

S.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Številčna oznaka in vrsta načrta:

**3 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ
IN DRUGIH GRADBENIH NAČRTOV**

3.6 NAČRT RUŠITVE NADVOZA KR0065

Investitor:



REPUBLIKA SLOVENIJA
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Objekt:

Sanacija šestih nadvozov na G2-101,
odsek 0232 Ljubelj – Tržič od km 4,006
do km 10,250

Del objekta:

Odsek: 0232, Stacionaža: km 4+050, km
4+350, km 6+100, km 7+100, km 8+800
in km 10+400

Vrsta projektne dokumentacije:

PZI

Za gradnjo:

RUŠITEV

Projektant:

**HSE Invest d.o.o.,
Obrežna ulica 170, 2000 Maribor**

Direktor:

mag. Jure Šimic, univ. dipl. inž. grad.

podpis: _____

p.p. Jure Šimic



Žig podjetja

Odgovorni projektant:

Ljubo Korpar, univ. dipl. inž. grad.

podpis: _____

Ljubo Korpar



Enotni žig z id. številko

Številka projekta:
6986/2017

Številka načrta:
HI007--7G/05

Številka mape:
HI007--7G/M05-1

Številka izvoda:

Kraj in datum

Maribor, februar 2018, dopolnjeno po reviziji februar 2021

Odgovorni vodja projekta:

Ljubo Korpar, univ. dipl. inž. grad.

podpis: _____

Ljubo Korpar



Enotni žig z id. številko

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | S.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|------------|--|

S.3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

Vrsta načrta: **3 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN DRUGIH GRADBENIH NAČRTOV**
3.6 NAČRT RUŠITVE NADVOZA KR0065
Del načrta: **Sanacija šestih nadvozov na G2-101, odsek 0232 Ljubelj – Tržič od km 4,006 do km 10,250**
Številka projekta: **6986/2017**
Vrsta dokumentacije: **PZI**
Številka načrta: **HI007--7G/05**

| Št: | | Naziv dokumenta: | Strani: |
|--------------------------------|---------|---|---------|
| Št. mape: HI007--7G/M05 | | | |
| S.1 | | Naslovna stran | 1 |
| S.3.2 | | Kazalo vsebine načrta | 1 |
| S.5.1 | | Izjava odgovornega projektanta | 1 |
| T.1 | | Tehnični opis | |
| | T.1.1 | Tehnično poročilo k načrtu rušitve nadvoza KR0065 | 16 |
| G | | Risbe | |
| | G.255.1 | NAČRT RUŠITVE | 1 |
| | G.255.2 | SHEMATSKI PRIKAZ RUŠITVE PO FAZAH | 1 |

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | S.3.2 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

S.5.1 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA

Odgovorni projektant

Ljubo KORPAR, univ. dipl. inž. grad.

I Z J A V L J A M,

1. da je načrt št. **HI007--7G/05** skladna s prostorskim aktom,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasji za priključitev,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,
5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.

HI007--7G/05

(številka načrta)

Ljubo KORPAR,
univ. dipl. inž. grad., G-0595

(ime in priimek)

Maribor, marec 2018,
dopolnjeno po reviziji februar 2021
(kraj in datum izdelave)

LJUBO KORPAR
univ. dipl. inž. grad.
IZS G - 0595

(osebni žig in podpis)

0232

0093.00

004.2160

S.5.1

| | |
|------------|----------------------|
| T.1 | TEHNIČNI OPIS |
|------------|----------------------|

Vrsta načrta: **3 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN DRUGIH GRADBENIH NAČRTOV**
3.6 NAČRT RUŠITVE NADVOZA KR0065
Del načrta: **Sanacija šestih nadvozov na G2-101, odsek 0232 Ljubelj – Tržič od km 4,006 do km 10,250**
Številka projekta: **6986/2017**
Vrsta dokumentacije: **PZI**
Številka načrta: **HI007--7G/05**

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|------------|--|

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

K NAČRTU RUŠITVE NADVOZA KR0065

- dopolnjeno po reviziji

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

Vsebina

| | |
|---|-----------|
| T.1.1 TEHNIČNO POROČILO | 1 |
| 1. SPLOŠNO | 3 |
| 2. PODATKI O OBJEKTU | 3 |
| 2.1 Lokacija objekta | 3 |
| 2.2 Karakteristični prečni prerez nadvoza | 4 |
| 2.3 Vzдолžni prerez..... | 4 |
| 2.3.1 Podporna konstrukcija..... | 5 |
| 2.3.2 Vozišče | 6 |
| 2.3.3 Hodniki..... | 6 |
| 2.3.4 Ograje, dilatacije in ležišča | 7 |
| 2.3.5 Odvodnjavanje | 7 |
| 2.3.6 Inštalacije | 7 |
| 2.3.7 Opis poškodb objekta..... | 7 |
| 2.3.8 Povzetek elaborata o detajlnem pregledu objekta | 12 |
| 3. ANALIZA..... | 13 |
| 4. PREDVIDEN POSTOPEK RUŠITVE..... | 13 |
| 5. POSEBNE ZAHTEVE ZA RUŠENJE..... | 15 |
| 6. ZAKLJUČEK | 16 |
| 7. PRILOGE..... | 16 |

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

1. SPLOŠNO

Naročnik: **Direkcija republike Slovenije za infrastrukturo**
Cesta: **G2-101/0232 Ljubelj - Tržič**
Objekt: **NAVOZ KR0065**
Stacionaža: km 7+780
Faza obdelave: **PZI**

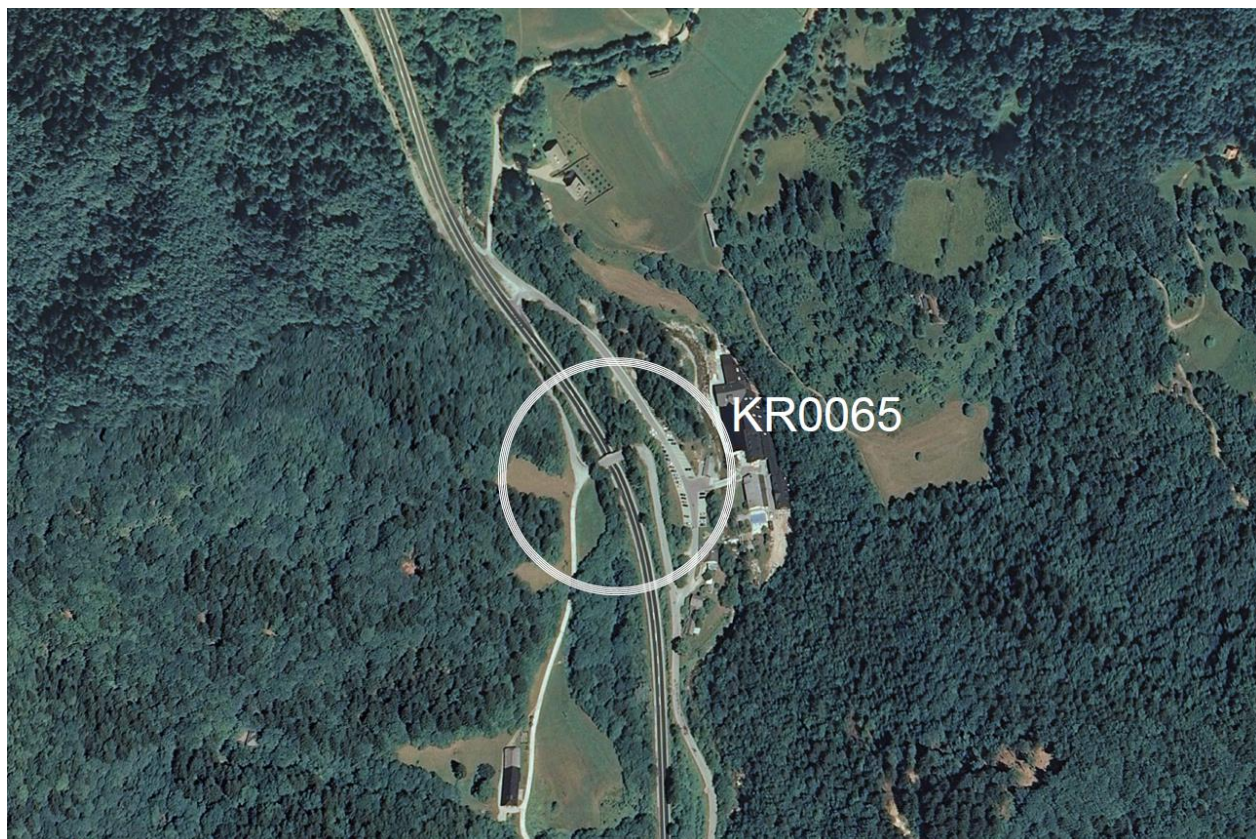
2. PODATKI O OBJEKTU

2.1 Lokacija objekta

Nadvoza premošča glavno cesto G2 0232 Ljubelj – Tržič. Po njem poteka lokalna cesta LC 428012.

Kot križanja osi trase glavne ceste z osjo nadvoza je 90°. Karakteristični profil ceste obstoji iz 7,0 m asfaltnega vozišča in 2 × 0,75 m bankine. Svetla višina med najvišjo točko cestišča in spodnjim robom konstrukcije je 4,50 m.

Nadvoz je bil zgrajen v letu 1963 po projektu PNZ Ljubljana.



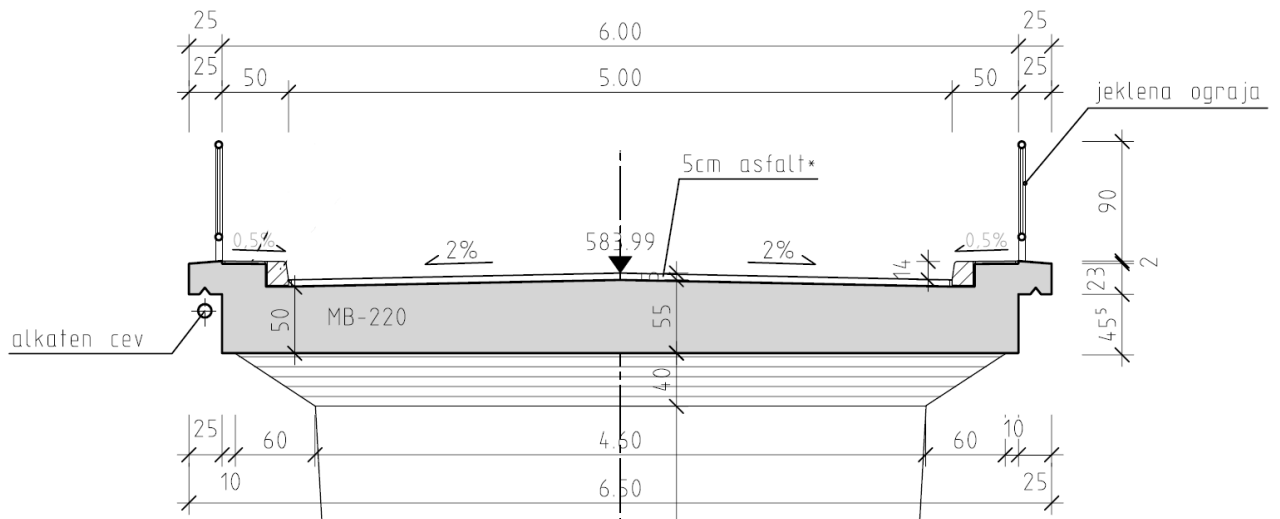
Slika 1: Situacija objekta

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

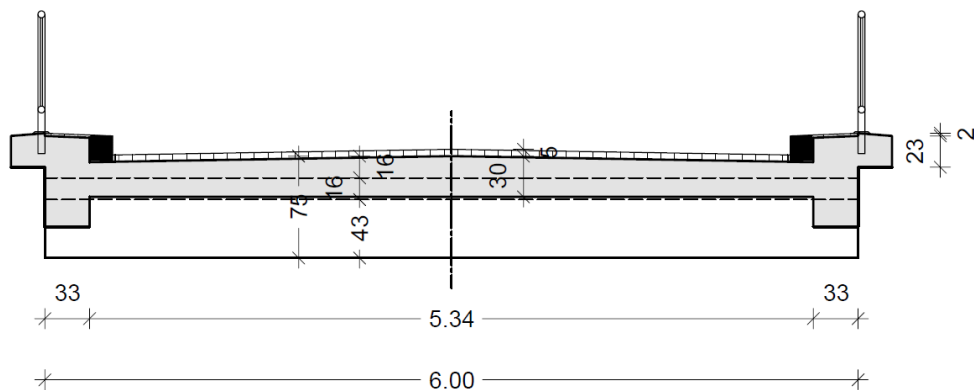
2.2 Karakteristični prečni prerez nadvoza

Celotna širina nadvoza je 6,50 m, širina vozišča je 5,0 m, širina hodnikov je $2 \times 0.50 = 1.00$ m, robni venci so širine $2 \times 0.25 = 0.50$ m, širina med ograjama pa je 6,0 m. Višina ograje je 90 cm.

Prekladna konstrukcija je plošča, v srednjem polju debeline od 47,5 cm do 52,5 cm in sledi strešnemu naklonu vozišča. Nad podporami je plošča ojačena z 40 cm debelimi vutami na razdalji 3,70 m. Tako je plošča nad podporami debeline od 87,5 do 92,5 cm.



Slika 2: Prečni prerez - obstoječa konstrukcija - sredina objekta



Slika 3: Prečni prerez - obstoječa konstrukcija - krajno polje

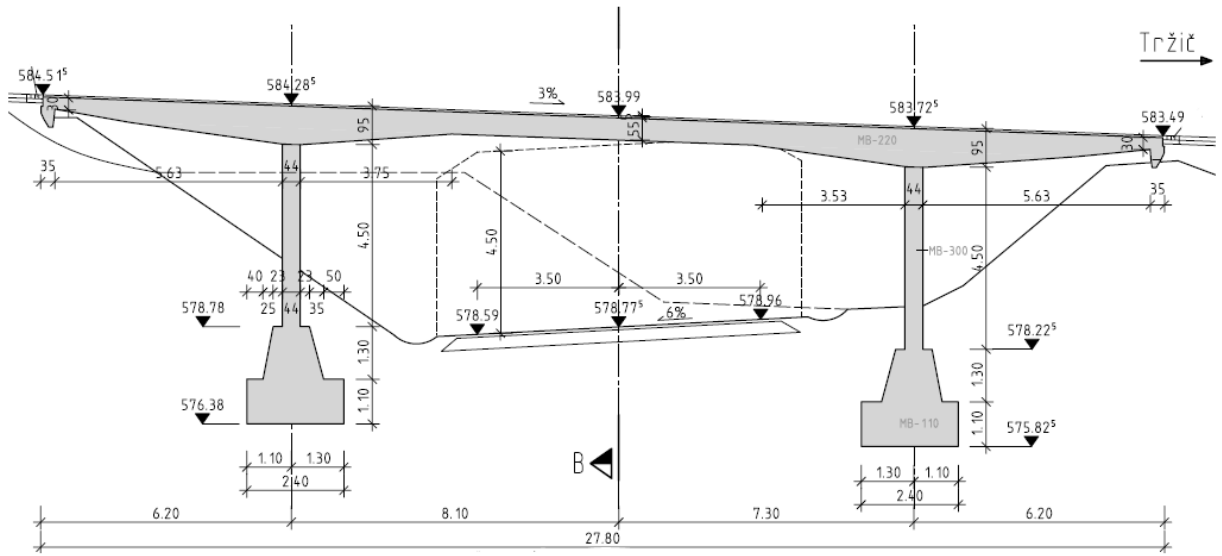
2.3 Vzдолžni prerez

Konstrukcijo nadvoza predstavlja simetrični okvir z obojestranskimi previsnimi polji. Skupna dolžina objekta je 27,80 m. Razpon okvirja je 15,40 m. Konzole so dolžine 6,20 m. Celotna plošča je bila predvidena iz betona kvalitete MB220 (danes cca C20/25) oz. iz MB 300 (C25/30) na dolžini 4m v sredini razpona in nad stebroma v širini 1,40 m.

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

Podpori sta stenasta stebra debeline 44 cm in nekonstantne širine. Na mestu vpetja v ploščo je širina stebra 4,60 m, na mestu vpetja v temelj pa 4,10 m. Stebra sta bila predvidena iz betona MB 300 (danes cca C25/30)

Stebri so postavljeni na plitvo temeljene temelje, sestavljene iz nearmirane temeljne grede (MB110 - C12/15) z armirano naglavno gredo trapezne oblike (MB 220 - C20/25).



Slika 4: Vzdolžni prerez konstrukcije

2.3.1 Podporna konstrukcija

Podporno konstrukcijo sestavljajo plitvi, blokovni temelji in vmesna stebra. Posebnost konstrukcije je, da nima krajnih opornikov. Na začetku in koncu sta robni zavesi globine 75 cm, ki preprečujeta zdrs zasipnega klina in vozišča pod objekt. Stebri so bili izdelani iz MB 300 (C25/30). Stebra okvirne konstrukcije nadvoza sta stenasta, debeline 44 cm, na vpetju v ploščo širine 4,60 m in na vpetju v temelj širine 4,10 m.

Stebra sta vpeta v armiran temeljni podstavek, ki je zgoraj širok 0,90 m, spodaj 1,40 m in visok 1,30 m. Ta pa leži na nearmiranem temeljnem bloku dimenzij 6,20 × 2,90 m in višine 1,20 m. Temeljna blok je iz betona MB 110 (C8/10), temeljni podstavek pa iz MB 220 (C20/25).

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|



Slika 5: Pogled na zgornjo konstrukcijo



Slika 6: Pogled na objekt

2.3.2 Vozišče

Vozišče je utrjeno z asfaltnim slojem (spodaj 3cm fini + 3 cm grobi) pod katerem je bila izdelana izolacija iz 1× premaz z emulzijo bitumna in 1 × premaz z ibitolom. Vozišče je omejeno s hodnikom in ograjo.

2.3.3 Hodniki

Hodnik z robnimi venci je armirano betonski. Robniki so prav tako betonski in vzdani v cementno malto. Zgornja površina hodnika je obdelana s cementno malto. Višina hodnika nad cestiščem je cca 14 cm.

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

2.3.4 Ograje, dilatacije in ležišča

Ograja je jeklena iz okroglih profilov s stebrički na razdalji cca 2m in višine 90 cm. Med stebrički ograje so vertikalna polnila. Na objektu ni vgrajena dilatacija in vgrajenih ležišč.

2.3.5 Odvodnjavanje

Objekt nima vgrajenih izlivnikov in cevk za pronicajočo vodo. Odvodnjavanje je bilo predvideno le vzdolžno po objektu.

2.3.6 Inštalacije

Po javno dosegljivem katastru in na osnovi ogleda objekta, preko objekta na južni strani poteka alkatni cev - električni kabel.



Slika 7: Obstoječa instalacija

2.3.7 Opis poškodb objekta

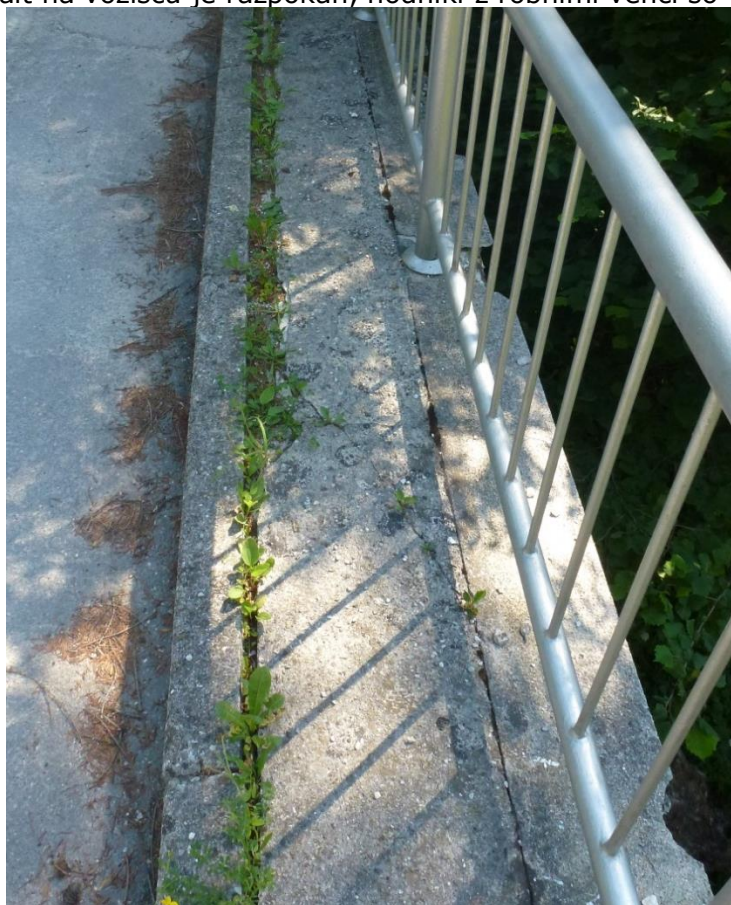
Objekt je v zelo slabem stanju tako, da je na njem skoraj ni mesta, ki ne bi bilo poškodovano ali prizadeto.

Po skoraj celotnem objektu se v asfaltne tlaku pojavljajo mrežaste razpoke - slika 8. Na betonskih robnikih ob hodnikih so prisotne zmrzljinske poškodbe betonske površine. Na več mestih so robniki razpokani in mehansko poškodovani (slika 8). V liniji stika robnikov in betonskega tlaka hodnika se razrašča vegetacija (slika 9). Na betonskem tlaku (debeline cca. 3 cm) hodnikov so prisotne izrazite zmrzljinske poškodbe. Betonski tlak je izrazito razpokan in odstopa ter odpada od podlage. (slika 9). Robni venci so na južni strani objekta razpadli in jih razen ostankov armature skoraj ni (slika 10).

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|



Slika 8: Asfalt na vozišču je razpokan, hodniki z robnimi venci so v slabem stanju



Slika 9: Poškodovan tlak hodnikov in razrasla vegetacija v razpoki med robnikom in tlakom hodnika, pre nizka ograja

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|



Slika 10: Robni venci na večjem delu objekta (na južni strani) razpadli in jih razen ostankov armature več ni



Slika 11: Prehod na območju hodnika je stopničast, ker se je stožec posedel

Na vsej spodnji površini plošče so vidni izraziti sledovi zamakanja oz. zacejanja vode z zgornje površine plošče. Prisotno je izredno veliko zasiganih razpok, s splošno tendenco poteka vzdolž plošče. Razpoke potekajo preko celotne debeline plošče. Pojavljajo se

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

tudi sledovi sige (kapniki). Lokalno je prisotna korodirana armatura z odpadnimi zaščitnimi plastmi betona.



Slika 12: Na spodnji površini so vidne zasigane razpoke



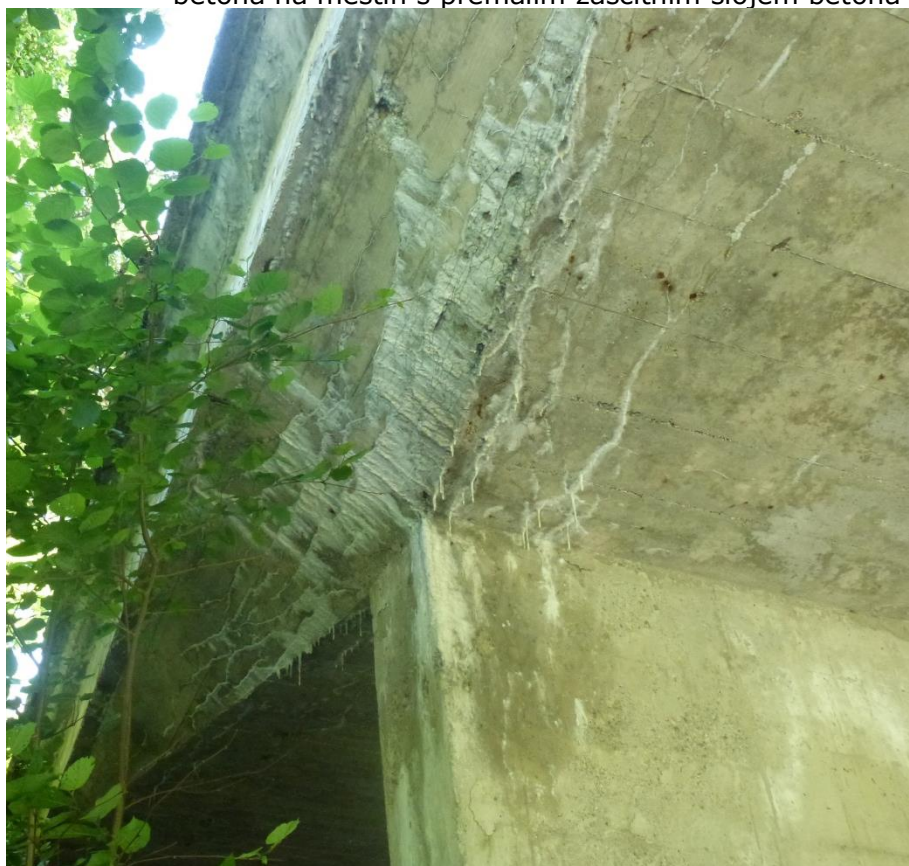
Slika 13: Konzolni del plošče z robnim nosilcem na previsnem delu

Na armiranobetonskih gredah na koncih obeh previsnih delov armiranobetonske plošče se v manjši meri pojavlja korodirana armatura z odpadnimi zaščitnimi plastmi betona nad njo ter mesta površinsko slabo zalitega in poroznega betona. Vidne so posamezne zasigane razpoke (slika 13).

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|



Slika 14: Stebri so v napram ostali konstrukciji v dokaj dobrem stanju, vendar se tudi tu pojavljajo lokalne poškodbe, predvsem na vogalih stebrov, v obliki odstopanja betona na mestih s premalim zaščitnim slojem betona



| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

Slika 15: Stik vutasto ojačene plošče in stenastega stebra – razpoke so zasigane, kar kaže na razpoke po celotni globini konstrukcije



Slika 16: Območje pod objektom je neurejeno in zanemarjeno (glej tudi slike 7, 12 in 14)

2.3.8 Povzetek elaborata o detajlnem pregledu objekta

Posledica neizvedene hidroizolacije in soljenja v zimskem času je, da je v armiranobetonski plošči prisotna zelo visoka koncentracija kloridnih ionov. Izmerjena količina kloridnih ionov po celotni debelini plošče močno presega dovoljene količine kloridnih ionov. Za meritev globine karbonatizacije je bil uporabljen fenolftaleinski test v strjenem betonu po SIST EN 14630. Rezultati meritev so obdelani v »Poročilu št. 17-0242F. Pregled rezultatov kaže, da je na plošči globina karbonatizacije od 16 do 36 mm, na stenastih podporah pa od 47 do 57 mm. Vendar je debelina zaščitne plasti armature na izmerjenih mestih praviloma večja od globine karbonatizacije.

Na spodnji površini armiranobetonske prekladne plošče se korozija armature pojavlja le mestoma, kjer je zaščitna plast betona nad armaturo že odpadla. Lokalno, kjer so zaščitne plasti betona nad glavno armaturo že odpadle, odstopile ali razpokale, je na armaturi prisotna površinska korozija in izrazite globinske izjede. Ocenjuje se, da je lokalno zmanjšanje nosilnega preseka take armature tudi do 30 %.

Kjer pa so zaščitne plasti betona nad armaturo nepoškodovane se ocenjuje, da je zmanjšanje nosilnega preseka take armature do 5%.

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

Na stenastih podporah, predvsem v vogalnih delih se lokalno pojavlja odstopanje in odpadanje zaščitnih plasti betona nad izrazito korodirano armaturo, na kateri je prisotna površinska korozija in globinske izjede. Ocenjuje se, da je lokalno zmanjšanje nosilnega preseka te armature do 20 %. Kjer pa so zaščitne plasti betona nad armaturo nepoškodovane se ocenjuje, da je na njih v splošnem prisotna le površinska korozija, zato je ocenjeno zmanjšanje nosilnega preseka take armature do 5%. Armiranobetonski robni venci so mestoma popolnoma odpadli. Lokalno je v njih zmanjšanje armature tudi 50%. Na odvzetih vzorcih so bili izvedeni preskusi vsebnosti kloridnih ionov po lasa metodi v sklopu detajlnega pregleda. **Glede na ugotovljeno stanje armiranobetonske konstrukcije nadvoza izdelovalci elaborata menijo, da je potrebno prekladno ploščo z robnimi v celoti odstraniti in izvesti na novo.**

V elaboratu o detajlnem pregledu objekta je predlagano, da glede na izredno velik obseg razpok in visoke vsebnosti kloridnih ionov po celotni debelini plošče, da je v pogledu obstojnosti oz. trajnosti primerneje izvesti zamenjavo armiranobetonske plošče v celoti, in sicer z zmrzlinško odpornim, vodotesnim, visokoobstoječim betonom ter na novo urediti tudi odvodnjavanje.

Skladno z odločitvijo investitorja, da se objekta zaradi slabega stanja zamenja z novim, je pripravljen elaborat rušitve, ki predvideva kontrolirano odstranitev obstoječega objekta.

3. ANALIZA

Opravljen je bila mehanska analiza obstoječega nadvoza za stanje takoj po prerezu konstrukcije. Analiza je pokazala, da je lahko konzola dolga 8.10m brez podpiranja z obstoječo armaturo. Navkljub temu, smo se odločili, da objekt v sredini podpremo saj s tem zmanjšamo deformacije in pridobimo dodatno varnost. Analiza je tudi pokazala potrebno silo v podpori v sredini ($F_D = 205\text{kN}$). Računalniški izpis rezultatov je v prilogi.

4. PREDVIDEN POSTOPEK RUŠITVE

Pred pričetkom rušitvenih del se mora izvajalec podrobno seznaniti z načrtom rušitve, ga preučiti in se seznaniti z varnostnimi tveganji. Spremembe v načinu rušitve so možne le po predhodnem posvetu s Projektantom in Inženirjem. Izvajalec je dolžan skrbno preučiti načrt in se ustrezno pripraviti na rušitev skladno z zmožnostmi svoje opreme. V ta namen mora izdelati tehnološki elaborat priprave dela in ga predložiti Inženirju. Morebitna neskladja v elaboratu mora sporočiti Inženirju in Projektantu.

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

Rušitev objekta poteka po fazah:

1. faza

Promet čez objekt se popolnoma zapre. Prestavijo se električni vodi (glej poseben projekt). Postavita se zaščitna ograja in lovilna mreža na obeh straneh objekta in lovilni oder na način, da pri rušenju in odstranjevanju robnih vencev in prekladne konstrukcije cestišče ne letijo odkruški. Z objekta se odstrani asfalt, hidroizolacija, ograja in robniki. Na vsak konec objekta se položi balast v masi 15t (npr. 5kos BVO L = 5m na vsaki strani). Spremeni se prometni režim pod objektom - prične potekati izmenično enosmerno ob osi 1. Objekt se podpre na sredini. Nosilnost sredinske podpore mora biti $F_D > 205\text{kN}$ (skupaj vseh podpor). Hkrati se podpre objekt še enkrat proti osi 2 (približno 3.70m od osi 2), nosilnost podpore (nosilnost vseh podpor) mora biti $F_D > 150\text{kN}$. Obe podpori morata biti izvedeni tako, da je omogočen dvig/spust podpore in jih zakliniti pod objekt. Pod objektom se nasuje zaščitno nasutje iz gramoza ali drobljenca. Debelina plasti znaša 25-30cm in služi kot zašita asfalta. Dolžino in višino zaščitne ograje in lovilne mreže se določi glede na opremo in način rušenja s ciljem, da na cestišče ne smejo leteti okruški. Ograjo je potrebno smiselno prestaviti, kar mora izvajalec upoštevati v ponudbi. Po potrebi je ograjo/lovilni oder z mrežo podaljšati.

2. faza

Pod objektom poteka promet izmenično enosmerno. Podvoz se prereže 8.10m od osi 1. Nato se prične iz sredine v pasovih širine 1.00m rušiti prekladna konstrukcija v celotni širini premostitvenega objekta proti osi 2, pri čemer stroj za drobljenje ne sme stati na objektu. Ko se odstrani objekt v dolžini 3.0m, se odstrani vmesna podpora in objekt se poruši so stebra v osi 2.

3. faza

Ko se preklada poruši do osi 2, se na koncu pri osi 2 odstrani balast in se od konca objekta proti osi 2 nadaljuje z rušenjem objekta v 1.0m pasovih po celotni širini. Nato se postopoma poruši še steber v pasovih višine 1.0m, do kote -0.5m pod površino. Kjer so predvideni novi piloti, se poruši tudi temelj s temeljno peto. Odstrani se zaščitno nasutje drobljenca.

4. faza

Promet se preusmeri na polovico ceste proti osi 2. Objekt se podpre 3.8m od osi 1 proti sredini. Nosilnost podpore mora biti $F_D > 150\text{kN}$. Podpora se mora zakliniti pod objekt in odstrani se podpora na sredini objekta. Izdela se zaščitno nasutje pod objektom v debelini 25-30cm iz gramoza ali drobljenca.

5. faza

Promet poteka izmenično enosmerno na pasu bližje osi 2. Prekladna konstrukcija se prične rušiti v pasovih širine 1.0m, v celotni širini objekta. Ko se poruši 3.0m, se odstrani vmesna podpora in nadaljuje z rušenjem do stebra v osi 1.

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

6. faza

Odstrani balast na začetku objekta in prične se rušitev prekladne konstrukcije v pasovih po 1.0m, v celotni širini konstrukcije do stebra v osi 1. Poruši se steber v osi 1 v pasovih višine 1.0m, do globine -0.5m pod terenom. Kjer so predvideni piloti novega objekta, se poruši tudi temelj in temeljna peta.

7. faza

Odstrani se zaščitno nasutje na cesti. Odstranita se BVO in zaščitni paneli,, cesta se očisti in vzpostavi se običajni prometni režim.

5. POSEBNE ZAHTEVE ZA RUŠENJE

Rušenje mora potekati s tal in ne z objekta, z izjemo faze, ko se odstrani ograja, robniki, asfalt in hidroizolacija. Pri rušenju prekladne konstrukcije se sme uporabiti izključno drobilne klešče. Uporaba strojev, ki vibrirajo, tolčejo, udarjajo... ni dovoljena. Gradbene odpadke, ki pri tem nastanejo je potrebno odvažati sproti na urejeno deponijo, saj na mestu samem ni prostora za odpadni material. Pri rušenju je potrebno mokriti prekladno konstrukcijo z vodo, da se pretirano ne praši okolice. Po potrebi in pri rezanju prekladne konstrukcije, se promet pod objektom začasno popolnoma zapre. Pri odstranjevanju krova z obstoječe konstrukcije, je potrebno namestiti zaščitne ograje v dolžini in višini, ki preprečuje padanje in frčanje delcev na promet pod konstrukcijo.

Pri samem delu je potrebna največja pazljivost, saj gre za zelo nevarna dela. Upoštevati je potrebno varnostni načrt, kjer so pojasnjena tveganja in ukrepi za zmanjševanje tveganja za zdravje in življenje ljudi. Z njegovo vsebino morajo biti seznanjeni vsi delavci na gradbišči. Oprema, ki se jo uporablja pri rušenju mora biti brezhibna in pregledana, da je varna za uporabo in da ne pride do onesnaženja okolja z olji, mazivi,... . Poškodbe okolice zaradi gibanja gradbenih strojev se sanirajo z zemljo, ki ni okužena z invazivnimi tujerodnimi vrstami in zatravi.

Ob rušenju nastajajo odpadki, postopki in ravnanje z njimi je opisano v ločenem elaboratu o ravnanju z odpadki.

Pri rušenju se mora vizualno spremljati stanje zgornje konstrukcije, posebej na mestu nad podporami. Posebno pozornost je potrebno posvetiti začasnim podporam, ki morajo biti postavljene na utrjenih tleh. V kolikor so postavljene na nasutju, se mora nasutje pod podporo zbiti. V vsakem primeru morajo biti vse uporabljene podpore stabilizirane, bočno pridržane in nameščene tako, da so »zaklinjenje« pod konstrukcijo.

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

6. ZAKLJUČEK

V elaboratu rušitve je opisan objekt nadvoza KR0065 na cesti Tržič - Ljubelj. Zaradi slabega stanja objekta je potrebno prekladno konstrukcijo zamenjati. Zato je bilo odločeno, da se na mestu zgradi nov objekt, stari pa se poruši. V elaboratu so opisane in prikazane faze rušenja objekta KR0065, ki omogočajo varno odstranitev objekta ob zahtevi naročnika, da je cesta večino časa prevozna vsaj po enem pasu.

Maribor, 19.2.2018; dopolnjeno po reviziji december 2020

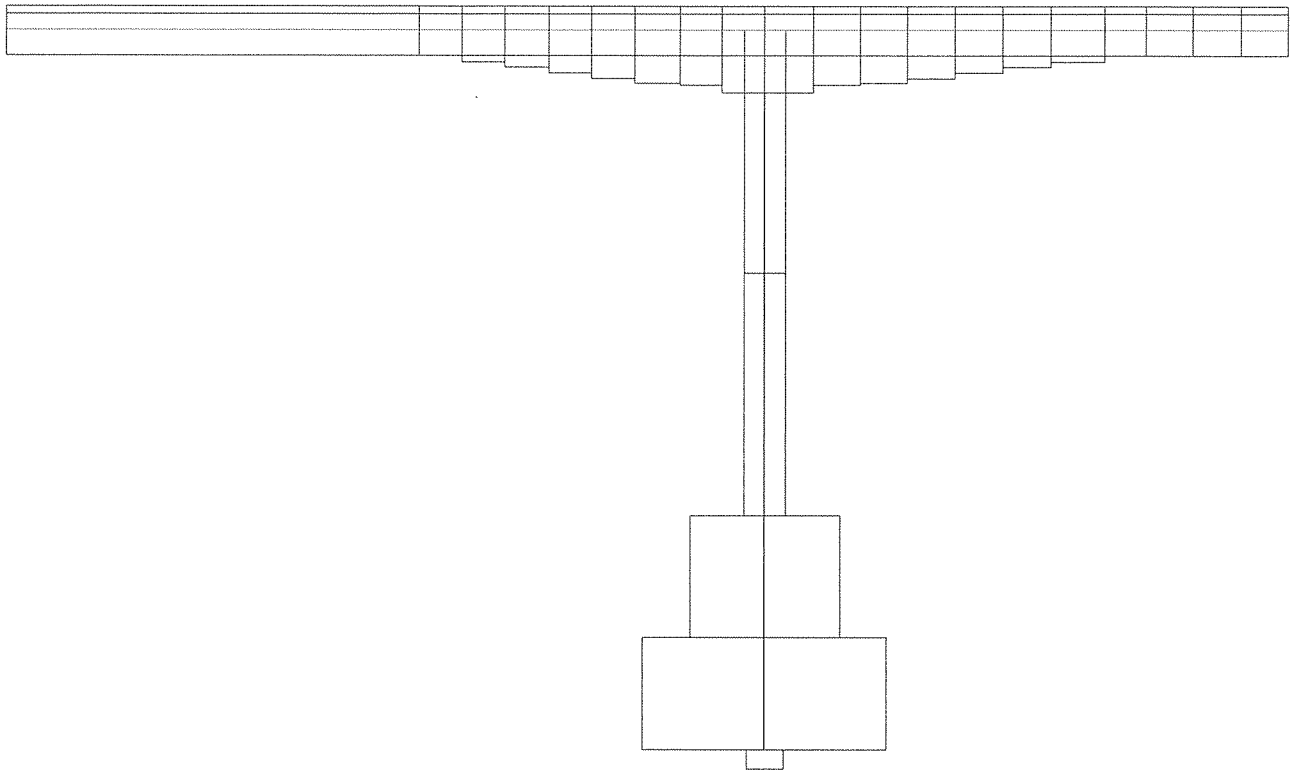
mag. Borut Korpar, univ.dipl.inž.gradb.

7. PRILOGE

Računalniški izpis iz programa STATIK-6 z analizo stanja tik po prerezu konstrukcije z dokazom potrebne armature (vidimo, da je vgrajena armatura zadostna) in reakcijami za podporo v sredini.

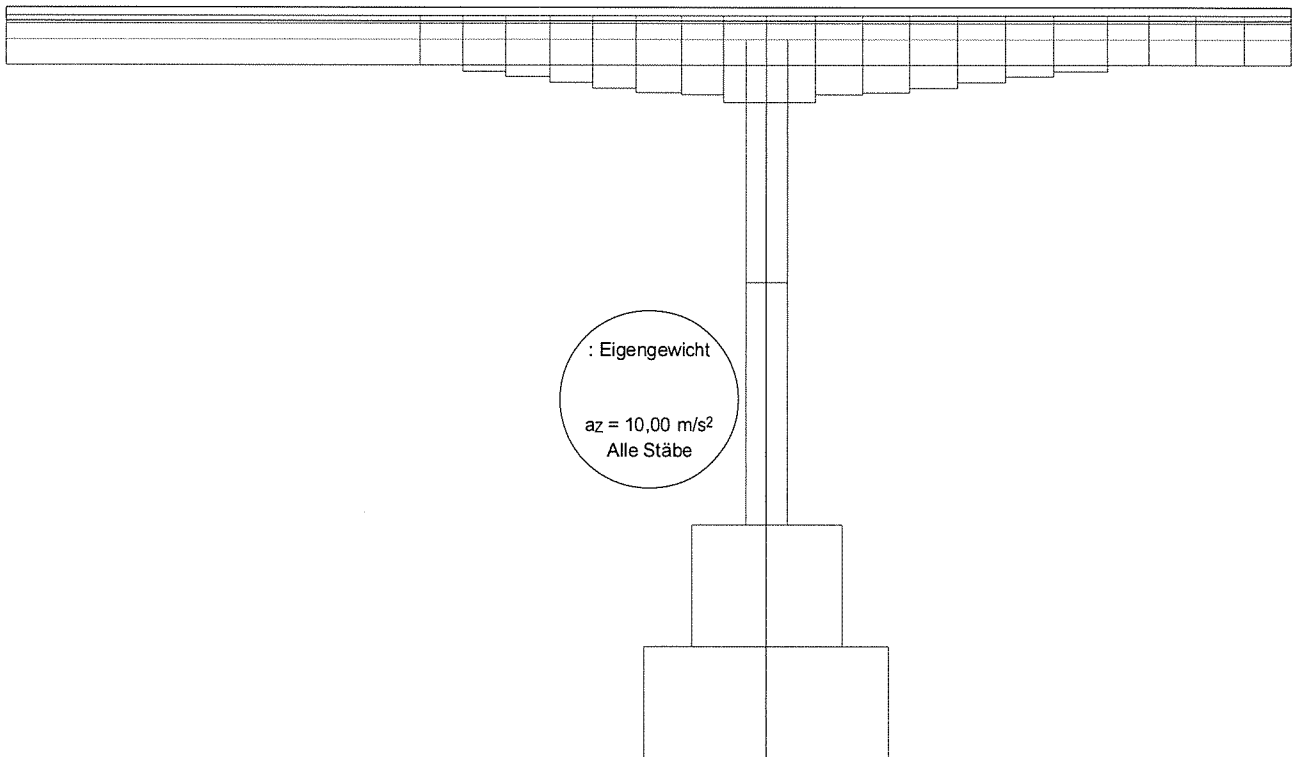
| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | T.1.1 | |
|-------------|----------------|-----------------|--------------|--|

Struktur, Bauzustand: PREREZANA KONSTRUKCIJA



Belastung EG: Eigengewicht

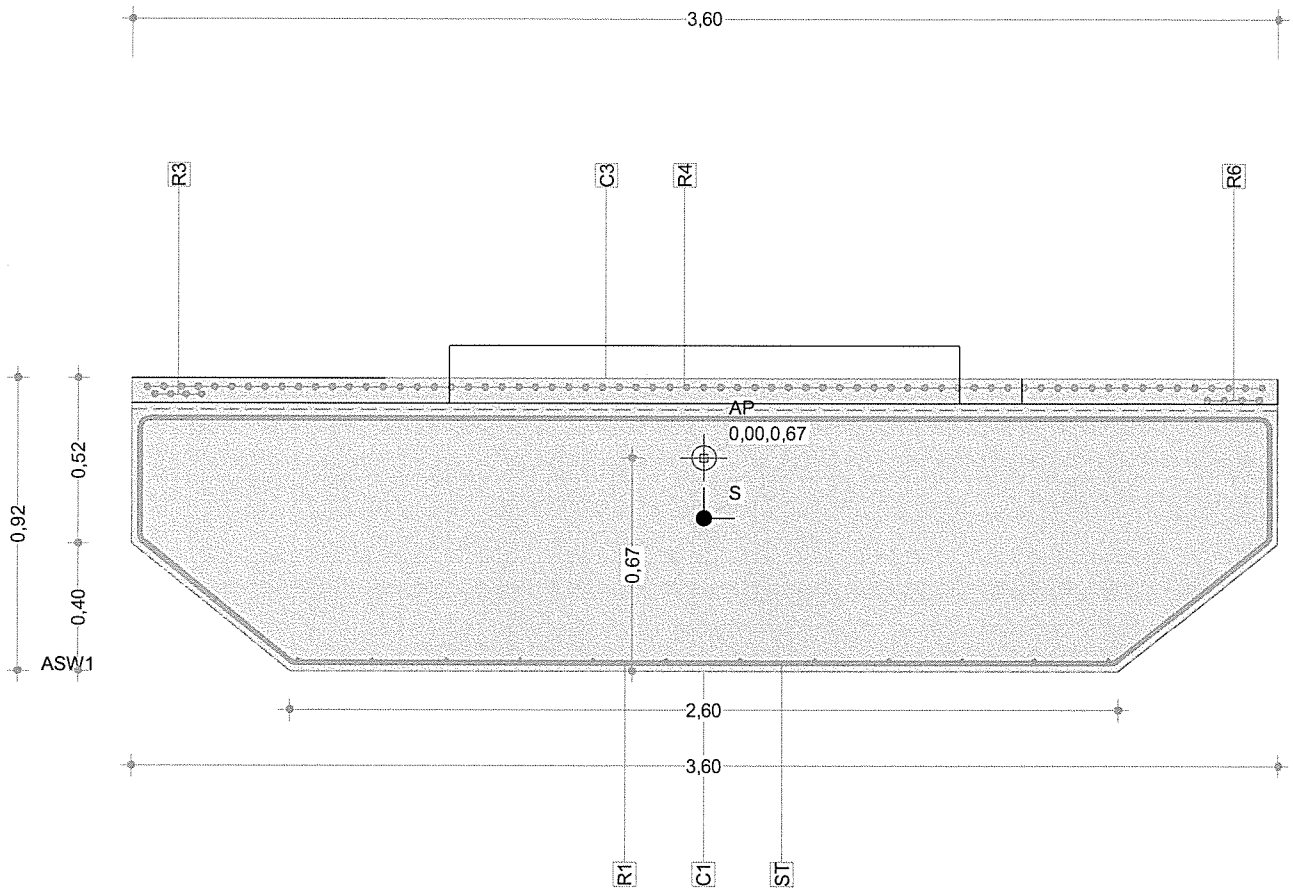
L1: f_{zG}
-5,00 kN/m



Nr.:

Querschnitt 1-N-PL1 (C25/30;S220): Umriss, Bewehrungen

Mstab. 1 :23,7



Querschnitt (Träger): 1-N-PL1

Umfahrene Teilquerschnitte

| Name | Baustoff | Klasse | Typ | Nr. | y_q [m] | z_q [m] | Nr. | y_q [m] | z_q [m] |
|------|----------|--------|---------|-----|-----------|-----------|-----|-----------|-----------|
| C1 | C | C25/30 | Polygon | 1 | -1,80 | 0,40 | 2 | -1,30 | 0 |
| | | | | 3 | 1,30 | 0 | 4 | 1,80 | 0,40 |
| | | | | 5 | 1,80 | 0,84 | 6 | 1,00 | 0,84 |
| | | | | 7 | 1,00 | 0,84 | 8 | -1,00 | 0,84 |
| | | | | 9 | -1,00 | 0,84 | 10 | -1,80 | 0,84 |
| | | | | 3 | 1,80 | 0,84 | 2 | 1,80 | 0,84 |
| C3 | | | Polygon | 1 | -1,80 | 0,84 | 2 | 1,80 | 0,84 |
| | | | | 3 | 1,80 | 0,92 | 4 | -1,80 | 0,92 |

Statische Querschnittswerte: (ohne Bewehrungsanteile, Referenzbaustoff: C)

| | Fläche [m ²] | Trägheitsmomente [m ⁴] | Schwerpunkt, Winkel [m] | | | | Masse [kg/m] |
|----|--------------------------|------------------------------------|-------------------------|----|-------|--|---------------------------|
| Ax | 3,1120 | Ix | 0,726235 | ys | 0,00 | | M _{qs} 7780,0 |
| Ay | (=Ax) | Iy | 0,209115 | zs | 0,48 | | |
| Az | (=Ax) | Iz | 3,040627 | β | 0 [°] | | |

Grenzwertspezifikation: !GZT

Beschreibung

Standard-Bemessungssituation: Tragsicherheit Grenzzustand Typ 2 (1B)

Nr.:

Einwirkungskombinationen

| Nr | Einwirkung Name | Fak | Einwirkungskombinationen | |
|----|-----------------|-----|--------------------------|---|
| | | | 1 | 2 |
| 1 | Eigenlast | 1 | 1,35 | 1 |

Fak : alle Kombinationswerte werden mit diesem Faktor multipliziert

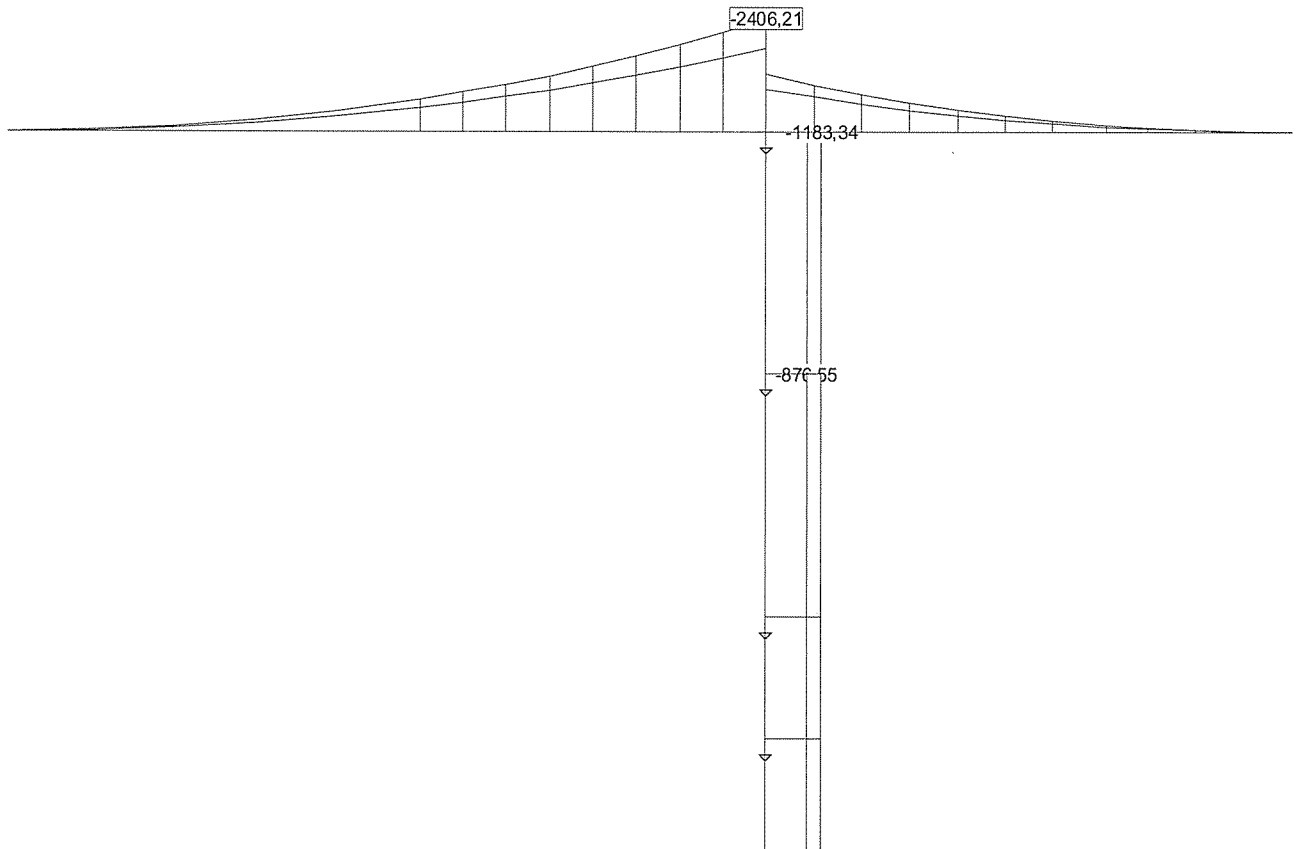
Belastungsüberlagerungen der Einwirkungen

zu Grenzwertspezifikation !GZT

| Einwirkung | Alt | additiv | exklusiv | Belastung | Faktor | Komb. |
|------------|-----|---------|----------|-----------------|--------|-------|
| Eigenlast | | ständig | | EG Eigengewicht | 1,000 | |

Alt : Alternative Überlagerung

Schnittkraftgrenzwerte My (Stabachsen) [kNm] für !GZT



GRENZWERTE SCHNITTKRAFT My (Stabachsen)

und zugehörige Komponenten

Grenzwertspezifikation: !GZT

| Stab | EI | EK | Distanz [m] | Nx [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Tx [kNm] | My _{min} [kNm] | My _{max} [kNm] | Mz [kNm] |
|------|----|----|-------------|---------|---------|---------|----------|-------------------------|-------------------------|----------|
| SL_8 | 1 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0 | -598,58 | 0 | -2117,42 | | 0 |
| | | 2 | | 0,00 | 0 | -443,39 | 0 | -1568,46 | | 0 |
| | | 1 | 0,46 | 0,00 | 0 | -650,28 | 0 | -2406,21 | | 0 |
| | | 2 | | 0,00 | 0 | -481,69 | 0 | -1782,38 | | 0 |

EI : Stabelement

EK : massgebende Einwirkungskombination

GRENZWERTE SCHNITTKRAFT My (Stabachsen)

und zugehörige Komponenten
Grenzwertspezifikation: !GZT

| Stab | EI | EK | Distanz [m] | Nx [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Tx [kNm] | My _{min} My _{max} [kNm] | Mz [kNm] |
|------|----|----|----------------|------------|------------|------------|-------------|---|-------------|
| SL_8 | 1 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0 | -598,58 | 0 | -2117,42 | 0 |
| | | 2 | | 0,00 | 0 | -443,39 | 0 | -1568,46 | 0 |
| | 2 | 1 | 0,46 | 0,00 | 0 | -650,28 | 0 | -2406,21 | 0 |
| | | 2 | | 0,00 | 0 | -481,69 | 0 | -1782,38 | 0 |

EI : Stabelement
EK : massgebende Einwirkungskombination

GRENZWERTE SCHNITTKRAFT My (Stabachsen)

und zugehörige Komponenten
Grenzwertspezifikation: !GZT

| Stab | EI | EK | Distanz [m] | Nx [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Tx [kNm] | My _{min} My _{max} [kNm] | Mz [kNm] |
|------|----|----|----------------|------------|------------|------------|-------------|---|-------------|
| SL_8 | 1 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0 | -598,58 | 0 | -2117,42 | 0 |
| | | 2 | | 0,00 | 0 | -443,39 | 0 | -1568,46 | 0 |
| | 2 | 1 | 0,46 | 0,00 | 0 | -650,28 | 0 | -2406,21 | 0 |
| | | 2 | | 0,00 | 0 | -481,69 | 0 | -1782,38 | 0 |

EI : Stabelement
EK : massgebende Einwirkungskombination

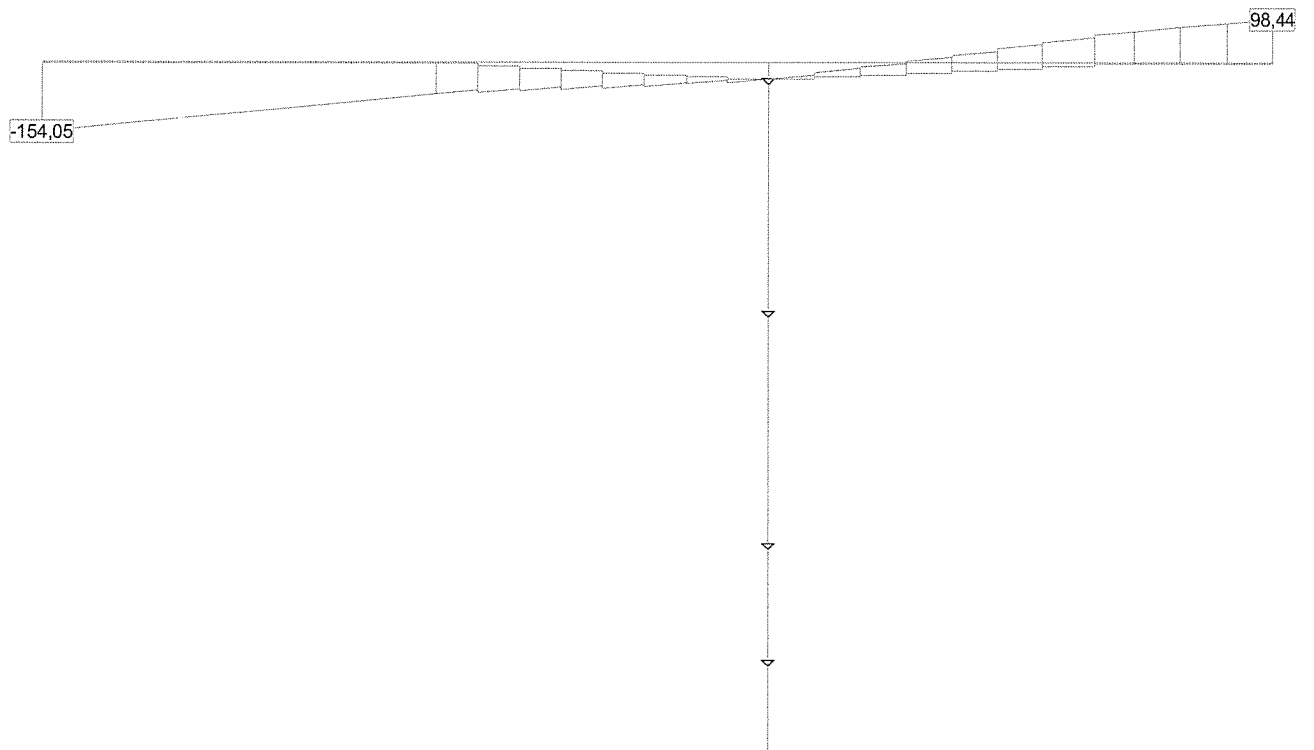
GRENZWERTE SCHNITTKRAFT My (Stabachsen)

und zugehörige Komponenten
Grenzwertspezifikation: !GZT

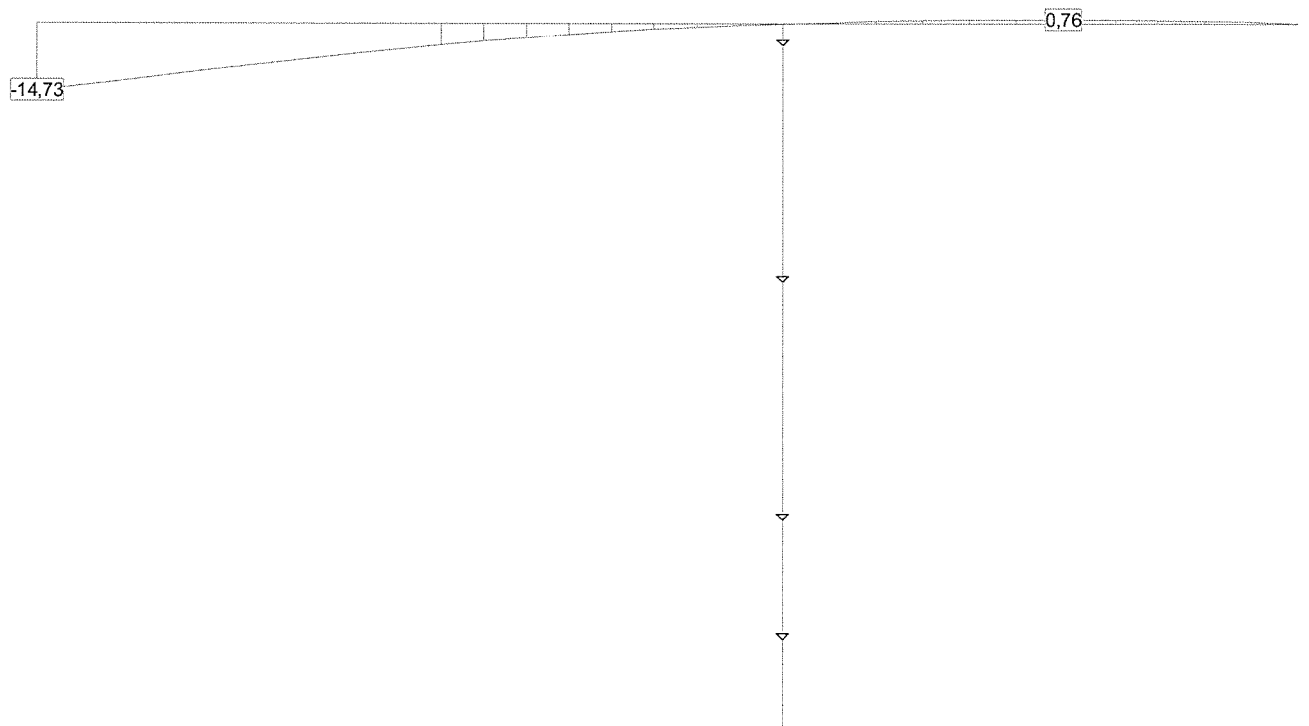
| Stab | EI | EK | Distanz [m] | Nx [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Tx [kNm] | My _{min} My _{max} [kNm] | Mz [kNm] |
|------|----|----|----------------|------------|------------|------------|-------------|---|-------------|
| SL_8 | 1 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0 | -598,58 | 0 | -2117,42 | 0 |
| | | 2 | | 0,00 | 0 | -443,39 | 0 | -1568,46 | 0 |
| | 2 | 1 | 0,46 | 0,00 | 0 | -650,28 | 0 | -2406,21 | 0 |
| | | 2 | | 0,00 | 0 | -481,69 | 0 | -1782,38 | 0 |

EI : Stabelement
EK : massgebende Einwirkungskombination

Verschiebungsgrenzwerte DZ (Schwerachsen) [mm] für: 4-SLS-pogosta, Überhöhung: 5,0



Verschiebungsgrenzwerte DZ (Stabachsen) [mm] für: 4-SLS-pogosta, Überhöhung: 50,0



Grenzwertspezifikation: 4-SLS-pogosta

Beschreibung

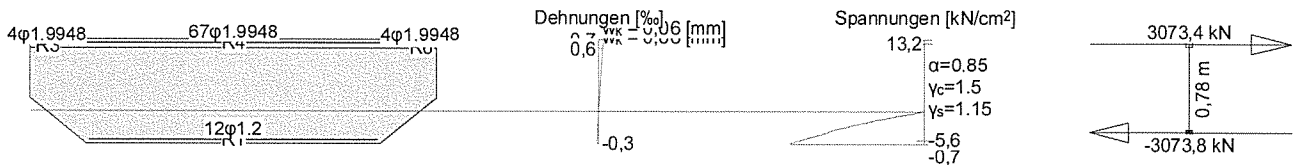
Standard-Bemessungssituation: Gebrauchstauglichkeit häufige Kombination

Einwirkungskombinationen

| Nr | Einwirkung Name | Fak | 1 | Einwirkungskombinationen |
|----|-----------------|-----|---|--------------------------|
| 1 | Eigenlast | 1 | 1 | |

Fak : alle Kombinationswerte werden mit diesem Faktor multipliziert

Schnittkontrolle Stab: SL_8 Schnitt: 0,46 Querschnitt (Träger): 1-N-PL1
Spannungsnachweis My-min: My=-2406,21 kNm Vz=-650,28 kN



Spannungsanalyse Querschnitt (Träger): 1-N-PL1

Von STATIK übernommene Schnittkräfte Stab: SL_8 Elem: 1 Distanz: 0,46

| Nr. | Analyse | | N [kN] | My [kNm] | Mz [kNm] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] |
|-----|------------------|--------|--------|----------|----------|---------|---------|---------|
| 1 | Spannungsanalyse | N-min | 0,0 | -1782,4 | 0 | 0 | -481,7 | 0 |
| 2 | Spannungsanalyse | N-max | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 |
| 3 | Spannungsanalyse | Vy-min | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 |
| 4 | Spannungsanalyse | Vy-max | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 |
| 5 | Spannungsanalyse | Vz-min | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 |
| 6 | Spannungsanalyse | Vz-max | 0,0 | -1782,4 | 0 | 0 | -481,7 | 0 |
| 7 | Spannungsanalyse | Tx-min | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 |
| 8 | Spannungsanalyse | Tx-max | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 |
| 9 | Spannungsanalyse | My-min | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 |
| 10 | Spannungsanalyse | My-max | 0,0 | -1782,4 | 0 | 0 | -481,7 | 0 |
| 11 | Spannungsanalyse | Mz-min | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 |
| 12 | Spannungsanalyse | Mz-max | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 |

Beanspruchung

| Nr. | AP | P | Biegung und Normalkraft | | | Querkraft und Torsion | | | Bemerkungen |
|-----|------|---|-------------------------|----------|----------|-----------------------|---------|---------|-------------|
| | | | N [kN] | My [kNm] | Mz [kNm] | Vy [kN] | Vz [kN] | T [kNm] | |
| 1 | !GZT | A | 0,0 | -2406,2 | 0 | 0 | -650,3 | 0 | Achspunkt |
| | | S | 0,0 | -2406,2 | 0,0 | 0 | -650,3 | -0,0 | |

Maximale Dehnungen und Spannungen

| Name | Klasse | yq [m] | Zq [m] | ε [%] | σd [kN/cm²] | γ [-] |
|------------------|--------|--------|--------|-------|-------------|-------|
| C1 | C25/30 | -1,30 | 0 | -0,3 | -0,7 | 1.76 |
| C3 | C25/30 | 1,80 | 0,92 | 0,7 | 0 | 1.76 |
| R1 | S220 | -1,27 | 0,03 | -0,3 | -5,6 | 1.15 |
| R4 | S220 | 1,75 | 0,89 | 0,7 | 13,2 | 1.15 |
| Bügel (!SIG-ASW) | | | | | 12,1 | |

Nr.:

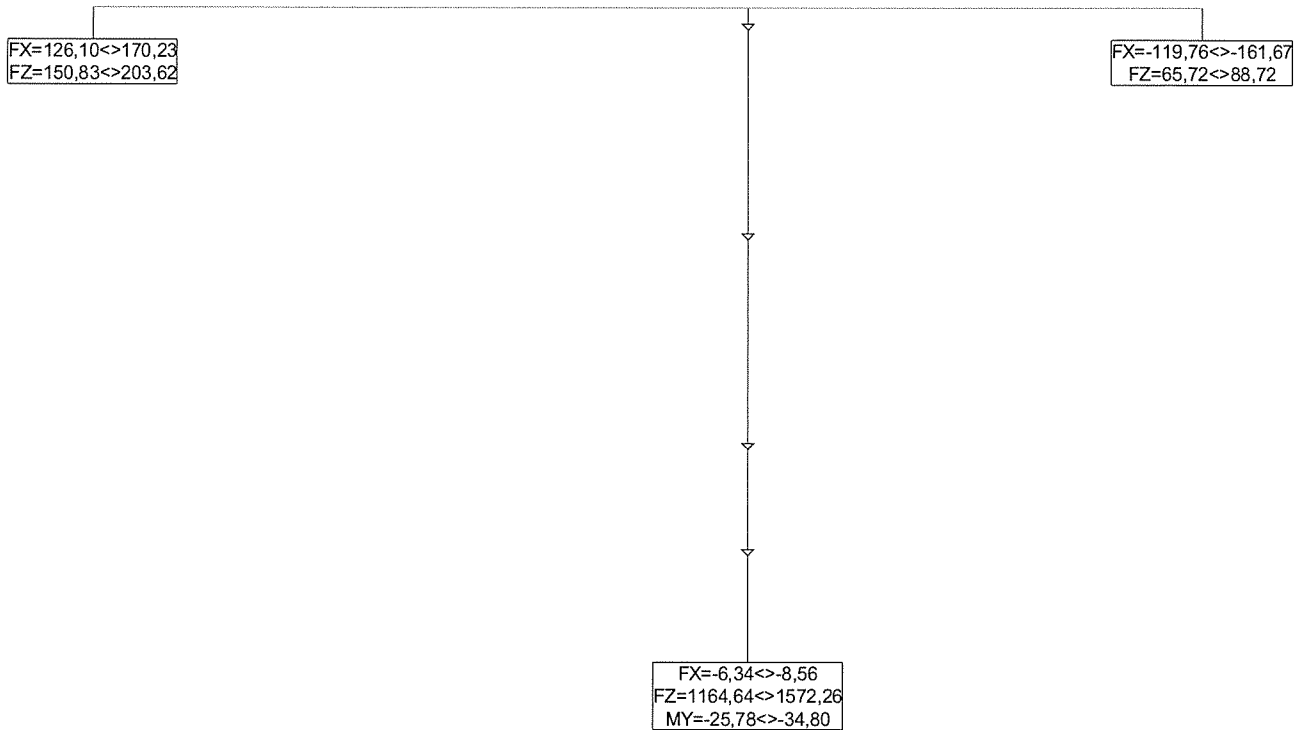
Querschnitt (Träger): 1-N-PL1

Schlaffe Bewehrung G0|G1 $\Sigma A_s = 247,95 \text{ cm}^2$, $\rho = 0,8 \%$

| Name | Baustoff | Klasse | BC | Typ | Y_{1q} [m] | Z_{1q} [m] | Y_{2q} [m] | Z_{2q} [m] | n,Ø | vorh A_s [cm ²] |
|------|----------|--------|----|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|----------------------------------|
| R1 | R | S220 | 2 | PL | -1,27 | 0,03 | 1,27 | 0,03 | 12φ1.2 | 13,57 |
| R4 | | | | PL | 1,75 | 0,89 | -1,75 | 0,89 | 67φ1.9948 | 209,38 |
| R6 | | | | PL | 1,74 | 0,85 | 1,58 | 0,85 | 4φ1.9948 | 12,50 |
| R3 | | | | PL | -1,73 | 0,87 | -1,58 | 0,87 | 4φ1.9948 | 12,50 |

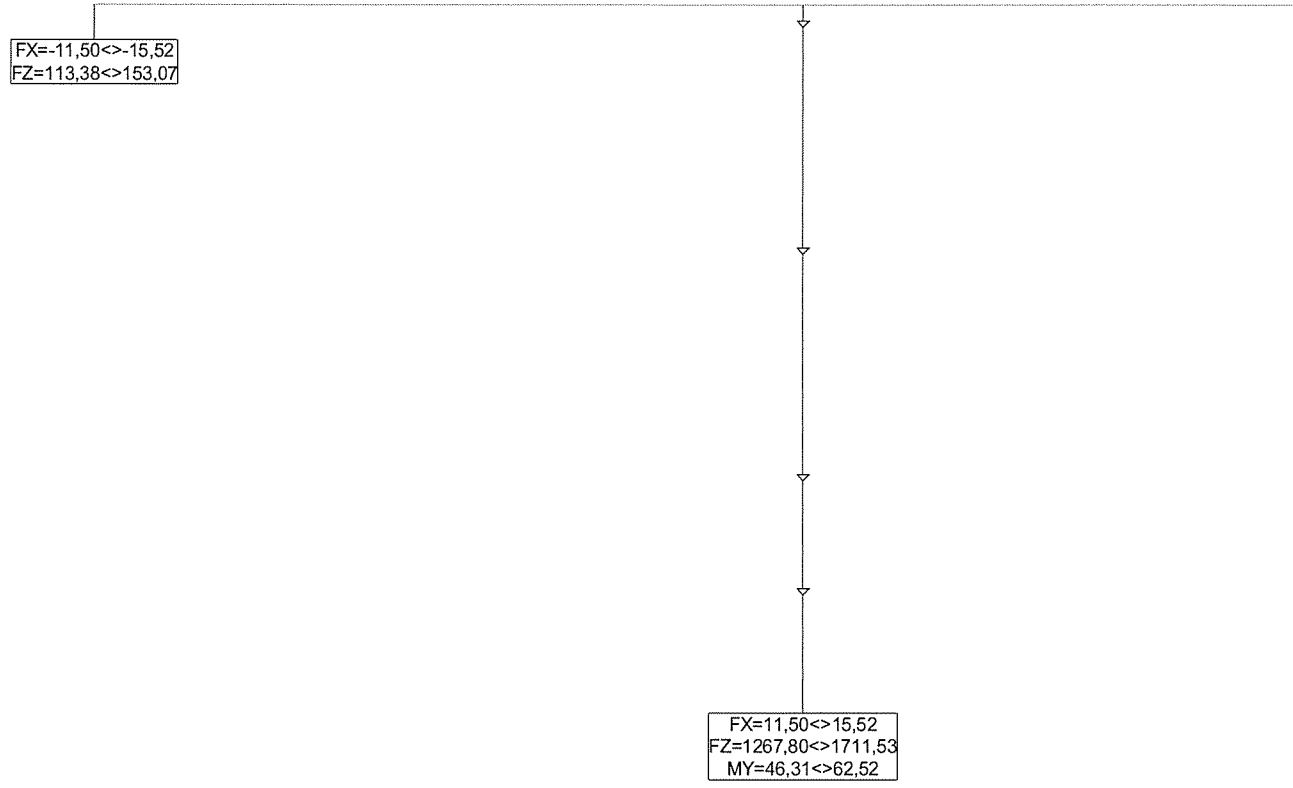
BC : Bew.Code: 0=Fläche bleibt konstant, 1=Fläche immer anpassen, 2=Fläche nur unter Zug anpassen
 Typ : P = Punktförmige Bewehrung, L = Linienförmige Bewehrung, R = Ringbewehrung

Reaktionsgrenzwerte für FZ und zugehörige Komponenten [kN]/[kNm], Spezifikation: !GZT



Nr.:

Reaktionsgrenzwerte für FZ und zugehörige Komponenten [kN]/[kNm], Spezifikation: !GZT



| | |
|----------|--------------|
| G | RISBE |
|----------|--------------|

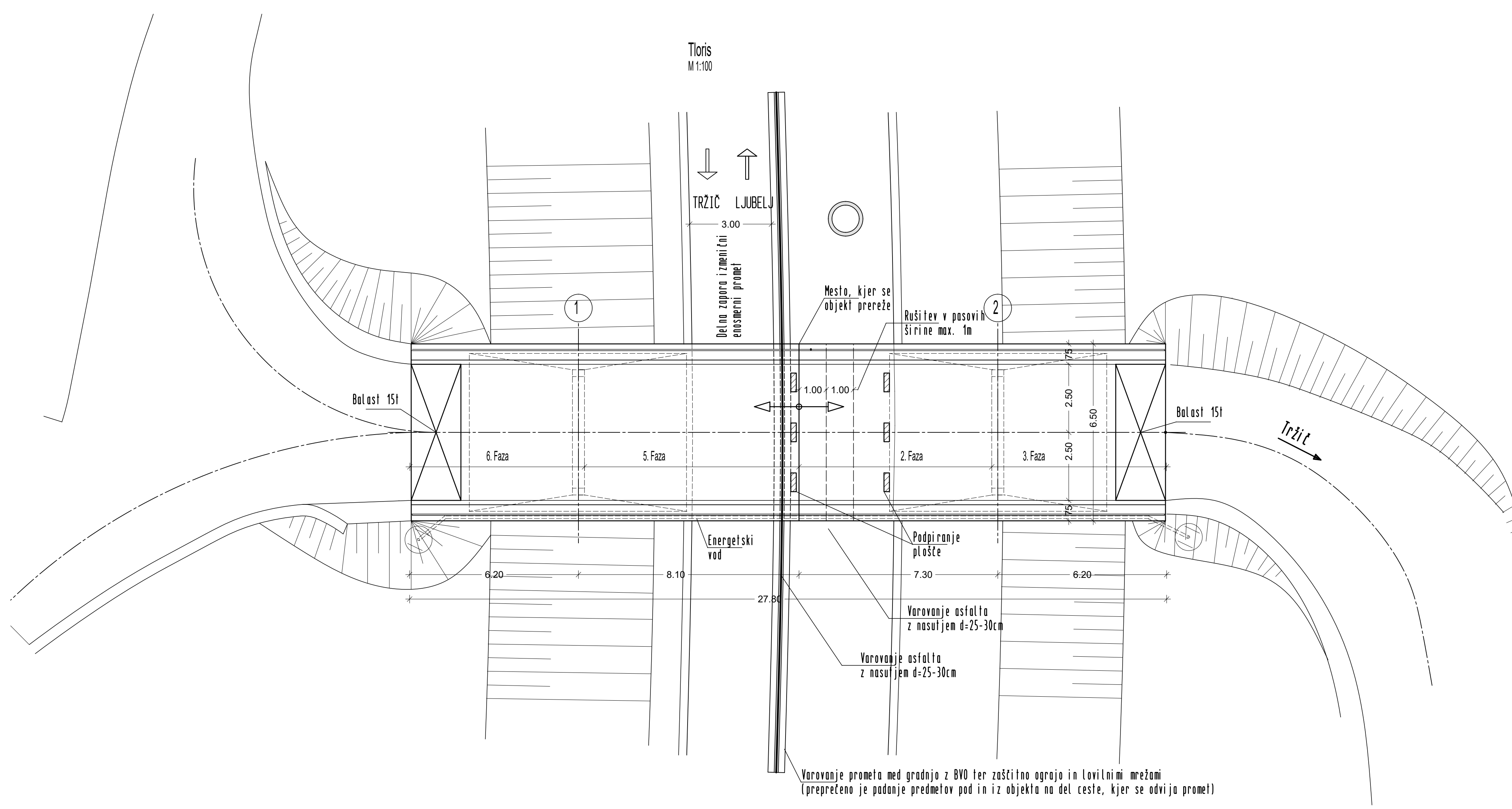
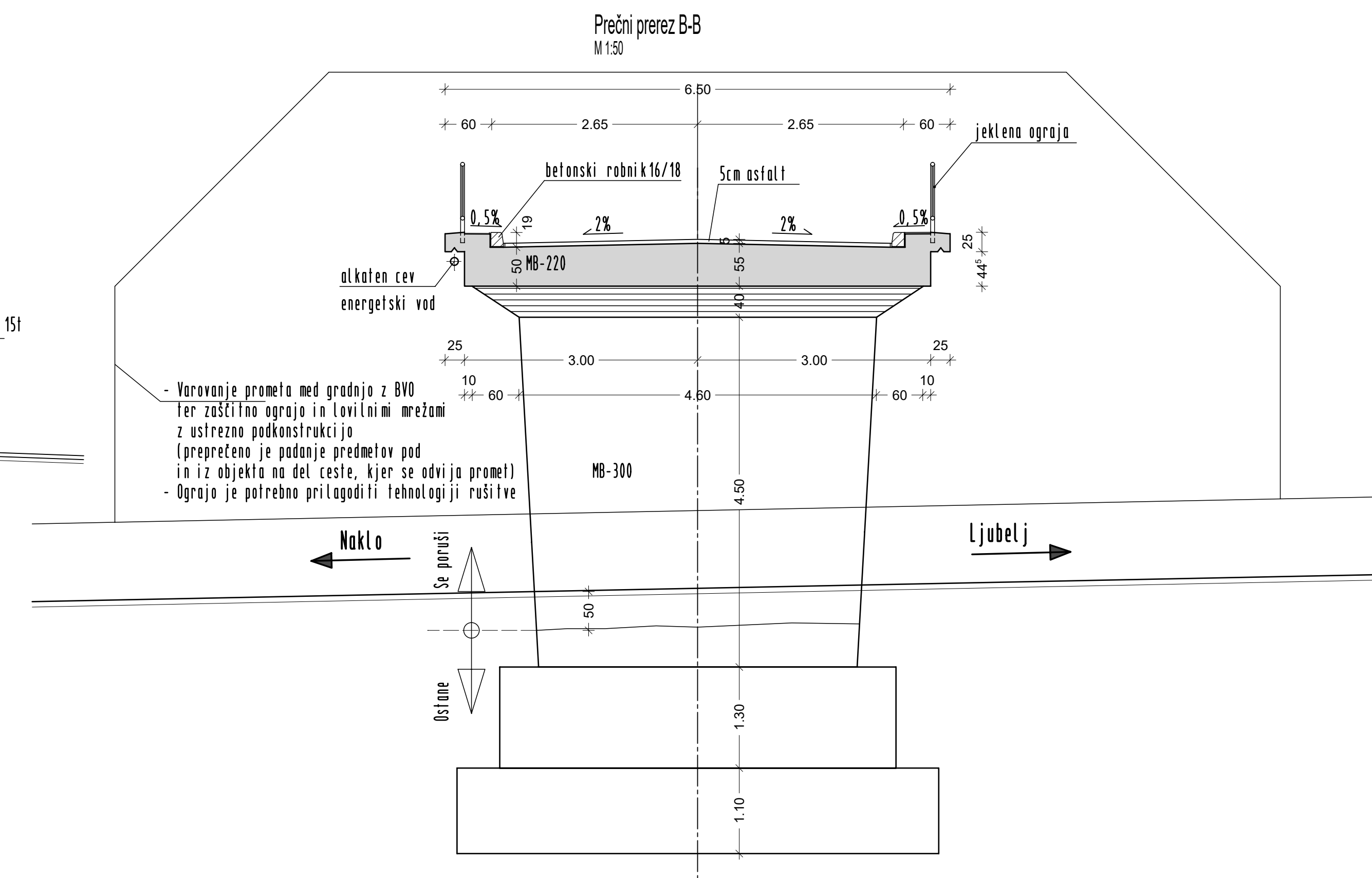
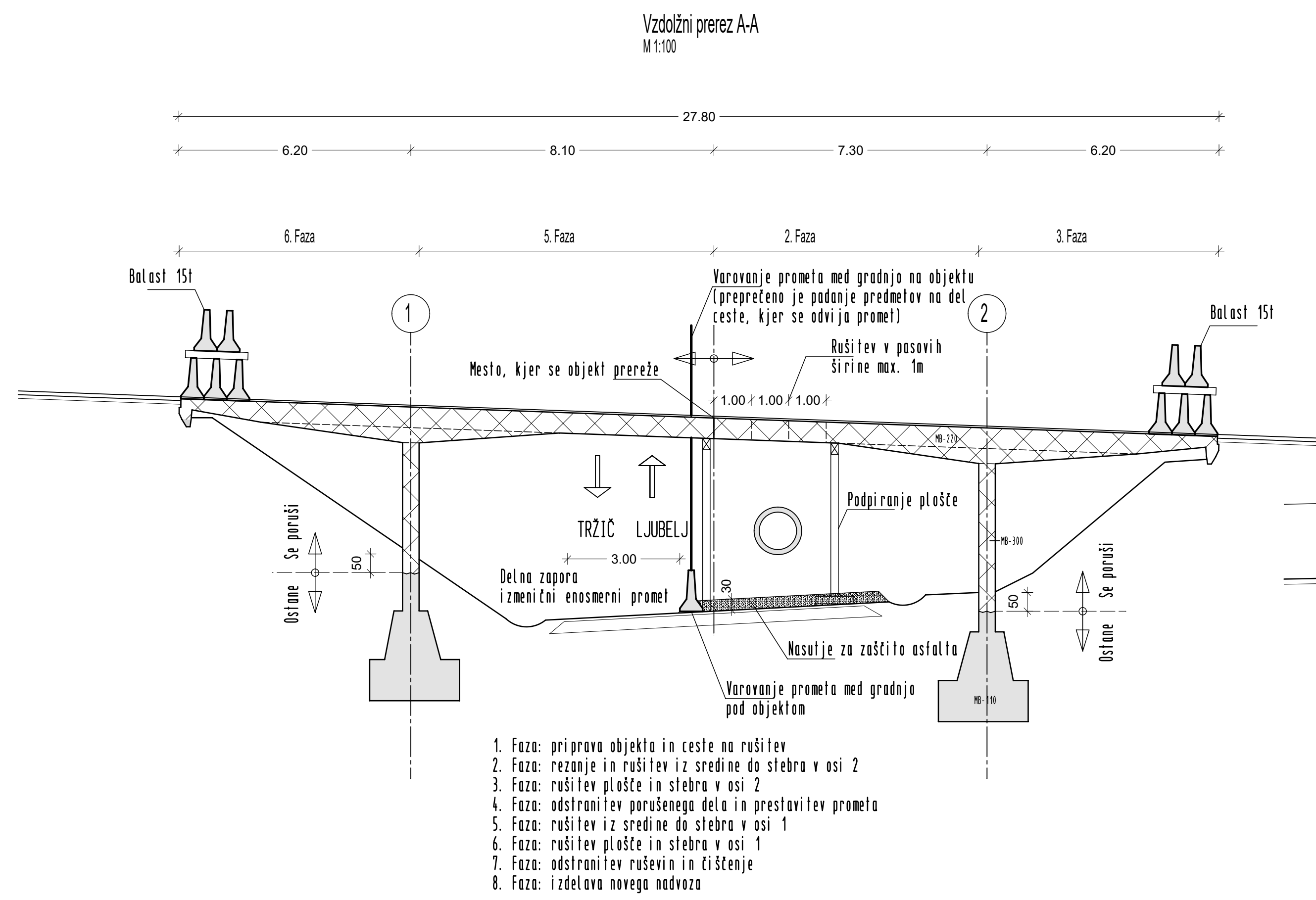
Vrsta načrta: **3 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN DRUGIH GRADBENIH NAČRTOV**
3.6 NAČRT RUŠITVE NADVOZA KR0065
Del načrta: **Sanacija šestih nadvozov na G2-101, odsek 0232 Ljubelj – Tržič od km 4,006 do km 10,250**

Številka projekta: **6986/2017**

Vrsta dokumentacije: **PZI**

Številka načrta: **HI007--7G/05**

| | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|----------|--|
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | G | |
|-------------|----------------|-----------------|----------|--|

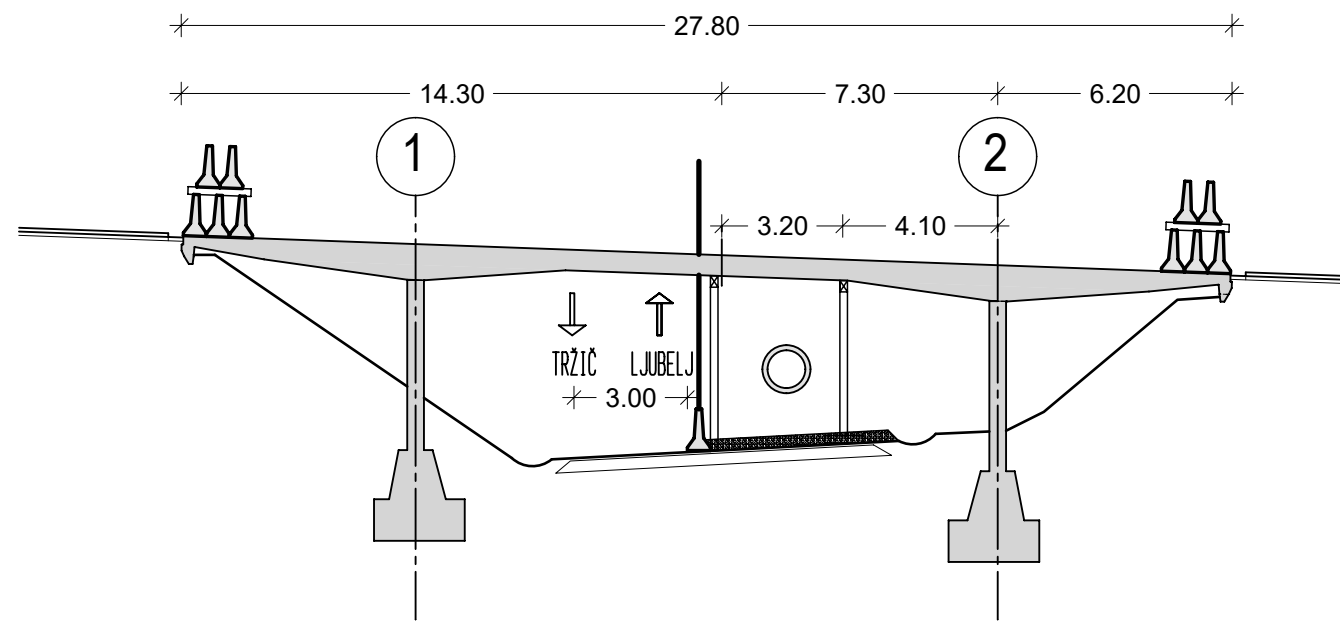


NADVOZ KR0065

Prestavitev električnih vodov...glej načrt prestavitve električnih vodov
 Ureditev prometa...glej projekt prometne ureditve
 Faze rušenja...glej risbo: Shematski prikaz rušitve po fazah
 Rušenje...stroj stoji ob objektu in ga ruši z drobilnimi kleščami
 Odvoz odpadkov...glej elaborat ravnanja z gradbenimi odpadki

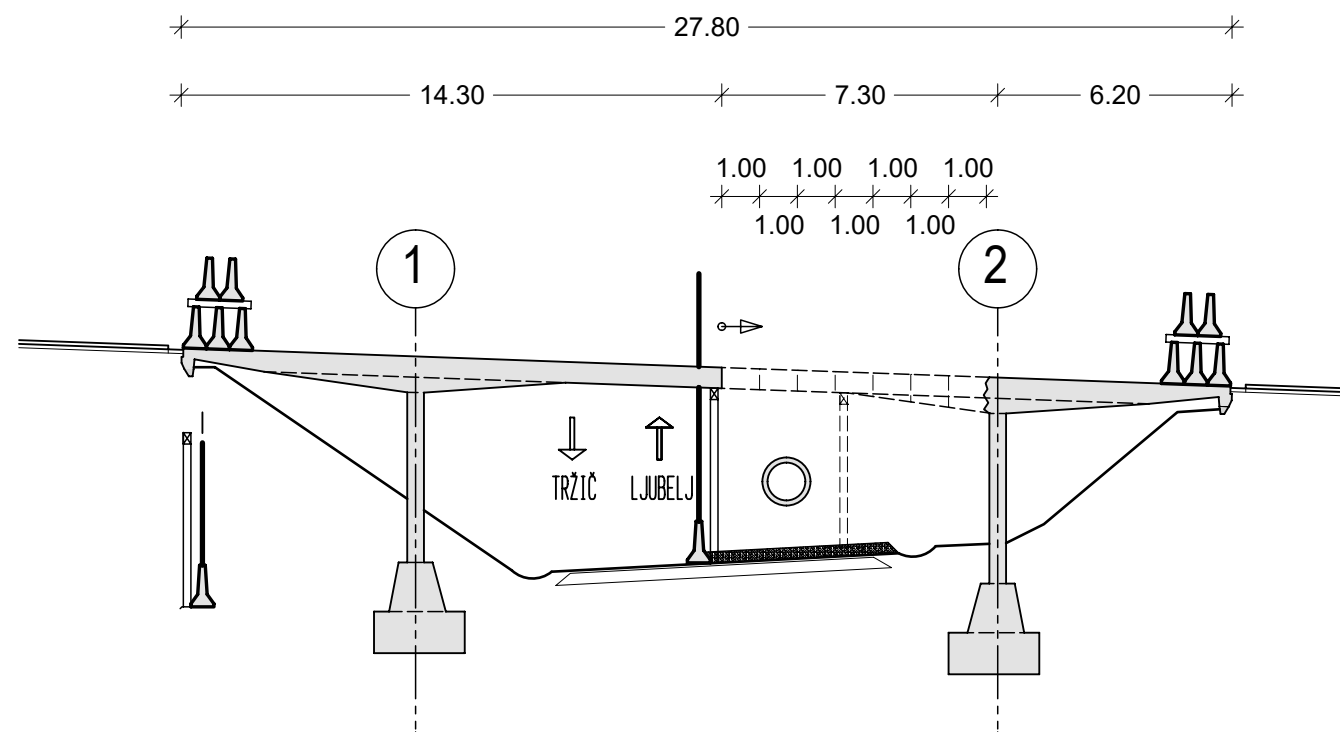
| | | | |
|--|---------|--|---------|
| "K" Dopolnilen po rezezziji | | 9.12.2020 | Petrena |
| Spremembe: Bilo spremembe: | | Datum: | Podpis: |
| Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo Uradna agencija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana | | Cesta: odsek 0232 Ljubelj-Tržič od km 4,015 do km 10,300 | |
| Projektant: HSE INVEST d.o.o. Obotinska ulica 179 1000 Ljubljana | | Objekt: Nadvoz KR0065, km 8-780 | |
| Način projekta: 3. NACRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ / DRUGI GRADBENI NACRTI 3.6 Načrt rušitve | | PZI 6986/2017 | |
| NACRT RUŠITVE | | Datum odobrenja: Februar 2018 Mestna 1:50, 1:100 Stran 01 od 01: 1/1 | |
| 0232 | 0093.00 | 004.2160 | 6.255.1 |

1. FAZA
Vzdolžni prerez
M 1:200



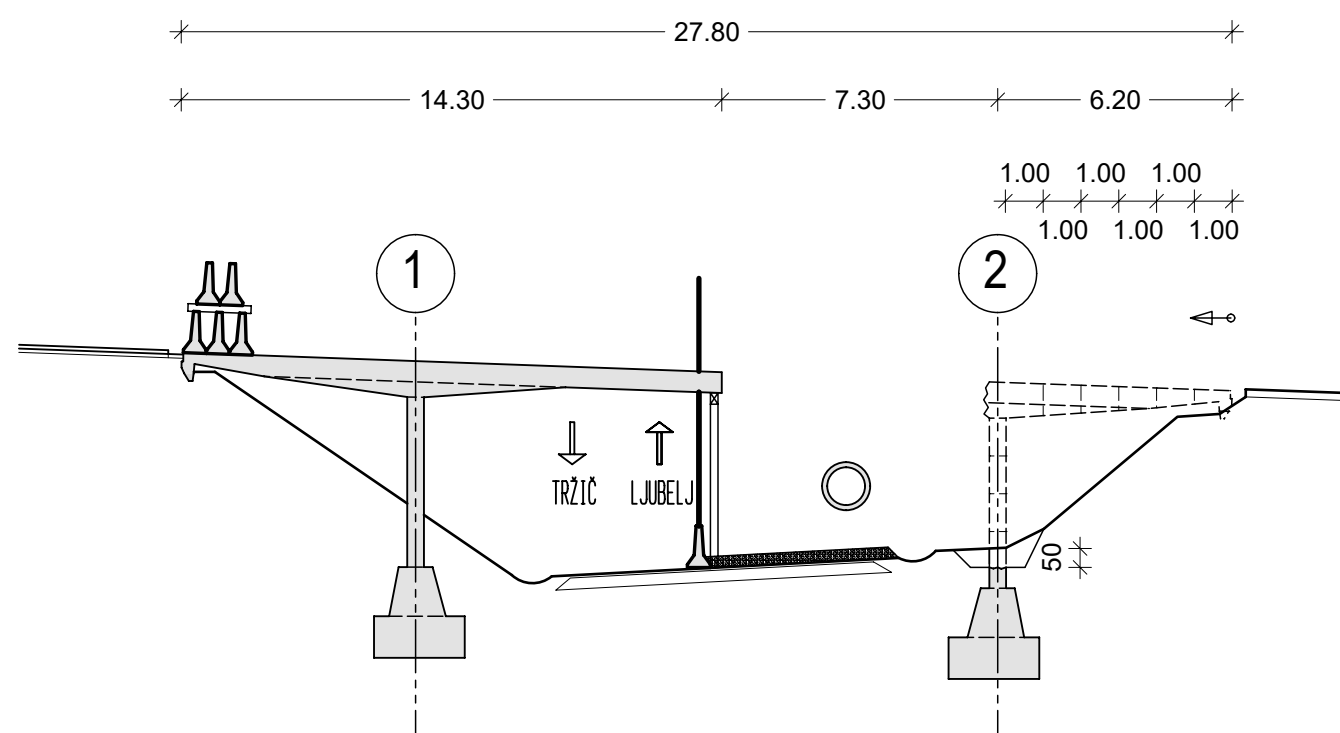
- 1. FAZA:**
- Popolna zopora prometa čez objekt
 - Prestavitev električnih vodov (glej posebni projekt prestavitve energetskih vodov)
 - Odstranitev asfalta, robnikov, hidroizolacije in ograje iz celotnega nadvoza
 - Položitev balasta v masi 15t na vsako stran nadvoza (napr. 5 kom. BVO dolžine 5m)
 - Promet pod objektom poteka izmenično enosmerno, pod eno polovico nadvoza ob osi 1
 - Pod objekt se postavi BVO v dolžini 25m simetrično na os objekta
 - Postavi se zaščitna ograja lovilne mreže (pri rušitvi preprečuje padanje betona na del ceste kjer se odvija promet)
 - Objekt se podpre
 - Izdela se zaščitno nasutje za asfalt pod delom objekta ki se ruši (25-30cm nasutja iz gramoza ali drobljenca)

2. FAZA
Vzdolžni prerez
M 1:200



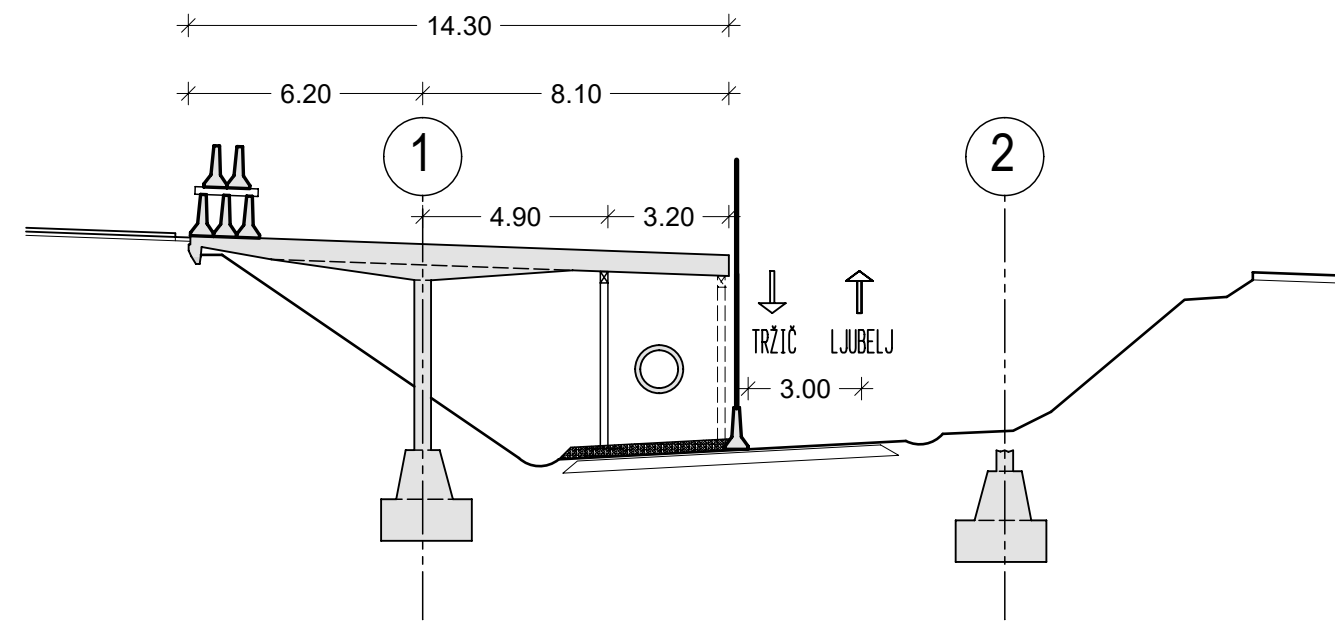
- 2. FAZA:**
- Promet pod objektom poteka izmenično enosmerno ob osi 2
 - Nad sredino ceste se nadvoz prereže
 - V pasovih širine do 1m, po celotni širini objekta iz sredine proti osi 2, se začne rušiti nadvoz
 - Stroj za rušenje stoji ob objektu in ga ruši z drobilnimi kleščami
 - Ko se poruši objekt v širini 3m, se odstrani podpora ob osi 2
 - Poruši se preostali del plošče do stebra v osi 2

3. FAZA
Vzdolžni prerez
M 1:200



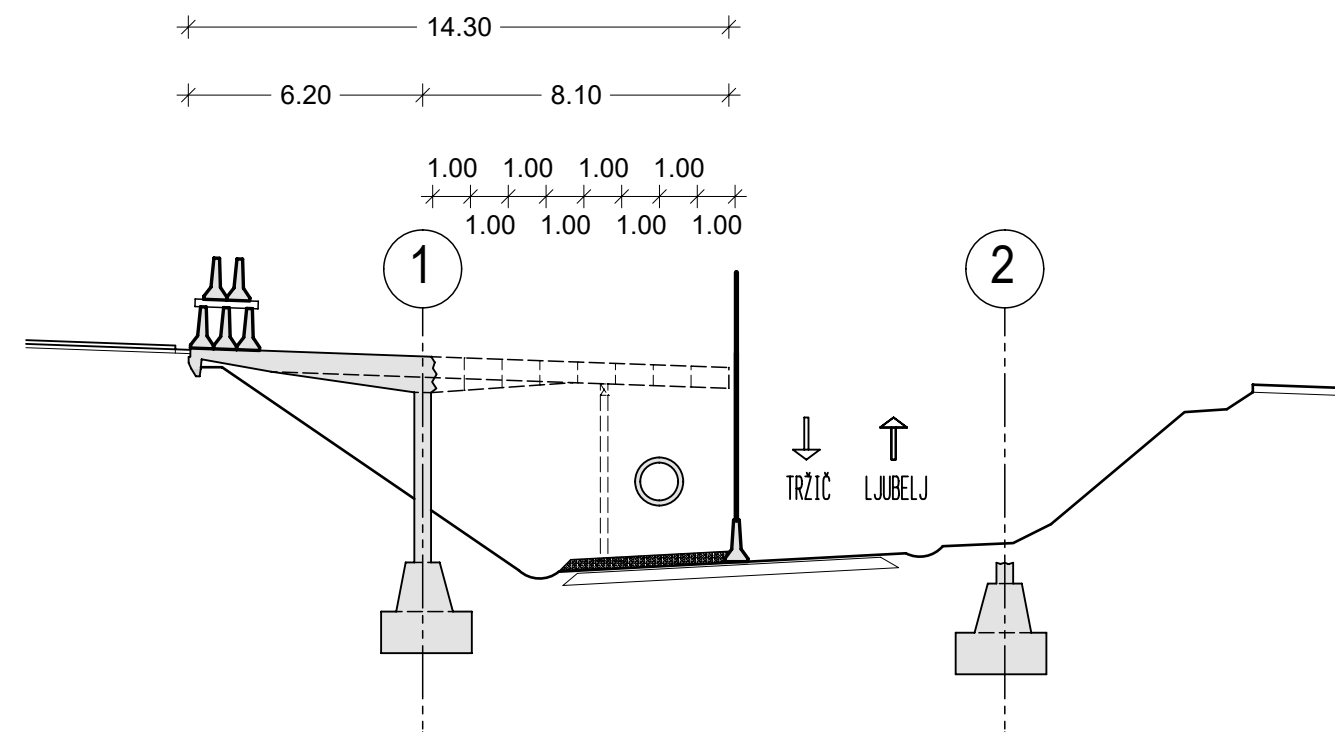
- 3. FAZA:**
- Promet pod objektom poteka izmenično enosmerno ob osi 1
 - Odstrani se balast na objektu ob osi 2
 - Stroj za rušenje stoji ob objektu in ga ruši z drobilnimi kleščami
 - V pasovih širine do 1m, se objekt poruši do stebra
 - V pasovih širine do 1m, se poruši stebel v osi 2, v globino 0,5m pod nivo terena
 - Celotni del porušenega objekta se odstrani na trajno deponijo (glej elaborat ravnanja z odpadki)
 - Odstrani se zaščitno nasutje in očisti cesta

4. FAZA
Vzdolžni prerez
M 1:200



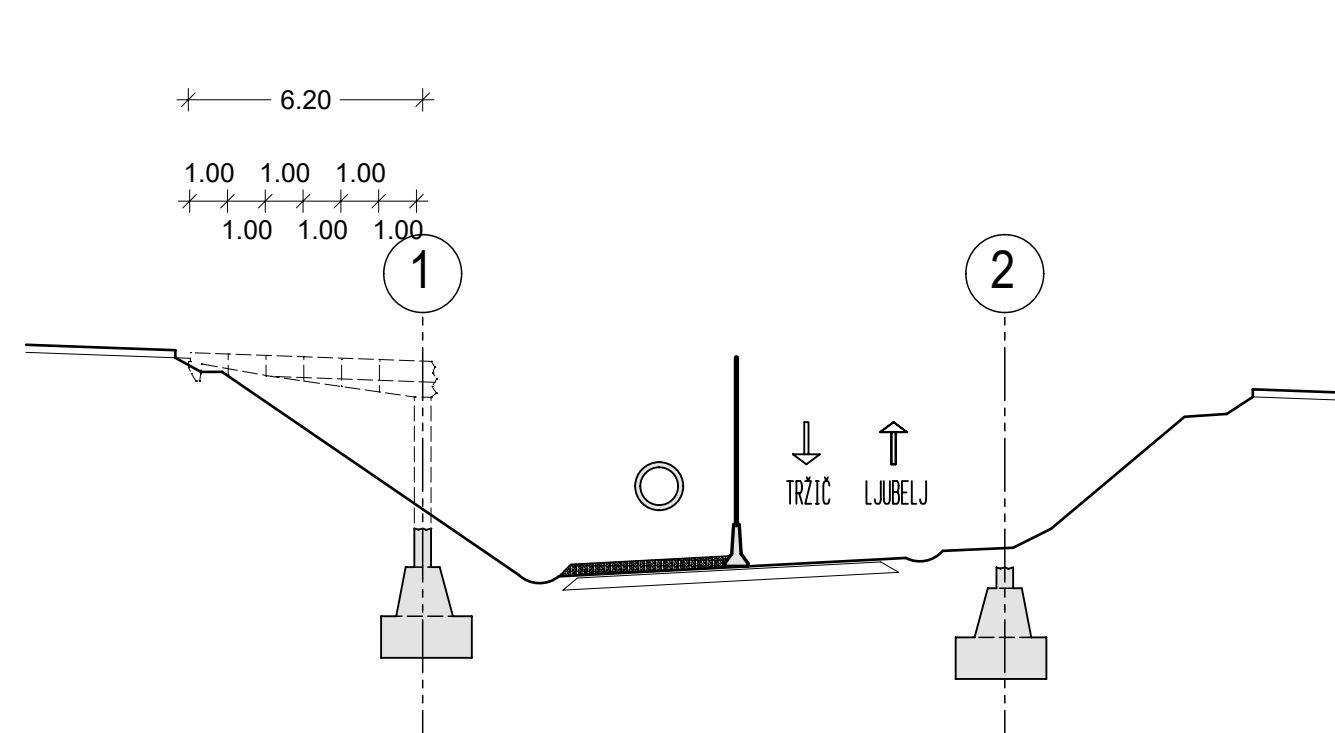
- 4. FAZA:**
- Promet pod objektom poteka izmenično enosmerno, pod eno polovico nadvoza ob osi 2
 - Pod objektom ostane BVO v dolžini 25m simetrično na os objekta
 - Zaščitna ograja in lovilne mreže ostanejo (pri rušitvi preprečuje padanje betona na del ceste kjer se odvija promet)
 - Doda se podpora ob osi 1, ter nato odstrani podpora na sredini ceste
 - Izdela se zaščitno nasutje za asfalt pod delom objekta ki se ruši (25-30cm nasutja iz gramoza ali drobljenca)

5. FAZA
Vzdolžni prerez
M 1:200



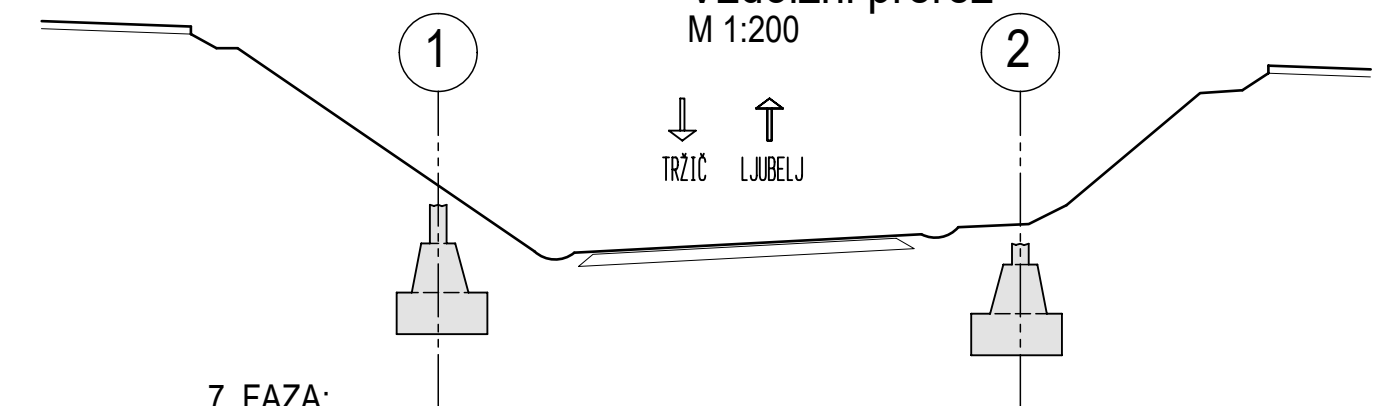
- 5. FAZA:**
- Promet pod objektom poteka izmenično enosmerno ob osi 2
 - V pasovih širine do 1m, po celotni širini objekta iz sredine proti osi 1, se začne rušiti nadvoz
 - Stroj za rušenje stoji ob objektu in ga ruši z drobilnimi kleščami
 - Ko se poruši objekt v širini 3m, se odstrani podpora ob osi 1
 - Poruši se preostali del plošče do stebra v osi 1

6. FAZA
Vzdolžni prerez
M 1:200



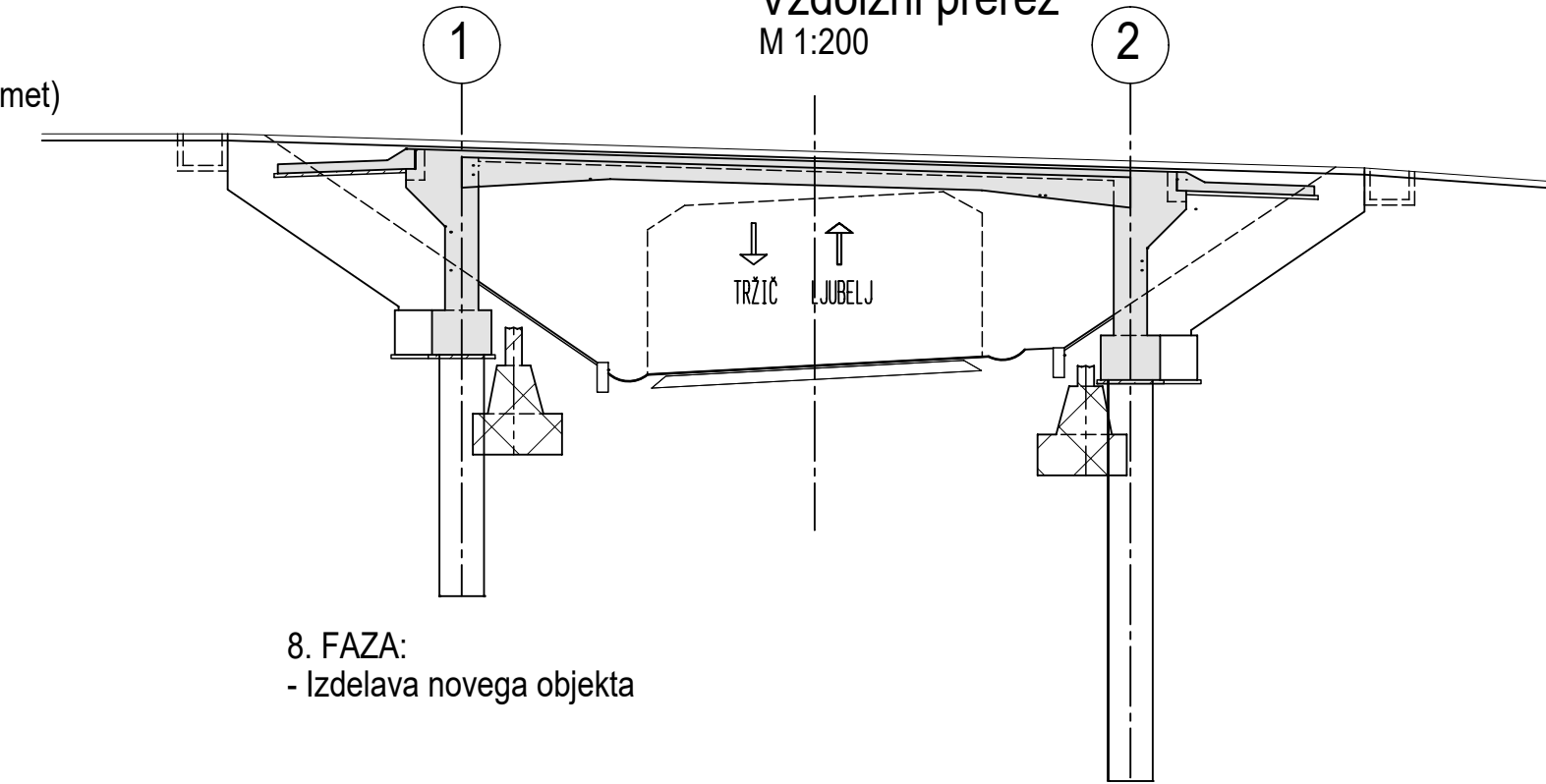
- 6. FAZA:**
- Promet pod objektom poteka izmenično enosmerno ob osi 2
 - Odstrani se balast na objektu ob osi 1
 - Stroj za rušenje stoji ob objektu in ga ruši z drobilnimi kleščami
 - V pasovih širine do 1m, se plošča poruši do stebra
 - V pasovih širine do 1m, se poruši stebel v osi 1, v globino 0,5m pod nivo terena
 - Celotni del porušenega objekta se odstrani na trajno deponijo (glej elaborat ravnanja z odpadki)

7. FAZA
Vzdolžni prerez
M 1:200



- 7. FAZA:**
- Odstrani se zaščitno nasutje na cesti
 - Odstrani se BVO in zaščitna ograja
 - Cesta se temeljito očisti
 - Vzpostavi se normalni dvosmerni promet

8. FAZA
Vzdolžni prerez
M 1:200



- 8. FAZA:**
- Izdelava novega objekta

NADVOZ KR0065

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---------|
| *A* | | Dopolnilni po recenziji | | 9.12.2020 | Pelreuo |
| Sprememba: | | Opis spremembe: | | Datum: Podpis: | |
| Investitor: REPUBLIKA SLOVENIJA Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana | | Cesta: odsek 0232 Ljubelj-Tržič od km 4,015 do km 10,300 | | Objekt: Nadvoz KR0065, km 8+780 | |
| Projektant: HSE INVEST d.o.o. Obrežna ulica 170 2000 Meri bar | | Vrsta dokumenta/projeka: 3 NACRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ / DRUGI GRADBENI NACRTI 3.6 Nacrt rušitve | | Vrsta dokumenta/projeka: SHEMATSKI PRI KAZ RUŠITVE PO FAZAH | |
| Odgovorni vodja projekta: Ljubo Korpar, u.d.i.g. | | ID št.: G-0595 | | Vrsta projekta: PZI | |
| Odgovorni projektant: mag. Borut Korpar, u.d.i.g. | | ID št.: G-3575 | | Številna projekta: 6986/2017 | |
| Sodelavec - projektant: Dejan Pelreuo, g.l. | | Datum izdelave: Februar 2018 | | Merilo: 1:200 | |
| Št. sedenja: 0232 | | Št. strani: 0093.00 | | Št. ris: 004.2160 | |
| Št. ris: G.255.2 | | Št. ris: prostor za tiskano kodo | | Št. ris: 1/1 | |