glede na to, da je/bo v obeh objektih pekarna, verjetno dodatno ogrevanje sploh ne bo potrebno.

V primerjavi s trdimi gorivi (premog, lesna biomasa) in tekočimi gorivi (npr. kurilno olje) vsebuje malo žvepla (S), vrednosti ostalih onesnaževal, ki nastajajo pri zgorevanju - ogljikov monoksid (CO), dušikovi oksidi (NO_x) in lahko hlapne organske snovi - pa so bistveno nižje. Tudi skupni prah pri kurjenju zemeljskega plina v dimnih plinih ni prisoten.

Vpliv proizvodnje

V objektu A (pekarna) je predvideno sprejemno skladišče surovin s silosi moke (606 m²), skladišče embalaža ter proizvodni del z linijami za: peko toasta, linijski kruh, svež kruh in zamrznjen kruh. V proizvodnem delu bodo roto peči in peči opremljene z avtomati za vlaganje/ izvlačenje kruha in peciva. V pritličju so še hladilnica za zamrzovanje izdelkov (- 20°). Iz skladišča in hladilnice se ne pričakuje emisij snovi v zrak.

V objektu B je v obstoječem stanju pekarna in proizvodnja zmrznjene hrane. V pekarni 3 proizvodne linij za proizvodnjo prepečenca in pekovskega peciva od zamesa do končnega pakiranega izdelka.

Proizvodnja zamrznjene hrane je sestavljena iz 2 linij za proizvodnjo izdelkov iz kvašeno listnatega in vlečenega testa od zamesa do končnega pakiranega izdelka, ki je zamrznjen.

Energent za delovanje peči v obstoječi proizvodnji (pekarni) je zemeljski plin, ki je, kot je že zgoraj navedeno, najčistejši energent med fosilnimi gorivi. Enako bo v pekarni, ki se bo uredila v objektu A.

Vpliv prometa

V času obratovanja objektov bodo nastajale tudi emisije snovi v zrak zaradi manipulacije z vozili, ki bodo primerljive s tistimi iz cestnega prometa.

Po podatkih investitorja (Žito d.d.) dnevno (ponedeljek do petek) na območju trenutno delujočega industrijskega kompleksa lokacijo obišče in zapusti 33 tovornih vozil; gre pretežno za manjša tovorna vozila in kombije ter 2 cisterni moke. Po pričetku obratovanja načrtovane

pekarni bo tovornih vozil dnevno 55. Med vikendom je tovornih vozil trenutno 6, po izgradnji pekarni pa jih bo 23.

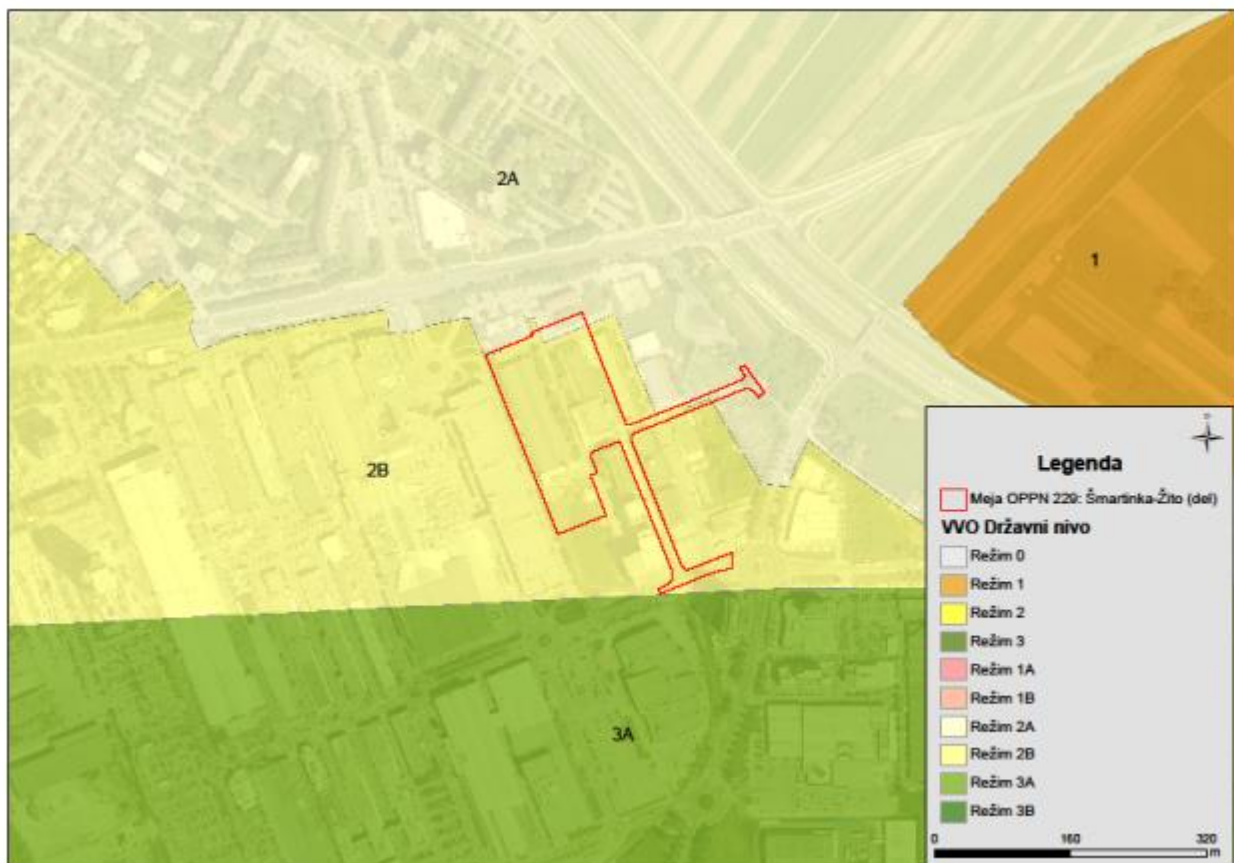
Osebna vozila so vezana na delo v treh izmenah in tako bo tudi po pričetku obratovanja nove pekarni, ki bo imela v kletni etaži urejenih 133 parkirnih mest.

Glede na prometno obremenjenost širšega območja (PLDP Šmartinska cesta (vir: /6/) + PLDP S obvoznica med Šmartinsko c. in Leskoškovo c. (vir: /5/) je približno 85.000 vozil), ocenjujemo emisije snovi v zrak zaradi manipulacije z vozili na območju OPPN kot zanemarljive.

5.2 EMISIJE SNOVI V PODZEMNO VODO

5.2.1 Obstoječe stanje

Območje OPPN se po določilih *Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (UL RS, št. 43/15)* nahaja na ožjem vodovarstvenem območju na podobmočju z manj strogim vodovarstvenim režimom z oznako VVO II B. Na podobmočje s strogim vodovarstvenim režimom z oznako VVO II A sega le del prostorske enote C1 - cesta, ki se priključi na Bratislavsko cesto in skrajni severovzhodni del prostorske enote PE1, kjer se nahaja del obstoječe manipulativne površine in del zelenice.



Slika 5: Širše območje lokacije OPPN in vodovarstvena območja

V obstoječem stanju se na območju nahajajo obstoječi proizvodni obrati, silosi, mlin, skladišča itd., ki so (so bili) v funkciji pekarske dejavnosti podjetja Žito in opuščeno skladišče prav tako živilskega podjetja Šumi.

Lokacija OPPN se nahaja na območju vodonosnika Ljubljanskem polju, kjer so odložene holocenske naplavine, predvsem prod in pesek. Kamninsko osnovo terena gradijo karbonske in permske klastične kamnine.

Vodonosnik Ljubljanskega polja na širšem območju (okolica kompleksa Žito in BTC City) sestavljajo peščeno prodnati sedimenti s plastni konglomerata, zaglinjenega proda s peskom ter srednje do debelega proda s peskom.

Globina do podzemne vode na območju obravnavane lokacije je okoli 14,4 m pod površjem (privzeto pesimistično – pri koti površja 291,5 m.n.v. in najvišji gladini podzemne vode na koti cca 277,12 m.n.v. (vir: /4/).

Območju OPPN najbližji vodni vir je Vodarna Hrastje, ki je od lokacije OPPN oddaljena približno 1 km.

Podrobnejši opis hidrogeoloških lastnosti širšega in ožjega območja ter podatki o bližnjih vodnih zajetjih so del analize tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode, ki je za predmetni OPPN izdelana kot posebna strokovna podlaga (vir: /4/).

5.2.2 Vpliv z OPPN predvidenih posegov na podzemno vodo

Vpliv odvajanja odpadnih vod

Odvajanje **odpadnih komunalnih vod** bo urejeno v javno kanalizacijsko omrežje, ki se zaključuje s čistilno napravo.

Padavinske odpadne vode s strešin in nepovoznih površin z območja OPPN se bodo prioritarno ponikale na območju OPPN oziroma zbirale za ponovno uporabo. Priporoča se izvedbo ureditev zelene infrastrukture za zadrževanje padavinske vode in njeno kasnejše ponikanje.

Vso padavinsko vodo s povoznih in manipulacijskih površin se bo pod pogoji upravljavca odvajalo v javno kanalizacijo (mešan kanalizacijski sistema). V kolikor bodo količine vode prevelike, se bo vodo začasno zadržalo na lokaciji v posebnih zadrževalnikih, praviloma podzemne izvedbe. Gre za določilo OPPN, ki je strožje od določil Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 42/15), po kateri bi bilo na vodovarstvenem območju VVO IIB možno padavinsko vodo s povoznih površin tudi ponikati (preko standardiziranega lovilnika olj SIST EN 858). Predvideni način odvajanja zagotavlja še večjo varstvo podzemne vode, kot je zakonsko predvidena.

Kot je zapisano tudi v osnutku OPPN, je treba pri ponikanju odpadne padavinske vode upoštevati določila Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 42/15).

Pri konkretnih posegih na območju OPPN bodo vse parkirne in povozne površine vodonepropustno utrjene in omejene z dvignjenimi betonskimi robniki, odvajanje v kanalizacijo pa bo urejeno preko standardiziranega lovilca olj (SIST EN 858-2) ustreznih dimenzij.

Vpliv proizvodnje

Industrijske odpadne vode v proizvodnem procesu pekarske dejavnosti ne nastajajo.

Voda, ki se uporablja v proizvodnem procesu pekarnice, se vgradi v izdelke (kruh), delno pa izpari v pekarskih pečeh.

V obstoječem objektu pekarnice nastaja tudi odpadna voda od čiščenja pekarskih naprav/opreme in proizvodnih prostorov; ta odpadna voda je podobna odpadni vodi iz gospodinjstev in primerna za odvajanje v kanalizacijski sistem komunalnih odpadnih vod. Enako bo v z OPPN predvidenem objektu A.

Na območju *OPPN 229 Šmartinska – žito del* so vsi proizvodni objekti locirani na ožjem vodovarstvenem območju na podobmočju z manj strogim vodovarstvenim režimom z oznako WO II B (in ne na VVO IIA).

Iz *Analize tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode za OPPN 229 Šmartinska – žito del št. 106/2019, GIGA-R, marec 2019* izhaja, da dejavnost pekarstva, ki je na lokaciji že prisotna (v obstoječem objektu, na lokaciji objekta B) in predvidena tudi v objektu A, ki se zgradi na območju skladišča Šumi, ki se ruši, ne predstavlja tveganja za onesnaženje podzemne vode.

Vpliv gradnje

Kar se tiče same gradnje objekta, je glede na podatke o objektih (vir: /3/, /17/) možno zaključiti, da:

- objekt ne bo posegal v območje nihanja podzemne vode v vodonosniku (ki je 14,4 m pod površjem)
- bodo izkopi izdelani več kakor 2 m nad najvišjo gladino podzemne vode (cca 6,4 m nad najvišjo gladino podzemne vode).
- zaradi gradnje predmetnega objekta ne bo zmanjšana transmisivnost vodonosnika oziroma ne bo zmanjšana prostornina vodonosnika ali presekan tok podzemne vode,
- ne bo prihajalo do emisije snovi v vodo, saj bo kletna etaža z garažo izvedena brez iztokov – v primeru izlitja goriva ali druge nevarne tekočine bo delovala kot lovilna skleda.

OPPN se bo dopolnil še s smernicami, ki jih bo na osnutek OPPN podala Direkcija RS za vode.

Skupna ocena

Ob realizaciji v OPPN predvidenega priključevanja na kanalizacijski sistem, predvideni gradnji objekta in predvideni tehnologiji pekarstva, ki ne vključuje nevarnih snovi, ocenjujemo, da predvidena dejavnost pekarstva na območju OPPN ne bo povzročala emisije snovi v podzemne vode. Na projektnem nivoju se bo navedeno ponovno preverilo v fazi izdaje mnenja Direkcije RS za vode na projekt za gradbeno dovoljenje.

Pri načrtovanju bo treba upoštevati omilitvene ukrepe iz Analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode /4/ in projektne pogoje nosilca urejanja prostora Direkcije RS za vode.

Opomba:

Analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode /4/, na katero se sklicujemo pri oceni vpliva, je bila izdelana kot strokovna podlaga v postopku sprejemanja OPPN.

V skladu z določili Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (UL RS, št. 43/15) bo v času izdelave dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja potrebno izdelati novo analizo tveganja (na DGD dokumentacijo) in sicer za: industrijski stavbi (objekta A in B) z garažo v klet objektov in za izvajanje nekaterih gradbenih del. Za preostale z OPPN predvidene posega (cesta, ureditev zunanjih površin)

izvedba analize tveganja ne bo potrebna. Vse navedeno seveda velja v primeru, da določila citirane Uredbe, ki nanašajo na predmetne objekte, ostanejo v veljavi.

5.3 HRUP

5.3.1 Obstoječe stanje

Obravnavano območje (celotna PE 1 in večina C1) se uvršča v območje IV. stopnje varstva pred hrupom, le manjši del prostorske enote C1 - cesta, ki se priključi na Bratislavsko cesto se nahaja v območju III. stopnje varstva pred hrupom.

Na ožji lokaciji OPPN je v obstoječem stanju opuščen objekt skladišča Šumi in obstoječa pekarsko testeninarska dejavnost podjetja Žito d.d., ki sta za okolico nepomemben vir hrupa.

Širše območje lokacije OPPN je s hrupom preobremenjeno zaradi gostega prometa po bližnjih prometnicah (S obvoznica, Šmartinska cesta; skupni PLDP približno 85.000 vozil).

Na območju je glede na prikaz stanja v prostoru OPN MOL /7/ sicer v delu presežena mejna vrednost hrupa za II. stopnjo varstva pred hrupom in v skrajnem SZ delu tudi za III. stopnjo varstva pred hrupom, kar pa za predmetno območje ni relevantno, saj se celotna prostorska enota PE1 nahaja v IV. stopnji varstva pred hrupom.

5.3.2 Vpliv z OPPN predvidenih posegov na hrupno obremenjenost območja

V območju OPPN skladno z definicijo varovanih prostorov v Uredbi o mejnih vrednostih kazalcev hrupa niso predvidene stavbe z varovanimi prostori, zato je namembnost predvidenih stavb s stališča občutljivosti na hrup ustrezna.

Celoten proces peke se v obstoječi pekarni in se bo tudi v novem objektu A odvijal v zaprtih prostorih, tako da praktično ne povzroča hrupa izven objekta.

Nekaj hrupa bo povzročena s prometom tovornih vozil.

Po podatkih investitorja (Žito d.d.) dnevno (ponedeljek do petek) na območju trenutno delujočega industrijskega kompleksa lokacijo obišče in zapusti 33 tovornih vozil; gre pretežno za manjša tovorna vozila in kombije ter 2 cisterni moke. Po pričetku obratovanja načrtovane pekarnice bo tovornih vozil dnevno 55. Med vikendom je tovornih vozil trenutno 6, po izgradnji pekarnice pa jih bo 23.

Osebna vozila so vezana na delo v treh izmenah in tako bo tudi po pričetku obratovanja nove pekarnice, ki bo imela v kletni etaži urejenih 133 parkirnih mest.

Glede na prometno obremenjenost širšega območja (PLDP Šmartinska cesta (vir: /6/) + PLDP S obvoznica med Šmartinsko c. in Leskoškovo c. (vir: /5/)) je približno 85.000 vozil/dan), ocenjujemo emisije hrupa zaradi manipulacije z vozili na območju OPPN kot zanemarljive.

V bližini tudi ni objektov z varovanimi prostori, na katere bi hrup z območja podjetja Žito d.d. lahko negativno vplival. Najbližji stanovanjski objekti se nahaja več kot 130 m severno od območja predvidenega OPPN, vmes je Šmartinska cesta (slika 3 v poglavju 2).

6. POVZETEK IN SKLEPNA OCENA MOŽNIH POMEMBNIH VPLIVOV NA OKOLJE ZA OPPN 229 ŠMARTINSKA – ŽITO DEL

V območju OPPN 229: ŠMARTINKA – ŽITO - del načrtuje pobudnik OPPN (Žito d.o.o.) okrepitev pekarske dejavnosti na območju MOL, kjer trenutno delujejo tri pekarnice. Z namenom posodobitve tehnoloških procesov ter koncentracije pekarstva na eni lokaciji, Žito dolgoročno opušča pekarni na Samovi in ob Tržaški cesti ter načrtuje novo zmogljivo pekarno na območju obravnavanega OPPN.

Glede na BTP objektov A in B, ki jih bo na podlagi OPPN možno zgraditi na območju, NE gre za posege, za katerega bi v skladu *Uredbo o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (UL RS, št. 51/14, 57/15, 26/17)*, bilo treba izvesti presojo vplivov na okolje (točka G.II.1); pragu (30.000 m²) ne dosegata niti BTP posamezne stavbe (A ali B; kot sicer predvideva uredba), niti BTP obeh stavb skupaj (A + B).

Z OPPN predvideni objekti tudi ne dosegajo pragov max globine (30 m) in višine (70 m), določenih za stavbe v točki G.II.1 (v konkretnem OPPN bo max globina garaže cca. 6 m (+ 2 m za temelje) in max višina 14 m.

Glede na velikost območja OPPN (29.356 m²) tudi ne gre za urbanistični poseg izgradnje industrijske cone, za katero bi v skladu *Uredbo o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (UL RS, št. 51/14, 57/15, 26/17)*, bilo treba izvesti presojo vplivov na okolje (točka G.I.1). Prag je 5 ha, površina konkretnega OPPN je približno 3 ha, poleg tega dejavnost pekarstva ne sodi med dejavnosti iz točke C Uredbe in tudi ne gre za novo industrijsko cono, saj so objekti in dejavnost na lokaciji že prisotni.

Lokacija OPPN se nahaja izven vodnih in priobalnih zemljišč, izven območij ogroženih zaradi poplav, izven območij varovalnih gozdov in gozdov s posebnim namenom, izven varovanih območij varstva narave in izven območij kulturne dediščine.

Lokacija OPPN se nahaja v Mestni občini Ljubljana, ki spada med degradirana območja zaradi čezmerne onesnaženosti zraka. Kot je pokazano v tej strokovni oceni (poglavje 5.1) bodo z realizacijo OPPN povezane emisije snov v zrak nepomembne.

Lokacija OPPN se nahaja na ožjem vodovarstvenem območju na podobmočju z manj strogim vodovarstvenim režimom z oznako WO II B. Na podobmočje s strogim vodovarstvenim režimom z oznako WO II A sega le del prostorske enote C1 - cesta, ki se priključi na Bratislavsko cesto in skrajni severovzhodni del prostorske enote PE1, kjer se nahaja del obstoječe manipulativne površine in del zelenice. Kot je pokazano v tej strokovni oceni (poglavje 5.2) in analizi tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode /4/, je tveganje za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode pri gradnji in obratovanju z OPPN predvidenih objektov na obravnavanem območju ob upoštevanju predpisanih zaščitnih ukrepov sprejemljivo.

Lokacija OPPN se nahaja na območju s IV. stopnjo varstva pred hrupom, le manjši del prostorske enote C1 - cesta, ki se priključi na Bratislavsko cesto se nahaja v območju III. stopnje varstva pred hrupom.

Na območju je glede na prikaz stanja v prostoru OPN MOL /7/ sicer v delu presežena mejna vrednost hrupa za II. stopnjo varstva pred hrupom in v skrajnem SZ delu tudi za III. stopnjo

varstva pred hrupom, kar pa za predmetno območje ni relevantno, saj se celotna prostorska enota PE1 nahaja v IV. stopnji varstva pred hrupom.

Kot je pokazano v tej strokovni oceni (poglavje 5.3) je namembnost z OPPN predvidenih stavb s stališča občutljivosti na hrup ustrezna (na območje OPPN se niso predvidene stavbe z varovanimi prostori).

Glede na predvideno dejavnost pekarstva, prometno obremenjenost širšega območja in oddaljenost objektov z varovanimi prostori so in bodo tudi v bodoče emisije hrupa z območja pekarskega kompleksa Žito d.d., del katerega je tudi predmetni OPPN, nepomembne.

Glede na velikost in značilnosti z OPPN predvidenih posegov in glede na obstoječe stanje okolja na lokaciji in v njeni bližini, je možno oceniti, da z OPPN predvideni posegi ne pomenijo posegov v okolje z možnimi pomembnimi vplivi na okolje. Z OPPN predvideni posegi tudi ne dosegajo pragov za obvezno presojo vplivov na okolje v skladu z *Uredbo o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (UL RS, št. 51/14, 57/15, 26/17)*.

7. PRAVNE POGLAGE IN VIRI PODATKOV

7.1 PREDPISI

• Splošno

- Zakon o varstvu okolja /ZVO-1/ (UL RS, št. 39/06-ZVO-1-UPB1, 49/06-ZMetD, 66/06-Odl.US, 112/06-Odl.US, 33/07-ZPNačrt, 57/08-ZFO-1A, 70/08-ZVO-1B, 108/09-ZVO-1C, 48/12-ZVO-1D, 57/12-ZVO-1E, 92/13-ZVO-1F, 56/15-ZVO-1G, 102/15-ZVO-1H, 30/16, 61/17 – GZ in 21/18 – ZNOrg)
- Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (UL RS, št. 51/14, 57/15, 26/17)
- Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (UL RS, št. 22/16)
- Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (UL RS, št. 57/15)

• Zrak

- Uredba o kakovosti zunanjskega zraka (UL RS, št. 9/11, 8/15)
- Uredba o nacionalnih zgornjih mejah emisij onesnaževal zunanjskega zraka (UL RS, št. 48/18)
- Odredba o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjskega zraka (UL RS, št. 38/17)
- Uredbe o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav (UL RS, št. 24/13, 2/15 in 50/16, 17/18)
- Uredba o pregledih, čiščenju in meritvah na malih kurilnih napravah (UL RS, št. 61/17, 17/18)
- Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Ljubljana (UL RS, št. 77/17)

• Vode

- Zakon o vodah /ZV-1/ (UL RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdrI-A, 41/04-ZVO-1, 57/08-ZV-1A, 57/12-ZV-1B, 100/13-ZV-1C, 40/14-ZV-1D, 56/15-ZV-1E)
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 43/15)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (UL RS, št. 64/12, 64/14)
- Pravilnik o vsebini vlog za pridobitev projektnih pogojev in pogojev za druge posege v prostor ter o vsebini vloge za izdajo vodnega soglasja (UL RS, št. 25/09)
- Pravilnikom o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (UL RS, št. 64/04, 5/06, 58/11, 15/16)

• Hrup

- Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (UL RS, št. 121/04)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (UL RS, št. 43/18)
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (UL RS, št. 105/08)
-

• Odpadki

- Uredba o odpadkih (UL RS, št. 37/15, 69/15)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (UL RS, št. 34/08)
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (UL RS, št. 34/08, 61/11)

- Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (UL RS, št. 84/06, 106/06, 110/07, 67/11, 68/11-popr., 18/14, 57/15, 103/15, 2/16-popr., 35/17 in 60/18)
- Uredba o ravnanju z odpadnimi jedilnimi olji in mastmi (Uradni list RS, št. 70/08)
- Sklep Komisije z dne 18. decembra 2014 o spremembi Odločbe Komisije 2000/532/ES o seznamu odpadkov v skladu z Direktivo 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta (2014/955/EU)
- **Elektromagnetno sevanje**
 - Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS, št. 70/96, 41/04-ZVO-1)
- **Svetloba**
 - Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (UL RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13)
- **Kulturna dediščina**
 - Zakon o varstvu kulturne dediščine /ZVKD-1/ (UL RS, št. 16/08, 123/08-ZVKD-1A, 8/11, 30/11-Odl.US, 90/12-ZVKD-1B, 111/13-ZVKD-1C)
 - Pravilnik o arheoloških raziskavah (UL RS, št. 3/13)
- **Narava**
 - Zakon o ohranjanju narave /ZON/ (UL RS, št. 96/04-ZON-UPB2, 61/06-Zdru-1, 63/07-Odl.US, 117/07-Odl.US, 32/08-Odl.US, 8/10-ZSKZ-B, 46/14-ZON-C)
 - Uredba o zvrsteh naravnih vrednot (UL RS, št. 52/02, 67/03)
 - Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot (UL RS, št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10, 23/15)

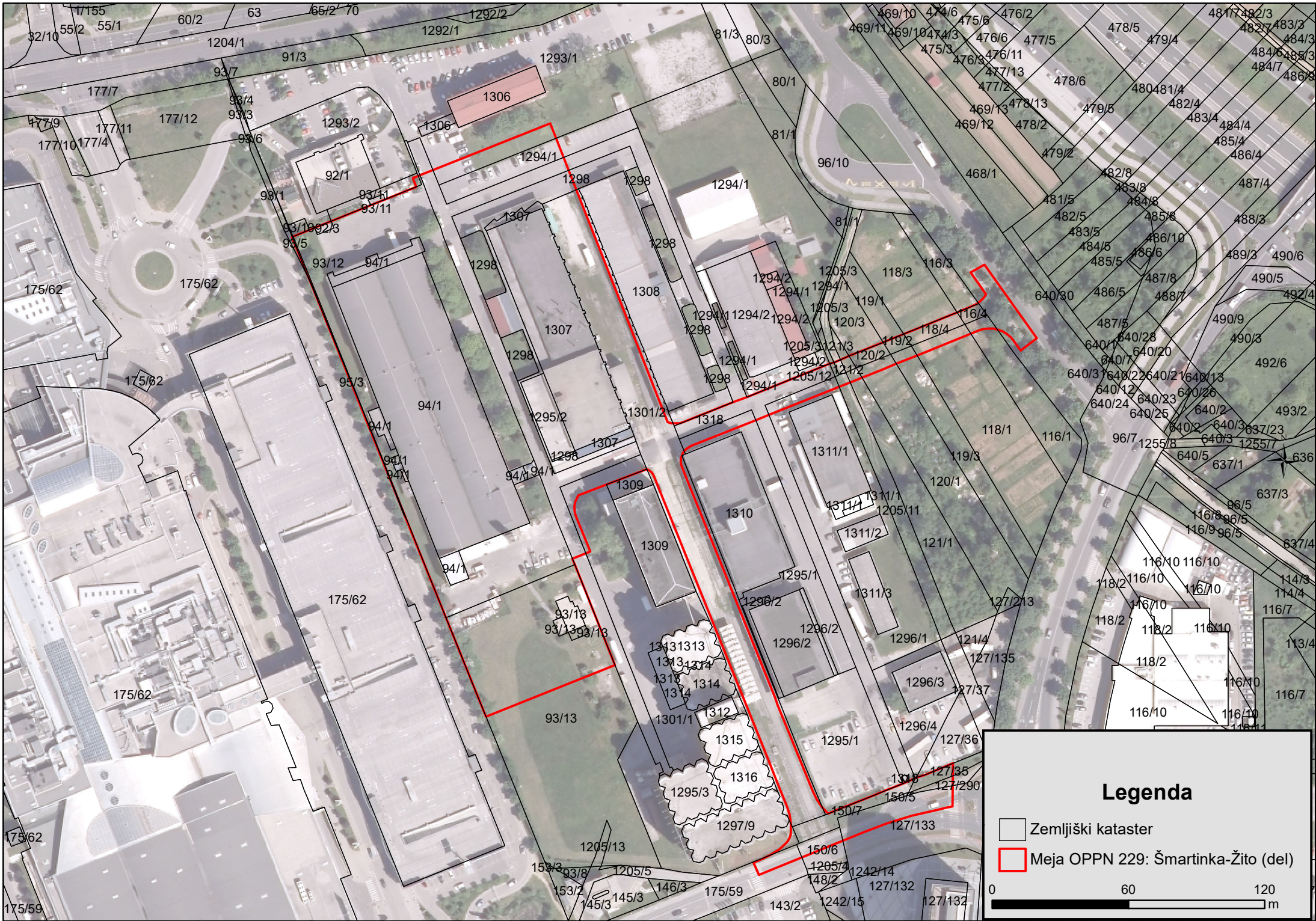
7.2 VIRI PODATKOV

- /1/ Osnutek občinskega podrobnega prostorskega načrta 229: ŠMARTINKA – ŽITO (del), LUZ d.d., april 2019
- /2/ Strokovne podlage za izdelavo občinskega podrobnega prostorskega načrta OPPN 229: Šmartinka – Žito (del), LUZ d.d., januar 2019
- /3/ IDZ za objekt pekarnar Žito, Standard d.o.o., marec 2019
- /4/ Analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode za OPPN 229 Šmartinska – Žito del, št. 104/2019, GIGA-R, Margita Žaberl s.p., april 2019
- /5/ Podatki o prometu - Šteje 2017 (Direkcija RS za infrastrukturo);
- /6/ MOL, spremljanje prometnih tokov;
http://www.lpt.si/por/center_upravljanje_prometa/spremljanje_prometnih_tokov, dostop april 2019
- /7/ Urbinfo; <https://urbinfo.ljubljana.si/web/profile.aspx?id=Urbinfo@Ljubljana>
- /8/ Atlas okolja; http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso
- /9/ Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Ljubljana (UL RS, št. 24/14)
- /10/ Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2014 (Agencija RS za okolje, september 2015)
- /11/ Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2015 (Agencija RS za okolje, 2016)



- /12/ Število preseganj dnevne mejne koncentracije PM10 v letu 2016 (Agencija RS za okolje);
http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/preseganja_pm10.html
- /13/ Preseganja mejnih vrednosti za ozon v letu 2015 (Agencija RS za okolje);
http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/preseganja_1215slo.pdf
- /14/ Preseganja mejnih vrednosti za ozon v letu 2016 (Agencija RS za okolje);
http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/preseganja_1216slo.pdf
- /15/ Energetska bilanca Mestne občine Ljubljana in izračun škodljivih snovi (Inštitut za energetiko Energis, 2016); <http://www.energis-solutions.com/sl/EB-Ljubljana-MOL/>
- /16/ Podatki izdelovalca osnutka OPPN LUZ d.d., marec 2019
- /17/ Podatki predstavnika naročnika, Maja Štefula, januar - marec 2019
- /18/ Terenski ogled, marec 2019

Priloga 1:

Območje OPPN na zemljiškem katastru



Legenda

-  Zemljiški kataster
 -  Meja OPPN 229: Šmartinka-Žito (del)
- 0 60 120 m