

S.1 NASLOVNA STRAN

Številčna oznaka načrta in vrsta načrta: **10. ELABORAT**

Naročnik: **Občina Lukovica
Stari trg 1
1225 Lukovica**

Objekt: **Turistična cona Drtijiščica - B, na parc. št. 799 in 800/3, obe k.o. Spodnje Koseze, del Turistične cone Drtijiščica na parc. št. 799, 800/3, 1121/1 del in 1123 del, vse k.o. Spodnje Koseze**

Vrsta projektne dokumentacije

GEOLOŠKO GEOMEHANSKI ELABORAT
o vplivu gradnje na erozijsko ogroženost in ogroženost pred plazovi na območju dela Turistične cone Drtijiščica - B, občina Lukovica

Za gradnjo: **novogradnja**

GEOTRIAS
DRUŽBA ZA GEOLOŠKI INŽENIRING D.O.O.³

Projektant: **GeoTrias, družba za geološki inženiring d.o.o.
Dimičeva 14, 1000 Ljubljana**

Odgovorni projektant: **Klemen Sotlar, univ.dipl.inž.geol., IZS RG-0069**

KLEMEN SOTLAR
univ. dipl. inž. geol.
IZS RG0069

Odgovorni vodja projekta: **Borut ULČAR, univ.dipl.inž.arh. IZS A-0415**

Številka projekta: **18/2017**

Številka načrta, kraj in datum izdelave načrta: **018-SK/2018, Ljubljana 23.04.2018**

VSEBINA:

- 1.0 UVOD
- 2.0 GEOMORFOLOŠKA SLIKA OBMOČJA
- 3.0 SITUACIJA IN GEOLOŠKA SLIKA
 - 3.1. SPLOŠNO
- 4.0 INŽENIRSKOGEOLOŠKE RAZMERE
- 5.0 STABILNOSTNA PRESOJA
- 6.0 ODVODNJAVANJE METEORNIH VODA
 - 6.1 IZVEDBA ZBIRALNIKA - ZADRŽEVALNIKA
 - 6.2 PRIČAKOVANE EKSTREMNE PADAVINE
- 7.0 PREDLOGI IN ZAKLJUČKI

PRILOGA:

- fotodokumentacija

GEOLOŠKO GEOMEHANSKI ELABORAT

o vplivu gradnje na erozijsko ogroženost in ogroženost pred plazovi na območju dela Turistične cone Drtijiščica - B, občina Lukovica

1.0 UVOD

Po naročilu občine Lukovica, Stari trg 1, 1225 Lukovica smo v marcu 2018 pregledali del območja Turistična cona Drtijiščica - B, na parc. št. 799 in 800/3, obe k.o. Spodnje Koseze, na območju občine Lukovica. Celotna cona Drtijiščica sicer zajema parc. št. 799, 800/3, 1121/1 del in 1123 del, vse k.o. Spodnje Koseze. Območje smo geološko pregledali, za prikaz območja smo uporabili digitalni model reliefa DMR 1x1 m, ortofoto, TTN 5000 in OGK, List Ljubljana.

Elaborat je izdelan zaradi zahteve DRSV, sektorja območja srednje Save (št. dopisa: 35020-239/2017-3, z dne 9.1.2018) zaradi ocene vpliva posega v prostor v smislu erozijske ogroženosti in ugotovitve vpliva gradnje na erozijsko ogroženost širšega območja. Dodali smo tudi oceno možnosti ponikanja meteornih voda. V elaboratu podajamo inženirsko geološke karakteristike območja obravnave.

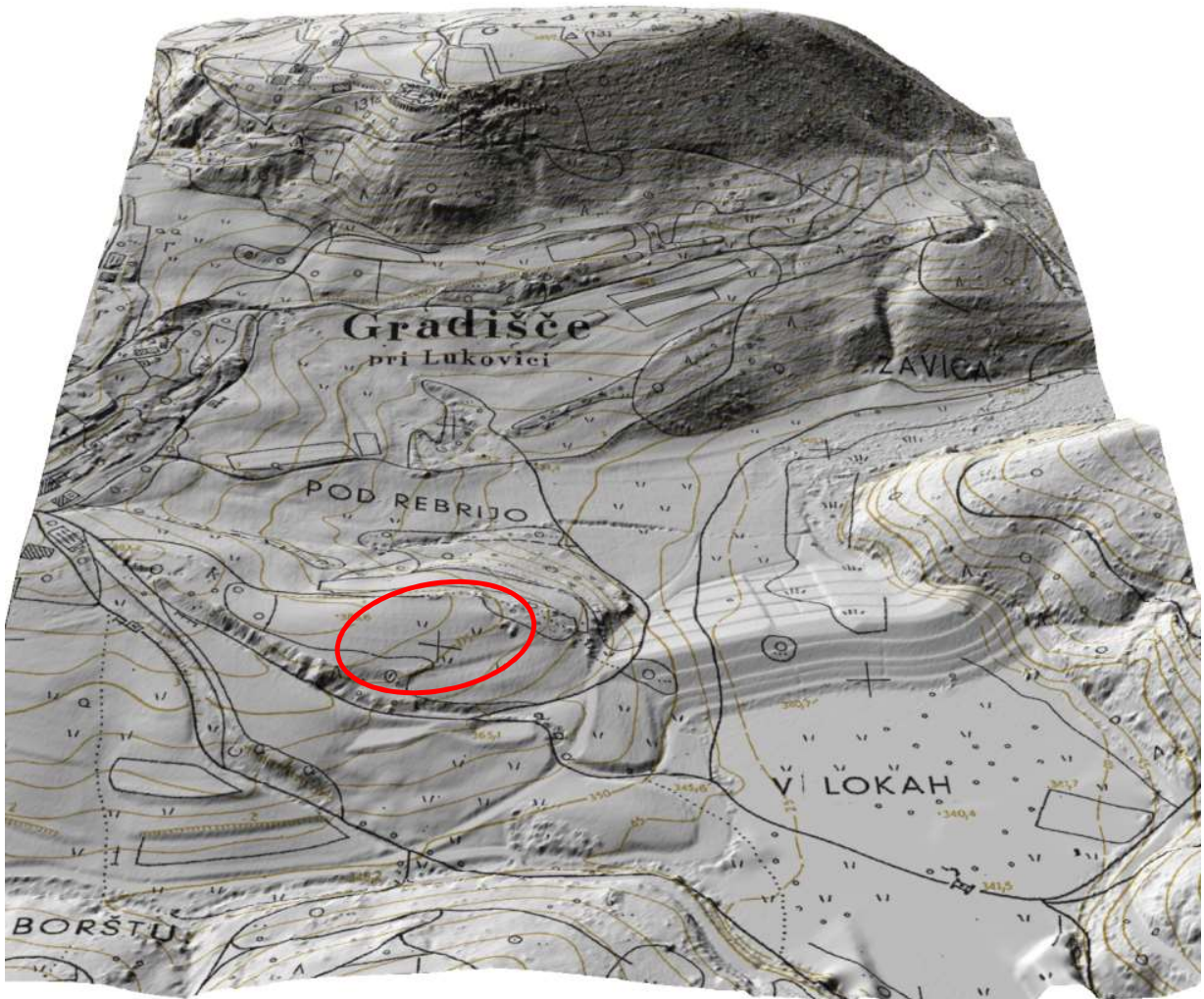


Slika 1: Ortofoto posnetek z označenimi parcelami dela turistične cone Drtijiščica - B . Izrez ni v merilu. Pogled proti severu.

2.0 GEOMORFOLOŠKA SLIKA OBMOČJA

Obravnani del Turistična cona Drtijačica - B se nahaja neposredno nad že predhodno obravnavanim območjem (Turistična cona Drtijačica), ki smo ga opisovali v elaboratu št. : 044-SK/2016. Območja, ki ga obravnavano je locirano le nekoliko višje v pobočju. Območje obravnave se nahaja jugovzhodno od strnjenegega naselja Gradišče, na grebenu severozahodno od akumulacije – Gradiškega jezera. Gradiško jezero je bilo zgrajeno kot mokri zadrževalnik visokih voda na potoku Drtijačica.

Turistična cona Drtijačica- B je locirana v pobočju, ki se spušča proti jezeru. Območje se nahaja nad Gradiškim jezerom v bližini visoke pregrade in nad javno potjo. Pretežni del območja sestavljajo travniške površine in pasovi drevja in grmičevja.

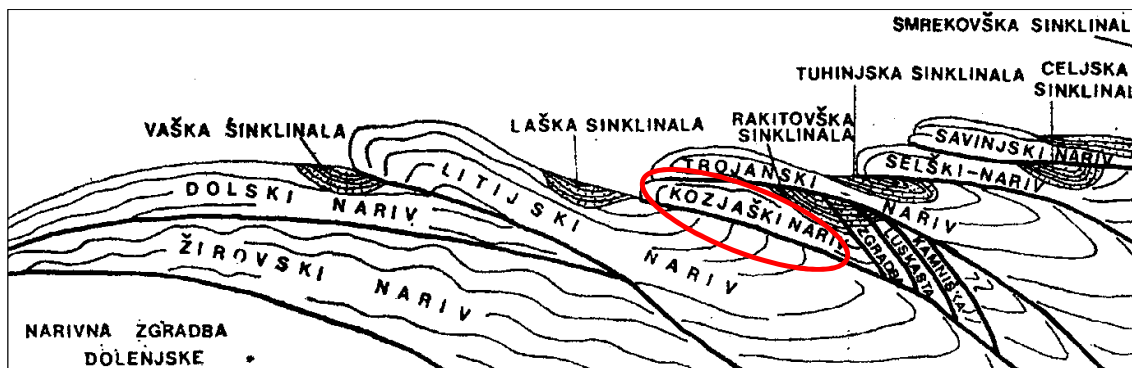


Slika 2: DMR 1x1 m širšega območja, preko katerega je položen TTN 5000 za 3D pogled proti severu. Območje obravnave je označeno.

3.0 SITUACIJA IN GEOLOŠKA SLIKA

3.1 SPLOŠNO

Območje obravnave leži v območju Posavskih gub, natančneje v eni od podcon - Kozjaškem narivu. Sestavljajo ga pretežno paleozojske kamnine. Shematski prerez je podan na sliki št. 3.

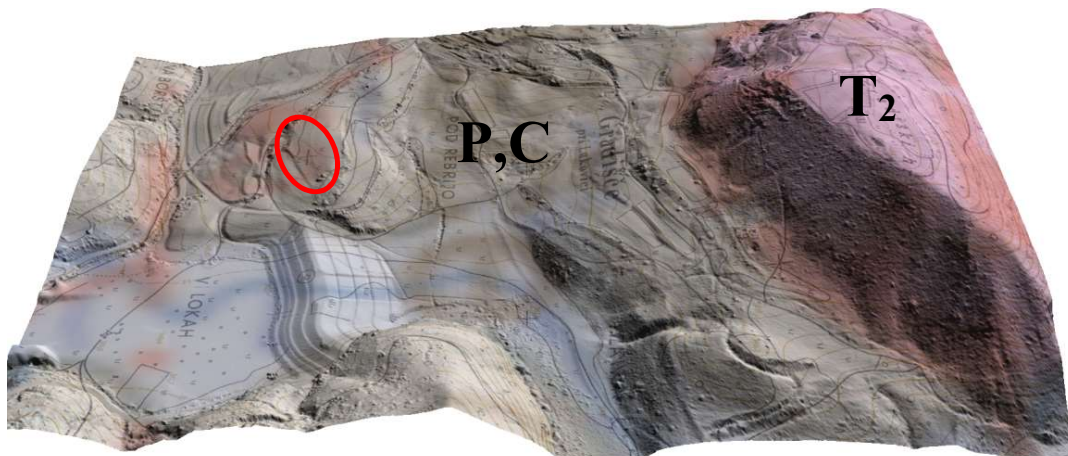


Slika 3: Shematski prerez narivov. Vir: Premru; Osnovna geol. karta, list Ljubljana, 1983.

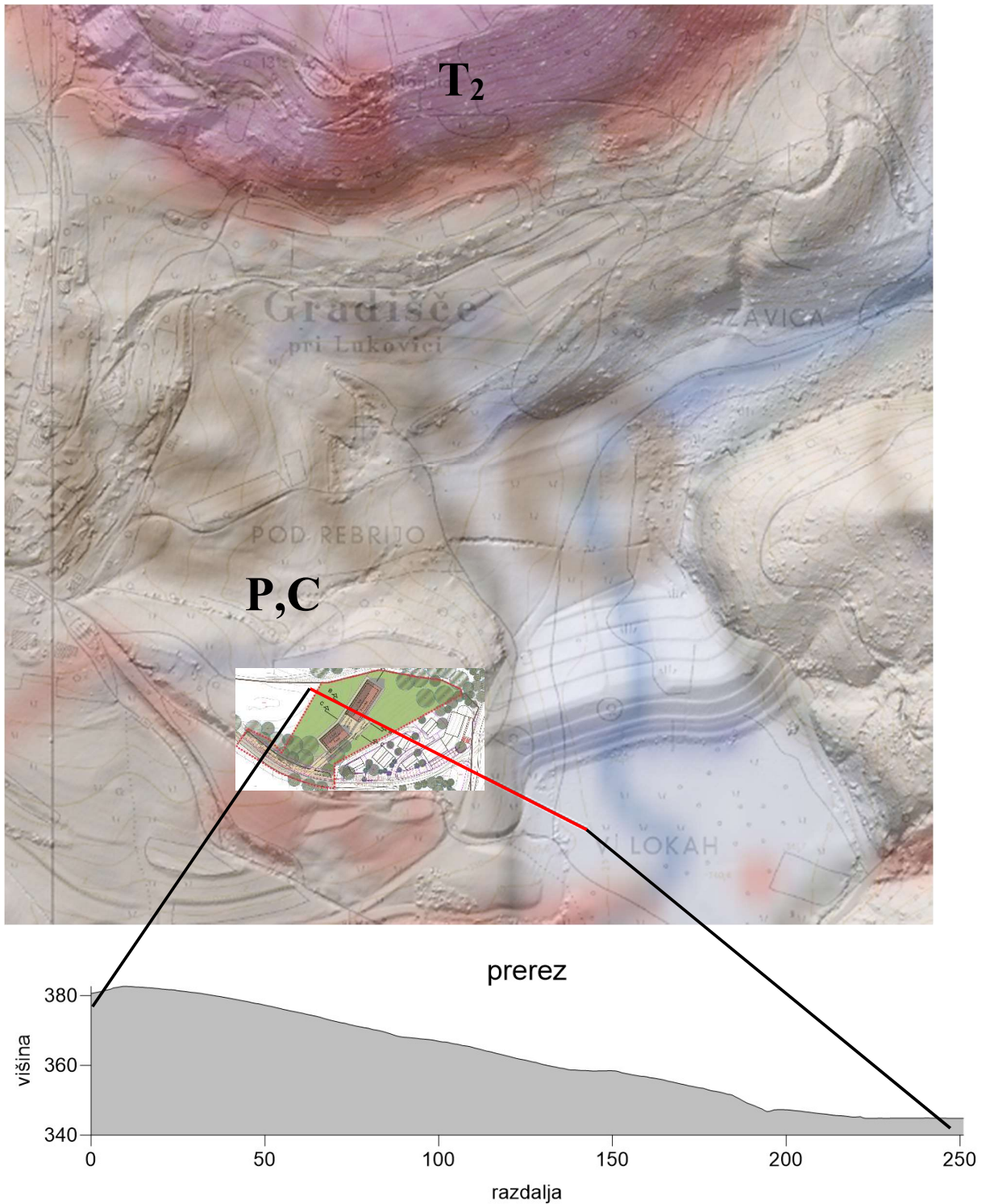
Narivanje je potekalo zaradi močnih bočnih pritiskov v smeri sever - jug v dveh obdobjih zemeljske zgodovine: pred 260 milijoni let (v paleogenu in neogenu). V horizontalni smeri so se skladi premaknili s severa proti jugu za 8 km.

Za obravnavano ozemlje je značilna intenzivna tektonika, ki deli površje na številne bloke in grude. Generalne smeri prelomov s smerjo W-E, SW-SE in NW-SW.

Obravnavane parcele po podatkih OGK, list Ljubljana stojijo na permokarbonskih kamninah (P,C), ki so sestavljene pretežno iz skrilavih glinovcev, meljevcev in peščenjakov. Prevladujejo glinovci.



Slika 4: OGK, list Ljubljana vpet preko DMR 1x1 m za 3D prikaz. Območje je prikazano. Pogled proti zahodu.



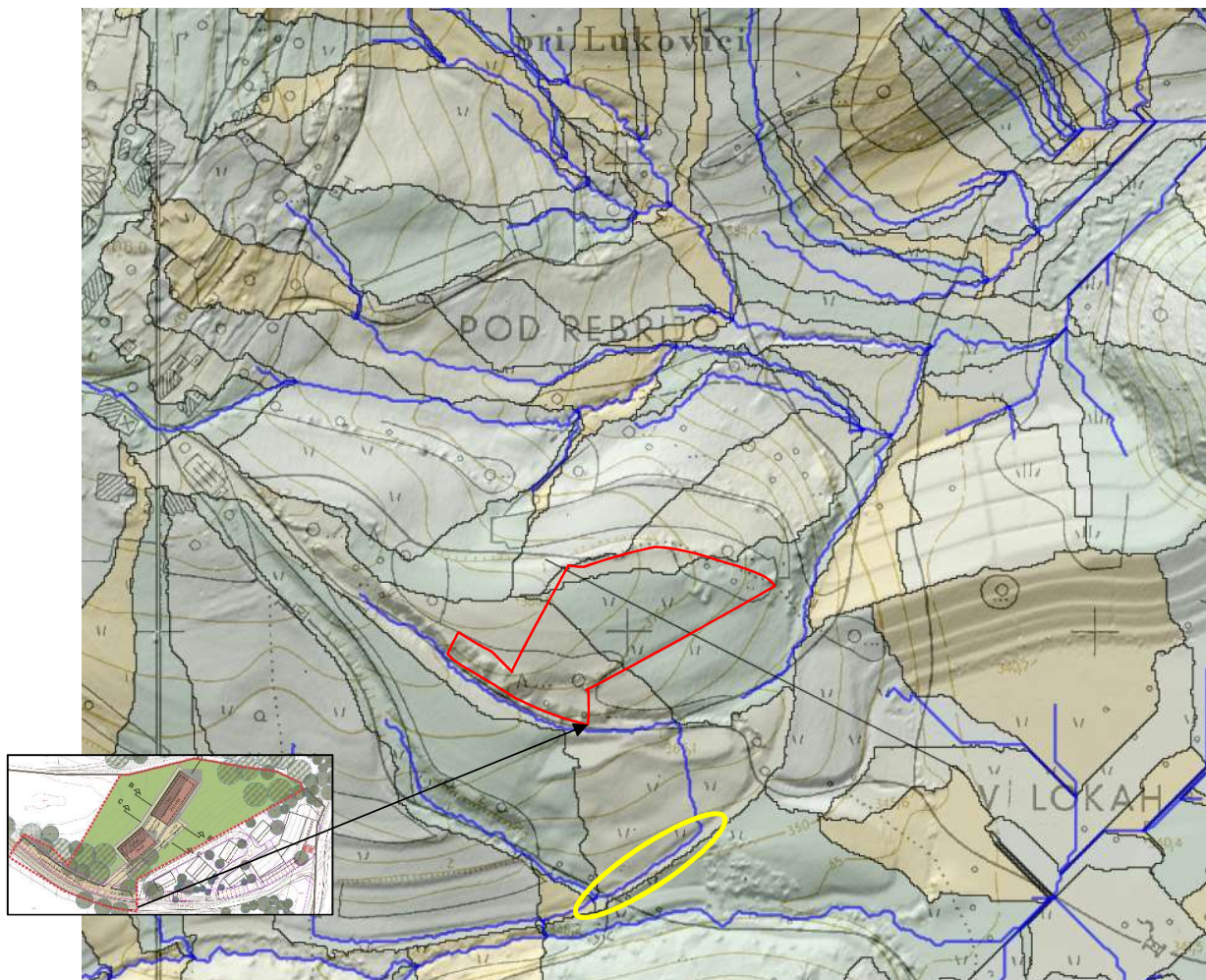
Slika 5: OGK, list Ljubljana vpet preko DMR 1x1 m za senčen prikaz. Območje je prikazano. Pogled proti severu.

Območje predvidene gradnje se nahaja na nadmorski višini med 364,0 m in 384,0 m, kar je nad obstoječo koto vrha zadrževalnika (357,5 m).

4.0 INŽENIRSKOGEOLOŠKE RAZMERE

V splošnem so območja, ki jih gradijo P,C kamnine zaradi geoloških in hidrogeoloških danosti ranljive in dovzetne za pojave nestabilnosti. Gonilo nestabilnosti je voda, ki se nahaja v tleh ali na površini. Pri tem je mišljena voda, ki se naravno steka, še bolj nevarne pa so vode, ki se koncentrirano stekajo iz urbanih površin v naravno okolje.

Obravnavana lokacija je v tem pogledu izvzeta, tako v smislu morebitnih dotekanj meteornih voda iz naseljenega zaledja, kakor tudi zaradi morfološke izoblikovanosti območja, saj območje predvidene turistične cone Drtijiščica – B, velikosti 0,78 ha dejansko nima vodozbirnega zaledja, kar prikažemo na spodnji sliki (prikaz vodozbirnih zaledij in referenčnih odtokov vode na površini).



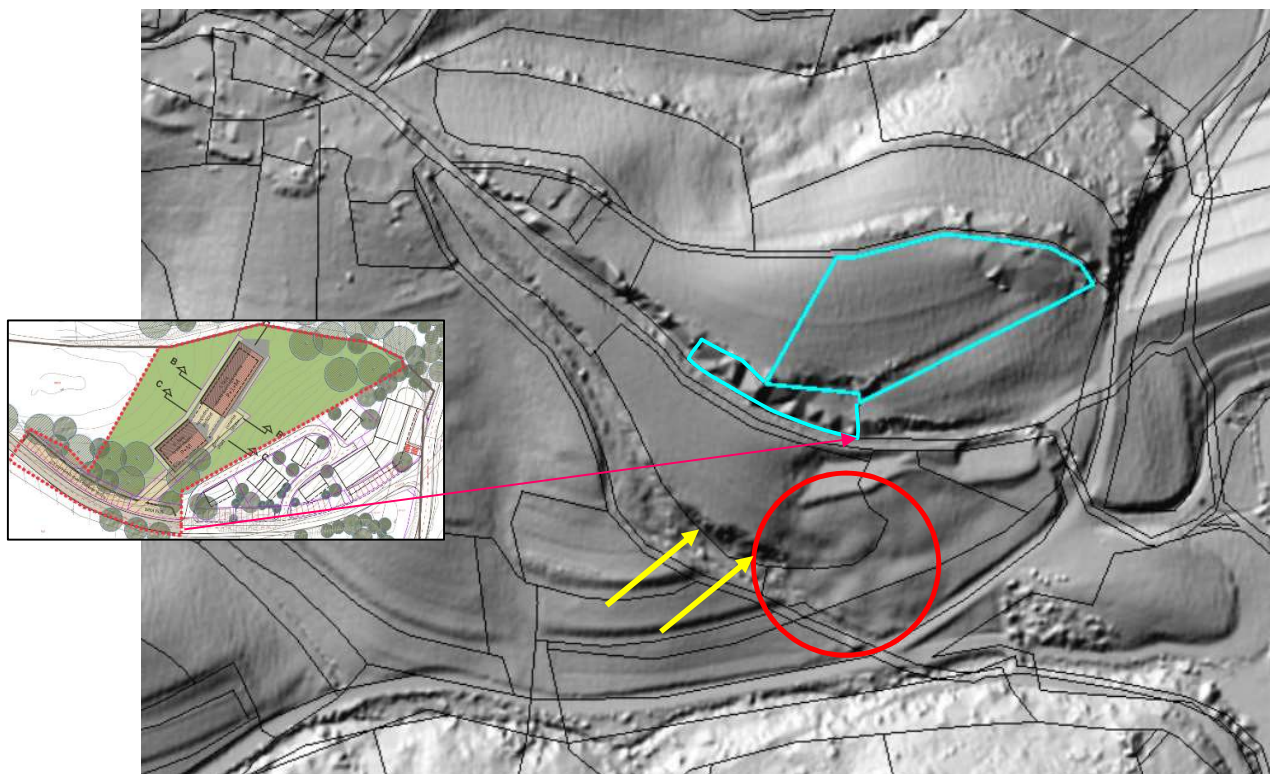
Slika 6: Senčen prikaz generiranih zbirnih zaledij in vodnih poti (Obdelava z Surfer 13). Temno modre linije so generirane vodne razvodnice, kar pomeni, da so programsko definirane in ni nujno da se 100% pokrivajo z realnimi vodotoki. Vodni tok se izriše po najnižjih točkah posameznega zbirnega zaledja.

Kot zanimivost omenimo izvire vode na dovozni cesti (Slika 6; rumeno obkroženo, FOTO 1,2), kar kaže na dejansko pojavnost vode v tem delu, skladno z analizo.



FOTO 1,2: izviri vode v useku ceste, kot je s programom Surfer prognozirano

Na območju obravnave izdankov ne opazujemo. Pregled obeh parcel in širšega območja kaže na stabilne razmere, izpostavimo lahko le spodnji travnik na parc. št.792/1 in 2, kjer na lidar posnetku opazujemo rahlo grbančenje terena, v povezavi s pojavi vode v cesti (Slika 7; obkroženo rdeče). Grbančenje terena je povezano s premiki pripovršinskega sloja.



Slika 7: morfološki znaki, ki jih opazujemo na Lidar posnetku, kažejo na grbinčenje terena na parcelah pod območjem predvidene turistične cone Drtijščica. Opazna je tudi bočna erozija, ki se dogaja v kanalu potoka, ki se steka v spodnji vodotok (rumene puščice).

Na obravnavanih parcelah, kjer je predvidena turistična cona Drtijiščica-B, ne opazujemo inženirsko geoloških posebnosti, kot so vlažne cone v terenu, vlagoljubna razrast (preslica) ali grbinast teren, ki bi kazal na premike pripovršinskega sloja.



FOTO 3,4: pogled od zgoraj navzdol in spodaj navzgor

Teren izkazuje stabilne pogoje, prav tako se območje nahaja nad koto vrha zadrževalne pregrade, kar pomeni, da voda v zbiralniku tudi v času visokega vodostaja neposredno ne vpliva na predvidene objekte, ki so locirani višje v pobočju.

Grbančenje travnika južno od obravnavanega območja, ki ga omenjamo na strani 8, je posledica močnejših dotokov talne vode, oziroma zasičenosti slabo prepustnih tal z vodo, ki se zaradi nizkega koeficienta prepustnosti slabo naravno drenira. Bočno erozijo povzroča površinska voda. Obe anomaliji neposredno ne vplivata na stabilnostne razmere Drtijiščice –B, vendar kljub temu svetujemo ureditev z dreniranjem terena (drenaže) in zaščito bočnih brežin v kanalu (kamnita obloga).



FOTO 5,6: pojav grbinčenja je viden, vendar pojavov odlomnih robov ni opaziti, kar kaže na zelo počasno gibanje.

5.0 STABILNOSTNA PRESOJA

Izgradnja obravnavanega dela turistične cone, t.i. Drtijiščica - B (kot je predvidena) iz stališča geološke stroke in v skladu s pravili gradnje na stabilnostno problematičnih tleh ne bo vplivala na globalno stabilnost območja.

Ukrepi na takih območjih, ki jih gradijo potencialno stabilnostno problematične kamnine so sledeči:

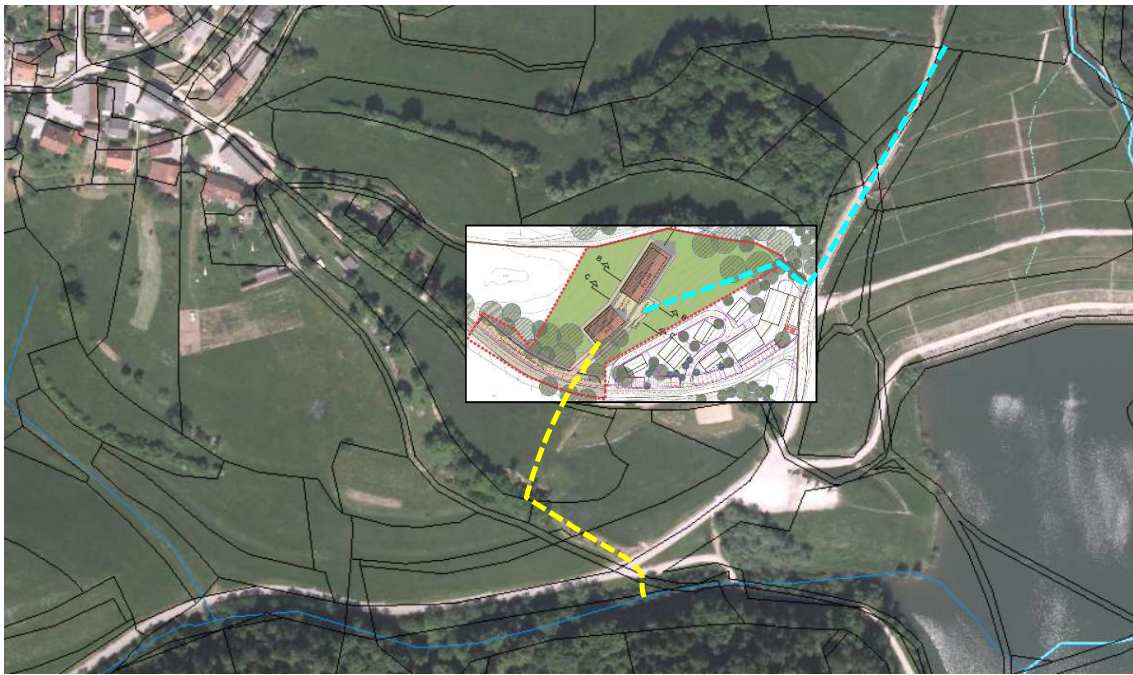
- Prepovedano je ponikanje meteornih voda
- Uredi se odvodnja meteornih voda v obstoječ vodotok ali dno doline
- Vsi objekti morajo biti temeljeni v raščeno podlago – permokarbonskih klastitih. Izgradnja objekta v mešanem profilu lahko povzroči diferencialna posedanja temeljnih tal.
- Vkopne brežine nad višino 1,0 m se zavaruje z opornimi konstrukcijami, kot so AB zid, kamnita zložba v betonu ali armirana zemljina.
- Začasne vkope se izvaja v naklonu (odvisno od višine vkopa), po kampadah in v sušnem obdobju
- Obvezno je dreniranje objektov
- Vso vodo je potrebno kontrolirano speljati izven območja parcel. V primeru pojava vode v izkopu, je potrebno vodo zajeti in speljati izven območja parcele. V takem primeru je potrebno znova preveriti nosilnost tal
- V primeru izvedbe nasipov je potrebno predhodno območje stopničiti, kvaliteten nasipni material (ne obstoječi) vgrajevati po plasteh in ga sprotno utrjevati.
- Ker je bila permokarbonska kamnina podvržena številnim tektonskim dogajanjem, je med gradnjo možna sprememba vpada diskontinuitet, ki jo je potrebno stabilnostno vrednotiti. Prav tako so možna območja z debelejšo preperino. Zato je med gradnjo nujna prisotnost geologa.

6.0 ODVODNJAVANJE METEORNIH VODA

Odvodnjevanje meteornih voda v ponikovalnico je v pogojih, kot so v širšem območju (nastopanje P,C kamnin) strogo prepovedano. Glede na lokacijo predvidene gradnje je možna odvodnja tako v območje dolvodno od pregrade, kot tudi v potok južno od obravnavanih parcel (slika 8).

Za zmanjševanje vpliva pa se lahko uporabita obe varianti. Južno – rumeno varianto odvodnje povezujemo z obstoječim vodnim kanalom, ki je že izoblikovan, prav tako je izdelan prepust na cesti (katerega se v tem primeru predimenzionira), hkrati pa bi se izvedla tudi protierozijska zaščita kanala, kot je omenjeno v točki 4.0.

Vsekakor pa naj se načrtuje skupna odvodnja celotne turistične cone Drtijiščica, po enakem vzorcu, kot ga opisujemo v prejšnjem odstavku.



Slika 8: Predlog odvodnje vode iz območja Drtijiščica-B

6.1 IZVEDBA ZBIRALNIKA - ZADRŽEVALNIKA

Predlagamo, da se pred iztokom v izdelane odvodnike izvede zbiralnik/zadrževalnik, prostornine ca 4,0 - 5,0 m³, s katerim meteorno vodo v času kritičnih padavin zadržimo in jo z zakasnitvijo spuščamo v odvodnik, vodo iz zadrževalnika pa se lahko uporablja tudi za sanitarno vodo (sekundarni vod) ali zalivanje vrta.

6.2 PRIČAKOVANE EKSTREMNE PADAVINE

Najbližja merilna postaja obravnavnim parcelam je postaja V Črnicu, za katero so zbrani podatki le do leta 1991, zato privzamemo drugo najbližjo postajo v Kamniški Bistrici (do 2007), za izračun prispevne količine meteornih voda iz urbanih površin.

Za merilno postajo Kamniška Bistrica podajamo razporednice (Povratne dobe; Hidrometeorološki zavod Slovenije, avgust 2008) z izračunanimi povratnimi dobami za ekstremne padavine po Gumbelovi metodi. Izračuni so izdelani na osnovi podatkov o intenzivnih padavinah s trajanjem od 5 minut do 24 ur. razporednica prikazuje intenziteto padavin v l/s*ha. Tako lahko na primer pri privzetem kritičnem 15 minutnem nalivu (q_{15}) pričakujemo na 1 ha 232 l/s padavin, s povratno dobo 5 let.

Postaja:KAMNIŠKA BISTRICA Obdobje: 1977 - 2007**Količina padavin (l/sec/ha)**

trajanje padavin	POVRATNA DOBA								
	1 leto	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let	
5 min	216	284	377	439	517	575	632	708	l/sec/ha
10 min	156	205	273	317	374	416	457	512	l/sec/ha
15 min	129	172	232	272	322	359	396	444	l/sec/ha

Izračune o pričakovanih ekstremnih padavinah podajamo kot projektno osnovo za dimenzioniranje ponikovalnic ali določitev cevni prerezov v primeru odvodnjevanja iz urbanih površin kot so steze, ceste, objekti, ipd. Ob izračunu prispevnih količin meteorne vode se upošteva koeficient odtoka 0,9.

7.0 PREDLOGI IN ZAKLJUČKI

Po naročilu občine Lukovica, Stari trg 1, 1225 Lukovica smo v marcu 2018 pregledali del območja Turistična cona Drtijiščica - B, na parc. št. 799 in 800/3, obe k.o. Spodnje Koseze, na območju občine Lukovica. Celotna cona Drtijiščica sicer zajema parc. št. 799, 800/3, 1121/1 del in 1123 del, vse k.o. Spodnje Koseze. Območje smo geološko pregledali, za prikaz območja smo uporabili digitalni model reliefa DMR 1x1 m, ortofoto, TTN 5000 in OGK, List Ljubljana.

Elaborat je izdelan zaradi zahteve DRSV, sektorja območja srednje Save (št. dopisa: 35020-239/2017-3, z dne 9.1.2018) zaradi ocene vpliva posega v prostor v smislu erozijske ogroženosti in ugotovitve vpliva gradnje na erozijsko ogroženost širšega območja. Dodali smo tudi oceno možnosti ponikanja meteornih voda. V elaboratu podajamo inženirsko geološke karakteristike območja obravnave.

Obravnavane parcele po podatkih OGK, list Ljubljana, ležijo na permokarbonskih kamninah (P,C), ki so sestavljene pretežno iz skrilavih glinovcev, meljevcev in peščenjakov. Prevladujejo glinovci. V splošnem so območja, ki jih gradijo P,C kamnine zaradi geoloških in hidrogeoloških danosti ranljive in dovzetne za pojave nestabilnosti.

Gonilo nestabilnosti je voda, ki se nahaja v tleh ali na površini. Zato je večina ukrepov, s katerimi želimo izboljšati stabilnostne razmere vezana na ureditev odvodnje meteornih in drugih odpadnih voda. Ponikanje v takih pogojih je strogo prepovedano.

Na obravnavanih parcelah, ki se nahajajo v pobočju nad zadrževalnikom Drtijiščica ne opazujemo inženirsko geoloških posebnosti, kot so vlažne cone v terenu, vlagoljubna razrast (preslica) ali grbinast teren, ki bi kazal na premike pripovršinskega sloja. Na parc. št.792/1 in 2, ki se nahajajo pod območjem obravnave opazujemo rahlo grbičenje terena, ki je posledica

velike zasičenosti tal z vodo in nezmožnostjo naravnega dreniranja zaradi slabe prepustnosti zemljin. Posledično temu se pojavljajo tudi pojavi vode v cesti. Ta del območja je v stabilnostnem smislu neugoden in pogojno stabilen. Svetujemo ureditev odvodnje vode tako z drenažami. Prav tako svetujemo ureditev bočnih brežin v kanalu, prikazanih na sliki 7.

Pogoji gradnje in ureditve v območjih gradbenih posegov so podani v točki 5.0 tega poročila.

Območje predvidene turistične cone Drtjščica-B in tudi celotne turistične cone Drtjščica se nahaja nad koto vrha zadrževalne pregrade, kar pomeni, da voda tudi v času visokega vodostaja neposredno ne vpliva na predvidene objekte, ki so locirani višje v pobočju. Parcele, na katerih je predvidena gradnja turistične cone se nahajajo izven območja pregrade.

Izgradnja turistične cone Drtjščica - B (in tudi celotne) iz stališča geološke stroke in v skladu s pravili gradnje na stabilnostno problematičnih tleh ne bo vplivala na globalno stabilnost območja.

Pripravil:
Klemen Sotlar, univ.dipl.inž.geol.

PRILOGA:
fotodokumentacija

