

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

TRGOVSKO STANOVANJSKI OBJEKT KAMNIK

marec 2023

NASLOV: ANALIZA TVEGANJA ZA ONESNAŽENJE VODNEGA
TELESA PODZEMNE VODE ZA TRGOVSKO
STANOVANJSKI OBJEKT KAMNIK

INVESTITOR: VG5 d.o.o.
Tehnološki park 24,
1000 Ljubljana

NAROČNIK: LJUBLJANSKI URBANISTIČNI ZAVOD d.d.
Verovškova ulica 64, 1000 Ljubljana

NAROČILNICA: 01_1_00073_23/ENK

ŠTEVILKA NALOGE: 119/2023

DATUM: 22.3.2023 (po reviziji 3. 4. 2023)

IZDELOVALEC: GIGA-R d.o.o.
Hraše 19b, 1216 Smlednik

Direktorica: Margita Žaberl, univ. dipl. biol.

Sodelavci: Maša Zagorac, mag. ekol. biod.

REVIDENT: GEOLOGIJA d.o.o. Idrija
Prešernova ul. 2
5280 Idrija
Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.

KAZALO

1.	UVOD	6
1.1	NAMEN POSEGA	6
1.2	METODA	6
1.3	PREDPISI	6
2.	LOKACIJA POSEGA	7
3.	GEOLOŠKE RAZMERE	9
3.1	GEOMORFOLOŠKE RAZMERE	9
3.2	STRATIGRAFSKO LITOLOŠKE RAZMERE NA ŠIRŠEM OBMOČJU	9
3.3	GEOLOŠKE RAZMERE OŽJEGA OBMOČJA	11
3.4	SEIZMIČNOST TERENA	12
4.	HIDROGEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE.....	13
4.1	PODZEMNE VODE	13
4.1.1	Hidrogeološka zgradba Mengeško – Domžalskega polja.....	13
4.1.2	Ocena zalog podzemne vode	15
4.1.3	Hidrogeološka zgradba obravnavanega območja	16
4.2	POVRŠINSKE VODE.....	17
4.3	VODOVARSTVENA OBMOČJA IN VODNI VIRI	18
4.3.1	Vodovarstvena območja	18
4.3.2	Vodni viri.....	19
4.3.3	Kakovost podzemne vode.....	20
5.	POGOJI UREJANJA PROSTORA IN POSEGOV V PROSTOR	22
5.1	PROSTORSKI AKTI.....	22
5.2	POGOJI POSEGA ZARADI UPRAVLJANJA Z VODAMI, DOPUSTNI OBJEKTI IN DEJAVNOSTI TER DODATNI POGOJI ZA NJIHOVO GRADNJO OZIROMA UPORABO	23
6.	OPIS IN ZNAČILNOSTI POSEGA	24
6.1	SPLOŠNO	24
6.2	LOKACIJA POSEGA.....	24
6.3	OBSTOJEČE STANJE LOKACIJE	24
6.4	NAMEN POSEGA IN NJEGOVE ZNAČILNOSTI	24
6.4.1	Konstrukcija	25
6.4.2	Prometna ureditev, dostopi	25
6.4.3	Zunanja ureditev	26
6.4.4	Komunalna in energetska ureditev	26
6.4.4.1	Kanalizacija.....	26
6.4.4.2	Vodovod	26
6.4.4.3	Ogrevanje.....	26
6.4.4.4	Električno omrežje.....	26
6.4.4.5	Telekomunikacijsko omrežje	27
6.4.4.6	Odpadki.....	27
6.4.4.7	Zunanja razsvetljava	27
6.4.4.8	Požarna zaščita	27
6.5	KLASIFIKACIJA OBJEKTA.....	27
6.6	KEMIKALE NUJNO POTREBNE PRI DELU	27
7.	DOLOČITEV IN OPREDELITEV ONESNAŽEVAL	29
7.1	ONESNAŽEVALA V ČASU POSEGA	29
7.2	OBRATOVANJE	29

7.3	PODROBNEJŠI PREGLED VRSTE IN KOLIČINE MOREBITNIH ONESNAŽEVAL V ČASU POSEGA IN OBRATOVANJA	30
8.	OPREDELITEV TRANSPORTNIH POTI ONESNAŽEVAL.....	33
8.1	IZVOR, OPREDELITEV IN MOBILNOST POTENCIALNIH ONESNAŽEVAL	33
8.1.1	Gradnja.....	33
8.1.2	Obratovanje	33
8.2	MOBILNOST ONESNAŽEVAL GLEDE NA KEMIJSKE LASTNOSTI ONESNAŽEVAL IN HIDROGEOLOŠKE ZNAČILNOSTI VODONOSNIKA.....	34
8.3	OPREDELITEV TRANSPORTNIH POTI ONESNAŽEVAL V NEZASIČENI IN ZASIČENI CONI VODONOSNIKA.....	35
8.4	CILJNA HIDROGEOLOŠKA CONA.....	39
8.5	OPIS OGROŽENOSTI PODZEMNE VODE ZARADI GLOBINE IZKOPOV ALI OBJEKTOV.....	39
9.	OPREDELITEV MOŽNIH SCENARIJEV RAZVOJA DOGODKOV	40
9.1	OPREDELITEV SCENARIJEV.....	40
9.2	RAZLITJE ONESNAŽEVAL V ČASU POSEGA	40
9.2.1	Scenarij normalnega razvoja dogodkov	40
9.2.2	Scenarij alternativnega razvoja dogodkov.....	40
9.2.3	Scenarij najslabše možnosti.....	41
9.3	RAZLITJE ONESNAŽEVAL V ČASU OBRATOVANJA	41
9.3.1	Scenarij normalnega razvoja dogodkov	41
9.3.2	Scenarij alternativnega razvoja dogodkov.....	41
9.3.3	Scenarij najslabše možnosti.....	42
10.	DOLOČITEV OGROŽENIH VODNIH VIROV	45
11.	OPREDELITEV TVEGANJA ZA ONESNAŽENJE	46
11.1	RELATIVNA OBČUTLJIVOST IN OCENA SPREMEMBE PARAMETROV, KI SO PREDMET ANALIZE TVEGANJA.....	46
11.2	OCENA REFERENČNEGA STANJA	46
11.3	OCENA SPREMEMBE PARAMETROV, KI SO PREDMET ANALIZE TVEGANJA IN RELATIVNA OBČUTLJIVOST	47
11.3.1	Relativna občutljivost med posegom	47
11.3.2	Obratovanje	48
11.4	PREVERLJIVOST IN ZANESLJIVOST RAČUNSKE METODE	48
12.	VARSTVENI UKREPI	49
12.1	PREDVIDENI VARSTVENI UKREPI V ČASU GRADNJE.....	49
12.2	UKREPI, KI SO ŽE UPOŠTEVANI V PROJEKTI DOKUMENTACIJI	49
12.3	OMILITVENI IN ZAŠČITNI UKREPI MED GRADNJO.....	49
12.4	OMILITVENI IN ZAŠČITNI UKREPI V ČASU OBRATOVANJA.....	50
13.	MONITORING	51
14.	SKLEPNA OCENA.....	52
15.	VIRI PODATKOV IN LITERATURA.....	54

Seznam tabel:

Tabela 1:	Globina podzemne vode in izdatnost vodnjakov, ki so vključeni v vodovodno omrežje (Železnik, 2007).....	19
Tabela 2:	Globina podzemne vode in izdatnost vodnjakov, ki črpajo vodo iz dolomitnega vodonosnika (Rogelj, 1999).....	20
Tabela 3:	Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal – poseg.....	29

<i>Tabela 4:</i>	<i>Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal – obratovanje objektov.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 5:</i>	<i>Podrobnejši pregled vrste in količine sredstev v uporabi v času posega in obratovanja*.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 6:</i>	<i>Razvrstitev glede na nevarne lastnosti potencialnih onesnaževal na predmetnem območju.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 7:</i>	<i>Opredelitev kemičnih snovi in pripravkov kot potencialno nevarne oz. nenevarne (z vidika možnega onesnaženja vodnega telesa).....</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 8:</i>	<i>Možna onesnaževala med gradnjo in obratovanjem.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 9:</i>	<i>Vhodni podatki in izračuni.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 10:</i>	<i>Vhodni podatki in izračuni.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 11:</i>	<i>Možna onesnaževala med posegom in obratovanjem.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 12:</i>	<i>Rezultati spremembe (dR) in (S) za parameter mineralna olja pri različnih scenarijih v času posega.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 13:</i>	<i>Rezultati spremembe (dR) in (S) za parameter mineralna olja pri različnih scenarijih v času posega.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 14:</i>	<i>Rezultati spremembe (dR) in (S) za parameter mineralna olja pri različnih scenarijih v času obratovanja.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 15:</i>	<i>Rezultati spremembe (dR) in (S) za parameter mineralna olja pri različnih scenarijih v času obratovanja.....</i>	<i>48</i>

Seznam slik:

<i>Slika 1:</i>	<i>Lokacije posega – širše območje (vir: Atlas voda, marec 2023)</i>	<i>7</i>
<i>Slika 2:</i>	<i>Ožje območje posega (vir: IZP - Trgovsko stanovanjski objekt Kamnik, št. proj. 9058, LUZ d.d., februar 2023).....</i>	<i>8</i>
<i>Slika 3:</i>	<i>3D model stavbe na terenu. Objekt bo deloma vkopan le na severo-zahodu objekta (spodnji levi kot slike).</i>	<i>8</i>
<i>Slika 4:</i>	<i>Geološka karta z označeno lokacijo posega (Vir: Osnovna geološka karta SFRJ: list Ljubljana).</i>	<i>11</i>
<i>Slika 5:</i>	<i>Hidrogeološki profil C-D Trzin - Ihan na Mengeško - Domžalskem polju; izsek na mestu črpališč pitne vode Domžale (Vir: Železnik et.al, 2005).</i>	<i>14</i>
<i>Slika 6:</i>	<i>Hidrogeološki profil A-B Križ - Šentjakob na Mengeško - Domžalskem polju (Vir: Železnik et.al, 2005).</i>	<i>15</i>
<i>Slika 7:</i>	<i>Legenda h gornjima slikama (Vir: Železnik et.al, 2005).</i>	<i>15</i>
<i>Slika 8:</i>	<i>Potek površinskih vodotokov na širšem območju (Vir: Atlas voda, marec 2023)</i>	<i>18</i>
<i>Slika 9:</i>	<i>Vodovarstvena območja</i>	<i>18</i>
<i>Slika 10:</i>	<i>Namenska raba prostora po OPN (vir: PISO, marec 2023)</i>	<i>22</i>
<i>Slika 11:</i>	<i>Širjenje onesnaževala lažjega od vode v nezasičeni in zasičeni coni medzrnskega vodonosnika (prirejeno po Fetterju, 1999)</i>	<i>36</i>
<i>Slika 12:</i>	<i>Koncentracije onesnaževala pri enkratnem vnosu v dvodimenzionalni tok podzemne vode v odvisnosti od časa in razdalje (Vir: Jaron et al, 1996).....</i>	<i>37</i>
<i>Slika 13:</i>	<i>Prerez - višina podzemne vode (Vir: osnutek DGD, LUZ, februar 2023)</i>	<i>39</i>

1. UVOD

1.1 NAMEN POSEGA

Nosilec posega VG5 d.o.o. namerava v Kamniku ob Ljubljanski cesti, na območju, ki ga ureja *Odlok o zazidalnem načrtu B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del*, zgraditi trgovsko-stanovanjsko stavbo s parkirnimi in manipulativnimi površinami.

Gre za trgovsko-večstanovanjski objekt, kjer je v večjem delu pritličja umeščena trgovina, nad njo pa sta dve stanovanjski lameli (s skupaj 70 stanovanji), ki se na jugu stikata s parterjem in zelenimi površinami. Pod objektom je predvidena klet z garažo za stanovalce. V garaži bo urejenih 140 parkirnih mest (+ 28 za enosledna vozila), na terenu pa 130 parkirnih mest.

Lokacija, na kateri je predviden poseg, se nahaja na območju zavarovanem z Odlokom o zavarovanju podtalnice Domžalsko-Mengeškega polja na območju občine Kamnik (UL SRS št. 24/1987) in sicer v 3. varstvenem pasu z blagim režimom varovanja.

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, 65/20)
- Odlok o zavarovanju podtalnice Domžalsko-Mengeškega polja na območju občine Kamnik (UL SRS 24/87)
- Odlok o varstvenih pasovih vodnih virov Domžale I., II., III., IV., V. in DG I. in ukrepih za zavarovanje voda (Uradni vestnik, Občina Domžale, št.5/ 1998, 11/99)
- 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:

- Gradbeni zakon (GZ-1) (UL RS, št. 199/21)
- 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, 44/22 – ZVO-2)
- 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 emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14, 98/15, 44/22 – ZVO-2 in 75/22)
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (UL RS, št. 47/05 in 44/22 – ZVO-2)
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Uradni list RS, št. 34/08, 61/11 in 44/22 – ZVO-2)
- Uredba o odpadkih (UL RS, št. 77/22)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (UL RS, št. 34/08, 44/22 – ZVO-2)
- Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (Uradni list RS, št. 22/16 in 44/22 – ZVO-2).

2. LOKACIJA POSEGA

Območje predvidenega posega predstavlja nepozidana zelena površina. Lokacija se nahaja v južnem delu Kamnika, med Ljubljansko cesto na zahodu, Kovinarsko cesto na severu in vzhodu. Preko območja poteka manjša asfaltirana pot - Podlimbarskega pot, ki bo na območju posega ukinjena.

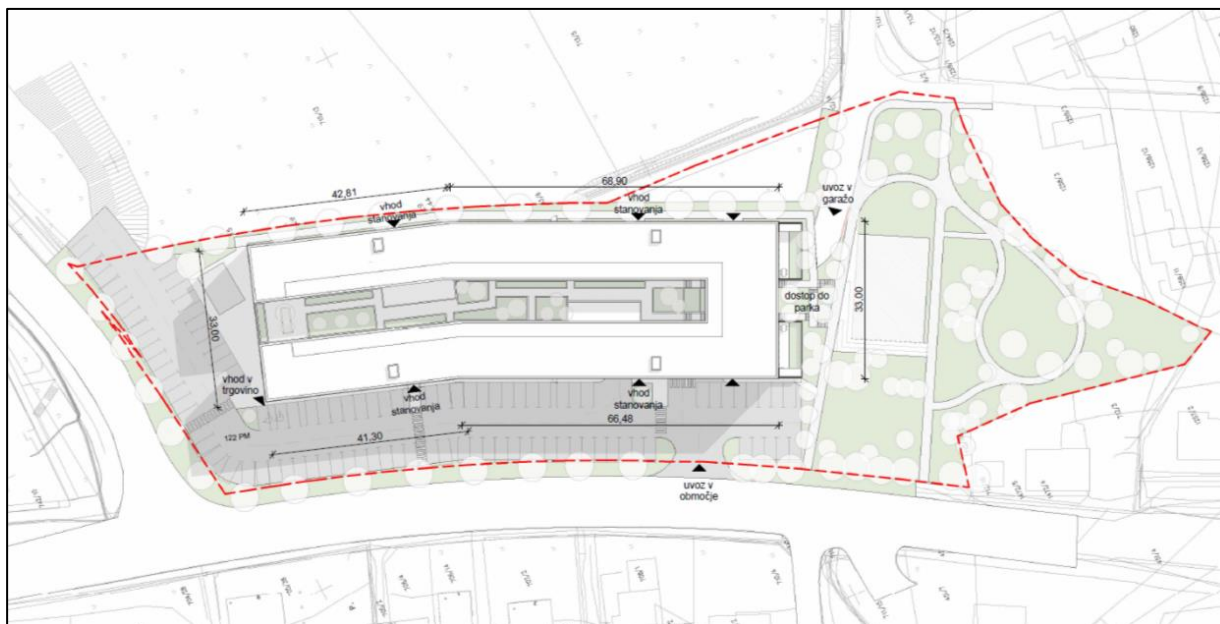
Po veljavnem OPN Kamnik je za območje posega predvidena namenska raba SS - Stanovanjske površine. Dejanska raba so kmetijska zemljišča brez trajnih nasadov. Za območje je sprejet zazidalni lokacijski načrt B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del.

Na lokaciji posega se trenutno nahajajo zelene površine – travnik. Severno od območja predvidenega posega se nahaja novejši trgovsko stanovanjski kompleks, kjer najdemo poslovni sistem Mercator, Intersport Kamnik in druge poslovne prostore s pripadajočimi parkirišči. Zahodno in južno od lokacije so pretežno stanovanja, zahodno tudi bencinska črpalka Petrol in nekaj objektov drugih dejavnosti (gostinstvo, trgovina, ipd.), južno trgovina Lidl. Vzhodno od območja, neposredno na drugi strani Podlimbarskega poti se nahajajo zelene površine, za njimi pa je industrijsko območje, kjer obratuje Livarna Titan d.o.o.

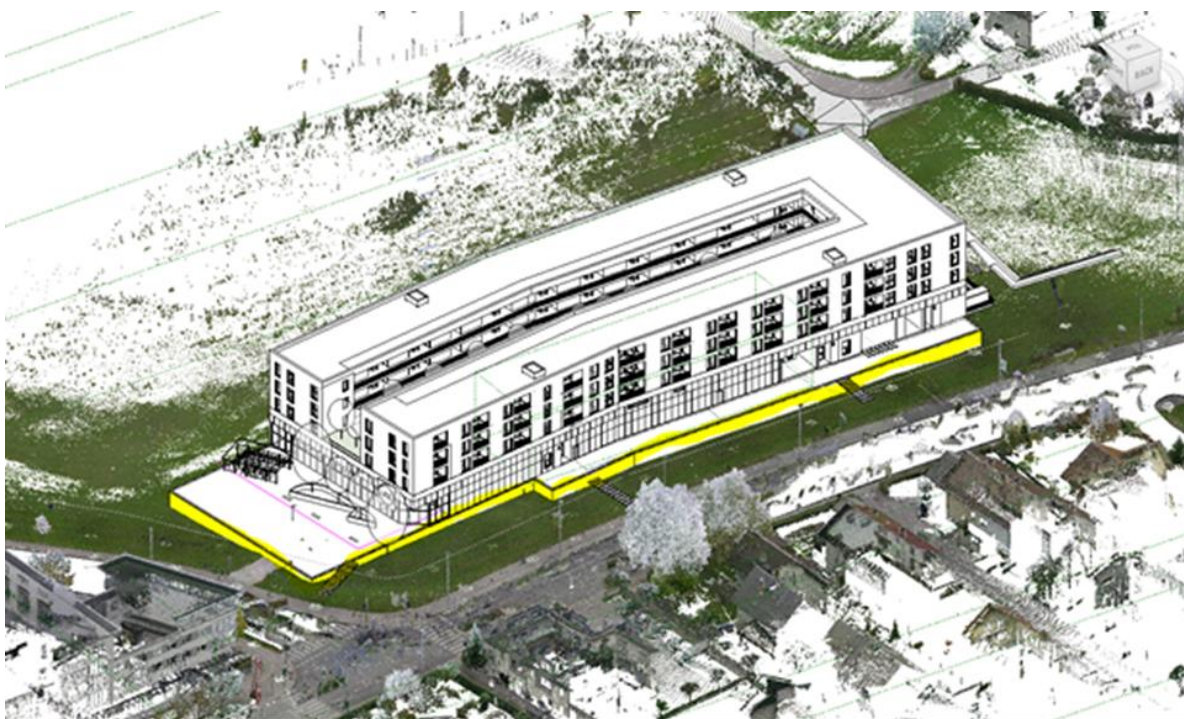
Območje predvidenega posega je na nadmorski višini cca 363 m n.v.



Slika 1: Lokacije posega – širše območje (vir: Atlas voda, marec 2023)



Slika 2: Ožje območje posega (vir: IZP - Trgovsko stanovanjski objekt Kamnik, št. proj. 9058, LUZ d.d., februar 2023)



Slika 3: 3D model stavbe na terenu. Objekt bo deloma vkopan le na severo-zahodu objekta (spodnji levi kot slike).

3. GEOLOŠKE RAZMERE

3.1 GEOMORFOLOŠKE RAZMERE

Območje pripada Ljubljanski udorini in je del Mengeško-Domžalskega polja. Mengeško-Domžalsko polje obsega prodno ravnico Kamniške Bistrice, med Duplico oziroma Bakovnikom (kjer leži tudi sedaj obravnavana lokacija) na severu in reko Savo na jugu. Prodno ravnico na osrednjem delu polja prekrivajo prodi vršaja. Na zahodu omejuje vršaj Tunjiško gričevje ter vzhodni obronki Rašiškega hribovja. Med Topolami in Križami se Mengeško polje stika s prodno ravnico Kranjskega polja. Pri Trzinu in Nadgorici meji prodna ravnica Domžalskega polja na pretežno glinaste naplavine Pšate (Železnik, 2005).

Na vzhodu omejuje prodno ravnico Mengeško - Domžalskega polja gričevje nad Volčjim potokom in Hudim, pri Domžalah in Ihanu pa gričevje nad Zaborštom, Goričico in Vidmom. Pri Viru in Dobu se stika prodna ravnica Domžalskega polja s široko dolino potoka Radomlje oziroma Rače.

Mengeško – Domžalsko polje je 2 - 3,5 km široka ravnica, ki se razprostira v smeri sever-jug in je relativno strmo nagnjena od severa proti jugu. Spušča se od Bakovnika na severu do Domžal na jugu z nekoliko večjim skokom južno od črte Mengeš-Rodica, kar je posledica skoka paleoreliefa. Na severu polja je nagib okoli 15 ‰, na osrednjem delu 7 ‰ ter v okolici Domžal le še 1 ‰.

Na severnem robu, pri Bakovniku in na Duplici je površje terena na nadmorski višini 368 m oziroma na 360 m. V osrednjem delu, pri Jaršah in Domžalah, je površje na nadmorski višini 320 m oziroma na nadmorski višini 300 m. Na južnem robu pri Podgorici oziroma Beričevem je površje terena na nadmorski višini 280 m.

Vzhodni in zahodni rob polja je precej gosto naseljen s skoraj nepretrganimi naselji, medtem ko osrednji del polja prekrivajo travniki in njive. Na celotnem polju je razvita tudi številna industrija.

3.2 STRATIGRAFSKO LITOLOŠKE RAZMERE NA ŠIRŠEM OBMOČJU

Podatki so povzeti po:

- Železnik et.al, 2005; Potencialni novi viri pitne vode za Mestno občino Ljubljana; Študija; Mengeško – domžalsko polje, Kamniška Bistrica in izviri pod Krvavcem; Geološke in hidrogeološke razmere (Hidroinženiring d.o.o., Ljubljana)

Širše območje pripada pliokvartarni udorini, natančneje Mengeško-Domžalskem polju. Ob koncu mladoalpinske orogeneze je prišlo do močne tektonizacije ozemlja z narivanjem, gubanjem in prelamljanjem tako, da je dano območje razkosano na različne amninske bloke.

Kamninsko predkvartarna podlaga

Raščeno kamninsko predkvartarno podlago vodonosnika Mengeško-Domžalskega polja predstavljajo v severnem delu za vodo nepropustni temno sivi skrilavi glinavci, meljevci in peščenjaki karbonske starosti. Južno od črte Mengeš – Radomlje pa so v podlagi različne kamnine, predvsem dolomiti in apnenci triasne starosti.

Iz podatkov dosedanjih vrtin in vodnjakov je razvidno, da po sredini polja kamninska podlaga neenakomerno pada od severa proti jugu. V osrednjem delu polja med tovarno Lek in Depalo vasjo ter vasjo Pšata tvorijo nepropustni permokarbonski skrilavci in karbonatne vodonosne kamnine globoko kotanjo, katere dno je nižje od kote 244 m n.v.

Na tem območju so doslej le z nekaj vrtinami dosegli predkvartarno kamninsko podlago. V vrtini M-2/75 zahodno od Homca je na koti 272,9 m n.v., v vrtini južno od Leka je nižje od kote 244 m n.v. in v vodarni domžalskega vodovoda je nižje od kote 235 m n.v. V grobem lahko smatramo osrednji del

Mengeško-Domžalskega polja za globoko in ozko (širina povprečno 2 km) ter podolgovato kotanjo, ki poteka v smeri sever-jug in je globoka od 35 m preko 80 m.

V kamninski podlagi so z zahodne smeri proti sredini polja vrezane prečne grape, ki so v obdobju pleistocena odvodnjavale Rašiško hribovje. Na skrajnem južnem robu polja, na stiku z Ljubljanskim poljem pri Šentjakobu in Brinjah, se dvigne dno kotanje tik pod površino terena, saj je prodna plast debela le še 7-11m. V smer proti Beričevem pa se kotanja spaja z globoko udorino Ljubljanskega polja.

Peščeno prodnati zasip polja

Peščeno prodnati zasip Homškega in Mengeško – Domžalskega polja gradijo holocenske (š-a) peščeno prodnate naplavine Kamniške Bistrice. Proti zahodu segajo preko Pšate nekako do črte Križ - Moste-Suhadole na Kranjsko polje. Med Mengšem in Trzinom pokrivajo skrajni zahodni rob polja mlade glinaste naplavine Pšate in pritokov obrobne gričevja (al, šg-a). Njihova debeline je neznana, meritve nivojev podzemne vode pa kažejo, da nastopajo pod glinastimi naplavinami zaglinjeni peščeno prodni sedimenti, na kar kažejo podatki iz vodnjaka kmetijskega kombinata Pšata.

Mlajše holocenske peščeno prodne naplavine Kamniške Bistrice so sorazmerno tanke, debele od 8 m do 12 m. Pod temi naplavinami leže starejše pleistocenske prodne naplavine z vložki konglomerata in gline.

Dno podlage peščeno prodnega zasipa pada od severa proti jugu. V osrednjem delu Mengeškega polja med tovarno Lek in črto Trzin – Rodica nastopa globoka kotanja, katere dno je pod nadmorsko višino 240 m. Na zahodnem robu osrednjega dela polja, vzhodno od Loke, se dno dvigne v izboklino z nadmorsko višino 255,1 m. Od osrednje osi sever-jug se dno kotanje relativno strmo dviguje tako v smeri zahoda kot tudi vzhoda, kjer na pobočjih nad poljem izdajajo kamnine, ki nastopajo v podlagi. Dno peščeno prodnega zasipa gradijo v jugozahodnem pasu med Mengšem in Depalo vasjo dolomiti (T_2^1 , $T_2^{1,2}$, T_2^2), osrednji in vzhodni del dna gradijo za vodo zelo slabo vodoprepustni peščeni in glinasti skrilavci (C,P, P_2).

Peščeno prodnati zasip je, v skladu z izoblikovanostjo podlage, najdebelejši v osrednjem delu polja, kjer presega debelino 70 m in se postopoma tanjša v smeri proti severu in jugu ter relativno strmo v smeri proti vzhodu in zahodu.

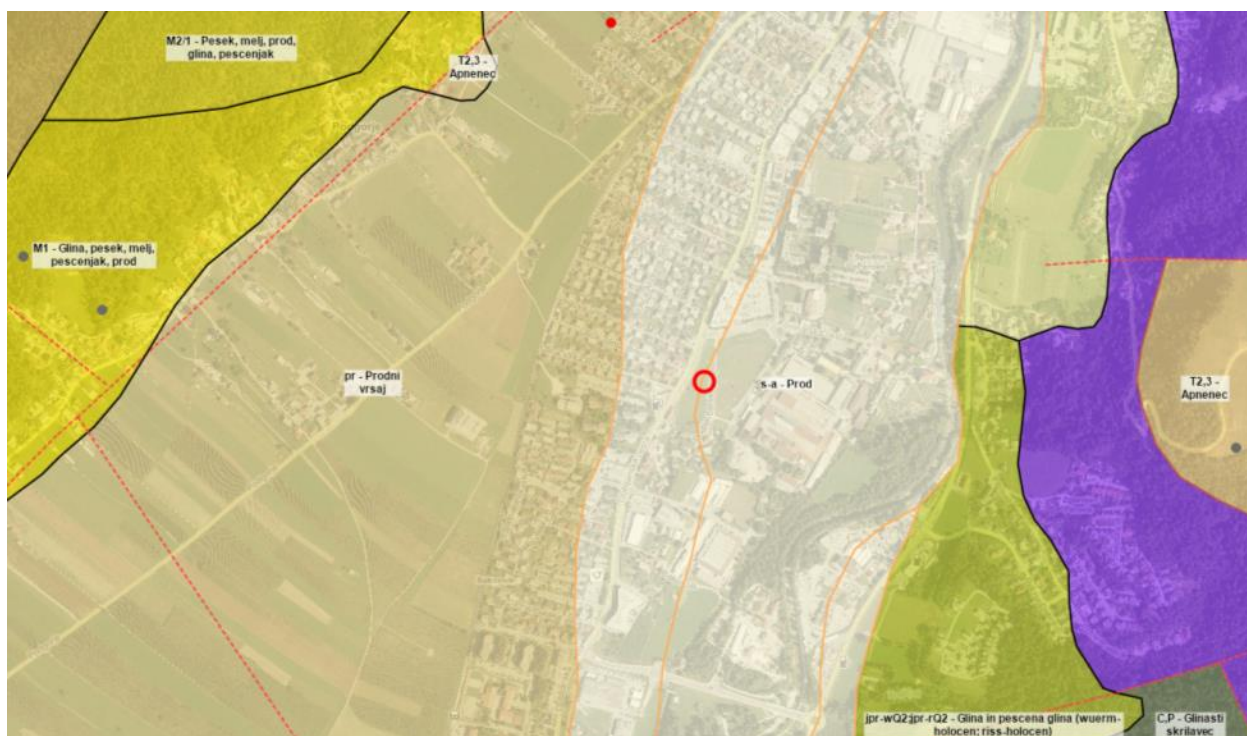
Na površju osrednjega dela polja nastopa 1 m do 2 m debela plast peščenega melja, ki je na površju prekrita s humusom. Pod peščenim meljem nastopa od globine 6 m do 12 m čist peščen bistriški prod. Pod tem zasipom se mestoma pojavlja tanka plast gline. Kjer se glinasta plast izklinja, je prod mlajšega zasipa neposredno odložen na starejšem peščeno prodnem zasipu z močno primesjo melja in lečami ter polami gline, zaglinjenega proda in konglomerata, ki so debele do 6 m.

Ozemlje med Depalo vasjo, Agrokombinatom, Podgorico, Pšato in Dragomljem na površini pokrito z 1 m do več metrov debelo plastjo gline, pod njo pa so pleistocenske prodne naplavine Kamniške Bistrice z vložki gline.

Na območju med Šentpavлом in Ihanom ter Biščami leži holocenska prodna plast debeline od 8 -10 m neposredno na permokarbonskem skrilavcu.

V spodnjem delu svojega toka je reka Kamniška Bistrica v pleistocenu in holocenu zasula staro strugo, ki poteka od struge Kamniške Bistrice pri Vidmu mimo Dolskega, kjer se jugovzhodno od Dolskega pridruži strugi Save.

Holocenski zasip na območju Dolskega sega do globine 5 m, sestavlja pa ga dobro prepusten prod, pomešan s peskom in meljem. Pleistocenski prod, ki sega od globine 5 m do podlage, sestavlja droben in srednji prod s samicami debeline do 30 cm. V spodnjem delu zasipa, nad podlago, je prod močno zaglinjen. Podlago prodnatih zasipov gradijo za vodo zelo slabo prepustne do neprepustne plasti skrilavega glinovca in peščenjaka permokarbonske starosti.



Slika 4: Geološka karta z označeno lokacijo posega (Vir: Osnovna geološka karta SFRJ: list Ljubljana).

Iz zgornje slike je razvidno, da leži obravnavano območje posega na mlajših holocenskih peščenno prodnih karbonatnih naplavinah Kamniške Bistrice (oznaka na sliki š-a).

Zahodno v neposredni bližini obravnavane lokacije leži hocenski zasip – prodni vršaj Kamniške Bistrice (oznaka na sliki pr). Kamniški vršaj je močno erodirala Kamniška Bistrica in vanj vrezala terase. Fosilni tokovi kažejo na križno plastovitost. Pri Mengšu leži vršaj v debelini 4 do 13 m na konglomeratnem zasipu (V. Lapajne, 1971).

3.3 GEOLOŠKE RAZMERE OŽJEGA OBMOČJA

Za trgovsko stanovanjski objekt Kamnik je bil izdelan Geološko geotehnični elaborat o sestavi tal na lokaciji s parcelnimi številkami 715/14, 715/10, 712/11, 713/6, 712/13, k.o. 1911 Kamnik. Izvedenih je bilo 5 raziskovalnih vrtin. Raziskovalno vrtanje vrtin se je izvedlo na travnati površini znotraj parcel. Štiri vrtine so bile vrtane na predvideni lokaciji novih objektov, ena pa v okolici predvidenih objektov. Geološke razmere na predmetni lokaciji so povzete po:

- Načrt s področja geotehnologije in rudarstva št.: gp-pr-035/22-GGE: Trgovsko stanovanjski objekt Kamnik; Geoportal d.o.o. (Ljubljana, januar 2023)

Opis jedra vrtin:

V vrtini V-1 se do globine 2,1 m nahaja plast peščenega proda, ki je dobro sortiran, suh do vlažen, sive barve. Prodnički so velikosti do 10 cm. Prodničke predstavljajo karbonatni klasti. V zgornjih 30 cm je plast pomešana s humusom (ruša, organski delci). Nivo podzemne vode se nahaja na globini 1,7 m. Od globine 2,1 m do 3,0 m se nahaja plast lahko do srednje gnetne gline rjave barve, ki je rahlo meljna in vključuje zrna klastičnih kamnin. Plast gline je vlažna. Od globine 3,0 m do 13,3 m je v vrtini prisotna plast zaglinjenega peščenega proda, srednje gosta in dobro sortirana. Povprečna velikost prodnikov je 5 cm. V plasti so prisotne samice in posamezni bolj zaglinjeni odseki. Karbonatna zrna so zaobljena. Glineno vezivo je svetlo rjave barve. Plast je od globine 4,5 m (med vrtanjem) saturirana, opaženi so močnejši dotoki vode. Od globine 13,3 m do 15,4 m se nahaja plast preperele/oksidirane

matične podlage – meljevec s kalcitnimi žilicami. Plast je suha. Od globine 15,4 m do 16,0 m se nahaja matična podlaga – glinavec s kalcitnimi žilicami. Glinavec je rahlo skrilav, suh in temno sive barve.

V vrtini V-2 se od površine do 2,0 m se nahaja plast peščenega proda, ki je dobro sortiran, suh do vlažen, sive barve. Prodnički so velikosti do 10 cm. Prodničke predstavljajo karbonatni klasti. Plast je rahlo zaglinjena. Zgornjih 0,8 m je v plasti ruša in glina z organskimi delci in vključki prodnikov. Plast je težko gnetne konsistence, vlažna in temno rjave barve. Od globine 2,0 m do 17,6 m je v vrtini prisotna plast zaglinjenega peščenega proda, srednje gosta in dobro sortirana. Nivo podzemne vode se nahaja na globini 2,4 m. Povprečna velikost prodnikov je 5 cm. V plasti so prisotne samice in posamezni bolj zaglinjeni odseki. Karbonatna zrna so zaobljena. Glineno vezivo je svetlo rjave barve. Plast je od globine 2,4 m (med vrtanjem) saturirana, opaženi so močnejši dotoki vode. Vrtanje se je zaključilo na globini 17,6 m zaradi samice kremenovega peščenjaka, ki je ni bilo moč prevrtati.

V vrtini V-3 se do globine 1,5 m nahaja plast peščenega proda, ki je dobro sortiran, suh do vlažen, sive barve. Prodnički so velikosti do 10 cm. Prodničke predstavljajo karbonatni klasti. V zgornjih 30 cm je plast pomešana s humusom (ruša, organski delci). Od globine 1,5 m do 14,3 m je v vrtini prisotna plast zaglinjenega peščenega proda, srednje gosta in dobro sortirana. Povprečna velikost prodnikov je 5 cm. Nivo podzemne vode se nahaja na globini 3,2 m. V plasti so prisotne samice in posamezni bolj zaglinjeni odseki. Karbonatna zrna so zaobljena. Glineno vezivo je svetlo rjave barve. Plast je od globine 3,2 m (med vrtanjem) saturirana, opaženi so močnejši dotoki vode. Od globine 14,3 m do 15,5 m se nahaja plast preperele/oksidirane matične podlage – meljevec/glinavec. Plast je vlažna in zaglinjena. V vrtini je vstavljen piezometer za spremljanje nihanja podzemne vode.

V vrtini V-4 se do globine 1,0 m nahaja plast peščenega proda, ki je dobro sortiran, suh do vlažen, sive barve. Prodnički so velikosti do 10 cm. Prodničke predstavljajo karbonatni klasti. V zgornjih 30 cm je plast pomešana s humusom (ruša, organski delci). Od globine 1,0 m do 12,4 m je v vrtini prisotna plast zaglinjenega peščenega proda, srednje gosta in dobro sortirana. Povprečna velikost prodnikov je 5 cm. V plasti so prisotne samice in posamezni bolj zaglinjeni odseki. Karbonatna zrna so zaobljena. Nivo podzemne vode se nahaja na globini 2,9 m. Glineno vezivo je svetlo rjave barve. Plast je od globine 2,9 m (med vrtanjem) saturirana, opaženi so močnejši dotoki vode. Od globine 12,4 m do 13,6 m se nahaja plast preperele/oksidirane matične podlage – meljevec s kalcitnimi žilicami. Plast je suha. Od globine 13,6 m do 15,0 m se nahaja matična podlaga – glinavec s kalcitnimi žilicami. Glinavec je rahlo skrilav, suh in temno sive barve.

V vrtini V-5 se do globine 1,5 m nahaja plast peščenega proda, ki je dobro sortiran, suh do vlažen, sive barve. Prodnički so velikosti do 10 cm. Prodničke predstavljajo karbonatni klasti. V zgornjih 30 cm je plast pomešana s humusom (ruša, organski delci). Od globine 1,5 m do 13,2 m je v vrtini prisotna plast zaglinjenega peščenega proda, srednje gosta in dobro sortirana. Povprečna velikost prodnikov je 5 cm. V plasti so prisotne samice in posamezni bolj zaglinjeni odseki. Karbonatna zrna so zaobljena. Nivo podzemne vode se nahaja na globini 2,0 m. Glineno vezivo je svetlo rjave barve. Plast je od globine 3,0 m (med vrtanjem) saturirana, opaženi so močnejši dotoki vode. Od globine 13,2 m do 15,5 m se nahaja plast preperele/oksidirane matične podlage – peščenjak s posameznimi kalcitnimi zrci. Plast je suha do rahlo vlažna in od 13,5 m do 14,0 m rahlo zaglinjena.

3.4 SEIZMIČNOST TERENA

Nova karta »Potresna nevarnost Slovenije – projektni pospešek tal« je od 1. maja 2022 sestavni del zakonodaje o potresno odporni gradnji. V prehodnem obdobju (od 1. maja 2022 do 1. maja 2024) je veljavna tudi dosedanja uradna karta za potresno odporno projektiranje.

Po karti potresne nvarnosti Slovenije je vršni pospešek tal na obravnavanem območju 0,225 g.

4. HIDROGEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE

4.1 PODZEMNE VODE

4.1.1 Hidrogeološka zgradba Mengeško – Domžalskega polja

Podatki so povzeti po:

- Železnik et.al, 2005; Potencialni novi viri pitne vode za Mestno občino Ljubljana; Študija; Mengeško – domžalsko polje, Kamniška Bistrica in izviri pod Krvavcem; Geološke in hidrogeološke razmere (Hidroinženiring d.o.o., Ljubljana)

V peščeno prodnem zasipu Homškega in Mengeško - Domžalskega polja nastopa medzrnski vodonosnik z bogatimi zalogami podtalnice. V zgornjem delu polja, med Duplico in Homcem, je gladina podtalnice strmo nagnjena od severa proti jugu, gradient meri od 7 ‰ do 15 ‰. Med Križem in Topolami, vzhodno od Pšate se izliva v podtalnico Mengeškega polja podtalnica Kranjskega polja. Pretok iz Kranjskega v Mengeško polje je ocenjen na 132 l/s. Nivo podzemne vode se na tem območju nahaja od 11 do 26 m pod površjem.

Na osrednjem delu polja med Mengštem in Depalo vasjo je gladina podtalnice položna, gradient meri 2 ‰ do 3 ‰. Med Jaršami in Mengštem je gladina podzemne vode na globini od 16 do 21 m in na območju Domžalskega črpališča na globini od 11 do 12 m. Na območju med Depalo vasjo in Šentpavlom je podtalnica na globini od 2 m do 5 m.

Na levem bregu Kamniške Bistrice sta bila med Volčjim potokom in Količevim ugotovljena dva horizonta podzemne vode. Prvi plitvi horizont v globini od 3 do 6 m in drugi, globlji na globini od 8 do 9 m. Med seboj sta ločena z od 2 do 4 m debelo glinasto plastjo. Pri Količevem se oba horizonta združita in je južno od Količevega in Mengša le en horizont podzemne vode.

Na južnem robu Domžalskega polja med Šentpavlom in Šentjakobom ter Beričevim se hidravlični gradient podzemne vode ponovno poveča na 4 – 5 ‰. Povečanje gradienta gre pripisati močnemu stanjšanju vodonosne prodne plasti na območju med Šentpavlom, Dragomljem in Biščami, tako da se del podtalnice izliva v studenčnico Gobovšek del pa odteka z močnim strmcem gladine naprej proti studenčnicam v Dolu.

Gladina podzemne vode je na območju izvirov v Šentpavlu le 1 do 2 m globoko pod površino, medtem ko je v smeri proti jugu, proti robu savske terase med Šentjakobom in Beričevim vse globlje. V Podgorici in Šentjakobu je od 7 do 9 m globoko pod površino. Pod robom terase, ki je visoka okrog 9 m, izdaja podzemna voda v studenčnicah.

Podzemna voda v prodnem zasipu spodnjega toka Kamniške Bistrice, na območju tovarne JUB je tik pod površino in se drenira v studenčnice južno in jugozahodno od tovarne. Del podzemne vode v prodnem zasipu Kamniške Bistrice se pretaka v izvir v Dolskem, kjer se meša s podtalnico vršaja Kamnice. Smer toka podtalnice je približno zahod – vzhod, hitrost pretakanja podzemne vode pa je 5 do 6 m/dan.

Območje med Trzinom in Ježo pri Črnučah ter potokom Blatnico se ne prišteva k prodnemu zasipu Mengeško – Domžalskega polja. Večji del tega območja sestavljajo glinaste in glinasto prodne naplavine, ki preprečujejo pretakanje podzemne vode s severa v smeri proti Ježi in Nadgorici. Zato so tod le manjši površinski tokovi in zamočvirjena tla. Vsi površinski tokovi se izlivajo v Pšato.

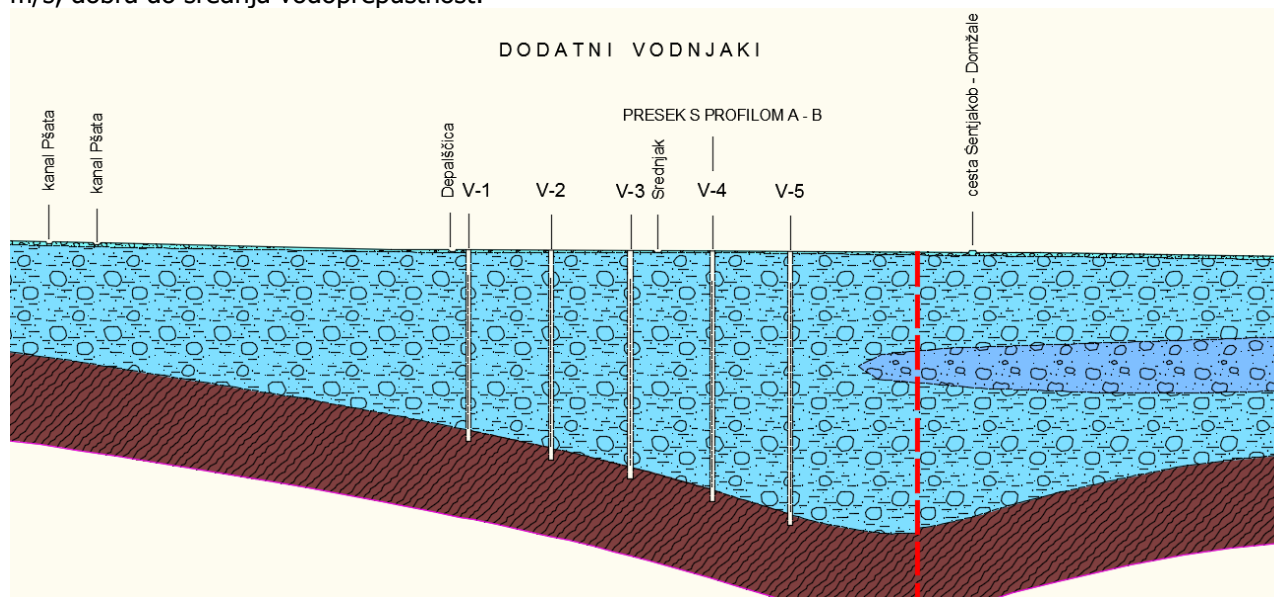
V preseku preko Križa in Topol je vodonosna prodna plast debela 16 – 20 m. Na območju Križ, Suhadol in Topol se nahaja okrog 6,5 m pod površino tanek horizont viseče podzemne vode, ki se približno 1 km vzhodno od profila preliva v spodnji horizont podzemne vode. Vrhnji viseči nivo podzemne vode se nahaja na več metrov debeli plasti gline, napaja pa se z infiltracijo padavin.

V preseku od Domžal preko vodarne do Trzina je debelina vodonosne prodne plasti ocenjena v povprečju na 40 m. Na območju med Selom pri Ihanu in Biščami je vodonosna prodna plast debela povprečno le 7 m. Vendar je prod izredno čist in zato zelo dobro vodoprepusten.

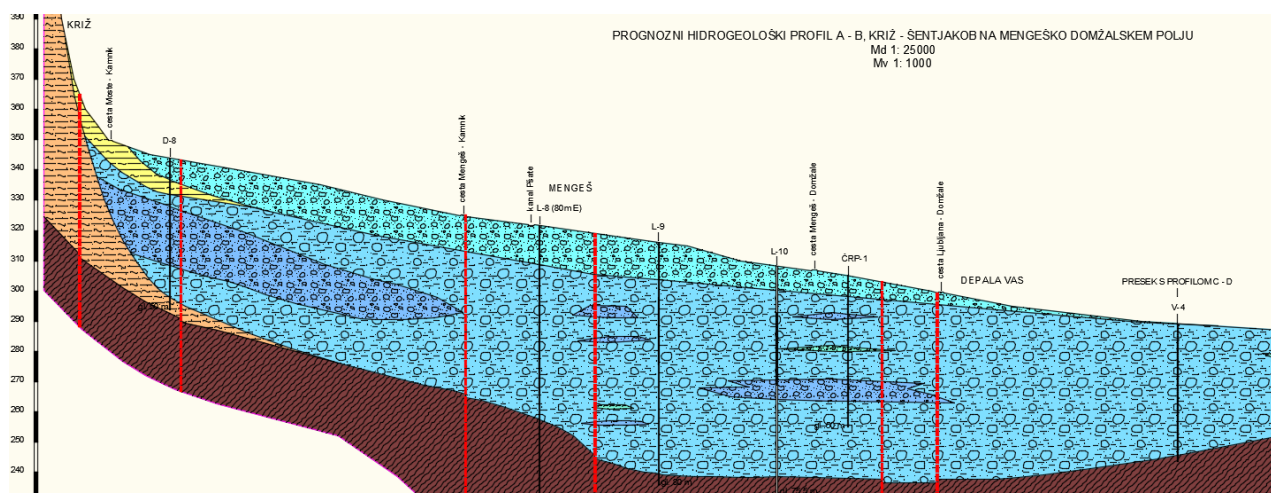
Na območju med Biščami in Podgorico je debelina prodne plasti znatno večja, vendar je prod meljast in zato slabše prevoden. Vodonosna prodna plast je debela povprečno 20 m. Presek, skozi katerega se pretaka podzemna vodo med Selom pri Ihanu in Podgorico je trikrat manjši kot presek preko domžalske vodarne. Zato ta presek kljub večjemu gradientu gladine podtalnice ne more prevajati enake količine podtalnice. Preostali del podzemne vode se izliva na površino v studenčnico Gobovšek.

Iz litoloških popisov vrtin, ki so bile narejene na območju Mengeškega polja je razvidno, da gradi vrhnji del prodnih naplavin do globine 6 – 12 m čist bistriški peščen prod z dobro vodoprepustnostjo. Na osnovi črpalnih poskusov je bil izračunan koeficient prepustnosti, ki znaša za te plasti pri Ihanu $1,26 \times 10^{-2}$ m/s in pri Študi $5,4 \times 10^{-3}$ m/s, zelo dobra vodoprepustnost.

Spodnji del peščeno prodnatega zasipa Mengeškega polja vsebuje veliko melja, vmes pa so plasti in vložki neprepustne gline, glinastega proda in konglomerata, ki so debele do 6 m. Koeficient prepustnosti tega dela zasipa meri pri Mengšu $K = 4,6 \times 10^{-3}$ m/s in $1,67 \times 10^{-3}$ m/s pri Leku, zelo dobra vodoprepustnost. Za črpališče domžalskega vodovoda je na razpolago le podatek o prepustnosti starejšega prodnega nanosa v vodnjaku Č4, kjer znaša $4,9 \times 10^{-3}$ m/s. Po podatkih meritev gladine med poskusnim črpanjem v vodnjaku Č3 v domžalskem črpališču ustreza za območje vodnjakov št. 1, 2 in 3 vrednost koeficienta prepustnosti $K = 1 \times 10^{-3}$ m/s (Rogelj, Petauer, 1993). Te vrednosti koeficienta vodoprepustnosti uvrščajo prodni zasip med dobro vodoprepustne sedimente. V Količevem, ki je že povsem na obrobju polja je koeficient prepustnosti ovrednoten na $K = 5,2 \times 10^{-4}$ do $5,5 \times 10^{-5}$ m/s, dobra do srednja vodoprepustnost.



Slika 5: Hidrogeološki profil C-D Trzin - Ihan na Mengeško - Domžalskem polju; izsek na mestu črpališč pitne vode Domžale (Vir: Železnik et.al, 2005).



Slika 6: Hidrogeološki profil A-B Križ - Šentjakob na Mengeško - Domžalskem polju (Vir: Železnik et.al, 2005).

OZNAKA	GEOLOŠKI OPIS	HIDROGEOLOŠKI OPIS
	Kvarter - holocen - prod, meljasto peščen prod	medzmska poroznost, dobra vodoprepovednost in dobra izdatnost
	Kvarter - holocen - peščen prod	medzmska poroznost, dobre vodoprepovednosti in visoke izdatnosti
	Kvarter - pleistocen, holocen - meljasto peščena glina	medzmska poroznost, gline so za vodo zelo slabo prepustne do neprepustne,
	Kvarter - pleistocen - prodni zasip (meljasto peščen prod)	medzmska poroznost, dobre vodoprepovednosti in visoke izdatnosti
	Kvarter - pleistocen - pole in leče peščenega proda	medzmska poroznost, dobre vodoprepovednosti in visoke izdatnosti
	Kvarter - pleistocen - leče zaglinjenega proda	medzmska poroznost, srednje do slabe vodoprepovednosti
	Miocen - peščeno meljasta glina	medzmska poroznost, srednja do slaba prepustnost, gline neprepustne
	Karbon, spodnji perm - glinasti skrilavec in peščenjak	medzmska in razpoklinska poroznost, slabe vodoprepovednosti, in slabe izdatnosti, za vodo zelo slabo prepustne do neprepustne kamnine

Slika 7: Legenda h gornjima slikama (Vir: Železnik et.al, 2005)

4.1.2 Ocena zalog podzemne vode

Mengeško – Domžalsko polje je trenutno glavni vir vodooskrbe Domžal. Trenutna poraba vode v vodovodnem sistemu Domžal znaša 120 l/s. Izdatnost obstoječe vodarne na lokaciji jugozahodno od Rodice je 170 l/s. Za izboljšanje kakovosti podzemne vode so bile na zahodnem pasu osrednjega dela polja med Mengšom in Trzinom izvrtane štiri 100 m globoke vrtine v dolomitno podlago peščeno prodnatega zasipa polja. Skupna izdatnost vrtin je 50 l/s podzemne vode.

V okviru preteklih raziskav je bil narejen okvirni izračun zalog podzemne vode na Mengeško – Domžalskem polju. Skozi presek Trzin-Vir, preko domžalskega črpališča, se pri nizkem vodnem stanju pretaka 0,389 m³/s. Od tega odpade na dotok iz Kranjskega polja skozi presek Topole-Križ 0,132 m³/s. Ves ostali pretok podzemne vode odpade na infiltracijo padavin, ki padejo na prodno ravnico in delno tudi na infiltracijo hudourniških voda iz obrobne gričevja. Infiltracija vode iz zablatene struge Kamniške Bistrice je neznatna.

V preseku Podgorica-Bišče-Selo pri Ihanu, preko izvira Gobovšek, je ocenjen pretok podzemne vode za sušno obdobje na 0,291 m³/s. Od tega se večji del te količine, to je 0,245 m³/s pretaka skozi zelo prevoden bistrški prod med Biščami in Selom pri Ihanu. Le manjši del podzemne vode v količini 0,046 m³/s se pretaka skozi meljast in zaglinjen starejši bistrški prodni nanos med Podgorico in Biščami. Tej

količini podzemne vode se prišteva še pretok studenčnice Gobovška, v katerega se drenira del podzemne vode. Izvir je imel v sušnem obdobju (feb. 1982) pretok 0,203 m³/s.

Podzemna voda, ki teče skozi presek Podgorica-Selo pri Ihanu, v skupni količini 0,291 m³/s, se izliva v izvire pod Beričevim, Dolom in Klečami in katerih skupen pretok znaša v sušnem obdobju 0,151 m³/s. Ocenjuje se, da se okoli 0,088 m³/s podzemne vode drenira v reko Savo pod vodno gladino.

4.1.3 Hidrogeološka zgradba obravnavanega območja

Podatki so povzeti po:

- Železnik et.al, 2005; Potencialni novi viri pitne vode za Mestno občino Ljubljana; Študija; Mengeško – domžalsko polje, Kamniška Bistrica in izviri pod Krvavcem; Geološke in hidrogeološke razmere (Hidroinženiring d.o.o., Ljubljana)

Vrhnja plast peščenega melja, pokrita s humusom ima medzrnsko poroznost ter srednjo prepustnost. Koeficient prepustnosti je reda velikosti 1x10⁻⁵ m/s.

Spodaj ležeče peščeno prodne naplavine Kamniške Bistrice uvrščamo med dobro prepustne sedimente. V njih je formiran medzrnski vodonosnik s prosto gladino podzemne vode. Koeficient prepustnosti lahko primerjamo s tistim iz črpalnih vrtin domžalskega vodovoda in znaša okoli 5 x 10⁻³ m/s.

Karbonske plasti v podlagi so za vodo nepropustne.

Koeficient prepustnosti-nezasičena cona

Nezasičeno cono večinoma gradijo prodi s peski, lokalno se lahko pojavijo tudi leče peščene gline in konglomerata. Omenjeni sedimenti so dobro do srednje prepustni, odvisno od glinene komponente v prodih. V študiji o problematiki nizkih pretokov Kamniške Bistrice, so bile opravljene številne meritve infiltracije rečne vode v vodonosnik, ki so pokazale, da se giblje povprečni koeficient vertikalne prepustnosti vodonosnika okoli $K = 2 \times 10^{-4}$ m/s.

Globina do podzemne vode

V bližini ni hidrogeološke merilne postaje za meritve nivojev podzemne vode v okviru republiškega monitoringa. Najbližji piezometer Podgorje (Pod-1/14) se nahaja cca 800 m jugozahodno od sedaj obravnavane lokacije. Navedeni piezometer se nahaja na območju prodnega vršaja Kamniške Bistrice (oznaka na sliki 4: pr), medtem ko je predmetna lokacija na območju peščeno prodnih karbonatnih naplavinah Kamniške Bistrice (oznaka na sliki: š-a).

Glede na geološke in posledično hidrogeološke razmere neposredna ekstrapolacija podatkov iz piezometra Podgorje (Pod-1/14) ni možna.

V času izdelave vrtin na predmetem območju je bila opravljena enkratna meritev nivoja podzemne vode. Investitor je to meritev pravilno opredelil kot orientacijsko in zato pristopil k izvajanju kontinuirnih meritev nivoja podzemne vode.

V času po izdelavi vrtin na predmetnem območju je bil v vrtino V-3 vstavljen piezometer za spremljanje nihanja podzemne vode. V vrtino so do globine 4,0 m vstavljene polne PVC cevi (DN115) premera 125-150 cm, od globine 4,0 m do globine 13,0 m je vstavljen filter – perforirane cevi, od globine 13,0 m do 15,0 m pa je v vrtini usedalnik. Na površini je piezometer prekrit s pohodno zaščitno kapo. Zbrani so podatki o meritvah s pričetkom 1.2.2023 (takoj po namestitvi merilne opreme v piezometer) do 15.3.2023 (meritve sicer še potekajo). Pripomniti velja, da navedene meritve niso bile izvajane v sušnem obdobju.

Najnižja izmerjena kota podzemne vode na predmetnem območju je na 359,44 m n.v., najvišja izmerjena kota pa na 360,08 m n.v., ki jo tudi pesimistično privzamemo.

Koeficient prepustnosti, efektivna poroznost in gradient podzemne vode

Gradient podzemne vode na območju terena proti črpalnim vodnjakom domžalskega vodovoda je 0,015.

Koeficient prepustnost zasičene cone vodonosnika K je $4,9 \times 10^{-3}$ m/s (povprečen K).

Gradient podzemne vode $i = 0,15$.

Smer in hitrost toka podzemne vode

Na območju Mengeškega – Domžalskega polja je generalna smer toka podzemne vode od severa proti jugu. Kamniška Bistrica na tem območju napaja vodonosnik, zato so hidroizohipse usmerjene od reke proti jugozahodu. Na zahodni strani polja so hidroizohipse usmerjene proti osrednjemu delu polja, kar je od SV proti JZ.

Hitrost toka podzemne vode smo izračunali po naslednji formuli:

$$v = k \cdot i / n$$

v ... hitrost toka podzemne vode (m/s)

k ... koeficient prepustnosti (m/s)

i ... naklon toka podzemne vode (‰)

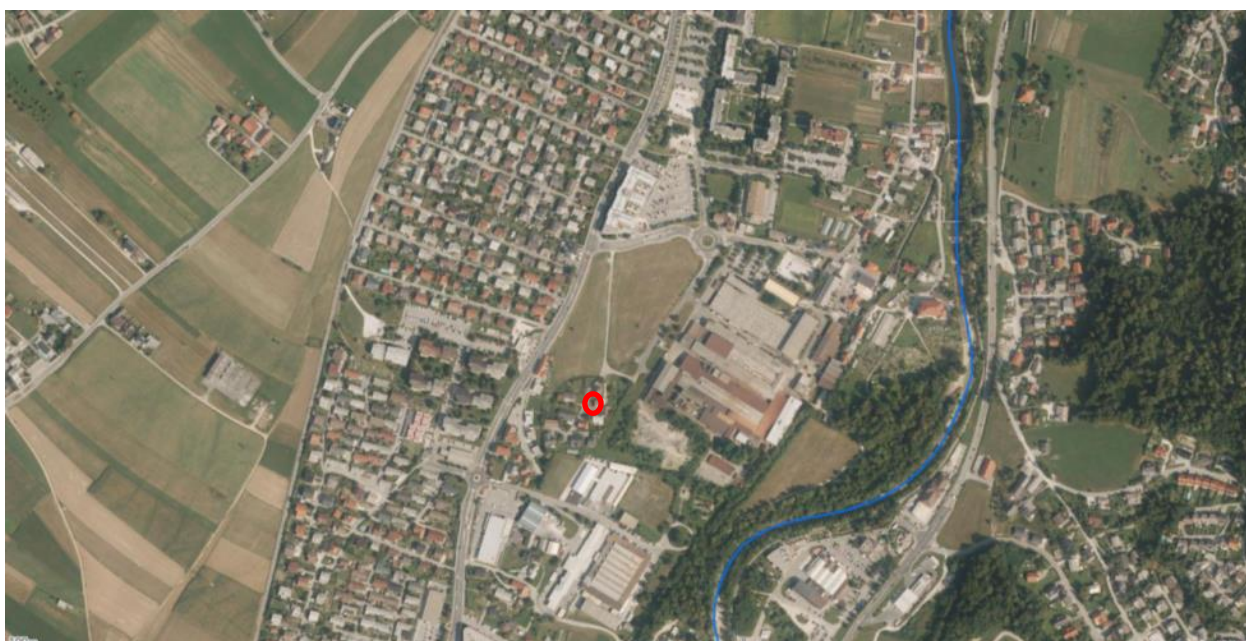
n ... efektivna poroznost

Rezultate izračun hitrosti podzemne vode podajamo v nadaljevanju te analize.

4.2 POVRŠINSKE VODE

Obravnavano območje leži približno na sredini severnega dela Mengeškega – Domžalskega polja, ki ga omejujeta Kamniška Bistrica na vzhodni in Pšata na zahodni strani. Kamniška Bistrica je od obravnavane lokacije oddaljena okoli 500 metrov proti vzhodu.

Reka Kamniška Bistrica je po svojem značaju najbolj urbanizirana reka v Sloveniji. Skupaj s svojimi pritoki, med katerimi so tako manjši potoki kot številne mlinščice ter z vodnim in obvodnim prostorom, predstavlja enega najbolj bogatih naravnih biotopov, ki ga je potrebno ohranjati kot prostorski kontinuum. Ti so najboljša osnova za zasnovo zelenih sistemov na območju intenzivne rabe prostora, saj predstavljajo naravne koridorje, ki lahko med seboj povezujejo večje naravne površine, kot so gozdovi in močvirja, v celovit sistem in tako med drugim omogočajo tudi nemoteno migracijo živali.



Slika 8: Potek površinskih vodotokov na širšem območju (Vir: Atlas voda, marec 2023)

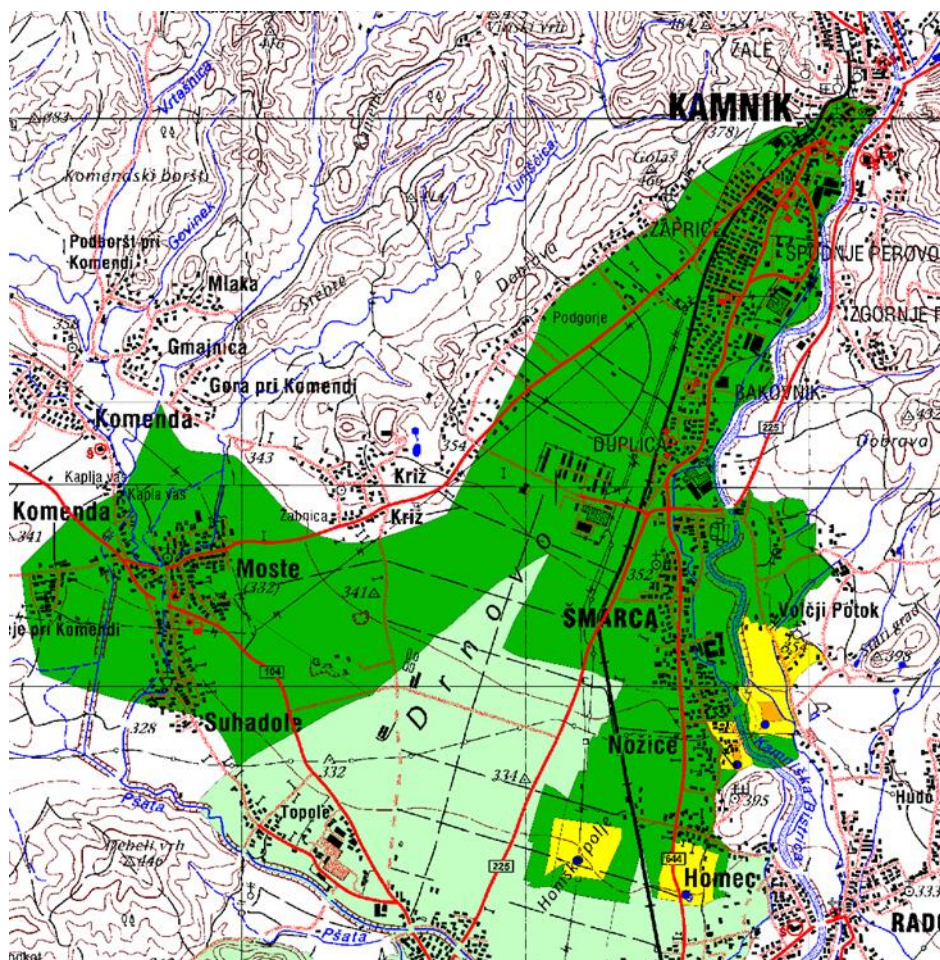
Površina porečja Kamniške Bistrice obsega 534,4 km² reliefno razgibanega ozemlja med Ljubljanskim poljem na jugu in Kamniško-Savinjskimi Alpami na severu. Srednji letni pretok Kamniške Bistrice na vodomerni postaji Kamnik I je v obdobju 1946-2000 znašal 7,56 m³/s, na Viru v obdobju 1978-2000 5,43 m³/s in v Domžalah v obdobju 1978-1991 10,3 m³/s. »Primanjkljaj« v rečnem pretoku na Viru v primerjavi s Kamnikom je posledica pretakanja rečne vode po mlinščicah in verjetno tudi ponikanja rečne vode v podzemni vodonosnik. Na izlivu Kamniške Bistrice naj bi po ocenah za obdobje pred letom 1970 znašal srednji letni pretok 20,9 m³/s, srednji letni nizki pretok 3,75 m³/s, najnižji pretok 1,95 m³/s in najvišji pretok 240 m³/s.

Reka Pšata je od predmetne lokacije oddaljena cca 4800 m jugozahodno. Reka Pšata je 28,4 km dolga reka v porečju Save in je desni pritok Kamniške Bistrice. Njeno porečje zajema 139 km². Izvira na južnem robu Kamniško-Savinjskih Alp. V Kamniško Bistrico se izliva zahodno od naselja Dol pri Ljubljani.

4.3 VODOVARSTVENA OBMOČJA IN VODNI VIRI

4.3.1 Vodovarstvena območja

Obravnavana lokacija se nahaja na območju zavarovanem z Odlokom o zavarovanju podtalnice Domžalsko-Mengeškega polja na območju občine Kamnik (UL SRS št. 24/1987) in sicer v 3. varstvenem pasu z blagim režimom varovanja. Podzemna voda teče proti črpališču Črnava (Lek)



Slika 9: Vodovarstvena območja

Vir: Odlok o zavarovanju podtalnice Domžalsko-Mengeškega polja na območju občine Kamnik (UL SRS št. 24/1987); Grafični del – izsek. Okvirno območje posega je označeno z rumenim krogom.

Opomba: Generalna smer toka podzemne vode iz obravnavane lokacije je od severa proti jugu in torej proti črpališču Lek – Črnava in črpališčem pitne vode za Domžale in okolico (Domžale Č1, Č2, Č3, Č4 in DG1). Glede na navedeno je potrebno smiselno obravnavati tudi določila Odloka o varstvenih pasovih vodnih virov Domžale I., II., III., IV., V. in DG I. in ukrepah za zavarovanje voda (Uradni vestnik, Občina Domžale, št. 5/1998, 11/99).

Območje zavarovano z Odlokom o zavarovanju podtalnice Domžalsko-Mengeškega polja na območju občine Kamnik, se zvezno nadaljuje v območje varovanja podzemne vode z Odlokom o varstvenih pasovih vodnih virov Domžale I., II., III., IV., V. in DG I. in ukrepah za zavarovanje voda.

Za vodnjake, ki črpajo vodo iz dolomitnega vodonosnika, vodovarstvena območja niso sprejeta. To so vodnjaki VDG-1, VDG-2, VDG-3 in VDG-4. Prav tako vodovarstvena območja niso določena za vodnjak Č5.

Črpališče Črnava (Lek) je rezervni vodni vir za vodovodni sistem Domžale - Mengeš – Trzin (podsistem Mengeš).

Zajetje Homec, zajeti izvir Volčji potok in črpališče Nožice se po podatkih JKP Prodink d.o.o. od leta 1999 ne uporabljajo več za vodooskrbo in so izključeni iz omrežja. Zajetja so bil večkrat onesnažena.

4.3.2 Vodni viri

Po podatkih ARSO je dolvodno od obravnavane lokacije zajetje Novo črpališče LEK Črnava. Po podatkih JKP Prodink d.o.o., ki upravlja z vodnimi viri, se Novo črpališče Lek Črnava uporablja kot rezervni vodni vir, kadar je na vrtini Krvavec povečana motnost. Črpališče se uporablja za vodooskrbo severnega dela Mengša.

Vodnjak Črnava (Lek) je globok 50 m. Statična gladina vode je na globini 20,50 m. Po vodnem dovoljenju (Oskrba s pitno vodo, ki se izvaja kot gospodarska javna služba, št. dovoljenja 35527-5/2014) je predviden maksimalni odvzem vode 40 l/s.

Vodovarstvena območja so sprejeta za vodne vire vodovoda Domžale. Gre za vodnjake Č1, Č2, Č3, Č4 in DG1. Iz vodnjakov Č1, Č2, Č3 in Č5 se črpa po 40 l/s vode, iz vodnjaka Č4 pa 50 l/s. Skupna količina črpanja iz 4 vodnjakov je 210 l/s.

Vodnjaki Č-1, Č-2, Č-3, Č-4 in Č-5 črpajo vodo iz kvartarnega vodonosnika, globoki vodnjaki DG-1, VDG-2, VDG-3 in VDG-4 pa so izvrtani skozi kvartarne sedimente v dolomitni vodonosnik. Globoki vodnjaki so opremljeni tako, da črpajo vodo iz dolomitnega vodonosnika. Globoki vodnjaki so čez celoten kvartarni vodonosnik zacevljeni s polnimi cevmi, medprostor med steno vrtine in cevjo pa je na tem odseku zacementiran.

Tabela 1: Globina podzemne vode in izdatnost vodnjakov, ki so vključeni v vodovodno omrežje (Železnik, 2007)

Vodnjak	Kota terena (m n.m.)	Globina podzemne vode (m)	Izdatnost vrtine (l/s)
Č-1	305.0	- 16.0	40
Č-2	305.9	- 16.0	40
Č-3	305.0	- 16.0	40
Č-4	305.0	- 16.0	50
Č-5	305.6	- 16.0	40
Skupaj:			210

Tabela 2: *Globina podzemne vode in izdatnost vodnjakov, ki črpajo vodo iz dolomitnega vodonosnika (Rogelj, 1999)*

Vodnjak	Kota terena (m n.m.)	Globina podzemne vode med črpanjem (m)	Izdatnost vrtine (l/s)
DG-1	305.6	- 25.0	15
VDG-2	308.3	- 25.0	10
VDG-3	309.4	- 25.0	11
VDG-4	309.2	- 25.0	15
Skupaj:			51

4.3.3 Kakovost podzemne vode

Na lokaciji ali v neposredni bližini ni merilnega mesta kvalitete podzemne vode. Kakovost podzemne vode v posameznih vodnih telesih se redno spremlja v okviru državnega monitoringa. V okviru republiškega monitoringa podzemnih voda se na tem območju spremlja predvsem podzemna voda, ki se uporablja kot vir pitne vode. Znotraj vodonosnega sistema peščeno prodnega zasipa Mengeško – Domžalskega polja, kamor je uvrščeno tudi obravnavano območje, se spremlja kakovost podzemne vode na štirih merilnih mestih in sicer:

- merilno nesto PODGORJE Pod-1/14, ki je od obravnavane lokacije oddaljeno okoli 700 m jugozahodno.
- Črpališče Lek, ki je od obravnavane lokacije oddaljeno okoli 4,2 km dolvodno (južno).
- MENGEŠ Men-1/14, ki je od obravnavane lokacije oddaljeno okoli 6 km dolvodno (južno).
- Vodnjak C-4, za vodooskrbo Domžal, je od obravnavane lokacije oddaljen okoli 7,6 km dolvodno (južno).

Kakovost podzemne vode na najbližjih merilnih mestih

Podgorje Pod-1/14 v letu 2021

Leta 2021 sta bila odvzeta 2 vzorca podzemne vode. Na podlagi le-teh se ugotavlja:

- osnovne značilnosti vode so bile: temperatura vode, $T_v=12,8$ in $11,4^{\circ}\text{C}$, pH 7,4 in 7,4; električna prevodnost je 373 in $398\ \mu\text{S/cm}$, nasičenosti s kisikom je bila 90 in 82%;
- vsebnosti KPK in TOC v podzemni vodi so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode;
- izmerjena vsebnost nitratov = 11 in $11\ \text{mg NO}_3/\text{l}$ in ne presega mejne vrednosti $50\ \text{mg NO}_3/\text{l}$;
- vsebnosti merjenih pesticidov in metabolitov v podzemni vodi so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode;
- meritev vsebnosti lahkih organskih spojin v podzemni vodi ni bilo;
- vsebnosti ostankov zdravil so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode.

Črpališče Lek v letu 2021

Leta 2021 sta bila odvzeta 2 vzorca podzemne vode. Na podlagi le-teh se ugotavlja:

- osnovne značilnosti vode so bile: temperatura vode, $T_v=12,6$ in $12,1^{\circ}\text{C}$, pH 7,4 in 7,3; električna prevodnost je 626 in $610\ \mu\text{S/cm}$, nasičenosti s kisikom je bila 91,1 in 91,8 %;
- vsebnosti KPK in TOC v podzemni vodi so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode;
- izmerjena vsebnost nitratov = 37 in $42\ \text{mg NO}_3/\text{l}$ in ne presega mejne vrednosti $50\ \text{mg NO}_3/\text{l}$;
- vsebnosti merjenih pesticidov in metabolitov v podzemni vodi so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode; izjemo predstavlja atrazin ($0,011$ in $0,013\ \mu\text{g/l}$) in desetil-atrazin ($0,031\ \mu\text{g/l}$);
- meritev vsebnosti lahkih organskih spojin v podzemni vodi ni bilo;
- vsebnosti ostankov zdravil so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode.

Mengeš Men-1/14 v letu 2021

Leta 2021 sta bila odvzeta 2 vzorca podzemne vode. Na podlagi le-teh se ugotavlja:

- osnovne značilnosti vode so bile: temperatura vode, $T_v=12,7$ in $12,2^{\circ}\text{C}$, pH 7,3 in 7,3; električna prevodnost je 557 in $559\ \mu\text{S}/\text{cm}$, nasičenosti s kisikom je bila 86 in 85%;
- vsebnosti KPK in TOC v podzemni vodi so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode;
- izmerjena vsebnost nitratov = 30 in $33\ \text{mg NO}_3/\text{l}$ in ne presega mejne vrednosti $50\ \text{mg NO}_3/\text{l}$;
- vsebnosti merjenih pesticidov in metabolitov v podzemni vodi so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode; izjemo predstavljajo metabolit-S-metaloklora ESA ($0,002$ in $0,013\ \mu\text{g}/\text{l}$), atrazin ($0,013$ in $0,013\ \mu\text{g}/\text{l}$) in desetil-atrazin ($0,031\ \mu\text{g}/\text{l}$)
- meritev vsebnosti lahkih organskih spojin v podzemni vodi ni bilo;
- vsebnosti ostankov zdravil so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode.

DOMŽALE, C-4 v letu 2021

Leta 2021 sta bila odvzeta 2 vzorca podzemne vode. Na podlagi le-teh se ugotavlja:

- osnovne značilnosti vode so bile: temperatura vode, $T_v=12,5$ in $11,6^{\circ}\text{C}$, pH = 7,5 in 7,5; električna prevodnost je 511 in $513\ \mu\text{S}/\text{cm}$, nasičenosti s kisikom je bila 85,5 in 96,5%;
- vsebnosti KPK in TOC v podzemni vodi so na koncentracijskem nivoju meje določanja za uporabljene analitske metode;
- izmerjena vsebnost nitratov = 22 in $19\ \text{mg NO}_3/\text{l}$ in ne presega vrednosti $50\ \text{mg NO}_3/\text{l}$;
- izmerjene vsebnosti pesticidov in metabolitov so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode; izjemo predstavlja metabolit-S-metaloklora ESA ($0,0032\ \mu\text{g}/\text{l}$),
- meritev vsebnosti lahkih organskih spojin v podzemni vodi ni bilo;
- vsebnosti ostankov zdravil so pod mejo določanja za uporabljene analitske metode.

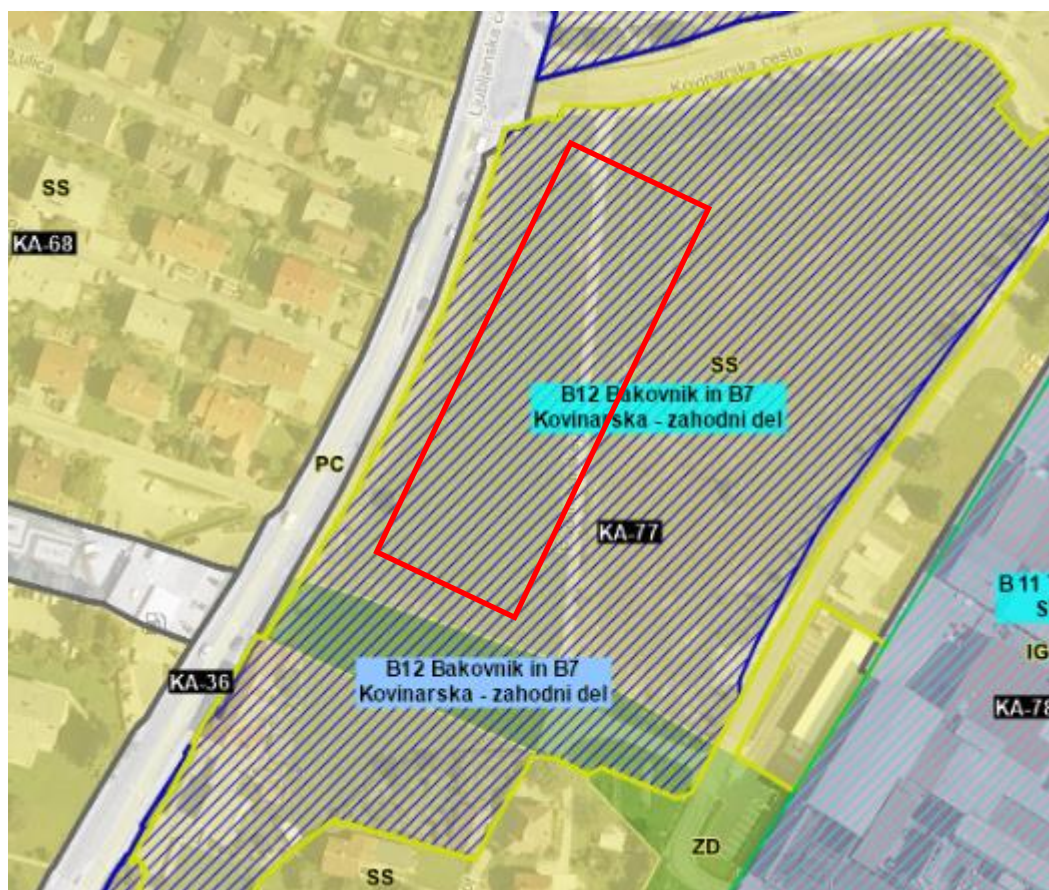
5. POGOJI UREJANJA PROSTORA IN POSEGOV V PROSTOR

5.1 PROSTORSKI AKTI

Območje predvidene gradnje se prostorsko ureja z:

- Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o zazidalnem (lokacijskem) načrtu B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del (spremembe in dopolnitve zazidalnega načrta št.3), stran 2681. (UL RS, št.47/2022)
- Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o zazidalnem (lokacijskem) načrtu B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del, št. 2 (UL RS, št. 82/2019)
- Odlok o zazidalnem (lokacijskem) načrtu B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del (UL RS, št. 5/2005)
- Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Kamnik (UL RS, št. 86/2015)

Lokacija posega se nahaja v enoti urejanja prostora EUP KA-77; po osnovni namenski rabi gre za območja stavbnih zemljišč in po podrobni namenski rabi za *Stanovanjske površine – SS* (namenjene bivanju brez ali s spremljajočimi dejavnostmi).



Slika 10: Namenska raba prostora po OPN (vir: PISO, marec 2023)

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

Glede na določbe Odloka o zavarovanju podtalnice Domžalsko-Mengeškega polja na območju občine Kamnik (UL SRS, št. 24/1987), je v 3. varstvenem pasu z blagim režimom varovanja med drugim prepovedano:

- ponikati fekalne in tehnološke odpadne vode,
- locirati odlagališče vodi nevarnih in škodljivih snovi,
- graditi cevovode in objekte za tekočine, ki so nevarne za vodo (npr. naftovod),
- graditi črpališče podtalne vode, razen za javno vodooskrbo,
- graditi proizvodne, energetske, prometne in druge spremljajoče objekte, ki predstavljajo stalno nevarnost za onesnaženje podtalnice.

Opomba: Citirana uredba ne prepoveduje gradnje trgovskih in stanovanjskih objektov.

Po določilih citiranega odloka, je v 3. varstvenem pasu z blagim režimom varovanja (med drugim) obvezno:

- izpuščati v javno kanalizacijo in vodotok predhodno očiščene tehnološke odpadne vode,
- izpuščati padavinske vode z utrjenih talnih površin v javno kanalizacijo ali vodotok,
- voditi nadzor nad tesnjenjem cistern za tekočine in snovi nevarne za vode.

Opomba: Citirani Odlok o zavarovanju podtalnice Domžalsko-Mengeškega polja na območju občine Kamnik se ne opredeljuje do globine posegov.

Glede na določila 8. člena Odloka o zazidalnem (lokacijskem) načrtu B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del, so vodnogospodarske ureditve vezane na zaščitne ukrepe pred nevarnostjo podtalnice in, v primeru izgradnje kletnih etaž, na ukrepe, ki zagotavljajo popolno eliminacijo negativnih vplivov podtalnice na stavbe in stavb na podtalnico, tudi v primeru eventualnega hranjenja za vodo nevarnih snovi. V fazi pridobitve gradbenega dovoljenja je potrebno za stavbe, ki bodo imele kletno etažo, ugotoviti najvišji nivo podtalnice. Podkletitev stavb je dovoljena do en meter nad ugotovljenim najvišjim nivojem podtalnice.

Opomba: Citirani Odlok o zazidalnem (lokacijskem) načrtu B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del se ne opredeljuje do časovnega okvira trajanja meritev.

6. OPIS IN ZNAČILNOSTI POSEGA

6.1 SPLOŠNO

Investitor, VG5 d.o.o., namerava na območju LN B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del v Kamniku zgraditi trgovsko stanovanjsko stavbo.

Opis posega povzemamo po:

– IZP - Trgovsko stanovanjski objekt Kamnik, št. proj. 9058, LUZ d.d., februar 2023

6.2 LOKACIJA POSEGA

Zemljišče se nahaja na gradbeni parceli sestavljeni iz zemljiških parcel s parc. št. 712/11, 712/13, 713/6, 715/10, 715/14, 715/19, 1471/7, 1471/8 v k.o. 1704 Kamnik v skupni geodetski izmeri 1.281,2 m².

6.3 OBSTOJEČE STANJE LOKACIJE

Na območju predvidenega objekta je trenutno travnik. Območje predvidene gradnje se nahaja v središču Kamnika, in ga obkrožajo stanovanjski in poslovni objekti. Na zahodnem delu lokacije se nahaja Ljubljanska cesta ter stanovanjski objekti, na severnem delu je Kovinarska cesta ter trgovski objekt.

6.4 NAMEN POSEGA IN NJEGOVE ZNAČILNOSTI

Severni del pritličja je namenjen trgovskemu programu z dostavo, na južnem delu pa so umeščena atrijska stanovanja z direktnim stikom z zelenimi površinami. Nad celotno pritličje sta umeščeni dve stanovanjski lameli v treh etažah, ločeni med sabo z internim stanovanjskim atrijem iz katerega je preko odprtih hodnikov omogočen direkten vstop v stanovanja. Lameli sta na južnem delu v 2. in 3. nadstropju med sabo povezani. Interni atrij se na južnem delu kaskadno spušča in v pritličju omogoča direkten dostop do zelenih površin. Objekt je v celoti podkleten in namenjen parkiranju stanovalcev.

Gre za hibridni objekt, kjer je v večjem delu pritličja umeščena trgovina, nad njo pa sta dve stanovanjski lameli, ki se na jugu stikata s parterjem in zelenimi površinami. Predvidenih je 70 stanovanj. Pod obema objektoma je predvidena klet etažnosti 1K s skupno 140 PM.

Na terenu so predvidena parkirna mesta za potrebe trgovine (130 PM).

Bruto tlorisna površina (BTP) vseh prostorov bo maksimalno 15.483,46 m², 4.377,97 m² podzemno in 11.105,49 m² nadzemno. Od tega je v pritličju predvidena trgovina, v 1., 2. in 3. nadstropju pa skupno 70 stanovanj.

Višina stavbe bo 16,06 m, spodnja kota temelja novega objekta pa je predvidena na 362,50 m n.v.

Trgovski program bo umeščen severno, na jugu bodo stanovanja, v osrednjem delu pokrito parkirišče ter dostava za trgovino. Stanovanjski objekt, zasnovan kot dve razmaknjeni lameli (potekata v smeri jug-sever), med katerima nastane odprt atrij, se preko odprtine v fasadi naveže direktno na zunanje zelene površine. Severno je omogočen pogled proti centru Kamnika z alpami v ozadju. Orientacija stanovanj omogoča kvalitetno direktno osončenje preko celotnega dneva in zagotovi zahtevanim faktorjem (1h pozimi, 3h pomladi in jeseni). V stanovanjski atrij med lamelama so umeščeni dostopni hodniki ter shrambe.

BTP posameznih delov objekta:

Klet:	4.303,54 m ²
Pritličje:	2.768,83 m ²
Prvo nadstropje:	2.535,72 m ²
Drugo nadstropje:	2.672,09 m ²
Tretje nadstropje:	2.672,09 m ²
SKUPAJ:	14.952,27 m ²

V garaži bo urejenih 140 parkirnih mest, na terenu pa 130. Del parkirišč na terenu bo nadkritih, umeščenih pod objekt ob dostavi za trgovino.

TRGOVINA

Trgovina bo sledila smernicam večjega trgovskega koncerna (Lidl), ki bo v severnem delu pritličja uredil svojo trgovino. Dostava v trgovino se bo vršila iz Ljubljanske ceste. Vhod v trgovino bo na vogalu objekta, dobro viden in označen. Na severni strani parcele bo ločena nadstrešnica za parkiranje nakupovalnih vozil. Pisarniški del trgovine s skupnimi prostori za zaposlene bo lociran v medetaži, prav tako bo v medetaži lociran glavni klimat, ki zajema zrak iz uvoza za dostavo.

ATRIJ

Skupni atrij v prvem nadstropju objekta se bo direktno navezoval na parkovne površine na jugu in tako omogočal enostaven dostop do zunanjega prostora za stanovalce. Zazelenjen interni atrij tako predstavlja lastno oazo stanovalcev za druženje in počitek. Orientacija atrija sever-jug bo omogočala različne scenarije tekom dneva, saj bo del ganka ob vhodu v stanovanje uporaben tudi kot druga terasa stanovanja in bo tako možno v vročih dneh poletja vedno preživljati čas na zasenčeni površini. Na severnem delu pa se atrij odpre in omogoča poglede v smeri centra mesta Kamnik in v nadaljevanju na okoliške hribe.

STANOVANJA

V pritličju bosta locirani dve atrijski stanovanji, ki se bosta odpirali na parkovne površine na jugu. Ob njima bo locirana skupna kolesarnica. V višjih nadstropjih so stanovanja zasnovana v dveh lamelah, ki ju loči skupni atrij. Dostop do stanovanj bo preko notranjih stopnišč in nato preko odprtih hodnikov "gankov" do vhodov v posamezna stanovanja. Funkcionalno zasnovana stanovanja z veliko naravne svetlobe bodo imela v prvem delu ob vhodu locirano priročno shrambo v kateri bodo glavne inštalacije. Nato je zasnovan "servisni par" stanovanja, v katerega se bo umestilo mokre prostore in prostore za pripravo hrane, ter vhodni del. V nadaljevanju so umeščeni bivalni in spalni prostori. Bivalni prostori se v celoti odpirajo na prostorno ložo z drsno zasteklitvijo od stropa do tal.

6.4.1 Konstrukcija

Objekt bo deloma vkopan le proti zahodu objekta, še največ odkopa bo na severo-zahodu območja.

Objekt bo armirano betonske izvedbe z vmesnimi zidanimi polnili. Temeljenje se bo izvedlo s temeljno ploščo. Zunanje stene objekta so hkrati nosilne stene, ki potekajo od kleti do strehe objekta. Prečne stene med stanovanji bodo betonske izvedbe, ki se v kleti in deloma že v pritličju nosijo na betonskih slopih. Medetažne plošče bodo betonske izvedbe. Strešna plošča bo betonske izvedbe.

6.4.2 Prometna ureditev, dostopi

Dostop bo urejen iz Ljubljanske ceste (zahod) in Kovinarske ceste (sever), uvoz v garažno etažo pa iz Podlimbarskega poti, kjer se bo na vzhodu območja pri livarni Titan navezala na Kovinarsko cesto. V podzemno garažo bodo umeščene parkirne površine za stanovalce. Na parterju, vzdolž Ljubljanske in Kovinarske ceste pa bodo umeščena parkirišča namenjena obiskovalcem trgovine.

Ob vzhodni stranici objekta bo urejen peš dostop do stopnišč z dvigalom za neoviran dostop do stanovanj.

Vhod v trgovino se bo nahajal na ulični strani, iz vogala Ljubljanske in Kovinarske ceste. Štirje vhodi v stanovanjski del bodo umeščeni po obodu, dva na vzhodni ter dva na zahodni strani objekta. Dostop v

stanovanjski del pa bo mogoč tudi iz juga, preko zunanjega stopnišča v stanovanjski atrij v prvem nadstropju.

6.4.3 Zunanja ureditev

Krajinska ureditev se bo skladala s predvideno parkovno ureditvijo na jugu območja, ki izhaja iz zazidalnega načrta. Tako bo v tem delu umeščeno zunanje igrišče s tribunami ter ostali prostori za preživljanje prostega časa. Park bo zasnovan kot javno dostopna površina in bo kasneje tudi predan občini v upravljanje.

Zasnova parterja v pritličju bo podrejena umeščanju parkirnih površin za namene trgovine, ob vhodih v stanovanja bodo puščeni vmesni zeleni predahi, prav tako je predviden drevored po obodu območja ob Ljubljanski in Kovinarski cesti. Na vzhodu območja je ozek pas, ki bo intenzivno zazelenjen.

Interni atrij v prvem nadstropju predstavlja glavno lastno zeleno ureditev za stanovalce. V dvignjenih koritih je tako predvidena zasaditev rastlin, ki bodo omogočala senčenje prostora kot tudi izboljšala kvaliteto zraka v atriju. V internem atriju so zasnovana območja za počitek in druženje.

6.4.4 Komunalna in energetska ureditev

Širše območje lokacije posega je komunalno in energetska opremljeno (vodovod, kanalizacija, plinovod, distribucijsko omrežje električne energije, telekomunikacijsko omrežje).

6.4.4.1 Kanalizacija

Celotno območje mora imeti ločen sistem odvajanja odpadne komunalne, industrijske in padavinske vode. Parcela se nahaja na 3. vodovarstvenem pasu Odloka o zavarovanju podtalnice Domžalsko-Mengeškega polja na območju občine Kamnik, zato se mora padavinska voda odvajati v skladu s predpisi, ki jih urejajo vode. Potrebno je urediti zadrževanje voda pred izlivom. Predviden je priklop komunalnih in padavinskih odpadnih vod na jugo vzhodnem vogalu območja, na Podlimbarskega pot.

Komunalne vode novih stavb bodo speljane preko zbirnih kanalov, ki morajo biti izvedeni vodotesno, na obstoječi kolektor s končno dispozicijo v Javno podjetje Centralna čistilna naprava Domžale–Kamnik d.o.o. V nadaljnjem postopku priprave projektne dokumentacije se z izračunom določi dimenzije zbirnih kanalov.

Padavinsko vodo s parkirišč se mora pred izpustom v meteorno kanalizacijo očistiti v ustrezno dimenzioniranih lovilcih olj in maščob, vodo s streh objektov pa preko peskolovov voditi v meteorno kanalizacijo.

Industrijska odpadna voda v objektu ne bo nastajala.

6.4.4.2 Vodovod

Objekt se bo priključeval na obstoječi javni vodovod PE DN 200, ki poteka na severnem delu funkcionalne enote Fe MS 1/2.

6.4.4.3 Ogrevanje

V skladu s planskimi usmeritvami občine ter v skladu z načrtom plinifikacije mesta Kamnik se območje oskrbuje s plinom iz mestnega plinovodnega omrežja.

Ogrevanje objekta bo urejeno z lokalnimi plinskimi pečmi v stanovanjih, ki bodo preko talnega gretja ogrevala notranje prostore, kot tudi sanitarno vodo v stanovanjih. Objekt se priključuje na obstoječi plinovod KM-10500, ki poteka po južnem delu območja (premer 100 mm, tlak 8 bar).

6.4.4.4 Električno omrežje

Preko območja poteka nadzemni vod, ki se pokabli.

Priključevanje objektov v funkcionalnih enotah Fe MS1/1 in Fe MS1/2 se izvede iz transformatorske postaje Titan na zemljišču parc. št. 715/7 k.o. 1911 Kamnik.

6.4.4.5 Telekomunikacijsko omrežje

Objekt se bo navezal na obstoječe TK kapacitete.

6.4.4.6 Odpadki

V objektih bodo nastajali komunalni odpadki, ki se bodo ločeno zbirali. Zbirno mesto za odpadke bo v objektu na nivoju pritličja, omogočen bo dostop s smetarskim vozilom.

6.4.4.7 Zunanja razsvetljava

Na območju poteka ob javni poti Podlimbarskega pot obstoječe omrežje javne razsvetljave. Zaradi gradnje se obstoječa pot ukine z njo pa tudi javna razsvetljava ob poti.

Predvideni objekti bodo imeli zunanjo razsvetljavo objekta in parkirišča internega značaja. Razsvetljava bo načrtovana v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (UL RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13). Podrobnosti glede zunanje razsvetljave bodo določene v PZI.

6.4.4.8 Požarna zaščita

Objekt bo ločen na požarne sektorje po etažah, dodatno bo vsako stanovanje predstavljalo svoj požarni sektor. Dolžine posameznih poti do zaščitene stopnišča ne presegajo dovoljenih 35 m. Odvod dima in toplote se bo na zaščitene stopniščih izvedla preko okenskih odprtin na fasadi, ustreznih dimenzij glede na velikost stopnišča. V kleti je predviden mehanski odvod dima in toplote z namestitvijo "jet" sistema. Zajem zraka v kleti se bo vršil preko uvoza v garažo na jugu, dim pa bo odveden na severu preko odvodnih odprtin.

V skladu s Pravilnikom o zasnovi in študiji požarne varnosti in CC-SI klasifikaciji spada med požarno zahtevne objekte, za katere se zahteva.

V neposredni bližini lokacije je PGD Kamnik (severovzhodno).

6.5 KLASIFIKACIJA OBJEKTA

Objekt bo imel klasifikacijo CC-SI 11220 Tri- in večstanovanjske stavbe in CC-SI 12301 Trgovske stavbe.

6.6 KEMIKAJIJE NUJNO POTREBNE PRI DELU

Gradnja

V času posega bodo nevarne snovi na območju posega prisotne le v omejenih količinah, ki bodo nujno potrebne za izvajanje posega. Podatkov o vrstah in količinah posameznih nevarnih snovi v tej fazi še ni na voljo, predvidoma pa bodo na gradbišču prisotne naslednje nevarne snovi:

- goriva, olja, maziva v gradbenih strojih in vozilih.

Uporaba drugih kemičnih snovi oz. zmesi, glede na vrsto in značilnosti posega, ni predvidena.

Obratovanje

- V objektu ni predvidena uporaba nevarnih kemikalij z izjemo občasne uporabe gospodinjskih čistil; odvod uporabljenih čistil bo vezan na odpadne vode, ki bodo odtekale v javni kanalizacijski sistem.
- V sklopu trgovskega dela objekta bodo prisotne tudi kemikalije kot trgovsko blago, pri čemer velja navesti, da so vsi tovrstni kemične snovi in zmesi pakirane v originalni embalaži proizvajalca in navadno shranjevane v minimalnih količinah.
- Preostale kemikalije v objektu moramo obravnavati kot kemikalije nujno potrebne pri delu (osnovne zmesi za vzdrževanje naprav v objektu in objekta samega) pri čemer velja navesti, da so vse tovrstne kemične zmesi ali snovi pakirani v originalni embalaži proizvajalca in navadno shranjevani in uporabljeni v minimalnih količinah.
- Pretovor vseh kemikalij bo neposredno v objekt (manipulacija kemikalij po povoznih površinah ni predvidena).
- Iztok kemikalij v okolje bo po dokončanju objekta v celoti onemogočen.
- Na predmetnih površinah in objektu, bodo v času gradnje in obratovanja, uporabljali tudi goriva v vozilih (diesel, neosvinčen motorni bencin).

7. DOLOČITEV IN OPREDELITEV ONESNAŽEVAL

7.1 ONESNAŽEVALA V ČASU POSEGA

V času posega obstaja potencialne nevarnosti za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode v primeru razlitja nevarnih snovi (pogonskih goriv in motornih olj) iz tovornih vozil (dostava materiala in opreme) in delovnih strojev ter ostalih vozil, ki se bodo zadrževala na delovišču.

Tabela 3: Določitev dejavnosti in opredelitev onesnaževal – poseg

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 v ponikovanje

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

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.

7.2 OBRATOVANJE

V času obratovanja objekta nevarnosti, glede na predvideno dejavnost, za onesnaženje vodnega telesa ni pričakovati.

Tabela 4: 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
Objekt					
Trgovski del objekta (živilska trgovina) - v času normalnega obratovanja in - v času izrednih dogodkov (razlitja delovnih sredstev,	DA	Trgovski artikli, Tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav in objekta, Čistila.	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
požar)		Požarne vode			
Stanovanjski del objekta - v času normalnega obratovanja in - v času izrednih dogodkov (razlitja čistil, požar)	DA	Trgovski artikli, Tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav in objekta, Čistila. Požarne vode	NE	DA	NE Zajem v objektu – nekontroliran iztok v okolje ni mogoč
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 j.k.s
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;

² lastnosti posameznih sredstev so podane v nadaljevanju elaborata.

7.3 PODROBNEJŠI PREGLED VRSTE IN KOLIČINE MOREBITNIH ONESNAŽEVAL V ČASU POSEGA IN OBRATOVANJA

Tabela 5: Podrobnejši pregled vrste in količine sredstev v uporabi v času posega in obratovanja*

IME SNOVI/ZMESI	VRSTA SKLADIŠČNE POSODE	DNEVNA PORABA	LETNA PORABA	KOLIČINE NA LOKACIJI
Kemikalije kot trgovskimi artikli Čistila za čiščenje notranjih prostorov	Originalna embalaža proizvajalcev	NE	Količin vnaprej ni mogoče napovedati	Pri delu sprotne količine čistil in trgovskega blaga
Tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav in objekta	Originalna embalaža proizvajalcev	NE	Količin vnaprej ni mogoče napovedati	Pri delu sprotne
Dieselsko gorivo – gorivo za motorje z notranjim zgorevanjem	Rezervoarji vozil in delovnih strojev	DA	Količin vnaprej ni mogoče napovedati ¹	Sprotne količine v rezervoarjih vozil ²
Neosvinčen motorni bencin – gorivo za motorje z notranjim zgorevanjem	Rezervoarji vozil	DA	Količin vnaprej ni mogoče napovedati ¹	Sprotne količine v rezervoarjih vozil ²

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

*ocenjeno, glede na dosegljive podatke v tej fazi načrtovanja

Tabela 6: Razvrstitev glede na nevarne lastnosti potencialnih onesnaževal na predmetnem območju

Vrsta snovi/zmesi	Nevarne lastnosti potencialnih onesnaževal/toksikološka razvrstitev ¹
Kemikalije kot trgovsko blago Čistila za čiščenje notranjih prostorov	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)
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.

¹ podatek iz uradnega varnostnega lista proizvajalca/dobavitelja

Osnovne karakteristike potencialnih onesnaževal

Zmesi (razvrščene kot nevarna kemikalija):

Kemikalije kot trgovsko blago (vključno s čistili za čiščenje notranjih prostorov): Zmesi vsebujejo anionske in/ali neionske tenzide 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 dražilno 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

Kemikalije kot trgovsko blago (vključno s čistili za čiščenje notranjih prostorov)

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

Tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav (splošno):

Možnost draženja oči in kože. Lahko poškoduje 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 (kunenec): 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).

21. ATP (EU zakonodaja) je razvrstil komercialna plinska olja v skupino karcinogenih snovi 3 z pripisom stavka R 40: Možen rakotvoren učinek.

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:

Pripravek 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 in opremljen z R stavkom R 45 Lahko povzroči raka.

Povzetek

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

Tabela 7: Opredelitev kemičnih snovi in pripravkov kot potencialno nevarne oz. nenevarne (z vidika možnega onesnaženja vodnega telesa)

Opredelitev	Ime potencialnega onesnaževala
Potencialno nevarni*	dieselsko gorivo, neosvinčeni motorni bencin
Nenevarni**	čistila, kemikalije kot trgovsko blago, tehnične kemikalije za vzdrževanje naprav

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

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 objekta.

8. OPREDELITEV TRANSPORTNIH POTI ONESNAŽEVAL

8.1 IZVOR, OPREDELITEV IN MOBILNOST POTENCIALNIH ONESNAŽEVAL

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.

8.1.2 Obratovanje

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

Odpadne vode:

- Komunalna odpadne vode, ki bodo odtekale v javni kanalizacijski sistem z zaključkom na javno Centralni čistilni napravi Domžale in jih zato izločimo iz obravnave onesnaževanja podzemne vode.
- Nastajanja industrijskih odpadnih vod v okviru načrtovanega objekta ne bo.
- Mineralna olja (ostanki goriv, maziv zaradi odvodnjavanja zunanjih povoznih in parkirnih površin), ki pa bodo vezana na odvajanje preko lovilnikov olj v javno kanalizacijsko omrežje.

Pri delu potrebne kemikalije:

- V objektu ni predvidena uporaba nevarnih kemikalij z izjemo občasne uporabe gospodinjskih čistil; odvod uporabljenih čistil bo vezan na odpadne vode, ki bodo odtekale v javni kanalizacijski sistem.
- V sklopu trgovskega dela objekta bodo prisotne tudi kemikalije kot trgovsko blago, pri čemer velja navesti, da so vsi tovrstni kemične snovi in zmesi pakirane v originalni embalaži proizvajalca in navadno shranjevane v minimalnih količinah.
- Preostale kemikalije v objektu moramo obravnavati kot kemikalije nujno potrebne pri delu (osnovne zmesi za vzdrževanje naprav v objektu in objekta samega) pri čemer velja navesti, da so vse tovrstne kemične zmesi ali snovi pakirani v originalni embalaži proizvajalca in navadno shranjevani in uporabljeni v minimalnih količinah.
- Pretovor vseh kemikalij bo neposredno v objekt (manipulacija kemikalij po povoznih površinah ni predvidena).
- Iztok kemikalij v okolje bo po dokončanju objekta v celoti onemogočen.
- Na predmetnih površinah in objektih, bodo v času gradnje in obratovanja, uporabljali tudi goriva v vozilih (diesel, neosvinčen motorni bencin).

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

Tabela 8: 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. Proces 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 zemlino 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 redkejšo 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 zemlino. 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

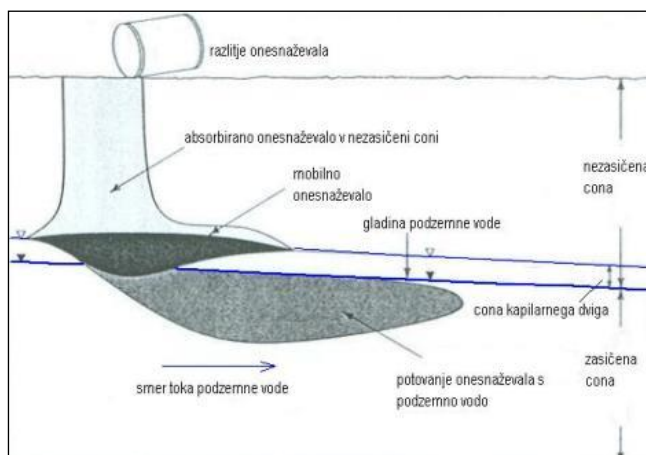
Glede na izvedene meritve v pizometru V-3, je najvišja gladina podzemne vode na koti 360,08 m n.v. (ki jo tudi pesimistično privzamemo).

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 črpališču Lek Črna in črpališču Domžale.

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 11: 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):

$$D_L = \alpha_L \cdot v_i$$

$$D_T = \alpha_T \cdot v_i$$

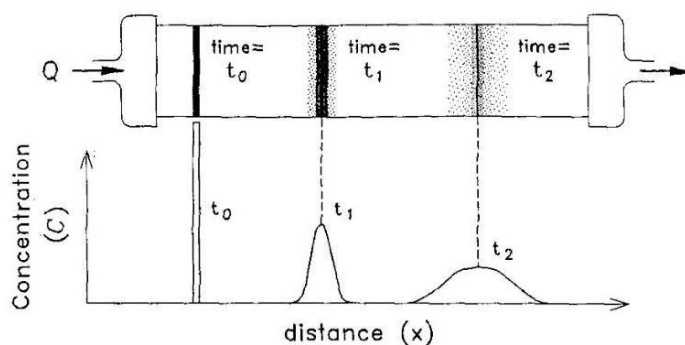
Pri čemer je:

- 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.

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

Iz teh podatkov lahko določimo širino in dolžino vala onesnaženja na določeni razdalji. Pri izračunih smo privzeli:

- razdaljo 4,2 km, kolikor znaša razdalja med lokacijo objekta in črpališčem Lek - Črnava
- razdaljo 7,6 km, kolikor znaša razdalja med lokacijo objekta in vodnim virom vodarno Domžale.

Vhodni podatki in izračuni pa so podani v spodnjih tabelah.

Izračuni za vodni vir Lek – Črnava

Tabela 9: Vhodni podatki in izračuni

PARAMETRI		Enota	VHODNI PODATKI
K	koeficient prepustnosti	m/s	0,0049
i	gradient toka	-	0,015
n	efektivna poroznost	-	0,15
x	razdalja do črpalnega vodnjaka (v smeri toka)	m	4200
PARAMETRI		Enota	REZULTATI IZRAČUNA
v	hitrost ($K \cdot i / n$)	m/s m/dan	0,00049 42,34
t	čas potovanja do vodnjaka (razdalja 4200 m)	dni	108,7
α	hidrodinamska disperzija	m	19,06
D_L	koef.hidrodinamične disperzije, vzporedno z osjo x	m ² /s	0,009339
D_T	koef.hidrodinamične disperzije, vzporedno z osjo y op. $D_t = 0,1 \cdot D_L$	m ² /s	0,0009339
$3 \cdot \sigma_x$	polmer oblaka onesnaženja v smeri x, na razdalji 4,2 km	m	1256,23
$3 \cdot \sigma_y$	polmer oblaka onesnaženja v smeri y, na razdalji 4,2 km	m	397,26

Na razdalji 4,2 km od predvidenega mesta onesnaženja bi bil polmer disperzijskega vala pri črpališču Lek - Črnava cca 1256 m v smeri toka podzemne vode in cca 397 m prečno na smer toka podzemne vode.

V primeru onesnaženja, bo celotna količina onesnaževala dospela v črpalni vodnjak Lek Črnava, vendar v določenem časovnem intervalu.

Časovni interval pojavljanja onesnaževala v črpalnem vodnjaku lahko ocenimo na podlagi naslednjih podatkov:

- dolžina vala onesnaženja (d): $2 \times 1185 \text{ m} = 2370 \text{ m}$

Upoštevajoč hitrost podzemne vode $42,3 \text{ m/dan}$ smo izračunali časovni interval pojavljanja onesnaževala (t) v vodnem viru Lek Črnava je:

$$t = \frac{d}{v} = \frac{2370 \text{ m}}{42,3 \text{ m/dan}} = 56,27 \text{ dni}$$

Pri enkratnem vnosu onesnaževala bi bilo le to doseglo črpališče po cca 109 dneh od razlitja in bi bilo prisotno v črpalnih vodnjakih še okoli 60 dni.

Izračuni za vodni vir Domžale

Tabela 10: Vhodni podatki in izračuni

PARAMETRI		Enota	VHODNI PODATKI
K	koeficient prepustnosti	m/s	0,0049
i	gradient toka	-	0,015
n	efektivna poroznost	-	0,15
x	razdalja do črpalnega vodnjaka (v smeri toka)	m	7600
PARAMETRI		Enota	REZULTATI IZRAČUNA
v	hitrost ($K \cdot i / n$)	m/s m/dan	0,00049 42,3
t	čas potovanja do vodnjaka (razdalja 7600 m)	dni	179,5
α	hidrodinamska disperzija	m	21,91
D_L	koef.hidrodinamične disperzije, vzporedno z osjo x	m ² /s	0,010738
D_T	koef.hidrodinamične disperzije, vzporedno z osjo y op. $D_t = 0,1 \cdot D_L$	m ² /s	0,0010738
$3 \cdot \sigma_x$	polmer oblaka onesnaženja v smeri x, na razdalji 7,6 km	m	1731,46
$3 \cdot \sigma_y$	polmer oblaka onesnaženja v smeri y, na razdalji 7,6 km	m	547,54

Na razdalji 7,6 km od predvidenega mesta onesnaženja bi bil polmer disperzijskega vala pri črpališču vodnih virov Domžale I., II., III., IV., V. in DG I. cca 1732 m v smeri toka podzemne vode in cca 548 m prečno na smer toka podzemne vode.

V primeru onesnaženja, bo celotna količina onesnaževala dospela v črpalne vodnjake Domžale, vendar v določenem časovnem intervalu.

Časovni interval pojavljanja onesnaževala v črpalnih vodnjakih lahko ocenimo na podlagi naslednjih podatkov:

- dolžina vala onesnaženja (d): $2 \times 1732 \text{ m} = 3464 \text{ m}$

Upoštevajoč hitrost podzemne vode $42,3 \text{ m/dan}$ smo izračunali časovni interval pojavljanja onesnaževala (t) v črpališču Domžale je:

$$t = \frac{d}{v} = \frac{3464 \text{ m}}{42,3 \text{ m/dan}} = 81,89 \text{ dni}$$

Pri enkratnem vnosu onesnaževala bi bilo le to doseglo črpališče po ca 180 dneh od razlitja in bi bilo prisotno v črpalnih vodnjakih še okoli 82 dni.

8.4 CILJNA HIDROGEOLOŠKA CONA

Kot ciljno hidrogeološko cono lahko interpretiramo vodonosnike, ki leže v nizvodni smeri od lokacije objekta. Po zakonu o vodah (v 9. točki 7. člena) je vodonosnik: "...plast ali več plasti kamnin ali drugih geoloških plasti pod površjem tal in dovolj velike poroznosti in prepustnosti, ki omogočata znatnejši tok podzemne vode ali odvzem znatnejših količin podzemne vode".

Na podlagi predhodno podanih geološko hidrogeoloških razmer na območju predmetne lokacije lahko ugotovimo, da se predmetna lokacija nahaja na dobro prepustnem vodonosniku. Na podlagi tega je kot ciljna hidrogeološka enota opredeljena:

- Peščeno prodni zasip Mengeško - Domžalskega polja, na katerih je predmetna lokacija in območje dolvodno od nje t.j. v smeri proti črpališču Lek Črnava in v nadaljevanju črpališču vodnih virov Domžale I., II., III., IV., V. in DG I.

8.5 OPIS OGROŽENOSTI PODZEMNE VODE ZARADI GLOBINE IZKOPOV ALI OBJEKTOV

Relevantne kote na mestu posega:

- Spodnja kota temelja novega objekta je predvidena na 362,50 m n.v.
- Najvišji ugotovljeni nivo podzemne vode na lokacije je na koti 360,08 m n.v.
- Razlika med globino objekta in privzetim najvišjim nivojem podzemne vode je 2,42 m.

Iz navedenega je razvidno, da so bila pri načrtovanju posega upoštevana določila, ki jih podaja 8. člen Odloka o zazidalnem (lokacijskem) načrtu B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del:

- ugotovljen je najvišji nivo podtalnice,
- podkletitev stavbe bo bistveno več kakor 1 meter nad ugotovljenim najvišjim nivojem podtalnice.

Z navedenim so izpolnjene vodnogospodarske ureditve vezane na zaščitne ukrepe pred nevarnostjo podtalnice.



Slika 13: Prerez - višina podzemne vode (Vir: osnutek DGD, LUZ, februar 2023)

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 zgodijo 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 POSEGA

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 zemlino in posledično podzemno vodo pri delih ničen.

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 pripravljalnih 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).

Opredelitev tveganja za onesnaženje vodnih virov bo prikazana v nadaljevanju.

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.

Največjo nevarnost, da pride do onesnaževanja vodnega telesa pri posegu 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 30 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

Z upoštevanjem uveljavljenih varnostnih ukrepov ni razlitja mineralnih olj iz vozil in ni razlitja/raztrosa kemikalij (tako v kot izven objekta). Izrednih dogodkov ni. Požar ne nastopi.

Zaključek

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 bodo prisotne v objektu (kemikalije kot trgovski artikli, čistila in ev. tehnične tekočine – izlitje zaradi trenutnega pljuska iz embalažne enote pred posredovanjem prisotnih) in 0,5 l v primeru iztekanja

tehničnih tekočin iz mehanskih sklopov vozil, ki se bodo zadrževala ob objektu. 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 lovilnikov olj,
- utrjene površine, zaradi hrapavosti in medzrskih prostorov v tlaku, same predstavljajo lovilne površine,
- v fazi obratovanja se bodo morebiti izlite kemikalije (kemikalije kot trgovski artikli, 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.

Maksimalno količino onesnaževala, ki se lahko razlije izven objekta (pred posredovanjem prisotnih), ocenimo na 0,5 kg oz. trenutni izliv pri pljuskju iz odprtine embalažne enote.

Glede na predvideno ureditev površin ob objektu (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 lovilkah olj (zahteva v nadaljevanju analize). 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 zmesi ipd.) skozi tlak predmetnega objekta ni več možno.

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

Zaključek

Vnosa onesnaževal v podzemno vodo v primeru scenarija alternativnega razvoja dogodkov ni. Vplivov na kakovost podzemne vode v primeru alternativnega razvoja dogodkov zaradi obratovanja predmetnega objekta in spremljačih utrjenih površin ne bo.

9.3.3 Scenarij najslabše možnosti

V primeru izjemnega dogodka so možni naslednji scenariji:

- a) Izliv sredstev v dnevni uporabi
- b) Izliv tehničnih tekočin in goriv iz vozil (mineralnih olj)
- c) Požar

Ad a) Izliv sredstev v dnevni uporabi

Pri delu potrebni pripravki (čistila, kemikalije kot trgovski artikli 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 shranjevale večje embalažne enote (> 5 l) s kemijskimi zmesmi. V primeru razlitja posamezne embalažne enote se bo celotno izlitje zadržalo v sklopu posameznega prostora ali objekta.

Vsa čistilna sredstva, kemikalije kot trgovsko blago ter vse preostale kemikalije 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 objekta 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 objekta

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 objektu

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 objekta

Maksimalno količino onesnaževala, ki se lahko razlije izven objekta pri scenariju najslabše možnosti (pred posredovanjem prisotnih), ocenimo na 1 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 objekta. V tem primeru ocenjujemo, da se lahko sprost do maksimalno 10 kg goriva. Odvodnja vode z manipulacijskih in parkirnih površin bo izvedena preko lovilnikov olj v javno kanalizacijo (pogoji izvedbe so podani v nadaljevanju). V normalnih razmerah tehnologija omogoča predpisano čiščenje, s tem, da je zagotovljeno redno vzdrževanje in čiščenje lovilnikov 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 primeru gašenja z vodo ali gasilno peno lahko nastane določena količina onesnažene vode. Onesnažena voda bi lahko vsebovala rezidue mineralnih olj, drugih zmesi ipd. oziroma produktov, ki nastanejo pri gorenju. Kljub navedenemu ocenjujemo, da vplivov na kakovost podzemne vode v primeru požara ne bo. Ocena bazira na naslednjih dejstvih:

- Osnovna konstrukcija objekta (stebri, stene, tlaki, strešna kritina) je negorljiva.
- Izdelan bo načrt oziroma študija požarne varnosti in izkaz požarne varnosti stavbe, ki bosta vključena v PZI.
- Zagotovljen bo neoviran in varen dostop za gašenje in reševanje (zadostni odmiki med stavbami, intervencijska površina, zunanji hidrant).
- Intervencijske poti potekajo po obstoječih javnih cestah, do objekta je omogočen nemoten dostop direktno iz javne ceste.
- 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 le 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 tem, kjer gašenje z vodo zaradi vrste gorečih stvari in torej narave požara ni mogoča.
- Požarne vode bodo zajete v objektu samem oz. se bodo morebiti prelivale na povozne površine ob objektu (ki bodo ločene od sosednjih neutrjenih površin z robniki) in v interno kanalizacijo z lovilniki olj, po katerih se zaporni zasuni/ventili (pogoj te analize).
- Gasilci PGD Kamnik so opremljeni s sistemi za zadrževanje požarnih voda, da ne bi prišle v neposredno v okolje. Po gašenju se bo voda prečrpala in odpeljala z lokacije.
- Morebitne požarne vode bodo nadalje odtekale v javni kanalizacijski sistem z zaključkom na CČN Domžale.

Prostori objekta samega, spremljajoče povozne površne in kanalizacijski sistem z lovilniki olj in zaporami bodo predstavljali 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. DOLOČITEV OGROŽENIH VODNIH VIROV

Območje predvidenega posega 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.

Glede na:

- interpretacijo geološke in hidrogeološke zgradbe terena na območju posega in območja dolvodno,
- smer toka podzemne vode,
- dosedanje dognanja hidrogeološke stroke o hidrogeoloških lastnostih širšega območja,

lahko opredelimo, da bi v primeru onesnaženja podzemne vode na predmetni lokaciji celotna količina onesnaževala (pesimistična varianta) s podzemno vodo potovala proti črpališču Lek Črna (rezervni vir pitne vode) oz. črpalnim vodnjakom Domžalskega vodovoda.

Zajetje Homec, zajeti izvir Volčji potok in črpališče Nožice se po podatkih JKP Prodnik d.o.o. od leta 1999, zaradi večkratne onesnaženosti vode, ne uporabljajo več za vodooskrbo in so izključeni iz omrežja.

11. OPREDELITEV TVEGANJA ZA ONESNAŽENJE

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

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

Glede na dejavnost bo v tej analizi obravnavano naslednje potencialno onesnaževalo: mineralna olja.

Tabela 11: Možna onesnaževala med posegom 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

11.2 OCENA REFERENČNEGA STANJA

Relativna občutljivost je določena kot:

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

S - relativna občutljivost,

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

dR - sprememba referenčnega stanja zaradi ogroženosti onesnaženja.

Iz hidrogeoloških raziskav je ugotovljeno, da:

- je smer podzemne vode proti jugu proti črpalnemu vodnjaku Lek Črnava in črpalnim vodnjakom Domžale;
 - bi se, v primeru onesnaženja, onesnaževalo gibalo s tokom podzemne vode, v toku podzemne vode pa bi se zaradi hidrodinamične disperzije oblikoval oblak onesnaženja, ki bi črpalni vodnjak Lek Črnava in črpalne vodnjake Domžale;
 - 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 Lek Črnava smo izračunali na 60 dni. Privzeli smo, da se onesnaževalo pojavlja v vrtinah s konstantno koncentracijo.
 - pri izračunu smo upoštevali, da se v črpališču Lek Črnava konstantno črpa 40 l vode/s;
 - celoten čas pojavljanja onesnaževala v vodnem viru Domžale smo izračunali na 82 dni. Privzeli smo, da se onesnaževalo pojavlja v vrtinah s konstantno koncentracijo;
 - pri izračunu smo upoštevali, da se v vodnem viru Domžale konstantno črpa 260 l vode/s;
- referenčno stanje za mineralna olja smo opredelili na mejo zaznavnosti LOD 5 µg/l;

- dovoljeno relativno občutljivost parametrov mineralna olja določa *Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja* in je +2.

Glede na predhodno navedeno v tej analizi tveganja, oceno relativne občutljivosti izvedemo na primeru mineralnih olj (poseg in obratovanje).

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

11.3.1 Relativna občutljivost med posegom

V času gradnje smo predpostavili, da pri normalnem poteku dogodkov ne pride do onesnaženja podzemne vode. Pri alternativnem poteku dogodkov se v podzemno vodo izlije 1 kg mineralnih olj in pri razvoju dogodkov po scenariju najslabše možnosti 30 kg mineralnih olj. Rezultate, glede na scenarije, podajamo v spodnjih tabelah.

Izračuni za vodni vir Lek – Črnava

Tabela 12: Rezultati spremembe (dR) in (S) za parameter mineralna olja pri različnih scenarijih v času posega

Mineralna olja	normalni scenarij	alternativni scenarij	najslabši scenarij	
Dnevna količina črpanja	3456000	3456000	3456000	l/dan
Količina onesnaževala	0	1	30	kg
disperzija dni	60	60	60	
Količina na dan	0	0,0166	0,5	kg/dan
Referenčna vsebnost R	5	5	5	µg/l
dR	0	4,82	144,67	µg/l
Rel. obč. $S = (R+dR)/R$	1,00	1,96	29,935	

Relativna občutljivost (S) je pri normalnem in pri 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.

Izračuni za vodni vir Domžale

Tabela 13: Rezultati spremembe (dR) in (S) za parameter mineralna olja pri različnih scenarijih v času posega

Mineralna olja	normalni scenarij	alternativni scenarij	najslabši scenarij	
Dnevna količina črpanja	22464000	22464000	22464000	l/dan
Količina onesnaževala	0	1	30	kg
disperzija dni	82	82	82	
Količina na dan	0	0,012	0,365	kg/dan
Referenčna vsebnost R	5	5	5	µg/l
dR	0	0,542	16,286	µg/l
Rel. obč. $S = (R+dR)/R$	1,00	1,10	4,257	

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.

11.3.2 Obratovanje

V času obratovanja smo predpostavili, da pri normalnem poteku dogodkov, pri alternativnem poteku dogodkov ter tudi pri razvoju dogodkov po scenariju najslabše možnosti ne pride do onesnaženja podzemne vode. Rezultate, glede na scenarije, podajamo v spodnji tabeli.

Izračuni za vodni vir Lek – Črnava

Tabela 14: Rezultati spremembe (dR) in (S) za parameter mineralna olja pri različnih scenarijih v času obratovanja

Mineralna olja	normalni scenarij	alternativni scenarij	najslabši scenarij	
Dnevna količina črpanja	3456000	3456000	3456000	l/dan
Količina onesnaževala	0	0	0	kg
disperzija dni	0	0	0	
Količina na dan	0	0	0	kg/dan
Referenčna vsebnost R	5	5	5	µg/l
dR	0,0	0,0	0,0	µg /l
Rel. obč. $S = (R+dR)/R$	1,00	1,00	1,00	

Relativna občutljivost (S) je pri normalnem, alternativnem poteku dogodkov in primeru razvoja dogodka po scenariju najslabše možnosti pod mejo, ki jo določa *Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja*.

Izračuni za vodni vir Domžale

Tabela 15: Rezultati spremembe (dR) in (S) za parameter mineralna olja pri različnih scenarijih v času obratovanja

Mineralna olja	normalni scenarij	alternativni scenarij	najslabši scenarij	
Dnevna količina črpanja	22464000	22464000	22464000	l/dan
Količina onesnaževala	0	0	0	kg
disperzija dni	0	0	0	
Količina na dan	0	0	0	kg/dan
Referenčna vsebnost R	5	5	5	µg/l
dR	0,0	0,0	0,0	µg /l
Rel. obč. $S = (R+dR)/R$	1,00	1,00	1,00	

Relativna občutljivost (S) je pri normalnem, alternativnem poteku dogodkov in primeru razvoja dogodka po scenariju najslabše možnosti pod mejo, ki jo določa *Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja*.

11.4 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.

12. VARSTVENI UKREPI

Posegi in dejavnosti, predvideni na obravnavanem območju, so sprejemljivi, če bodo upoštevane predvidene projektne rešitve, pogoji in omejitve Odloka o zavarovanju podtalnice Domžalsko-Mengeškega polja na območju občine Kamnik (UL SRS št. 24/1987).

12.1 PREDVIDENI VARSTVENI UKREPI V ČASU GRADNJE

Iz dokumentacije in izjav projektantov so razvidni naslednji varstveni ukrepi:

- Ugotovljen je najvišji nivo podtalnice.
- Podkletitev stavbe bo več kakor 1 meter nad ugotovljenim najvišjim nivojem podzemne vode.
- Izpolnjene so vodnogospodarske ureditve vezane na zaščitne ukrepe pred nevarnostjo podzemne vode.

12.2 UKREPI, KI SO ŽE UPOŠTEVANI V PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

Iz dokumentacije in izjav projektantov so razvidni naslednji varstveni ukrepi:

- Komunalne odpadne vode se bodo odvajale v javni kanalizacijski sistem z zaključkom na Centralni čistilni napravi Domžale.
- Nastajanja industrijskih odpadnih vod v okviru načrtovanega objekta ne bo.
- Vse površine namenjene prometu in parkiranju vozil bodo z urejenim odvodnjavanjem preko lovilnikov olj.

12.3 OMILITVENI IN ZAŠČITNI UKREPI MED GRADNJO

Zaščitni ukrepi v času gradnje so splošni in se nanašajo predvsem na preprečevanje razlitja, izpiranja ali izluževanja nevarnih snovi v tla in posredno v podzemne vode na območju delovišča:

- Izvajalci, nadzorno osebje, delavci in vsi, ki prihajajo na območje izvajanja del, morajo biti seznanjeni z ukrepi varstva podzemne vode.
- Glede na predstavljeno sestavo tal je med deli 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.
- Iskopi 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.
- Delovišče mora biti organizirano tako, da je verjetnost onesnaženja zmanjšana na najmanjšo možno mero.
- Med oskrbo strojev in naprav z gorivom na gradbišču (pretakanje goriva) naj bodo na voljo posode z absorpcijskim sredstvom za primer morebitnega nezgodnega razlitja.
- Vsi pri posegu 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 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.
- Za morebitne nevarne odpadke mora biti določeno ustrezno opremljeno mesto na območju gradbišča, 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 in tudi v kanalizacijski sistem.

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 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 zemljino odstraniti in jo neškodljivo deponirati, obenem pa je potrebno takoj oz. čimprej izdelati analizo onesnaženega materiala in oceno odpadka s strani pooblaščen inštitucije. Na osnovi analize materiala je potrebno kontaminirano zemljino predati v nadaljnjo oskrbo za to dejavnost registriranemu zbiralcu, ki je evidentiran 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 (center za obveščanje, upravljavca javnega vodovoda in kanalizacije, 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 določi dodatni izkop materiala.

12.4 OMILITVENI IN ZAŠČITNI UKREPI V ČASU OBRATOVANJA

Poleg že v projektni dokumentaciji predvidenih ukrepov so potrebni še naslednji zaščitni ukrepi v času obratovanja:

Trgovski del objekta:

- Tlake se mora redno pregledovati; morebitne poškodbe morajo biti takoj sanirane.
- V sklopu prostorov je možna le uporaba (smiselno tudi skladiščenje) sprotne količine pri delu potrebnih kemikalij.

- Potreben bo celovit nadzor nad količinami in vrstami kemijskih snovi in zmesi, ki jih bodo uporabljali, voden mora biti dnevnik porabe kemikalij.
- Vse kemikalije 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.

Zunanje površine:

- Vse na novo urejene prometne oz. manipulativne površine morajo biti utrjene in obrobljene z robniki.
- Vse površine ob objektu se mora redno pregledovati (voden dnevnik pregledov); morebitne poškodbe utrjenih površin morajo biti takoj sanirane.
- Vsak lovilnik olj 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 olj se mora redno pregledovati (voden dnevnik pregledov); morebitne poškodbe morajo biti takoj sanirane.
- Interno kanalizacijsko omrežje, vključno z revizijskimi jaški, peskolovi, lovilniki olj ter priklopom na javni sistem, mora biti izvedeno vodotesno, kar je potrebno dokazati s preskusom.

Požar:

- Na voljo mora biti požarni red.
- V požarnem redu morajo biti določene pooblaščen osebe, ki so odgovorne za organizacijo intervencije v primeru požara.
- Na voljo mora biti dovolj sredstev za zadušitev začetnega požara, kar je potrebno opredeliti v požarnem načrtu.
- Zaradi preprečitve onesnaženja podzemne vode s požarnimi vodami, je potrebno za vsakim lovilnikom olj obvezno vgraditi zaporni zasun/ventil.
- Zaporni zasun/ventil je potrebno pred pričetkom gašenja ročno zapreti (tako ob pričetku požara), kar mora biti opredeljeno v požarnem redu.

13. 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 predvidenih dejavnosti v predmetnem objektu 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. Območje predvidenega posega namreč leži na prepustnih sedimentih in je torej s hidrogeološkega stališča občutljivo.

14. SKLEPNA OCENA

Predmet analize tveganja za onesnaženje podzemne vode je gradnja trgovsko-stanovanjske stavbe s parkirnimi in manipulativnimi površinami v Kamniku ob Ljubljanski cesti. Pod območjem predvidenega posega ležijo prepustni sedimenti, ki so s hidrogeološkega stališča občutljivi. Varovanje podzemne vode je torej odvisno od kakovostnega načrtovanja in striktnega izvajanja v tej analizi tveganja podanih zaščitnih in omilitvenih ukrepov, saj vodonosnik nima naravne zaščite pred onesnaženjem s polutanti.

Lokacija, na kateri je predviden poseg, se nahaja na območju zavarovanem z Odlokom o zavarovanju podtalnice Domžalsko-mengeškega polja na območju občine Kamnik (UL SRS št. 24/1987) in sicer v 3. varstvenem pasu z blagim režimom varovanja, ki pa se zvezno nadaljuje v območje varovanja podzemne vode z Odlokom o varstvenih pasovih vodnih virov Domžale I., II., III., IV., V. in DG I. in ukrepah za zavarovanje voda (Uradni vestnik, Občina Domžale, št. 5/1998, 11/99).

Pri ugotavljanju ali bi bila v primeru onesnaženja na predmetni lokaciji ogrožena podzemna voda v črpališčih pitne vode smo upoštevali hidrogeološke značilnosti območja posega in območja virov pitne vode. V primeru razlitja onesnaževala bi bila smer potovanja onesnaževala:

- vertikalna (od površja terena proti podzemni vodi)
- horizontalna (onesnaževalo bi potovalo s tokom podzemne vode proti črpališču Lek Črnava in črpališču Domžale).

Izsledki analize tveganja za čas posega - Lek Črnava:

Analiza tveganja na primeru mineralnih olj pokaže, da:

- izvajanje posegov v normalnih razmerah in v primeru alternativnega scenarija odgovarja 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.
- izvajanje posegov v primeru scenarija najslabše možnosti ne odgovarja kriteriju relativne občutljivosti, ki je predpisan za tveganje za onesnaženje podzemne vode. Relativna občutljivost je večja kot jo dopušča/predpisuje Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja. Glede na navedeno je potrebno vse nesreče preprečevati ter upoštevati pogoje te analize tveganja.

Izsledki analize tveganja za čas posega - črpališče Domžale:

Analiza tveganja na primeru mineralnih olj pokaže, da:

- izvajanje posegov v normalnih razmerah in v primeru alternativnega scenarija odgovarja 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.
- izvajanje posegov v primeru scenarija najslabše možnosti ne odgovarja kriteriju relativne občutljivosti, ki je predpisan za tveganje za onesnaženje podzemne vode. Relativna občutljivost je večja kot jo dopušča/predpisuje Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja. Glede na navedeno je potrebno vse nesreče preprečevati ter upoštevati pogoje te analize tveganja.

Izsledki analize tveganja za čas obratovanja:

Analiza tveganja na primeru mineralnih olj pokaže, da:

- obratovanje predmetnega objekta v normalnih razmerah, v primeru alternativnega scenarija in tudi scenarija najslabše možnosti odgovarja 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.

Navedbe veljajo tako za črpališče Lek Črnava, kot tudi za črpališče Domžale.

Ogroženosti vodnega telesa zaradi globine objektov ali globine izkopov

Spodnja kota temelja novega objekta je predvidena na 362,50 m n.v. Najvišji ugotovljeni nivo podzemne vode na lokacije je na koti 360,08 m n.v. Razlika med globino objekta in privzetim najvišjim nivojem podzemne vode je 2,42 m.

Iz navedenega je razvidno, da so bila pri načrtovanju posega upoštevana vsa določila, ki jih podaja 8. člen Odloka o zazidalnem (lokacijskem) načrtu B12 Bakovnik in B7 Kovinarska – zahodni del:

- Ugotovljen je najvišji nivo podtalnice,
- Podkletitev stavbe bo več kakor 1 meter nad ugotovljenim najvišjim nivojem podtalnice.

Z navedenim so izpolnjene vodnogospodarske ureditve vezane na zaščitne ukrepe pred nevarnostjo podtalnice.

Zaključek

Glede na značilnosti načrtovanega trgovsko stanovanjskega objekta ter ob doslednem izvajanju v tej analizi tveganja podanih zaščitnih ukrepov niso ogroženi parametri kemijske sestave podzemne vode. Ob predvideni izvedbo objekta negativnih vplivov stavbe na podzemno vodo ne bo.

Do izpada oskrbe s pitno vodo zaradi gradnje in obratovanja obravnavanega trgovsko stanovanjskega objekta ne more priti. Ob upoštevanju vseh zgoraj navedenih dejstev ter doslednemu zagotavljanju predpisanih zaščitnih ukrepov je tveganje za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode pri gradnji in obratovanju obravnavanega trgovsko stanovanjskega objekta na obravnavanem območju sprejemljivo.

15. VIRI PODATKOV IN LITERATURA

- IZP - Trgovsko stanovanjski objekt Kamnik, št. proj. 9058, LUZ d.d., februar 2023
- Osnutek DGD - Trgovsko stanovanjski objekt Kamnik, št. proj. 9058, LUZ d.d., februar 2023
- Tehnično-tehnološki podatki projektanta in predstavnikov investitorja.
- Načrt s področja geotehnologije in rudarstva št.: gp-pr-035/22-GGE: Trgovsko stanovanjski objekt Kamnik; Geoportal d.o.o. (Ljubljana, januar 2023)
- 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.
- Železnik et.al, 2005: Potencialni novi viri pitne vode za Mestno občino Ljubljana; Študija; Mengeško – domžalsko polje, Kamniška Bistrica in izviri pod Krvavcem; Geološke in hidrogeološke razmere (Hidroinženiring d.o.o., Ljubljana)
- Železnik, B., 2007: Tehnično poročilo- Zagotovitev oskrbe s pitno vodo v občini Mengeš iz črpališč in vrtin na Mengeškem polju. Hidroinženiring d.o.o., št.pt.: 40-102-53-2007. Ljubljana.
- Rogelj J., Peteuer D., 1993: Hidrogeološke raziskave za zajem podzemne vode v karbonatnem vodonosniku pod kvartarnimi sedimenti na Mengeško-domžalskem polju. Geoko d.o.o., št.pr.: V-II-16-2311/93. Ljubljana.
- Rogelj, J., 1996: Poročilo o izvršenih hidrogeoloških raziskavah predkvartarne podlage na območju Domžalsko-mengeškega polja z vrtinami DG-2 in DG-6 v l.1996. Geo-hidro d.o.o., št.pr.: K-II-30d/c-35b, Preserje.
- Rogelj, J., 1999: Hidrogeološko poročilo o rezultatih raziskav in zajemu podzemne vode v karbonatnem vodonosniku pod kvartarnimi naplavinami z globokimi vrtinami DG-1, VDG-2.
- Hidrogeološke raziskave podzemnih voda doline Kamiške Bistrice, št.: HK 3110-5/1984; Hidrometeorološki zavod Slovenije Ljubljana, Hidrologija (Ljubljana, april 1984).
- Brečko Grubar V., 2007: Vloga naravnogeografskih značilnosti porečja pri sonaravnem upravljanju z vodnimi viri v porečju Kamniške Bistrice; Razprave, 305-321, 2007.
- 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.
- Hemond H.F., Fechner E.J., 1994: Chemical Fate and Transportation in the Environment, Academic Press, inc.
- Keller A.Z., Wilson H.C, 1992: Hazards to Drinking Water Supplies. London: Springer - Verlag.
- Kladnik D. et al., 2002: Integralna obremenjenost prodnih ravnin Slovenije. Dela 18, 635-648.
- Timbrell, J., Principles of Biochemical Toxicology, Third Edition, Taylor & Francis Ltd, London, 2000.
- Veselič M., Petauer D., 1997: Strokovne podlage za pripravo metodologije za izdelavo ocen ogroženosti in kart ranljivosti podzemnih voda. IRGO, GEOKO. Arhiv MOP, Ljubljana.
- Yaron, B., Calvet, R., Prost, R., 1996: Soil pollution. Processes and Dynamics. 313 pp, Springer., New York.