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
Web: 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.**

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

1. TEHNIČKI DIO

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 pokusati 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 sto 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

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 duzine 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 cca2x13m.

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.

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.

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 ∅25 i ∅23 kojima su dodane željezničke tračnice 35 kao vlačna armatura A=45cm^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.

- 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.

- 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.

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.

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.

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 poslužit 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 mani 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.

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 ∅25 i ∅23 kojima su dodane željezničke tračnice 35 kao vlačna armatura A=45cm^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.

- 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.

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 oštećenai 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.

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 kanalica koje će skrenuti vodu prije objekta u rijeku odnosno poslužit 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 mani 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.

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 ∅25 i ∅23 kojima su dodane željezničke tračnice 35 kao vlačna armatura A=45cm^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.

- 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.

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.

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.

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 poslužit 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 mani 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.

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

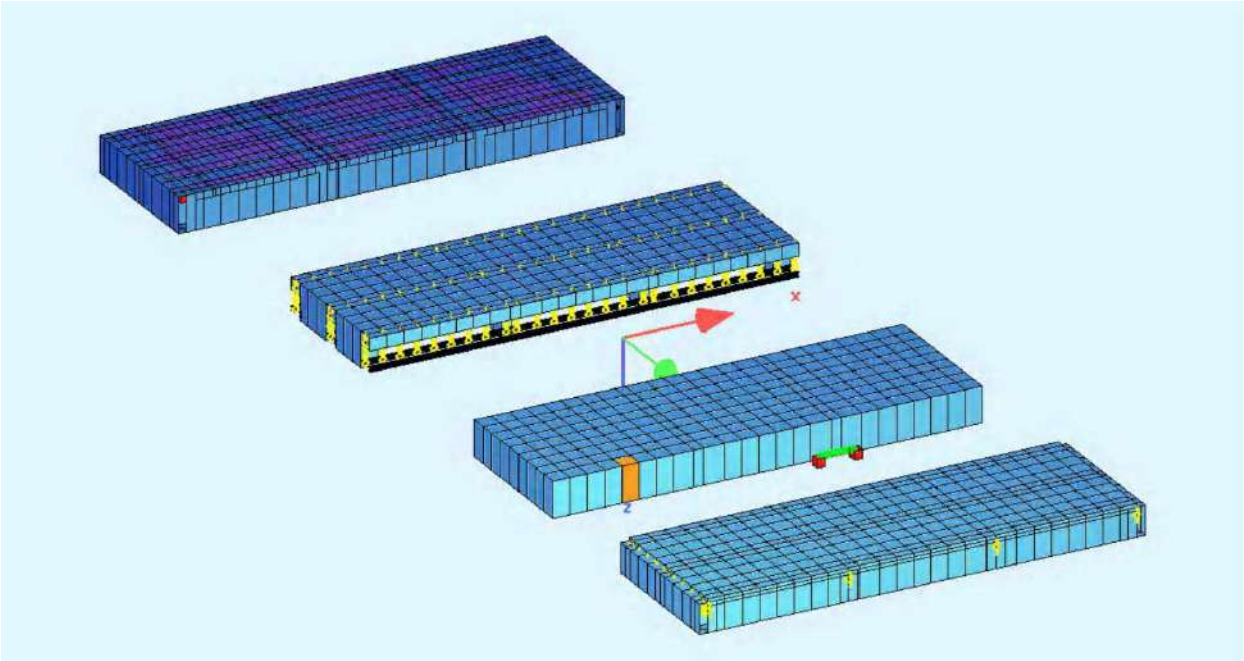
a) trajna i prolazna situacija: proračunska vrijednost prevladavajućeg promjenjivog djelovanja (prometnog) i kombinacija proračunskih vrijednosti ostalih djelovanja

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

dominantno promet (gr1)

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

1.4.1. ANALIZA OPTEREĆENJA



1.4.1.1. VLASTITA TEŽINA

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

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

KOLNIK	
Asfalt	0,10 x 22 = 2,2 kN/m^2
Izolacija	0,01 x 24 = 0,24 kN/m^2
Ukupno	**2,50 kN/m^2**
Ograda (po rubu) H2-W3-B 1,1m	1,00 kN/m^1
Ukupno	**1,00 kN/m^1**

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 kN/m^2

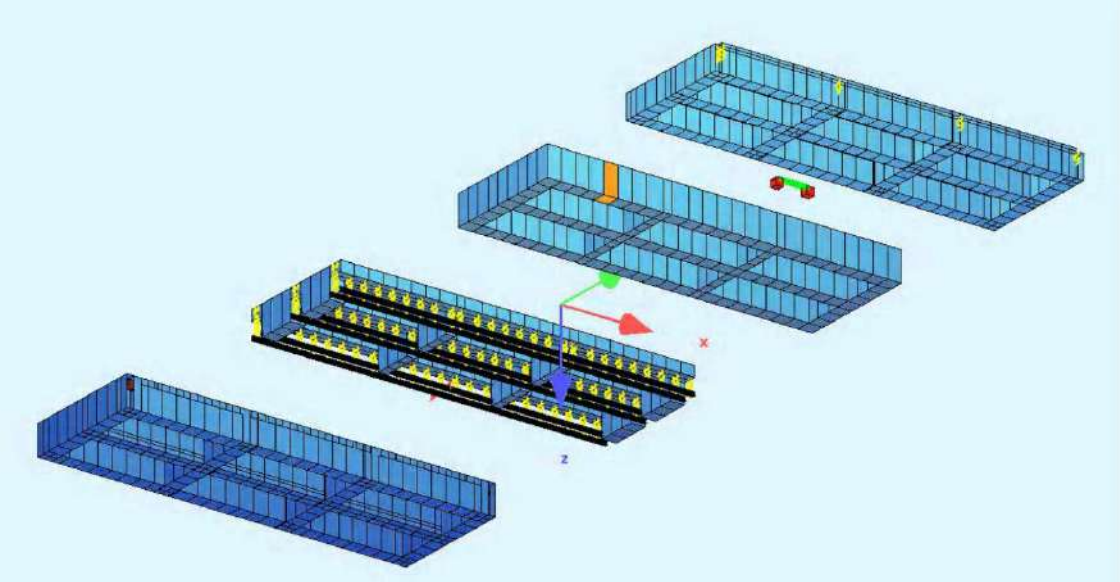
1.4.1.3. KOČENJE I POKRETANJE VOZILA

- 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.

1.4.2. STATIČKI PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE



PRORAČUN GORNJEG USTROJA
GRADIVO

GA240/360

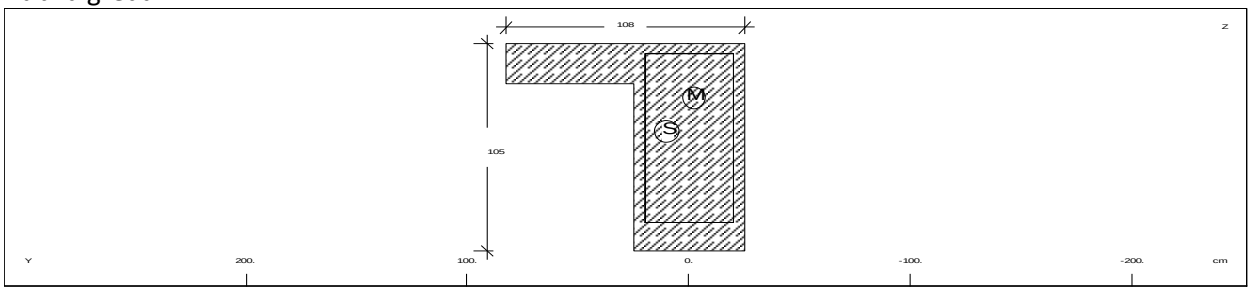
Youngs-modulus	E	200000 [MPa]	Safetyfactor		1.15 [-]
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	Yield stress	fy	240.00 [MPa]
Shear-modulus	G	76923 [MPa]	Compr.yield val.	fyc	240.00 [MPa]
Compression modulus		166667 [MPa]	Tens. strength	ft	360.00 [MPa]
Weight		78.5 [kN/m3]	Compr. strength	fc	360.00 [MPa]
Weight buoyancy		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]

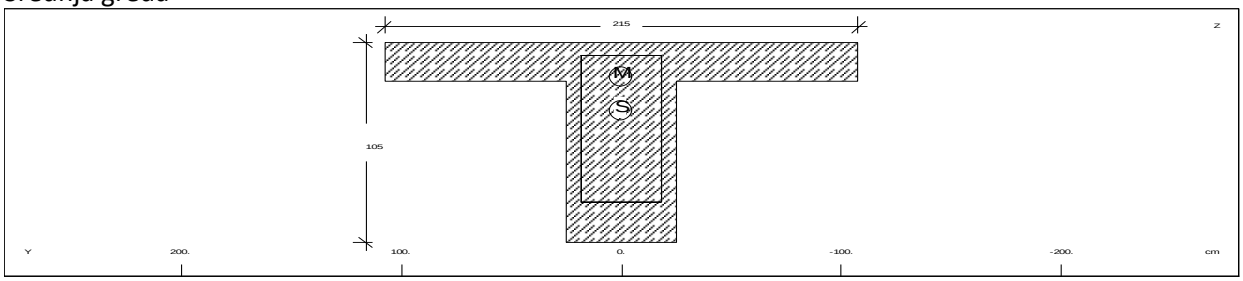
Presjeci na štapnom modelu

Rubna greda

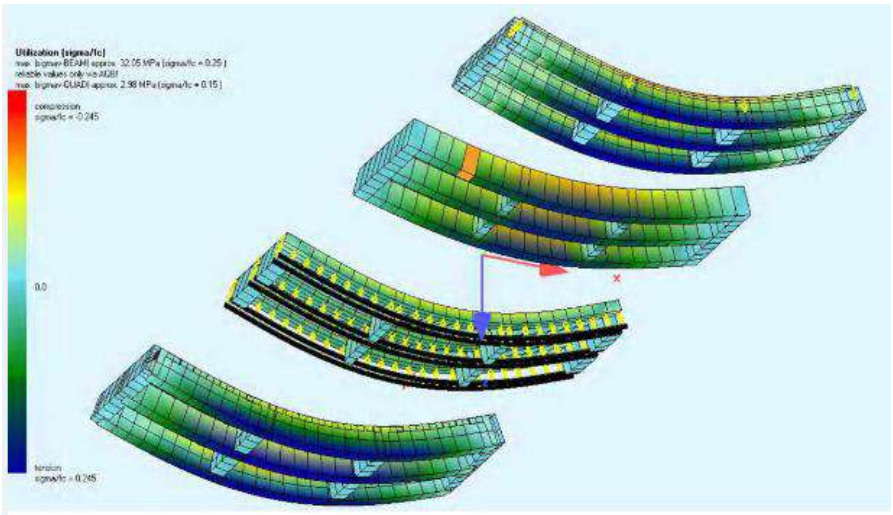


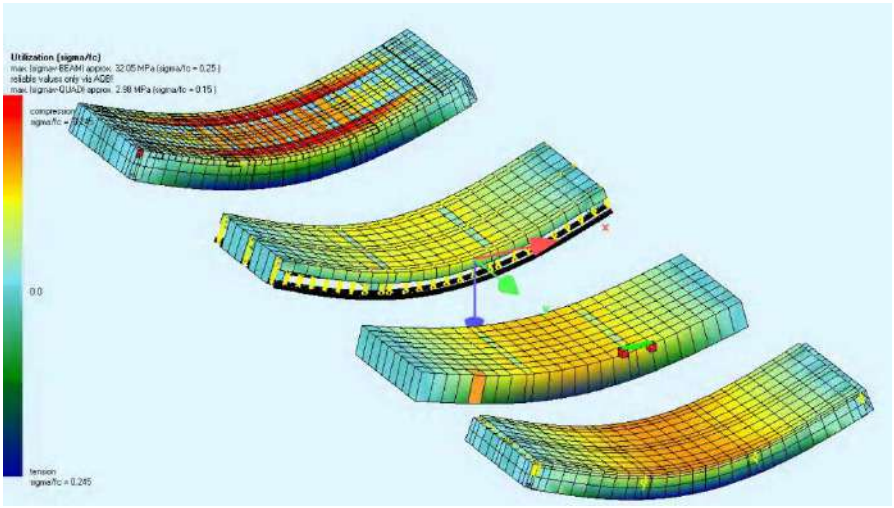
Mat NoR	A[m2] It[m4]	Ay/Az/Ayz [m2]	Iy/Iz/Iyz [m4]	ys/zs [cm]	y/z-sc [cm]	modules [MPa]	gam [kN/m]
1	6.4000E-01		6.566E-02	9.66	-2.82	28848	16.00
2	1.639E-02		4.136E-02	44.86	27.90	12020	

Srednja greda



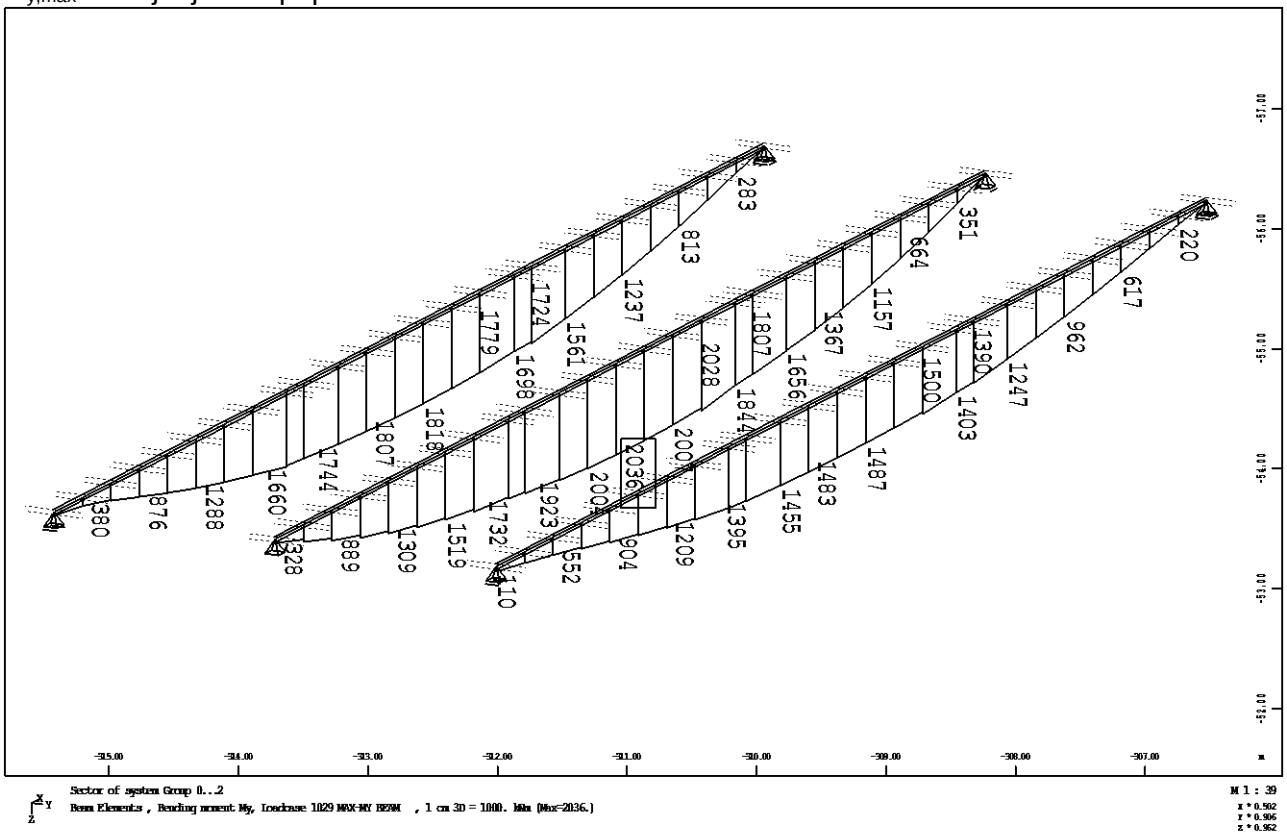
Mat NoR	A[m2] It[m4]	Ay/Az/Ayz [m2]	Iy/Iz/Iyz [m4]	ys/zs [cm]	y/z-sc [cm]	modules [MPa]	gam [kN/m]
1	8.5500E-01		8.593E-02	0.00	0.00	28848	21.38
2	1.819E-02		1.745E-01	36.10	17.87	12020	



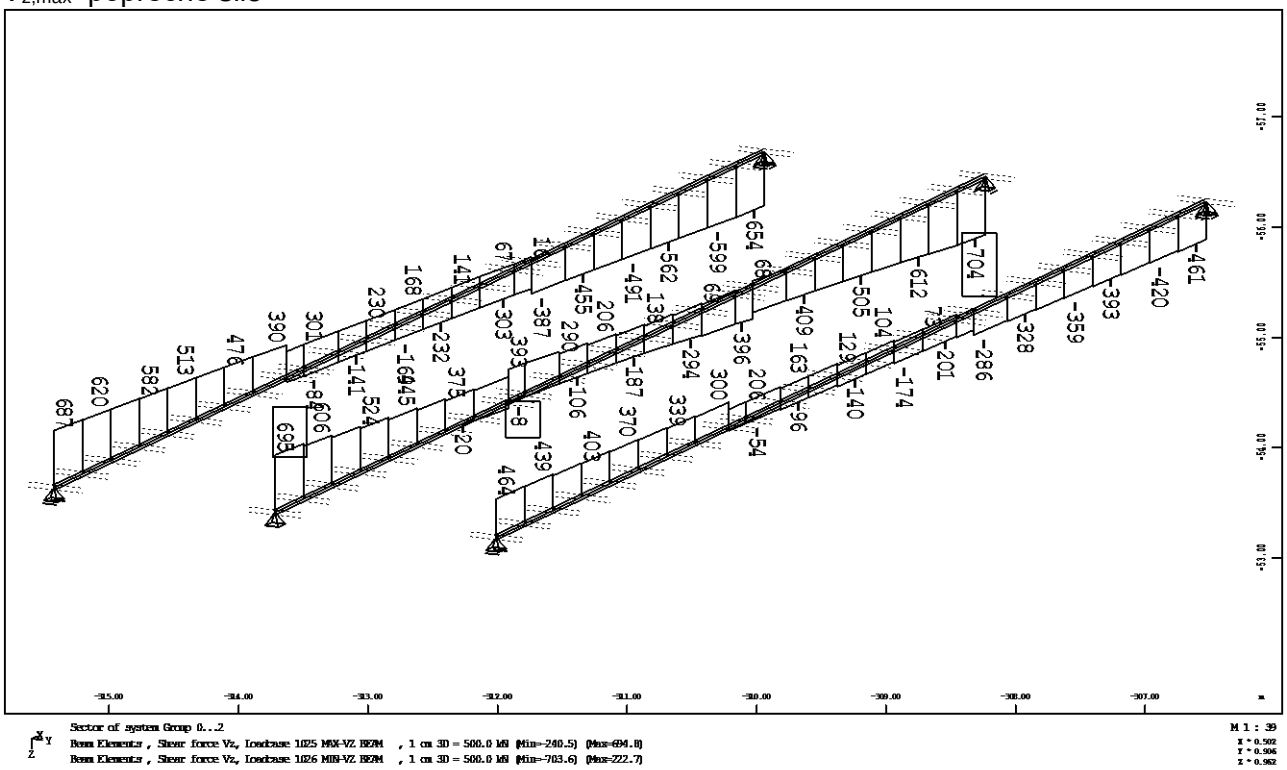


1.4.2.1. Rezultati reznih sila na štapnom modelu glavnih nosača, anvelopa svih utjecaja prema GSN

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

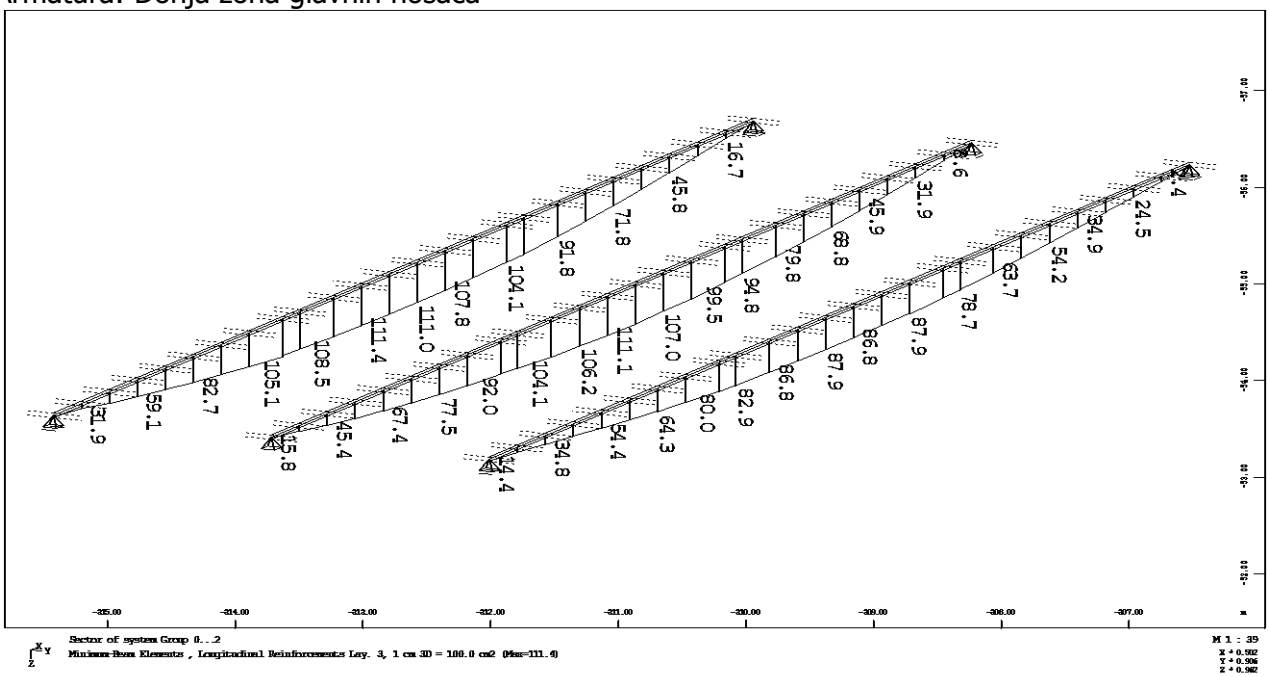


$V_{z,max}$–poprečne sile

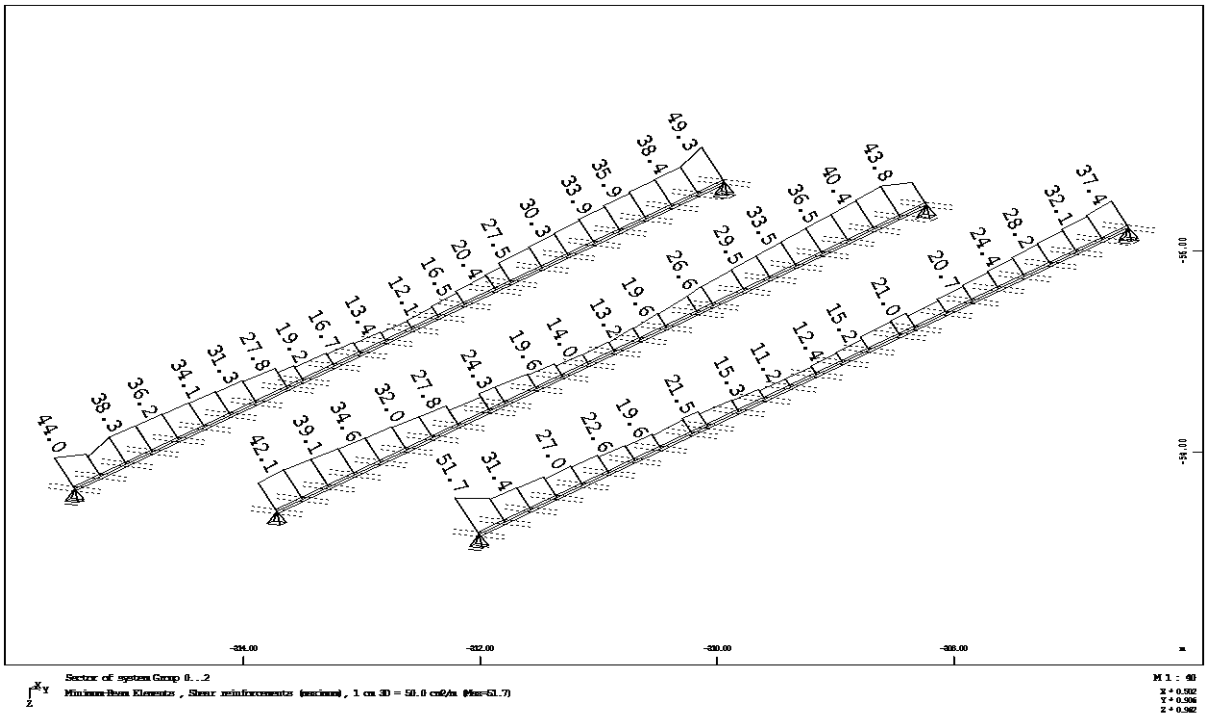


1.4.3.2. Rezultati dimenzioniranja na štapnom roštiljnom modelu

Armatura: Donja zona glavnih nosača



Posmična armatura

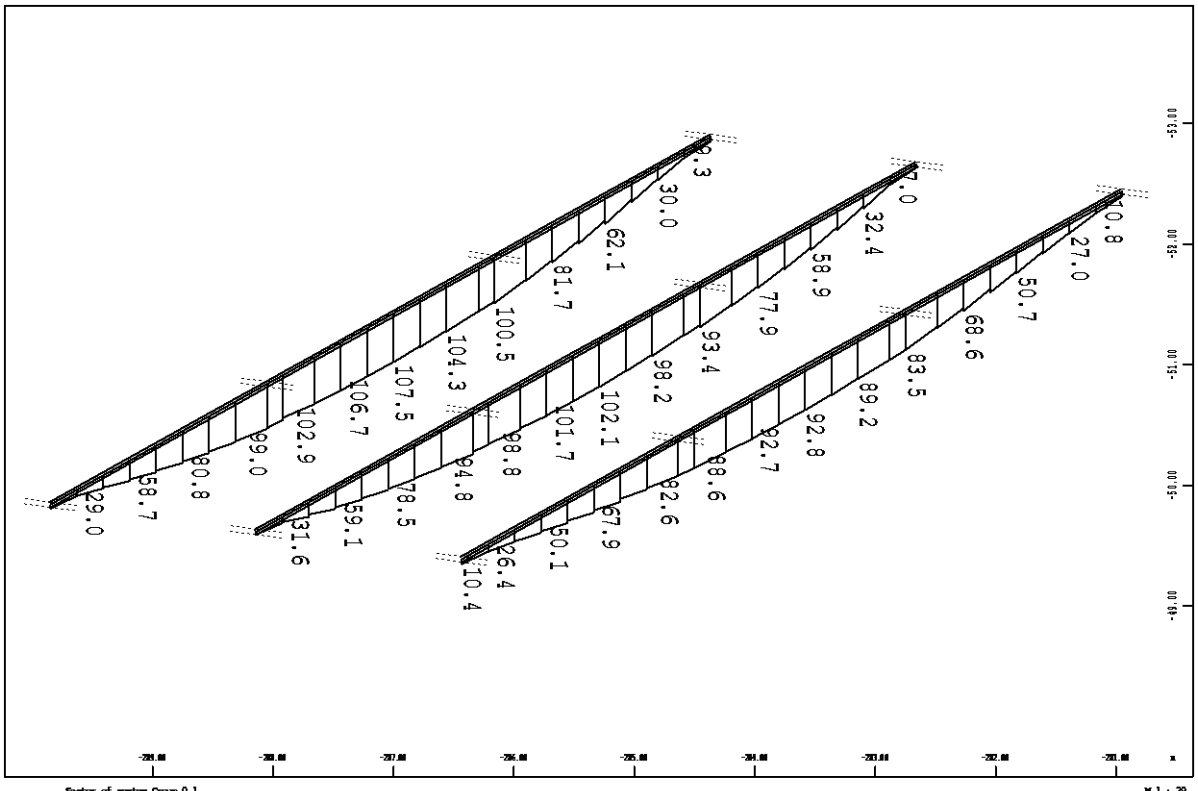


Sector of system Group 0...2
Minimum Beam Elements , Shear reinforcements (sections) , 1 cm 3D = 50.0 cm2/m (Max=51.7)

M 1 : 40

1.4.3.2. Rezultati dimenzioniranja na štapnom pločastom modelu modelu

Armatura: Donja zona glavnih nosača

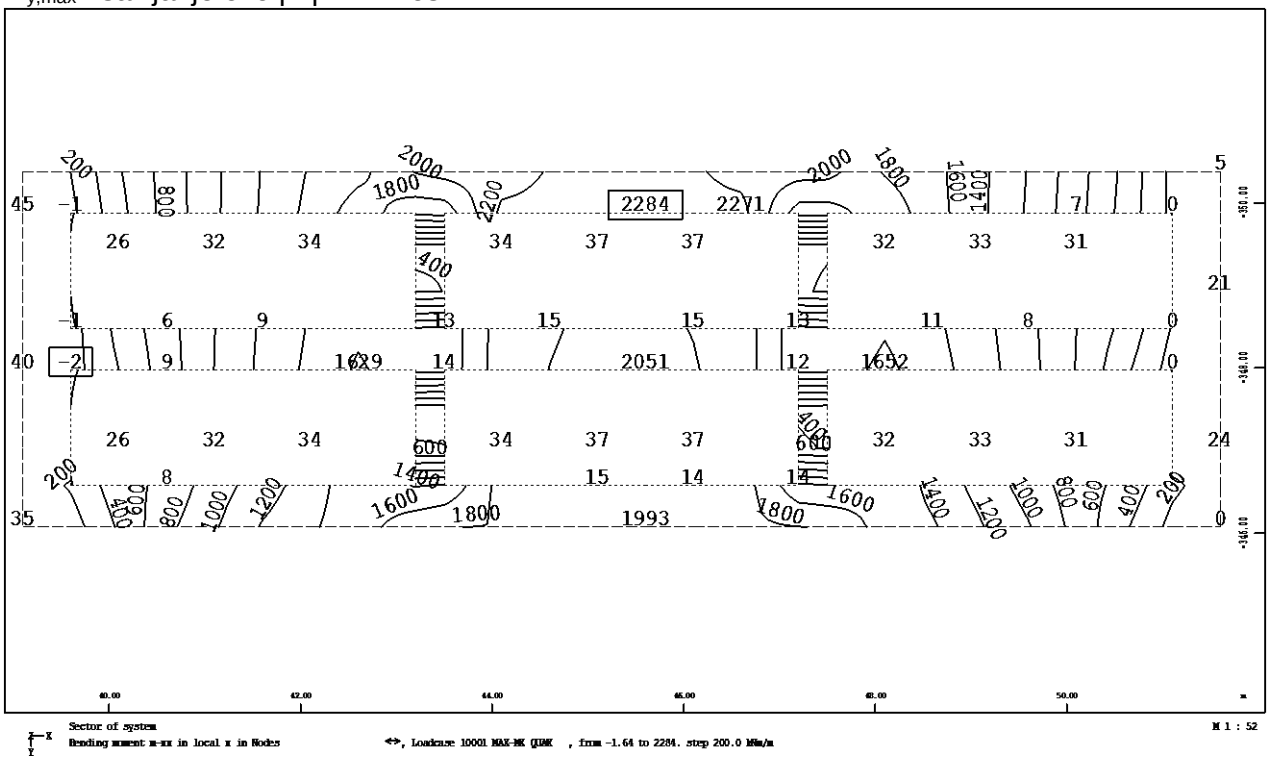


Sector of system Group 0 1
Minimum Beam Elements , Longitudinal Reinforcements Lay. 1, 1 cm 3D = 100.0 cm2 (Max=107.5)

M 1 : 39

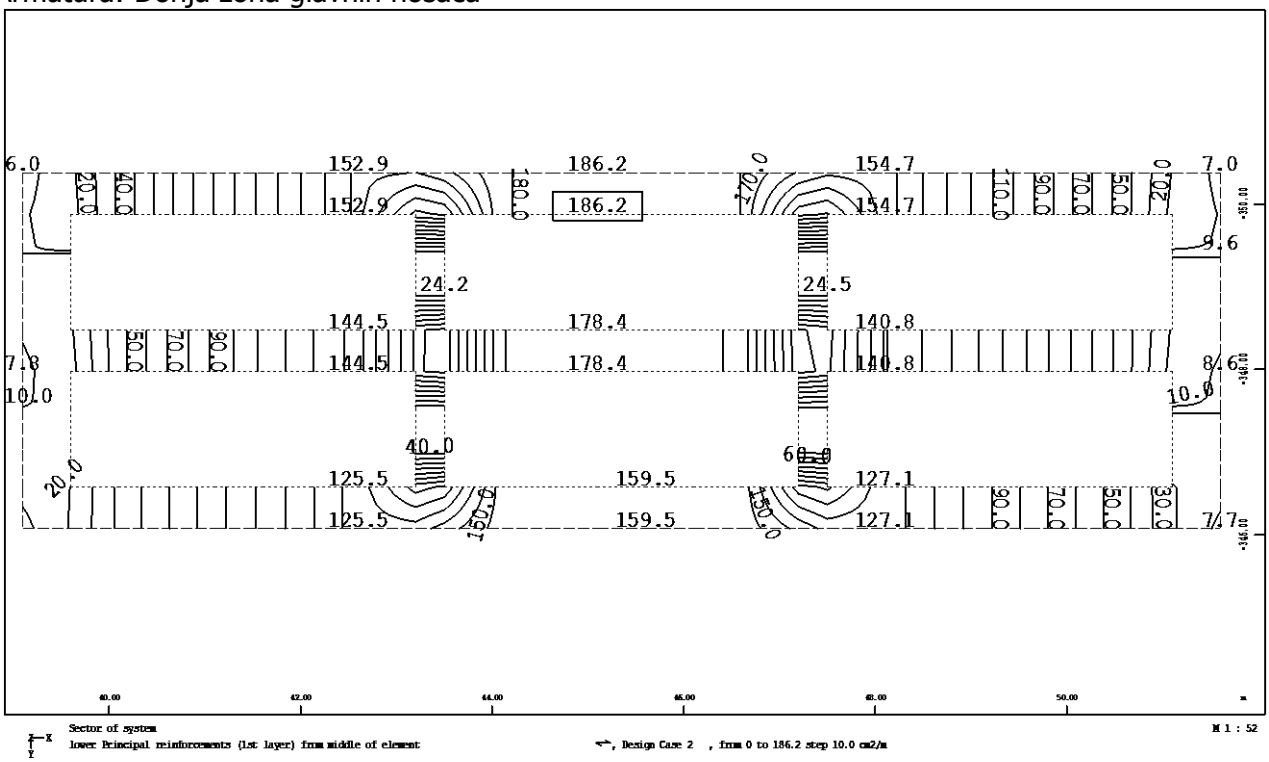
1.4.2.2. Rezultati reznih sila na pločastom modelu, anvelopa svih utjecaja prema GSN

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

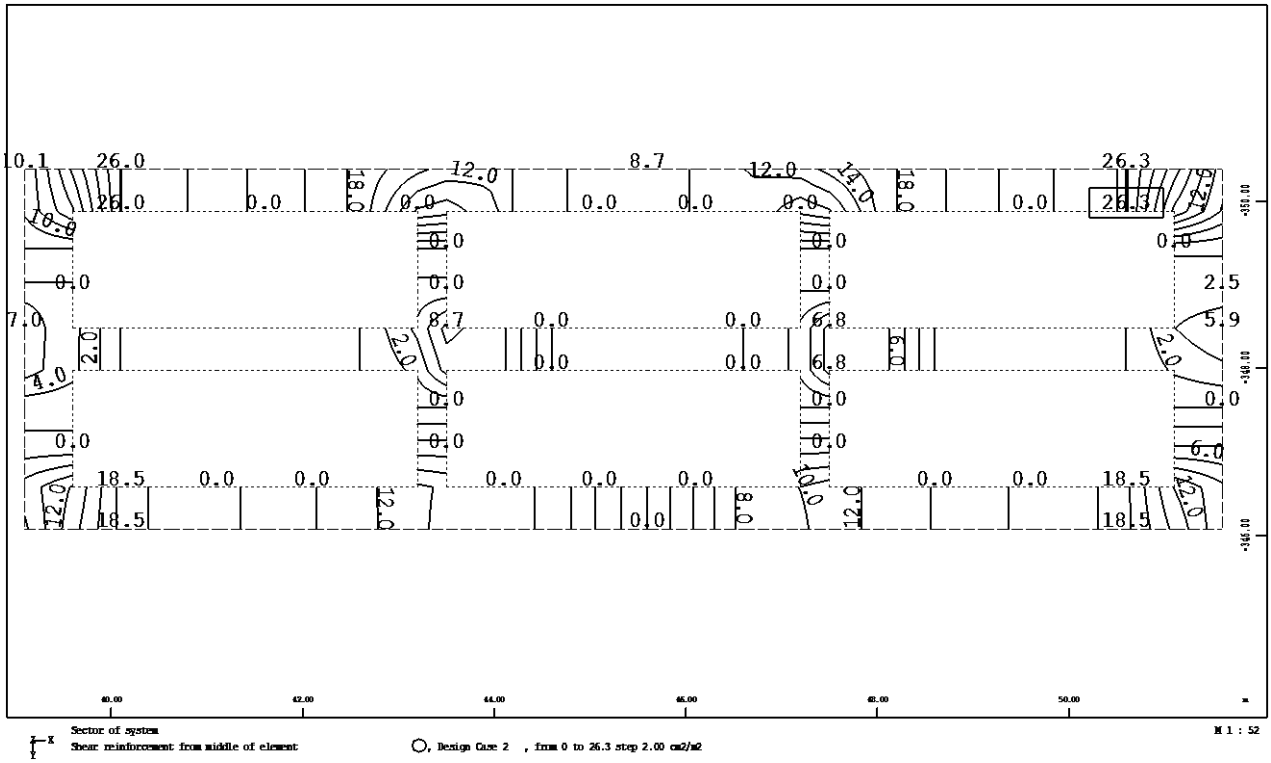


1.4.2.3. Rezultati dimenzioniranja na štapnom roštiljnom modelu

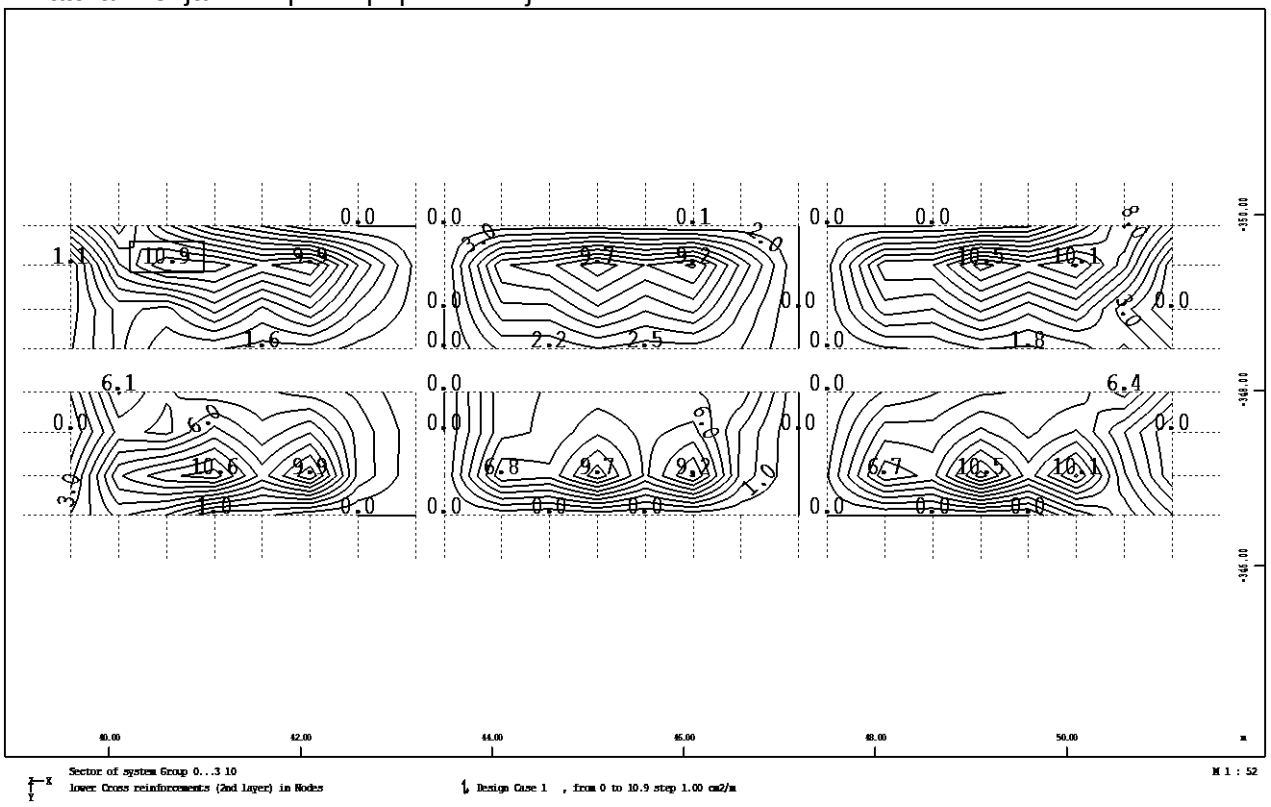
Armatura: Donja zona glavnih nosača



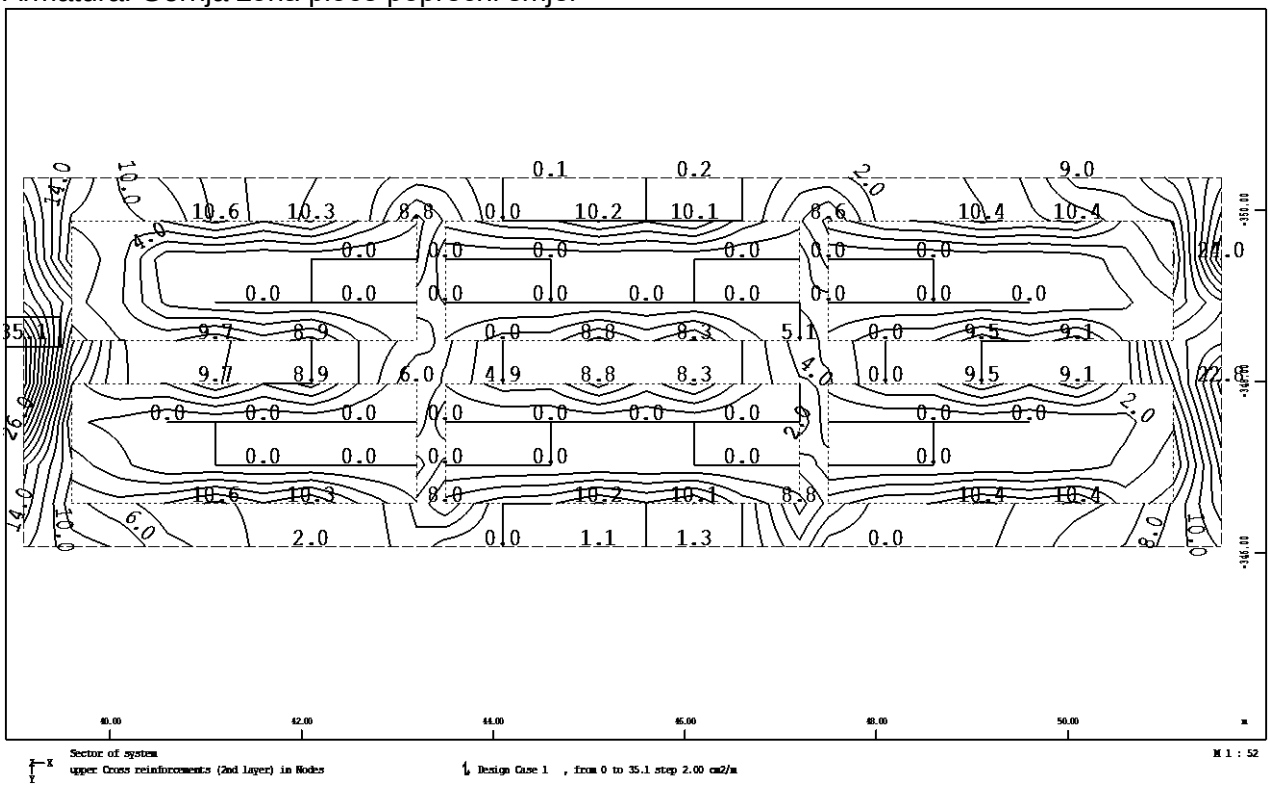
Posmična armatura



Armatura: Donja zona ploče poprečni smjer

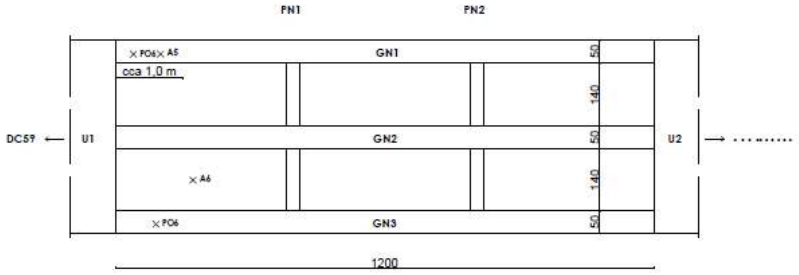


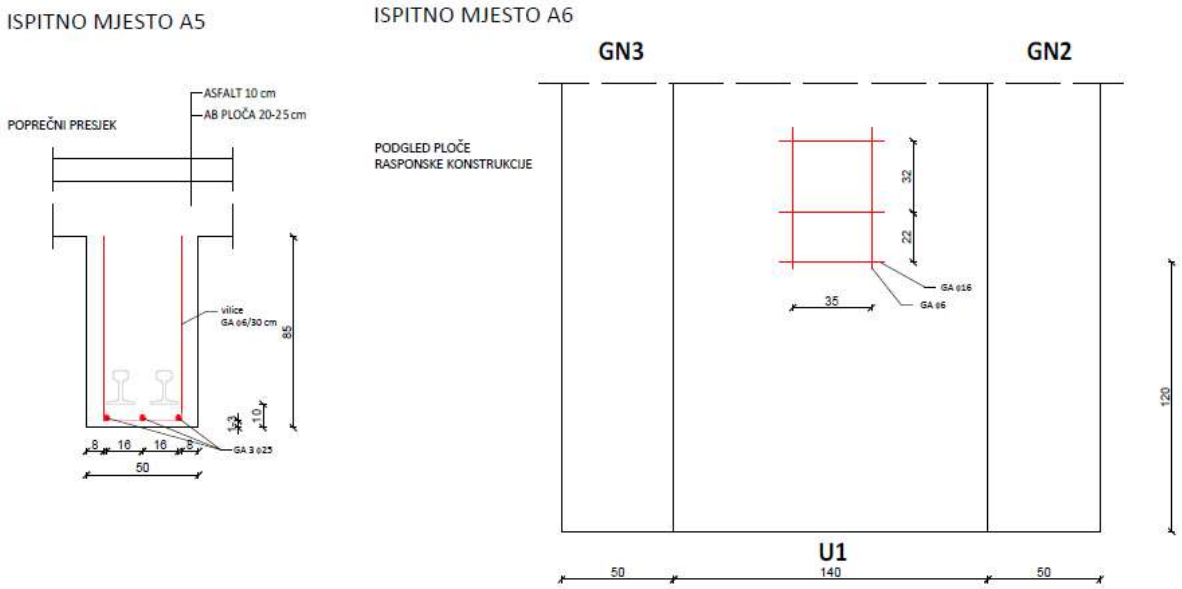
Armatura: Gornja zona ploče poprečni smjer



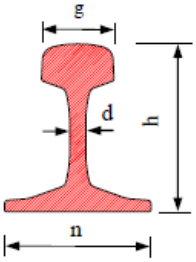
Shematski prikaz glavnog rasponskog sklopa i ugrađene armature u njemu

TLOCRT RASPONSKE KONSTRUKCIJE I OZNAKA ISPITNIH MJESTA
M 1:100





TIP TRAČNICE	h [mm]	g [mm]	n [mm]	d [mm]	POVRŠINA PRESJEKA [cm^2]	LINIJSKA MASA [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,

To znači da za glavni vlačni smjer je ugrađeno 2x45,2cm2 + 3x4,91= 95,31 cm2

Pretpostavljeni beton je C20/25, a ugrađene vilice su ∅8/20-30cm, m=2 (5 cm2/m)

REZIME PRORAČUNA

Sva 4 proračuna su pokazala da glavnom smjeru dobivamo potrebnu količinu glavne armature ovisno o modelu kreće između 93,1cm2, 107,1 cm2 i 111,0 cm2 ovisno o tome da li i AB ploča pridonosi nosivosti u uzdužnom smjeru.

Dakle s obzirom na ugrađenu „armaturu" od 95,31 cm2 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 13,1cm2/m do 49,3cm2/m ovisno o tome da li i AB ploča pridonosi nosivosti u uzdužnom smjeru.

Dakle s obzirom na ugrađenu „armaturu" od 5cm2/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 10,7cm2/m u gornjoj i donjoj zoni (∅14/15cm) sumnjamo da je tolika i ugrađena

No u ploči dobivamo proračunom i potrebitu određenu posmičnu armaturu od 12cm^2/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:

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

uz najmanju vrijednost

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

gdje je:

f_{ck} u MPa

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

$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w\, d} \le 0{,}02$

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

$V_{Sd,max}$=704kN

$V_{Sd,max,dop}$= VRd,c= 271 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.

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 1,5m+2x0,7m=2,9m. Kako je potrebno ugraditi i parapetnu zaštitnu odbojnu ogradu to znači da je potrebno još formirati rubnu gredu širine 2x0,35m – 0,3m= 0,4m.

To znači da ukupno potrebno proširenje mostova iznosi 3,3m. to je 3,3/4,3x100%=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 oplate 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.

1.6. Zaključak

Iz priloženih elaborata snimke postojećeg stanja vidimo da stvari nisu nedvosmisleno jasne bilo da se ide u uklanjanje postojećih objekta, 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 okolici 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 uzmimanje 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).

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

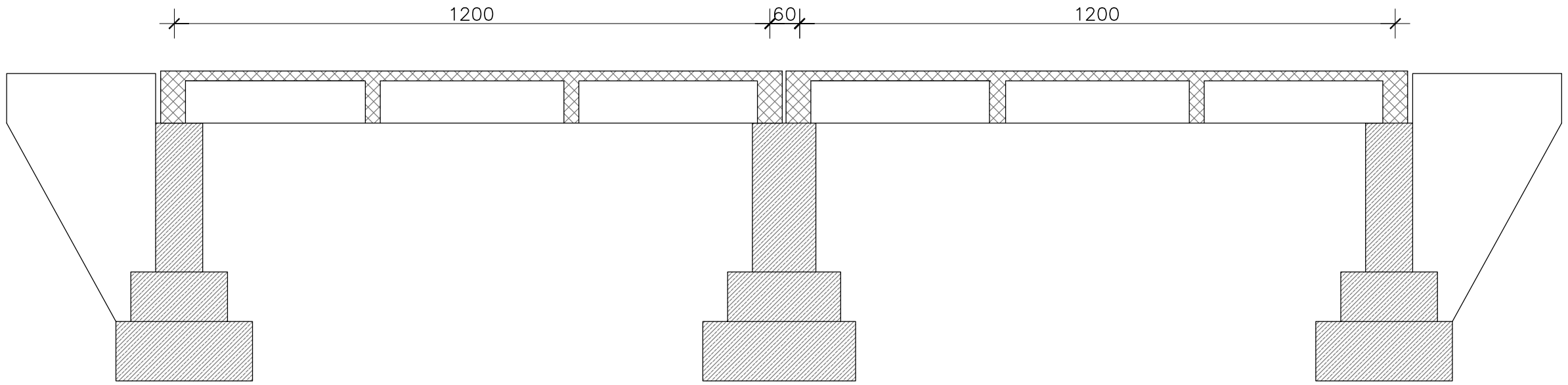
Naš je prijedlog da se takvi troškovnici i projekti dostave i u nekoliko izvođačkih tvrtki da se dobiju i najrealnije cijene. Nakon takve analize može se dobiti uvid što koja varijanta nosi i koliko košta. Te se onda mogu donijeti najkvalitetnije odluke od strane investitora.

Izradio:

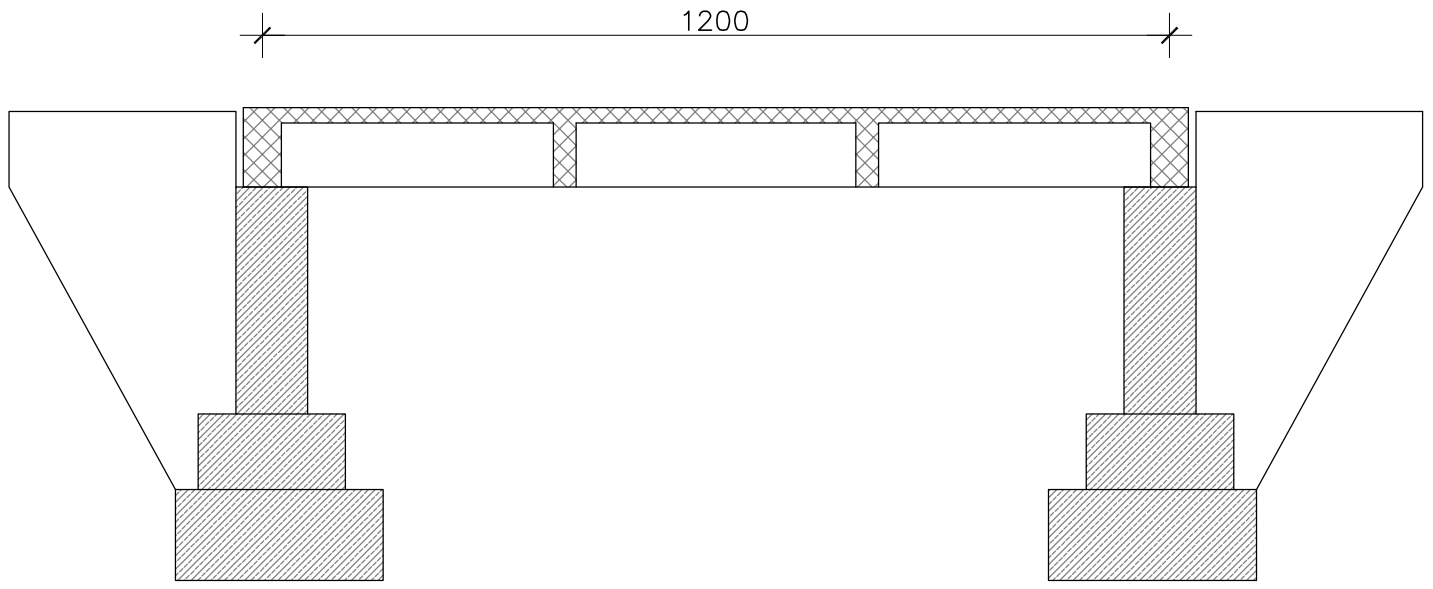
Ivan Markić, mag.ing.aedif.

2. GRAFIČKI DIO

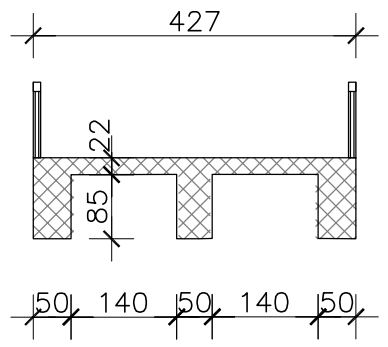
UZDUŽNI PRESJEK MOSTA 1



UZDUŽNI PRESJEK MOSTA 2 I 3

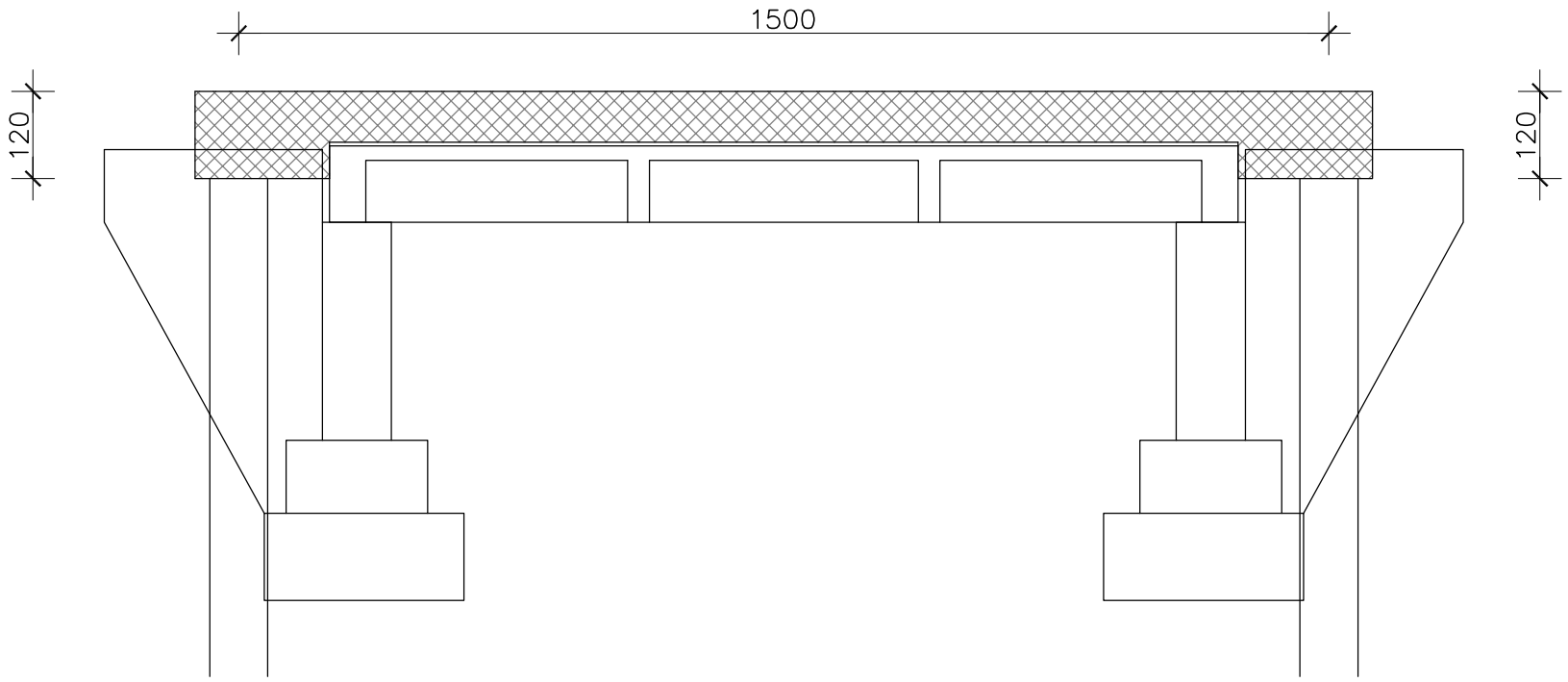


POPREČNI PRESJEK MOSTA 1, 2 I 3

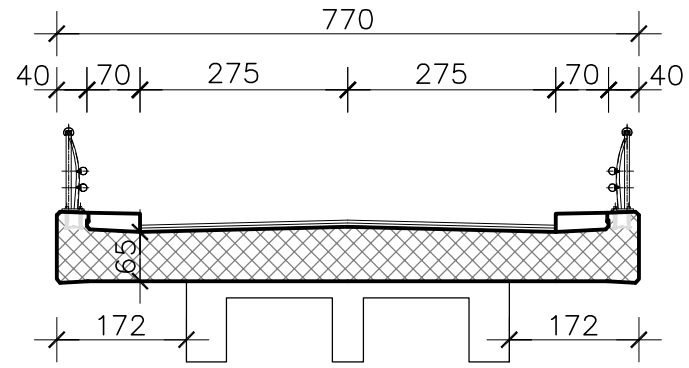


INVESTITOR:	CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE		PRONA-GRAD	**ProNa-Grad d.o.o.** Sunčani brijeg 42, 10 090 Zagreb tel.01/3450-510, fax.01/5587-290, mob.098/826-877 web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr
GRAĐEVINA:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI» Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)			
FAZA:			**PROJEKTANT:** Ivan Markić, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Markić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4784	
PROJEKT:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»			
SADRŽAJ:	POSTOJEĆE STANJE			
1 : –		**TD: 084/2016-O**	**DATUM: studeni 2016.**	**LIST:** 2.1.

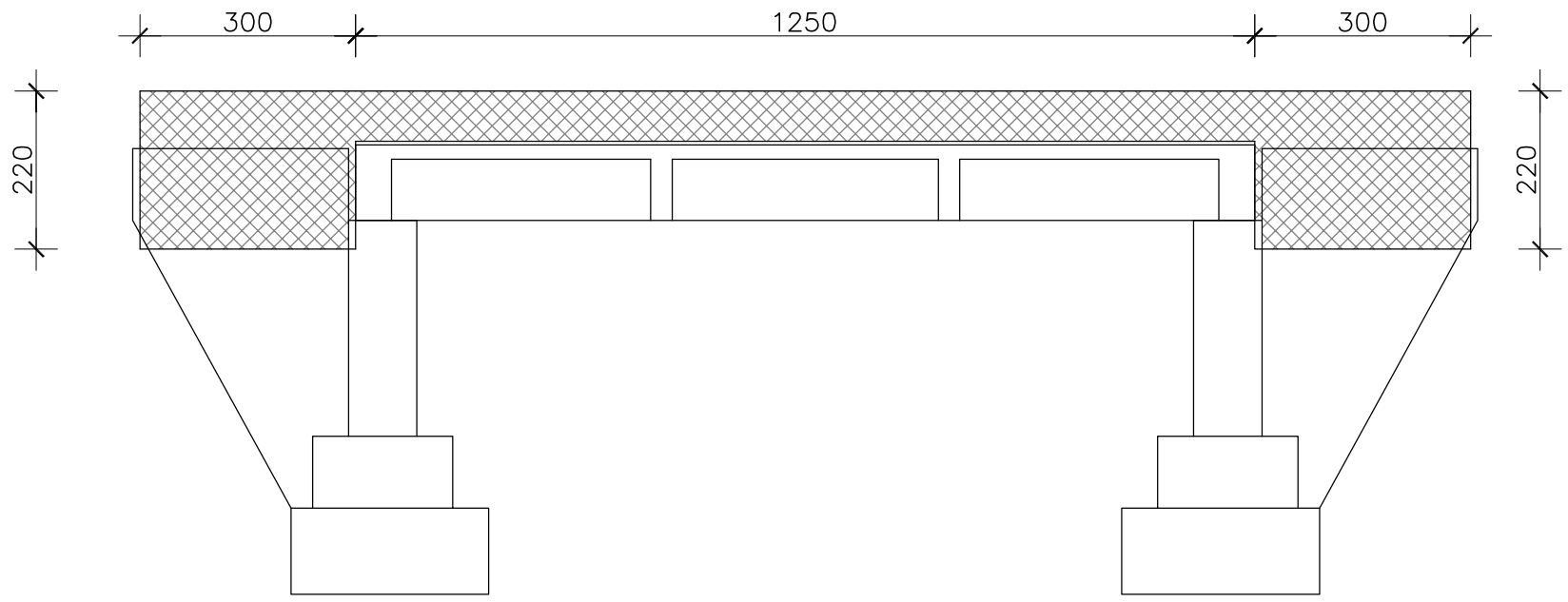
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA



POPREČNI PRESJEK
(korištenje starog mosta)

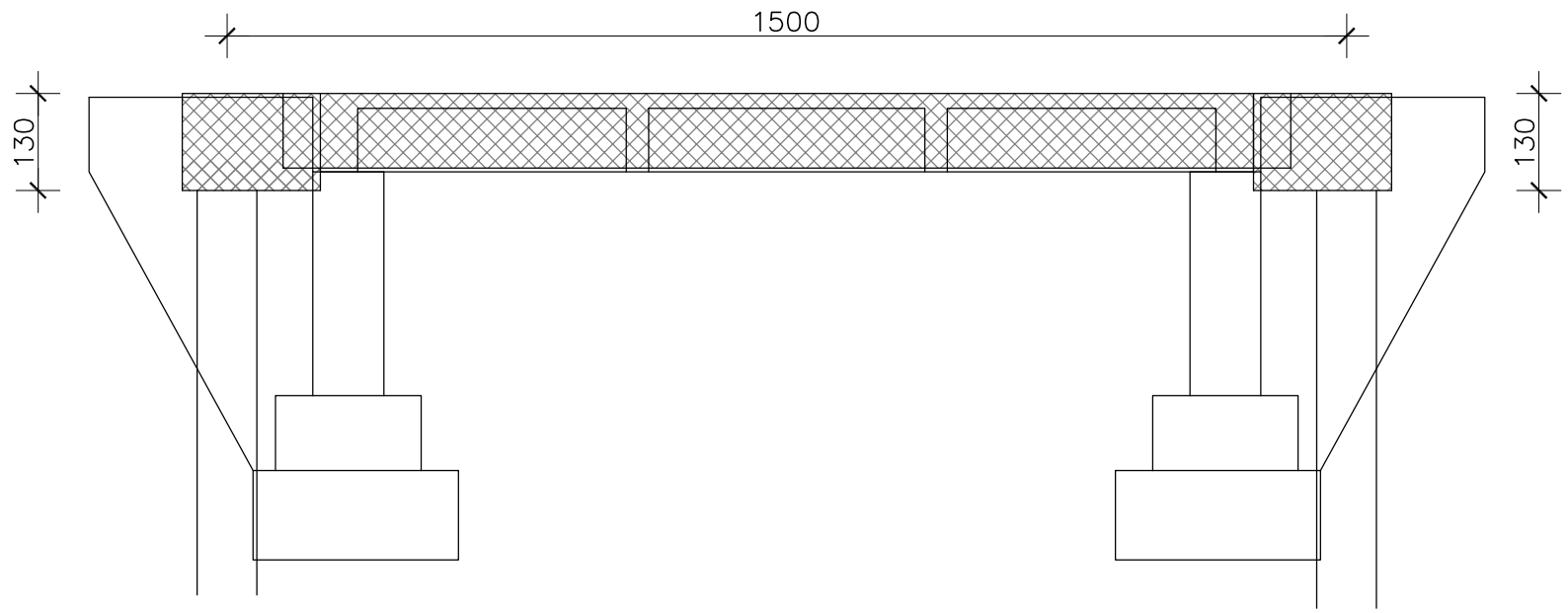


UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

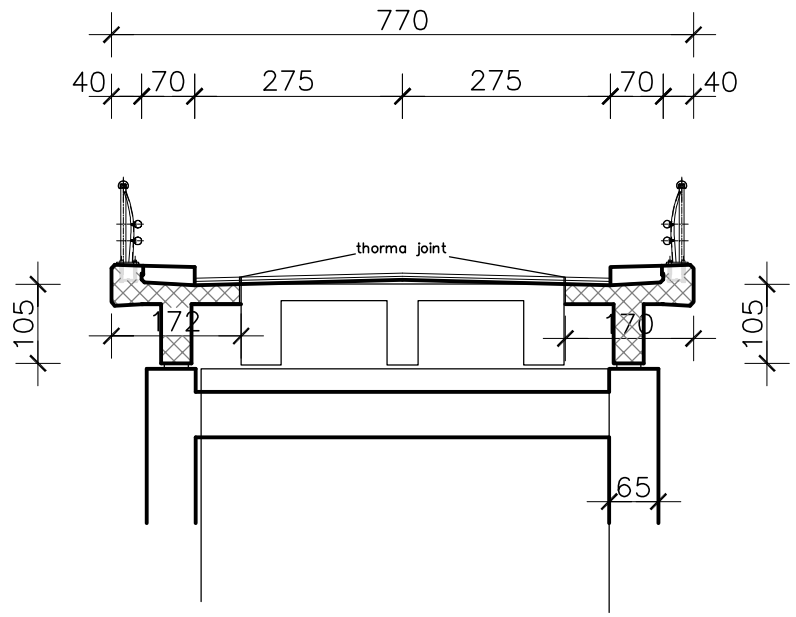


INVESTITOR:	CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE		ProNa-Grad d.o.o. Sunčani brijeg 42, 10 090 Zagreb tel.01/3450-510, fax.01/5587-290, mob.098/826-877 web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr	
GRAĐEVINA:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI» Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)			
FAZA:			**PROJEKTANT:** Ivan Markić, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Markić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4784	
PROJEKT:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»			
SADRŽAJ:	MOST 2 I 3 VARIJANTA 1			
1 : –		**TD: 084/2016-O**	**DATUM:** studeni 2016.	**LIST:** 2.2.

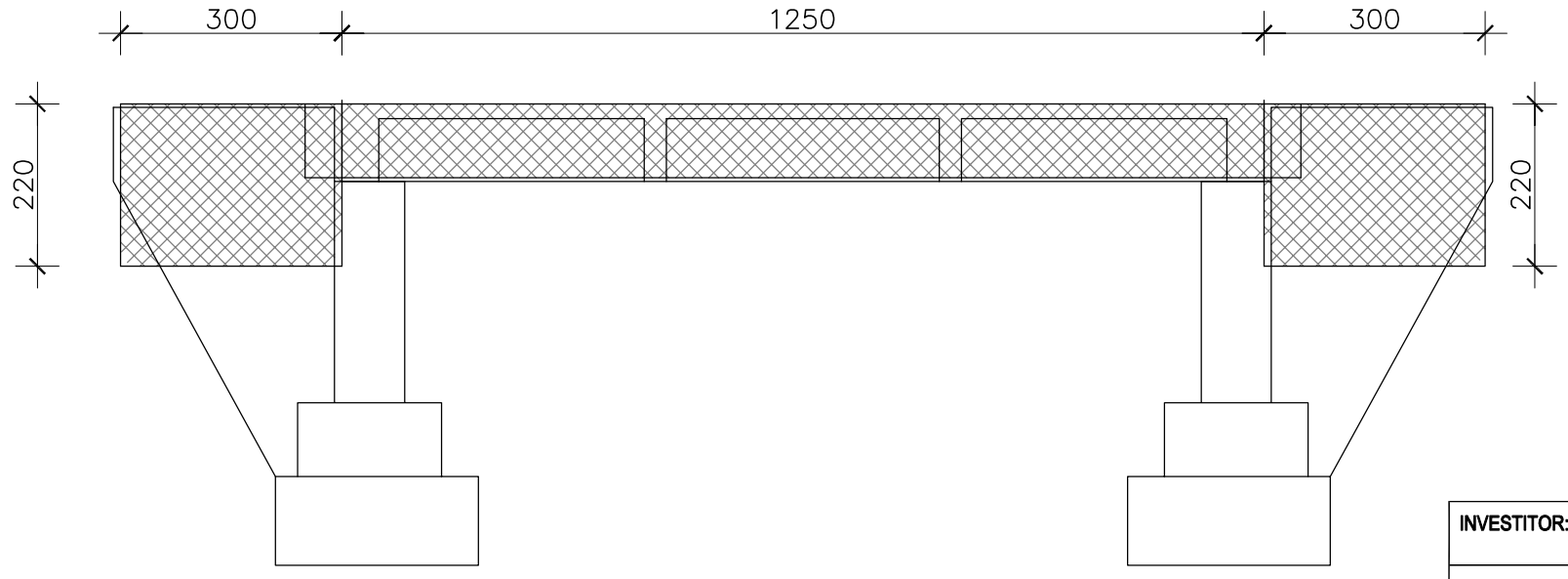
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA



POPREČNI PRESJEK
(odvojeno staro novo)

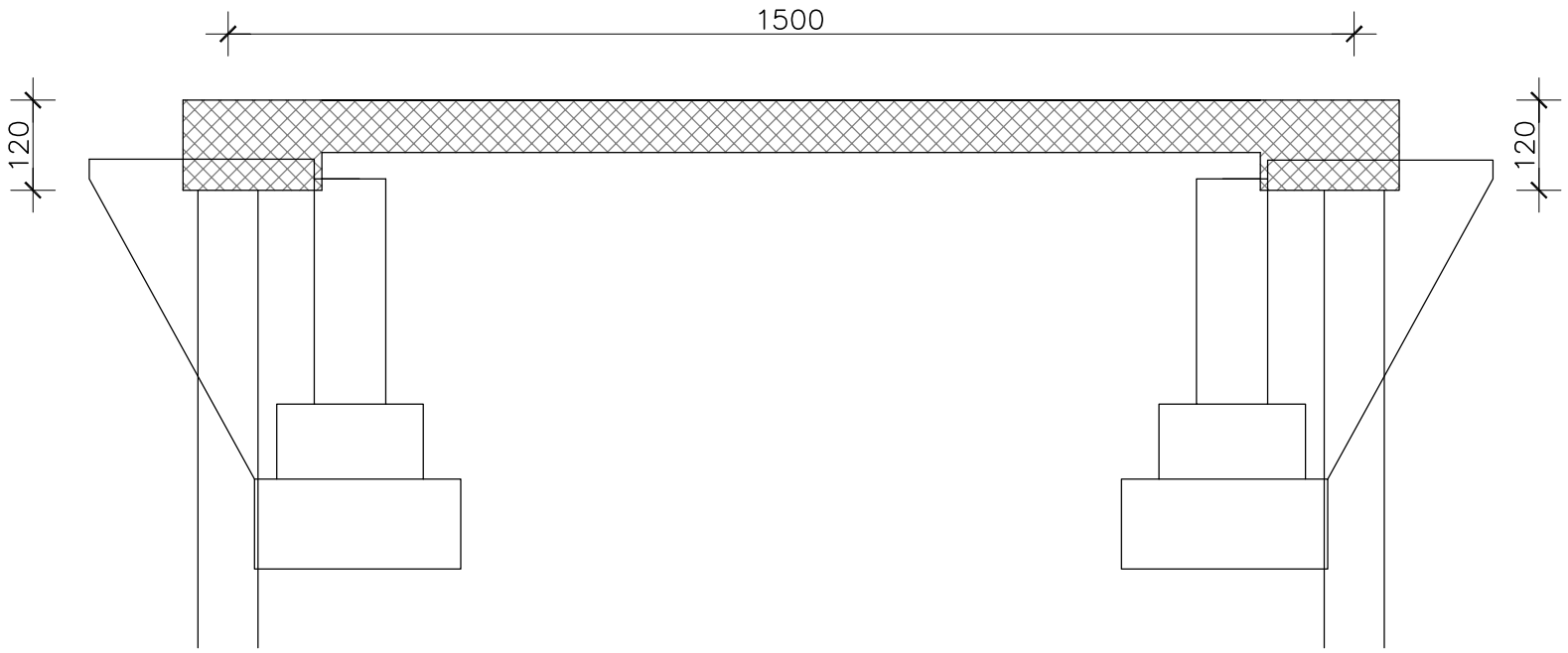


UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

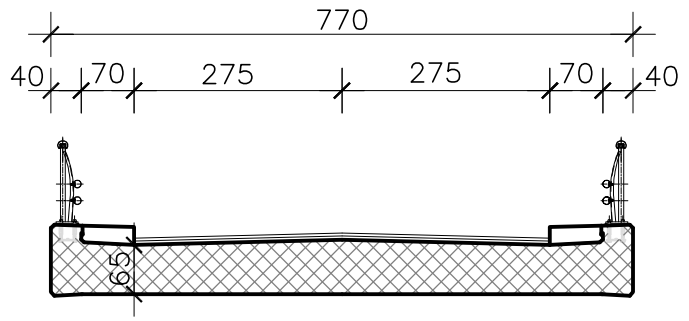


INVESTITOR:	CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE		ProNa-Grad d.o.o. Sunčani brijeg 42, 10 090 Zagreb tel.01/3450-510, fax.01/5587-290, mob.098/826-877 web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr	
GRAĐEVINA:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI» Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)			
FAZA:			**PROJEKTANT:** Ivan Markić, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Markić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4784	
PROJEKT:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»			
SADRŽAJ:	MOST 2 I 3 VARIJANTA 2			
1 : –		**TD: 084/2016-O**	**DATUM:** studeni 2016.	**LIST:** 2.3.

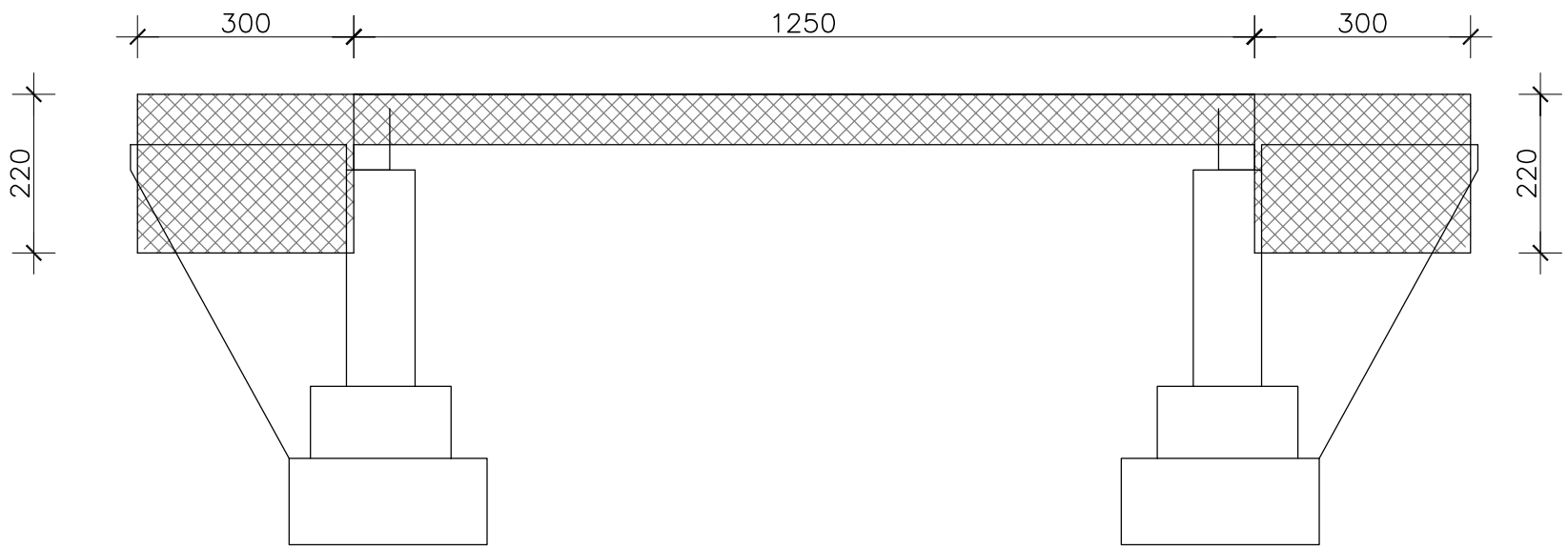
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA



POPREČNI PRESJEK

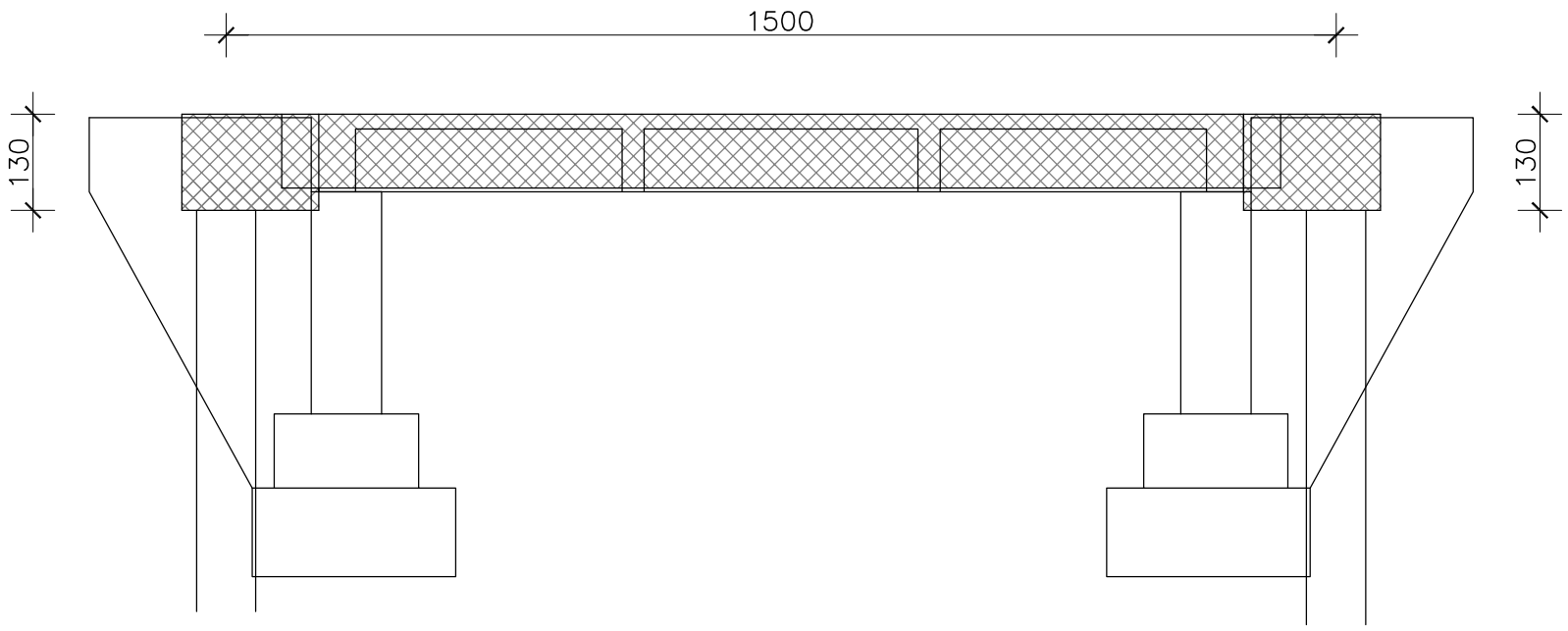


UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

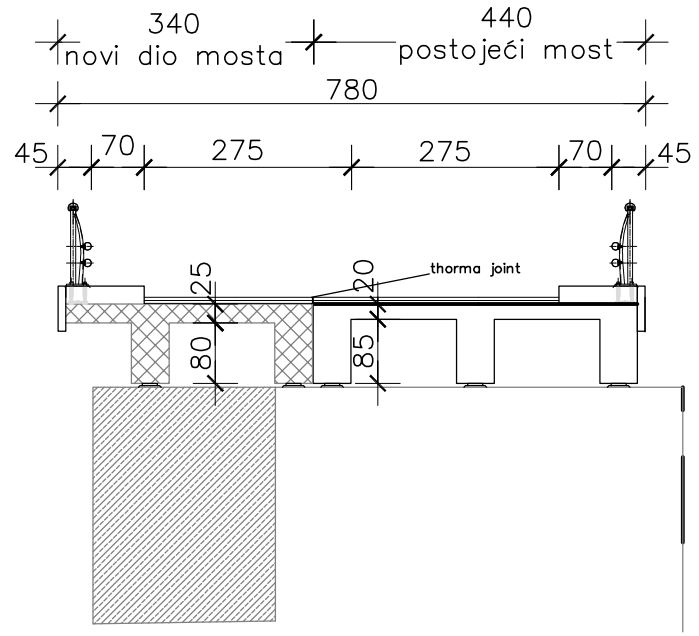


INVESTITOR:	CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE		PRONA-GRAD	**ProNa-Grad d.o.o.** Sunčani brijeg 42, 10 090 Zagreb tel.01/3450-510, fax.01/5587-290, mob.098/828-877 web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr
GRAĐEVINA:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI» Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)			
FAZA:			**PROJEKTANT:** Ivan Markić, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Markić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4784	
PROJEKT:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»			
SADRŽAJ:	MOST 2 I 3 VARIJANTA 3			
1 : –		**TD: 084/2016-O**	**DATUM:** studeni 2016.	**LIST:** 2.4.

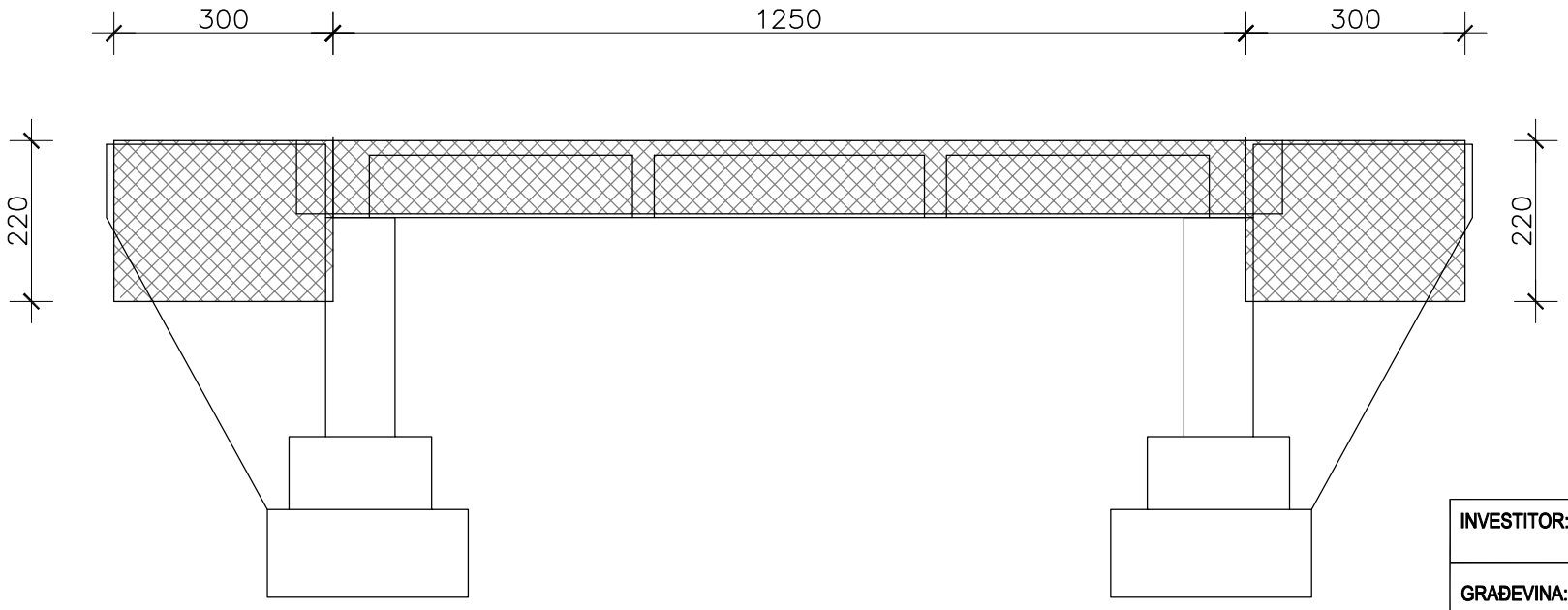
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA



POPREČNI PRESJEK
(odvojeno staro novo)

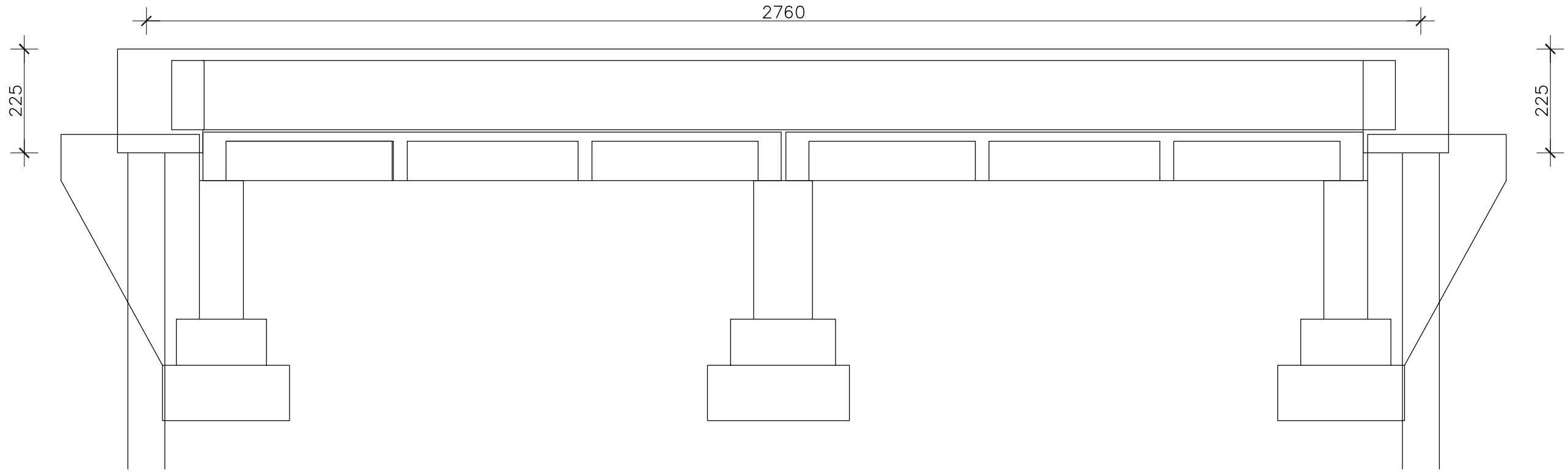


UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

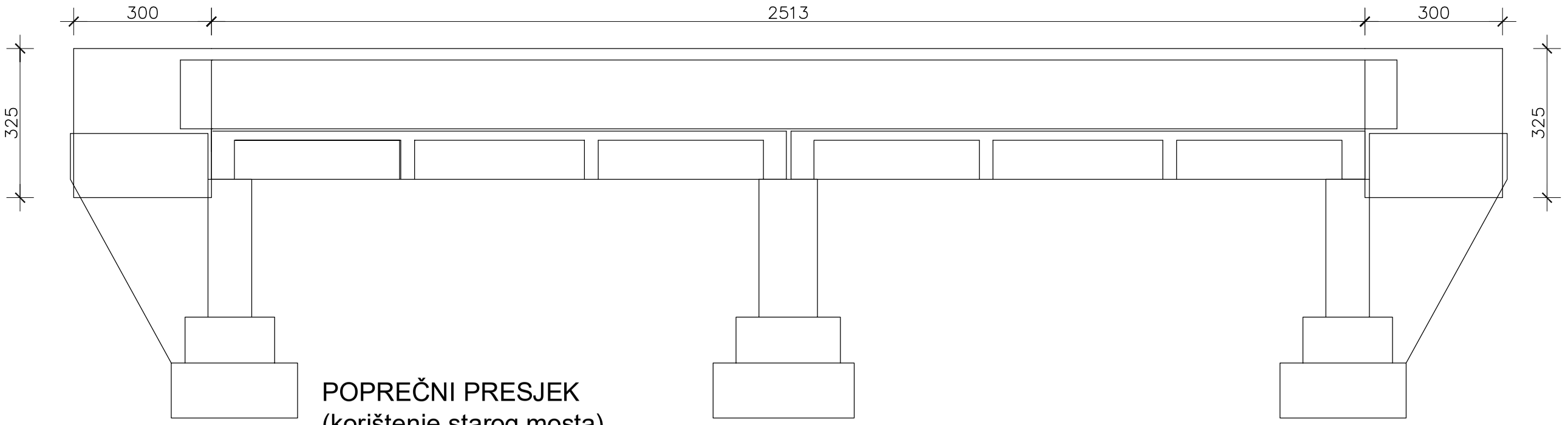


INVESTITOR:	CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE		PRONA-GRAD	**ProNa-Grad d.o.o.** Sunčani brijeg 42, 10 090 Zagreb tel.01/3450-510, fax.01/5587-290, mob.098/826-877 web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr
GRAĐEVINA:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI» Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)			
FAZA:			**PROJEKTANT:** Ivan Markić, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Markić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4784	
PROJEKT:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»			
SADRŽAJ:	MOST 2 I 3 VARIJANTA 4			
1 : –		**TD: 084/2016-O**	**DATUM:** studeni 2016.	**LIST:** 2.5.

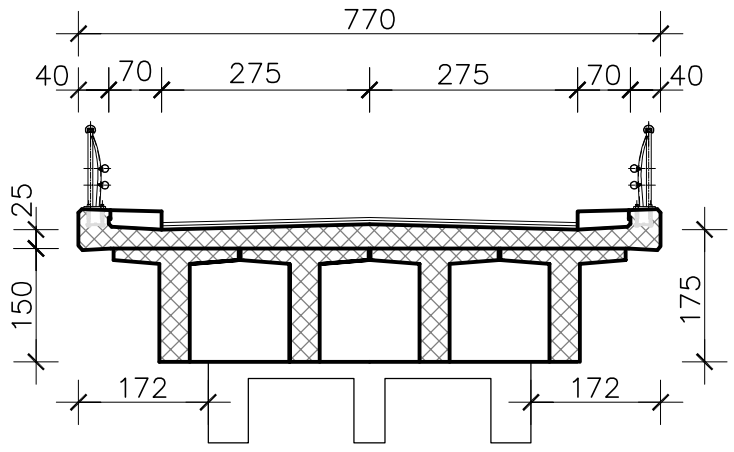
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA



UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

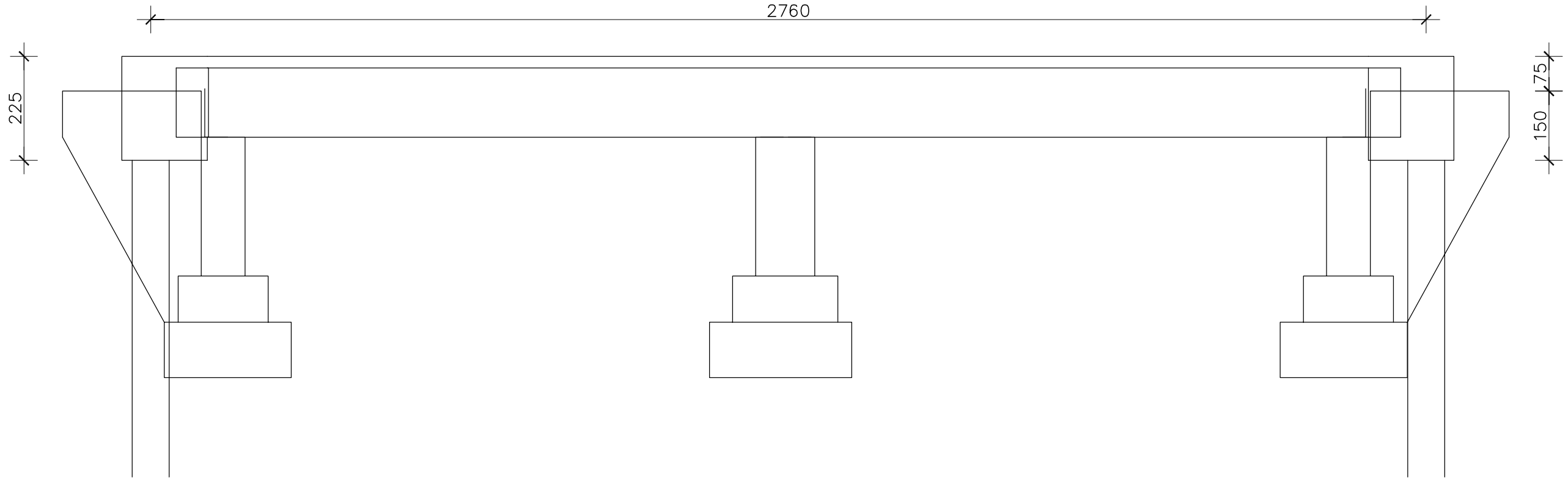


POPREČNI PRESJEK
(korištenje starog mosta)

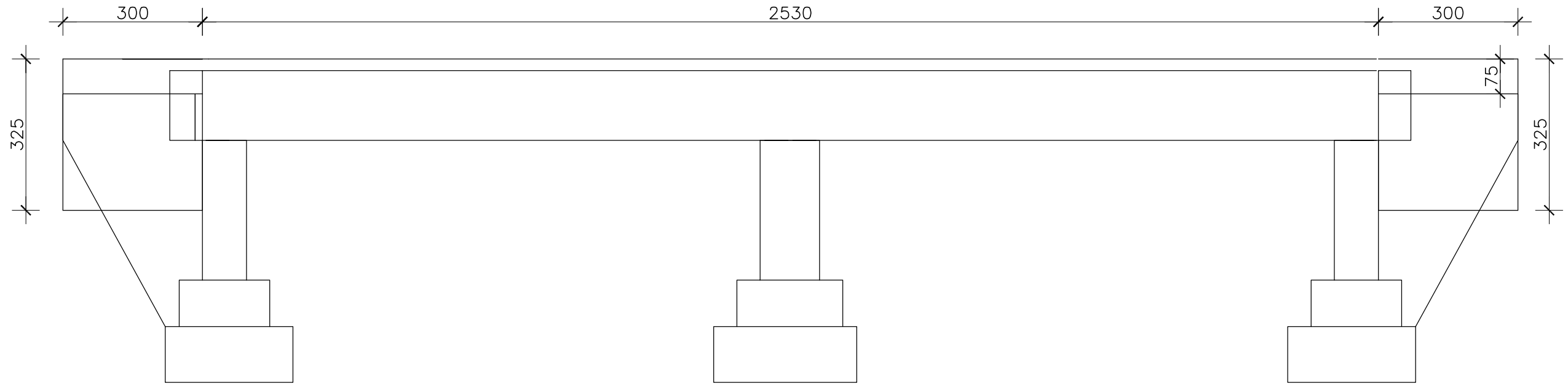


INVESTITOR:	CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE		ProNa-Grad d.o.o. Sunčani brijeg 42, 10 090 Zagreb tel.01/3450-510, fax.01/5587-290, mob.098/826-877 web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr	
GRAĐEVINA:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI» Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)			
FAZA:			**PROJEKTANT:** Ivan Markić, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Markić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4784	
PROJEKT:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»			
SADRŽAJ:	MOST 1 VARIJANTA 1			
1 : –		**TD: 084/2016-O**	**DATUM:** studeni 2016.	**LIST:** 2.6.

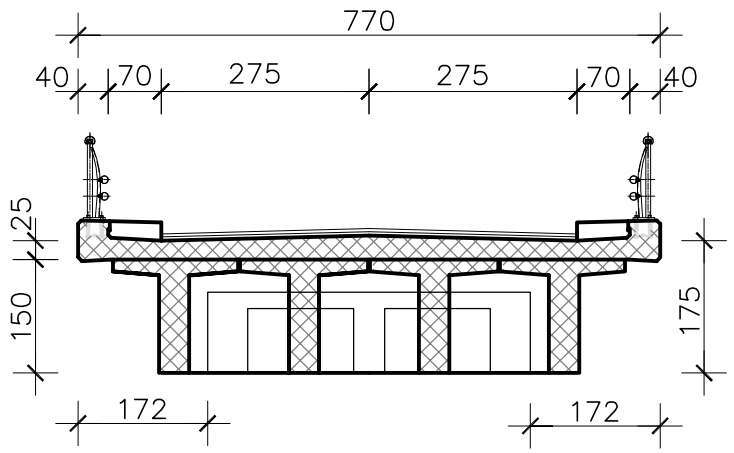
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA



UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM

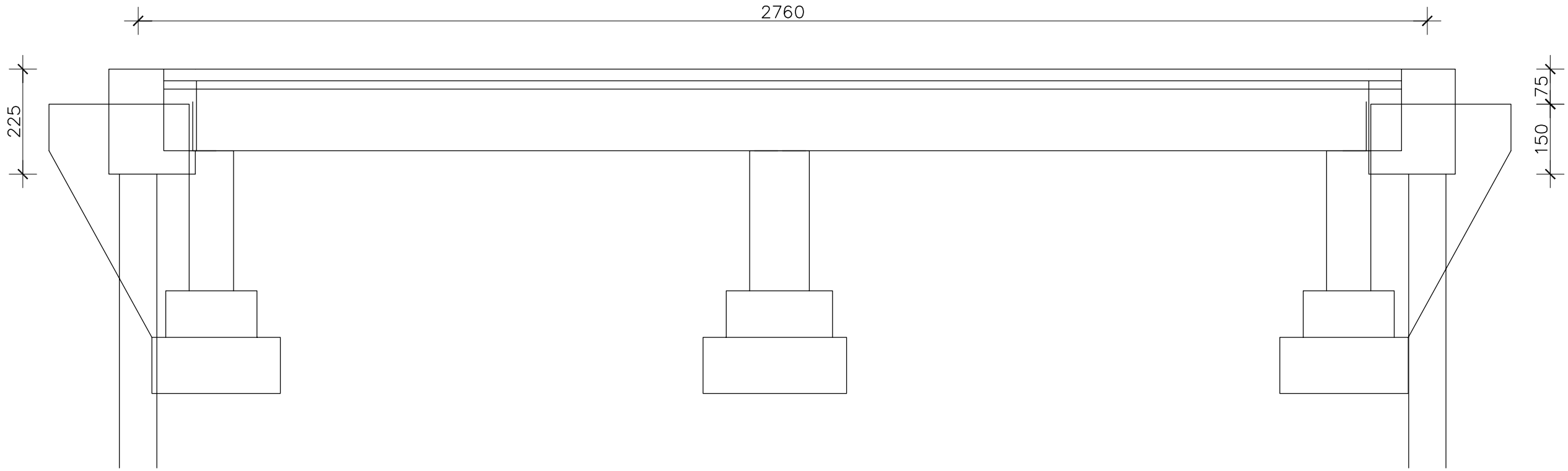


POPREČNI PRESJEK

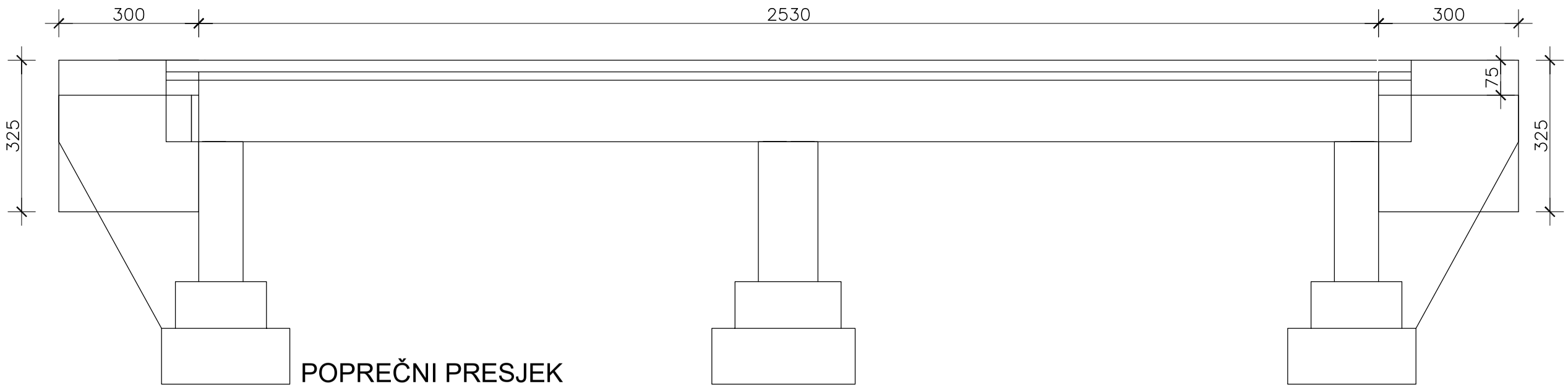


INVESTITOR:	CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE		PRONA-GRAD	**ProNa-Grad d.o.o.** Sunčani brijeg 42, 10 090 Zagreb tel.01/3450-510, fax.01/5587-290, mob.098/826-877 web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr
GRAĐEVINA:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI» Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)			
FAZA:			**PROJEKTANT:** Ivan Markić, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Markić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4734	
PROJEKT:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»			
SADRŽAJ:	MOST 1 VARIJANTA 2			
1 : –		**TD: 084/2016-O**	**DATUM: studeni 2016.**	**LIST:** 2.7.

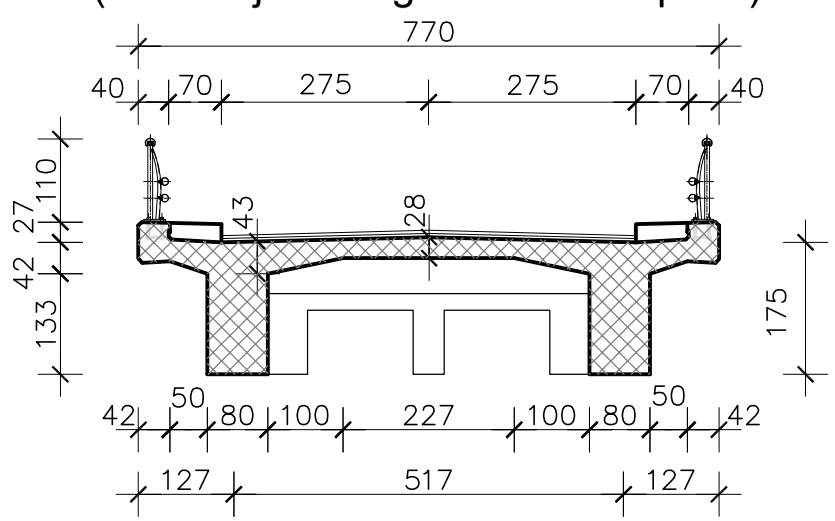
UZDUŽNI PRESJEK S PILOTIMA



UZDUŽNI PRESJEK S BETONSKIM UTEGOM



POPREČNI PRESJEK
(korištenje starog mosta kao oplate)



INVESTITOR:	CESTE ŠIBENIK d.o.o., DRUŠTVO ZA ODRŽAVANJE I ZAŠTITU CESTA, GRAĐEVINARSTVO I PROJEKTIRANJE		ProNa-Grad d.o.o. Sunčani brijeg 42, 10 090 Zagreb tel.01/3450-510, fax.01/5587-290, mob.098/826-877 web: www.prona-grad.hr, e-mail: info@prona-grad.hr	
GRAĐEVINA:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI» Županijska cesta ŽC 6055 (Brljan)			
FAZA:			**PROJEKTANT:** Ivan Markić, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ivan Markić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4784	
PROJEKT:	OCJENA STANJA MOSTOVA «BRLJANI»			
SADRŽAJ:	MOST 1 VARIJANTA 3			
1 : –		**TD: 084/2016-O**	**DATUM: studeni 2016.**	**LIST:** 2.8.