

Zbirno tehnično poročilo

Naziv načrta	2/1 Načrt ceste	
Podrobnosti načrta	Pooblaščen inženir / arhitekt	Damjan Karba Kreslin, dipl.inž.grad. / PI G-3353
	Številka projekta	669/07
	Številka načrta	669-CES
	Vrsta dokumentacije	PZI (projekt za izvedbo)

Kazalo vsebine

1.	Splošno	4
2.	Obstoječe stanje	11
2.1	Pred začetkom gradnje	11
2.2	Po in med gradnjo	11
2.3	Klimatski pogoji	12
3.	Projektne osnove	12
3.1	Predhodno izdelana projektna dokumentacija	12
3.2	Hidrološki pogoji	12
3.3	Geološko - geotehnični pogoji za projektiranje	13
3.3.1	Inženirsko – geološko – geotehnične razmere	13
4.	Vozno tehnični pogoji	14
4.1	Trasirni elementi	14
4.2	Križišča in priključki	14
4.3	Vertikalni radiji	14
4.4	Največji in najmanjši vzdolžni sklon	14
4.5	Največji in najmanjši prečni sklon	14
4.6	Normalni prečni profil	14
4.7	Razširitev vozišča v krivinah	15
5.	Opis konstrukcijskih elementov	15
5.1	Preddela	15
5.2	Dimenzioniranje voziščne konstrukcije	15
5.2.1	Podatki o številu prometa:	15
5.2.2	Dimenzije voziščne konstrukcije	15
5.3	Elementi odvodnjavanja	16
5.3.1	Splošno	16
5.3.2	Opis hidrotehničnih objektov	17
5.3.3	Ureditev struge potokov v območju ploščatih prepustov	17
5.3.4	Ureditev struge pritokov v območju cevni prepustov	17
5.4	Objekti in zidovi	17
5.4.1	Objekti	17
5.4.2	Mostovi	17
5.4.3	Prepusti	17
5.4.4	Zidovi	17
5.5	Zavarovanje vkopnih brežin	19
5.6	Avtobusna postajališča, izogibališča oz. deponije za odlaganje lesa	20
5.7	Prometna oprema in signalizacija	20

6.	Komunalna infrastruktura.....	20
7.	Zaključek.....	21

1. Splošno

V letu 2010 je bila izdelana osnovna PGD in PZI projektna dokumentacija rekonstrukcije reg. ceste RT 930/7065 od km 11+830 do km 14+452 v skupni dolžini 2,712km. Izvedba rekonstrukcije je bila razdeljena na dva pododseka, in sicer:

- pododsek I: od km 11+830 do km 13+264 v dolžini 1,434 km in
- pododsek II: od km 13+264 do km 14+542 v dolžini 1,278 km

Takratna PGD in PZI projektna dokumentacija je zajemala naslednje načrte:

0	Vodilna mapa	št. 669-VM
3	Načrt gradbenih konstrukcij in drugi gradbeni načrti	
3/1.1	Načrt ceste	št. 669-C
3/1.2	Načrt ceste	št. 669-C
3/1.3	Načrt ceste	št. 669-C
3/1.4	Načrt ceste	št. 669-C
3/2.1	Regulacija vodotoka	št. 669-VGU
3/2.2	Regulacija vodotoka	št. 669-VGU
3/2.3	Načrt VGU	št. 669D-VGU
3/4.1	Most M1	št. 669-PO/09/M1
3/4.2	Ploščati prepust - L1	št. 034/2009
3/4.3	Ploščati prepust - L2	št. 030/2009
3/4.4	Ploščati prepust - L3	št. 669-PO/09/L3
3/4.5	Cevni prepust - L1	št. 035/2009
3/4.6	Cevni prepust - L2	št. 035/2009
3/4.7	Cevni prepust - L3	št. 035/2009
3/4.8	Cevni prepust - L4	št. 035/2009
3/4.9	Cevni prepust - L5	št. 035/2009
3/5.1	Podporni zid PZ-1	št. 669-PZ1
3/5.2	Podporni zid PZ-2	št. 669-PZ2
3/5.3	Podporni zid PZ-3	št. 669-PZ3
3/5.4	Podporni zid PZ-4	št. 669-PZ4
3/5.5	Podporni zid PZ-5	št. 669-PZ5
3/5.6	Podporni zid PZ-6	št. 669-PZ6
3/5.7	Podporni zid PZ-7	št. 669-PZ7
3/5.8	Podporni zid PZ-8	št. 669-Z/09

3/5.9	Podporni zid PZ-9	št. 669-Z/09
3/5.10	Podporni zid PZ-10	št. 669-Z/09
3/5.11	Podporni zid PZ-11	št. 669-Z/09
3/5.12	Podporni zid PZ-12	št. 669-Z/09
3/5.13	Podporni zid PZ-13	št. 669-Z/09
3/5.14	Podporni zid PZ-14	št. 669-Z/09
3/5.15	Podporni zid PZ-15	št. 669-Z/09
3/5.16	Podporni zid PZ-16	št. 669-Z/09
3/5.17	Podporni zid PZ-17	št. 669-PZ17
3/5.18	Podporni zid PZ-18	št. 669-Z/09
3/5.19	Oporni zid-OZ-1	št. 669-Z/09
3/5.20	Oporni zid-OZ-2	št. 669-Z/09
3/5.21	Oporni zid-OZ-2a	št. 669-Z/09
3/5.22	Oporni zid-OZ-2b	št. 669-Z/09
3/5.23	Oporni zid-OZ-2c	št. 669-Z/09
3/5.24	Oporni zid-OZ-2d	št. 669-Z/09
3/5.25	Oporni zid-OZ-3	št. 669-Z/09
3/5.26	Oporni zid-OZ-4	št. 669-Z/09
3/5.27	Oporni zid-OZ-6	št. 669-Z/09
3/5.28	Oporni zid-OZ-6a	št. 669-Z/09
3/5.29	Oporni zid-OZ-7	št. 669-Z/09
3/5.30	Oporni zid-OZ-8	št. 669-Z/09
4	Načrt električnih inštalacij in električne opreme	
4/1	Ureditev EEO in JR	št. 10-BD/1-15
10	Elaborati	
10/1	Prometni elaborat	št. 669-PROM
10/2	Katastrski elaborat	št. 669-KAT
10/3	Zakoličbeni elaborat	št. 669-KOL
10/4	Geološko geotehnični elaborat	št. 2003099
10/5	Geotehnični profil vrtin in str.izkop	št. 2003099
10/6	Inženirsko geološke karte in sit.	št. 2003099
10/7	Prečni geološko geotehnični prerezi	št. 2003099

10/8	Geološko geotehnično por.za most M1	št. 2003099/1
10/9	Geološko geotehnično por.za prepust L1	št. 2003099/2
10/10	Geološko geotehnično por.za prepust L2	št. 2003099/3
10/11	Geološko geotehnično por.za prepust L3	št. 2003099/4
10/12	Geološko geotehnično por.-oporni in podporni zidovi	št. 2003099/7
10/13	Elaborat zapor	št. 669-ZAP
10/14	Elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije	št. 26/09-N
10/15	Geodetski načrt	št. 138/2008
10/16	Varnostni načrt	št. 036/2010
10/17	Hidrološko-hidravlična analiza	št. 669-HHA
10/18	Načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki	št. 669-ODP

V letu 2013 sta se zaradi ujme, ki je nastala 5.11.2012 urgentno izdelala izvedbena načrta št. 669D za obnovo vozišča z izvedbo 2 podpornih kamnitih zložb PZ 5 in PZ 8.

V letu 2016 pa je bila narejena sprememba oz. dopolnitev osnovne PZI projektne dokumentacije.

Na izdelano projektno dokumentacijo so bila pridobljena vsa soglasja.

Leta 2018 se je pričela gradnja. Med gradnjo so se ugotovila določena odstopanja (erozija brežin), zato se je v letu 2020 šlo v preprojektiranje dela trase, konkretno na t.i. S krivini, od km 13+065 do km 13+682. Cilj spremembe je bila racionalizacija projektnih rešitev oz. opustitev določenih podpornih konstrukcij. Gre za projekt št. 669/07, november 2010, sprememba 2020.

V letu 2022 in 2023 je bil izdelan ločen projekt/načrt sanacije plazov (Izvedba zaščitnih ukrepov na obcestnih brežinah – rekonstrukcija ceste, št. načrta 473-N2/22), ki ga je izdelala ga. Zdenka Popovič – Terras s.p. Iz zapisnika z dne 10.01.2023 je bilo ugotovljeno da sta oba projekta medsebojno usklajena. Projekt št. 669/7, november 2010, sprememba 2020 je bila tako dopolnjena s temi zaščitnimi ukrepi. Leta 2024 se je pričela gradnja S krivine, območje od km 13+065 do km 13+682.

V letu 2022 je bila izdelana tudi ločena IZN projektna dokumentacija št. 282 Zavarovanje vkopnih brežin na RT-930/7065 Pesek – Oplotnica od km 13,100 do km 14,025, Faza I, pododsek od km 13+488 do km 14+045, izdelal Lamela d.o.o. Ta IZN projektna dokumentacija je usklajena s PZI projektom št. 669/07, izdelal Lineal d.o.o.

Glede na začetek in potek gradnje je trenutno stanje izvedenih del na celotni trasi sledeče:

Načrt ceste od km 11+830 do 13+065 (pododsek 1):

- izveden je izkop za cesto
- izvedena je posteljica oz. izboljšava temeljih tal
- izvedene so drenažno kanalske cevi
- izvedeni so požiralniki in požiralniške zveze (cevi)
- izvedeni so iztoki iz požiralnikov

Načrt ceste od km 13+065 do 14+542 (pododsek 2):

13+065 – 13+659 (t.i. S krivina):

Gre za t.i. S krivino, katera je bila leta 2020 spremenjena, leta 2024 pa se je pričela izvedba. V sklopu spremembe S krivine so bila izvedena vsa dela, vključno z izvedbo zaščitnih ukrepov na obcestnih brežinah po načrtu 473/N2/22 (izdelal Zdenka Popovič – Terras s.p.). V projektu spremembe S krivine so zajeta vsa preddela, zemeljska dela, odvodnja (kanalete, globinska odvodnja, jaški, prepusti), gradbeno – obrtniška dela. Voziščna konstrukcija (samo obrabni sloj) in celotna prometna oprema se bo izvedla v sklopu tega projekta.

13+659– 14+088:

- izvedene so drenažno kanalske cevi
- izvedeni so požiralniki in požiralniške zveze (cevi)
- izvedeni so iztoki iz požiralnikov

Vse preostale ureditve so zajete v tej projektni dokumentaciji.

14+088– 14+542:

Do profila 1425 so izvedena naslednja dela:

- izvedene so drenažno kanalske cevi
- izvedeni so požiralniki in požiralniške zveze (cevi)
- izvedeni so iztoki iz požiralnikov

Vse preostale ureditve so zajete v tej projektni dokumentaciji.

Od profila 1425 naprej še dela niso izvedena, zato se bodo izvedla v sklopu tega projekta. Zaradi erozije brežine na območju od km 14+331,81 do km 14+449,25 (profil št. 1429 do 1441, slika spodaj) se je cesta na tem delu malce zamaknila v levo, z namenom da se izognemo posegom v erodirano brežino, saj bi bilo v nasprotnem primeru potrebno urediti vse do struge potoka Oplotnica. Od km 14+320,00 do km 14+409,79 je na desni strani predvidena ojačitev brežine s kamnitimi bloki.



Slika: Erozija brežine

Na celotni trasi pa so že izvedene tudi naslednje ureditve oz. objekti:

Regulacija vodotoka – IZVEDENO

VGU – IZVEDENO

Most M1 – IZVEDEN

Ploščati prepust – L1 – IZVEDEN

Ploščati prepust – L2 – IZVEDEN

Ploščati prepust – L3 – IZVEDEN

Cevni prepust – L1 – IZVEDEN

Cevni prepust – L2 – IZVEDEN

Cevni prepust – L3 – IZVEDEN

Cevni prepust – L4 – IZVEDEN

Cevni prepust – L5 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-1 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-2 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-3 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-4 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-5 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-6 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-7 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-8 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-9 – GLEDE NA SPREMEMBO PROJEKTA S KRIVINE, se PZ-9 opusti, se pa izvajajo vsi ukrepi v sklopu spremembe S krivine

Podporni zid PZ-10 – GLEDE NA SPREMEMBO PROJEKTA S KRIVINE, se PZ-10 opusti, se pa izvajajo vsi ukrepi v sklopu spremembe S krivine

Podporni zid PZ-11 – GLEDE NA SPREMEMBO PROJEKTA S KRIVINE, se PZ-11 opusti, se pa izvajajo vsi ukrepi v sklopu spremembe S krivine

Podporni zid PZ-12 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-13 – IZVEDEN, ampak ne v celoti, manjkajoče zadeve (robni venec) se bodo izvedle v sklopu tega projekta



Slika: Izveden PZ-13

Podporni zid PZ-14 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-15 – IZVEDEN kot 15a in 15b

Podporni zid PZ-16 – IZVEDEN v krajši dolžini glede na opravljen projektantski ogled (preprojektiran v sklopu projektantskega nadzora v letu 2020). Zaradi spremembe nivelete ceste na tem območju je potrebna preureditev PZ-16 v smislu odstranitve robnega venca in dela kamnite zložbe. Vsa potrebna dela so vključena v popis del na pododseku 2. Spodaj slika izvedenega PZ-16.



Slika: Izveden PZ-16

Podporni zid PZ-17 – IZVEDEN

Podporni zid PZ-18 – NI IZVEDEN, glede na zapisnik 46. operativnega sestanka na gradbišču (9.10.2019) je bilo zavzeto stališče da PZ-18 ni potreben

Oporni zid OZ-1 – IZVEDEN

Oporni zid OZ-2 – IZVEDEN DELNO, OZ-2 je izveden le za prepustom PL5, OZ-2 je detajlno obdelan v načrtu št. 2601-OZ2 in se izvede v sklopu tega projekta

Oporni zid OZ-2a – NI IZVEDEN, OZ-2a je dejalnejše obdelan v načrtu št. 2601-OZ2a in se izvede v sklopu tega projekta

Oporni zid OZ-2b – IZVEDEN

Oporni zid OZ-2c – IZVEDEN

Oporni zid OZ-2d – IZVEDEN

Oporni zid OZ-3 – GLEDE NA SPREMEMBO PROJEKTA S KRIVINE, se OZ-3 opusti, se pa izvajajo vsi ukrepi v sklopu spremembe S krivine oz. načrta 473/N2/22 (izdelal Zdenka Popovič – Terras s.p.)

Oporni zid OZ-4 – GLEDE NA SPREMEMBO PROJEKTA S KRIVINE, se OZ-4 opusti, se pa izvajajo vsi ukrepi v sklopu spremembe S krivine oz. načrta 473/N2/22 (izdelal Zdenka Popovič – Terras s.p.)

Oporni zid OZ-6 – GLEDE NA SPREMEMBO PROJEKTA S KRIVINE, se OZ-6 opusti, se pa izvajajo vsi ukrepi v sklopu spremembe S krivine oz. načrta 473/N2/22 (izdelal Zdenka Popovič – Terras s.p.)

Oporni zid OZ-6a – IZVEDEN

Oporni zid OZ-7 – IZVEDEN

Oporni zid OZ-8 – NI IZVEDEN, med gradnjo ugotovljeno da ga ni potrebno izvest

Ureditev EEO in JR – DELNO IZVEDENO, izvedena je javna razsvetljava, EEO pa ne. Glede na vse nastale spremembe cestnih ureditev, so vse potrebne ureditve za EEO in JR vključene v načrtu cestnih ureditev (grafični del, tekstualni del, pospi del).

Prometna oprema in signalizacija – NI IZVEDENA, bo v celoti izvedeno v sklopu tega projekta

2. Obstoječe stanje

2.1 Pred začetkom gradnje

Obravnavana državna turistična cesta RT-930/7065 se začne v križišču z reg. cesto R3-701 Lovrenc – Pesek – Rogla – Žeče v skupni točki cestnega odseka št. 1270 Lovrenc – Pesek in odseka št. 1430 Pesek – Rogla. Začetek obdelave obravnavanega projekta PZI je na stacionaži 11,830 m ter koti 756,29 m nmv., in sicer z obnovo oz. novogradnjo mostu M1 (b/h=7,5/3,3 m, L = cca.7,5m) .

Svet je kopast in planotast ter prekinjen z neznatnimi in praviloma zamočvirjenimi dolinami ter zajedami. V nadaljevanju se cesta vseskozi spušča proti naselju Cezlak z nmv ~ 585,00 m in Oplotnici z nmv ~ 370m. Tako znaša povprečni vzdolžni sklon na trasi med mostom M1 in kamnolomom Cezlak ~6,2 %.

Vozišče obstoječe ceste je širine 3,7 - 4,2m oz. povprečne širine 4,00m z obojestransko bankino širine ca 0,50 m, ki je mestoma že razširjena v neke vrste izogibališče. Vozišče je v makadamski izvedbi, debelina obstoječe gramozne utrditve znaša od 15 do 30 cm.

Cesta poteka vseskozi v mešanem profilu, tako je nasipna brežina ob vodotoku, na drugi strani pa vkopna brežina.

Na tem odseku se dolina nekoliko zapre vse do kamnoloma Cezlak. Od obstoječega mostu v km 11,33 teče Oplotnica po levi strani ceste, v km 11,830 pod Mostom M1 menja smer.

V nadaljevanju cesto prečkajo naslednji potoki in njihovi pritoki z naslednjimi prepusti:

- pritok L5 (z leve): v km 12,0+67, obst. prepust ϕ 1,0 m
- potok L3 (z leve): v km 12,2+28, obst. pl. Prepust b/h = 2,6/2,6m
- pritok L4 (z leve): v km 12,6+47, obst. prepust ϕ 1,2 m
- pritok L3 (z leve): v km 12,7+15, obst. prepust ϕ 1,0 m
- potok L2 (z leve): v km 13,0+42, obst. pl. Prepust b/h = 3,5/2m
- pritok L2 (z leve): v km 13,4+13, obst. prepust ϕ 1,2 m
- pritok L1 (z leve): v km 13,5+50, obst. prepust ϕ 1,2 m
- potok L1 (z leve): v km 13,8+32, obst. prepust pl. Prepust b/h = 2,3/2,2

Med Oplotnico in cesto (pod cesto) je več obstoječih podpornih zidov iz kamna.

2.2 Po in med gradnjo

Pododsek 1 (11+830 do 13+065):

Na tem delu pododseka 1 so bila izvedena zemeljska dela, odvodnjavanje, oporne in podporne konstrukcije, mostovi, VGU ureditve, prepusti.

Pododsek 2 (13+065 do 14+542):

13+065 do 13+659:

Na tem delu pododseka so bila izvedena vsa predvidena dela po projektu spremembe S krivine, razen izvedbe obrabnega sloja asfalta v debelini 3cm ter prometne opreme in signalizacije, ki se izvedeta v zaključni fazi projekta.

Za izvedena dela je izdelan PID in NOV dokumentacija, št. 669S, april 2026.

13+659 do 14+088:

Na tem delu pododseka 2 pa so bile izvedene zgolj podporne in oporne konstrukcije, VGU ureditve in prepusti.

14+088 – 14+542:

Na tem delu pododseku 1 pa je bila izvedena zgolj podporna konstrukcija PZ-17 ter ureditev javne razsvetljave, ki pa jo je potrebno prilagoditi na nove projektne rešitve ceste. Vse ostale ureditve so predvidene s tem projektom.

2.3 Klimatski pogoji

Obravnavani odsek ceste poteka v gorskem svetu na nadmorski višini od 756 m do 581 m, kjer globina zmrzali sega do 1,00 m. Problem so odjuge, ko zaradi globoko zmrznjene podlage prihaja do hitrega površinskega odtekanja meteornih voda, ki na svoji poti močno erodira površino odtekanja.

3. Projektne osnove

3.1 Predhodno izdelana projektna dokumentacija

Upoštevana je predhodno izdelana projektna dokumentacija:

- PZI projektna dokumentacija št. 669/07, november 2010
- PZI projektna dokumentacija št. 669/07, november 2010, julij 2020, september 2020, oktober 2024, (sprememba S krivine)
- PID projektna dokumentacija št. 669S, april 2026,
- Geodetski posnetek izvedenih del na pododseku 1

3.2 Hidrološki pogoji

Vodotok Oplotnica ima na obravnavanem območju s povodjem pahljačasto povirje in v celoti leži v planinskem pobočju. Oplotnico napajajo številni pritoki in potoki.

Vse regulacije, VGU ureditve in prepusti so že izvedeni.

3.3 Geološko - geotehnični pogoji za projektiranje

3.3.1 Inženirsko – geološko – geotehnične razmere

Priprava temeljnih tal:

- Iz terenskih raziskav je razvidno, da se bodo temeljna tla pri razširitvah obstoječe ceste sanirala po potrebi z odstranitvijo nenosilnih zemljin v debelini, ki je potrebna za zadostitev kriterija zahteve za nosilnost na planumu spodnjega ustroja.
- Eventualne poglobitve se sanirajo z gramoznim materialom ki odgovarja lastnostim za nasipe. Lokacijo in obseg mora v času nadzora podati geomehanik.
- Priprava temeljnih tal se izvede z vgraditvijo ITT materiala v debelini 50 cm.
- Uporabnost zemljin iz izkopov za vgradnjo v nasipe:

Material iz izkopa ceste (obst. tampon) je direktno vgradljiv v nasipe brez vmesnega deponiranja in je po ustaljenih postopkih z njim možno oblikovati brežino 1:2.

Ostalega materiala iz izkopa ni možno vgrajevati v nasipe.

Na tem prostorsko zahtevnem odseku se upošteva sledeče geotehnične osnove:

- niveleta projektirane modernizacije regionalne ceste se lokalno višinsko pokriva s sedanjim voziščem, pretežno pa je 0,5 – 1,0 m nad sedanjo ozko utrjeno makadamsko cesto. Izven predvidenih podpornih zidov novi desni rob nalega bodisi na neutrjene robove ob sedanji cesti, bodisi ozko sega čez pobočje,
- zaradi lege ceste v hribovitem prostoru nad koto 600 in slabo nosilnih površin izven sedanjega vozišča mora biti kamnita cestna konstrukcija zgrajena iz kvalitetnega in vodoodpornega materiala v debelini najmanj 0,80 m,
- večinoma nizko projektirana niveleta zahteva, da se nasipi v širini sedanje ceste in platojev ob njej gradijo s kvalitetnim kamnitim materialom, redke razširitve nasipov čez pobočje pa bo možno zgraditi z lokalnim gruščnatim materialom ali v bližini odminiranim in predrobljenim tonalitom,
- prosto nasipno brežino se oblikuje 1:1,5 in sprotno humusira ter zatravi,
- na predelih, kjer se desni rob nasipa ozko širi izven sedaj utrjene ceste, so prisotna slabo nosilna in neutrjena tla raznih provizoričnih razširitev. Podobne razmere so na platoju desno od sedanje ceste pri kamnolomu Cezlak. Pri vseh teh lokacijah je potrebno tla pod nasipom dodatno utrditi. V ta namen se pas terena med sedanjo cesto in robom pobočja poglobi za 0,5 – 1,0 m, podlago se mehansko utrdi in vgradi se nadomestni kamnit material iz lokalnih izkopov,
- če nasip sega čez sedanje platoje, a se njegova brežina 1:1,5 ujame na pobočju proti Oplotnici, se podlago primerno zastopniči in mehansko utrdi,
- ob prečkanju dveh večjih grap, kjer je okrog km 13,490 in km 13,920 predvidena prestavitev sedanje ceste, so v prostoru nad desnim bregom lokalnih potokov odložene razne deponije jalovine bližnjih kamnolomov. Za izvajanje nasipov preko teh grap se pri nizki niveleti tla pod posteljico v debelini 0,5 – 1,0 m nadomesti s kamnitim materialom, pod desnim robom nasipa pa se predvidi globoko stopničenje skozi zemljske odpadke,
- redke plitve vkope se oblikuje 1:1,5 in se jih takoj humusira,
- na vkopni strani trase se dela za izvedbo vkopov, zasekov in vkopavanje drenaže oceni s 30 % 3. kategorije, 30 % 4. kategorije in 40 % 5. kategorije. Za izvedbo zasekov, stopničenj in utrjevanj pete nasipa na desni strani ceste se vsa dela uvrsti v 3. kategorijo,
- materiali, ki bodo pridobljeni na vkopih in tudi pri izvedbi stopničenja bodo v večji meri vgradljivi v nasipe. Za nevgradljive se šteje materiale iz površinske 0,5 m debele plasti, kjer so grušči ali preperela skala prepleteni s koreninami in neutrjene peščene materiale iz ozkega pasu terena ob desnem robu sedanje ceste.

4. Vozno tehnični pogoji

4.1 Trasirni elementi

Opravlka imamo z regionalno cesto v gorskem terenu, kjer je večina obstoječih horizontalnih radijev že sedaj ustrezna za projektno hitrost $V_p = 40$ km/h. Ker trasa ceste poteka v ozki dolini potoka Oplotnica smo z izbiro elementov zelo omejeni.

4.2 Križišča in priključki

Na obravnavanem odseku ni križišč. Na trasi je več priključkov in gozdnih vlak za spravilo lesa.

4.3 Vertikalni radiji

Minimalni uporabljeni vertikalni radiji na celotni trasi so: $R_{v_{konv}} = 800$ m in $R_{v_{konk}} = 600$ m.

4.4 Največji in najmanjši vzdolžni sklon

Max. dovoljen vzdolžni sklon za povezovalno cesto v hribovitem terenu sme znašati 12%.

Uporabljen max. vzdolžni sklon znaša cca. 12,0 %.

Vertikalno vodenje trase je v glavnem soodvisno od obstoječih priključkov, objektov in čim boljšega prilaganja nivelete obstoječemu vozišču s tem, da še vedno upoštevamo predpisane vertikalne in horizontalne elemente.

Uporabljen minimalni vzdolžni sklon nivelete znaša 3,5%.

4.5 Največji in najmanjši prečni sklon

Uporabljen prečni sklon je odvisen od uporabljenih horizontalnih elementov in upoštevane računske hitrosti pri vijačenju. Vijačenje je izdelano za hitrost 40 km/h.

Za izdelano rešitev ustrezajo tudi horizontalni in vertikalni elementi.

4.6 Normalni prečni profil

Karakteristični profil reg. ceste je določen v projektni nalogi. Predvideni KPP tako znaša:

RT-930/7065:

* vozišče	$2 \times 2,50 = 5,00$ m
* asfaltna mulda	$1 \times 0,50 = 0,50$ m
* berma	$1 \times 0,25 = 0,25$ m
* <u>bankina</u>	$1 \times 0,75 = 0,75$ m
	skupaj = 6,50 m

4.7 Razširitev vozišča v krivinah

V našem primeru smo razširitve za obravnavano cesto širine 5 m upoštevali pri srečanju tovornjaka in osebnega vozila, saj smo tako zagotovili pravi potek zidov in drenaže.

5. Opis konstrukcijskih elementov

5.1 Predдела

Sem spada obnova cestne osi, kjer se opravi zakoličba računske osi, ki je os ceste.

Zavarovanje in označitev gradbišča in objava začetka del z raznimi obvestili uporabnikom preko medijev (radio, lokalni program na TV in oglasi v časopisih).

5.2 Dimenzioniranje voziščne konstrukcije

5.2.1 Podatki o štetju prometa:

Podatke o prometnih obremenitvah na odseku Pesek - Oplotnica smo pridobili na Direkciji Republike Slovenije za ceste (DRSC) in so iz leta 2005 (Tabela 1). Na osnovi teh so izračunane prometne obremenitve za predvideno 20 letno dobo uporabe ceste. Po modernizaciji je upoštevano do 50 % - no povečanje prometa, pri čemer bi bilo potrebno upoštevati tudi neugoden vpliv težkih tovornih vozil pri spravilu lesa v času odjuge.

Vrsta vozila		št. vozil/dan
• osebni avt	OA	133
• Avtobusi	BUS	3
• lahka tovorna vozila	LTV	4
• Srednje težka tov. vozila	STTV	4
• težka tovorna vozila	TTV	4
• <u>težka tov. voz. s prikolico</u> TTVP		2
skupaj		150

Cesto uporabljajo krajani, ki tukaj živijo, turisti za dostop do Peska in Rogle in za spravilo lesa.

Tovorni promet predstavlja predvsem odvoz hlodovine v dolino, odvoz kamna iz kamnoloma Cezlak in dovoz gradbenega materiala za potrebe izgradnje turističnih kapacitet.

Z rastjo turističnih kapacitet na tem delu Pohorja se bo večal tudi promet za obisk turističnih kapacitet in njihovo oskrbo.

5.2.2 Dimenzije voziščne konstrukcije

Po podatkih iz »Geološko - geotehničnega elaborata o sestavi tal in pogojih izvedbe modernizacije regionalne ceste RT-930 odsek 7065 Pesek - Oplotnica (ZRMK, april 2007)« je obstoječa voziščna konstrukcija sestavljena iz kamnitih materialov v skupni debelini 10 do 30 cm. Za zagotovitev zmrzljinske odpornosti vseh v voziščno konstrukcijo vgrajenih materialov in ureditev odvodnjavanja na celotnem odseku je potrebno izvesti zamenjavo voziščne konstrukcije, z odstranitvijo obstoječih materialov do globine 80 cm, nato pa izvesti novo voziščno konstrukcijo po tabeli:

bitumenski beton	AC 8 surf B50/70 A4	3 cm
bituminizirani drobljenec	AC 22 base B50/70 A4	7 cm
tamponski drobljenec	D 22	20 cm
zmrzlinso odporni kamniti material		50 cm
ločilni geosintetik		
Skupaj:		80 cm

V kakovost navedenih uporabljenih materialov mora ustrezati zahtevam, ki so opredeljene:

- za bitumenski beton BB 8ks v TSC 06.411:2003,
- za bituminizirani drobljenec BD 22 S (BZNP 22S) v TSC 06.310:2001 in
- za drobljenec D 32 v TSC 06.200:2003.

Pri zagotavljanju in kontroli kvalitete materialov in vgrajevanja je potrebno smiselno upoštevati PTP, posebne tehnične pogoje za voziščne konstrukcije in Dopolnila PTP ter TSC, Tehnične specifikacije za javne ceste.

Na pododseku 1, od km 11+830 do 13+065, kjer je že izvedena izboljšava temeljnih tal (kamnit material), je po tem projektu predvidena zgolj odstranitev obstoječega nasutja v debelini cca. 10 cm in nadgradnja s tamponskim drobljencem do nivoja priprave planuma za asfaltiranje.

Na pododseku 2, od km 13+065 do km 13+659 (t.i. S krivina) je po tem projektu predvidena zgolj obrabna plast asfalta v debelini 3 cm, saj je nasutje, tamponski drobljenec in nosilni sloj asfalta predviden v sklopu projekta S krivine ki se trenutno izvaja.

Na pododseku 2, od km 13+659 do km 14+542, še dela niso izvedena, zato se bodo v celoti izvedla v sklopu tega projekta.

5.3 Elementi odvodnjavanja

5.3.1 Splošno

Pri projektiranju odvodnje ceste smo upoštevali oba nivoja varovanja:

- Hidravlično-prometno-tehnično-varnostni, zaradi količine vode na cestišču ob močnih nalivih in zaradi poteka same trase. Za ceste, ki so v nasipu nad niveleto terena se upošteva nalive dežja s pogostostjo $p=0,2$ (0,2 letna povratna doba) in ustreznim trajanjem odtoka ter retenzijo omrežja.

Hidrotehnično-varnostni, zaradi varovanja odvodnika v katerega izlivamo zajete vode ter vpliva odvodnika na niveleto ceste, da ne pride do poplav pri 100 letnih vodah (statistično je lahko niveleta ceste pod to vodo 1 x v 100 letih). To pomeni varovanje voda, kot ga opredeljujeta zakon koritnice ali asfaltne mulde. Pod koritnico ali muldo se vgradi drenaže za zajem zaledne vode v cilju preprečitve vdora le-te v voziščno konstrukcijo oz. vdora zaledne vode v podporne konstrukcije.

Z Hidravličnim izračunom so preverjeni vsi obstoječi prepusti:

- objekti s katerimi prečkamo Oplotnico,
- prepusti na pritokih Oplotnice in
- prepusti za odvod zbrane vode iz obcestnih jarkov.
- o varstvu okolja in zakon o vodah.

Odvodnjavanje je reševano z odprtimi obcestnimi jarki, povsod kjer jih je možno izvesti. V vkopih so asfaltne Iz hidravličnega izračuna so razvidne potrebne svetle odprtine prepustov za:

- pritok L1 v km 13+569, dimenzije ϕ 120 cm
- pritok L2 v km 13+488, dimenzije $b/h = 2,0/2,0m$
- pritok L3 v km 12+780, dimenzije ϕ 100 cm

- pritok L4 v km 12+724, dimenzije ϕ 100 cm
- pritok L5 v km 12+145, dimenzije ϕ 120 cm
- potok L1 v km 13+897, dimenzije b/h = 2,3/2,5m
- potok L2 v km 13+120, dimenzije b/h = 4,1/2,5m
- potok L3 v km 12+306, dimenzije b/h = 2,6/2,6m

5.3.2 Opis hidrotehničnih objektov

Tako most M1 kot vsi prepusti na celotni trasi so že izvedeni po osnovnem projektu.

5.3.3 Ureditev struge potokov v območju ploščatih prepustov

Ureditev struge potokov v območju ploščatih prepustov so že izvedeni po osnovnem projektu.

5.3.4 Ureditev struge pritokov v območju cevnihi prepustov

Ureditev struge potokov v območju cevnihi prepustov so že izvedeni po osnovnem projektu.

5.4 Objekti in zidovi

5.4.1 Objekti

Med objekte spadajo mostovi in prepusti, ki pa so že vsi izvedeni.

5.4.2 Mostovi

Na že izvedenem mostu M1 so v popisu upoštevana zgolj dela za izvedbo tlakovane mulde in postavitve ograje na robnem vencu.

5.4.3 Prepusti

Na že izvedenem prepustu L2 so v popisu upoštevana zgolj dela za izvedbo tlakovane mulde in postavitve ograje na robnem vencu.

5.4.4 Zidovi

Na celotni trasi so predvidene tako oporne kot podporne konstrukcije, ki so v večji meri že izvedeni. Spodaj so navedeni zgolj tisti zidovi, ki so predmet tega projekta.

Opis konstrukcije opornih in podpornih zidov:

SPLOŠNI OPIS:

Oporni in podporni zidovi so izdelani kot kamnita zložba s kamni velikosti do 0,5 m³, to je premera od 40 do 80 cm, vezanimi z betonom kvalitete C 25/30. Lomljenec mora biti zmrzlinso odporen. Rege med kamni se zapolnijo s cementno malto.

Peta zložbe je iz betona C25/30, debeline min. 50 cm. Izdelana je kontaktno v izkop. Zaradi varnosti proti zdrsu je nagnjena proti zaledju. Razmerje med količino kamna in betonom mora znašati od 60:40 do 30:70. Pri izvedbi je potrebno upoštevati TSC 07.203.

Za primer zaledne vode je vgrajen na stik med zložbo in teren filtrski geosintetik, v zidu pa so predvidene izcednice - cevi $\square 100$ mm na vzdolžnem razmaku 2,0 m, skozi katere voda izteka v potok. V peti zložbe je po potrebi vgrajena vzdolžna drenaža $\Phi 150$ mm z iztokom prosto po brežini do vodotoka.

V podpornih zidovih (zid pod cesto) je krona zidu izdelana z AB robnim vencem iz C25/30, XF4. V njega je sidrana jeklena varnostna ograja z držalom za pešce. Med robnim vencem in voziščem je v primeru, da je cesta v prečni smeri nagnjena proti zidu izdelana asfaltna mulda. Iztoki iz nje so izvedeni s požiralniki. Kamnita konstrukcija je s peto vkopana min. 1,0 m v podlago. Vsi kovinski deli ograje so vroče cinkani v skladu s TSC.

OPIS KONSTRUKCIJE PODPORNIH ZIDOV:

Oporne konstrukcije

Na že izvedenih opornih konstrukcijah OZ-1, OZ-2, OZ-2b, OZ-2c, OZ-2d, OZ-6a, O-7 so v popisu upoštevana zgolj dela postavitve žične ograje na robnem vencu.

Oporni zid OZ-2

Oporni zid OZ-2 je obdelan v načrtu št. 2601-OZ2.

Tip oporne/podporne konstrukcije:	Kamnita zložba
Dolžina konstrukcije OZ2:	65,0 m
Največja višina konstrukcije OZ2a:	6,87 m

Oporna konstrukcija OZ2 je locirana ob projektirani rekonstrukciji državne ceste

S prostimi vkopnimi brežinami bi preveč posegali v gozdno brežino, zato je predviden oporni zid. Konstrukcija je zasnovana kot kamnita zložba z naklonom čelne stene 3:1 in zaledja 5:1. Globina temeljenja je min 1,0 m oziroma je odvisna od globine cestne drenaže. Temelj se zaradi varnosti proti zdrsni nagne za 10 %.

Na vrhu zidu OZ2 je robni venec, nanj pa je privijačena lesena varnostna ograja.

Gradnja kamnite zložbe se izvaja po principu kontaktne gradnje s temeljnimi tlemi in zaledno zemljino. Oporno konstrukcijo je potrebno graditi kampadno (maksimalna dolžina kampade je 6,0 m, oziroma podana po zahtevah geomehanika in projektanta v času izkopa).

Oporni zid OZ-2a

Oporni zid OZ-2a je obdelan v načrtu št. 2601-OZ2a.

Tip oporne/podporne konstrukcije:	Kamnita zložba
Dolžina konstrukcije OZ2a:	61,0 m
Največja višina konstrukcije OZ2a:	7,35 m

Oporna konstrukcija OZ2a je locirana ob projektirani rekonstrukciji državne ceste

S prostimi vkopnimi brežinami bi preveč posegali v gozdno brežino, zato je predviden oporni zid. Konstrukcija je zasnovana kot kamnita zložba z naklonom čelne stene 3:1 in zaledja 5:1. Globina temeljenja

je min 1,0 m oziroma je odvisna od globine cestne drenaže. Temelj se zaradi varnosti proti zdrsu nagne za 10 %.

Na vrhu zidu OZ2a je robni venec, nanj pa je privijačena lesena varnostna ograja.

Gradnja kamnite zložbe se izvaja po principu kontaktne gradnje s temeljnimi tlemi in zaledno zemljino. Oporno konstrukcijo je potrebno graditi kampadno (maksimalna dolžina kampade je 6,0 m, oziroma podana po zahtevah geomehanika in projektanta v času izkopa).

Podporni zid PZ13

Podporni zid PZ13 je dejansko že izveden, ampak ne v celoti. Po terenskem ogledu manjka robni venec ter ključavničarska dela. Manjkajoči del je tako upoštevan v popisu del za cesto, kjer je v opombi zapisano da gre za dela na podpornem zidu PZ13. Krona zidu je izdelana z AB robnim vencem iz C25/30, XF4. V njega je sidrana jeklena varnostna ograja z držalom za pešce.

Podporni zid PZ16

Podporni zid PZ16 je že izveden v dolžini 4m. Glede na opravljen terenski ogled se je ugotovilo, da se je le ta v času gradnje preprojektiral oz. skrajšal. Skrajšana izvedba podpornega zidu vpliva na nasipne brežine pred in za podpornim zidom. Namreč, glede na nivo leto ceste bi z nasipnimi brežinami pred in za izvedenim podpornim zidom PZ16 padli izven območja sedanjega utrjenega terena. Na podlagi tega se je na tem mestu niveleta ceste zniža na način da z nasipnimi brežinami ostanemo na obstoječem utrjenem terenu. Znižanje nivelete ceste na tem mestu pomeni da se bo upoštevala delna rušitev izvedenega podpornega zidu PZ16 z robnim vencem. Robni venec se bo potem ponovno izvedel glede na novo višino. Vse spremembe na podpornem zidu PZ16 so upoštevane v popisu ceste (poglavje 5 Gradbena in obrtniška dela (PZ16)). Krona zidu je izdelana z AB robnim vencem iz C25/30, XF4. V njega je sidrana jeklena varnostna ograja z držalom za pešce.

5.5 Zavarovanje vkopnih brežin

V letu 2022 je bila izdelana tudi ločena IZN projektna dokumentacija št. 282 Zavarovanje vkopnih brežin na RT-930/7065 Pesek – Oplotnica od km 13,100 do km 14,025, Faza I, pododsek od km 13+488 do km 14+045, izdelal Lamela d.o.o. Ta IZN projektna dokumentacija je usklajena s PZI projektom št. 669/07, izdelal Lineal d.o.o.

V spodnjih vrsticah je povzetek zgoraj omenjenega PZI projekta.

Zavarovanje vkopnih brežin in izvedba zaščitnih ukrepov pred padajočim kamenjem se nanaša na zaključni del trase na pododseku od prepusta v km 13+488 do konca odseka km 14,045, z zaščitnimi ukrepi s sistemom sidranih mrež, kamnitimi opornimi zidovi, rolirano brežino, lovilnimi pregradami iz BVO elementov, v zaledju umetnih brežin pa s privezovanjem ali odstranitvijo samostojnih kamnitih blokov.

Predvideni ukrepi:

1. Zaščita brežine s sidranim sistemom zaščitne mreže; ZM 1, ZM 2, ZM 3, ZM 4.
2. Zaščita brežine z opornim zidom; OZ 6B, OZ 6C, OZ 7A, OZ 8A.
3. Rolirana brežina RB 1.
4. Lovilna pregrada iz BVO elementov; BVO 1, BVO 2, BVO 3.
5. Varovanje kamnitih blokov s pletenicami; ŽP 1, ŽP 2.
6. Odstranitev kamnitih blokov z miniranjem; ŽM 1, ŽM 2, ŽM 3, ŽM 4.

Vsa predvidena dela po tem ločenem projektu so tako vključena tudi v skupni projektantski predračun, ki je osnova za pripravo razpisne dokumentacije.

5.6 Avtobusna postajališča, izogibališča oz. deponije za odlaganje lesa

Avtobusna postajališča niso predvidena, izogibališča oz. deponije za odlaganje lesa pa so izvedena na mestih, kjer je prostor to dopuščal. Mesta za odlaganje lesa so bila predhodno usklajena z lastniki gozdov, ki na tem območju gospodarijo z gozdovi.

5.7 Prometna oprema in signalizacija

Celotna prometna oprema in signalizacija je razvidna iz ločenega načrta, ki je predmet tega projekta.

6. Komunalna infrastruktura

Na trasi so prisotni naslednji obstoječi komunalni vodi:

Javna razsvetljava v območju kamnoloma – ureditev in deloma prestavitve voda

Grafična ureditev javne razsvetljave je razvidna iz načrta ceste. Podrobnejši opis predvidenih del je razviden iz ločenega tehničnega poročila.

EEO – Ureditev in zaščita voda EEO do 0,4kV

Grafična ureditev javne razsvetljave je razvidna iz načrta ceste. Podrobnejši opis predvidenih del je razviden iz ločenega tehničnega poročila.

Tlačni cevovod malih hidroelektrarn – zaščita voda in ureditev jaškov

Tlačni cevovod ni predmet tega projekta, je pa zaščita cevovoda obdelana v spremembi projekta S krivine.

7. Zaključek

Vsa dela morajo biti izvedena v skladu s to dokumentacijo, tehnično pravilno ter v skladu s predpisi in standardi.

Morebitna odstopanja od projekta se morajo reševati v dogovoru z geomehanikom, projektantom in nadzornim inženirjem investitorja.

Maribor, maj 2025

dopolnitev oktober 2025, november 2025, junij 2025

Pripravil/a:

Damjan Karba Kreslin, dipl.inž.grad.

