



gorenjska gradbena družba,

projektiranje, inženiring, gradnja in vzdrževanje objektov visoke in nizke gradnje d.d.

4000 KRANJ, JEZERSKA CESTA 20 • ☎ 04/ 280 6000 • FAX: 04/ 204 2330 • www.ggd.si • E-mail: info@ggd.si

DN:2164-POR-17

Dne: maj 2018

**GEOMEHANSKO POROČILO
Z ELABORATOM DIMENZIOMIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE -
Ureditev pločnika Goriče – Golnik, ob državni cesti R2-410 / 1134 Tržič – Kokrica
od km 6+000 do km 6+700
DOPOLNITEV NA PODLAGI POROČILA RECENZENTA**

**Naročnik: Gorenjska gradbena družba d.d.
Jezerska cesta 20
4000 Kranj**

Št. Projekta: P-47/17

Poročilo izdelal:

Janez šuštar

Odgovorni izdelovalec elaborata:

mag. Andreja Strupi Pavlin, univ.dipl.inž.grad.

id. št.: G-0481



Direktor:

Stanislav Remic, dipl.inž.gradb.

GORENJSKA GRADBENA
projektiranje, inženiring, gradnja in vzdrževanje
objektov visoke in nizke gradnje d.d.

2



Odgovori in pojasnila na recenzijsko poročilo št. DN 0118_1

1. Podati identifikacijsko številko pooblaščenega inženirja izdelovalca za odgovornega projektanta načrtov gradbenih konstrukcij in drugih gradbenih načrtov.
 - V vodilni mapi se popravi odgovorni projektant za izdelavo elaborata za dimenzioniranje
2. Sestav voziščne konstrukcije po BCP podati dopolnjeno z letnico izdelave - starost voziščne konstrukcije.
 - Na podlagi podatkov v BCP, poteka ureditev površin za pešce v naselju Goriče in ob državni cesti R2-410 / 1134 Tržič – Kokrica od km 6+900 do km 7+140, kjer je zabeleženo leto izdelave 1979. Izvedena so bila manjša popravila – krpanja obrabne plasti, katera v BCP na navedenem odseku niso zabeležena.
3. Fotodokumentacijo stanja površine vozišča dopolniti z realno datiranimi posnetki. Povzemanje posnetka stanja po bazi podatkov v google maps aplikaciji ni primerno in je lahko zavajajoče.



Slike 2,3.: Izgled površine vozišča

4. Vrednotenje stanja obstoječe voziščne konstrukcije glede na vrsto in intenziteto poškodb je podajati za pripadajoče homogene odseke vzdolž trase.
 - Glede na stanje obstoječega cestišča je smiselno v območju obdelava določiti homogene odseke in sicer:
Homogen odsek 1: od km 6+011 do km 6+335 in
Homogen odsek 2: od km 6+335 do km 6+685
- 5.
6. Zakaj so hidrološki pogoji ocenjeni kot ugodni?
 - Obstoječe odvodnjavanje je urejeno
7. Občutljivost materiala na vplive heterogenega zmrzovanja je obravnavati ločeno za vgrajeni material v voziščno konstrukcijo R2 ceste ter pod njo (temeljna tla).

- Občutljivost materiala vgrajenega v obstoječo voziščno konstrukcijo državne ceste, glede na izkazane lastnosti ocenjujem z F2. Podlaga (temeljna tla) pa na F3. Pri javni poti pa je celotna konstrukcija NNP in temeljna tla ocenjene z F3.
8. Obravnavati je potrebo po dreniranju planuma temeljnih tal in ojačitvi malo nosilnih tal z geosintetikom.
- Na planum podlage iz ilovice vgraditi ločilni geosintetik z min. lastnostmi:
 - Natezna trdnost (vzdolžno/prečno): $> 14 \text{ kN/m}$
 - Raztezek pri porušitvi: $> 30\%$
 - Odpornost na dinamični prebod: $< 30 \text{ mm}$
 - Odpornost na prebod: $> 2.000 \text{ N}$
9. Zakaj so pri izračunu dnevnega števila prehodov težkih osi (T_d) privzeti faktorji ekvivalentnosti vozil na podlagi izmerjenih medosnih razdalj (WIM), če se privzema nabor podatkov po tipu PLDP.
- Se strinjam, da je potrebno privzeti faktorje za nabor podatkov po sistemu PLDP, kar se bo upoštevalo pri ponovnem izračunu NOO.
10. Utemeljiti privzeto rast prometa na R2 cesti ekvivalentno povprečni letni stopnji rasti 3,15%.
- Pri ponovni presoji gibanja prometa na obravnavanem odseku regionalne ceste na števnem mestu 258 – Tenetiše je za obdobje 2005 – 2016 zaznati porast PLDP-ja za 10%, kar pomeni slab odstotek na leto. Vendar pa se je spremenila struktura vozil, kar pomeni upad dnevnih NOO. Za presajo obstoječe voziščne konstrukcije se uporabi planska doba 10 let (2. alineja, 10. člen pravilnika o projektiranju cest) in ocenjena letna stopnja rasti prometa 1%.
11. Presoja obstoječe voziščne konstrukcije R2 ceste na osnovi podatkov BCP je lahko zavajajoča, še posebej, če se pričakovani ustroj voziščne konstrukcije ne potrjuje z izmerami v sondažnih razkopih. Presajo ojačitve je izvesti na osnovi dokazljive debeline in vrednotenja stanja obstoječe voziščne konstrukcije.
- Ob upoštevanju 1% rasti prometa, korekcijskih faktorjev za tip PLDP in plansko obdobje 10 let je NOO 199.864,0 prehodov, kar predstavlja potrebni debelinski indeks 5,76 cm. Obstoječa konstrukcija iz gramoza je ocenjena na 50% uporabne vrednosti. Izkazana meritev v sondažnem izkopu izkazuje ustrezno nosilnost za lahko PO, kar pomeni, da se z nadgradnjo asfaltne plasti v debelini 4 cm zagotovi ustrezen debelinski indeks

| | | |
|---|-------------|---|
| Nosilnost podlage (Planum posteljice) : | CBR = | 10% |
| Doba trajanja voziščne konstrukcije | $T_{10} =$ | 2,00E+05 |
| Asfaltne plasti: diagram, slika 9 | cm | 9,36 |
| Nevezana nosilna plast | cm | 20,00 |
| Potrebni debelinski indeks: | $D_{pot} =$ | $9,36 \times 0,38 + 20 \times 0,14 = 5,76 \text{ cm}$ |

| vrsta materiala | debelina cm d_i | Količnik ekvivalentnosti a_i | Količnik še preostale uporabne vrednosti u_i | debelinski indeks plasti cm |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------------|
| AC 11 surf B70/100 A4, Z2 | 4 | 0,42 | 1 | 1,68 |
| Obstoječa obrabna plast | 10 | 0,38 | 0,8 | 3,04 |
| Obstoječ prodec | 20 | 0,11 | 0,5 | 1,10 |
| Obstoječ prodec | 33 | | | |
| Skupaj: | 67 | | $D_{eb} =$ | 5,82 |
| | | | | $> D_{pot} = 5,76$ |

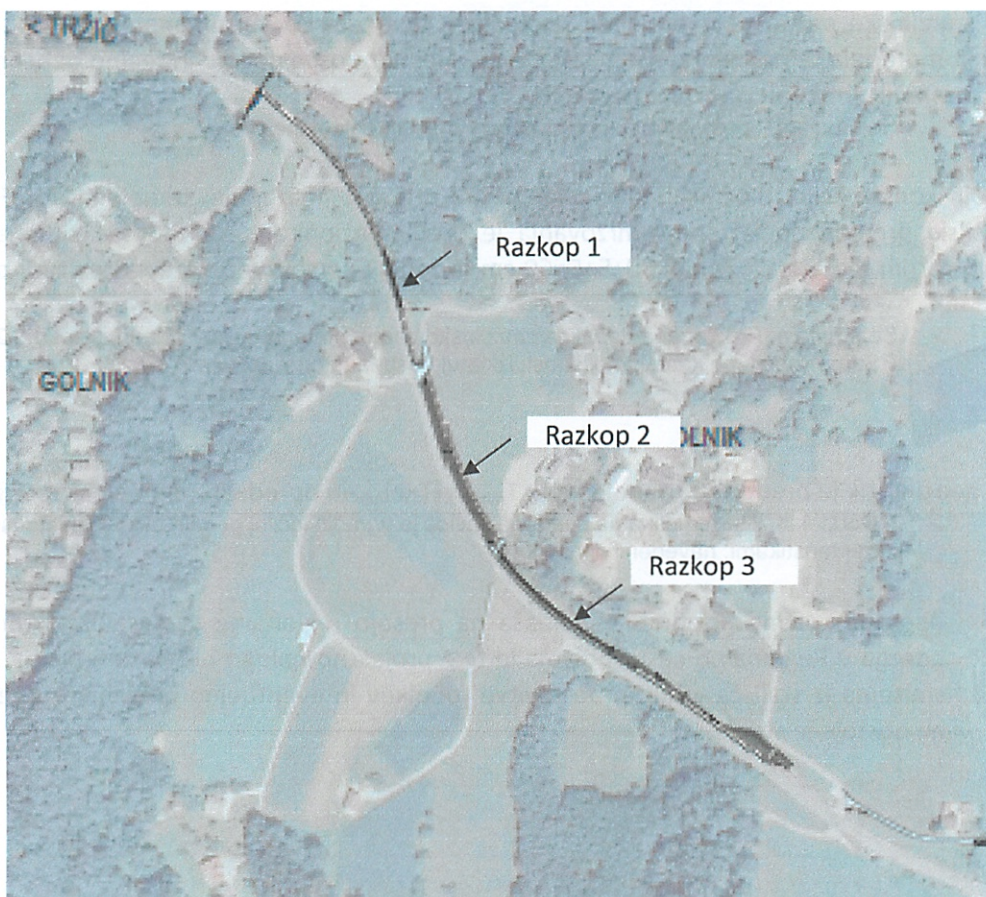
12. Privzeto enotno nosilnost podlage na PSU-posteljici R2 ceste (CBR=5) je utemeljiti glede na evidentirano spremenljivo nosilnost tal.
 - Navedene vrednosti (CBR=5) so ocenjene na planumu temeljnih tal. Na PSU je potrebno z dodatnimi ukrepi zagotoviti vrednost CBR ≥ 10 .
13. izračunu zmrzlinke varnosti in debeline posteljice iz zmrzlinso varnih materialov je upoštevati občutljivost materiala temeljnih tal F3 (glina), neugodne hidrološke pogoje in realno debelino že in/ali dodatno vgrajenih zmrzlinso varnih materialov.
 - Se strinjam, upoštevalo se je pri ponovni presoji regionalne ceste.
14. Pri presoji konstrukcije pločnika se upošteva občutljivost materiala temeljnih tal F3. Podan konstrukcijski predlog po kriteriju zmrzovanja je predimenzioniran, saj zadošča skupna debelina zmrzlinso varnih materialov $D_{min}=50+5+5=60$ cm. Dopolnjeno se izvede preveritev tudi po kriteriju nosilnosti tal.
 - Se strinjam. Predlagana debelina zmrzlinso varnih materialov je v skladu z točko 3.2.2 in 3.2.3 RStO. Presoja po kriteriju nosilnosti izkazuje ustrezno nosilnost na PSU.
15. Za ločilni geosintetik je predpisati robne pogoje T_{min} in $(T \times \epsilon)_{min}$ in opredeliti območje vgradnje.
 - Na odsekih, kjer temeljna tla sestavlja ilovica je vgraditi ločilni geosintetik z minimalnimi karakteristikami, navedenimi v točki 7.
 - Opomba: večina pripomb se nanaša na presajo regionalne ceste. Zaradi minimalnega posega v Regionalno cesto presoja le te z projektno nalogo ni bila zahtevana. Vendar je smiselna iz stališča višinske postavitve robnikov in eventuelno potrebnih ukrepov glede na obstoječe stanje.

Kranj, 28.03.2018

Pripravil:
Janez Šuštar

1. SPLOŠNO

Projektna naloga predvideva izgradnjo pločnika ob cesti R2-410/1134 Tržič – Kokrica med naseljema Golnik in Goriče. Dograditev pločnika je predvidena od km 6+013 do km 6+680, kjer se na odseku od km 6+242 do km 6+375, pločnik odmakne od vozišča za odvodni jarek.



Slika 1: Obseg dograditve pločnika ob cesti R2-410/1134

2. STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

Na obravnavanem odseku niveleta ceste poteka v ravnini obstoječega terena z izjemo odseka od km 6.100 do km 6.190, kjer se z visokim nasipom premošča kratka dolina. Na odseku od km 6.380 do km 6.480 pa poteka v useku. Odvodnjavanje vozišča je urejeno z koritnico z robnikom, oziroma na nizkem nasipu z odtekanjem preko bankine v odtočne jarke ob cesti. Na podlagi BCP-ja je voziščna konstrukcija sestavljena iz gramozne posteljice oziroma nevezane nosilne plasti v debelini 50 cm na katero je vgrajena z bitumnom vezana nosilna plast v debelini 10 cm in obrabna plast v debelini 4 cm. Vozna površina je preprejena z prečnimi in vzdolžnimi razpokami, katere so sanirane z zalivno maso. Glede na to, da na vozišču ni opaziti deformacij ocenjujem, da so razpoke posledica staranja veziva. Na posameznih mestih, pa se je zaradi prodora vode in zraka (pospešeno otrjevanje) razvila mrežasta razpoka in posledično udarna jama, katere so bile lokalno sanirane.

Zaradi predvidene dograditve pločnika ob cesti je v nadaljevanju izvedena presoja dimenzioniranja voziščne konstrukcije.



Slike 2,3.: Izgled površine vozišča

3. TERENSKE IN LABORATORIJSKE RAZISKAVE TER OBSTOJEČE GEOLOŠKE RAZMERE


Na podlagi predhodnih podatkov so bile izbrane lokacije na terenu za odvzem vzorcev obstoječe voziščne konstrukcije z sondažnimi izkopi. Rezultati preiskav odvzetih materialov pa predstavljajo osnovo za določitev geoloških pogojev in uporabnost obstoječih materialov za presojo sestave ustroja voziščne konstrukcije ter dograditve pločnika.

Sondažni izkop št. 1



Slika 4: Lokacija in izvedba razkopa št. 1

Tabela 1: Sondažni izkop št. 1, v km 6.180, v levi bankini nasipa

| Slika razkopa št. 1 | Globina (cm) | Opis zemljine | AC klasifikacija | Rezultati meritev |
|---|--------------|-------------------------------|---|---|
|  | 0 - 8 | Asfaltna plast | | |
| | 8 - 78 | Gramoz sive barve | GW-GP Širina nasutja gramoza: cca 50 cm od roba asfalta | Vzorec 1/1 globina - 60 cm, 30 cm od roba asfalta, Evd = 32,23 Mp globina - 70 cm, 150 cm od roba asfalta, Evd = 19,0 Mp |
| | nad 78 | Illovica, temno sive barve | CL | |
| | | | | |


Vertikalni prerez sondažnega izkopa izkazuje sestavo VK, kjer je asfaltna plast vgrajena na heterogeno gramozno plast. Preiskani vzorci gramoza izkazujejo granulacijo 0/45 mm. Delež finih delcev v odvzetem vzorcu izkazujejo vrednost 6,7%, vrednost SE je premajhna. V razkopu je bila izvedena tudi meritev nosilnosti z dinamično ploščo, rezultati so razvidni v zgornji preglednici.

Sondažni izkop št. 2



Slika 5 : Lokacija in izvedba razkopa št. 2

Tabela 2: Sondažni izkop št. 2, v km 6.300, v levi bankini

| Slika razkopa št. 2 | Globina (cm) | Opis zemljine | AC klasifikacija | Rezultati meritev |
|---|--------------|---------------------|---|--|
|  | 0 - 11 | Asfaltna plast | | |
| | 11 - 91 | Gramoz sive barve | GW-GP Širina nasutja gramoza: cca 150 cm od roba asfalta (posledica zasipa komunikacijski h vodnikov) | Vzorec 2/1 globina - 20 cm, Evd = 48,90 Mp |
| | nad 91 | Ilovica, črne barve | CH | globina - 100 cm, Evd = 1,0 Mp |

Vertikalni prerez sondažnega izkopa izkazuje sestavo VK, kjer je asfaltna plast vgrajena na heterogeno gramozno plast. Preiskani vzorci gramoza izkazujejo granulacijo 0/45 mm. Delež finih delcev v odvzetem vzorcu izkazujejo vrednost 6,1%, vrednost SE je premajhna. V razkopu je bila izvedena tudi meritev nosilnosti z dinamično ploščo, rezultati so razvidni v zgornji preglednici.

Sondažni izkop št. 3



Slika 6 : Lokacija in izvedba razkopa št. 3

Tabela 3: Sondažni izkop št. 3, v km 6.465, v levi bankini v vznožju useka

| Slika razkopa št. 3 | Globina (cm) | Opis zemljine | AC klasifikacija | Rezultati meritev |
|---|--------------|----------------------------|------------------|-------------------|
|  | 0 - 20 | Humuzirana brežina | OH | |
| | nad 20 | Oligocenska glina (sivica) | ML - CL | |

Po odstranitvi sloja organske zemljine se pojavi siva skala - »sivica« (oligocenska glina).

4. KLIMATSKI IN HIDROLOŠKI POGOJI

Podlaga za oceno klimatskih in hidroloških pogojev je podana v TSC 06.512:2003.

Na podlagi navedenih tehničnih specifikacij, so klimatski in hidrološki pogoji ocenjeni kot ugodni.

Na podlagi analiz odvzetih vzorcev ter sondažnih izkopov, na osnovi občutljivosti na zmrzovanje, material razvrščen v razred F2.

Na podlagi karte »informativnih globin prodiranja mraza h_m na področju RS«, znaša globina prodiranja mraza na območju predvidene ureditve – h_m približno 100 cm.

Predvideno območje obdelave je na nadmorski višini cca 460 m, tako je da v skladu z TSC 06.520:2009 in TSC 06.512:2003, skupna debelina vgrajenih materialov, odpornih proti škodljivim vplivom zmrzovanja:

$$h_{\min} \geq 0,8 h_m = \geq 0,8 \times 100 \text{ cm} = 80 \text{ cm}$$

5. DOLOČITEV DIMENZIJ VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE IN PREDLOG UTRDITVE

Za določitev dimenzij voziščne konstrukcije se uporabijo določila sledeče tehničnih specifikacij za javne ceste:

- TSC 06.511 : 2009; Prometne obremenitve, določitve in razvrstitve
- TSC 06.520 : 2009; Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij
- TSC 06.512 : 2003; Klimatski in hidrološki pogoji
- TSC 06.300 / 06.410 : 2009; Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti.

5.1. Prometne obremenitve

Podatki za analizo prometnih obremenitev so za odsek R2-410 / 1134 Tržič – Kokrica, so pridobljeni pri upravljalcu – DRSI, na podlagi štetja prometa na števnem mestu 258, Tenetiše.

| Leto | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PLDP | 4.130 | 4.386 | 4.400 | 4.613 | 4.679 | 4.556 | 4.401 | 4.285 | 4.361 | 4.334 | 4.403 |
| Rast letno (%) | 100,00% | 106,20% | 100,32% | 104,84% | 101,43% | 97,37% | 96,60% | 97,36% | 101,77% | 99,38% | 101,59% |
| Rast 2005-2016 | 100,00% | 106,20% | 106,54% | 111,69% | 113,29% | 110,31% | 106,56% | 103,75% | 105,59% | 104,94% | 106,61% |
| Tip | | | | | PLDP | PLDP | PLDP | PLDP | PLDP | PLDP | PLDP |
| OV | 3.785 | 4.031 | 3.980 | 4.194 | 4.294 | 4.193 | 4.050 | 3.896 | 3.970 | 3.954 | 3.992 |
| A | 26 | 28 | 21 | 22 | 23 | 25 | 24 | 21 | 22 | 23 | 22 |
| LT | 186 | 198 | 332 | 285 | 262 | 244 | 236 | 255 | 266 | 271 | 274 |
| ST | 55 | 52 | 23 | 30 | 25 | 23 | 22 | 21 | 19 | 18 | 26 |
| TT | 44 | 42 | 14 | 30 | 27 | 26 | 25 | 27 | 29 | 25 | 24 |
| TTP | 10 | 9 | 2 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| V | 0 | 0 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| T _d (100kN) | 108,79 | 105,86 | 50,53 | 80,75 | 74,94 | 72,20 | 69,70 | 74,69 | 77,80 | 73,02 | 70,34 |
| Rast (%) | 100,00% | 97,30% | 47,73% | 159,81% | 92,80% | 96,34% | 96,55% | 107,16% | 104,16% | 93,86% | 96,32% |
| | 100,00% | 97,30% | 46,45% | 74,22% | 68,88% | 66,36% | 64,07% | 68,65% | 71,51% | 67,12% | 64,65% |
| | 1,00 | 0,97 | 0,46 | 0,74 | 0,69 | 0,66 | 0,64 | 0,69 | 0,72 | 0,67 | 0,65 |

Tabela 1: Podatki PLDP na števnem mestu 258

Za izračun merodajne prometne obremenitve se upošteva povprečje PLDP, ki znaša 2.620 vozil/dan v sledeči strukturi vozil:

| Podatki o prometu za leto 2016 | Število vozil | Faktor ekvivalentnosti | Število vozil x Faktor ekvivalentnosti |
|---|---------------|------------------------|--|
| Povprečni letni dnevni promet-PLDP : | | | |
| Osebnna vozila-OV : | 3.992 | 0,00003 | 0,11976 |
| Avtobusi-A : | 22 | 0,85000 | 18,70 |
| Lahka tovorna vozila-LT (do 3 t): | 274 | 0,00500 | 1,37 |
| Srednja tovorna vozila-ST (3-7 t): | 26 | 0,25000 | 6,50 |
| Težka tovorna vozila-TT (nad 7 t): | 24 | 1,35000 | 32,40 |
| Težka tovorna vozila s prikolico-TTP : | 5 | 1,25000 | 6,25 |
| Vlačilci-V: | 4 | 1,25000 | 5,00 |
| Skupaj za obe smeri vožnje: | 4.347 | T_d = | 70,34 |

Pri izračunu skupnega števila prehodov za obdobje 20 let (T_{20}), so upoštevani naslednji faktorji vpliva značilnosti ceste ter letna stopnja rasti prometa:

- o faktor prečnega prereza vozišča: $f_{pp} = 0,5$
- o faktor širine prometnih pasov: $f_{sp} = 1,4$
- o faktor vzdolžnega nagiba nivelete: $f_{nn} = 1,0$
- o faktor dodatnih dinamičnih vplivov: $f_{dv} = 1,08$
- o faktor povečanja prometne obremenitve zaradi rasti prometa v dobi trajanja: $f_{tp} = 27,27$

$$T_{20} = 365 \times 70,34 \times 0,5 \times 1,4 \times 1,0 \times 1,08 \times 27,27 = 5,29 \times 10^5 \text{ prehodov NOO 100kN}$$

Na podlagi izračunane merodajne prometne obremenitve, se prometna obremenitev uvršča v zgornji del skupine **lahke** prometne obremenitve (*TSC 06.520 : 2009*).

5.2. Dimenzioniranje

5.2.1. Presoja obstoječe voziščne konstrukcije na odseku od km 6+00 do km 6+700

Dimenzioniranje zg. ustroja nove VK (TSC 06.520:2009) – ekvivalentna prometna obremenitev:

| | | | |
|--|-------------|---|--|
| Nosilnost podlage (planum posteljice): | CBR = | 5% | |
| Doba trajanja voziščne konstrukcije | $T_{20} =$ | 5,29E+05 | |
| Asfaltne plasti: diagram, slika 9 | cm | 11,59 | |
| Nevezana nosilna plast | cm | 40,00 | |
| Potrebni debelinski indeks: | $D_{pot} =$ | $11,588 \times 0,38 + 40 \times 0,11 = 8,80 \text{ cm}$ | |

Predlog zagotovitve ustreznega ustroja VK :

| vrsta materiala | debelina cm d_i | Količnik ekvivalentnosti a_i | Količnik še preostale uporabne vrednosti u_i | debelinski indeks plasti cm |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------------|
| AC 11 surf B70/100 A4, Z2 | 4 | 0,42 | 1 | 1,68 |
| Obstoječa obrabna plast | 4 | 0,42 | 0,8 | 1,34 |
| Obstoječa nosilna plast | 10 | 0,35 | 0,8 | 2,80 |
| Obstoječ prodec | 40 | 0,11 | 0,9 | 3,96 |
| Obstoječ prodec | 30 | | | |
| Skupaj: | 88 | | $D_{ob} =$ | 9,78 |
| | | | | $> D_{pot}: 8,80$ |

Za doseganje potrebnega debelinskega indeksa je obstoječo konstrukcijo nadgraditi z asfaltno plastjo v debelini 4 cm

Zmrzljinska varnost:

- o občutljivost materiala: F2
- o hidrološki pogoji: ugodni
- o globina prodiranja mraza: 100 cm

Debelina spodnjega ustroja – kamnita posteljica:

Po TSC: $(0,8 \times 100) - 54 = 26 \text{ cm} \approx$ izberem 30 cm

Obstoječi ustroj VK zagotavlja odpornost proti heterogenemu zmrzovanju!

5.2.2. Presoja ustroja dograditve pločnika

Pločnik se kot utrjena pohodna površina uvršča v skupino zelo lahke prometne obremenitve. Kljub temu pa je zagotoviti zmrzljinsko varnost konstrukcije.

Zmrzljinska varnost:

- o občutljivost materiala: F1
- o hidrološki pogoji: neugodni
- o globina prodiranja mraza: 100 cm

Debelina spodnjega ustroja – kamnita posteljica:

Po TSC: $(0,7 \times 100) = 70 \text{ cm}$

Predlog izvedbe Pločnika:

Planum temeljnih tal je izvesti v naklonu proti odtočnemu jarku, kar omogoča izcejanje eventuelne vode. Na mestih, kjer temeljna tla predstavlja ilovica je vgraditi ločilno plast geotekstila. Za zagotovitev zmrzilske varnosti je konstrukcija pločnika sledeča:

- AC 8 sur B 70/100 A5 v debelini 4 cm
- Tampon 0/31mm (f5) v debelini 20 cm
- Kamnita posteljica 0/125 mm v debelini 50 cm

Skupaj: 74 cm >70 cm

Pri dograditvi pločnika ob cesti je niveleto ločitvenega robnika med povozno in pohodno površino povečati za 4,0 cm, kar omogoča eventuelno sanacijo ceste R2-410/1134 z ukrepom nadgradnje za doseganje ustreznega debelinskega indeksa.

6. PODPORNE IN OPORNE KONSTRUKCIJE

6.1. Podporna konstrukcija v km 6+151,75 do 6+192,75 v dolžini 41,0 m

Na omenjeni lokacije se pločnik dogradi v levo brežino nasipa. Ocenjujem, da je nasip izgrajen iz zemljine, pripeljane iz predhodnega useka. Naklon leve brežine nasipa nakazuje, da so vgrajene plasti iz zemljine z dokaj velikim strižnim kotom. Ocenjujem, da je bila uporabljena »sivica« in ostala koherentna zemljina, katera je bila izkopana v predhodnem useku. Na ta planum je bila vgrajena plast gramoza v debelini 70 cm (podatki iz izkopa št. 1).

Glede na sestavo nasipa in strme leve brežine predlagam, da se na lokaciji podporne konstrukcije izvede podroben geodetski posnetek za izris prečnih profilov, kateri je osnova za umestitev in vrsto podporne konstrukcije v samo brežino nasipa. Ocenjujem tudi, da z normalnim profilom predvidena kamnita zložba ne ustreza. Predlagam, da se podporna konstrukcija izvede z armiranim CB zidom, L oblike, z širino temelja, kateri sega v nasip minimalno 1,5m.

6.2. Oporna konstrukcija v km 6+6+384,05 do 6+486,05 v dolžini 102,0 m

Glede na rezultate izkopa št. 3, se predvidena oporna konstrukcija brežine vgradi na planum temeljnih tal, katero sestavo predstavlja oligocenska glina. Glede na lastnosti je pri izvedbi paziti, da se izkopani planum zaščiti z podložnim betonom v suhem stanju.

7. ZAHTEVE ZA KVALITETO IZVEDENIH DEL

Rezultati presoje sestave temelji na predpisani kвалiteti obstoječih in predvidenih cestogradbenih materialov. V tem smislu je zagotoviti ustrezno kвалiteto predvidenih materialov, vgrajenih v voziščno konstrukcijo.

Vsi uporabljeni materiali morajo ustrezati zahtevam veljavne tehnične regulative v Republiki Sloveniji, s poudarkom na odpornost proti vplivom heterogenega zmrzovanja.

Izvajalec mora pri izvedbi upoštevati zahteve o doseganju kvalitete podane v naslednji tehnični regulativi:

- EN 1342, SIST EN 1342 – Agregati za nevezane in hidravlično vezane materiale
- EN 13108_1-8, SIST EN1038_1-8 – Bitumenske zmesi
- TSC 04.100 – Prezemanje gradbenih proizvodov
- TSC 06.100 – Kamnita posteljica in povozni plato
- TSC 06.200 – Nevezane nosilne in obrabne plasti
- TSC 06.300/06.410 – Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti.

Pri izvedbi je zagotoviti nadzor geomehanika in izvesti ukrepe za zagotovitev odvodnjavanja padavinske in zaledne vode.

Obdelal:

Janez Šuštar





gorenjska gradbena družba,

projektiranje, inženiring, gradnja in vzdrževanje objektov visoke in nizke gradnje d.d.

4000 KRANJ, JEZERSKA CESTA 20 • ☎ 04/ 280 6000 • FAX: 04/ 204 2330 • www.ggd.si • E-mail: info@ggd.si

DN: 1810-POR-17

Datum: 3.10.2017

POROČILO

o laboratorijskih preiskavah materialov sondažnih izkopov

Objekt: Ureditev pločnika Goriče – Golnik, ob državni cesti
R2-410 / 1134 Tržič – Kokrica od km 6+000 do km 6+700

Naročnik: Gorenjska gradbena družba, d.d.
Jezerska cesta 20
4000 Kranj

Naročilo: 110

Služba za razvoj in kvaliteto:

Luka Čunderman dipl. inž. grad.

Direktor:

Branko Žiberna, dipl. inž. grad.

GORENJSKA GRADBENA DRUŽBA,
projektiranje, inženiring, gradnja in vzdrževanje
objektov visoke in nizke gradnje d.d.

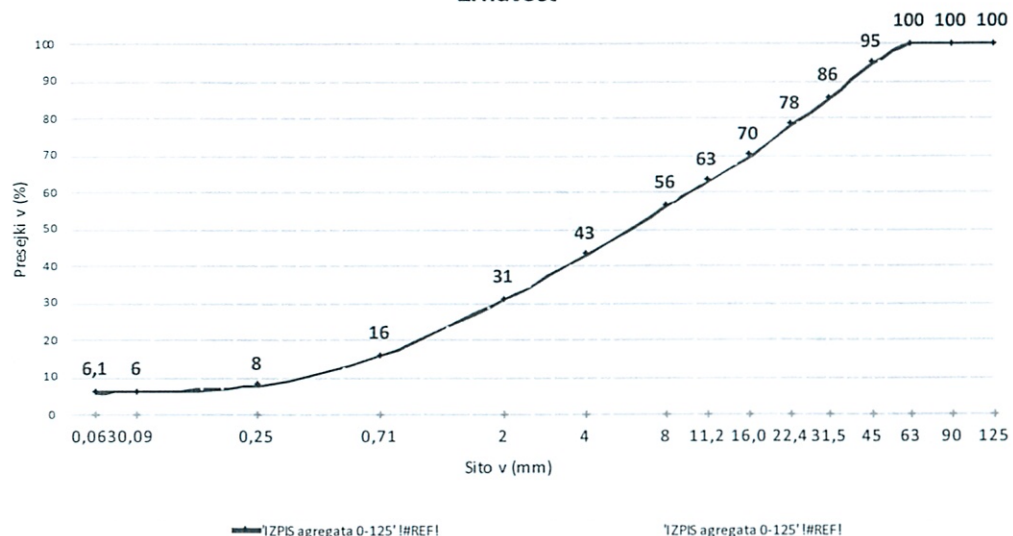
Družba je registrirana z vpisom v sodni register pri Okrožnem sodišču v Kranju dne 6.5.2011. davčna številka: 10466762. Matična številka: 5143802.

Osnovni kapital: 1.111.822,00 EUR. ID- identifikacijska številka za DDV: SI10466762

REZULTATI PREISKAV AGREGATA

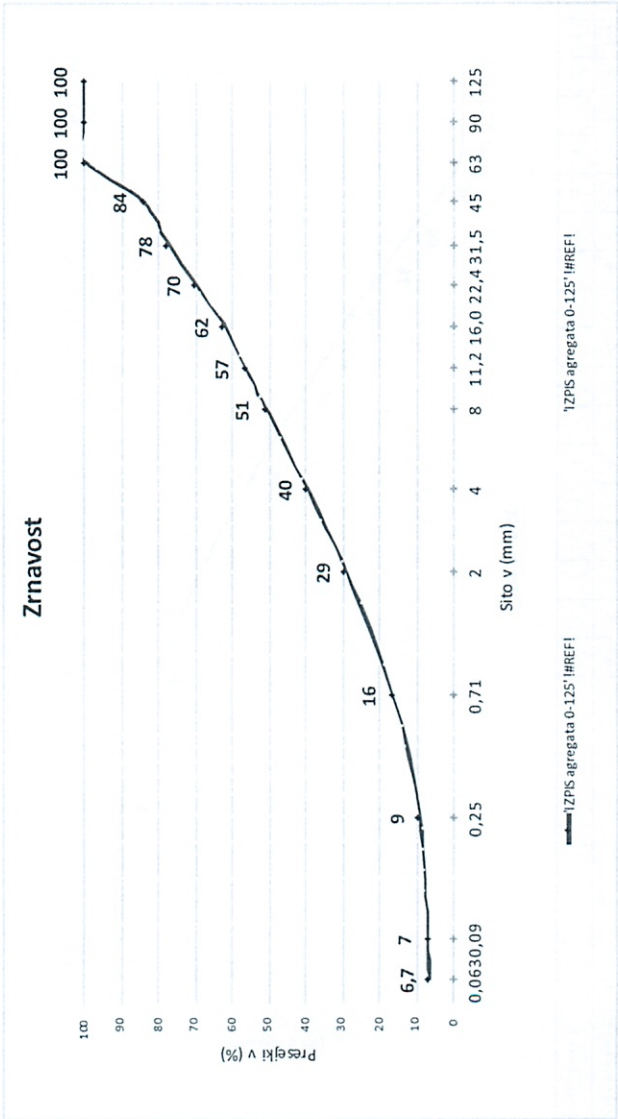
| ZAP. ŠT. | LAB. ŠT. AGR | DATUM | DOSTAVLJENO IZ | MESTO ODVZEMA | LASTNOSTI KAMNITEGA MATERIALA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | SE | Vlaga | OPOMBE | | |
|------------------------|--------------|---------|----------------|---------------|--|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|----------|--------|-------------------|--------|-----|--|
| | | | | | ZRNAVOST EN 933-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Presejek skozi sito kvadratne odprine (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 0,063 | 0,09 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 0,71 | 1 | 2 | 4 | 5,6 | 8 | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 | 45 | 63 | 90 | 125 | EN 933-8 | | | | | |
| | | | | | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | m.-% | % | % | | | 8 - 50 | 1 - 2 | | | |
| | 2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | U | C | | | |
| 16 | 1810-17 | 3.10.17 | Golnik | KM 6,350 | 6,1 | 6,4 | 6,7 | 8 | 12 | 16 | 20 | 31 | 43 | 50 | 56 | 63 | 70 | 78 | 86 | 95 | 100 | 100 | 100 | 32 | 3,5 | Izkop 2, vzorec 1 | 33 | 1,3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Povprečna vrednost - x | | | | | 6,1 | 6 | 7 | 8 | 12 | 16 | 20 | 31 | 43 | 50 | 56 | 63 | 70 | 78 | 86 | 95 | 100 | 100 | 100 | 32 | 3,5 | | 33 | 1 | |
| Število preiskav - n | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | |

Zrnavost



REZULTATI PREISKAV AGREGATA

| ZAP. ŠT. | LAB. ŠT. AGR | DATUM | DOSTAVLJENO IZ | MESTO ODVZEMA | LASTNOSTI KAMNITEGA MATERIALA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | OPOMBE | 8 - 50 | 1 - 2 | C |
|------------------------|--------------|-------|----------------|---------------|---|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|-----|-----|-----|----|---|------|--|----|--------|--------|-------|---|
| | | | | | ZRNAVOST EN 933-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Presek skozi isto kvadratno odprtino (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 0,063 | 0,08 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 1 | 2 | 4 | 5,6 | 8 | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 | 45 | 63 | 90 | 125 | SE | | Maga | | | | | | |
| m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | m. % | EN 933-8 | % | % | | | | | | | | | | |
| 15 | | | Golnik | KM 6,210 levo | 6,7 | 7,1 | 7,6 | 9,3 | 13 | 16 | 20 | 29 | 40 | 45 | 51 | 57 | 62 | 70 | 78 | 84 | 100 | 100 | 100 | 27 | | 3,8 | | 60 | 1,1 | | | |
| Povprečna vrednost - x | | | | | 6,7 | 7 | 8 | 9 | 13 | 16 | 20 | 29 | 40 | 45 | 51 | 57 | 62 | 70 | 78 | 84 | 100 | 100 | 100 | 27 | | 3,8 | | 60 | 1 | | | |
| Število preiskav - n | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | |
| | | | | | Izklop 1. vzorec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |





INŠTITUT ZA CESTE
RAZISKOVANJE IN RAZVOJ, d.o.o.
Viška cesta 53, 1000 Ljubljana

Pisarna: Ulica 11. novembra 49, 8273 Leskovec pri Krškem • Tel./fax: 07-488-23-94 • e-mail: institutzaceste@siol.net

RECENZIJSKO POROČILO

Evid.št.: DN0118_1
Datum: 19.02.2018

Investitor: Mestna občina Kranj, Slovenski trg 1, 4000 Kranj
Objekt: **Ureditev pločnika Goriče - Golnik ob cesti R2-410/1134 Tržič – Kokrica od km 6,000 do km 6,700**

Projektant: Gorenjska gradbena družba, d.d., Jezerska cesta 20, 4000 Kranj
Št. projekta: P-47/17
Datum: julij 2017
Faza: PZI
Odg. vodja projekta: mag. Andreja Strupi Pavlin, univ.dipl.inž.grad.

Predmet: **Geomehansko poročilo z elaboratom dimenzioniranja voziščne konstrukcije**

Št. elaborata: DN:2164-por-17
Datum: november 2017
Projektant: Gorenjska gradbena družba, d.d., Jezerska cesta 20, 4000 Kranj
Odg. projektant: Cuderman Luka, dipl.inž.grad.

Naročnik recenzije: PBL, d.o.o., Kranj, Kidričeva 4a, 4000 Kranj
Odgovorni recenzent: Mitja Petan, univ.dipl.inž.grad.

Izpostavljena vprašanja in pričakovane dopolnitve projektne dokumentacije:

1. Podati identifikacijsko številko pooblaščenega inženirja izdelovalca za odgovornega projektanta načrtov gradbenih konstrukcij in drugih gradbenih načrtov
2. Sestav voziščne konstrukcije po BCP podati dopolnjeno z letnico izdelave – starost voziščne konstrukcije
3. Fotodokumentacijo stanja površine vozišča dopolniti z realno datiranimi posnetki. Povzemanje posnetka stanja po bazi podatkov v google maps aplikaciji ni primerno in je lahko zavajajoče
4. Vrednotenje stanja obstoječe voziščne konstrukcije glede na vrsto in intenziteto poškodb je podajati za pripadajoče homogene odseke vzdolž trase
5. Zakaj so hidrološki pogoji ocenjeni kot ugodni?
6. Občutljivost materiala na vplive heterogenega zmrzovanja je obravnavati ločeno za vgrajeni material v voziščno konstrukcijo R2 ceste ter pod njo (temeljna tla)
7. Obravnavati je potrebo po dreniranju planuma temeljnih tal in ojačitvi malo nosilnih tal z geosintetikom
8. Zakaj so pri izračunu dnevnega števila prehodov težkih osi (T_d) privzeti faktorji ekvivalentnosti vozil na podlagi izmerjenih medosnih razdalj (WIM), če se privzema nabor podatkov po tipu PLDP



INŠTITUT ZA CESTE

RAZISKOVANJE IN RAZVOJ, d.o.o.
Viška cesta 53, 1000 Ljubljana

Pisarna: Ulica 11. novembra 49, 8273 Leskovec pri Krškem • Tel./fax: 07-488-23-94 • e-mail: institutzaceste@siol.net

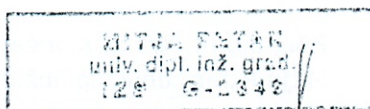
9. Utemeljiti privzeto rast prometa na R2 cesti ekvivalentno povprečni letni stopnji rasti 3,15%
10. Presoja obstoječe voziščne konstrukcije R2 ceste na osnovi podatkov BCP je lahko zavajajoča, še posebej, če se pričakovani ustroj voziščne konstrukcije ne potrjuje z izmerami v sondažnih razkopih. Presajo ojačitve je izvesti na osnovi dokazljive debeline in vrednotenja stanja obstoječe voziščne konstrukcije
11. Privzeto enotno nosilnost podlage na PSU-posteljici R2 ceste (CBR=5) je utemeljiti glede na evidentirano spremenljivo nosilnost tal
12. V izračunu zmrzlinke varnosti in debeline posteljice iz zmrzlinško varnih materialov je upoštevati občutljivost materiala temeljnih tal F3 (glina), neugodne hidrološke pogoje in realno debelino že in/ali dodatno vgrajenih zmrzlinško varnih materialov
13. Pri presoji konstrukcije pločnika se upošteva občutljivost materiala temeljnih tal F3. Podan konstrukcijski predlog po kriteriju zmrzovanja je predimenzioniran, saj zadošča skupna debelina zmrzlinško varnih materialov $D_{min}=50+5+5=60$ cm. Dopolnjeno se izvede preveritev tudi po kriteriju nosilnosti tal
14. Za ločilni geosintetik je predpisati robne pogoje T_{min} in $(T \times \epsilon)_{min}$ in opredeliti območje vgradnje

Zaključek:

Geomehansko poročilo z elaboratom dimenzioniranja voziščne konstrukcije, z dopolnjeno in/ali ustrezno utemeljeno vsebino, je primerno izdelano za fazo PZI.

Zapisal:

Mitja Petan, univ.dipl.inž.grad.





INŠTITUT ZA CESTE
RAZISKOVANJE IN RAZVOJ, d.o.o.
Viška cesta 53, 1000 Ljubljana

Pisarna: Ulica 11. novembra 49, 8273 Leskovec pri Krškem • Tel./fax: 07-488-23-94 • e-mail: institutzaceste@siol.net

IZJAVA RECENZENTA

Evid.št.: DN0118_1
Datum: 16.05.2018

Investitor: Mestna občina Kranj, Slovenski trg 1, 4000 Kranj
Objekt: **Ureditev pločnika Goriče - Golnik ob cesti R2-410/1134 Tržič – Kokrica od km 6,000 do km 6,700**
Projektant: Gorenjska gradbena družba, d.d., Jezerska cesta 20, 4000 Kranj
Št. projekta: P-47/17
Datum: julij 2017, po rec. marec 2018
Faza: PZI
Odg. vodja projekta: mag. Andreja Strupi Pavlin, univ.dipl.inž.grad.

Predmet: **Geomehansko poročilo z elaboratom dimenzioniranja voziščne konstrukcije**

Št. elaborata: DN:2164-por-17
Datum: nov. 2017, po rec. marec 2017
Projektant: Gorenjska gradbena družba, d.d., Jezerska cesta 20, 4000 Kranj
Odg. projektant: (Cuderman Luka, dipl.inž.grad.)
mag. Andreja Strupi Pavlin, univ.dipl.inž.grad.

Naročnik recenzije: PBL, d.o.o., Kranj, Kidričeva 4a, 4000 Kranj
Odgovorni recenzent: Mitja Petan, univ.dipl.inž.grad.

Geomehansko poročilo z elaboratom dimenzioniranja voziščne konstrukcije je, vključujoč odgovore in pojasnila na recenzijsko poročilo DN0118_1, z dne 28.03.2018 in sklepe zabeležke razprave o recenziji projektne dokumentacije št. REC-14/18, z dne 12.04.2018, ustrezno dopolnjeno oz. so odstopanja ustrezno utemeljena.

Recenzent:
Mitja Petan, univ.dipl.inž.grad.

