



**PRONA-GRAD**

**Adresa:** Sunčani brijeg 42, 10090 Zagreb

**Tel:** +385 (0)1 34 50 510

**Fax:** +385 (0)1 55 87 290

**Mob:** +385 (0)98 826 877

**Email:** [info@prona-grad.hr](mailto:info@prona-grad.hr)

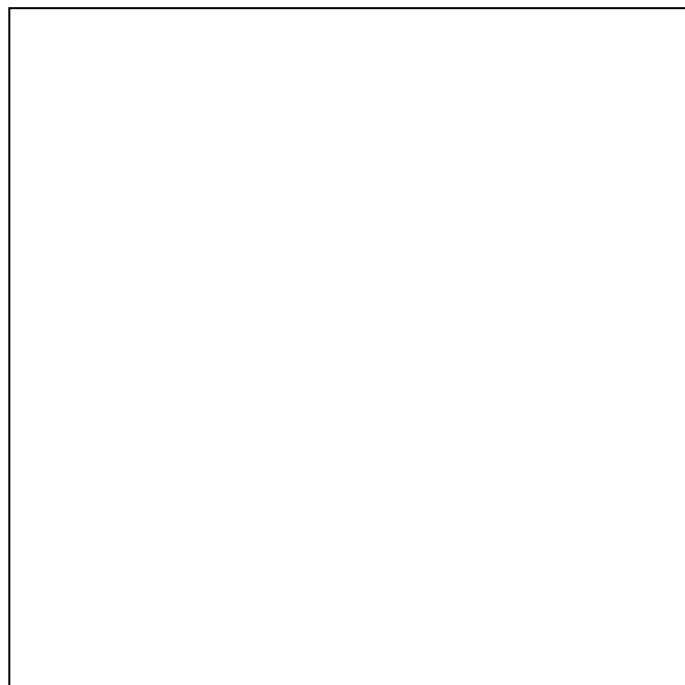
**Web:** [www.prona-grad.hr](http://www.prona-grad.hr)

**OIB:** 29858989302

**IBAN:** HR 42 2402006 1100590760

**NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.  
DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I  
ZAŠTITU CESTA,  
GRAĐEVINARSTVO  
I PROJEKTIRANJE**

**GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA  
«BRLJANI»  
Županijska cesta ŽC 6055  
(Brljan)**



## **Ocjena stanja mostova «BRLJANI»**

**VRSTA PROJEKTA: Ocjena stanja mostova «BRLJANI»**

**IZRADIO:**

**Ivan Markić, mag.ing.aedif.**


**DIREKTOR:**

**Marko Markić, bacc.ing.aedif.**

**T.D.**

**TD 084/2016-O**

**MJESTO I DATUM: Zagreb, studeni 2016.**

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## 0.2. SADRŽAJ :

### 0. OPĆI DIO


- 0.1. naslovna stranica
- 0.2. sadržaj

### 1. TEHNIČKI DIO


- 1.1 Projektni zadatak
- 1.2 Opis Mostova «Brljani»
- 1.3 Postojeće stanje mostova i prijedlog sanacije
- 1.4 Proračun postojeće konstrukcije
- 1.5 Varijante sanacija i proširenja mostova
- 1.6 Zaključak

### 2. GRAFIČKI DIO

- 2.1. POSTOJEĆE STANJE 1:100
- 2.2. MOST 2 I 3 VARIJANTA 1 1:100
- 2.3. MOST 2 I 3 VARIJANTA 2 1:100
- 2.4. MOST 2 I 3 VARIJANTA 3 1:100
- 2.5. MOST 2 I 3 VARIJANTA 4 1:100
- 2.6. MOST 1 VARIJANTA 1 1:100
- 2.7. MOST 1 VARIJANTA 2 1:100
- 2.8. MOST 1 VARIJANTA 3 1:100

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## 1. TEHNIČKI DIO

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## 1.1. Projektni zadatak

Snimak arhitektonsko-građevinskog stanja konstrukcije mostova na županijskoj cesti ŽC 6055 (Brljan) preko rijeke Krke kako bi se definirali osnovi parametri za izradu projekta sanacije i proširenja vozne površine s 4,00 m na širinu 5,50 m s obostrano nadvišenim nogostupom širine 0,50 do 0,70 m.


Sukladno navedenom, potrebno je:

- Definirati geometriju rasponske konstrukcije te geometriju stupišta i upornjaka s procjenom stanja spomenutih konstruktivnih dijelova
- Vizualnim pregledom ocijeniti stanje nosive betonske konstrukcije te definirati oštećenja,
- trošnost betona, koroziju armature, progib i slične deformacije
- Ne razarajućim metodama uz pomoć Profometra ili drugim odgovarajućim metodama pokušati utvrditi količinu i raspored armature u pojedinim konstruktivnim dijelovima.

Temeljem prikupljenih podataka potrebno je:

- procijeniti nosivost i odrediti minimalne istražne radove na konstrukciji kako bi se ista zadržala.
- Također potrebno je sugerirati potrebna varijantna rješenja vezano za proširenje širine mostova s aspekta optimalizacije troškova zahvata te prijedlog mogućeg načina sanacije postojećih upornjaka te načina izrade novih dijelova.
- Geodetski snimak će se dobiti od naručitelja

Nakon što se izvrše sva navedena ispitivanja i prikupe svi potrebni podaci potrebno će biti odrediti koncept proširenja i ojačanja s pristupanjem tzv. drugoj fazi u sklopu koje će se predložiti potrebne istražne radove za izradu glavnog projekta sanacije, a koji mora biti usklade s projektom rekonstrukcije trase ceste

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## 1.2. Opis mostova «BRLJANI»

Na temelju prihvaćenog projektnog zadatka Broj: 01- 4412 /2016. g. izvršena je ocjena stanja mostova na županijskoj cesti ŽC6055. Mostovi prelaze preko rijeke Krke u gornjem toku, između jezera Brljan i Manojlovačkih slapova, Za potrebe ovog elaborata objekti su nazvani Most 1, Most 2 i Most 3, redom od DC59 prema Drnišu prema istražnom elaboratu kojeg je napravila tvrtka Geoexpert-I.G.M.d.o.o. Horvaćanska 77,10000 Zagreb.

Most 1 ima dva raspona dužine oko 12m koji su oslonjeni na AB stupišta: 2 upornjaka i 1 stup. Rasponska konstrukcija sastoji se od tri glavna armiranobetonska nosaca ukrućena sa tri poprečna nosaca iznad kojih se nalazi AB ploča. Mostovi 2 i 3 imaju po jedan raspon 12m s poprečnim presjekom kao kod rasponske konstrukcije mosta 1.

Dakle na sva tri mosta imamo istu vrstu rasponskog sklopa. Na mostu 1 imamo dvije odvojene konstrukcije za svako polje ukupne širine rasponskog sklopa od 4.30 m bez pješačkih staza. Rasponi su cca 12m s time da je ukupna duljina rasponskog sklopa cca 2x13m.


Kao što je već rečeno AB rasponski sklop sastoji se od 3 AB grede širine 50cm i visine 85cm koji su međusobno povezani poprečnim AB gredama i AB pločom debljine 20cm. Takav rasponski sklop nalazi se i na druga dva mosta samo se oni sastoje od jednog raspona. Gornji rasponski sklop je bez ležaja direktno oslonjen na stupišta.

Donji ustroj Mosta 1 je AB konstrukcija koja se sastoji od dva upornjaka i jednog stupišta. Upornjaci su klasične AB kutijaste konstrukcije plitko temeljene. Debljine upornjačkih zidova bez otkopavanja ili bušenja velikim bušilačkim garniturama nije moguće odrediti, također iz istih razloga nije moguće utvrditi niti dimenzije i debljine temeljnih ploča.

Upornjaci Mosta 2 i 3 nisu identičnih oblika jer su prilagođeni svojim lokalnim situacijama no iste koncepcije su kao i upornjaci mosta 1.

Most 1 ima još i srednje AB stupište koje se sastoji od AB zida oslonjeno na AB ploču. Debljina zida je cca 1,1m, a ploču nije određena iz navedenih razloga.

Na vanjskim rubovima mostova nalazi se metalna pješačka ograda. Po površini mosta nalazi se asfaltni zastor debljine cca 10cm. Hidroizolacija nije ustanovljena.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### 1.3. Postojeće stanje mostova i prijedlog sanacije


Prema izvještaju koje je napravila tvrtka Geoexpert-I.G.M.d.o.o. i vizualnom pregledu objekata koje smo sami napravili ustanovljeno je slijedeća oštećenja.



#### Klasifikacija oštećenja

Klasifikacija oštećenja provodi se prema DIN 1076, smjernice RI-EBW-Pruf 88.

- 0 - nema oštećenja
- 1 - manja oštećenja, nema opasnosti za sigurnost i trajnost građevine
- 2 - oštećenja koja dugoročno mogu smanjiti trajnost građevine. Potreban je popravak
- 3 - oštećenja koja u dogledno vrijeme mogu smanjiti pouzdanost građevine. Popravak je potreban odmah.
- 4 - oštećenja koja predstavljaju veću opasnost za sigurnost građevine. Potrebna je hitna intervencija, a po potrebi ograničiti ili zatvoriti promet.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### 1.3.1. Most 1 (2x12m)

#### 1. Konstruktivni elementi:

- glavni rasponski sklop
  - Beton konstrukcije je loše kvalitete sa dosta segregacija i na dosta mjesta ima komada koji su otpali pa je armatura izvirila na dosta mjesta.




- na površini nema većih korodiranih površina



- svi rasponi sistema su prostih greda gdje je donja zona vlačna, a gornja zona tlačna
- u donjoj zoni imamo 3 šipke  $\varnothing 25$  i  $\varnothing 23$  kojima su dodane željezničke tračnice 35 kao vlačna armatura  $A=45\text{cm}^2$ .

Generalno konstrukcija nije u dobrom stanju i njeno stanje možemo prema navedenoj klasifikaciji oštećenja je 3.

Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se sva oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se utrlja SN veza na oštećena mjesta i onda se dodaje reparaturni mort i s njim se krpaju oštećeni dijelovi konstrukcije.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRADEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |


- upornjaci:



- Beton konstrukcije je loše kvalitete kao i kod rasponskog sklopa te ima segregacija i na dosta mjesta ima komada koji su otpali pa je armatura izvirila.
- na površini ima većih korodiranih površina no one su nastale kao posljedica korodiranja rubova rasponskog sklopa iznad stupišta te vrhova prsnog zida upornjaka preko kojeg se prelijevaju oborinske vode kao i posoljene vode koje po zimi nastaju uslijed posipanja ceste solju.

Generalno konstrukcija nije u dobrom stanju i njeno stanje možemo prema navedenoj klasifikaciji oštećenja je 2.

Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se sva oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se utrlja SN veza na oštećena mjesta i onda se dodaje reparaturni mort i s njim se krpaju oštećeni dijelovi konstrukcije.


|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

- stup:
  - Beton konstrukcije je loše kvalitete kao i kod rasponskog sklopa te ima segregacija i na dosta mjesta ima komada koji su otpali pa je armatura izvirila.
  - na površini ima većih korodiranih površina no one su nastale kao posljedica korodiranja rubova rasponskog sklopa iznad stupišta te vrhova prsnog zida upornjaka preko kojeg se prelijevaju oborinske vode kao i posoljene vode koje po zimi nastaju uslijed posipanja ceste solju.



Generalno konstrukcija nije u dobrom stanju i njeno stanje možemo prema navedenoj klasifikaciji oštećenja je 2.

Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se sva oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se utrlja SN veza na oštećena mjesta i onda se dodaje reparaturni mort i s njim se krpaju oštećeni dijelovi konstrukcije.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### **Zaštitna odbojna i pješačka ograda**

Zaštitne odbojne ograde nema, a što je obveza prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama NN 33/05 čl.89. određuje da zaštitna ograda mora biti na objektu minimalne zaštite H1.

Zaštitna pješačka ograda je oštećena i na nekim mjestima je korodirala. Ukoliko se želi imati pješački promet potrebno je staviti ispune s otvorima manjim od 12cm.




Kad bi se radila sanacija ograde, najbolje bi bilo da se postojeća ograda u potpunosti ukloni i na njeno mjesto postavi parapetna zaštitna odbojna ograda koja ima i funkciju pješačke ograde.

### **Prijelazna dilataciona naprava**

Prijelazna dilataciona naprave nema nego je napravljen prorez ispunjen bitumenom.

S obzirom na veličinu mosta to bi i moglo proći no s obzirom da su detalji oslanjanja rasponskog sklopa pogrešno izvedeni zbog čega voda koja se procijedi kroz rešku direktno se slijeva preko ruba rasponskog sklopa i upornjaka čime se izaziva njihova korozija. Zbog toga kao rješenje dotične situacije trebalo bi staviti prijelazne naprave Thorma-joint ili betofleks i slično... Ili preraditi kraj konstrukcije tako da na stupišta ne može dospjeti oborinska procijeđena voda.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### **Kolnički zastor i hidroizolacija**

Stanje kolničkog zastora je zadovoljavajuće i kao takvog ga ne bi trebalo sanirati. Hidroizolacija nije ustanovljena no dok se ne vide veća prohrđavanja rasponskog sklopa nije ju potrebno stavljati.

### **Čunjevi nasipa uz upornjake**

Čunjevi i nasip uz upornjake su djelomično zarasli uz korov te ih je potrebno očistiti i urediti da se spriječi daljnje propadanje.

### **Pješačke staze i prijelazi na bankine**


Pješačke staze mosta ne postoje.

### **Vijenac i rub rasponskog sklopa**

Vijenac i rub rasponskog sklopa je armirano betonski. Izvedeni su na način da čine jedinstvenu cjelinu. Stanje varira od mjesta do mjesta na mostu no u pravilu je loše. Generalno možemo reći da je propao po cijeloj duljini, te je na mjestima zaštitni sloj betona jako oštećen ili ga uopće nema te se vidi armatura.



Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se cijeli vijenac i oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se po njegovoj cijeloj površini utrlja SN veza i onda se preko cijelog postojećeg vijenca u debljini od 3-5 cm (ovisno o zahtjevu proizvođača) ugradi reparaturni mort te se i s njim pokrpaju oštećeni dijelovi vijenca. Uz rub je potrebno formirati okapnicu.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## Odvodnja

Odvodnje na mostu nema i s obzirom na veličinu objekata ni ne treba, ali se zato ispred i iza mosta s obje strane ceste treba uz upornjake postaviti betonske kanalica koje će skrenuti vodu prije objekta u rijeku odnosno poslužiti će kao i slivnici na mostu.

## Ležajevi

Ležajevi ne postoje na mostu nego je rasponski sklop direktno postavljen na upornjake.




Navedeno postojeće rješenje je dosta loše iako se radi o lokalnoj cesti na kojoj je manji broj vozila sa manjim težinama. Kad naiđe vozilo na most ono direktno „udara“ u konstrukciju i pošto su betonski elementi kruti, direktni dinamički učinak se prenosi i na upornjake i stupišta. To dodatno s vremenom oštećuje i rasponski sklop i stupišta.

Zbog toga predlažemo da ako se sanacija bude radila, a gornji ustroj nije armaturno povezan s donjim ustrojem da se postave elastomerni ležajevi na prethodno pripremljene ležajne klupčice. S čime će navedeni problemi u potpunosti nestati.

## ZAKLJUČAK

Iz ovih opisa se vidi da je potrebna sanacija mosta da bi se sačuvale tehničke karakteristike, te stabilnost i statička sigurnost mosta, a pogotovo jer se most nalazi na iznad rijeke Krke u nacionalnom parku „Krka“ te je zbog toga od vitalnog značaja za taj kraj i cijelu Hrvatsku.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### 1.3.2. Most 2 (1x12m)

Konstruktivni elementi:

- glavni rasponski sklop
  - Beton konstrukcije je loše kvalitete sa dosta segregacija i na dosta mjesta ima komada koji su otpali pa je armatura izvirila na dosta mjesta.




- na površini nema većih korodiranih površina



- svi rasponi sistem prostih greda gdje je donja zona vlačna, a gornja zona tlačna
- u donjoj zoni imamo 3 šipke Ø25 i Ø23 kojima su dodane željezničke tračnice 35 kao vlačna armatura  $A=45\text{cm}^2$ .

Generalno konstrukcija nije u dobrom stanju i njeno stanje možemo prema navedenoj klasifikaciji oštećenja je 3.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |


Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se sva oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se utrlja SN veza na oštećena mjesta i onda se dodaje reparaturni mort i s njim se krpaju oštećeni dijelovi konstrukcije.

- Upornjaci:
  - Beton konstrukcije je loše kvalitete kao i kod rasponskog sklopa te ima segregacija i na dosta mjesta ima komada koji su otpali pa je armatura izvirila.
  - na površini ima većih korodiranih površina no one su nastale kao posljedica korodiranja rubova rasponskog sklopa iznad stupišta te vrhova prsnog zida upornjaka preko kojeg se prelijevaju oborinske vode kao i posoljene vode koje po zimi nastaju uslijed posipanja ceste solju.



Generalno konstrukcija nije u dobrom stanju i njeno stanje možemo prema navedenoj klasifikaciji oštećenja je 2.

Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se sva oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se utrlja SN veza na oštećena mjesta i onda se dodaje reparaturni mort i s njim se krpaju oštećeni dijelovi konstrukcije.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### **Zaštitna odbojna i pješačka ograda**

Zaštitne odbojne ograde nema, a što je obveza prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama NN 33/05 čl.89. određuje da zaštitna ograda mora biti na objektu minimalne zaštite H1.

Zaštitna pješačka ograda je oštećena i na nekim mjestima je korodirala. Ukoliko se želi imati pješački promet potrebno je staviti ispune s otvorima manjim od 12cm.



Kad bi se radila sanacija ograde, najbolje bi bilo da se postojeća ograda u potpunosti ukloni i na njeno mjesto postavi parapetna zaštitna odbojna ograda koja ima i funkciju pješačke ograde.


### **Prijelazna dilataciona naprava**

Prijelazna dilataciona naprave nema nego je napravljen prorez ispunjen bitumenom.

S obzirom na veličinu mosta to bi i moglo proći no s obzirom da su detalji oslanjanja rasponskog sklopa pogrešno izvedeni zbog čega voda koja se procijedi kroz rešku direktno se slijeva preko ruba rasponskog sklopa i upornjaka čime se izaziva njihova korozija. Zbog toga kao rješenje dotične situacije trebalo bi staviti prijelazne naprave Thorma-joint ili betofleks i slično... Ili preraditi kraj konstrukcije tako da na stupišta ne može dospjeti oborinska procijeđena voda.

### **Kolnički zastor i hidroizolacija**

Stanje kolničkog zastora je zadovoljavajuće i kao takvog ga ne bi trebalo sanirati. Hidroizolacija nije ustanovljena no dok se ne vide veća prohrđavanja rasponskog sklopa nije ju potrebno stavljati.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### Čunjevi nasipa uz upornjake

Čunjevi i nasip uz upornjake su djelomično zarasli uz korov te ih je potrebno očistiti i urediti da se spriječi daljnje propadanje.

### Pješačke staze i prijelazi na bankine

Pješačke staze mosta ne postoje.

### Vijenac i rub rasponskog sklopa


Vijenac i rub rasponskog sklopa je armirano betonski. Izvedeni su na način da čine jedinstvenu cjelinu. Stanje varira od mjesta do mjesta na mostu no u pravilu je loše. Generalno možemo reći da je propao po cijeloj duljini te je na mjestima zaštitni sloj betona jako oštećen ili ga uopće nema te se vidi armature.



Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se cijeli vijenac i oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se po njegovoj cijeloj površini utrlja SN veza i onda se preko cijelog postojećeg vijenca u debljini od 3-5 cm (ovisno o zahtjevu proizvođača) ugradi reparaturni mort te se i s njim pokrpaju oštećeni dijelovi vijenca. Potrebno je formirati okapnicu.

### Odvodnja

Odvodnje na mostu nema i s obzirom na veličinu objekata ni ne treba, ali se zato ispred i iza mosta s obje strane ceste treba uz upornjake postaviti betonske kanalice koje će skrenuti vodu prije objekta u rijeku odnosno poslužiti će kao i slivnici na mostu.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## Ležajevi

Ležajevi ne postoje na mostu nego je rasponski sklop direktno postavljen na upornjake.




Navedeno postojeće rješenje je dosta loše iako se radi o lokalnoj cesti na kojoj je manji broj vozila sa manjim težinama. Kad naiđe vozilo na most ono direktno „udara“ u konstrukciju i pošto su betonski elementi kruti, direktni dinamički učinak se prenosi i na upornjake i stupište. To dodatno s vremenom oštećuje i rasponski sklop i stupište.

Zbog toga predlažemo da ako se sanacija bude radila, a gornji ustroj nije armaturno povezan s donjim ustrojem da se postave elastomerni ležajevi na prethodno pripremljene ležajne klupčice. S čime će navedeni problemi u potpunosti nestati.

## ZAKLJUČAK

Iz ovih opisa se vidi da je potrebna sanacija mosta da bi se sačuvale tehničke karakteristike, te stabilnost i statička sigurnost mosta, a pogotovo jer se most nalazi na iznad rijeke Krke u nacionalnom parku „Krka“ te je zbog toga od vitalnog značaja za taj kraj i cijelu Hrvatsku.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### 1.3.3. Most 3 (1x12m)

Konstruktivni elementi:

- glavni rasponski sklop
  - Beton konstrukcije je loše kvalitete sa dosta segregacija i na dosta mjesta ima komada koji su otpali pa je armatura izvirila na dosta mjesta.




- na površini nema većih korodiranih površina



- svi rasponi sistem prostih greda gdje je donja zona vlačna, a gornja zona tlačna
- u donjoj zoni imamo 3 šipke  $\varnothing 25$  i  $\varnothing 23$  kojima su dodane željezničke tračnice 35 kao vlačna armatura  $A=45\text{cm}^2$ .

Generalno konstrukcija nije u dobrom stanju i njeno stanje možemo prema navedenoj klasifikaciji oštećenja je 3.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |


Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se sva oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se utrlja SN veza na oštećena mjesta i onda se dodaje reparaturni mort i s njim se krpaju oštećeni dijelovi konstrukcije.

- Upornjaci:
  - Beton konstrukcije je loše kvalitete kao i kod rasponskog sklopa te ima segregacija i na dosta mjesta ima komada koji su otpali pa je armatura izvirila.
  - na površini ima većih korodiranih površina no one su nastale kao posljedica korodiranja rubova rasponskog sklopa iznad stupišta te vrhova prsnog zida upornjaka preko kojeg se prelijevaju oborinske vode kao i posoljene vode koje po zimi nastaju uslijed posipanja ceste solju.



Generalno konstrukcija nije u dobrom stanju i njeno stanje možemo prema navedenoj klasifikaciji oštećenja je 2.

Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se sva oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se utrlja SN veza na oštećena mjesta i onda se dodaje reparaturni mort i s njim se krpaju oštećeni dijelovi konstrukcije.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### **Zaštitna odbojna i pješačka ograda**

Zaštitne odbojne ograde nema, a što je obveza prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama NN 33/05 čl.89. određuje da zaštitna ograda mora biti na objektu minimalne zaštite H1.

Zaštitna pješačka ograda je oštećena i na nekim mjestima je korodirala. Ukoliko se želi imati pješački promet potrebno je staviti ispune s otvorima manjim od 12cm.



Kad bi se radila sanacija ograde, najbolje bi bilo da se postojeća ograda u potpunosti ukloni i na njeno mjesto postavi parapetna zaštitna odbojna ograda koja ima i funkciju pješačke ograde.


### **Prijelazna dilataciona naprava**

Prijelazna dilataciona naprave nema nego je napravljen prorez ispunjen bitumenom.

S obzirom na veličinu mosta to bi i moglo proći no s obzirom da su detalji oslanjanja rasponskog sklopa pogrešno izvedeni zbog čega voda koja se procijedi kroz rešku direktno se slijeva preko ruba rasponskog sklopa i upornjaka čime se izaziva njihova korozija. Zbog toga kao rješenje dotične situacije trebalo bi staviti prijelazne naprave Thorma-joint ili betofleks i slično... Ili preraditi kraj konstrukcije tako da na stupišta ne može dospjeti oborinska procijeđena voda.

### **Kolnički zastor i hidroizolacija**

Stanje kolničkog zastora je zadovoljavajuće i kao takvog ga ne bi trebalo sanirati. Hidroizolacija nije ustanovljena no dok se ne vide veća prohrđavanja rasponskog sklopa nije ju potrebno stavljati.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### Čunjevi nasipa uz upornjake

Čunjevi i nasip uz upornjake su djelomično zarasli uz korov te ih je potrebno očistiti i urediti da se spriječi daljnje propadanje.

### Pješačke staze i prijelazi na bankine


Pješačke staze mosta ne postoje.

### Vijenac i rub rasponskog sklopa

Vijenac i rub rasponskog sklopa je armirano betonski. Izvedeni su na način da čine jedinstvenu cjelinu. Stanje varira od mjesta do mjesta na mostu no u pravilu je loše. no generalno možemo reći da je propao po cijeloj duljini te na mjestima zaštitni sloj betona je jako oštećen ili ga uopće nema te se vidi armatura koja je



Sanacija se može učiniti klasičnom metodom. To znači da se cijeli vijenac i oštećena mjesta dodatno očiste vodenim mlazom, zatim se po njegovoj cijeloj površini utrlja SN veza i onda se preko cijelog postojećeg vijenca u debljini od 3-5 cm (ovisno o zahtjevu proizvođača) ugradi reparaturni mort te se i s njim pokrpaju oštećeni dijelovi vijenca. Potebno je formirati okapnicu.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## Odvodnja

Odvodnje na mostu nema i s obzirom na veličinu objekata ni ne treba, ali se zato ispred i iza mosta s obje strane ceste treba uz upornjake postaviti betonske kanalice koje će skrenuti vodu prije objekta u rijeku odnosno poslužiti će kao i slivnici na mostu.

## Ležajevi

Ležajevi ne postoje na mostu nego je rasponski sklop direktno postavljen na upornjake.




Navedeno postojeće rješenje je dosta loše iako se radi o lokalnoj cesti na kojoj je mali broj vozila sa manjim težinama. Kad naiđe vozilo na most ono direktno „udara“ u konstrukciju i pošto su betonski elementi kruti, direktni dinamički učinak se prenosi i na upornjake i stupište. To dodatno s vremenom oštećuje i rasponski sklop i stupište.

Zbog toga predlažemo da ako se sanacija bude radila, a gornji ustroj nije armaturno povezan s donjim ustrojem da se postave elastomerni ležajevi na prethodno pripremljene ležajne klupčice. S čime će navedeni problemi u potpunosti nestati.

## ZAKLJUČAK

Iz ovih opisa se vidi da je potrebna sanacija mosta da bi se sačuvala tehničke karakteristike, te stabilnost i statička sigurnost mosta, a pogotovo jer se most nalazi na iznad rijeke Krke u nacionalnom parku „Krka“ te je zbog toga od vitalnog značaja za taj kraj i cijelu Hrvatsku.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## 1.4. Proračun postojeće rasponske konstrukcije

### Općenito

Statički proračun je napravljen programskim paketom SOFISTIK metodom konačnih elemenata. Rasponski sklop je napravljen kao prostorna konstrukcija, gdje su svi elementi objekta napravljeni na stvarnim pozicijama, sa stvarnim dimenzijama i krutostima i čine jednu cjelinu.

Rasponska konstrukcija je AB ploča ojačana uzdužnim i poprečnim gredama s kojim su međusobno spregnuti.

Napravljeno je 4 proračunska modela za njegov detaljan proračun. Kod svih mostova je isti gornji rasponski sklop istog raspona sa Most 1.ima dva raspona, ali pošto su sistema proste grede onda se ništa ne mijenja. Tako da napravljeni proračuni vrijede za sva tri mosta.

Napravljena su 4 modela:

- čisto štapni model
- čisto pločasti model
- štapno pločasti model
- štapni model sa raspucanim presjekom.

Cijeli statički proračun proveden je sukladno TPBK-u, odnosno prema normama:

-konstruktivni elementi objekta (kolovozna ploča, piloti...) dimenzionirani su prema HRN EN 1990, 1991, 1992, 1997 i 1998 normama i svim pripadajućim nacionalnim dodacima.

### REZULTATI PRORAČUNA

Priloženi su neki rezultati reznih sila i dimenzioniranja u grafičkom obliku i uspoređeni su sa ugrađenom armaturom. Ostali se mogu dobiti po potrebi.

### DIMENZIONIRANJE

Dimenzioniranje AB elemenata izvršeno je sukladno TPBK-u. Kod toga je vođeno računa o odgovarajućim dimenzijama presjeka za promatrana opterećenja/djelovanja.

### **KOMBINACIJE DJELOVANJA**


Prema HRN EN 1990

- a) trajna i prolazna situacija: proračunska vrijednost prevladavajućeg promjenjivog djelovanja (prometnog) i kombinacija proračunskih vrijednosti ostalih djelovanja

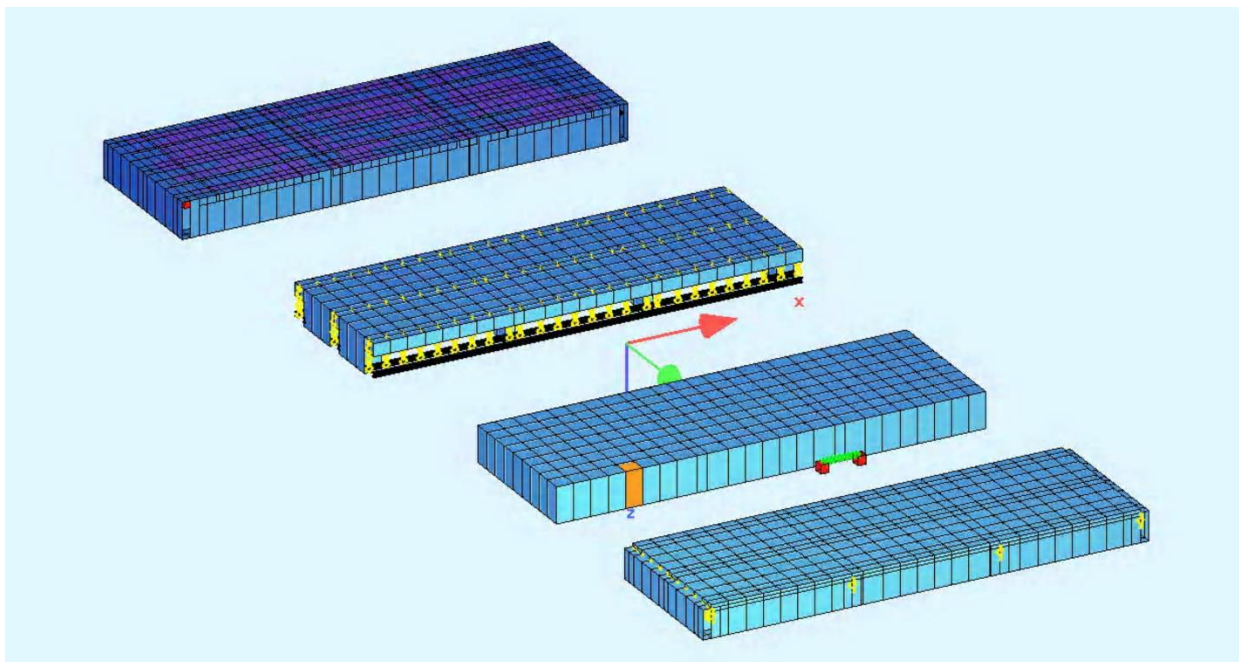
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + P + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum_{l > 1} \gamma_{Q,l} \cdot \psi_{0,l} \cdot Q_{k,l}$$

dominantno promet (gr1)

$$1,35 \cdot G + 1,0 \cdot S + P + 1,35 \cdot Q_{TS}^{traffic} + 1,35 \cdot Q_{UDL}^{traffic} + 1,35 \cdot Q_{foot}^{traffic} + 0,6 \cdot 1,5 \cdot Q_{temp} + 0,6 \cdot 1,5 \cdot Q_{wind}$$

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

### 1.4.1. ANALIZA OPTEREĆENJA



#### 1.4.1.1. VLASTITA TEŽINA


- Program proračunava iz specifične volumenske mase materijala i zadanih presjeka
- za beton  $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$

#### 1.4.1.2. POMOST (Stalno opterećenje opreme: asfaltni zastori, hidroizolacija, ograda ...)

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <u>KOLNIK</u>                 |  |
| Asfalt                        | $0,10 \times 22 = 2,2 \text{ kN/m}^2$  |
| Izolacija                     | $0,01 \times 24 = 0,24 \text{ kN/m}^2$ |
| <b>Ukupno</b>                 | <b>2,50 kN/m<sup>2</sup></b>           |
| <hr/>                         |  |
| Ograda (po rubu) H2-W3-B 1,1m | $1,00 \text{ kN/m}^1$                  |
| <b>Ukupno</b>                 | <b>1,00 kN/m<sup>1</sup></b>           |

#### 1.4.1.2. PROMETNO OPTEREĆENJE

- ⇒ 1 vozna traka
- model 1 - vozila 600 (4x150kN)
  - model 2 – osovina 400kN (2x200kN )
  - model 4 – navala pješaka  $q_{fk}=5,00 \text{ kN/m}^2$


|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

#### **1.4.1.3. KOČENJE I POKRETANJE VOZILA**

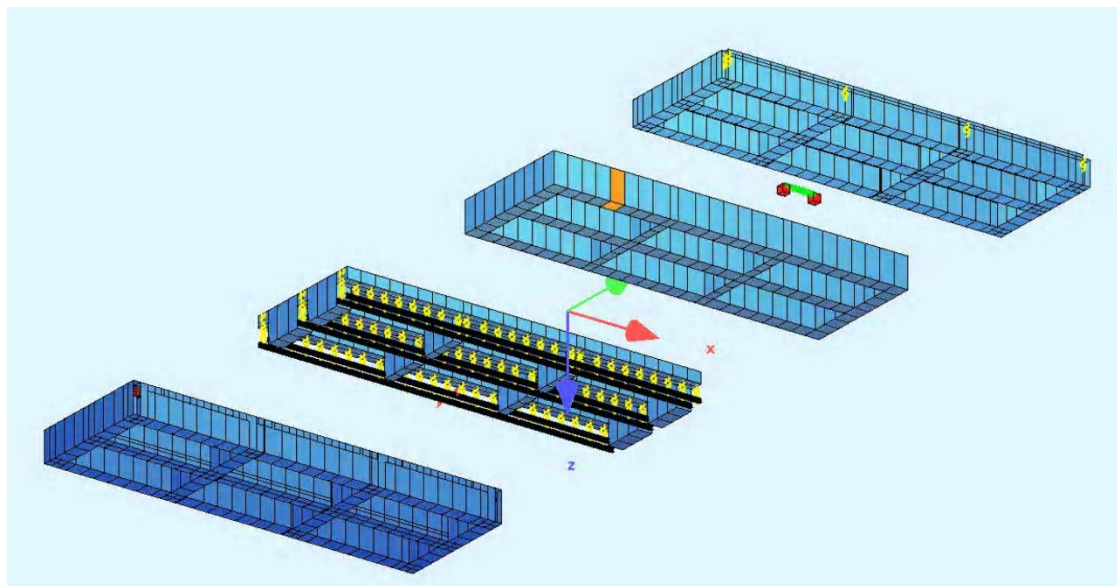
- Kočenje i pokretanje vozila djeluje usporedno duž objekta po gornjoj plohi kolničke ploče.

#### **1.4.1.4. BOČNI UDAR**

Sila udara je 100 kN horizontalno u vrh rubnjaka.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## 1.4.2. STATIČKI PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE



### PRORAČUN GORNJEG USTROJA GRADIVO


GA240/360

|                     |    |                 |                      |                  |
|---------------------|----|-----------------|----------------------|------------------|
| Youngs-modulus      | E  | 200000 [MPa]    | Safetyfactor         | 1.15 [-]         |
| Poisson-Ratio       | mu | 0.30 [-]        | Yield stress         | fy 240.00 [MPa]  |
| Shear-modulus       | G  | 76923 [MPa]     | Compr.yield val.     | fyc 240.00 [MPa] |
| Compression modulus |    | 166667 [MPa]    | Tens. strength       | ft 360.00 [MPa]  |
| Weight              |    | 78.5 [kN/m3]    | Compr. strength      | fc 360.00 [MPa]  |
| Weight buoyancy     |    | 78.5 [kN/m3]    | Ultim. plast. strain | 50.00 [o/oo]     |
| Temp.elongat.coeff. |    | 1.20E-05 [1/°K] | relative bond coeff. | 1.00 [-]         |
| max. thickness      |    | 32.00 [mm]      | EC2 bondcoeff. K1    | 0.80 [-]         |
|                     |    |                 | Hardening modulus    | 0.00 [MPa]       |
|                     |    |                 | Proportional limit   | 240.00 [MPa]     |
|                     |    |                 | Dynamic stress range | 152.17 [MPa]     |

AB ploča:

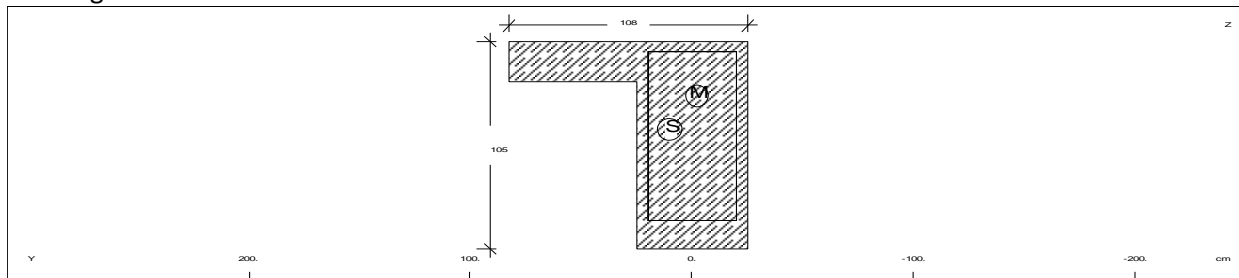
C 20/25 a=2,5cm

|                     |    |                 |                  |                 |
|---------------------|----|-----------------|------------------|-----------------|
| Youngs-modulus      | E  | 28848 [MPa]     | Safetyfactor     | 1.50 [-]        |
| Poisson-Ratio       | mu | 0.20 [-]        | Strength         | fc 20.00 [MPa]  |
| Shear-modulus       | G  | 12020 [MPa]     | Nomin. strength  | fcn 20.00 [MPa] |
| Compression modulus |    | 16026 [MPa]     | Tens. strength   | fctm 2.21 [MPa] |
| Weight              |    | 25.0 [kN/m3]    | 5 % t.strength   | fctk 1.55 [MPa] |
| Weight buoyancy     |    | 25.0 [kN/m3]    | 95 % t.strength  | fctk 2.87 [MPa] |
| Temp.elongat.coeff. |    | 1.00E-05 [1/°K] | Bond strength    | fbd 2.32 [MPa]  |
|                     |    |                 | Service strength | 28.00 [MPa]     |
|                     |    |                 | Fatigue strength | 12.27 [MPa]     |

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

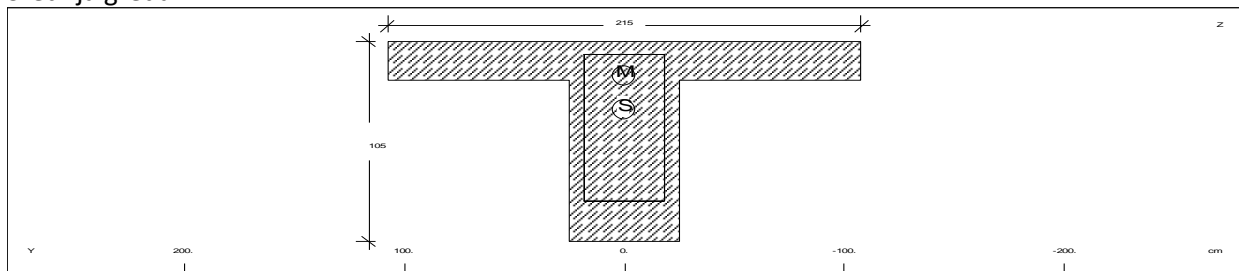
## Presjeci na štapnom modelu

### Rubna greda

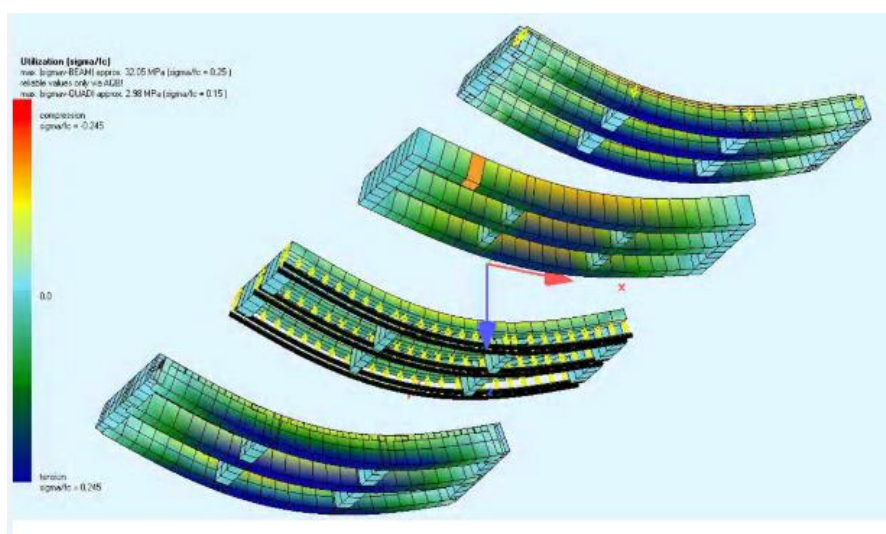


| Mat | A[m <sup>2</sup> ]  | Ay/Az/Ayz         | Iy/Iz/Iyz         | ys/zs | y/z-sc | modules | gam    |
|-----|---------------------|-------------------|-------------------|-------|--------|---------|--------|
| NoR | It[m <sup>4</sup> ] | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>4</sup> ] | [cm]  | [cm]   | [MPa]   | [kN/m] |
| 1   | 6.4000E-01          |                   | 6.566E-02         | 9.66  | -2.82  | 28848   | 16.00  |
| 2   | 1.639E-02           |                   | 4.136E-02         | 44.86 | 27.90  | 12020   |        |

### Srednja greda



| Mat | A[m <sup>2</sup> ]  | Ay/Az/Ayz         | Iy/Iz/Iyz         | ys/zs | y/z-sc | modules | gam    |
|-----|---------------------|-------------------|-------------------|-------|--------|---------|--------|
| NoR | It[m <sup>4</sup> ] | [m <sup>2</sup> ] | [m <sup>4</sup> ] | [cm]  | [cm]   | [MPa]   | [kN/m] |
| 1   | 8.5500E-01          |                   | 8.593E-02         | 0.00  | 0.00   | 28848   | 21.38  |
| 2   | 1.819E-02           |                   | 1.745E-01         | 36.10 | 17.87  | 12020   |        |





**PRONA-GRAD**

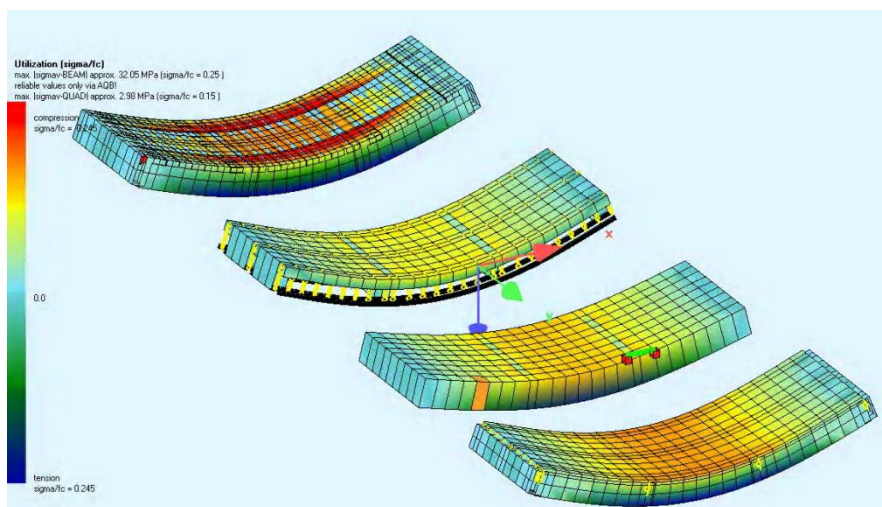
Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb

GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»  
Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)

T.D.  
084/2016-O

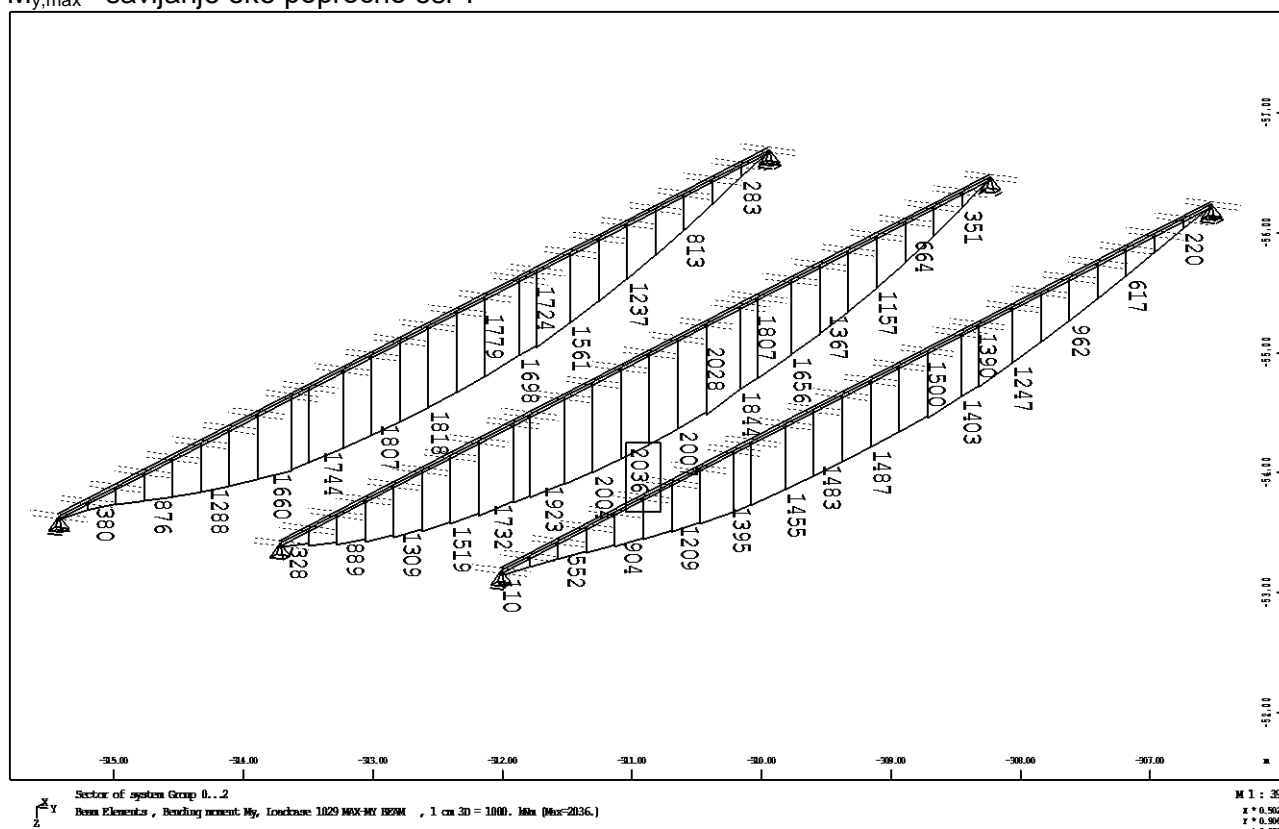
NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.  
DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU  
CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE


Zagreb,  
studen 2016.



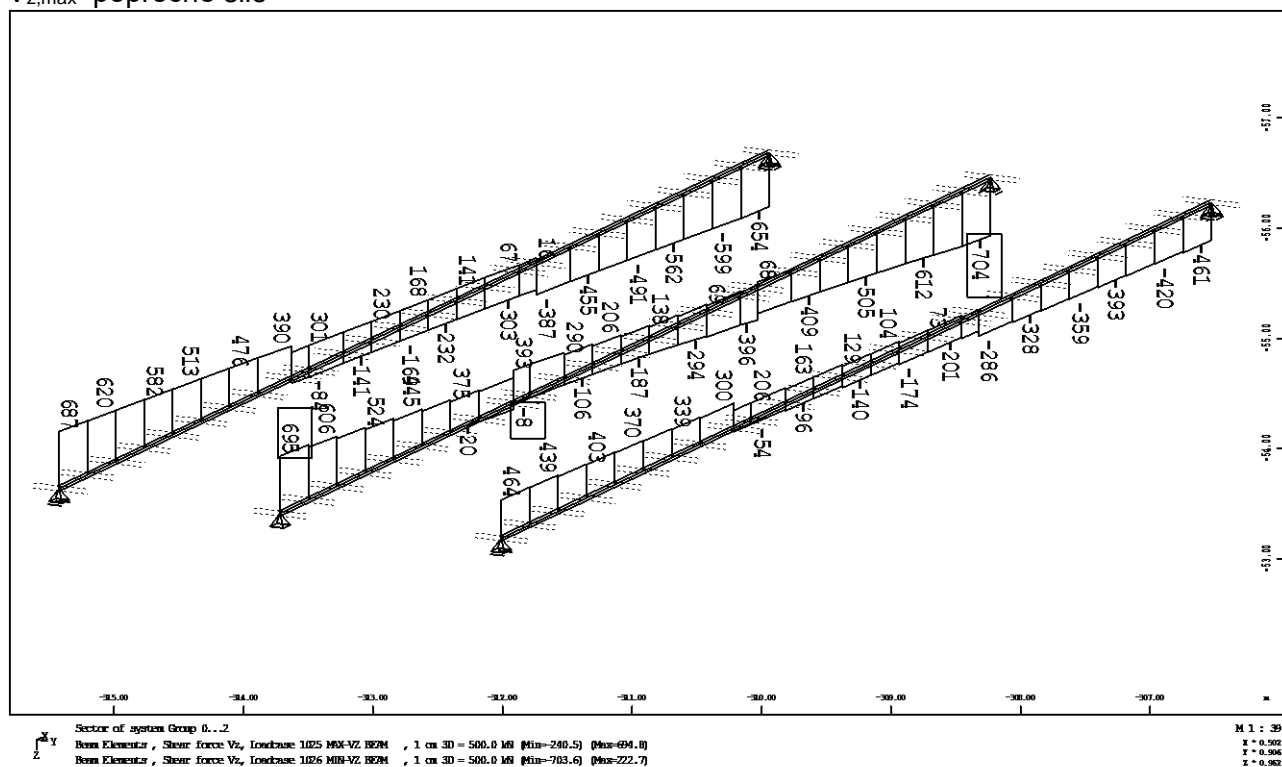
#### 1.4.2.1. Rezultati reznih sila na štapnom modelu glavnih nosača, anvelopa svih utjecaja prema GSN

$M_{y,max}$  – savijanje oko poprečne osi Y



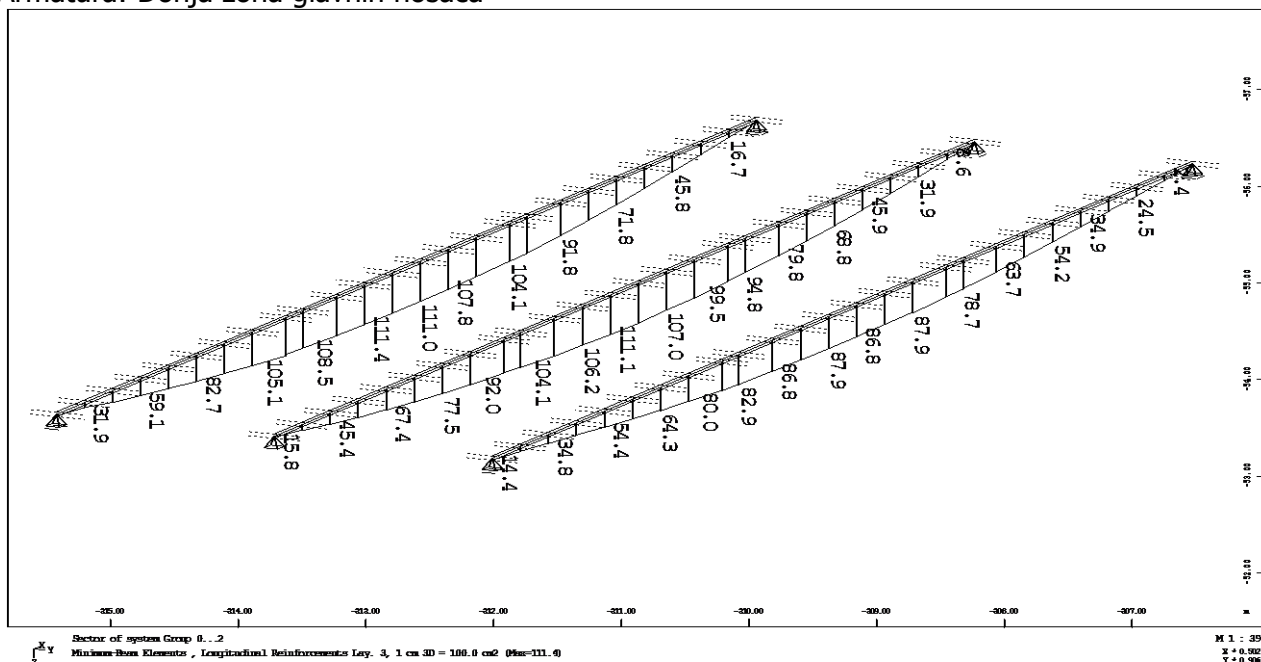
|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | <b>GRAĐEVINA:</b> OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | <b>T.D.</b><br>084/2016-O |
|   | <b>NARUČITELJ:</b> CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016.  |


$V_{z,max}$  – poprečne sile



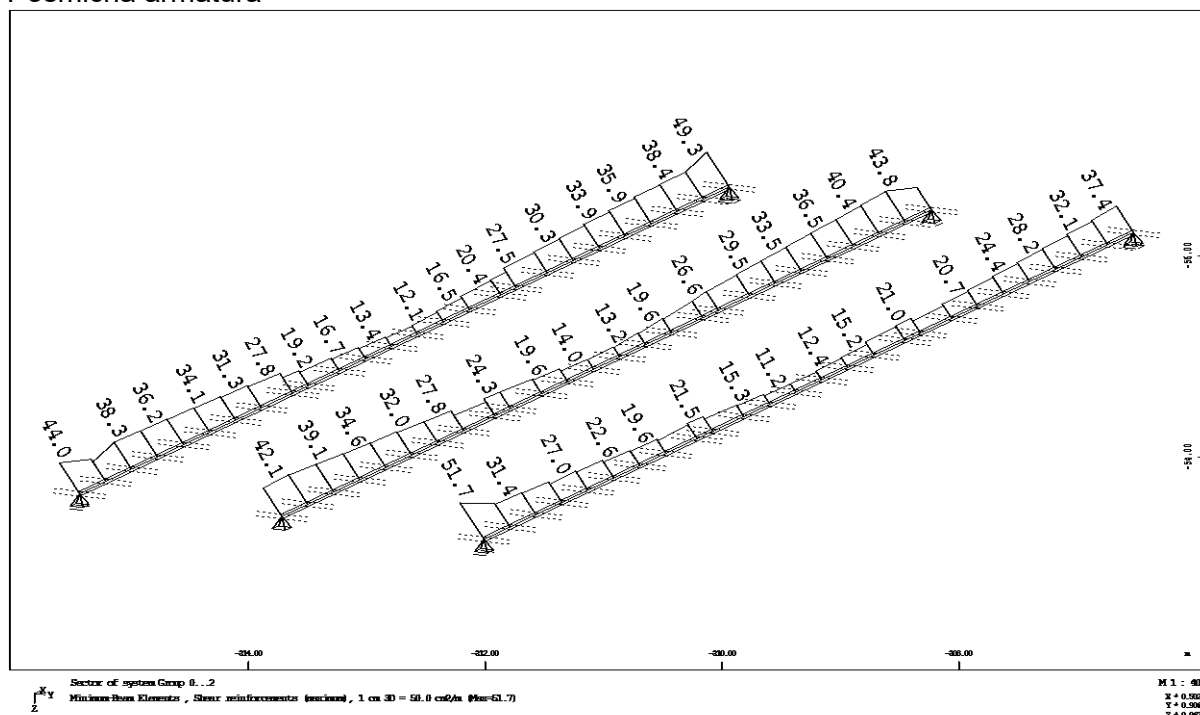
#### 1.4.3.2. Rezultati dimenzioniranja na štapnom roštiljnom modelu

Armatura: Donja zona glavnih nosača



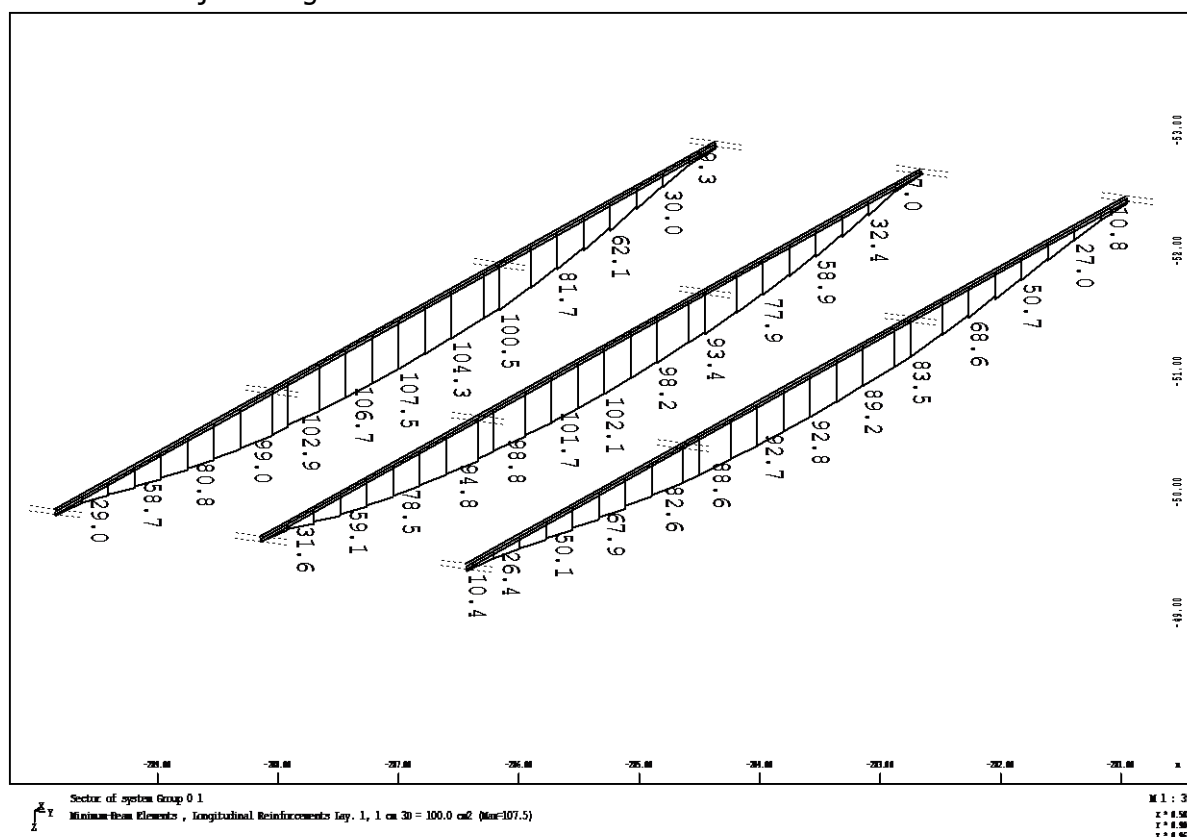
|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |


## Posmična armatura



## 1.4.3.2. Rezultati dimenzioniranja na štapnom pločastom modelu modelu

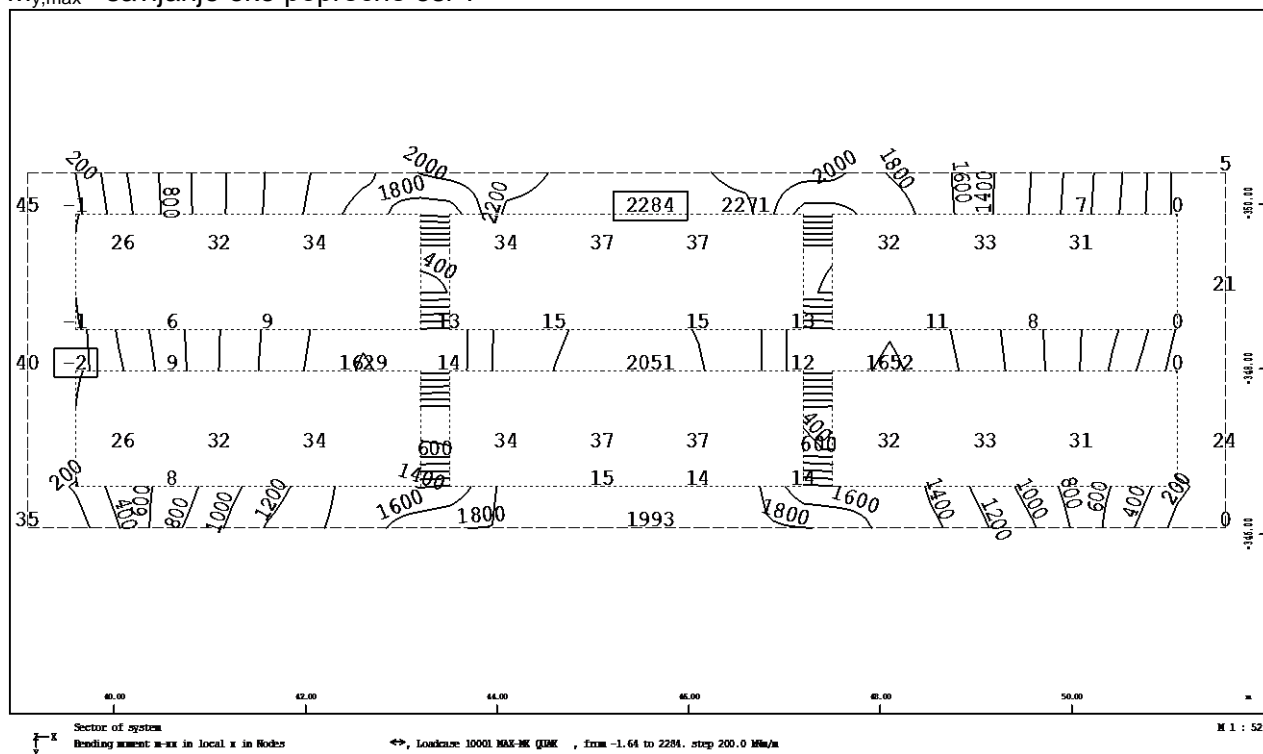
Armatura: Donja zona glavnih nosača



|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | <b>GRAĐEVINA:</b> OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | <b>T.D.</b><br>084/2016-O |
|   | <b>NARUČITELJ:</b> CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016.  |

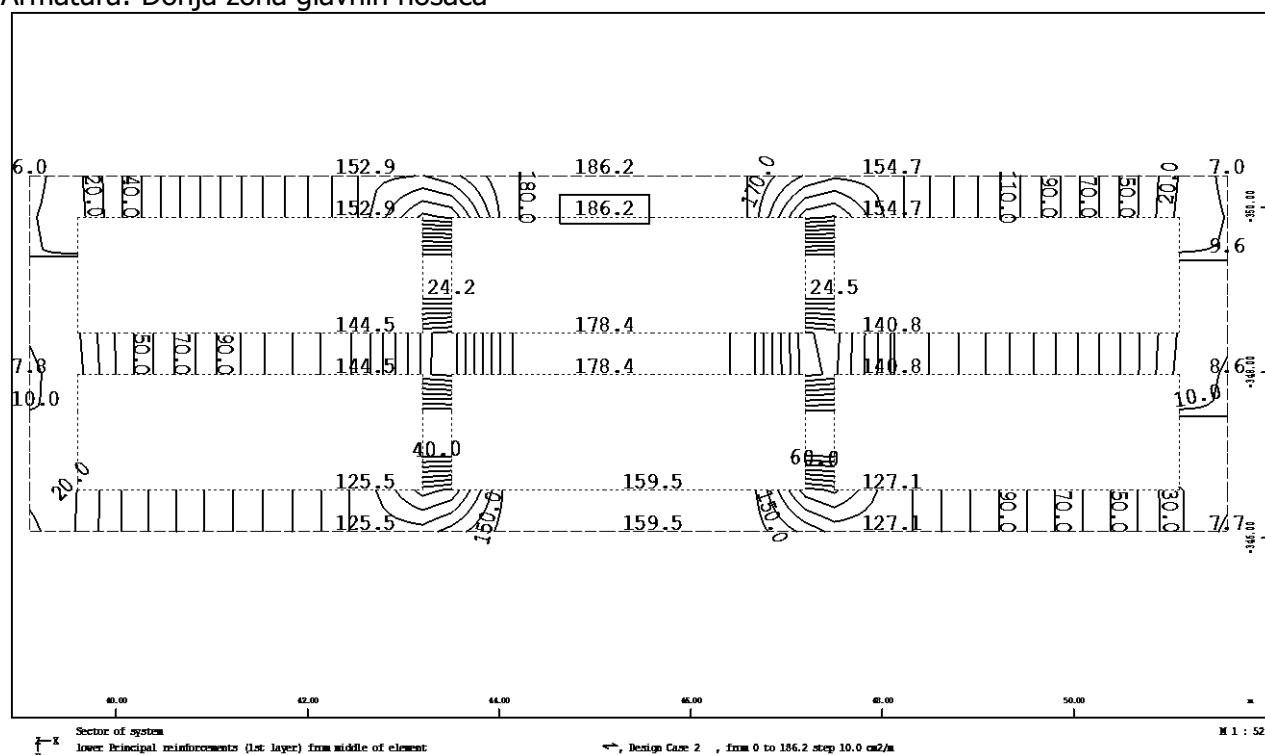
#### 1.4.2.2. Rezultati reznih sila na pločastom modelu, anvelopa svih utjecaja prema GSN


$M_{y,max}$ – savijanje oko poprečne osi Y



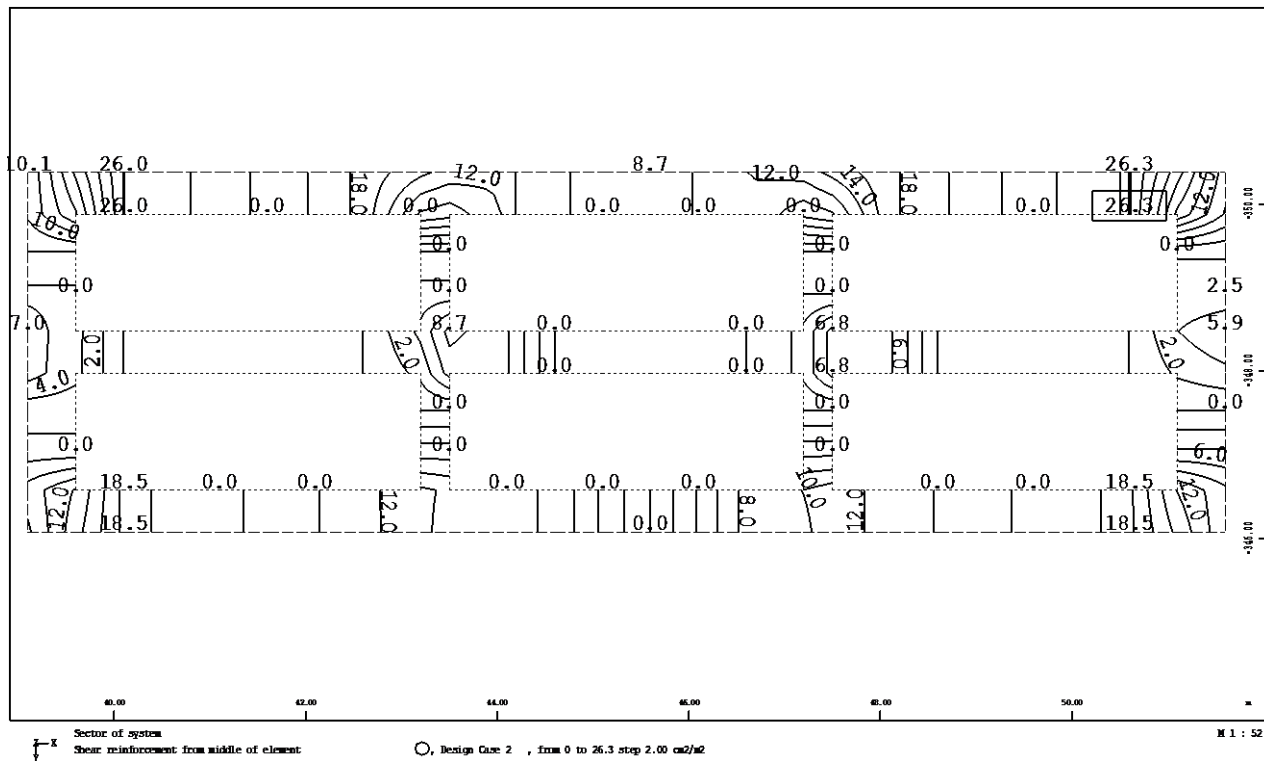
#### 1.4.2.3. Rezultati dimenzioniranja na štapnom roštiljnom modelu

Armatura: Donja zona glavnih nosača

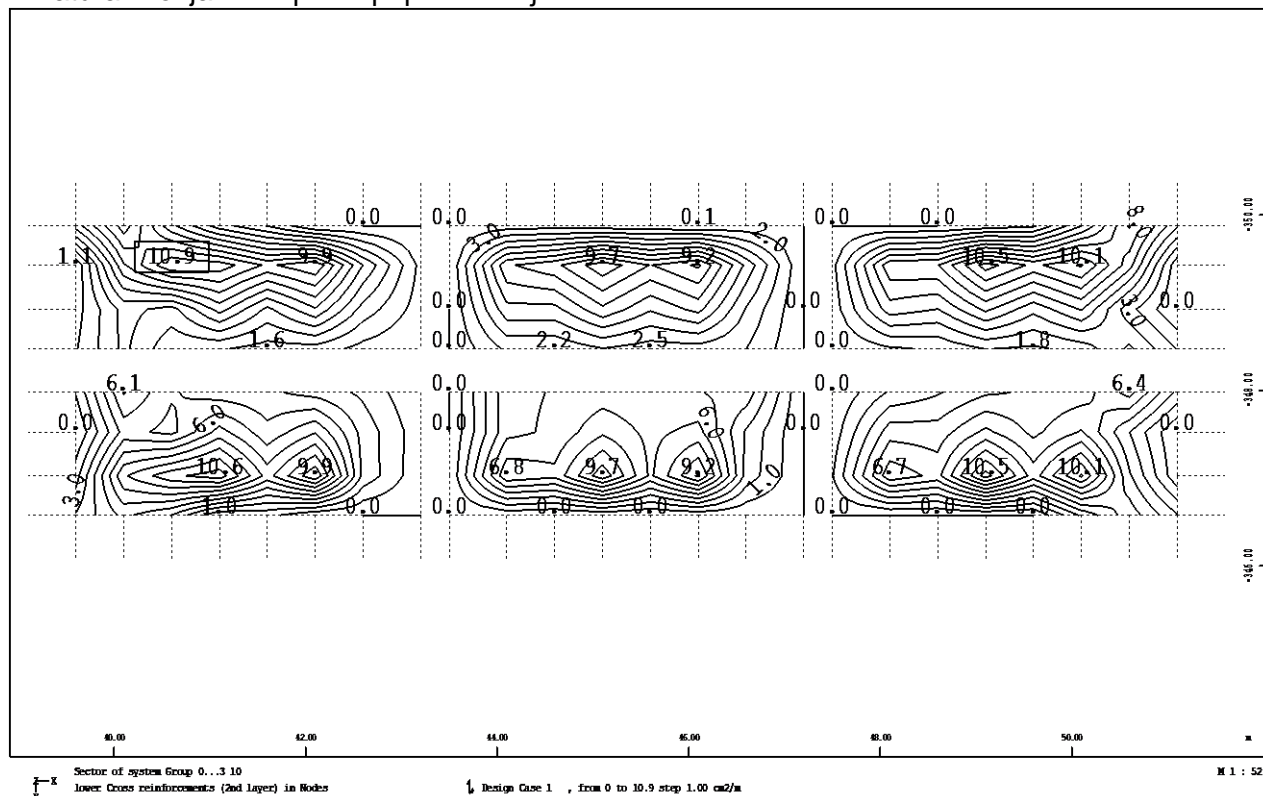



|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## Posmična armatura

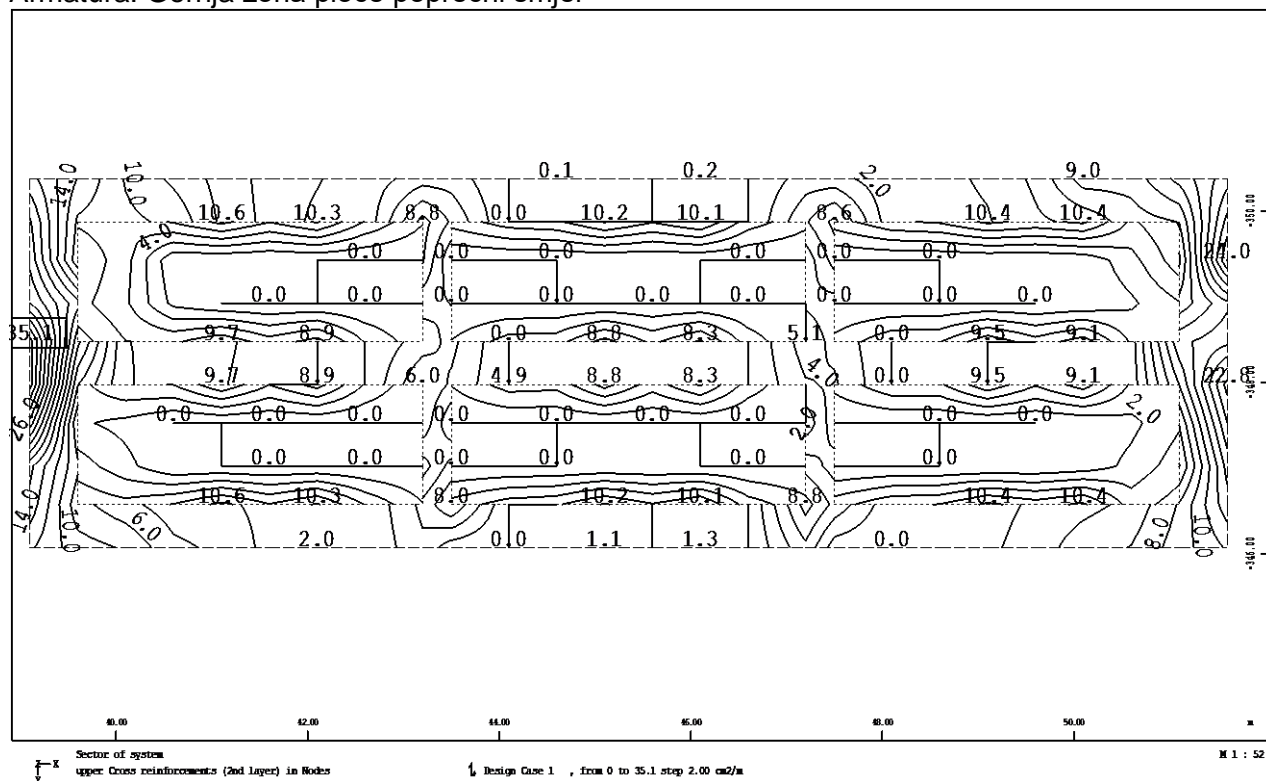



## Armatura: Donja zona ploče poprečni smjer



|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

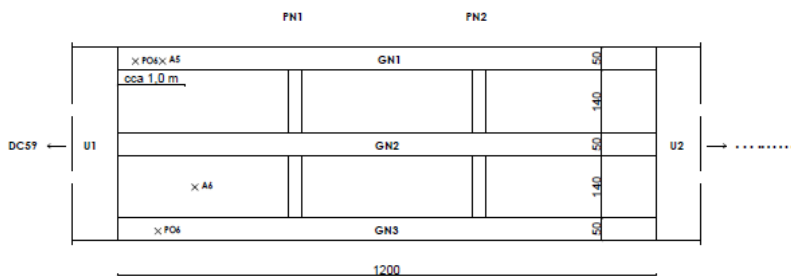
Armatura: Gornja zona ploče poprečni smjer



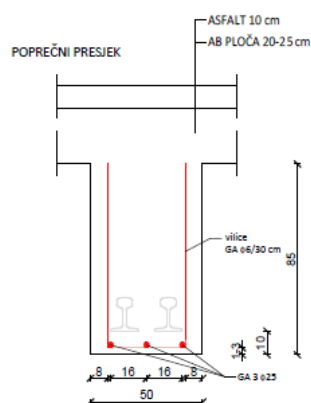
|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## Shematski prikaz glavnog rasponskog sklopa i ugrađene armature u njemu

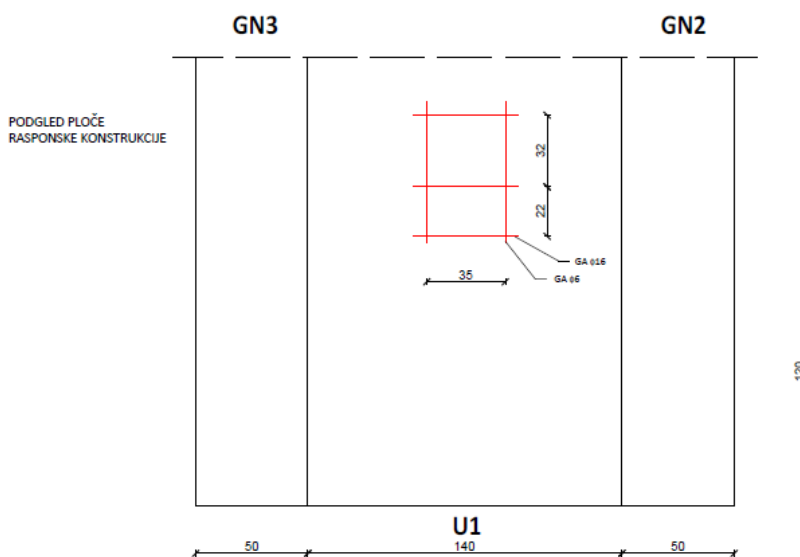
TLOCRT RASPONSKE KONSTRUKCIJE I OZNAKA ISPITNIH MJESTA  
 M 1:100



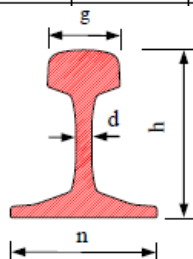
ISPITNO MJESTO A5




ISPITNO MJESTO A6



| TIP TRAČNICE | h<br>[mm] | g<br>[mm] | n<br>[mm] | d<br>[mm] | POVRŠINA PRESJEKA<br>[cm <sup>2</sup> ] | LINIJSKA MASA<br>[kg/m'] |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|--------------------------|
| 35           | 125       | 58        | 110       | 12        | 45.20                                   | 35.48                    |



umjesto ugrađene ukupno potrebite armature ugrađene su po dvije tračnice u donju zonu glavnih nosača, pretpostavljeno je da tračnica ima kvalitetu GA 240/360 čelika sa istom nosivošću,

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

To znači da za glavni vlačni smjer je ugrađeno  $2 \times 45,2 \text{ cm}^2 + 3 \times 4,91 = 95,31 \text{ cm}^2$

Pretpostavljeni beton je C20/25, a ugrađene vilice su  $\varnothing 8/20\text{-}30 \text{ cm}$ ,  $m=2$  (  $5 \text{ cm}^2/\text{m}$  )

## REZIME PRORAČUNA

Sva 4 proračuna su pokazala da glavnom smjeru dobivamo potrebnu količinu glavne armature ovisno o modelu kreće između  $93,1 \text{ cm}^2$ ,  $107,1 \text{ cm}^2$  i  $111,0 \text{ cm}^2$  ovisno o tome da li i AB ploča pridonosi nosivosti u uzdužnom smjeru.

Dakle s obzirom na ugrađenu „armaturu“ od  $95,31 \text{ cm}^2$  možemo reći da je nosivost glavne armature u uzdužnom smjeru zadovoljavajuće.

Što se tiče posmične armature glavnih nosača potrebnu količinu glavne armature ovisno o modelu kreće između  $13,1 \text{ cm}^2/\text{m}$  do  $49,3 \text{ cm}^2/\text{m}$  ovisno o tome da li i AB ploča pridonosi nosivosti u uzdužnom smjeru.

Dakle s obzirom na ugrađenu „armaturu“ od  $5 \text{ cm}^2/\text{m}$  možemo reći da je nosivost poprečne armature nedovoljna za vertikalni posmični smjer. Te je nosivost onolika kolku ima sam beton, a vilice su samo konstruktivna armatura za posmični vertikalni smjer.

Što se tiče AB ploče u x i y smjeru nemamo podatke koja je armatura ugrađena, ali kako je dobivena armatura od  $10,7 \text{ cm}^2/\text{m}$  u gornjoj i donjoj zoni ( $\varnothing 14/15 \text{ cm}$ ) sumnjamo da je tolika i ugrađena

No u ploči dobivamo proračunom i potrebitu određenu posmičnu armaturu od  $12 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  koja sigurno nije ugrađena u AB ploču rasponskog sklopa.

Iz svega toga možemo reći da AB rasponski sklop ima djelomičnu nosivost, nedovoljno prema važećim propisima.

Da bi odredili nosivost glavnog rasponskog sklopa vidimo da je mjerodavan posmik. Te smo tako i napraviti proračun da smo smanjivali prometno opterećenje dok posmična nosivost nije zadovoljena.

(1) Proračunska vrijednost otpornosti za djelovanje poprečne sile  $V_{Rd,c}$  dana je izrazima:

$$V_{Rd,c} = \left[ C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp} \right] b_w d$$

uz najmanju vrijednost


$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d$$

gdje je:

$$f_{ck} \quad \text{u MPa}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad \text{s } d \text{ u mm}$$

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b_w d} \leq 0,02$$


|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

$$V_{Rd,c} = (0,18/1,5 * 1,47 * (100 * 0,02 * 20)^{1/3} + 0,15 * 0) * 500 * 900 = 271245 \text{ N} = 271 \text{ kN}$$

$$V_{Sd,max} = 704 \text{ kN}$$

$$V_{Sd,max,dop} = V_{Rd,c} = 271 \text{ kN}$$

Tek kad se smanji prometno opterećenje za ¼ (na 15 tona) dobivamo vrijednosti koje zadovoljavaju pretpostavljene nosivosti rasponskog sklopa na posmik. No da bi to nesumnjivo tvrdili treba ustanoviti marku / klasu ugrađenog betona u rasponski sklop te ugrađenu armaturu u AB ploču.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## 1.5. Varijanta sanacija i proširenja mostova

Prema projektnom zadatku traži se proširenje mosta za voznu površinu s 4,00 m na širinu 5,50 m s obostrano nadvišenim nogostupom širine 0,50 do 0,70 m. To znači da se traži proširenje za  $1,5\text{m} + 2 \times 0,7\text{m} = 2,9\text{m}$ . Kako je potrebno ugraditi i parapetnu zaštitnu odbojnu ogradu to znači da je potrebno još formirati rubnu gredu širine  $2 \times 0,35\text{m} - 0,3\text{m} = 0,4\text{m}$ .

To znači da ukupno potrebno proširenje mostova iznosi 3,3m. to je  $3,3/4,3 \times 100\% = 77\%$ .

Ukupna širina proširenog mosta bila bi 7,6m.

Otprilike koliko se proširi gornji ustroj toliko se poveća opterećenja na donji ustroj.

Iz navedenog možemo zaključiti vrlo jednostavno da najvjerojatnije postojeći stupovi, upornjaci i temelji ne mogu zadovoljiti tražene zahtjeve, nego je potrebno značajnije ojačanje postojećeg donjeg ustroja ili njegovo proširenje.


Ono što je neupitno pošto se radi o nacionalnom parku sa zaštićenim sedrenim barijerama, da se ne rade veliki zemljani radovi pogotovo ne u koritu rijeke Krke. A to znači da se postojeći upornjaci i stupišta ne uklanjaju te da se novi donji ustroj gradi iza postojećih upornjaka tako da se uopće ne vrše radovi u koritu ili uz rubove korita Krke. Inače upornjaci imaju dvojaku funkciju: funkciju stupova da prenose opterećenja rasponskog sklopa na tlo i funkciju potpornog zida. Kad bi ih ostavili oni bi i dalje vršili funkciju potpornog zida i štitili bi nove temelje od podlokavanja i urušavanja tla u korito.

Ono što je podložno raznim varijantama je što i kako riješiti je rasponski sklop.

U tom smislu moguće je napraviti nekoliko varijanti proširenja postojećih mostova:

1. dogradnja postojećeg novog dijela mosta s jedne od strana svakog mosta sa potpuno neovisnom konstrukcijom sa ojačanjem postojeće konstrukcije
2. dogradnja postojećeg novog dijela mosta s obje strane svakog mosta sa potpuno neovisnim konstrukcijom sa ojačanjem postojeće konstrukcije
3. izgradnja novog mosta preko postojećeg s oslanjanjem rasponskog sklopa iza postojećih upornjaka na nove temelje gdje se postojeća konstrukcija ne dira nego ostaju i ne služi više ni čemu nego eventualno kao izgubljena oplata prilikom gradnje. Mana tom rješenju je da se prije i poslije objekata mora podići i niveleta ceste što na ovim međusobnim udaljenostima ceste znači kompletno dizanje ceste.
4. Uklanjanja gornjeg rasponskog sklopa i gradnja novog rasponskog sklopa s oslanjanjem rasponskog sklopa iza postojećih upornjaka na nove temelje gdje se postojeći donji ustroj ne dira

To je prikazano na nacrtima.

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

## 1.6. Zaključak

Iz priloženih elaborata snimke postojećeg stanja vidimo da stvari nisu nedvosmisleno jasne bilo da se ide u uklanjanje postojećih objekata, bilo da se ide u njihovu sanaciju ili ostavljanje kakvi jesu.

Naime postojeći mostovi ne zadovoljavaju na posmičnu nosivost koju rasponski sklopovi moraju zadovoljavati. No nosivost na savijanje je približno zadovoljavajuća. Ojačanje konstrukcije u posmičnom smjeru moguće je izvesti karbonskim trakama ili dodatnim armiranjima i oblačenjem konstrukcije reparaturnim mortovima. No za karbonske trake potrebne su ravne površine s kvalitetnim betonom što ovdje nije slučaj. Ojačanja naknadnom armaturom i reparaturnim mortom najčešće ne uspijevaju na duži rok.

Osim toga potrebno je misliti i na estetsko uklapanje same konstrukcije u okoliš jer se nalazimo u nacionalnom parku koji je vrlo posjećen i važan za cijeli šibenski kraj i Hrvatsku.

Kao što je već ranije rečeno zemljani radovi u i u bližoj okolini korita vrlo su osjetljivi zbog sedrenih stijena koje se tu nalaze i treba ih štiti.

Iz prijašnjih iskustava sa sanacijama mostova koji su oštećeni, dijelom srušeni, zahrđali... kad se krenulo u natječaje za izvođenje pokazalo se da je cijena sanacije i nadogradnja uvijek bila skuplja od same nadogradnje.

Izrađivač ovog elaborata na osnovu snimljenog stanja mostova, računskih analiza i dosadašnjeg iskustva na sličnim poslovima smatra da je najbolje ukloniti postojeće rasponske sklopove novim. Postojeće upornjake zadržati kao obloge temelja i potporne zidove kod novih temelja što bi i onako moralo biti izvedeno da postojećih i nema. A da se novi temelji upornjaka izvode iza postojećih. Na taj način ne izvodimo nikakve radove u samom koritu rijeke što znatno pojednostavljuje izvođenje i štitimo korito i sedrene stijene. Rasponski sklopovi bi trebali biti montažni da se izbjegne izrada bilo kakvih skela koje se moraju bi se morale oslanjati sa svojim privremenim temeljima u korito rijeke.

No kako je teško na osnovu idejnih rješenja decidirano odrediti i tvrditi s obzirom na nove tehnologije, predlažemo slijedeće.

Da se napravi „detaljniji“ idejni projekt, koji će sadržavati geotehničke elaborate i proračune nosivost glavnih nosivih elemenata. Na osnovu takvog idejnog projekta napraviti troškovnike s cijenama iz čega bi se mogla vidjeti cijena troškova.


Potrebno je napraviti ispitivanja i uzimanje uzoraka:

- prekucavanje površina čekićem,
- utvrđivanje čvrstoća betona sklerometrom
- utvrđivanje položaja i debljine zaštinog sloja armature,
- mjerenje širine pukotina
- bušenje uzoraka betona (valjaka),
- određivanje fizikalnih i mehaničkih svojstava betona (tlačna i vlačna čvrstoća),
- utvrđivanje dubine prodora i koncentracije klorida,
- utvrđivanje dubine karbonatizacije,
- utvrđivanje stupnja korodiranosti armature glavanostatičkom impulsnom metodom,
- geomehanički istražni radovi.

Ispitivanja je potrebno provesti od strane ovlaštene institucije.

Takav idejni projekt s troškovnikom bi se napravio za tri moguće varijante rješavanja postojećih mostova.

1. Potpuno novi most sa dvije varijante temeljenja: dubokim (piloti) i plitkim (klasičnim).


|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| <br><b>PRONA-GRAD</b><br>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb | GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                              | T.D.<br>084/2016-O       |
|   | NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | Zagreb,<br>studeni 2016. |

2. sanacija i ojačanje postojećeg mosta s proširenjem pomoću novog dodatka mosta s plitkim i dubokim temeljenjem

Naš je prijedlog da se takvi troškovnici i projekti dostave i u nekoliko izvođačkih tvrtki da se dobiju i najrealnije cijene. Nakon takve analize može se dobiti uvid što koja varijanta nosi i koliko košta. Te se onda mogu donijeti najkvalitetnije odluke od strane investitora.

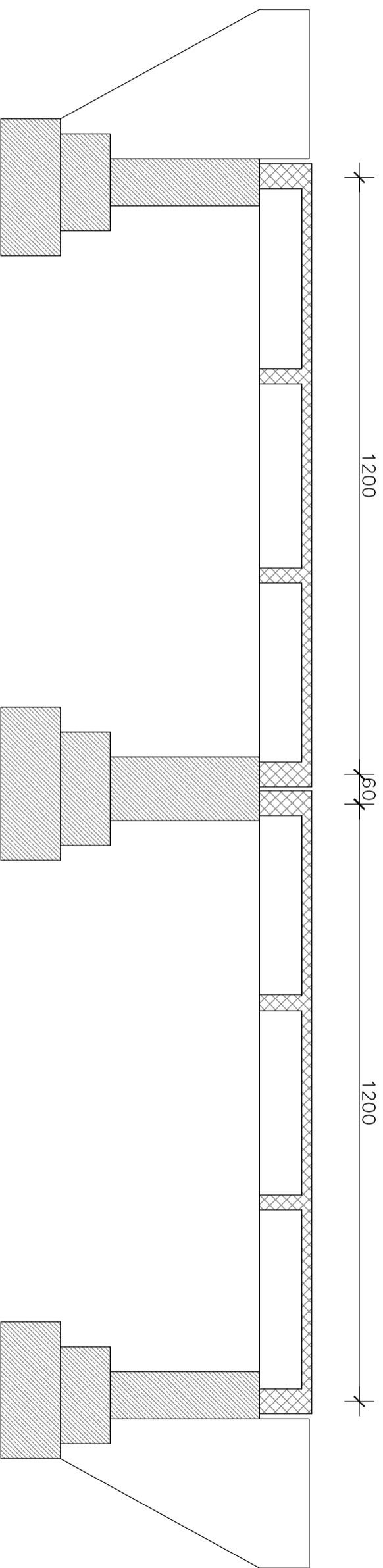
Izradio:

Ivan Markić, mag.ing.aedif.

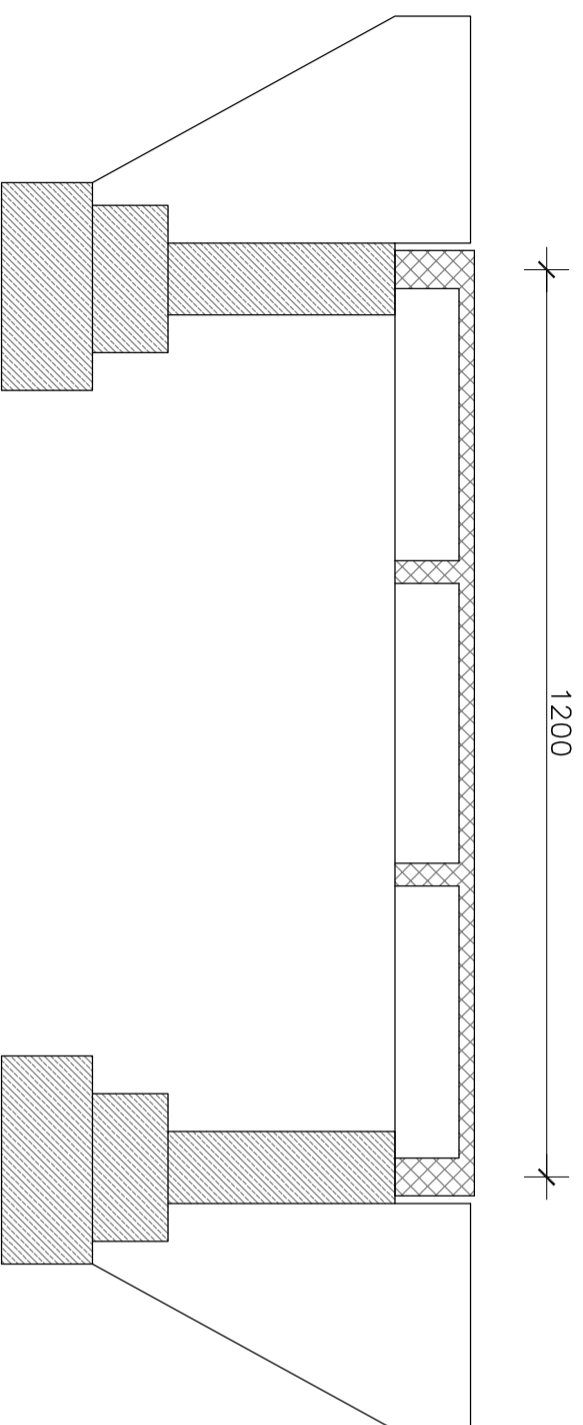
|  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
|  <p><b>PRONA-GRAD</b><br/>Sunčani brijeg 42,10 090 Zagreb</p> | <p>GRAĐEVINA: OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br/>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)</p>                               | <p>T.D.<br/>084/2016-O</p>      |
|  | <p>NARUČITELJ: CESTE ŠIBENIK d.o.o.<br/>DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU<br/>CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE</p> | <p>Zagreb,<br/>studen 2016.</p> |

## 2. GRAFIČKI DIO

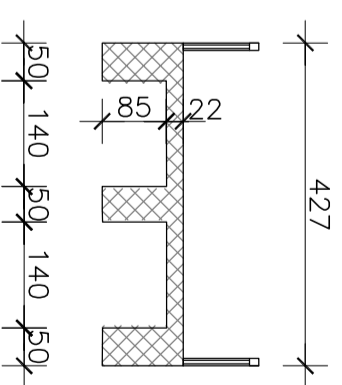
# UZDUŽNI PRESJEK MOSTA 1



# UZDUŽNI PRESJEK MOSTA 2 I 3

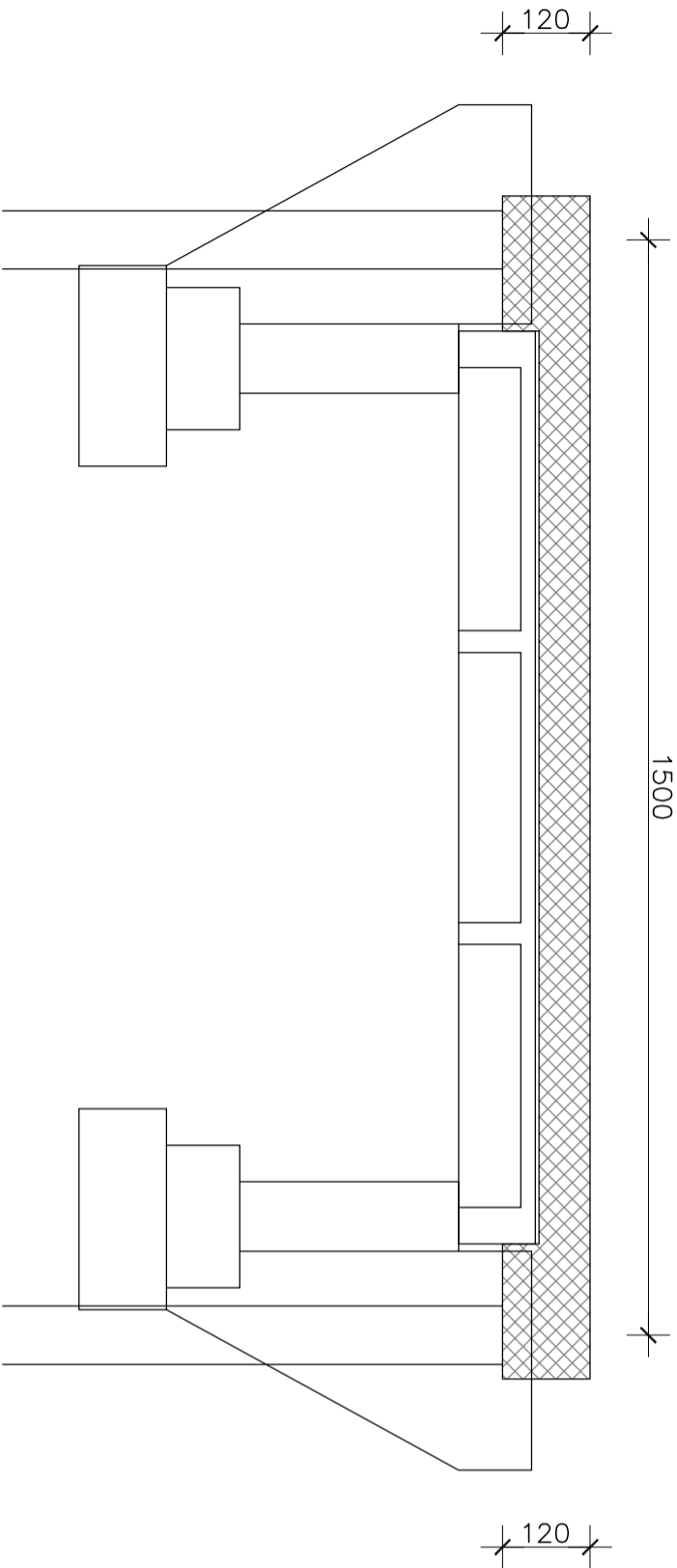


# POPREČNI PRESJEK MOSTA 1, 2 I 3

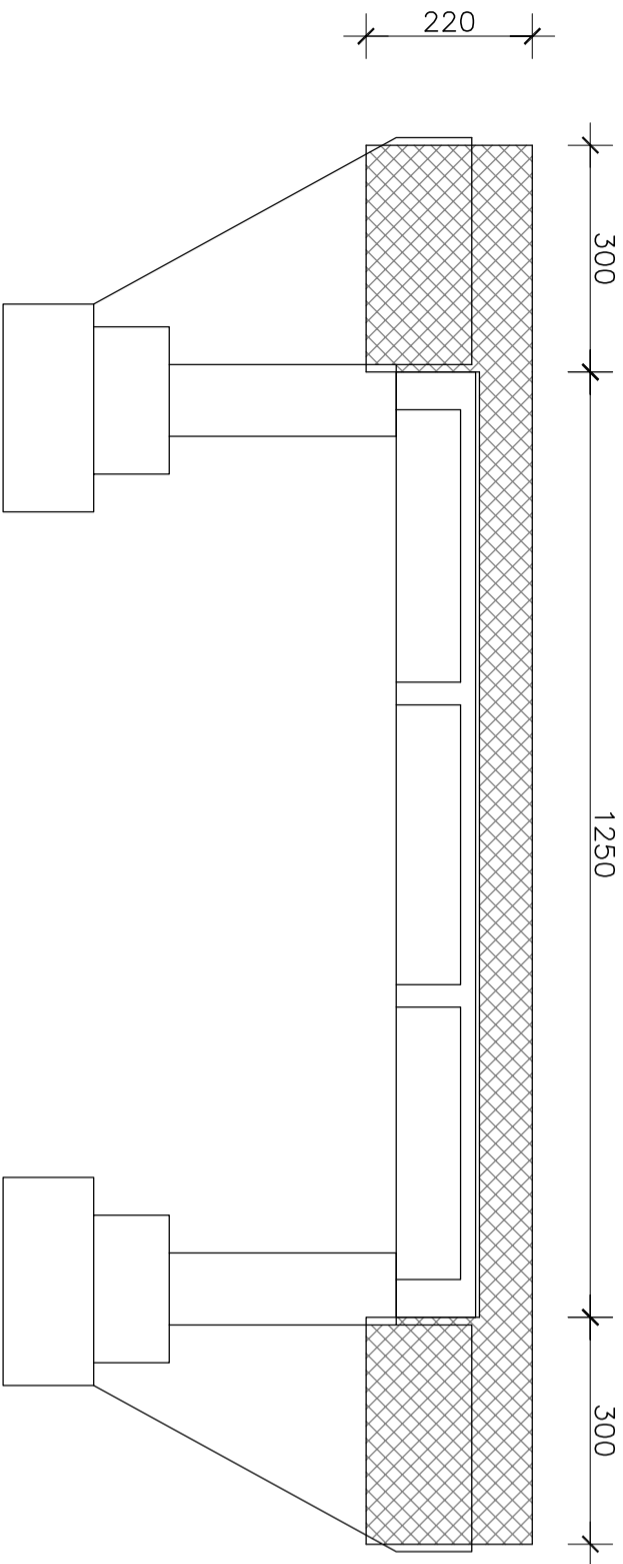


|             |  |                      |            |
|-------------|--|----------------------|------------|
| INVESTITOR: | CESTE ŠIBENIK d.o.o.; DRUŠTVO ZA ODRAŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRADEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE |                      |            |
| GRADEVINA:  | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRULJANI»<br>Županjska cesta ŽC 6055 (Brijun)                         |                      |            |
| FAZA:       | PROJEKTANT: Ivan Markić, mag.ing.aedif.  |                      |            |
| PROJEKT:    | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRULJANI»   |                      |            |
| SADRŽAJ:    | POSTOJEĆE STANJE   |                      |            |
| 1 : -       | TD: 084/2016-O   | DATUM: studeni 2016. | LIST: 2.1. |

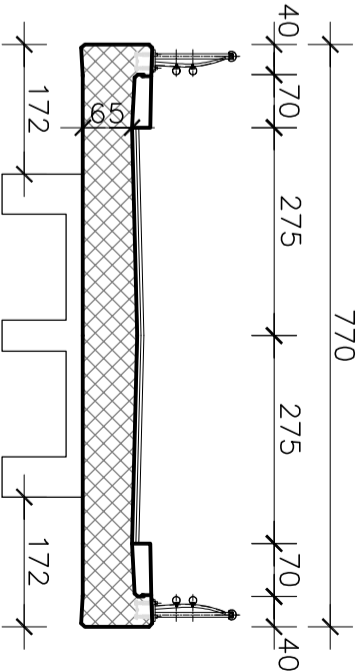
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA




UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

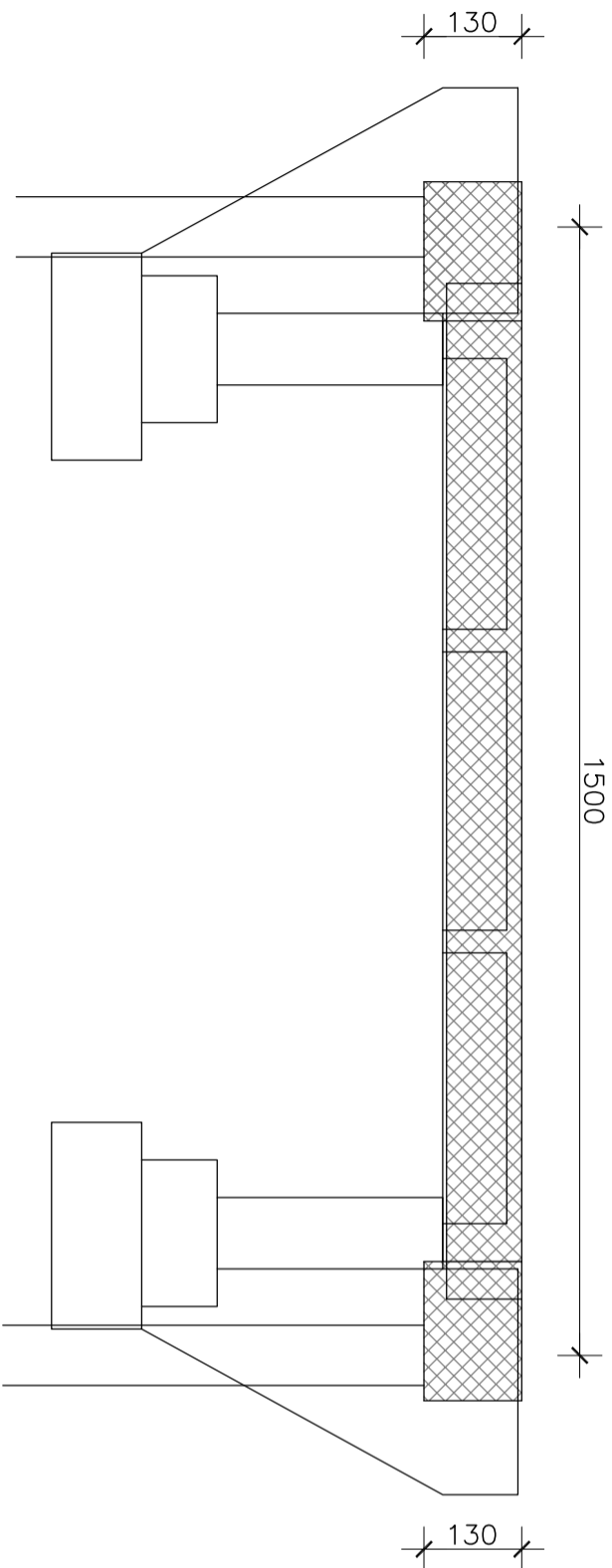


POPREČNI PRESJEK  
(korištenje starog mosta)

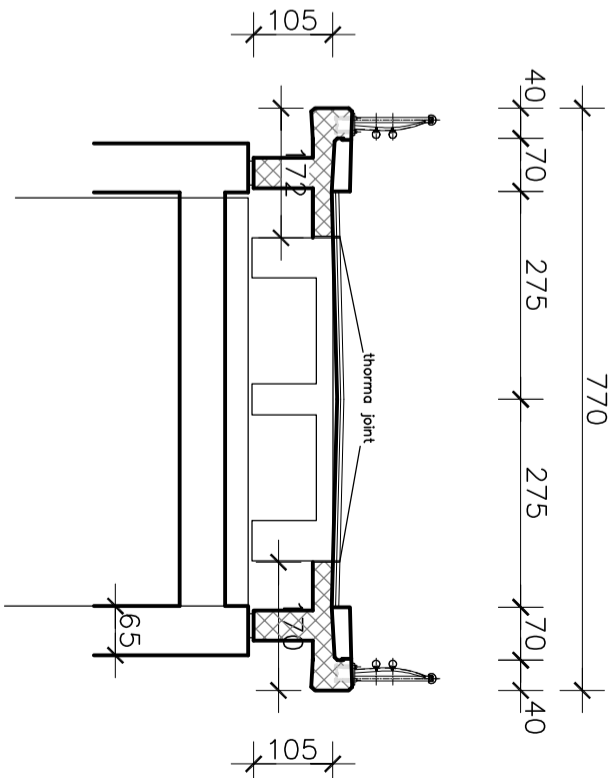


|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| INVESTITOR:          | CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRADEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | <div><b>PRONA-GRAD</b></div> <div><b>ProNa-Grad d.o.o.</b><br/>Suncani brijeg 42, 10 080 Zagreb<br/>tel:01/560-5016, fax:01/560-7281, mob:098028-4077<br/>web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr</div> |
| GRADEVINA:           | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                        |   |
| FAZA:                |   |   |
| PROJEKT:             | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»   |   |
| SADRŽAJ:             | MOST 2 I 3 VARIJANTA 1  | <div><b>PROJEKTANT:</b> Ivan Markić, mag.ing.aedif.<br/>HRVATSKA KOVODNA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSTVA<br/>Ivan Markić<br/>mag.ing.aedif.<br/>Ovlašten inženjer građevinarstva<br/>Ivan<br/>G 4784</div>   |
| 1 :-                 | TD: 08/2016-0   |   |
| DATUM: studeni 2016. |   | LIST: 2.2.  |

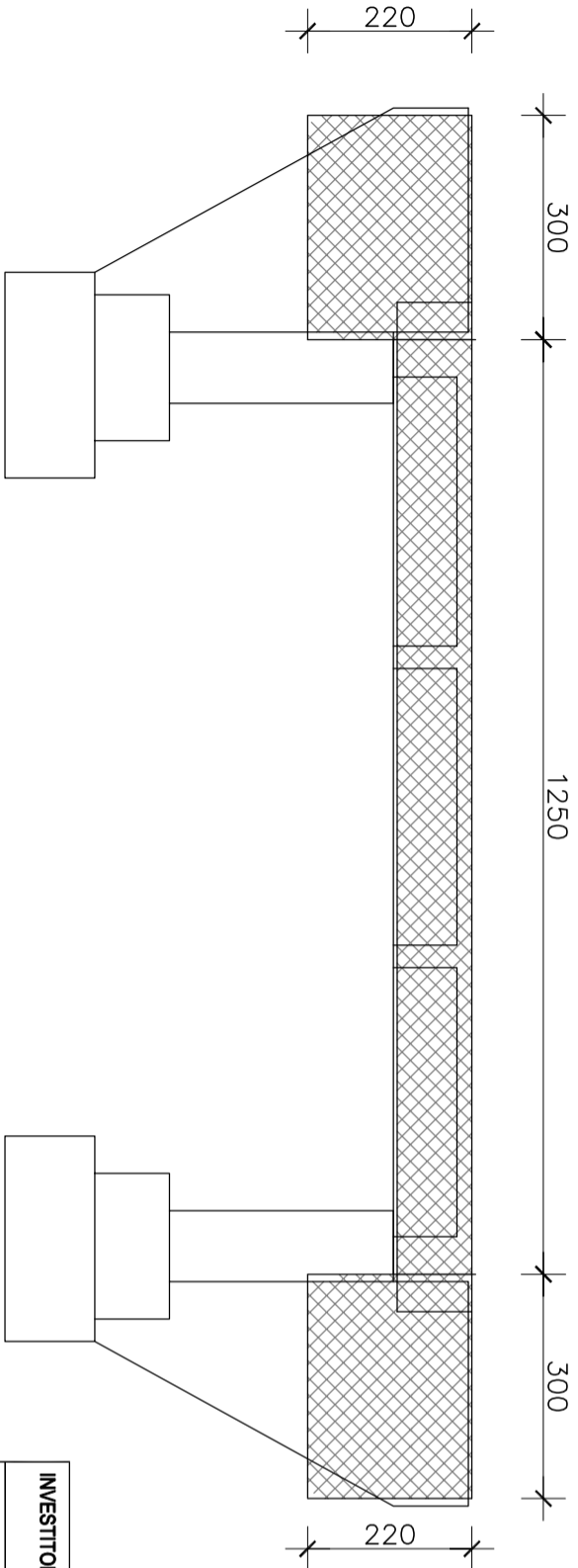
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA




POPREČNI PRESJEK  
(odvojeno staro novo)

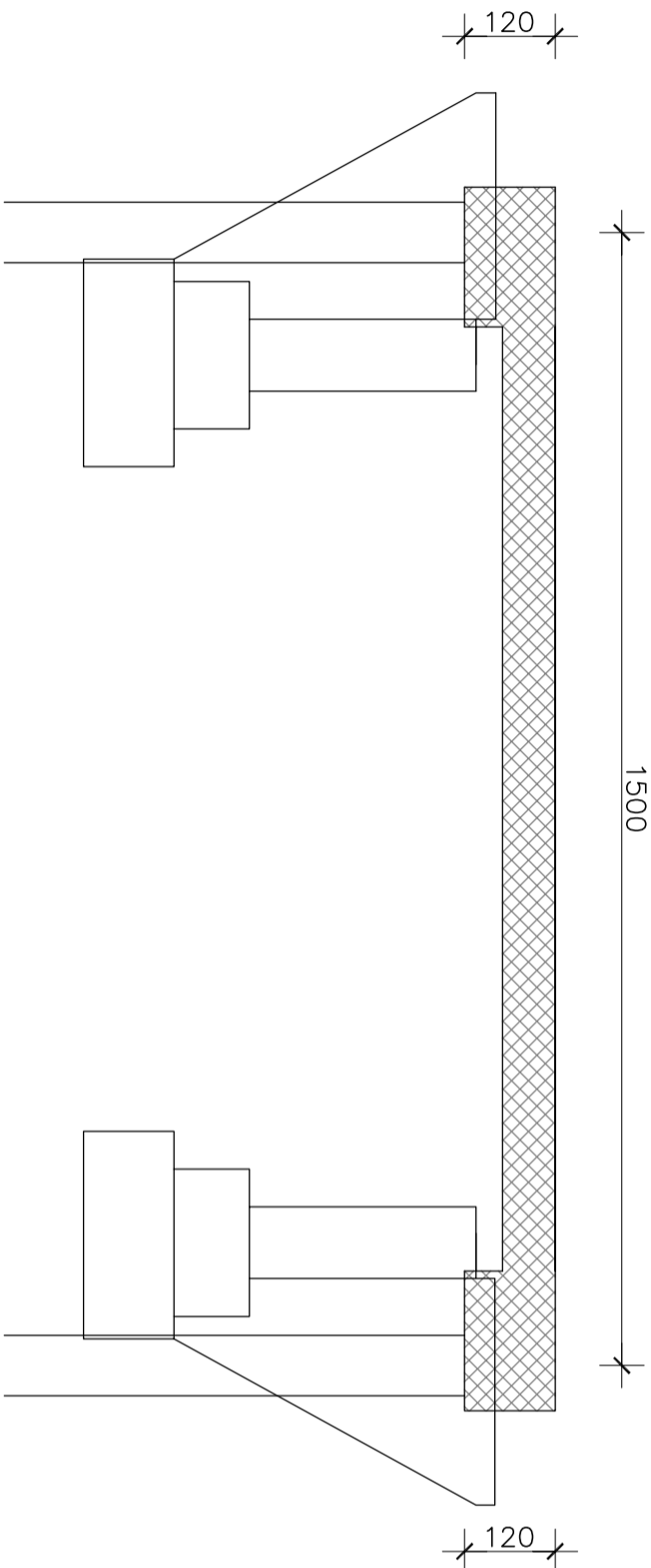


UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

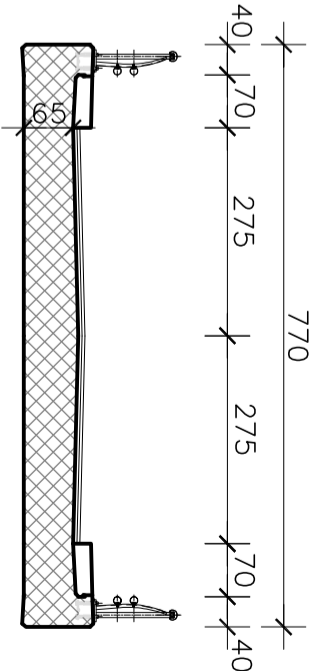


|             |   |   |   |
|-------------|---|---|---|
| INVESTITOR: | CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRADEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE |  | <b>Prona-Grad d.o.o.</b><br>Suncani brijeg 42, 10 080 Zagreb<br>tel:01/36045016, fax:01/55817281, mob:080234317<br>web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr |
| GRADEVINA:  | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                        | <b>PROJEKTANT:</b> Ivan Markić, mag.ing.aediff.                                     |   |
| FAZA:       |   |   |   |
| PROJEKT:    | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»   |   |   |
| SADRŽAJ:    | MOST 2 I 3 VARIJANTA 2  |   |   |
| 1 : -       | TD: 084/2016-O  | DATUM: studeni 2016. LIST: 2.3.   |   |

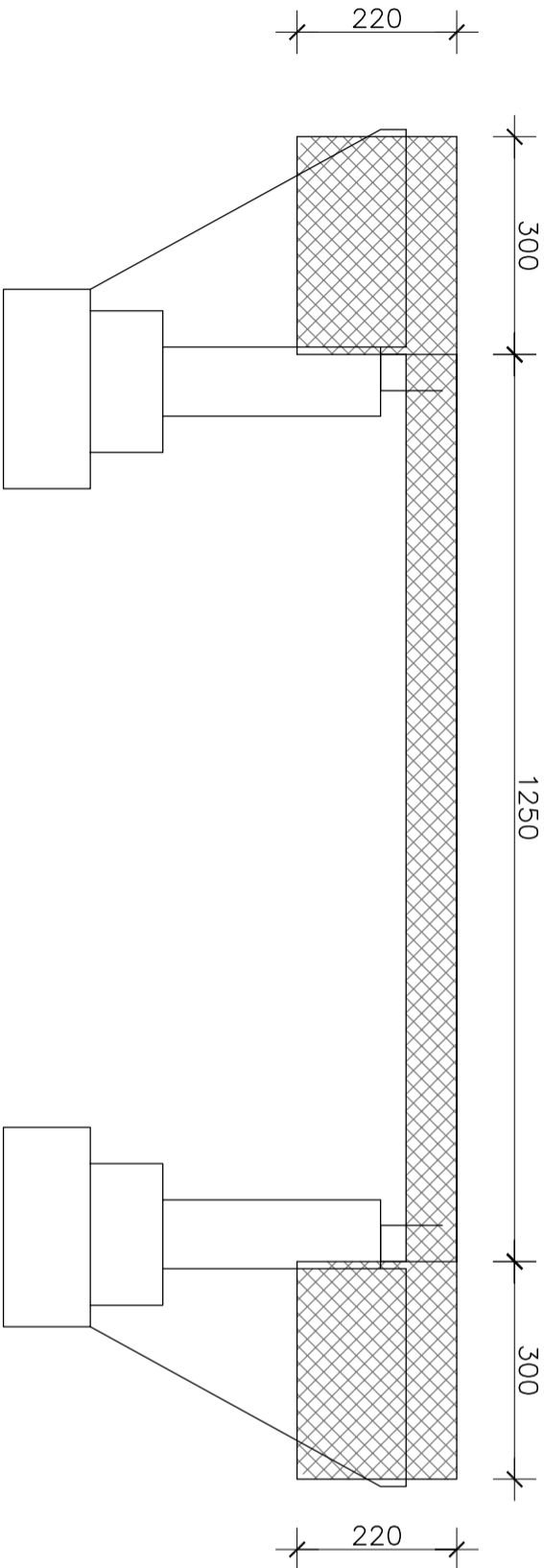
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA



POPREČNI PRESJEK

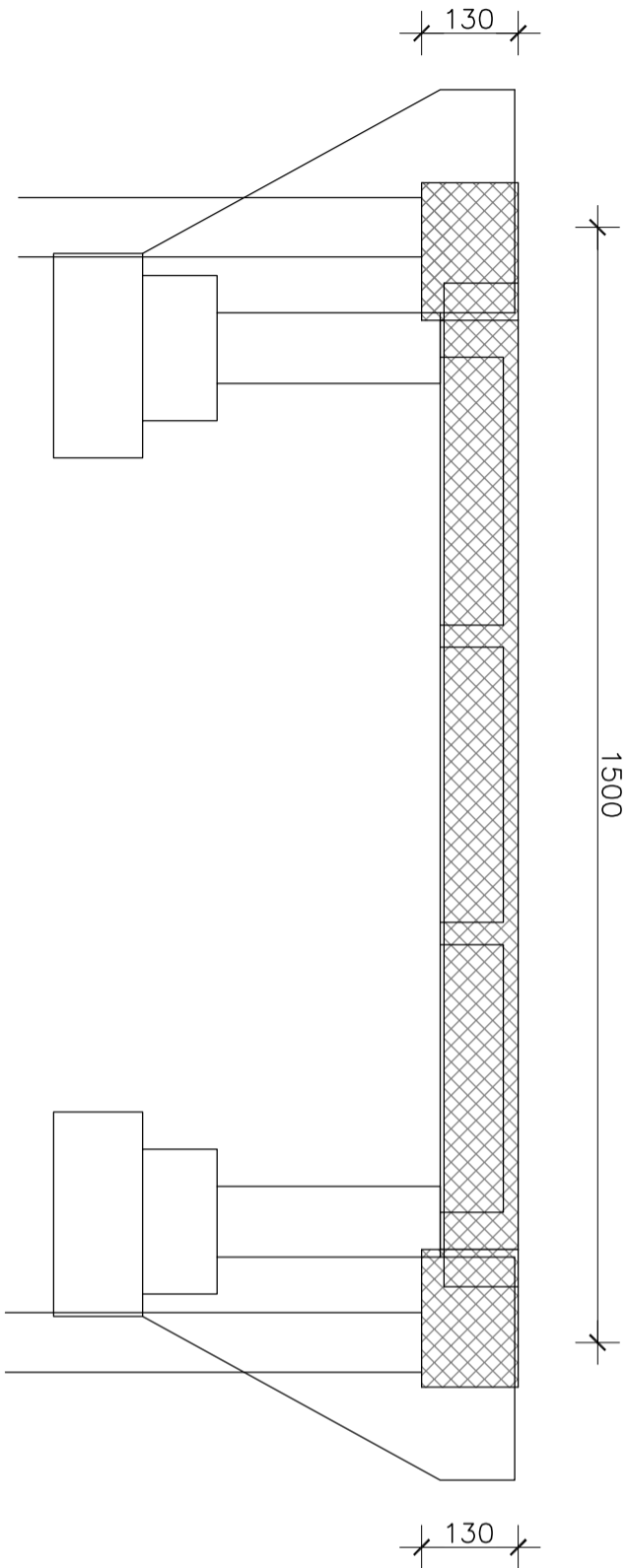


UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

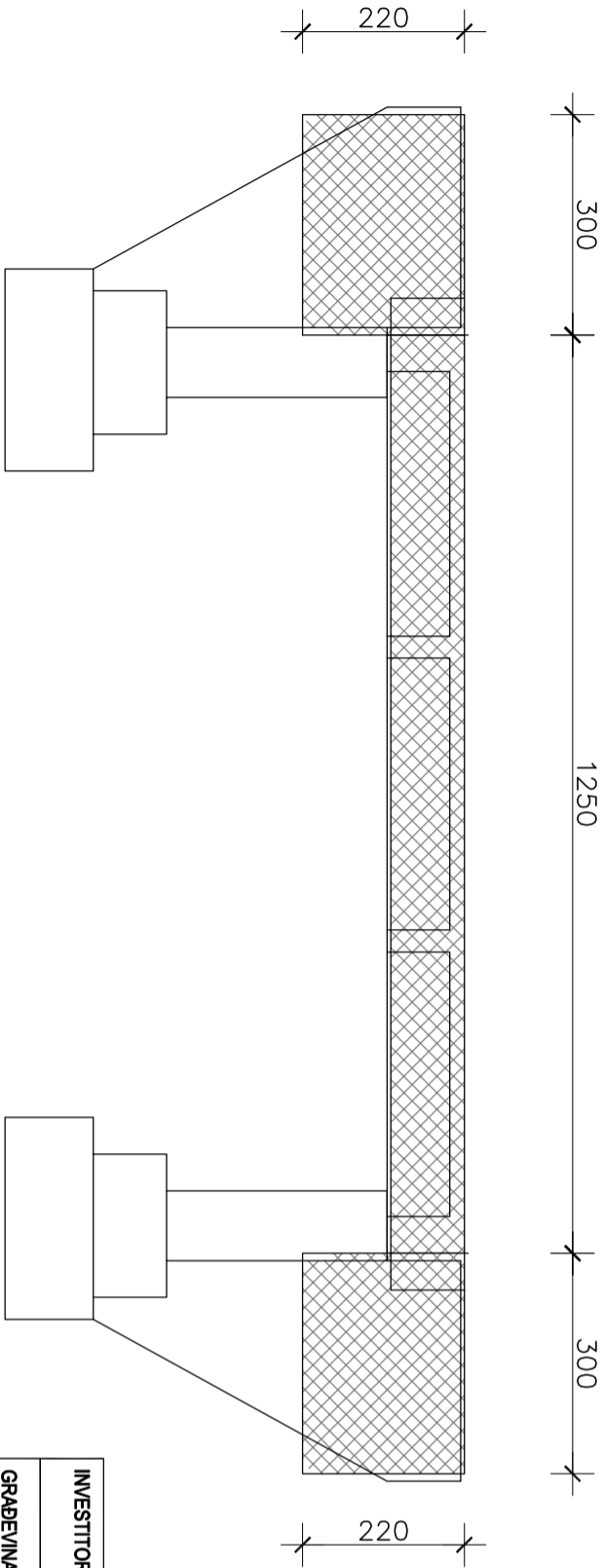


|             |   |                      |            |
|-------------|---|----------------------|------------|
| INVESTITOR: | CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRADEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE |                      |            |
| GRADEVINA:  | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brijan)                        |                      |            |
| FAZA:       | PROJEKTANT: Ivan Markić, mag.ing.aediff.  |                      |            |
| PROJEKT:    | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»   |                      |            |
| SADRŽAJ:    | MOST 2 I 3 VARIJANTA 3  |                      |            |
| 1 :-        | TD: 084/2016-O  | DATUM: studeni 2016. | LIST: 2.4. |

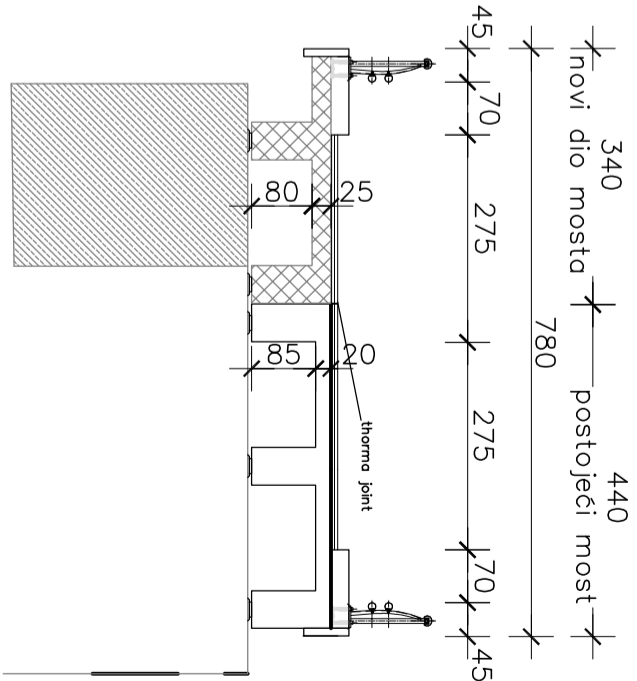
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA




UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

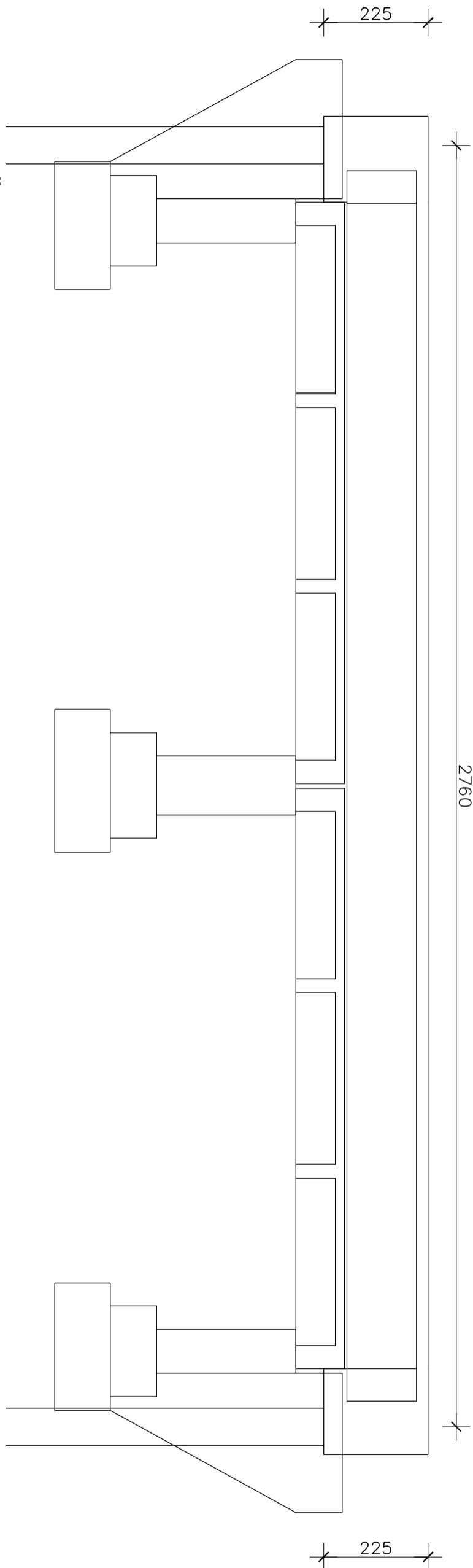


POPREČNI PRESJEK  
(odvojeno staro novo)

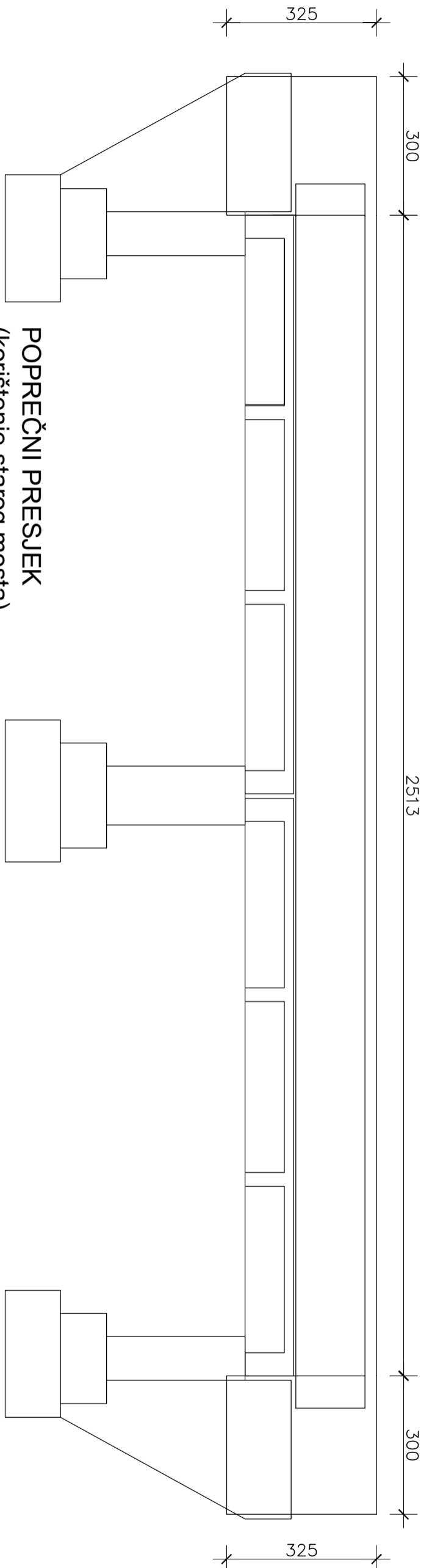


|             |   |   |   |
|-------------|---|---|---|
| INVESTITOR: | CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRADEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE |  | <b>Prona-Grad d.o.o.</b><br>Suncani brijeg 42, 10 090 Zagreb<br>tel:01/560-5016, fax:01/560-7281, mob:098028-417<br>web: www.prona-grad.hr e-mail: info@prona-grad.hr |
| GRADEVINA:  | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                        | PROJEKTANT: Ivan Markić, mag.ing.aediff.  |   |
| FAZA:       |   |   |   |
| PROJEKT:    | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»   |   |   |
| SADRŽAJ:    | MOST 2 I 3 VARIJANTA 4  |   |   |
| 1 :-        | TD: 084/2016-O  | DATUM: studeni 2016. LIST: 2.5.   |   |

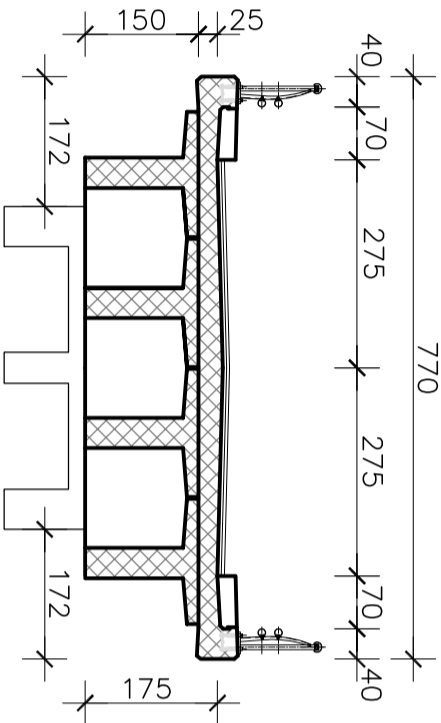
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA




UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM



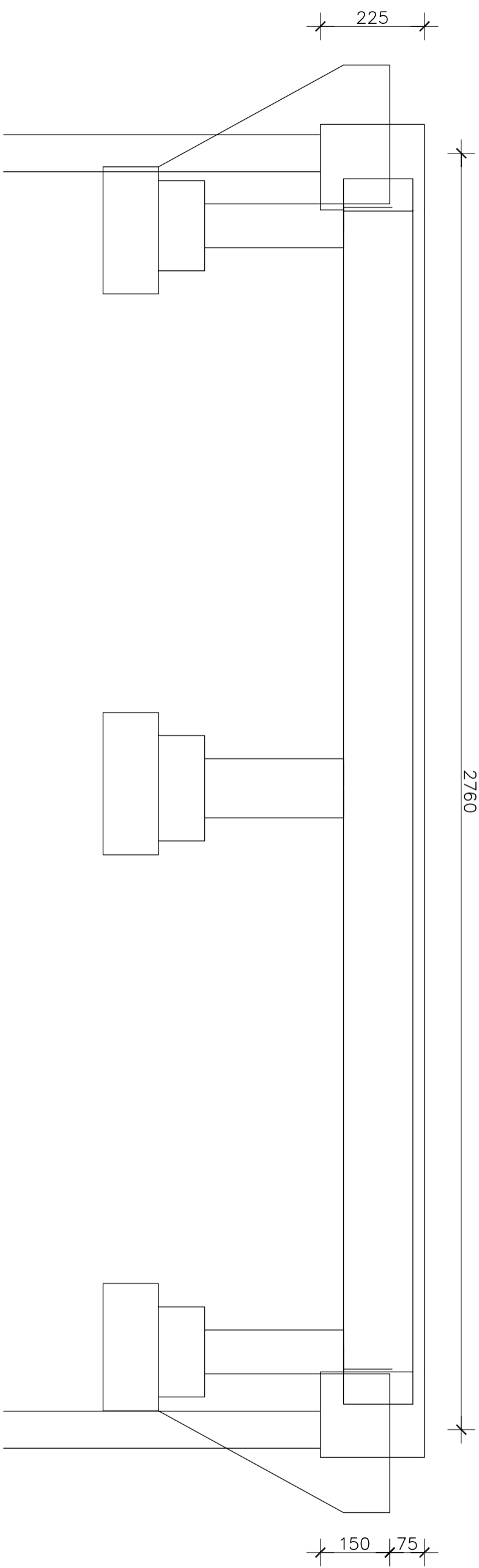
POPREČNI PRESJEK  
(korištenje starog mosta)



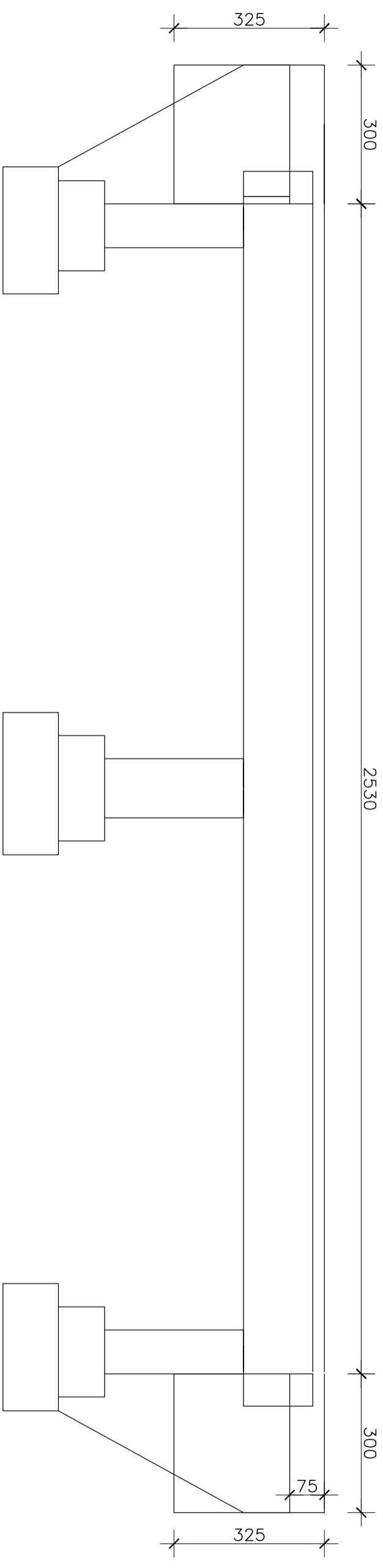
|                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| INVESTITOR:          | CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRADEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | <div><b>ProNa-Grad d.o.o.</b><br/>Suncani brijeg 42, 10 080 Zagreb<br/>tel:01/360-5016, fax:01/5581-2381, mob:098028-4177<br/>web: www.prona-grad.hr e-mail: info@prona-grad.hr</div> |
| GRADEVINA:           | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                        |  |
| FAZA:                |   |  |
| PROJEKT:             | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»   |  |
| SADRŽAJ:             | MOST 1 VARIJANTA 1  | <div><p>HRVATSKA KOVODRA INŽINJERNA GRAĐEVINARSTVA</p><p><b>Ivan Markić</b><br/>mag. ing. arhitekt<br/>Ovlašten inženjer/projektant</p><p><i>Ivan Markić</i></p><p>6 4784</p></div>  |
| 1 :-                 | TD: 08/2016-O   |  |
| DATUM: studeni 2016. |   | LIST: 2.6.   |

# UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA

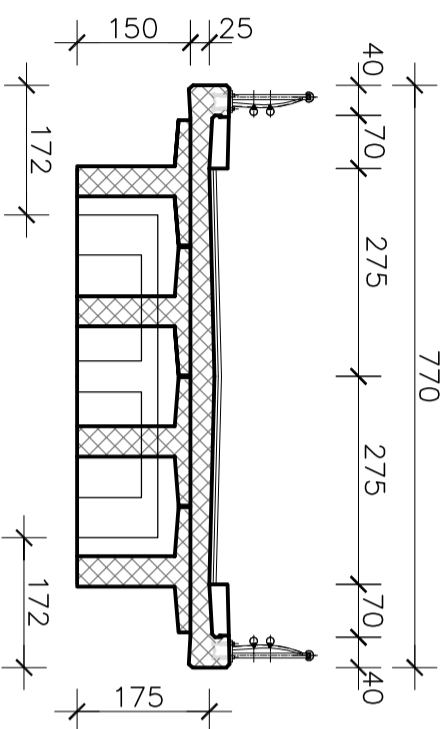
2760



# UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

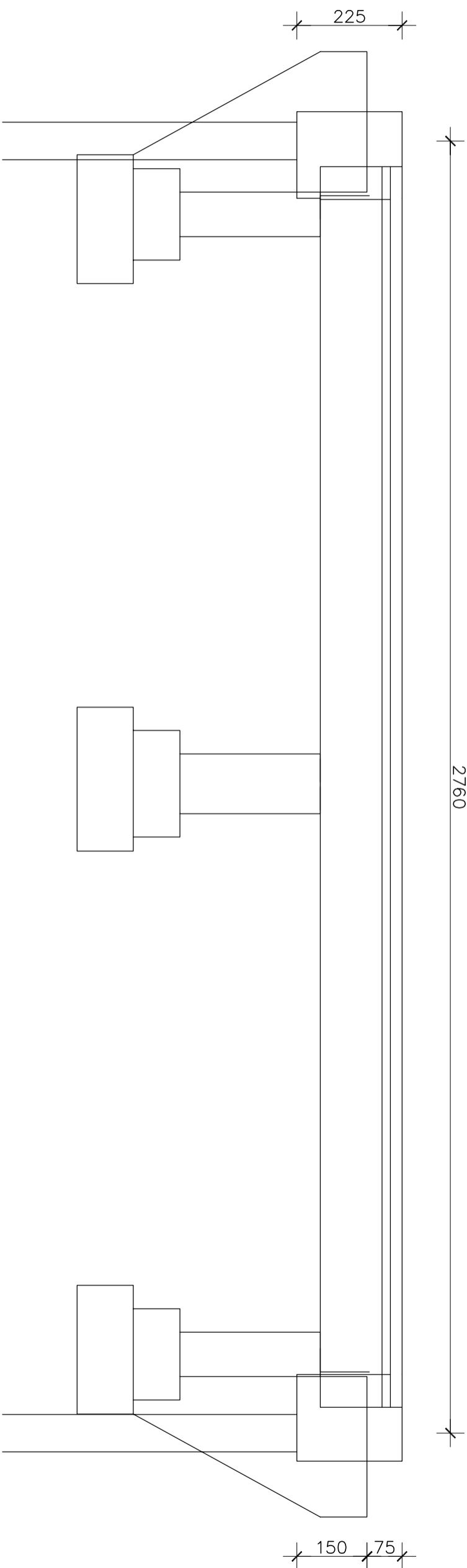


## POPREČNI PRESJEK

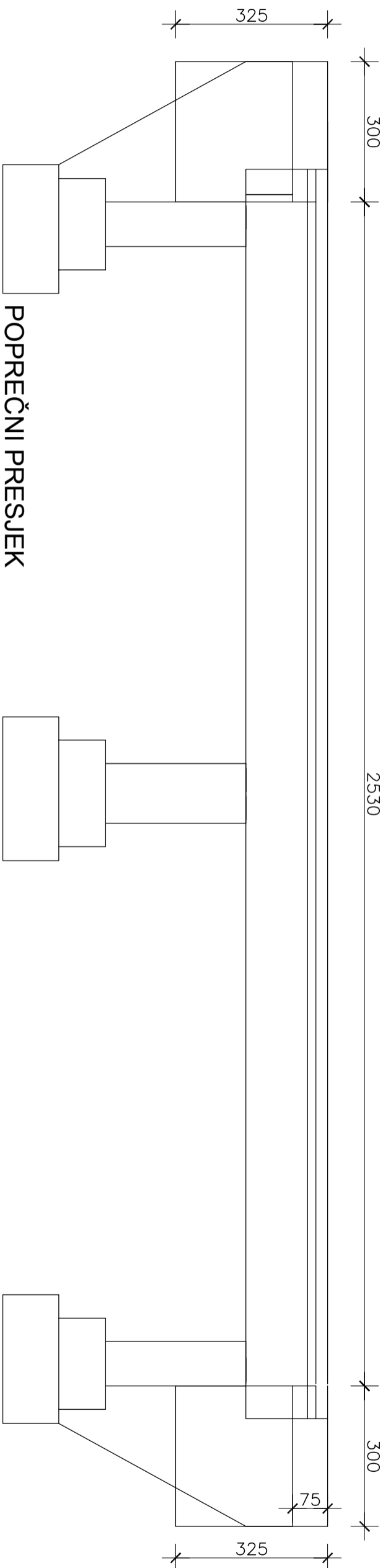


|             |   |
|-------------|---|
| INVESTITOR: | CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRADEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE |
| GRADEVINA:  | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brijuni)                       |
| FAZA:       | PROJEKTANT: Ivan Markić, mag.ing.aedif.   |
| PROJEKT:    | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»   |
| SADRŽAJ:    | MOST 1 VARIJANTA 2  |
| 1 : -       | TD: 08/4/2016-O<br>DATUM: studeni 2016.<br>LIST: 2.7.                                       |

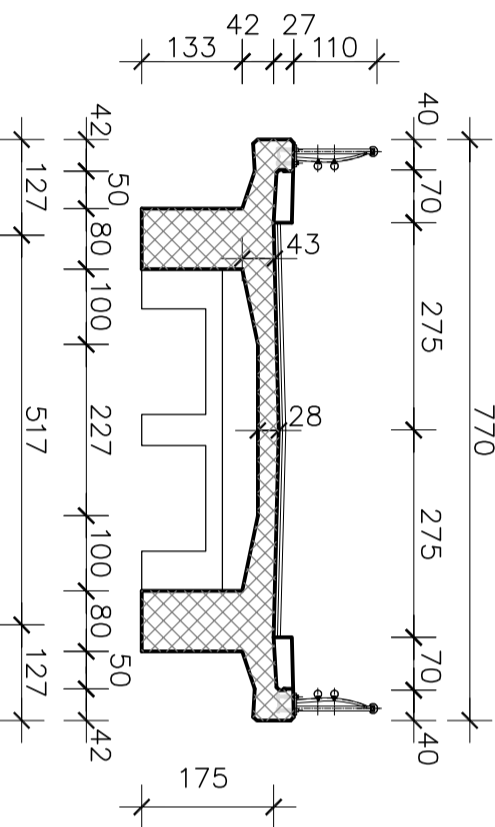
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA




UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM



POPREČNI PRESJEK  
(korištenje starog mosta kao oplata)



|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| INVESTITOR:          | CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRADEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE | <div><b>ProNa-Grad d.o.o.</b><br/>Suncani brijeg 42, 10 080 Zagreb<br/>tel:01/36045016, fax:01/55817281, mob:080263407<br/>web: www.prona-grad.hr e-mail: info@prona-grad.hr</div> |
| GRADEVINA:           | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»<br>Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)                        |   |
| FAZA:                |   |   |
| PROJEKT:             | OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»   |   |
| SADRŽAJ:             | MOST 1 VARIJANTA 3  | <div>PROJEKTANT: Ivan Markić, mag.ing.aediff.<br/>HRVATSKA KOVODNA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSTVA<br/>Ivan Markić<br/>mag.ing.aediff.<br/>Ovlašten inženjer/projektant<br/>Ivan<br/>G 4784</div>  |
| 1 :-                 | TD: 08/2016-0   |   |
| DATUM: studeni 2016. |   | LIST: 2.8.  |