

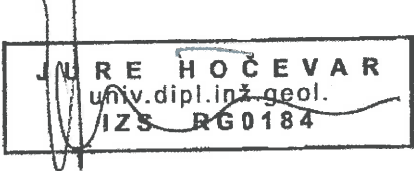


1. NASLOVNA STRAN ELABORATA

<p>Naročnik</p> <p>Objekt</p> <p>Parcele</p>	<p>Kemijski inštitut Ljubljana, Hajdrihova 19, Ljubljana</p> <p>KEMIJSKI INŠTITUT 2 – Center za tehnologije genske in celične terapije (CTGCT)</p> <p>235/3, 235/1; k.o. 2679 Gradišče II</p>
<p>Elaborat</p> <p>Projektantsko podjetje</p> <p>Direktor</p> <p>Pooblaščen inženir</p>	<p>Hidrogeološko izvedensko mnenje o pogojih gradnje na območju predvidene novogradnje</p> <p> Geologija d.o.o. Idrija Geologija d.o.o. Idrija, geološke raziskave in projektiranje, Prešernova ulica 2, 5280 Idrija Tel. 05 37 41 310 info@geologija.si www.geologija.si</p> <p>Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.</p> <p> Žig, podpis</p> <p>Jure Hočevar, univ. dipl. inž. geol.</p> <p> Osebni žig, podpis</p>
<p>Št. poročila:</p> <p>Izvod</p> <p>Kraj in datum</p>	<p>5395-126/2023-01</p> <p>1 /3</p> <p>Idrija, junij 2023</p>

2. VSEBINA ELABORATA 5395-126/2023-01

- 1 Naslovna stran
- 2 Kazalo vsebine elaborata
- 3 Tehnično poročilo



3. TEHNIČNO POROČILO

Hidrogeološko izvedensko mnenje o podzemnih vodah na območju predvidene novogradnje objekta Kemijski inštitut 2 - Center za tehnologije genske in celične terapije (CTGCT)

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	5
2.	ZAKONSKE OSNOVE	6
2.1	Pogoji varstva podzemne vode, ki izhajajo iz zakonskih osnov	6
3.	STAREJŠE GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZISKAVE	9
4.	VHODNI PODATKI	9
4.1	Idejna zasnova	9
4.2	Širša hidrogeološka zgradba	10
4.3	Hidrogeološka zgradba vodonosnika	10
4.4	Nivo podzemne vode	11
4.5	Smer toka podzemne vode	12
4.6	Debelina vodonosnika	13
4.7	Transmisivnost	13
5.	SKLEPNE UGOTOVITVE IN POGOJI GRADNJE	14
6.	PREDLOGI ZA NADALJNE DELO	14
7.	LITERATURA	15

1. UVOD

Investitor Kemijski inštitut Ljubljana, Hajdrihova 19, 1000 Ljubljana želi na parceli št. 235/3 in deloma na parceli 235/1 obe k.o. 2679 Gradišče II zgraditi raziskovalni objekt »Center za tehnologije genske in celične terapije (CTGCT)«. Nov raziskovalni objekt bo nadomestna gradnja.

Lokacija, na kateri je predvidena gradnja, je na širšem vodovarstvenem območju (VVO III). Vodovarstvena območja so bila sprejeta z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št.115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13).

Pogoji gradnje na obravnavani lokaciji so določeni tudi z omejitvami v Odloku o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del; Občina: LJUBLJANA; Publikacija: Uradni list Republike Slovenije (78/2010).

Pričujoče hidrogeološko izvedensko mnenje podaja pogoje gradnje ob upoštevanju zakonskih in naravnih - hidrogeoloških omejitev ter posredovanih podatkov.



Slika 1: Lokacija objekta KI2

2. ZAKONSKE OSNOVE

2.1 Zakonske osnove

Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20 in 35/23 – odl. US)

Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13)

Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Uradni list RS, št. 64/04, 5/06, 58/11 in 15/16)

Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del; Občina: LJUBLJANA; Publikacija: Uradni list Republike Slovenije (78/2010).

2.2 Pogoji varstva podzemne vode, ki izhajajo iz zakonskih osnov

Pogoji, ki izhajajo iz OPN (UR. I. RS 78/2010):

12. člen

(drugi dopustni objekti in posegi v prostor)

(1) Če ta odlok ali drug predpis ne določa drugače, so na celotnem območju OPN MOL ID ne glede na določbe 11. člena tega odloka dopustni tudi naslednji objekti in drugi posegi v prostor:

2. podzemne etaže s tem odlokom dopustnih zahtevnih in manj zahtevnih objektov, kjer in v obsegu, kot to dopuščajo geomehanske razmere, hidrološke razmere, potek komunalnih vodov, zaščita podzemne vode in stabilnost sosednjih objektov, skladno z določili 78a. člena,

78a. člen

(podzemne vode)

(1) Na določenih območjih krovnih plasti vodonosnika je zaradi posebnih geomehanskih razmer, zaščite podzemne vode in stabilnosti sosednjih objektov gradnja pod nivojem terena, vključno z vsemi posegi, razen temeljenja, omejena. Omejitve se nanašajo na gradnjo podzemnih etaž iz 2. točke prvega odstavka 12. člena tega odloka in gradnjo nezahtevnih in enostavnih objektov iz Priloge 4 tega odloka. Območja so prikazana na spletni strani MOL kot del Prikaza stanja prostora in se sproti posodablajo.

(2) Za vsa območja iz prejšnjega odstavka velja:

- z gradnjo pod gladino podzemne vode ali viseče podzemne vode je dovoljeno le začasno znižanje piezometrične gladine, pod pogojem, da je mogoče zagotoviti obnovo gladine podzemne vode na izhodiščno stanje v času, v katerem zaradi znižanja ne more priti do negativnih vplivov na sosednja območja in objekte,

- vmesni prostor med stavbo in izkopom, oziroma steno gradbene jame je treba zapolniti z materialom iz izkopanih krovnih plasti po enakem vrstnem redu, z namenom, da se ohrani izhodiščna gladina viseče podzemne vode ter prepreči hitrejše otekanje viseče gladine podzemne vode ali padavinskih vod v spodnjo podzemno vodo,

- v primeru rabe podzemne vode je treba zagotoviti, da v vplivnem območju ne bo negativnih vplivov na sosednja območja in objekte glede posedanja, stabilnosti temeljnih tal, zamakanja objekta ali zemljišča ali rabe plitve geotermalne energije,

- vpliv gradnje na geološko geomehanske razmere za sosednja območja in objekte je sprejemljiv, če se ne zmanjšujeta zaščita podzemne vode in stabilnost ter ne povečuje zamakanje sosednjih zemljišč in objektov.

(3) Na območjih A »Nizka savska terasa«, B »Visoka savska terasa«, C »Nanosi potokov z obrobja in jezerski sedimenti na kamninski podlagi« in D »Tipična barjanska tla« je gradnja pod nivojem terena dopustna le, če se z geološko geomehanskim elaboratom dokaže, da taka gradnja ne bo imela negativnih vplivov na okolje in na sosednja območja in objekte

(4) Na območju E »Poplavno zajezitveni in jezerski sedimenti na prodnem vodonosniku« je gradnja pod nivojem terena globlje od 2,50 m in na območju F »Visoka savska terasa z vmesnimi glinastimi plastmi na 5–15 m« globlje od 6 m dopustna le, če se z geološko geomehanskim elaboratom dokaže, da taka gradnja ne bo imela negativnih vplivov na geološko geomehanske razmere za sosednja območja in objekte.

(5) Geološko geomehanski elaborat iz tretjega in četrtega odstavka tega člena je treba izdelati v okviru strokovnih podlag za OPPN ter njegove ugotovitve in pogoje pri pripravi OPPN upoštevati, če se OPPN ne izdeluje, pa z njim dokazovati dopustnost gradnje v postopku pridobivanja gradbenega dovoljenja.

(6) Če meja posameznega območja iz drugega odstavka tega člena poteka preko gradbene parcele je treba za tako parcelo upoštevati določila za tisto območje, za katerega veljajo strožje omejitve glede gradnje pod nivojem terena.

Pogoji, ki izhajajo iz Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 9/08 – popr. 65/12 in 93/13):

6. člen

(1) Na notranjih območjih sta prepovedani gradnja in izvedba gradbenih del, ki sta v tabelah 1.1, 1.2 in 1.3 priloge 3, ki je sestavni del te uredbe, označeni z oznako »–«.

(2) Na notranjih vodovarstvenih območjih je prepovedano odvajati komunalno odpadno vodo in industrijsko odpadno vodo v vodotoke oziroma posredno v podzemne vode.

(3) Ne glede na določbe prvega odstavka tega člena je na notranjih območjih dovoljena rekonstrukcija stanovanjskih ali nestanovanjskih stavb iz tabele 1.1 priloge 3 te uredbe, če se ne spremeni namembnost objekta in sprememba rabe objekta ne pomeni povečanja tveganja za onesnaženje vodnega telesa.

(4) Ne glede na določbe prvega odstavka tega člena je na notranjih območjih dovoljena rekonstrukcija obstoječih ali gradnja novih vojaških objektov, objektov za potrebe zaščite in reševanja ob naravnih in drugih nesrečah in objektov za varnost, če se pri rekonstrukciji ne spremenita velikost in namembnost objekta in če sprememba rabe objekta ali gradnja novega objekta ne pomeni povečanja tveganja za onesnaženje vodnega telesa in če je pri rekonstrukciji ali gradnji novega objekta k projektnim rešitvam iz projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja po predpisih o graditvi objektov izdano vodno soglasje.

(5) Ne glede na določbe prvega odstavka tega člena so na notranjih območjih dovoljena vzdrževalna dela v javno korist na državnih cestah v skladu s predpisi, ki urejajo javne ceste, in predpisi, ki urejajo graditev objektov, in se za izvajanje teh del lahko izda vodno soglasje, če so zagotovljeni zaščitni ukrepi, s katerimi se preprečijo negativni vplivi na stanje površinskih in podzemnih voda.

(6) Ne glede na določbe prvega odstavka tega člena so na notranjih območjih dovoljena vzdrževalna dela in investicijska vzdrževalna dela ter vzdrževalna dela v javno korist na železniški infrastrukturi v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov, in se za izvajanje teh del lahko izda vodno

soglasje, če so zagotovljeni zaščitni ukrepi, s katerimi se preprečijo negativni vplivi na stanje površinskih in podzemnih voda.

(7) Ne glede na določbe prvega odstavka tega člena so na notranjih območjih dovoljena vzdrževalna dela in investicijska vzdrževalna dela ter vzdrževalna dela zaradi zagotavljanja varnosti, rednosti in nemotenosti zračnega prometa na letališki infrastrukturi in objektih, sistemih in napravah navigacijskih služb zračnega prometa (v nadaljnjem besedilu: letalski navigacijski objekti) v skladu s predpisi, ki urejajo letalstvo, in predpisi, ki urejajo graditev objektov, in se za izvajanje teh del lahko izda vodno soglasje, če so zagotovljeni zaščitni ukrepi, s katerimi se preprečijo negativni vplivi na stanje površinskih in podzemnih voda.

(8) Ne glede na določbe prvega odstavka tega člena je na notranjih območjih dovoljena odstranitev objektov ob hkratni ukinitvi internega kanalizacijskega omrežja.

19. člen

(1) Lastnik obstoječe stanovanjske ali nestanovanjske stavbe na vodovarstvenem območju, v kateri nastaja komunalna odpadna voda, mora v rokih iz predpisa, ki ureja emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav, zagotoviti, da se komunalna odpadna voda odvaja v javno kanalizacijo, če je ta zgrajena, sicer pa se mora na novozgrajeno javno kanalizacijo priključiti najpozneje v šestih mesecih od dneva, ko je javna kanalizacija dana v uporabo. O gradnji javne kanalizacije vsaka občina na zadevnem vodovarstvenem območju obvesti občane z javnim naznanilom, ki ga objavi na krajevno običajen način z navedbo datuma izteka roka za priključitev na javno kanalizacijo.

Ukrepi, prepovedi in omejitve za gradnjo na vodovarstvenem območju, ki izhajajo iz priloge 3 Uredbe (Ur. l. RS, št. 115/07, 9/08 – popr. 65/12 in 93/13)

2 Zagotoviti je treba zajetje in čiščenje padavinske odpadne vode v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest.

3 Objekte ali naprave na širšem vodovarstvenem območju je treba graditi nad srednjo gladino podzemne vode. Če se transmisivnost vodonosnika na mestu gradnje ne zmanjša za več kakor 10%, je gradnja izjemoma dovoljena tudi globlje, ob pogoju, da se izvede analiza tveganja za količinsko in kakovostno stanje podzemne vode. Če je med gradnjo ali obratovanjem treba drenirati ali črpati podzemno vodo, je za to treba pridobiti vodno soglasje. Srednja gladina ali nivo podzemne vode je srednja vrednost v nizu meritev med najvišjo in najnižjo izmerjeno gladino ali nivojem podzemne vode. Kot niz meritev gladine podzemne vode se upoštevajo podatki monitoringa podzemne vode na vodovarstvenem območju, ki ga vodi Agencija RS za okolje ali podatki meritev gladine podzemne vode, ki jih izvaja upravljavec vodnega vira na podlagi zahtev, predpisanih v vodnem dovoljenju za izvajanje monitoringa podzemne vode, ali podatki meritev s samodejnimi merilci nivojev podzemne vode ali najmanj dvakrat mesečnih ročnih meritev gladine podzemne vode na vodovarstvenem območju, v obdobju najmanj dveh hidroloških ciklusov (dve leti opazovanj), ki jih na območju predvidenega posega izvaja investitor.

4 Injektiranje je dovoljeno le, če gre za utrditev nestabilnega terena.

6 Izkopi na širšem vodovarstvenem območju so dovoljeni nad srednjo gladino podzemne vode, razen v primerih, kadar je izjemoma dovoljena gradnja iz opombe³ te priloge.

8 Interno kanalizacijsko omrežje mora biti priključeno na javno kanalizacijsko omrežje. Pred uporabo je treba preveriti vodotesnost internega kanalizacijskega omrežja s standardiziranimi postopki.

9 Za javno kanalizacijsko omrežje mora biti pred uporabo preverjena vodotesnost v skladu s standardiziranimi postopki.

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

Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20 in 35/23 – odl. US)

7. člen
(pomen pojmov)

9. Vodonosnik je plast ali več plasti kamenin 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.

3. STAREJŠE GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZISKAVE

Za potrebe Preglovega raziskovalnega centra so bile v neposredni bližini okrog 30 m zahodno izvedene naslednje geomehanske raziskave in analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode:

- I-N-I d.o.o., 2009: Geotehnično poročilo o izvršenih raziskavah tal z interpretacijo podatkov za objekt – nova polindustrijska hala – kemijski inštitut v Ljubljani. Št. pr.: 2512/2009. Ljubljana.
- I-N-I d.o.o., 2011: Geotehnično poročilo o dodatno izvršenih raziskavah tal z interpretacijo rezultatov za Preglov raziskovalni center v Ljubljani. Št. pr.: 2709/2011. Ljubljana.
- Zagoda B., Janež J., Vižintin G., 2010: Analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode - Gradnja raziskovalnega centra in rušitev obstoječega objekta za investitorja Kemijski inštitut Ljubljana. Geologija d.o.o. Idrija, št.pr.: 2216-103/2011-01. Idrija.

V sklopu raziskav vodonosnika Ljubljanskega barja so bile izvedene naslednje raziskave

- Mencej, Z., 1995: Analiza obstoječih in možnih vodnih virov za Ljubljanski vodovod. Hidroconsulting d.o.o. Dragomer.
- Mencej, Z., 1989: Raziskave podtalne vode na Ljubljanskem barju. GZL, Ljubljana.
- Mencej, Z., 2002: Varovanje vodonosnikov pod vzhodnim delom Ljubljanskega barja. Zaščita vodnih virov in vizija oskrbe s pitno vodo v Ljubljani. Zbornik. Ljubljana.

Na podlagi navedenih poročil podajamo naslednje ugotovitve in pogoje gradnje.

4. VHODNI PODATKI

4.1 Idejna zasnova

Predvidena je gradnja novega centra za tehnologije genske in celične terapije (CTGCT). Objekt ima predvideno eno kletno etažo. Pri nadgrajevanju modela prostorske preveritve za nov Kemijski inštitut se je pokazalo, da bi izkoristek prostora potencialno lahko prinesla tudi druga kletna etaža.

Investitorja zanima mnenje ali bo mogoče pri gradnji kletnih etaž izpolnjevati pogoje 78.a člena OPN (UR. I. RS 78/2010), oziroma določitev najnižje koto, do katere se lahko izvede kletne etaže.

Glede na to, da je projekt na nivoju idejne zasnove, smo določili hidrogeološke robne pogoje, v katerih je gradnja še izvedljiva.

4.2 Širša hidrogeološka zgradba

Zgornji pleistocenski vodonosnik: Zgornji pleistocenski prodni vodonosnik je s stališča prepustnosti notranje neenoten (Mencej, 1989). Ob južnem robu Ljubljanskega barja in v srednjem delu, v katerem na obširnem območju nastopajo tudi glinasto-meljaste plasti, je manj prepusten.

Spodnji pleistocenski vodonosnik: Tudi spodnji pleistocenski prodni vodonosnik je v pogledu prepustnosti notranje nehomogen. Skoraj neprepustne gline ga delijo v zgornji in v spodnji del. Zelo prepustne plasti so prisotne le v njegovem zgornjem delu in njihov relativni delež upada v smeri od južnega roba proti severu. Preostale prodno-peščene plasti tega vodonosnika so srednje prepustne.

Vodonosnika sta med seboj ločena s plastjo barjanskih slabo prepustnih sedimentov.

4.3 Hidrogeološka zgradba vodonosnika

Hidrogeološko zgradbo podajamo po okoli 30 m oddaljenih geomehanskih vrtinah za potrebe projektiranja Preglovega raziskovalnega centra (I-n-i d.o.o., 2009). V sklopu raziskav sta bili med 11.11. in 13.11.2009 izvrtani dve (2) geomehanski vrtini v dolžini 12,0 in 15,0 m. Geološka sestava je sledeča:

- 0 – 5,0 m: nasip, peščeno meljni do prodni sloji, gline in melji

Ta podpovršinski sloj predstavlja najmlajši nanos, ki ga zastopajo melji, peski, prodi. Sloj je rjave barve in je za vodo dobro prepusten. V njem je mogoče pričakovati nihanje nivoja talne vode, piezometrični tlak pa se tudi od vrtine do vrtine spreminja. V času izvajanja raziskav se je talna voda nahajala na globini 3,00 do 3,30 metra pod površjem. Ob daljšem deževju je mogoče pričakovati dvig nivoja tudi za 1,0 metra.

- 5,0 – 15,0 m: barjanski sedimenti - gline, melji (CH, MH)

Barjanski sedimenti so sestavljeni iz mešanih slojev visoko plastičnih meljev (MH) in mastnih glin (CH). Sloj je zasičen in prepojen s visečo talno vodo in nastopa od 5,00 metra pa vse do končne globine opravljenih raziskav 15,00 metra pod površjem.

V maju 2011 je bila na lokaciji izvrtana še dodatna vrtina V-1/11, ki je bila globoka 24,5 m (I-n-i, d.o.o., 2011). Geološka sestava je sledeča:

- 0,0 – 4,1 m: nasip, peščeno meljni do prodni sloji, gline in melji
- 4,1 – 7,1 m : slabo granulirana prodno peščena glinasto do prodno peščena meljna zemljina
- 7,1 – 17,2 m: peščena glina (barjanski sedimenti)
- 17,2 – 24,5 m: slabo granulirana prodno peščena glinasti zemljina.

Z vrtino je bil prevrtan zgornji pleistocenski vodonosnik na dolžini 7,3 m oz. na globini od 17,2 do 24,5 m. Vrtina ni dosegla neprepustne podlage vodonosnika.

V neposredni bližini okoli 50 m J od obravnavanega objekta je bila za potrebe kopališča Kolezija izvrtana vrtina SV-2 (IRGO, 1998). Ugotovljena je bila naslednja geološka zgradba:

- 0,0 – 3,0 m: glina in melj
- 3,0 – 5,0 m: zaglinjen prod
- 5,0 – 21,0 m: siva meljna glina (barjanski sedimenti)
- 21,0 – 45 m: prod

Z vrtino je bil prevrtan zgornji pleistocenski vodonosnik na globini od 21 do 45 m, torej v dolžini 24 m. Vrtina ni dosegla neprepustne podlage vodonosnika. Po končanem vrtnanju je bil nivo podzemne vode na globini 7,76 m oz. na koti 284,24 m. Glede na geološki profil vrtine sklepamo, da je voda pod pritiskom.

4.4 Nivo podzemne vode

Okrog 120 m jugozahodno je hidrološka merilna postaja ARSO Ljubljana-Hajdrihova kjer se izvaja hidrološki monitoring stanja podzemne vode. Podatki o globini in tehnični zasnovi izvedenega merilnega mesta niso javno dostopni. Sklepamo, da je piezometer izveden v zgornji pleistocenski spodnji pleistocenski vodonosnik, kjer je voda pod pritiskom in je gladina vode v piezometru izenačena z gladino vode v zgornjem visečem vodonosniku.

Tabela 1: Maksimalni, minimalni in srednji nivo podzemne vode na merilnem mestu ARSO-Hajdrihova v letih 2005-2021

Merilno mesto	Maks. nivo (m n.m.)	Min. nivo (m n.m.)	Srednji nivo (m n.m.)	Δh (m)
Piezometer Hajdrihova	286,49	281,89	284,19	4,6



Slika 2: Območje Kemijskega inštituta in položaj hidrološke merilne postaje za podzemne vode Ljubljana-Hajdrihova (Atlas okolja)

V vrtini Kolezija SV-2 je bil končanem vrtnanju nivo podzemne vode na globini 7,76 m oz. na koti 284,24 m (IRGO, 1993).

V času izvedbe geomehanskih raziskav za objekt KI2 so merili tudi nivo podzemne vode. Prvi pojav podzemne vode je bil na globini -4,5 m kot viseča podtalnica. Drugič se je podzemna voda pojavila na globini -17,5 m v plasti proda in peska pod barjanskimi sedimenti (INI d.o.o., 2011).

4.5 Smer toka podzemne vode

Podzemna voda, ki je formirana v vrhnjem kvartarnem sloju, debelem do 5 m, se verjetno izteka v površinsko vodo – Ljubljanica. Možno je, da gre samo za ujeto visečo podtalnico. Glede na to, da so v podlagi neprepustni barjanski sedimenti, podzemna voda iz zgornjega sloja ne napaja vodonosnika, ki je pod debelimi glinenimi nanosi (debelina vsaj 10 m).

Vrtine izvrtane v Murglah in Trnovem (Mencej, 1989) so po prevrtanju jezerskih sedimentov zadele podzemno vodo, ki se je dvignila na koto okoli 283 m. Hidravlični padec podzemne vode med vrtino PB-1 v Črni vasi in vrtinami v Murglah je 1%. Podzemna voda spodnjega vodonosnika iške odteka v smeri proti Ljubljani in se južno od Ljubljane (Murgle, Mestni log) verjetno združi s podzemno vodo v savskem produ (Mencej, 1989).

Večji del podzemne vode iz zgornjega pleistocenskega vodonosnika (okoli 200 do 300 l/s) odteka skozi ožino Rožnik-Golovec in se preceja v prodni vodonosnik Ljubljanskega polja, del podzemne vode pa verjetno odteka tudi po savskem produ (dolina Glinščice) proti Dravljam in se na območju Celovške ceste pretaka v prodni vodonosnik Ljubljanskega polja. Smer toka podzemne vode, ko dospe do vodonosnika Ljubljanskega polja, je proti vzhodu in je izven vplivnih območij črpališč pitne vode na Ljubljanskem polju.



Slika 3: Hidroizohipse zg. prodnega vodonosnika na širšem obravnavanem območju (Mencej, 1989)

4.6 Debelina vodonosnika

Glede na hidrogeološko zgradbo obravnavane lokacije sklepamo, da je na obravnavanem območju prisoten samo en globlji pleistocenski vodonosnik, katerega zgornja meja je na globini okoli 17 m. Na podlagi vrtine SV-2 (IRGO,1998) je debelina vodonosnika pod barjanskimi sedimenti več kot 24 m.



Slika 4: Hidrogeološka karta predkvartarne podlage na širšem obravnavanem območju (Mencej, 1989)

4.7 Transmisivnost

Zgornji pleistocenski vodonosnik obravnavanega območja je prekrit z 10,1 m debelo plastjo barjanske gline. Nad barjansko glino je tanjši holocenski prodni zasip debeline do 7,1 m. Podzemna voda v zgornjem pleistocenskem vodonosniku je pod pritiskom.

Ker točnega podatka o koeficientu prepustnosti (k) nimamo, smo privzeli, da je (k) konstanta, transmisivnost vodonosnika je tako odvisna od debeline vodonosnika. Točnega podatka o debelini vodonosnika in koeficientu prepustnosti na obravnavani lokaciji ni. Če po vrtini SV-2 privzamemo debelino vodonosnika 24 m (dejansko je večja) znaša transmisivnost vodonosnika:

$$T = d * k = 24 \text{ m} * k \text{ (m}^2/\text{s)}$$

$$10\%T = 2,4 \text{ m} * k$$

T ... transmisivnost (m^2/s)

d ... debelina vodonosnika (m)

K ... koeficient prepustnosti (m/s)

10% transmisivnost pomeni debelino vodonosnika 2,4 m. Ob upoštevanju pogoja, da se transmisivnost vodonosnika ne zmanjša za manj kot 10 %, debelini vodonosnika min. 24 m, konstantnem koeficientu prepustnosti (k), ter zgornji meji vodonosnika na globini 17,2 m, se lahko gradnja izvaja do globine 19,6 m od kote površine terena.

5. SKLEPNE UGOTOVITVE IN POGOJI GRADNJE

Glede na pregledano dokumentacijo in dostopne podatke ugotavljamo:

Do globine 7,1 m nahajamo aluvialni prodni zasip, ki vsebuje nekaj viseče podtalne vode. Glede na definicijo vodonosnika v Zakonu o vodah ta sloj ne smatramo za vodonosnik.

Pod plastjo prodno peščenega zasipa je okrog 10 m debela plast barjanskih sedimentov, do globine okrog 17,2 m. Od globine 17 m do globine 45 m (in tudi globlje) je plast prodov in peskov, ki jo smatramo za zgornji pleistocenski vodonosnik. Piezometerski nivo pleistocenskega vodonosnika je na podlagi meritev piezometra ARSO (tabela 1) na globini od 10,11 m (najnižji nivo) do 5,51 m (najvišji nivo), srednji nivo je na globini 7,81 m oz. na koti okoli 284,19 m.

V kolikor bo objekt bo posegel v gladino viseče podtalnice, bo v času gradnje prišlo do negativnih vplivov nanjo. Po končani gradnje se bo, v kolikor bodo upoštevani pogoji iz 78a. člena odloka OPN (Ur. l. RS 78/2010), vzpostavilo izhodiščno stanje viseče podtalnice.

Objekte je potrebno graditi nad srednjo gladino podzemne vode, ki je na obravnavanem območju na koti 284,19 m, kar je 7,81 m pod koto terena. Izjemoma je gradnja dovoljena tudi globlje ob pogoju, da se transmisivnost vodonosnika na zmanjša za več kot 10% ter da se izvede analiza tveganja za količinsko in kakovostno stanje podzemne vode. Pri pogoju, da se lahko gradi do 10 % zmanjšanja transmisivnosti vodonosnika, znaša največja dovoljena globina gradnje 19,6 m oz. do kote 272,4 m.

Če dosledno upoštevamo pogoj gradnje nad srednjo gladino podzemne vode, potem se sme graditi do globine 7,81 m oz. do kote 284,19 m. Če pa upoštevamo, da je dovoljeno tudi zmanjšati transmisivnost vodonosnika za 10%, potem bi lahko gradili do globine 19,6 m. Sama stavba zagotovo ne bo šla tako globoko, bo pa to pomembno za gradnjo pilotov.

Lastnik objekta mora komunalno odpadno vodo priključiti na javno kanalizacijsko omrežje.

Zagotoviti je potrebno zajetje in čiščenje padavinske odpadne vode skladno s predpisom, ki ureja emisijo snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest. Dno ponikovalnice mora biti 1 m nad najvišjo gladino podzemne vode, ki je 286,49 m, če gre za posredno odvajanje v podzemne vode v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo. Dno ponikovalnice torej ne sme biti nižje od kote 287,49 m.

Če je med gradnjo ali obratovanjem treba drenirati ali črpati podzemno vodo, je za to treba pridobiti vodno soglasje.

6. PREDLOGI ZA NADALJNE DELO

Investitor in projektant morata poleg zakonskih omejitev o dovoljeni globini gradnje zaradi vplivov na podzemno vodo upoštevati tudi vse tehnične težave in omejitve, ki jih predstavlja gradnja pod gladino podzemne vode. Po do sedaj zbranih podatkih je najvišja gladina podzemne vode na obravnavani lokaciji 286,49 m oz. na globini 5,51 m pod koto terena. Predlagamo, da se v okviru geomehanskih in

hidrogeoloških raziskav za objekt izvedeta tudi dve geomehanski vrtini, izvrtani na jedro in zacevljeni s piezometrijskimi cevmi), eno globine 14 m za merjenje nivoja viseče podzemne vode v pripovršinskem aluvialnem sloju in eno minimalne globine 30 m (največ hidrogeoloških podatkov bi dobili z 100 m dolgo vrtino do podlage vodonosnika) za merjenje gladine podzemne vode v zgornjem pleistocenskem vodonosniku. V obeh vrtinah se izvedejo tako geomehanske raziskave, potrebne za projektiranje temeljev objekta, kot hidrogeološke raziskave (meritve gladine podzemne vode v daljšem časovnem obdobju, črpalni in nalivalni poskusi) za natančnejšo določitev karakteristik vodonosnika.

Tehnična izvedba vrtin mora biti skladna s slovensko zakonodajo.

Ob primerni izvedbi se lahko vrtini uporabi za sistem toplotne črpalke za ogrevanje in hlajenje.

7. LITERATURA

1. I-n-i-, d.o.o., 2009: Geotehnično poročilo o izvršenih raziskavah tal z interpretacijo podatkov za objekt – nova polindustrijska hala –kemijski inštitut v Ljubljani. Št.pr.: 2512/2009. Ljubljana.
2. Mencej, Z., 1989: Raziskave podtalne vode na Ljubljanskem barju. GZL, Ljubljana.
3. Zagoda B., Janež J.: Analiza tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode. Geologija d.o.o. Idrija. Št. poročila 2216-103/2010-01. Idrija, julij 2010.
4. IRGO, 1998: Piezometer SV-2 (Kolezija – 1/98).