



Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

T: 01 478 80 02
F: 01 478 81 23
E: gp.drsc@gov.si
www.dc.gov.si

Št. zadeve: 37165-52/2026

Št. investicijskega projekta: 26-0010

Datum: 17. 3. 2026

Naziv investicijskega projekta: OBJR-Rekonstrukcije objektov – področje LJ/KR 2026-2030

PROJEKTNA NALOGA

za izdelavo PZI gradnje dveh prepustov na RT-921/4306 Kandrše – Vače - Spodnji Hotič v km 6,120 in v km 6,600

1. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Prepusta se nahajata v občini Litija na regionalni cesti RT-921/4306, na odseku Kandrše – Vače – Spodnji Hotič v km 6,120 in v km 6,600.

Oba prepusta imata enako statično zasnovo. Prekladna plošča je armirano - betonska prostoležeča, podprta z nearmiranimi obrežnima opornikoma.

Prepust v km 6,120

Prepust je konstrukcija z nosilno armirano betonsko pravokotno ploščo in nearmiranimi oporniki. Kot med osjo ceste in osjo vodotoka je 90 stopinj. Dolžina objekta med krajnima opornikoma znaša 2,38 m. Debelina plošče je 32 cm, debelina kamnitega nasutja na plošči 22 cm, ter debelina asfalta 13 cm. Plošča je s spodnje strani armirana. Iz analize nosilnosti izhaja, da je širina objekta 6,20 m in širina vozišča 5,00 m.

Opornika sta plitvo temeljena in nearmirana. Mostna krila niso konstrukcijsko povezana z oporniki prepusta in nimajo vpliva na nosilnost prepusta. Na robnih vencih je nameščena JVO, ki je izvedena z neustrezno dolžino pred in za nevarnim mestom. Vozišče je asfaltirano. Prepust ima omejeno nosilnost na 6t.

Na podlagi pregleda uradnih evidenc katastra GJI je ugotovljeno, da se ob objektu oz. v njegovem varovalnem pasu nahajajo sledeči vodi: vodooskrbna cev, prostoizračni daljnovod ter trasa elektronskih komunikacij. V strugi vodotoka poteka komunalni vod. Dolvodno od mostu se v njegovem vplivnem območju nahaja telekomunikacijski jašek.

Objekt se nahaja znotraj varstvenega režima naravnih vrednot Ponoviče – nahajališče mineralov, območju Nature 2000 ter ekološko pomembnem območju. V neposredni bližini prepusta se nahaja skladiščni objekt.

Trenutno stanje prepusta v km 6,120

Na obeh krajnih opornikih je zaslediti močno zamakanje. V nivoju temeljev krajnih opornikov je vidna erozija. Lokalno so opazna manjša mesta segregacije po stenah krajnih opornikov. Na AB plošči so na več mestih vidne poškodbe krovnege sloja betona zaradi korozije armature. Vidne so tudi sledi zamakanja na

posameznih mestih. S strani je AB plošča poraščena z mahom, vidne so poškodbe krovnega sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov. Krilni zidovi so poraščeni z mahom in vegetacijo ter zamočeni. Na robnih vencih je opaziti luščenje krovnega sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov ter poraščenost z mahom. Asfaltno vozišče je v dobrem stanju, brez vidnih večjih razpok in poškodb.

Prepust v km 6,600

Prepust je konstrukcija z armirano betonsko nosilno ploščo in nearmiranimi oporniki. Os ceste prečka vodotok pod kotom ~70 stopinj. Dolžina objekta med krajnima opornikoma znaša 3,46 m.

Debelina plošče je 36 cm, debelina kamnitega nasutja na plošči 17 cm, ter debelina asfalta 13 cm. Plošča je s spodnje strani armirana. Iz analize nosilnosti izhaja, da je širina objekta 6,53 m in širina vozišča 5,00 m.

Opornika sta plitvo temeljena in nearmirana. Mostna krila niso konstrukcijsko povezana z oporniki prepusta in nimajo vpliva na nosilnost prepusta. Na robnih vencih je nameščena JVO, ki je izvedena z neustrezno dolžino pred in za nevarnim mestom. Vozišče je asfaltirano. Prepust ima omejeno nosilnost na 6t.

Na podlagi pregleda uradnih evidenc katastra GJI je ugotovljeno, da se ob objektu oz. v njegovem varovalnem pasu nahajajo sledeči vodi: vodooskrbna cev, prostozračni daljnovod ter trasa elektronskih komunikacij. V strugi vodotoka poteka komunalni vod.

Objekt se nahaja znotraj varstvenega režima kulturne dediščine ter naravnih vrednot Ponoviče – nahajališče mineralov, na vodovarstvenem območju, območju nature 2000 in ekološko pomembnem območju.

Trenutno stanje prepusta v km 6,600

Na obeh krajnih opornikih je zaslediti močno zamakanje. V nivoju temeljev je vidna erozija. Lokalno so opazna manjša mesta segregacije po stenah krajnih opornikov, robova prekladne plošče po spodnjem delu in bočna zidova nad prekladno ploščo so močno zamočeni zaradi neustreznega odvodnjavanja meteorne vode iz vozišča. Kombinacija zamakanja in majhnega zaščitnega sloja betona rezultira v poškodbah krovnega sloja, močni koroziji armature in posledično delaminacijah in drugih korozijskih poškodbah betona na spodnjem delu prekladne plošče. Asfaltno vozišče je v dobrem stanju, brez vidnih večjih razpok in poškodb.

2. PREDLOG REŠITVE

Kot izhaja iz analize nosilnosti, sta oba objekta konstrukcijsko v slabem stanju. V skladu z navedenim je potrebno izdelati projektno dokumentacijo na nivoju PZI za nadomestno gradnjo obeh objektov in obnovo navezovalne ceste ter vodnogospodarske ureditve. **Projektna dokumentacija na nivoju DPP in PZI mora biti izdelana za vsak objekt posebej.**

Projektant naj na osnovi najnovejših dognanj stroke, tehničnih predpisov, standardov in tehničnih smernic, ugotovitev iz strokovnih podlag, zahtev iz projektne naloge izdela projektno dokumentacijo za pridobitev projektnih in drugih pogojev z vsemi zahtevanimi vsebinami.

Projektna dokumentacija za pridobitev projektnih in drugih pogojev mora biti izdelana v skladu s Pravilnikom o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov ter mora obsegati projektno rešitev nadomestne gradnje obeh objektov ter obnovo navezovalne ceste z vsemi priključki, dovozi in dostopi, ustrezne rešitve glede vodenja prometa v času gradnje in načrt vodnogospodarskih ureditev vključno s hidravlično hidrološkimi, geološko-geomehanskimi in drugimi zahtevanimi strokovnimi podlagami.

Projektant naročniku v pregled posreduje dokumentacijo na ravni DPP, ki bo predmet posredovanja v pridobitev projektnih in drugih pogojev. Naročnik, na podlagi do tedaj znanih podatkov iz prejete dokumentacije posreduje projektantu potrditev ali predlog korekcije predlaganega DPP, ki ga je projektant dolžan korigirati. Po izvedeni korekciji DPP projektant posreduje dokumentacijo DPP v pridobitev projektnih pogojev ter celoten izvod tudi naročniku v elektronski obliki.

Po prejemu projektnih in drugih pogojev mora projektant izdelati končno varianto projektne rešitve na nivoju projektne dokumentacije za pridobitev projektnih in drugih pogojev in jo poslati v potrditev naročniku (v elektronski obliki). **V skladu z naročnikovimi smernicami oziroma zahtevami je projektant dolžan izdelati dodatne variante, preverbe, analize in statične izračune z namenom iskanja najugodnejše rešitve, vzporedno tudi usklajevanj z naročnikom, soglasodajalci oziroma drugimi deležniki.**

Končna varianta mora tako upoštevati zahteve iz projektne naloge, projektne pogoje oz. mnenja, strokovne podlage ter navodila naročnika. V kolikor se vsem pogojem ne more zadostiti, je potrebno skupaj z naročnikom in/ali mnenjedajalci poiskati ustrezno rešitev.

Po uskladitvi DPP lahko projektant prične z izdelavo na ravni PZI. Z nadomestno gradnjo obeh objektov bo potrebno zagotoviti ustrezen karakteristični prerez objektov in ceste v območju obdelave, kateri bo skladen z veljavno zakonodajo ter bo v čim večji meri upošteval tudi TSC07.

PZI projektna dokumentacija mora poleg nadomestne gradnje obeh premostitvenih objektov zajeti in ustrezno rešiti tudi smiselni del obnove navezovalne ceste RT-921/4306 z odvodnjavanjem, navezavo na obstoječe stanje na začetku in koncu obravnavanega dela odseka, ureditev tangiranih priključkov in dovozov, optimalno vodenje prometa v času gradnje ter potrebne vodnogospodarske ureditve v vplivnem območju mostu. Prav tako je po potrebi in v skladu z zahtevami mnenjedajalcev treba rešiti tudi prestavitev in/ali zaščito komunalne infrastrukture v območju obdelave.

Okvirna meja obdelave je za prepust v km 6,120 predvidena od cca km 6,070 do cca km 6,170; za prepust v km 6,600 pa od cca km 6,550 do cca km 6,650. Stacionaža začetka in konca posega je podana okvirno, kar pomeni, da se lahko poseg za potrebe navezave na obstoječe stanje tako nekoliko poveča, kot tudi nekoliko skrajša, kar je potrebno upoštevati v ponudbi. Celoten poseg, tako stalne kot tudičasne ureditve, mora ostati znotraj varovalnega pasu ceste. V kolikor posega ni mogoče urediti znotraj varovalnega pasu ceste, je potrebno o tem nemudoma obvestiti naročnika oz. njegov strokovni nadzor.

Načelna soglasja in/ali pripombe lastnikov tangiranih parcel

Projektant mora za vse posege na zemljišča, katera niso v državni ali občinski lasti, v fazi izdelave DPP pridobiti načelna soglasja lastnikov zemljišč in/ali njihove morebitne pripombe ter predvidene posege uskladiti s prostorskimi akti, ki veljajo za območje predvidenega posega. Parcelam, na katerih načelnih soglasij ni mogoče pridobiti, se poskuša izogniti, če je le mogoče. V primeru, da tangirani lastniki ne podajo načelnega soglasja je potrebno pred nadaljevanjem izdelave projektne dokumentacije o tem obvestiti predstavnika naročnika.

3. OBSTOJEČA DOKUMENTACIJA

3.1 Izdelovalec projektne dokumentacije mora s strani upravljavca državne ceste (pristojne območne enote) zaradi usklajenosti projektiranja pridobiti izdane projektne pogoje in mnenja oziroma soglasja, ki se nanašajo na obravnavano cesto, cestni odsek oziroma cestni objekt in jih mora upoštevati pri projektiranju.

3.2 Obstoječa razpoložljiva projektna dokumentacija:

Za objekta se v arhivu Direkcije Republike Slovenije za infrastrukturo nahaja Statična analiza nosilnosti obeh prepustov na RT – 921/4306 v km 6,120 in v km 6,600 Kandrše – Vače – Sp. Hotič, ki je bila izdelana v juniju 2025.

4. SMERNICE ZA IZDELAVO PROJEKTA

4.1 Klasifikacijski načrt za projektno dokumentacijo

Izdelovalec projektne dokumentacije mora pri projektiranju upoštevati Navodila za oblikovanje vsebine projektne dokumentacije ter praktični napotki za označevanje in klasificiranje prilog formata A4 (tekstualnega in

računskega značaja) ter klasificiranje in oblikovanje glav grafičnih prilog. Navodilo je dostopno na spletnih straneh Direkcije RS za infrastrukturo na naslovu:

<https://www.gov.si/zbirke/storitve/predaja-projektne-dokumentacije-v-arhiv-direkcije-za-infrastrukturo/>

4.2 Navodila projektantom za predajo investicijsko-tehnične dokumentacije v arhiv Direkcije RS za infrastrukturo

Izdelovalec projektne dokumentacije mora pri projektiranju upoštevati Navodila projektantom za predajo šifrirane dokumentacije in za predajo projektne dokumentacije v skenirani in vektorski obliki. Navodilo je dostopno na spletnih straneh Direkcije RS za infrastrukturo na naslovu:

<https://www.gov.si/zbirke/storitve/predaja-projektne-dokumentacije-v-arhiv-direkcije-za-infrastrukturo/>

4.3 Kazalniki

Sestavni del projektne dokumentacije je tabela z načrtovanimi ukrepi in podukrepi, izražena s kazalniki. Tabela mora biti vložena v vodilni načrt PZI, takoj za osnovnimi podatki o projektu oz. takoj za prvo stranjo izvedbenega načrta, za podatki iz obrazca Priloga 1 v kolikor gre za VDJK oz. IVD. Tabela za vnos kazalnikov je dostopna na spletni strani Direkcije RS za infrastrukturo na naslovu:

<https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavu/DRSI/Dokumenti-DRSI/Navodila-gradiva/Projektiranje-projektne-dokumentacija/Kazalniki-tabela.xlsx>

5. PROJEKTNI POGOJI IN SOGLASJA OZ. MNENJA K PROJEKTU

Projektant mora v skladu z veljavno zakonodajo s področja graditve upoštevati vse prostorske akte, ki zadevajo obravnavano območje. Na projektno dokumentacijo mora pridobiti projektne pogoje in soglasja oz. mnenja.

Zahtevam soglasodajalcev/mnenjedajalcev po povečanju kapacitete naprav ali izgradnje novih mora projektant oporekati v dogovoru z naročnikom. Če izstavljeni projektni pogoji niso v skladu z veljavnimi zakoni in predpisi (npr. ni navedbe člena, odstavka, točke ali alineje zakona oz. predpisa, na osnovi katerega se izpolnitev pogoja zahteva), je projektant dolžan soglasedajalca/mnenjedajalca pozvati, da jih korigira ali dopolni oziroma zahteva spremembo.

V primerih, ko določena zahteva nima pravne podlage, je treba takoj, vsekakor pa še pravočasno pred iztekom pritožbenega roka, o tem obvestiti naročnika.

V kolikor soglasodajalec/mnenjedajalec v projektnih pogojih zahteva izdelavo dodatnih elaboratov oziroma načrtov, kateri niso bili predvideni s projektno nalogo, je o tem potrebno obvestiti naročnika.

5.1 Obveščanje Agencije za komunikacijska omrežja in storitve Republike Slovenije (AKOS) o načrtovanih gradbenih delih

Skladno z 11. členom Zakona o elektronskih komunikacijah (ZEKom-2, Uradni list RS, št. št. 130/22 in 18/23 – ZDU-10) in Splošnim aktom o preglednosti v zvezi z načrtovanimi gradbenimi deli in o skupni gradnji gospodarske javne infrastrukture (Uradni list RS, št. 9/2018) je projektant dolžan v imenu naročnika na portalu infrastrukturnih investicij AKOS Zakona o elektronskih komunikacijah in Splošnim aktom o preglednosti v zvezi z načrtovanimi gradbenimi deli in o skupni gradnji gospodarske javne infrastrukture (<http://investicije.akos-rs.si/>) vpisati podatke o načrtovani gradnji in svoj poziv zainteresiranim naročnikom v elektronska komunikacijska omrežja in pripadajočo infrastrukturo, da izrazijo interes za vključitev elektronskih komunikacijskih omrežij in pripadajoče infrastrukture v načrtovanje oziroma za skupno gradnjo.

Projektant v obrazec vpiše nameravane posege in lokacijo ter priloži pregledno situacijo z označeno lokacijo posega v pdf. formatu. Predvideno obdobje gradnje vpiše po predhodnem posvetu z naročnikom oziroma njegovim konzultantom.

Oddani obrazec na portalu infrastrukturnih investicij AKOS projektant natisne in vloži v projektno dokumentacijo, prav tako vse odzive operaterjev omrežja, katere nato predstavi naročniku in konzultantu na rednih koordinacijah. Dokumentacija se vloži za soglasji oziroma mnenji.

6. UPORABA ZAKONOV IN STANDARDOV

Pri projektiranju je potrebno upoštevati vso veljavno zakonodajo (smiselno upoštevanje strožjih kriterijev), podzakonske akte, norme, pravilnike in standarde. Zakonodaja na področju cest je dostopna na spletni strani Direkcije RS za infrastrukturo na naslovu:

<https://www.gov.si/drzavni-organi/ministrstva/ministrstvo-za-infrastrukturo/zakonodaja-ministrstva-za-infrastrukturo/>

Potrebno je upoštevati tudi Tehnične specifikacije za ceste in objekte (TSC07) na cestah (TSC), ki jih je izdalo Ministrstvo za promet oziroma Ministrstvo za infrastrukturo od leta 2000 dalje ter Tehnične specifikacije za prometno infrastrukturo (TSPI), ki jih je izdalo Ministrstvo za infrastrukturo od leta 2022 dalje. Uporablja se specifikacija z novejšo letnico izdaje. Tehnične specifikacije za ceste so dostopne na spletnih straneh Direkcije RS za infrastrukturo na naslovu:

<https://www.gov.si/zbirke/storitve/tehnice-specifikacije-za-cest/>

Pri načrtovanju naj projektant smiselno upošteva SIST EN 1337 za ležišča, ETAG 032-1 za dilatacije in SIST EN 1317 za varnostne ograje. Prav tako je potrebno upoštevati standarda SIST EN 206 in SIST 1026, ki uvajata zahteve za betonske konstrukcije.

V kolikor se v obdobju projektiranja spremenijo zakoni oziroma podzakonski akti, jih mora projektant pri svojem delu ustrezno upoštevati.

7. TEHNIČNI POGOJI ZA PROJEKTIRANJE

7.1 Splošno

Pri projektiranju je potrebno upoštevati smernice/pogoje iz prostorskih aktov in projektne in druge pogoje ter v skladu z njimi poiskati ustrezne rešitve, ki so racionalne za naročnika.

Projektna dokumentacija mora vsebovati zbirno tehnično poročilo ter tehnična poročila za posamezne dele projekta. V tehničnem poročilu je potrebno obrazložiti in utemeljiti eventualna odstopanja od dopustnih tehničnih rešitev v skladu z veljavno zakonodajo. V takšnem primeru je potrebno na podlagi ustreznih risb, tekstualne obrazložitve (v obliki dopisa) in izračuna stroškov (po potrebi) utemeljiti takšno odstopanje kot edino tehnično oziroma ekonomsko sprejemljivo rešitev.

Za potrebe pridobitve vodnega soglasja mora projektant izpolniti in v imenu naročnika tudi vložiti vloge z vsemi potrebnimi prilogami za pridobitev Sporazuma o uporabi vodnega zemljišča. Projektant mora pri pridobivanju vlog sodelovati vse do njene pridobitve. V vlogi je potrebno navesti vse služnostne upravičence – upravljavce komunalnih vodov z navedbo plačnika služnosti za posamezen komunalni vod.

Upravljalci vodov javne gospodarske infrastrukture, katerih vodi potekajo po vodnih zemljiščih, bodo morali skleniti pogodbo o ustanovitvi služnosti. Projektant koordinira pridobivanje služnosti upravljavcev komunalnih vodov, kateri potekajo po vodnih in priobalnih zemljiščih, do podpisa pogodbe o služnosti (oz. do pridobitve dokončnega vodnega soglasja, kateri vsebuje tudi služnostne pravice).

Poseg se načrtuje na osnovi rezultatov hidravlično hidrološke analize, karakterističnega profila struge vodotoka, vodenja trase struge v območju posegov v vodni svet in na podlagi hidravličnega profila odprtine pod mostom (razpon, kota spodnjega roba prekladne konstrukcije).

Izdelovalci vseh potrebnih elaboratov in načrtov so si za čas izvajanja preiskav dolžni zagotoviti ustrezno dokumentacijo in potrebna dovoljenja za izvajanje zapor prometa (popolnih ali delnih). Po potrebi morajo zagotoviti ustrezne začasne zapore vozišča ter pri izdelavi ponudbe upoštevati tudi preostale stroške, ki bodo posledica zapore cestnega prometa. Izvajalec mora po izvedenih meritvah oziroma preiskavah vozišče, teren oziroma objekt povrniti v prvotno stanje v skladu z veljavno zakonodajo in tehničnimi specifikacijami (vse navedeno je potrebno upoštevati v ponudbi).

7.2 Podlage za projektiranje

1. Ocena kakovosti zemljiškokatastrskega načrta in mnenja o optimalni metodi izboljšave

Oceno kakovosti zemljiškokatastrskega načrta in mnenje o optimalni metodi izboljšave pridobi naročnik.

2. Geodetski načrt

Geodetski načrt, ki je podlaga za projektiranje, izdela projektant. Če iz ocene kakovosti zemljiškokatastrskega načrta in mnenja o optimalni metodi izboljšave izhaja, da je kakovost zemljiškokatastrskega načrta neustrezna, mora geodetski načrt vsebovati tudi lokacijsko izboljššan zemljiški kataster. Lokacijsko izboljšavo zemljiškega katastra predhodno izdela projektant.

Geodetski načrt, ki mora biti izdelan v skladu s Pravilnikom o geodetskem načrtu (Uradni list RS, št. 40/2004) ter drugimi veljavnimi predpisi in pravili stroke, mora vsebovati tako grafični prikaz kot tudi certifikat, ki ga mora potrditi pooblaščen inženir geodezije. Izdelan mora biti v državnem koordinatnem sistemu. Projektant in geodet se ob naročilu geodetskega načrta glede na namen uporabe geodetskega načrta dogovorita, katere podatke naj vsebuje geodetski načrt. Glede na dogovor med projektantom in geodetom je geodetski načrt opremljen z imeni vodotokov, ulic, hišnih števil, javnih objektov, avtobusnih postajališč, uvozov k objektom, ipd.

Prav tako so, glede na dogovor med projektantom in geodetom, na njem z izmero prikazane vse odprtine obstoječih premostitvenih objektov (vtočni in iztočni del) in tudi vsa večja drevesa in ovire v bližini vozišča. Geodetski načrt mora vsebovati časovno in položajno usklajene podatke o reliefu, vodah, stavbah, gradbenih inženirskih objektih, komunalni infrastrukturi, podzemnih in nadzemnih komunalnih napravah/vodih, geodetskih točkah, rastlinstvu, zemljiških parcelah in katastrskih občinah.

Na geodetskem načrtu se lahko prikažejo le tisti podatki, ki po kakovosti ustrezajo namenu uporabe geodetskega načrta. Geodetski načrt mora biti izdelan v 3D obliki, z namenom, da omogoča klasično 2D projektiranje in 3D modeliranje.

3. Katastrski elaborat

Katastrski elaborat izdela projektant na podlagi Geodetskega načrta, ki vsebuje lokacijsko izboljššan zemljiški kataster. Lokacijsko izboljšavo zemljiškega katastra predhodno izdela projektant.

Katastrski elaborat je sestavljen iz katastrske tabele in katastrske situacije.

a) katastrska tabela

V katastrski tabeli (excel oblika) morajo biti zajeta vsa zemljišča, ki bodo predmet posega. Tabela mora vsebovati naslednje podatke:

- zaporedna številka (1, 2, 3, ...)
- parcelna številka
- katastrska občina (številka in naziv)
- priimek, ime in naslov lastnika, delež
- boniteta zemljišča
- skupna površina parcele (v m²)
- površina za cesto (v m²)
- površina za pločnik (v m²)
- površina za kolesarsko stezo (v m²)
- površina (v m²) za ureditev avtobusnega postajališča z obodnim hodnikom in postajališčem
- površina (v m²) za služnost, in sicer za vsak posamezni komunalni vod posebej, s podatkom o dolžini in širini posameznega komunalnega voda ter podatkom o vrsti komunalnega voda (zgolj za tiste služnosti, ki so izven območja meje gradbene parcele)
- površina (v m²) za začasno služnost, in sicer za vsak namen začasne služnosti posebej (npr. za ureditev uvoza, za premostitveni objekt,...)
- površina za odkup izven meje DPN, OPPN ali varovalnega pasu (v m²)
- ostanek površine zemljišča (v m²)
- navedba etape gradnje.

Zap. št.	Katastrska občina (Siko)	Parcelna številka (Parcela)	Lastnik (ime, priimek, naslov, solastniški)	Beniteta	Skupna površina zemljišča (m ²)	Površina zemljišča za odkup (m ²)				Ostale površine zemljišča (m ²)	Površina zemljišča za služnost (m ²)				Površina zemljišča za odkup izven meje DPN, OPPN ali varovalnega pasu (m ²)
						Cesta	Pločnik	postaja	a sleza		elektro vod	TK vod	...	...	
1															
2															
3															

Katastrsko tabelo je treba pripraviti na način, kot je naveden v tabeli. V katastrski tabeli naj bodo vsi posegi, ki se bodo izvajali na enem zemljišču (torej na isti parcelni številki), navedeni v eni vrstici. V primeru da je na enem zemljišču predvidenih več komunalnih vodov, se podatek o površini, dolžini in širini tega komunalnega voda vpiše v ločen stolpec (stolpec se poimenuje po posameznem komunalnem vodu). V primeru da je na enem zemljišču predvidenih več začasnih služnosti, se podatek o površini začasne služnosti vpiše v ločen stolpec (stolpec se poimenuje po namenu posamezne začasne služnosti).

V naslov katastrske tabele je treba vpisati naziv projekta in številko, datum ter izdelovalca projektne dokumentacije.

b) katastrska situacija

Katastrska situacija mora biti izdelana v dwg obliki ter prikazana samo z vsebino zemljiškega katastra, na ortofoto podlagi in na sloju namenske rabe, vse v merilu 1:500. Pri tem mora biti na vseh treh podlagah prikazano naslednje:

- meje parcel lokacijsko izboljšanega zemljiško katastrskega načrta s prikazom urejenih mej,
- meja obstoječega cestnega sveta,
- vrisana meja gradbenega posega,
- meja varovalnega pasu ceste,
- meja DPN, OPN ali OPPN,
- meje občin,
- meje katastrskih občin,
- potek komunalnih vodov.

Pridobljena digitalna katastrska situacija mora biti prilagojena merilu gradbene situacije.

Vsako tangirano zemljišče mora biti na katastrski situaciji obkroženo in oštevilčeno, pri čemer se mora številka ujemati z zaporedno številko iz katastrske tabele.

V katastrski situaciji je treba vrisati vse komunalne vode (linijski prikaz).

Po potrebi mora projektant naročniku predložiti risbe posameznih zemljišč za odkup oziroma za trajno ali začasno služnost, vse to na orto foto podlagi, ki vključuje katastrsko situacijo, mejo gradbenega posega, vrisan varovalni pas in koordinate točk XY za izvedbo parcelacije. Risbe naročnik potrebuje za izvedbo postopka ugotovitve javne koristi, ki služi kot podlaga za uvedbo postopka razlastitve oziroma omejitve lastninske pravice, v primerih ko ni sprejet ustrezen prostorski načrt.

Katastrski elaborat (katastrska tabela in katastrska situacija) morata biti v pisni in elektronski obliki.

V primerih, ko je treba pridobiti gradbeno dovoljenje, je pri pripravi katastrskega elaborata treba upoštevati spremembo namembnosti zemljišč. Finančno nadomestilo le-tega je treba ovrednotiti in prikazati v tabelarični obliki ter končen znesek upoštevati v projektantskem predračunu.

Pri Direkciji RS za infrastrukturo je vzpostavljen informacijski sistem za spremljavo odkupov s pomočjo spletne aplikacije. Za zagotavljanje popolnega in ažurnega delovanja spletne aplikacije mora projektant po elektronski pošti celoten katastrski elaborat v aktivni obliki poslati tudi upravljavcu spletne aplikacije (to elektronsko pošto mora poslati v vednost vodji projekta in konzultantu), in sicer v roku 8 delovnih dni po prejemu potrdila o recenziji. Upravljavca spletne aplikacije v 8 delovnih dneh od dneva prejema popolnih podatkov projektantu in vodji projekta pošlje potrdilo o uvozu projekta v spletno aplikacijo. To potrdilo predstavlja dokazilo o tem, da je projektant izpolnil svojo obveznost v zvezi s predložitvijo katastrskega elaborata v informacijski sistem za spremljavo odkupov.

Projektant mora na elektronski naslov (odkupi@lgb.si) poslati naslednje podatke:

- naslovna stran elaborata skupaj s podatki o izdelovalcu projekta (točka 0.0 in točka 0.5 vodilne mape), in sicer v pdf formatu,

- ocenjena vrednost sredstev za odkup zemljišč,
- ocenjena vrednost sredstev za spremembo namembnosti (v primerih, ko je za izvedbo del potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje),
- katastrska tabela,
- katastrska situacija,

7.3 Smernice za projektiranje

1. Geološko - geomehansko poročilo o pogojih temeljenja opornikov in za potrebe dimenzioniranja voziščne konstrukcije

1.1. Geološko geomehansko poročilo

Projektant mora pridobiti geološko in geomehansko poročilo o pogojih temeljenja, ki mora obsegati ustrezne terenske in laboratorijske preiskave, potrebne za določitev stabilnosti terena in nosilnosti temeljnih tal. Pred pričetkom izdelave preiskav mora geomehanik pridobiti in pregledati vso obstoječo dokumentacijo, ki je bila v preteklosti izdelana na obravnavanem območju in se nanaša na sestavo in druge lastnosti tal.

V sklopu terenskih meritev morajo biti izvedene sondažne vrtine (najmanj 1 vrtina), pri čemer globino in obseg preiskav določi geotehnični strokovnjak glede na sestavo tal in predvideno konstrukcijo. Priporočena minimalna globina je 5 m pod koto temeljev. Rezultati terenskih meritev (npr. SPT - na vsakih cca 5m vrtine, presiometer v zemljini ali hribini, dilatometer, krilna sonda, meritve nivoja podzemne vode, ...) morajo podati natančne napetostno deformacijske razmere v temeljnih tleh, tako da bosta globina in način temeljenja strokovno upravičena. Sondažne vrtine je potrebno izdelati v neposredni bližini podpor.

V geomehanskem laboratoriju se na najmanj treh odvzetih vzorcih (obvezne fotografije vzorcev) posameznih slojev tal opravi vse potrebne klasifikacijske in napetostno deformacijske preiskave (naravna vlaga, indeks konsistence, prostorninska teža, strižne karakteristike, sejalna analiza, modul stisljivosti itd.). Geološko geomehansko poročilo mora imeti priložen tudi izračun nosilnosti temeljnih tal in pilotov.

Število in obseg preiskav se lahko smiselno prilagodi glede na dejansko stanje, vrsto temeljnih tal in glede na druge ugotovitve po predhodni potrditvi naročnika oziroma njegovega strokovnega nadzora.

1.2. Elaborat dimenzioniranja vozišča s potrebnimi preiskavami

Projektant mora izdelati elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije, ki naj predvidi 20 letno dobo trajanja voziščne konstrukcije. Podlaga za izdelavo elaborata so geotehnične raziskave voziščne konstrukcije.

Za potrebe dimenzioniranja voziščne konstrukcije je potrebno izdelati vse potrebne preiskave za nedvoumno določitev stanja voziščne konstrukcije. Okvirni obseg preiskav in sestavnih delov elaborata za vsak objekt mora vsebovati:

- **Izvedbo sondažnih jaškov oz. vrtin:** vsaj 1 sondažna vrtina oz. razkop (na merodajnem mestu); sondažne vrtine oziroma razkope je potrebno opraviti v voziščni konstrukciji (ne v bankinah); odvzeti je potrebno vzorce zmesi kamnitih zrn nevezanega nosilnega sloja.
- **Vizualni pregled stanja celotne trase:** stanje vozišča, stanje odvodnega sistema, opis geotehničnih značilnosti območja, detajlni popis jaškov in vrtin s foto dokumentacijo, detajlni popis poškodb na vozišču s fotodokumentacijo.
- **Terenske meritve:** za ugotovitev CBR z dinamično ploščo oz. dinamičnim penetrometrom je potrebno izvesti meritve v vsaki vrtini oziroma razkopu, in sicer na planumu nevezane nosilne plasti, na planumu posteljice in na planumu temeljnih tal.

- **Laboratorijske meritve:** določitev kakovosti materialov nevezane nosilne plasti, zrnavost (količina finih zrn – 1 preiskava vzorca) ter značaj finih zrn (metilen modro – 1 preiskava vzorca), določitev kakovosti temeljnih tal CBR: 1 preiskava v vrtni.

V poročilu je potrebno glede na rezultate raziskav podati mnenje, ali je obstoječa nevezana nosilna plast glede na veljavne standarde, smernice in ostalo regulativo na tem področju primerna za vgrajevanje v voziščno konstrukcijo. Elaborat mora ustrezno zajeti tudi zasip objektov. Število in obseg preiskav se lahko smiselno prilagodi glede na stanje voziščne konstrukcije, vrsto temeljnih tal in glede na druge ugotovitve po predhodni potrditvi naročnika oziroma njegovega strokovnega nadzora.

Izdela se elaborat za en objekt, njegove rezultate pa se smiselno uporabi pri drugem.

2. Pokrovi jaškov v vozišču

V kolikor se v projektnih rešitvah nikakor ni mogoče izogniti jaškom, katerih pokrovi se nahajajo v vozišču, je potrebno v projektnih rešitvah obvezno načrtovati jaške s fleksibilno ploščo ter jih umestiti izven kolesnic voznega pasu.

3. Priključki, dovozi in dostopi

Na obravnavanem delu trase je potrebno urediti vse priključke, dovoze in dostope do parcel, tudi za čas začasne ureditve prometa med gradnjo.

4. Površine za kolesarje

4.1. Upoštevanje državnih kolesarskih povezav

Projektant mora v fazi izdelave projektne dokumentacije pri upravljavcu državnih kolesarskih povezav preveriti potrebnost umestitve in ureditve kolesarskih povezav na območju obdelave.

V pomoč so na spletni strani Direkcije RS za infrastrukturo dostopni zemljevidi Državnega kolesarskega omrežja na naslovu: <https://www.gov.si/teme/kolesarska-infrastruktura/>

4.2. Ureditev kolesarskih povezav

V primeru, da se umestitev kolesarskih povezav izkaže kot utemeljena (državna kolesarska povezava ali lokalna kolesarska povezava), mora projektant v območju obdelave skladno z veljavno zakonodajo načrtovati kolesarske površine. Skladno s Pravilnikom o kolesarskih povezavah (Uradni list RS, št. 29/18 in 65/19), Pravilnikom o kolesarskih površinah (Uradni list RS, št. 36/18) in 156. členom Zakona o cestah (ZCes-2, Uradni list RS, št. 132/2022).

5. Cestna razsvetljava

Cestna razsvetljava ni predvidena.

6. Ukrepi za varstvo dvoživk

Na predmetnem odseku ni evidentiranega prehanja dvoživk.

7. Odvodnjavanje

Načrta obeh objektov in ceste morata obsegati tudi ureditev odvodnjavanja obeh objektov in ceste. Odvodnjavanje objektov mora biti urejeno v skladu s TSC 07.105.

Za odvodnjavanje meteoritnih vod ob pločniku je potrebno v projektnih rešitvah načrtovati standardizirano kanalsko rešetko vgrajeno v robnik pločnika.

8. Varnostni načrt

Varnostni načrt mora biti izdelan v skladu z veljavno Uredbo o zagotovitvi varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih, vključno z obveznim popisom del in predračunom.

Koordinatorja za fazo priprave projekta zagotovi izbrani projektant, imenuje pa ga investitor. **Koordinator za fazo priprave projekta mora biti naveden v projektni dokumentaciji poleg pooblaščenih inženirjev.**

Izdela se skupni načrt za oba objekta

9. Varovanje okolja, ravnanje z odpadki in uporaba okolju prijaznih tehnologij in materialov ter izdelava načrta gospodarjenja z gradbenimi odpadki in načrt rušitve

Skladno z veljavno Uredbo o ravnanju z odpadki je treba izdelati načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki.

Projektant mora imeti navedeno najbližjo legalno deponijo, za katero pridobi podatke o višini stroškov deponiranja.

Projektirane rešitve morajo vsebovati takšne rešitve, da bo pri izvedbi nastalo čim manj odpadkov. Za nastale odpadke je potrebno predvideti ustrezno ravnanje po prednostnem vrstnem redu ravnanja:

- preprečevanje nastajanja odpadkov (npr. uporaba zemeljskih izkopov na gradbišču oz. drugem gradbišču, ki ob določenih pogojih ni odpadek),
- priprava odpadkov za ponovno uporabo,
- recikliranje odpadkov,
- drugi postopki predelave odpadkov in
- odstranjevanje odpadkov.

Projektant mora načrtovati rešitve s sodobnimi trajnostnimi praksami in novimi dognanji stroke (npr. reciklaže, uporaba industrijskih odpadkov, ipd.).

Projektant mora način ravnanja z odpadki vključiti v tehnično poročilo, v popise del in v Načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki (npr. kadar je to smiselno pri vzdrževalnih delih v javno korist predvideti rezkanje asfalta in ponovno uporabo predelanega asfalta ipd.).

V skladu z Uredbo o zelenem javnem naročanju se upošteva določba, da se pri gradnji vozišča ceste recikliran asfaltni granulat (rezkanec), ki je nastal ob prenovi te ceste ali je iz drugega vira, uporabi prioriteto za proizvodnjo novih bituminiziranih zmesi, podredno pa zlasti za plasti, stabilizirane s hidravličnim ali bitumenskim vezivom, tampon (vključno z bankinami), posteljico, nasipe ter zasipe in sicer v količini, ki je potrebna.

Rodovitno prst je treba varovati pred trajno izgubo. V kolikor le ta ne bo uporabljena za gradnjo v svojem prvotnem stanju na mestu, kjer je bila izkopana, se mora rodovitna prst zbirati in oddajati ločeno od preostalega zemeljskega izkopa skladno z določili Uredbe o odpadkih.

V primeru, da načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki ni potreben, mora projektant v projektni dokumentaciji to strokovno utemeljiti in navesti pravno podlago.

Ločena se izdelava tudi načrt rušitve obstoječih objektov.

10. Načrt vodenja in zavarovanja prometa v času gradnje ter načrt obvozne ceste

Izdelati je potrebno projekt prometne rešitve (projekt vodenja in zavarovanja prometa) v času gradnje, s prometnimi oznakami in prometnimi znaki v primernem merilu (predlog: M 1:250) ter vključno s popisom del in projektantskim predračunom. Stroški postavitve in vzdrževanja zapor ter stroški morebitnih obvozov po cestah, ki niso v upravljanju naročnika morajo biti ovrednoteni po postavkah, skupna vrednost teh stroškov pa

upoštevana v rekapitulaciji skupnega projektantskega predračuna. Projektant mora na podlagi števila prometa (po potrebi mora projektant zagotoviti štetje prometa) ob dnevnih konicah določiti, ali je semaforizacija potrebna ali ne, izdelati potrebne izračune itd.

Projektirane rešitve morajo omogočiti stalno prevoznost ceste in morebitne kolesarske povezave med gradnjo. Potrebno je zagotoviti tudi ustrezno vodenje pešcev in /ali kolesarjev v času začasne ureditve prometa med gradnjo.

V načrtu in zbirnem tehničnem poročilu je potrebno navesti, da je promet med gradnjo urejen v skladu z zakonodajo o javnih cestah.

Če je možno, se načrtuje nadomestno gradnjo obeh objektov tako, da bo cesta v večini časa normalno prevozna z občasnimi zapori polovice cestišča (izmenični enosmerni promet). Natančno je potrebno opisati posamezne faze gradnje vključno s prometno ureditvijo v posameznih fazah.

Popolne zapore niso dopustne. V primeru, da se popolnim zaporom nikakor ne moremo izogniti, je potrebno naročnikovo soglasje. Načrt vodenja in zavarovanja prometa v času gradnje mora vsebovati tudi prevoznosti obstoječih priključkov in dostopov do parcel v času gradnje.

Obvoza v času gradnje se ne projektira po občinskih cestah. V primeru, da se tej rešitvi ni možno izogniti, je potrebno za to predhodno dobiti pisno dovoljenje naročnika oziroma njegovega strokovnega nadzora, prav tako je potrebno obvoz predhodno uskladiti s pristojno občino.

Načrt vodenja in zavarovanja prometa v času gradnje ni namenjen pridobitvi zapore pri upravljalcu ceste temveč služi bolj natančni oceni stroškov in preveritvi samega tipa izvedbe vodenja prometa v času gradnje. Zapisano je potrebno navesti v tekstualnem delu predmetnega načrta.

V elaboratu ureditve prometa med gradnjo morajo biti predvidene tudi obvestilne table o popolni oz. delni zapor, skladno s 7. točko III. odstavka Navodila za pripravo vloge za zaporo državne ceste. V primeru, da so table potrebne, je potrebno izdelati situacijo postavitve teh tabel ter stroške postavitve upoštevati v popisu del. Navodilo je dostopno na spletnih straneh Direkcije RS za infrastrukturo na naslovu: http://www.di.gov.si/si/navodila_vzorci_gradiva_za_prevzem/vloga_za_zaporo_cest/

Projektant mora v načrtu obvozne ceste grafično prikazati vse predvidene začasne prometne rešitve, vključno z izbranimi trasami obvoza, niveletno povezavo na obstoječo cesto ter priključki in uvozi. Izdelati je potrebno situacijo obvoza, katastrsko situacijo s prikazom začasnih posegov na parcele, vzdolžni profil in prečne profile na razdalji največ 20 m, ustrezno zgoščene na območju navezave na most, priključkov, zasukov in drugih značilnih mest. Situacija mora jasno prikazovati obstoječe in projektirano stanje ter ureditev prometa v času obvoza, vključno z morebitnimi začasnimi nasipi, prehodi za pešce in kolesarje ter vsemi uvozi in izvozi na parcelah ob cesti. Načrt mora biti dimenzioniran na merodajno vozilo.

V tehničnem poročilu mora projektant jasno opisati izbrano, optimalno varianto obvoza, faznost izvajanja del in vse prometne ukrepe, ki zagotavljajo stalno prevoznost ter varnost udeležencev v prometu.

Načrt vodenja in zavarovanja prometa ter načrt obvozne ceste mora biti usklajen za oba prepusta (v km 6,120 in v km 6,600).

11. Načrt začasnega premostitvenega objekta za vodenje prometa v času gradnje

V primeru, da se bo za vodenje prometa v času gradnje izdelalo obvozno cesto ob premostitvenem objektu za katerega je potrebna nadomestna gradnja, je potrebno izdelati načrt začasnega premostitvenega objekta, ki mora vsebovati zakoličbeno in gradbeno situacijo, potrebne prereze, armaturne in opazne načrte ter statični račun.

V primeru, da se za vodenje prometa v času gradnje predvidi izvedba obvozne ceste ob premostitvenem objektu, za katerega je načrtovana nadomestna gradnja, je treba izdelati načrt začasnega premostitvenega objekta. Ta mora vključevati zakoličbeno in gradbeno situacijo, potrebne prereze, armaturne in opazne načrte ter statični račun.

V kolikor se bo za vodenje prometa uporabilo premostitveni objekt tipa Mabey, se za jekleno konstrukcijo ne izdelata načrta.

12. Posebni pogoji za izvedbo

Projektna dokumentacija mora vsebovati posebne pogoje uporabe cest, skladno z 8. odst. 21. čl. ZCes-2, če se dela, ki štejejo kot vzdrževalna dela v javno korist, izvajajo pod prometom. Posebni pogoji morajo biti predpisani za čas od uvedbe v delo do začetka gradnje na terenu, med gradnjo na terenu ter po zaključku gradbenih del na terenu vsaj do komisijskega pregleda z vsemi morebitnimi prekinitvami.

13. Elaborat za preprečevanje in zmanjševanje emisije delcev z gradbišča

Skladno z veljavno Uredbo o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč (Uradni list RS, št. 21/11, 197/21 in 44/22 – ZVO-2), je potrebno izdelati elaborat za preprečevanje in zmanjševanje emisije delcev z gradbišča. V primeru, da elaborata ni potrebno izdelati, mora projektant v projektni dokumentaciji to strokovno utemeljiti in navesti pravno podlago.

14. Popis del in predračunski elaborat

Izdelati je potrebno popis del in predračunski elaborat ločeno.

- Popis del in predračunski elaborat morata biti izdelana na nivoju PZI, tako natančno, da je popis del primerna podlaga za izvedbo postopka oddaje javnega naročila za gradnjo. V opisih postavk in količinah, ki morajo biti izračunane, morajo biti zajete vse kapacitete (poleg materiala še delovna sila, mehanizacija, pavšalni stroški, idr), ki so potrebni za izvedbo posamezne postavke. Posebej morajo biti ovrednoteni stroški eventuelnih rušenj obstoječih delov objektov, prometne ureditve v času gradnje (stroški obvozov, prometnih oznak in zapor in podobno, stroški nadzora projektanta in geomehanika,...). Popis del in predračunski elaborat naj bosta izdelana za vsako etapo posebej. V kolikor je potrebno, naj bo etapa dodatno ločena še na del v naselju in izven naselja.
- Popis del in količine morajo biti skladne z načrtom gospodarjenja z gradbenimi odpadki.
- V popisu del in predračunskem elaboratu je treba zajeti celotno vrednost investicije.
- Popis del in predračunski elaborat je v osnovi treba ločiti:
 - za gradnjo državne ceste (obstoječe ceste, ipd.) v skladu s 58. členom Zakona o cestah ali - za gradnjo obvozne ceste (novogradnje) v skladu z 59. členom Zakona o cestah ali
 - za gradnjo kolesarskih povezav z 60. členom Zakona o cestahob uporabi 72. člena Zakona o cestah.
- ločeno je treba prikazati tudi vse stroške povezane z odkupi in odškodninami, spremembo namembnosti zemljišč, projektantskim in geomehanskim nadzorom, ureditvijo ceste, ureditvijo odvodnjavanja, izgradnjo hodnika za pešce, izgradnjo prepustov, priključkov, cestne razsvetljave, rušitev oz. prestavitev in zaščita komunalnih vodov, stroške zaradi zavarovanja prometa med gradnjo, ocene dodatnih stroškov zaradi dela pod prometom (iz elaborata zapore), gradbišča (iz varnostnega načrta)....
- Vsi popisi, predračuni, rekapitulacije za vsak posamezni zaključni del projekta in skupna rekapitulacija - oboje vključno z DDV morajo biti zajeti v posameznih načrtih, elaboratih v enovitem formatu v excelu in tudi skupaj v eni, ločeni mapi z upoštevanjem CEN NA ISTI DAN, MESEC in LETO. Tabela celovite investicije se vloži kot zadnji list mape.
- V popisu del in predračunu je potrebno urediti vse matematične formule tako, da se v primeru spreminjanja količin v predračunu, avtomatično spreminja tudi rekapitulacija predračuna in skupna rekapitulacija (na primer, če je vrednost vseh količin nič, mora biti nič tudi vrednost rekapitulacije).
- Popisi del morajo obvezno upoštevati TSC 09.000: 2006 Popisi del pri gradnji cest.
- V predračunu se navede datum veljavnosti cen.
- Popisi del morajo biti narejeni v skladu s Posebnimi tehničnimi pogoji (izdala: Skupnost za ceste Slovenije).

Popisi del vseh sklopov morajo biti pripravljeni v enovitem formatu in z enotno glavo popisa, kot:

št. postavke	šifra postavke	Opis postavke	enota	količina	cena/enoto	vrednost
-----------------	-------------------	---------------	-------	----------	------------	----------

Vsaka postavka popisa mora zajemati elemente, ki so navedeni v glavi (št. postavke, šifra postavke, opis postavke, enota, količina, cena/enoto, vrednost).

Popisi naj se pripravijo tako, da je VNOS cene na enoto omejen na dve decimalni mesti; to omogoča funkcija »Preverjanje veljavnosti podatkov«, kar pa ni enako funkciji »Zmanjšanje števila decimalnih mest – Pokažite manj decimalnih mest«. Hkrati naj bo stolpec vrednost postavke zaokrožen s funkcijo »Round« na dve decimalni mesti.

Pri izdelavi projektov in popisov del je potrebno upoštevati vsaj 90% veljavnih oz. standardnih postavk. Popisi del se dobijo na spletni strani Direkcije Republike Slovenije za infrastrukturo.

15. Hidravlično-hidrološka analiza z vsemi potrebnimi strokovnimi podlagami

Izdelati bo potrebno podloge, ki bodo zahtevane v vodni informaciji in bodo potrebne za pridobitev vodnega soglasja, na podlagi Pravilnika o vsebini vlog za pridobitev projektnih pogojev in pogojev za druge posege v prostor ter o vsebini vloge za izdajo vodnega soglasja, Uredbe o pogojih in omejitvah za izvajanje posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja in druge veljavne zakonodaje.

V skladu z zahtevami vodne informacije in veljavne zakonodaje bo potrebno na osnovi ustrezne hidravlično-hidrološke analize in potrebnih strokovnih podlag za obstoječe in predvideno stanje dokazati, da predviden poseg ne poslabšuje obstoječega stanja. V primeru poslabšanja obstoječega stanja bo potrebno pripraviti tudi ustrezne projektne rešitve omilitvenih ukrepov in izdelati ustrezne strokovne podlage z upoštevanjem omilitvenih ukrepov.

Pri izdelavi strokovnih podlog je potrebno upoštevati vso veljavno zakonodajo, kot na primer Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti.

16. Načrt premostitvenega objekta

Načrt naj obsega tehnično poročilo, gradbeno situacijo premostitvenega objekta in vodotoka, cestne, vodnogospodarske in geomehanske podlage objekta, načrt odvodnjavanja, vse potrebne tlorise, zakoličbeno situacijo, prereze objekta v ustreznih merilih in drugo, po zahtevah investitorja. Za jeklene konstrukcije je potrebno za vsako posamezno pozicijo izdelati tudi delavniške načrte. Izdelati je potrebno tudi opazne in armaturne načrte z detajli. V projektu morajo biti prikazane in detajlno opisane posamezne faze gradnje. Za prednapete objekte je potrebno izdelati načrt prednapetja kablov.

Za vse faze gradnje je potrebno predvideti tudi ustrezno varovanje gradbene jame, brežin in morebitnih sosednjih objektov, vključno z vsemi potrebnimi statičnimi izračuni in tehničnimi prikazi. Pri načrtovanju naj projektant zasleduje cilj, da se v čim večji meri izogne podporam v območju struge. V primeru, da objekt premošča vodotok hudourniške narave, je potrebno predvideti globoko temeljenje.

17. Statični račun

V skladu z veljavno zakonodajo s področja graditve (Evrokodi) mora projektant upoštevati potrebno prometno obtežbo za klase objektov LM1 (load model 1). Vsi izračuni, izdelani z računalniškimi programi, morajo imeti navedene podatke o programu (ime in opis). Razvidne morajo biti sistemske zasnove konstrukcij in privzeti robni pogoji, izpisi vhodnih podatkov in rezultatov, označene ali opisane morajo biti kombinacije obtežnih primerov in vrednosti notranjih sil konstrukcije, navedene metode

dimenzioniranja ter dokazane stabilnosti konstrukcije z dokaznim računom razpok.

18. Načrt obnove ceste v območju navezave na premostitveni objekt

Izdelati je potrebno načrt obnove regionalne ceste RT-921/4306 v območju objektov. V sklopu načrta je potrebno urediti tudi vse dovoze in dostope na obravnavanem območju, urediti površine za pešce in/ali kolesarje ter urediti navezavo na obstoječe stanje pred in za obema premostitvenima objektoma, in sicer ob upoštevanju rezultatov elaborata dimenzioniranja vozišča.

Načrt naj obsega tehnično poročilo, normalni profil, karakteristične profile, posnetek obstoječega stanja, situacije (pregledno, gradbeno, zakoličbeno, situacijo komunalnih vodov, prometno, katastrsko situacijo s prilogami), obnove ceste z objektom in vodotokom, vzdolžne in prečne profile, prometno rešitev s horizontalno in vertikalno prometno signalizacijo, prometno rešitev v času gradnje (s fazami gradnje), odvodnjavanje cestišča, prepuste in drugo, vse v soglasju z investitorjem. Detajli morajo biti usklajeni s "TSC07", načrti v ustreznih merilih. Poleg navedenega naj projekt zajema tudi izdelavo dodatne situacije, in sicer na obstoječi katastrski podlagi z obstoječim gradbenim stanjem in istočasnim prikazom predvidenega gradbenega posega, tudi s prikazom posega na parcele (stalni in začasni odvzem).

Načrt obnove ceste v območju navezave na posamezni most mora obsegati posnetke profilov ceste (z vsemi uvozi, izvozi, cestnimi priključki), ki morajo biti na razdalji največ 20 m (ustrezno zgoščeni na področju zidov, priključkov ipd.). Projekt mora upoštevati vse sedanje priključke in uvoze na parcele ob cesti. Radije projektiranih uvozov je potrebno prilagoditi merodajnemu vozilu. Računsko hitrost določi projektant.

19. Komunalni vodi

Določiti je potrebno potek obstoječih komunalnih vodov ter predvideti potek novih ter prestavljenih komunalnih vodov v območju objekta in obnovo trase ceste, v skladu s projektnimi pogoji. Izdelava se zbirna karta komunalnih vodov. V skladu s projektnimi pogoji se ustrezno obravnava zaščite komunalnih vodov (opis postopka del v bližini komunalnih vodov ter ukrepov zaščite komunalnih vodov po posameznih fazah gradnje v tehničnem poročilu) s strani odgovornega projektanta mostu oz. ceste. V prečnem prerezu je potrebno predvideti prostor za prehod instalacijskih in komunalnih vodov preko objekta oziroma načrtovati potrebne rezerve: npr. cevi v robnih venci.

Projektant izdelava načrte predstavitev posamezne gospodarske infrastrukture v skladu z zahtevami iz projektnih pogojev in potrebami zaradi posega oz. postavkami iz specifikacije naročila. Načrti predstavitev posamezne gospodarske infrastrukture (komunalnih vodov) iz specifikacije naročila morajo vsebovati vse prestavitve vodov, jaškov, drogov, kandelabrov in vsega ostalega v skladu s potrebami. Z izdelavo načrtov predstavitev posamezne gospodarske infrastrukture se lahko prične šele po pisni odobritvi s strani naročnika oziroma njegovega strokovnega nadzora (tudi če za posamezni načrt obstaja postavka v specifikaciji del in odgovornega kadra).

V kolikor so v projektnih pogojih oziroma soglasjih upravljavcev posamezne gospodarske infrastrukture podane posamezne zahteve, ki niso skladne z Zakonom o cestah, je projektant o tem dolžan pisno obvestiti naročnika oz. njegov strokovni nadzor. V sodelovanju z naročnikom oz. njegovim strokovnim nadzorom je dolžan pripraviti (in posameznim izdajateljem projektnih pogojev oz. soglasij tudi posredovati) dopis, s katerim izdajatelj projektnih pogojev obvesti o zahtevah, ki niso skladne z veljavno zakonodajo (z Zakonom o cestah), saj takšne zahteve ne bodo upoštevane. Dopis se priloži v vodilno mapo k projektnim pogojem.

20. Ureditev struge v območju premostitvenega objekta

Načrt mora zajeti ureditev struge in brežin vodotoka v območju posega, in sicer v skladu z ugotovitvijo prispevnega področja, vodno-gospodarskimi pogoji, dovoljenji in soglasjem.

7.4 Planska doba in projektna hitrost

Pri računu prometnega volumna se upošteva plansko dobo 20 let z realno rastjo prometa glede na podatke iz publikacij Promet preteklih let in projektno hitrost, ki je za obstoječe stanje ceste primerna.

7.5 Normirani prečni profil

Normirani prečni profil ceste s hodniki za pešce in/ali kolesarje mora biti usklajen s Pravilnikom o projektiranju cest in TSC07 za objekte na javnih cestah. V okviru potrditve DPP je potrebna tudi potrditev NPP s strani inženirja.

Karakteristični prerez na cesti in objektih je potrebno prilagoditi zahtevam prometa (kriterij PLDP), potrebam varnega vzdrževanja in varnemu prehodu pešcev in/ali kolesarjev preko objekta (v skladu z dejanskimi potrebami) skupaj s hodniki in ograjami. Slednjo je poleg ostalih sestavin potrebno oblikovati okolju primerno. Upoštevati je potrebno pogoje in načine postavitve varnostnih ograj TSC 02.210:2010.

8. IZDELAVA RECENZIJE S PREVERBO STATIČNE ANALIZE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

- Projektant mora v pogodbenem roku predati pogodbeno število izvodov projektne dokumentacije naročniku oziroma njegovemu strokovnemu nadzoru (ob obvestitvi naročnika) ter projektno dokumentacijo s pridobljenimi soglasji/mnenji (izjemoma in po dogovoru z naročnikom oziroma njegovim strokovnim nadzorom lahko tudi brez določenega mnenja) v predhodni pregled. Oddana dokumentacija bo po uskladitvi posredovana v preverbo statične analize na Direkcijo Republike Slovenije za infrastrukturo. Za potrebe preverbe statične analize je potrebno priložiti tudi prenosni pomnilniški medij (CD, USB ključek ipd.) s projektom v digitalni obliki.
- Preverba statične analize projektne dokumentacije bo obsegala recenzijski pregled celotne projektne dokumentacije, usklajenosti posameznih načrtov in elaboratov z veljavno zakonodajo in vsebino projektne naloge, ki bo med drugim obsegal preverbo ustreznosti gradbeno tehničnih rešitev, prometne varnosti in pregled predračunskega elaborata. Pregled bo vključeval tudi preverbo izpolnjevanja bistvenih in drugih zahtev skladno s 25. členom Gradbenega zakona.
- Projektno dokumentacijo je potrebno uskladiti z izdelovalcem kontrole statične analize tako, da bo izdano končno pozitivno poročilo preverbe statične analize. Na statično preverjeno projektno dokumentacijo je projektant dolžan pridobiti izjavo izdelovalca kontrole statične analize, ki potrjuje, da so dopolnitve projektne dokumentacije v skladu s podanimi pripombami. Omenjeno izjavo skupaj s celotnim poročilom preverbe statične analize je potrebno priložiti v vodilni načrt projektne dokumentacije.
- Projektant je dolžan popraviti oz. dopolniti projektno dokumentacijo po zahtevah naročnika oziroma inženirja/konzultanta, vseh recenzentov in/ali izdelovalcev kontrole statične analize ter presojevalca prometne varnosti. Če se v fazi potrjevanja dokumentacije, v postopku preverbe statične analize ali recenzijskem postopku ter presoji prometne varnosti v fazi izdelave projektne dokumentacije izkaže, da rešitve niso ustrezne, jih mora projektant optimizirati, popraviti ali v celoti ponovno izdelati tako, da bodo sprejemljive iz vseh vidikov, racionalne in za naročnika ekonomsko upravičene. Vse morebitne spremembe po zahtevah naročnika oziroma inženirja/konzultanta, vseh izdelovalcev kontrole statične analize in/ali recenzentov ter presojevalca prometne varnosti mora projektant upoštevati v popisu/specifikaciji del, ki je sestavni del ponudbe. Popravljen in dopolnjen projektno dokumentacijo je dolžan dostaviti v dogovorjenem roku.
- Po dopolnitvi projektne dokumentacije mora projektant dostaviti skladno s pogodbo določenim številom izvodov PZI, skupaj s spominskimi ključki (USB) v digitalnem zapisu. Priložiti mora tudi dokazilo o opravljenem pogodbenem delu t.j. uradni dopis, v katerem projektant izjavlja, da je opravil vse dopolnitve in popravke po zahtevah vodje kontrole statične analize in/ali recenzijske komisije, naročnika in inženirja/konzultanta.
- Na spominskem ključku (USB) se mora nahajati zapis celotnega projekta tako, da so na njih narejene mape s posameznimi načrti, v katerih je:
 - tekst v formatu pdf in word,
 - risbe v formatu dwg in v formatu pdf.
- Vse mora biti v nezaklenjeni obliki.

- Projektant mora za potrebe pridobitve pravice o razpolaganju z zemljišči predložiti ločeno mapo v treh izvodih ki bo vsebovala: katastrske elaborate kot v projektu in dodatno katastrsko situacijo z vrisano mejo cestnega sveta na ortofoto podlagi.

9. ZAKLJUČEK

- Po uskladitvi projektne dokumentacije z izdelovalci kontrole statične analize/recenzenti in naročnikom mora projektant dostaviti pogodbeno število izvodov projektne dokumentacije v papirnati obliki. V treh izvodih projektne dokumentacije (v 1. redniku) naj bo priložen prenosni pomnilniški medij (CD, USB ključek ipd.) s projektom v digitalni obliki. Priložiti mora tudi dokazilo o opravljenem pogodbenem delu, tj. uradni dopis, v katerem projektant izjavlja, da je opravil vse dopolnitve in popravke po zahtevah vodje izdelovalca kontrole statične analize in/ali naročnika.
- Na prenosnem pomnilniškem mediju se mora nahajati zapis celotnega projekta tako, da so na njem mape s posameznimi načrti, v katerih je tekst v formatu pdf, risbe v formatu dwg in tudi v formatu pdf ter popis del in predračun v formatu xls (ob upoštevanju TSC 09.000:2006 Popisi del pri gradnji cest). Vse mora biti v nezaklenjeni obliki (odklenjeno za oblikovanje, popravljanje in urejanje).
- Projektant mora izdelati PZI projektno dokumentacijo z upoštevanjem vseh pravilnikov in predpisov. Projektne rešitve morajo zagotavljati ustrezno prometno varnost vseh udeležencev v prometu, hkrati pa morajo biti racionalne in ekonomsko upravičene. Pravilniki, ki ne veljajo več, pa se uporabljajo do sprejetja novih, se uporabljajo smiselno.

Priloge:

- pregledna situacija,
- slike objektov,
- katastrska tabela,
- Analiza nosilnosti obeh objektov.

Izdelovalka projektne naloge:

Lucija Klinc, mag. inž. grad.
DRI upravljanje investicij, d. o. o.

Klinc Lucija

Christian Močnik, univ. dipl. inž. grad.
Vodja projekta premostitveni objekti
DRI upravljanje investicij, d. o. o.

pp

Komisija za potrjevanje projektnih nalog na Direkciji Republike Slovenije za infrastrukturo:

Simon Mlekuž, univ. dipl. ekon., dipl. inž. grad.

Uroš Brumec, mag. inž. prom.

Gordana Grahek, mag.

Jernej Pavlin, univ. dipl. inž. grad.

dr. Mojca Jarc Simonič, univ. dipl. inž. grad.

Simon Mlekuž
Uroš Brumec
Gordana Grahek
Jernej Pavlin
dr. Mojca Jarc Simonič

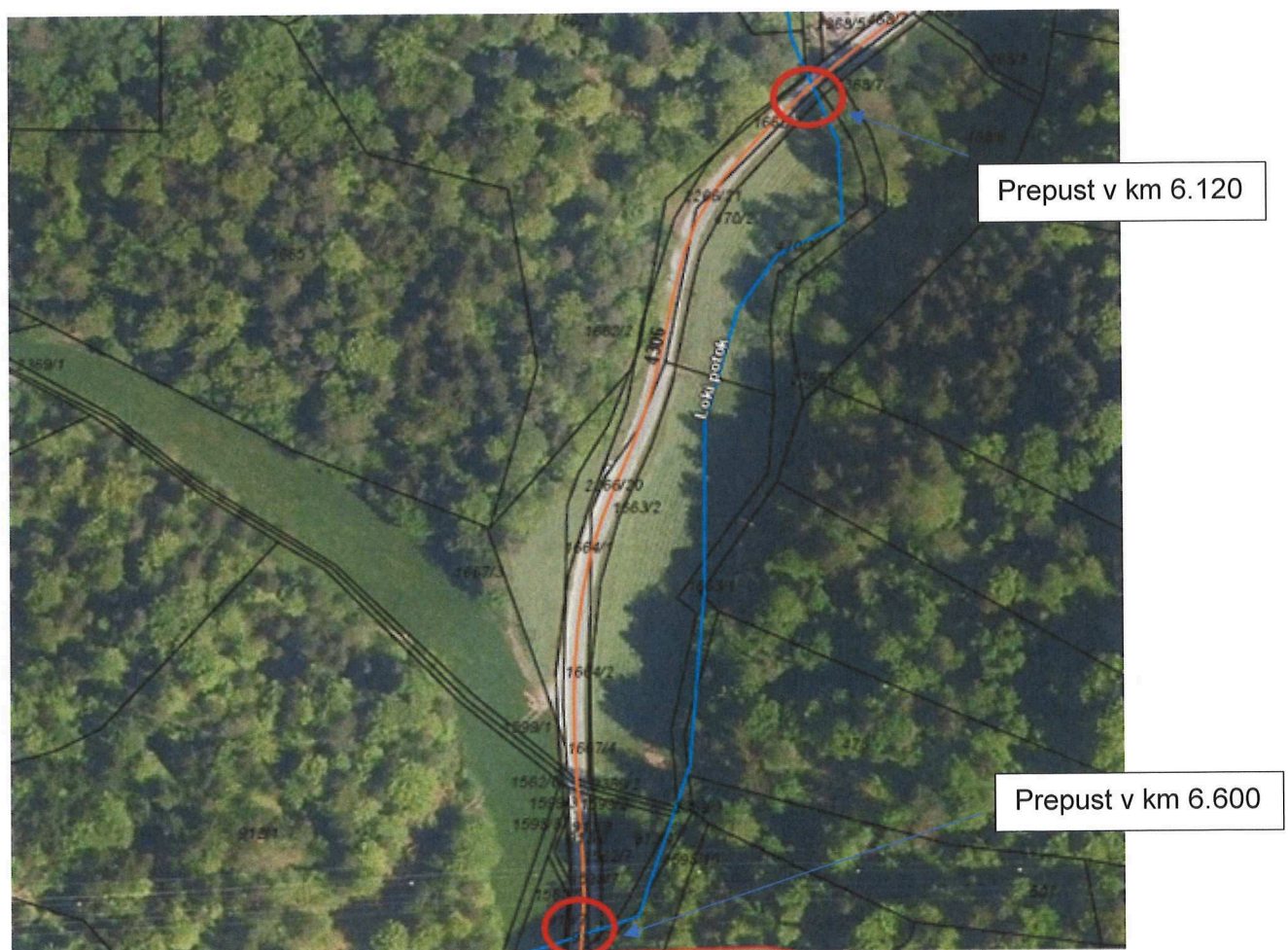
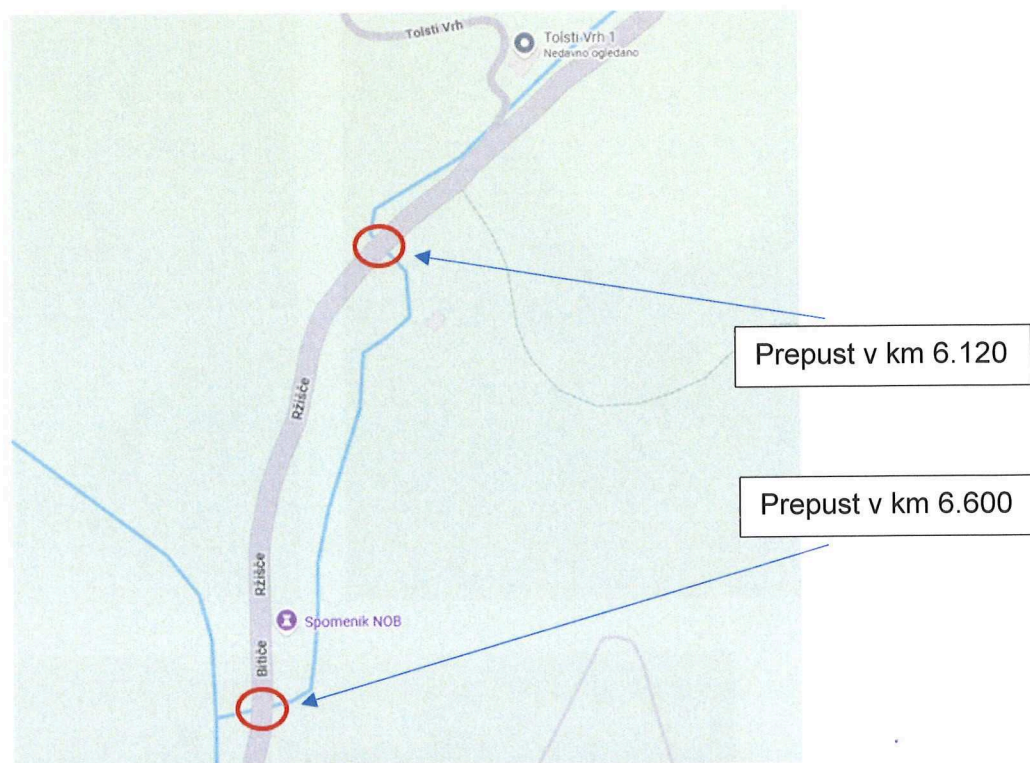
Datum potrditve:

Žig:

13-04-2026



Priloga: Pregledna situacija



Priloga: Slike objekta v km 6,120

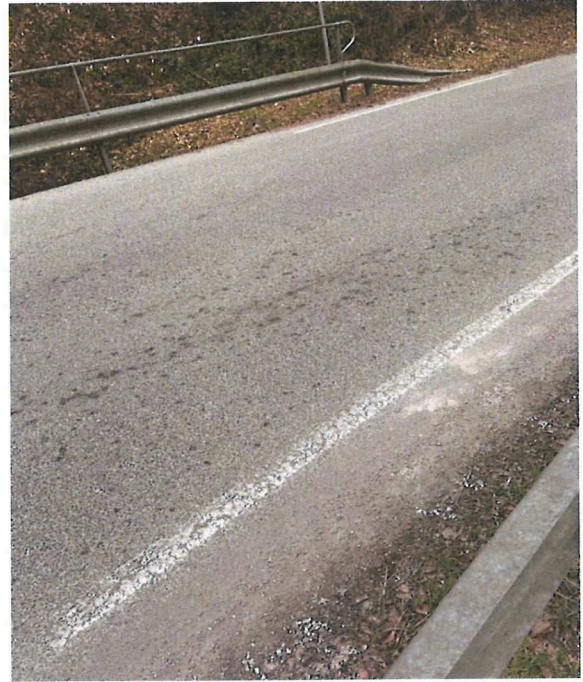




Slika objekta v km 6,600







Priloga: Katastrska tabela

KATASTRSKI ELABORAT
Katastrska tabela

Naziv projekta:
Številka projektne dokumentacije:
Datum projektne dokumentacije:
Izdolovelec projektne dokumentacije:

Zap. št.	Katastrska občina	Parcelna številka	Lastnik	Boniteta	Skupna površina zemljišča (m ²)	Površina zemljišča za odkup (m ²)				Ostanek površine zemljišča (m ²)	Površina zemljišča za služnost (m ²)			Površina zemljišča za izven meje DPN, OPPN ali varovalnega pasu (m ²)	Lastnik komunalnega voda s katerim se sklepa pogodba o služnosti
						Cesta	Pločnik	Avtobusna postaja	Kolesarska steza		Elektro vod	TK vod	Začasna služnost za ...	Začasna služnost ...	
1															
2															
3															

NAVODILA ZA PRIPRAVO KATASTRSKE TABELE

1. Katastrsko tabelo je treba pripraviti na način, kot je naveden v tabeli zgoraj.
2. V naslov katastrske tabele je treba vpisati naziv in številko projekta, datum ter izdovolca projektne dokumentacije.
3. V katastrski tabeli naj bodo vsi posegi, ki se bodo izvajali na enem zemljišču (torej na isti parcelni številki), navedeni v eni vrstici.
4. V primeru, da je na enem zemljišču predvidenih več komunalnih vodov, se podatek o površini, dolžini in širini tega komunalnega voda vpiše v ločen stolpec (stolpec se poimenuje po posameznem komunalnemvodu).
5. V primeru, da je na enem zemljišču predvidenih več začasnih služnosti, se podatek o površini začasne služnosti vpiše v ločen stolpec (stolpec se poimenuje po namenu posamezne začasne služnosti).
6. V tabelo se vnaša samo tiste služnosti, ki so izven območja meje gradbene parcele.

Naročnik:



Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo,
Direkcija RS za infrastrukturo,
Hajdrihova ul. 2a, 1000 Ljubljana

Poročilo:

Statična analiza nosilnosti prepustov
na RT-921/4306 v km 6,120 in v km 6,600
Kandrše – Vače – Sp. Hotič

Št. poročila:

št. 05/25, junij 2025

IKB,d.o.o.

Dejan Batistič, univ.dipl.inž.grad.



SVETOVANJE, PROJEKTIRANJE IN INŽENIRING,
CESTA V GORICE 36, 1000 LJUBLJANA

1.	KAZALO VSEBINE
----	----------------

1. Naslovna stran
2. Kazalo vsebine
3. Tehnično poročilo izračuna
4. Poročilo detajlnega pregleda – prepust RT-921/4306 v km 6,600
5. Poročilo detajlnega pregleda – prepust RT-921/4306 v km 6,120
6. Geodetski posnetek prepustov

3.	TEHNIČNO POROČILO
-----------	--------------------------

Kazalo:

1.	SPLOŠNO	2
2.	PODLUGE ZA IZDELAVO ANALIZE NOSILNOSTI	2
2.1	Poročilo o detajlnem pregledu	2
2.2	Geodetski posnetek območja obeh objektov;	2
3.	OPIS KONSTRUKCIJE	3
3.1	Prepust v km 6.120	3
3.2	Prepust v km 6.600	3
4.	MATERIALI IN GEOMETRIJA	4
4.1	Prepust v km 6.120	4
4.2	Prepust v km 6.600	5
5.	STATIČNA ANALIZA	6
5.1	Obtežba	8
5.1.1	Lastna teža konstrukcije	8
5.1.2	Obtežba na prekladno ploščo	8
5.1.3	Prometna obtežba	8
6.	IZRAČUNI	10
6.1.1	Prepust v km 6.600	10
6.1.2	Prepust v km 6.120	11
7.	ZAKLJUČEK	12
7.1.1	Prepust v km 6.600	12
7.1.2	Prepust v km 6.120	13
8.	PRILOGE – prepust v km 6.600	14
9.	PRILOGE – prepust v km 6.120	15

1. SPLOŠNO

Po naročilu Direkcije za infrastrukturo je potrebno, preveriti mehansko odpornost in stabilnost prekladne plošče z upoštevanjem stanja opornikov prepustov v km 6,120 in km 6,600. Pred obema objektoma je s signalizacijo prepovedan prehod vozil skupne teže 6t (z izjemo šolskega avtobusa).

Izvedbena dokumentacija iz časa gradnje obeh objektov ne obstaja, prav tako ne obstajajo analize na osnovi katerih je bila omejitev postavljena.

Zaradi potrebe po ugotovitvi dejanskega stanja nosilnosti obeh prepustov je izdelana ta analiza nosilnosti obeh objektov.

Za namen modeliranja nosilnih elementov obeh premostitvenih konstrukcij je bil izveden geodetski posnetek stanja (Odmera d.o.o.), ki lahko služi tudi v fazah sanacije ali nadomestne gradnje obeh prepustov.

Izdelana sta bila tudi detajlna pregleda obeh prepustov s poročili o materialnem stanju betonov in armature opornikov in premostitvene konstrukcije.

2. PODLOGE ZA IZDELAVO ANALIZE NOSILNOSTI

2.1 Poročilo o detajlnem pregledu

Prepust na RT-921/4306 v km 6.120; Igmat d.d., št.258 - KON-25

Prepusta na RT-921/4306 v km 6.620; Igmat d.d., št.257- KON-25

2.2 Geodetski posnetek območja obeh objektov;

Odmera d.o.o. št GN-2025-22

Odmera d.o.o. št GN-2025-24

3. OPIS KONSTRUKCIJE

Oba prepusta imata enako statično zasnovo. Prekladna plošča je armirano-betonska prosto-ležeča, podprta z narmiranimi obrežnima opornikoma.

3.1 Prepust v km 6.120

Prepust je konstrukcija z nosilno armirano betonsko pravokotno ploščo in nearmiranimi oporniki. Kot med osjo ceste in osjo vodotoka je 90 stopinj. Svetla razpetina med opornikoma je 2,38 m.

Iz poročila o preiskavah je razvidno, da je plošča debeline 32 cm, debelina kamnitega nasutja na plošči 22 cm, ter debelina asfalta 13 cm. Plošča je s spodnje strani armirana z gladko armaturo preseka 14 mm/10cm ter prečno preseka 8mm/20 cm.

Opornika sta plitvo temeljena in nearmirana. Mostna krila niso konstrukcijsko povezana z oporniki prepusta in nimajo vpliva na nosilnost prepusta.

3.2 Prepust v km 6.600

Prepust na RT-921/4306 v km 6.120 je konstrukcija z armirano betonsko nosilno ploščo in nearmiranimi oporniki. Os ceste prečka vodotok pod kotom ~70 stopinj, kar pomeni da je tlorisna oblika plošče poševna. Svetla pravokotna razpetina med opornikoma je 3,46 m.

Iz poročila o preiskavah je razvidno, da je plošča debeline 36 cm, debelina kamnitega nasutja na plošči 17 cm, ter debelina asfalta 13 cm. Plošča je s spodnje strani armirana z gladko armaturo preseka 16 mm v smeri osi ceste ter armaturo preseka 6 mm v smeri opornikov.

Opornika sta plitvo temeljena ter debeline 60 cm ter nearmirana. Mostna krila niso konstrukcijsko povezana z oporniki prepusta in nimajo vpliva na nosilnost prepusta.

4. MATERIALI IN GEOMETRIJA

4.1 Prepust v km 6.120

Povzetek iz Poročila o detajlnem pregledu prepusta, IGMAT, d.d.

št. poročila: 258-KON-25:

Konstrukcijski element	Št. meritev	Ocenjen trdnostni razred
Krajni opornik KO1	2	C16 /20
AB plošča	4	C20/25

V tabeli sta določena trdnostna razreda za premostitveno konstrukcijo in opornika.

Preseki vgrajene armature in razpored so bili določeni s sondažo in skeniranjem. V opornikih armatura ni zaznana, plošči prepusta pa je vgrajena armatura 16/12 cm kvalitete S240 (gladka armatura) v smeri osi ceste ter armatura 6mm /40 cm.

Na več mestih je opazen izrazito premajhen zaščitni sloj betona. Ocenjeno je, da je zmanjšanje preseka zaradi korozije armature ca 7%.

Na čelnih straneh opornikov prepusta armatura ni bila ugotovljena niti vizualno, niti s skeniranjem, ki zazna armaturo do globine 10 cm, zato se predpostavlja, da oporniki in krila niso armirani.

Iz fotodokumentacije priloženega poročila detajlnega pregleda je razvidno, da so temelji prepusta močno erodirani, prav tako temelji krilnih zidov. Oblika zidov in opornikov ter globina temeljenja ni ugotovljena. Krila in zidovi so v slabem stanju. Na stikih med krili objekta in oporniki so ugotovljene razpoke in odmiki. Krilni in oporni zidovi so v slabem stanju

4.2 Prepust v km 6.600

Povzetek iz Poročila o detajlnem pregledu prepusta, IGMAT, d.d.

št. poročila: 257-KON-25

Konstruktivski element	Št. meritev	Ocenjen trdnostni razred
Krajna opornika KO1 in KO2	2	C12/15
Prekladna plošča	5	C20/25

Preseki vgrajene armature in razpored so bili določeni s sondažo in skeniranjem. V opornikih armatura ni zaznana, plošči prepusta pa je vgrajena armatura 16/12 cm kvalitete S240 (gladka armatura) v smeri osi ceste ter armatura 6 mm/40 cm.

Na več mestih je opazen izrazito premajhen zaščitni sloj betona. Ocenjeno je, da je zmanjšanje preseka zaradi korozije armature ca 10%.

Na čelnih straneh opornikov prepusta armatura ni bila ugotovljena niti vizualno, niti s skeniranjem, ki zazna armaturo do globine 10 cm, zato se predpostavlja, da oporniki in krila niso armirana.

Tudi pri tem prepustu so lokalno temelji opornikov in krilnih zidov močno erodirani, ugotovljene so velike diferenčne deformacije sicer nearmiranih krilnih zidov.

5. STATIČNA ANALIZA

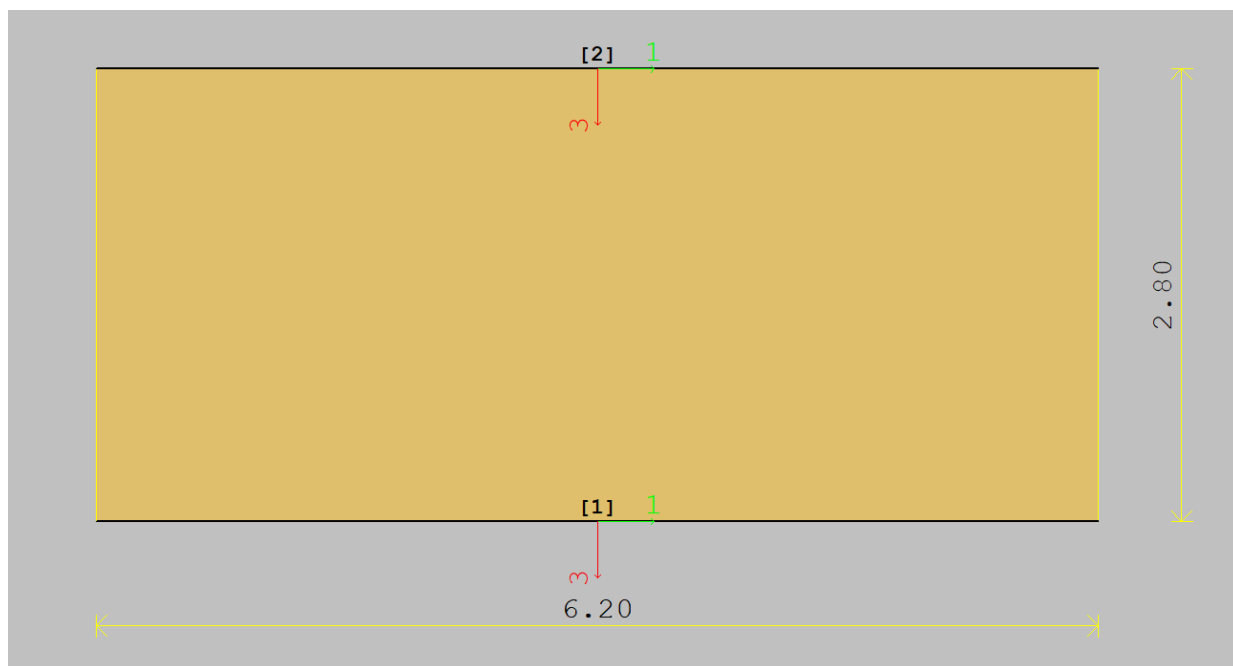
Analiza nosilnih plošč prepustov je bila izdelana z programom Tower 8.0.

Pri analizi plošč je bila upoštevana lastna teža plošč, kamniti nasipi na ploščah in asfalt v detajlnem pregledu ugotovljenih debelinah in prometna obtežba – obtežba ene osi s kolesnima obremenitvama po 100 kN. Zaradi stanja in velikosti objektov krčenje betona in temperaturne obremenitve niso bile upoštevane.

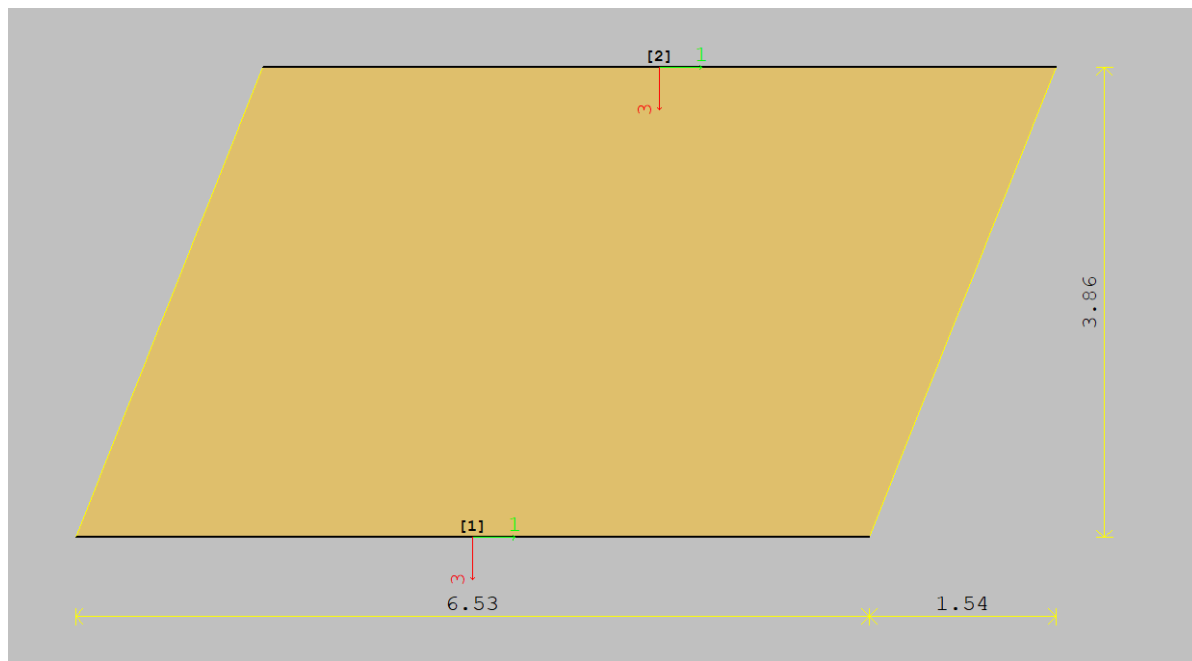
Glede na dejstvo, da v opornikih ni bilo ugotovljene armature so upoštevane podpore nosilnih plošč kot prostoležeče.

Privzet je v Poročilu detajlnega pregleda predlagani trdnostni razred C20/35 pri prepustu v km 6.120 ter C25/30 pri prepustu v km 6.600. Upoštevana je armatura kvalitete S240 (gladka armatura). Zaščitni sloj spodnje armature je lokalno odpadel, v analizah je upoštevan zaščitni sloj 3 cm.

Tloris plošče prepusta v km 6.120:



Tloris plošče prepusta v km 6.600:



5.1 Obtežba

5.1.1 Lastna teža konstrukcije

- beton: 25,0 kN/m³

5.1.2 Obtežba na prekladno ploščo

kamniti nasip + asfalt ... 0,30m x 20,0kN/m³ = 6,0 kN/m²

hodniki in robni venci ... /

5.1.3 Prometna obtežba

Širina vozišča ... w = 5,0m

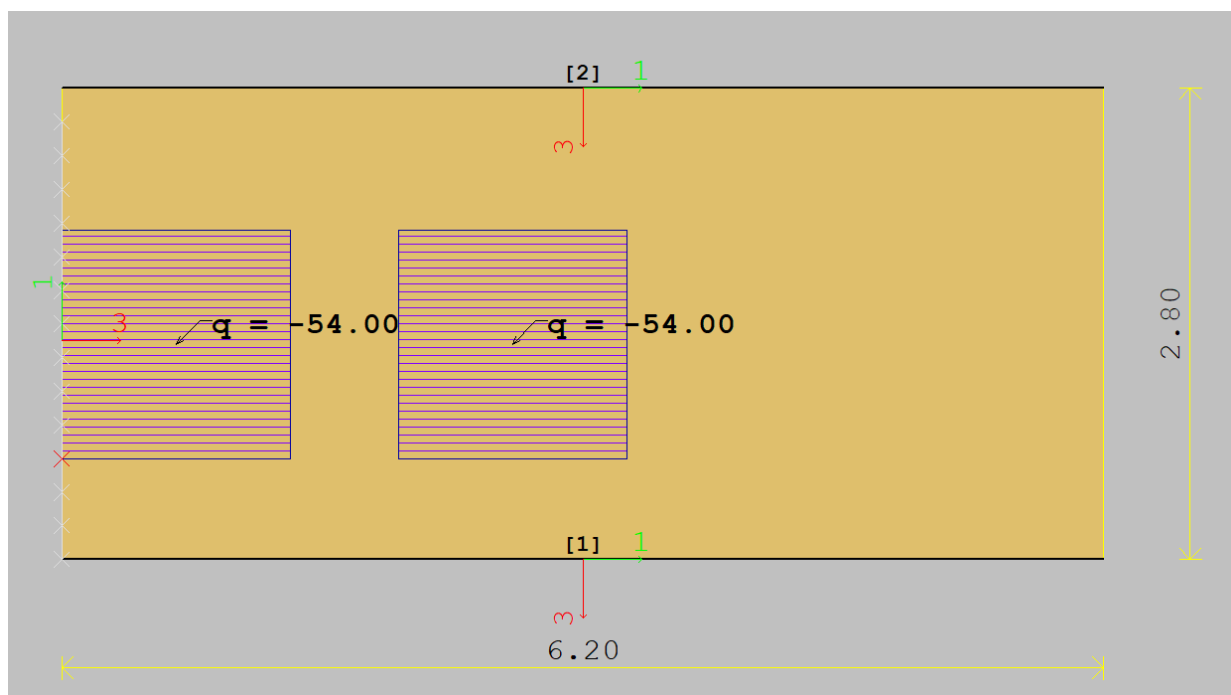
Število namišljenih prometnih pasov: ... 1

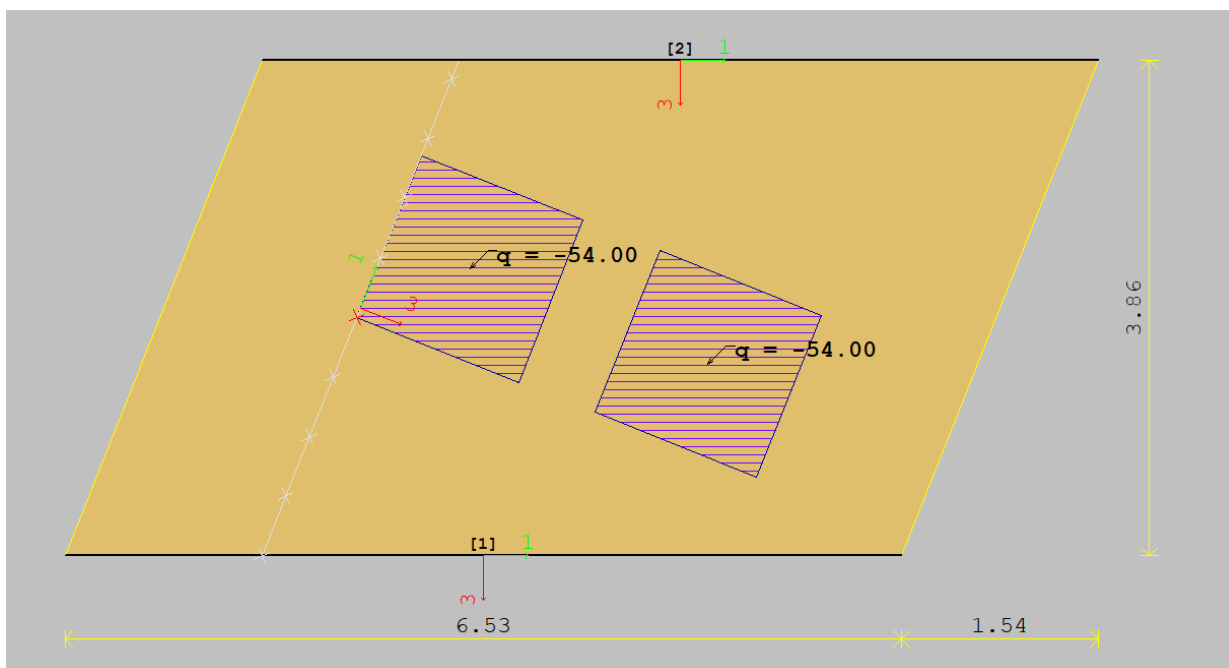
Predpostavljena je obtežna shema za en pas.

Pri raznosu obtežbe do sredine AB plošče je ekvivalent obtežbi P=100 kN enakomerna zvezna obtežba na tlorisu 1,36 x 1,36 m. Ta obtežba je v računskem modelu upoštevana kot pomična obtežba na robu plošče ali v sredini (korak 0,3m).

Zavorne in pospeševalne sile nimajo vpliva na nosilnost premostitvene plošče zato so zanemarjene.

Prometna obtežba 2 x 100 KN – most v km 6.120:



Prometna obtežba 2 x 100 KN – most v km 6.600:

Vpliv prometa v zaledju prepustov in zemeljski pritiski niso upoštevani.

Temperaturni vplivi niso upoštevani.

Krčenje betona ni upoštevano.

6. IZRAČUNI

6.1.1 Prepust v km 6.600

obstoječa armatura:

vzdolžna v osi ceste	...	fi14/10
prečna vzporedna oporniku	...	fi 8/15
ocenjena stopnja korozije	...	zmanjšanje preseka za 10%

Kontrola strižne nosilnosti:

$V_{ED,C} =$	60.0	kN	strižna obremenitev
f_{ck}	20	MPa	
γ_c	1.5		redukcijski materialni faktor
f_{yk}	240	MPa	
γ_s	1.15		
α	45	°	kot med strižno in vzdolžni armaturo $45^\circ < \alpha < 90^\circ$)
θ	45	°	naklon tlačnih diagonal ($1 < \cot \theta < 2,5$) =
d	300	mm	statična višina nosilca [mm]
b_w	1000	mm	širina stojine nosilca v [mm]
A_{sl}	13.8	cm ²	vzdolžna natezna ar. [cm ²]
N_{Ed}	0.0	kN	tlačna sila +
α_{cw}	1.0		1,0 za konstrukcije brez prednapetja; drugače glej str.91_6.11
f_{cd}	13.33	MPa	
f_{yd}	208.70	MPa	
k_1	0.15		
σ_{cp}	0	MPa	
A_c	3000	cm ²	
$C_{RD,C}$	0.12		0,18/ γ_c
k	1.82		$\leq 2,0$
ρ_l	0.0046		stopnja armiranja $\leq 0,02$
v_{min}	0.38		
$V_{RD,C,min} =$	115.0	kN	najmanjša vrednost
$V_{RD,C} =$	137.0	kN	Potrebna minimalna armatura!
$V_{ED,C} =$	60.0	kN	

Kontrola upogibne nosilnosti:

Upogibna nosilnost je zagotovljena za vozila s skupno maso manjšo od 6 ton.

Priloge ... Analiza nosilnosti prepust v km 6.600 ... 1-8

6.1.2 Prepust v km 6.120

obstoječa armatura:

vzdolžna v osi ceste	...	fi16/12
prečna vzporedna oporniku	...	fi 6/40
ocenjena stopnja korozije	...	zmanjšanje preseka za 7%

Kontrola strižne nosilnosti:

$V_{ED,C}$	60.0	kN	strižna obremenitev
f_{ck}	20	MPa	
γ_c	1.5		redukcijski materialni faktor
f_{yk}	240	MPa	
γ_s	1.15		
α	45	°	kot med strižno in vzdolžni armaturo $45^\circ < \alpha < 90^\circ$
θ	45	°	naklon tlačnih diagonal ($1 < \cot \theta < 2,5$) =
d	300	mm	statična višina nosilca [mm]
b_w	1000	mm	širina stojine nosilca v [mm]
A_{sl}	15.5	cm ²	vzdolžna natezna ar. [cm ²]
N_{Ed}	0.0	kN	tlačna sila +
α_{cw}	1.0		1,0 za konstrukcije brez prednapetja; drugače glej str.91_6.11
f_{cd}	13.33	MPa	
f_{yd}	208.70	MPa	
k_1	0.15		
σ_{cp}	0	MPa	
A_c	3000	cm ²	
$C_{RD,C}$	0.12		0,18/ γ_c
k	1.82		$\leq 2,0$
ρ_l	0.0052		stopnja armiranja $\leq 0,02$
v_{min}	0.38		
$V_{RD,C,min}$	115.0	kN	najmanjša vrednost

$V_{RD,C}$	142.4	kN	Potrebna minimalna armatura!	$V_{ED,C}$	60.0	kN
------------	--------------	----	-------------------------------------	------------	-------------	----

Upogibna nosilnost je zagotovljena za vozila s skupno maso manjšo od 6 ton.

Priloge	...	Analiza nosilnosti -linearno	...	1-8
Priloge	...	Analiza nosilnosti -nelinearno razpokano	...	1-14

7. ZAKLJUČEK

Oba prepusta v km 6.120 in km 6.60 sta bila zgrajena okvirno v enakem obdobju. Tudi stanje konstrukcij vključno z oporniki in krilnimi zidovi je podobno.

7.1.1 Prepust v km 6.600

Nosilna plošča je poševna. Z detajlnim pregledom ugotovljena armatura ne odgovarja po potrebnih presekih v skladu s linearno teorijo poševnih plošč. Vgrajena armatura v smeri osi ceste na prepustu je sicer ustrezna, v smeri pravokotno na glavno armaturo pa je vgrajena armatura poddimenzionirana (vgrajena armatura preseka 8mm/15cm).

Analiza konstrukcije z upoštevanjem materialne nelinearnosti in razpokanosti prereza pokaže ustrezen kriterij napetosti v betonu in armaturi pri upoštevanju vozila 12 ton in mejnega stanja nosilnosti, vendar narekuje kriterij razpokanosti in povosov merodajno vozilo 6 ton.

Oporniki in tudi mostna krila so nearmirani. Temeljni deli tako opornikov kot kril so na več lokacijah erodirani. Oporniki in krila konstrukcijsko niso povezana. Na stikih so ugotovljene razpoke večjih dimenzij. Kontrola stabilnosti kril in opornikov brez poznane oblike prečnih prerezov in ugotovitve karakteristik zalednega materiala, ni mogoča,.

PDLP na obravnavanem odseku ceste znaša leta 2023 manj kot 1000. Glede na stanje tega objekta predlagamo, da se omejitev skupne teže vozil ohrani na vrednosti 6t.

7.1.2 Prepust v km 6.120

Stanje konstrukcije je identično kot pri prepustu v km 6.600. Tlorisna oblika nosilne plošče je pravokotnik, tako da iz izdelanih analiz izhaja, da je plošča v stanju prevzeti osno obremenitev vozil v velikosti 20 t. Prečna armatura $\phi 6/40$ je poddimenzionirana.

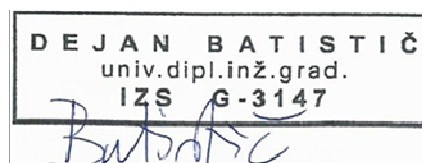
Tudi pri tem objektu so oporniki in krila nearmirani, temeljni deli objektov pa erodirani.

Glede na bližino obeh prepustov (manj kot 500m) predlagamo, da se obstoječa omejitev za vozila nad 6 t in prometni režim na objektu ohrani.

Ljubljana, maj 2025

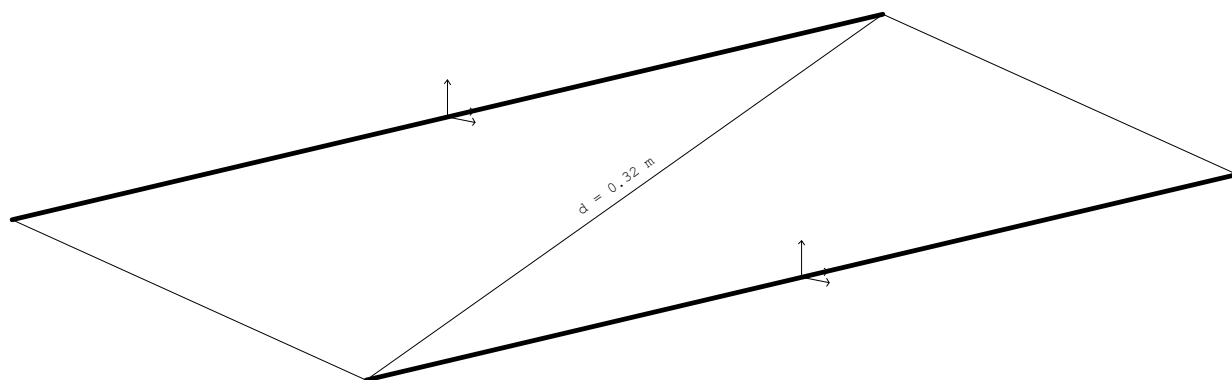
Izdelal:

Dejan Batistič, univ.dipl. inž.grad.



8. PRILOGE – PREPUST V KM 6.600

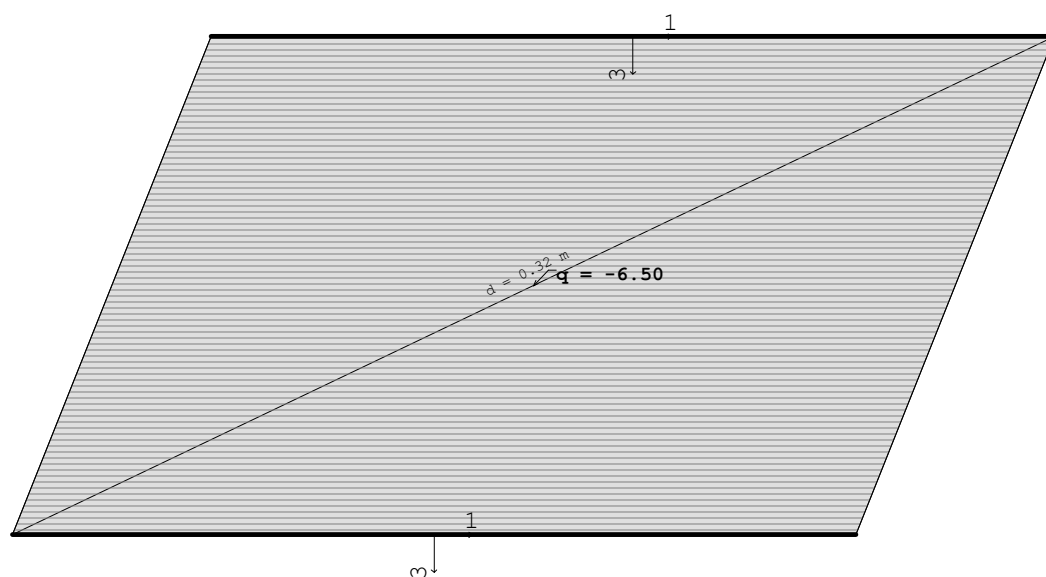
Priloge	...	Analiza nosilnosti -linearno	...	1-8
Priloge	...	Analiza nosilnosti -nelinearno razpokano	...	1-14

Vhodni podatki - Konstrukcija, Vhodni podatki - Obtežba

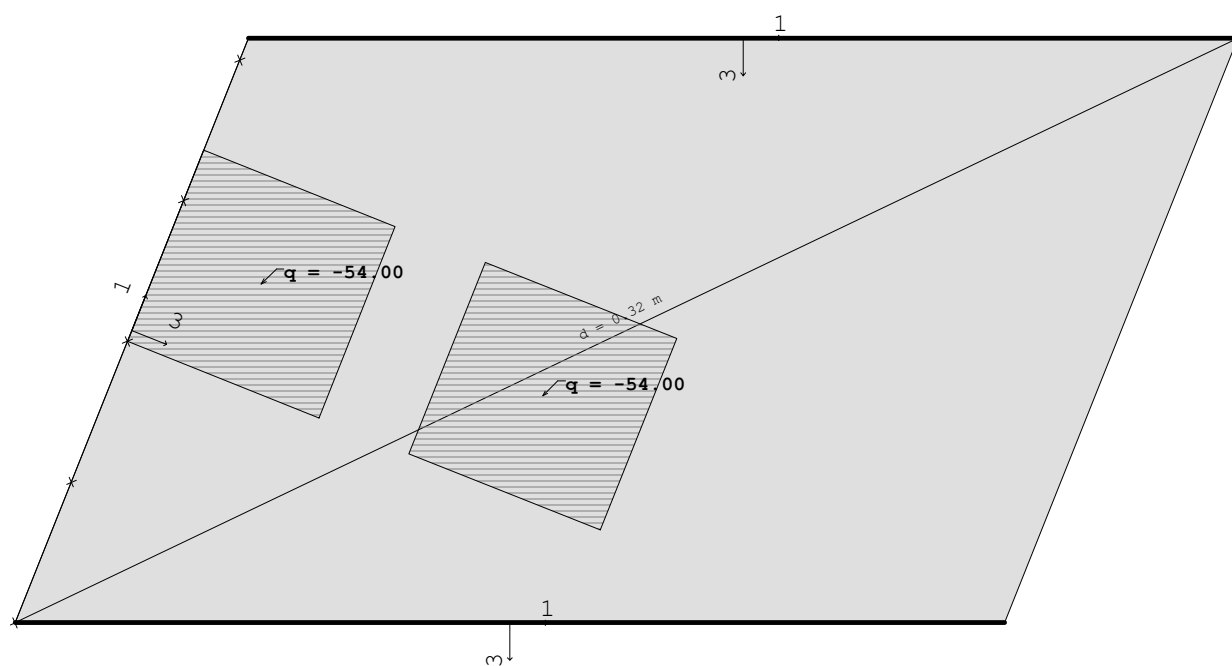
Izometrija

LC	Naziv
1	lastna teža (g)
2	asfalt + nasip
3	prometna obtežba
4	Komb.: 1.35xI+1.35xII
5	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.6xIII

Obt. 2: asfalt + nasip

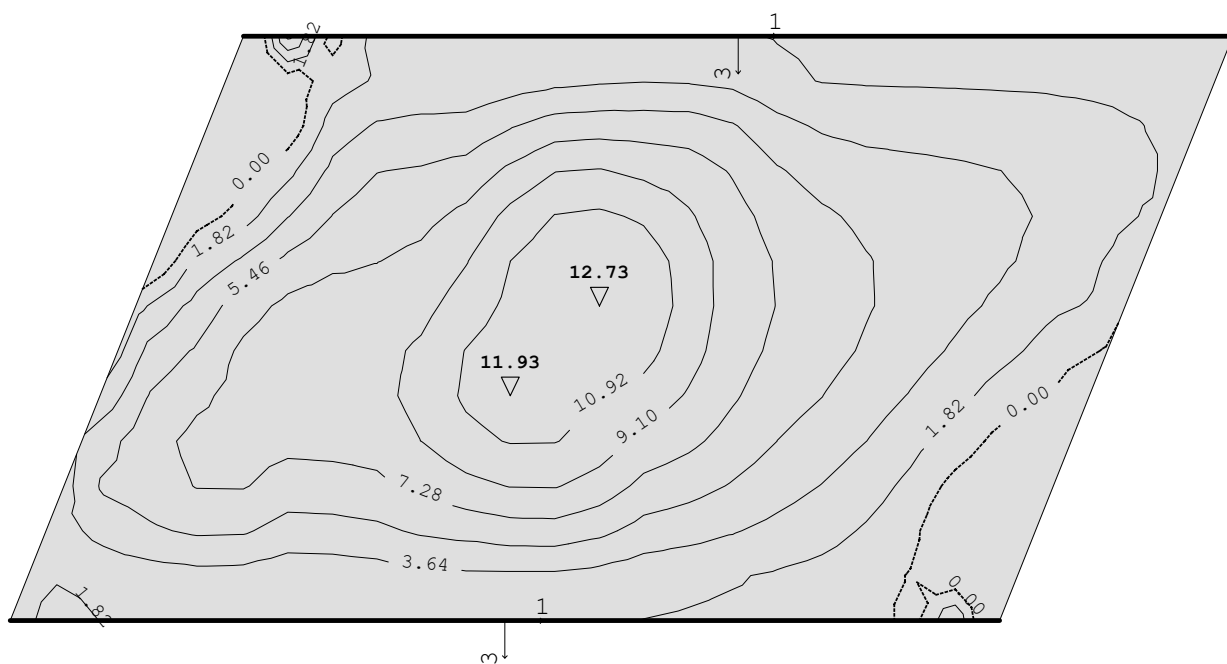


Obt. 3: prometna obtežba

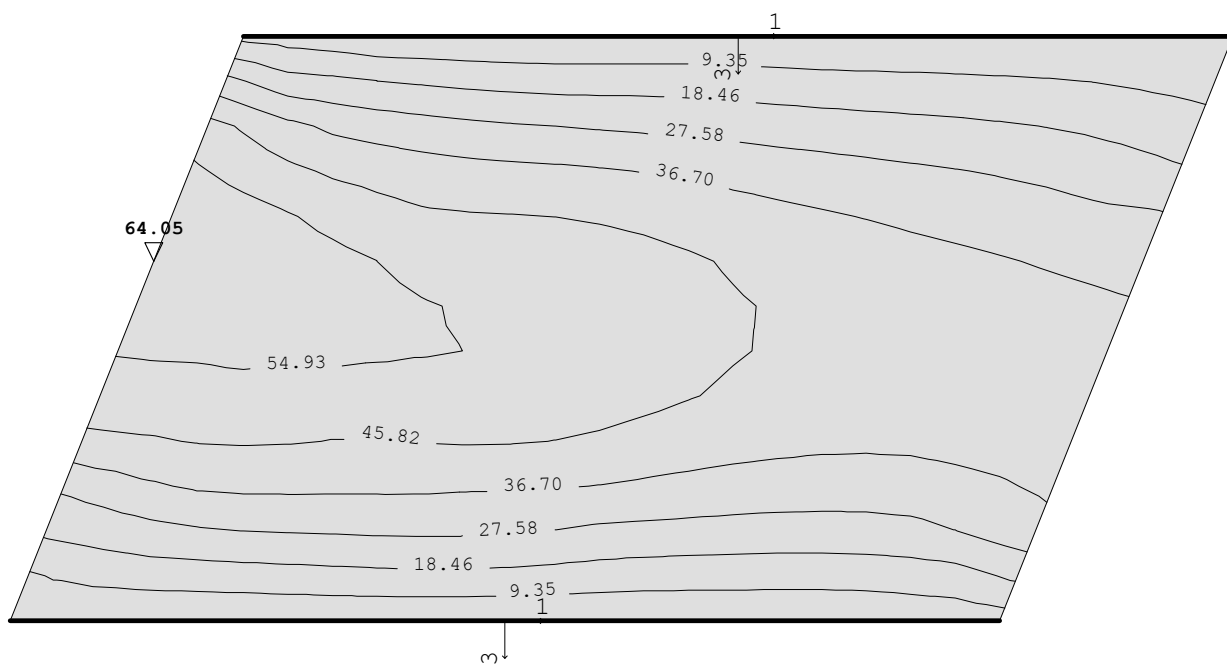


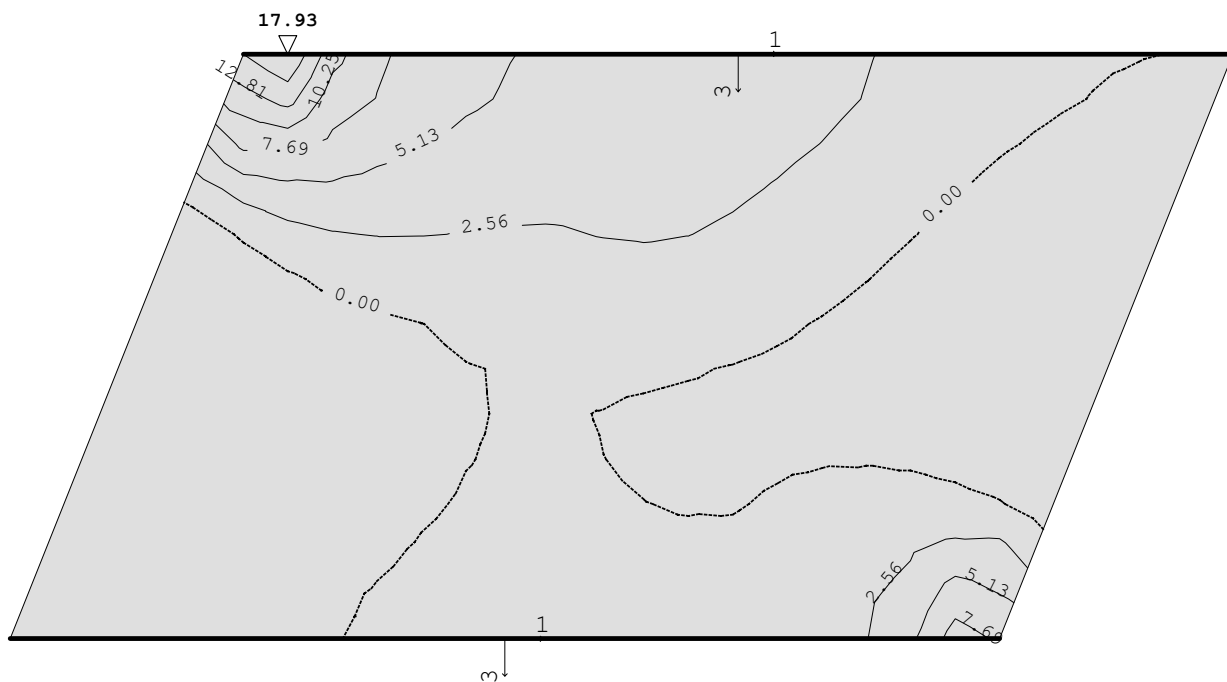
Statični preračun

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+0.6xIII

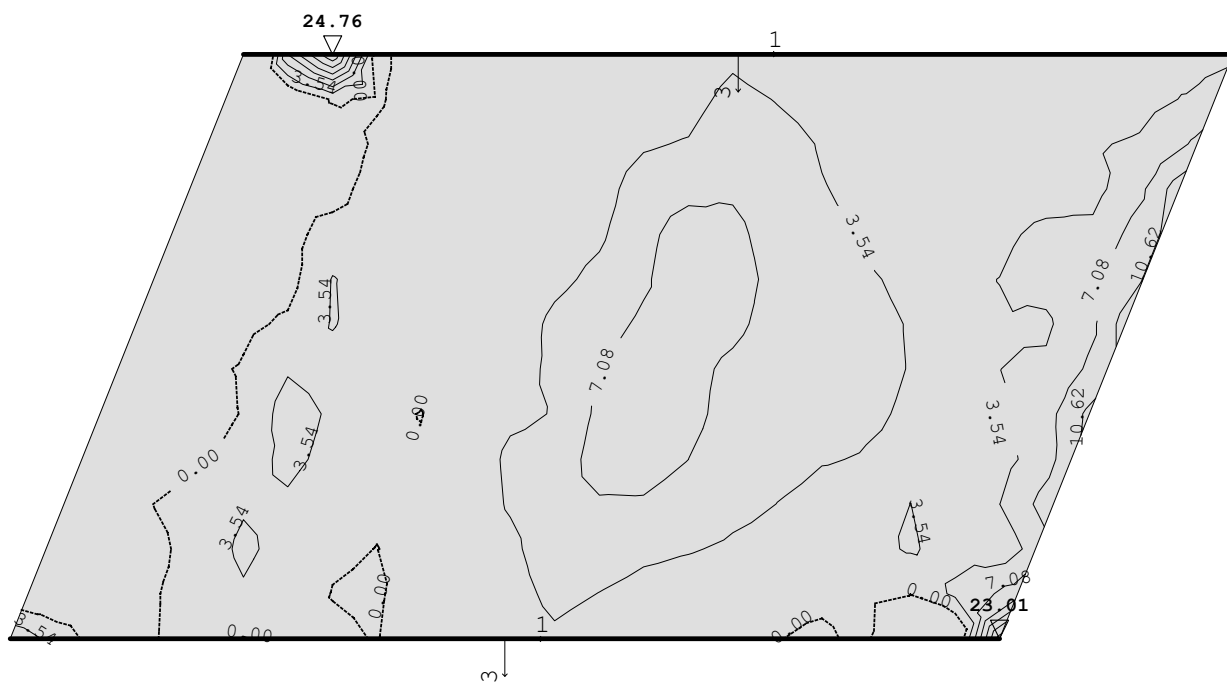
Vplivi v plošči: max M_x = 12.73 / min M_x = 0.00 kNm/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+0.6xIII

Vplivi v plošči: max M_y = 64.05 / min M_y = 0.24 kNm/m

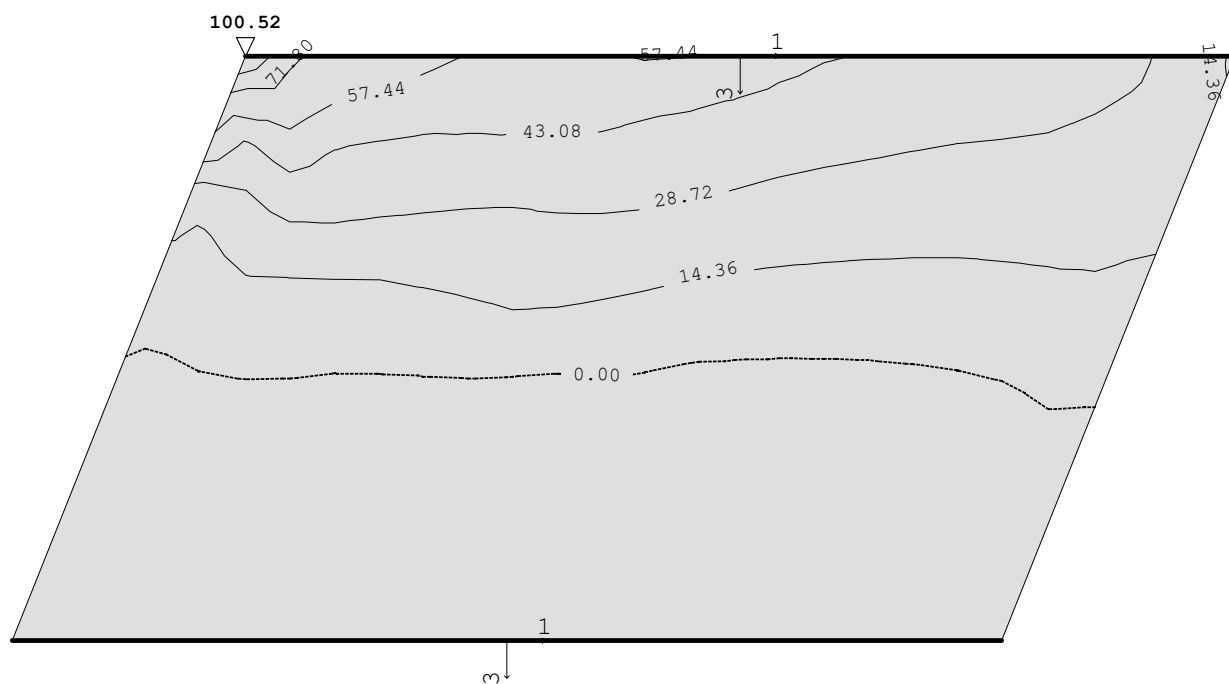
$$\text{Obt. 5: } 1.35x_I + 1.35x_{II} + 0.6x_{III}$$


Vplivi v plošči: max M_{xy} = 17.93 / min M_{xy} = 0.00 kNm/m

$$\text{Obt. 5: } 1.35x_I + 1.35x_{II} + 0.6x_{III}$$


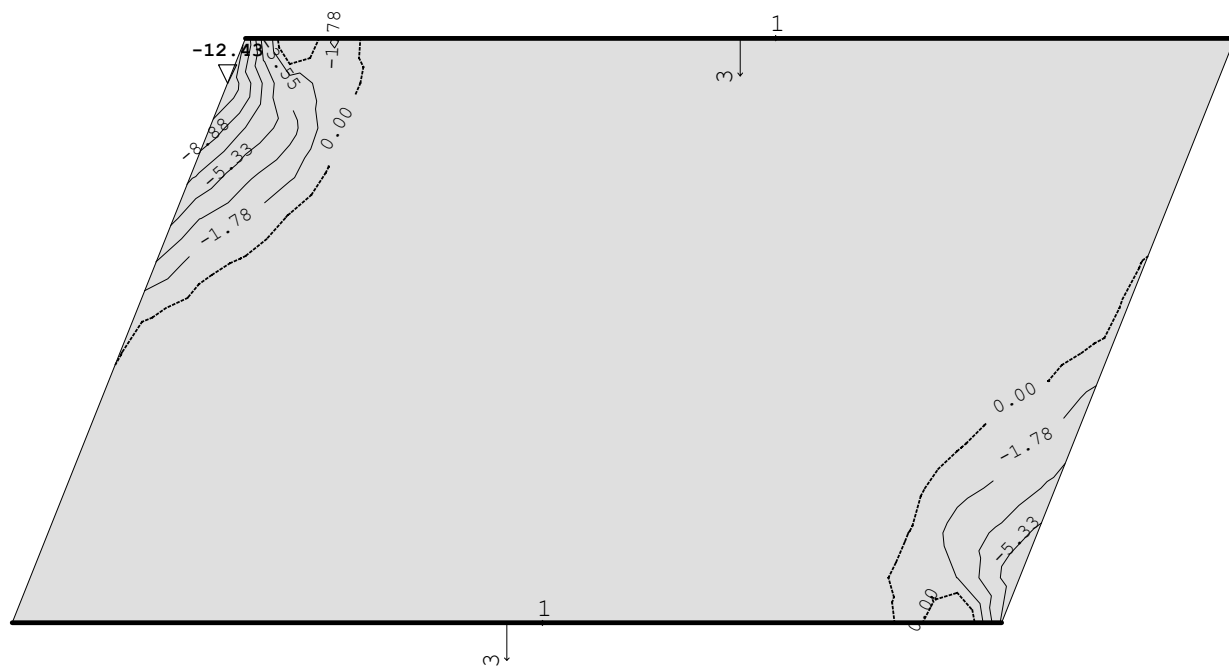
Vplivi v plošči: max $T_{z,x} = 24.76$ / min $T_{z,x} = 0.00$ kN/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+0.6xIII



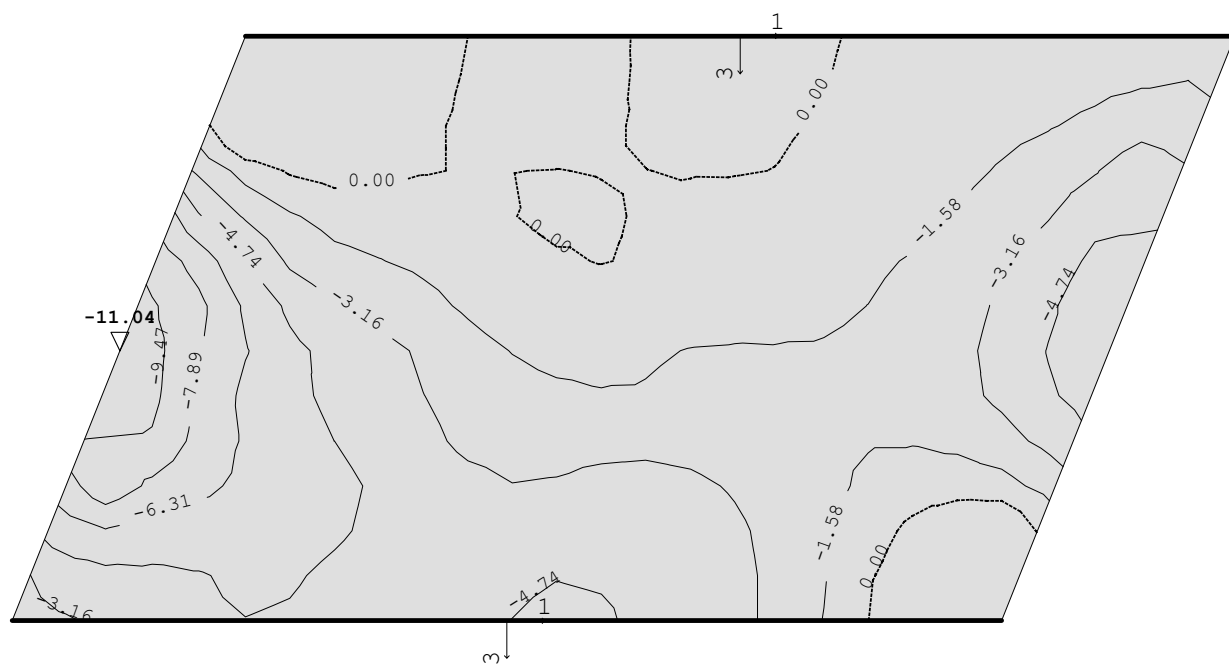
Vplivi v plošči: max $T_{z,y}$ = 100.52 / min $T_{z,y}$ = 0.00 kN/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+0.6xIII



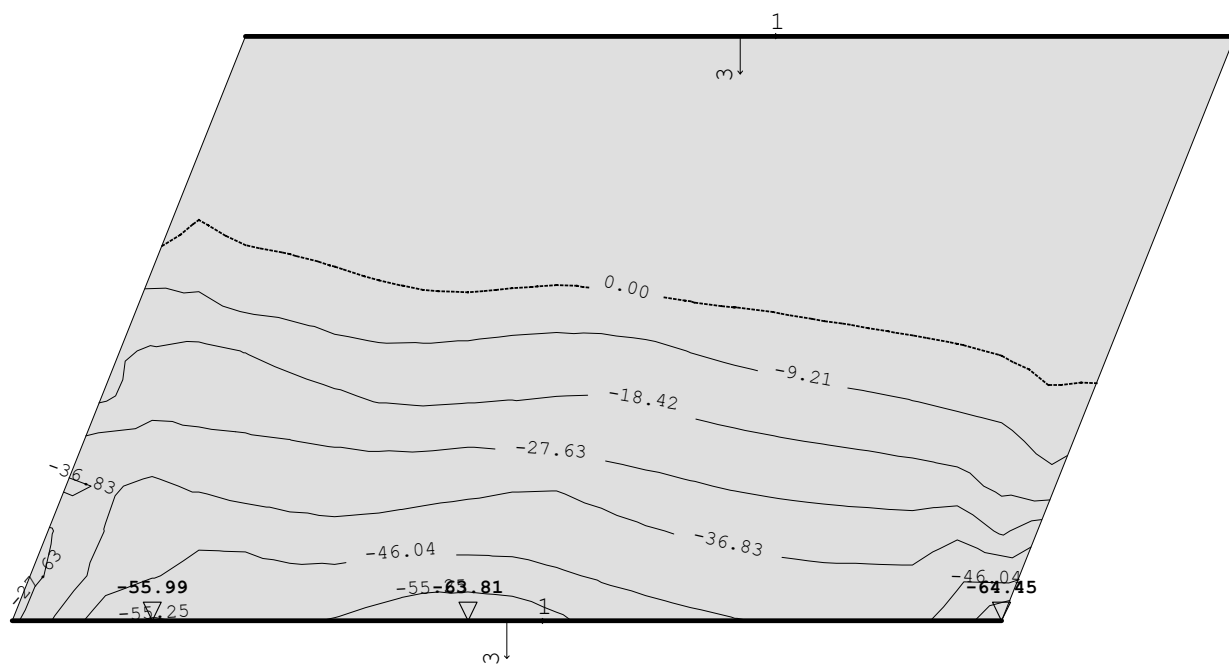
Vplivi v plošči: max M_x = 0.00 / min M_x = -12.43 kNm/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+0.6xIII



Vplivi v plošči: max M_{xy} = 0.00 / min M_{xy} = -11.04 kNm/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+0.6xIII

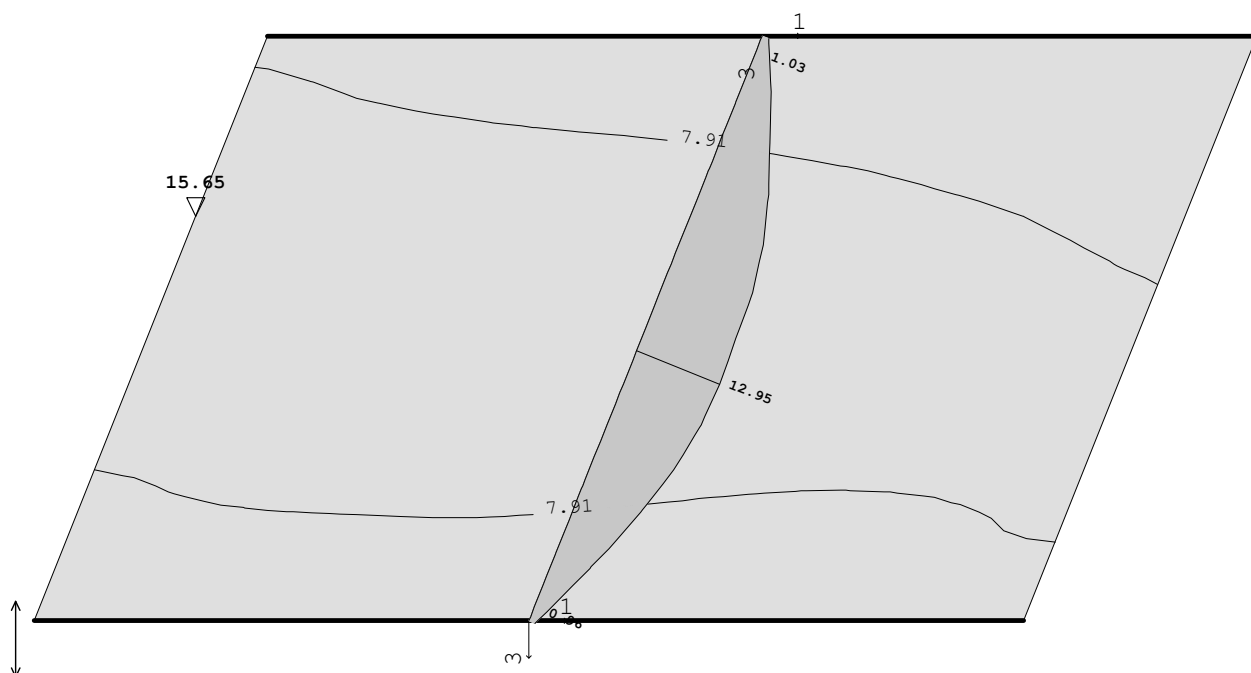


Vplivi v plošči: max $T_{z,y}$ = 0.00 / min $T_{z,y}$ = -64.45 kNm/m

Dimenzioniranje (beton)

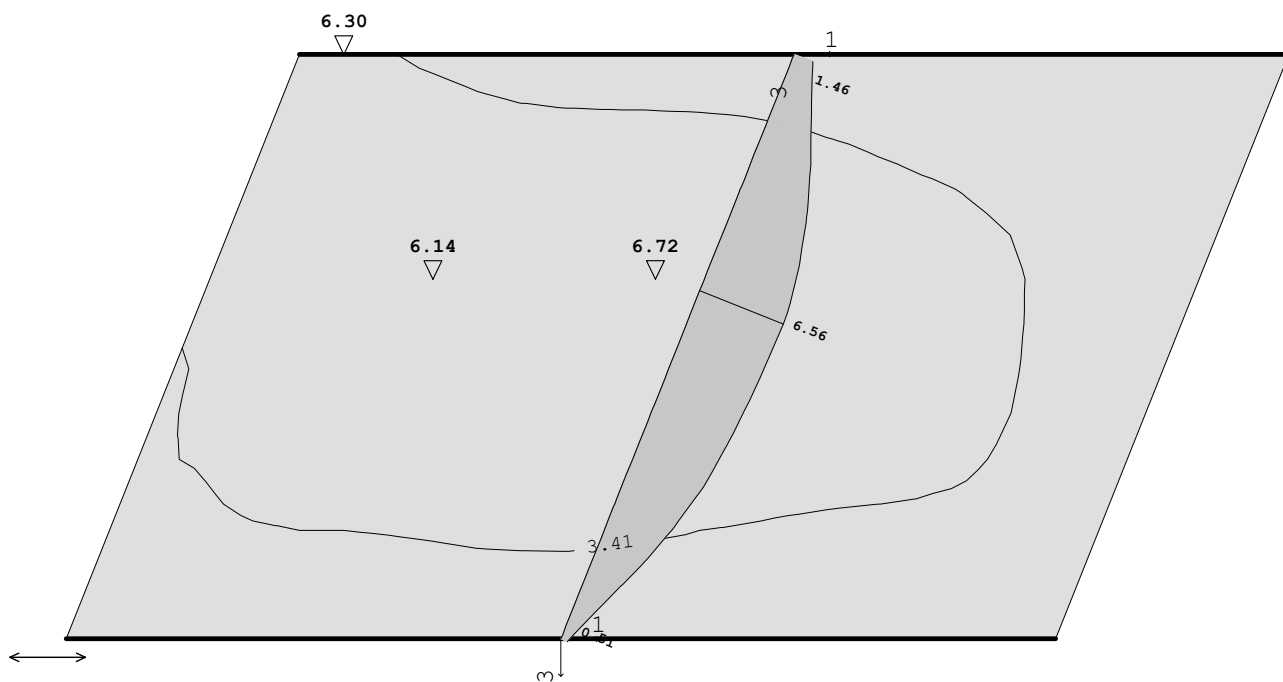
Merodajna obtežba: 1.35xI+1.35xII+0.60xIII

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 20, 240/360, a=2.00 cm

Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 15.65 cm²/m

Merodajna obtežba: 1.35xI+1.35xII+0.60xIII

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 20, 240/360, a=2.00 cm

Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 6.72 cm²/m

2D-povesi
Materials

Design Code

EuroNorm Bridges: EN 1992-2:2005 Design of concrete structures (Slovenija) V 2025
Structure: B (Road bridges)
Snow load zone : 1

National Defined Parameters

Reference of parameter in design code	Value
long term reduction concrete compressive strength α -cc EN 1992-2 3.1.6	0.850 ¹
long term reduction concrete tensile strength α -ct EN 1992-1-1 3.1.6 (2)	1.000 ¹
safety coefficient γ -c for concrete EN 1992-1-1 2.4.2.4	1.500 ¹
safety coefficient γ -CE for concrete elasticity EN 1992-1-1 5.8.6 (3)	1.200 ¹
safety coefficient γ -s for reinforcing steel EN 1992-1-1 2.4.2.4	1.150 ¹

¹ national defined parameter taken from the INI-files

Materials

Mat	Classification
1	C 20/25 (EN 1992)
2	S240

Mat 1 C 20/25 (EN 1992)

Young's modulus	E	29962	[N/mm ²]	Safetyfactor	1.50	[-]
Poisson's ratio	μ	0.20	[-]	Strength ¹	fc	17.00 [MPa]
Shear modulus	G	12484	[N/mm ²]	Nominal strength	fck	20.00 [MPa]
Compression modulus	K	16646	[N/mm ²]	Tensile strength	fctm	2.21 [MPa]
Nominal Weight	γ	25.0	[kN/m ³]	Tensile strength	fctk,05	1.55 [MPa]
Mean density	ρ	2400.0	[kg/m ³]	Tensile strength	fctk,95	2.87 [MPa]
Elongation coefficient	α	1.00E-05	[1/K]	Bond strength	fbd	2.32 [MPa]
				Service strength	fcm	28.00 [MPa]
				Fatigue strength	fcd,fat	10.43 [MPa]
				Tensile strength	fctd	1.03 [MPa]
				Tensile failure energy	Gf	0.13 [N/mm]

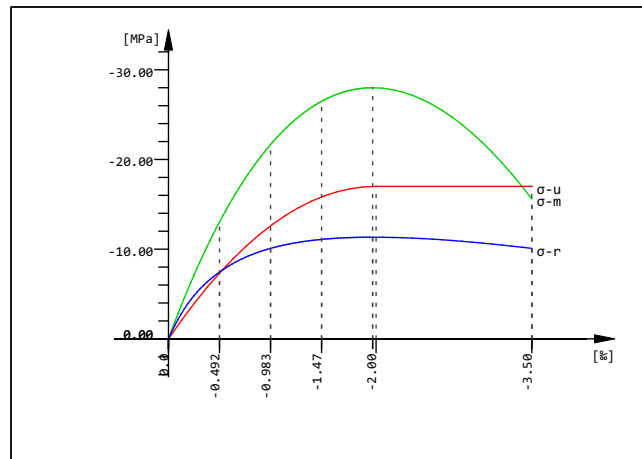
¹ $f_c = f_{ck} * \alpha$ -cc

Stress-Strain for serviceability	ϵ [%]	σ -m[MPa]	E-t[N/mm ²]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	31460
	-0.492	-13.03	21809
	-0.983	-21.66	13498
	-1.475	-26.49	6291
	-1.967	-28.00	0
	-3.500	-15.60	-15208
	Safetyfactor		1.50

Stress-Strain for ultimate load	ϵ [%]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm ²]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	17000
	-2.000	-17.00	0
	-3.500	-17.00	0
	Safetyfactor		1.50

Stress-Strain of calc. mean values	ϵ [%]	σ -r[MPa]	E-t[N/mm ²]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	26217
	-0.492	-7.44	8362
	-0.983	-10.09	3243
	-1.475	-11.09	1098
	-1.967	-11.33	0
	-3.500	-10.09	-1332
	Safetyfactor		(1.50)

2D-povesi
Materials



C 20/25 (EN 1992)

Mat 2 S240

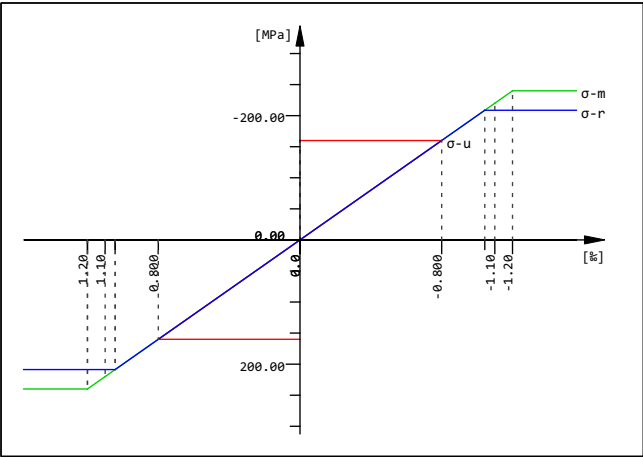
Young's modulus	E	200000	[N/mm ²]	Safetyfactor	1.15	[-]
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	fy	240.00 [MPa]
Shear modulus	G	76923	[N/mm ²]	Compressive yield	fyc	240.00 [MPa]
Compression modulus	K	166667	[N/mm ²]	Tensile strength	ft	340.00 [MPa]
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m ³]	Compressive strength	fc	340.00 [MPa]
Mean density	ρ	7850.0	[kg/m ³]	Ultimate strain		0.00 [%]
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		1.00 [-]
max. thickness	t-max	32.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	0.80 [-]
				Hardening modulus	Eh	0.00 [MPa]
				Proportional limit	fp	240.00 [MPa]
				Dynamic allowance	σ-dyn	141.30 [MPa]

Stress-Strain for serviceability	ε[%]	σ-m[MPa]	E-t[N/mm ²]
Is also extended beyond the defined stress range	1000.000	240.00	0
	1.200	240.00	0
	1.100	220.00	200000
	0.000	0.00	200000
	-1.100	-220.00	200000
	-1.200	-240.00	0
	-1000.000	-240.00	0
Safetyfactor			1.15

Stress-Strain for ultimate load	ε[%]	σ-u[MPa]	E-t[N/mm ²]
Is also extended beyond the defined stress range	0.000	160.00	0
	0.800	160.00	0
	0.000	0.00	200000
	-0.800	-160.00	0
	0.000	-160.00	0
Safetyfactor			(1.50)

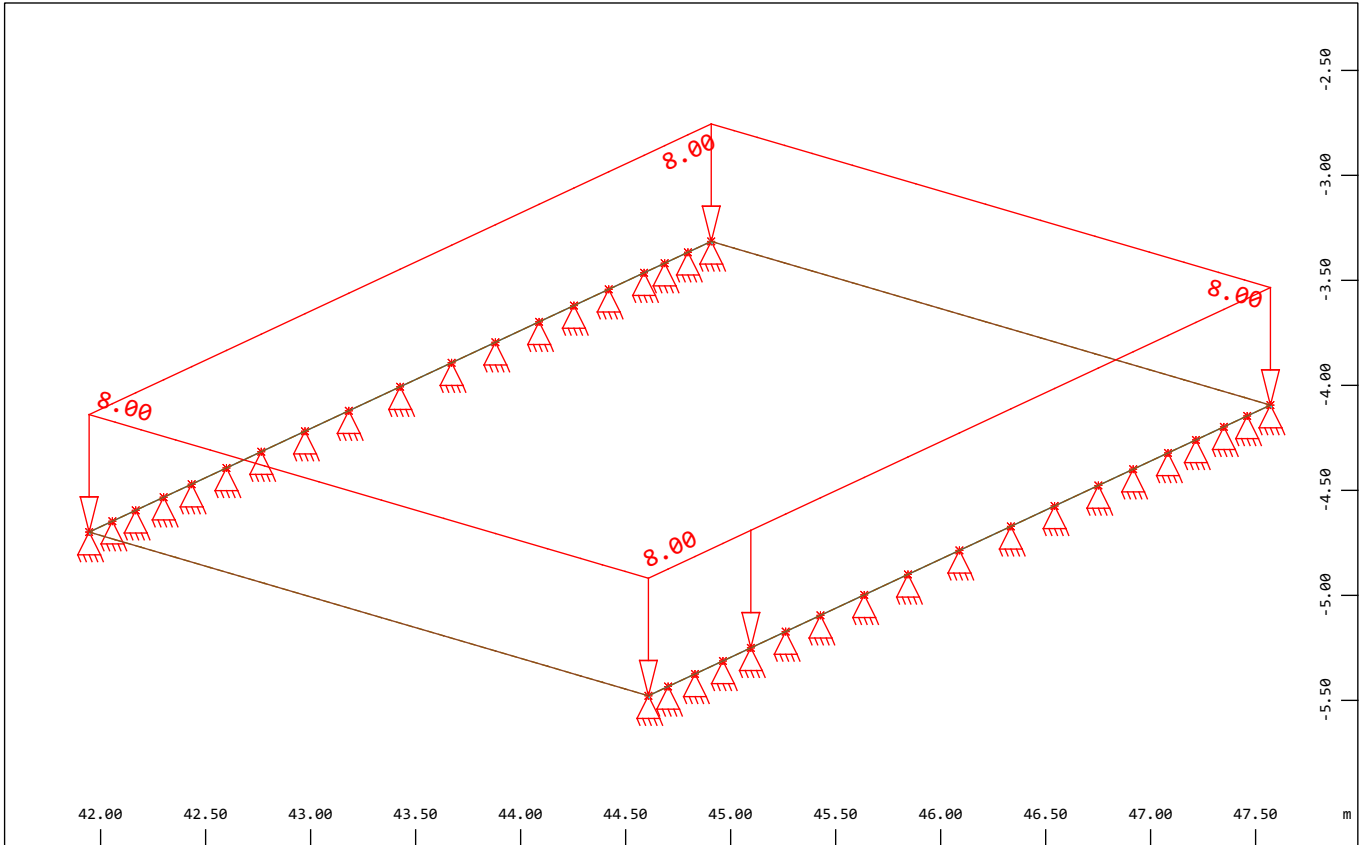
Stress-Strain of calc. mean values	ε[%]	σ-r[MPa]	E-t[N/mm ²]
Is also extended beyond the defined stress range	1000.000	208.70	0
	1.043	208.70	0
	0.000	0.00	200000
	-1.043	-208.70	0
	-1000.000	-208.70	0
Safetyfactor			(1.15)

2D-povesi
Materials



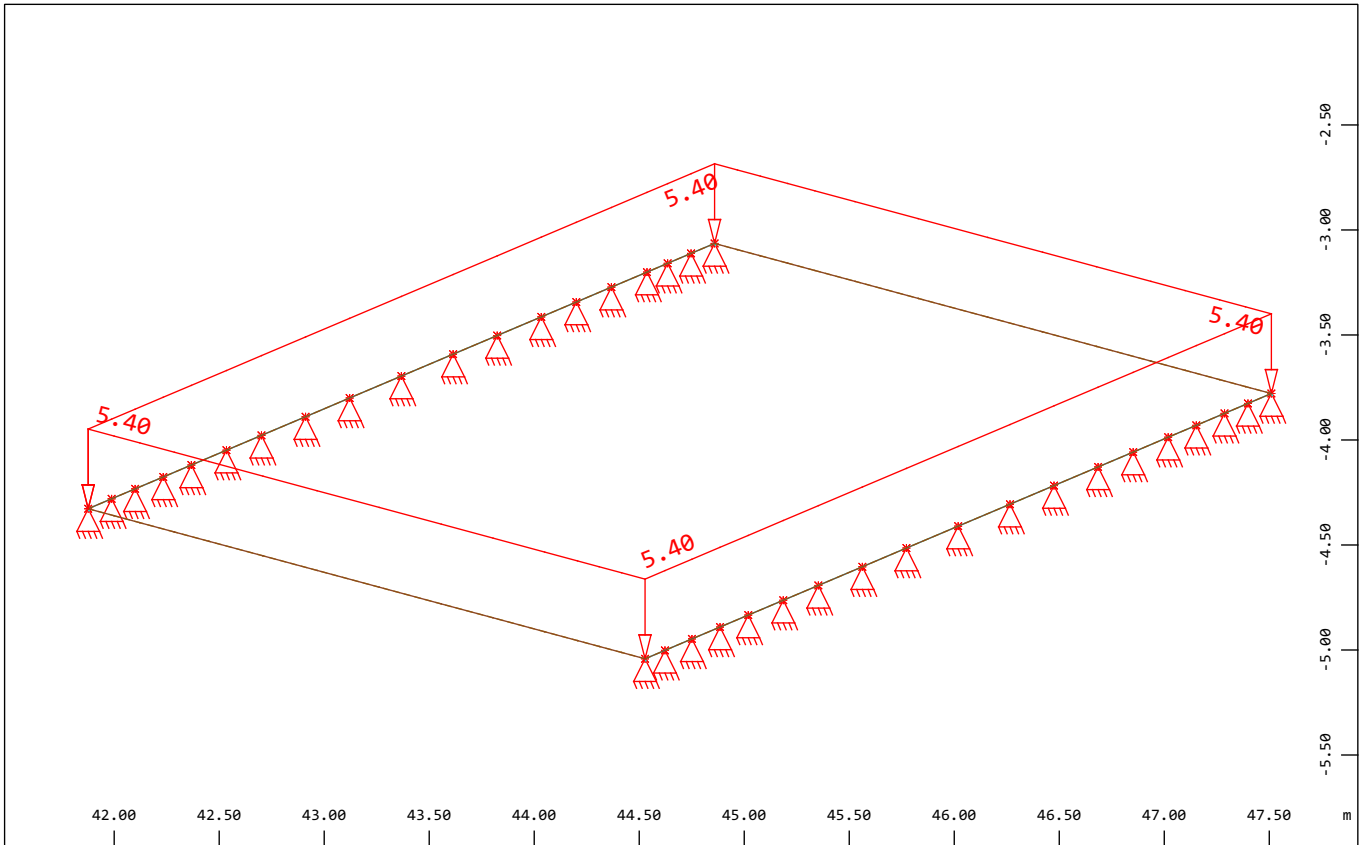
S240

2D-povesi
Interactive Graphics



All loads, Loadcase 1 DL , (1 cm 3D = unit) QUAD-Area dead load in global Z in Element
(Unit=5.00 kN/m²) (Min=-8.00) (Max=-8.00)

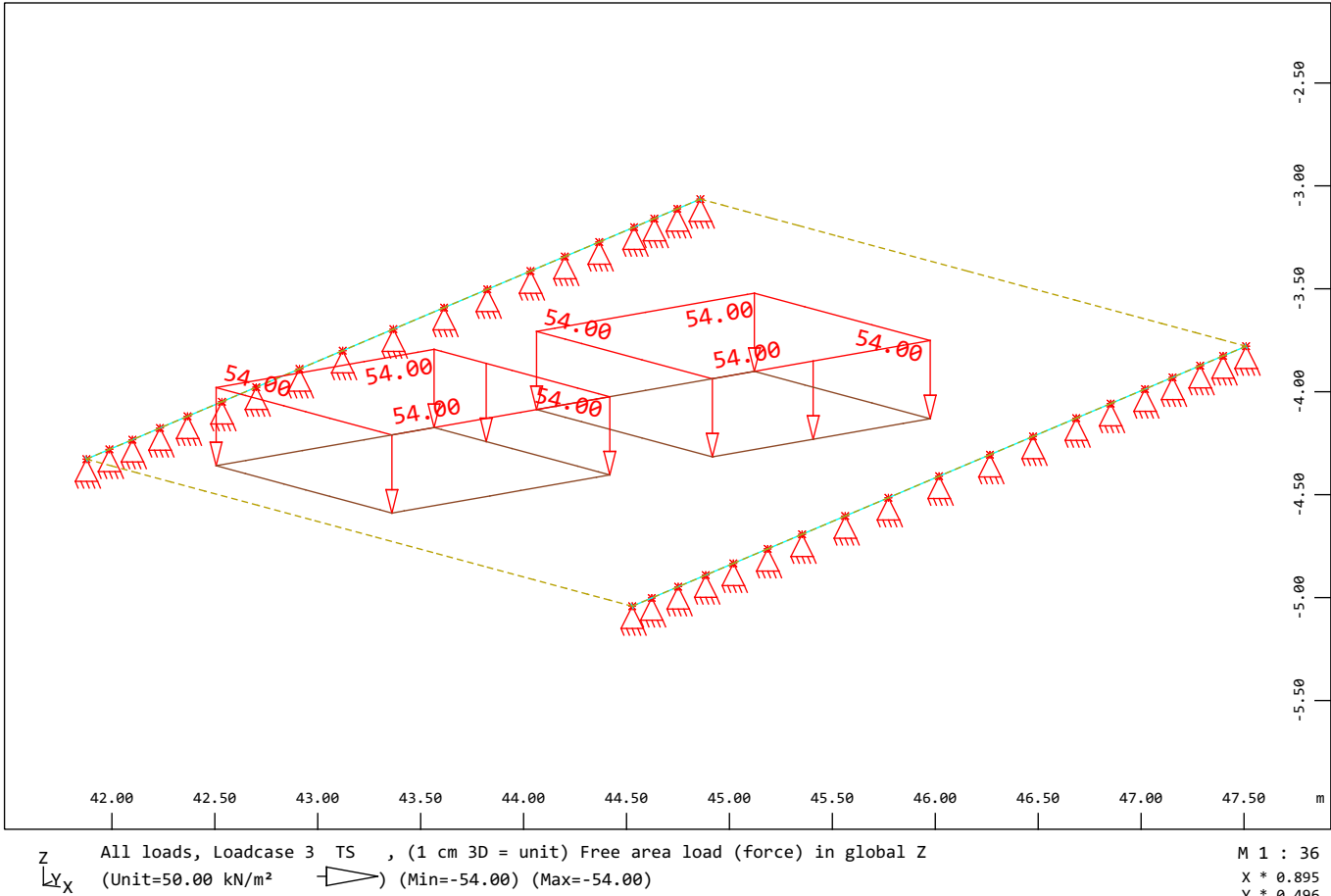
M 1 : 36
X * 0.898
Y * 0.501
Z * 0.971



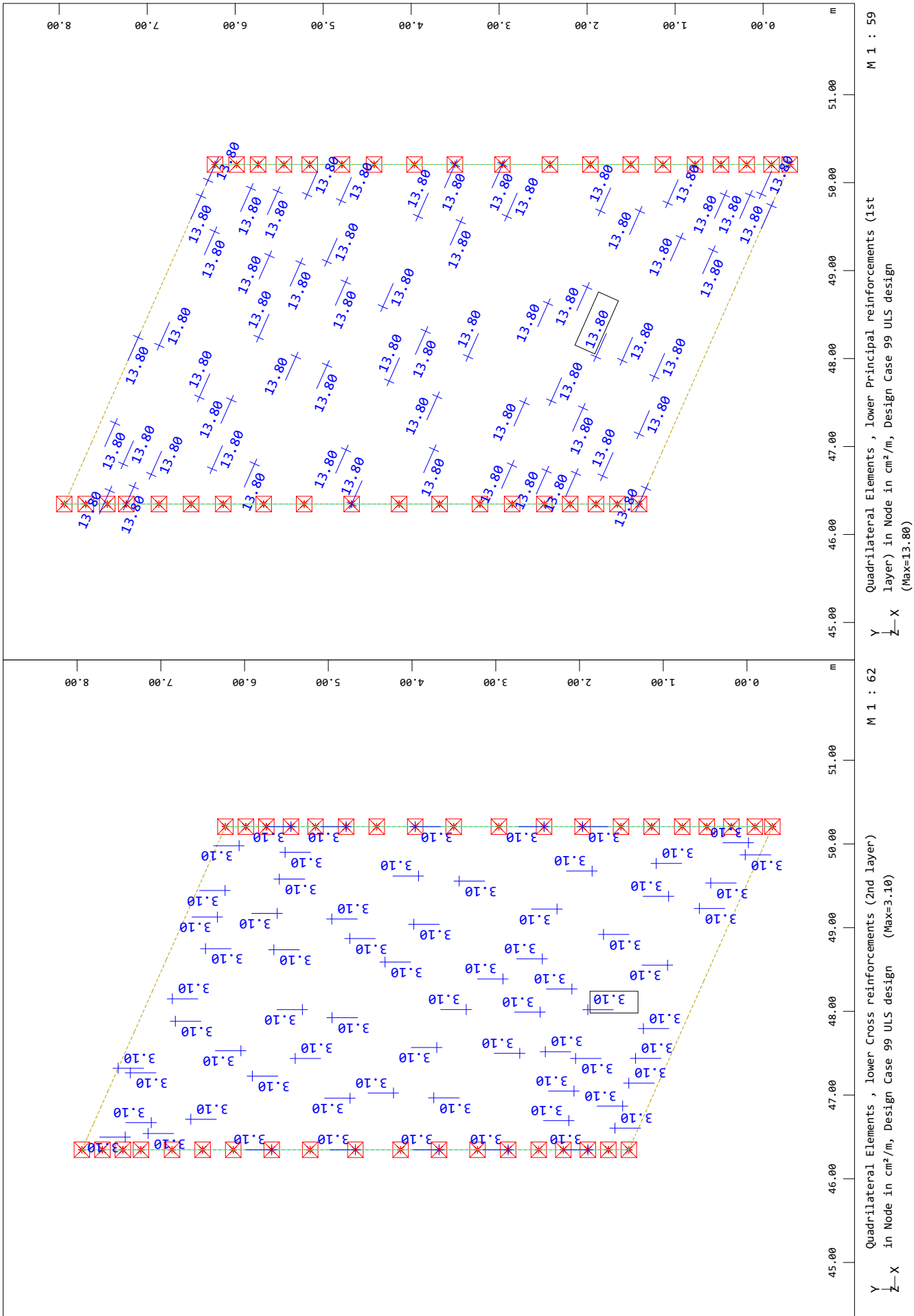
All loads, Loadcase 2 ADL , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global Z
(Unit=5.00 kN/m²) (Min=-5.40) (Max=-5.40)

M 1 : 36
X * 0.895
Y * 0.496
Z * 0.976

2D-povesi
Interactive Graphics



2D-povesi
Interactive Graphics - DC15 Reinforcement Distribution from Uncracked Design



2D-povesi
Combine loads

Load Combinations

Load Cases	Designation	Action	Factor
3	TS	GR_T	0.300
1	DL	G_1	1.000
2	ADL	G_2	1.000
Generated Load Cases	Designation	Design Type	
2600	ULS - razpokano	ULS fundamental combination	
2700	SLS razpokano-CHARAKTER	SLS characteristic combination	

2D-povesi

Non-linear Analysis SLS - based on DC99

Nonlinear properties concrete law for shell elements

General parameter: number of layers 10 [-]
max.shear Tau-02 9.90 [MPa]

Tension stiffening according to EC2 of year 1992

Analysis of crack width according to EN 1992-1-1 7.3.4

Reinforcement input

grp elem	upper	h-upper	dhu	asu	asut	du	dut
No. no.	lower	h-lower	dhl	asl	aslt	dl	dlt
	[°]	[mm]	[mm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[mm]	[mm]
all	0.0	20.0	20.0	0.10	0.10	10	10
	24.0	20.0	10.0	13.80	3.10	16	6

Reinforcement distribution 99 with factor 1.000 taken into account.

The actual used reinforcement is stored in Reinforcement distribution 27 .

Analysis parameters

Calculation with nonlinear material properties

Nonlinear material properties are used for:

Springelements[CRAC,YIEL,MUE,GAP], pilebedding, QUAD-bedding

QUAD elements: only for material concrete, steel and textile

Only linear material properties are used for:

QUAD elemente not of material concrete, steel or textile

Truss-, cable-, Beam-, pile- und boundaryelements

Beamelements

Maximum possible concrete stress in the nonlinear analysis

Nonlinear elements use the stress strain curve SLS serviceability limit state.

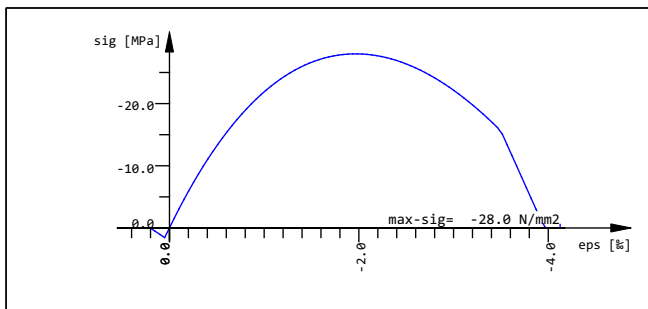
Mno	material	starting	max.-	at	quad-max	quad-tension
	safety	E-modul*	sigma*	strain	sigma-z	stiffening
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[‰]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
1	1.000	31460	-28.00	-1.97	1.55	2.21

Maximum possible steel stress in the nonlinear analysis

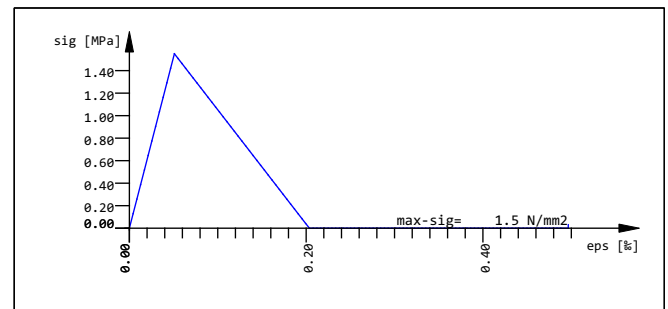
Nonlinear elements use the stress strain curve SLS serviceability limit state.

Mno	material	starting	proportional	at	maximum	at
	safety	E-modul*	limit*	strain	stress*	strain
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[‰]	[N/mm ²]	[‰]
2	1.000	200000	220.00	1.10	240.00	1.20

* In the marked columns the material safety is included.



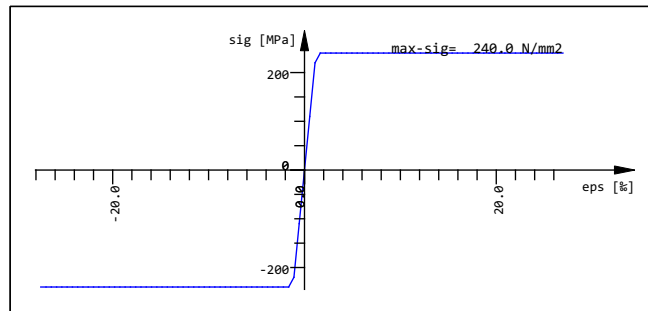
Work law nonlinear material number: 1



Detail plot concrete in tension Mno: 1

2D-povesi

Non-linear Analysis SLS - based on DC99



Work law nonlinear material number: 2

Elementgroups

No.	Fac-S	Fac-B	Fac-L	LC-P
40	1.000	1.000	1.000	0
No. group number Fac-S factor stiffness Fac-B factor stiffness quad bedding Fac-L factor loads from primary stress state LC-P primary loadcase				

Elementgroups Creep and Shrinkage

no phi-tot eps-tot relz-tot phif-tot phis-tot dphi deps drelz ZK/Z0 ZS/Z0
 0/00 0/0 0/00 0/0
 40 2.000 -0.300 0.000 2.000 0.000 2.000 -0.300 0.000 0.010 0.998
 phif=creep value for springs, boundary and bedding elements - $\text{epsf} = \text{eps} * \text{phif} / \text{phi}$
 phis=creep value for elements with material not equal concrete - $\text{epss} = \text{eps} * \text{phis} / \text{phi}$
 creep - ZK/Z0 with TROST-factor $\text{ro} = 0.00$
 shrinkage - ZS/Z0
 creep and shrinkage is calculated in 1 creep-steps
 from loadcase2700 to loadcase2700

Sum of Loadings

Loadcase	$\Sigma(\text{Loads})$			Designation
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
2700	0.0	0.0	-397.8	SLS razpokano-CHARAKTER

Sum of Reactions and Loadings

Loadcase	Σ(Reactions)			Designation
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
	Σ(Loads)			
2700	0.0	0.0	397.8	SLS razpokano-CHARAKTER
	0.0	0.0	-397.8	

Non-linear Analysis SLS - based on DC99

General parameter:	number of layers	10	[-]	
	max.shear Tau-02	9.90	[MPa]	
	load-time beta2	0.50	[-]	= long time loading
	load-time beta-t	0.25	[-]	

Analysis of crack width according EN 1992-1-1 7.3.4

grp	elem	upper	h-upper	dhu	asu	asut	du	dut
No.	no.	lower	h-lower	dhl	asl	aslt	dl	dlt
		[°]	[mm]	[mm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[mm]	[mm]
all		0.0	20.0	20.0	0.10	0.10	10	10
		24.0	20.0	10.0	13.80	3.10	16	6

The actual used reinforcement is stored in Reinforcement distribution 26 .

Springelements[CRAC,YIEL,MUE,GAP], pilebedding, QUAD-bedding
QUAD elements: only for material concrete, steel and textile

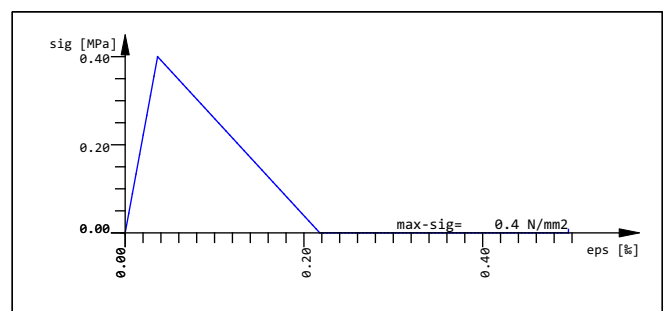
Beamelements

Mno	material safety	starting E-modul*	max.- sigma*	at strain	quad-max sigma-z	quad-tension stiffening
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]	[N/mm ²]	[N/mm ²]

The quad tensile strength were set manually in the input (CTRL CONC V3 V4).

Mno	material safety	starting E-modul*	proportional limit*	at strain	maximum stress*	at strain
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]	[N/mm ²]	[%]

* In the marked columns the material safety is included.



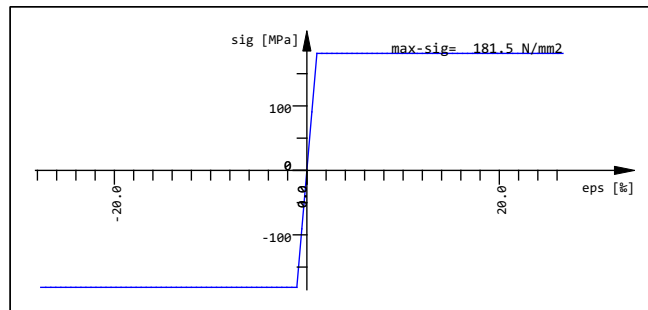
Detail plot concrete in tension Mno: 1

2D-povesi

Non-linear Analysis SLS - based on DC99

The graphically plotted real used work laws are only used for concrete and steel QUAD elements and include the following effects:

- the material safety factor
- a decending part in compression
- the tension strength f_{ctk} including decending part



Work law nonlinear material number: 2

The graphically plotted real used work laws are only used for concrete and steel QUAD elements and include the following effects:

- the material safety factor

creep+shrinkage creep-step 1 load case 2600

Analysis type slab with normal force action:

The support conditions are set to a floating spacial support.

Thus for excentric slab elements normal forces and horizontal deflections also appear for a simple vertical loading!

Elementgroups

No.	Fac-S	Fac-B	Fac-L	LC-P
40	1.000	1.000	1.000	0
No. group number				
Fac-S factor stiffness				
Fac-B factor stiffness quad bedding				
Fac-L factor loads from primary stress state				
LC-P primary loadcase				

Elementgroups Creep and Shrinkage

no phi-tot eps-tot relz-tot phif-tot phis-tot dphi deps drelz ZK/Z0 ZS/Z0
0/00 0/0 0/00 0/0

40 2.000 -0.300 0.000 2.000 0.000 2.000 -0.300 0.000 0.010 0.998

phif=creep value for springs, boundary and bedding elements - $\text{epsf} = \text{eps} \cdot \text{phif} / \text{phi}$

phis=creep value for elements with material not equal concrete - $\text{epss} = \text{eps} \cdot \text{phis} / \text{phi}$

creep - ZK/Z0 with TROST-factor $\text{ro} = 0.00$

shrinkage - ZS/Z0

creep and shrinkage is calculated in 1 creep-steps

from loadcase2600 to loadcase2600

Load Case 2600 ((D)) ULS - razpokano

Factor forces and moments 1.000

Factor dead weight DL-ZZ -1.000

Selected loads copied from load case 1 with factor 1.000

Selected loads copied from load case 2 with factor 1.000

Selected loads copied from load case 3 with factor 0.300

Sum of Loadings

Loadcase	$\Sigma(\text{Loads})$			Designation
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
2600	0.0	0.0	-397.8	ULS - razpokano

2D-povesi

Non-linear Analysis SLS - based on DC99

Sum of Reactions and Loadings

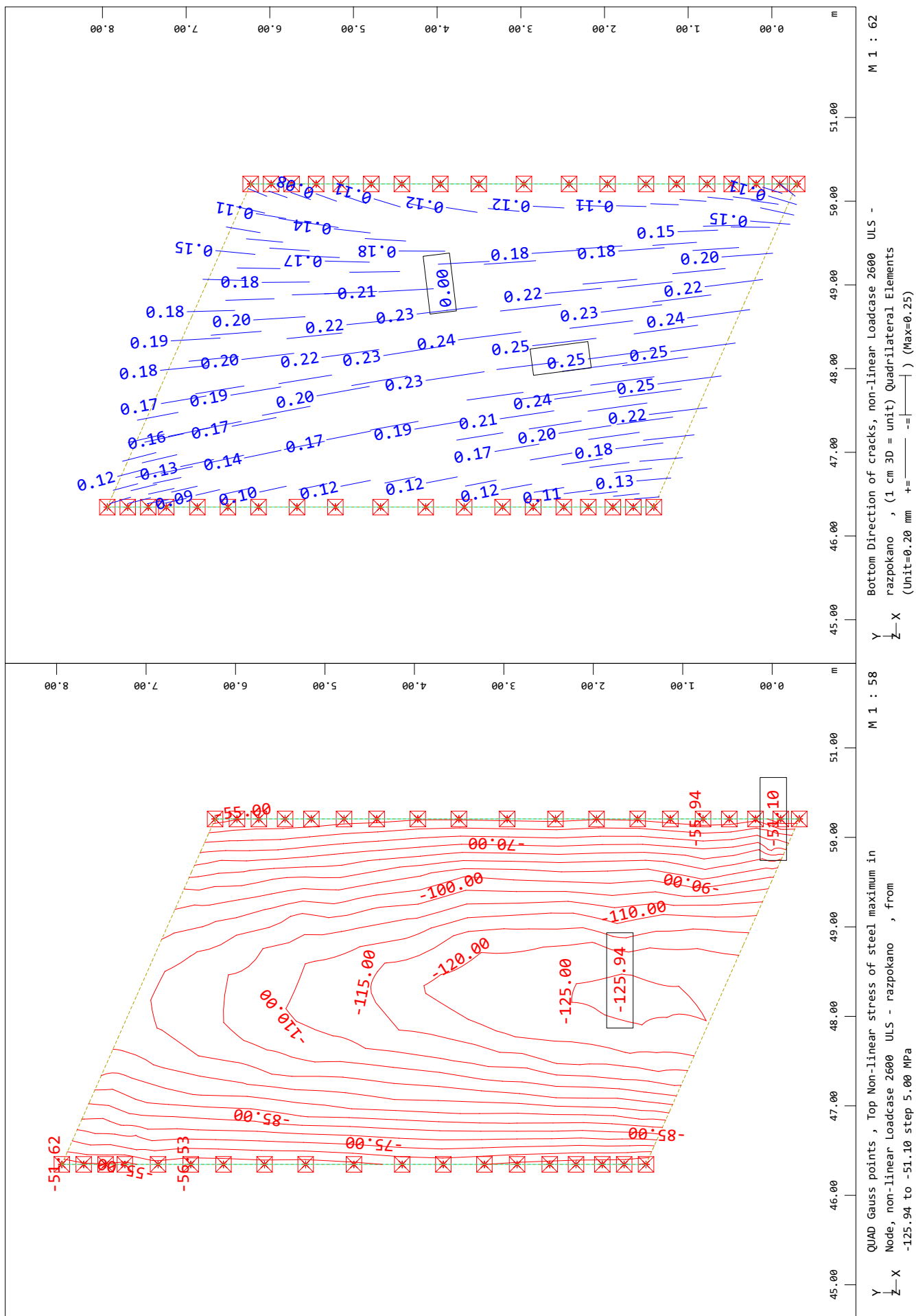
Loadcase	$\Sigma(\text{Reactions})$			Designation
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
	$\Sigma(\text{Loads})$			
2600	0.0	0.0	397.8	ULS - razpokano
	0.0	0.0	-397.8	

Statistic nonlinear effects Loadcase 2600

Statistic plasticity: number of checked QUAD-gausspoints :	780
number of plastified gausspoints:	0
number of cracked gausspoints :	780
Maximum concrete compression strain :	-0.75 [%]
Minimum averaged steel strain :	-0.83 [%]
Maximum averaged steel strain :	0.63 [%]
Maximum reinforcement tension strain in crack .. :	0.79 [%]
Maximum concrete compression stress :	-2.76 [MPa]
Maximum concrete tension in the concrete layers :	0.40 [MPa]
Minimum reinforcement stress :	-125.94 [MPa]
Maximum reinforcement stress :	119.24 [MPa]
Maximum crack width :	0.25 [mm]
Minimum compression depth in local x axis :	41.2 [mm]
Minimum compression depth in local y axis :	32.0 [mm]
Minimum " at least pressed uniaxial :	69.7 [mm]
Minimum compression depth pressed biaxial :	0.0 [mm]

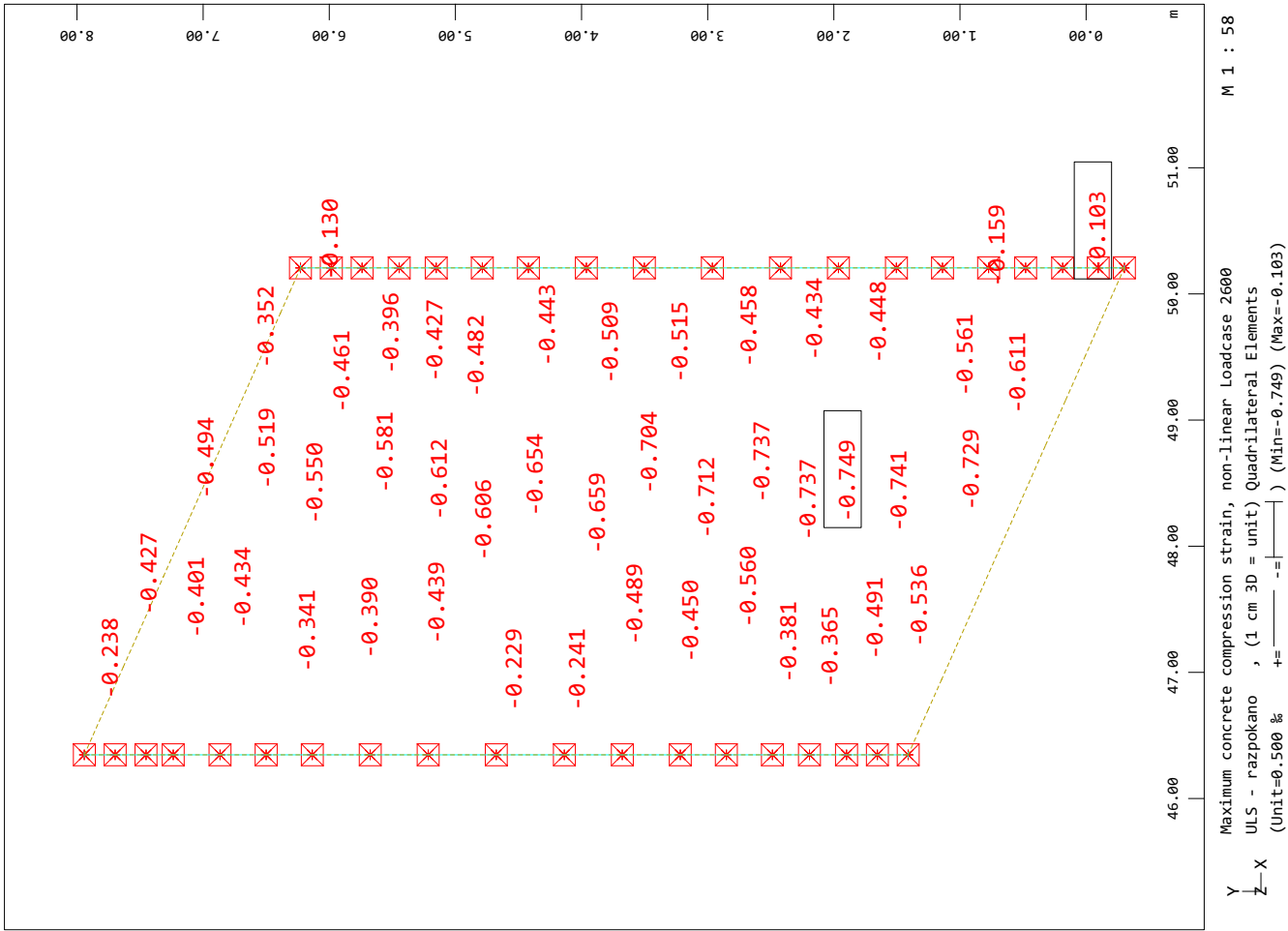
2D-povesi
Interactive Graphics

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



2D-povesi
Interactive Graphics

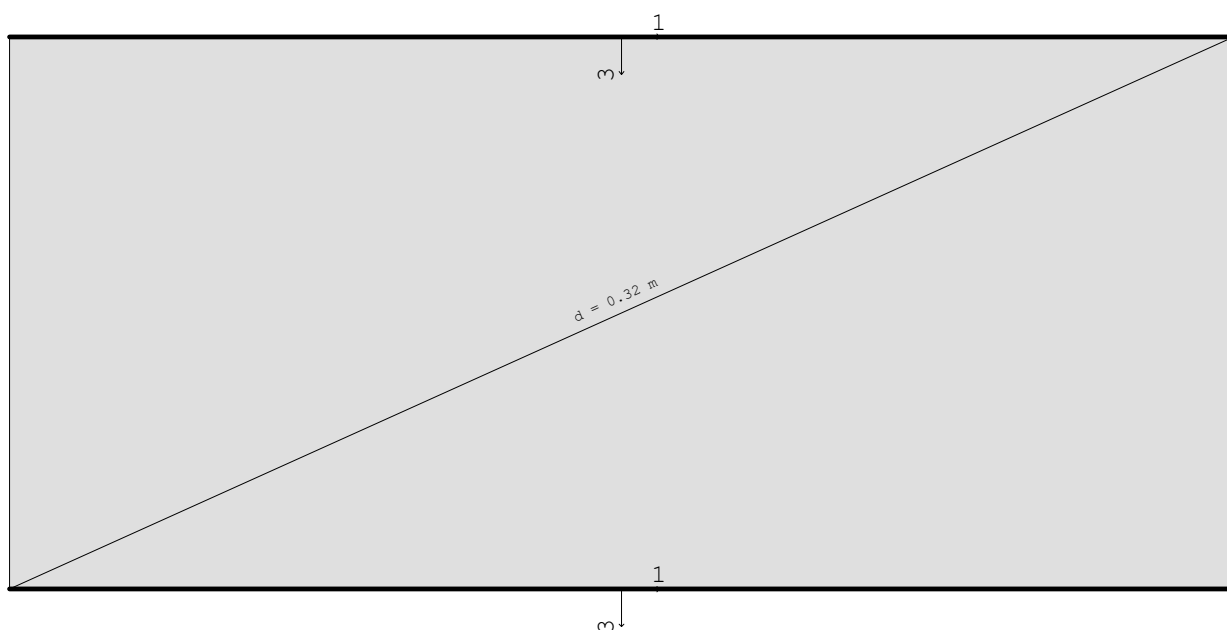
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



9. PRILOGE – PREPUST V KM 6.120

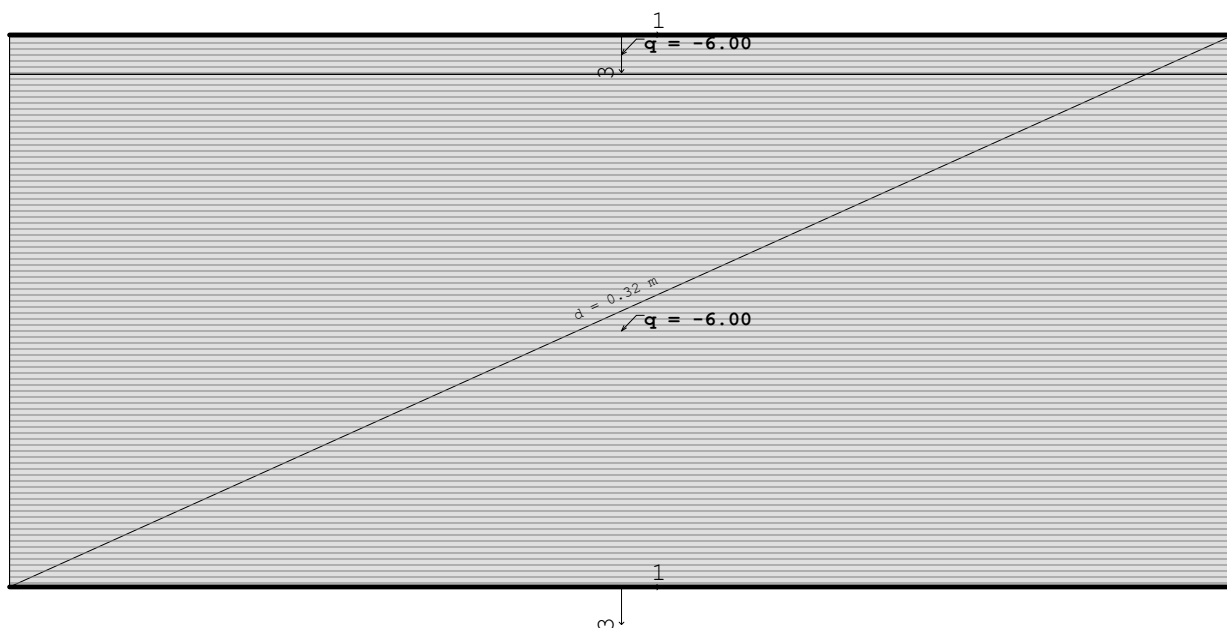
Priloge	...	Analiza nosilnosti -linearno	...	1-7
---------	-----	------------------------------	-----	-----

Vhodni podatki - Konstrukcija, Vhodni podatki - Obtežba

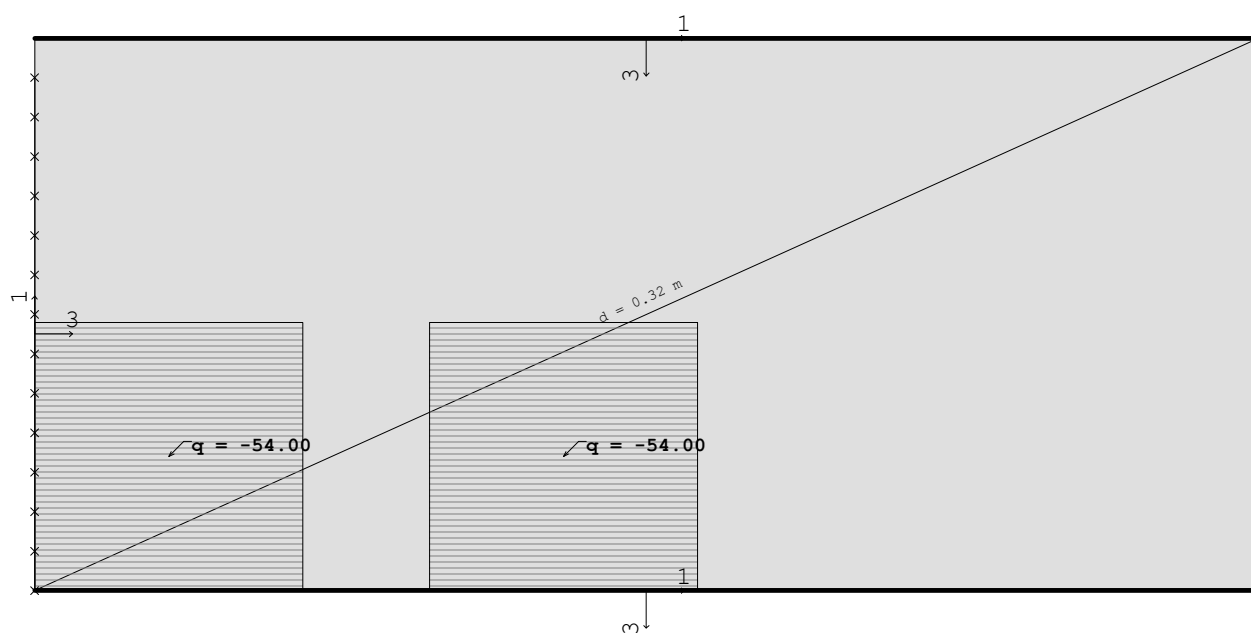


LC	Naziv
1	lastna teža (g)
2	asfalt + nasutje
3	obtežba kolesni pritisk 100 kN - raznos
4	enakomerna obtežba
5	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII

Obt. 2: asfalt + nasutje

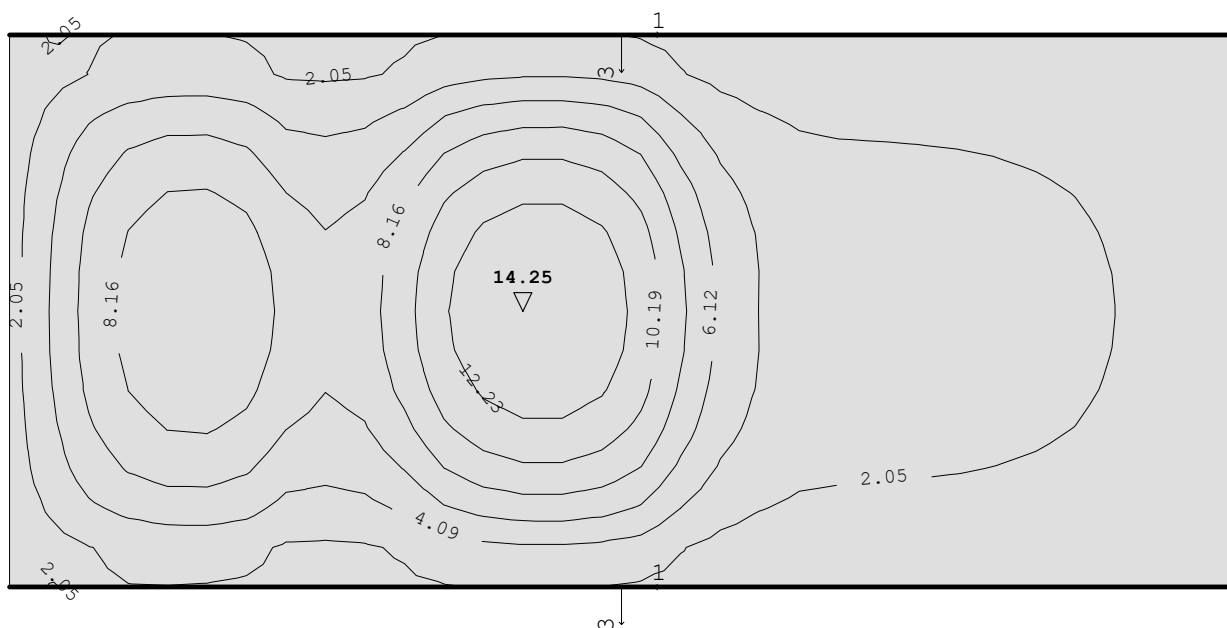


Obt. 3: obtežba kolesni pritisk 100 kN - raznos



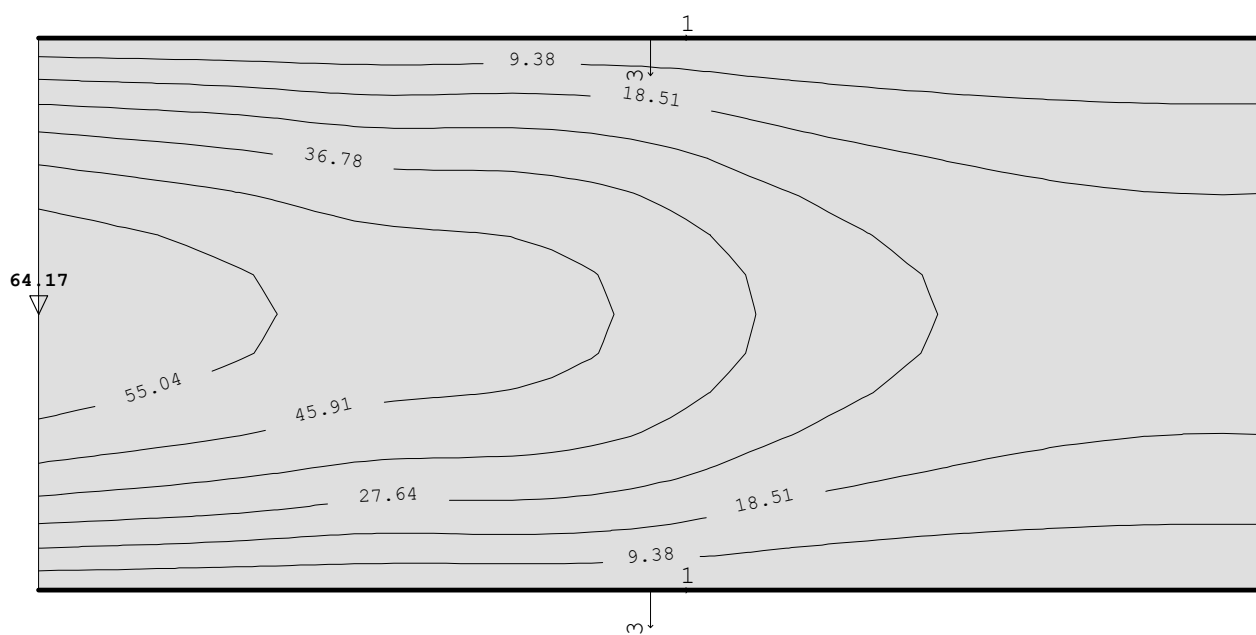
Statični preračun

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII



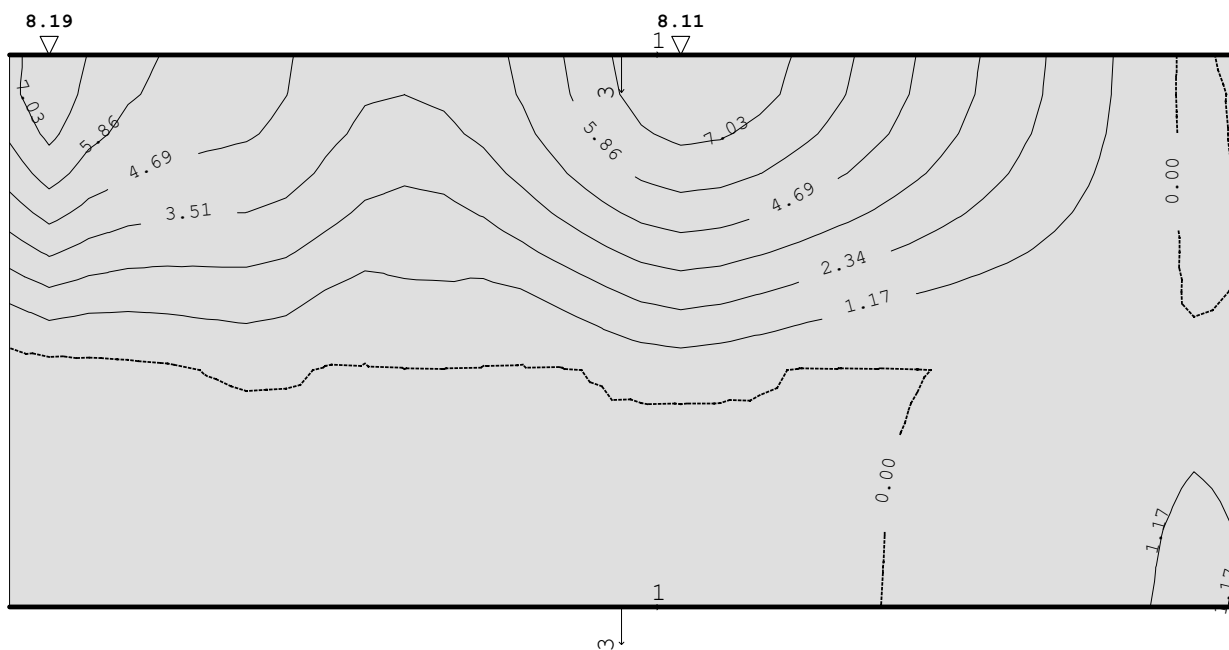
Vplivi v plošči: max M_x = 14.25 / min M_x = 0.03 kNm/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII



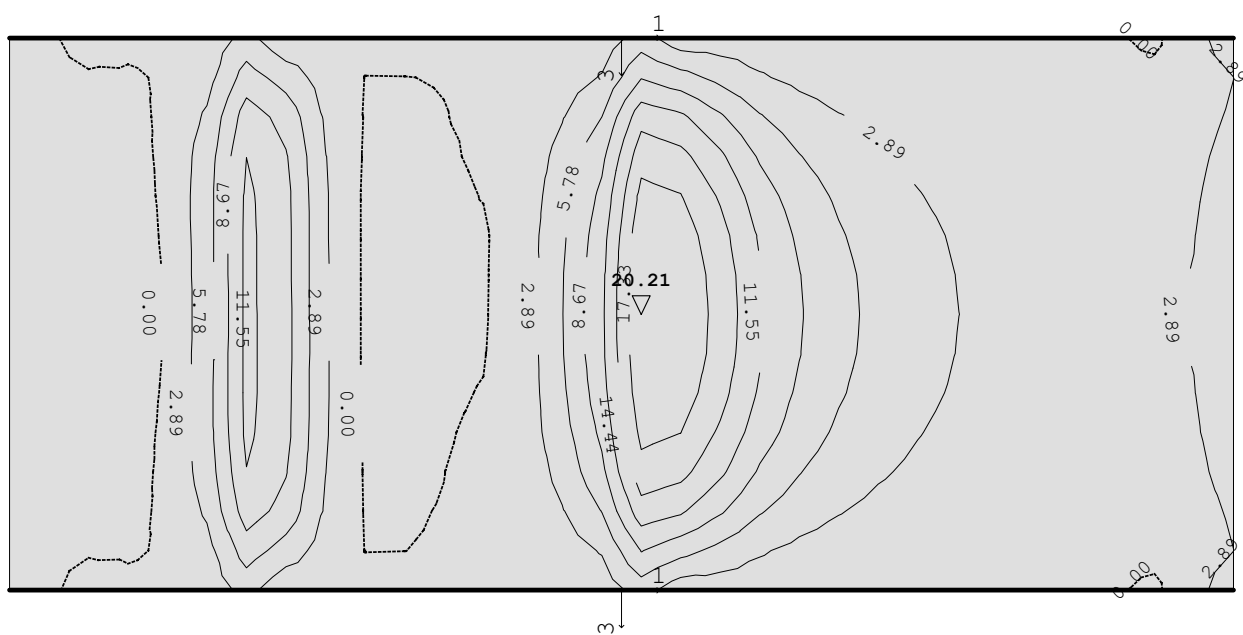
Vplivi v plošči: max M_y = 64.17 / min M_y = 0.26 kNm/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII



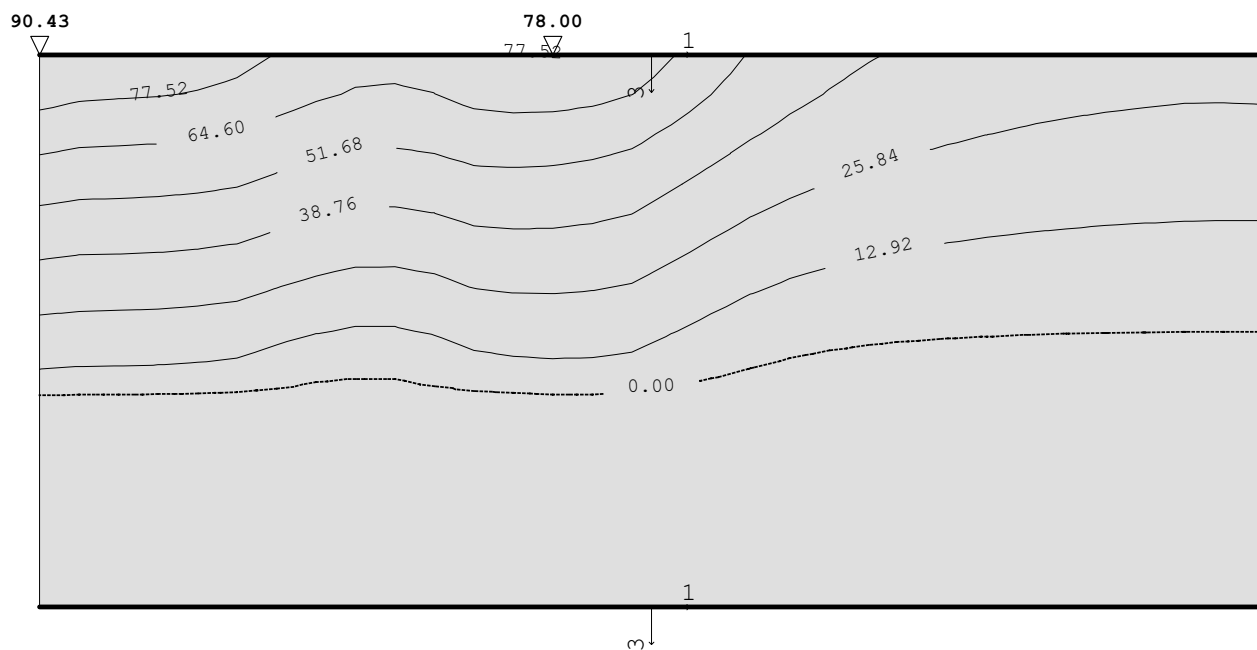
Vplivi v plošči: max M_{xy} = 8.19 / min M_{xy} = 0.00 kNm/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII



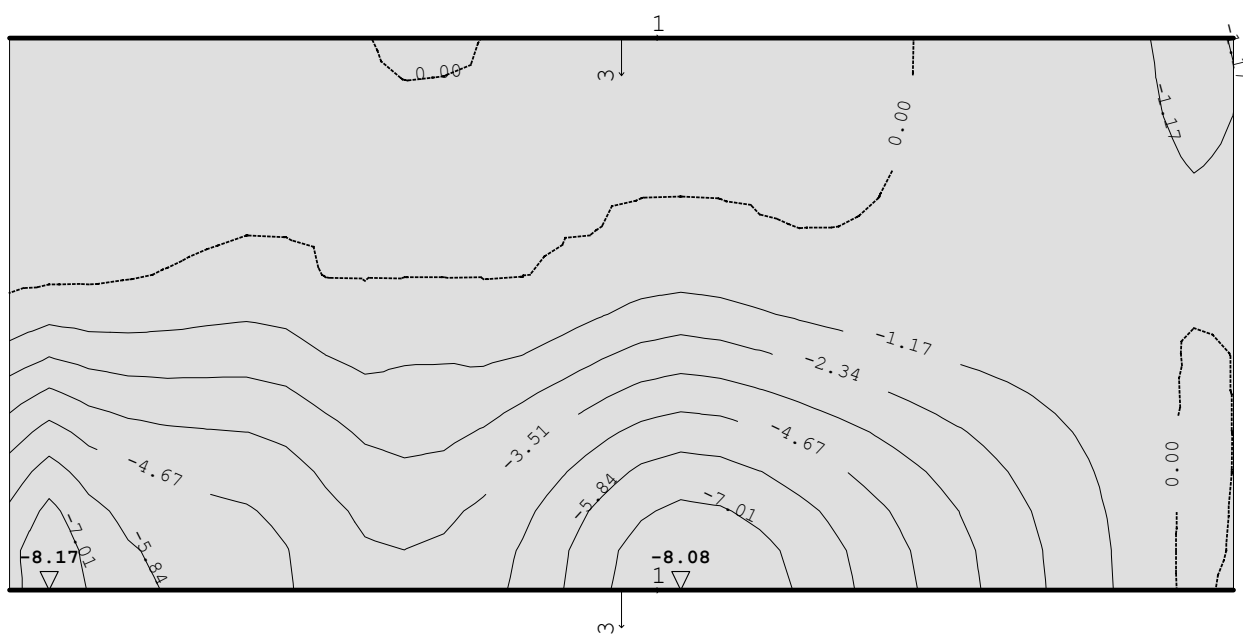
Vplivi v plošči: max $T_{z,x}$ = 20.21 / min $T_{z,x}$ = 0.00 kNm/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII



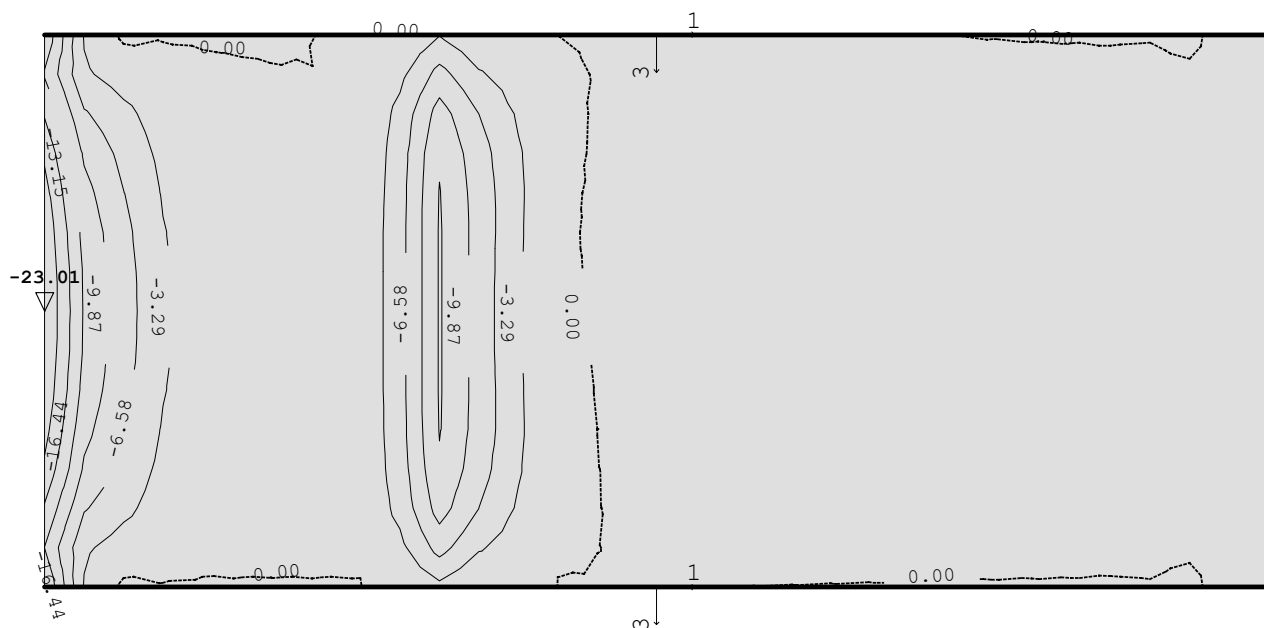
Vplivi v plošči: max $T_{z,y} = 90.43$ / min $T_{z,y} = 0.00$ kN/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII



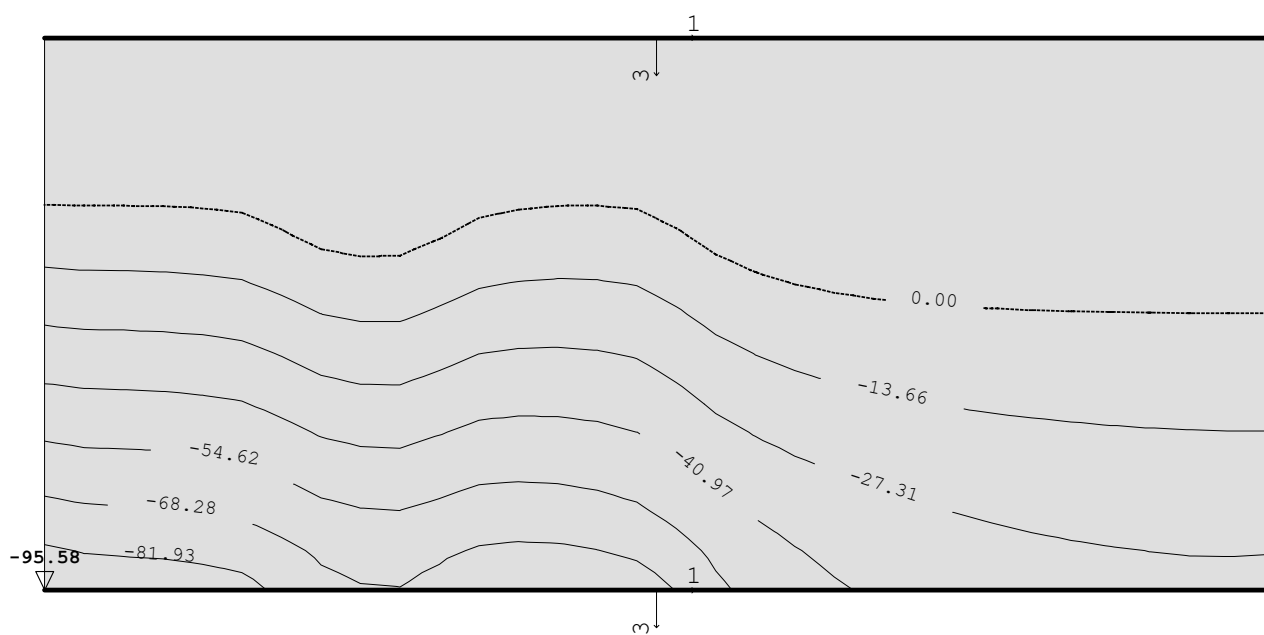
Vplivi v plošči: max $M_{xy} = 0.00$ / min $M_{xy} = -8.17$ kNm/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII



Vplivi v plošči: max $T_{z,x}$ = 0.00 / min $T_{z,x}$ = -23.01 kN/m

Obt. 5: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII



Vplivi v plošči: max $T_{z,y}$ = 0.00 / min $T_{z,y}$ = -95.58 kN/m

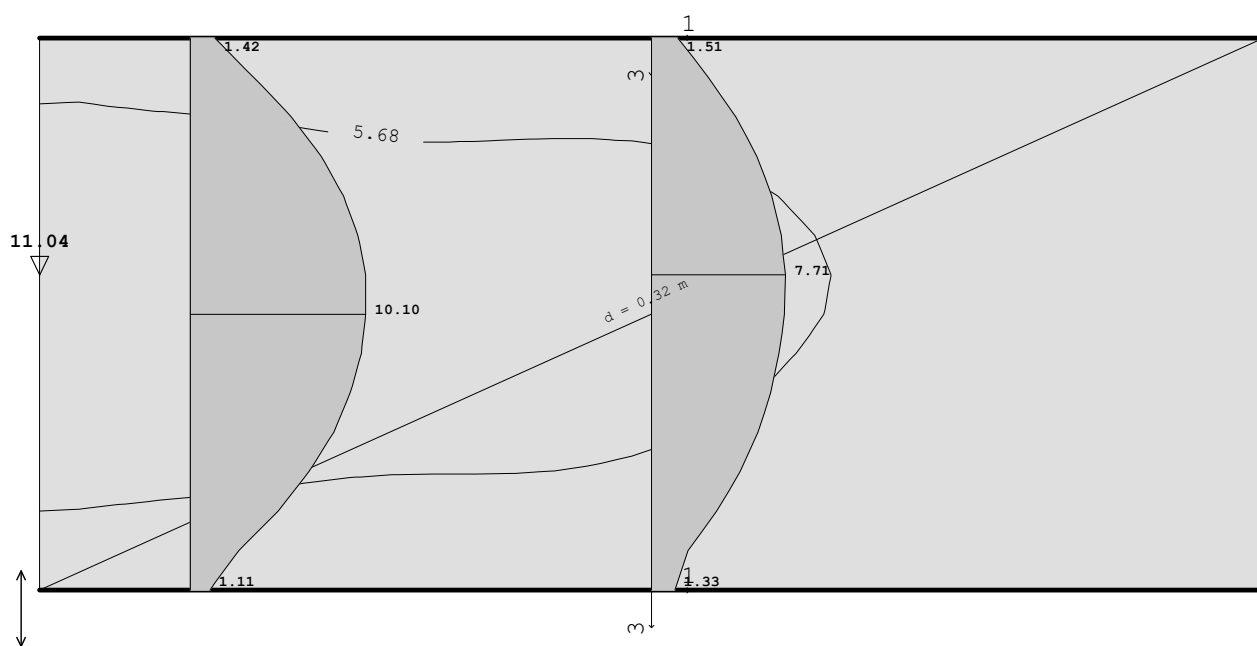
Dimenzioniranje (beton)

Merodajna obtežba: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 20, 240/360, a=3.00 cm



Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 2.66 cm²/m

Merodajna obtežba: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 20, 240/360, a=3.00 cm



Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 11.04 cm²/m

4.	Poročilo detaljnega pregleda – prepust RT 21/4306 v km 6,600
----	--

Poročilo: 257-KON-25

Datum: 22.04.2025

POROČILO

O DETAJLNEM PREGLEDU PREMOSTITVENEGA OBJEKTA

OBJEKT: Detajlni pregled dveh prepustov Sp Hotič
Prepust RT-921/4306 v km 6.600

NAROČNIK: IKB d.o.o., Cesta v Gorice 36, 1000 Ljubljana

NAROČILO: naročilnica št. brez številke (nalog Igmata: 170/25)

Obdelal-i:

Žiga Korbar, inž.grad.

Tadej Dragan, univ.dipl.inž.grad.

Tomaž Žagar, univ.dipl.inž.grad.

mag. Franci Kavčič, univ,dipl.inž.grad.

Vodilni strokovnjak:

Tomaž Žagar, univ.dipl.inž.grad.

Vodja oddelka za beton in konstrukcije:

Miran Kepic, univ.dipl.inž.grad.

Direktor:

dr. Gregor Trtnik, univ.dipl.inž.grad.

KAZALO VSEBINE

1.0	UVOD	5
1.1	Splošno	5
1.2	Kratek opis konstrukcijske zasnove objekta.....	5
1.3	Navedba pridobljene tehnične dokumentacije in povzetek dosedanjih pregledov objekta	6
1.4	Struktura elaborata	6
2.0	OPIS IZVEDENIH PREISKAV	7
2.1	Vizualni pregled	7
2.2	Odvzem valjastih vzorcev betona in porušna preiskava tlačnih trdnosti ter prostorninske mase vgrajenega betona.....	7
2.3	Neporušna sklerometrična ocena tlačne trdnosti in homogenosti betona.....	7
2.4	Neporušno skeniranje vgrajene armature, korozija armature	8
2.5	Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu ter globina karbonatizacije	9
3.0	POŠKODOVANOST OBJEKTA.....	10
3.1	Podporna konstrukcija	10
3.1.1	Krajna opornika – KO1 in KO2	10
3.2	Prekladna konstrukcija	11
3.3	Vozišče in oprema objekta	12
4.0	LOKACIJE IN REZULTATI IZVEDENIH TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV	14
4.1	Odvzem valjastih vzorcev betona, preiskava homogenosti, tlačne trdnosti in prostorninske mase betona	14
4.2	Neporušna sklerometrična ocena tlačne trdnosti in homogenosti betona.....	16
4.3	Določitev vgrajene armature	17
4.3.1	Neporušno skeniranje vgrajene armature	17
4.3.2	Ocena korozije vgrajene armature	20
4.4	Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu ter globina karbonatizacije	20
5.0	ZAKLJUČKI IN UGOTOVITVE	23

KAZALO SLIK

Slika 1-1	Premostitveni objekt prepusta RT-921/4306 v km 6.600; levo) pogled na vozišče v smeri naraščanja stacionaže; desno) pogled na podporno in prekladno konstrukcijo z dolvodne strani	5
Slika 2-1	Shematski prikaz skeniranja armature.	8

Slika 3-1 Pogled na levobrežni krajni opornik KO1 (levo) in desnobrežni KO2, vidna mesta segregacije (desno).....	10
Slika 3-2 Erozija temelja opornega zidu gorvodno levobrežno in krajnega opornika KO2.....	10
Slika 3-3 Erozija temelja in spodnjega dela opornika KO2 ter krilnega zidu dolvodno desnobrežno	10
Slika 3-4 Razpoka in viden odmik med opornikom KO2 in krilnim zidom gorvodno	11
Slika 3-5 Vidna razpoka na delovnem stiku opornika KO1, dolvodno ob oporniku se nabirajo naplavine	11
Slika 3-6 Stanje prekladne plošče ob oporniku KO1, vidna močna segregacija betona, kapniki sige in zamočenost ob robu prekladne plošče	11
Slika 3-7 Poškodbe betona prekladne plošče zaradi žarišč korozije armature, vidne delaminacije betona	11
Slika 3-8 Močno segregiran beton prekladne plošče ob oporniku KO1.....	12
Slika 3-9 Luknji za odvodnjavanje v bočnem zidu nad prekladno ploščo dolvodno sta zamašeni in poraščeni z vegetacijo.....	12
Slika 3-10 Močna korozija armature in vidna delaminacija betona	12
Slika 3-11 Zamočenost je vidna na pretežnem delu spodnje strani prekladne plošče	12
Slika 3-12 Pogled na vozišče v smeri naraščanja stacionaže, vozišče je v dobrem stanju.....	13
Slika 3-13 Neustrezna dolžina ograje JVO pred in za nevarnim mestom	13
Slika 3-14 Neustrezno sidranje stebrov v srednji osi v prekladno ploščo in bočni zid	13
Slika 3-15 Luknji za odvodnjavanje v bočnem zidu nad prekladno ploščo dolvodno sta zamašeni in poraščeni z vegetacijo	13
<i>Slika 4-1 Lokacija z vrha AB prekladne plošče izvedene sondaže S3, cca. na sredini razpona dolvodno..</i>	<i>15</i>
<i>Slika 4-2 Stanje vgrajene armature na posameznih karakterističnih lokacijah</i>	<i>20</i>
Slika 4-3 Lokacije in oznake lokacij izvedbe preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih	20
<i>Slika 4-4 Globina karbonatizacije betona na odvzetih valjih.....</i>	<i>21</i>
<i>Slika 4-5 Stopnja karbonatizacije betona na izvedeni sondi S1, AB plošča spodaj</i>	<i>22</i>
<i>Slika 4-6 Stopnja karbonatizacije betona na izvedeni sondi S2, AB plošča s strani</i>	<i>22</i>

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 4-1 Lokacije odvzema valjastih vzorcev betona.....	14
Preglednica 4-2 prikazuje rezultate laboratorijskih preiskav osnovnih lastnosti betona. Razvidno je, da znaša tlačna trdnost betona iz vzorca V1 21,4 MPa. Povprečna tlačna trdnost betona vseh preizkušancev iz vzorca V2 pa znaša 41,4 MPa.	15
Preglednica 4-3 Rezultati laboratorijskih preiskav tlačne trdnosti betona, prostorninske mase betona na odvzetih valjastih vzorcih.....	15

Preglednica 4-4 Lokacije in rezultati neporušne sklerometrične preiskave ocene tlačne trdnosti vgrajenega betona na posameznih konstrukcijskih elementih	16
Preglednica 4-5 Ocenjen trdnostni razred po posameznih konstrukcijskih elementih	16
Preglednica 4-6 Rezultati neporušnega skeniranja vgrajene armature po posameznih konstrukcijskih elementih	17
Preglednica 4-7 Rezultati preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih	21
<i>Preglednica 4-8 Rezultati preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih – prah iz valjev in kosov betona na mestih sondaž</i>	<i>21</i>

1.0 UVOD

1.1 Splošno

Skladno z naročilom s strani naročnika IKB d.o.o. (naročilo navedeno na naslovnici tega poročila), smo v mesecu aprilu 2025 izvajali detajlni pregled premostitvenega objekta »Prepust RT-921/4306 v km 6.600«. Detajlni pregled predmetnega premostitvenega objekta je bil izveden v sklopu projekta »Detajlni pregled dveh prepustov Sp. Hotič«.

Namen pregleda je bil določiti dejansko materialno tehnično stanje predmetnega objekta v smislu določitve poškodb posameznih delov objekta, ki pomembneje vplivajo na nosilnost, stabilnost in/ali trajnost objekta oziroma katerega koli njegovega dela ter določiti osnovne lastnosti osnovnih vgrajenih materialov predmetnega premostitvenega objekta.

Predmetno poročilo podaja rezultate izvedenega detajlnega pregleda predmetnega premostitvenega objekta, ki ga prikazuje Slika 1-1.



Slika 1-1 Premostitveni objekt prepusta RT-921/4306 v km 6.600; (levo) pogled na vozišče v smeri naraščanja stacionaže; (desno) pogled na podporno in prekladno konstrukcijo z dolvodne strani

1.2 Kratek opis konstrukcijske zasnove objekta

Prepust RT-921/4306 v km 6.600 je armiranobetonska konstrukcija preko enega polja. Dolžina objekta med krajnima opornikoma znaša 3,40 m. Konstrukcijsko zasnovo predstavljajo betonska krajna opornika in prekladna konstrukcija z AB ploščo. Opornika sta plitvo temeljena.

1.3 Navedba pridobljene tehnične dokumentacije in povzetek dosedanjih pregledov objekta

Pred pregledom objekta nismo pridobili tehnične dokumentacije.

1.4 Struktura elaborata

Elaborat je vsebinsko smiselno strukturiran v več ločenih poglavij. Prvo poglavje je splošno in navaja splošne podatke o projektu, kratek opis konstrukcijske zasnove objekta, povzetek obstoječe tehnične dokumentacije ter vsebino oziroma strukturo elaborata. V drugem poglavju opisujemo postopke posameznih izvedenih preiskav, v tretjem poglavju podajamo rezultate detajlnega pregleda v smislu prisotnosti poškodb, v četrtem poglavju pa lokacije in rezultate izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav materialno tehničnega stanja objekta. V petem poglavju podajamo zaključke in ugotovitve.

2.0 OPIS IZVEDENIH PREISKAV

2.1 Vizualni pregled

Pred izvedbo preiskav smo opravili detajlni vizualni pregled objekta s popisom poškodb, ki smo ga ločili na pregled spodnjega dela (podporna konstrukcija), pregled prekladne konstrukcije in pregled zgornjega dela konstrukcije (vozišče in oprema objekta). Ob pregledu smo identificirali vse poškodbe konstrukcije in njenih delov, ki bi lahko kakorkoli vplivale na trajnost, stabilnost in/ali nosilnost ter varnost uporabe objekta oziroma njegovih delov ter določili optimalna (reprezentativna) mesta izvedbe posameznih terenskih in laboratorijskih preiskav konstrukcije in vgrajenih materialov. Izdelali smo obsežno fotodokumentacijo ter popis poškodb na vseh elementih objekta. Glavni del fotodokumentacije je predmet tega poročila, vso fotodokumentacijo pa hranimo na sedežu podjetja.

2.2 Odvzem valjastih vzorcev betona in porušna preiskava tlačnih trdnosti ter prostorninske mase vgrajenega betona

Iz posameznih konstrukcijskih elementov smo odvzeli valjaste vzorce betona skladno s standardom SIST EN 12504-1, ki smo jih uporabili za oceno splošne kvalitete vgrajenega betona, oceno premera morebitne vgrajene armature in oceno debeline zaščitnega sloja betona ob prisotni armaturi. Premer odvzetih vzorcev je znašal 99,0 mm. Podrobnejši opis posameznih preiskav je naveden v nadaljevanju. Porušna preiskava tlačnih trdnosti vgrajenega betona je bila določena na izvrtanih vzorcih valjev skladno s standardom SIST EN 12504-1:2019, točka 9. Za preiskavo je bila uporabljena Stiskalnica Toni Technik model X2031.3000 (3000 kN). Hitrost obremenjevanja je bila 0,6 N/mm²s. Iz vsakega izvrtanega vzorca smo pridobili do tri preskušance za izvedbo preiskave tlačne trdnosti, s čimer smo kontrolirali homogenost betona na posamezni lokaciji po globini posameznega elementa. Nazivna dolžina in premer vzorcev za izvedbo tlačne trdnosti sta znašali 100 mm. Tlačna trdnost je bila skladno s standardom določena po enačbi $TT=F/A$, pri čemer je F porušna sila, A pa površina vzorca, na katero nalega obtežba. Pred pripravo vzorcev in izvedbo preiskave tlačne trdnosti smo izvedli preiskavo določitve prostorninske mase betona skladno s standardom SIST EN 12390-7:2019 na vzorcih, ki so bili kasneje uporabljeni za določitev tlačne trdnosti betona.

2.3 Neporušna sklerometrična ocena tlačne trdnosti in homogenosti betona

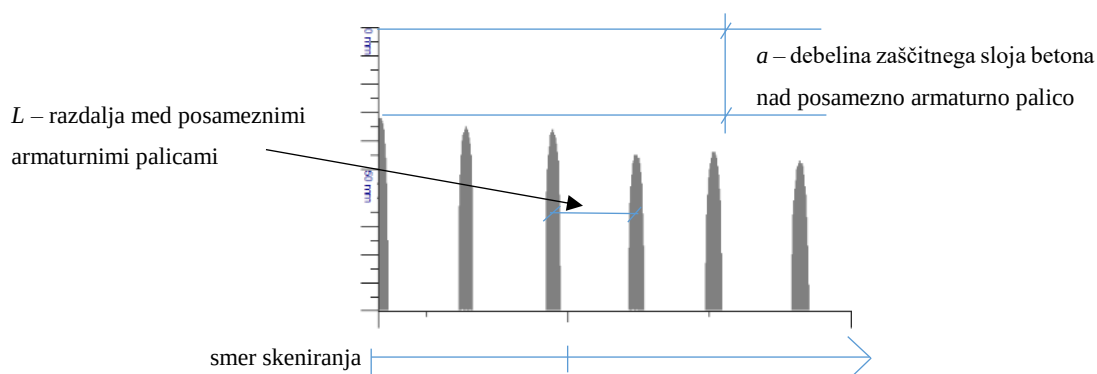
Na več mestih je bila ocenjena informativna tlačna trdnost in homogenost vgrajenega betona določena neporušno z metodo sklerometričnega indeksa po standardu SIST EN 12504-2:2021. Omenjena preiskava je bila izvedena na reprezentativnih mestih, s ciljem zajeti kar se da reprezentativno površino posameznega konstrukcijskega elementa. Pri tej metodi merimo odboj posebnega klavivca od betonske površine in na

osnovi statistične analize dobljenih rezultatov odboja ter ustreznih korelacijskih krivulj. Za izvedbo preiskave je bil uporabljen sklerometer Proceq SILVERSCHMIDT. Na vsakem mestu smo izvedli več serij udarcev. Rezultati so vrednoteni po posameznih mestih preiskave in nato združeni v oceno tlačne trdnosti vgrajenega betona posameznega konstrukcijskega elementa. Lokacije izvedbe sklerometrične preiskave tlačne trdnosti vgrajenega betona so navedene v poglavju 4. Pri izbiri lokacij za izvedbo te preiskave smo posebno pozornost posvetili določitvi vpliva poškodovanih/zamočenih in intaktnih delov posameznega betonskega elementa na kvaliteto betona.

Dodatno smo homogenost oziroma prisotnost delaminacij v betonu določali tudi s klasično metodo pretrkavanja.

2.4 Neporušno skeniranje vgrajene armature, korozija armature

Dejansko razporeditev vgrajene armature in njene globine smo določili z inštrumentom HILTI Ferroskan PS 200, pri čemer smo izvajali dve metodi skeniranja. Z metodo hitrega skeniranja smo določili dejanski razpored posameznih armaturnih palic v posameznem konstrukcijskem elementu in debelino zaščitnega sloja betona nad armaturo, ta metoda omogoča skeniranje armature do globine 10 cm, kar je tudi višina slike pri tem načinu skeniranja. Shematski prikaz rezultatov, pridobljenih z metodo hitrega skeniranja, prikazuje Slika 2 1. Na slikah vertikalna os predstavlja globino armature oziroma debelino zaščitnega sloja betona nad armaturo (skupna dolžina osi je 10 cm), horizontalna os pa dolžino skeniranja na posameznem mestu. Z metodo detajlnega skeniranja pa poleg omenjenih parametrov, določenih z metodo hitrega skeniranja ocenili še premer vgrajene armature. Ker je eksaktna določitev premera vgrajene armature z neporušno metodo skeniranja praktično nemogoča, smo ocenjen premer vgrajene armature podali s 95% intervalom zaupanja po Studentovi (T) porazdelitvi ter s povprečno vrednostjo premera armature, določene na podlagi več analiziranih točk na območju skeniranja. Ocenjen premer je bil dodatno kontroliran z izvedbo globinskih sondaž in merjenjem premera armature.. S tem postopkom določimo razpored armature in debelino zaščitnega sloja betona.



2.5 Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu ter globina karbonatizacije

Vsebnost kloridov v betonu ter stopnja karbonatizacije betona sta ključna parametra, ki vplivata na pojav korozije armature v betonu in s tem ena izmed ključnih kazalcev predvsem trajnosti in obstojnosti armirano betonskih konstrukcij.

Skladno s standardom SIST EN 206:2013+A2:2021, točka 5.2.8 velja, da znaša največja dovoljena vsebnost kloridov v betonu na maso cementa 1,00% v primeru nearmiranih elementov, 0,40% v primeru elementov z mehko armaturo oziroma 0,20% v primeru prednapetih betonskih elementov.

Za kritično vrednost pH, pri kateri beton ne nudi več alkalnega okolja armaturi oziroma jo posledično ne ščiti pred korozijo v splošnem velja vrednost, nižja od 9-10.

Previsoka vsebnost sulfatov v betonu lahko povzroči pojav sulfatne korozije betona oziroma vsesplošnega poslabšanja kvalitete betona, ki se največkrat kaže v pojavu manjših razpok ter izgube mehanskih karakteristik betona. Ocenjuje se, da dopustna vsebnost sulfatov v betonu znaša med 3-4 %.

Omenjene preiskave smo določali na vzorcih betona v obliki prahu, ki smo jih v posebnih raztopinah ustrezno obdelali in skladno z veljavnimi standardi določili vsebnost kloridov in sulfatov.

3.0 POŠKODOVANOST OBJEKTA

3.1 Podporna konstrukcija

3.1.1 Krajna opornika – KO1 in KO2

Slika 3-1 prikazuje tipičen pogled na oba krajna opornika, ki smo jo označili z oznakama KO1 (levobrežni krajni opornik na strani višje stacionaže) in KO2 (desnobrežni krajni opornik na strani nižje stacionaže). Na obeh krajnih opornikih je zaslediti močno zamakanje. V nivoju temeljev je, predvsem na levobrežni gorvodni ter desnobrežni dolvodni strani, vidna erozija. Lokalno so opazna manjša mesta segregacije po stenah krajnih opornikov.



Slika 3-1 Pogled na levobrežni krajni opornik KO1 (levo) in desnobrežni KO2, vidna mesta segregacije (desno)



Slika 3-2 Erozija temelja opornega zidu gorvodno levobrežno in krajnega opornika KO2



Slika 3-3 Erozija temelja in spodnjega dela opornika KO2 ter krilnega zidu dolvodno desnobrežno



Slika 3-4 Razpoka in viden odmik med opornikom KO2 in krilnim zidom gorvodno



Slika 3-5 Vidna razpoka na delovnem stiku opornika KO1, dolvodno ob oporniku se nabirajo naplavine

3.2 Prekladna konstrukcija

Robova prekladne plošče po spodnjem delu in bočna zidova nad prekladno ploščo so močno zamočeni zaradi neustreznega odvodnjavanja meteorne vode iz vozišča. Kombinacija zamakanja in majhnega zaščitnega sloja betona rezultira v poškodbah krovnege sloja, močni koroziji armature in posledično delaminacijah in drugih korozijskih poškodbah betona na spodnjem delu prekladne plošče, predvsem ob oporniku KO1, kjer je beton močno segregiran. Lokalno so na teh mestih vidni tudi kapniki sige. Tudi na ostalih delih prekladne plošče so vidne sledi zamakanja, korozija armature in delaminacija betona. Razpok zaradi preobremenitev na spodnji strani prekladne plošče nismo zasledili.



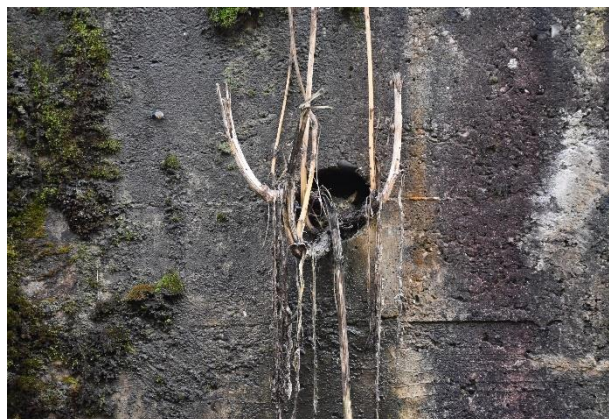
Slika 3-6 Stanje prekladne plošče ob oporniku KO1, vidna močna segregacija betona, kapniki sige in zamočenost ob robu prekladne plošče



Slika 3-7 Poškodbe betona prekladne plošče zaradi žarišč korozije armature, vidne delaminacije betona



Slika 3-8 Močno segregiran beton prekladne plošče ob oporniku KO1



Slika 3-9 Luknji za odvodnjavanje v bočnem zidu nad prekladno ploščo dolvodno sta zamašeni in poraščeni z vegetacijo



Slika 3-10 Močna korozija armature in vidna delaminacija betona



Slika 3-11 Zamočenost je vidna na pretežnem delu spodnje strani prekladne plošče

3.3 Vozišče in oprema objekta

Asfaltna površina vozišča je v dobrem stanju, brez vidnih večjih razpok in poškodb. Bočna zidova nad prekladno ploščo sta močno zamočena, vendar brez izrazitih razpok in poškodb. Jeklena varnostna ograja JVO je izvedena z neustrezno dolžino pred in za nevarnim mestom ter v srednji osi stebra neustrezno sidrana v prekladno ploščo in bočni zid z bočne strani. Lokalno so prisotne manjše mehanske poškodbe in korozija posameznih jeklenih elementov. Objekt ima neustrezno izvedeno odvodnjavanje meteorne vode, luknje za odvodnjavanje v bočnih zidovih nad prekladno ploščo so zamašene in zaraščene z vegetacijo. Neustrezno odvodnjavanje je eden najpomembnejših vzrokov intenzivnih poškodb spodnje konstrukcije (prekladne in podporne konstrukcije). Dilatacij in ležišč na objektu ni.



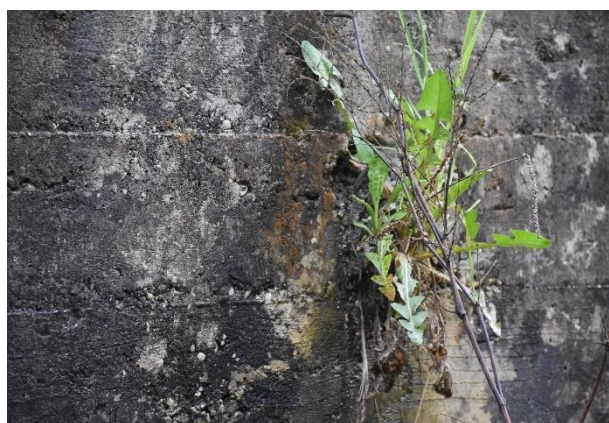
Slika 3-12 Pogled na vozišče v smeri naraščanja stacionaže, vozišče je v dobrem stanju



Slika 3-13 Neustrezna dolžina ograje JVO pred in za nevarnim mestom



Slika 3-14 Neustrezno sidranje stebrov v srednji osi v prekladno ploščo in bočni zid



Slika 3-15 Luknji za odvodnjavanje v bočnem zidu nad prekladno ploščo dolvodno sta zamašeni in poraščeni z vegetacijo

4.0 LOKACIJE IN REZULTATI IZVEDENIH TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV

4.1 Odvzem valjastih vzorcev betona, preiskava homogenosti, tlačne trdnosti in prostorninske mase betona

Preglednica 4-1 prikazuje lokacije, Preglednica 4-2 pa rezultate laboratorijskih preiskav betona, izvedenih na odvzetih valjastih vzorcih. Skupaj smo iz objekta odvzeli 2 valjasta vzorca, ki smo ju označili z oznakami V1 in V2. Lokacije in fotografije odvzetih vzorcev prikazuje Preglednica 4-1.

Pri vzorcu V1 je ugotovljena slabša homogenost betona s prisotnostjo večjih frakcij kamenega agregata, na tem mestu je vzorec razpadel. Pri vzorcu V2 je beton vizualno dobre kvalitete in homogen, sprijemnost agregata s cementno matrico je dobra. V vzorcih V1 in V2 nismo zasledili armature.

Iz vzorcev V1 in V2 smo pridobili po 1 oz. 2 preizkušanca za nadaljnje laboratorijske preiskave.

Preglednica 4-1 Lokacije odvzema valjastih vzorcev betona.

Oznaka preiskave	Lokacija preiskave, slika lokacije, slika vzorca
V1	<i>Opornik KO2, zamočeno mesto</i> 
V2	<i>Prekladna plošča z boka dolvodno, zamočeno mesto</i> 

Preglednica 4-2 prikazuje rezultate laboratorijskih preiskav osnovnih lastnosti betona. Razvidno je, da znaša tlačna trdnost betona iz vzorca V1 21,4 MPa. Povprečna tlačna trdnost betona vseh preizkušancev iz vzorca V2 pa znaša 41,4 MPa.

Prostorninska masa preizkušanca iz vzorca V1 znaša 2171 kg/m³, povprečna prostorninska masa preizkušancev iz vzorca V2 znaša 2374 kg/m³. Povprečna prostorninska masa vseh preizkušancev znaša 2306 kg/m³.

Preglednica 4-3 Rezultati laboratorijskih preiskav tlačne trdnosti betona, prostorninske mase betona na odvzetih valjastih vzorcih.

Oznaka vzorca	Tlačna trdnost fc, 1:1 core (MPa)	Prostorninska masa (kg/m³)	Tlačna trdnost fc, is 1:1 core x CLF (MPa) (CLF=0,82, pretvorba za valj iz razmerja 1:1 v 1:2)
V1/1	26,1	2171	21,4
V2/1	43,3	2380	35,5
V2/2	57,7	2368	47,3

S sondažno vrtino je bila na lokaciji V1 ugotovljena debelina krajnega opornika KO2 – 67 cm. Debelina AB prekladne plošče na lokaciji S3, ki jo prikazujemo na spodnji fotografiji, znaša 69 cm, pri čemer je ugotovljena debelina asfalta 13 cm, debelina nasutja kamenega agregata 22 cm in debelin AB prekladne plošče 32 cm.



Slika 4-1 Lokacija z vrha AB prekladne plošče izvedene sondaže S3, cca. na sredini razpona dolvodno

4.2 Neporušna sklerometrična ocena tlačne trdnosti in homogenosti betona

Preglednica 4-4 prikazuje lokacije in rezultate neporušne sklerometrične preiskave informativne ocene tlačne trdnosti (TT) vgrajenega betona. Lokacije izvedbe preiskav smo izbrali smiselno, s ciljem zajeti kar se da reprezentativne lokacije iz vidika različnih konstrukcijskih elementov in različne izpostavljenosti okoliškim in drugim potencialno agresivnim vplivom.

Iz izvedenih sklerometriških preiskav je razvidno, da je beton po celotnem objektu relativno homogen. Razvidno je, da so ocenjene tlačne trdnosti dokaj enakomerne po skupinah konstrukcijskih elementov, kar kaže na enakomerno kvaliteto in homogenost betona iz vidika doseganja tlačne trdnosti po posameznih elementih.

Preglednica 4-4 Lokacije in rezultati neporušne sklerometrične preiskave ocene tlačne trdnosti vgrajenega betona na posameznih konstrukcijskih elementih

Preiskava	Minimalna vrednost odboja Q	Mediana odboja Q	Ocenjena informativna tlačna trdnost MPa	Lokacija preiskave
SKL1	37,5	42,0	21,0	Krajni opornik KO1 dolvodno
SKL2	29,0	40,0	16,0	Krajni opornik KO2 gorvodno
SKL3	43,5	54,0	30,0	Prekladna plošča gorvodno, sredina razpona
SKL4	44,5	49,0	28,0	Prekladna plošča sredina, sredina razpona
SKL5	42,0	49,0	28,5	Prekladna plošča dolvodno, sredina razpona
SKL6	43,0	51,0	29,5	Prekladna plošča dolvodno, z boka
SKL7	44,0	56,0	29,0	Prekladna plošča dolvodno, z boka

Preglednica 4-5 Ocenjen trdnostni razred po posameznih konstrukcijskih elementih

Konstrukcijski element	Št. meritev	Ocenjen trdnostni razred
Krajna opornika KO1 in KO2	2	C12/15
Prekladna plošča	5	C20/25

Na podlagi ugotovljenih rezultatov ter na podlagi rezultatov laboratorijske preiskave tlačne trdnosti (poglavje 4.1) predlagamo, da se:

- za trdnosti razred betona krajnih opornikov upošteva trdnosti razred C16/20 in
- za trdnostni razred betona prekladne plošče upošteva trdnostni razred C25/30.

4.3 Določitev vgrajene armature

4.3.1 Neporušno skeniranje vgrajene armature

Preglednica 4-6 prikazuje rezultate izvedenih preiskav neporušnega skeniranja vgrajene armature po posameznih konstrukcijskih elementih in rezultate izvedenih preiskav.

Pomen oznak v preglednici je sledeč:

- $a_{\max}$ – maksimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu
- $a_{\min}$ – minimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu
- a_{povp} – povprečna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu
- a_{stdev} – standardni odklon debeline zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu
- L – ocenjen razmik med palicami na posameznem mestu
- D – dolžina skeniranja na posameznem mestu

Povprečna minimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo AB plošče znaša $\bar{a}_{\min} = 30,5$ mm, s tem da najmanjša izmerjena debelina zaščitnega sloja pri vseh preiskavah znaša 23 mm.

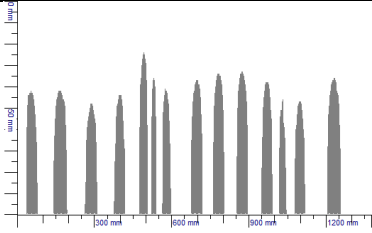
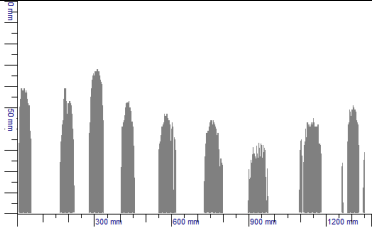
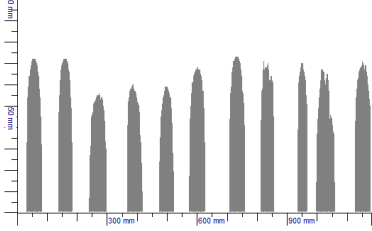
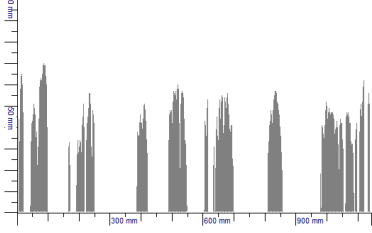
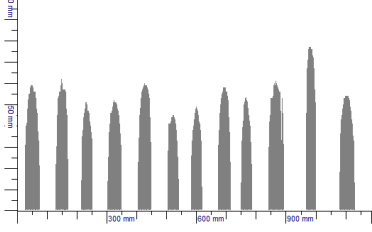
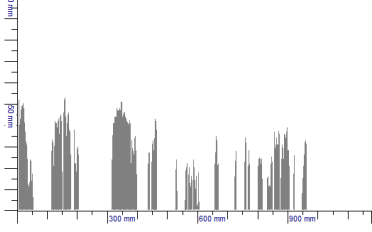
Na krajnem oporniku KO1 in KO2 armature do globine 10 cm nismo zaznali.

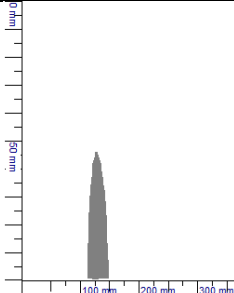
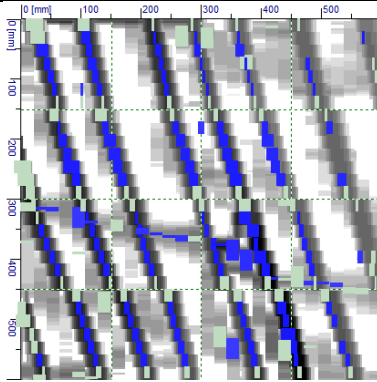
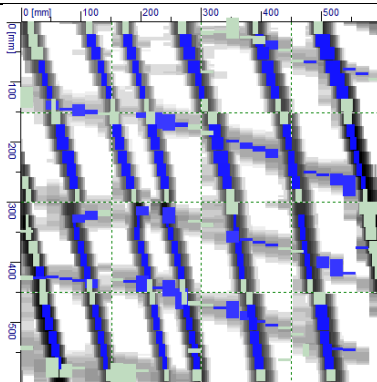
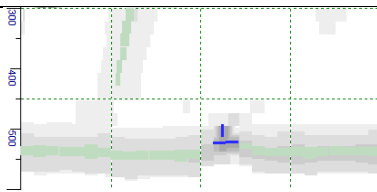
Ob izvedbi sonde S1 na AB plošči je bila ugotovljena sledeča armatura:

- $\phi 14$ - vzdolžna armatura na razmaku 10 cm
- $\phi 8$ - prečna armatura na razmaku 15 cm

Preglednica 4-6 Rezultati neporušnega skeniranja vgrajene armature po posameznih konstrukcijskih elementih

Oznaka Preiskave	Lokacija in vrsta armature	Posnetek armature	Rezultati preiskave [mm]
SK1	horizontalna armatura krajnega opornika KO1	do globine 10 cm armature nismo zaznali	D = 936 mm
SK2	vertikalna armatura krajnega opornika KO1	do globine 10 cm armature nismo zaznali	D = 1458 mm
SK3	horizontalna armatura krajnega opornika KO2	do globine 10 cm armature nismo zaznali	D = 906 mm
SK4	vertikalna armatura krajnega opornika KO2	do globine 10 cm armature nismo zaznali	D = 1086 mm

SK5	armatura AB plošče vzdolž objekta, ob oporniku KO1		$a_{\max} = 48$ $a_{\min} = 24$ $a_{\text{povp}} = 39$ $a_{\text{stdev}} = 7$ $L = 100$ $D = 1375$
SK6	armatura AB plošče prečno na objekt, ob oporniku KO1		$a_{\max} = 76$ $a_{\min} = 32$ $a_{\text{povp}} = 54$ $a_{\text{stdev}} = 13$ $L = 150$ $D = 1375$
SK7	armatura AB plošče vzdolž objekta, sredina na sredini razpona		$a_{\max} = 44$ $a_{\min} = 27$ $a_{\text{povp}} = 32$ $a_{\text{stdev}} = 6$ $L = 100$ $D = 1180$
SK8	armatura AB plošče prečno na objekt, sredina na sredini razpona		$a_{\max} = 67$ $a_{\min} = 30$ $a_{\text{povp}} = 45$ $a_{\text{stdev}} = 9$ $L = 125$ $D = 1143$
SK9	armatura AB plošče vzdolž objekta, sredina dolvodno		$a_{\max} = 55$ $a_{\min} = 23$ $a_{\text{povp}} = 43$ $a_{\text{stdev}} = 8$ $L = 100$ $D = 1185$
SK10	armatura AB plošče prečno na objekt, sredina dolvodno		$a_{\max} = 76$ $a_{\min} = 47$ $a_{\text{povp}} = 65$ $a_{\text{stdev}} = 10$ $L = 125$ $D = 1177$
SK11	armatura AB plošče vertikalna s strani	do globine 10 cm armature nismo zaznali	$D = 855$

SK12	armatura AB plošče horizontalna s strani		$a_{\max} = 82$ $a_{\min} = 54$ $a_{\text{povp}} = 66$ $a_{\text{stdev}} = 14$ 1 kom $D = 320$
DSK1	AB plošča		$L_x = 100$ $L_y = -$ $\Phi_{V_{\text{povp}}} = 16$ $\Phi_{V_{\text{int}}} = [14,18]$ $\Phi_{H_{\text{povp}}} = 7$ $\Phi_{H_{\text{int}}} = [6,8]$
DSK2	AB plošča		$L_x = 100$ $L_y = 150$ $\Phi_{V_{\text{povp}}} = 15$ $\Phi_{V_{\text{int}}} = [14,16]$ $\Phi_{H_{\text{povp}}} = 8$ $\Phi_{H_{\text{int}}} = [6,10]$
DSK3	AB plošča s strani		$L_x = -$ $L_y = 1 \text{ kom}$ $\Phi_{V_{\text{povp}}} = -$ $\Phi_{V_{\text{int}}} = -$ $\Phi_{H_{\text{povp}}} = -$ $\Phi_{H_{\text{int}}} = -$
S1	armatura AB plošče, sondaža		<i>Vzdolžna armatura GA</i> $\Phi 14$ <i>Prečna armatura GA</i> $\Phi 8$

4.3.2 Ocena korozije vgrajene armature

Slika 4-2 prikazuje stanje vgrajene armature na posameznih karakterističnih lokacijah. Na več mestih so opazna večja območja izrazito premajhnega zaščitnega sloja betona nad armaturo in mesta segregacije betona, na teh območjih je prisotno zamakanje, posledično pa se pojavlja korozija armature.

Ocenjujemo, da na teh območjih stopnja korozije armature znaša do 10%, kar pomeni do 10% zmanjšan premer armature.



Slika 4-2 Stanje vgrajene armature na posameznih karakterističnih lokacijah

4.4 Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu ter globina karbonatizacije

Slika 4-3 prikazuje lokacije in oznake lokacij izvedbe preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu ter pH betona na posameznih karakterističnih mestih, Preglednica 4-7 pa rezultate omenjenih preiskav. Lokacije preiskav so bile izbrane smiselno na posameznih karakterističnih mestih. Preglednica 4-8 prikazuje rezultate preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov na vzorcih, odvzetih iz valjev.



Slika 4-3 Lokacije in oznake lokacij izvedbe preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih

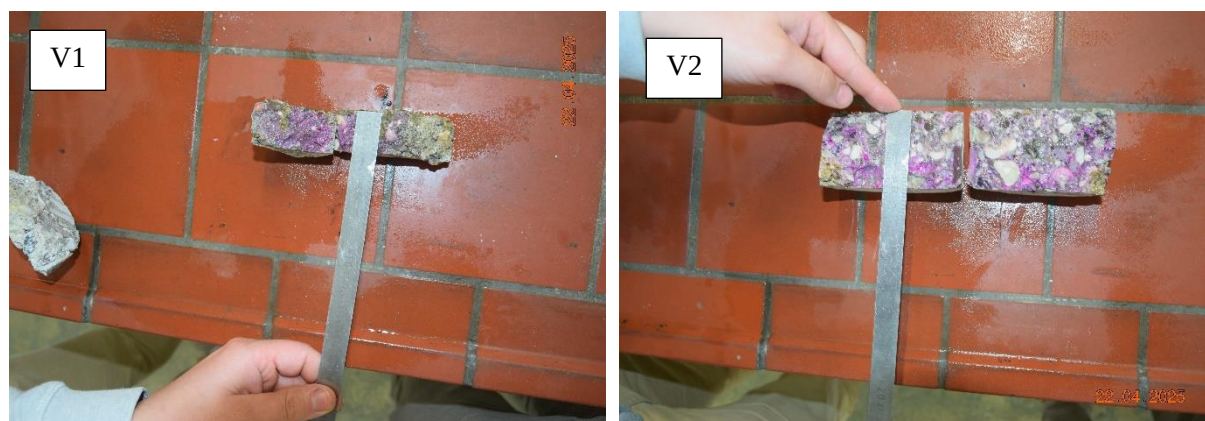
Preglednica 4-7 Rezultati preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih

Oznaka lokacije	Opis lokacije	Globina preiskave (cm)	Cl (% na maso cem.)	Sulfati (% na maso betona)
K3/1	AB plošča s strani dolvodno, zamočeno	0-3		
K3/2		3-6		

Preglednica 4-8 Rezultati preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih – prah iz valjev in kosov betona na mestih sondaž

Oznaka lokacije	Opis lokacije	Globina preiskave (cm)	Cl (% na maso cem.)	Sulfati (% na maso betona)
V1/1	AB plošča s strani	0-3		
V1/2	AB plošča s strani	3-6		
V2/1	Krajni opornik KO2	0-3		
V2/2	Krajni opornik KO2	3-6		
K4/1	Kosi betona, odvzeti na mestu sondaže S2, rob plošče dolvodno	0-3		
K4/2		3-6		

Na odvzetih vzorcih valjev V1 in V2 smo izvedli tudi fenol-ftalein test za določitev karbonatizacije betona. Kot je razvidno iz spodnje slike je zaščitni sloj betona pri V1 (opornik KO2) karbonatiziran do globine 5 mm, pri valju V2 (AB plošča s strani) pa do globine 10 mm.



Slika 4-4 Globina karbonatizacije betona na odvzetih valjih

Ob izvedbi sonde S1 in S2 smo izvedli fenol-ftalein test za določitev karbonatizacije betona. Kot je razvidno s spodnjih slik je beton na spodnji strani AB plošče na mestu segregacije (S1) karbonatiziran do globine 30-40 mm, pri AB plošči s strani (S2) pa do globine 20-30 mm.



Slika 4-5 Stopnja karbonatizacije betona na izvedeni sondi S1, AB plošča spodaj



Slika 4-6 Stopnja karbonatizacije betona na izvedeni sondi S2, AB plošča s strani

5.0 ZAKLJUČKI IN UGOTOVITVE

V nadaljevanju podajamo pomembnejše zaključke in ugotovitve stanja konstrukcije in stanja ter kvalitete vgrajenih osnovnih materialov premostitvenega objekta »Prepust RT-921/4306 v km 6.600«. Izpostavljamo predvsem naslednje poškodbe:

- na obeh krajnih opornikih je zaslediti močno zamakanje. V nivoju temeljev je, predvsem na levobrežni gorvodni ter desnobrežni dolvodni strani, vidna erozija. Lokalno so opazna manjša mesta segregacije po stenah krajnih opornikov,
- robova prekladne plošče po spodnjem delu in bočna zidova nad prekladno ploščo so močno zamočeni zaradi neustreznega odvodnjavanja meteorne vode iz vozišča. Kombinacija zamakanja in majhnega zaščitnega sloja betona rezultira v poškodbah krovnega sloja, močni koroziji armature in posledično delaminacijah in drugih korozijskih poškodbah betona na spodnjem delu prekladne plošče, predvsem ob oporniku KO1, kjer je beton močno segregiran. Lokalno so na teh mestih vidni tudi kapniki sige. krilni zidovi so poraščeni z mahom in vegetacijo ter zamočeni,
- asfaltno vozišče je v dobrem stanju, brez vidnih večjih razpok in poškodb. Objekt je opremljen z jekleno varnostno ograjo. Jeklena varnostna ograja JVO je izvedena z neustrezno dolžino pred in za nevarnim mestom.

V nadaljevanju navajamo pomembnejše rezultate izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav materialno tehničnega stanja vgrajenih osnovnih materialov:

- na podlagi ugotovljenih rezultatov ter na podlagi rezultatov laboratorijske preiskave tlačne trdnosti predlagamo, da se za trdnosti razred betona krajnih opornikov upošteva trdnostni razred C16/20 in za trdnostni razred betona prekladne plošče upošteva trdnostni razred C25/30,
- v krajnih opornikih do globine 10 cm nismo zaznali armature,
- povprečna minimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo AB plošče znaša $\bar{a}_{\min} = 30,5$ mm, s tem da najmanjša izmerjena debelina zaščitnega sloja pri vseh preiskavah znaša 23 mm,
- ob izvedbi sonde S1 na AB plošči je bila ugotovljena sledeča armatura:
 - $\phi 14$ - vzdolžna armatura na razmaku 10 cm
 - $\phi 8$ - prečna armatura na razmaku 15 cm,
- na več mestih so opazna večja območja izrazito premajhnega zaščitnega sloja betona nad armaturo in mesta segregacije betona, na teh območjih se pojavlja korozija armature, do 10%,
- beton pri V1 (opornik KO2) je karbonatiziran do globine 5 mm, pri valju V2 (AB plošča s strani) pa do globine 10 mm,
- beton je na spodnji strani AB plošče na mestu segregacije (S1) karbonatiziran do globine 30-40 mm, pri AB plošči s strani (S2) pa do globine 20-30 mm.

Poročilo vsebuje 24 strani.

Preiskave izvedli: Tadej Dragan, univ.dipl.inž.grad.
Janez Trkov, str.tehn.
Žiga Korbar, inž.grad.
Hermina Veber, kemik

5.	Poročilo detajlnega pregleda – prepust RT-921/4306 v km 6,120
----	---

Poročilo: 258-KON-25

Datum: 22.04.2025

POROČILO

O DETAJLNEM PREGLEDU PREMOSTITVENEGA OBJEKTA

OBJEKT: Detajlni pregled dveh prepustov Sp Hotič
Prepust RT-921/4306 v km 6.120

NAROČNIK: IKB d.o.o., Cesta v Gorice 36, 1000 Ljubljana

NAROČILO: naročilnica št. brez številke (nalog Igmata: 170/25)

Obdelal-i:

Tomaž Žagar, univ.dipl.inž.grad.

Tadej Dragan, univ.dipl.inž.grad.

Žiga Korbar, inž.grad.

mag. Franci Kavčič, univ,dipl.inž.grad.

Vodilni strokovnjak:

Tomaž Žagar, univ.dipl.inž.grad.

Vodja oddelka za beton in konstrukcije:

Miran Kepic, univ.dipl.inž.grad.

Direktor:

dr. Gregor Trtnik, univ.dipl.inž.grad.

KAZALO VSEBINE

1.0	UVOD	5
1.1	Splošno	5
1.2	Kratek opis konstrukcijske zasnove objekta.....	5
1.3	Navedba pridobljene tehnične dokumentacije in povzetek dosedanjih pregledov objekta	6
1.4	Struktura elaborata	6
2.0	OPIS IZVEDENIH PREISKAV	7
2.1	Vizualni pregled	7
2.2	Odvzem valjastih vzorcev betona in porušna preiskava tlačnih trdnosti ter prostorninske mase vgrajenega betona.....	7
2.3	Neporušna sklerometrična ocena tlačne trdnosti in homogenosti betona.....	7
2.4	Neporušno skeniranje vgrajene armature, korozija armature	8
2.5	Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu ter globina karbonatizacije	9
3.0	POŠKODOVANOST OBJEKTA.....	10
3.1	Podporna konstrukcija.....	10
3.1.1	Krajna opornika – KO1 in KO2	10
3.2	Prekladna konstrukcija – AB plošča.....	11
3.3	Krilni zid	12
3.4	Cestišče.....	13
3.4.1	Robni venec.....	13
3.4.2	Vozišče in oprema	13
4.0	LOKACIJE IN REZULTATI IZVEDENIH TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV	14
4.1	Odvzem valjastih vzorcev betona, preiskava homogenosti, tlačne trdnosti in prostorninske mase betona	14
4.2	Neporušna sklerometrična ocena tlačne trdnosti in homogenosti betona.....	15
4.3	Določitev vgrajene armature	16
4.3.1	Neporušno skeniranje vgrajene armature	16
4.3.2	Ocena korozije vgrajene armature.....	20
4.4	Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu ter globina karbonatizacije	20
5.0	ZAKLJUČKI IN UGOTOVITVE	23

KAZALO SLIK

Slika 1-1 Premostitveni objekt prepusta RT-921/4306 v km 6.120; levo) pogled na vozišče v smeri naraščanja stacionaže; desno) pogled na podporno in prekladno konstrukcijo z dolvodne strani	5
Slika 2-1 Shematski prikaz skeniranja armature.	8
Slika 3-1 Diagonalna razpoka na stiku krajnega opornika KO2 in krilnega zidu	10
Slika 3-2 Erozijski temelj krajnega opornika KO2	10
Slika 3-3 Vidne sledi zamakanja in segregacija betona na KO2	10
Slika 3-4 Erozijski temelj krajnega opornika KO1	10
Slika 3-5 Vidne sledi zamakanja in segregacija betona na KO1	11
Slika 3-6 Poškodbe krovne sloja betona zaradi žarišč korozije armature.....	11
Slika 3-7 Poškodbe krovne sloja betona zaradi žarišč korozije armature.....	11
Slika 3-8 Poškodbe krovne sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov ter poraščenost z mahom.....	12
Slika 3-9 Poškodbe krovne sloja betona zaradi žarišč korozije armature.....	12
Slika 3-10 Porast krilnih zidov z mahom in vegetacijo, leva stran	12
Slika 3-11 Porast krilnih zidov z mahom in vegetacijo, desna stran.....	12
Slika 3-12 Erozijski temelj krilnega zidu KZ1_D	12
Slika 3-13 Zamočen krilni zid KZ2_D, poraščenost z mahom in vegetacijo ter razpoke	12
Slika 3-14 Luščenje krovne sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov.....	13
Slika 3-15 Robni venec z vrha	13
Slika 3-16 Pogled na vozišče v smeri naraščanja stacionaže	13
Slika 3-17 Pogled na jekleno varnostno ograjo	13
Slika 4-1 Stanje vgrajene armature na posameznih karakterističnih lokacijah	20
Slika 4-2 Lokacije in oznake lokacij izvedbe preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih	20
Slika 4-3 Globina karbonatizacije betona na odvzetih valjih.....	21
Slika 4-4 Stopnja karbonatizacije betona na izvedeni sondi S2, AB plošča spodaj	22
Slika 4-5 Stopnja karbonatizacije betona na izvedeni sondi S3, AB plošča s strani	22

KAZALO PREGLEDNIC

<i>Preglednica 4-1 Lokacije odvzema valjastih vzorcev betona.....</i>	<i>14</i>
<i>Preglednica 4-2 Rezultati laboratorijskih preiskav tlačne trdnosti betona, prostorninske mase betona na odvzetih valjastih vzorcih.</i>	<i>15</i>
<i>Preglednica 4-3 Lokacije in rezultati neporušne sklerometrične preiskave ocene tlačne trdnosti vgrajenega betona na posameznih konstrukcijskih elementih</i>	<i>16</i>
<i>Preglednica 4-4 Ocenjen trdnostni razred po posameznih konstrukcijskih elementih.....</i>	<i>16</i>
<i>Preglednica 4-5 Rezultati neporušnega skeniranja vgrajene armature po posameznih konstrukcijskih elementih</i>	<i>17</i>
<i>Preglednica 4-6 Rezultati preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih</i>	<i>21</i>
<i>Preglednica 4-7 Rezultati preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih – prah iz valjev.....</i>	<i>21</i>

1.0 UVOD

1.1 Splošno

Skladno z naročilom s strani naročnika IKB d.o.o. (naročilo navedeno na naslovnici tega poročila), smo v mesecu aprilu 2025 izvajali detajlni pregled premostitvenega objekta »Prepust RT-921/4306 v km 6.120«. Detajlni pregled predmetnega premostitvenega objekta je bil izveden v sklopu projekta »*Detajlni pregled dveh prepustov Sp. Hotič*«.

Namen pregleda je bil določiti dejansko materialno tehnično stanje predmetnega objekta v smislu določitve poškodb posameznih delov objekta, ki pomembneje vplivajo na nosilnost, stabilnost in/ali trajnost objekta oziroma katerega koli njegovega dela ter določiti osnovne lastnosti osnovnih vgrajenih materialov predmetnega premostitvenega objekta.

Predmetno poročilo podaja rezultate izvedenega detajlnega pregleda predmetnega premostitvenega objekta, ki ga prikazuje Slika 1-1.



Slika 1-1 Premostitveni objekt prepusta RT-921/4306 v km 6.120; (levo) pogled na vozišče v smeri naraščanja stacionaže; (desno) pogled na podporno in prekladno konstrukcijo z dolvodne strani

1.2 Kratek opis konstrukcijske zasnove objekta

Prepust RT-921/4306 v km 6.120 je armiranobetonska konstrukcija preko enega polja. Konstrukcijsko zasnovo predstavljajo betonska krajna opornika in prekladna konstrukcija z AB ploščo. Opornika sta plitvo temeljena.

1.3 Navedba pridobljene tehnične dokumentacije in povzetek dosedanjih pregledov objekta

Pred pregledom objekta nismo pridobili tehnične dokumentacije.

1.4 Struktura elaborata

Elaborat je vsebinsko smiselno strukturiran v več ločenih poglavij. Prvo poglavje je splošno in navaja splošne podatke o projektu, kratek opis konstrukcijske zasnove objekta, povzetek obstoječe tehnične dokumentacije ter vsebino oziroma strukturo elaborata. V drugem poglavju opisujemo postopke posameznih izvedenih preiskav, v tretjem poglavju podajamo rezultate detajlnega pregleda v smislu prisotnosti poškodb, v četrtem poglavju pa lokacije in rezultate izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav materialno tehničnega stanja objekta. V petem poglavju podajamo zaključke in ugotovitve.

2.0 OPIS IZVEDENIH PREISKAV

2.1 Vizualni pregled

Pred izvedbo preiskav smo opravili detajlni vizualni pregled objekta s popisom poškodb, ki smo ga ločili na pregled spodnjega dela (podporna konstrukcija), pregled prekladne konstrukcije in pregled zgornjega dela konstrukcije (vozišče in oprema objekta). Ob pregledu smo identificirali vse poškodbe konstrukcije in njenih delov, ki bi lahko kakorkoli vplivale na trajnost, stabilnost in/ali nosilnost ter varnost uporabe objekta oziroma njegovih delov ter določili optimalna (reprezentativna) mesta izvedbe posameznih terenskih in laboratorijskih preiskav konstrukcije in vgrajenih materialov. Izdelali smo obsežno fotodokumentacijo ter popis poškodb na vseh elementih objekta. Glavni del fotodokumentacije je predmet tega poročila, vso fotodokumentacijo pa hranimo na sedežu podjetja.

2.2 Odvzem valjastih vzorcev betona in porušna preiskava tlačnih trdnosti ter prostorninske mase vgrajenega betona

Porušna preiskava tlačnih trdnosti vgrajenega betona je bila določena na izvrtanih vzorcih valjev skladno s standardom SIST EN 12504-1:2019, točka 9. Za preiskavo je bila uporabljena Stiskalnica Toni Technik model X2031.3000 (3000 kN). Hitrost obremenjevanja je bila 0,6 N/mm²s. Iz vsakega izvrtanega vzorca smo pridobili do tri preskušance za izvedbo preiskave tlačne trdnosti, s čimer smo kontrolirali homogenost betona na posamezni lokaciji po globini posameznega elementa. Tlačna trdnost je bila skladno s standardom določena po enačbi $TT=F/A$, pri čemer je F porušna sila, A pa površina vzorca, na katero nalega obtežba. Pred pripravo vzorcev in izvedbo preiskave tlačne trdnosti smo izvedli preiskavo določitve prostorninske mase betona skladno s standardom SIST EN 12390-7:2019 na vzorcih, ki so bili kasneje uporabljeni za določitev tlačne trdnosti betona.

2.3 Neporušna sklerometrična ocena tlačne trdnosti in homogenosti betona

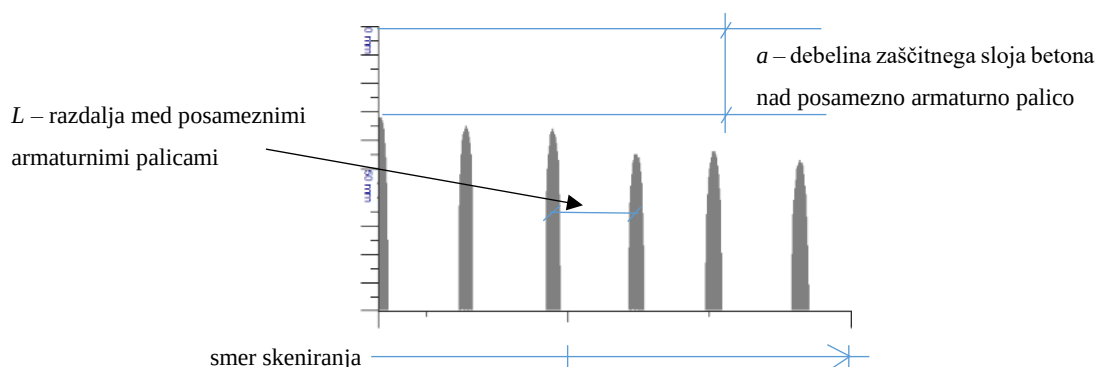
Na več mestih je bila ocenjena informativna tlačna trdnost in homogenost vgrajenega betona določena neporušno z metodo sklerometričnega indeksa po standardu SIST EN 12504-2:2021. Omenjena preiskava je bila izvedena na reprezentativnih mestih, s ciljem zajeti kar se da reprezentativno površino posameznega konstrukcijskega elementa. Pri tej metodi merimo odboj posebnega kladivca od betonske površine in na osnovi statistične analize dobljenih rezultatov odboja ter ustreznih korelacijskih krivulj. Za izvedbo preiskave je bil uporabljen sklerometer Proceq SILVERSCHMIDT. Na vsakem mestu smo izvedli več serij udarcev. Rezultati so vrednoteni po posameznih mestih preiskave in nato združeni v oceno tlačne trdnosti vgrajenega betona posameznega konstrukcijskega elementa. Lokacije izvedbe sklerometrične preiskave

tlačne trdnosti vgrajenega betona so navedene v poglavju 4. Pri izbiri lokacij za izvedbo te preiskave smo posebno pozornost posvetili določitvi vpliva poškodovanih/zamočenih in intaktnih delov posameznega betonskega elementa na kvaliteto betona.

Dodatno smo homogenost oziroma prisotnost delaminacij v betonu določali tudi s klasično metodo pretrkavanja.

2.4 Neporušno skeniranje vgrajene armature, korozija armature

Dejansko razporeditev vgrajene armature in njene globine smo določili z inštrumentom HILTI Ferroskan PS 200, pri čemer smo izvajali dve metodi skeniranja. Z metodo hitrega skeniranja smo določili dejanski razpored posameznih armaturnih palic v posameznem konstrukcijskem elementu in debelino zaščitnega sloja betona nad armaturo, ta metoda omogoča skeniranje armature do globine 10 cm, kar je tudi višina slike pri tem načinu skeniranja. Shematski prikaz rezultatov, pridobljenih z metodo hitrega skeniranja, prikazuje Slika 2 1. Na slikah vertikalna os predstavlja globino armature oziroma debelino zaščitnega sloja betona nad armaturo (skupna dolžina osi je 10 cm), horizontalna os pa dolžino skeniranja na posameznem mestu. Z metodo detajlnega skeniranja pa poleg omenjenih parametrov, določenih z metodo hitrega skeniranja ocenili še premer vgrajene armature. Ker je eksaktna določitev premera vgrajene armature z neporušno metodo skeniranja praktično nemogoča, smo ocenjen premer vgrajene armature podali s 95% intervalom zaupanja po Studentovi (T) porazdelitvi ter s povprečno vrednostjo premera armature, določene na podlagi več analiziranih točk na območju skeniranja. Ocenjen premer je bil dodatno kontroliran z izvedbo globinskih sondaž in merjenjem premera armature.. S tem postopkom določimo razpored armature in debelino zaščitnega sloja betona.



Slika 2-1 Shematski prikaz skeniranja armature.

2.5 Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu ter globina karbonatizacije

Vsebnost kloridov v betonu ter globina karbonatizacije betona sta ključna parametra, ki vplivata na pojav korozije armature v betonu in s tem ena izmed ključnih kazalcev predvsem trajnosti in obstojnosti armirano betonskih konstrukcij.

Skladno s standardom SIST EN 206:2013+A2:2021, točka 5.2.8 velja, da znaša največja dovoljena vsebnost kloridov v betonu na maso cementa 1,00% v primeru nearmiranih elementov, 0,40% v primeru elementov z mehko armaturo oziroma 0,20% v primeru prednapetih betonskih elementov.

Za kritično vrednost pH, pri kateri beton ne nudi več alkalnega okolja armaturi oziroma jo posledično ne ščiti pred korozijo v splošnem velja vrednost, nižja od 9-10.

Previsoka vsebnost sulfatov v betonu lahko povzroči pojav sulfatne korozije betona oziroma vsesplošnega poslabšanja kvalitete betona, ki se največkrat kaže v pojavu manjših razpok ter izgube mehanskih karakteristik betona. Ocenjuje se, da dopustna vsebnost sulfatov v betonu znaša med 3-4 %.

Omenjene preiskave smo določali na vzorcih betona v obliki prahu, ki smo jih v posebnih raztopinah ustrezno obdelali in skladno z veljavnimi standardi določili vsebnost kloridov in sulfatov.

3.0 POŠKODOVANOST OBJEKTA

3.1 Podporna konstrukcija

3.1.1 Krajna opornika – KO1 in KO2

Na obeh krajnih opornikih je zaslediti močno zamakanje. V nivoju temeljev krajnih opornikov je vidna erozija. Lokalno so opazna manjša mesta segregacije po stenah krajnih opornikov.



Slika 3-1 Diagonalna razpoka na stiku krajnega opornika KO2 in krilnega zidu



Slika 3-2 Erozija temelja krajnega opornika KO2



Slika 3-3 Vidne sledi zamakanja in segregacija betona na KO2



Slika 3-4 Erozija temelja krajnega opornika KO1



Slika 3-5 Vidne sledi zamakanja in segregacija betona na KO1

3.2 Prekladna konstrukcija – AB plošča

Na AB plošči so na več mestih vidne poškodbe krovnega sloja betona zaradi žarišč korozije armature. Vidne so tudi sledi zamakanja na posameznih mestih. S strani je AB plošča poraščena z mahom, vidne so poškodbe krovnega sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov.



Slika 3-6 Poškodbe krovnega sloja betona zaradi žarišč korozije armature



Slika 3-7 Poškodbe krovnega sloja betona zaradi žarišč korozije armature



Slika 3-8 Poškodbe krovnega sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov ter poraščenost z mahom



Slika 3-9 Poškodbe krovnega sloja betona zaradi žarišč korozije armature

3.3 Krilni zid

Krilni zidovi so poraščeni z mahom in vegetacijo ter zamočeni. Pri KZ1_D je vidna erozija temelja krilnega zidu.



Slika 3-10 Poraščenost krilnih zidov z mahom in vegetacijo, leva stran



Slika 3-11 Poraščenost krilnih zidov z mahom in vegetacijo, desna stran



Slika 3-12 Erozija temelja krilnega zidu KZ1_D



Slika 3-13 Zamočen krilni zid KZ2_D, poraščenost z mahom in vegetacijo ter razpoke

3.4 Cestišče

3.4.1 Robni venec

Na robnih vencih je opaziti luščenje krovnega sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov ter poraščenost z mahom.



Slika 3-14 Luščenje krovnega sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov



Slika 3-15 Robni venec z vrha

3.4.2 Vozišče in oprema

Asfaltno vozišče je v dobrem stanju, brez vidnih večjih razpok in poškodb. Objekt je opremljen z jekleno varnostno ograjo z neustrezno dolžino pred in za nevarnim mestom in lokalno prisotnostjo korozije.



Slika 3-16 Pogled na vozišče v smeri naraščanja stacionaže



Slika 3-17 Pogled na jekleno varnostno ograjo

4.0 LOKACIJE IN REZULTATI IZVEDENIH TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV

4.1 Odvzem valjastih vzorcev betona, preiskava homogenosti, tlačne trdnosti in prostorninske mase betona

Preglednica 4-1 prikazuje lokacije, Preglednica 4-2 pa rezultate laboratorijskih preiskav betona, izvedenih na odvzetih valjastih vzorcih. Skupaj smo iz objekta odvzeli 2 valjasta vzorca, ki smo jih označili z oznakami V1 in V2. S sondažno vrtino je bila na lokaciji V2 ugotovljena debelina krajnega opornika KO2 – 60 cm. Debelina AB plošče na lokaciji S1 znaša 36 cm, višina nasutja kamenega agregata 17 cm, debelina asfalta pa 13 cm.

Pri vseh odvzetih vzorcih je beton vizualno dobre kvalitete in homogen, sprijemnost agregata s cementno matrico je dobra. V vzorcu V2 je prisoten večji kamen.

V valjastem vzorcu V1 je bila evidentirana naslednja armatura:

- palica $\phi 8\text{mm}$ z debelino zaščitnega sloja $a = 110\text{ mm}$

Pri vzorcu V2 nismo evidentirali armature.

Iz vzorcev V1 in V2 smo pridobili po 2 preizkušance za nadaljnje laboratorijske preiskave. Iz rezultatov izvedenih laboratorijskih preiskav na odvzetih vzorcih je razvidno, da povprečna tlačna trdnost betona vseh preizkušancev iz vzorca V1 (AB plošča) znaša 26,7 MPa, povprečna tlačna trdnost betona vseh preizkušancev iz vzorca V2 (krajni opornik) pa znaša 28,0 MPa,

Preglednica 4-1 Lokacije odvzema valjastih vzorcev betona.

Oznaka preiskave	Lokacija preiskave, slika lokacije, slika vzorca
V1	<i>AB plošča s strani (zamočeno mesto)</i> 

Oznaka preiskave	Lokacija preiskave, slika lokacije, slika vzorca	
V2	Krajni opornik KO2 	

Povprečna prostorninska masa preizkušancev iz vzorca V1 znaša 2346 kg/m^3 , povprečna prostorninska masa preizkušancev iz vzorca V2 pa znaša 2375 kg/m^3

Preglednica 4-2 Rezultati laboratorijskih preiskav tlačne trdnosti betona, prostorninske mase betona na odvzetih valjastih vzorcih.

Oznaka vzorca	Tlačna trdnost f_c , 1:1 core (MPa)	Prostorninska masa (kg/m^3)	Tlačna trdnost $f_{c,1s}$ 1:1 core x CLF (MPa) (CLF=0,82, pretvorba za valj iz razmerja 1:1 v 1:2)
V1/1	31,8	2327	26,1
V1/2	33,5	2365	27,5
V2/1	36,3	2442	29,8
V2/2	32,1	2308	26,3

4.2 Neporušna sklerometrična ocena tlačne trdnosti in homogenosti betona

Preglednica 4-3 prikazuje lokacije in rezultate neporušne sklerometrične preiskave informativne ocene tlačne trdnosti (TT) vgrajenega betona. Lokacije izvedbe preiskav smo izbrali smiselno, s ciljem zajeti kar se da reprezentativne lokacije iz vidika različnih konstrukcijskih elementov in različne izpostavljenosti okoliškim in drugim potencialno agresivnim vplivom.

Iz izvedenih sklerometriških preiskav je razvidno, da je beton po celotnem objektu relativno homogen. Razvidno je, da so ocenjene tlačne trdnosti dokaj enakomerne po skupinah konstrukcijskih elementov, kar kaže na enakomerno kvaliteto in homogenost betona iz vidika doseganja tlačne trdnosti po posameznih elementih.

Preglednica 4-3 Lokacije in rezultati neporušne sklerometrične preiskave ocene tlačne trdnosti vgrajenega betona na posameznih konstrukcijskih elementih

Preiskava	Minimalna vrednost odboja Q	Mediana odboja Q	Ocenjena informativna tlačna trdnost MPa	Lokacija preiskave
SKL1	37,5	46,0	26,0	Krajni opornik KO1 levo
SKL2	36,0	45,0	24,0	Krajni opornik KO1 desno
SKL3	43,5	53,5	36,0	Prekladna plošča gorvodno, sredina razpona
SKL4	43,0	50,0	30,5	Prekladna plošča sredina, sredina razpona
SKL5	42,0	49,5	30,0	Prekladna plošča dolvodno, sredina razpona
SKL6	44,0	50,0	32,5	Prekladna plošča dolvodno, z boka

Preglednica 4-4 Ocenjen trdnostni razred po posameznih konstrukcijskih elementih

Konstrukcijski element	Št. meritev	Ocenjen trdnostni razred
Krajni opornik KO1	2	C16 /20
AB plošča	4	C20/25

Na podlagi ugotovljenih rezultatov ter na podlagi rezultatov laboratorijske preiskave tlačne trdnosti (poglavje 4.1) predlagamo, da se za trdnosti razred betona krajnih opornikov in prekladne plošče upošteva trdnostni razred C20/25.

4.3 Določitev vgrajene armature

4.3.1 Neporušno skeniranje vgrajene armature

Preglednica 4-5 prikazuje rezultate izvedenih preiskav neporušnega skeniranja vgrajene armature po posameznih konstrukcijskih elementih in rezultate izvedenih preiskav.

Pomen oznak v preglednici je sledeč:

$a_{\max}$ – maksimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu

$a_{\min}$ – minimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu

a_{povp} – povprečna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu

- a_{stdev} – standardni odklon debeline zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu
 L – ocenjen razmik med palicami na posameznem mestu
 D – dolžina skeniranja na posameznem mestu

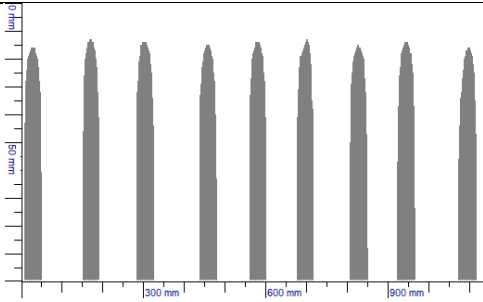
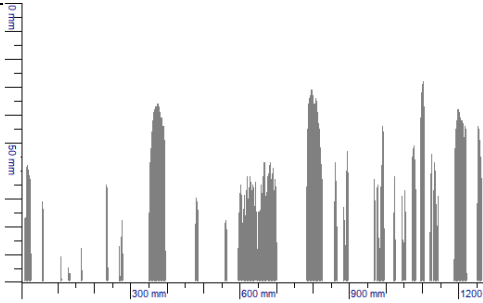
Povprečna minimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo AB plošče znaša $\bar{a}_{\text{min}} = 20,6$ mm, s tem da najmanjša izmerjena debelina zaščitnega sloja pri vseh preiskavah znaša 12 mm.

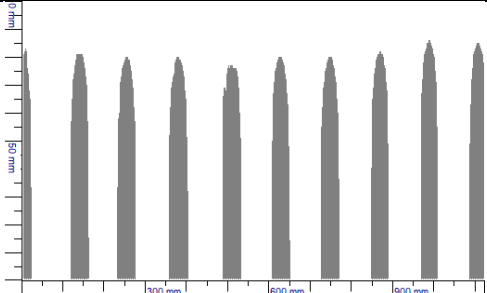
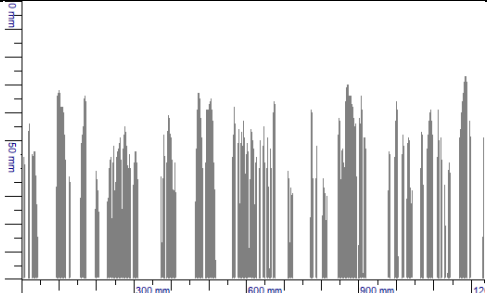
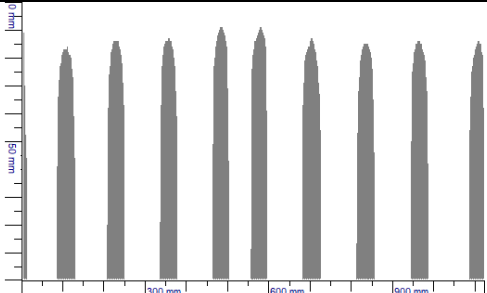
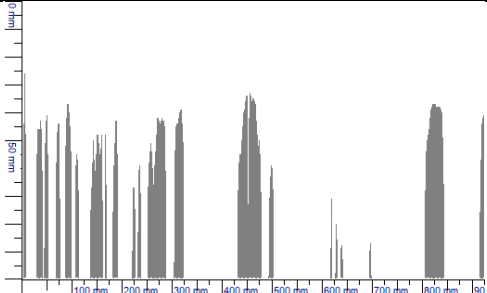
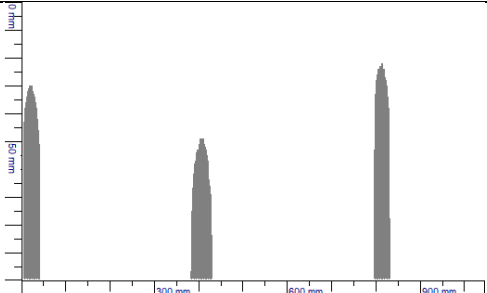
Na krajnem oporniku KO1 in KO2 armature do globine 10 cm nismo zaznali.

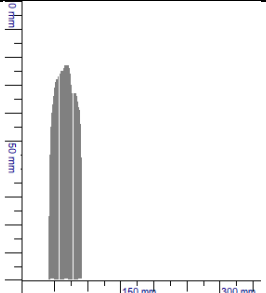
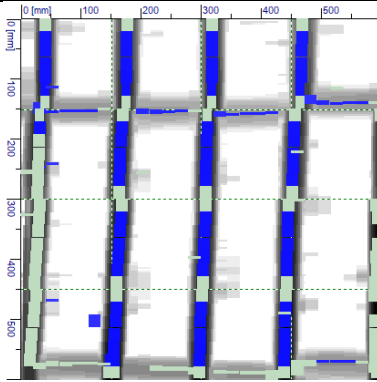
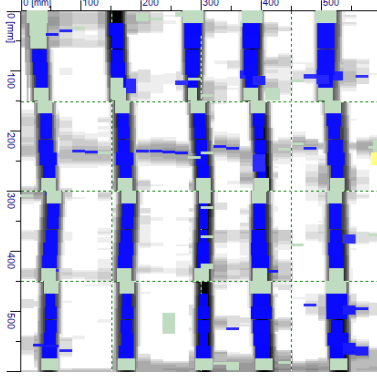
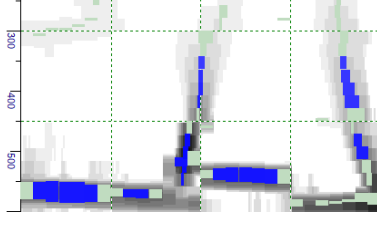
Ob izvedbi sonde S2 na AB plošči je bila ugotovljena sledeča armatura:

- $\phi 16$ - vzdolžna armatura na razmaku 12 cm
- $\phi 6$ - prečna armatura na razmaku 40 cm

Preglednica 4-5 Rezultati neporušnega skeniranja vgrajene armature po posameznih konstrukcijskih elementih

Oznaka Preiskave	Lokacija in vrsta armature	Posnetek armature	Rezultati preiskave [mm]
SK1	vertikalna armatura krajnega opornika KO1	do globine 10 cm armature nismo zaznali	
SK2	horizontalna armatura krajnega opornika KO1	do globine 10 cm armature nismo zaznali	
SK3	vertikalna armatura krajnega opornika KO2	do globine 10 cm armature nismo zaznali	
SK4	horizontalna armatura krajnega opornika KO2	do globine 10 cm armature nismo zaznali	
SK5	armatura AB plošče vzdolž objekta, desno		$a_{\text{max}} = 16$ $a_{\text{min}} = 13$ $a_{\text{povp}} = 14$ $a_{\text{stdev}} = 1$ $L = 140$ $D = 1135$
SK6	armatura AB plošče prečno na objekt, desno		$a_{\text{max}} = 95$ $a_{\text{min}} = 28$ $a_{\text{povp}} = 59$ $a_{\text{stdev}} = 18$ $L = -$ $D = 1269$

SK7	armatura AB plošče vzdolž objekta, sredina		$a_{\max} = 23$ $a_{\min} = 14$ $a_{\text{povp}} = 18$ $a_{\text{stdev}} = 3$ $L = 120$ $D = 1122$
SK8	armatura AB plošče prečno na objekt, sredina		$a_{\max} = 64$ $a_{\min} = 27$ $a_{\text{povp}} = 45$ $a_{\text{stdev}} = 10$ $L = -$ $D = 1234$
SK9	armatura AB plošče vzdolž objekta, levo		$a_{\max} = 16$ $a_{\min} = 9$ $a_{\text{povp}} = 12$ $a_{\text{stdev}} = 2$ $L = 120$ $D = 1122$
SK10	armatura AB plošče prečno na objekt, levo		$a_{\max} = 88$ $a_{\min} = 26$ $a_{\text{povp}} = 52$ $a_{\text{stdev}} = 18$ $L = -$ $D = 924$
SK11	armatura AB plošče vertikalna s strani		$a_{\max} = 49$ $a_{\min} = 22$ $a_{\text{povp}} = 33$ $a_{\text{stdev}} = 14$ $L = 400$ $D = 1044$

SK12	armatura AB plošče horizontalna s strani		$a_{\max} = 58$ $a_{\min} = 23$ $a_{\text{povp}} = 43$ $a_{\text{stdev}} = 18$ 1 kom $D = 360$
DSK1	AB plošča		$L_x = 120$ $L_y = 400$ $\Phi_{V_{\text{povp}}} = 18$ $\Phi_{V_{\text{int}}} = [16,20]$ $\Phi_{H_{\text{povp}}} = 7$ $\Phi_{H_{\text{int}}} = [6,8]$
DSK2	AB plošča		$L_x = 120$ $L_y = 400$ $\Phi_{V_{\text{povp}}} = 19$ $\Phi_{V_{\text{int}}} = [16,22]$ $\Phi_{H_{\text{povp}}} = 6$ $\Phi_{H_{\text{int}}} = [5,7]$
DSK3	AB plošča s strani		$L_x = -$ $L_y = 1 \text{ kom}$ $\Phi_{V_{\text{povp}}} = 17$ $\Phi_{V_{\text{int}}} = [15,19]$ $\Phi_{H_{\text{povp}}} = 6$ $\Phi_{H_{\text{int}}} = [5,7]$
S2	armatura AB plošče, sondaža		<i>Vzdolžna armatura GA</i> $\Phi 16$ <i>Prečna armatura GA</i> $\Phi 6$

4.3.2 Ocena korozije vgrajene armature

Slika 4-1 prikazuje stanje vgrajene armature na posameznih karakterističnih lokacijah. Na več mestih so opazna večja območja izrazito premajhnega zaščitnega sloja betona nad armaturo, na teh območjih se pojavlja korozija armature.

Ocenjujemo, da na teh območjih stopnja korozije armature znaša do 7%, kar pomeni do 7% zmanjšan premer armature.



Slika 4-1 Stanje vgrajene armature na posameznih karakterističnih lokacijah

4.4 Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu ter globina karbonatizacije

Slika 4-2 prikazuje lokacije in oznake lokacij izvedbe preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu ter stopnje karbonatizacije na posameznih karakterističnih mestih, Preglednica 4-6 pa rezultate omenjenih preiskav. Lokacije preiskav so bile izbrane smiselno na posameznih karakterističnih mestih.

Preglednica 4-7 prikazuje rezultate preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov na vzorcih, odvzetih iz valjev.



Slika 4-2 Lokacije in oznake lokacij izvedbe preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih

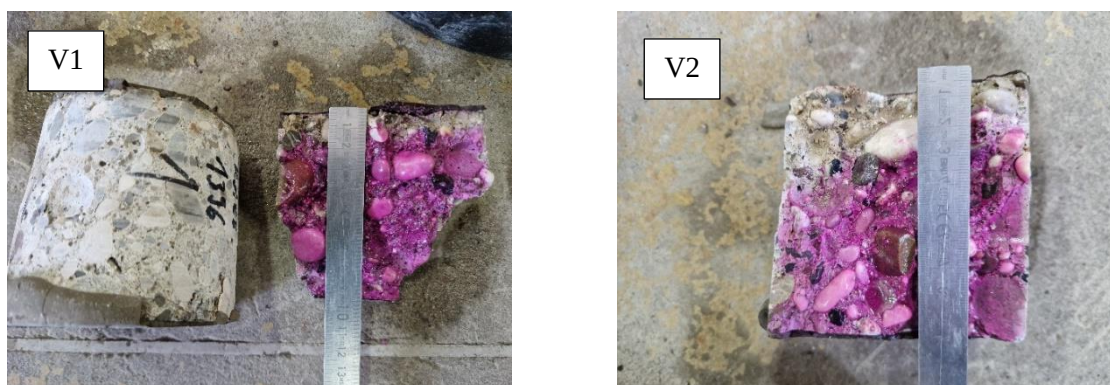
Preglednica 4-6 Rezultati preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih

Oznaka lokacije	Opis lokacije	Globina preiskave (cm)	Cl (% na maso cem.)	Sulfati (% na maso betona)
K7/1	AB plošča s strani, gorvodno, zamočeno	0-3		
K7/2		3-6		

Preglednica 4-7 Rezultati preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu na posameznih karakterističnih mestih – prah iz valjev

Oznaka lokacije	Opis lokacije	Globina preiskave (cm)	Cl (% na maso cem.)	Sulfati (% na maso betona)
V1/1	AB plošča s strani	0-3		
V1/2	AB plošča s strani	3-6		
V2/1	Krajni opornik KO2	0-3		
V2/2	Krajni opornik KO2	3-6		

Na odvzetih vzorcih valjev V1 in V2 smo izvedli tudi fenol-ftalein test za določitev karbonatizacije betona. Kot je razvidno iz spodnje slike je zaščitni sloj betona pri V1 (AB plošča s strani) karbonatiziran do globine 15 mm, pri valju V2 (KO2) pa do globine 25 mm.

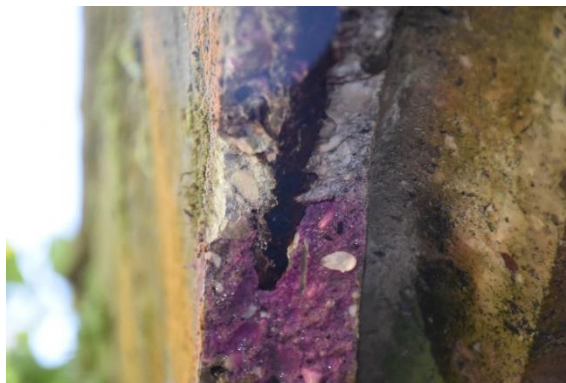


Slika 4-3 Globina karbonatizacije betona na odvzetih valjih

Ob izvedbi sonde S2 in S3 smo izvedli fenol-ftalein test za določitev karbonatizacije betona. Kot je razvidno s spodnjih slik je beton na spodnji strani AB plošče (S2) karbonatiziran do globine 25 mm, pri AB plošči s strani (S3) pa do globine 10 mm.



Slika 4-4 Stopnja karbonatizacije betona na izvedeni sondi S2, AB plošča spodaj



Slika 4-5 Stopnja karbonatizacije betona na izvedeni sondi S3, AB plošča s strani

5.0 ZAKLJUČKI IN UGOTOVITVE

V nadaljevanju podajamo pomembnejše zaključke in ugotovitve stanja konstrukcije in stanja ter kvalitete vgrajenih osnovnih materialov premostitvenega objekta »Prepust RT-921/4306 v km 6.120«. Izpostavljamo predvsem naslednje poškodbe:

- na obeh krajnih opornikih je zaslediti močno zamakanje. V nivoju temeljev krajnih opornikov je vidna erozija. Lokalno so opazna manjša mesta segregacije po stenah krajnih opornikov,
- na AB plošči so na več mestih vidne poškodbe krovnega sloja betona zaradi žarišč korozije armature. Vidne so tudi sledi zamakanja na posameznih mestih. S strani je AB plošča poraščena z mahom, vidne so poškodbe krovnega sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov,
- krilni zidovi so poraščeni z mahom in vegetacijo ter zamočeni. Pri KZ1_D je vidna erozija temelja krilnega zidu,
- na robnih vencih je opaziti luščenje krovnega sloja betona zaradi atmosferskih in kemijskih vplivov ter poraščenost z mahom,
- asfaltno vozišče je v dobrem stanju, brez vidnih večjih razpok in poškodb. Objekt je opremljen z jekleno varnostno ograjo z neustrezno dolžino pred in za nevarnim mestom.

V nadaljevanju navajamo pomembnejše rezultate izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav materialno tehničnega stanja vgrajenih osnovnih materialov:

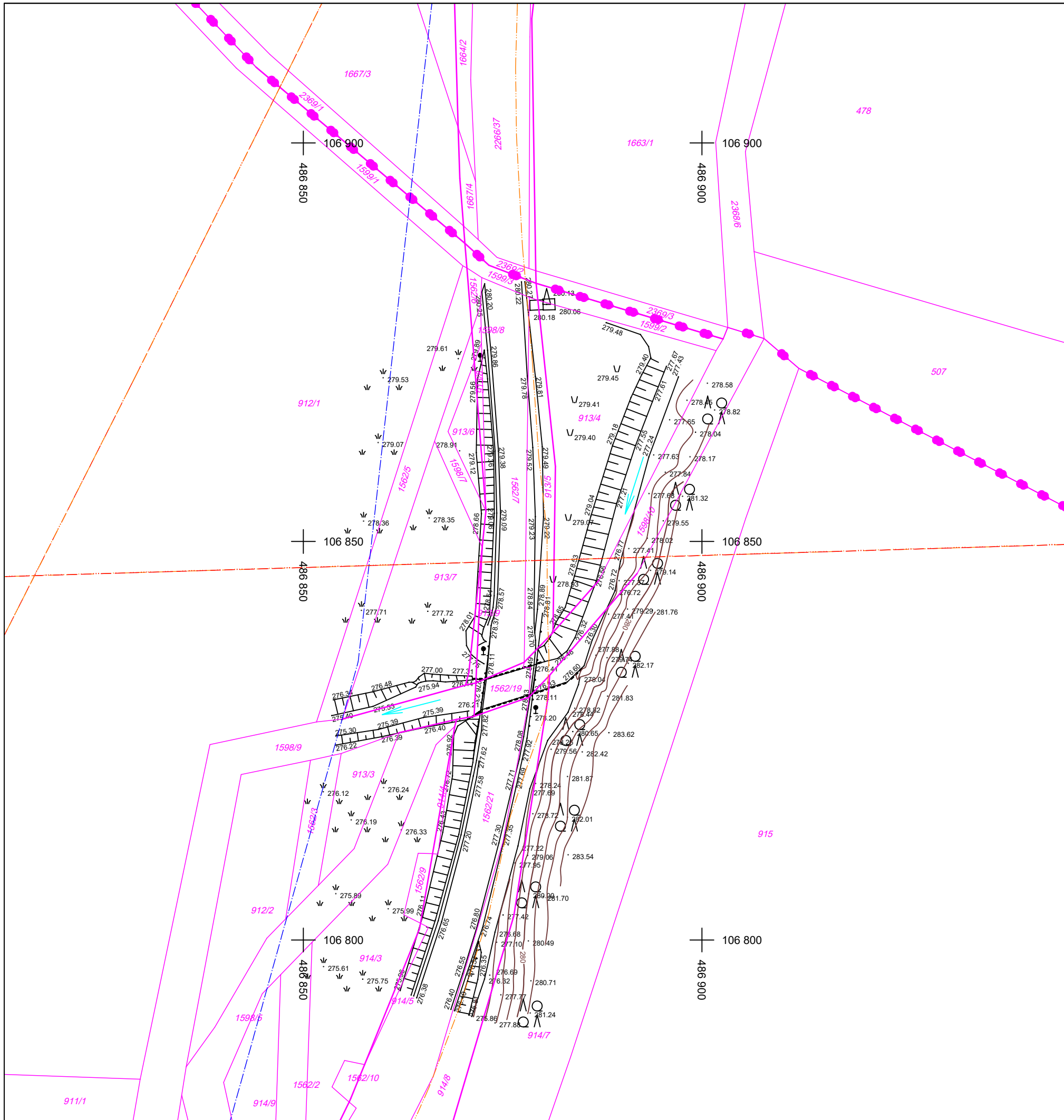
- na podlagi ugotovljenih rezultatov ter na podlagi rezultatov laboratorijske preiskave tlačne trdnosti predlagamo, da se za trdnosti razred betona krajnih opornikov in prekladne plošče upošteva trdnostni razred C20/25.
- v krajnih opornikih do globine 10 cm nismo zaznali armature,
- povprečna minimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo AB plošče znaša $\bar{a}_{\min} = 20,6$ mm, s tem da najmanjša izmerjena debelina zaščitnega sloja pri vseh preiskavah znaša 12 mm,
- ob izvedbi sonde S2 na AB plošči je bila ugotovljena sledeča armatura:
 - $\phi 16$ - vzdolžna armatura na razmaku 12 cm
 - $\phi 6$ - prečna armatura na razmaku 40 cm,
- na več mestih so opazna večja območja izrazito premajhnega zaščitnega sloja betona nad armaturo, na teh območjih se pojavlja korozija armature, do 7%,
- beton pri V1 (AB plošča s strani) je karbonatiziran do globine 15 mm, pri valju V2 (KO2) pa do globine 25 mm,
- beton je na spodnji strani AB plošče (S2) karbonatiziran do globine 25 mm, pri AB plošči s strani (S3) pa do globine 10 mm.

Poročilo vsebuje 24 strani.

Preiskave izvedi:

Tadej Dragan, univ.dipl.inž.grad.
Janez Trkov, str.tehn.
Hermina Veber, kem.tehn.
Žiga Korbar, inž.grad.

7.	Geodetski posnetek
----	--------------------

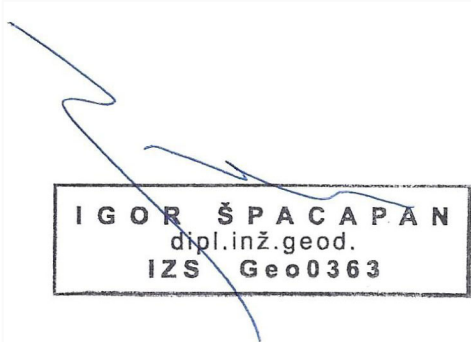


LEGENDA:

- Urejena meja
- Katastrska meja
- Meja ZPS
- Vodovod
- Fekalna kanalizacija
- Meteorna kanalizacija
- Električni vod nizke napetosti
- Električni vod visoke napetosti
- Javna razsvetljava
- Elektronske komunikacije
- Plinovod

OPOMBA:

- Urejene meje so prikazane z natančnostjo $\pm 10\text{cm}$
- Katastrske meje so prikazane z natančnostjo $\pm 2\text{m}$
- Za doseganje natančnosti podatkov, ki jo ima geodetski načrt bi bilo potrebno izvesti postopek ureditve meje, za meje, ki še niso urejene.
- Detajlne točke z nadmorskimi višinami so prikazane z natančnostjo $\pm 4\text{cm}$
- Podatki o omrežjih in objektih GJI so prevzeti iz katastra gospodarske infrastrukture in je njihova pozicijska natančnost zgolj informativna
- Nadmorske višine so določene z GPS metodo (uporabljen je geoid SLO VRP2016/Koper)
- Geodetski načrt je izdelan v državnem D96/TM koordinatnem sistemu

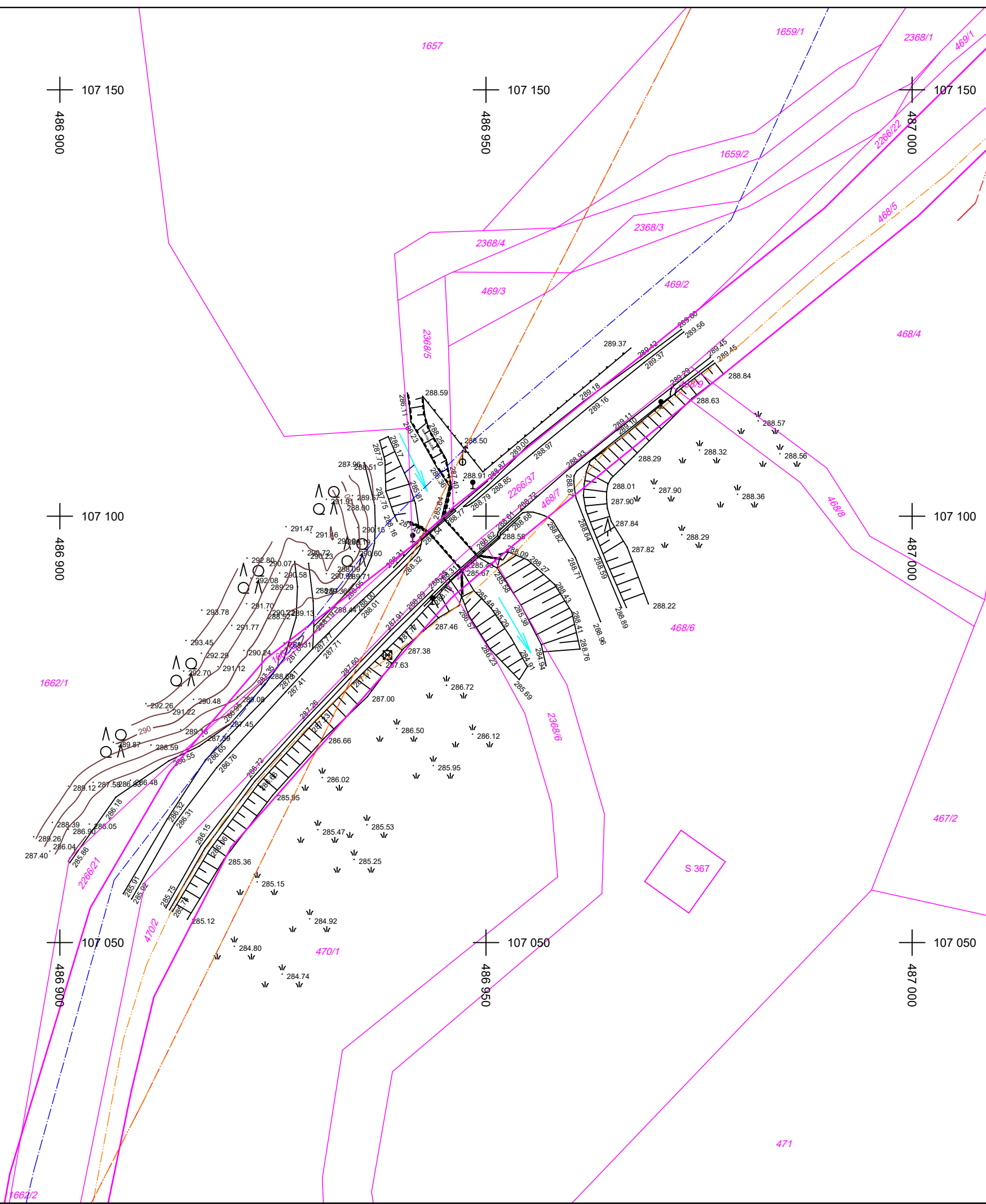


ODMERA, geodetske in druge storitve d.o.o.
POT NA RAKOVO JELŠO 41
1000 LJUBLJANA
GSM: 041 388 595
E-pošta: igor.spacapan@odmera.si
Domača stran: www.odmera.si



GEODETSKI NAČRT (št. GN-2025-24)

MERILO	1:500		DNE	NAZIV
KATASTRSKA OBČINA	1835 HOTIČ	NAROČNIK		DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
PARCELNA ŠTEVILKA	1562/19	MERITVE IZVEDEL	16.04.2025	Igor Špacapan, dipl.inž.geod.
		POOBlašČeni GEODET	17.04.2025	Igor Špacapan, dipl.inž.geod. IZS Geo0363

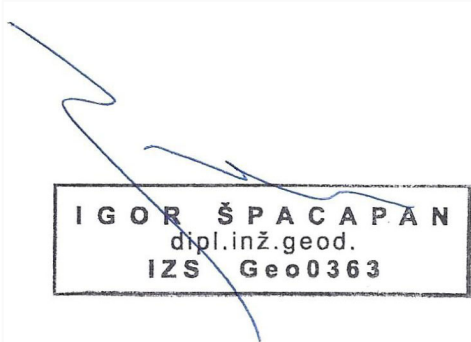


LEGENDA:

- Urejena meja
- Katastrska meja
- Meja ZPS
- Vodovod
- Fekalna kanalizacija
- Meteorna kanalizacija
- Električni vod nizke napetosti
- Električni vod visoke napetosti
- Javna razsvetljava
- Elektronske komunikacije
- Plinovod

OPOMBA:

- Urejene meje so prikazane z natančnostjo $\pm 10\text{cm}$
- Katastrske meje so prikazane z natančnostjo $\pm 2\text{m}$
- Za doseganje natančnosti podatkov, ki jo ima geodetski načrt bi bilo potrebno izvesti postopek ureditve meje, za meje, ki še niso urejene.
- Detajlne točke z nadmorskimi višinami so prikazane z natančnostjo $\pm 4\text{cm}$
- Podatki o omrežjih in objektih GJI so prevzeti iz katastra gospodarske infrastrukture in je njihova pozicijska natančnost zgolj informativna
- Nadmorske višine so določene z GPS metodo (uporabljen je geoid SLO VRP2016/Koper)
- Geodetski načrt je izdelan v državnem D96/TM koordinatnem sistemu



ODMERA, geodetske in druge storitve d.o.o.
POT NA RAKOVO JELŠO 41
1000 LJUBLJANA
GSM: 041 388 595
E-pošta: igor.spacapan@odmera.si
Domača stran: www.odmera.si



GEODETSKI NAČRT (št. GN-2025-23)

MERILO	1:500		DNE	NAZIV
KATASTRSKA OBČINA	1832 VAČE	NAROČNIK		DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
PARCELNA ŠTEVILKA	2266/37	MERITVE IZVEDEL	16.04.2025	Igor Špacapan, dipl.inž.geod.
		POOBlašČeni GEODET	17.04.2025	Igor Špacapan, dipl.inž.geod. IZS Geo0363