

NASLOVNA STRAN

10.1 Geološko geomehanski elaborat

INVESTITOR

OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. maja 6/a
5270 AJDOVŠČINA

OBJEKT

Projekt za pridobitev Gradbenega Dovoljenja (DGD) za
gradnjo cestne povezave in komunalne ureditve v Poslovni
coni Gojače II

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Elaborat

ZA GRADNJO

PROJEKTANT IN
ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA

AC&P inženirski biro d.o.o.
Tovarniška cesta 26, si-5270 ajdovščina
ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.

AC&P inženirski biro
Tovarniška c. 26 / 5270 Ajdovščina

POOBLAŠČENI INŽENIR

KLEMEN SIMONČIČ, mag.inž.grad.
IZS PI G-4829

KLEMEN SIMONČIČ
mag.inž.grad.
IZS PI G-4829

SODELAVCI

ANDREJ GERMOVŠEK, mag.inž.geol.
DAMJAN RUSTJA, mag.inž.geol.

ŠTEVILKA ELABORATA

166-25-101

KRAJ IN DATUM IZDELAVE

Ajdovščina, februar 2026

KAZALO VSEBINE ELABORATA št. 166-25-101

10.1	TEHNIČNO POROČILO	3
10.1.1	SPLOŠNO	3
10.1.2	LOKACIJA IN OPIS	4
10.1.3	GEOLOŠKO – GEOMORFOLOŠKI OPIS OBMOČJA	6
10.1.3.1	<i>Globina zmrzovanja</i>	<i>6</i>
10.1.3.2	<i>Tip tal v skladu z EC8</i>	<i>6</i>
10.1.4	GEOMEHANSKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZISKAVE	7
10.1.4.1	<i>Splošno</i>	<i>7</i>
10.1.4.2	<i>Geomehanske raziskave</i>	<i>7</i>
10.1.4.3	<i>Hidrogeološke raziskave</i>	<i>12</i>
10.1.4.4	<i>Ponikovalna sposobnost tal</i>	<i>16</i>
10.1.4.5	<i>Karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov</i>	<i>17</i>
10.1.5	IZVEDBA OBJEKTOV IN NAČIN GRADNJE	18
10.1.5.1	<i>Splošno</i>	<i>18</i>
10.1.5.2	<i>Objekti</i>	<i>18</i>
10.1.5.3	<i>Izkopi</i>	<i>19</i>
10.1.5.4	<i>Nasipi</i>	<i>19</i>
10.1.5.5	<i>Odvodnjavanje</i>	<i>22</i>
10.1.5.6	<i>Voziščne konstrukcije</i>	<i>23</i>
10.1.5.7	<i>Zaključki</i>	<i>23</i>
G	RISBE	24

10.1 TEHNIČNO POROČILO

10.1.1 Splošno

Občina Ajdovščina pričenja s pripravo občinskega prostorskega načrta za ekonomsko poslovno cono 2 v Gojačah v občini Ajdovščini (OPPN). Območje se nahaja v Gojačah v enoti urejanja prostora (EUP) GJ-07.

Lokacija se nahaja SZ od obstoječe gospodarske cone v Gojačah in obsega celotno enoto urejanja prostora GJ-07. Območje je ločeno od obstoječe gospodarske cone s pasom kmetijskih zemljišč. Obstoječa gospodarska cona tudi ločuje območje OPPN od poselitvenega območja Gojač in Sela.

Predmeten GG elaborat je sestavni del dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja in obravnava geološko sestavo območja novega OPPN in nove dostopne ceste, podaja vpliv posegov na stabilnostne razmere ter opredelitev o možnosti ponikanja padavinske vode vseh novih objektov.



Figure 1: Obravnavano območje.



Figure 2: Širše območje obdelave.

10.1.2 Lokacija in opis

Lokacija predvidene nove OPPN se nahaja v zahodnem delu občine Ajdovščina, pod naseljem Gojače. Površina območja znaša 2,1 ha in se nahaja med nadmorsko višino 144 in 152m. V središču območja se nahaja "kucelj," ki v geomorfološkem smislu predstavlja najvišjo točko. Nakloni brežin med vrhom kuclja in okoliškimi depresijami znašajo do 12°. Na zahodnem delu območje meji z začasnim vodotokom Perilo, južno in vzhodno pa z njegovim levim pritokom, ki je stalen. Območje je v trenutnem stanju deloma zaraščeno, deloma pa kmetijsko obdelano. Zahodno in južno območje meji z že obstoječo industrijsko cono.

Glede na terenski ogled ugotavljamo, da je območje v sedanjem stanju globalno stabilno. Znakov morebitnih aktivnih premikov nismo zaznali, obstoječi nakloni brežin niso problematični.



Figure 3: Trenutno stanje "kuclja," najvišja geomorfološka točka območja OPPN.



Figure 4: Meja na zahodu - vodotok Perilo. Odsek, kjer vodotok nima geomorfološko definirane struge, voda se ob deževju razliva po območju, deloma pa ponika.



Figure 5: Meja na jugu in vzhodu - levi pritok Perila. Gre za dejanski izvir Perila, stalno omočen. Bazni pretok izvira na dne ogleda ocenjujemo na 3 l/s.



Figure 6: Okvirna lokacija nove ceste, ki povezuje novo poslovno cono z obstoječo javno potjo 501101.

10.1.3 Geološko – geomorfološki opis območja

Z območjem se nahajamo na območju akumulacije materiala iz območja Trnovskega gozda. Širše območje naselij Gojače, Selo, Batuje in Malovše lahko obravnavamo kot vršaj (morda paleoplaz); nanos različno debelih plasti apnenčastega grušča na obravnavano ozemlje iz južnih obronkov, ki pa so zaradi delovanja erozije že deloma erodirane, konsolidirane. Grušč je spremenljivih dimenzij, od drobnozrnate frakcije do gruščnatih blokov premera >80cm.

Hribinsko podlago območja predstavljajo flišne kamnine. Le-te z izvedbo terenskih preiskav za namene OPPN-ja nismo dosegli, prav tako na območju nismo opazili izdankov flišnih kamnin.

Apnenčast grušč se na obravnavani lokaciji nahaja pod horizontom raščene prsti. Glede na rezultate raziskav (sondažni razkopi) ugotavljamo, da je omenjen material na območju primerno nosilen. Na podlagi rezultatov naličnih preizkusov lahko območje razdelimo na dve coni: na del, kjer je grušč bolj zaglinjen, in na del, kjer je zaglinjenost manjša.

Ocenjujemo, da debeline apnenčastega grušča na obravnavanem ozemlju znašajo do nekaj 10m.

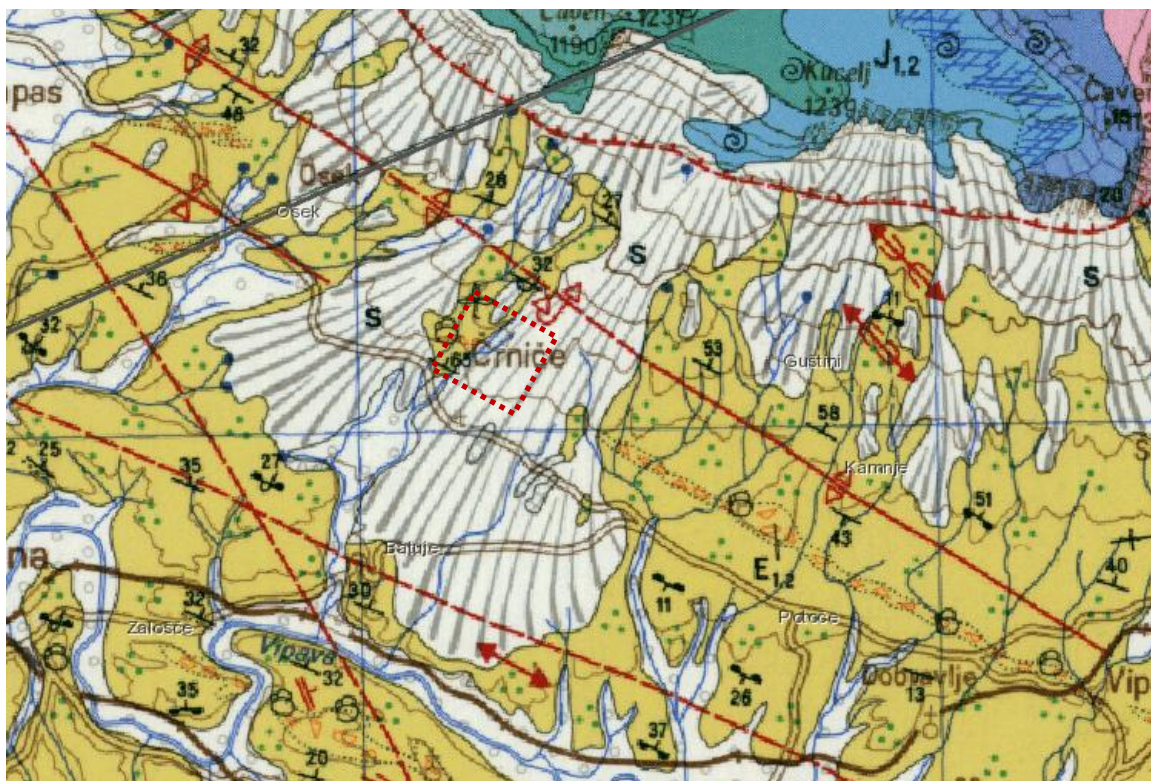


Figure 7: OGK SFRJ, list Gorica in Palmanova (izrez ni v merilu).

10.1.3.1 Globina zmrzovanja

Globina zmrzovanja na območju je hm = 40 cm (tehnična regulativa TSC 06.512/2003 – KARTA informativnih globin prodiranja mraza).

10.1.3.2 Tip tal v skladu z EC8

Skladno z EC 8 uvrščamo tla na območju v TIP »B«. Glede na potresni vpliv uvrščamo tla na območju v tip B ($N_{spt} = >50$) s hitrostmi transverzalnega valovanja vs < 360 - 800 m/s.

Karta »Potresne nevarnosti Slovenije - potresni pospeški« uvršča Ajdovščino z ožjo okolico v območje s projektnim pospeškom $a = 0,225$ g, s povratno dobo 475 let.

10.1.4 Geomehanske in hidrogeološke raziskave

10.1.4.1 Splošno

Program raziskav je obsegal:

- inženirsko geološko kartiranje okolice,
- izvedbo štirih (4) sondažnih razkopov,
- izvedbo meritev s krožno dinamično ploščo,
- izvedbo dveh (2) nalivalnih preizkusov.

10.1.4.2 Geomehanske raziskave

a Sondažni razkopi

Lokacije sondažnih razkopov in geološki profili so prikazani v grafičnih prilogah. V nadaljevanju podajamo splošen geomehanski model.

- Raščena tla (meljasta glina z organskim materialom) (CI – MI)
- Pobočni grušč (svetlorjavi grušč različnih dimenzij z glino) (GC)

Teren smo opisali z 2 plastnim geološkim modelom. V nadaljevanju je predstavljena geološka sestava posameznih raziskovalnih jaškov.

- Razkop R-1:**

0,00m – 0,30m	Raščena tla (meljasta glina z organskim materialom) (CI – MI)
0,30m – 1,00m	Grušč različne granulacije s sipko glino (GC)
1,00m – 2,10m	Peščen gruč različne granulacije (tudi fi30cm)

Meritve s krožno dinamično ploščo:

Globina meritve [m]	Vrednost [MN/m ²]
0,80 m	15,38



Figure 8: Sondažni razkop R-1

Voda se v razkopu ni pojavila.

- **Razkop R-2:**

0,00m – 0,30m Raščena tla (meljasta glina z organskim materialom) (CI – MI)
0,30m – 0,90m Glinast grušč različne granulacije s sipko, temno rjavo glino (GC)
0,90m – 1,30m Glinast grušč različne granulacije (tudi do fi50cm) z bolj mastno, svetlo rjavo glino.
Globina izvedbe razkopa omejena zaradi kamenja večjega premera.

Meritve s krožno dinamično ploščo:

Globina meritve [m]	Vrednost [MN/m ²]
0,80 m	25,98



Figure 9: Sondažni razkop R-2.

Voda se v razkopu ni pojavila.

- **Razkop R-3:**

0,00m – 0,30m	Raščena tla (meljasta glina z organskim materialom) (CI – MI)
0,30m – 0,80m	Sipka glina z gruščem (GC)
0,80m – 1,30m	Svetlo rjav peščen grušč različne granulacije

Meritve s krožno dinamično ploščo:

Globina meritve [m]	Vrednost [MN/m ²]
0,50 m	28,54



Figure 10: Sondažni razkop R-3.

Voda se v razkopu ni pojavila. V tako pripravljenem razkopu smo izvedli nalivalni preizkus, ki ga opisujemo v nadaljevanju.

- **Razkop R-4:**

0,00m – 0,50m

Raščena tla (meljasta glina z organskim materialom) (CI – MI)

0,50m – 2,30m

Nekoliko bolj zaglinjen grušč, tudi manj debelozrnat (do $\phi 20\text{cm}$) (GC).

Meritve s krožno dinamično ploščo:

Globina meritve [m]	Vrednost [MN/m ²]
0,30 m	20,78
0,80 m	24,21



Figure 11: Sondažni razkop R-4.

Voda se v razkopu ni pojavila. V tako pripravljenem razkopu smo izvedli nalivalni preizkus, ki ga opisujemo v nadaljevanju.

10.1.4.3 Hidrogeološke raziskave

10.1.4.3.1 Splošno

V razkopih R-3 in R-4 sta bila dne 22.01.2026 izvedena nestacionarna nalivalna preizkusa, po eden v vsakem razkopu. Podzemna voda se pred izvedbo preizkusov v razkopih ni pojavila.

10.1.4.3.2 R-3

Nalivanje smo izvajali od 10:51 – 10:55 ure, znižanje je potekalo od 10:50 do 11:02 ure. Vodo smo nalivali iz gasilske cisterne, volumna 6m³. Za nalivalni preizkus smo uporabili približno 3,5 m³ vode. Pri tem smo opazovali maksimalno zvišanje nad sondo in sicer 0,53m. Dosegli smo nestacionarno stanje.



Figure 12: Izvedba nalivalnega preizkusa v razkopu R-3.

V nadaljevanju prilagamo graf izvedenega nalivalnega preizkusa.

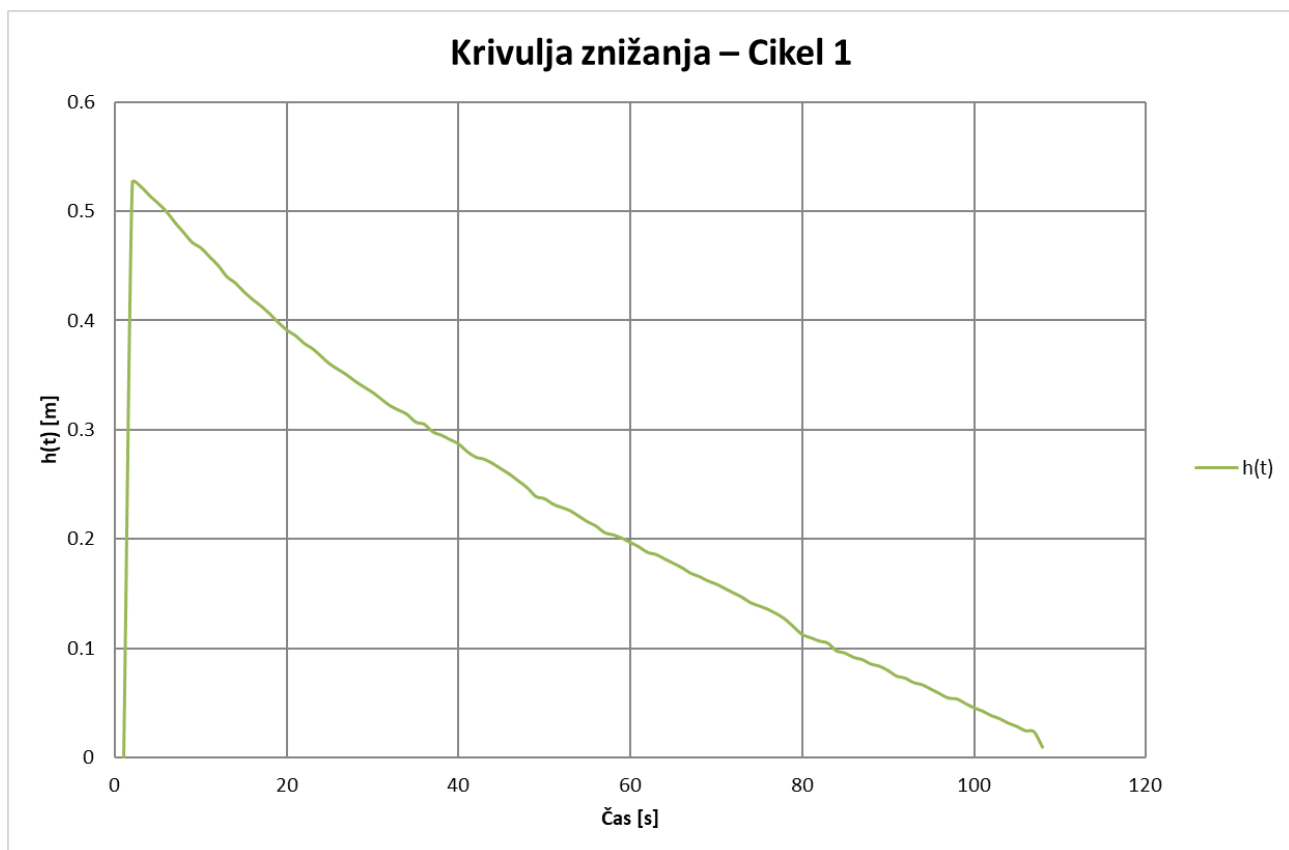


Figure 13: Krivulja znižanja vode pri nestacionarnem nalivalnem preizkusu v razkopu R-3.

a Izračun koeficienta prepustnosti

NESTACIONARNI PONIKALNI PREIZKUS V IZKOPU

Izračun K po modificirani Bindmanovi metodi (enačba 22, Brenčič 2011)

GEOMETRIJA IZKOPA

Dolžina izkopa (a)

1.60 m

Širina izkopa (b)

1.30 m

Globina izkopa

1.20 m

DETEKTIRANI PARAMETRI PREIZKUSA

Čas začetka znižanja

22/01/2026 10:54:56

Čas konca znižanja

22/01/2026 11:02:17

h_{max} (začetna višina vode)

0.526 m

h_{min} (končna višina vode)

0.010 m

Trajanje znižanja (Δt)

441.000 s

Trajanje znižanja

7.3 min

REZULTATI IZRAČUNA

Omočena površina A(h_{max})

5.131 m²

Volumen ponikle vode (V_{cel})

1.0733 m³

Povprečni pretok (Q_{pov})

2.434E-03 m³/s

Specifična ponikalnost (q_{spec})

4.743E-04 m/s

Koeficient prepustnosti K

9.487E-04 m/s

10.1.4.3.3 R-4

Nalivanje smo izvajali od 11:34 – 11:39 ure, znižanje je potekalo od 11:39 do 12:16 ure. Vodo smo nalivali iz gasilske cisterne, volumna 6m³. Za nalivalni preizkus smo uporabili približno 2,5 m³ vode. Pri tem smo opazovali maksimalno zvišanje nad sondo in sicer 0,90m. Dosegli smo nestacionarno stanje.



Figure 14: Izveba nalivalnega preizkusa v razkopu R-4.

V nadaljevanju prilagamo graf izvedenega nalivalnega preizkusa.

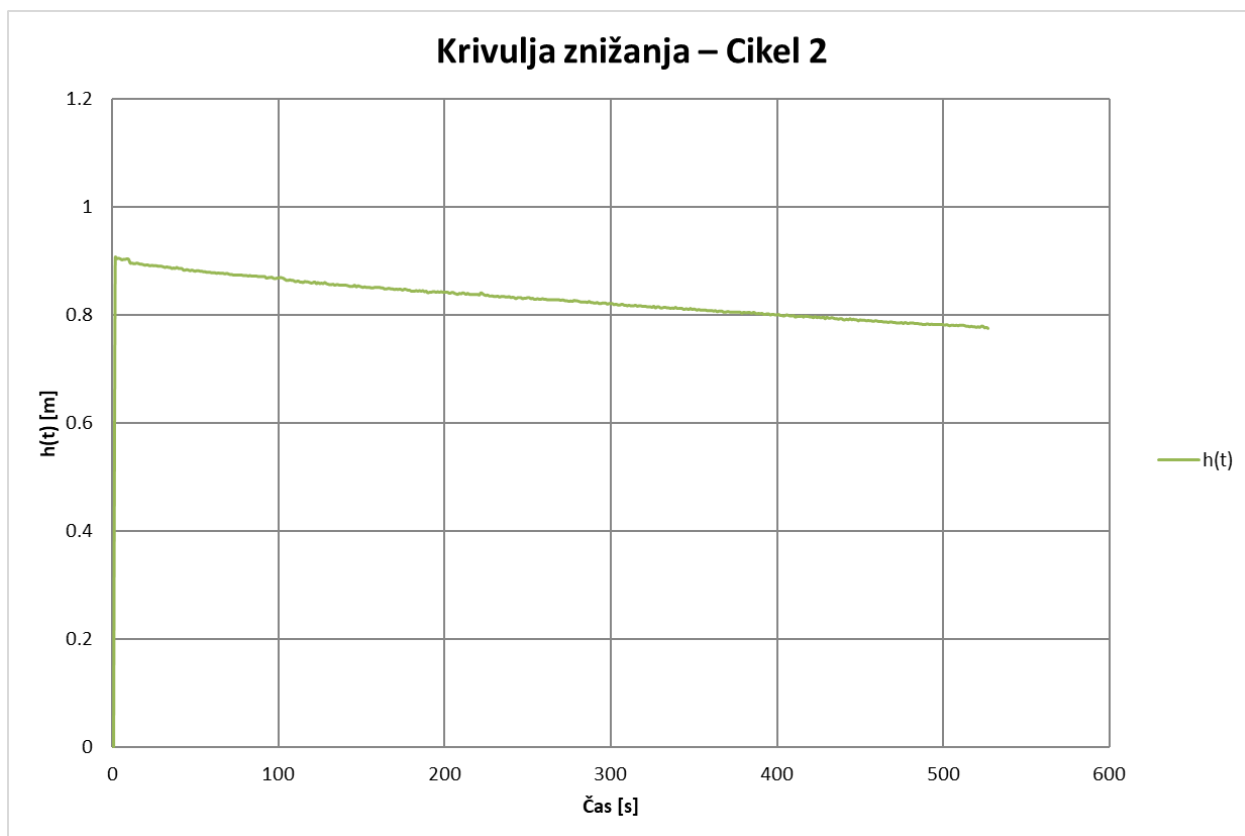


Figure 15: Krivulja znižanja vode pri nestacionarnem nalivalnem preizkusu v razkopu R-4.

a Izračun koeficienta prepustnosti

NESTACIONARNI PONIKALNI PREIZKUS V IZKOPU

Izračun K po modificirani Bindmanovi metodi (enačba 22, Brenčič 2011)

GEOMETRIJA IZKOPA (vnesite dejanske vrednosti)

Dolžina izkopa (a)	2.30	m
Širina izkopa (b)	1.60	m
Globina izkopa	1.40	m

DETEKTIRANI PARAMETRI PREIZKUSA

Čas začetka znižanja	22/01/2026 11:39:02	
Čas konca znižanja	22/01/2026 12:16:00	
hmax (začetna višina vode)	0.907	m
hmin (končna višina vode)	0.775	m
Trajanje znižanja (Δt)	2218.000	s
Trajanje znižanja	37.0	min

REZULTATI IZRAČUNA

Omočena površina A(hmax)	10.755	m ²
Volumen ponikle vode (Vcel)	0.4858	m ³
Povprečni pretok (Qpov)	2.190E-04	m ³ /s
Specifična ponikalnost (qspec)	2.036E-05	m/s
Koeficient prepustnosti K	4.073E-05	m/s

10.1.4.3.4 Ugotovitve hidrogeoloških raziskav

Dne 22.01.2026 sta bila v razkopih R-3 in R-4 izvedena nestacionarna nalivalna preizkusa v geološkem sloju pobočnih gruščev (GC). Podzemna voda se pred izvedbo preizkusov v nobenem od razkopov ni pojavila, prav tako ni bila prisotna v razkopih R-1 in R-2.

V razkopu R-3 je bilo za nalivalni preizkus porabljenih približno 3,5 m³ vode, pri čemer je bilo doseženo maksimalno zvišanje gladine 0,53 m. Znižanje se je zaključilo v približno 7 minutah (10:55–11:02), kar kaže na visoko prepustnost materiala.

V razkopu R-4 je bilo porabljenih približno 2,5 m³ vode z maksimalnim zvišanjem gladine 0,90 m. Znižanje je potekalo bistveno dlje oz. ni bilo doseženo, od 11:39 do 12:16 (cca 37 min), kar kaže na nižjo prepustnost materiala na tej lokaciji.

Na podlagi izvedenih nalivalnih preizkusov ugotavljamo, da koeficient prepustnosti pobočnega grušča (GC) na obravnavanem območju znaša med $k = 4,0 \times 10^{-5}$ in $9,5 \times 10^{-4}$ in m/s. Te vrednosti predstavljajo pomembno odstopanje, zato v nadaljevanju območje razdelimo na dva podobmočja v odvisnosti od ponikalne sposobnosti tal:

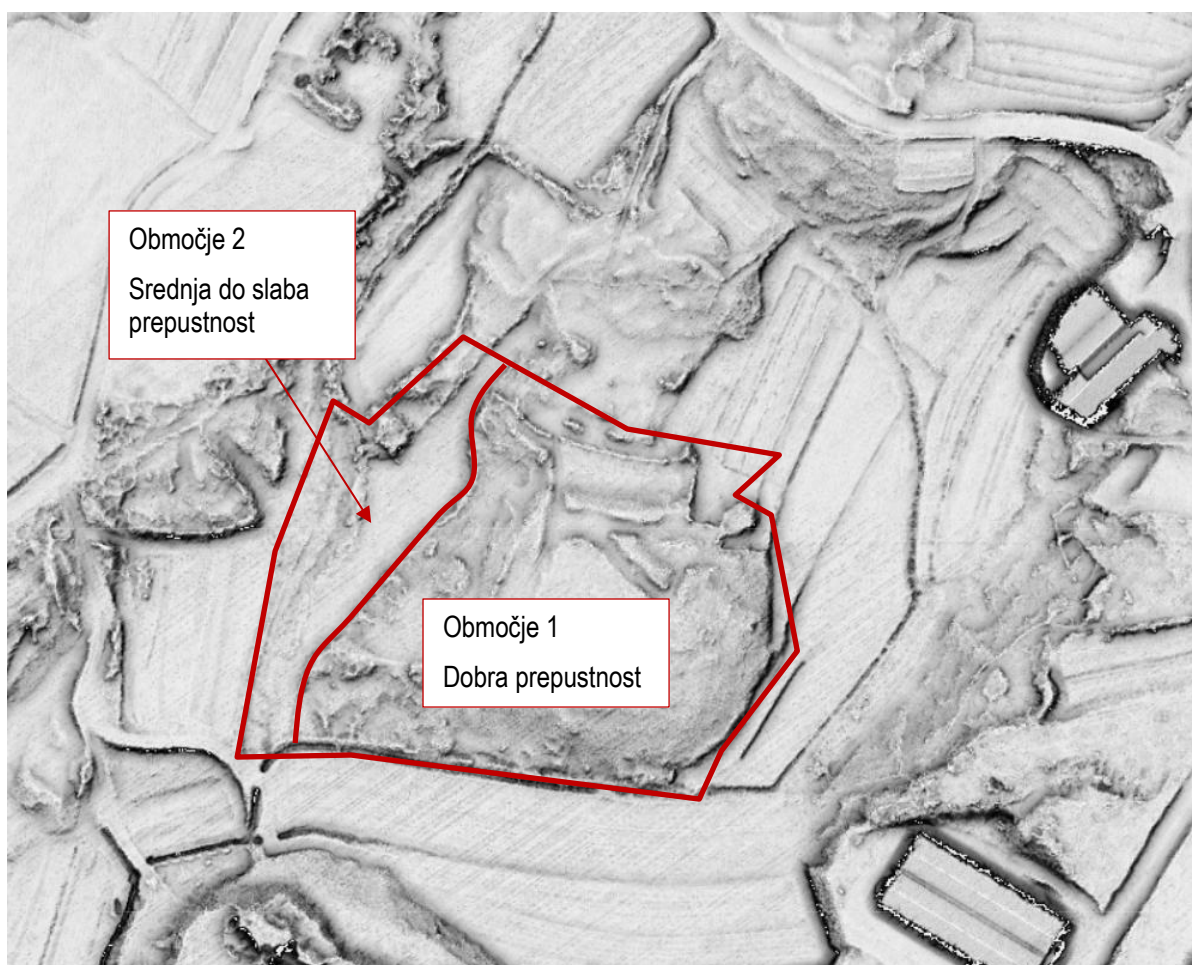


Figure 16: Stanje prepustnosti območja nove industrijske cone

10.1.4.4 Ponikovalna sposobnost tal

Območje 1 predstavlja širše območje kucija, ki je dobro prepustno, območje 2 pa depresijo, kjer najdemo slabše prepustni material. Ponikovalna sposobnost tal v projektiranem stanju bo odvisna od nadmorskih višin končne ureditve in uporabljenega nasipnega materiala.

Glede na predlog ureditve ugotavljamo sledeče:

1. Območje 1:

Pobočni grušči (GC) izkazujejo koeficient prepustnosti $k = 9,5 \times 10^{-4}$ m/s.

Ugotovljene prepustnosti uvrščajo pobočni grušč v kategorijo dobro prepustnih materialov, ki omogočajo ponikanje padavinskih voda. Rezultati potrjujejo, da je izvedba ponikovalnic na obravnavanem območju izvedljiva in primerna za odvodnjo meteornih voda.

2. Območje 2

Pobočni grušči (GC) izkazujejo koeficient prepustnosti $k = 4,0 \times 10^{-5}$ m/s.

Ugotovljene prepustnosti uvrščajo pobočni grušč z večjim deležem drobne frakcije (zaradi bližine vodotoka in morfologije terena) v kategorijo slabo do srednje prepustnih materialov, ki omogočajo ponikanje padavinskih voda le ob skrbni izvedbi in preverbi dejanskih ponikalnih kapacitet na natančni lokaciji gradnje.

Učinkovita ponikalna sposobnost območja 2 se bo predvidoma izboljšala z izvedbo planiranja terena (dvig kote), kjer se bo za nasutje depresije deloma ali v celoti uporabil izkopan material iz območja 1, ki izkazuje dobre ponikalne sposobnosti.

V fazi PZI se glede na zgornja dejstva ponovi izvedba nalivalnih preizkusov na dejanskih mestih ponikovalnih objektov in ponovi izračune ponikovalnih sposobnosti tal za to območje.

10.1.4.5 Karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov

Na osnovi izvedenih preiskav iz obravnavanega območja in arhivskih podatkov smo izbrali karakteristične podatke o strižnih karakteristikah zemljin.

MATERIAL	Prostor. teža	Kohezija	Strižni kot	Modul elastičnosti	Koeficient prepustnosti
	γ	C	φ	E	K
	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[m/s]
Raščena tla (CI – MI))	18,0	5,0	23	5.000	$5,0 \times 10^{-7}$
Pobočni grušč (GC)	21,0	7,0	34	30.000 – 50.000	$4,0 \times 10^{-5}$ – $9,5 \times 10^{-4}$

10.1.5 Izvedba objektov in način gradnje

10.1.5.1 Splošno

Za potrebe ureditve lokacije za novo industrijsko cono po predvidenem OPPN so predvidene sledeče ureditve območja:

- GJI - dostopna cesta z navezavo na obstoječo JP 501101, vodovod, elektrika, telekomunikacije,...
- Ureditev kanala struge vodotoka Perilo (obdelano v HH študiji 166-25-102),
- izvedba nasipov ter vkopov v namen ureditve morfologije terena – izravnave,
- končna ureditev terena.

V elaboratu podajamo splošna smernice za izvedbo objektov, nasipov in vkopov ter okvirne vrednosti nosilnosti temeljnih tal s pogoji temeljenja. Opredelimo se glede primerne izvedbe nasipa in voziščne konstrukcije za novo dostopno cesto.

10.1.5.2 Objekti

a Novi objekti - temeljenje

Generalno predlagamo izvedbo plitvega temeljenja. Primeren geološki sloj za temeljenje objektov je pobočni grušč (GC).

V primeru objektov, ki predstavljajo zelo visoko obremenitev na tla bo pozitivno vplivala izvedba pred-obremenilnega nasipa. Pogoji gradnje morajo biti podani na podlagi izračunov in dejanskih podatkov z upoštevanjem projektnih rešitev.

V namen temeljenja objektov predlagamo izvedbo temeljne plošče oziroma pasovnih temeljev. Pod temljí je potrebno predvideti izvedbo zamenjave materiala z gruščnato blazino v namen doseganja ustrezne nosilnosti temeljnih tal.

b Podporne in oporne konstrukcije

V območju obdelave je za morebitne namene podpiranja objektov ali nasipov/vkopov primerna izvedba podpornih in opornih konstrukcij tipa kamnitih zložb, AB zidov (I-zid) ali gabionov. Prav tako je možna izvedba suhih zložb oziroma ostalih sonaravnih ukrepov.

Temelje konstrukcij naj se izvede pod globino zmrzovanja ($h=50\text{cm}$). Izbira podpornih oziroma opornih konstrukcij bo odvisna od projektne zasnove posameznih objektov. Izračune nosilnosti in dimenzioniranje objektov je potrebno izdelati na podlagi dejanskih predvidenih posegov v prostor.

c Nosilnost temeljnih tal in posedki

Izračunali smo nosilnost temeljnih tal za pasovni temelj $10 \times 1,5\text{m}$ in za temeljno ploščo dimenzij $10 \times 10\text{m}$.

- Okvirna nosilnost temeljnih tal pri upoštevanju pasovnih temeljev znaša približno 690 kPa .

Predlagamo, da se nosilnost za pasovni temelj zaradi pričakovanih diferenčnih posedkov omeji na 2.000 kPa .

- Okvirna nosilnost temeljnih tal pri upoštevanju temeljne plošče znaša približno 690 kPa .

Predlagamo, da se nosilnost za temeljno ploščo zaradi pričakovanih diferenčnih posedkov omeji na 100 kPa .

Modul reakcije tal

Orientacijski modul reakcije tal smo izračunali za pasovni temelj dimenzij $10 \times 1,5\text{m}$ na koti temeljenja. Upošteva se naslednje module:

- pasovni temelj: $K_z = 16.000\text{ kN/m}^3$
 $K_x, K_y = 12.000\text{ kN/m}^3$

Orientacijski modul reakcije tal smo izračunali za temeljno ploščo dimenzij $10 \times 10\text{m}$ na koti temeljenja. Upošteva se naslednje module:

- temeljna plošča: $K_z = 8.300\text{ kN/m}^3$
 $K_x, K_y = 6.300\text{ kN/m}^3$

10.1.5.3 Izkopi

a Izvedba trajnih in začasnih izkopov

Izkopi se bodo v celoti izvajali v materialih raščeni tal (CI-MI) in pobočnega grušča (GC). Izvajajo se naj v naslednjih naklonih:

<i>Geološki sloj</i>	<i>Naklon začasnih izkopov</i>	<i>Naklon trajnih izkopov</i>
<i>Raščena tla (CI-MI)</i>	1:1	1:2
<i>Pobočni grušč (GC)</i>	1:1	2:3

V primeru strmejših naklonov je potrebno izvesti varovalne ukrepe.

Pri prisotnosti vode je potrebno brežine ublažiti. Vse izkope gradbene jame je potrebno izvajati pod geomehanskim nadzorom, temeljna tla morajo biti prevzeta s strani strokovnjaka geomehanika.

V primeru neugodnih vremenskih vplivov je izkope potrebno zaščititi pred vremenskimi vplivi (PVC folija,...), da ne pride do zamakanja brežin.

b Kategorije izkopnih brežin

Kategorije izkopnih brežin smo definirali na podlagi nove veljavne tehnične smernice TSPI-PGV.05.100: 2023, ki vse zemljine predvidene za vgradnjo v nasipe in zasipe uvršča v III. ktg, vse deponirane zemljine pa v I oz. II. Ktg.

Na osnovi izvedenih sondažnih razkopov smo določili naslednje izkopne kategorije:

<i>Geološki sloj</i>	<i>Izkopna kategorija</i>	
<i>Raščena tla (CI-MI)</i>	I. kat.	100%
<i>Pobočni grušč (GC)</i>	III. Kat.	100%

10.1.5.4 Nasipi

V sklopu priprave območja za novo industrijsko cono bo potrebna izvedba:

1. izravnalnega nasipa območja,
2. novega cestnega nasipa za dostopno cesto,
3. izvedbe nasipa za kanal vodotoka Perilo.

Nasipi naj se izvajajo iz kvalitetnega, zmrzlinso odpornega (apnenčastega) materiala za katerega se privzame strižni kot 35°. Obstoječ material na lokaciji je za vgradnjo v nasip brez predhodne obdelave primeren za območja pod globino zmrzovanja. Predlagamo, da se izkopni material uporabi pri izvedbi izravnave lokacije.

V nasip se vgrajuje material po plasteh do 40cm, premer velikosti zrna v materialu ne sme presegati 2/3 predvidene nasipne plasti.

V območju objektov se vrhni sloji nujno izvedejo s kvalitetnim gruščnatim materialom, drugače ne bodo dosežene zahteve zbitosti in nosilnosti temeljnih tal.

a Geološka sestava nasipnega materiala

Sestava materiala, ki se ga bo vgrajevalo na lokacijo je odvisna od območja obstoječe parcele iz katerega bo material izviral. Uporabnost posameznega materiala za vgradnjo v nasip se presoja s pomočjo spodnje preglednice.

Ustreznost za vgradnjo v nasip	Oznaka litostratigrafske enote	Litološki opis
DA	Mešano in flišno nasutje ter pobočni grušč. (GM,GW,GP,GS)	Flišno in mešano nasutje ter predrobiljene večje skale in samice. V srednje gnetni do trdni konsistenci, z večjim deležem grušča.
POGOJNO	Umetni nasip in deluvij (GC, CG,MG)	Nasutje in deluvij kjer prevladuje drobnnozmati (melj, glina) material oziroma je v lahko gnetni konsistenci.
NE	Nasipni oziroma deluvialni in aluvialni drobnnozmati material (gline, melji) in organski smaterial (humus, šota)	Plodna zemljina, raščena tla, ki ne vsebujejo večji delež grušča oziroma debele frakcije, organski odpadni material in odpadni material, ki lahko strohni/razpade (izjema gradbeni odpad – opeka, beton, jalovina,...)

b Tehnologija izvedbe nasipov

Pripravljalna dela

Pripravljalna dela in čiščenje terena obsegajo izvedbo geodetske zakoličbe nasipov, ureditev začasnih dostopov, odstranitve vegetacije, grajenih elementov in humusnega sloja.

1. Zakoličba nasipov

Pred pričetkom del na posamezni lokaciji je potrebno izvesti zakoličbo roba načrtovanega nasipa na stiku z obstoječim terenom. Na osnovi zakoličbe se določi obseg čiščenja vegetacije in priprave temeljnih tal. Z odstranitvijo vse vegetacije iz vplivnega območja načrtovanega nasipa tudi zagotovimo, da ne bo prihajalo do zasipavanja in poškodb živih dreves.

2. Odstranitev vegetacije

Na območju obravnavanih lokacij se iz obstoječega terena in vplivnega območja načrtovanih nasipov odstrani vsa vegetacija. Debelejša drevesa se poseka z uporabo motorne žage, tanjše grmovje pa se odstrani z mehanizacijo za izvedbo zemeljskih del. Ves organski material se odpelje na trajno deponijo.

3. Odstranitev humusne plasti

Pred izkopom humusa je potrebno odstraniti vso vegetacijo, vključno z izkopom panjev. Debelina humusne plasti znaša približno 0,3m. Celotno debelino humozne plasti se odstrani, do raščenega terena. Material se odpelje na deponijo.

S površine terena je potrebno odstraniti humus in material z večjo količino organskih primesi (les) in gline/melja (zemljine). Ta material se izkoplje z mehanizacijo za izvajanje zemeljskih del in odpelje na začasno ali stalno deponijo. Humus se pozneje lahko uporabi za krajinsko arhitekturno ureditev okolice, material z organskimi primesmi pa se vgradi v zgornjo plast nenosilnih nasipov.

4. Priprava temeljnih tal

Planum temeljnih tal se oblikuje tako, da z nje odteka meteorna voda – v minimalnemu naklonu 4% - in zgosti z vibracijskim valjarjem. Tako pripravljena temeljna tla prevzame strokovnjak/geomehanik. Na prevzeta temeljna tla se prične vgrajevati nasip.

Vgrajevanje materiala v nasipe

1. Splošno

Transportno vozilo se izprazni na mestu vgradnje materiala v nasip, kadar razmere dopuščajo izvajanje transporta po nižje ležeči nasipni plasti. Take razmere običajno nastopijo po daljšem obdobju suhega ali hladnega vremena, ko je nižje ležeča plast nasipa izsušena ali zamrznjena. Transport po nasipni plasti je dovoljen v kolikor ne povzroča poškodb že vgrajenega in prevzetega nasipa.

V primeru, da transport po nižje ležeči plasti nasipa ni omogočen, se praznjenje kesona izvaja na urejeni transportni poti, ali na nedokončani nasipni plasti. Transport do mesta vgradnje se nato izvede sočasno z razstiranjem in utrjevanjem plasti.

Nasipne plasti se oblikuje v debelini 40 cm. Zgoščanje le teh se izvaja s uporabo vibracijskega valjerja. Valjanje prvih 1,0 m nasutja se izvaja brez uporabe globinske vibracije, da ne povzročimo vdor vode v izvedeno nasutje.

Po razgrinjanjem je nadmerna zrna potrebno izločiti iz nasipa. Slednja se lahko začasno skladišči na lokaciji vnosa, ali uporabi za utrjevanje dna nasipa. Pred trajno vgradnjo v nasip je nadmerna zrna potrebno predrobiti.

Ustreznost tehnologije zgoščanja se potrjuje preko meritev zgoščenosti, ki se izvajajo v sklopu kontrole kakovosti. V kolikor material nasipa ob kompaktaciji ne izkaže zadostne zgoščenosti, lahko geomehanik predpiše izvedbo testnega polja.

Zasipi se izvedejo po navodilih in predpisih podanih za izvedbo nasipov.

2. Izvajanje del v mokrem vremenu

Vgrajevanju materiala v nasipe v mokrem vremenu, se je potrebno popolnoma izogniti.

3. Izvajanje del v hladnem vremenu

S hladnim vremenom je opredeljeno obdobje, ko so temperature zraka tekom dneva pod 0°C in ko srednja dnevna temperature več kot 3 zaporedne dni pade pod 5°C. Glede na klimatološke razmere na območju izvajanja del ne pričakujemo pojava temperatur v omenjenem razponu.

Pri izvajanju del v hladnem vremenu je potrebno zagotoviti, da material pri vgradnji ni zamrznjen, dokler ni dosežena ustrezna stopnja zgoščenosti.

4. Oblikovanje brežin

Naklone brežin se oblikuje skladno z določili, ki so podani v tem elaboratu.

Končno oblikovanje brežin se izvede po izvedbi objekta, zunanjih površin ter morebitnih podpornih in opornih konstrukcij, temu pa sledi humuziranje in izvedba krajinsko arhitekturne ureditve.

Zagotavljanje kakovosti

1. Kontrola kvalitete temeljnih tal

Ob utrditvi z valjarjem morajo temeljna tla dosegati vrednost parametra $E_{vd} = 30 \text{ MN/m}^2$ ($E_{v2} = 55 \text{ MN/m}^2$). V kolikor le to ni doseženo je temeljna tla potrebno poglobiti do primerne podlage oziroma geomehanik določi ustrezne ukrepe za potrebe doseganja nosilnosti (nižje plasti izvedene na mulju – slabše nosilne, nosilnost zraste proti vrhu nasipa).

2. Kontrola parametrov izkopnega materiala

Pred končnim oblikovanjem brežin je potrebno preveriti in potrditi strižne parametre izkopnega materiala, ki so podani v preglednici. Karakteristike nasipnega materiala se določi posredno na podlagi rezultatov terenskih in laboratorijskih preiskav kontrole kakovosti (meritve zgoščenosti, vključno z vizualnim pregledom nasipnega materiala, zrnastostna analiza, Proctor test).

3. Kontrola vgradnje materiala v nasip

Ustreznost vgradnje izkopnega materiala v nasipe se kontrolira preko meritev gostote in vlažnosti nasipnih plasti. Nasipni material mora izkazati nosilnost $E_{vd} = 30 \text{ MN/m}^2$, in zgoščen do stopnje 95% po SPP. Meritve parametra E_{vd} je potrebno izvajati na vrhu vsake posamezne vgrajene plasti v rastru, ki se določi ob vizualnem pregledu planuma nasipa. Predlagamo, da se meritev s statično obremenilno ploščo izvede v ustreznem rastru vsakih 1,50 m višinskega napredovanja nasipa in na vrhu nasutja. Vrhnja plast nasutja mora izkazovati $E_{vd} = 40 \text{ MN/m}^2$, in zgoščenost do stopnje 95% po SPP.

4. Kontrola parametrov in vgradnje materiala v tampon in gredo

Pred vgrajevanjem materiala grede in tampona je potrebno preveriti in potrditi strižne parametre materiala, v kolikor le ta ni pridobljen od certificiranega proizvajalca. Karakteristike nasipnega materiala se določi posredno na podlagi rezultatov terenskih in laboratorijskih preiskav kontrole kakovosti (meritve zgoščenosti, vključno z vizualnim pregledom materiala, zrnastostna analiza, Proctor test in test humuznosti). V kolikor je material ustrezen, se ga lahko vgradi v območje gradnje.

Ustreznost vgradnje izkopnega materiala v nasipe se kontrolira preko meritev gostote in vlažnosti nasipnih plasti. Nasipni material grede mora izkazati nosilnost $Evd = 50 \text{ MN/m}^2$, in zgoščen do stopnje 98% po SPP. Meritve parametra Evd je potrebno izvajati na planumu grede in tampona v rastru, ki se določi ob vizualnem pregledu planuma nasipa. Meritve s statično obremenilno ploščo izvede v ustreznem rastru na vrhu zaključne plasti nasutja (tampon). Dodatno predlagamo preverbo vlažnosti in gostote zemljine z izotopsko sondo na planumu vgrajene grede oziroma tampona.

10.1.5.5 Odvodnjavanje

1. Odvodnjevanje objektov

Za namene odvajanja lastnih voda novih objektov (hale, ceste, parkirišča) industrijske cone se predvidi izvedba kontroliranega zajema padavinskih voda in njeno ponikanje z izvedbo ponikovalnih objektov. Ponikovalna sposobnost celotnega območja je opisana v poglavju 10.1.4.3.4. Določi se lokacije objektov glede na ugotovljeno sposobnost ponikanja, v fazi PZI se ponovi nalive preizkuse na dejanskih lokacijah objektov.

Poleg odvajanja lastnih voda je potrebno izvesti drenaže za vsemi objekti za odvajanje zalednih voda (temelji objektov, podporne in oporne konstrukcije). Zaledne drenaže se naveže na predvidene ponikovalnce.

2. Odvajanje padavinskih vod z delovišča

Nasipne plasti na vseh lokacijah je potrebno oblikovati pod naklonom cca - 4%, ki bo omogočal prosto odtekanje padavinske vode. Izvedbo višje ležeče plasti je potrebno pričeti na najvišji točki nasipa, da je omogočeno prosto odtekanje vode na spodnjo plast in preko te na brežine nasipa.

Na lokaciji bo voda z nasipa odvajala površinsko, z razpršenim izpustom v okolico, kjer bo deloma ponikala, deloma pa površinsko odtekala. V kolikor se nasip- nasipna brežina izvaja do jarka, kjer bo prisotna voda naj se območje brežine, ki je izpostavljeno vodi zaščiti z izvedbo glinenega žepa oziroma obloži v apnenčeve skalne bloke, da ne pride do spodjedanja.

3. Omejitev erozije in onesnaženja odvodnikov

Padavinska voda iz nasipov na obravnavani lokaciji bo odtekala v manjši jarek-naravno depresijo, zato je potrebno preprečiti erozijo nasipov in odnašanje blata v reko. Na vseh lokacijah mora padavinska voda, ki priteka z nasipov, prečkati območje z ohranjeno vegetacijo. Ta upočasni vodni tok in iz njega še dodatno izloči material, ki ga voda premešča. Z upoštevanjem trenutnega odtoka z terena ter odtoka v času gradnje naravnega stanja ne poslabšujemo.

10.1.5.6 Voziščne konstrukcije

Zasnova voziščnih konstrukcij temelji na pričakovani prometni obremenitvi. Glede na to, da gre na območju gradnje za novo industrijsko cono, pričakujemo SREDNJO do TEŽKO prometno obremenitev.

Upoštevana je nosilnost temeljnih tal $EVD > 30 \text{ MN/m}^2$ in $CBR - 8 - 10\%$. Globina zmrzovanja znaša 50 cm, hidrološki pogoji so ugodni ob upoštevanju ustrezne ureditve območja, material pod voziščem je neodporen na učinke zmrzovanja.

- Ločilni geosintetik natezne trdnosti $>14 \text{ kN/m}$
- Kamnita greda 0/120 mm – 25,0 cm - $CBR \geq 15 \%$
- tampon 0/32 1 plast 25 cm, frakcija 0/32mm; $Ev2 \geq 100 \text{ MPa}$ zgoščenost $\geq 98 \%$ po MPP
- Obrabna asfaltna plast: 9cm AC 22 base B 50/70, A2, Z4
- Nosilna asfaltna plast: 4cm AC 11 surf B 50/70, A2, Z2

Za povozne površine, kjer se predvideva lahka obremenitev (parkirišča za osebne avtomobile), predlagamo naslednjo konstrukcijo (uporaba zmrzljinsko odpornega materiala, cona zmrzovanja je 40cm, hidrološke razmere so ugodne):

- Ločilni geosintetik natezne trdnosti $>14 \text{ kN/m}$
- Kamnita greda 0/120 mm – 25,0 cm - $CBR \geq 15 \%$
- tampon 0/32 1 plast 20cm, frakcija 0/32mm; $Ev2 \geq 100 \text{ MPa}$ ($CBR \geq 15 \%$), zgoščenost $\geq 98 \%$
- Obrabna asfaltna plast: 6cm AC 22 base B 50/70, A4, Z6
- Nosilna asfaltna plast: 4cm AC 11 surf B 50/70, A4, Z3

Izračune in dimenzioniranje voziščne konstrukcije je potrebno ponoviti po določevanju realnih prometnih obremenitev na območju.

10.1.5.7 Zaključki

Izračune ki so v elaboratu je potrebno ponoviti v načrtu temeljenja, z dejanskimi podatki. Zemeljska dela je potrebno izvajati ob navzočnosti geomehanskega nadzora.

Temeljna tla morajo biti prevzeta s strani strokovnjaka geomehanika.

G RISBE

Vsebina	merilo	oznaka
Pregledna geološka situacija	M 1 : 500	G.1
Karakteristični prečni prerez čez novo dostopno cesto	M 1 : 1000	G.2