



2/1-1.41.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/1-1.41 ПРОЈЕКАТ НАДВОЖЊАКА НА КМ 168+690.22

Инвеститор:	„Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд
Објекат:	Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	ИДП Идејни пројекат
Назив и ознака дела пројекта:	2/1-1.41 Пројекат надвожњака на км 168+690.22
За грађење / извођење радова:	Нова градња и реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о Немањина 6/ IV, Београд 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Љубомир Влаисављевић, дипл.инж. грађ.
Број лиценце:	лиценца бр.310 С386 05
Потпис:	
Број дела пројекта:	2017-728 -КОН-2/1-1.41
Место и датум:	Београд, јул 2020.

2/1-1.41.2. САДРЖАЈ

2/1-1.41.1.	Насловна страна
2/1-1.41.2.	Садржај
2/1-1.41.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
2/1-1.41.4.	Изјава одговорног пројектанта
2/1-1.41.5.	Текстуална документација
2/1-1.41.5.1	Технички извештај
2/1-1.41.6.	Нумеричка документација
2/1-1.41.6.1	Статички прорачун
2/1-1.41.6.2	Предмер и предрачун
2/1-1.41.7.	Графичка документација
2/1-1.41.7.1	Основа коловоза и подужни пресек
2/1-1.41.7.2	Попречни пресеци

2/1-1.41.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 -др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду **2/1-1.41 Пројекат надвожњак на км 168+690.22**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се:

Љубомир Влаисављевић, дипл. инж. грађ. _____ 310 С386 05

Пројектант: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.,
Београд Немањина 6/IV
351-02-02009/2017-07

Одговорно лице/заступник: Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.

Потпис:



Број техничке документације: 2017 - 728

Место и датум: Београд, мај 2020.год.

2/1-1.41.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **2/1-1.41 Пројекат надвожњак на км 168+690.22**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град

Љубомир Влаисављевић, дипл. инж. грађ.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант ИДП: Љубомир Влаисављевић, дипл. инж. грађ.

Број лиценце: 310 С386 05

Потпис:



Број техничке документације: 2017 - 728

Место и датум: Београд, мај 2020.год.

**2/1-1.41.5 ТЕКСТУАЛНА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/1-1.41.5.1 Технички опис

ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

ПРОЈЕКАТ НАДВОЖЊАКА на стационачи км 168+690,22

1. УВОД

На новој траси двоколосечне пруге Нови Сад - Суботица (мађарска граница), пројектованој за брзину од 200km/h, уместо постојећег путног прелаза у нивоу пројектован је нови друмски надвожњак на стационачи пруге км168+690,22, десног колосека.

Подлоге за пројектовање су:

- Пројектни задатак
- Подаци из железничког сектора
- Подаци из сектора путева
- Геотехничка испитивања
- Други релевантни пројекти

Укрштање десног колосека пруге и надвожњака је на стационачи км168+690,22, под углом од 67,74°, 72,11°, 71,67°.

2. ДИСПОЗИЦИЈА

Диспозиционо је конструкција надвожњака решена као континуална рамовска конструкција преко 9 поља распона 17,10 +7x22,10 +17,10m, са крутом везом изнад стубова S2,S3,S5,S7- S9, и подужно покретним лежиштима на стубовима S4,S6 и на крајњим стубовима, а са дилатационим спојницама изнад стубова S4 и S6. Укупна дужина моста износи 191,00 m. Горњи строј моста се састоји од ошупљене армирано-бетонске гредне конструкције. Код средњих стубова, ошупљени делови греде почињу 2,00m од ослоначке осе, док код крајњих стубова почињу око 1,50m од осе стуба. На стубовима са дилатационим спојницама горњи строј моста се ослања на лежишну греду, док се код стубова без дилатационих спојница, горњи строј ослања директно на средње стубове.

Ширина конструкције је дефинисана у складу са усвојеним саобраћајним профилем и износи 9,40m. Саобраћајни профил моста се састоји од: коловоза ширине 6,00m, заштитне ограде димензија 2x0,50m, пешачким стазама са обе стране димензија 2x0,75m и ивичних венаца димензија 2x0,25m. На делу надвожњака премошћује се пруга коју чине 2 колосека на међусобно управном растојању од 15,04m и 4,75m.

Кота ГИШ-а на месту укрштања пута и пруге износи +112,07mnm, а кота ДИК-а износи +119,29mnm. Нивелета пута са подужним нагибом од 6% на 48m, пре укрштања пута и пруге прелази у кружну кривину радијуса $R_v=800$ m.

Вертикална кривина се прекида на следећих 48 m у супротном смеру где прелази у подужни пад са нагибом од 6%. Попречни пад коловоза на мосту је једностран и износи 1,16-7,0%, а пад на пешачким стазама износи 4%, са обе стране. Падови су ка сливницима, постављеним уз заштитну ограду са једне стране моста. Плоча се одводњава сливницима са цевним наставцима за одвођење воде ван зоне моста.

3. КОНСТРУКЦИЈА И ИЗВОЂЕЊЕ

Горњи строј моста се састоји од ошупљене гредне армиранобетонске конструкције. Висина горњег строја моста износи 1,65m. Ширина коловозне плоче износи 9,70m. Ошупљена

армирано-бетонска гредна конструкција је израђена од бетона С40/50, класе изложености: XC4, XD1, XF2, PV-II, док је класа арматуре B500b.

Преко бетонске плоче, поставља се хидроизолација у пуној ширини коловозне плоче, а преко ње се по бетонирању пешачких стаза и монтажи заштитних ограда, поставља застор од асфалт бетона у два слоја, укупне дебљине 7cm. Бетон пешачких стаза је везан за коловозну плочу преко бочно испуштених анкера, тако да се не ремети континуитет хидроизолације плоче. У оквиру стаза су отвори предвиђени за смештај инсталација, парапети дебљине 35cm за ношење челичне оgrade пешачке стазе. Висока заштитна ограда се поставља само у распонима, који премашују пругу или другу саобраћајницу. Преко пешачких стаза, поставља се застор у виду хабајућег водонепропусног „Анти-скид“ слоја дебљине 4mm.

На споју конструкција и крајњих стубова као и на пешачким стазама предвиђене су дилатационе справе са гуменом заптивком капацитета померања $\pm 28,2\text{mm}$. Додатне дилатационе спојнице ће бити постављени на стубове S4 и S6 са капацитетом померања од $\pm 37,1\text{mm}$. Горњи строј се ослања на крајње стубове на два, а на стубове S4, S6 на четири лежишта, са максималним вертикалним капацитетом носивости од 2370kN. Главни носач и стубови S2, S3, S5, S7-S9 су фиксирани, са вертикално подужном арматуром која ће прихватити и пренети хоризонталне утицаје горњег строја.

Код крајњих стубова конструкција моста се ослања директно на пар лежишта чији међусобни размак износи 4,00m. Контакт са тлом у насипу је усвојен преко чеоног зида ширине 70cm. У горњем делу тог чеоног зида је предвиђен зуб на који се ослања прелазна плоча, дебљине 20cm, која се протеже пуном ширином коловоза. Анђеоска крила, свако дебљине 90cm, су постављена на бочне стране крајњих стубова, са конзолом која ће носити пешачке стазе изнад Ширина зида обалних стубова износи 100cm. Наглавне греде преносе све утицаје на осам шипова пречника $\varnothing 900\text{mm}$, који су постављени у два реда, на међусобном осовинском растојању од 2,70m.

Стубови S2, S3, S7, S8, S9 се састоје од два армирано-бетонска стуба попречног пресека 120/80 cm, различитих висина. Стубови S4, S5, S6 се састоје од једног армирано-бетонског стуба попречних димензија 520/120cm, различитих висина. На стубовима S4 и S6 поставља се греда попречног пресека 120/250cm и дужине 5,20m која ће носити горњи строј моста преко лежишта. Стубови се ослањају на по осам шипова пречника $\varnothing 900\text{mm}$. Стубови, крајњи стубови и греде су израђени од бетона С30/37, класе изложености XC4, XD1, XF2, са арматуром B500-b. Иза обалних стубова, формирају се шљунчани клинови од добро гранулисаног шљунка модула стишљивости од 40MPa.

4. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

Статички прорачун је спроведен коришћењем програмских пакета „Mathcad 15” фирме „PTC Inc, Бостон, SAD”, „Axis VM 13” фирме „InterCAD Kft.”, Будимпешта, Мађарска и „RM Bridge” фирме „Bentley Systems Inc.”, Екстон, САД.

Ради прорачуна горњег строја, надвожњак је третиран као тродимензионални модел састављен од главног носача са коловозном плочом, попречних носача, стубова, наглавних греда и шипова. Веза између горњег строја и крајњих и дилатационих стубова је зглобна, док су везе са средњим стубовима круте у моделу. Шипови су у нивоу базе зглобно ослоњени са

спреченим вертикалним померањем, док су у хоризонталној равни придржани еластичним ослонцима са крутостима срачунатим према подацима из Геотехничких испитивања.

Током статичког прорачуна горњег строја главни носачи са коловозном плочом су третирани као тродимензионални модел узимајући у обзир вертикално и хоризонтално поравнање.

Анализа оптерећења у статичком прорачуну је урађена у складу са важећим „Eurocode” стандардима. Идејним пројектом су разматрана следећа оптерећења:

- Сопствена тежина горњег строја;
- додатно стално оптерећење (елементи пешачке стазе, заштитних ограда, ограда пешачких стаза,
- хидроизолација, застора од асфалт бетона, ...),
- скупљање и течење бетона;

Утицај скупљања бетонске конструкције одређен је према стандарду „EN 1992-1-1“.

Срачуната дилатација скупљања је $\epsilon_{cs}=0,23\%$.

- Саобраћајно оптерећење је усвојено према „EN 1991-2 Traffic loads on bridges”, поглавље 4.

Вертикална оптерећења:

- Шема оптерећења LM1 – двосовинско оптерећење
- Корисно оптерећење на пешачким стазама, $q_{fk}=5.0 \text{ kN/m}^2$

Хоризонтална оптерећења:

- Силе покретања и кочења – силе делују у равни горње ивице асфалтног застора, у подужном правцу моста;
- Активан притисак тла на обалне стубове;
- Корисно оптерећење на насипу;

- Температурни утицаји;

Прорачун оптерећења услед дејства температуре је спроведен у складу са стандардом „EN 1991-1-5 Thermal actions”. Равномерна температурна промена у оси штапа износи $\Delta T_{N,con}=27^\circ\text{C}$ и $\Delta T_{N,exp}=27^\circ\text{C}$, под претпоставком да је $T_0=10^\circ\text{C}$ почетна температура.

Као резултат, температурна промена од $\pm 37^\circ\text{C}$ је усвојена за прорачун лежишта и дилатационих спојева. Компоненте температурне промене су такође узете у обзир током пројектовања горњег строја.

- Оптерећење ветром је срачунато у складу са стандардом „EN 1991-1-4 Wind actions”. Разматрана су дејства ветра на мост у x , y и z правцу, и ветар на мост са и без саобраћајног оптерећења. Од инцидентних оптерећења прорачуном у идејном пројекту су обухваћене:
- Сеизмичке силе у складу са стандардима „EN 1998-1 и „EN 1998-2”. Према карти сеизмичког хазарда за макс хор. убрзање на тлу типа А, са вероватноћом појаве од 10% у 50 година, за повратни период од 475год., изражено у јединицама гравитационог убрзања g , Републичког сеизмолошког завода, предметни мост спада у зону сеизмичности 0,05 g . Утицаји свих типова оптерећења су срачунати по моделу континуалног носача.

5. ФУНДИРАЊЕ

Земљиште у области подвожњака ће се испитати помоћу геотехничких бушења и тестирања статичке пенетрације (СРТ). Попречни пресеци бушења и СРТ дијаграми су унети у цртеж

диспозиције. С обзиром на прорачунато оптерећење од надвожњака и на резултате геотехничких испитивања, предвиђено је да темељи конструкције буду на бушеним шиповима.

Шипови Ø900mm и наглавне греде са арматуром В500-В су планиране за све стубове. Темељи су израђени од бетона С25/30, класе изложености ХС2.

Максимална номинална сила у шипу Ø900 је 2225 kN на средишњим стубовима, а 1830 kN на обалним стубовима, што је мање од капацитета носивости шипова по стандарду „EN 1997-1“ и „EN 1997-2“.

6. ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Грађевински радови се спроводе уз делимичну или потпуну обуставу железничког саобраћаја. Изградња моста обухвата следеће активности:

- припремне радове,
- израду пројекта рушења и уклањање постојећих објеката на предметној локацији,
- геодетско обележавање терена,
- побијање шипова за средње и крајње стубове моста,
- израду стубова и ослоначких греда на крајњим стубовима, одн. ригли на средњим стубовима
- израду приступних насипа,
- израду калупа за горњи строј,
- изградње привремених лежишта за постављање монтажних носача,
- бетонирање горњег строја,
- хидроизолацију плоче,
- бетонирање елемената саобраћајног профила,
- хидроизолацију пешачких стаза,
- бетонирање пешачких стаза и монтирање заштитних ограда,
- уградњу дилатационих спојница,
- постављање инсталација,
- израду и монтажу пешачких ограда, као и постављање антикорозивне заштите на исте
- поплочавање коловозног застора,
- израду сигнализације,
- пробно оптерећење моста.

7. ОПШТЕ НАПОМЕНЕ

Употребљени материјали:

Арматура В500b.

Армиранобетонска конструкција	С 40/50, ХС4, ХД1, ХФ2, PV-II
Коловозна плоча и попречни носачи	С 40/50, ХС4, ХД3, ХФ4, PV-II
Ивични венци и пешачке стазе	С 40/50, ХС4, ХД3, ХФ4, PV-II
Лежишна греда и квадери	С 30/37, ХС4, ХД1, ХФ2, PV-I
Армирано-бетонски стубови	С 30/37, ХС4, ХД1, ХФ2, PV-I
Армирано-бетонски потпорни зидови	С 30/37, ХС4, ХД1, ХФ2, PV-I
Шипови и наглавне греде	С 25/30, ХС2, PV-II
Прелазна плоча	С 25/30, ХС4
Мршав бетон	С 12/15, Х0

Процењена инвестициона вредност радова, на нивоу Идејног пројекта, за надвожњак на km 168+690.22, износи: **218 401 837,60 RSD.**

Децембар 2018, Београд

Одговорни пројектант:




Љубомир Влаисављевић,
дипл.Инж.Грађ.

Број лиценце: 310 C386 05

**2/1-1.41.6 НУМЕРИЧКА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/1-1.41.6.1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ДОЊЕГ СТРОЈА САОБРАЋАЈНИЦЕ

ПРОЈЕКТОВАЊЕ МОСТОВА

НАДВОЖЊАК на km 168+690.22

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

- 1.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
- 1.2. УПОТРЕБЉЕНИ СТАНДАРДИ
- 1.3. МАТЕРИЈАЛИ, ПОПРЕЧНИ СТАНДАРДИ
- 1.4. ГЕОТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ
- 1.5. СОФТВЕР МЕТОДЕ КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА - AXIS VM

2. ОПТЕРЕЋЕЊА И ДЕЈСТВА

- 2.1. СТАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ
 - 2.1.1. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА ДОЊЕГ СТРОЈА САОБРАЋАЈНИЦЕ
 - 2.1.2. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА ГОРЊЕГ СТРОЈА САОБРАЋАЈНИЦЕ
 - 2.1.3. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА КРИЛНИХ ЗИДОВА
 - 2.1.4. ОПТЕРЕЋЕЊА ОД НАСИПА, ПРИТИСАК ЗЕМЉЕ
- 2.2. НЕЖЕЉЕНА ДЕЈСТВА
 - 2.2.1. САОБРАЋАЈНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ
 - 2.2.2. ДЕЈСТВО ВЕТРА
 - 2.2.3. ТЕМПЕРАТУРНА ДЕЈСТВА
 - 2.2.4. СПРЕЧЕНО СКУПЉАЊЕ
 - 2.2.5. СЕИЗМИЧКА ДЕЈСТВА
- 2.3. КОМБИНОВАНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

3. ПРОРАЧУН ПОТПОРНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ - ОПОРЦА

- 3.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
- 3.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА
- 3.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА

4. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ПОКРЕТНИМ ОСЛОНЦИМА

- 4.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
- 4.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА
- 4.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА
- 4.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

5. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА НЕПОКРЕТНИМ ОСЛОНЦИМА

- 5.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
- 5.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА
- 5.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА
- 5.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

6. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ДИЛАТАЦИОНИМ РАЗДЕЛНИЦАМА

- 6.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
- 6.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА
- 6.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА
- 6.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

7. ПРОРАЧУН ОСЛОНАЦА, ДИЛАТАЦИОНИХ РАЗДЕЛНИЦА

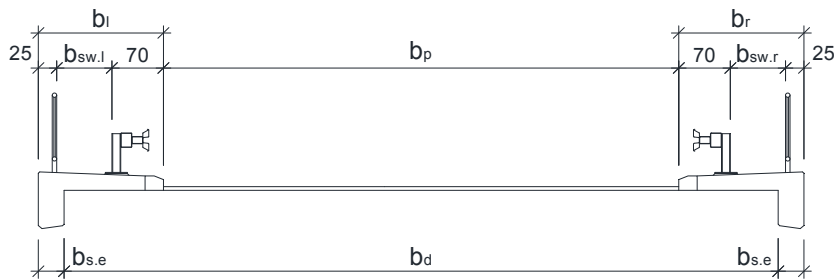
8. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШИПОВА

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

1.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Дужина конструкције (m)	61.4	43.6	83.5	
Распони (m)	17.10	22.10	22.10	
	22.10	22.30		
	22.10	22.10	22.10	17.10
Број ослонаца	4	3	5	

Ширина коловозне траке (m)	6	b_p
Ширина пешачке стазе (лево) (m)	1.7	b_l
Ширина пешачке стазе (десно) (m)	1.7	b_r
Ширина ивице пешачке стазе (m)	0.35	$b_{s,e}$
Висина ивице пешачке стазе (m)	0.6	$h_{s,e}$
Дебљина колов. плоче + хидроизолације (m)	0.08	t_p



Корисна ширина пешачке стазе (десно) $b_{sw,r} := b_r - 25\text{cm} - 70\text{cm} = 0.75\text{ m}$

Корисна ширина пешачке стазе (лево) $b_{sw,l} := b_l - 25\text{cm} - 70\text{cm} = 0.75\text{ m}$

Ширина плоче $b_d := b_l + b_p + b_r - 2 \cdot b_{s,e} = 8.70\text{ m}$

Ексцентрицитет плоче $e_d := 0.5 \cdot (b_d + 2 \cdot 35\text{cm}) - b_l - 0.5 \cdot b_p = 0.00\text{ m}$

Укупна ширина горњег строја: $b_{tot} := b_d + 2 \cdot b_{s,e} = 9.40\text{ m}$

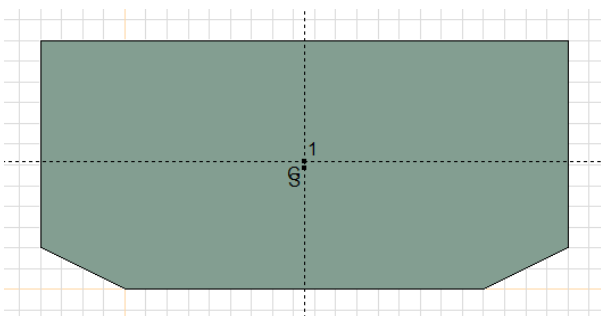
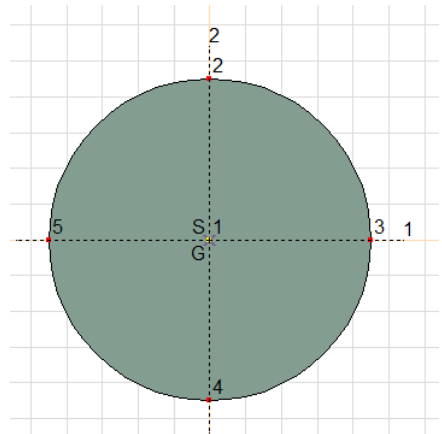
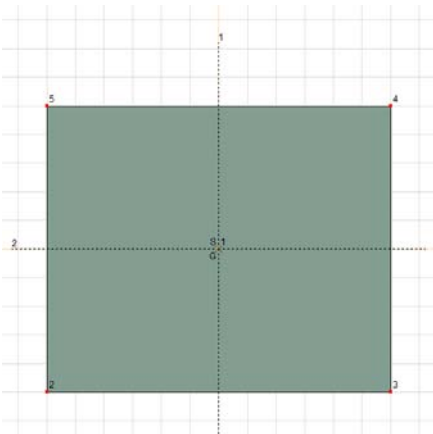
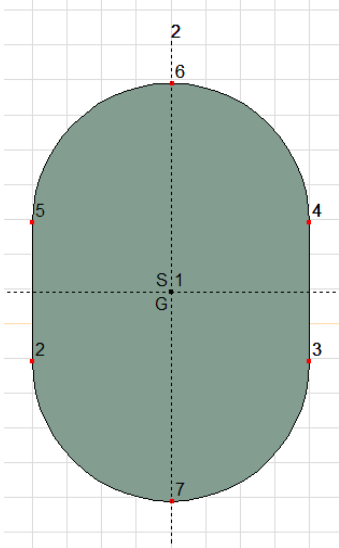
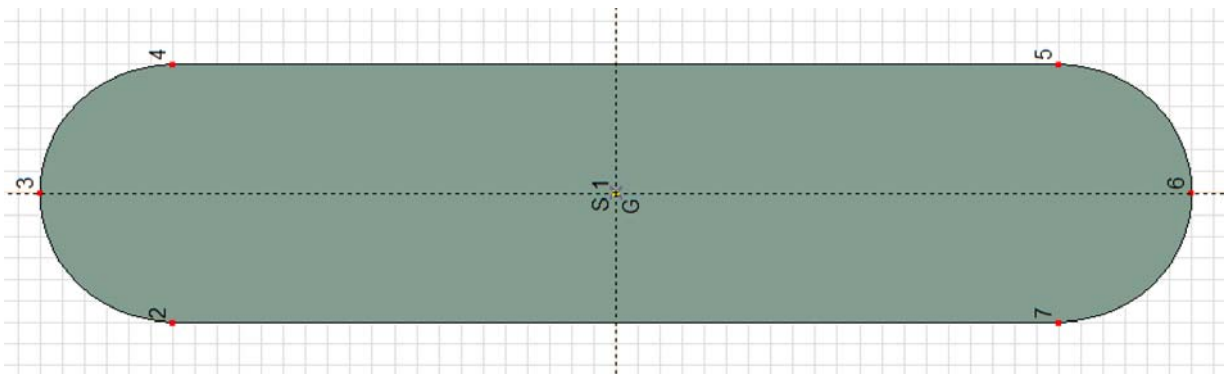
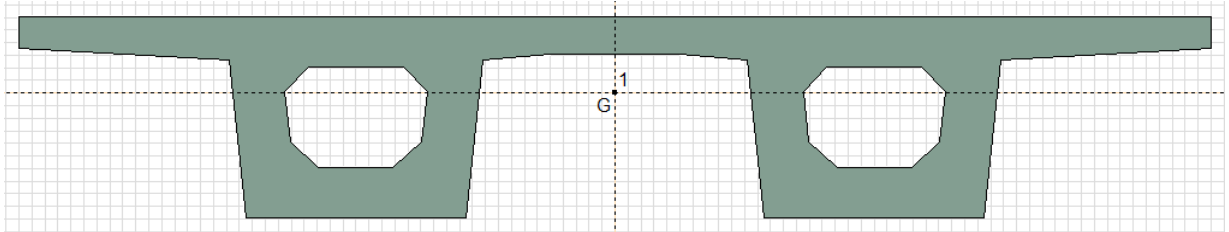
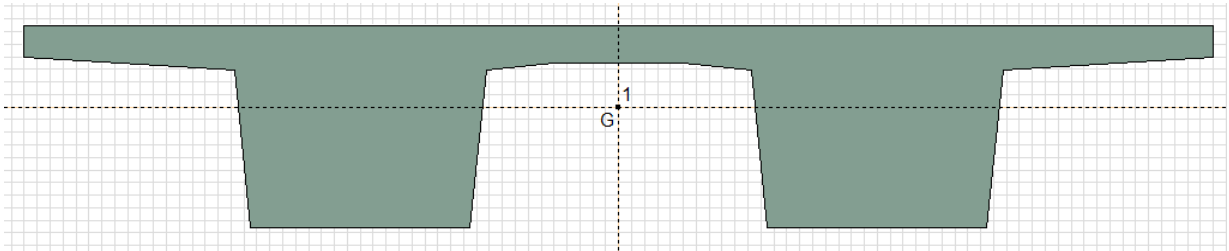
1.2. УПОТРЕБЉЕНИ СТАНДАРДИ

EN 1990	Основе пројектовања конструкција
EN 1991-1-1	Општа дејства - Запреминске тежине, сопствена тежина, корисна оптерећења за зграде
EN 1991-1-4	Општа дејства - Дејства ветра
EN 1991-1-5	Општа дејства - Топлотна дејства
EN 1991-2	Саобраћајна оптерећења на мостовима
EN 1992-1-1	Пројектовање бетонских конструкција - Део 1-1: Општа правила и правила за зграде
EN 1992-2	Бетонски мостови - Правила пројектовања и конструисања
EN 1997-1	Геотехничко пројектовање - Део 1: Општа правила
EN 1998-1	Пројектовање сеизмички отпорних конструкција - Део 1: Општа правила
EN 1998-2	Пројектовање сеизмички отпорних конструкција - Део 2: Мостови

1.3. МАТЕРИЈАЛИ, ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕЦИ

	Назив	Тип	Стандард	Модел	E_x [kN/cm ²]	E_z [kN/cm ²]	ξ
1	C40/50	Бетон	Eurocode	Ленеаран	3520	3520	0,20
2	C30/37	Бетон	Eurocode	Ленеаран	3280	3280	0,20
3	C25/30	Бетон	Eurocode	Ленеаран	3150	3150	0,20
	Назив	ξ_T [1/°C]	ξ [kg/m ³]	P_1	P_2	P_3	P_4
1	C40/50	1,00E-05	2500	f_{ck} [kN/cm ²] = 4,00	$\xi_{sc} = 1,500$	$\xi_{cc} = 0,85$	$\xi_t = 1,76$
2	C30/37	1,00E-05	2500	f_{ck} [kN/cm ²] = 3,00	$\xi_{sc} = 1,500$	$\xi_{cc} = 0,85$	$\xi_t = 2,13$
3	C25/30	1,00E-05	2500	f_{ck} [kN/cm ²] = 2,50	$\xi_{sc} = 1,500$	$\xi_{cc} = 0,85$	$\xi_t = 2,35$

	Назив	Облик	h [cm]	b [cm]	Ax [cm ²]	Ay [cm ²]	Az [cm ²]	Ix [cm ⁴]
1	H. BEAM (120x100)	Правоуг.	100,0	120,0	12000,00	10000,00	10000,00	2,00E+07
2	O120x520 COLUMN	Сложен	520,0	120,0	59307,44	49274,55	49851,51	2,4E+08
3	O90 PILE	Кружни	90,0	90,0	6360,43	5451,80	5451,80	6441246,0
4	TWIN_8.70	Правоуг.	157,4	869,6	57082,48	21415,36	20941,07	2,20E+08
5	H. BEAM (250x120)	Сложен	120,0	250,0	29200,00	24548,35	24311,62	9,8E+07
6	O80x120 COLUMN	Сложен	120	80,0	8225,53	6913,5	7101,46	9856570
7	TWIN_8.70 (SUPPORT)	Сложен	157,4	869,6	70778,79	21491,16	33644,4	2,40E+08
	Назив	Iy [cm ⁴]	Iz [cm ⁴]	Iyz [cm ⁴]	I ₁ [cm ⁴]	I ₂ [cm ⁴]	β [°]	I β [cm ⁴]
1	H. BEAM (120x100)	1,00E+07	1,4E+07	0	1,4E+07	1,00E+07	90,00	6,1E+08
2	O120x520 COLUMN	1,2E+09	6,8E+07	0	1,2E+09	6,8E+07	0	1,00E+12
3	O90 PILE	3219315,0	3219315,0	0	3219315,0	3219315,0	0	0,00E+00
4	TWIN_8.70	1,50E+08	3,00E+09	-315039,5	3,00E+09	1,50E+08	89,99	8,10E+12
5	H. BEAM (250x120)	3,4E+07	1,5E+08	0	1,5E+08	3,4E+07	90,00	6,4E+10
6	O80x120 COLUMN	7,86E+06	3716470	0	7,86E+06	3716470	0	3,70E+08
7	TWIN_8.70 (SUPPORT)	1,60E+08	3,50E+09	-184548,9	3,50E+09	1,60E+08	90	8,90E+12
	Назив	W _{1,el,t} [cm ³]	W _{1,el,b} [cm ³]	W _{2,el,t} [cm ³]	W _{2,el,b} [cm ³]	W _{1,pl} [cm ³]	W _{2,pl} [cm ³]	i _y [cm]
1	H. BEAM (120x100)	240000,0	240000,0	200000,0	200000,0	360000,0	300000,0	28,9
2	O120x520 COLUMN	4683219,0	4683219,0	1129577,0	1129577,0	7349400,0	1727916,0	143,3
3	O90 PILE	71540,3	71540,3	71540,3	71540,3	121463,0	121463,8	22,5
4	VOIDED_11.70	6,78E+06	6,79E+06	2471936	1601814	1,20E+07	2556443	51,8
5	H. BEAM (250x120)	1169627,0	1169627,0	574735,4	547407,7	1785667,0	856690,2	33,9
6	O80x160 COLUMN	130982,9	130982,9	92911,7	92911,7	217817,9	149308,5	30,9
7	VOIDED_11.70 (SUPPORT)	8069963	8073915	2486128	1758321	1,50E+07	2964368	47,9
	Назив	i _z [cm]	H _y [cm]	H _z [cm]	y _G [cm]	z _G [cm]	y _s [cm]	z _s [cm]
1	H. BEAM (120x100)	34,6	120,0	100,0	60,0	50,0	0	0
2	O120x520 COLUMN	33,8	120,0	520,0	60,0	260,0	0	0
3	O90 PILE	22,5	90,0	90,0	45,0	45,0	0	0
4	TWIN_8.70	227,4	869,6	157,4	435,1	95,5	0,4	51,5
5	H. BEAM (250x120)	70,8	250,0	120,0	125,0	61,5	0	-3,0
6	O80x120 COLUMN	21,3	80	120	40	60	0	0
7	TWIN_8.70 (SUPPORT)	222,7	869,6	157,4	434,9	92,2	0	58,9



Арматура (EN 10080)

$\gamma_s := 1.15$

B500B(B60.50)

Карактеристична вредност чврстоћа при затезању арматуре:

$$f_{s.tk} = 600 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Карактеристична вредност границе развлачења арматуре:

$$f_{s.yk} = 500 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Прорачунска вредност границе развлачења:

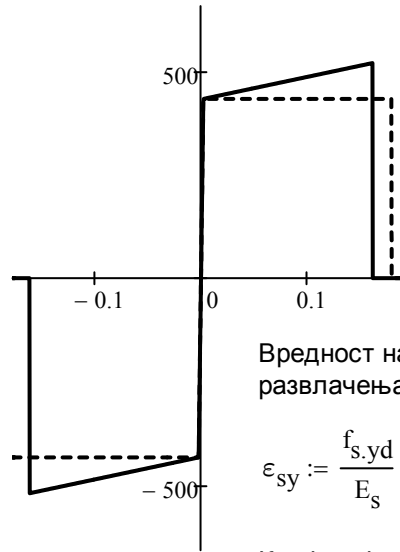
$$f_{s.yd} = 435 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Прорачунска вредност модула еластичности челика за арматуру:

$$E_s = 200 \cdot \frac{kN}{mm^2}$$

Карактеристична вредност дилатације арматуре за претходно напрезање при макс. оптерећењу:

$$\epsilon_{s.uk} = 18.0\%$$



Вредност напона за границу развлачења:

$$\epsilon_{sy} := \frac{f_{s.yd}}{E_s} \quad \epsilon_{sy} = 0.22\%$$

Коефицијент адхезије: $k_1 = 0.80$

Тежина по јединици запремине

АБ конструкције: Насип:

Асфалт:

$$\gamma_{rc} := 25 \frac{kN}{m^3}$$

$$\gamma_t := 19 \frac{kN}{m^3}$$

$$\gamma_p := 24 \frac{kN}{m^3}$$

1.4. GEOTEHNIČKI PODACI

Пречник шипа и модула еластичности:

$E_p := 31500 MPa$

$D_p := 0.90m$

Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	γ (kN/m ³)	ϕ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
h	CL	1,2	1,2	20	19	17	1,5	0
Q11*	CL, ML	3,7	4,9	20	20	14	2	5,5
Q11*	CL, ML	2,3	7,2	20	20	14	1,2	5,5
Q11*	CL, ML	2,3	9,5	20	20	14	3,5	5,5
Q11*	CL, ML	8,1	17,6	20	20	14	2,2	5,5
Q1p	SM	7,4	25	19	37	0	15	22,5

Просечна вредност ограниченог модула еластичности тла изнад карактеристичних шипова:

$$M_{v.top} := 5.5 \cdot MPa$$

Претпостављен Поасонов коефицијент:

$$\nu_{est} := 0.35$$

Израчуната вредност модула смицања тла изнад карактеристичних шипова:

$$G_{top} := M_{v.top} \cdot \frac{(1 - 2 \cdot \nu_{est})}{1 \cdot (1 - \nu_{est})} = 2.54 \cdot MPa$$

Провера носивости шипова:

	Крит. ULS оптерећење	QR оптерећење	Пречник шипа	Дужина шипа	Бр. шипова	Носивост лежаја
C1	1801	1039	D 90	19,55	8	2905
C2	1712	895	D 90	18,02	8	2793
C3	1829	986	D 90	17,49	8	2732
C4	1715	957	D 90	17,49	8	2732
C5	2225	1139	D 90	17,94	8	2778
C6	1732	964	D 90	17,92	8	2778
C7	1851	1016	D 90	17,96	8	2778
C8	1710	892	D 90	17,97	8	2778
C9	1737	936	D 90	18,40	8	2807
C10	1830	1050	D 90	19,36	8	2891

**Рандолф формула за бочно
напрезање:**

$$c_{top} := 4.20 \cdot G_{top} \cdot \left(1 + \frac{3}{4} \cdot \nu_{est}\right)^{\frac{8}{7}} \cdot \left(\frac{G_{top}}{E_p}\right)^{\frac{1}{7}} = 3.62 \cdot \text{MPa}$$

Формула за вертикално напрезање:
(На основу слегања 1% пречника шипа)

$$k_v = \frac{100 \cdot R_{c,d}}{D_p}$$

$$k_v = \begin{bmatrix} 3.2 & 3.1 & 3.0 & 3.0 & 3.1 & 3.1 & 3.1 & 3.1 & 3.1 & 3.2 & 2.5 \end{bmatrix} \cdot 10^5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

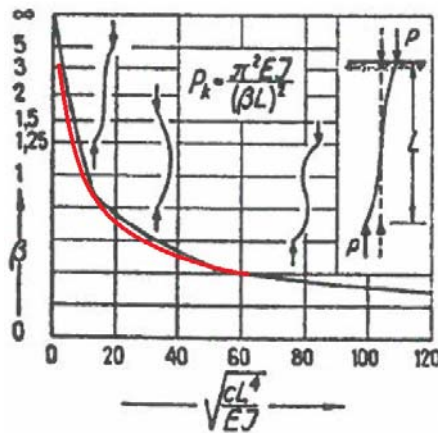
Критична дужина избочавања шипова:
(приближно) са

$$c_{avg} := 3600 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

за

$$\beta = \frac{\pi}{L} \cdot \sqrt[4]{\frac{EI}{c}}$$

$$\pi \sqrt[4]{\frac{D_p^4}{E_p \cdot 20.4} \cdot \frac{1}{c_{avg}}} = 12.87 \cdot \text{m}$$



Процењени угао трења насипа и кегле:

$$\phi_t := 30^\circ$$

Коефицијенти пасивног притиска тла (кегле):

$$m_t = 0.00 \cdot ^\circ \quad m_w = 30.00 \cdot ^\circ \quad \nu = -60.00 \cdot ^\circ$$

$$K_{n,p} = 0.60 \quad K_{q,p} = 0.45 \quad K_{c,p} = -0.70 \quad K_{\gamma,p} = 0.45$$

Коефицијент активног притиска тла (испуне):

$$m_t = 60.00 \cdot ^\circ \quad m_w = 60.00 \cdot ^\circ \quad \nu = 0.00 \cdot ^\circ$$

$$K_{n,a} = 0.33 \quad K_{q,a} = 0.33 \quad K_{c,a} = 1.15 \quad K_{\gamma,a} = 0.33$$

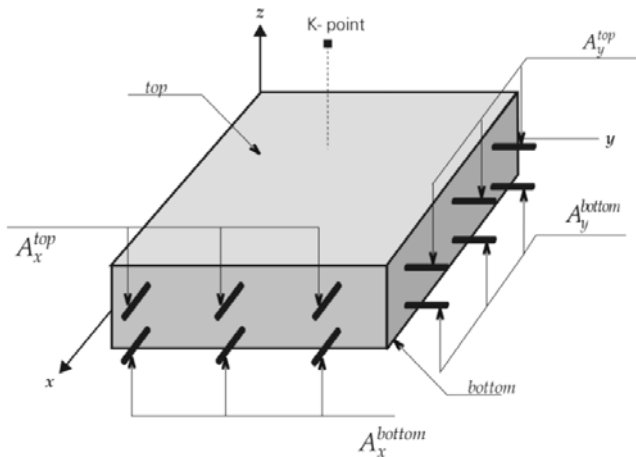
1.5. УПОТЕРБЉЕНА МЕТОДА КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА - AXIS VM

Конструкција је моделирана употребом софтвера коначних елемената - AXIS VM. Модел представља коначну форму конструкције.

ИЗВОДИ ИЗ УПУТСТВА AXIS VM СОФТВЕРА

Површински параметри армирања и прорачун армирања - RC1 modul

Потребна количина арматуре се рачуна у складу са Еврокодом 2. Прорачун армирања мембране, плоче, и љускастих елемената базирана је на трећем напонском стању. Правац армирања је исти са X и Y равнима. Номинални момент савијања и одговарајућа аксијална чврстоћа одређена је у складу са оптималном дизајном ограничеог смера.



Резултујући компоненти:

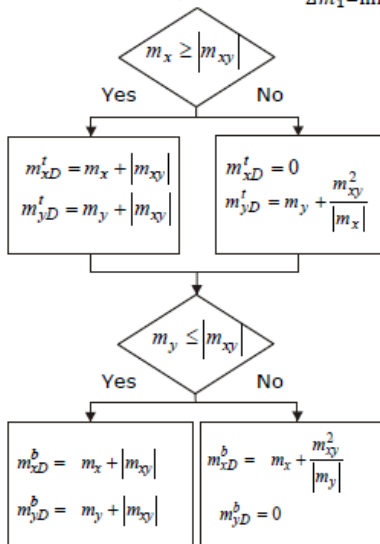
- a_{xb} : прорачуната површина армирања у доњем појасу у 'x' правцу
- a_{yb} : прорачуната површина армирања у доњем појасу у 'y' правцу
- a_{xt} : прорачуната површина армирања у горњем појасу у 'x' правцу
- a_{yt} : прорачуната површина армирања у горњем појасу у 'y' правцу

Минимални заштитни слој: Програм одређује минималан заштитни слој бетона горњег и доњег појаса према степену изложености у складу са важећим стандардима.

Прорачун попречне x/y арматуре у складу са Еврокодом 2

If m_x, m_y, m_{xy} are the internal forces at a point, then the nominal moment strengths are as follows:

The moment optimum is: $\frac{\Delta m_2=0}{\Delta m_1=\min!} \quad m_x \geq m_y$



Програм прорачунава потребну притиснуту и затегнуту арматуру. Следеће вредности су представљене као резултати: a_{xb} , a_{xt} , a_{yb} , a_{yt} . Ове вредности представљају прорачунату горњу и доњу арматуру у 'x' и 'y' правцу

Локални координатни системи коначних елемената у 3D моделу

Боје: x = црвена, y = жута, z = зелена.



Узети у обзир минималну површину армирања.

Програм прорачунава потребну минималну горњу и доњу арматуру по важећем стандарду. Ако је прорачуната количина армирања мања од ових, употребити минималну површину армирања.

Армирање стубова - RC2 modul

Прорачунат је дијаграм интеракције у складу са карактеристикама попречног пресека и арматуре и одређено је повећање ексцентрицитета сила у одређеним стубовима на основу датих података избочавања, у складу са захтевима важећег стандарда.

Одређују се рачунски утицаји у складу са прираштајем ексцентрицитета и врше се провере ако се одговарајуће тачке налазе унутар дијаграма интеракције.

Програм одређује две методе оптималности.

Прва метода, ефикасност момента ε ($N = \text{const.}$):

Одређена је на M_y - M_z дијаграму као однос растојања рачунске силе од почетне тачке до тачке пресека са кривом и цртаном полу-правом линијом од почетне тачке кроз исту тачку.

Друга метода, ε ($e = \text{const.}$), ефикасност константног ексцентрицитета:

Одређена је у N - M_y - M_z површине као однос растојања рачунске силе од почетне тачке до тачке пресецања N - M површине и полу линије цртане кроз почетну тачку.

За тренутни прорачун прва метода, ε ($N = \text{const.}$), оптималности је представљена.

Провера армирања стубова у складу са Еврокодом 2.

Design moments in bending directions are $M_d = N_d \cdot e_d$

where N_d is the normal force in the column and $e_d = e_e + e_i + e_2$ is the critical eccentricity in the given bending direction.

$e_0 = M_1/N_d$ initial eccentricity calculated from the first order force and moment.

If moments at the top and bottom end of the column are different, a substitute eccentricity will be determined:

e_e : If the moments at the column endpoints are different, an **equivalent eccentricity** is determined according to the following

- in a braced direction $e_e = \max \left\{ \frac{0.6 \cdot e_a + 0.4 \cdot e_b}{0.4 \cdot e_a} \right\}$ and $|e_a| \geq |e_b|$
where e_a and e_b are the initial eccentricities at the ends of the column.
- in a non-braced direction $e_e = \max \left\{ \frac{|e_a|}{|e_b|} \right\}$, but with the sign of the eccentricity bigger in absolute value.

e_2 : second order increment of the eccentricity.

$$e_2 = \frac{1}{r} \frac{i_0^2}{\pi^2}, \text{ where } \frac{1}{r} = K_r K_\varphi \frac{f_{yd}}{E_s \cdot 0.45 \cdot d'} \text{ if } \lambda \geq \lambda_{lim} = 20 \frac{ABC}{\sqrt{n}} \text{ where } n = \frac{N_{Ed}}{A_c f_{cd}}$$

$$K_r = \min \left\{ \frac{N_u' - N_{Ed}}{N_u' - N_{bal}}; 1.0 \right\}, K_\varphi = \max \{ 1 + \beta \varphi_{ef}; 1.0 \},$$

$$\beta = 0.35 + \frac{f_{ck}}{200} - \frac{\lambda}{150}, \text{ where } f_{ck} \text{ is in N/mm}^2,$$

$$d' = \frac{h}{2} + i_s, \text{ where } i_s \text{ is the radius of inertia of rebars}$$

Increments of eccentricities are determined in both bending planes. The program checks the following design situations:

At the middle of the column:

$$\lambda_y / \lambda_z \leq 2 \text{ and } \lambda_z / \lambda_y \leq 2, \text{ furthermore} \quad \text{otherwise}$$

$$\frac{e_y / b_{eq}}{e_z / h_{eq}} \leq 0,2 \text{ or } \frac{e_z / h_{eq}}{e_y / b_{eq}} \leq 0,2$$

$$M_{dy,1} = N_d^* e_{ez}$$

$$M_{dz,1} = -N_d^* (e_{ey} \pm (e_{iy} + e_{2y}))$$

$$M_{dy,2} = N_d^* (e_{ez} \pm (e_{iz} + e_{2z}))$$

$$M_{dz,2} = -N_d^* e_{ey}$$

$$M_{dy} = N_d^* (e_{ez} \pm (e_{iz} + e_{2z}))$$

$$M_{dz} = -N_d^* (e_{ey} \pm (e_{iy} + e_{2y}))$$

At the top and bottom of the column if the column is braced (non-sway):

$$\lambda_y / \lambda_z \leq 2 \text{ and } \lambda_z / \lambda_y \leq 2, \text{ furthermore} \quad \text{otherwise}$$

$$\frac{e_y / b_{eq}}{e_z / h_{eq}} \leq 0,2 \text{ or } \frac{e_z / h_{eq}}{e_y / b_{eq}} \leq 0,2$$

$$M_{dy,1} = N_d^* e_{0z}$$

$$M_{dz,1} = -N_d^* (e_{0y} \pm e_{iy})$$

$$M_{dy,2} = N_d^* (e_{0z} \pm e_{iz})$$

$$M_{dz,2} = -N_d^* e_{0y}$$

$$M_{dy} = N_d^* (e_{0z} \pm e_{iz})$$

$$M_{dz} = -N_d^* (e_{0y} \pm e_{iy})$$

At the top and bottom of the column if the column is not braced (sway):

$$\lambda_y / \lambda_z \leq 2 \text{ and } \lambda_z / \lambda_y \leq 2, \text{ furthermore} \quad \text{otherwise}$$

$$\frac{e_y / b_{eq}}{e_z / h_{eq}} \leq 0,2 \text{ or } \frac{e_z / h_{eq}}{e_y / b_{eq}} \leq 0,2$$

$$M_{dy,1} = N_d^* e_{0z}$$

$$M_{dz,1} = N_d^* (e_{0y} \pm (e_{iy} + e_{2y}))$$

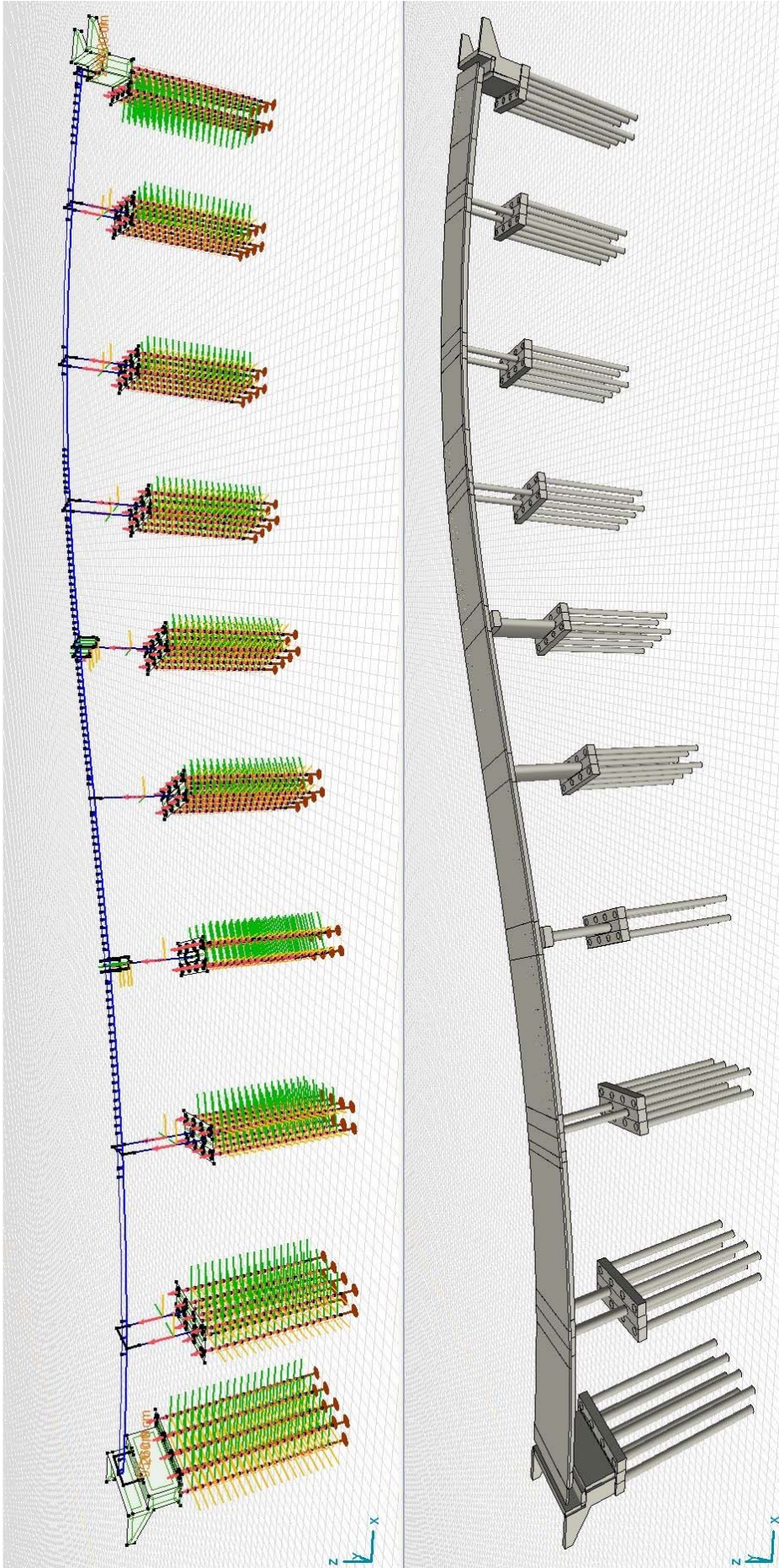
$$M_{dy,2} = N_d^* (e_{0z} \pm (e_{iz} + e_{2z}))$$

$$M_{dz,2} = -N_d^* e_{0y}$$

$$M_{dy} = N_d^* (e_{0z} + (e_{iz} + e_{2z}))$$

$$M_{dz} = N_d^* (e_{0y} \pm (e_{iy} + e_{2y}))$$

Axis VM proverava da li su izracunata konstrukcijska opterećenja (M_{dy} , M_{dz} , N_d) unutar diјаграма интеракције N-M. Ako nije zadovoljan ni u jednoј od konstrukcijskih situacija, kolona sa zadanim presеком и armaturom propada.



2. ОПТЕРЕЋЕЊА И ДЕЈСТВА

2.1. СТАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

2.1.1. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА ДОНЈЕГ СТРОЈА

Стално оптерећење за конструктивне елементе је прорачунато помоћу софтвера у складу са методом коначних елемената

2.1.2. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА ГОРЊЕГ СТРОЈА

Реакције ослонаца просте греде горњег строја (DL1+DL2):

Стално оптерећење за конструктивне елементе је прорачунато помоћу софтвера у складу са методом коначних елемената

Оптерећење на континуалној греди горњег строја (DL3):

Тежина хидроизолације и асфалта:

$$g_{\text{pavement}} := t_p \cdot b_p \cdot \gamma_p = 11.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Тежина пешачке стазе:

$$g_{\text{sidewalk.l}} := (b_l - b_{s.e}) \cdot (t_p + 15\text{cm}) \cdot \gamma_{\text{rc}} + b_{s.e} \cdot h_{s.e} \cdot \gamma_{\text{rc}} = 13.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{\text{sidewalk.r}} := (b_r - b_{s.e}) \cdot (t_p + 15\text{cm}) \cdot \gamma_{\text{rc}} + b_{s.e} \cdot h_{s.e} \cdot \gamma_{\text{rc}} = 13.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Тежина заштитне ограде + ограде за пешаке + инсталације:

$$g_{\text{other.l}} := 0.30 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 0.50 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 1.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 1.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad g_{\text{other.r}} := 0.30 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 0.50 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 1.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 1.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{DL3} := g_{\text{pavement}} + g_{\text{sidewalk.l}} + g_{\text{sidewalk.r}} + g_{\text{other.l}} + g_{\text{other.r}} = 41.1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

2.1.3. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА КРИЛНИХ ЗИДОВА

Стално оптерећење пешачке стазе на крилне зидове:

Дебљина крилних зидова:

$$t_w := 50\text{cm}$$

Просечна дебљина конзолних пешачких стаза:

$$t_{\text{cant.l}} := 0.5 \cdot (60 + 25)\text{cm}$$

$$t_{\text{cant.r}} := 0.5 \cdot (60 + 25)\text{cm}$$

$$g_{cant.l} := g_{sidewalk.l} + g_{other.l} + (b_l - b_{s.e} - t_w) \cdot t_{cant.l} \cdot \gamma_{rc} = 23.8 \cdot \frac{kN}{m}$$

$$g_{cant.r} := g_{sidewalk.r} + g_{other.r} + (b_r - b_{s.e} - t_w) \cdot t_{cant.r} \cdot \gamma_{rc} = 23.8 \cdot \frac{kN}{m}$$

2.1.4. ОПТЕРЕЋЕНЈА ОД НАСИПА, ПРИТИСАК ЗЕМЉЕ

Стално оптерећење изнад наглавка шипова:

Висина насипа и дебљина косине (потпор):

$$h_{backfill} := \begin{pmatrix} 6.4 \\ 6.5 \end{pmatrix} m$$

$$t_{cov.abut} := \begin{pmatrix} 3.10 \\ 3.20 \end{pmatrix} m$$

Макс. дебљина наглавка (стубова):

$$t_{cov.pier} := 1.10 m$$

$$g_{cov.backfill} := \gamma_t \cdot h_{backfill}$$

$$g_{cov.abut} := \gamma_t \cdot t_{cov.abut}$$

$$g_{cov.pier} := \gamma_t \cdot t_{cov.pier}$$

$$g_{cov.backfill} = \begin{pmatrix} 121.60 \\ 123.50 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$g_{cov.abut} = \begin{pmatrix} 58.90 \\ 60.80 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$g_{cov.pier} = 20.90 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

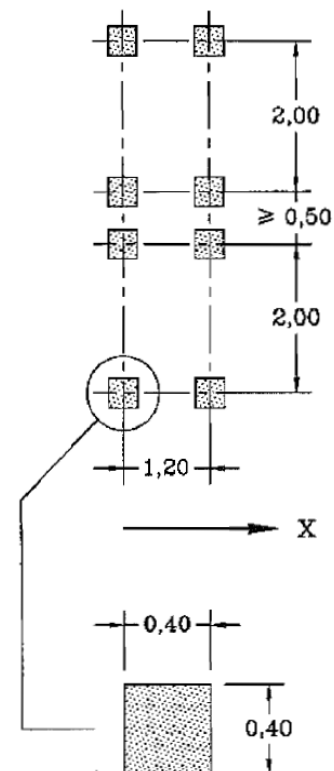
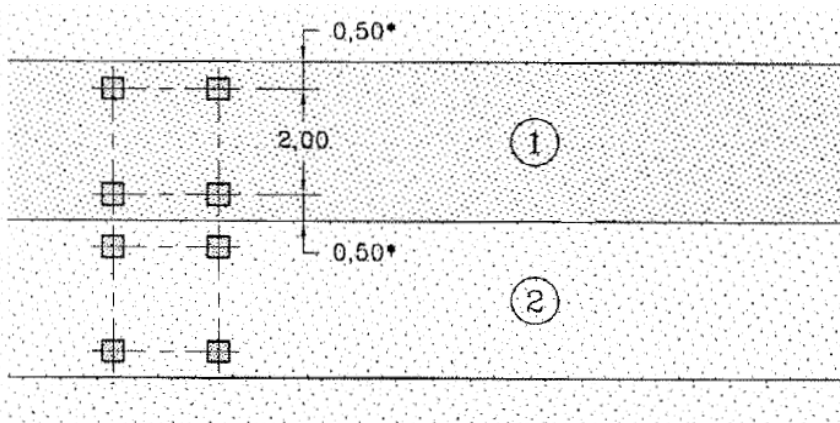
Притисак земљишта на потпорни зид:

$$p_a := h_{backfill} \cdot K_{\gamma.a} \cdot \gamma_t = \begin{pmatrix} 40.5 \\ 41.2 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m^2} \quad p_p := h_{backfill} \cdot K_{\gamma.p} \cdot \gamma_t = \begin{pmatrix} 54.4 \\ 55.3 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m^2}$$

2.2. НЕЖЕЉЕНА ДЕЈСТВА

2.2.1. ДЕЈСТВА ОД САОБРАЋАЈА

LM1 модел сабраћајних дејства



Локација	Тандем систем TS		UDL систем	
	Осовинска оптерећења		q_{ik} [kN/m ²]	α_{qi}
	Q_{ik} [kN]	α_{Qi}		
Трака бр. 1	300	1.00	9.00	1.00
Трака бр. 2	200	1.00	2.50	1.00
Преостала површина			2.50	1.00

За распоне веће од 10 m, сваки тандем систем је замењен у свакој траци једносмерним концентрисаним оптерећењем укупне тежине двеју осовина:

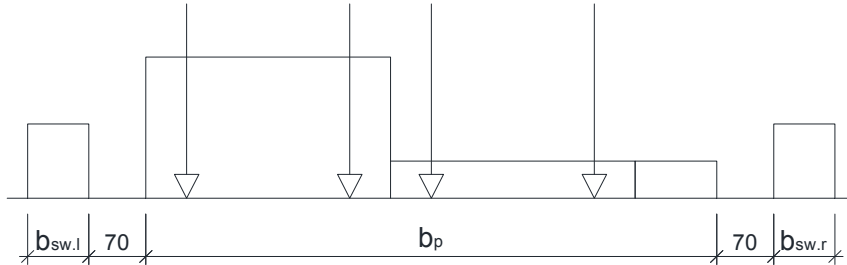
Трака број 1: 600 α_{Q1} kN

Трака број 2: 400 α_{Q2} kN

Једнако расподељено оптерећење на тротоарима

$$q_{fk} := 5.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad b_{sw.l} \cdot q_{fk} = 3.75 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad b_{sw.r} \cdot q_{fk} = 3.75 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Важећи распоред оптерећења на коловозу

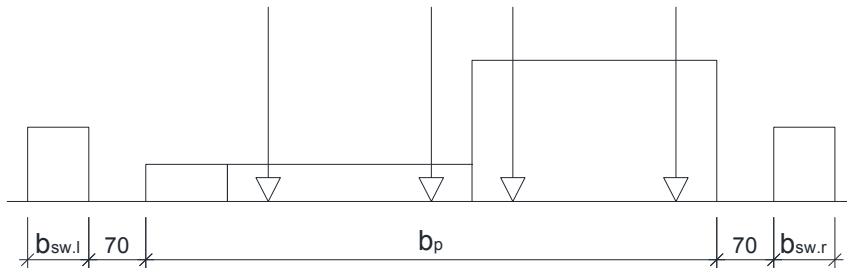


$$q_{gr1.L} := b_{sw.l} \cdot q_{fk} + (b_p - w_1 - w_2) \cdot \alpha_{qn} \cdot q_{nk} + w_2 \cdot \alpha_{q2} \cdot q_{2k} + w_1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} + b_{sw.l} \cdot q_{fk} = 42.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_{gr1.L} := 2 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} + 2 \cdot \alpha_{Q2} \cdot Q_{2k} = 1000 \cdot \text{kN}$$

$$\begin{aligned} m_{gr1.L} := & b_{sw.l} \cdot q_{fk} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d - 70\text{cm} - 0.5 \cdot b_{sw.l}) \dots = 29.3 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}} \\ & + (b_p - w_1 - w_2) \cdot \alpha_{qn} \cdot q_{nk} \cdot [0.5 \cdot b_p - e_d - w_1 - w_2 - 0.5 \cdot (b_p - w_1 - w_2)] \dots \\ & + w_2 \cdot \alpha_{q2} \cdot q_{2k} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d - w_1 - 0.5 \cdot w_2) \dots \\ & + w_1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d - 0.5 \cdot w_1) \dots \\ & + b_{sw.r} \cdot q_{fk} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d + 70\text{cm} + 0.5 \cdot b_{sw.r}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{gr1.L} := & 2 \cdot \alpha_{Q2} \cdot Q_{2k} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d - w_1 - 0.5 \cdot w_2) \dots = 300 \cdot \text{kNm} \\ & + 2 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d - 0.5 \cdot w_1) \end{aligned}$$



$$q_{gr1.R} := b_{sw.l} \cdot q_{fk} + w_1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} + w_2 \cdot \alpha_{q2} \cdot q_{2k} + (b_p - w_1 - w_2) \cdot \alpha_{qn} \cdot q_{nk} + b_{sw.l} \cdot q_{fk} = 42.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_{gr1.R} := 2 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} + 2 \cdot \alpha_{Q2} \cdot Q_{2k} = 1000 \cdot \text{kN}$$

$$\begin{aligned} m_{gr1.L} := & b_{sw.l} \cdot q_{fk} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d - 70\text{cm} - 0.5 \cdot b_{sw.l}) \dots = -29.3 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}} \\ & + (b_p - w_1 - w_2) \cdot \alpha_{qn} \cdot q_{nk} \cdot [-0.5 \cdot b_p - e_d + w_1 + w_2 + 0.5 \cdot (b_p - w_1 - w_2)] \dots \\ & + w_2 \cdot \alpha_{q2} \cdot q_{2k} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d + w_1 + 0.5 \cdot w_2) \dots \\ & + w_1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d + 0.5 \cdot w_1) \dots \\ & + b_{sw.r} \cdot q_{fk} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d + 70\text{cm} + 0.5 \cdot b_{sw.r}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{gr1.L} := & 2 \cdot \alpha_{Q2} \cdot Q_{2k} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d + w_1 + 0.5 \cdot w_2) \dots = -300 \cdot \text{kNm} \\ & + 2 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d + 0.5 \cdot w_1) \end{aligned}$$

Силе кочења и убрзања

$$Q_{1k} := 0.6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0.10 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L_{sup}$$

$$Q_{1k} = (525.78 \quad 477.72 \quad 585.45) \cdot \text{kN}$$

$$F_{b.a} := \min(900 \text{ kN}, \max(180 \text{ kN} \cdot \alpha_{Q1}, Q_{1k})) = 585 \cdot \text{kN}$$

$$q_{b.a} = \frac{F_{b.a}}{L_{sup}} \quad q_{b.a} = \begin{pmatrix} 8.56 \\ 10.96 \\ 7.01 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Центрифугалне и остале трансверзалне силе

$$r_{axis} := 240 \text{ m}$$

$$Q_v := \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k})$$

$$Q_v = 600 \cdot \text{kN}$$

$Q_{tk} = 0,2 Q_v$ (kN)	if $r < 200$ m
$Q_{tk} = 40 Q_v / r$ (kN)	if $200 \leq r \leq 1500$ m
$Q_{tk} = 0$	if $r > 1500$ m

$$Q_{tk} = 100 \cdot \text{kN}$$

Вертикална оптерећења на потпорима

Израчунавање заменске дебљине висине расподеле оптерећења изнад приступне плоче према методи Odemark:

$$t_{dist} := 60 \text{ cm}$$

$$E_{dist} := 40 \text{ MPa}$$

$$t_{as} := 25 \text{ cm}$$

$$E_{as} := 31 \text{ GPa}$$

$$h_{b.min} := \min(h_{backfill}) = 6.40 \text{ m}$$

$$t_{sub.1} := t_{dist} - t_{as} + 0.90 \cdot \left(t_{as} \cdot \sqrt[3]{\frac{E_{as}}{E_{dist}}} \right) = 2.42 \cdot \text{m}$$

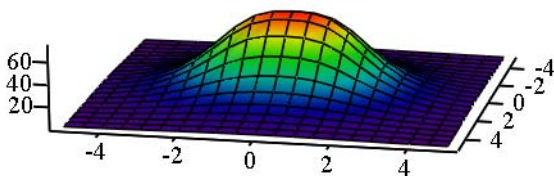
$$t_{sub.2} := h_{b.min} - t_{as} + 0.90 \cdot \left(t_{as} \cdot \sqrt[3]{\frac{E_{as}}{E_{dist}}} \right) = 8.22 \cdot \text{m}$$

Дистрибуција оптерећења и еквивалентно једнакорасподељено оптерећење из TS1 према Boussinesq методи испод плоче за прилаз:

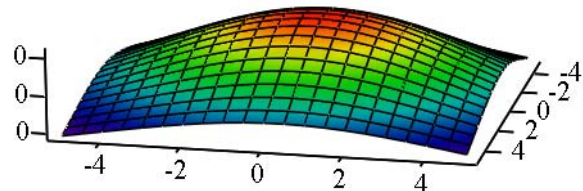
$$q_{eq.1} = 57.3 \cdot \text{kPa}$$

Дистрибуција оптерећења и еквивалентно једнакорасподељено оптерећење из TS1+TS2 према Boussinesq методи на доњем делу потпора:

$$q_{eq.2} = 30.8 \cdot \text{kPa}$$



$$p_{a.1} := K_{q.a} \cdot q_{eq.1} = 19.1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$



$$p_{a.2} := K_{q.a} \cdot q_{eq.2} = 10.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

2.2.2. ДЕЈСТВО ВЕТРА

Основна вредност просечне брзине ветра:

$$v_{b0} := 28 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v'_{b0} := 23 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Референтна висина (приближно):

$$h_{\text{ref}} := 13.00 \text{m}$$

Смер и сезонски фактори:

$$c_{\text{dir}} := 1.00 \quad c_{\text{season}} := 1.00$$

Уобичајена вредност просечне брзине ветра 10 m изнад површине терена:

$$v_b := v_{b0} \cdot c_{\text{dir}} \cdot c_{\text{season}} \quad v_b = 28.00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Категорија терена:

II. Category

Референтна висина у категорији терена II:

$$z_{0,II} := 0.05 \text{m}$$

Фактор терена:

$$k_T := 0.19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0.07} \quad k_T = 0.19$$

Фактор храпавости:

$$c_T(z) := \begin{cases} k_T \cdot \ln \left(\frac{z_{\text{min}}}{z_0} \right) & \text{if } z < z_{\text{min}} \\ k_T \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) & \text{otherwise} \end{cases}$$

Уопштени фактор орографије:

$$c_0 := 1.0$$

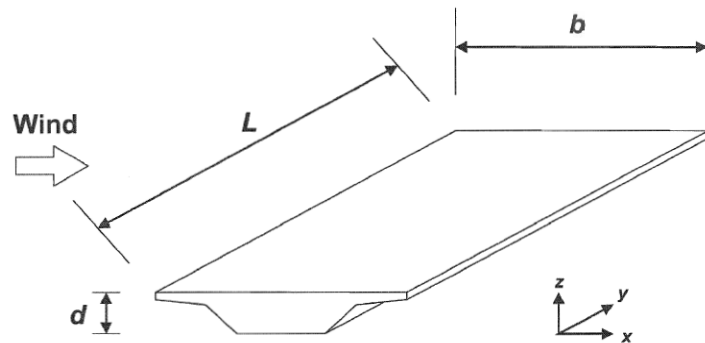
Интензитет турбуленције:

$$k_i := 1.0$$

$$I_V(z) := \begin{cases} \frac{k_i}{c_0 \cdot \ln \left(\frac{z_{\text{min}}}{z_0} \right)} & \text{if } z < z_{\text{min}} \\ \frac{k_i}{c_0 \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right)} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Густина ваздуха: $\rho := 1.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Дејство ветра у Y правцу је занемарена у прелиминарној фази пројектовања



Макс. брзина притиска:

$$q_p(z) := \left(1 + 7 \cdot I_V(z) \right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \left(c_T(z) \cdot c_0 \cdot v_{b0} \cdot c_{\text{dir}} \cdot c_{\text{season}} \right)^2$$

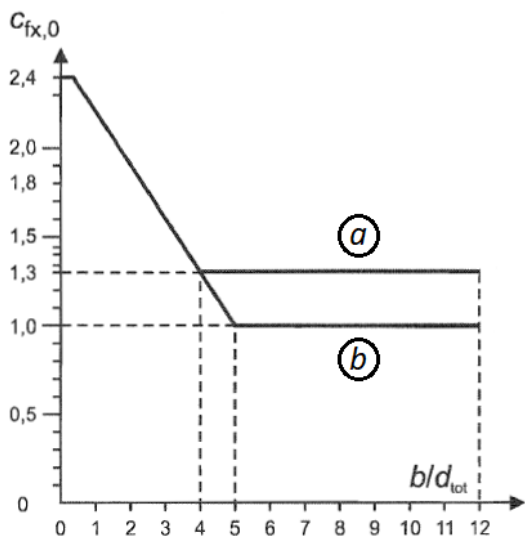
$$q_p(h_{\text{ref}}) = 1.24 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q'_p(z) := \left(1 + 7 \cdot I_V(z) \right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \left(c_T(z) \cdot c_0 \cdot v'_{b0} \cdot c_{\text{dir}} \cdot c_{\text{season}} \right)^2$$

$$q'_p(h_{\text{ref}}) = 0.83 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Утицаји ветра на површини моста у X правцу

Road restraint system	on one side	on both sides
Open parapet or open safety barrier	$d + 0,3 \text{ m}$	$d + 0,6 \text{ m}$
Solid parapet or solid safety barrier	$d + d_1$	$d + 2d_1$
Open parapet and open safety barrier	$d + 0,6 \text{ m}$	$d + 1,2 \text{ m}$



Еквивалентна дубина:

$$d_{\text{tot.a}} := 2.00\text{m} + 1.20\text{m}$$

Коефицијент силе:

$$c_{\text{fx.a}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.a}}) = 1.62$$

Еквивалентна дубина:

$$d_{\text{tot.b}} := 2.00\text{m} + (2.00\text{m} - 30\text{cm})$$

Коефицијент силе:

$$c_{\text{fx.b}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.b}}) = 1.74$$

Дејство ветра без саобраћаја:

$$F_{\text{wk}} := d_{\text{tot.a}} \cdot q_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fx.a}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.a}}) = 6.4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Дејство ветра са саобраћајем: ($\psi_{0.w} := 0.60$)

$$F'_{\text{w}} := \psi_{0.w} \cdot d_{\text{tot.b}} \cdot q_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fx.b}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.b}}) = 4.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Треба да се ограничи на

$$d_{\text{tot.b}} \cdot q'_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fx.b}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.b}}) = 5.4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Утицаји ветра на површини моста у Z правцу

$$c_{\text{fz}} := 0.90 \quad (\text{разматран је само доњи смер})$$

Дејство ветра без саобраћаја:

$$F_{\text{wk}} := b_{\text{tot}} \cdot q_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fz}} = 10.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Дејство ветра са саобраћајем: ($\psi_{0.w} := 0.60$)

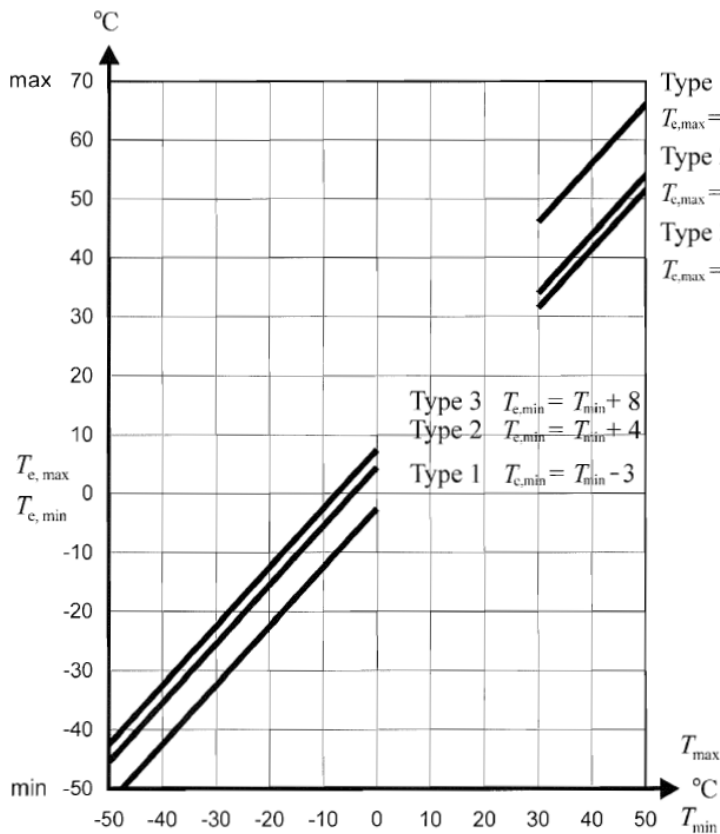
$$F'_{\text{w}} := \psi_{0.w} \cdot b_{\text{tot}} \cdot q_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fz}} = 6.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Треба да се ограничи на

$$b_{\text{tot}} \cdot q'_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fz}} = 7.1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Утицај ветра на стубовима се занемарује у прелиминарној фази пројектовања.

2.2.3.ТОПЛОТНА ДЕЈСТВА



Минималне и максималне
температуре ваздуха у хладовини:

$$T_{\min} := -25^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\max} := 35^{\circ}\text{C}$$

Минималне и максималне
једнолике температуре
компонената моста:

$$T_{e,\min} := T_{\min} + 8^{\circ}\text{C} = -17.00^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,\max} := T_{\max} + 2^{\circ}\text{C} = 37.00^{\circ}\text{C}$$

Опсег униформности температуре на компонентима моста

Иницијална температура моста: $T_0 := 10^{\circ}\text{C}$

Карактеристичне вредности максималних скупљања и ширења:

$$\Delta T_{N,\text{con}} := T_0 - T_{e,\min} = 27^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{N,\text{exp}} := T_{e,\max} - T_0 = 27^{\circ}\text{C}$$

Компоненти температурне разлике

Road, foot and railway bridges						
Surface Thickness	Type 1		Type 2		Type 3	
	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top
[mm]	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}
unsurfaced	0,7	0,9	0,9	1,0	0,8	1,1
water-proofed	1,6	0,6	1,1	0,9	1,5	1,0
50	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
100	0,7	1,2	1,0	1,0	0,7	1,0
150	0,7	1,2	1,0	1,0	0,5	1,0
ballast (750 mm)	0,6	1,4	0,8	1,2	0,6	1,0

Type of Deck	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top
	$\Delta T_{M,heat}$ (°C)	$\Delta T_{M,cool}$ (°C)
Type 1: Steel deck	18	13
Type 2: Composite deck	15	18
Type 3: Concrete deck: - concrete box girder - concrete beam - concrete slab	10 15 15	5 8 8

Вредности за обрачун различитих површинских дебљина:

$$k_{sur.poz} := 0.80 \quad \Delta T_{poz} := k_{sur.poz} \cdot 15^{\circ}\text{C} = 12^{\circ}\text{C}$$

$$k_{sur.neg} := 1.00 \quad \Delta T_{neg} := k_{sur.neg} \cdot 8^{\circ}\text{C} = 8^{\circ}\text{C}$$

Компоненте температурне разлике занемарују се током прелиминарне фазе пројектовања јер се њихово симултано дејство са саобраћајним оптерећењем изоставља у прорачунима ГСН-а у складу са „EN 1990“

Вредности термичког ширења лежај и дилатација

Претпостављене температуре за лежајеве и дилатационе разделнице:

$$\begin{aligned} \Delta T_{N.con} + 10^{\circ}\text{C} &= 37^{\circ}\text{C} \\ \Delta T_{N.exp} + 10^{\circ}\text{C} &= 37^{\circ}\text{C} \end{aligned} \quad \alpha_T := 10^{-5} \cdot \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$$

2.2.4. СПРЕЧЕНО СКУПЉАЊЕ

Релативна влажност (споља): $RH := 80\%$

Претпостављена величина горњег строја:

$$A_{prc} := 5.71 \text{ m}^2$$

$$u_{prc} := 22.6 \text{ m}$$

$$h_{0,prc} := 2 \cdot A_{prc} \div u_{prc} = 51 \cdot \text{cm}$$

Карактеристична вредност чврстоће бетона при притиску на цилиндар:

$$f_{ck.sup} := 40 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Средња вредност чврстоће бетона при притиску на цилиндар:

$$f_{cm.sup} := 48 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Коефицијент у зависности од претпостављене величине:

$$k_h(h_0) := \begin{cases} 1.0 & \text{if } h_0 \leq 10\text{cm} \\ 1.0 - \frac{(1.00 - 0.85)}{20\text{cm} - 10\text{cm}}(h_0 - 10\text{cm}) & \text{if } 10\text{cm} < h_0 \leq 20\text{cm} \\ 0.85 - \frac{(0.85 - 0.75)}{30\text{cm} - 20\text{cm}}(h_0 - 20\text{cm}) & \text{if } 20\text{cm} < h_0 \leq 30\text{cm} \\ 0.75 - \frac{(0.75 - 0.70)}{50\text{cm} - 30\text{cm}}(h_0 - 30\text{cm}) & \text{if } 30\text{cm} < h_0 \leq 50\text{cm} \\ 0.70 & \text{if } h_0 > 50\text{cm} \end{cases}$$

$$\beta_{as}(t) := 1 - e^{-0.2 \cdot t^{0.5}}$$

$$\epsilon_{ca}(f_{ck}) := 2.5 \cdot \left(\frac{f_{ck}}{N} - 10 \right) \cdot 10^{-6}$$

Аутогено напрезање
услед скупљања:

$$\epsilon_{ca}(t, f_{ck}) := \beta_{as}(t) \cdot \epsilon_{ca}(f_{ck}) \quad \alpha_{ds1} := 4 \quad \alpha_{ds2} := 0.12 \quad \beta_{RH} := 1.55 \cdot (1 - RH^3)$$

$$\beta_{ds}(t, t_s, h_0) := \frac{t - t_s}{(t - t_s) + 0.04 \cdot \sqrt{\left(\frac{h_0}{\text{mm}}\right)^3}} \quad \epsilon_{cd.0}(f_{cm}) := 0.85 \cdot \left[(220 + 110 \cdot \alpha_{ds1}) \cdot e^{\left(-\alpha_{ds2} \cdot \frac{f_{cm}}{10 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}} \right)} \right] \cdot 10^{-6} \cdot \beta_{RH}$$

Развој напрезања услед скупљања исушавањем:

$$\epsilon_{cd}(t, t_s, h_0, f_{cm}) := \beta_{ds}(t, t_s, h_0) \cdot \epsilon_{cd.0}(f_{cm}) \cdot k_h(h_0)$$

Укупно напрезање услед скупљања:

$$\epsilon_{cs}(t, t_s, h_0, f_{ck}, f_{cm}) := \epsilon_{ca}(t, f_{ck}) + \epsilon_{cd}(t, t_s, h_0, f_{cm})$$

и коначна вредност скупљања:

$$\epsilon_{10000.sup} := \epsilon_{cs}(10000, 0, h_{0.prc}, f_{ck.sup}, f_{cm.sup}) = 0.023 \cdot \%$$

Одвојити (разликовати) топлотно ширење од спреченог скупљања горњег строја:

$$\frac{\epsilon_{10000.sup}}{\alpha_T} = 23.5 \cdot ^\circ\text{C}$$

2.2.5. СЕИЗМИЧКА ДЕЈСТВА

Аутоматско генерисање сеизмичких оптерећења примењује се са уграђеним AXIS VM модулом.

Сеизмичка оптерећења се узимају у обзир према методи Анализе спектра реакције. Ова метода захтева претходно израчунати број непоремећених фреквенција слободних вибрација и одговарајуће облике рада.

На основу ових облика режима вибрације AXIS VM ствара еквивалентна статичка оптерећења (за сваки облик режима вибрације) која се затим примењују на модел у статичкој анализи. Затим се резултат унутрашње силе добијеним за сваки облик режима сабира са методом описаном у спецификацији прорачуна.

Ово су кораци стварања сеизмичких оптерећења и подешавања параметара одзива:

1. Израчунати прве n облике фреквенција и вибрација и табелу еквивалентних сеизмичких коефицијената X , Y правцу.

2. Програм генерише више случајева оптерећења.

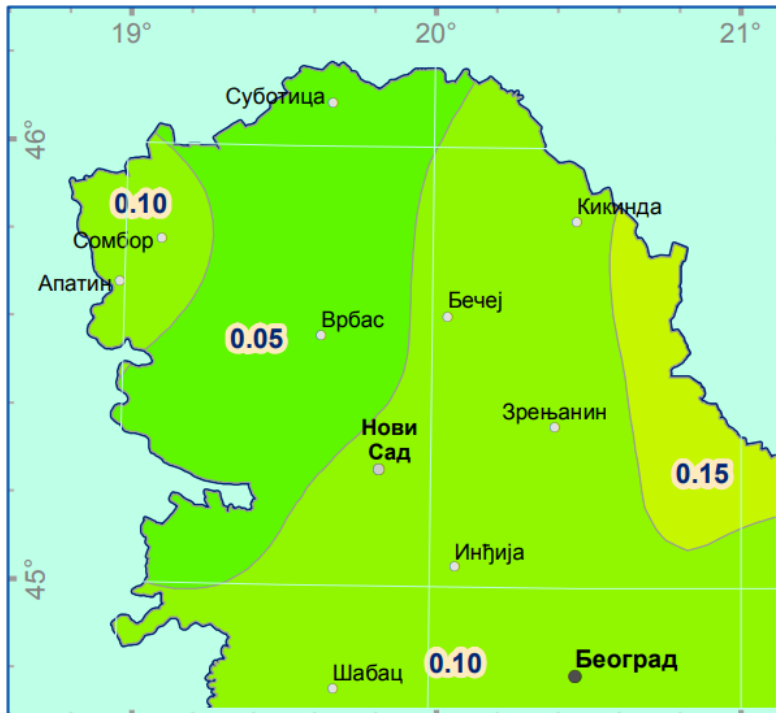
Случајеви оптерећења „ X “, „ Y “ садрже максималну вредност напона и деформација израчунаних из еквивалентних сеизмичких коефицијената у X , Y правцима.

Случајеви оптерећења '+', '-' садрже максималну вредност напрезања и деформација наведених у еквивалентним сеизмичким коефицијентима у X , Y правцу.

3. Сеизмички параметри

Сеизмички утицаји у Z координати нису узети у обзир.

Сеизмичка мапа:



Референтно убрзање примењене сеизмичке зоне:

$$a_{gR} := 0.05 \cdot g$$

Класа важности моста: II.
(Просечна класа важности)

$$\gamma_I := 1.00$$

Пројектовано убрзање на тлу:

$$a_g := \gamma_I \cdot a_{gR} = 0.49 \cdot \frac{m}{s^2}$$

Спектар одзива еластичног убрзања:

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q}$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

$$T_D \leq T : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

"C" категорија тла је узета у обзир.

Параметри спектра одговора:

Ground type	S	T _B (s)	T _C (s)	T _D (s)
A	1,0	0,15	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,4	0,15	0,5	2,0

Фактор одзива:

$q := 1.50$

Параметар за доњу границу вредности:

$\beta := 0.20$

The screenshot shows a software interface for seismic analysis. The "Analysis" dropdown is set to "Linear" and the "Case" dropdown is set to "SEISMIC_QP". Under "Parameters (Eurocode)", the response modification factor γ_I is 1 and the damping ratio q_d is 1.5. The "Spectrum (horizontal)" tab is selected. A checkbox for "Different q factors in X and Y directions" is unchecked. The "Design spectrum" section shows a "Parametric shape" selected. The "Ground type" list has "C Type 1" selected. The parameters are: a_{gR} [m/s²] = 0,490, $q = 1,5$, $S = 1,15$, T_B [s] = 0,200, T_C [s] = 0,600, T_D [s] = 2,000, and $\beta = 0,2$. The design spectrum plot shows S_d [m/s²] vs T [s] with values 0,939, 0,376, and 0,098.

2.3. КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕЊА

Persistent and transient design situation (Eq. 6.10)	Permanent actions		Prestress	Leading variable action	Accompanying variable actions	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
(Eq. 6.10)	$\gamma_{G,sup} G_{k,i,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,i,inf}$	γ^P	$\gamma_{0,i} Q_{k,i}$	$\gamma_{0,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$	
(Eq. 6.10a)	$\gamma_{G,sup} G_{k,i,sup}$	$\gamma_{G,i,inf} G_{k,i,inf}$	γ^P		$\gamma_{0,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$	
(Eq. 6.10b)	$\xi \gamma_{G,i,sup} G_{k,i,sup}$	$\gamma_{G,i,inf} G_{k,i,inf}$	γ^P	$\gamma_{0,i} Q_{k,i}$		$\gamma_{0,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

NOTE 1 The choice between 6.10, or 6.10a and 6.10b will be in the National Annex. In the case of 6.10a and 6.10b, the National Annex may in addition modify 6.10a to include permanent actions only.

NOTE 2 The γ and ξ values may be set by the National Annex. The following values for γ and ξ are recommended when using expressions 6.10, or 6.10a and 6.10b:

$$\gamma_{G,sup} = 1,35^1)$$

$$\gamma_{G,inf} = 1,00$$

$\gamma_Q = 1,35$ when Q represents unfavourable actions due to road or pedestrian traffic (0 when favourable)

$\gamma_Q = 1,45$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 11 to 31 (except 16, 17, 26³⁾ and 27³⁾), load models LM71, SW/0 and HSLM and real trains, when considered as individual leading traffic actions (0 when favourable)

$\gamma_Q = 1,20$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 16 and 17 and SW/2 (0 when favourable)

$\gamma_Q = 1,50$ for other traffic actions and other variable actions²⁾

$$\xi = 0,85 \text{ (so that } \xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \cong 1,15)$$

$\gamma_{G,set} = 1,20$ in the case of a linear elastic analysis, and $\gamma_{G,set} = 1,35$ in the case of a non linear analysis, for design situations where actions due to uneven settlements may have unfavourable effects. For design situations where actions due to uneven settlements may have favourable effects, these actions are not to be taken into account. See also EN 1991 to EN 1999 for γ values to be used for imposed deformations.

γ^P = recommended values defined in the relevant design Eurocode.

¹⁾This value covers: self-weight of structural and non structural elements, ballast, soil, ground water and free water, removable loads, etc.

²⁾This value covers: variable horizontal earth pressure from soil, ground water, free water and ballast, traffic load surcharge earth pressure, traffic aerodynamic actions, wind and thermal actions, etc.

³⁾For rail traffic actions for groups of loads 26 and 27 $\gamma_Q = 1,20$ may be applied to individual components of traffic actions associated with SW/2 and $\gamma_Q = 1,45$ may be applied to individual components of traffic actions associated with load models LM71, SW/0 and HSLM, etc.

NOTE 3 The characteristic values of all permanent actions from one source are multiplied by $\gamma_{G,sup}$ if the total resulting action effect is unfavourable and $\gamma_{G,inf}$ if the total resulting action effect is favourable. For example, all actions originating from the self-weight of the structure may be considered as coming from one source; this also applies if different materials are involved. See however A.2.3.1(2).

NOTE 4 For particular verifications, the values for γ_Q and γ_Q may be subdivided into γ_{Qi} and γ_{Qj} and the model uncertainty factor $\gamma_{G,st}$. A value of $\gamma_{G,st}$ in the range 1,0–1,15 may be used in most common cases and may be modified in the National Annex.

NOTE 5 Where actions due to water are not covered by EN 1997 (e.g. flowing water), the combinations of actions to be used may be specified for the individual project.

Action	Symbol	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Traffic loads	gr1a (LM1+pedestrian or cycle-track loads) ¹⁾	TS	0,75	0,75	0
		UDL	0,40	0,40	0
		Pedestrian+cycle-track loads ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (Single axle)		0	0,75	0
	gr2 (Horizontal forces)		0	0	0
	gr3 (Pedestrian loads)		0	0,40	0
Wind forces	F_{Wk}				
	- Persistent design situations	0,6	0,2	0	
	- Execution	0,8	-	0	
	F_W^*	1,0	-	-	
Thermal actions	T_k	0,6 ³⁾	0,6	0,5	
Snow loads	Q_{Srk} (during execution)	0,8	-	-	
Construction loads	Q_c	1,0	-	1,0	

1) The recommended values of ψ_0 , ψ_1 and ψ_2 for gr1a and gr1b are given for road traffic corresponding to adjusting factors α_{Qi} , α_{qi} , α_{qr} and β_Q equal to 1. Those relating to UDL correspond to common traffic scenarios, in which a rare accumulation of lorries can occur. Other values may be envisaged for other classes of routes, or of expected traffic, related to the choice of the corresponding α factors. For example, a value of ψ_2 other than zero may be envisaged for the UDL system of LM1 only, for bridges supporting severe continuous traffic. See also EN 1998.

2) The combination value of the pedestrian and cycle-track load, mentioned in EN 1991-2, is a "reduced" value. ψ_0 and ψ_1 factors are applicable to this value.

3) The recommended ψ_0 value for thermal actions may in most cases be reduced to 0 for ultimate limit states EQU, STR and GEO. See also the design Eurocodes.

ULS (a,b)

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

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

Сеизмика

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Карактеристично

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Често

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Квази-стално

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Комбинације оптерећења:

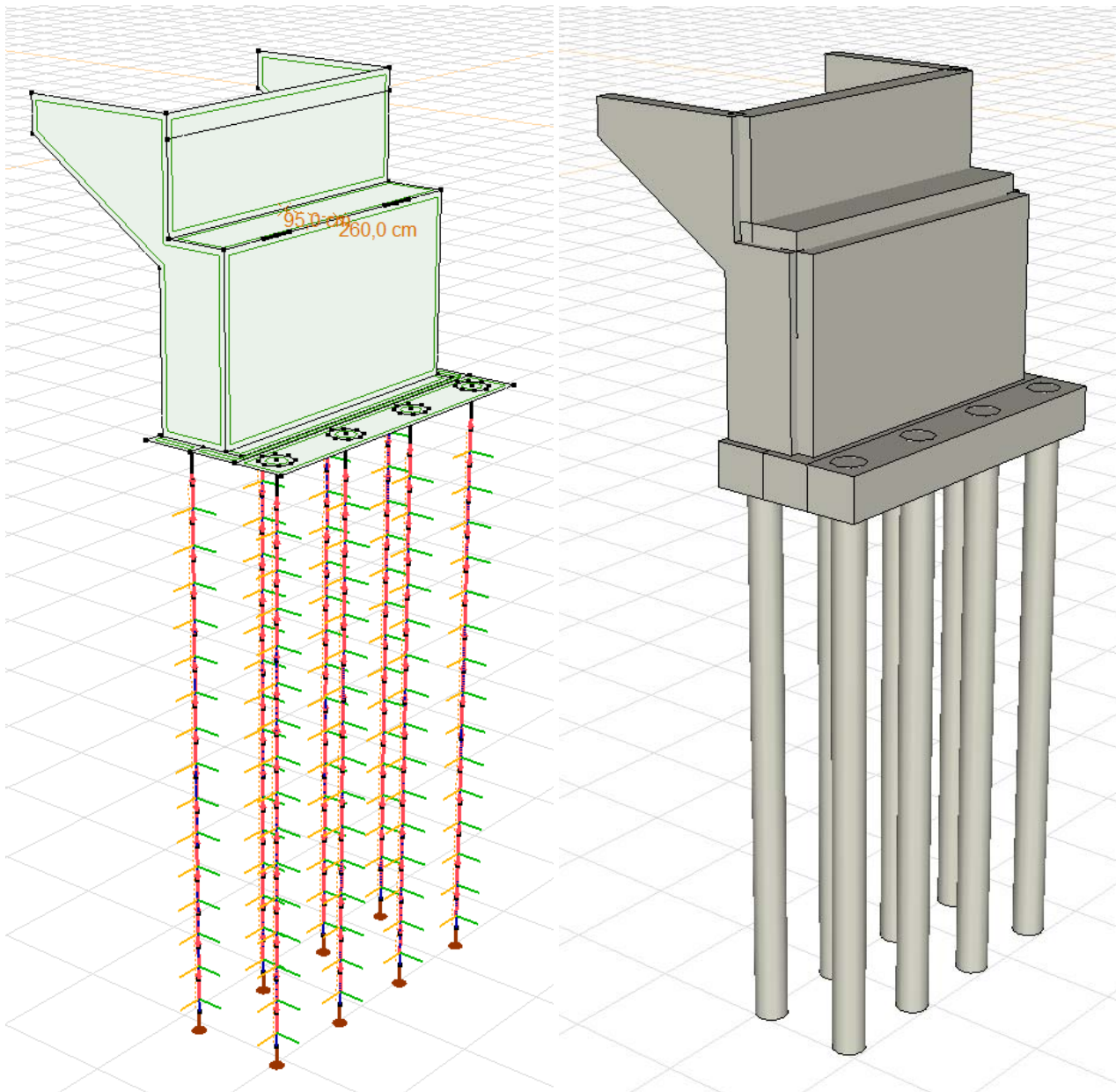
СТАЛНА ОПТЕРЕЋЕЊА	СЕИЗМИКА	TS	UDL	ТОПЛОТА	СКУПЉАЊЕ	ВЕТАР (F _{wk})	ВЕТАР (F _{w*})	КОЧЕЊЕ/УБРЗАЊЕ	ТРАНСБЕРЗАЛНО
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

Случајеви оптерећења:

Назив	Група	Група	Назив	Група	Група				
СРИЗМИКА X / Y	Облици вибрација		TEMP+	ТОПЛОТА	Пром.				
СРИЗМИКА +	СЕИЗМИКА	Сеизмика	TEMP-						
СРИЗМИКА -			Fwk_L	ВЕТАР (Fwk)	Пром.				
DL ПРИТИСАК ТЛА	СТАЛНО ОПТ.	Стално	Fwk_R						
DLДОЊИ СТРОЈ			Fw*_L	ВЕТАР (Fw*)	Пром.				
DL1+DL2			Fw*_R						
DL3			BRAKING+	КОЧЕЊЕ/УБРЗАЊЕ	Пром.				
СКУПЉАЊЕ	СКУПЉАЊЕ	Пром.	BRAKING-						
TS_1_AP	TS	Пром.	UDL_1	UDL	Пром.				
TS_1 ... 3_L			UDL_1-2_L						
TS_1 ... 3_R			UDL_1-2_R						
TS_4_L_A			UDL_2-3_L						
TS_4_R_A			UDL_2-3_R						
TS_4_L_B			UDL_3-4_L						
TS_4_R_B			UDL_3-4_R						
TS_5_L			UDL_4-5_L						
TS_5_R			UDL_4-5_R						
TS_6_L_A			UDL_5-6_L						
TS_6_R_A			UDL_5-6_R						
TS_6_L_B			UDL_6-7_L						
TS_6_R_B			UDL_6-7_R						
TS_7 ... 10_L			UDL_7-8_L						
TS_7 ... 10_R			UDL_7-8_R						
TS_10_AP			UDL_8-9_L			ТРАНСВЕРЗАЛНО	Пром.	ТРАНСВЕРЗАЛНО	Пром.
TRANSVERSE_1 ... 3_L			UDL_8-9_R						
TRANSVERSE_1 ... 3_R			UDL_9-10_L						
TRANSVERSE_4_L_A			UDL_9-10_R						
TRANSVERSE_4_R_A			UDL_10						
TRANSVERSE_4_L_B	TRANSVERSE_6_R_B								
TRANSVERSE_4_R_B	TRANSVERSE_7_L								
TRANSVERSE_5_L	TRANSVERSE_7_R								
TRANSVERSE_5_R	TRANSVERSE_7 ... 10_L								
TRANSVERSE_6_L_A	TRANSVERSE_7 ... 10_R								
TRANSVERSE_6_R_A									
TRANSVERSE_6_L_B									

Случајеви оптерећења:

	Група	Тип	\bar{G}_{sup}	\bar{G}_{inf}	\bar{G}_{0}	\bar{G}_{1}	\bar{G}_{2}	Адитив
1	СТАЛНА ОПТЕРЕЋЕЊА	Стално	1,350	1,000	0,850			1
2	СЕИЗМИКА	Сеизмика	1,000	1,000				
3	TS	Променљ.				1,350	0,750	0
4	UDL	Променљ.				1,350	0,400	0
5	ТОПЛОТА	Променљ.				1,500	0	0
6	СКУПЉАЊЕ	Променљ.				1,000	1,000	1,000
7	ВЕТАР (F_{wk})	Променљ.				1,500	0,600	0
8	ВЕТАР (F_{w*})	Променљ.				1,500	1,000	0
9	КОЧЕЊЕ/УБРЗАЊЕ	Променљ.				1,350	0,750	0
10	ТРАНСБЕРЗАЛНО	Променљ.				1,350	0,750	0



3.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критично ГСН вертикално оптерећење на шипове:

$R_z \quad \min \quad -1792,34 \text{ kN}$

[1,35*DL1+DL2+1,35*DL ДОЊИ СТРОЈ +1,35*DL3+1,35*DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА]

{1,35*0,75*TS_10_AP} (1*1* СКУПЉАЊЕ +1,5*1*Fw*_R+1,35*0,75* КОЧЕЊЕ ++1,35*0,4*UDL_1-2_R
+1,35*0,4*UDL_2-3_L+1,35*0,4*UDL_7-8_L+1,35*0,4*UDL_9-10_L+1,35*0,4*UDL_3-4_R+1,35*0,4*UDL_4-
5_R+1,35*0,4*UDL_5-6_R+1,35*0,4*UDL_6-7_R+1,35*0,4*UDL_7-8_R+1,35*0,4*UDL_9-10_R+1,35*0,75*
ТРАНСВЕРЗАЛНО _10_L)

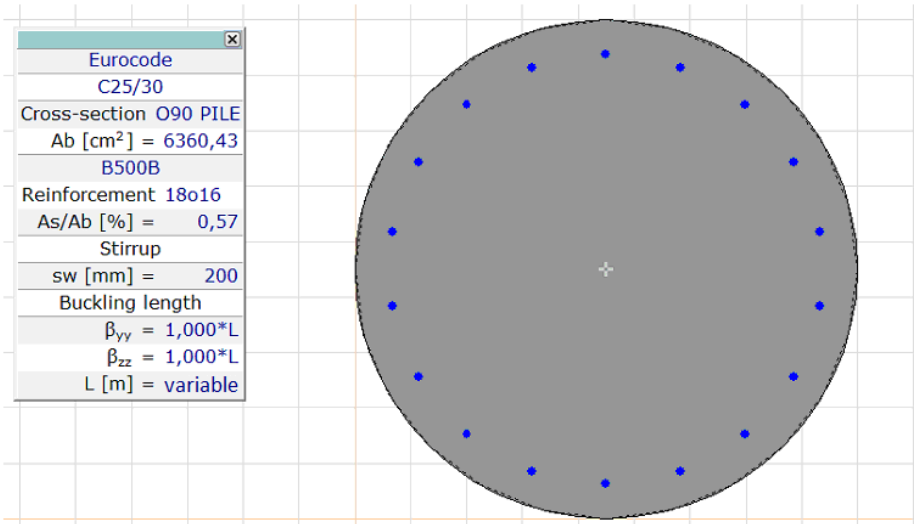
Квази-стално вертикално оптерећење на шипове:

$R_z \quad \min \quad -1039,91 \text{ kN}$

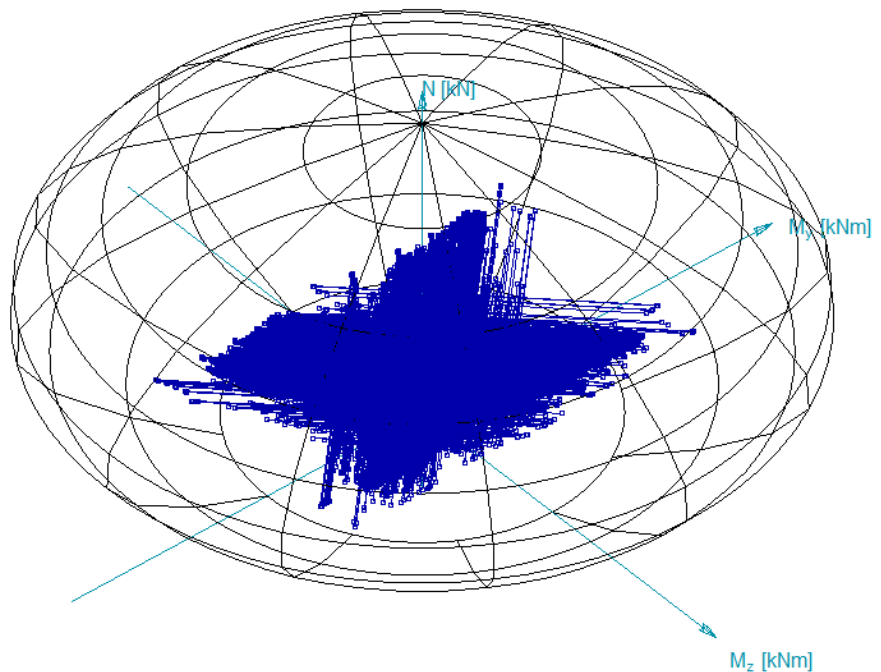
[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ +DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] { СКУПЉАЊЕ }

Критичне ГСН унутрашње силе у шипова:

Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	min	-740,79	-185,27	1,94
	min	-797,51	-185,3	-13,74
	max	-1735,65	323,36	-30,77
	max	-1752,25	323,67	40,4
Mz	min	-1206,66	192,57	-214,51
	max	-1201,39	191,22	226,46

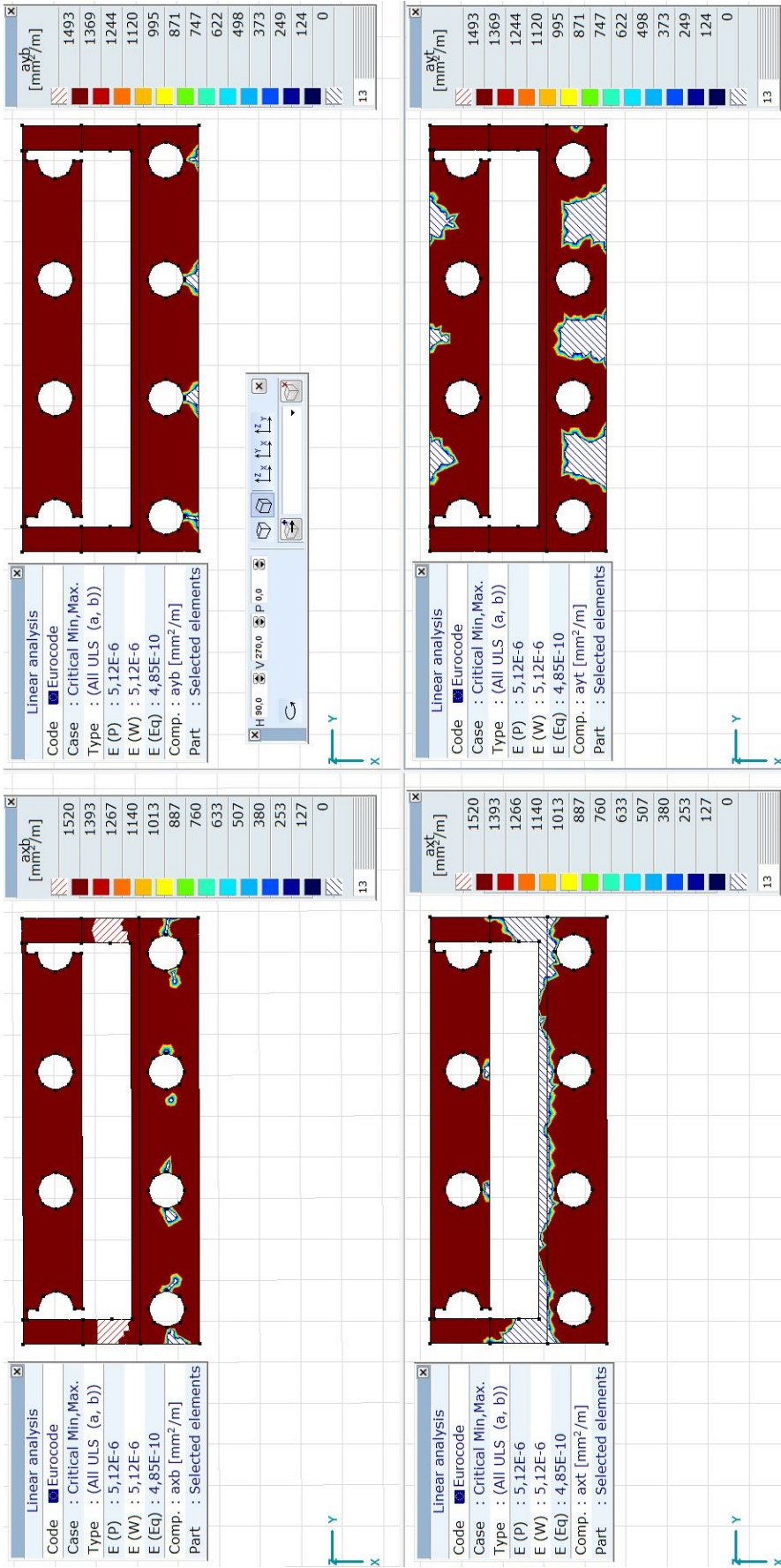


Eurocode			
Case : Linear, Critical			
$f_{se} = 1,000$			
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	
min/max			
-10444,00	0	0	
1574,31	0	0	
	min/max		
-3800,00	-1151,97	0	
-3800,00	1151,97	0	
		min/max	
-3800,00	0	-1153,86	
-3800,00	0	1153,86	
C25/30			
Cross-section O90 PILE			
Ab [cm²] = 6360,43			
B500B			
Reinforcement 18o16			
As/Ab [%] = 0,57			
Efficiency			
$\epsilon(N = \text{const.}) = 0,754$			



Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 18o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ ШИПОВА!** Ово представља статичку потребну површину армирања, али је такође потребно узети у обзир минималну површину армирања према EN 1992.

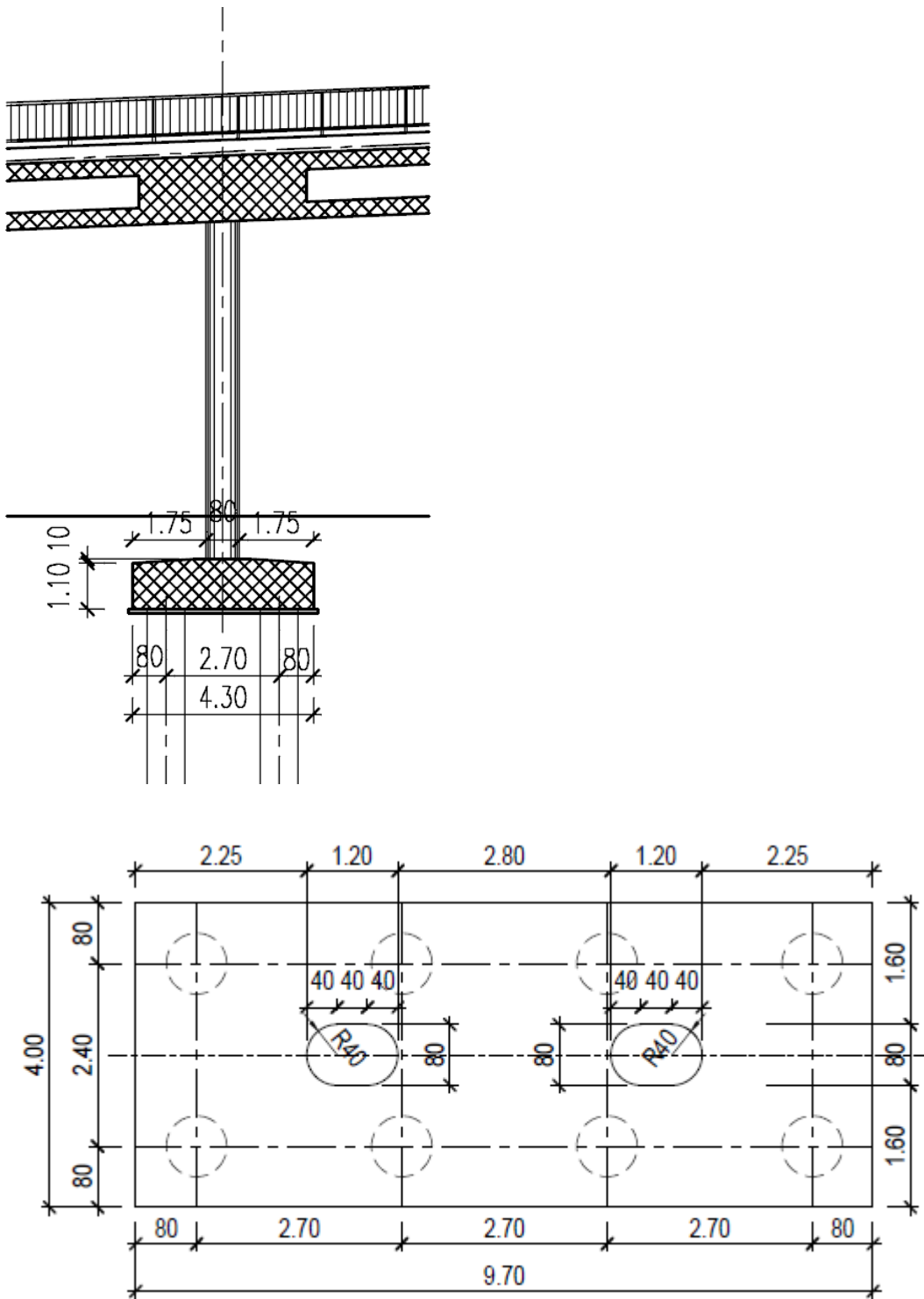
3.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ШИПОВА

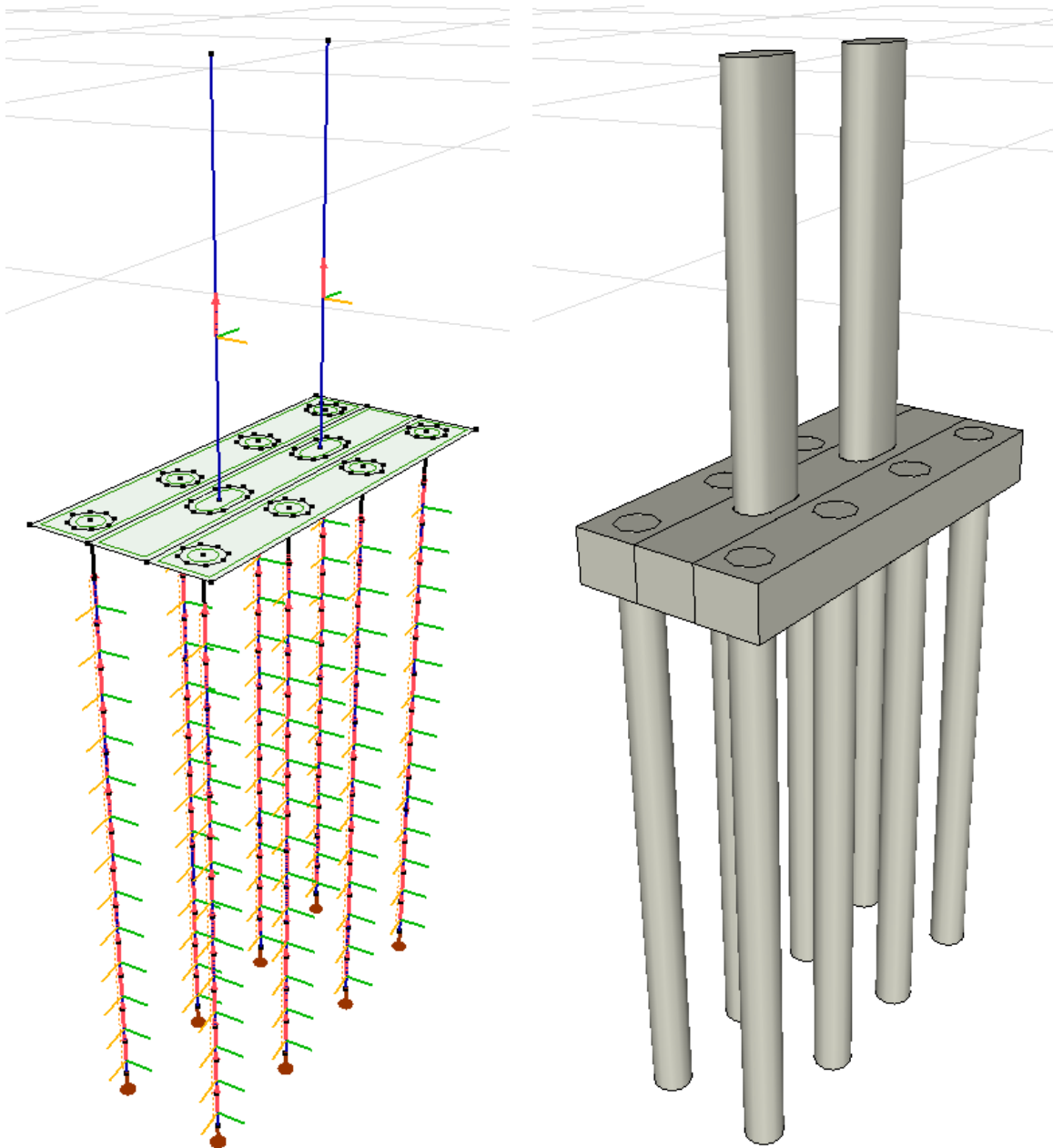


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модулу RC1, са прорачунатом минималном површином армирана **НОСИВОСТИ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

4. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ПОКРЕТНИМ ОСЛОНЦИМА

4.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ





4.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критична ГСН вертикална оптерећења на шипове:

Rz min -1898,37 kN

[1,35*0,85*DL1+DL2+1,35*0,85*DL ДОЊИ СТРОЈ +1,35*0,85*DL3+1,35*0,85*DL ПРИТИСАК
 ЗЕМЉИШТА] {1,35*UDL_1-2_R+1,35*UDL_2-3_L+1,35*UDL_10+1,35*UDL_6-7_L+1,35*UDL_7-8_L
 +1,35*UDL_9-10_L+1,35*UDL_3-4_R+1,35*UDL_4-5_R+1,35*UDL_5-6_R+1,35*UDL_6-7_R+1,35*UDL_7-
 8_R+1,35*UDL_9-10_R} (1*1* СКУПЉАЊЕ +1,5*1*Fw*_L+1,35*0,75* КОЧЕЊЕ ++1,35*0,75*TS_7_R
 +1,35*0,75* ТРАНСВЕРЗАЛНО _6_R_V)

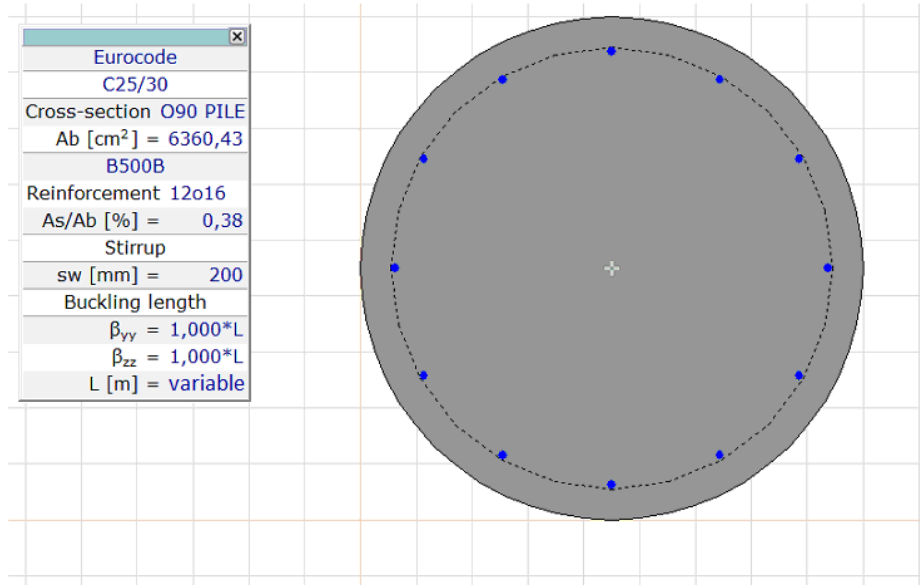
Квази-стално вертикално оптерећење на шипове:

Rz min -1022,01 kN

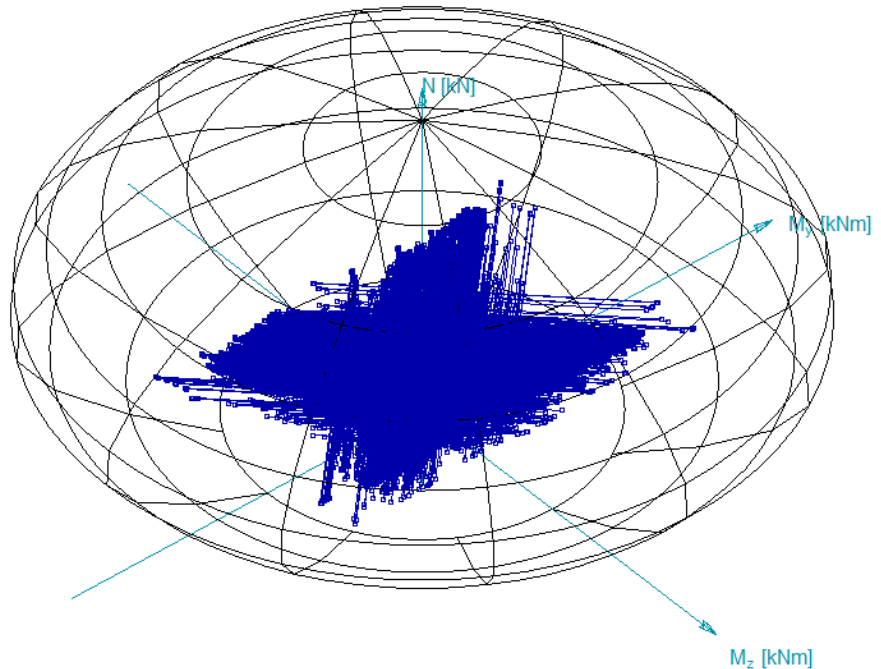
[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ +DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] { СКУПЉАЊЕ }

Критичне ГСН унутрашње силе у шиповима:

Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	min	-1284,04	-102,33	-67,05
	max	-899,55	113,1	-9,45
Mz	min	-1724,99	17,9	-260,2
	max	-1785,74	49,51	264,55

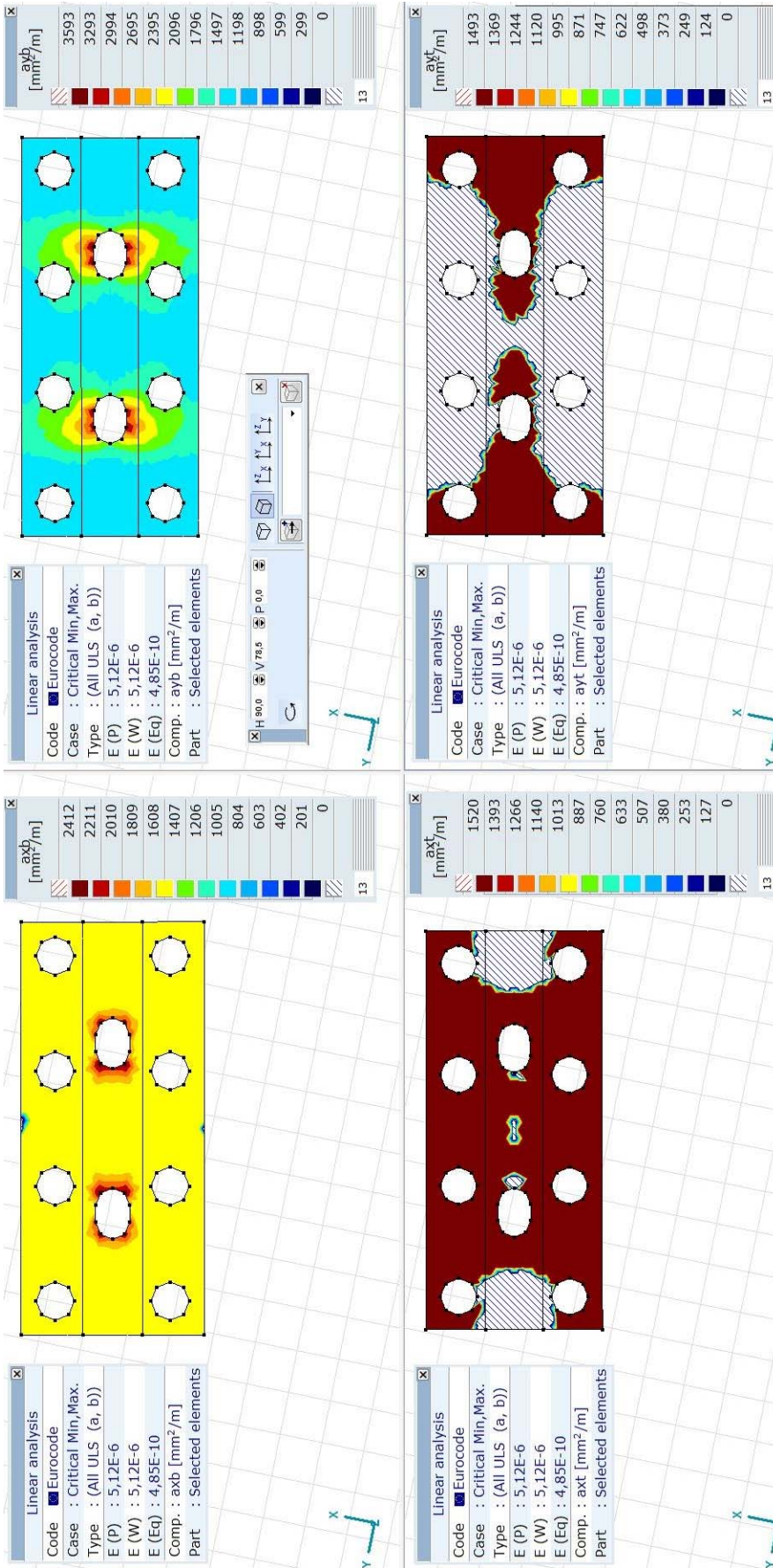


Eurocode	
Case : Linear, Critical	
$f_{se} = 1,000$	
N [kN]	My [kNm]
min/max	
-10444,00	0
1574,31	0
	min/max
-3800,00	-1151,97
-3800,00	1151,97
	min/max
-3800,00	0
-3800,00	0
	min/max
-3800,00	-1153,86
-3800,00	1153,86
C25/30	
Cross-section O90 PILE	
Ab [cm ²]	6360,43
B500B	
Reinforcement 18o16	
As/Ab [%]	0,57
Efficiency	
$\epsilon(N = \text{const.})$	0,754



Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 18o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ ШИПОВА!** Ово представља статичку потребну површину армирања, али је такође потребно узети у обзир минималну површину армирања према EN 1992.

4.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ШИПОВА

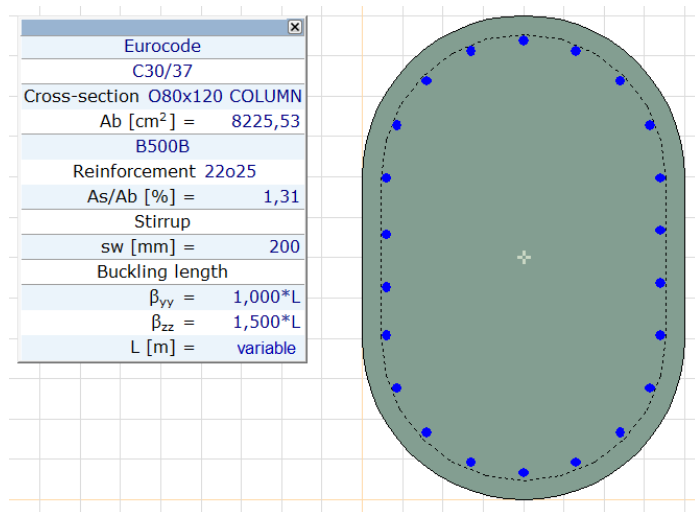


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC1, са прорачунатом минималном површином армирана + додатном арматуром испод базе стуба **НОСИВОСТ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

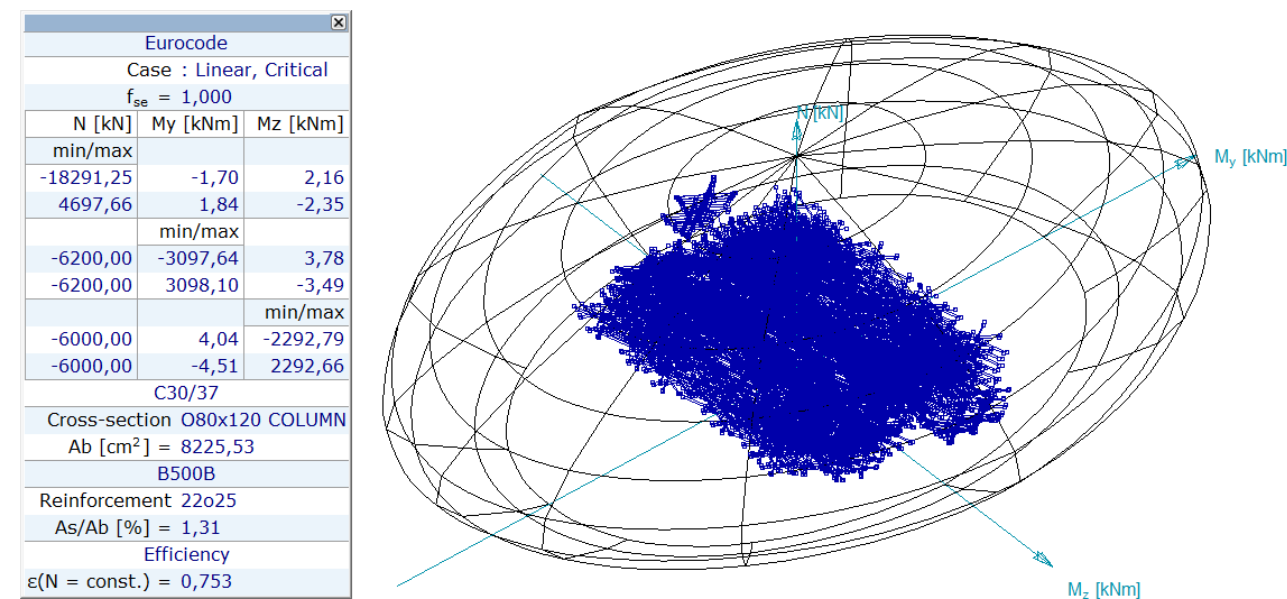
4.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

Критичне ГСН унутрашње силе у стубовима:

Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Nx	min	-5525,57	71,26	255,2	-1216,63	326,01
	max	-1498,29	159,85	170,56	740,46	-771,94
Vy	min	-2842,13	-344,03	125,74	-460,69	-1032,21
	max	-2347,23	282,84	69,9	-215,64	901,47
Vz	min	-4008,46	-139,9	-279,69	1294,17	-557,47
	max	-4251,69	65,13	291,08	-1357,04	296,53
My	min	-4257,38	65,05	291,04	-1357,17	296,41
	max	-4188,56	-21,87	-271,23	1361,83	-126,74
Mz	min	-3261,72	259,9	151,52	733,69	-1452,58
	max	-2407,47	-343,76	121,67	408,91	1377,87



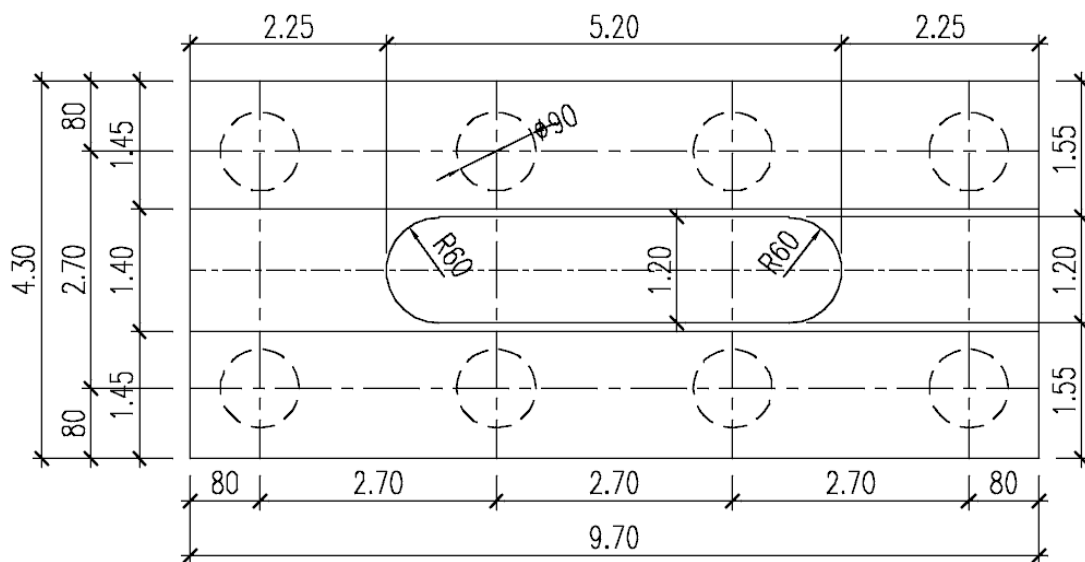
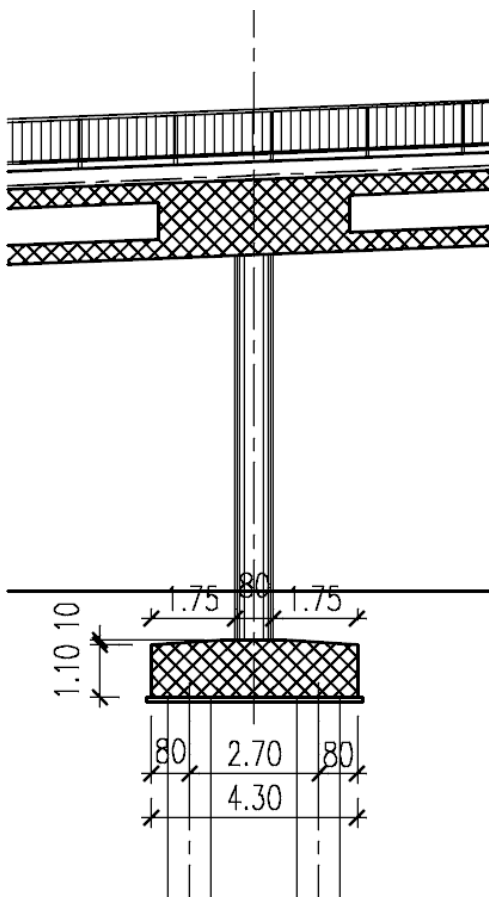
Предпоставља се лонгитудинална дужина избочавања <math>< 1.50xL</math> и трансверзална <math>< L</math>

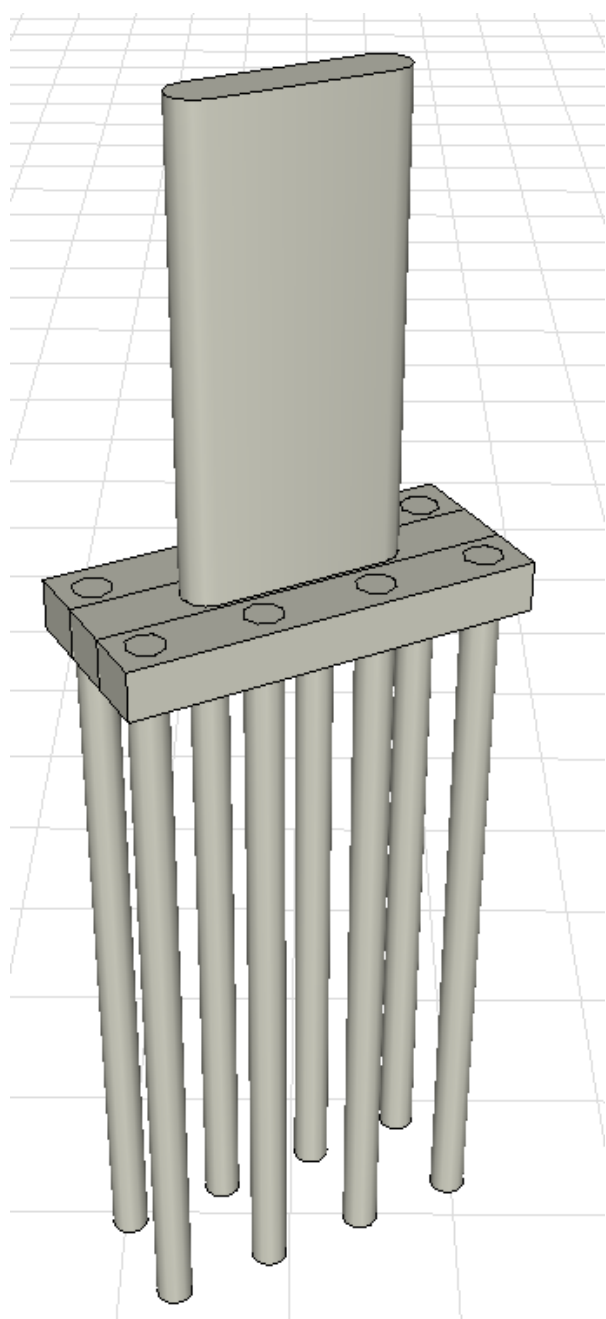
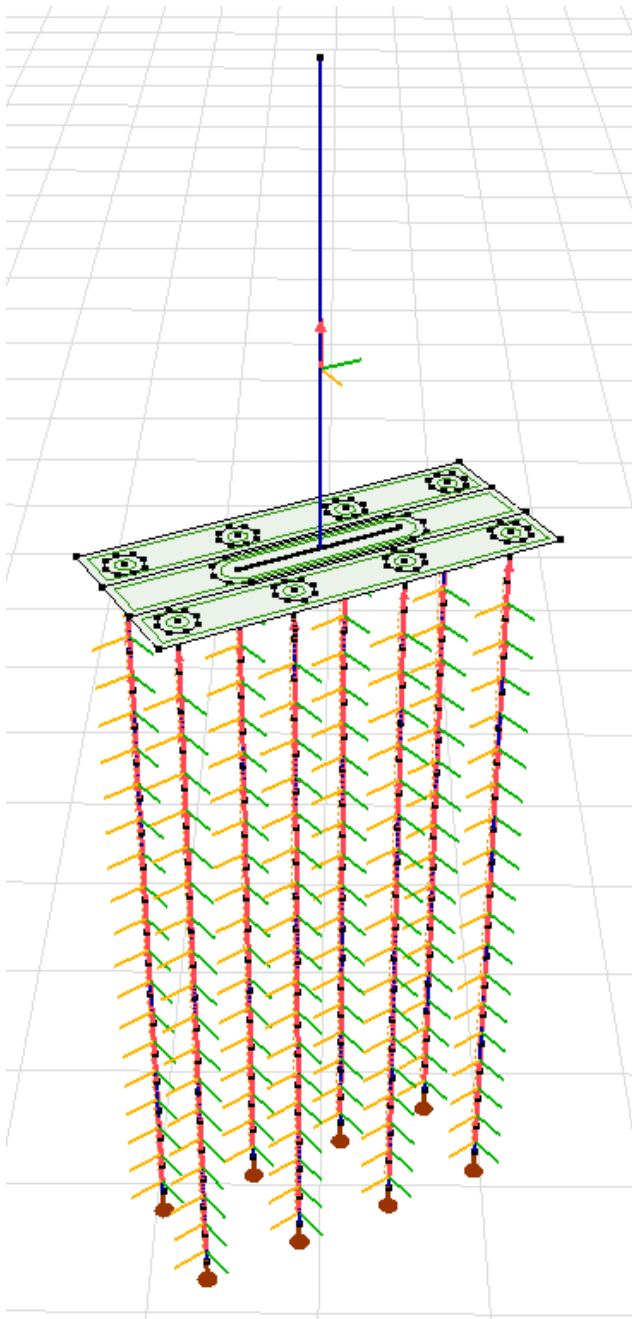


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 22o25 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ СТУБОВА!**

5. ДИЗАЈН ШИПОВА СА КРУТОМ ВЕЗОМ ("С5")

5.1. ГЕОМТЕРИЈСКИ ПОДАЦИ





5.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критична ГСН вертикална оптерећења на шипове:

$R_z \quad \min \quad -2225,16 \text{ kN}$

[1,35*0,85*DL1+DL2+1,35*0,85*DL ДОЊИ СТРОЈ +1,35*0,85*DL3+1,35*0,85*DL ПРИТИСАК
 ЗЕМЉИШТА] {1,35*UDL_1+1,35*UDL_1-2_R+1,35*UDL_2-3_L+1,35*UDL_4-5_L+1,35*UDL_5-6_L
 +1,35*UDL_3-4_R+1,35*UDL_4-5_R+1,35*UDL_5-6_R+1,35*UDL_6-7_R+1,35*UDL_8-9_R} (1,5*1*Fw*_L
 +1,35*0,75* КОЧЕЊЕ ++1,35*0,75*TS_5_R+1,35*0,75* ТРАНСВЕРЗАЛНО _4_R_B)

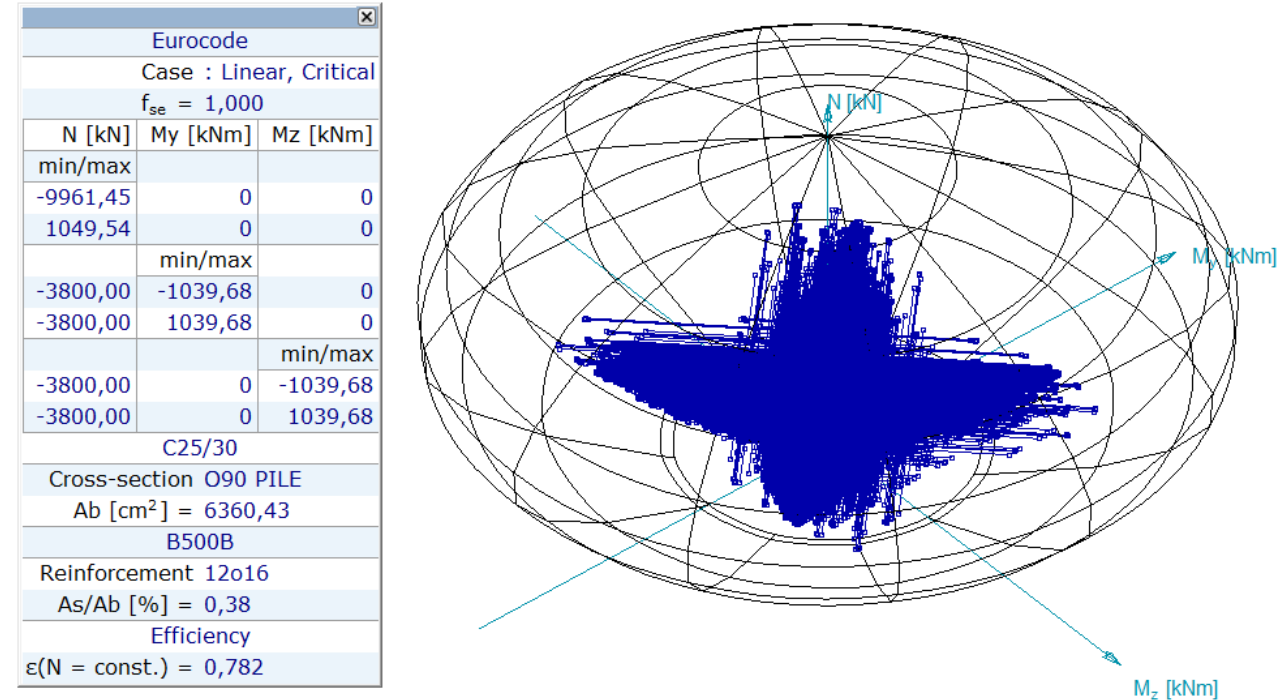
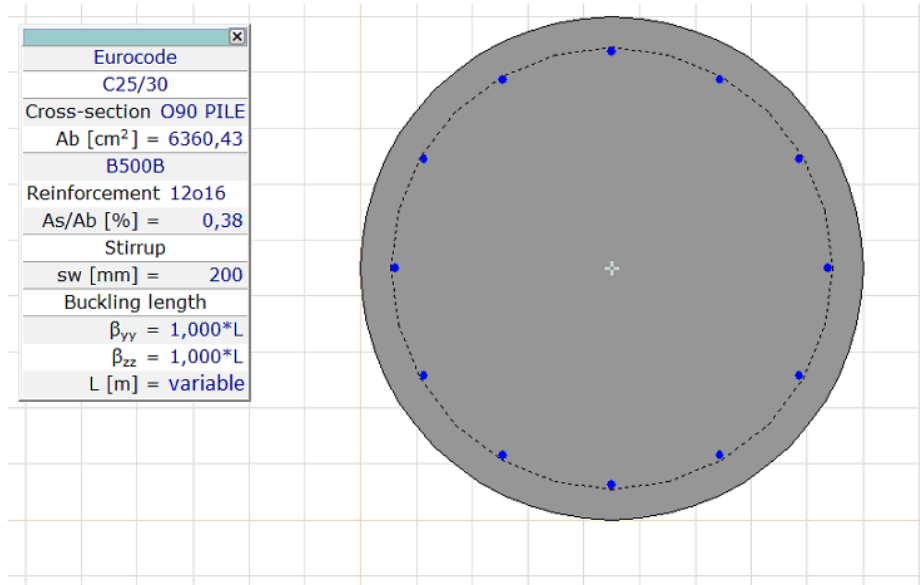
Квази-стално вертикално оптерећење на шипове:

$R_z \quad \min \quad -1138,85 \text{ kN}$

[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ +DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] { СКУПЉАЊЕ }

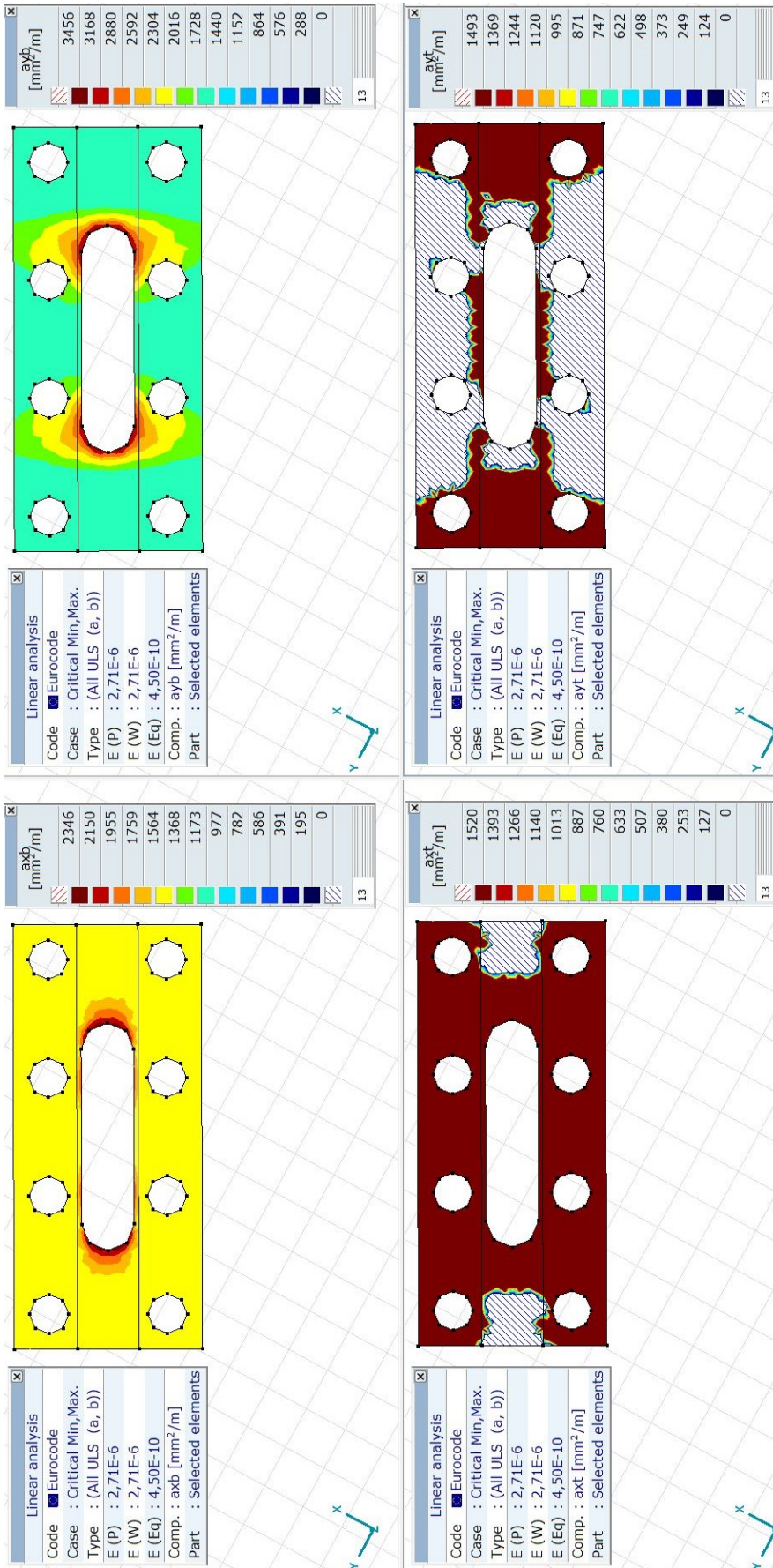
Критичне ГСН унутрашње силе:

Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	min	-1809,31	-146,11	-165,71
	max	-1806,36	142,3	164,4
Mz	min	-1532,5	-89,68	-263,21
	max	-1524,87	82,6	257,54



Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 12o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ ШИПОВА!** Ово представља статичку потребну површину армирања, али је такође потребно узети у обзир минималну површину армирања према EN 1992.

5.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА

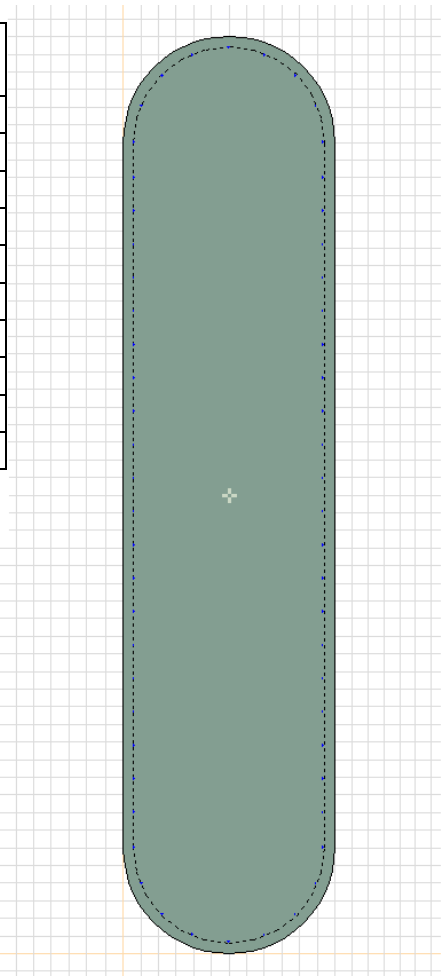


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC1, са прорачунатом минималном површином армирана + додатном арматуром испод базе стуба **НОСИВОСТ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

5.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

Критичне ГСН унутрашње силе у стубовима:

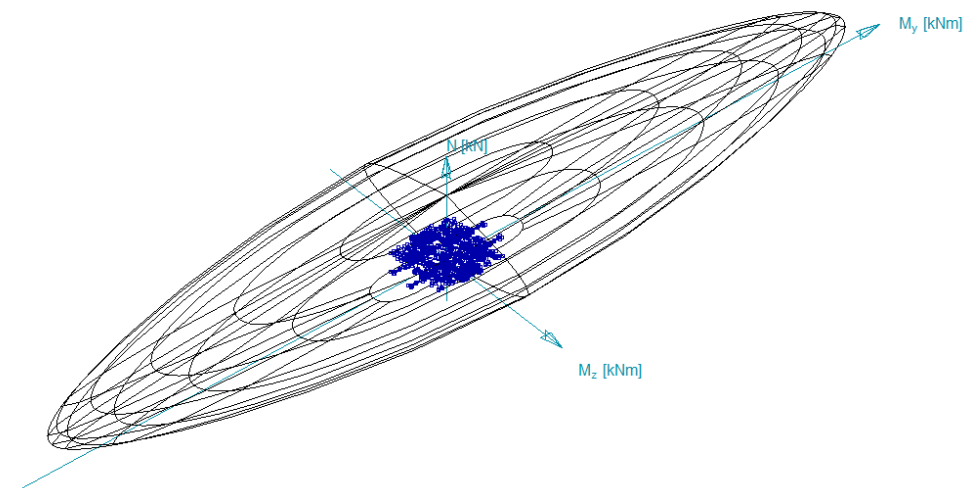
Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Nx	min	-11774,7	488,07	-427,86	4268,78	1652,66
	max	-4984,39	-492,61	108,24	105,07	3595,25
Vy	min	-7741,94	-666,45	-411,41	3919,08	-2203,38
	max	-6782,28	666,45	411,41	-3966,41	2243,3
Vz	min	-6530,64	-530,45	-647,86	-6203,34	1740,14
	max	-6530,64	-530,45	647,86	-6203,34	1740,14
My	min	-6530,64	-530,45	-647,86	-6203,34	1740,14
	max	-6530,64	-530,45	-647,86	6167,33	1740,14
Mz	min	-5861,66	666,45	411,41	467,41	-5096,2
	max	-6601,66	-666,45	-411,41	-516,95	5140,09



Eurocode	
C30/37	
Cross-section O120x520 COLUMN	
Ab [cm ²]	= 59307,44
B500B	
Reinforcement 58o16	
As/Ab [%]	= 0,2
Stirrup	
sw [mm]	= 200
Buckling length	
β_{yy}	= 2,000*L
β_{zz}	= 2,000*L
L [m]	= variable

Предпоставља се лонгитудинална дужина избочавања $< 2.00xL$ и трансверзална $< 2.00xL$

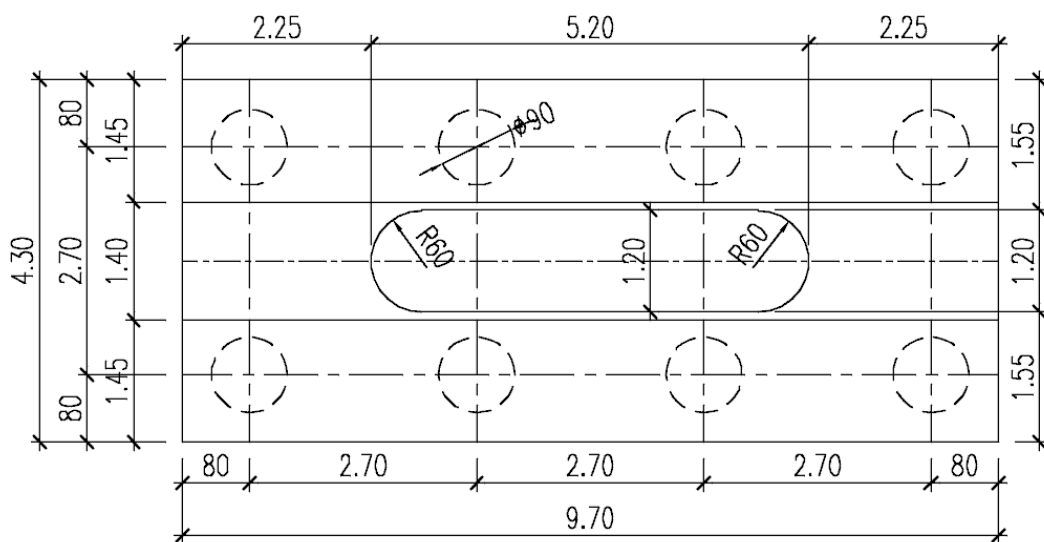
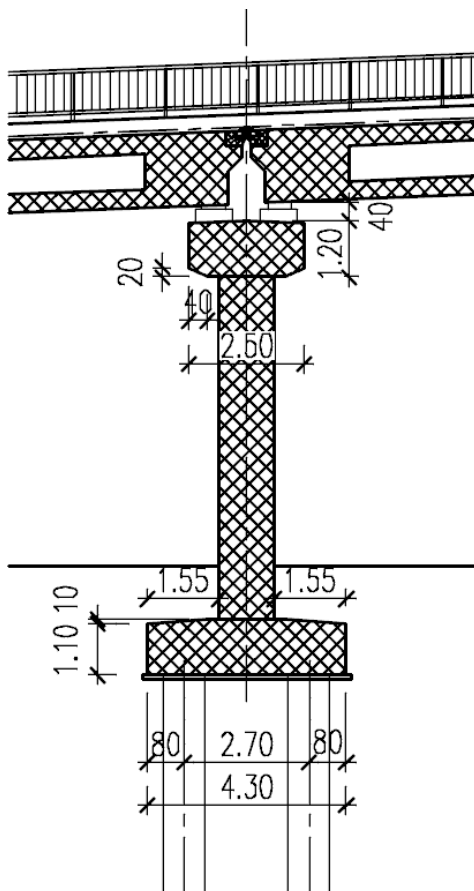
Eurocode	
Case : Linear, Critical	
$f_{se} = 1,000$	
N [kN]	My [kNm]
min/max	Mz [kNm]
-105509,40	-0,21
5072,79	-0,03
	0,28
	min/max
-46000,00	-66146,57
-46000,00	66146,57
	-0,01
	min/max
-48000,00	-0,03
-48000,00	0,03
	-16560,71
	16560,73
C30/37	
Cross-section O120x520 COLUMN	
Ab [cm ²] = 59307,44	
B500B	
Reinforcement 58o16	
As/Ab [%] = 0,2	
Efficiency	
$\epsilon(N = \text{const.}) = 0,919$	

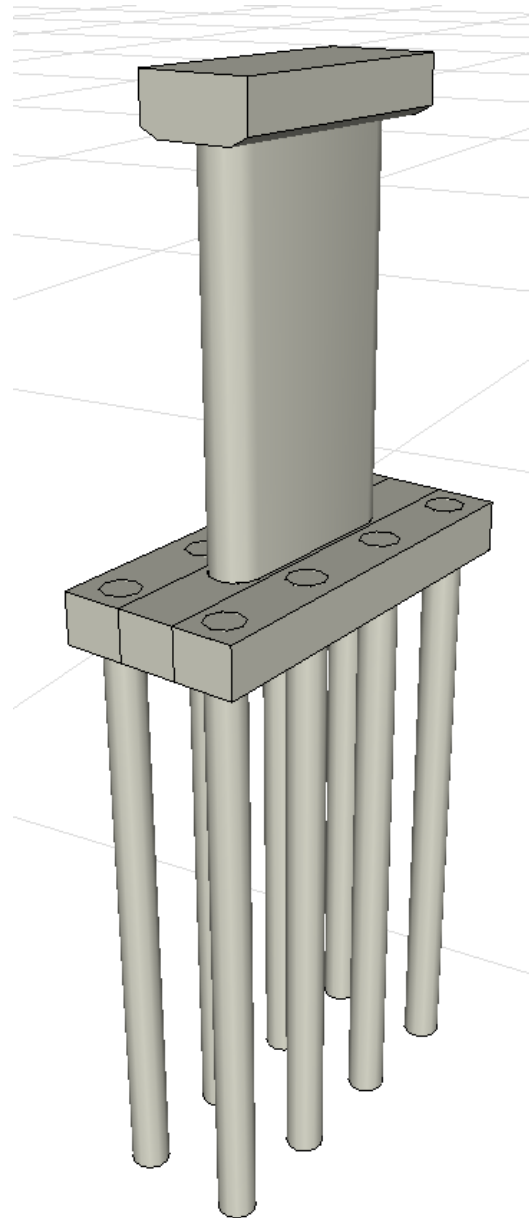
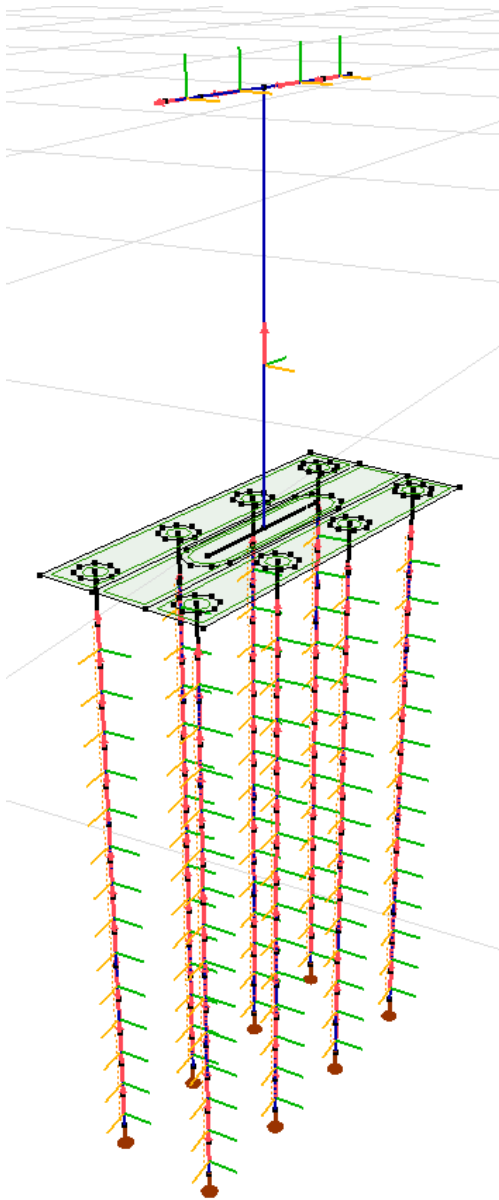


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 58o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ СТУБОВА!**

6. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ДИЛАТАЦИОНИМ РАЗДЕЛНИЦАМА

6.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ





6.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критична ГСН вертикална оптерећења на шипове:

$R_z \quad \min \quad -1732,254 \text{ kN}$

[1,35*DL1+DL2+1,35*DL ДОЊИ СТРОЈ +1,35*DL3+1,35*DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА]

{1,35*0,75*TS_6_R_A} (1,5*1*Fw*_L+1,35*0,75* КОЧЕЊЕ ++1,35*0,4*UDL_2-3_L+1,35*0,4*UDL_5-6_L
 +1,35*0,4*UDL_6-7_L+1,35*0,4*UDL_8-9_L+1,35*0,4*UDL_2-3_R+1,35*0,4*UDL_5-6_R+1,35*0,4*UDL_6-
 7_R+1,35*0,4*UDL_8-9_R+1,35*0,75* ТРАНСВЕРЗАЛНО _6_R_A)

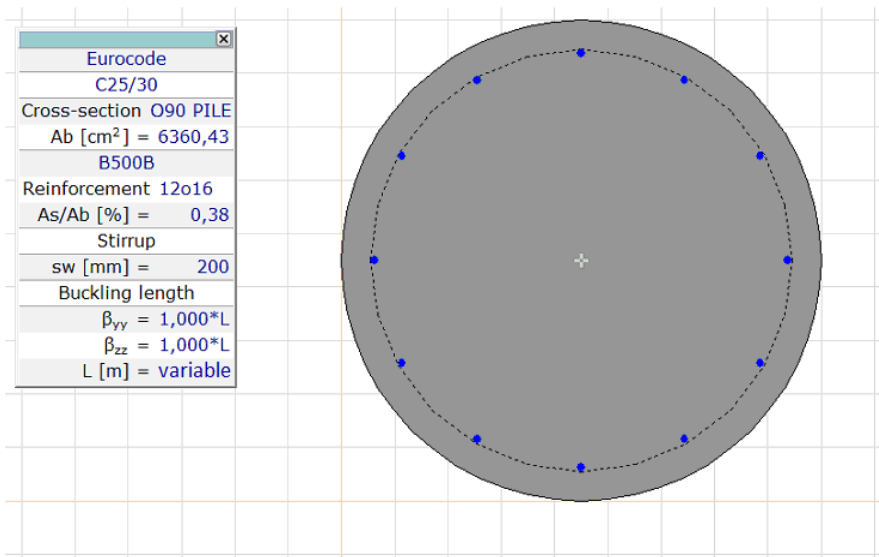
Квази-стална вертикална оптерећења на шипове:

$R_z \quad \min \quad -963,86 \text{ kN}$

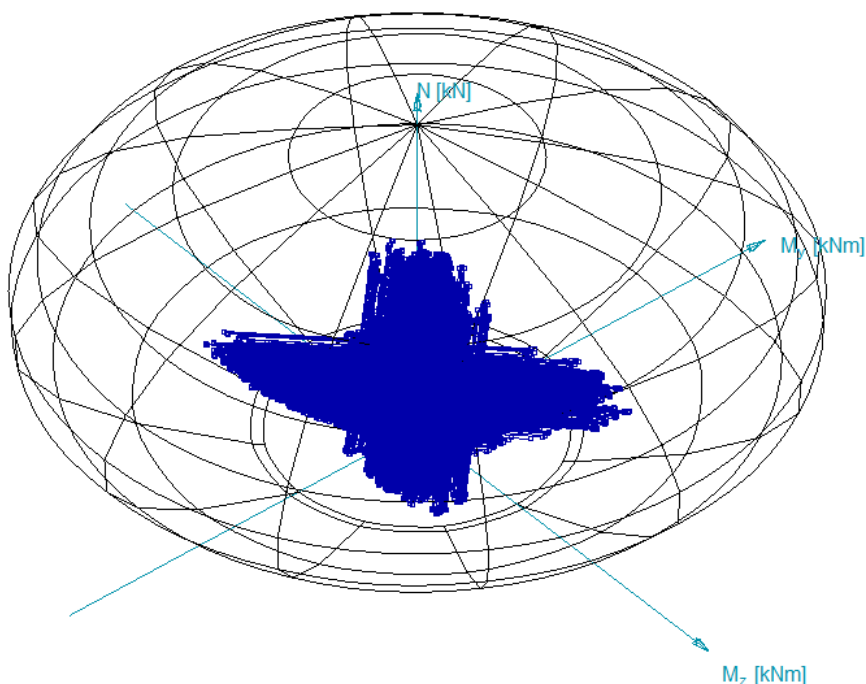
[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ +DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] { СКУПЉАЊЕ }

Критичне ГСН унутрашње силе у шиповима:

Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	min	-1315,51	-121,18	-177,33
	max	-1286,22	117,28	170,89
Mz	min	-1422,22	-58,02	-290,02
	max	-1391	35,36	264,83

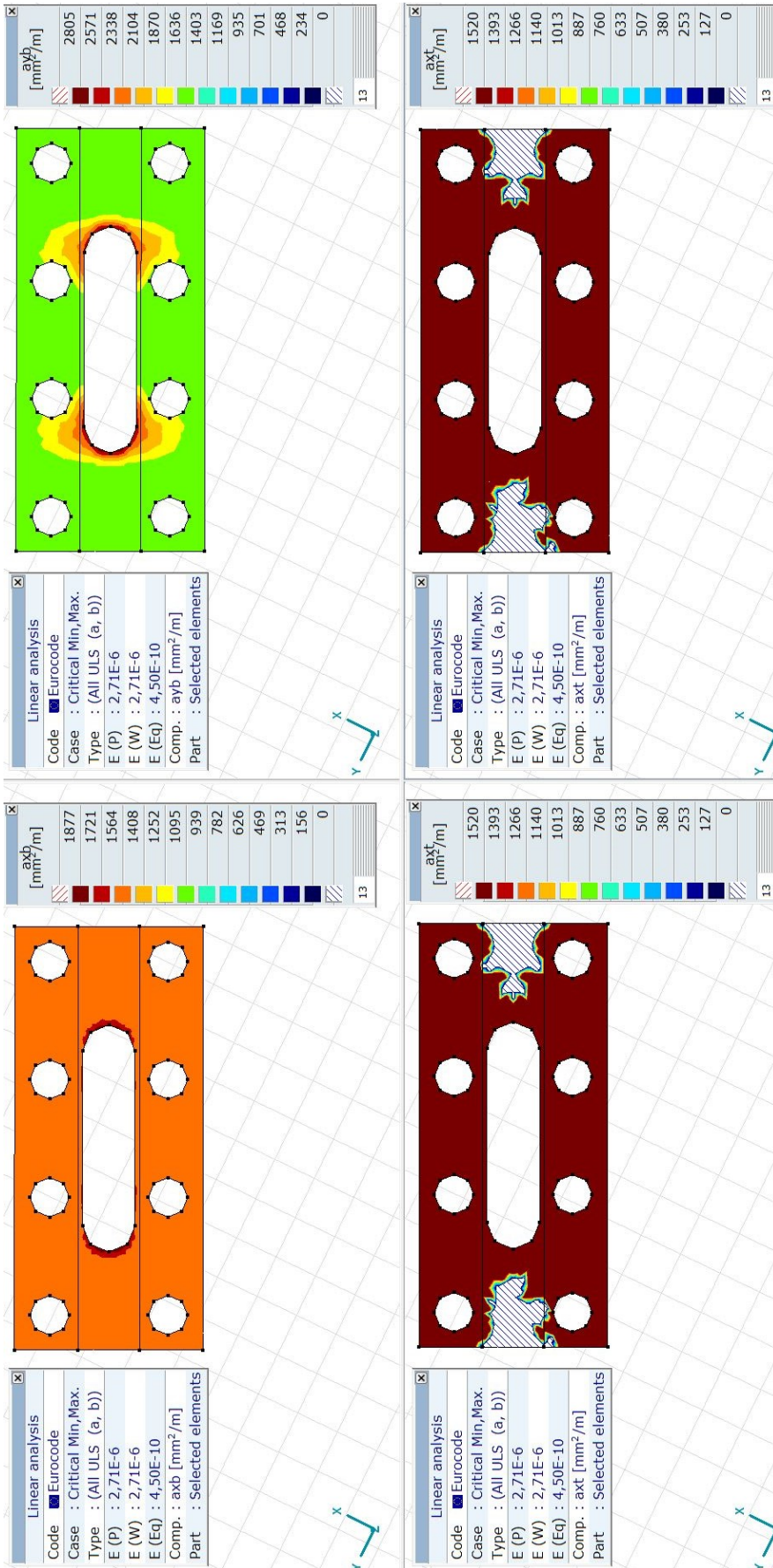


Eurocode		
Case : Linear, Critical		
$f_{se} = 1,000$		
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
min/max		
-9961,45	0	0
1049,54	0	0
	min/max	
-3800,00	-1039,68	0
-3800,00	1039,68	0
		min/max
-3800,00	0	-1039,68
-3800,00	0	1039,68
C25/30		
Cross-section O90 PILE		
Ab [cm ²] = 6360,43		
B500B		
Reinforcement 12ø16		
As/Ab [%] = 0,38		
Efficiency		
$\epsilon(N = \text{const.}) = 0,680$		



Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 12ø16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ ШИПОВА!** Ово представља статичку потребну површину армирања, али је такође потребно узети у обзир минималну површину армирања према EN 1992.

6.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА

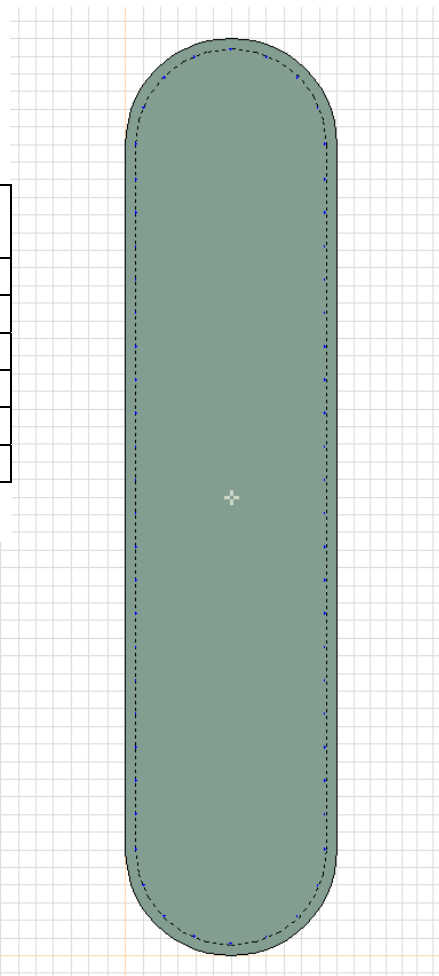


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC1, са прорачунатом минималном површином армирана + додатном арматуром испод базе стуба **НОСИВОСТ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

6.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

Критичне ГСН унутрашње силе у стубовима:

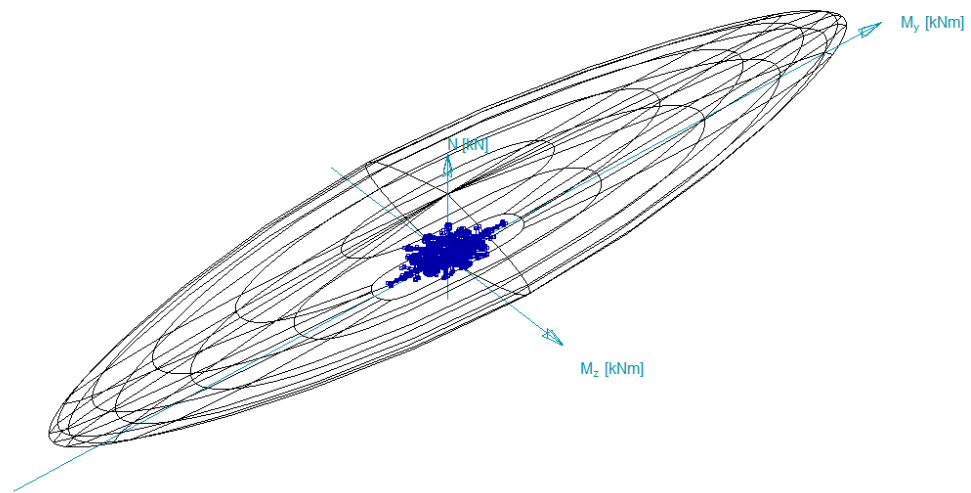
Критично	min/ max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Nx	min	-9538,3	0,14	-210,91	2127,41	-728,36
	max	-3472,07	0,02	-35,25	-224,5	103,25
My	min	-5294,19	150,12	-705,04	-7022,73	1460,02
	max	-5294,19	150,12	-705,04	7285,08	1460,02
Mz	min	-7471,21	-0,17	257,79	-3205,33	-1647,86
	max	-8110,7	0,21	-310,83	3076,61	1730,22



Eurocode	
C30/37	
Cross-section O120x520 COLUMN	
Ab [cm ²]	= 59307,44
B500B	
Reinforcement 58o16	
As/Ab [%]	= 0,2
Stirrup	
sw [mm]	= 200
Buckling length	
β_{yy}	= 2,000*L
β_{zz}	= 2,000*L
L [m]	= variable

Предпоставља се лонгитудинална дужина избочавања $< 2.00xL$ и трансверзална $< 2.00xL$

Eurocode	
Case : Linear, Critical	
$f_{se} = 1,000$	
N [kN]	My [kNm]
min/max	
-105509,40	-0,21
5072,79	-0,03
	0,28
	min/max
-46000,00	-66146,57
-46000,00	66146,57
	min/max
-48000,00	-0,03
-48000,00	0,03
	16560,71
	16560,73
C30/37	
Cross-section O120x520 COLUMN	
Ab [cm ²]	= 59307,44
B500B	
Reinforcement 58o16	
As/Ab [%]	= 0,2
Efficiency	
$\epsilon(N = \text{const.})$	= 0,510



Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 58o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ СТУБОВА!**

7. ПРОРАЧУН ОСЛОНАЦА, ДИЛАТАЦИОНИХ РАЗДЕЛНИЦА

Резултати прорачунатих вертикалних и трансверзалних оптерећења и потребних померања за ослонце:

Критична опт. на ослонце (ГСН) и карактеристична ширења/скупљања		Утицаји:	ψ_0	Померања
С1	Трансверзално: 273 kN	Топлотни утицаји	0,6	9,7 mm
	Вертикално: 1956 kN	Скупљање	1	6,1 mm
	Ширење: 26,4 mm	Кочење и убрзање	0	10,7 mm
	Скупљање: 22,6 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	13,1 mm
С4 (А)	Трансверзално: 299 kN	Топлотни утицаји	0,6	13,0 mm
	Вертикално: 2340 kN	Скупљање	1	8,2 mm
	Ширење: 18,6 mm	Кочење и убрзање	0	10,8 mm
	Скупљање: 26,8 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С4 (В)	Трансверзално: 213 kN	Топлотни утицаји	0,6	8,6 mm
	Вертикално: 2293 kN	Скупљање	1	5,0 mm
	Ширење: 18,9 mm	Кочење и убрзање	0	13,8 mm
	Скупљање: 24,0 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С6 (А)	Трансверзално: 229 kN	Топлотни утицаји	0,6	8,0 mm
	Вертикално: 2278 kN	Скупљање	1	5,1 mm
	Ширење: 18,6 mm	Кочење и убрзање	0	13,8 mm
	Скупљање: 23,7 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С6 (В)	Трансверзално: 392 kN	Топлотни утицаји	0,6	18,0 mm
	Вертикално: 2370 kN	Скупљање	1	11,5 mm
	Ширење: 19,3 mm	Кочење и убрзање	0	8,5 mm
	Скупљање: 30,8 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С10	Трансверзално: 333 kN	Топлотни утицаји	0,6	12,7 mm
	Вертикално: 2006 kN	Скупљање	1	8,1 mm
	Ширење: 26,1 mm	Кочење и убрзање	0	8,4 mm
	Скупљање: 24,1 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	13,5 mm

Резултати потребних померања дилатационих разделница:

Карактеристичне вредности ширења/скупљања дилатационих разделница		Утицаји:	ψ_0	Померања
С1	Ширење: 28,0 mm	Топлотни утицаји	0,6	9,7 mm
		Скупљање	1	6,1 mm
	Скупљање: 22,2 mm	Кочење и убрзање	0	10,3 mm
		Саобраћајно оптерећење	0,75	15,8 mm
С4	Ширење: 36,4 mm	Топлотни утицаји	0,6	20,8 mm
		Скупљање	1	13,2 mm
	Скупљање: 49,6 mm	Кочење и убрзање	0	23,9 mm
		Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С6	Ширење: 37,1 mm	Топлотни утицаји	0,6	25,9 mm
		Скупљање	1	16,5 mm
	Скупљање: 53,6 mm	Кочење и убрзање	0	21,6 mm
		Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С10	Ширење: 28,2 mm	Топлотни утицаји	0,6	12,7 mm
		Скупљање	1	8,2 mm
	Скупљање: 24,1 mm	Кочење и убрзање	0	8,2 mm
		Саобраћајно оптерећење	0,75	16,4 mm

8. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШИПОВА

Прорачун је припремљен у складу са геотехничким профилом и СРТ резултатима обезбеђеним са стране геотехничког инжењера. Резултати прорачуна и сажето објашњење методологије дато је у прилогу.

Отпорност шипова у ситнозрном тлу

Недренирана отпорност на смицање се може израчунати из СРТ-а према Лунне ет ал., (1997):

$$c_{u,i} = q_{c,i} / N_k$$

Крајњи отпор основе шипа се може израчунати узимањем у обзир технологију уградње, податке пробних оптерећења шипова као и предлоге националних стандарда, са следећом јендачином:

$$q_{b,cal} = 0.6 \cdot \mu_b \cdot q_{c,k}$$

$q_{c,k}$ Карактеристична тачка СРТ отпорности која се може сматрати као просечна вредност отпорности зоне од $1,5 \cdot D$ изнад основе шипа до $3,0 \cdot D$ испод основе шипа.

μ_b Фактор отпорности основе у зависности од технологије.

За крајњи отпор омотача шипа развијена је следећа квадратна једначина узимајући у обзир националне стандарде дозвољавајући различите технологије уградње шипова:

$$q_{s,cal,i} = 1.2 \cdot \mu_s \cdot \sqrt{q_{c,i}}$$

μ_s фактор отпора омотача у зависности од технологије уградње

$c_{u,i} > 500$ kPa недренирана отпорност на смицање се може узети у обзир тек након утврђених истраживања,

$q_{b,cal} > 2.5$ МПа може се употребити тек након утврђених пробних оптерећења шипова,

$q_{b,max} \leq 4$ МПа за чврсте глине и $q_{b,max} \leq 8$ МПа за високо преконсолидоване глине или узети у обзир глинени камен

		μ_b	μ_s	q_{max} [kPa]
Потискајући шипови	Побијени префабриковани бетонски шипови	1,00	1,05	85
	Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	1,00	0,80	70
	Побијање челичне цеви затвореног дна, sukcesивно извлачење цеви уз додавање бетона	1,00	1,10	90
	Бушени шипови без челичне цеви	0,90	1,25	100
Замењујући шипови	СФА шипови	0,90	1,00	80
	Бушени шипови	0,80	1,00	80
	Бушени шипови са челичном заштитом	0,80	1,00	80

Отпорност шипова за крупнозрно тло

Проарачун отпорности основе шипа заснован је на методи предложеној у ЕС 7-2, са новим фактором редукције:

$$q_{b,cal} = \lambda_b \cdot \alpha_b \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{q_{c,Im} + q_{c,IIIm}}{2} + q_{c,IIIIm} \right)$$

α_b Фактор отпорности основе шипа

λ_b Фактор редукције за узимање у обзир методе Де Руитер и Берингер (Ван Тол. 1993 И Феллинус, 2006) који је занемарен у ЕС 7-2

За отпорност омотача је такође употребљена квадратна формула:

$$q_{s,cal,i} = \alpha_{sq} \cdot \sqrt{q_{c,i}}$$

α_{sq} фактор отпорности омотача, зависно од технологиј

$q_b > 5.0$ МПа се може употребити искључиво у случају потврђеног пробног оптерећења

$q_{b,max} \leq 15$ МПа за сва случаја

Веома опрезан приступ је потребан за процену отпорности основе СФА шипова у песку ради вадненачке везе или потенцијала ликвифакције, јер се стање тла може оједном детериорирати током формирања.

		μ_b	μ_s	q_{max} [kPa]
Потискајући шипови	Побијени префабриковани бетонски шипови	1,00	0,90	150
	Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	1,00	0,75	120
	Побијање челичне цеви затвореног дна, sukcesивно извлачење цеви уз додавање бетона	1,00	1,10	160
	Бушени шипови без челичне цеви	0,80	0,75	160
Замењујући шипови	СФА шипови	0,70	0,55	120
	Бушени шипови	0,50	0,55	100
	Бушени шипови са челичном заштитом	0,50	0,45	80

Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С1 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

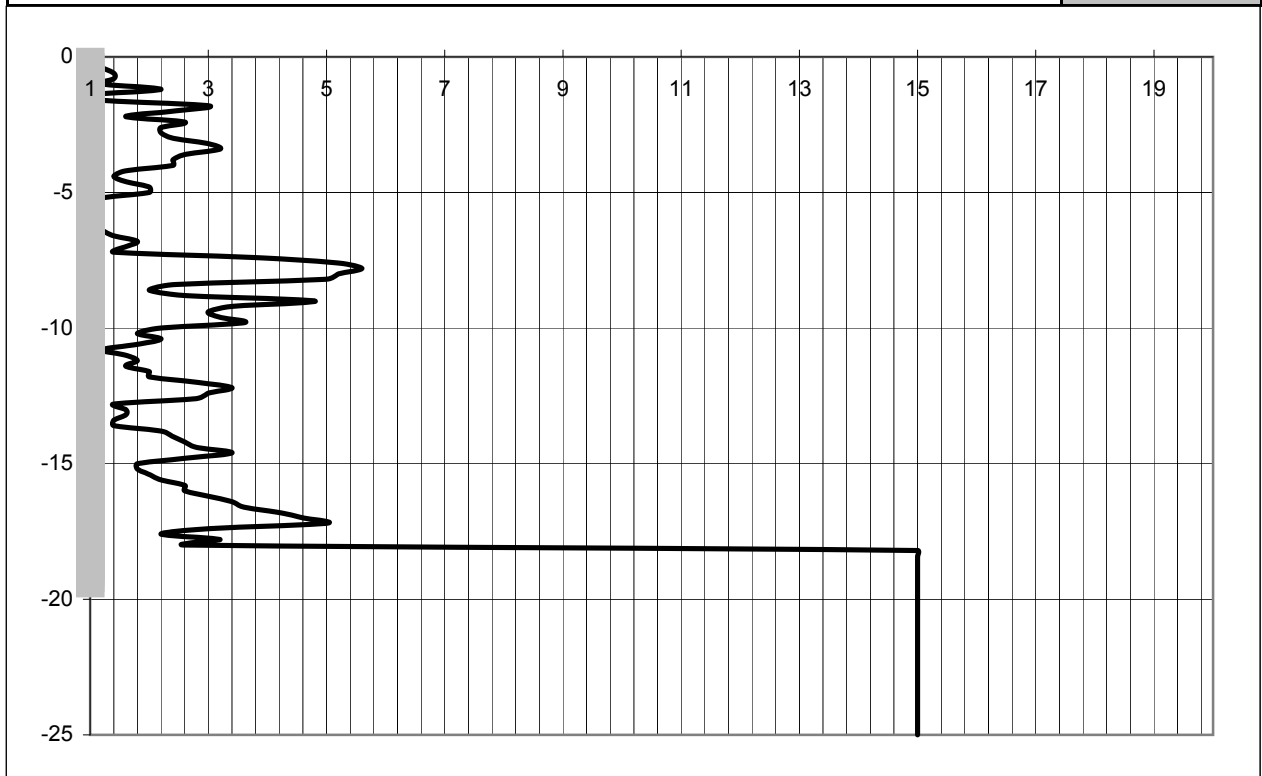
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	109.05
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	19.55

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
3097	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50		Фино тло	
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} =$ 2011 kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} =$ 894 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} =$ 2905 kN	ξ_{min}	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С2 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

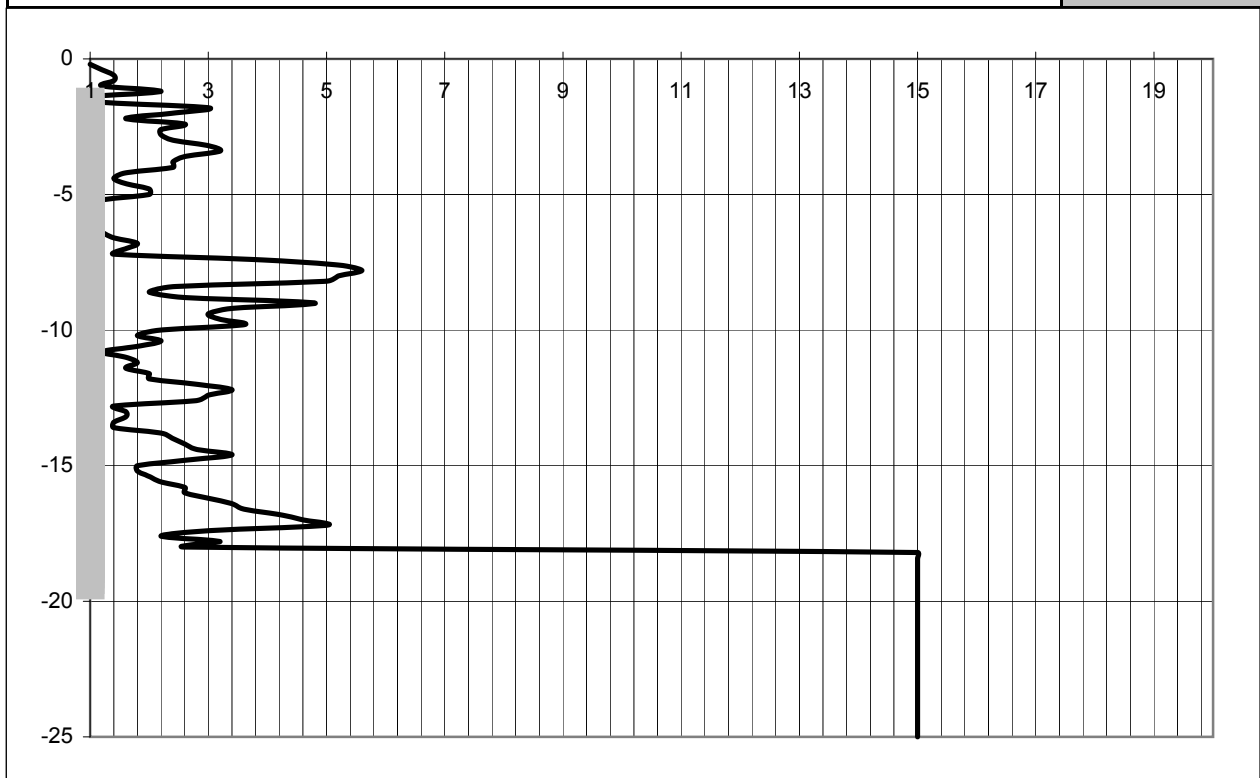
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	107.52
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	18.02

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
2925	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} =$ 1899 kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} =$ 894 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} =$ 2793 kN	ξ_{min}	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С3 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

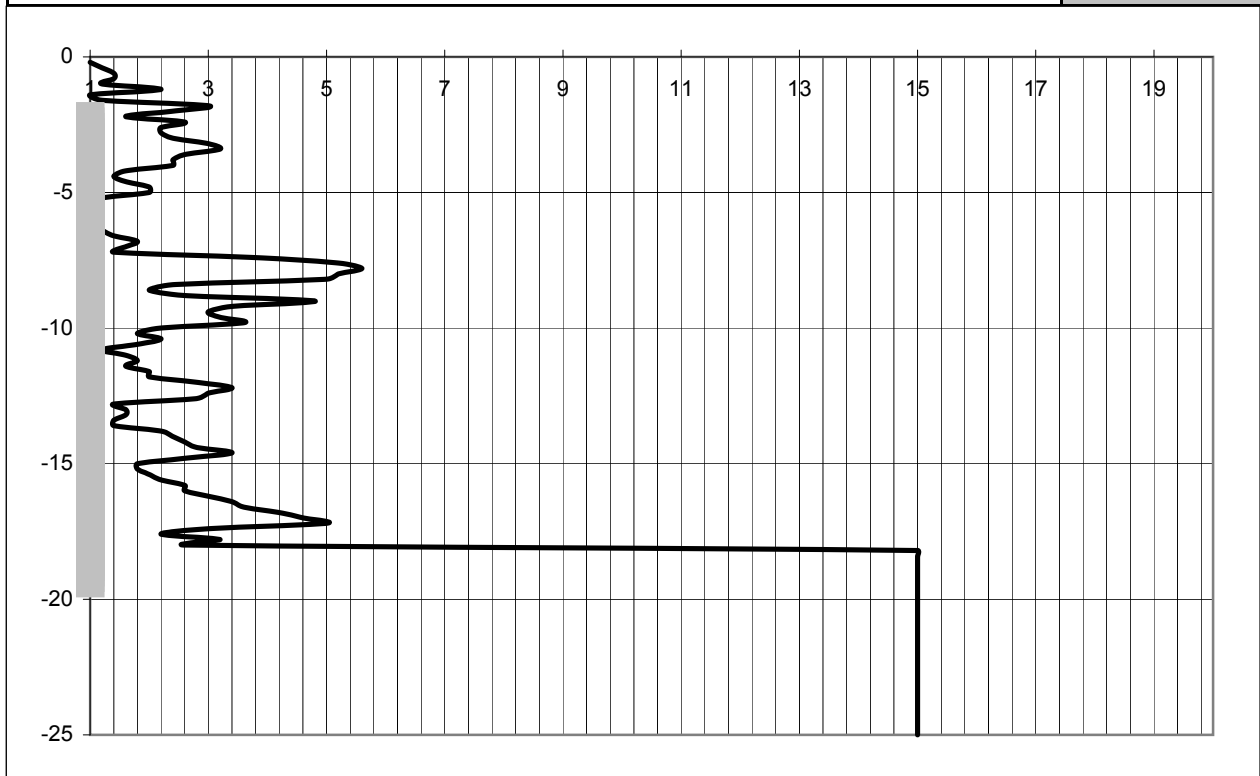
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	106.99
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	17.49

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
2831	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50		Фино тло	
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} =$	1838 kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} =$	894 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} =$	2732 kN	ξ_{min}	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С4 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

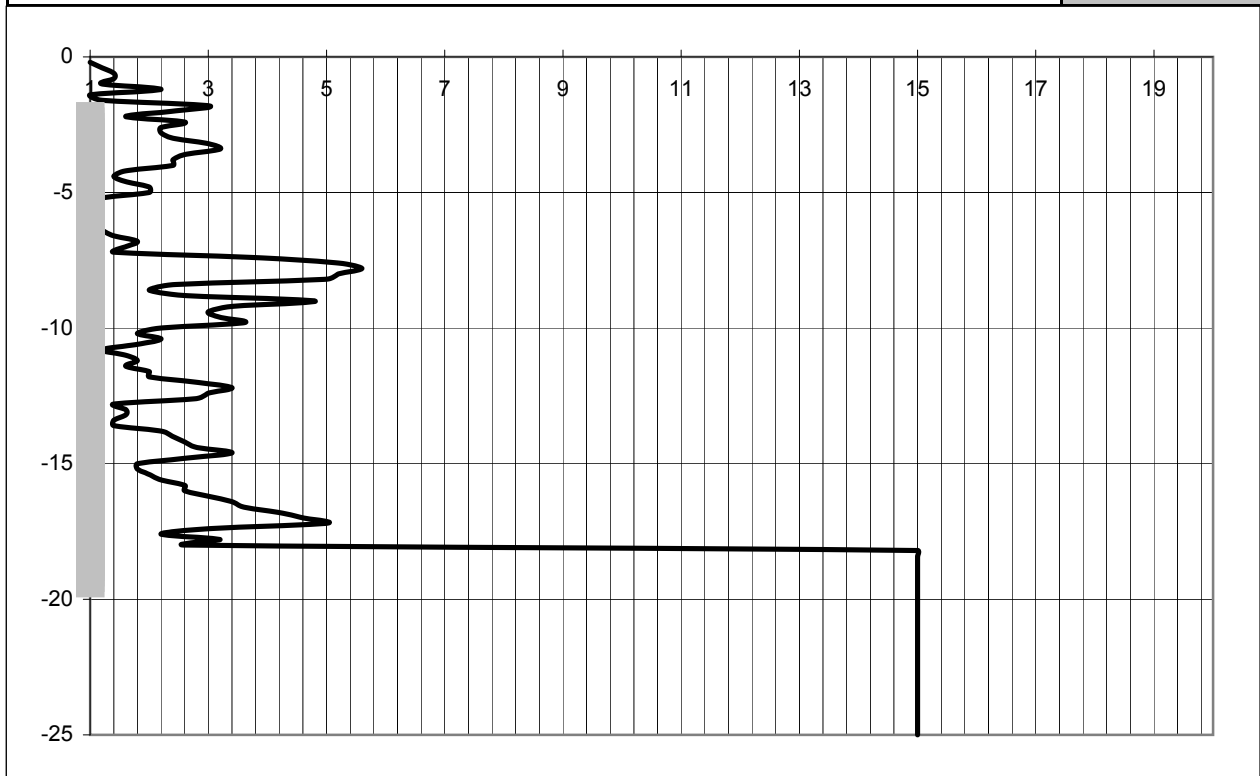
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	106.99
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	17.49

Rs.cal [kN]	qc.k.m [MPa]	qc.i [MPa]	qc.ii [MPa]	qc.iii [MPa]	Rb.cal [kN]
2831	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	qb.cal [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

Rs.k = 1838 kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
Rb.k = 894 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
Rc.d = 2732 kN	ξ_{min}	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С5 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, sukcesивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

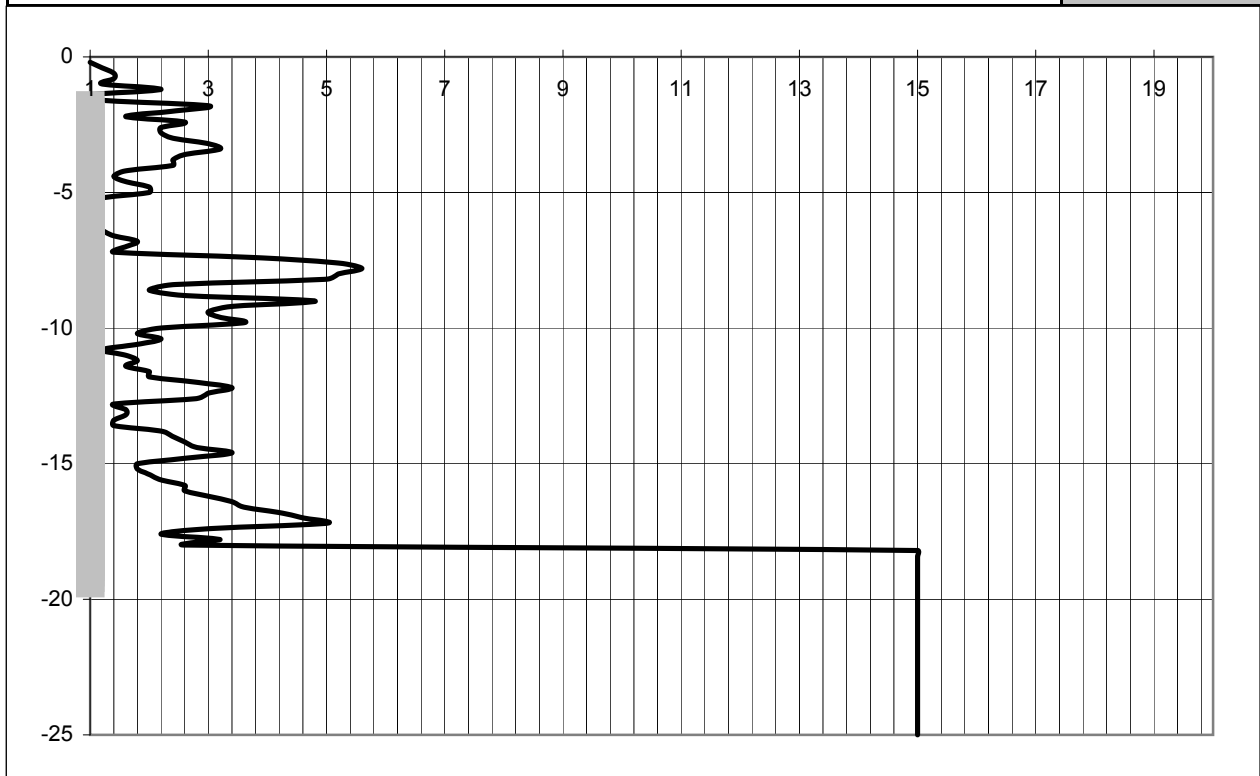
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	107.44
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	17.94

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
2901	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1884$ kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 894$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 2778$ kN	ξ_{min}	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С6 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, sukcesивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

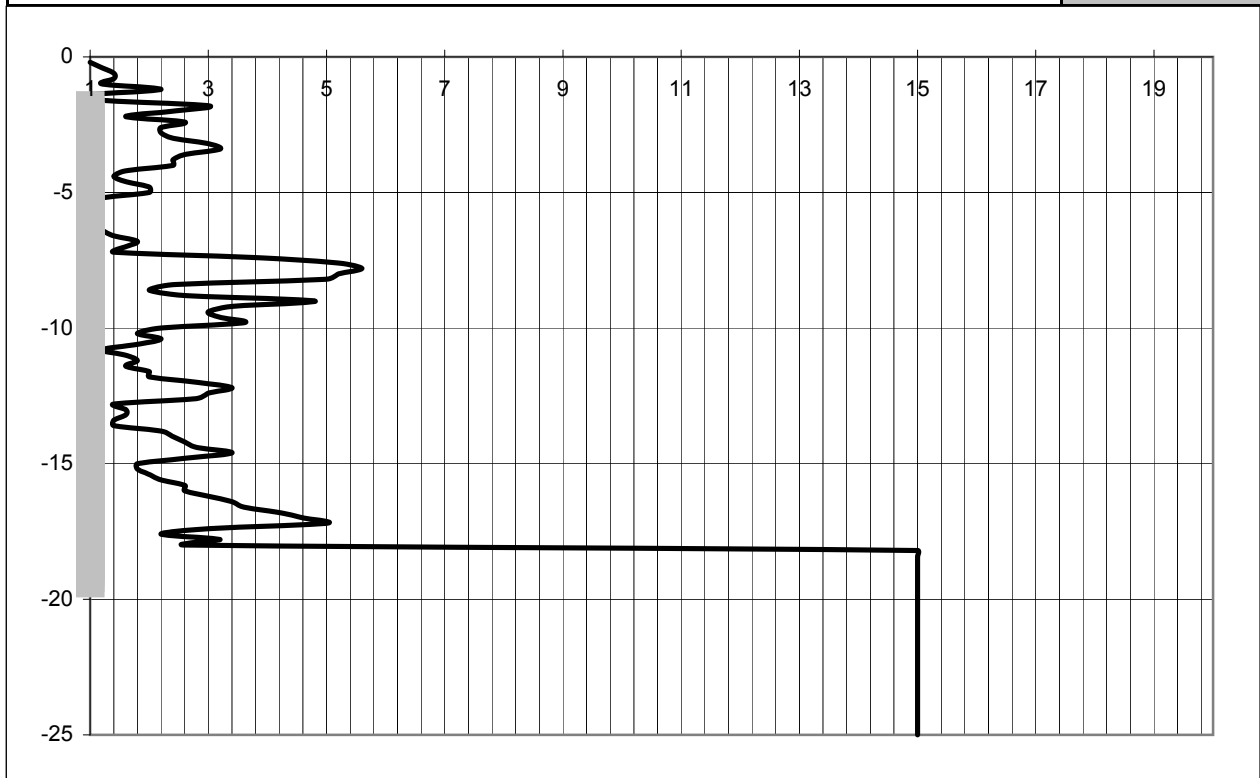
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	107.42
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	17.92

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
2901	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1884$ kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 894$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 2778$ kN	ξ_{min}	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С7 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, sukcesивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

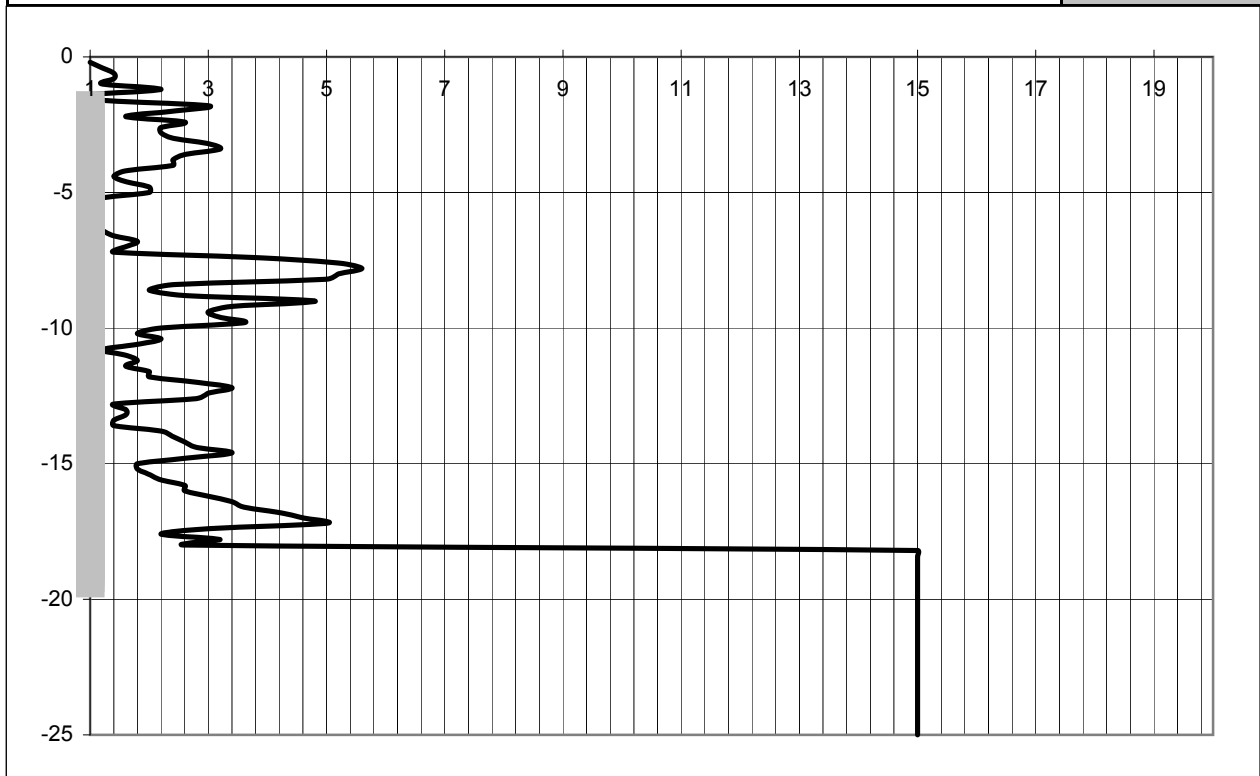
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	107.46
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	17.96

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
2901	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50		Фино тло	
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1884$ kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 894$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 2778$ kN	ξ_{min}	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С8 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, sukcesивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

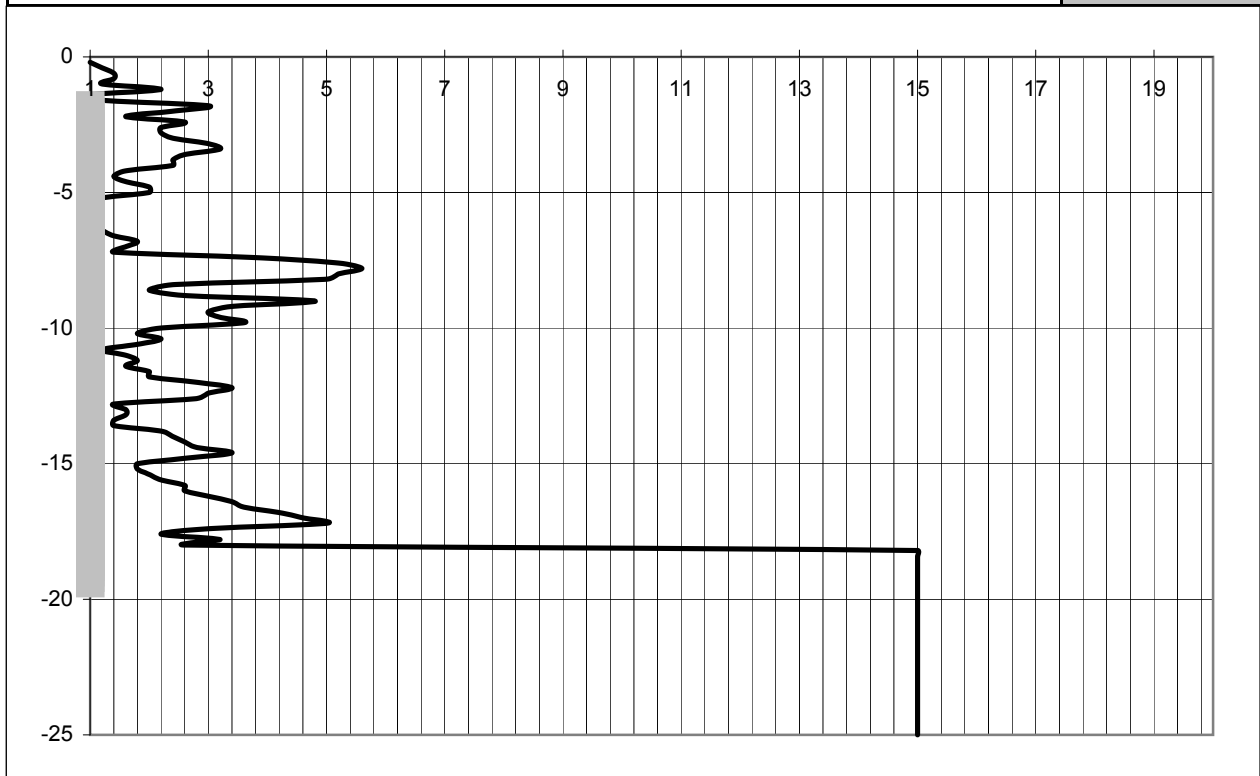
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	107.47
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	17.97

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
2901	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1884$ kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 894$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 2778$ kN	ξ_{min}	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С9 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, sukcesивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

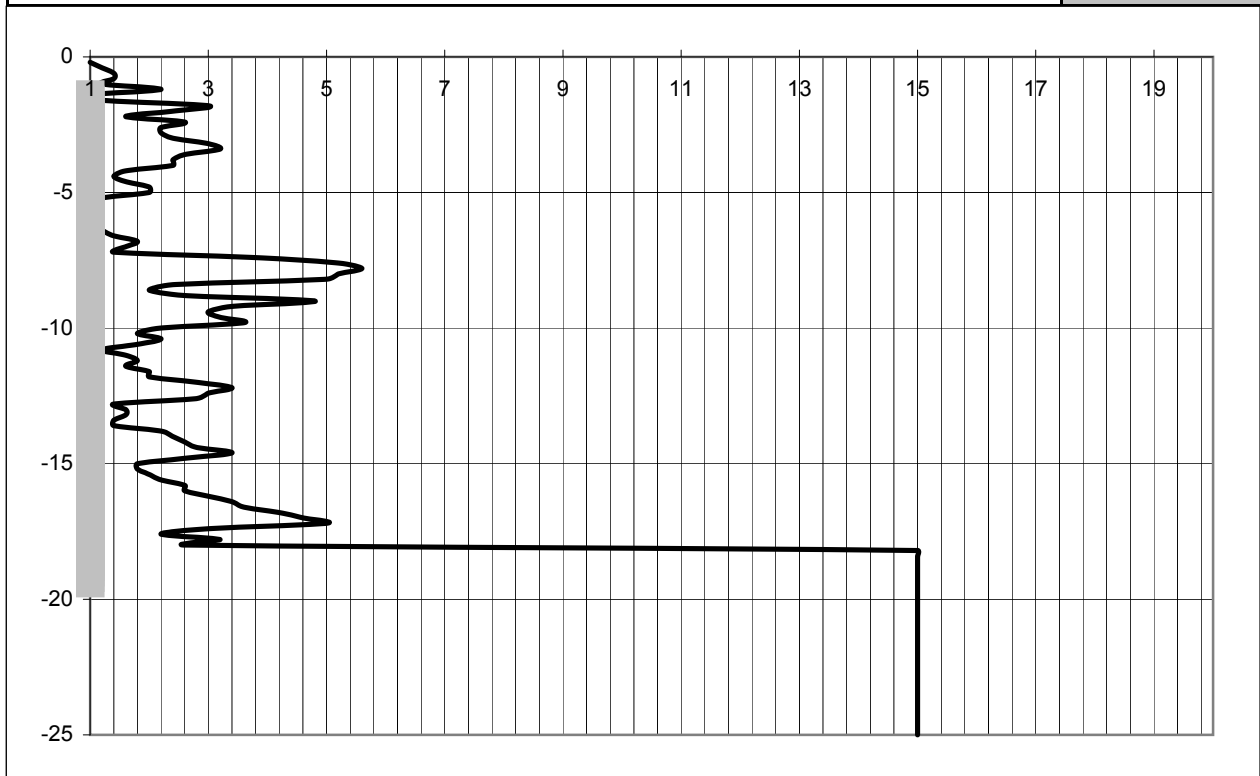
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	107.90
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	18.40

Rs.cal [kN]	qc.k.m [MPa]	qc.i [MPa]	qc.ii [MPa]	qc.iii [MPa]	Rb.cal [kN]
2946	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	qb.cal [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

Rs.k = 1913 kN	ξappl	1.40	1	2	3	4	5	7	10
Rb.k = 894 kN	ξmean	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
Rc.d = 2807 kN	ξmin	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



Прорачун у складу са СРТ С-72b за надвожњак В1687 (С10 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
СФА шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

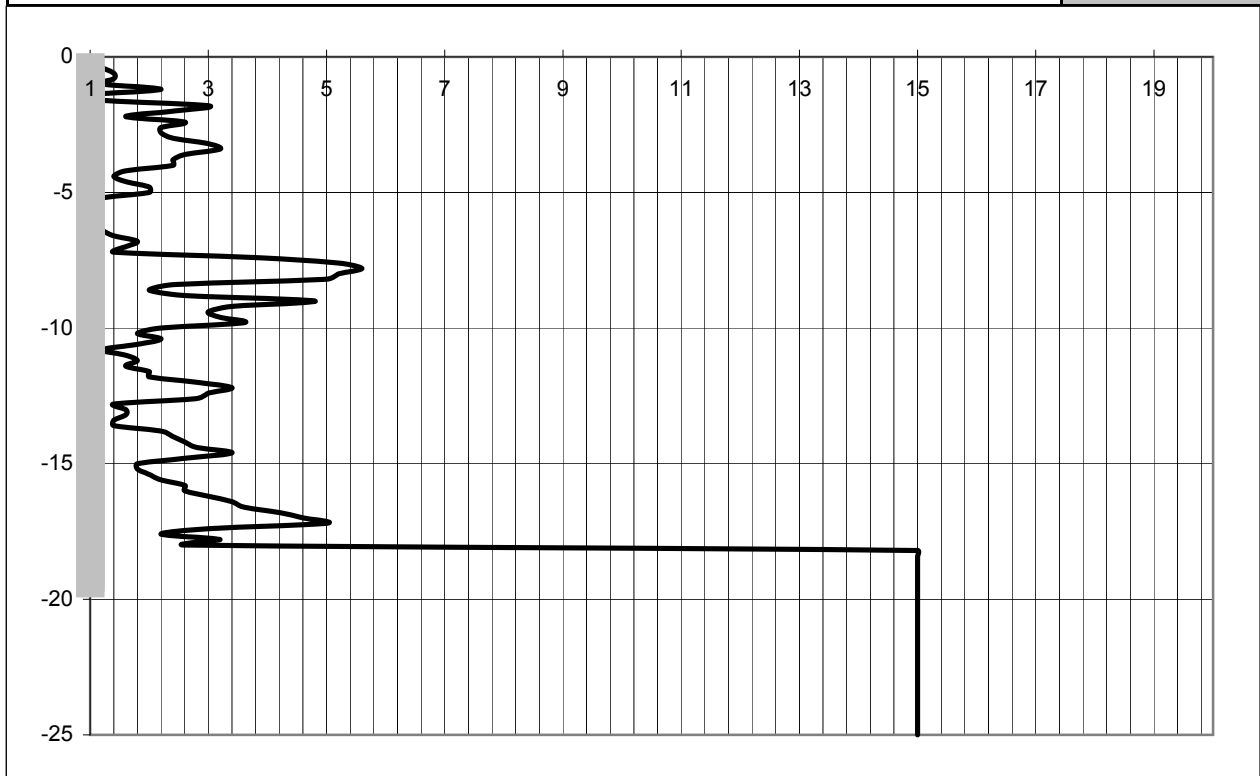
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	108.86
Кота основе шипа (m)	89.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	88.70
Дужина шипа (m)	19.36

Rs.cal [kN]	qc.k.m [MPa]	qc.i [MPa]	qc.ii [MPa]	qc.iii [MPa]	Rb.cal [kN]
3076	15.0	15.0	15.0	1.4	1564
	qb.cal [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.46	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

Rs.k = 1997 kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
Rb.k = 894 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
Rc.d = 2891 kN	ξ_{min}	1.40	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањења корелационог коефицијента на $\xi=1,00$ (ДА / НЕ)

НЕ



СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ГОРЊЕГ СТРОЈА

ПРОЈЕКАТ МОСТОВА

НАДВОЖЊАК НА км 168+690.22

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

- 1.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ
- 1.2. УПОТЕРЕЂЕНИ СТАНДАРДИ
- 1.3. МАТЕРИЈАЛИ

2. ОПТЕРЕЋЕЊА И ДЕЈСТВА

- 2.1. СТАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ
- 2.2. ПОВРЕМЕНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ
- 2.3. КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕЊА

3. ПРОВЕРА ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА НА ПОЛОВИНИ РАСПОНА

- 3.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ
- 3.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА
- 3.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

4. ПРОВЕРА ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА ИЗНАД ОСЛОНЦА

- 4.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ
- 4.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА
- 4.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА
- 4.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРЗИОНЕ ОТПОРНОСТИ

5. ПРОВЕРА НОСИВОСТИ НА МЕСТУ ПРОМЕНЕ ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА

- 5.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ
- 5.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА
- 5.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА
- 5.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРЗИОНЕ ОТПОРНОСТИ

6. НАПОМЕНЕ У ВЕЗИ ПРОРАЧУНА ПО СОФТВЕРСКОМ ПАКЕТУ RM BRIDGE WIZARD

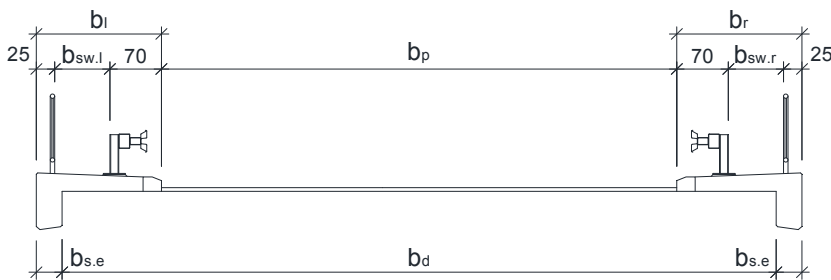
АНЕКС: ИЗВЕШТАЈ, RM BRIDGE

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

1.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Дужина структуре (m)	61.4	43.6	83.5	
Распони (m)	17.10	22.10	22.10	
	22.10	22.30		
	22.10	22.10	22.10	17.10
Број ослонаца	4	3	5	

Ширина коловозне траке (m)	6	b_p
Ширина пешачке стазе (лево) (m)	1.7	b_l
Ширина пешачке стазе (десно) (m)	1.7	b_r
Ширина ивице прешачке стазе (m)	0.35	$b_{s,e}$
Висина ивичњака (m)	0.6	$h_{s,e}$
Дебљина коловозне плоче + хидроизо. (m)	0.08	t_p



Корисна ширина пешачке стазе (десно)	$b_{sw,r} := b_r - 25\text{cm} - 70\text{cm} = 0.750\text{ m}$
Корисна ширина пешачке стазе (лево)	$b_{sw,l} := b_l - 25\text{cm} - 70\text{cm} = 0.750\text{ m}$
Ширина плоче	$b_d := b_l + b_p + b_r - 2 \cdot b_{s,e} = 8.700\text{ m}$
Ексцентрицитет плоче	$e_d := 0.5 \cdot (b_d + 2 \cdot 35\text{cm}) - b_l - 0.5 \cdot b_p = 0.000\text{ m}$
Укупна ширина конструкције:	$b_{tot} := b_d + 2 \cdot b_{s,e} = 9.400\text{ m}$

1.2. УПОТРЕБЉЕНИ СТАНДАРДИ

EN 1990	Основе пројектовања конструкција
EN 1991-1-1	Општа дејства - Запреминске тежине, сопствена тежина, корисна опт. за зграде
EN 1991-1-4	Општа дејства - Дејства ветра
EN 1991-1-5	Општа дејства - Топлотна дејства
EN 1991-2	Саобраћајна оптерећења на мостовима
EN 1992-1-1	Пројектовање бетонских конструкција - Део 1-1: Општа правила и правила за зграде
EN 1992-2	Бетонски мостови - Правила пројектовања и конструисања

1.3. МАТЕРИЈАЛИ

Парцијални коефицијенти за бетон и челик:

$$\gamma_c := 1.50 \quad \gamma_s := 1.15$$

Узимајући у обзир трајање оптерећења, смањујемо вредност чврстоће на затезање и чврстоћу на притисак. Ми примењујемо ове коефицијенте сигурности.

$$\alpha_{cc} := 0.85 \quad \alpha_{ct} := 1.00$$

Бетон - ПБ греде (EN 1992 и EN 206)

C40/50

Секантни модул еластичности бетона:

$$E_{cm} = 35.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$$

Ефективни модул еластичности бетона:

$$E_{c,eff} = 14.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$$

Средња вредност аксијалног напрезања бетона:

$$f_{ctm} = 3.5 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Рачунска вредност аксијалног напрезања бетона:

$$f_{ctd} = 1.6 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Средња вредност чврстоће бетона на притисак:

$$f_{cm} = 48.000 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Карактеристична чврстоћа бетона на притисак након 28 дана:

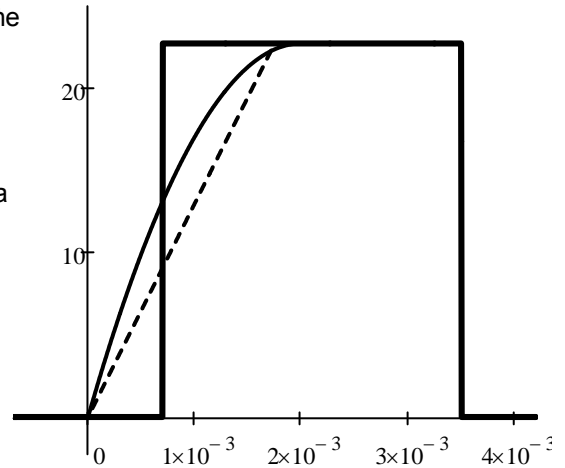
$$f_{ck} = 40.0 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Рачунска чврстоћа бетона на притисак:

$$f_{cd} = 22.7 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Фактор пропорционалности бетона за правоугаони облик дисперзије напона:

$$c = 0.80$$



Арматура (EN 10080)

B500B(B60.50)

Карактеристична затезна чврстоћа челика:

$$f_{s.tk} = 600 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Карактеристична граница развлачења арматуре:

$$f_{s.yk} = 500 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Рачунска граница развлачења:

$$f_{s.yd} = 435 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Рачунска вредност модула еластичности арматуре:

$$E_s = 200 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$$

Карактеристично напрезање арматуре при максималном оптерећењу:

$$\epsilon_{s.uk} = 18.0\%$$



Вредност напона за границу развлачења:

$$\epsilon_{sy} := \frac{f_{s.yd}}{E_s} \quad \epsilon_{sy} = 0.22\%$$

Коефицијент адхезије: $k_1 = 0.80$

Релативна вредност компресивне висине бетона:

$$\xi_{c0} := \frac{c \cdot \epsilon_{cu3} \cdot E_s}{f_{s,yd} + \epsilon_{cu3} \cdot E_s} \quad \xi_{c0} = 0.493 \quad \xi'_{c0} := \frac{c \cdot \epsilon_{cu3} \cdot E_s}{\epsilon_{cu3} \cdot E_s - f_{s,yd}} \quad \xi'_{c0} = 2.111$$

Тежина по јединици запремине

АБ конструкције: Насип: Асфалт:

$$\gamma_{rc} := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_t := 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_p := 24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

2. ОПТЕРЕЂЕЊА И ДЕЈСТВА

2.1. СТАЛНО ОПТЕРЕЂЕЊЕ

Стално оптеређење за конструктивне елементе је прорачунато софтверским пакетом у складу са методом коначних елемената.

Тежина хидроизолације и асфалта:

$$g_{pavement} := t_p \cdot \gamma_p = 1.92 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Тежина пешачке стазе:

$$g_{sidewalk.l} := (b_l - b_{s,e}) \cdot (t_p + 15\text{cm}) \cdot \gamma_{rc} + b_{s,e} \cdot h_{s,e} \cdot \gamma_{rc} = 13.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{sidewalk.r} := (b_r - b_{s,e}) \cdot (t_p + 15\text{cm}) \cdot \gamma_{rc} + b_{s,e} \cdot h_{s,e} \cdot \gamma_{rc} = 13.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

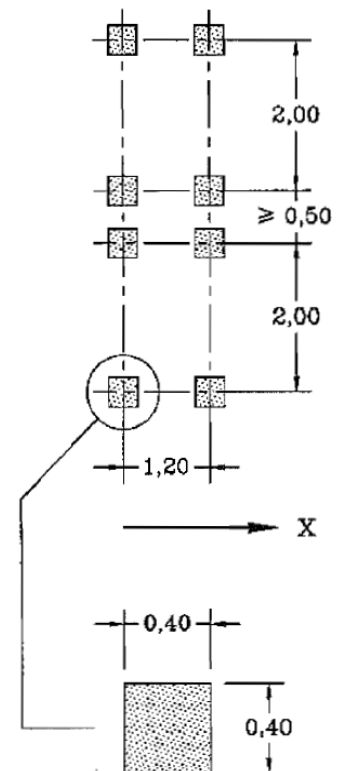
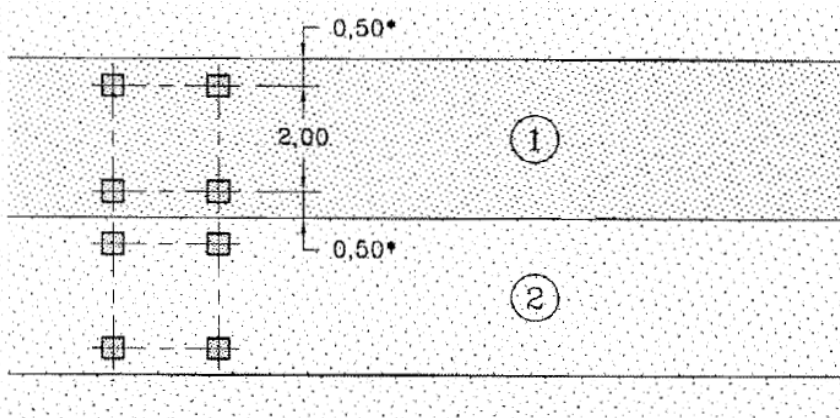
Тежина заштитне ограде + пешачке ограде + инсталација:

$$g_{other.l} := 0.30 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 0.50 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 1.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 1.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad g_{other.r} := 0.30 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 0.50 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 1.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 1.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

2.2. ПОВРЕМЕНО ОПТЕРЕЂЕЊЕ

2.2.1. САОБРАЋАЈНО ОПТЕРЕЂЕЊЕ

LM1 Модел саобраћајног оптеређења:



Позиција	Тандем систем TS		UDL систем	
	Осовинска опт.		q_{ik} [kN/m ²]	α_{qi}
	Q_{ik} [kN]	α_{Qi}		
Саоб. трака 1	300	1,00	9,00	1,00
Саоб. трака 2	200	1,00	2,50	1,00
Преостала површ.			2,50	1,00

За распоне веће од 10 m, сваки појединачни тандем систем оптерећења замањен је у свакој саобраћајној траци са једно-осовинским концентрисаним оптерећењем једнакој тежини укупне тежине двеју осовина:

Саобраћајна трака 1: $600 \alpha_{Q1}$ кН Саобраћајна трака 2: $400 \alpha_{Q2}$

Случајеви оптерећења су генерисана софтвером у складу са методом коначних елемената.

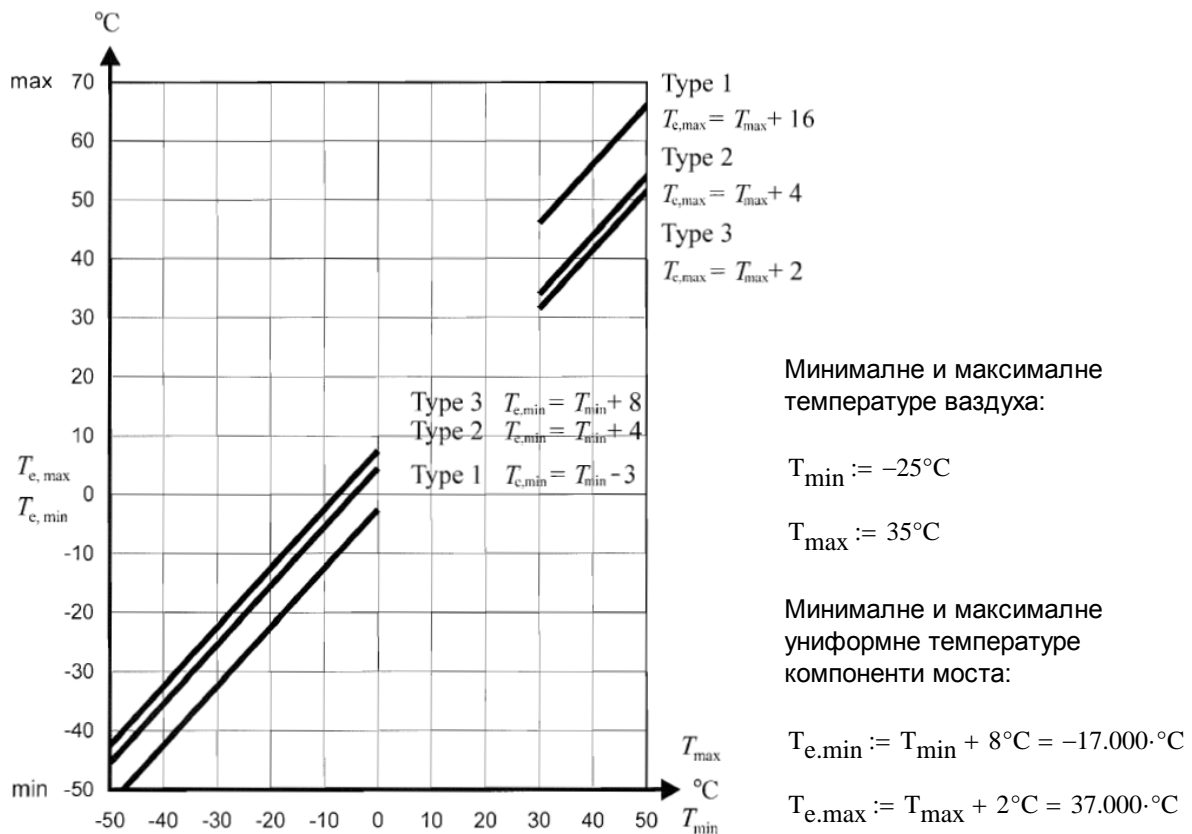
Једнакорасподељено оптерећење на пешачким стазама

$$q_{fk} := 5.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

2.2.2. ДЕЈСТВО ВЕТРА

Симултано дејство ветра је занемарено у прелиминарној фази пројектовања.

2.2.3.ТОПЛОТНА ДЕЈСТВА



Распон униформности температура компоненти моста

Почетна температура моста: $T_0 := 10^{\circ}\text{C}$

Карактеристичне вредности максималних опсега ширења и скушљања:

$$\Delta T_{N.con} := T_0 - T_{e,min} = 27^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{N.exp} := T_{e,max} - T_0 = 27^{\circ}\text{C}$$

Температурне разлике компонентата

Road, foot and railway bridges						
Surface Thickness	Type 1		Type 2		Type 3	
	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top
[mm]	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}
unsurfaced	0,7	0,9	0,9	1,0	0,8	1,1
water-proofed	1,6	0,6	1,1	0,9	1,5	1,0
50	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
100	0,7	1,2	1,0	1,0	0,7	1,0
150	0,7	1,2	1,0	1,0	0,5	1,0
ballast (750 mm)	0,6	1,4	0,8	1,2	0,6	1,0

Type of Deck	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top
	$\Delta T_{M,heat}$ (°C)	$\Delta T_{M,cool}$ (°C)
Type 1: Steel deck	18	13
Type 2: Composite deck	15	18
Type 3: Concrete deck: - concrete box girder - concrete beam - concrete slab	10 15 15	5 8 8

Узети у обзир вредности различитих површинских дебљина:

$$k_{sur.poz} := 0.80 \quad \Delta T_{poz} := k_{sur.poz} \cdot 15^{\circ}\text{C} = 12^{\circ}\text{C}$$

$$k_{sur.neg} := 1.00 \quad \Delta T_{neg} := k_{sur.neg} \cdot 8^{\circ}\text{C} = 8^{\circ}\text{C}$$

2.2.4. СКУПЉАЊЕ

Утицај скупљања је прорачунат софтверским пакетом у складу са методом коначних елемената.

2.2.5. СЕИЗМИЧКО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

Сеизмички утицаји у правцу Z осе се не узимају у обзир. Сеизмичко оптерећење није од велико значаја.

2.3. КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕЊА

ULS (a,b)

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

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

Сеизмика

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Карактеристично

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Често

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Квази-стално

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Action	Symbol	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Traffic loads (see EN 1991-2, Table 4.4)	gr1a (LM1+pedestrian or cycle-track loads) ¹⁾	0,75	0,75	0
	UDL	0,40	0,40	0
	Pedestrian+cycle-track loads ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (Single axle)	0	0,75	0
	gr2 (Horizontal forces)	0	0	0
	gr3 (Pedestrian loads)	0	$\alpha_{AC1} 0,40 \alpha_{AC1}$	0
	gr4 (LM4 – Crowd loading)) gr5 (LM3 – Special vehicles))	0	$\alpha_{AC2} - \alpha_{AC2}$	0
Wind forces	F_{Wk}	0,6	0,2	0
	- Persistent design situations	0,8	-	0
	- Execution	1,0	-	-
Thermal actions	T_k	0,6 ³⁾	0,6	0,5
Snow loads	Q_{Srk} (during execution)	0,8	-	-
Construction loads	Q_c	1,0	-	1,0

1) The recommended values of ψ_0 , ψ_1 and ψ_2 for gr1a and gr1b are given for road traffic corresponding to adjusting factors α_{Qi} , α_{qi} , α_{qr} and β_Q equal to 1. Those relating to UDL correspond to common traffic scenarios, in which a rare accumulation of lorries can occur. Other values may be envisaged for other classes of routes, or of expected traffic, related to the choice of the corresponding α factors. For example, a value of ψ_2 other than zero may be envisaged for the UDL system of LM1 only, for bridges supporting severe continuous traffic. See also EN 1998.

2) The combination value of the pedestrian and cycle-track load, mentioned in Table 4.4a of EN 1991-2, is a "reduced" value. ψ_0 and ψ_1 factors are applicable to this value.

3) The recommended ψ_0 value for thermal actions may in most cases be reduced to 0 for ultimate limit states EQU, STR and GEO. See also the design Eurocodes.

Persistent and transient design situation (Eq. 6.10)	Permanent actions		Prestress	Leading variable action	Accompanying variable actions	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
$\chi_{G,sup} G_{k,i,sup}$	$\chi_{G,inf} G_{k,i,inf}$	γP	$\gamma_{0,1} Q_{k,1}$	$\chi_{0,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\chi_{0,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\chi_{0,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$
(Eq. 6.10b)	$\xi \chi_{G,i,sup} G_{k,i,sup}$	$\chi_{G,i,inf} G_{k,i,inf}$	$\gamma_{0,1} Q_{k,1}$	$\chi_{0,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\chi_{0,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\chi_{0,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$

NOTE 1 The choice between 6.10, or 6.10a and 6.10b will be in the National Annex. In the case of 6.10a and 6.10b, the National Annex may in addition modify 6.10a to include permanent actions only.

NOTE 2 The γ and ξ values may be set by the National Annex. The following values for γ and ξ are recommended when using expressions 6.10, or 6.10a and 6.10b:

$$\chi_{G,sup} = 1,35^{(1)}$$

$$\chi_{G,inf} = 1,00$$

$\chi_0 = 1,35$ when Q represents unfavourable actions due to road or pedestrian traffic (0 when favourable)

$\chi_0 = 1,45$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 11 to 31 (except 16, 17, 26⁽³⁾ and 27⁽³⁾), load models LM71, SW/0 and HSLM and real trains, when considered as individual leading traffic actions (0 when favourable)

$\chi_0 = 1,20$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 16 and 17 and SW/2 (0 when favourable)

$\chi_0 = 1,50$ for other traffic actions and other variable actions⁽²⁾

$$\xi = 0,85 \text{ (so that } \xi \chi_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15\text{)}$$

$$\chi_{G,set} = 1,20 \text{ in the case of a linear elastic analysis, and } \chi_{G,set} = 1,35 \text{ in the case of a non linear analysis, for design situations where actions due to uneven settlements may have unfavourable effects.}$$

For design situations where actions due to uneven settlements may have favourable effects, these actions are not to be taken into account. See also EN 1991 to EN 1999 for γ values to be used for imposed deformations.

γ_P = recommended values defined in the relevant design Eurocode.

¹⁾This value covers: self-weight of structural and non structural elements, ballast, soil, ground water and free water, removable loads, etc.

²⁾This value covers: variable horizontal earth pressure from soil, ground water, free water and ballast, traffic load surcharge earth pressure, traffic aerodynamic actions, wind and thermal actions, etc.

³⁾For rail traffic actions for groups of loads 26 and 27 $\chi_0 = 1,20$ may be applied to individual components of traffic actions associated with SW/2 and $\chi_0 = 1,45$ may be applied to individual components of traffic actions associated with load models LM71, SW/0 and HSLM, etc.

NOTE 3 The characteristic values of all permanent actions from one source are multiplied by $\chi_{G,sup}$ if the total resulting action effect is unfavourable and $\chi_{G,inf}$ if the total resulting action effect is favourable. For example, all actions originating from the self-weight of the structure may be considered as coming from one source; this also applies if different materials are involved. See however A.2.3.1(2).

NOTE 4 For particular verifications, the values for χ_0 and χ_0 may be subdivided into $\chi_{0,i}$ and $\chi_{0,i}$ and the model uncertainty factor $\chi_{0,i}$. A value of $\chi_{0,i}$ in the range 1,0–1,15 may be used in most common cases and may be modified in the National Annex.

NOTE 5 Where actions due to water are not covered by EN 1997 (e.g. flowing water), the combinations of actions to be used may be specified for the individual project.

3. ПРОВЕРА ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА НА ПОЛОВИНИ РАСПОНА

3.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Геометрија попречног пресека носача:

4.35	4.35	1.9	1.3	0.85	0.8	1.15	1.75	1.7
0	0.25	0.35	0.35	0.55	0.9	1.1	1.1	1.5

Са минималном
висином уз било
коју од две
степенасту плочу

Арматура у попречном пресеку:

(С обзиром само на арматуру у зони затезања $(h-x)/3$)

п	4	14	14
Υ	1.15	1.4	1.45
Φ	20	25	25

Висина попречног пресека: Ефективна и максимална висина арматуре: Арматура:

$$h_{CS} = 1.500 \text{ m}$$

$$d_{eff} = 1.402 \text{ m}$$

$$d_{max} = 1.450 \text{ m}$$

$$A_S = 150.01 \cdot \text{cm}^2$$

Површина попречног

$$A_1 = 27845.6 \cdot \text{cm}^2$$

Инерција:

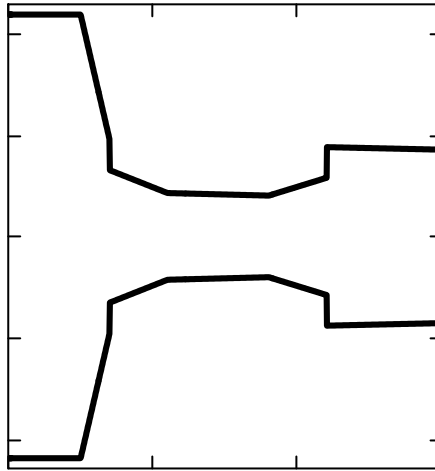
$$I_1 = 67120796.9 \cdot \text{cm}^4$$

Статички момент на
горњој тачки плоче:

$$S_1 = 1624013.5 \cdot \text{cm}^3$$

Тежиште од горње
тачке пресека:

$$y_1 = 58.3 \cdot \text{cm}$$



3.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА

Момент савијања (ULS крит.) из
прорачуна RM BRIDGE FEM:

$$M_{Ed} := 8732 \text{ kNm}$$

Позиција неутралне осе:

$$x_{neut} = 8.3 \cdot \text{cm}$$

Напон у арматури:

$$F_s = 6522 \cdot \text{kN}$$

Притисак у бетону:

$$F_c = 6522 \cdot \text{kN}$$

Релативно обртање
услед ULS:

$$\kappa = 0.04233 \frac{1}{\text{m}}$$

Позиција силе затезања
од горње тачке плоче:

$$s_t = 140.2 \cdot \text{cm}$$

Позиција силе притиска од
горње тачке плоче:

$$s_c = 3.3 \cdot \text{cm}$$

Напрезања у арматури
дуж пресека:

$$\sigma_s^T = \begin{matrix} 43 & 43 & 43 \end{matrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Отпорни момент:

$$M_{Rd} = 8928 \cdot \text{kNm}$$

ULS фактор
сигурности:

$$n_{crit} = 1.02 > 1.0$$

ЗАДОВОЉАВА!

3.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

Попречни пресек са пукотинама

Момент савијања (ULS квази-стално)
из порачуна RM BRIDGE FEM:

$$M_{qp} := 3406 \text{ kNm}$$

Позиција Релативно обртање
неутралне осе: услед ULS:

$$x_c = 47.4 \cdot \text{cm} \quad \kappa_c = 0.00098 \frac{1}{\text{m}}$$

Напонско стање бетона на притиснутој страни

Без пукотина: Са пукотинама:

$$\sigma_{uc} = -3.0 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_c = -6.7 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Макс. напони у арматури (ULS квази-стално):

$$\sigma_{s,max} := \kappa_c \cdot (d_{max} - x_c) \cdot E_s = 191 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Прорачун ширине пукотине: $k_t := 0.40$ $k_1 = 0.800$ $k_2 := 0.5$

$$\epsilon_{sm,cm}(\sigma_s, \rho_{eff}) := \max \left[\frac{|\sigma_s| - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{eff}} \cdot \left(1 + \frac{E_s \cdot \rho_{eff}}{E_{cm}} \right)}{E_s}, 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \right]$$

$b_{eff} := 1.70 \text{ m}$ (ширина попречног пресека бетона при затезања)

$a_t := 35 \text{ mm}$ (заштитни слој бетона) $t_{min} := 40 \text{ cm}$ (мин. дебљина шупљег дела)

$$h_{c,eff} := \min \left[2.5 \cdot (h_{cs} - d_{eff}), \frac{h_{cs} - x_c}{3}, \frac{h_{cs}}{2}, t_{min} \right] = 0.245 \text{ m}$$

$$\rho_{eff} := \frac{A_s}{b_{eff} \cdot h_{c,eff}}$$

$$\epsilon_{sm,cm,max} := \epsilon_{sm,cm}(\sigma_{s,max}, \rho_{eff})$$

$$s_{r,max} := 3.40 \cdot a_t + 0.425 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi_{eq}}{\rho_{eff}}$$

$$w_k := \epsilon_{sm,cm,max} \cdot s_{r,max}$$

$$w_k = 0.169 \cdot \text{mm}$$

<

$$w_{eng} := 0.200 \text{ mm}$$

ЗАДОВОЉАВА!

4. ПРОВЕРА ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА ИЗНАД ОСЛОНЦА

4.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Геометрија попречног пресека носача:

1.7	1.9	4.35	4.35
0	1.15	1.25	1.5

Са минималном висином уз било коју од две степенасту плочу

Арматура у попречном пресеку:

(С обзиром само на арматуру у зони затезања $(h-x)/3$)

h	4	24	35
Y	1.15	1.4	1.45
Φ	20	20	25

Висина попречног пресека: Ефективна и максимална висина арматуре: Арматура:

$$h_{CS} = 1.500 \text{ m}$$

$$d_{eff} = 1.421 \text{ m}$$

$$d_{max} = 1.450 \text{ m}$$

$$A_S = 259.77 \cdot \text{cm}^2$$

Површ. поп. пресека:

$$A_1 = 34700.1 \cdot \text{cm}^2$$

Инерција:

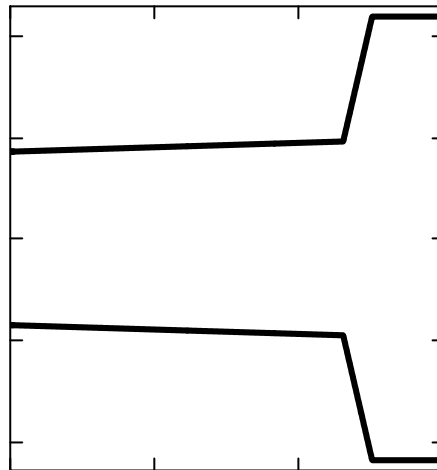
$$I_1 = 71266777.8 \cdot \text{cm}^4$$

Статички момент на горњој тачки плоче:

$$S_1 = 3084659.2 \cdot \text{cm}^3$$

Тежиште од горње тачке пресека:

$$y_1 = 88.9 \cdot \text{cm}$$



4.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА

Момент савијања (ULS крит.) из прорачуна RM BRIDGE FEM:

$$M_{Ed} := 11233 \text{ kNm}$$

Позиција неутралне осе:

$$x_{neut} = 36.1 \cdot \text{cm}$$

Напон у арматури:

$$F_s = 11294 \cdot \text{kN}$$

Притисак у бетону:

$$F_c = 11294 \cdot \text{kN}$$

Релативно обртање услед ULS:

$$\kappa = 0.00969 \frac{1}{\text{m}}$$

Позиција силе затезања од горње тачке плоче:

$$s_t = 142.1 \cdot \text{cm}$$

Позиција силе притиска од горње тачке плоче:

$$s_c = 14.5 \cdot \text{cm}$$

Напрезања у арматури дуж пресека:

$$\sigma_s^T = \begin{matrix} 43 & 43 & 43 \end{matrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Отпорни момент:

$$M_{Rd} = 14410 \cdot \text{kNm}$$

ULS фактор сигурности:

$$n_{crit} = 1.28 > 1.0$$

ЗАДОВОЉАВА!

4.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

Попречни пресек са пукотинама

Момент савијања (ULS квази-стално) из порачуна RM BRIDGE FEM:

$$M_{qp} := 4913 \text{ kNm}$$

Позиција Релативно обртање
неутралне осе: услед ULS:

$$x_c = 41.6 \text{ cm} \quad \kappa_c = 0.00073 \frac{1}{\text{m}}$$

Напонско стање бетона на притиснутој страни

Без пукотина: Са пукотинама:

$$\sigma_{uc} = -6.1 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_c = -4.4 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Макс. напони у арматури (ULS квази-стално):

$$\sigma_{s,max} := \kappa_c \cdot (d_{max} - x_c) \cdot E_s = 150 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Прорачун ширине пукотине: $k_t := 0.40$ $k_1 = 0.80$ $k_2 := 0.50$

$$\epsilon_{sm,cm}(\sigma_s, \rho_{eff}) := \max \left[\frac{|\sigma_s| - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{eff}} \cdot \left(1 + \frac{E_s \cdot \rho_{eff}}{E_{cm}} \right)}{E_s}, 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \right]$$

$b_{eff} := 4.35 \text{ m}$ (ширина попречног пресека бетона при затезања)

$a_t := 35 \text{ mm}$ (заштитни слој бетона) $t_{min} := 25 \text{ cm}$ (мин. дебљина шупљег дела)

$$h_{c,eff} := \min \left[2.5 \cdot (h_{cs} - d_{eff}), \frac{h_{cs} - x_c}{3}, \frac{h_{cs}}{2}, t_{min} \right] = 0.198 \text{ m}$$

$$\rho_{eff} := \frac{A_s}{b_{eff} \cdot h_{c,eff}}$$

$$\epsilon_{sm,cm,max} := \epsilon_{sm,cm}(\sigma_{s,max}, \rho_{eff})$$

$$s_{r,max} := 3.40 \cdot a_t + 0.425 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi_{eq}}{\rho_{eff}}$$

$$w_k := \epsilon_{sm,cm,max} \cdot s_{r,max}$$

$$w_k = 0.120 \cdot \text{mm}$$

$$< w_{eng} := 0.200 \text{ mm}$$

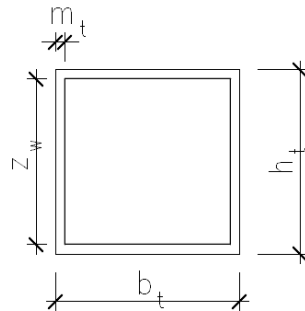
ЗАДОВОЉАВА!

4.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРЗИОНЕ ОТПОРНОСТИ

Смичића сила и торзиони момент (ULS критично) из порачуна RM BRIDGE FEM:

$$T_{Ed} := 719 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} := 2530 \text{ kN}$$



Карактеристике смичићег попречног пресека

$$b_w := 1.70 \text{ m}$$

$$z_w := 0.90 \cdot d_{eff}$$

Еквивалентне карактеристике попречног пресека за торзију

$$b_t := b_w$$

$$h_t := h_{cs}$$

$$a_t := (35 + 16) \text{ mm}$$

$$u_t := 2 \cdot (b_t + h_t) = 6.40 \cdot \text{m}$$

$$A_t := b_t \cdot h_t = 2.55 \cdot \text{m}^2$$

$$t_{eff} := \max\left(\frac{A_t}{u_t}, 2 \cdot a_t\right)$$

$$h_k := h_t - t_{eff} = 1.10 \text{ m}$$

$$b_k := b_t - t_{eff} = 1.30 \text{ m}$$

$$t_{eff} = 0.40 \text{ m}$$

$$u_k := 2 \cdot (b_k + h_k) = 4.81 \text{ m}$$

$$A_k := h_k \cdot b_k = 1.43 \cdot \text{m}^2$$

Смичићи отпор бетонског попречног пресека не узима у обзир смичиће ојачање:

$$k := \max\left(2, 1 + \sqrt{\frac{200 \cdot \text{mm}}{z_w}}\right) = 2.000$$

$$v_{min} := 0.035 \cdot k^{1.5} \cdot \left(\frac{f_{ck} \cdot \text{mm}^2}{N}\right)^{0.5} = 0.626$$

$$V_{Rd.c} := v_{min} \cdot \frac{N}{\text{mm}^2} \cdot b_w \cdot z_w$$

$$V_{Rd.c} = 1361 \cdot \text{kN}$$

Угао између бетонског притиснутог конструктивног елемента и осе греде је нормалан у односу на смичућу силу:

$$\theta := \text{acot}\left(\max\left(1.0, \text{if}\left(\frac{V_{Rd.c}}{V_{Ed}} < 0.52, \frac{1.2}{1 - \frac{V_{Rd.c}}{V_{Ed}}}, 2.5\right)\right)\right) \quad \cot(\theta) = 2.500$$

Фактор редуковања отпорности

$$v := 0.60 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck} \cdot \text{mm}^2}{250 \cdot N}\right)$$

$$v = 0.504$$

Смичуће ојачање

$$n_{w.V} := 4 \cdot \text{db}$$

$$\phi_{w.V} := 16 \cdot \text{mm}$$

$$t_{w.V} := 300 \cdot \text{mm}$$

$$\alpha_{w.V} := 90^\circ$$

Максимално ефективно смичуће ојачање:

$$A_{sw.V} := \frac{n_w \cdot V \cdot \phi_w \cdot V^2 \cdot \sin(\alpha_w \cdot V) \cdot \pi}{4 \cdot t_w \cdot V} = 2681 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} < A_{sw.eff} := 0.5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \frac{b_w}{f_{s.yd}} = 22334 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Укупно доступно смичуће ојачање:

$$V_{Rd.max} := b_w \cdot z_w \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \frac{\cot(\theta)}{1 + \cot(\theta)}$$

$$\boxed{V_{Ed} = 2530 \cdot \text{kN}} < \boxed{V_{Rd.max} = 17741 \cdot \text{kN}} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

Стварни смичући

$$V_{Rd.s} := \frac{n_w \cdot V \cdot \phi_w \cdot V^2 \cdot \pi}{4 \cdot t_w \cdot V} \cdot z_w \cdot f_{s.yd} \cdot (\cot(\theta) + \cot(\alpha_w \cdot V)) \cdot \sin(\alpha_w \cdot V)$$

$$\boxed{V_{Rd.s} = 3727 \cdot \text{kN}} > \boxed{V_{Ed} = 2530 \cdot \text{kN}} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

Неискориштен смичући отпор на периферији:
(само за затворено правоугаоно армирање)

$$A_{sw.V.un} := \left(1 - \frac{V_{Ed}}{V_{Rd.s}}\right) \cdot \frac{\phi_w \cdot V^2 \cdot \sin(\alpha_w \cdot V) \cdot \pi}{4 \cdot t_w \cdot V} = 215 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Додатно торзионо ојачање

$$\boxed{n_{w.T} := 1 \cdot \text{db}} \quad \boxed{\phi_{w.T} := 16 \cdot \text{mm}} \quad \boxed{t_{w.T} := 300 \cdot \text{mm}} \quad \boxed{\alpha_{w.T} := 90^\circ}$$

Дод. лонгитудинално, униформно
расподељено дуж периферије

$$\boxed{n_{l.T} := 24 \cdot \text{db}} \quad \boxed{\phi_{l.T} := 20 \cdot \text{mm}} \quad (\phi 20 / 250)$$

$$A_{sw.T} := \frac{n_{w.T} \cdot \phi_{w.T}^2 \cdot \sin(\alpha_{w.T}) \cdot \pi}{4 \cdot t_{w.T}} = 670 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \quad A_{sl.T} := \frac{n_{l.T} \cdot \phi_{l.T}^2 \cdot \pi}{4} = 7540 \cdot \text{mm}^2$$

Укупно доступно торзионо ојачање:

$$T_{Rd.max} := 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{eff} \cdot \sin(\theta) \cdot \cot(\theta) = 12119 \cdot \text{kNm}$$

$$\boxed{T_{Ed} = 719 \cdot \text{kNm}} < \boxed{T_{Rd.max} = 12119 \cdot \text{kNm}} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

Стваран торзиони отпор:

$$T_{Rd.w} := 2 \cdot A_k \cdot (A_{sw.T} + A_{sw.V.un}) \cdot f_{s.yd} \cdot \cot(\theta) \quad T_{Rd.l} := 2 \cdot A_k \cdot \frac{A_{sl.T} \cdot f_{s.yd}}{u_k \cdot \cot(\theta)}$$

$$T_{Rd.s} := \min(T_{Rd.w}, T_{Rd.l})$$

$$\boxed{T_{Rd.s} = 782 \cdot \text{kNm}} > \boxed{T_{Ed} = 719 \cdot \text{kNm}} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

Комбиновани утицај смичућег + торзионог момента:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd.max}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd.max}} = 0.202 < 1.00 \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

5. ПРОВЕРА НОСИВОСТИ НА МЕСТУ ПРОМЕНЕ ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА

5.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Геометрија попречног пресека носача:

1.7	1.75	1.15	0.8	0.85	1.3	1.9	4.35	4.35
0	0.4	0.4	0.6	0.95	1.15	1.15	1.25	1.5

Са минималном
висином уз било
коју од две
степенасту плочу

Арматура у попречном пресеку:

(С обзиром само на арматуру у зони затезања $(h-x)/3$)

h	2	24	35
Y	1.15	1.4	1.45
Φ	20	20	25

Висина попречног пресека:

$$h_{CS} = 1.500 \text{ m}$$

Ефективна и максимална висина арматуре:

$$d_{eff} = 1.428 \text{ m}$$

$$d_{max} = 1.450 \text{ m}$$

Арматура:

$$A_S = 253.49 \cdot \text{cm}^2$$

Површина попречног

$$A_1 = 27887.5 \cdot \text{cm}^2$$

Инерција:

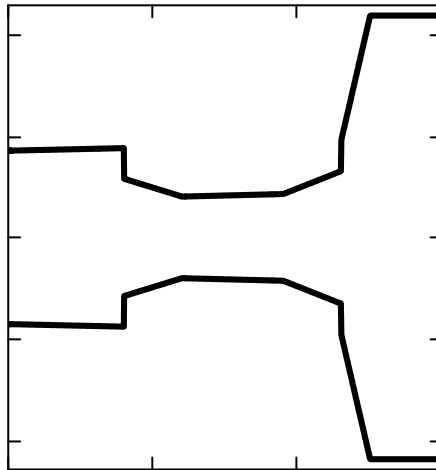
$$I_1 = 67659112.7 \cdot \text{cm}^4$$

Статички момент на
горњој тачки плоче:

$$S_1 = 2558839.3 \cdot \text{cm}^3$$

Тежиште од горње
тачке пресека:

$$y_1 = 91.8 \cdot \text{cm}$$



5.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА

Момент савијања (ULS крит.) из
прорачуна RM BRIDGE FEM:

$$M_{Ed} := 11233 \text{ kNm}$$

= МОМЕНТ САВИЈАЊА ИЗНАД ОСЛОНЦА
(ради сигурности)

Позиција неутралне осе:

$$x_{neut} = 35.4 \cdot \text{cm}$$

Напон у арматури:

$$F_s = 11021 \cdot \text{kN}$$

Притисак у бетону:

$$F_c = 11021 \cdot \text{kN}$$

Релативно обртање
услед ULS:

$$\kappa = 0.00989 \frac{1}{\text{m}}$$

Позиција силе затезања
од горње тачке плоче:

$$s_t = 142.8 \cdot \text{cm}$$

Позиција силе притиска од
горње тачке плоче:

$$s_c = 14.2 \cdot \text{cm}$$

Позиција силе притиска
од горње тачке плоче:

$$\sigma_s^T = \begin{matrix} 43 & 43 & 43 \end{matrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Отпорни момент:

$$M_{Rd} = 14170 \cdot \text{kNm}$$

ULS фактор
сигурности:

$$n_{crit} = 1.26 > 1.0$$

ЗАДОВОЉАВА!

5.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

Црацкед цросс-сецтион

Момент савијања (ULS квази-стално) из порачуна RM BRIDGE FEM:

$$M_{qp} := 4913 \text{ kNm} = \text{МОМЕНТ САВИЈАЊА ИЗНАД ОСЛОНЦА (ради сигурности)}$$

Позиција Релативно обртање
неутралне осе: услед ULS:

$$x_c = 41.3 \cdot \text{cm} \quad \kappa_c = 0.00073 \frac{1}{\text{m}}$$

Напонско стање бетона на притиснутој страни

Без пукотина: Са пукотинама:

$$\sigma_{uc} = -6.7 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \sigma_c = -4.4 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Макс. напон и ојачање (ULS квази-стално):

$$\sigma_{s,max} := \kappa_c \cdot (d_{max} - x_c) \cdot E_s = 152 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Прорачун ширине пукотине: $k_t := 0.40$ $k_1 = 0.80$ $k_2 := 0.50$

$$\epsilon_{sm,cm}(\sigma_s, \rho_{eff}) := \max \left[\frac{|\sigma_s| - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{eff}} \cdot \left(1 + \frac{E_s \cdot \rho_{eff}}{E_{cm}} \right)}{E_s}, 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \right]$$

$$b_{eff} := 4.35 \text{ m} \quad (\text{ширина попречног пресека бетона при затезања})$$

$$a_t := 35 \text{ mm} \quad (\text{заштитни слој бетона}) \quad t_{min} := 25 \text{ cm} \quad (\text{мин. дебљина за део плоче/шупљег дела})$$

$$h_{c,eff} := \min \left[2.5 \cdot (h_{cs} - d_{eff}), \frac{h_{cs} - x_c}{3}, \frac{h_{cs}}{2}, t_{min} \right] = 0.181 \text{ m}$$

$$\rho_{eff} := \frac{A_s}{b_{eff} \cdot h_{c,eff}}$$

$$\epsilon_{sm,cm,max} := \epsilon_{sm,cm}(\sigma_{s,max}, \rho_{eff})$$

$$s_{r,max} := 3.40 \cdot a_t + 0.425 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi_{eq}}{\rho_{eff}}$$

$$w_k := \epsilon_{sm,cm,max} \cdot s_{r,max}$$

$$w_k = 0.122 \cdot \text{mm} < w_{eng} := 0.200 \text{ mm} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

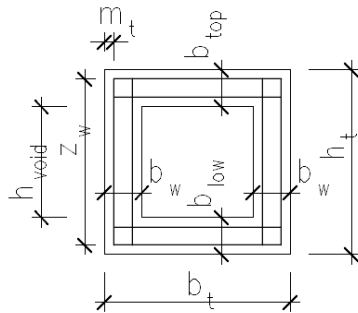
5.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРИОНЕ ОТПОРНОСТИ

Смичића сила и торзиони момент (ULS критично) из порачуна RM BRIDGE FEM:

$$T_{Ed} := 719 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} := 2530 \text{ kN}$$

= СМИЧУЋА СИЛА И
ТОРЗИОНИ МОМЕНТ
ИЗНАД ОСЛОНЦА
(ради сигурности)



Карактеристике смичићег попречног пресека за једну мрежу

$$b_w := 35 \text{ cm}$$

$$z_w := 0.90 \cdot d_{eff}$$

$$n_w := 2 \quad (\text{број смичућих мрежа})$$

Еквивалентне карактеристике попречног пресека за торзију

$$b_t := 1.70 \text{ m}$$

$$h_t := h_{cs}$$

$$b_{low} := 40 \text{ cm}$$

$$h_{void} := 75 \text{ cm}$$

$$b_{top} := h_t - b_{low} - h_{void}$$

$$a_t := (35 + 16) \text{ mm}$$

$$t_{min} := \min(b_{low}, h_{void}, b_{top})$$

$$u_t := 2 \cdot (b_t + h_t) = 6.40 \cdot \text{m}$$

$$A_t := b_t \cdot h_t = 2.55 \cdot \text{m}^2$$

$$t_{eff} := \min\left(t_{min}, \max\left(\frac{A_t}{u_t}, 2 \cdot a_t\right)\right)$$

$$h_k := h_t - t_{eff} = 1.15 \text{ m}$$

$$b_k := b_t - t_{eff} = 1.35 \text{ m}$$

$$t_{eff} = 0.35 \text{ m}$$

$$u_k := 2 \cdot (b_k + h_k) = 5.00 \text{ m} \quad A_k := h_k \cdot b_k = 1.55 \cdot \text{m}^2$$

Смичићи отпор бетонског попречног пресека не узима у обзир смичиће ојачање:

$$k := \max\left(2, 1 + \sqrt{\frac{200 \cdot \text{mm}}{z_w}}\right) = 2.000$$

$$v_{min} := 0.035 \cdot k \cdot 1.5 \cdot \left(\frac{f_{ck} \cdot \text{mm}^2}{N}\right)^{0.5} = 0.626$$

$$V_{Rd.c} := v_{min} \cdot \frac{N}{2} \cdot b_w \cdot z_w$$

$$V_{Rd.c} = 282 \cdot \text{kN}$$

Угао између бетонског притиснутог конструктивног елемента и осе греде је нормалан у односу на смичућу силу:

$$\theta := \text{acot}\left(\max\left(1.0, \text{if}\left(\frac{V_{Rd.c}}{V_{Ed}} < 0.52, \frac{1.2}{1 - \frac{V_{Rd.c}}{V_{Ed}}}, 2.5\right)\right)\right) \quad \cot(\theta) = 1.350$$

Фактор редуковања отпорности

$$v := 0.60 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck} \cdot \text{mm}^2}{250 \cdot N}\right)$$

$$v = 0.504$$

Смичуће ојачање

$$n_{w.V} := 2 \cdot db$$

$$\phi_{w.V} := 16 \cdot \text{mm}$$

$$t_{w.V} := 150 \cdot \text{mm}$$

$$\alpha_{w.V} := 90^\circ$$

Максимално ефективно смичуће ојачање:

$$A_{sw.V} := \frac{n_w \cdot V \cdot \phi_w \cdot V^2 \cdot \sin(\alpha_w.V) \cdot \pi}{4 \cdot t_w.V} = 2681 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} < A_{sw.eff} := 0.5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \frac{b_w}{f_{s.yd}} = 4598 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Укупно доступно смичуће ојачање:

$$V_{Rd.max} := b_w \cdot z_w \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \frac{\cot(\theta)}{1 + \cot(\theta)}$$

$$V_{Ed} \div n_w + T_{Ed} \cdot h_k \div 2A_k = 1531 \cdot \text{kN}$$

$$< V_{Rd.max} = 2952 \cdot \text{kN}$$

ЗАДОВОЉАВА!

Стварни смичући

$$V_{Rd.s} := \frac{n_w \cdot V \cdot \phi_w \cdot V^2 \cdot \pi}{4 \cdot t_w.V} \cdot z_w \cdot f_{s.yd} \cdot (\cot(\theta) + \cot(\alpha_w.V)) \cdot \sin(\alpha_w.V)$$

$$V_{Rd.s} = 2022 \cdot \text{kN}$$

$$> V_{Ed} \div n_w = 1265 \cdot \text{kN}$$

ЗАДОВОЉАВА!

Неискориштен смичући отпор на периферији:
(само за затворено правоугаоно армирање)

$$A_{sw.V.un} := \left(1 - \frac{V_{Ed}}{n_w \cdot V_{Rd.s}} \right) \cdot \frac{\phi_w \cdot V^2 \cdot \sin(\alpha_w.V) \cdot \pi}{4 \cdot t_w.V} = 502 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Додатно торзионо ојачање

$$n_{w.T} := 0 \cdot \text{db}$$

$$\phi_{w.T} := 16 \cdot \text{mm}$$

$$t_{w.T} := 150 \cdot \text{mm}$$

$$\alpha_{w.T} := 90^\circ$$

**Дод. подужно, униформно
распоређено дуж периферије**

$$n_{l.T} := 24 \cdot \text{db}$$

$$\phi_{l.T} := 20 \cdot \text{mm}$$

($\phi 20 / 250$)

$$A_{sw.T} := \frac{n_{w.T} \cdot \phi_{w.T}^2 \cdot \sin(\alpha_{w.T}) \cdot \pi}{4 \cdot t_{w.T}} = 0 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

$$A_{sl.T} := \frac{n_{l.T} \cdot \phi_{l.T}^2 \cdot \pi}{4} = 7540 \cdot \text{mm}^2$$

Укупно доступно торзионо ојачање:

$$T_{Rd.max} := 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{eff} \cdot \sin(\theta) \cdot \cot(\theta) = 9977 \cdot \text{kNm}$$

$$T_{Ed} = 719 \cdot \text{kNm}$$

$$< T_{Rd.max} = 9977 \cdot \text{kNm}$$

ЗАДОВОЉАВА!

Стваран торзиони отпор:

$$T_{Rd.w} := 2 \cdot A_k \cdot (A_{sw.T} + A_{sw.V.un}) \cdot f_{s.yd} \cdot \cot(\theta)$$

$$T_{Rd.l} := 2 \cdot A_k \cdot \frac{A_{sl.T} \cdot f_{s.yd}}{u_k \cdot \cot(\theta)}$$

$$T_{Rd.s} := \min(T_{Rd.w}, T_{Rd.l})$$

$$T_{Rd.s} = 915 \cdot \text{kNm}$$

$$> T_{Ed} = 719 \cdot \text{kNm}$$

ЗАДОВОЉАВА!

Комбиновани утицај смичућег + торзионог момента:

$$\frac{V_{Ed}}{n_w \cdot V_{Rd.max}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd.max}} = 0.501 < 1.00$$

ЗАДОВОЉАВА!

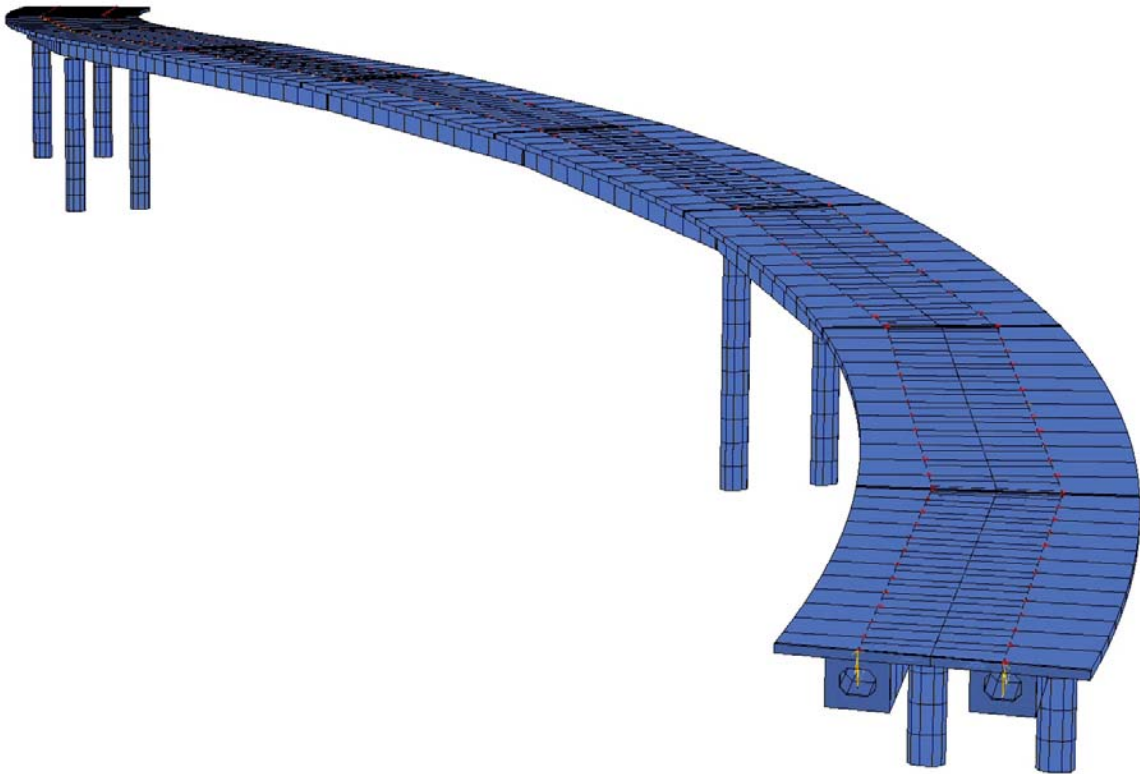
6. НАПОМЕНЕ У ВЕЗИ ПРОРАЧУНА ПО СОФТВЕРСКОМ ПАКЕТУ RM BRIDGE WIZARD

У првом кораку била је дефинисана конструкција софтверским пакетом “RM Bridge Wizard of Precast Girder bridges”. Уносни подаци су обухватили све геометријске, материјалне, итд. податке горњег строја заједно са стубовима који су били круто везани за горњи строј као и сва оптерећења која су тербала бити узета у обзир.

Други корак RM прорачуна био је у складу са подацима. У овом кораку аутоматски су биле генерисане предходне обраде као и анализе базе података, чак је и анализа била изведена заједно са стварањем PDF извештаја. Споменути извештај се налази у прилогу овог прорачуна.

У трећем кораку промене су морале настати у базама података јер софтверски пакет није обрадио неколико значајних ставки. Како би се подаци унели, база података се морала модификовати:

- у анализи базе података, у дефинисаним фазама, бетонски елементи (греде, плоче, итд.) су истовремено грађени, осим спрегнутих распона, где се бетонски елементи ослањају на челичне носаче;
- у анализи базе података зглобови и/или клизачи су примењени у складу са прекидима горњег строја на местима дилатационих разделница (резултати су приказани на дијаграмима)

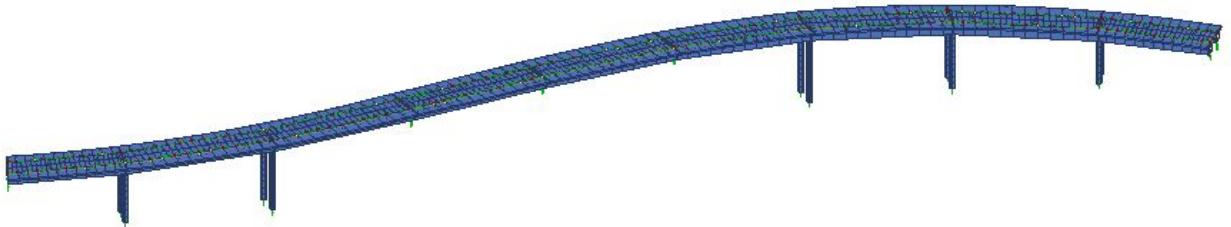


Додате су неколико линије прорачуна, како би се представили одређени дијаграми утицаја.



Precast Girder

Precast concrete girder with cast-in-place concrete deck



RM Bridge V8i

1. INPUT DATA

1.1 General

General	
Computation model	Grid
Design code	Eurocode
Code group	EUROCODE
Relative humidity [%]	75
Average temperature [°C]	10.00
Purpose	Road Bridge
Importance category	Essential
Ground type	C
Seismic zone	1

Project units	
Type	Units
Length (Structure)	[m]
Length (Section)	[m]
Longitudinal Reinf.	[cm ²]
Vertical Reinf.	[cm ² /m]
Force	[kN]
Moment	[kNm]
Stress	[N/mm ²]
Temperature	[°C]
Angle	[deg]
Angle (Results)	[rad]
Time (Schedule)	[d]
Time (Dynamics)	[s]

Alignment			
Alignment type	Wizard axis	Horizontal offset [m]	0.000
Alignment reference		Vertical offset [m]	0.000
		Bridge start station [m]	0.000

1.2 Horizontal alignment

No.	Shape	Start direction [deg]	End station [m]	Radius start [m]	Sense start	Radius end [m]	Sense end
1	Curve	-29.269	39.200	120.000	Left	120.000	Left
2	Curve	-10.552	83.400	120.000	Left	0.000	Right
3	Curve	360.000	138.850	0.000	Left	100.000	Right
4	Curve	344.114	189.100	100.000	Right	100.000	Right

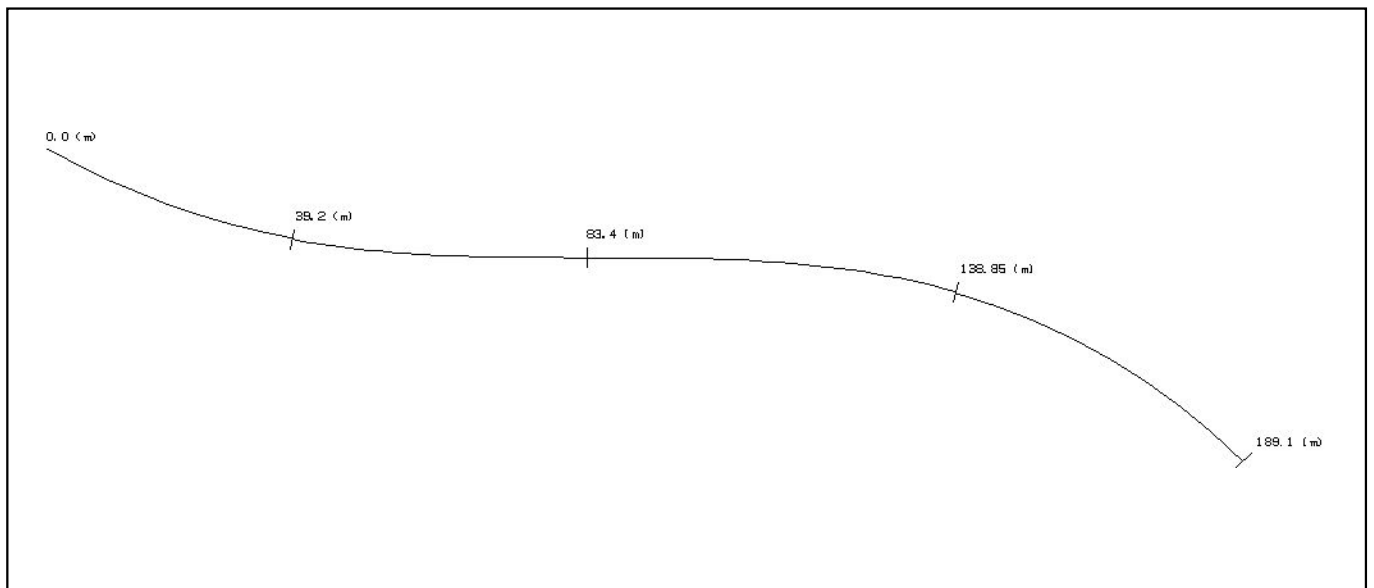


Figure 1: Preview of horizontal alignment.

1.3 Vertical profile

No.	Station [m]	Elevation [m]	Transition [m]	LVC-1 [m]	LVC-2 [m]
1	0.000	0.000	None	0.000	0.000
2	94.550	5.673	Parabola	96.000	0.000
3	189.100	0.000	None	0.000	0.000

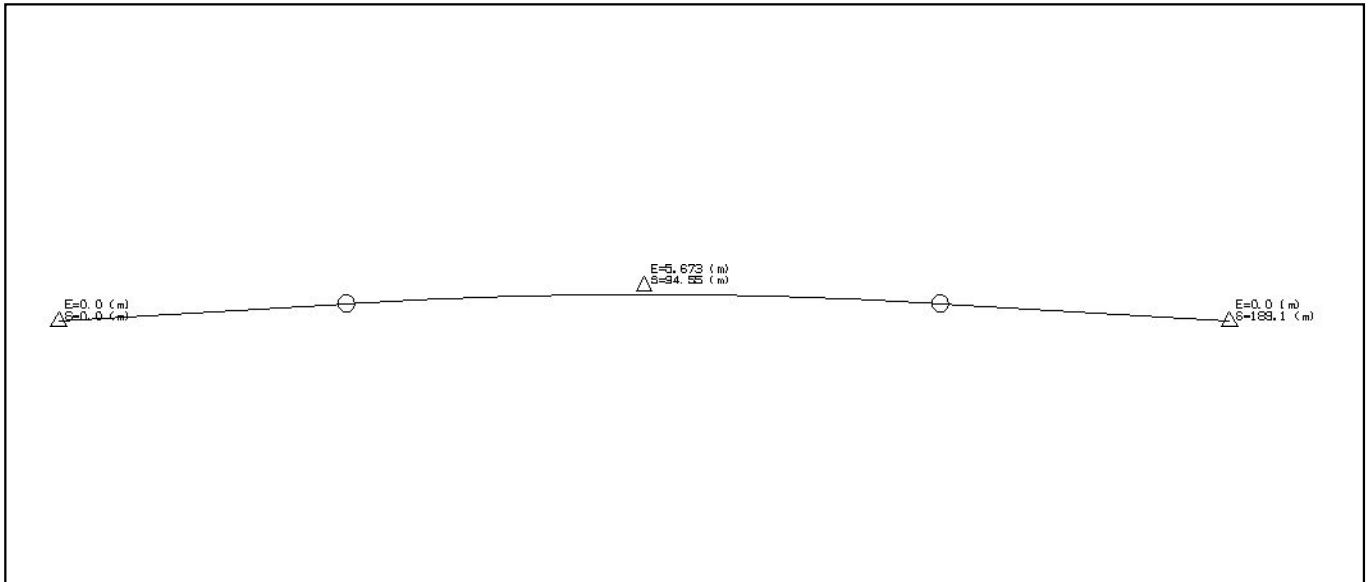


Figure 2: Preview of vertical alignment.

1.4 Spans

Span type: Staged
 Begin excess length (b) [m]: 0.000
 End excess length (e) [m]: 0.000

Name	Length [m]
Span01	17.100
Span02	22.100
Span03	22.100
Span04	22.100
Span05	22.300
Span06	22.100
Span07	22.100
Span08	22.100
Span09	17.100

1.4.1 Span01 details

Girders details			
Name	Girder ID	Girder type	Haunch depth (hd) [m]
G01	Mg	Adjacent Box	0.000
G02	Mg	Adjacent Box	0.000

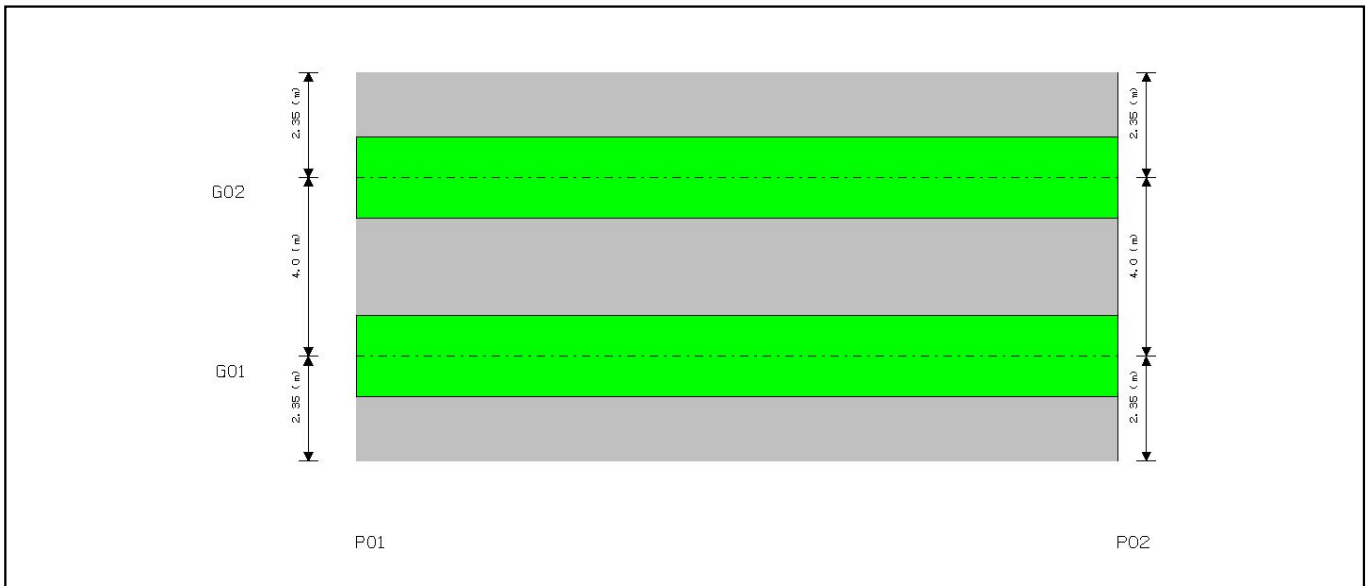


Figure 3: Preview of girder arrangement in Span01.

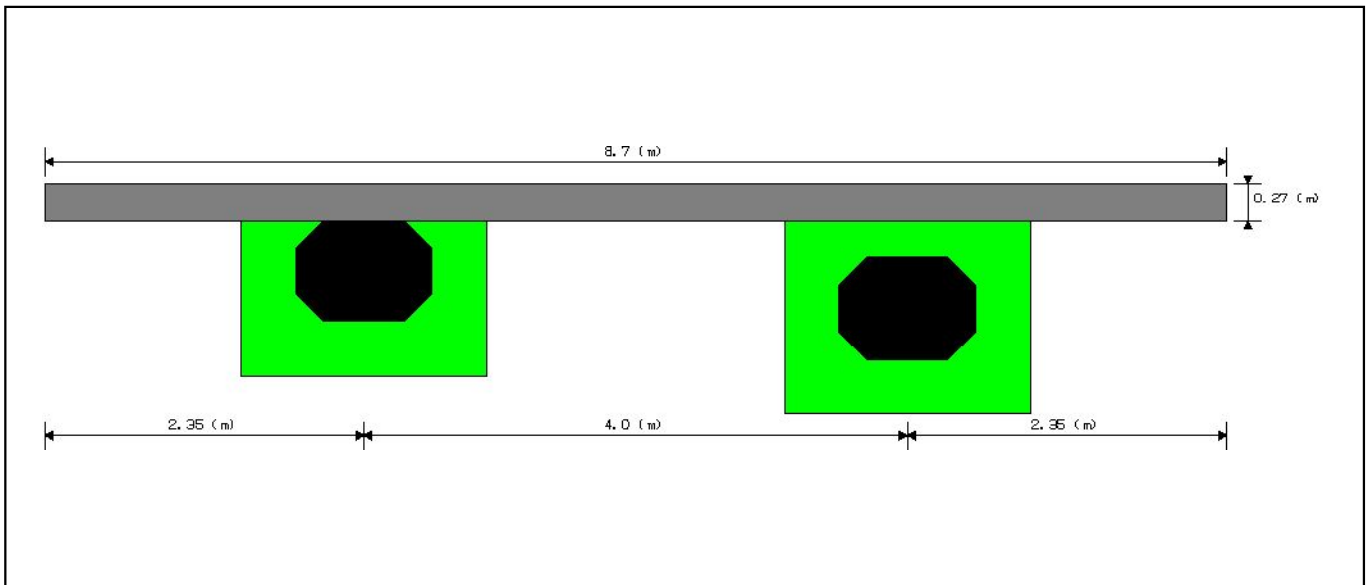


Figure 4: Down station view for girder layout in Span01 - Station 0.0 .

1.4.2 Span02 details

Girders details			
Name	Girder ID	Girder type	Haunch depth (hd) [m]
G01	Mg	Adjacent Box	0.000
G02	Mg	Adjacent Box	0.000

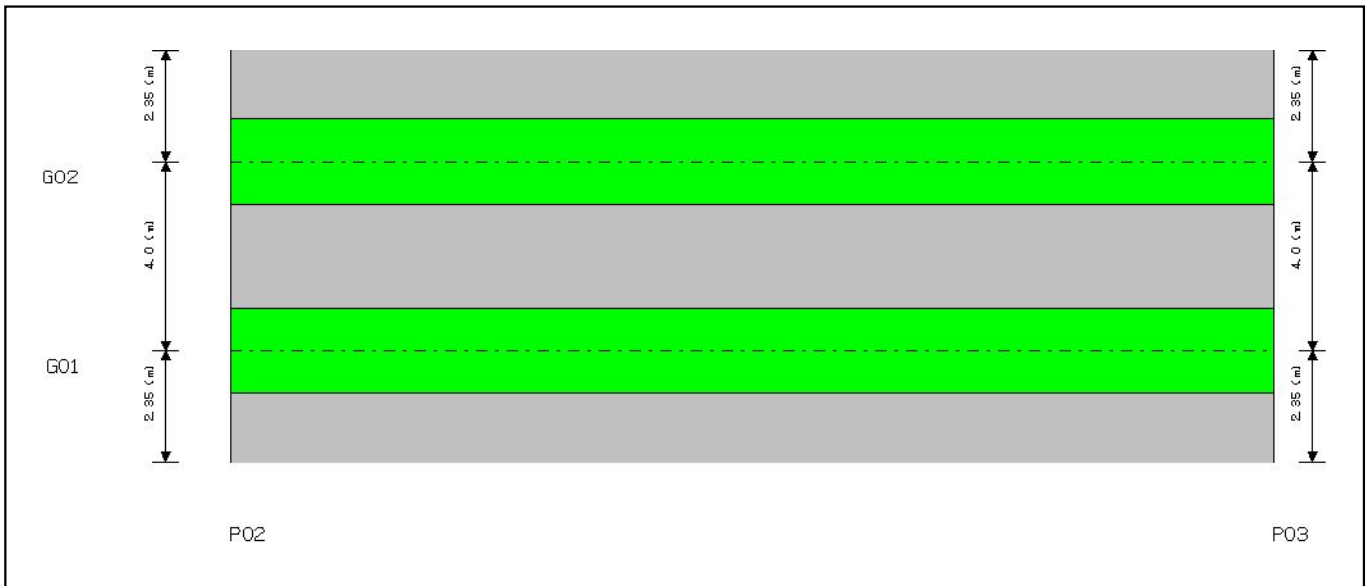


Figure 5: Preview of girder arrangement in Span02.

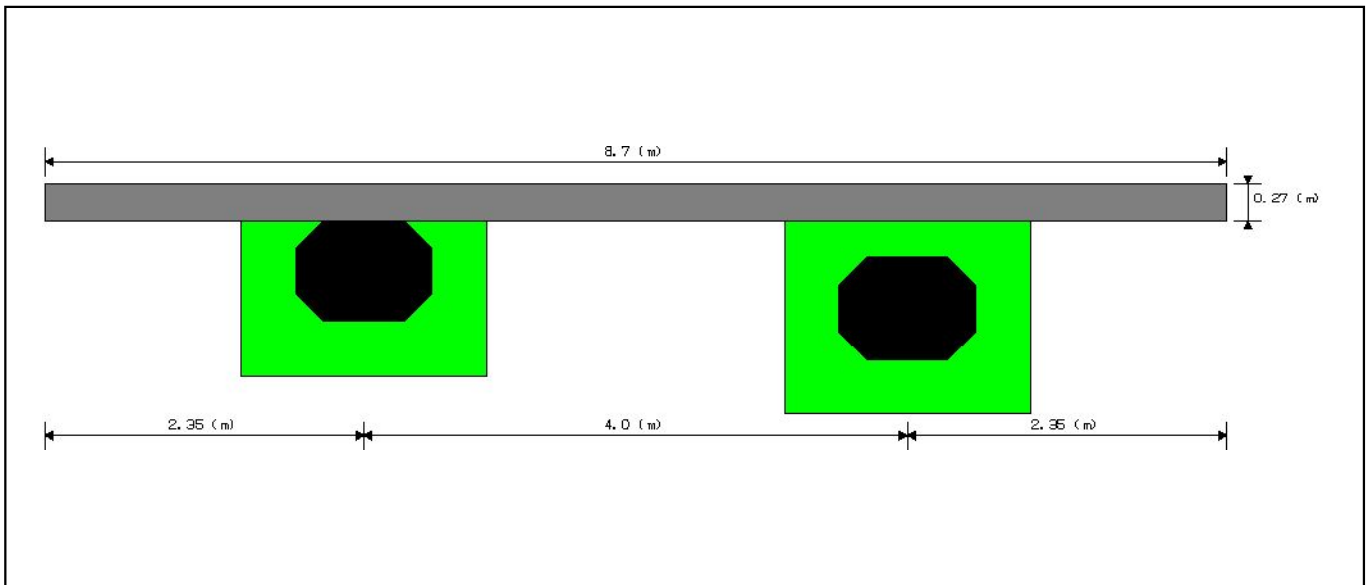


Figure 6: Down station view for girder layout in Span02 - Station 0.0 .

1.4.3 Span03 details

Girders details			
Name	Girder ID	Girder type	Haunch depth (hd) [m]
G01	Mg	Adjacent Box	0.000
G02	Mg	Adjacent Box	0.000

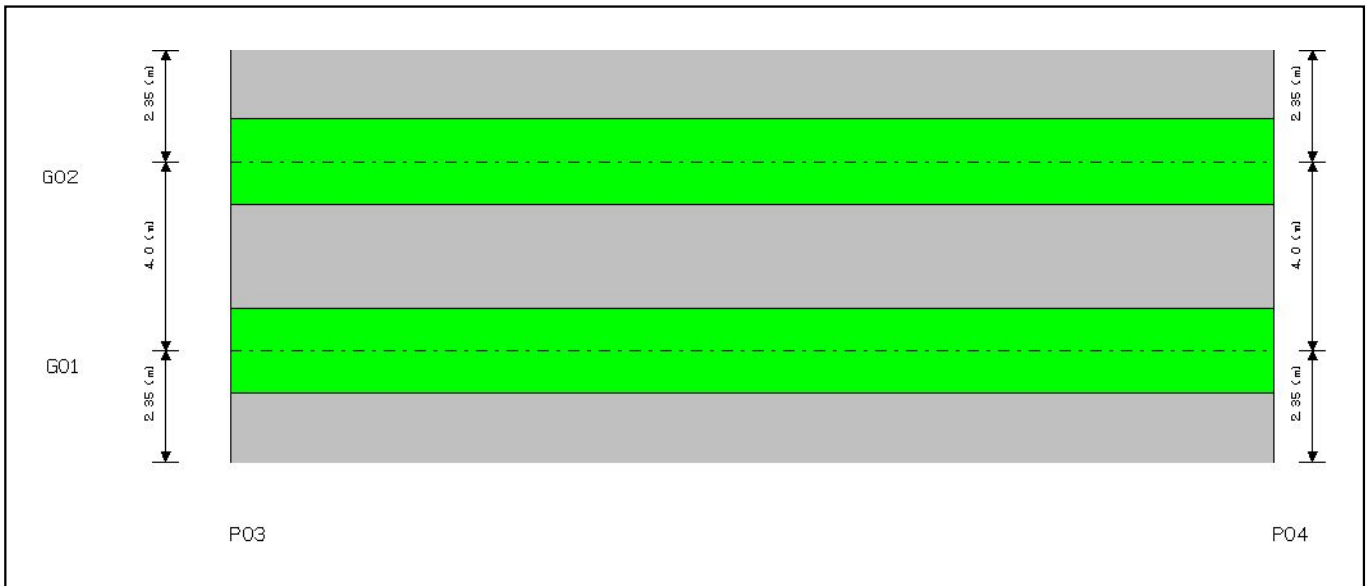


Figure 7: Preview of girder arrangement in Span03.

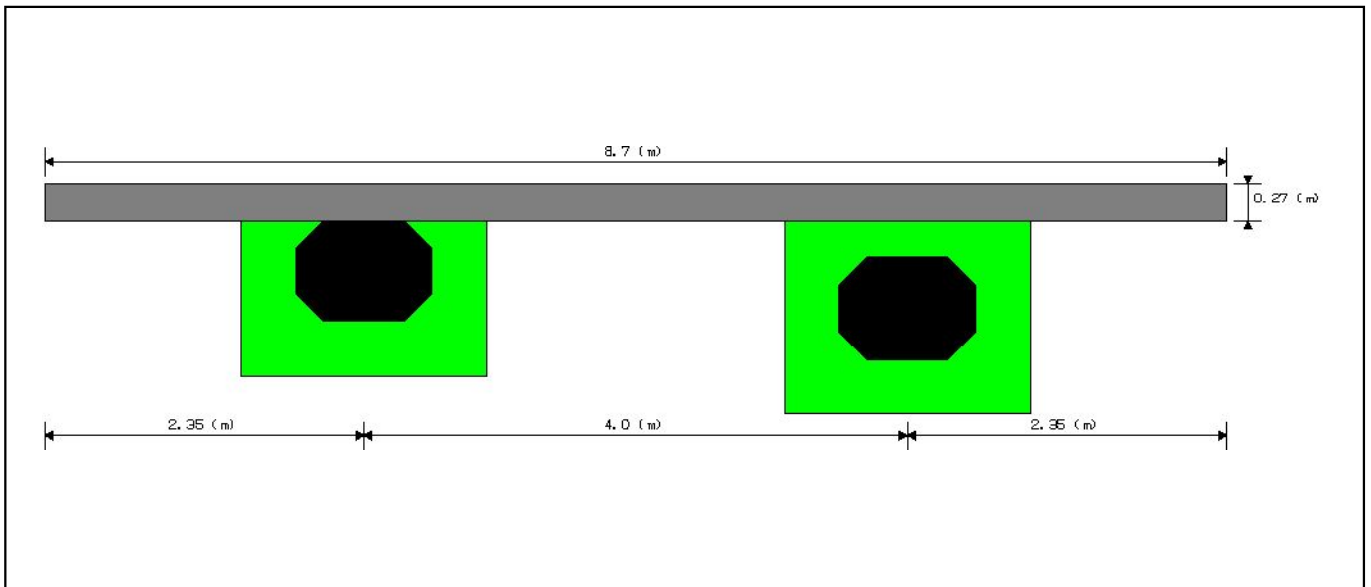


Figure 8: Down station view for girder layout in Span03 - Station 0.0 .

1.4.4 Span04 details

Girders details			
Name	Girder ID	Girder type	Haunch depth (hd) [m]
G01	Mg	Adjacent Box	0.000
G02	Mg	Adjacent Box	0.000

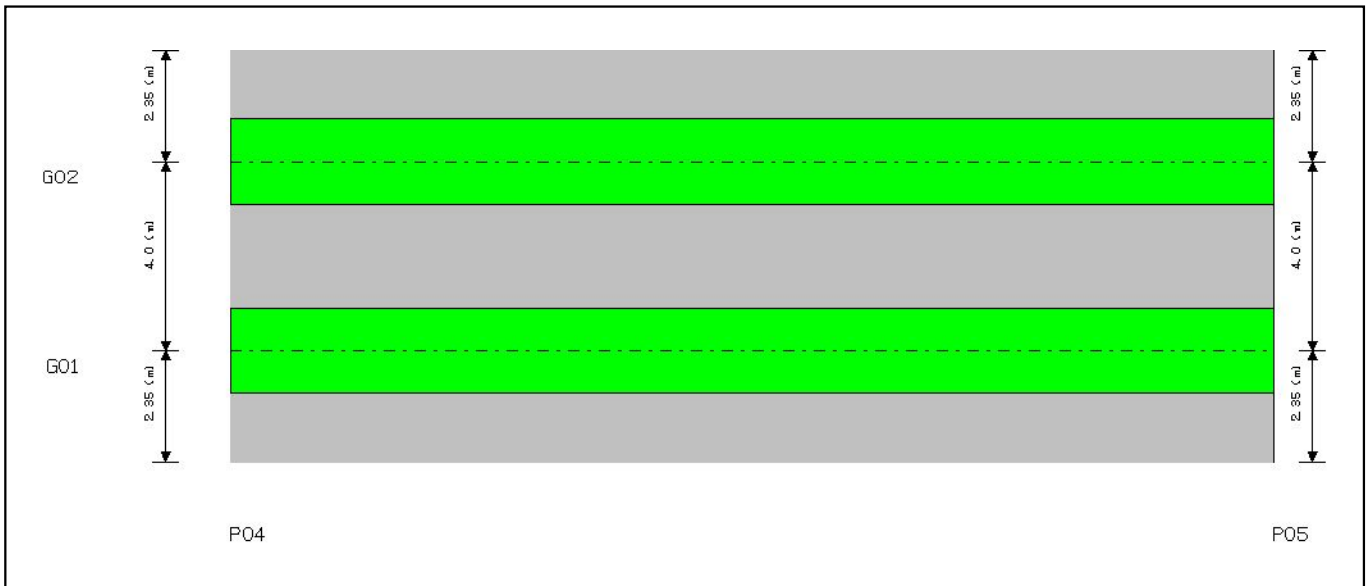


Figure 9: Preview of girder arrangement in Span04.

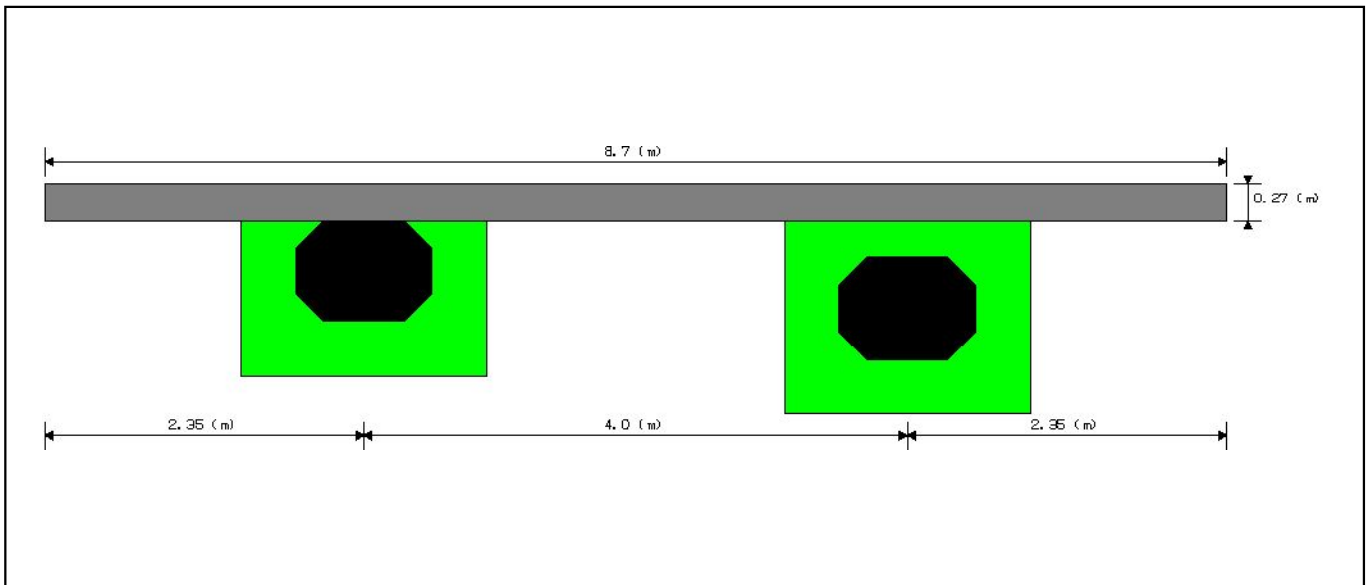


Figure 10: Down station view for girder layout in Span04 - Station 0.0 .

1.4.5 Span05 details

Girders details			
Name	Girder ID	Girder type	Haunch depth (hd) [m]
G01	Mg	Adjacent Box	0.000
G02	Mg	Adjacent Box	0.000

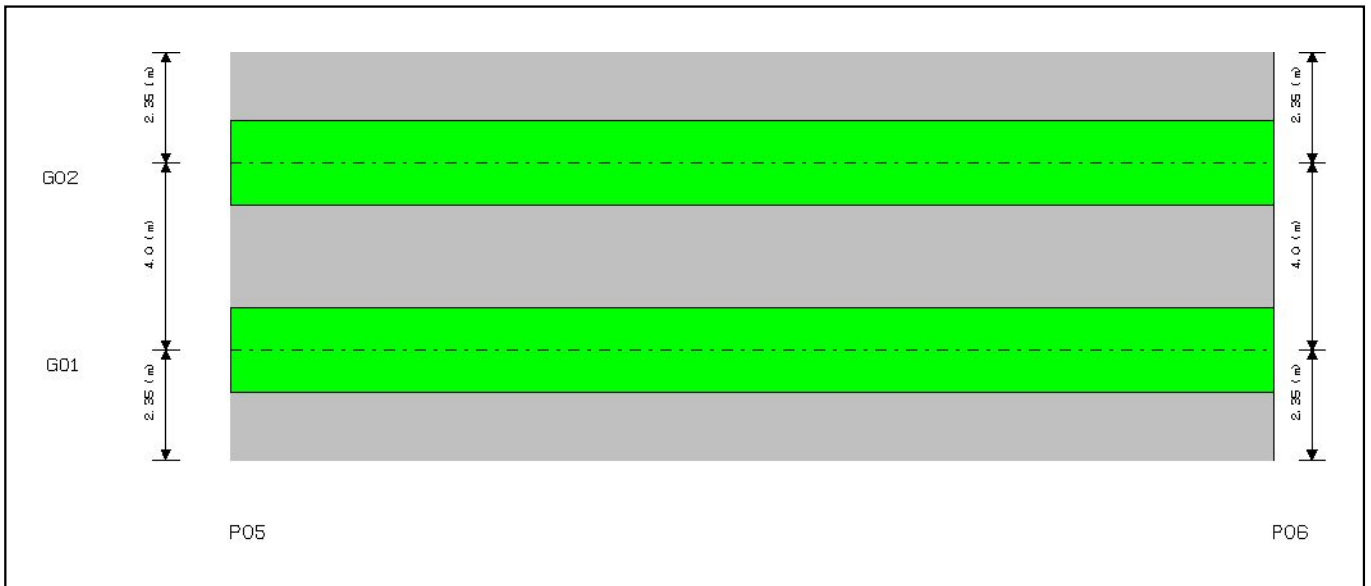


Figure 11: Preview of girder arrangement in Span05.

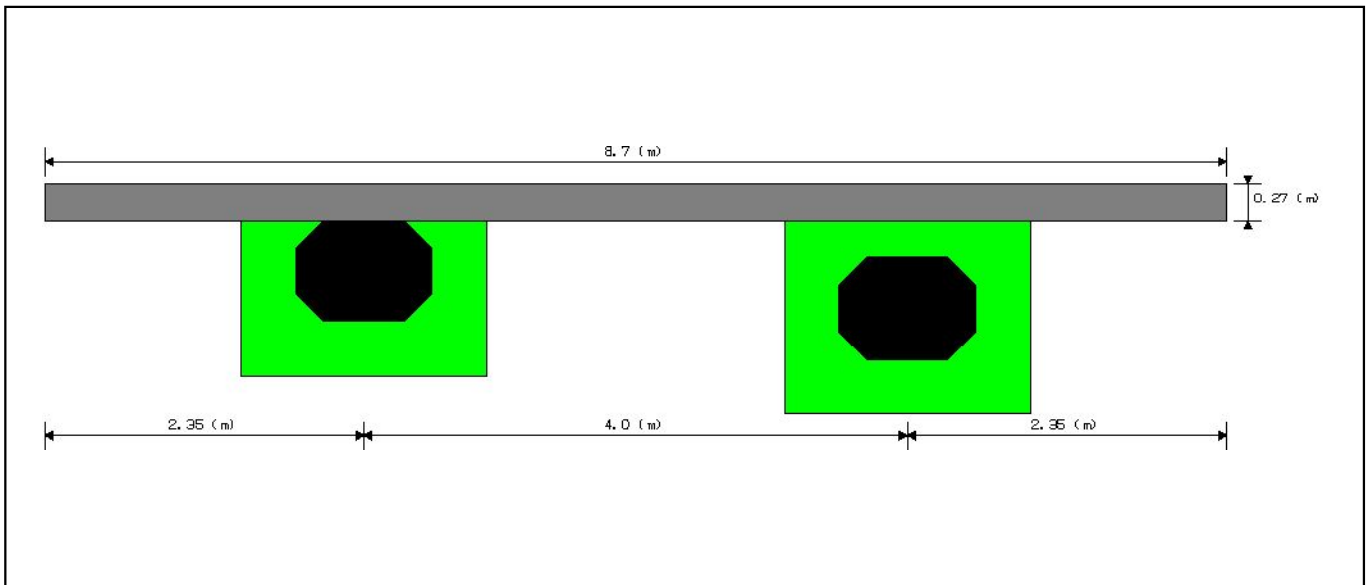


Figure 12: Down station view for girder layout in Span05 - Station 0.0 .

1.4.6 Span06 details

Girders details			
Name	Girder ID	Girder type	Haunch depth (hd) [m]
G01	Mg	Adjacent Box	0.000
G02	Mg	Adjacent Box	0.000

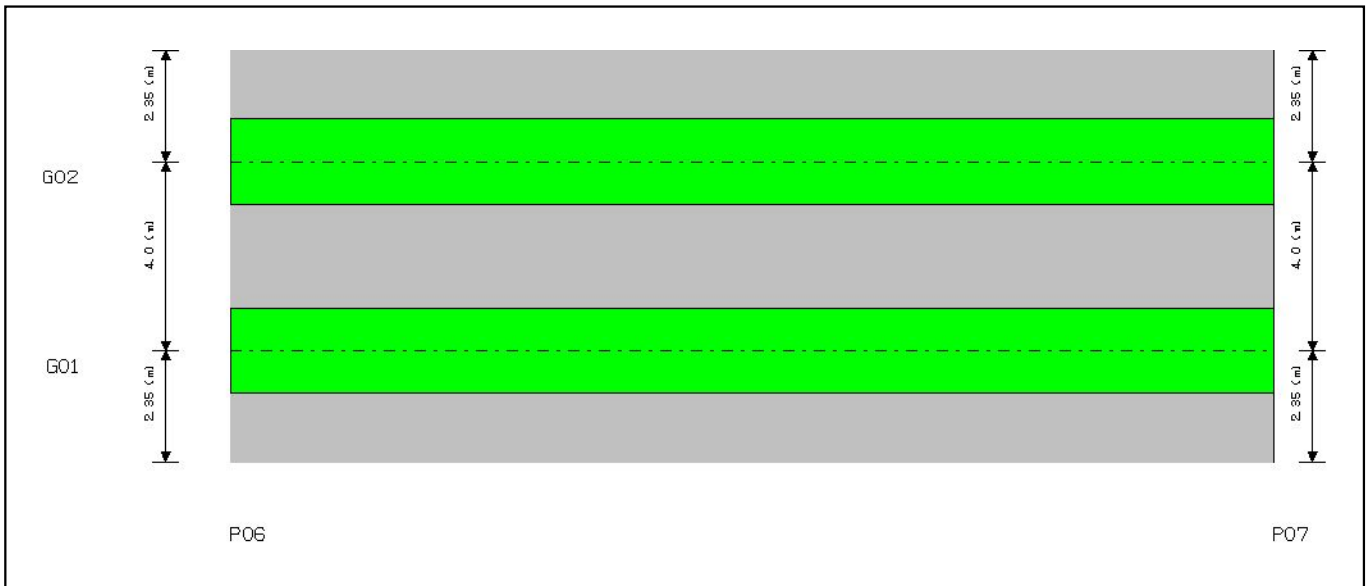


Figure 13: Preview of girder arrangement in Span06.

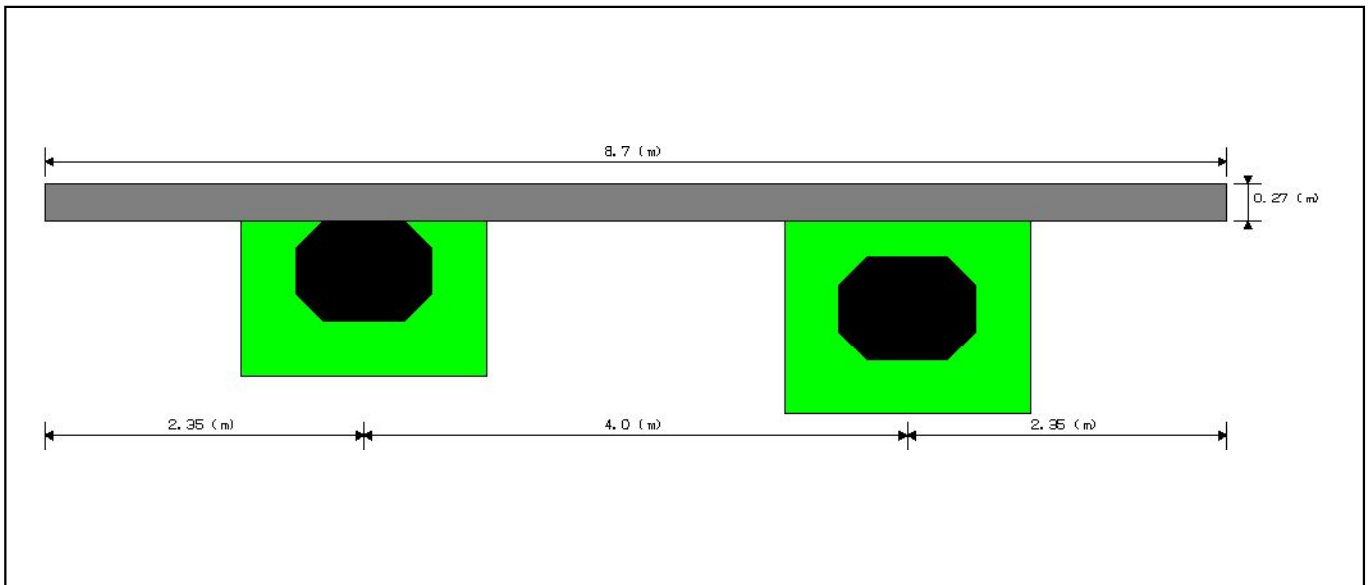


Figure 14: Down station view for girder layout in Span06 - Station 0.0 .

1.4.7 Span07 details

Girders details			
Name	Girder ID	Girder type	Haunch depth (hd) [m]
G01	Mg	Adjacent Box	0.000
G02	Mg	Adjacent Box	0.000

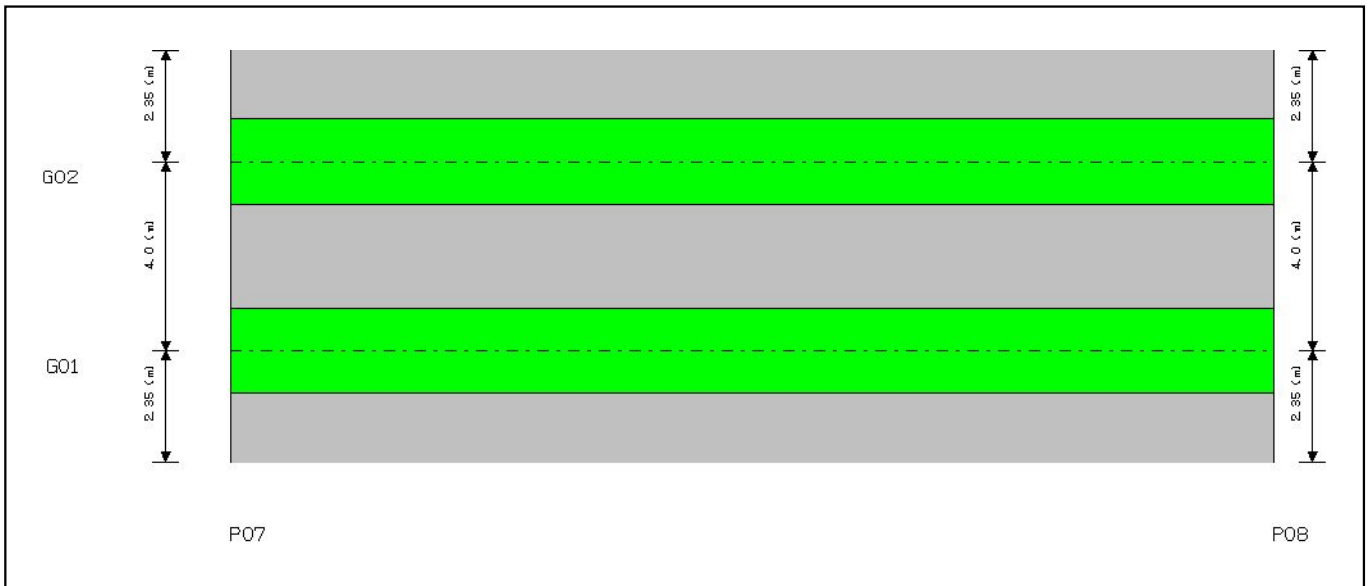


Figure 15: Preview of girder arrangement in Span07.

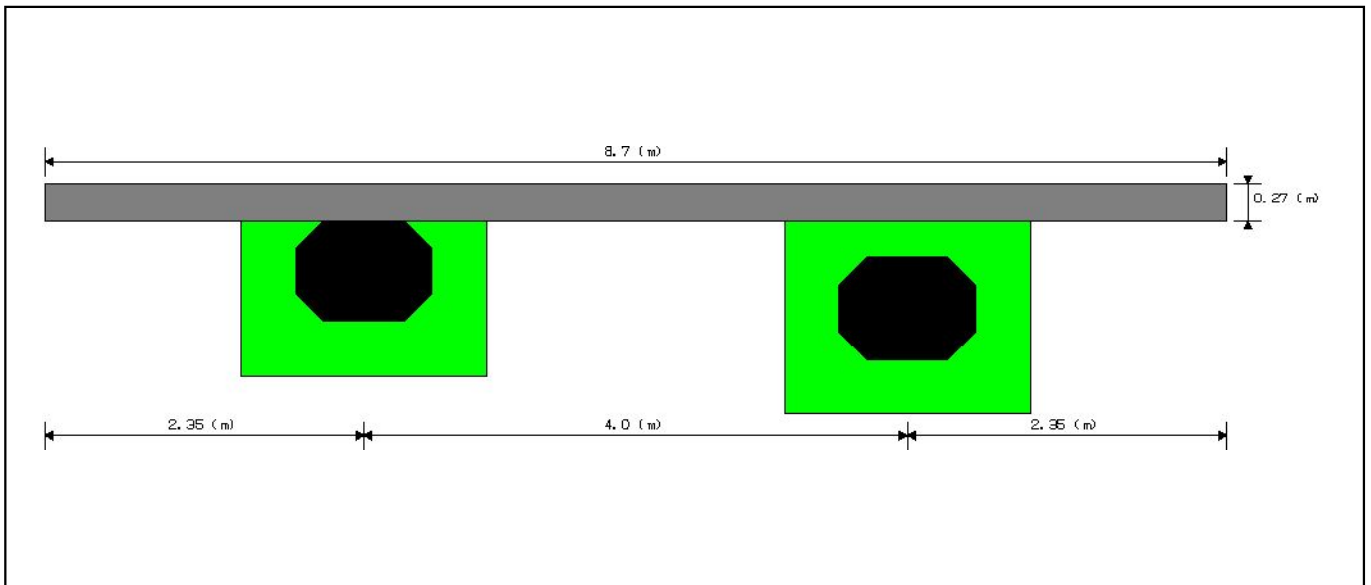


Figure 16: Down station view for girder layout in Span07 - Station 0.0 .

1.4.8 Span08 details

Girders details			
Name	Girder ID	Girder type	Haunch depth (hd) [m]
G01	Mg	Adjacent Box	0.000
G02	Mg	Adjacent Box	0.000

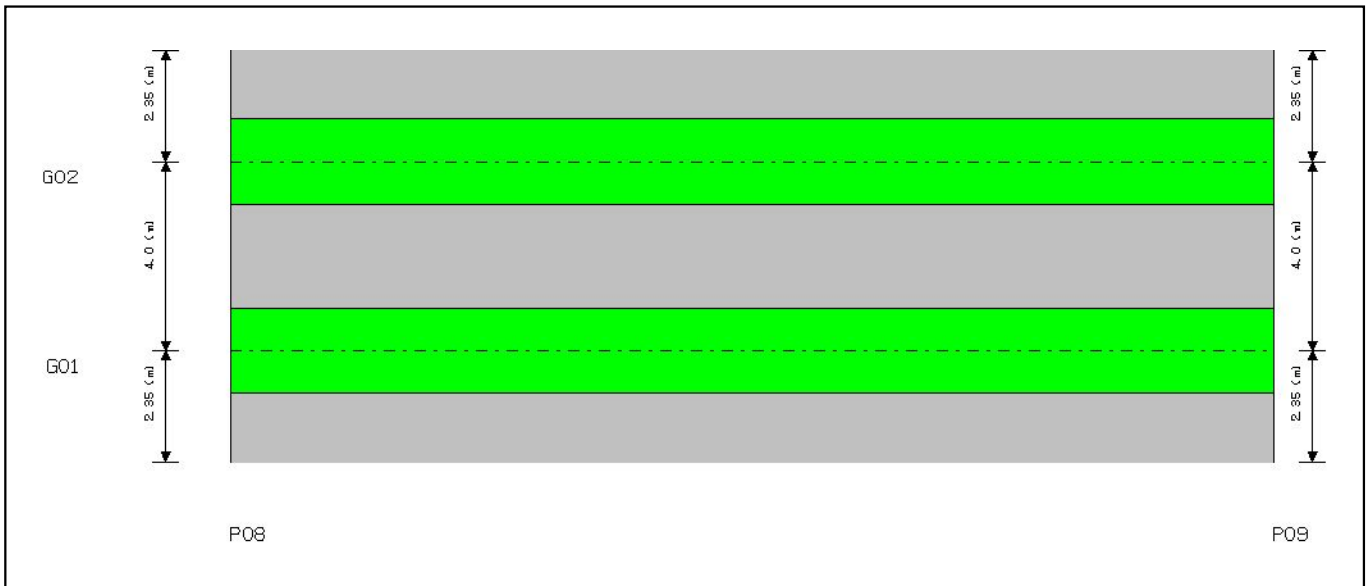


Figure 17: Preview of girder arrangement in Span08.

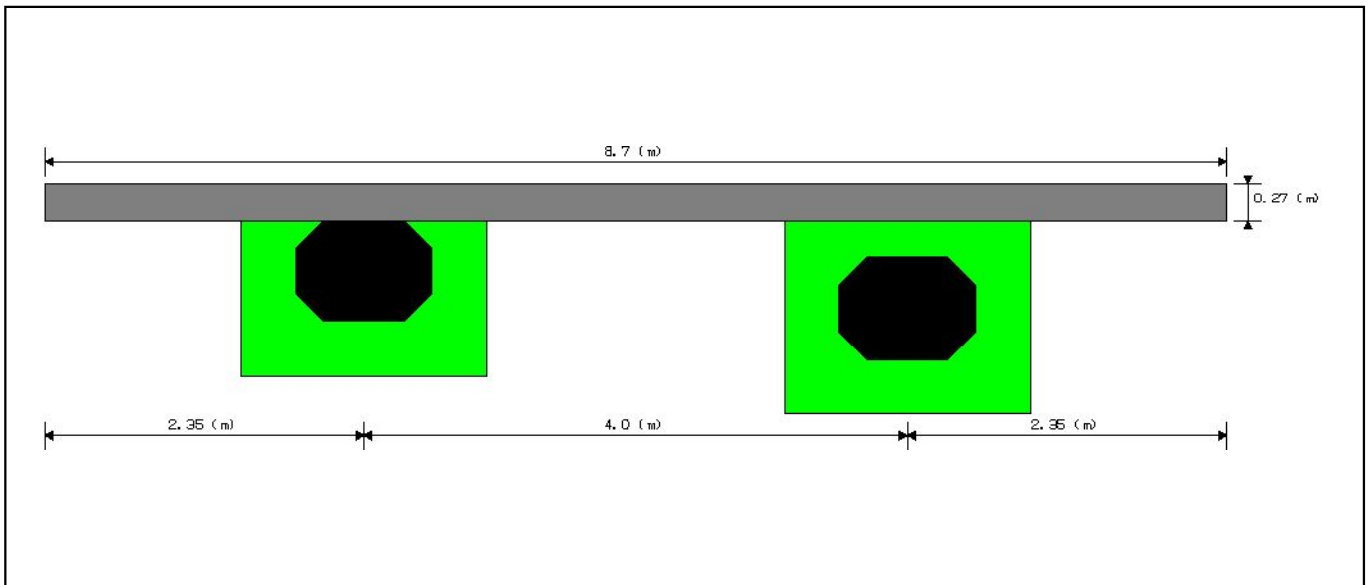


Figure 18: Down station view for girder layout in Span08 - Station 0.0 .

1.4.9 Span09 details

Girders details			
Name	Girder ID	Girder type	Haunch depth (hd) [m]
G01	Mg	Adjacent Box	0.000
G02	Mg	Adjacent Box	0.000

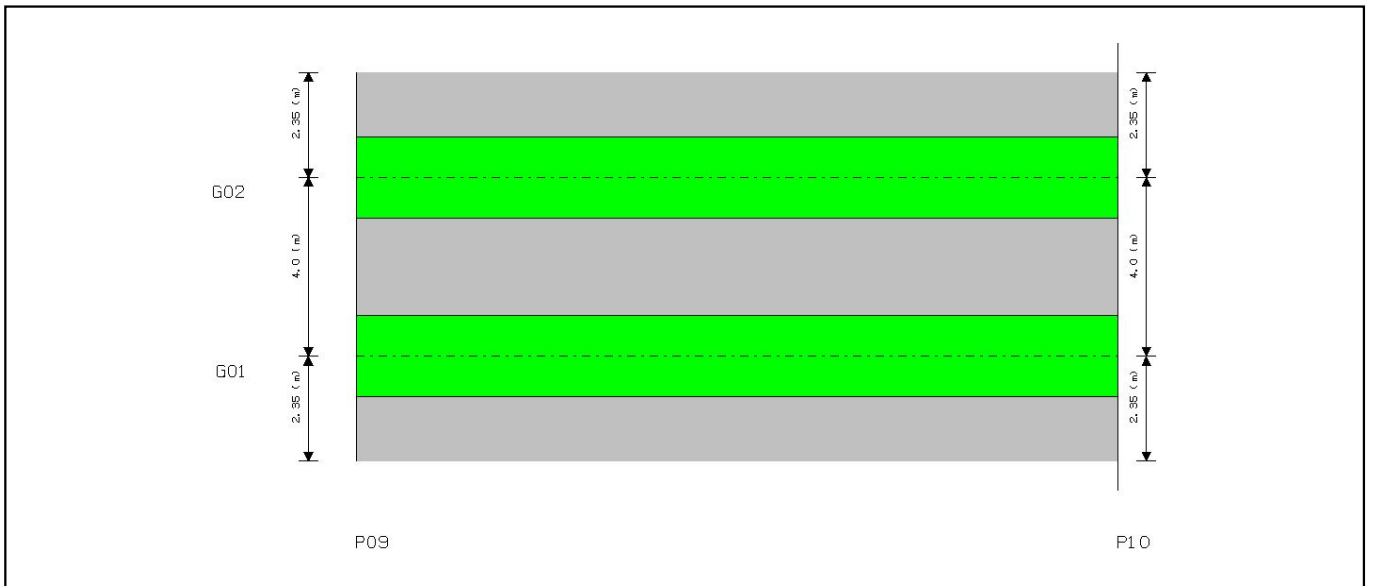


Figure 19: Preview of girder arrangement in Span09.

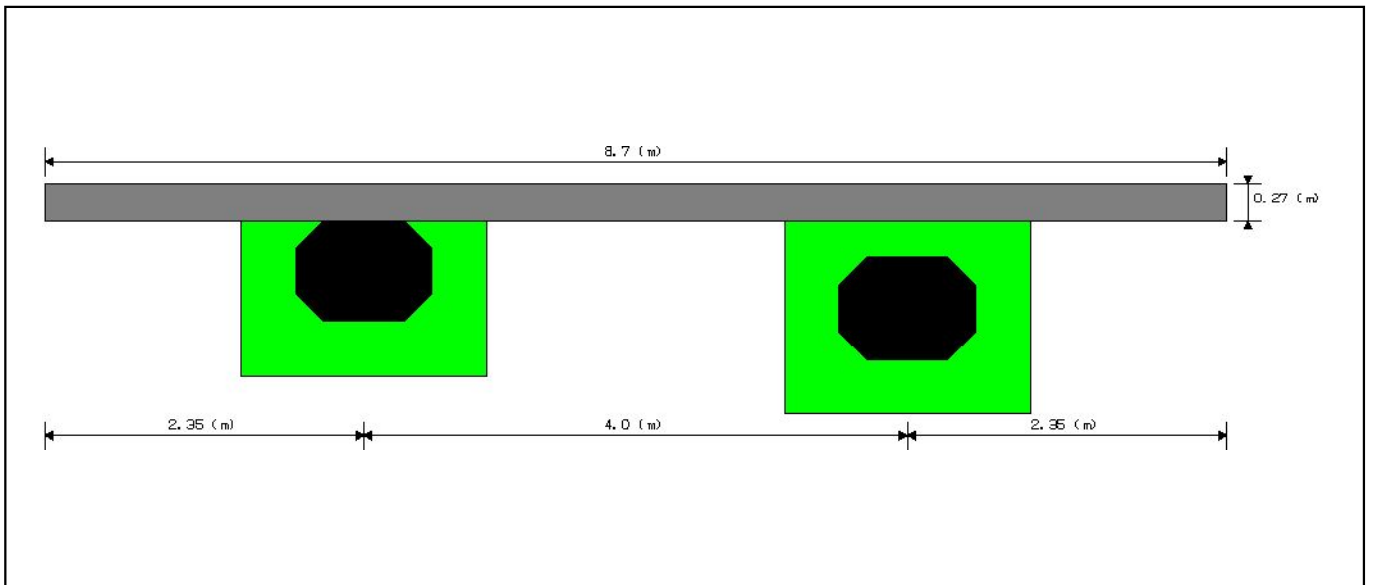


Figure 20: Down station view for girder layout in Span09 - Station 0.0 .

1.5 Girder parameters variation on bridge

1.5.1 Girder01 - All spans

Girder01 - Span01				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp1mg1	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp1mg1	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder01 - Span02				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp2mg1	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp2mg1	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder01 - Span03				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp3mg1	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp3mg1	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder01 - Span04				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp4mg1	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp4mg1	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder01 - Span05				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp5mg1	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp5mg1	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder01 - Span06				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp6mg1	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp6mg1	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder01 - Span07				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp7mg1	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp7mg1	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Girder01 - Span08				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp8mg1	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp8mg1	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder01 - Span09				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp9mg1	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp9mg1	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

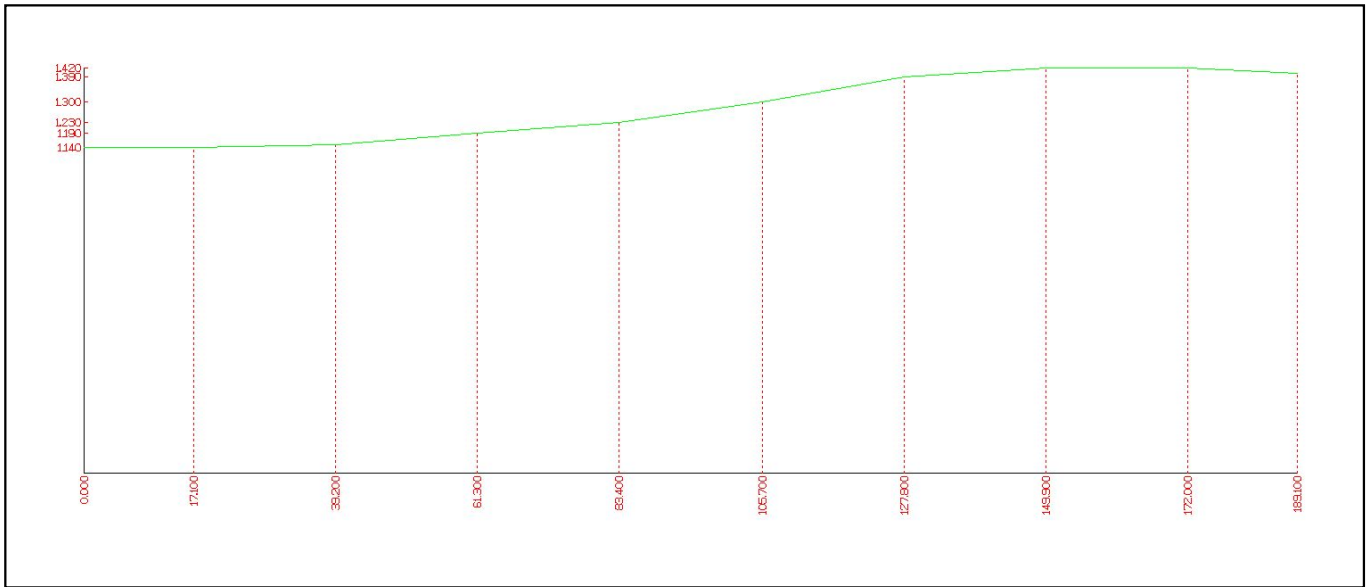


Figure 21: Preview of profile height variation on entire bridge

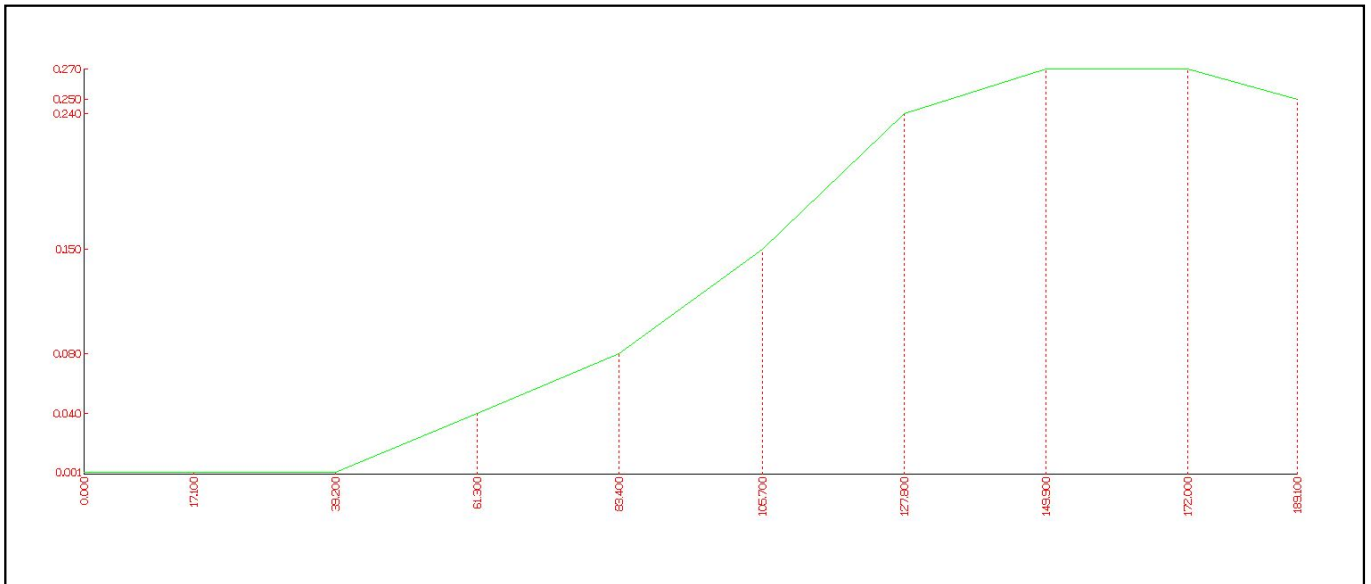


Figure 22: Preview of box top thickness variation on entire bridge

1.5.2 Girder02 - All spans

Girder02 - Span01				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp1mg2	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp1mg2	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder02 - Span02				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp2mg2	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp2mg2	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder02 - Span03				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp3mg2	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp3mg2	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder02 - Span04				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp4mg2	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp4mg2	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder02 - Span05				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp5mg2	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp5mg2	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder02 - Span06				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp6mg2	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp6mg2	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder02 - Span07				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp7mg2	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp7mg2	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Girder02 - Span08				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp8mg2	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp8mg2	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

Girder02 - Span09				
Group	Name	Description	Variation name	Mirrored
outer dimensions	h	profile height	Hsp9mg2	No
	tw	profile width at top flange	<none>	No
stem	sw	box side thickness	<none>	No
	ss	box interior chamfer	<none>	No
flange-top	th1	box top thickness	TH1sp9mg2	No
flange-bot	bh1	box bottom thickness	<none>	No

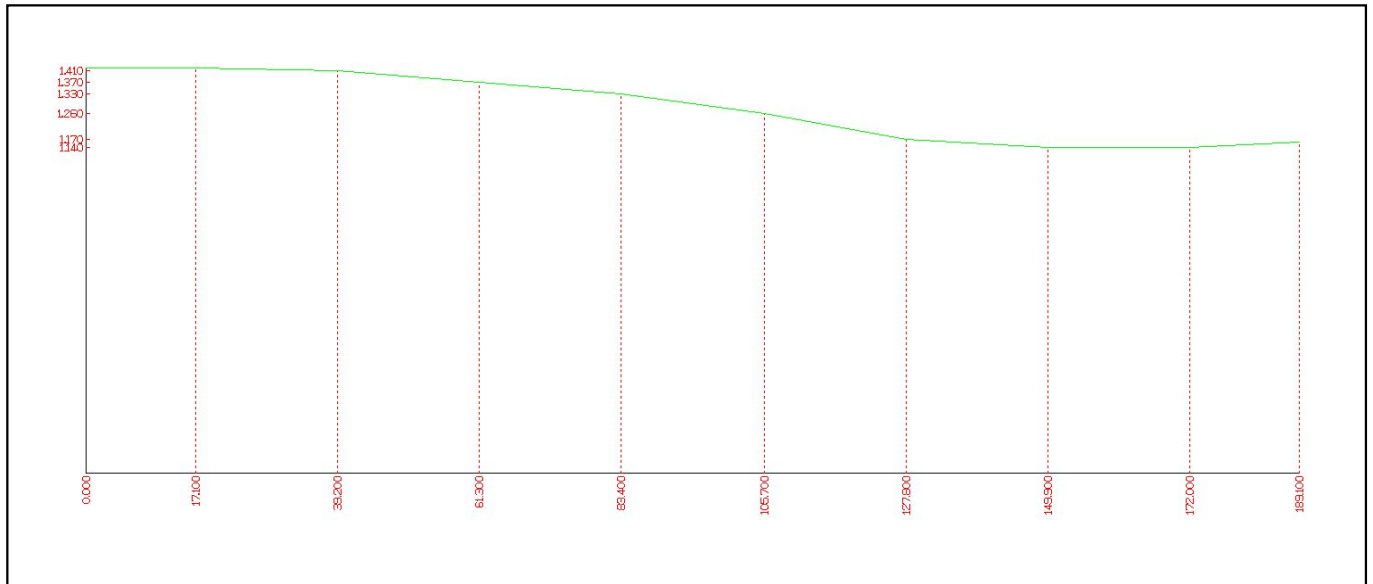


Figure 23: Preview of profile height variation on entire bridge

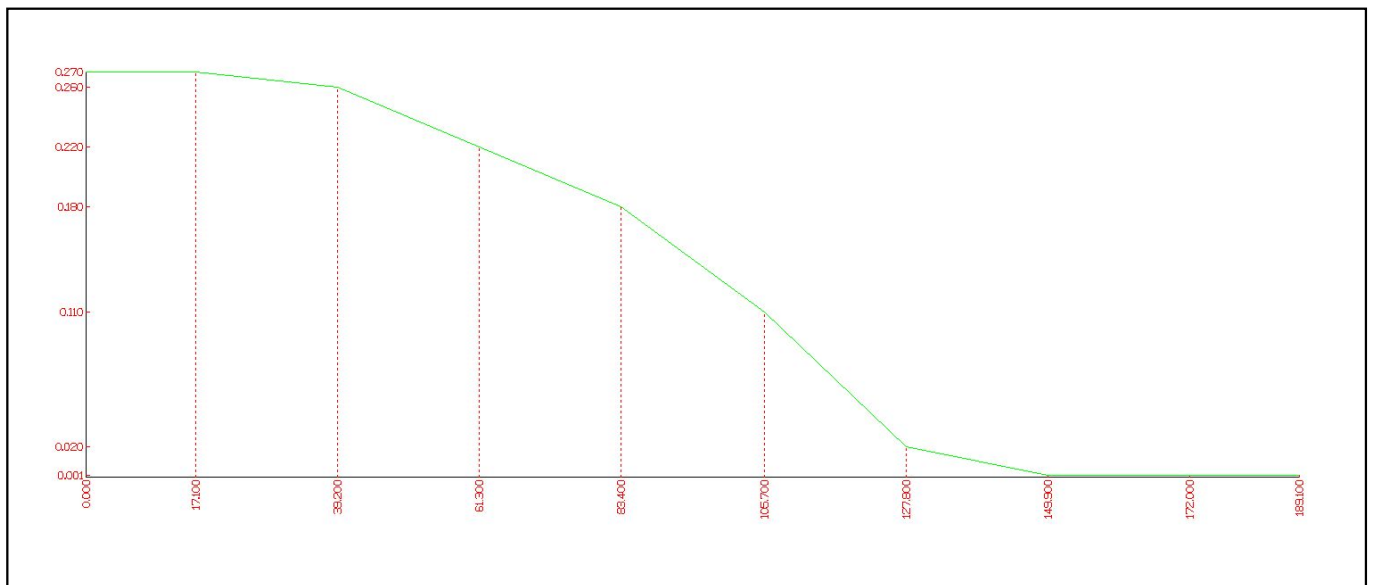


Figure 24: Preview of box top thickness variation on entire bridge

1.6 Pouring sequence

1.6.1 Slab sections

Define sections by bridge				
Name	From x/l	To x/l	Station begin[m]	Station end[m]
SlabAll	0.000	1.000	0.000	189.100

Define sections by span				
Name	From span	Station	To span	Station
SlabAll	S01	0.000	S09	17.100

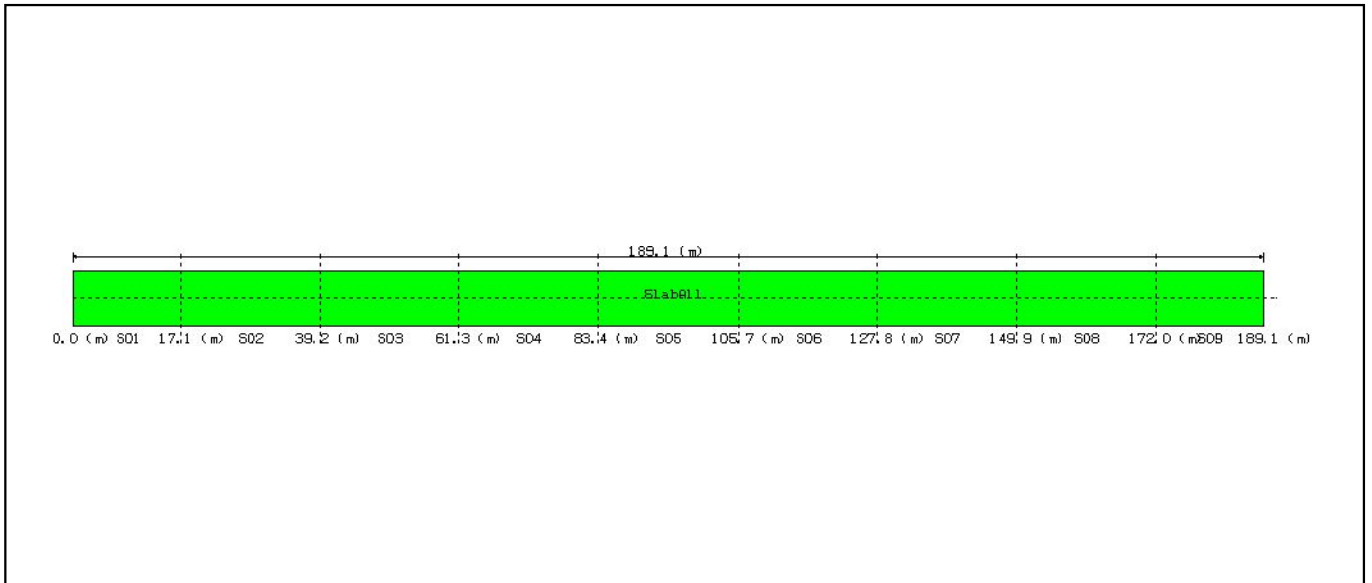


Figure 25: Preview of slab sections along the bridge.

1.6.2 Stage definition

Name	Slab sections	Duration(day)
SubS		0.00
Abutment		0.00
Precast		0.00
Girder		0.00
Stage.01	SlabAll	28.00
Final stage		10000.00

1.7 Supports

Station [m]	Name	Type	Skew [deg]
0.000	P01	Abutment	0.000
17.100	P02	Columns	0.000
39.200	P03	Columns	0.000
61.300	P04	Abutment	0.000
83.400	P05	Abutment	0.000
105.700	P06	Abutment	0.000
127.800	P07	Columns	0.000
149.900	P08	Columns	0.000
172.000	P09	Columns	0.000
189.100	P10	Abutment	0.000

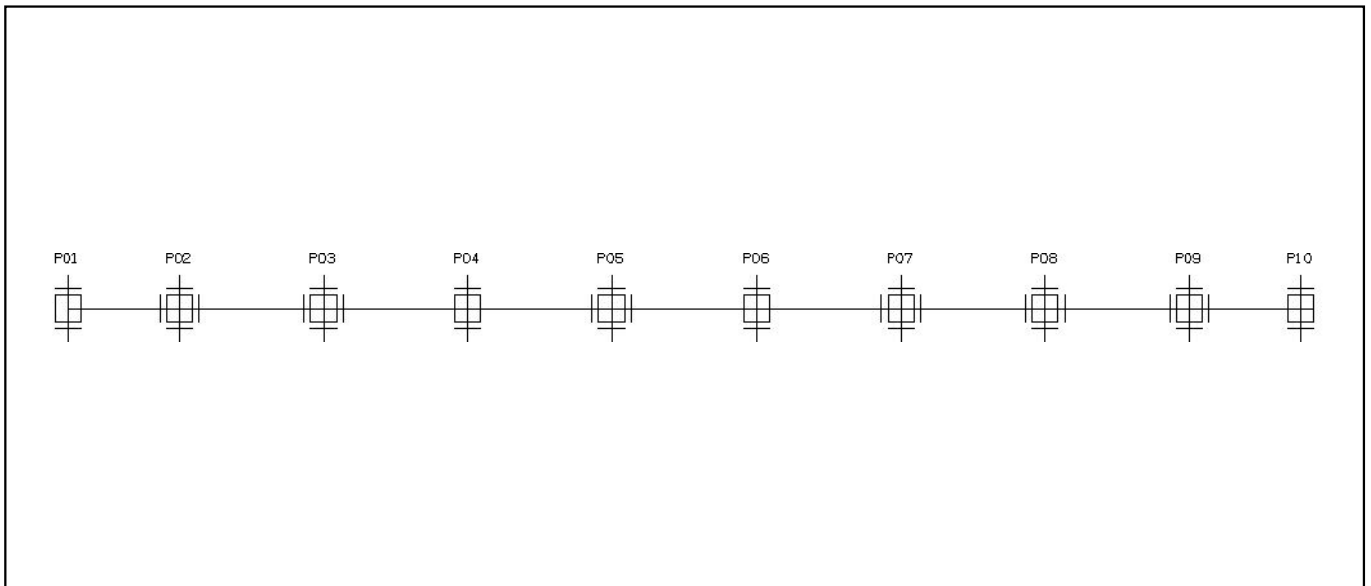
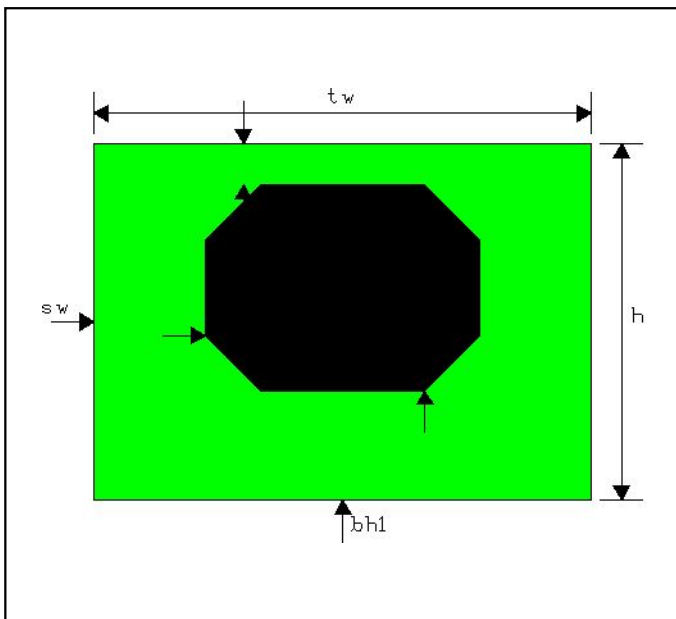


Figure 26: Preview of supports arrangement on bridge.

FÈ ÁÔ[} & ^ c Á ! | ~ ã

FÈ È Á *



Parameter	Value [m]
h	1.300
ss	0.200
sw	0.405
bh1	0.400
th1	0.150
tw	1.810

Where profile 'Mg' is used	
	Used as main girder in Span01
	Used as main girder in Span02
	Used as main girder in Span03
	Used as main girder in Span04
	Used as main girder in Span05
	Used as main girder in Span06
	Used as main girder in Span07
	Used as main girder in Span08
	Used as main girder in Span09

2. RM GEOMETRICAL MODEL

2.1 Numbering scheme principles

	From	To	Offset from group to group
Main girders composite	101	10000	100 if bridge number of girders is less than 100, otherwise 50
Main girders concrete girder	10001	20000	100 if bridge number of girders is less than 100, otherwise 50
Main girders concrete slab	20001	30000	100 if bridge number of girders is less than 100, otherwise 50
Shear studs	30001	40000	100 if bridge number of girders is less than 100, otherwise 50
Cross members	40001	50000	100 if bridge number of girders is less than 100, otherwise 50
Cross frames	50001	60000	10. Each bay from first span starts with a full 100 offset
Lateral bracings	60001	70000	10. Each bay from first span starts with a full 100 offset
Substructure - no footings	70001	80000	Consecutive numbers starting with pier cap, columns
Footings and piles	80001	90000	Consecutive numbers starting with footing cap, piles

* Girder elements are numbered continuously as followed:

- Span01-Girder01, Span02-Girder01, Span03-Girder01...
- Span01-Girder02, Span02-Girder02, Span03-Girder02...

* There are two different possibilities for numbering schema:

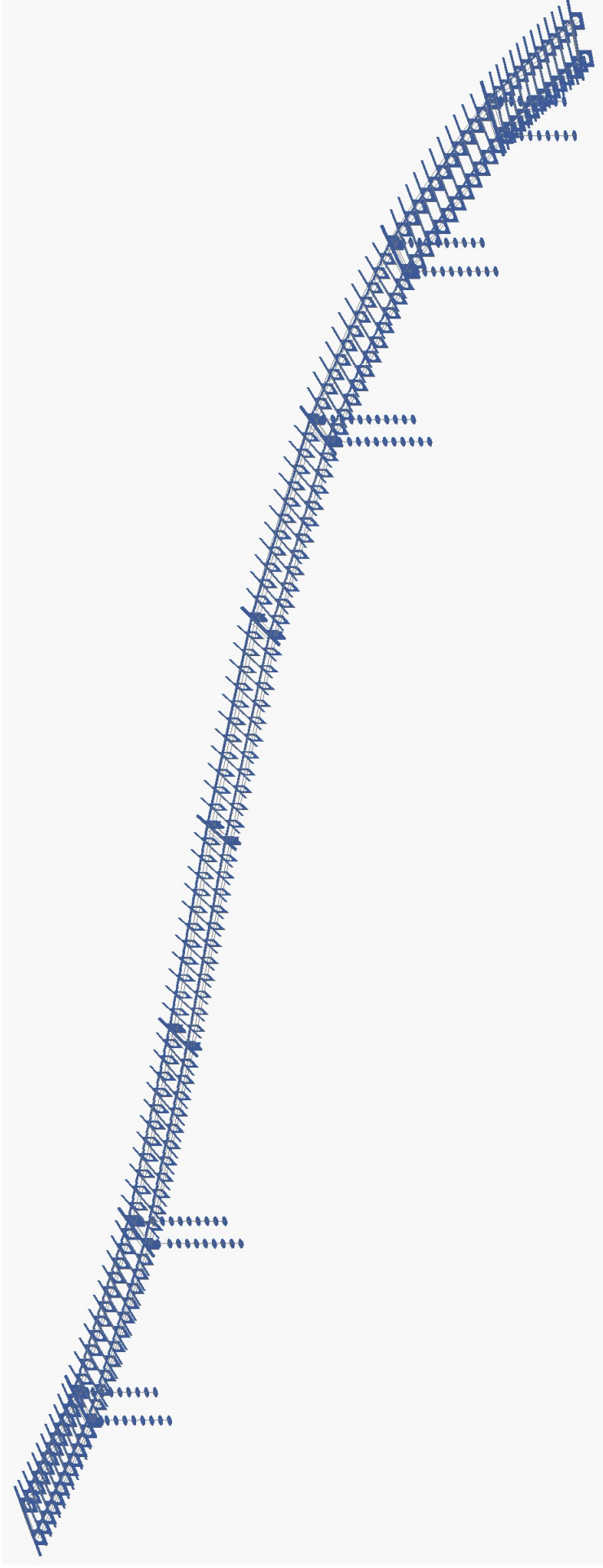
- If total number of girders on bridge < 100: Span01-Girder01->101; Span02-Girder01->201 ...
- If total number of girders on bridge >= 100: Span01-Girder01->101; Span02-Girder01->151 ...

* Cross frames and lateral bracings are numbered continuously at bay level :

- Span01-Bay01, Span02-Bay01, Span03-Bay01...
- Span01-Bay02, Span02-Bay02, Span03-Bay02...

2.2 Bridge preview

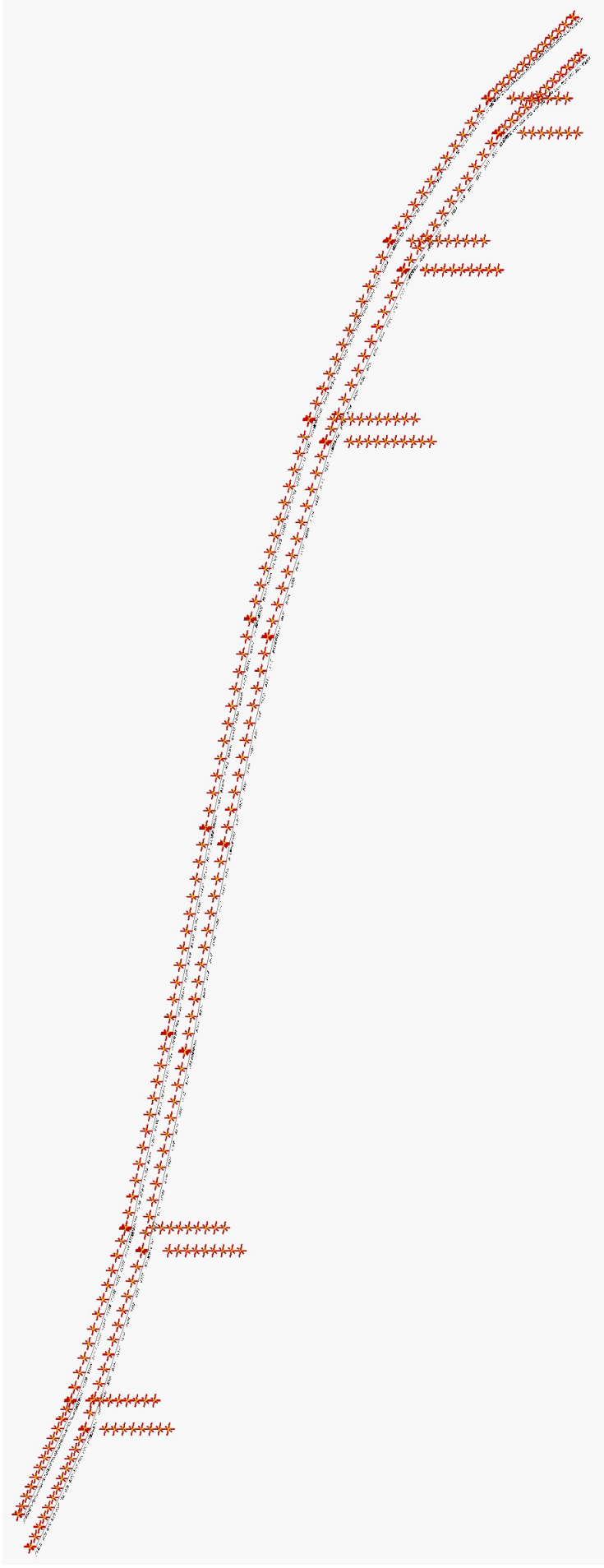
Structural Model



isometric view

2.4 Girder elements - All spans - Part 2 (Concrete girder)

Structural Model



isometric view

3. RM CALCULATION MODEL

3.1 Materials

C_1 €1 €

Type	CONCRETE
Group	EN_Eurocode
Description	C_1 €1 € (prEN 1992-1-1)

Material properties			
Description	Parameter	Value	Units
	EMod	31 000.000	[N/mm ²]
	Poiss	0.200	-
	GMod	141 111.111	[N/mm ²]
	Gamma	25.000	[kN/m ³]
	Alpha-t	0.000	1/[C]
Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2.000	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2.000	-
Water cement ratio	(WCR)	0.400	-
Cement content in concrete	(CECO)	3.000	[kN/m ³]
Characteristic compressive cylinder strength of concrete at 28 day	fck	1 €000	[N/mm ²]
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28 days	fck,cube	5€000	[N/mm ²]
Mean value of concrete compressive strength	fcm	41 .000	[N/mm ²]
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	3.1 00	[N/mm ²]
Tension split strenght	fct	2.41 0	[N/mm ²]
Tension bending strenght	(TSB)	0.000	[N/mm ²]

Stress limits			
No.	Sig-min	Sig-max	Units
1	-21 .00	3.1 0	[N/mm ²]
2	-11 .€€	3.1 0	[N/mm ²]
3	-21 .00	0.00	[N/mm ²]

St500(B)

Type	REINFORCEMENT
Group	EN_Eurocode
Description	St500(B) (prEN 1992-1-1)

Material properties			
Description	Parameter	Value	Units
	EMod	200000.000	[N/mm ²]
	Poiss	0.300	-
	GMod	76923.080	[N/mm ²]
	Gamma	78.500	[kN/m ³]
	Alpha-t	0.000	1/[C]
	fpk	500.000	[N/mm ²]
	fpd	434.783	[N/mm ²]

3.2 Loads input

3.2.1 Superimposed dead load

Wizard

Parameter	Value	Parameter	Value
Loading type	direct	Line load left (lll) [kN/m]	13.350
Superimposed DL (sdl) [kN/m ²]	1.920	Line load right (llr) [kN/m]	13.350
Roadway width (rww) [m]	6.000	Eccentricity line left (ell) [m]	-3.950
Roadway eccentricity (rwe) [m]	0.000	Eccentricity line right (elr) [m]	3.950

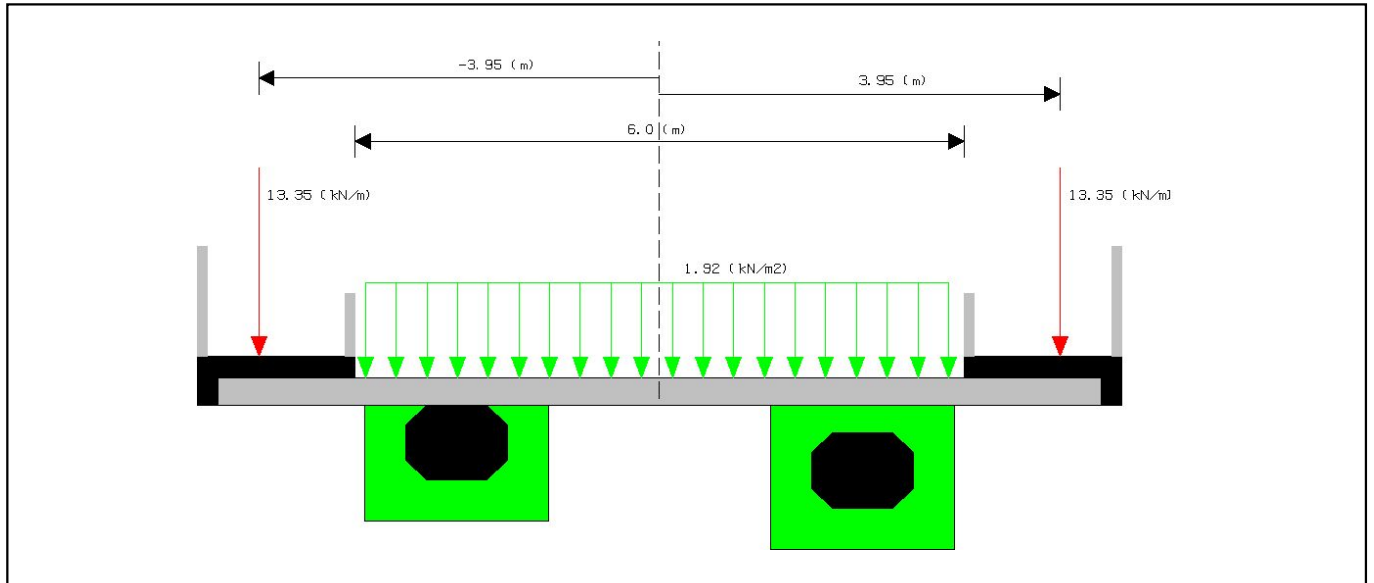


Figure 57: Preview of SDL in span 1 - station 0.0 - down station view.

RM calculation

Load management: 'SDL'		
Sum LoadCase	Envelope	
SUM-SDL	TOTAL	
SUM-PL	TOTAL	
SUM-DW	TOTAL	

Load cases for load management: 'SDL'		
Load case	Duration	Description
w1_Final-SDL	Permanent	AUTO(w1_): Superimposed dead load

Load sets					
LSet	LCase	Factor	Var.Fact.	Increased	Description
w1_Final-SDL	w1_Final-SDL	1.000		Yes	AUTO(w1_): Superimposed dead load

Details for load set 'w1_Final-SDL'									
Load type: QEZG									
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]	
1001	1001	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.96	
1002	1002	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.95	
1003	1003	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.86	
1004	1004	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.79	
1005	1005	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.73	
1006	1006	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.68	
1007	1007	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.66	
1008	1014	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.65	
1101	1101	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.96	
1102	1102	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.95	
1103	1103	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.80	
1104	1104	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.68	
1105	1105	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.58	
1106	1106	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.51	

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Details for load set 'w1_Final-SDL'								
Load type: QEZG								
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]
1107	1107	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.46
1108	1114	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.45
1201	1201	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.96
1202	1202	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.95
1203	1203	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.83
1204	1204	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.73
1205	1205	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.65
1206	1206	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.60
1207	1207	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.58
1208	1214	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.57
1301	1301	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.95
1302	1302	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.95
1303	1303	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.90
1304	1304	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.86
1305	1305	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.84
1306	1306	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.83
1307	1314	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.82
1401	1409	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.95
1410	1410	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.07
1411	1411	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.06
1412	1412	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.04
1413	1413	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.00
1414	1414	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.95
1501	1508	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.95
1509	1509	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.32
1510	1510	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.29
1511	1511	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.25
1512	1512	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.17
1513	1513	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.08
1514	1514	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.96
1601	1608	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.96
1609	1609	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.54
1610	1610	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.49
1611	1611	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.41
1612	1612	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.29
1613	1613	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.14
1614	1614	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.97
1701	1708	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.96
1709	1709	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.56
1710	1710	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.50
1711	1711	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.42
1712	1712	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.30
1713	1713	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.15
1714	1714	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.97
1801	1808	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.96
1809	1809	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.31
1810	1810	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.28
1811	1811	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.23
1812	1812	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.16
1813	1813	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.07
1814	1814	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.97
101	108	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
109	109	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.25
110	110	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.23
111	111	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.18
112	112	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.12
113	113	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.05
114	114	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
201	208	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
209	209	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.45
210	210	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.41
211	211	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.34
212	212	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.24

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Details for load set 'w1_Final-SDL'								
Load type: QEZG								
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]
1813	1813	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.07
1814	1814	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.97
101	108	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
109	109	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.25
110	110	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.23
111	111	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.18
112	112	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.12
113	113	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.05
114	114	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
201	208	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
209	209	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.45
210	210	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.41
211	211	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.34
212	212	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.24
213	213	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.11
214	214	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.97
301	308	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
309	309	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.32
310	310	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.28
311	311	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.22
312	312	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.15
313	313	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.06
314	314	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
401	407	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
408	408	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.08
409	409	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.07
410	410	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.05
411	411	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.03
412	412	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.01
413	413	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.98
414	414	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
501	501	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
502	502	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
503	503	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.92
504	504	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.90
505	505	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.87
506	506	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.85
507	507	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.84
508	508	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.83
509	514	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.82
601	601	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
602	602	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
603	603	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.85
604	604	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.76
605	605	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.69
606	606	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.64
607	607	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.60
608	614	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.59
701	701	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
702	702	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
703	703	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.79
704	704	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.64
705	705	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.53
706	706	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.44
707	707	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.39
708	714	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.37
801	801	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
802	802	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
803	803	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.78
804	804	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.62
805	805	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.50
806	806	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.42
807	807	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.37

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Details for load set 'w1_Final-SDL'								
Load type: QEZG								
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]
1813	1813	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.07
1814	1814	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.97
101	108	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
109	109	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.25
110	110	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.23
111	111	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.18
112	112	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.12
113	113	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.05
114	114	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
201	208	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
209	209	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.45
210	210	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.41
211	211	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.34
212	212	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.24
213	213	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.11
214	214	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.97
301	308	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
309	309	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.32
310	310	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.28
311	311	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.22
312	312	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.15
313	313	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.06
314	314	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
401	407	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
408	408	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.08
409	409	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.07
410	410	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.05
411	411	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.03
412	412	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.01
413	413	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.98
414	414	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
501	501	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
502	502	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
503	503	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.92
504	504	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.90
505	505	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.87
506	506	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.85
507	507	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.84
508	508	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.83
509	514	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.82
601	601	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
602	602	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
603	603	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.85
604	604	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.76
605	605	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.69
606	606	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.64
607	607	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.60
608	614	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.59
701	701	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
702	702	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
703	703	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.79
704	704	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.64
705	705	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.53
706	706	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.44
707	707	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.39
708	714	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.37
801	801	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
802	802	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
803	803	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.78
804	804	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.62
805	805	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.50
806	806	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.42
807	807	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.37

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Details for load set 'w1_Final-SDL'								
Load type: QEZG								
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]
1813	1813	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	2.07
1814	1814	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	1.97
101	108	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
109	109	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.25
110	110	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.23
111	111	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.18
112	112	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.12
113	113	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.05
114	114	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
201	208	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
209	209	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.45
210	210	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.41
211	211	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.34
212	212	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.24
213	213	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.11
214	214	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.97
301	308	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
309	309	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.32
310	310	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.28
311	311	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.22
312	312	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.15
313	313	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.06
314	314	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
401	407	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
408	408	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.08
409	409	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.07
410	410	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.05
411	411	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.03
412	412	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-2.01
413	413	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.98
414	414	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
501	501	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
502	502	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
503	503	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.92
504	504	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.90
505	505	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.87
506	506	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.85
507	507	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.84
508	508	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.83
509	514	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.82
601	601	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
602	602	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
603	603	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.85
604	604	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.76
605	605	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.69
606	606	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.64
607	607	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.60
608	614	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.59
701	701	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
702	702	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
703	703	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.79
704	704	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.64
705	705	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.53
706	706	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.44
707	707	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.39
708	714	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.37
801	801	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.96
802	802	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.95
803	803	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.78
804	804	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.62
805	805	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.50
806	806	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.42
807	807	1	Real length	0.00	-13.35	0.00	0.00	-1.37

3.2.2 Traffic

Wizard

Lanes			
Lane no	Lane width (same for all) [m]	Eccentricity [m]	Eccentricity Mirrored [m]
1	3.000	-1.500	1.500
2	3.000	1.500	-1.500

Pedestrian load			
Left		Right	
Calculated	Yes	Calculated	Yes
Intensity left (intL) [kN/m]	3.750	Intensity right (intR) [kN/m]	3.750
Eccentricity left (eccL) [m]	-4.075	Eccentricity right (eccR) [m]	4.075

Factors		
Tandem	Lane load	Remaning area
0.800	1.000	1.000

Tandem system				
Calculated	Axle distance [m]	Axle load Lane 01 [kN]	Lane 02 [kN]	Lane 03 [kN]
Yes	1.200	300.000	200.000	100.000

Lane load	
Lane 01 [kN/m]	Other [kN/m]
27.000	7.500

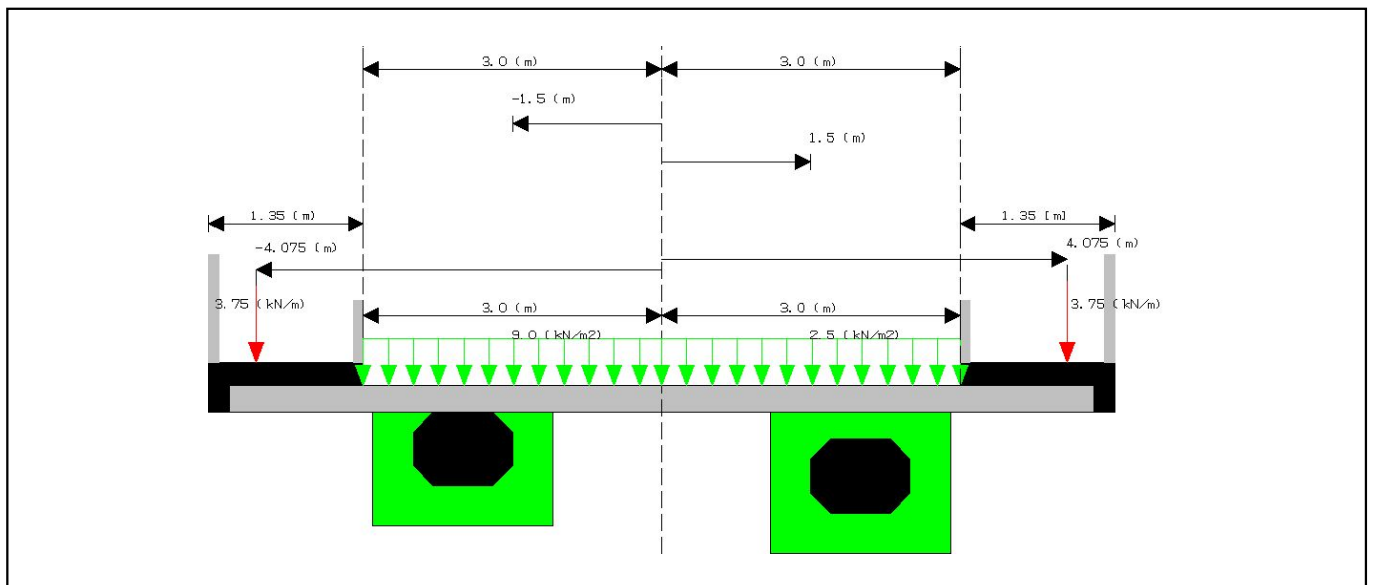
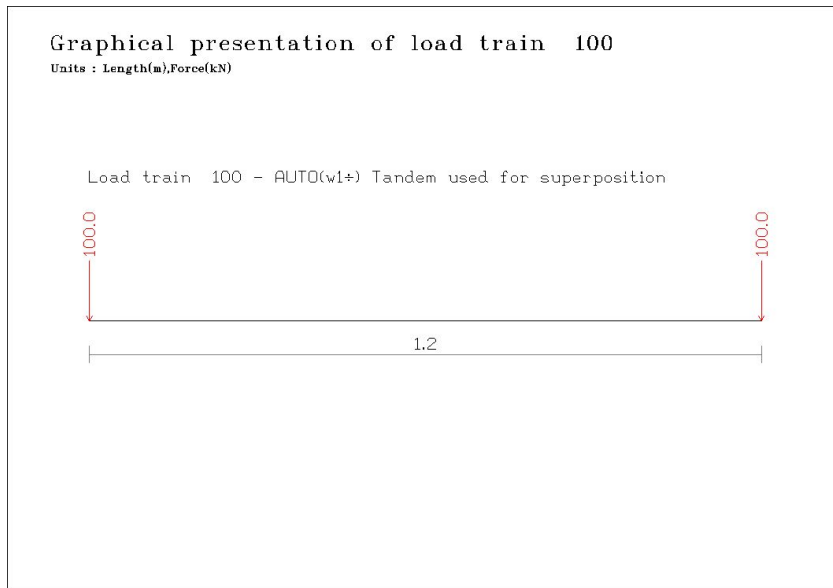


Figure 58: Preview of Traffic load in span 1 - station 0.0 - down station view.

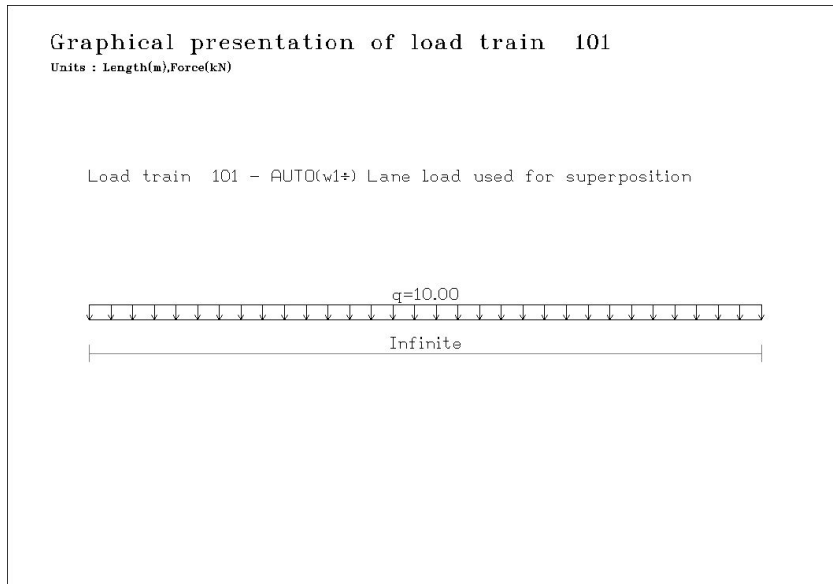
RM calculation

Lanes						
Number	Npos	Ninfl	Length	Output file	Infl. file	Description
1	252	0	189.006	lane01.lst	lane01.inf	AUTO(w1_) Traffic lane
2	252	0	189.967	lane02.lst	lane02.inf	AUTO(w1_) Traffic lane
3	252	0	189.967	lane03.lst	lane03.inf	AUTO(w1_) Traffic lane (mirrored)
4	252	0	189.006	lane04.lst	lane04.inf	AUTO(w1_) Traffic lane (mirrored)
50	252	0	190.793	lane50.lst	lane50.inf	AUTO(w1_) Pedestrian lane
51	252	0	191.994	lane51.lst	lane51.inf	AUTO(w1_) Pedestrian lane

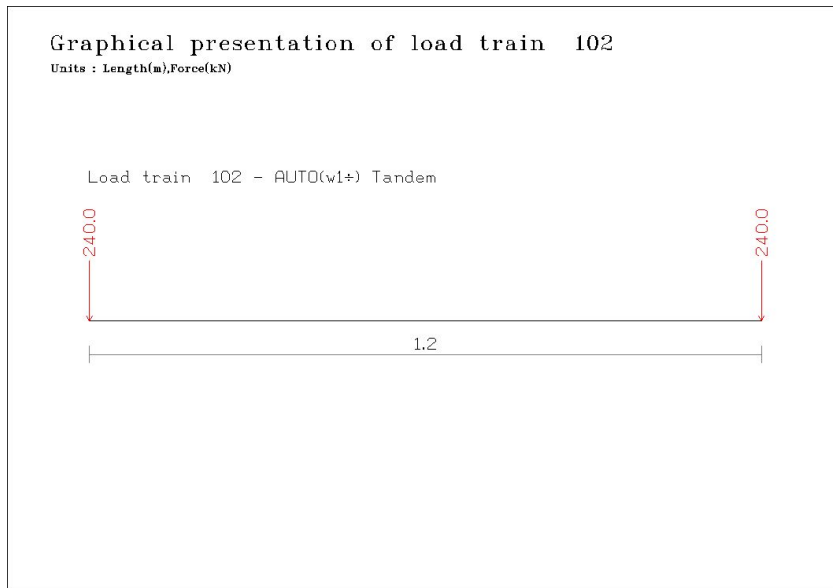
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
100	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem used for superposition



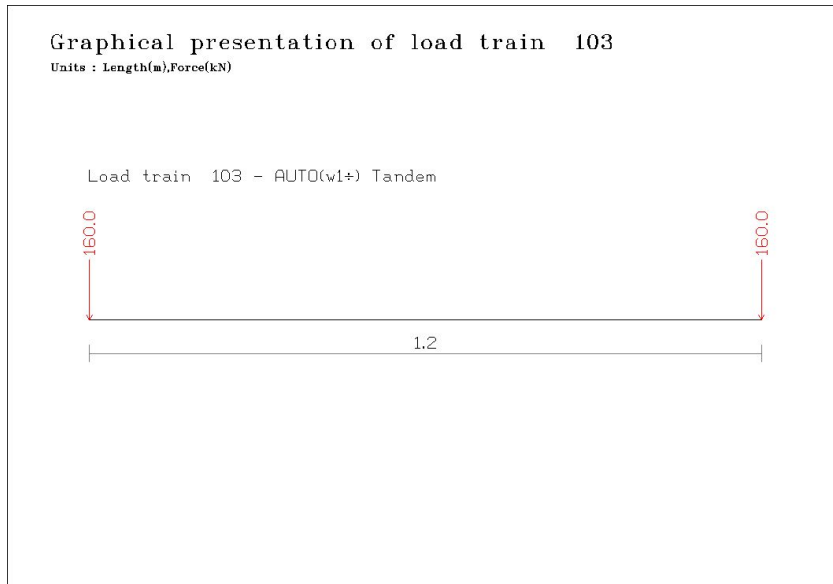
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
101	1.000	1.000	AUTO(w1_) Lane load used for superposition



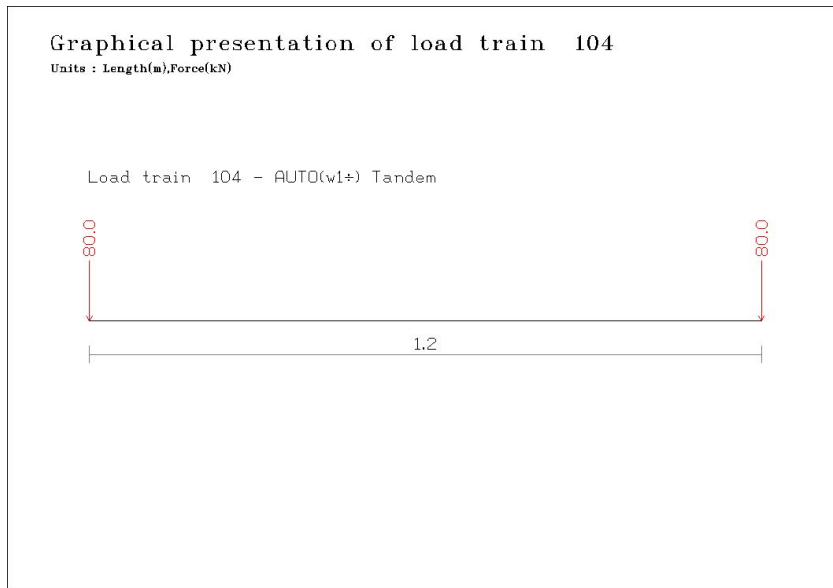
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
102	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem



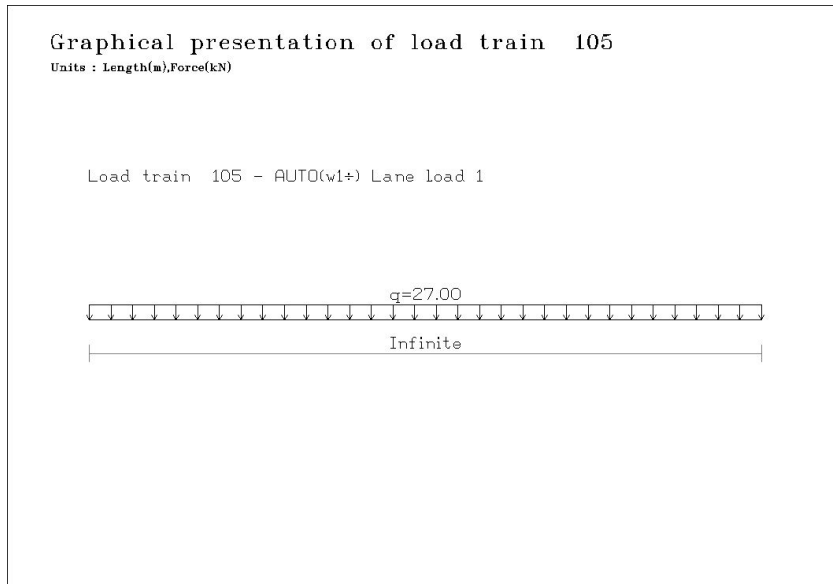
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
103	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem



Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
104	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem

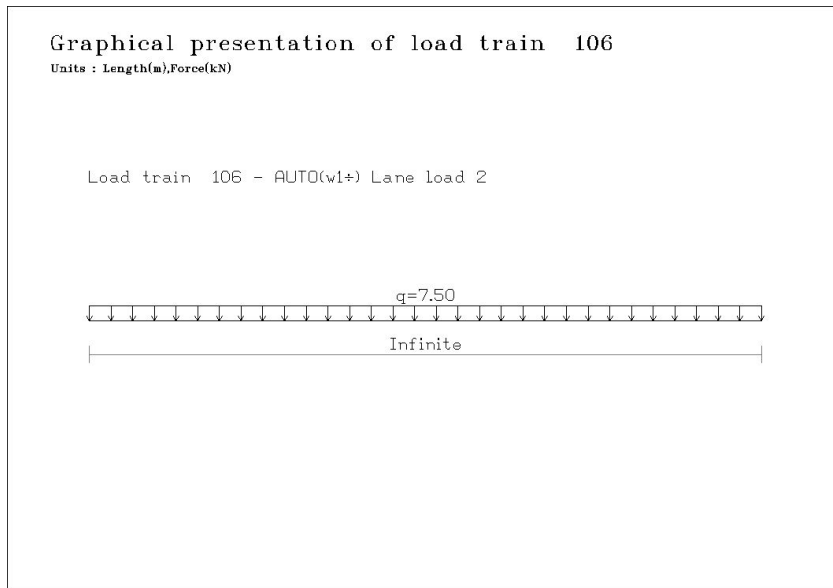


Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
105	1.000	1.000	AUTO(w1_) Lane load 1

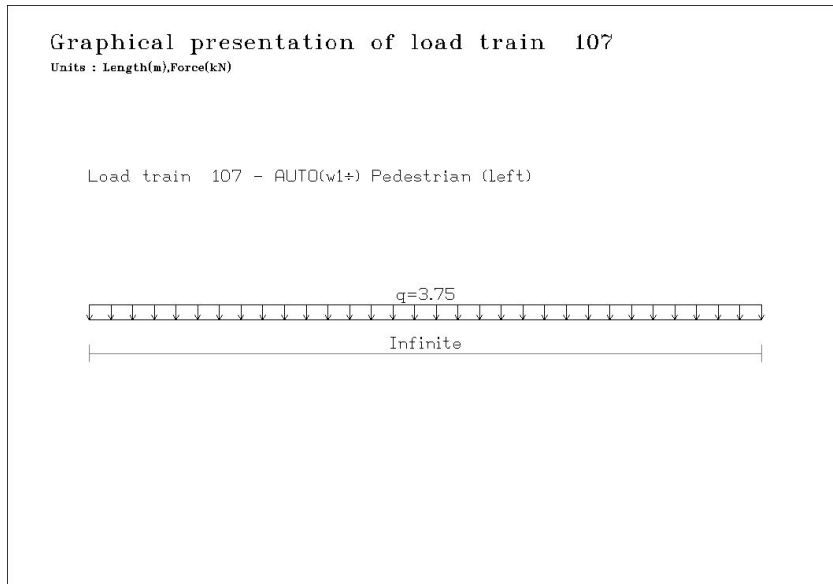


Precast bridge. Generated by RM Wizard.

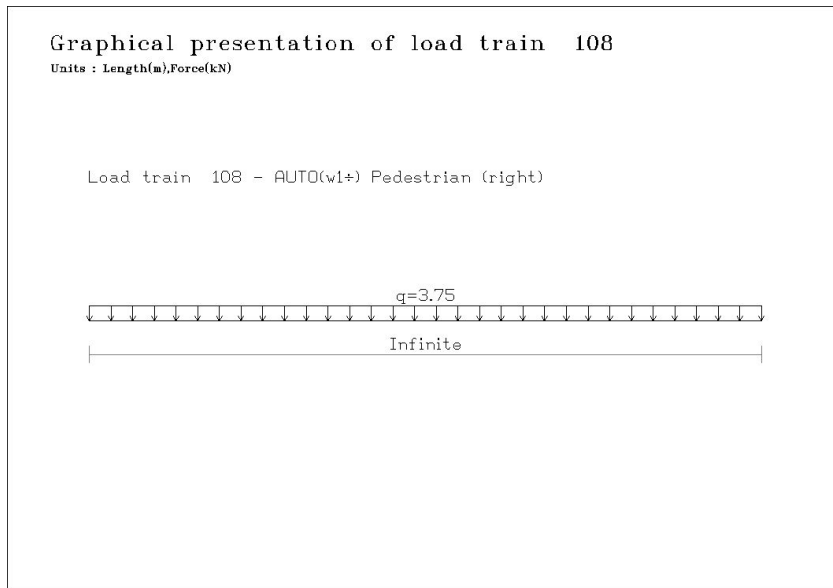
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
106	1.000	1.000	AUTO(w1_) Lane load 2



Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
107	1.000	1.000	AUTO(w1_) Pedestrian (left)



Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
108	1.000	1.000	AUTO(w1_) Pedestrian (right)



3.2.3 Temperature

Wizard

Uniform temperature			
Uniform	Yes	Initial temperature [C]	10.000
Tmin design [C]	-17.000	Tmax design [C]	37.000

Linear temperature gradient			
Gradient	Yes		
Delta T - positive [C]	12.000	Delta T - negative [C]	-8.000

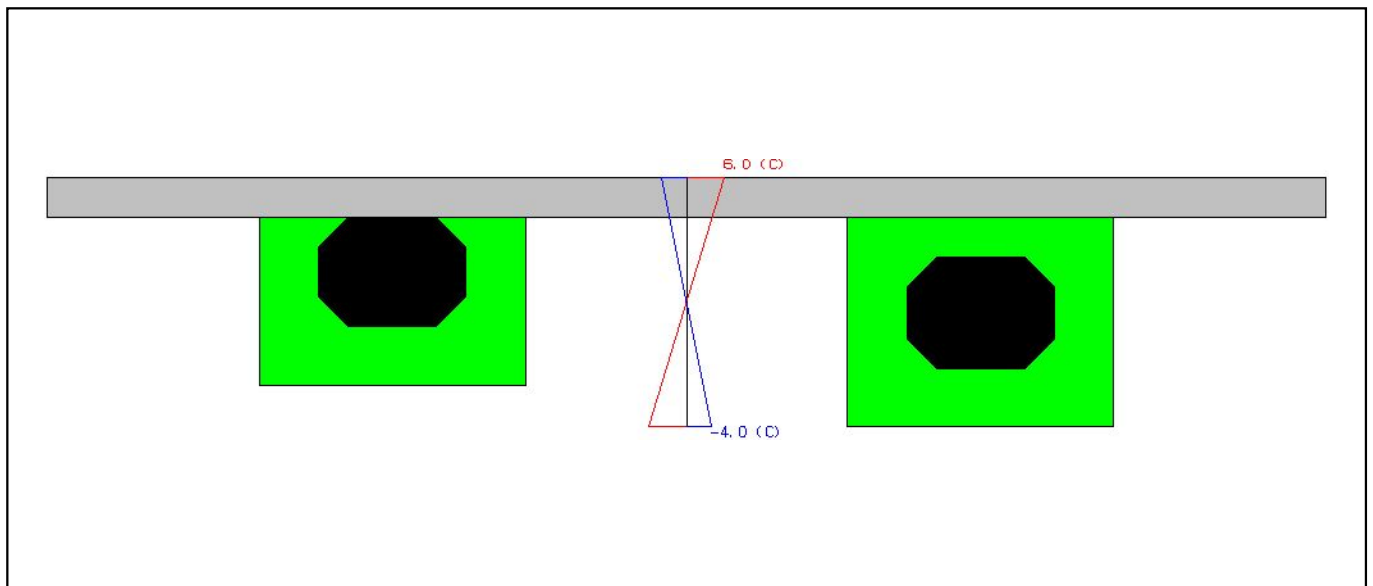


Figure 59: Preview of Temperature load in span 1 - station 0.0 - down station view.

RM calculation

Load case		
Load case	Duration	Description
w1_T-const1	Non-permanent	AUTO(w1_): Uniform temperature (pos.)
w1_T-const2	Non-permanent	AUTO(w1_): Uniform temperature (neg.)
w1_T-varpos	Non-permanent	AUTO(w1_): Temperature gradient (pos.)
w1_T-varneg	Non-permanent	AUTO(w1_): Temperature gradient (neg.)

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Load sets					
LSet	LCase	Factor	Var.Fact.	Increased	Description
w1_T-const	w1_T-const1	27.000		Yes	AUTO(w1_): Uniform temperature
w1_T-const	w1_T-const2	-27.000		Yes	AUTO(w1_): Uniform temperature
w1_T-gradient	w1_T-varpos	12.000		Yes	AUTO(w1_): Temperature gradient
w1_T-gradient	w1_T-varneg	-8.000		Yes	AUTO(w1_): Temperature gradient

Details for load set 'w1_T-const'									
Load type: T									
From	To	Step	Projection	Alpha (1/	DT-G [C]	DT-Y [C]	H-Y [m]	DT-Z [C]	H-Z [m]
Modeler:S01:Comp				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S02:Comp				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S03:Comp				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S04:Comp				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S05:Comp				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S06:Comp				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S07:Comp				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S08:Comp				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S09:Comp				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Details for load set 'w1_T-gradient'									
Load type: T									
From	To	Step	Projection	Alpha (1/	DT-G [C]	DT-Y [C]	H-Y [m]	DT-Z [C]	H-Z [m]
Modeler:S01:Comp				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S02:Comp				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S03:Comp				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S04:Comp				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S05:Comp				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S06:Comp				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S07:Comp				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S08:Comp				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Modeler:S09:Comp				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00

3.3 Combination table

Combination table							
LF/SUP	Rule	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)
		Comb 1	Comb 2	Comb 3	Comb 4	Comb 5	Comb 6
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
w1_LM1-TS.sup	SupAndSup	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
w1_LM1-UDL.sup	SupAndSup	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
w1_Pedestrian.sup	SupAndSup	-	-	-	0.40	0.40	0.40
w1_Temp.sup	SupAndSup	-	-	-	0.60	0.60	0.60

Combination table							
LF/SUP	Rule	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)
		Comb 7	Comb 8	Comb 9	Comb 10	Comb 11	Comb 12
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
w1_LM1-TS.sup	SupAndSup	0.75	0.75	-	-	1.35	1.35
w1_LM1-UDL.sup	SupAndSup	0.40	0.40	-	-	1.35	1.35
w1_Pedestrian.sup	SupAndSup	-	-	-	-	0.60	-
w1_Temp.sup	SupAndSup	0.50	0.50	0.50	0.50	-	-

Combination table							
LF/SUP	Rule	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)
		Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16	Comb 17	Comb 18
SUM-SW	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00	-	-	-	-
SUM-SDL	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00	-	-	-	-
w1_LM1-TS.sup	SupAndSup	1.01	-	-	-	-	-
w1_LM1-UDL.sup	SupAndSup	0.54	-	-	-	-	-
w1_Pedestrian.sup	SupAndSup	0.54	-	-	-	-	-
w1_Temp.sup	SupAndSup	-	-	-	-	-	-

3.4 Stages

3.4.1 Activation

w1_Struct

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Listings

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_SubS

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Substructure

Elements activation for stage 'w1_SubS'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
70005	70013	1	8.000	0.000	ACT
70015	70023	1	8.000	0.000	ACT
70025	70034	1	8.000	0.000	ACT
70036	70045	1	8.000	0.000	ACT
70065	70075	1	8.000	0.000	ACT
70077	70087	1	8.000	0.000	ACT
70089	70098	1	8.000	0.000	ACT
70100	70109	1	8.000	0.000	ACT
70111	70118	1	8.000	0.000	ACT
70120	70127	1	8.000	0.000	ACT

w1_Abutment

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Abutments (activation only)

Elements activation for stage 'w1_Abutment'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
70003	70004	1	8.000	0.000	ACT
70049	70052	1	8.000	0.000	ACT
70055	70058	1	8.000	0.000	ACT
70061	70064	1	8.000	0.000	ACT
70131	70132	1	8.000	0.000	ACT

w1_Precast

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Precast yard

Elements activation for stage 'w1_Precast'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
10101	10113	1	8.000	0.000	ACT
10202	10213	1	8.000	0.000	ACT
10302	10313	1	8.000	0.000	ACT
10402	10413	1	8.000	0.000	ACT
10502	10513	1	8.000	0.000	ACT
10602	10613	1	8.000	0.000	ACT
10702	10713	1	8.000	0.000	ACT
10802	10813	1	8.000	0.000	ACT
10902	10914	1	8.000	0.000	ACT
11001	11013	1	8.000	0.000	ACT
11102	11113	1	8.000	0.000	ACT
11202	11213	1	8.000	0.000	ACT
11302	11313	1	8.000	0.000	ACT
11402	11413	1	8.000	0.000	ACT
11502	11513	1	8.000	0.000	ACT
11602	11613	1	8.000	0.000	ACT
11702	11713	1	8.000	0.000	ACT

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Elements activation for stage 'w1_Precast'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
11802	11814	1	8.000	0.000	ACT

w1_Girder

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Installation of girders

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Stage.01

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Slab section from pouring se

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Final

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Final System

Elements activation for stage 'w1_Final'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
101	113	1	8.000	0.000	ACT
201	213	1	8.000	0.000	ACT
301	313	1	8.000	0.000	ACT
401	413	1	8.000	0.000	ACT
501	514	1	8.000	0.000	ACT
601	614	1	8.000	0.000	ACT
701	714	1	8.000	0.000	ACT
801	814	1	8.000	0.000	ACT
901	914	1	8.000	0.000	ACT
1001	1014	1	8.000	0.000	ACT
1101	1114	1	8.000	0.000	ACT
1201	1214	1	8.000	0.000	ACT
1301	1314	1	8.000	0.000	ACT
1401	1413	1	8.000	0.000	ACT
1501	1513	1	8.000	0.000	ACT
1601	1613	1	8.000	0.000	ACT
1701	1713	1	8.000	0.000	ACT
1801	1813	1	8.000	0.000	ACT
10114	10201	87	8.000	0.000	ACT
10214	10301	87	8.000	0.000	ACT
10314	10401	87	8.000	0.000	ACT
10414	10501	87	8.000	0.000	ACT
10514	10601	87	8.000	0.000	ACT
10614	10701	87	8.000	0.000	ACT
10714	10801	87	8.000	0.000	ACT
10814	10901	87	8.000	0.000	ACT
11014	11101	87	8.000	0.000	ACT
11114	11201	87	8.000	0.000	ACT
11214	11301	87	8.000	0.000	ACT
11314	11401	87	8.000	0.000	ACT
11414	11501	87	8.000	0.000	ACT
11514	11601	87	8.000	0.000	ACT
11614	11701	87	8.000	0.000	ACT
11714	11801	87	8.000	0.000	ACT
20101	20113	1	8.000	0.000	ACT
20201	20213	1	8.000	0.000	ACT
20301	20313	1	8.000	0.000	ACT
20401	20413	1	8.000	0.000	ACT
20501	20514	1	8.000	0.000	ACT
20601	20614	1	8.000	0.000	ACT
20701	20714	1	8.000	0.000	ACT
20801	20814	1	8.000	0.000	ACT

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Elements activation for stage 'w1_Final'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
20901	20914	1	8.000	0.000	ACT
21001	21014	1	8.000	0.000	ACT
21101	21114	1	8.000	0.000	ACT
21201	21214	1	8.000	0.000	ACT
21301	21314	1	8.000	0.000	ACT
21401	21413	1	8.000	0.000	ACT
21501	21513	1	8.000	0.000	ACT
21601	21613	1	8.000	0.000	ACT
21701	21713	1	8.000	0.000	ACT
21801	21813	1	8.000	0.000	ACT
30101	30113	1	8.000	0.000	ACT
30201	30213	1	8.000	0.000	ACT
30301	30313	1	8.000	0.000	ACT
30401	30413	1	8.000	0.000	ACT
30501	30514	1	8.000	0.000	ACT
30601	30614	1	8.000	0.000	ACT
30701	30714	1	8.000	0.000	ACT
30801	30814	1	8.000	0.000	ACT
30901	30914	1	8.000	0.000	ACT
31001	31014	1	8.000	0.000	ACT
31101	31114	1	8.000	0.000	ACT
31201	31214	1	8.000	0.000	ACT
31301	31314	1	8.000	0.000	ACT
31401	31413	1	8.000	0.000	ACT
31501	31513	1	8.000	0.000	ACT
31601	31613	1	8.000	0.000	ACT
31701	31713	1	8.000	0.000	ACT
31801	31813	1	8.000	0.000	ACT
40101	40114	1	8.000	0.000	ACT
40201	40214	1	8.000	0.000	ACT
40301	40314	1	8.000	0.000	ACT
40401	40414	1	8.000	0.000	ACT
40501	40515	1	8.000	0.000	ACT
40601	40615	1	8.000	0.000	ACT
40701	40715	1	8.000	0.000	ACT
40801	40815	1	8.000	0.000	ACT
40901	40915	1	8.000	0.000	ACT
41001	41901	100	8.000	0.000	ACT
70001	70002	1	8.000	0.000	ACT
70047	70048	1	8.000	0.000	ACT
70053	70054	1	8.000	0.000	ACT
70059	70060	1	8.000	0.000	ACT
70129	70130	1	8.000	0.000	ACT
70003	70004	1	8.000	0.000	DACT
70049	70052	1	8.000	0.000	DACT
70055	70058	1	8.000	0.000	DACT
70061	70064	1	8.000	0.000	DACT
70131	70132	1	8.000	0.000	DACT

w1_TrafficCalc

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Traffic (calc)

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_TrafficSup

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Traffic (sup)

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Temp

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Temperature load (calc + su

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Comb

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Combinations

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Fib

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Fibre stress check

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Princ

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Principal stresses

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Ult

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Ultimate load carrying capac

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Shear

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Shear capacity check

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

3.4.2 Schedule actions

w1_Struct

Actions for construction stage 'w1_Struct'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Skip	DoPlot	Struct-Composite:pl-struct	Co=AA:AA-Slab-S1,St=A	Co=AA:AA-Comp-S1,Fact *		
Skip	DoPlot	Struct-Composite:pl-struct	Co=AA:AA-Slab-S2,St=A	Co=AA:AA-Comp-S2,Fact *		
Skip	DoPlot	Struct-Composite:pl-struct	Co=AA:AA-Slab-S3,St=A	Co=AA:AA-Comp-S3,Fact *		
Skip	DoPlot	Struct-Composite:pl-struct	Co=AA:AA-Slab-S4,St=A	Co=AA:AA-Comp-S4,Fact *		
Skip	DoPlot	Struct-Composite:pl-struct	Co=AA:AA-Slab-S5,St=A	Co=AA:AA-Comp-S5,Fact *		
Skip	DoPlot	Struct-Composite:pl-struct	Co=AA:AA-Slab-S6,St=A	Co=AA:AA-Comp-S6,Fact *		
Skip	DoPlot	Struct-Composite:pl-struct	Co=AA:AA-Slab-S7,St=A	Co=AA:AA-Comp-S7,Fact *		
Skip	DoPlot	Struct-Composite:pl-struct	Co=AA:AA-Slab-S8,St=A	Co=AA:AA-Comp-S8,Fact *		
Skip	DoPlot	Struct-Composite:pl-struct	Co=AA:AA-Slab-S9,St=A	Co=AA:AA-Comp-S9,Fact *		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P1	Pier=1		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P2	Pier=2		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P3	Pier=3		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P4	Pier=4		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P5	Pier=5		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P6	Pier=6		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P7	Pier=7		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P8	Pier=8		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P9	Pier=9		
Skip	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P10	Pier=10		

w1_SubS

Actions for construction stage 'w1_SubS'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Skip	Calc	w1_SubS-SW			*	

w1_Abutment

* No action is defined in this stage.

w1_Precast

* No action is defined in this stage.

w1_Girder

Actions for construction stage 'w1_Girder'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	Calc	w1_Girder-SW				*	0.000	0.000

w1_Stage.01

Actions for construction stage 'w1_Stage.01'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	Calc	w1_Onsite-SW-01				*	0.000	0.000
Skip	Lclnit	SUM-PL			Stage.01.SUM-PL		0.000	0.000

w1_Final

Actions for construction stage 'w1_Final'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	Calc	w1_RmTmpBear				*	0.000	0.000
Skip	Calc	w1_Final-SDL				*	0.000	0.000
Skip	Lclnit	SUM-PL			Final-SUM-PL		0.000	0.000

w1_TrafficCalc

Actions for construction stage 'w1_TrafficCalc'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	Infl	1			*		0.000	0.000
Skip	Infl	2			*		0.000	0.000
Skip	Infl	3			*		0.000	0.000
Skip	Infl	4			*		0.000	0.000
Skip	Infl	50			*		0.000	0.000
Skip	Infl	51			*		0.000	0.000
Skip	Suplnit					L1-T100.sup	0.000	0.000
Skip	Suplnit					L2-T100.sup	0.000	0.000
Skip	Suplnit					L1-T101.sup	0.000	0.000
Skip	Suplnit					L2-T101.sup	0.000	0.000
Skip	LiveL	1	100			L1-T100.sup	0.000	0.000
Skip	LiveL	2	100			L2-T100.sup	0.000	0.000
Skip	LiveL	1	101			L1-T101.sup	0.000	0.000
Skip	LiveL	2	101			L2-T101.sup	0.000	0.000
Skip	Suplnit					L3-T100.sup	0.000	0.000
Skip	Suplnit					L4-T100.sup	0.000	0.000
Skip	Suplnit					L3-T101.sup	0.000	0.000
Skip	Suplnit					L4-T101.sup	0.000	0.000
Skip	LiveL	3	100			L3-T100.sup	0.000	0.000

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Actions for construction stage 'w1_TrafficCalc'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	LiveL	3	100		L3-T100.sup		0.000	0.000
Skip	LiveL	4	100		L4-T100.sup		0.000	0.000
Skip	LiveL	3	101		L3-T101.sup		0.000	0.000
Skip	LiveL	4	101		L4-T101.sup		0.000	0.000
Skip	Suplnit				L50-T107.sup		0.000	0.000
Skip	LiveL	50	107		L50-T107.sup		0.000	0.000
Skip	Suplnit				L51-T108.sup		0.000	0.000

w1_TrafficSup

Actions for construction stage 'w1_TrafficSup'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	Suplnit				w1_Pedestrian.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	w1_Pedestrian.sup	L50-T107.sup				0.000	0.000
Skip	SupAndSup	w1_Pedestrian.sup	L51-T108.sup				0.000	0.000
Skip	Suplnit				w1_LM1-TS.sup		0.000	0.000
Skip	Suplnit				Tandem-12.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	Tandem-12.sup	L1-T100.sup	2.400000			0.000	0.000
Skip	SupAndSup	Tandem-12.sup	L2-T100.sup	1.600000			0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-12.sup				0.000	0.000
Skip	Suplnit				Tandem-21.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	Tandem-21.sup	L1-T100.sup	1.600000			0.000	0.000
Skip	SupAndSup	Tandem-21.sup	L2-T100.sup	2.400000			0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-21.sup				0.000	0.000
Skip	Suplnit				Tandem-12m.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	Tandem-12m.sup	L3-T100.sup	2.400000			0.000	0.000
Skip	SupAndSup	Tandem-12m.sup	L4-T100.sup	1.600000			0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-12m.sup				0.000	0.000
Skip	Suplnit				Tandem-21m.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	Tandem-21m.sup	L3-T100.sup	1.600000			0.000	0.000
Skip	SupAndSup	Tandem-21m.sup	L4-T100.sup	2.400000			0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-21m.sup				0.000	0.000
Skip	Suplnit				w1_LM1-UDL.sup		0.000	0.000
Skip	Suplnit				UDL-baseload.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L1-T101.sup	0.750000			0.000	0.000
Skip	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L2-T101.sup	0.750000			0.000	0.000
Skip	Suplnit				UDL-10.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	UDL-10.sup	L1-T101.sup	1.950000			0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-10.sup				0.000	0.000
Skip	Suplnit				UDL-baseload.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	UDL-01.sup	L2-T101.sup	1.950000			0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-01.sup				0.000	0.000

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Actions for construction stage 'w1_TrafficSup'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Skip	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-01.sup			
Skip	Suplnit				UDL-baseload.sup	
Skip	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L3-T101.sup	0.750000		
Skip	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L4-T101.sup	0.750000		
Skip	Suplnit	UDL-baseload.sup			UDL-10m.sup	
Skip	SupAndSup	UDL-10m.sup	L3-T101.sup	1.950000		
Skip	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-10m.sup			
Skip	Suplnit	UDL-baseload.sup			UDL-01m.sup	
Skip	SupAndSup	UDL-01m.sup	L4-T101.sup	1.950000		
Skip	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-01m.sup			
Skip	GoDel	L1-T100.sup				
Skip	GoDel	L2-T100.sup				
Skip	GoDel	L3-T100.sup				
Skip	GoDel	L4-T100.sup				
Skip	GoDel	Tandem-12.sup				
Skip	GoDel	Tandem-21.sup				
Skip	GoDel	Tandem-12m.sup				
Skip	GoDel	Tandem-21m.sup				
Skip	GoDel	UDL-10.sup				
Skip	GoDel	L1-T101.sup				
Skip	GoDel	UDL-01.sup				
Skip	GoDel	L2-T101.sup				
Skip	GoDel	UDL-10m.sup				
Skip	GoDel	L3-T101.sup				
Skip	GoDel	UDL-01m.sup				
Skip	GoDel	L4-T101.sup				
Skip	GoDel	L50-T107.sup				
Skip	GoDel	L51-T108.sup				

w1_Temp

Actions for construction stage 'w1_Temp'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Skip	Suplnit				w1_Temp-U.sup	
Skip	Suplnit				w1_TempD-U.sup	
Skip	Suplnit				w1_TempF-U.sup	
Skip	Calc	w1_T-const1			*	
Skip	Lclnit	w1_T-const1	0,0,1		w1_T-const1D	
Skip	Lclnit	w1_T-const1	1,1,0		w1_T-const1F	
Skip	SupOrLc	w1_Temp-U.sup	w1_T-const1			
Skip	SupOrLc	w1_TempD-U.sup	w1_T-const1D			
Skip	SupOrLc	w1_TempF-U.sup	w1_T-const1F			

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Actions for construction stage 'w1_Temp'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	SupOrLc	w1_TempF-U.sup	w1_T-const1F				0.000	0.000
Skip	Calc	w1_T-const2			*		0.000	0.000
Skip	LcInit	w1_T-const2	0,0,1		w1_T-const2D		0.000	0.000
Skip	LcInit	w1_T-const2	1,1,0		w1_T-const2F		0.000	0.000
Skip	SupOrLc	w1_Temp-U.sup	w1_T-const2				0.000	0.000
Skip	SupOrLc	w1_TempD-U.sup	w1_T-const2D				0.000	0.000
Skip	SupOrLc	w1_TempF-U.sup	w1_T-const2F				0.000	0.000
Skip	SupInIt				w1_TempG.sup		0.000	0.000
Skip	Calc	w1_T-varpos			*		0.000	0.000
Skip	SupOrLc	w1_TempG.sup	w1_T-varpos				0.000	0.000
Skip	Calc	w1_T-varneg			*		0.000	0.000
Skip	SupOrLc	w1_TempG.sup	w1_T-varneg				0.000	0.000
Skip	SupInIt				w1_Temp.sup		0.000	0.000
Skip	SupInIt				w1_TempUG.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	w1_TempUG.sup	w1_TempG.sup	1.0			0.000	0.000
Skip	SupAndSup	w1_TempUG.sup	w1_Temp-U.sup	0.35			0.000	0.000
Skip	SupInIt				w1_TempGU.sup		0.000	0.000
Skip	SupAndSup	w1_TempGU.sup	w1_TempG.sup	0.75			0.000	0.000
Skip	SupAndSup	w1_TempGU.sup	w1_Temp-U.sup	1.0			0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_Temp.sup	w1_TempUG.sup				0.000	0.000

w1_Comb

Actions for construction stage 'w1_Comb'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	SupComb	1			w1_Comb01.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	2			w1_Comb02.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	3			w1_Comb03.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	4			w1_Comb04.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	5			w1_Comb05.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	6			w1_Comb06.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	7			w1_Comb07.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	8			w1_Comb08.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	9			w1_Comb09.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	10			w1_Comb10.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	11			w1_Comb11.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	12			w1_Comb12.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	13			w1_Comb13.sup		0.000	0.000
Skip	SupComb	14			w1_Comb14.sup		0.000	0.000
Skip	SupInIt				w1_SLS-charac.sup		0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb01.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb02.sup				0.000	0.000

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

Actions for construction stage 'w1_Comb'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb02.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb03.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb04.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb05.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb06.sup				0.000	0.000
Skip	Suplnit			w1_SLS-qu-perm.sup			0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS-qu-perm.sup	w1_Comb09.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS-qu-perm.sup	w1_Comb10.sup				0.000	0.000
Skip	Suplnit				w1_SLS.sup		0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb01.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb02.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb03.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb04.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb05.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb06.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb07.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb08.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb09.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb10.sup				0.000	0.000
Skip	Suplnit				w1_ULS.sup		0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_ULS.sup	w1_Comb11.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_ULS.sup	w1_Comb12.sup				0.000	0.000
Skip	SupOrSup	w1_ULS.sup	w1_Comb13.sup				0.000	0.000

w1_Fib

Actions for construction stage 'w1_Fib'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	FibSup	w1_SLS-charac.sup	1			*	0.000	0.000
Skip	FibSup	w1_SLS-qu-perm.sup	2			*	0.000	0.000
Skip	DgmSet	AB-Stress1-G1:AB-St-Sla			AB-St-Slab.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AC-Stress1-G2:AC-St-Sla			AC-St-Slab.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AD-Stress1-G1:AD-St-Gir			AD-St-Gird.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AE-Stress1-G2:AE-St-Gir			AE-St-Gird.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AF-Stress2-G1:AF-St-Sla			AF-St-Slab.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AG-Stress2-G2:AG-St-Sla			AG-St-Slab.pl		0.000	0.000

w1_Princ

Actions for construction stage 'w1_Princ'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	PrincSup	w1_SLS-charac.sup	Mises,1			*	0.000	0.000

Precast bridge. Generated by RM Wizard.

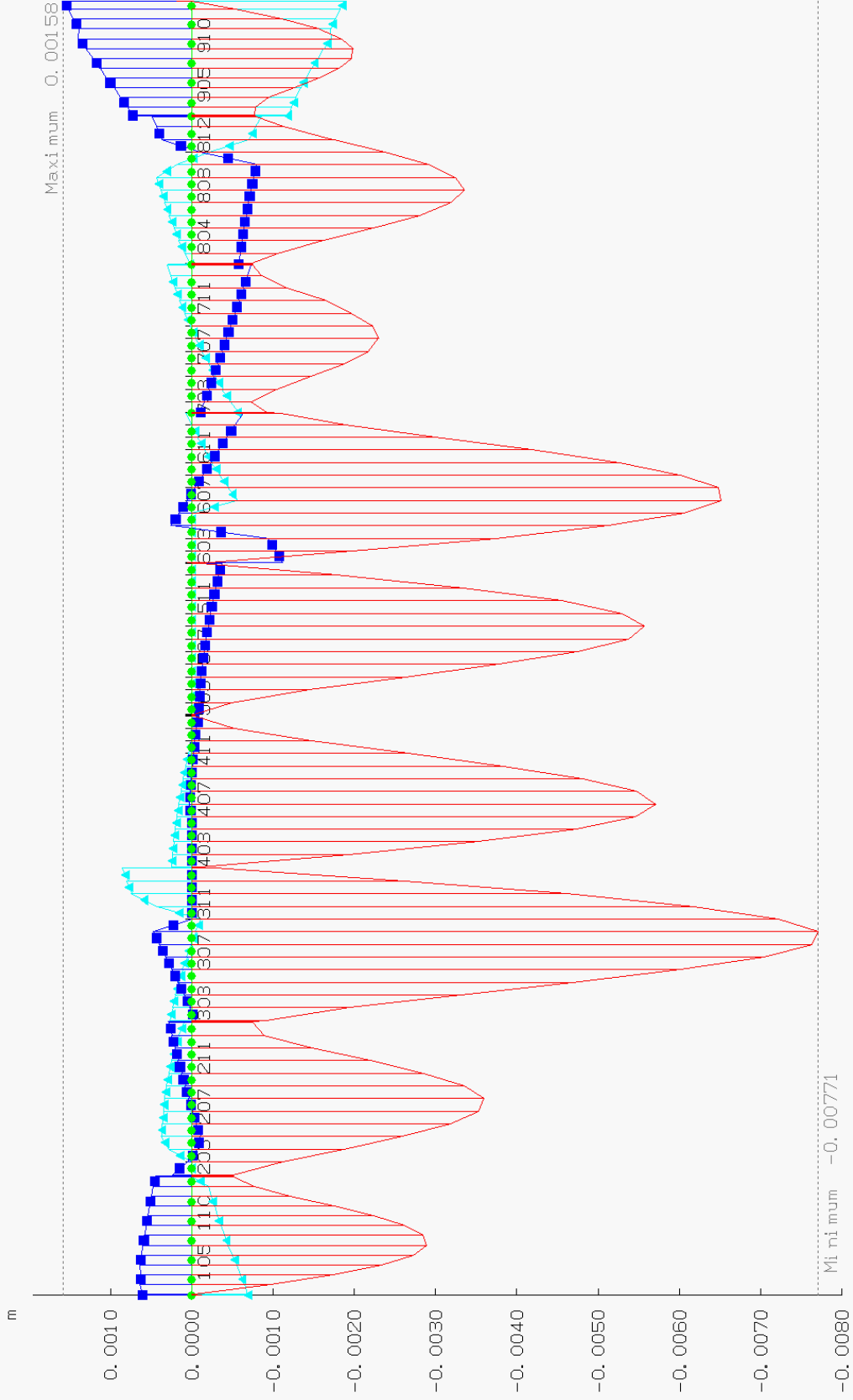
Actions for construction stage 'w1_Princ'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	PrincSup	w1_SLS-charac.sup	Mises,1		*		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AH-Pr-Mis-G1:AH-Mis-Gir			AH-Mis-Gird.pl		0.000	0.000

w1_Ult

Actions for construction stage 'w1_Ult'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	ReinIni						0.000	0.000
Skip	UltSup	w1_ULT.sup	Rein,SUM-PL		*		0.000	0.000
Skip	Suplnit				w1_ULT-ULT.sup		0.000	0.000
Skip	UltSup	w1_ULT.sup	UltMz,SUM-PL		*		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AJ-Ult-Uls-G1:AJ-Ult-Com			AJ-Ult-Comp.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AK-Ult-Uls-G2:AK-Ult-Co			AK-Ult-Comp.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AL-Reinf-G1:AL-Rein-Sla			AL-Rein-Slab.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AM-Reinf-G2:AM-Rein-SI			AM-Rein-Slab.pl		0.000	0.000

w1_Shear

Actions for construction stage 'w1_Shear'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	DgmSet	AN-Shear-G1:AN-Sh-Gird			AN-Sh-Gird.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AO-Shear-G2:AO-Sh-Gird			AO-Sh-Gird.pl		0.000	0.000



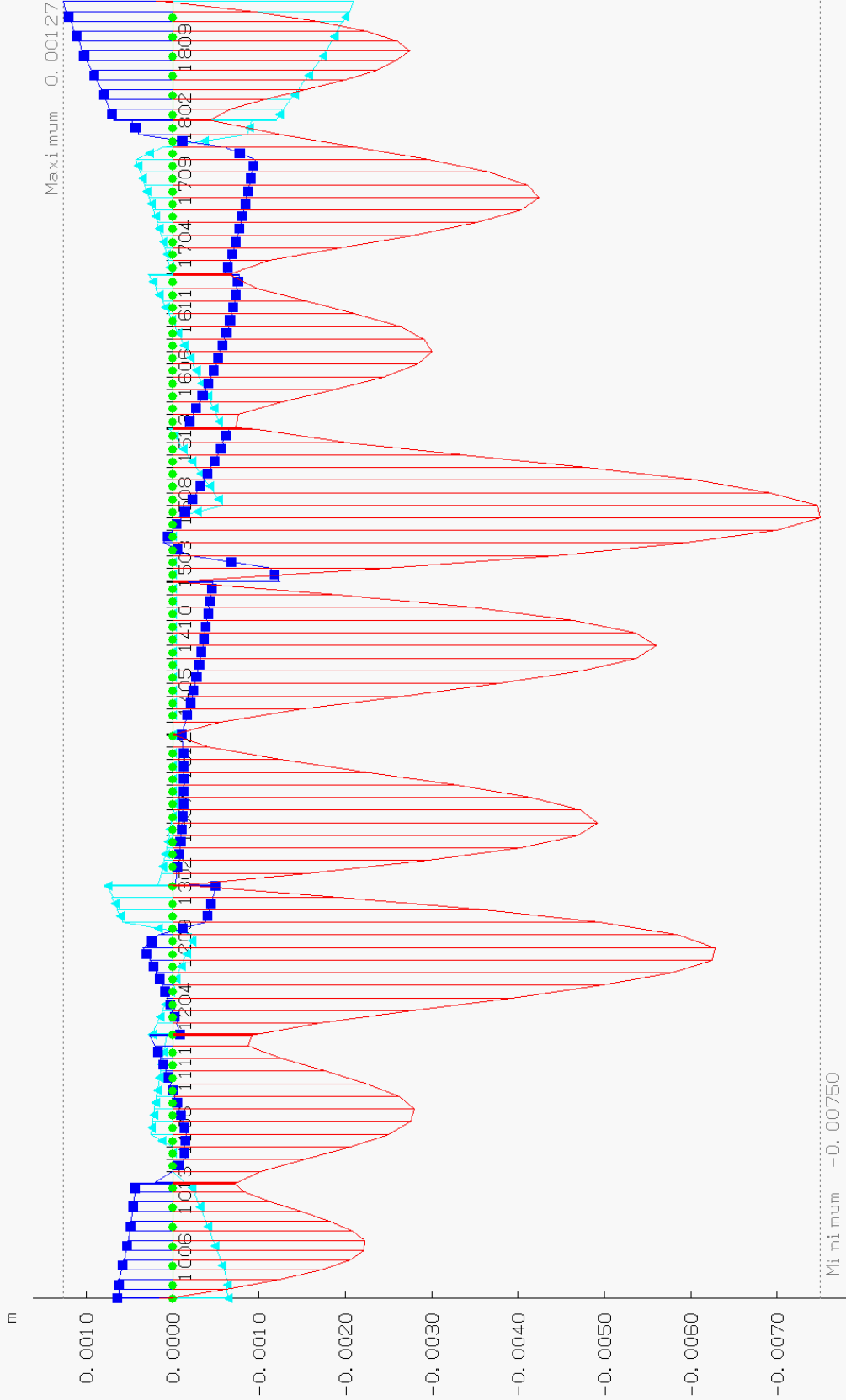
PlotSup. sup
Mi nVz: Vz
total: local: normal
(-0.0077 , 0.0002)

PlotSup. sup
MaxVz: Vz
total: local: normal
(0.0 , 0.0)

PlotSup. sup
Mi nVz: Vz
total: local: normal
(-0.0011 , 0.0016)

PlotSup. sup
MaxVz: Vz
total: local: normal
(-0.0019 , 0.0009)

<p>BRITISH ASSOCIATION DIRECT 04.11.11 13.08.00.02</p>	<p>Project: Overpass at km 168+690.22 Novi Sad - Subotica - State Border Railway</p>	<p>MAIN GIRDER-1: DISPLACEMENTS MIN/MAX</p> <p>RmSet: ForSup-eyz-1, Stage: w1÷Plot Plot diagrams (DefaultSchedule)/SLS-QP-eyz-1</p> <p>1 cm Plot = 0.000736 m 0 0.000736 0.001472 0.002208 0.002944 0.003680</p> <p>09/07/2019 11:00</p>
--	--	--



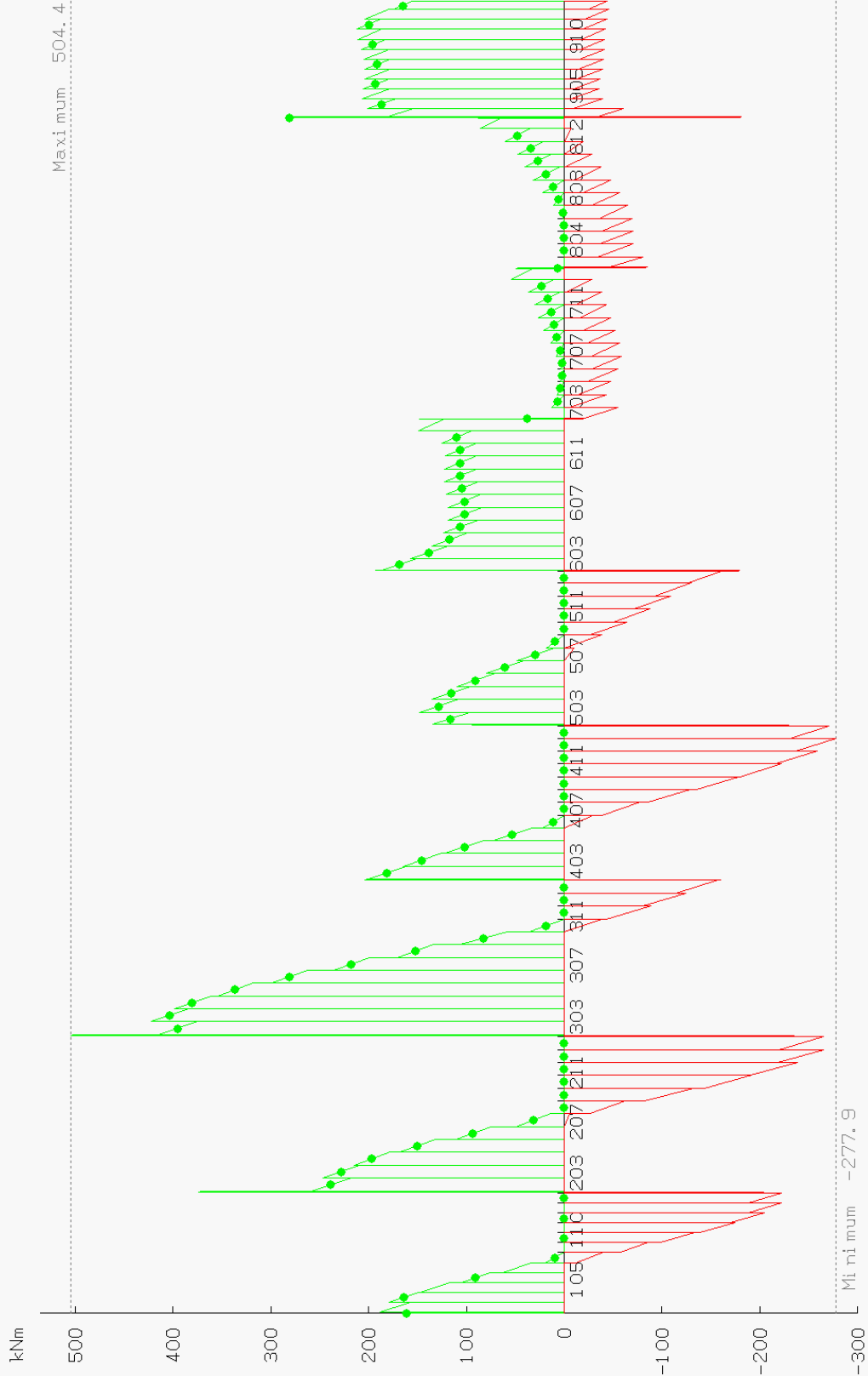
09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-2: DISPLACEMENTS MIN/MAX

RmSet: ForSup-eyz-2, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-eyz-2

1 cm Plot = 0.000694 m
0 0.000694 0.001389 0.002083 0.002778 0.003472

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



PlotSup. sup
MinMx: Mx
total: local: normal
(-278 , 0)

PlotSup. sup
MaxMx: Mx
total: local: normal
(0 , 504)

09/07/2019
11:00

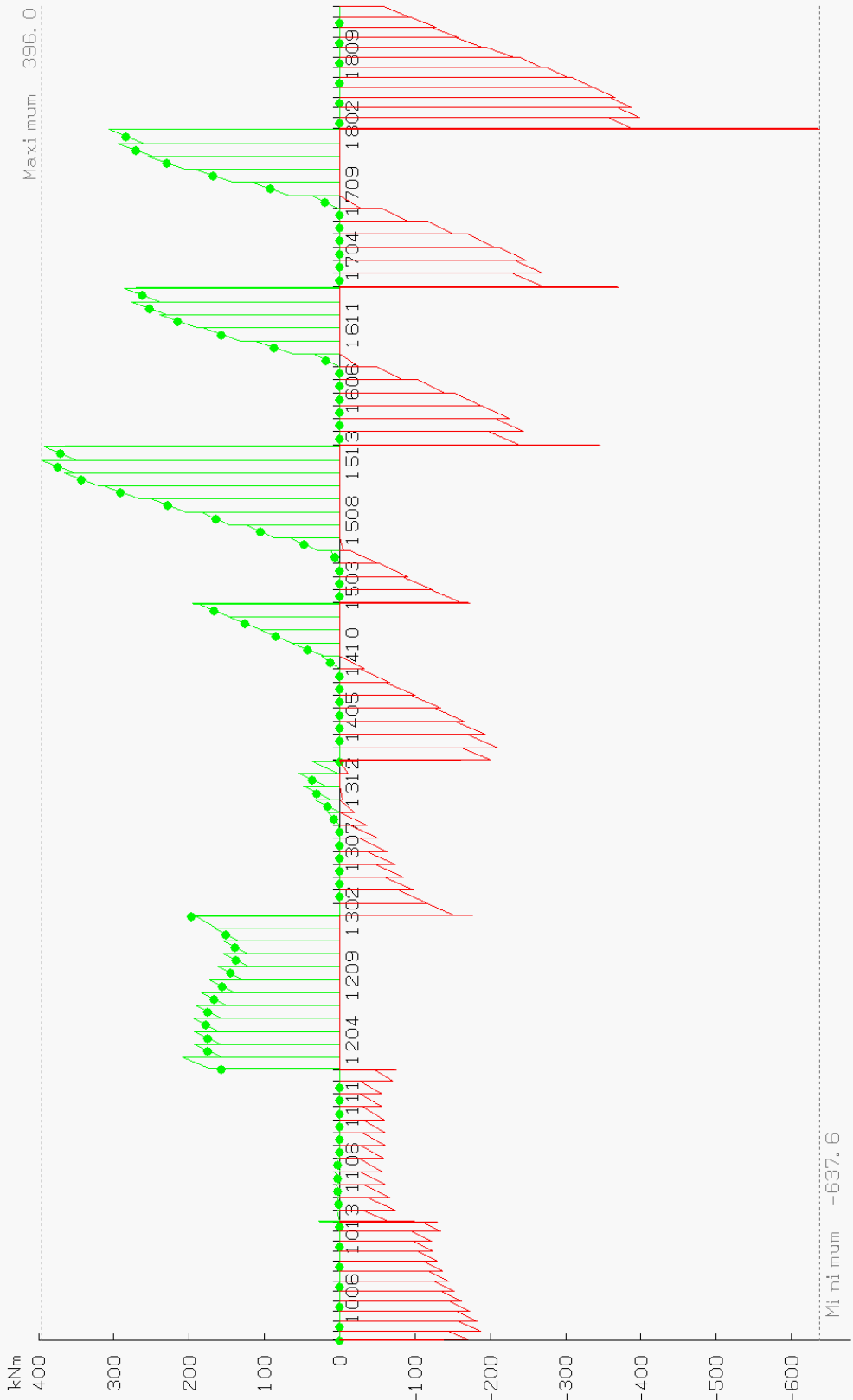
MAIN GIRDER-1: TORSION MOMENTS MIN/MAX

RmSet: ForSup-Mx-1, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Mx-1

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

BRUNER ENGINEERING
10.08.2019

1 cm Plot = 61.96 kNm
0 61.96 123.92 185.89 247.85 309.81



PlotSup. sup
MinMx: Mx
total: local: normal
(-638 , 0)

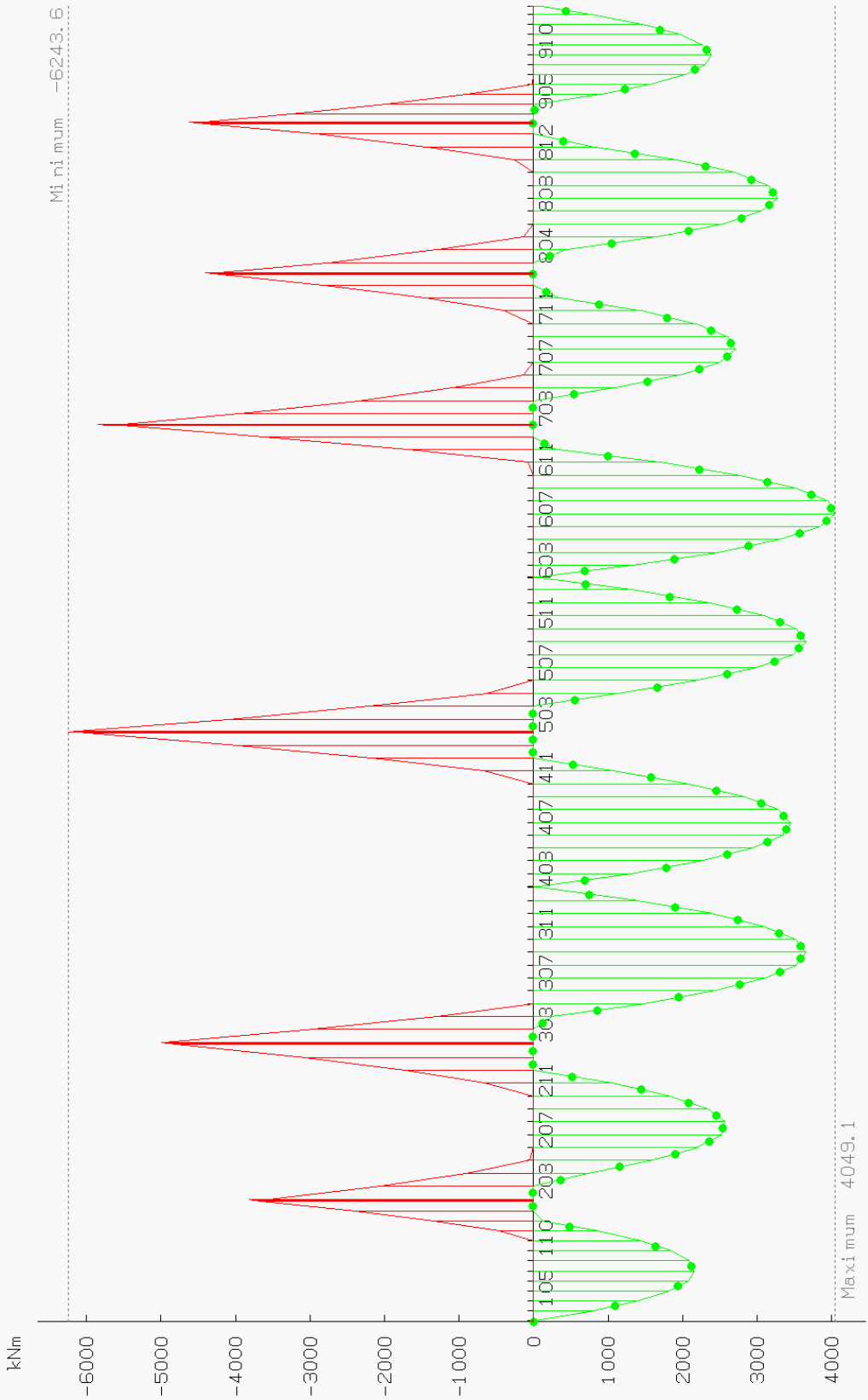
PlotSup. sup
MaxMx: Mx
total: local: normal
(0 , 396)

09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-2: TORSION MOMENTS MIN/MAX
RmSet: ForSup-Mx-2, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Mx-2

1 cm Plot = 81.86 kNm
0 81.86 163.73 245.59 327.45 409.31

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



PlotSup. sup
MinMz: Mz
total: local: normal
(-6244 , 0)

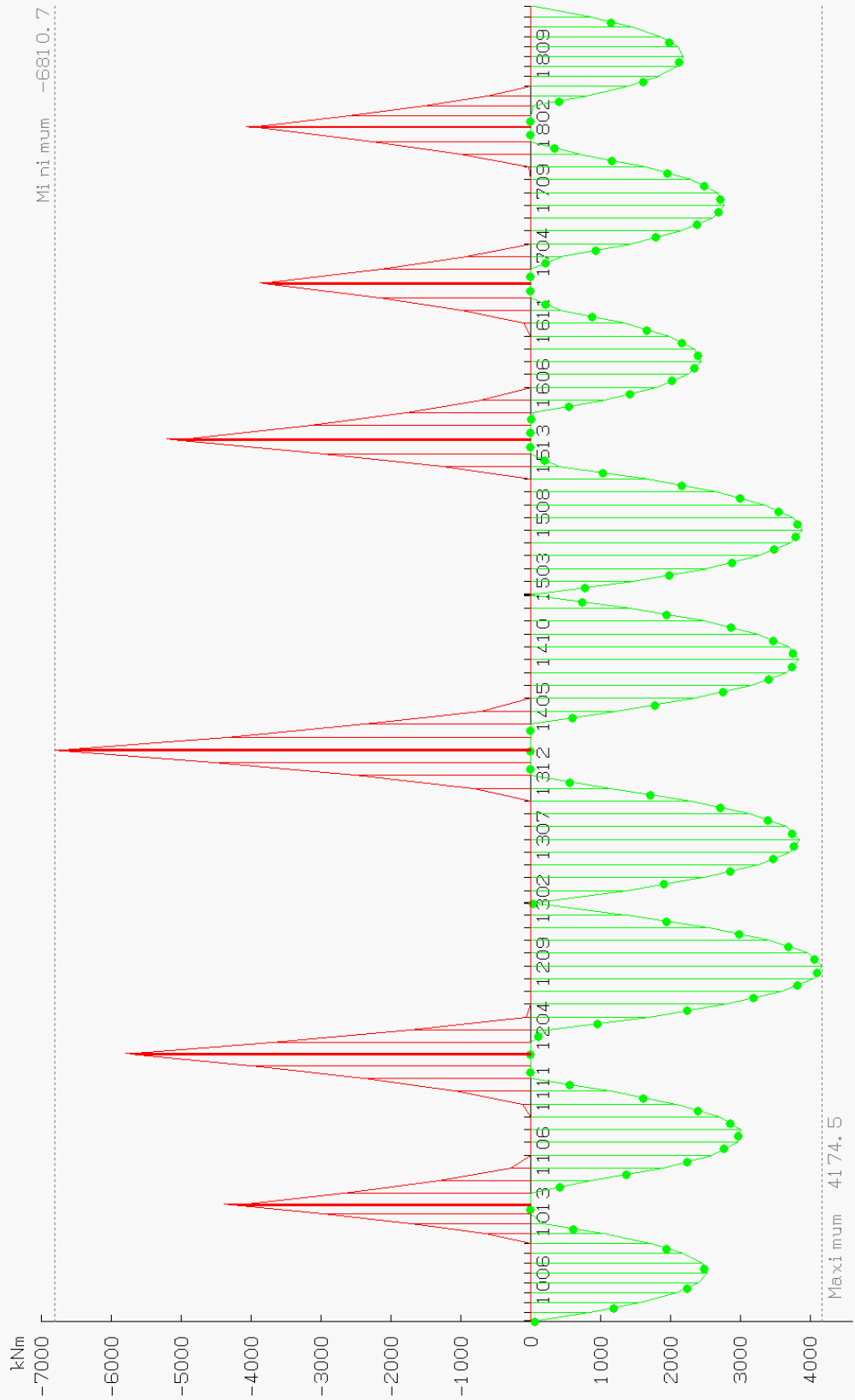
PlotSup. sup
MaxMz: Mz
total: local: normal
(0 , 4049)

09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-1: BENDING MOMENTS MIN/MAX
RmSet: ForSup-Mz-1, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Mz-1

1 cm Plot = 815.3 kNm
0 815.3 1630.5 2445.8 3261.0 4076.3

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



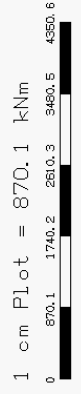
PlotSup. sup
MinMz: Mz
total: local: normal
(-6811 , 0)

PlotSup. sup
MaxMz: Mz
total: local: normal
(0 , 4174)

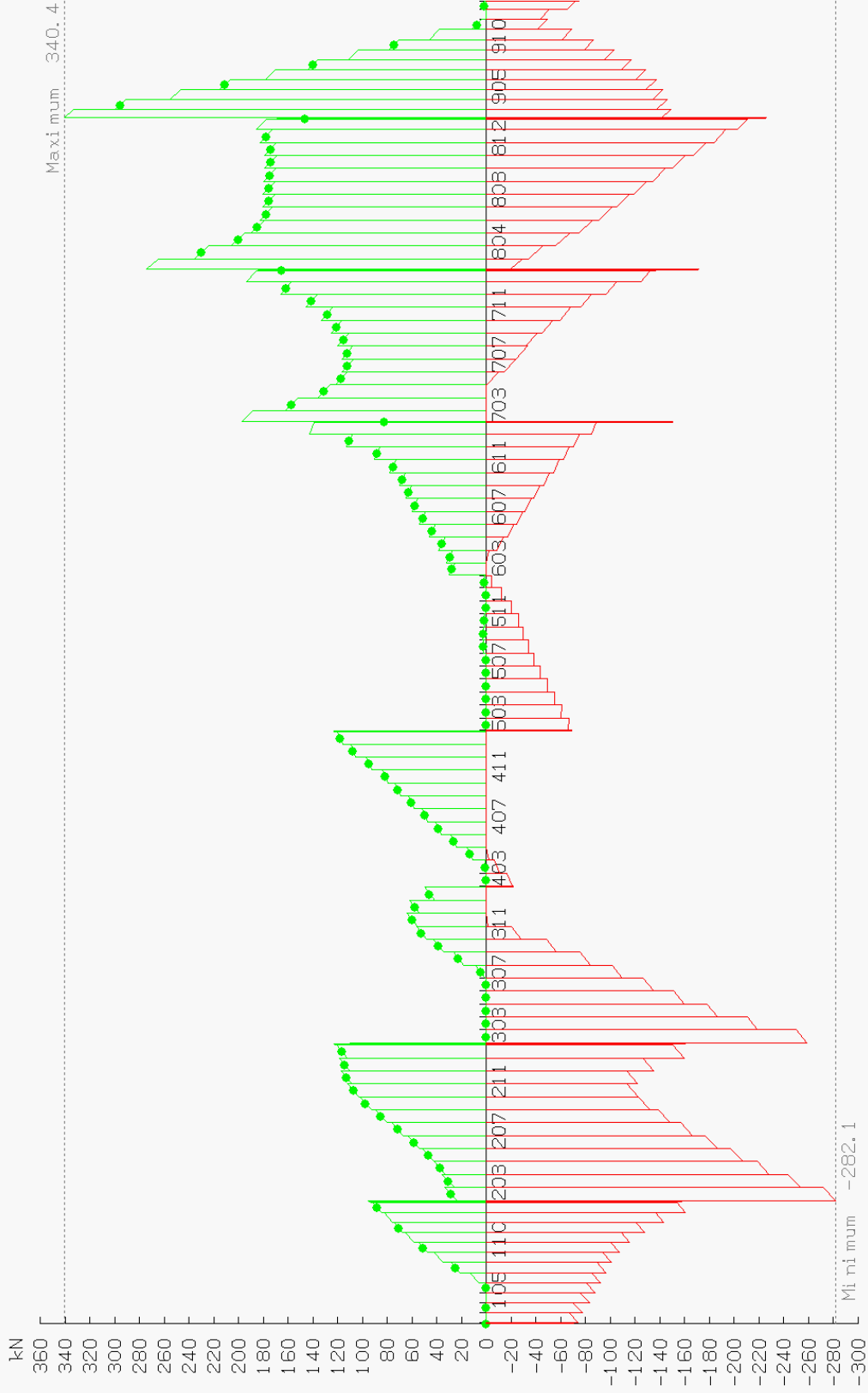
09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-2: BENDING MOMENTS MIN/MAX

RmSet: ForSup-Mz-2, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Mz-2



Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



PlotSup, sup
MinNx, Nx
total: local: normal
(-282, 0)

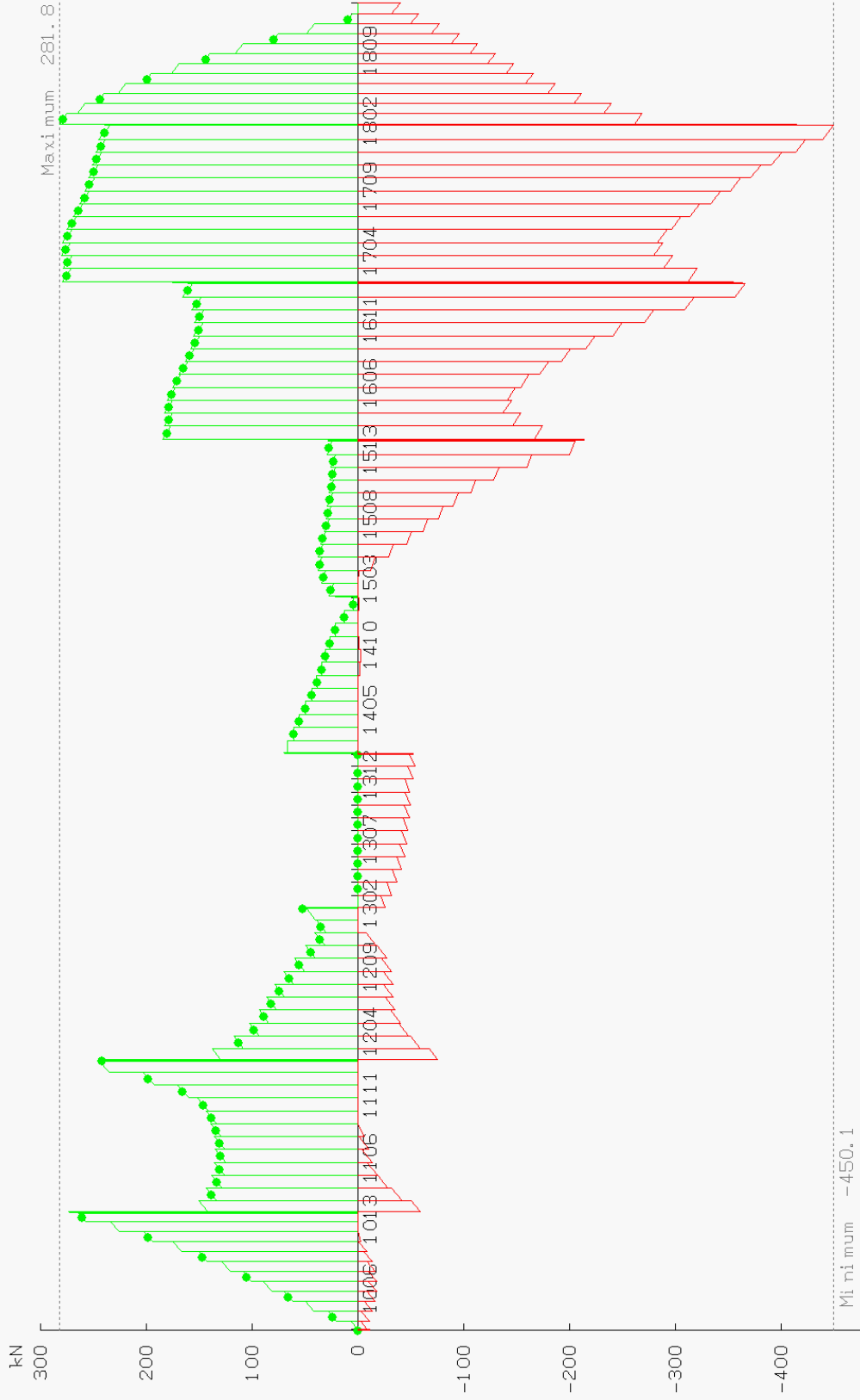
PlotSup, sup
MaxNx, Nx
total: local: normal
(0, 340)

09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-1: NORMAL FORCES MIN/MAX
RmSet: ForSup-Nx-1, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Nx-1

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

1 cm Plot = 49.31 kN
0 49.31 98.62 147.93 197.24 246.55



PlotSup. sup
MinNx: Nx
total: local: normal
(-450, 0)

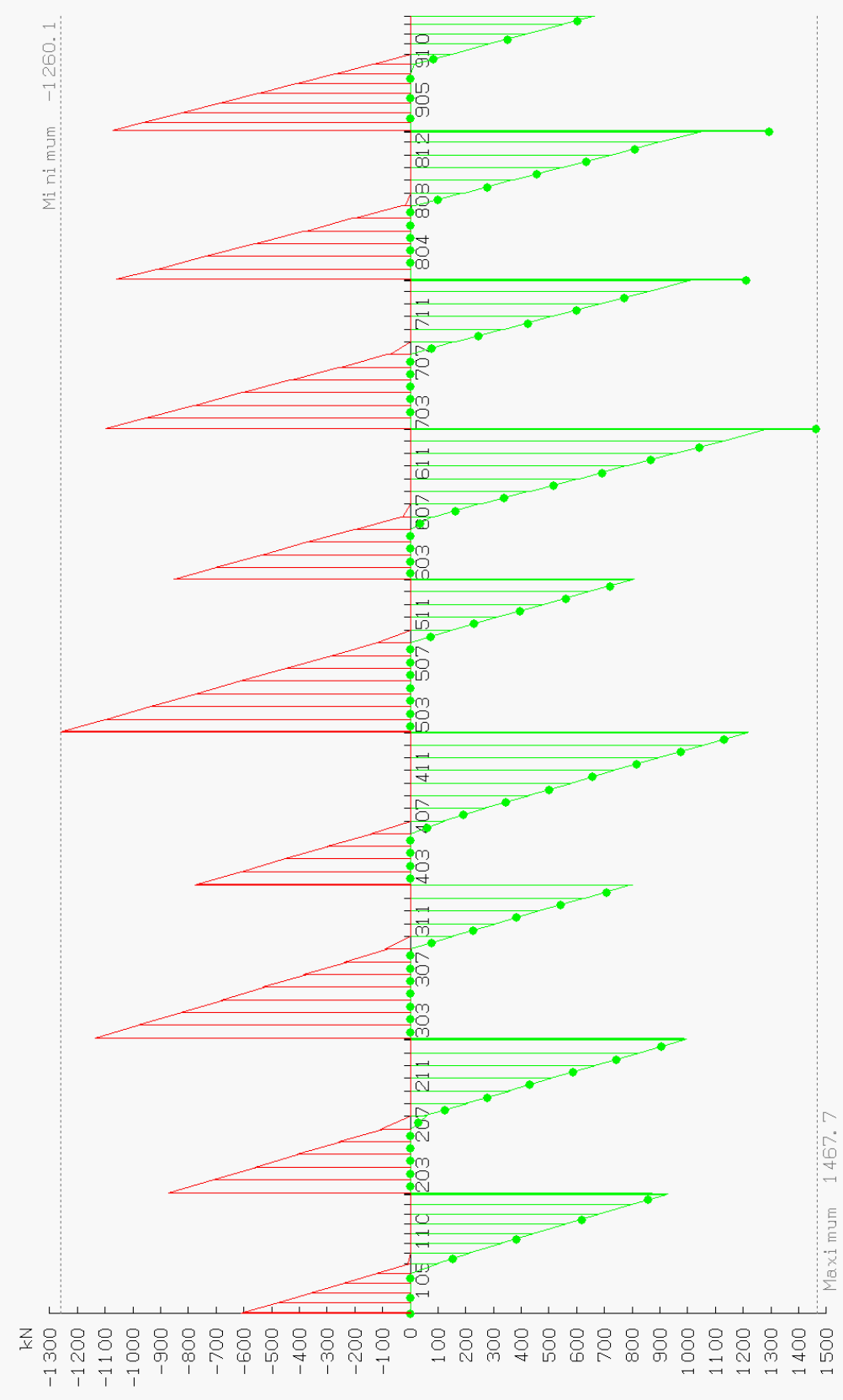
PlotSup. sup
MaxNx: Nx
total: local: normal
(0, 282)

09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-2: NORMAL FORCES MIN/MAX
RmSet: ForSup-Nx-2, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Nx-2

1 cm Plot = 57.97 kN
0 57.97 115.94 173.92 231.89 289.86

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



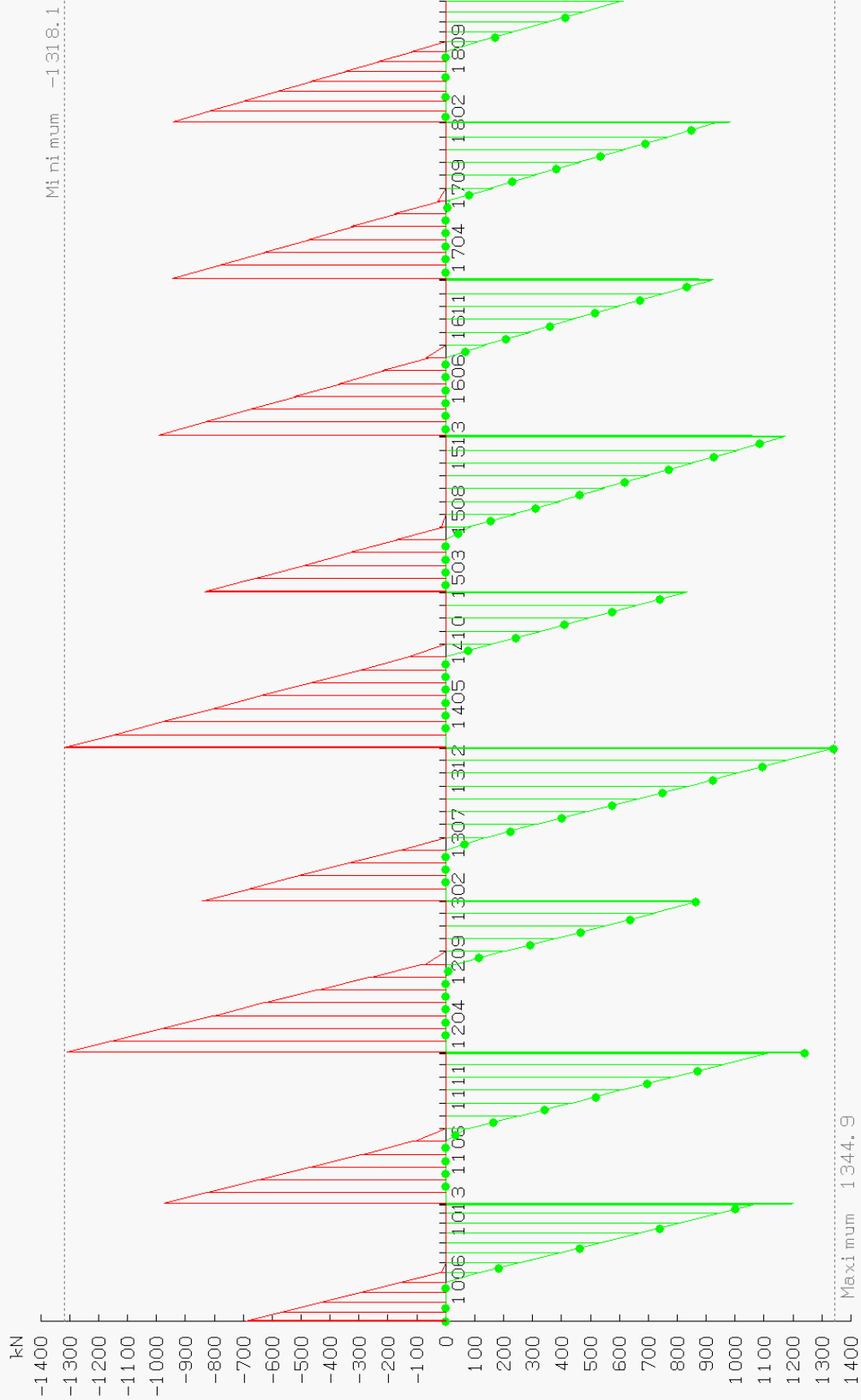
PlotSup. sup
MinGy: Gy
total: local: normal
(-1260 , 0)

PlotSup. sup
MaxGy: Gy
total: local: normal
(0 , 1468)

09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-1: SHEAR FORCES MIN/MAX
RmSet: ForSup-Gy-1, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Gy-1
1 cm Plot = 216.1 kN
0 216.1 432.1 648.2 864.3 1080.3

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



PlotSup. sup
MinGy: Gy
total: local: normal
(-1318, 0)

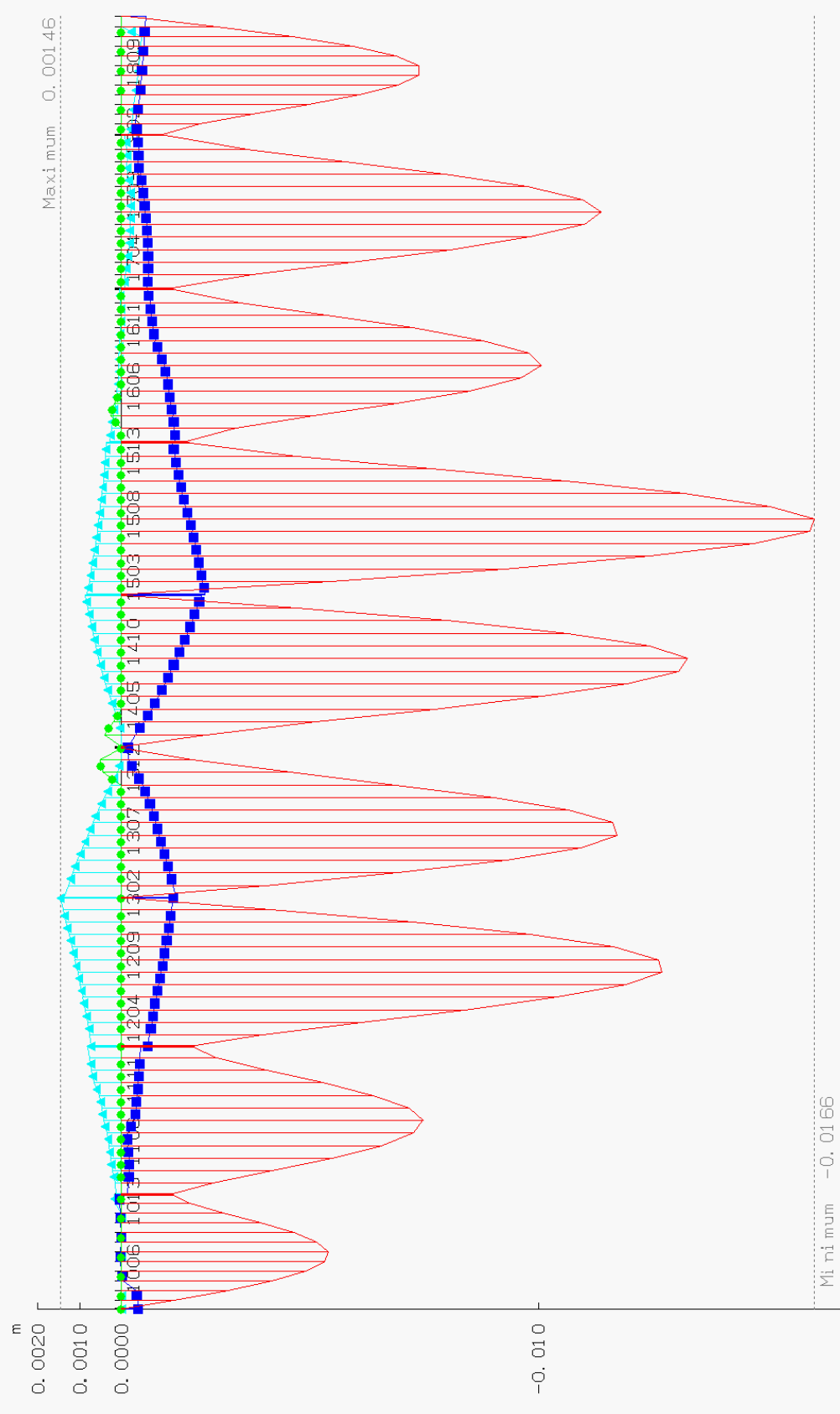
PlotSup. sup
MaxGy: Gy
total: local: normal
(0, 1345)

09/07/2019
11:00

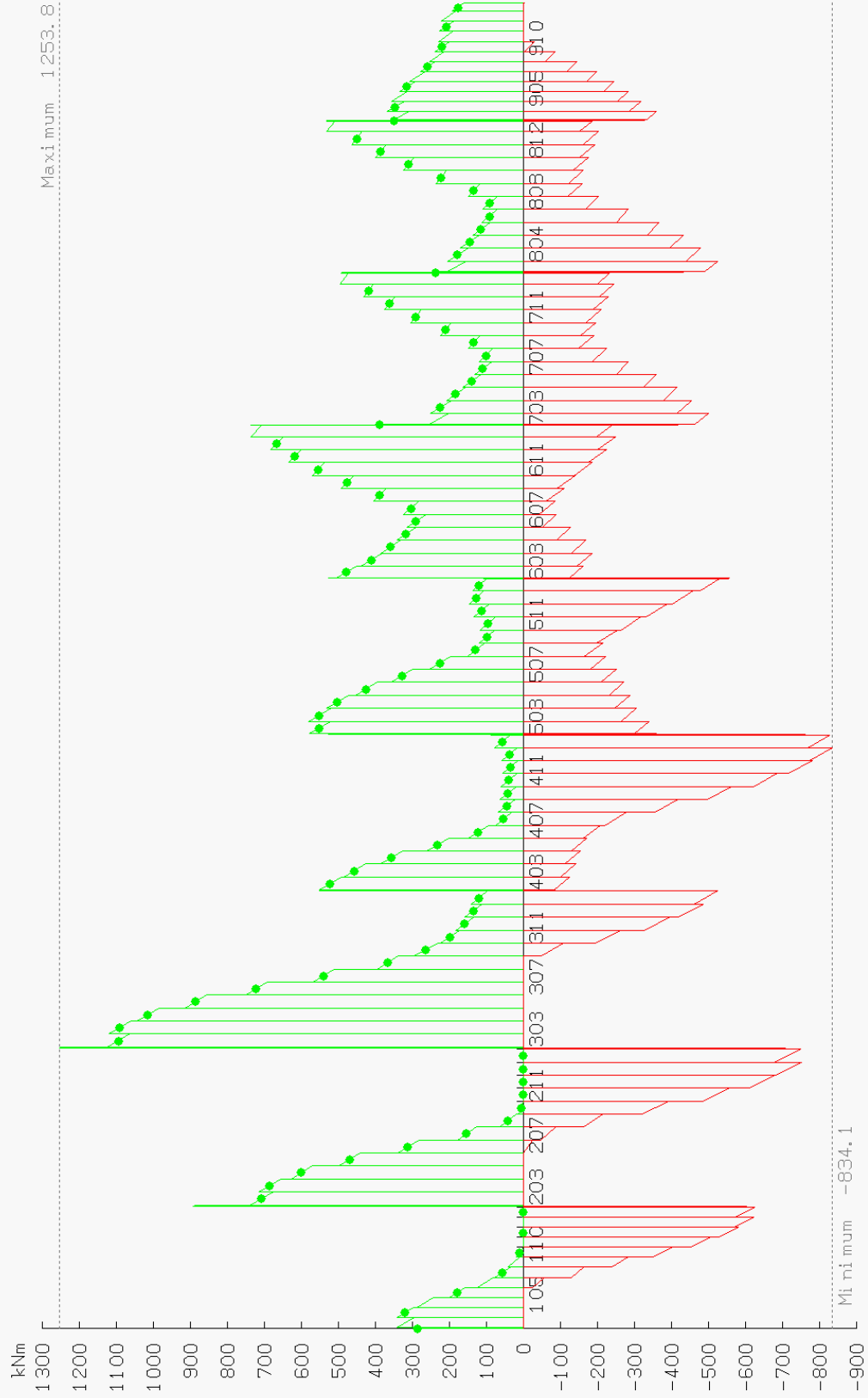
MAIN GIRDER-2: SHEAR FORCES MIN/MAX
RmSet: ForSup-Gy-2, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Gy-2

1 cm Plot = 210.9 kN
0 210.9 421.9 632.8 843.7 1054.7

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



	<p>Project: Overpass at km 168+690.22 Novi Sad - Subotica - State Border Railway</p>	<p>MAIN GIRDER-2: DISPLACEMENTS MIN/MAX</p> <p>RmSet: ForSup-eyz-2, Stage: w1÷Plot Plot diagrams (DefaultSchedule)/ULS-eyz-2</p> <p>1 cm Plot = 0.00143 m</p> <p>0 0.00143 0.00287 0.00430 0.00573 0.00716</p>	<p>09/07/2019 11:00</p>
--	--	--	-----------------------------



PlotSup. sup
MinMx: Mx
total: local: normal
(-834, 0)

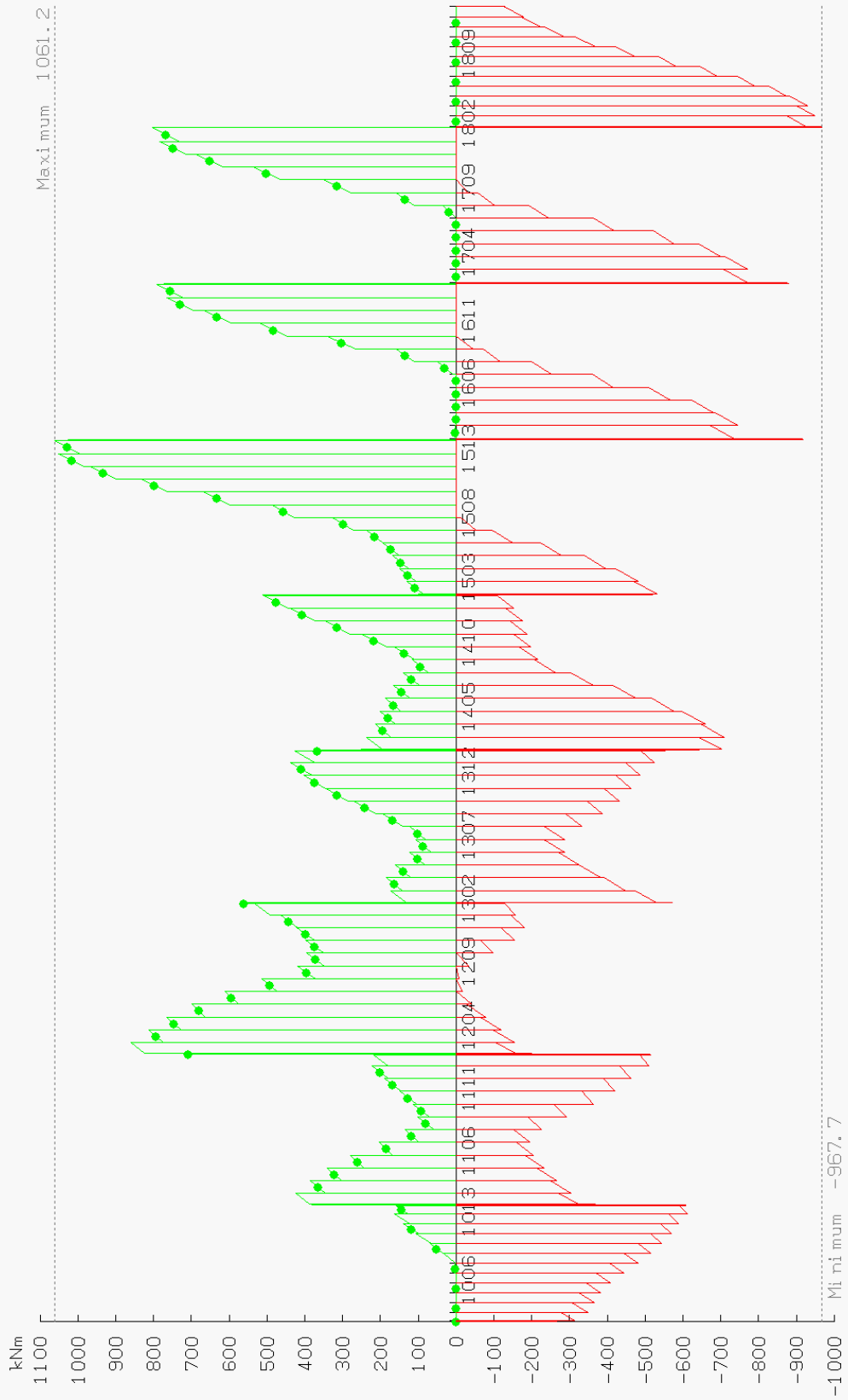
PlotSup. sup
MaxMx: Mx
total: local: normal
(0, 1254)

09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-1: TORSION MOMENTS MIN/MAX
RmSet: ForSup-Mx-1, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule) / ULS-Mx-1

1 cm Plot = 165.4 kNm
0 165.4 330.8 496.1 661.5 826.9

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



PlotSup. sup
MinMx: Mx
total: local: normal
(-968 , 0)

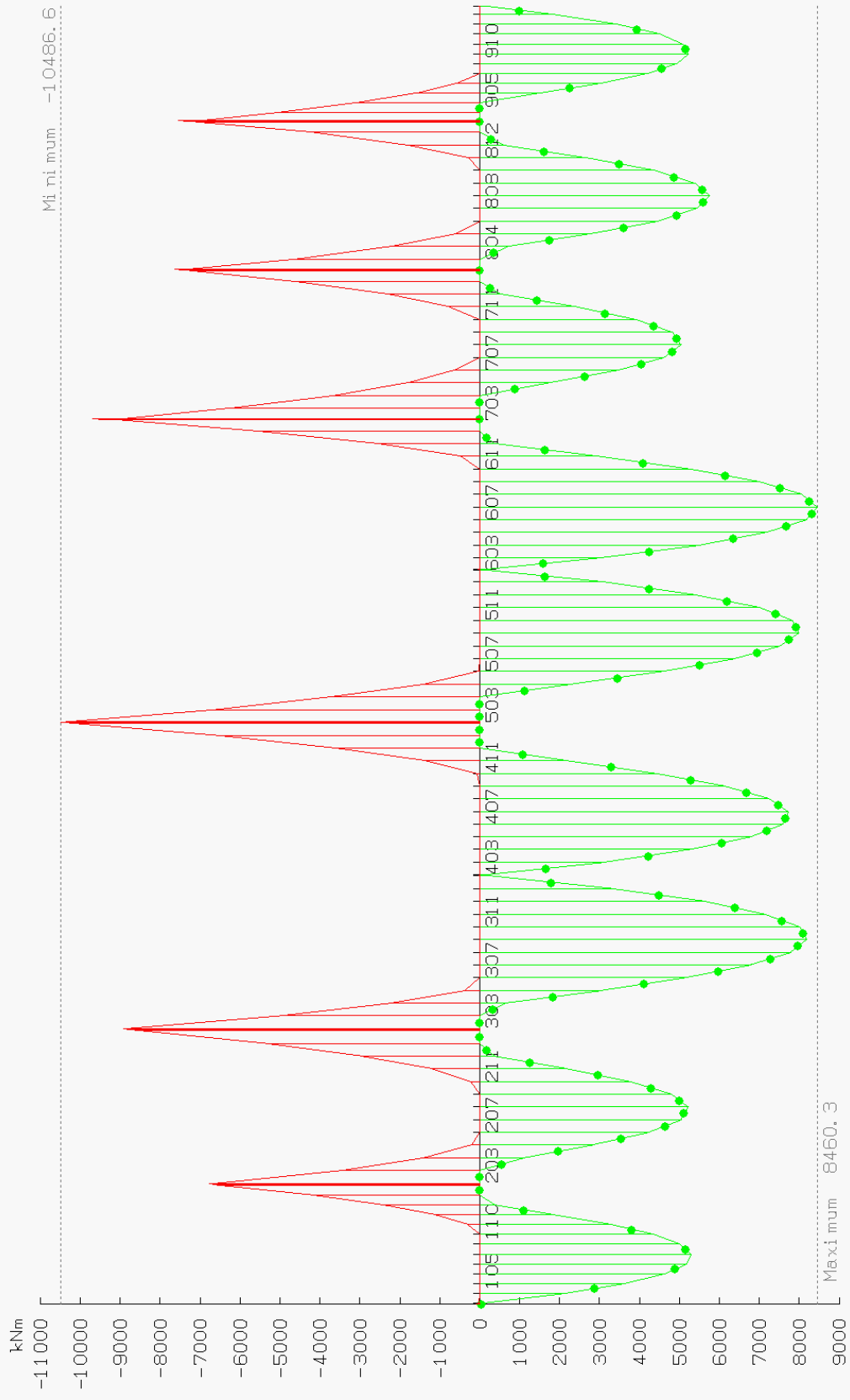
PlotSup. sup
MaxMx: Mx
total: local: normal
(0 , 1061)

09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-2: TORSION MOMENTS MIN/MAX
RmSet: ForSup-Mx-2, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule) /JLS-Mx-2

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

1 cm Plot = 160.7 kNm
0 160.7 321.4 482.1 642.8 803.5



09/07/2019
11:00

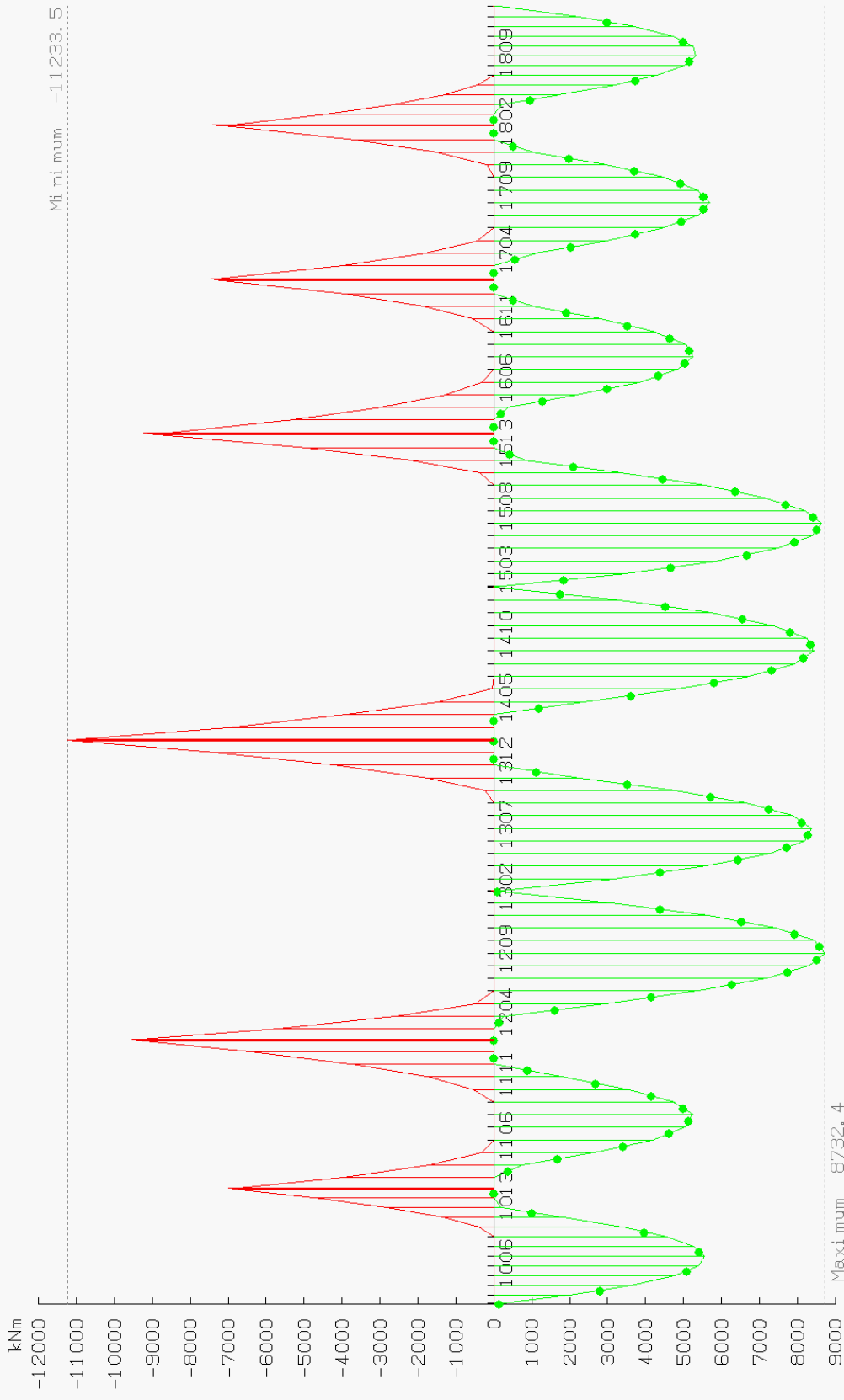
MAIN GIRDER-1: BENDING MOMENTS MIN/MAX

RmSet: ForSup-Mz-1, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule) / ULS-Mz-1

1 cm Plot = 1500.7 kNm

0 1500.7 3001.5 4502.2 6003.0 7503.7

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-2: BENDING MOMENTS MIN/MAX

RmSet: ForSup-Mz-2, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule) /ULS-Mz-2

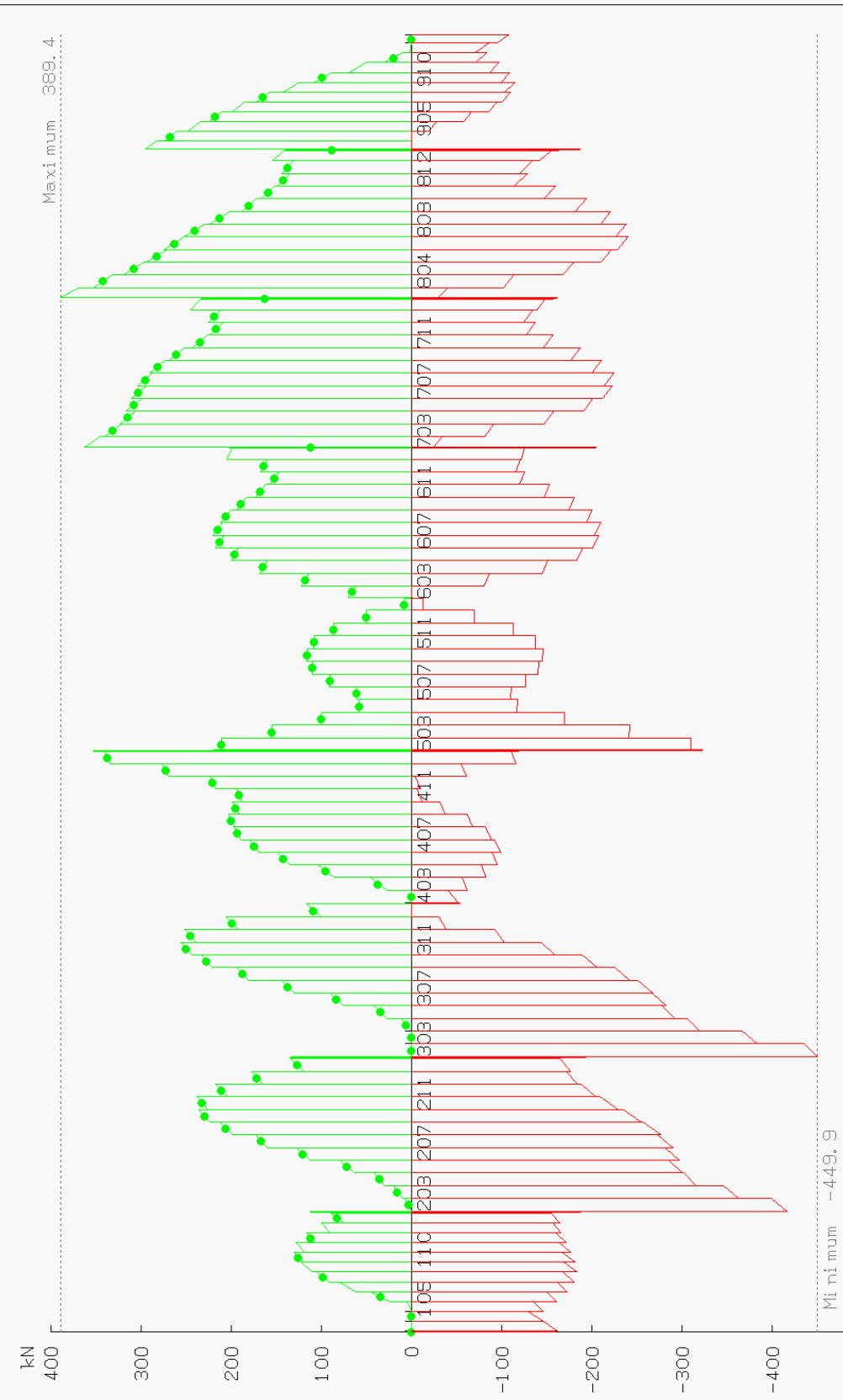
1 cm Plot = 1581.5 kNm

0 1581.5 3162.9 4744.4 6325.8 7907.3

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

PlotSup. sup
 MinNx: Nx
 total: local: normal
 (-450, 0)

PlotSup. sup
 MaxNx: Nx
 total: local: normal
 (0, 389)

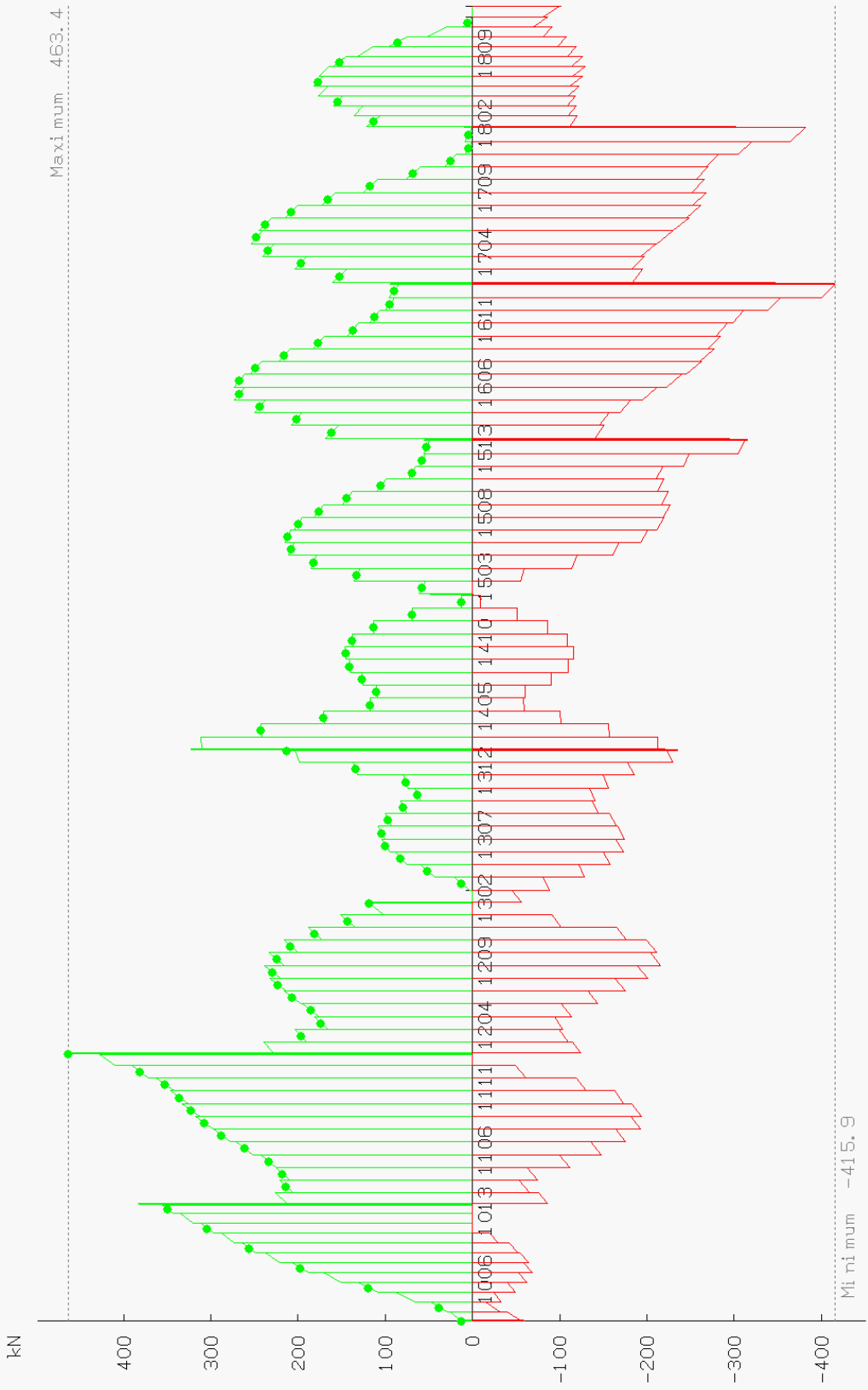


09/07/2019
 11:00

MAIN GIRDER-1: NORMAL FORCES MIN/MAX
 RmSet: ForSup-Nx-1, Stage: w1÷Plot
 Plot diagrams
 (DefaultSchedule) / ULS-Nx-1

1 cm Plot = 66.48 kN
 0 66.48 132.96 199.43 265.91 332.39

Project: Overpass at km 168+690.22
 Novi Sad - Subotica - State Border Railway



PlotSup. sup
 MinNx: Nx
 total: local: normal
 (-416 , 0)

PlotSup. sup
 MaxNx: Nx
 total: local: normal
 (0 , 463)

09/07/2019
 11:00

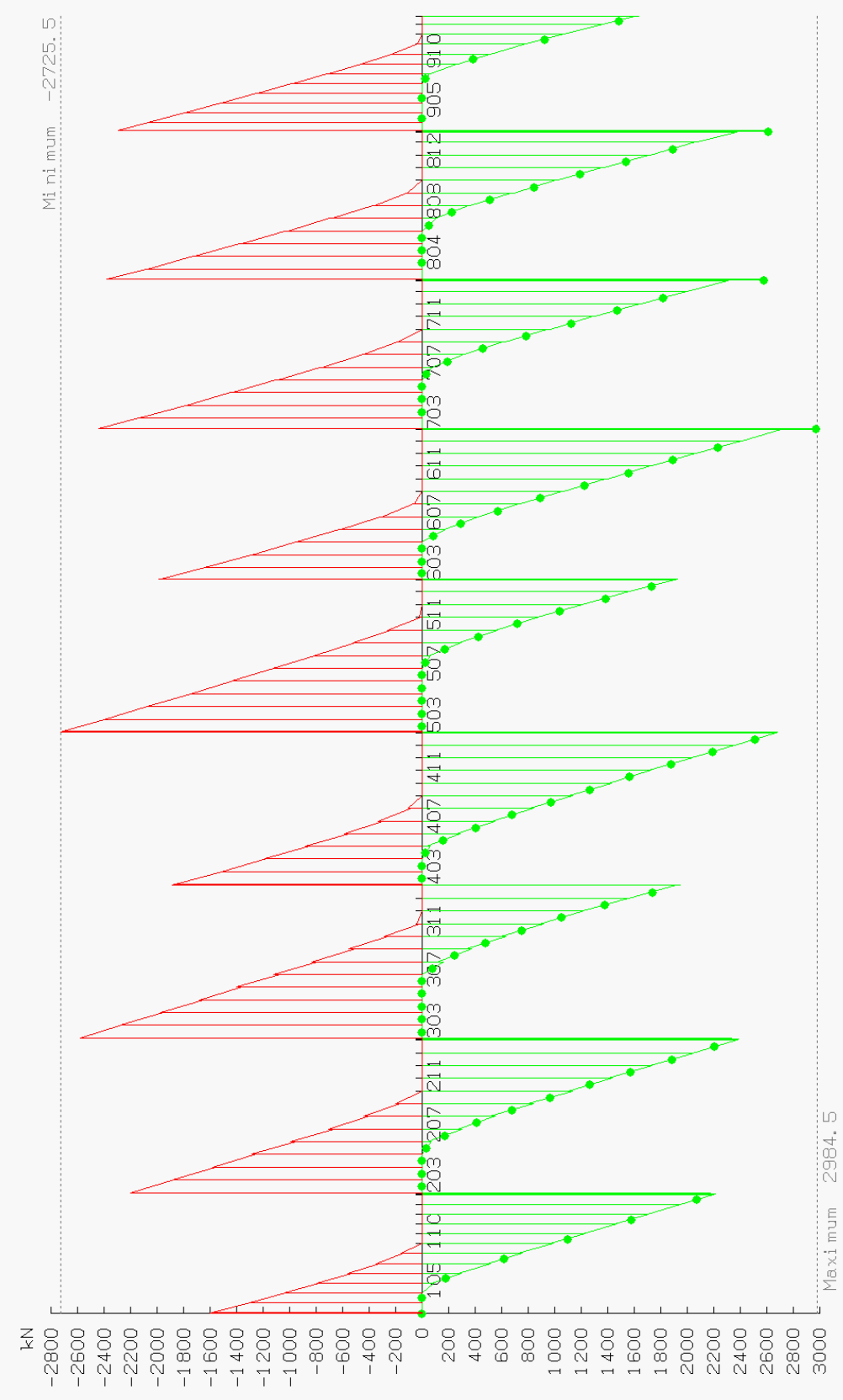
MAIN GIRDER-2: NORMAL FORCES MIN/MAX
 RmSet: ForSup-Nx-2, Stage: w1÷Plot
 Plot diagrams
 (DefaultSchedule) /ULS-Nx-2

1 cm Plot = 69.65 kN
 0 69.65 139.29 208.94 278.59 348.24

Project: Overpass at km 168+690.22
 Novi Sad - Subotica - State Border Railway

PlotSup. sup
 MinGy: Gy
 total: local: normal
 (-2726 , 0)

PlotSup. sup
 MaxGy: Gy
 total: local: normal
 (0 , 2984)

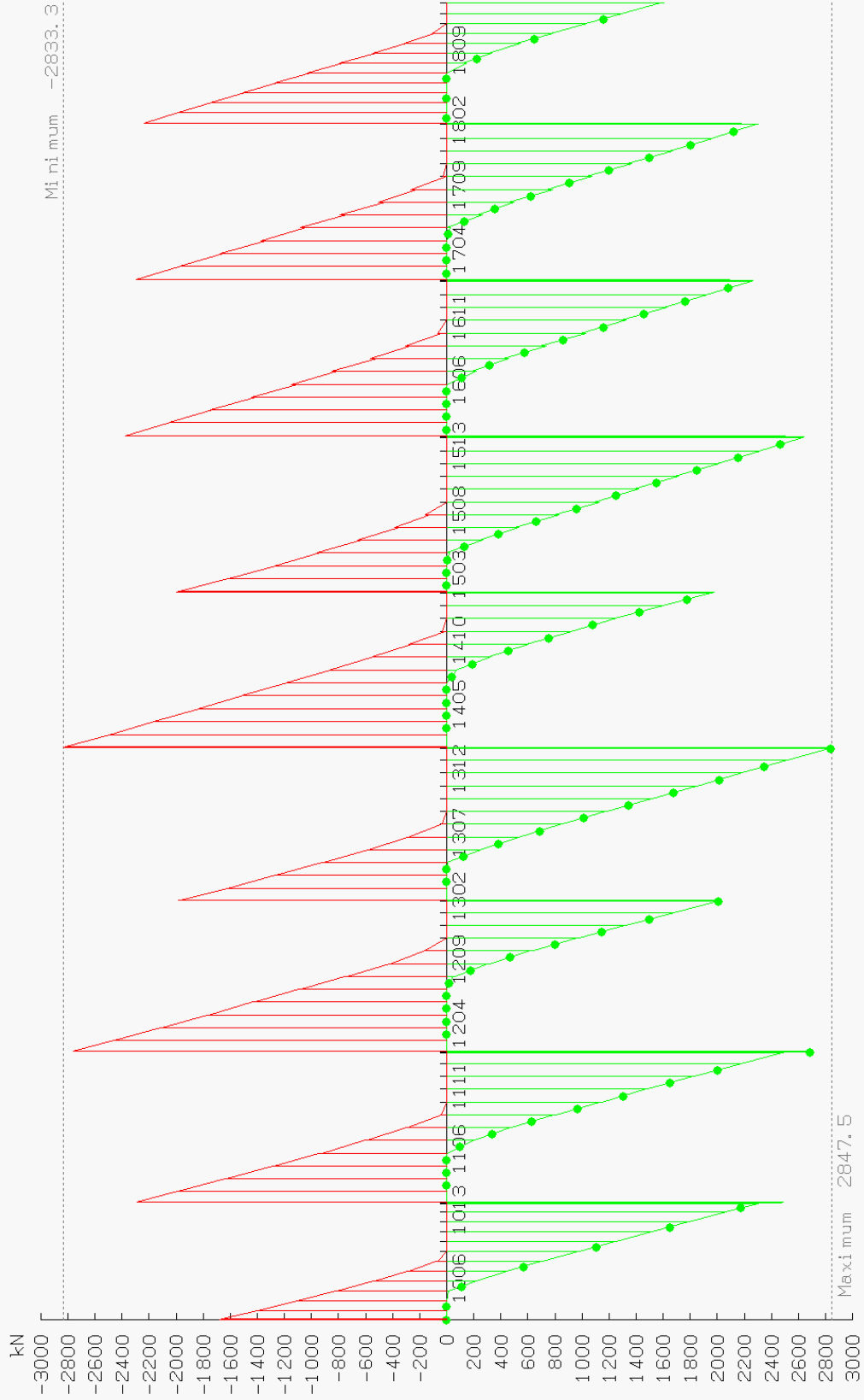


09/07/2019
 11:00

MAIN GIRDER-1: SHEAR FORCES MIN/MAX
 RmSet: ForSup-Gy-1, Stage: w1÷Plot
 Plot diagrams
 (DefaultSchedule) /ULS-Gy-1

1 cm Plot = 452.3 kN
 0 452.3 904.6 1356.8 1809.1 2261.4

Project: Overpass at km 168+690.22
 Novi Sad - Subotica - State Border Railway



09/07/2019
11:00

MAIN GIRDER-2: SHEAR FORCES MIN/MAX

RmSet: ForSup-Gy-2, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule) /ULS-Gy-2

1 cm Plot = 450.0 kN

0 450.0 899.9 1349.9 1799.9 2249.8

Project: Overpass at km 168+690.22
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

APPENDIX

DGB	End-displacement (global, at the start node). Prescribed displacements and/or rotations (right-hand turning) of the start node with respect to the element begin, defined in the global coordinate system.
FSG	Concentrated element load in the global coordinate system.
G0	Self-weight just as load.
GPI0	Allow for applying the self-weight of inactive parts of the final composite cross-section on the currently active part characterizing the structural stiffness.
QEZG	Eccentric UDL in global direction acting on the whole length of the element.
QEZL	Eccentric UDL in global direction acting on the whole length of the element.
QG	Uniformly distributed concentric element load defined in terms of components (Q_x , Q_y , Q_z) in global coordinate directions.
T	The temperature load creates a thermal strain in the beam element. The product of the material coefficient of thermal expansion and the temperature change gives this strain.
VGE	End-displacement (global, at the end node), Prescribed displacements and/or rotations (right-hand turning) of the end node with respect to the element end, defined in the global coordinate system.

Sračunao:

Váczai Ágnes

Ágnes Váczi

**2/1-1.41.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
РАДОВА**

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.41: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 168+690.22 пруге
km 0+522,35 укрштаја по саобраћајници

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Јед. мере Unit	Количина Quantity		Јед. цена (дин) Unit rate (Din)		Цена (дин) Price (Din)	
				A	B	B	A/B	A/B	

2/1.1.41.1	02	ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА							
2/1.1.41.1.1		Извођење НВ бушених шипова од бетона С 25/30, ХС2,РVII У цену радова је укључен сав рад на извођењу, а плаћа се готов шип по м'. Арматура се плаћа посебно. Ø90 cm	m'	1.458,00	30.000,00				43.740.000,00
2/1.1.41.1.2		Израда, уградња и монтажа арматуре НВ шипова. Плаћа се по kg уграђене арматуре. В 500В	kg	131.134,00	120,00				15.736.080,00
2/1.1.41.1.3		Пробно оптерећење шипова, испитивање носивости шипова.	паушално / lump sum						1.784.282,40

УКУПНО ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА:								61.260.362,40	
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	----------------------	--

2/1.1.41.2	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ							
2/1.1.41.2.1		Ископ темеља у материјалу I и II категорије, са свом потешном подградом и транспортом ископаног материјала до 5 km. Плаћа се по m ³ ископаног материјала - на дубини 0-2 m - на дубини 2-4 m	m ³	2.125,00	890,00				1.891.250,00
			m ³	120,00	1.200,00				144.000,00
2/1.1.41.2.2		Насипање материјала / затрпавање темеља стубова, из ископа или позајмишта, у слојевима по 30 cm, земљаним материјалом, са набијањем слојева до модула стшљивости Ms=30MPa. Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	1.584,67	1.800,00				2.852.400,00
2/1.1.41.2.3		Израда шљунчаног клина иза крајњих стубова, до нивоа доње ивице прелазне плоче, од добро гранулисаног шљунка збијеног у слојевима од 30cm до модула стишљивости Ms=40 MPa.	m ³	410,00	2.000,00				820.000,00
2/1.1.41.2.4		Израда кегли, према пројекту, материјалом добијеним из усека или позајмишта са механичким набијањем у слојевима од по 30cm.	m ³	380,00	2.900,00				1.102.000,00

УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:								6.809.650,00	
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	---------------------	--

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.41: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 168+690.22 пруге
km 0+522,35 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.41.3	04	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ PLAIN AND REINFORCED CONCRETE				
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове : - Бетонски радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат, оплате и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Бетон ће бити справљен, транспортован, уграђен, негован и испитиван на пробним узорцима по одредбама које прописује важећи "Правилник о техничким нормативима за бетон и армирани бетон" (ПБАБ 87-"Службени лист СФРЈ" бр.11/87). - Бетон ће бити справљен од агрегата и цемента атестираних по важећим српским стандардима. - Бетон класе В.II мора имати све класе отпорности дефинисане појединачним позицијама. - Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према одредбама које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству". -Мешање бетона мора се вршити машинским путем, а набијање вибрирањем -Арматура се плаћа посебно, са изузетком префабриковани носачи -Каблови се плаћају посебно -У цену бетона је урачуната оплата и скела -Плаћа се за потпуно готов посао од m ³ уграђеног бетона				
	04.01	Неармирани бетон				
2/1.1.41.3.1		Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 cm, С12/15, испод темеља стубова, крилних зидова, темељних плоча, наглавних греда, прелазних плоча од бетона.	m ³	52,00	12.000,00	624.000,00
	04.02	Армирано бетонске темељне конструкције				
2/1.1.41.3.2		Армирани бетон темеља стубова и темеља крилних зидова, тракастих темеља, контра-греда, плочастих темеља, јастука, наглавних греда и бунара. Бетон класе : С 25/30, XC2, PVII	m ³	487,00	21.600,00	10.519.200,00
	04.03	Стубови као ослонци распонских конструкција разних система и лежишне греде				
2/1.1.41.3.3		Тело крајњих стубова од бетона класе С 40/50, XC2, PVI	m ³	138,85	27.600,00	3.832.315,20
2/1.1.41.3.4		Крила и крилни зидови крајњих стубова од бетона класе С 40/50, XC2, PVI	m ³	25,00	27.600,00	690.000,00
2/1.1.41.3.5		Лежишне греде крајњих стубова од бетона класе С 30/37, XC4, XF2, XD3, PVI	m ³	40,00	27.600,00	1.104.000,00
2/1.1.41.3.6		Парапети, маске крајњих стубова од бетона класе С 40/50, XC4, XF2, XD3, PVI	m ³	43,00	27.600,00	1.186.800,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.41: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 168+690.22 пруге
km 0+522,35 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.41.3.7		Пешачке конзоле на крилима крајњих стубова од бетона класе С 40/50, XC4, XF4, XD3, PVI	m ³	5,00	30.600,00	153.000,00
2/1.1.41.3.8		Тело средњих стубова од бетона класе С 30/37, XC4, XF1,PVI	m ³	239,00	27.600,00	6.596.400,00
2/1.1.41.3.9		Лежишне греде и маске средњих стубова од бетона класе С 30/37, XC4, XF1,PVI	m ³	36,00	30.600,00	1.101.600,00
2/1.1.41.3.10		Квадери крајњих и средњих стубова од бетона класе С 30/37, XC4, XF1,PVI	m ³	3,00	30.600,00	91.800,00
	04.04	Распонска конструкција моста од армираног бетона				
2/1.1.41.3.11		Надградња моста од армираног бетона Бетон класе С 40/50, XC4, XF4, XD3, PVII	m ³	1.164,00	30.600,00	35.618.400,00
2/1.1.41.3.12		Армиранобетонски попречни носачи за везу главних носача од преднапрегнутог бетона. Бетон класе С 40/50, XC4, XF4, XD3, PVII	m ³	17,00	27.000,00	459.000,00
2/1.1.41.3.13		Ивични венци пешачких стаза ливени на лицу места, (укључујући и ревизионе шахтове) од бетона класе С40/50, PV-II, XC4,XD3, XF4	m ³	209,00	37.200,00	7.774.800,00
2/1.1.41.3.14		Прелазне плоче, од бетона С 25/30, XC2	m ³	15,00	25.200,00	378.000,00
	04.05	Распонска конструкција моста од преднапрегнутог бетона				
2/1.1.41.3.17		Префабриковани главни носачи од преднапрегнутог бетона постављен на гумену плочу Бетон: С60/60, укључивале су преднапрегнуте нити и арматуре	m ³	0,00	80.000,00	0,00

УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:	70.129.315,20
--------------------------------	----------------------

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.41: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 168+690.22 пруге
km 0+522,35 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.41.4	05	РАДОВИ ОД МЕТАЛА				
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: - Армирачки радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Арматуру очистити од рђе и прљавштине, исправити, исећи, савити и уградити по детаљима (арамтурним нацртима) и статичком прорачуну. - За квалитет уграђене арматуре одговара извођач радова. - Јединична цена садржи и постављање подметача од челика, пластике или бетона за постизање предвиђених заштитних слојева и правилног положаја арматуре у конструкцији. Сва подеона гвожђа и узенгије ће бити чврсто везани за главну арматуру тако да не може доћи до промене положаја арматуре за време бетонирања конструкције. - Стварно уграђена количина арматуре свих квалитета обрачунава се по kg без обзира на сложеност и пречнике шипки арматуре. - Обрачун количина извршити према табличним тежинама арматуре и ужади и дужинама из арматурних нацрта.				
2/1.1.41.4.1		Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ребраста арматура В 500В	kg	363.278,00	120,00	43.593.360,00
УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:						43.593.360,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.41: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 168+690.22 пруге
km 0+522,35 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.41.5	06	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ				
		- Сви изолатерски радови морају бити изведени педантно и тачно према захтевима из пројекта, предрачуна радова и детаљима. - Употребљени материјали морају одговарати важећим стандардима и прописима, снабдевени атестима овлашћене установе, проверени у употреби, трајни колико и објекат или пројектовани тако да је њихова замена могућа. - Све грешке на конструкцији морају се на одговарајући начин отклонити или санирати пре почетка наношења изолационог материјала. - У јединичну цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, транспорт и израда. - Плаћа се за потпуно готов посао по m ² урађене изолације и/или заштите.				
2/1.1.41.5.1		Израда хидроизолације горње плоче и конзола на бази метил метакрилата, прскањем под притиском. Радови по овој позицији се изводе у складу са техничким условима и нормативима за ову врсту послова као и по технологији произвођача. У цену су у рачунати набавка материјала, транспорт и уградња.	m ²	1.662,00	4.150,00	6.897.300,00
2/1.1.41.5.2		Израда хидроизолације од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	m ²	2.076,00	1.200,00	2.491.200,00
2/1.1.41.5.3		Израда заштите бетонских површина заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Површине морају бити претходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.	m ²	3.648,00	2.000,00	7.296.000,00
2/1.1.41.5.4		Заштитни премаз бетона на пешачким стазама, степеницама и подестима, d=3-3.5 mm, формираног од 4 слоја:епокси прајмер, водоотпорни слој пур смоле, основни премаз пур смоле(полиуретан) са кварц песком (0.5-1 mm) и завршни слој пур смоле.	m ²	641,00	2.500,00	1.602.500,00
УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:						18.287.000,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.41: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 168+690.22 пруге
km 0+522,35 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.41.6	07	ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ	BEARINGS AND EXPANSION JOINTS			
2/1.1.41.6.1		Израда и постављање армирано еластомерних лежишта. Плаћа се по комаду постављеног лежишта. покретна у свим правцима попречно непокретна	ком	6,00	45.000,00	270.000,00
			ком	6,00	85.000,00	510.000,00
2/1.1.41.6.2		Армиране еластомерне дилатационе спојнице, набавка и уградња према пројекту Плаћа се по m' уграђене дилатационе спојнице. средња померања	m'	40,00	100.000,00	4.000.000,00

УКУПНО ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ:						4.780.000,00
-------------------------------------	--	--	--	--	--	---------------------

2/1.1.41.7	08	ОСТАЛИ РАДОВИ				
		За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно завршен посао				
2/1.1.41.7.1		Сливници од ливеног гвожђа С-6, набавка и уградња према пројекту. Плаћа се по комаду уграђеног сливника.(део Пројекта одводњавања)	ком	4,00	50.000,00	200.000,00
2/1.1.41.7.2		Ливене цеви за одвод воде из сливника укључујући и сав причврсни прибор. Плаћа се по m' уграђене цеви. (део Пројекта одводњавања)	m'	80,00	2.700,00	216.000,00
2/1.1.41.7.3		Израда и постављање ограде од челика S 235 JRG1. У цену је урачуната набавка материјала, израда, транспорт, монтажа, антикорозиона заштита са два основна и два завршна премаза покривном бојом, а у свему према пројекту. Плаћа се по kg постављене ограде. -цевне или од профила - висока жичана заштитна ограда	kg	12.006,00	250,00	3.001.500,00
			kg	3.552,00	250,00	888.000,00
2/1.1.41.7.4		Коловозни застор од асфалт бетона, дебљине 7cm	m ²	1.146,00	1.600,00	1.833.600,00
2/1.1.41.7.5		Уграђивање ПВЦ цеви у пешачке (ревизионе) стазе Ф100mm. Плаћа се по m' уграђених цеви.	m'	1.201,00	450,00	540.450,00
2/1.1.41.7.6		Израда и затварање спојница на бетону на степенишном делу на местима споја дилатационих целина, спојница на асфалту уз ивичњаке и венце на пешачким стазама и уз дилатационе справе трајно еластичном масом. Плаћа се по m' уграђене спојнице.	m'	885,00	3.000,00	2.655.000,00
2/1.1.41.7.7		Ивичњаци бетонски или камени 18/24 cm.	m'	401,00	2.600,00	1.042.600,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.41: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 168+690.22 пруге
km 0+522,35 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.41.7.8		Испитивање готовог моста.	паушално / lump sum	3.000.000,00
2/1.1.41.7.9		Фотографско снимање у току изградње моста.	паушално / lump sum	150.000,00
2/1.1.41.7.10		Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста.	паушално / lump sum	15.000,00

УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:				13.542.150,00
------------------------------	--	--	--	----------------------

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

2/1.1.41.1	02	ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА		61.260.362,40
2/1.1.41.2	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ		6.809.650,00
2/1.1.41.3	04	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ		70.129.315,20
2/1.1.41.4	05	РАДОВИ ОД МЕТАЛА		43.593.360,00
2/1.1.41.5	06	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ		18.287.000,00
2/1.1.41.6	07	ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ		4.780.000,00
2/1.1.41.7	08	ОСТАЛИ РАДОВИ		13.542.150,00

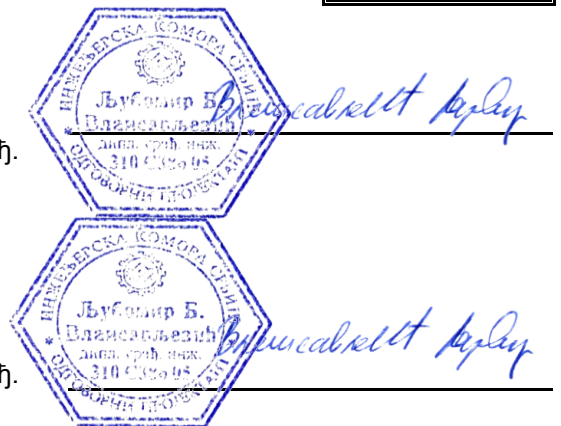
УКУПНО (дин): **218.401.837,60**

Београд, јул 2020.

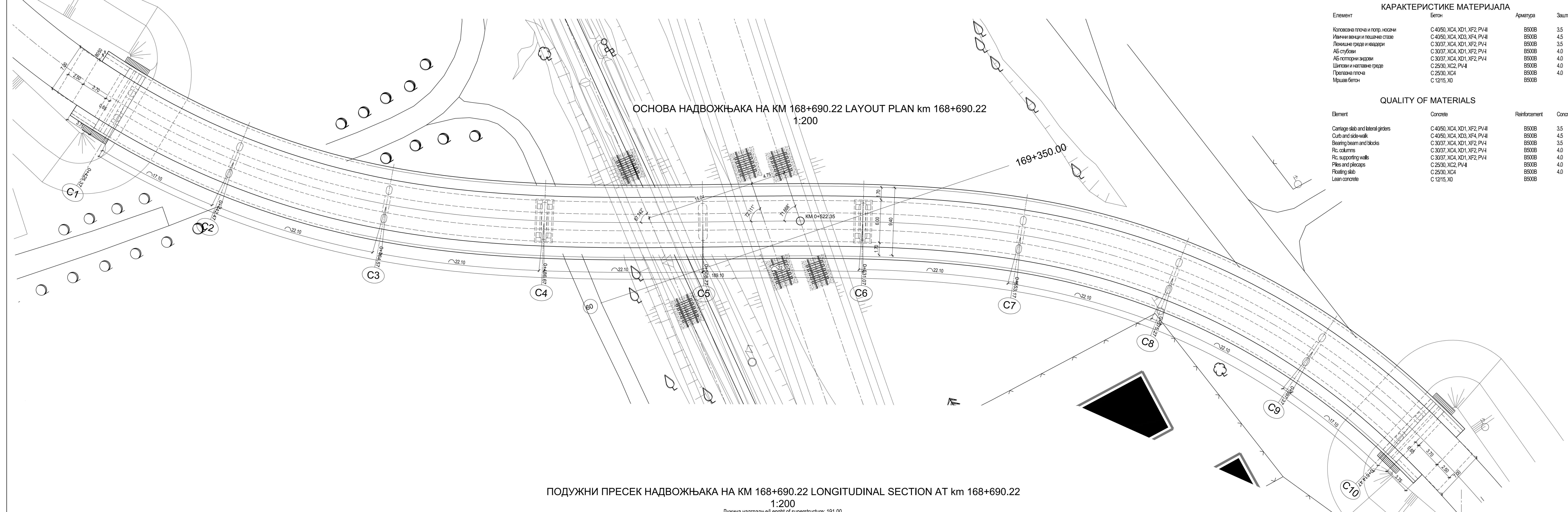
Срачунао:

 Љубомир Влаисављевић, дипл. инж. грађ.
лиценца бр.: 310 С386 05

Одговорни пројектант:

 Љубомир Влаисављевић, дипл. инж. грађ.
лиценца бр.:310 С386 05


**2/1-1.41.7. ГРАФИЧКА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**



ОСНОВА НАДВОЖЊАКА НА КМ 168+690.22 LAYOUT PLAN km 168+690.22
1:200

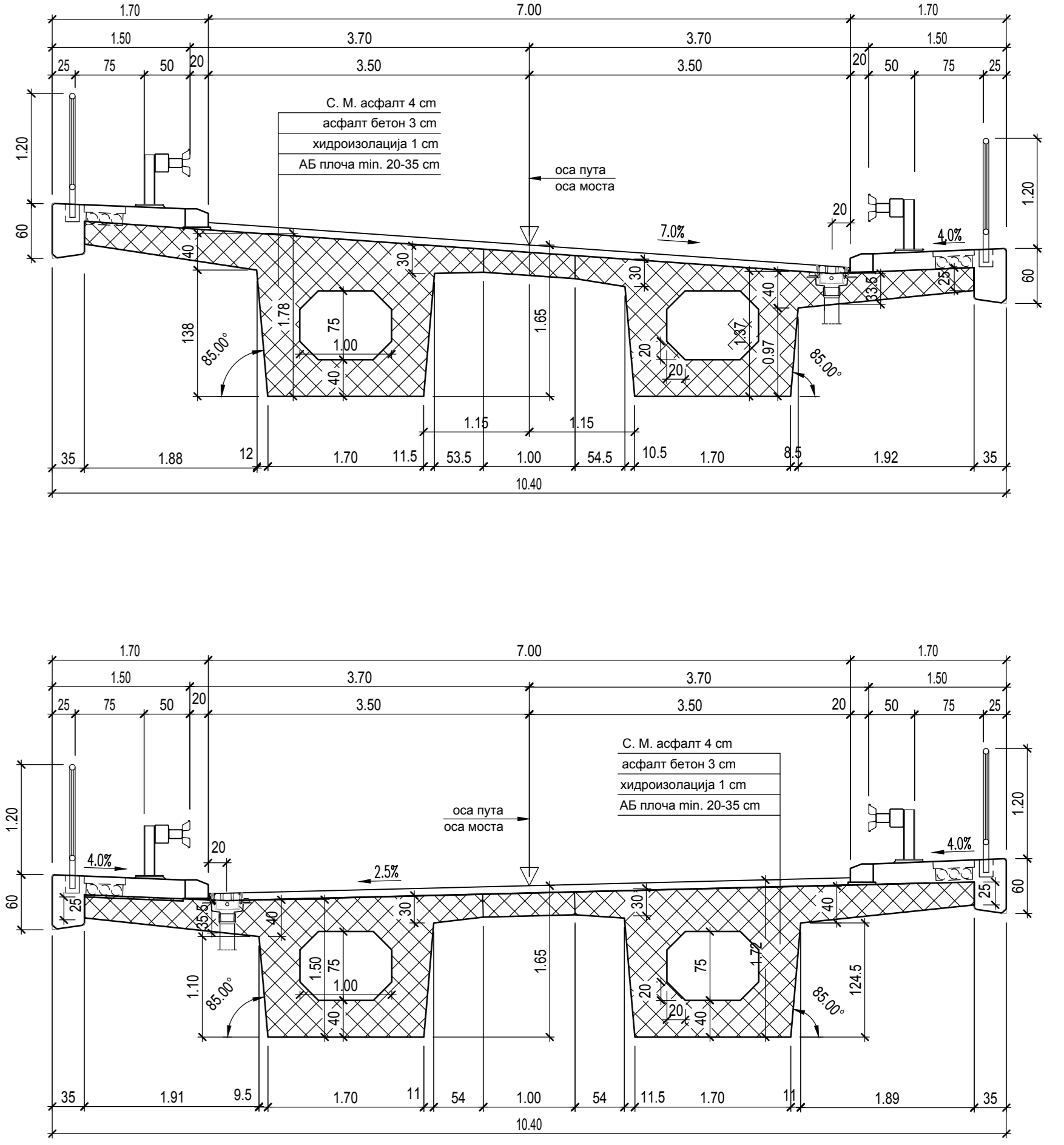
КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој
Копована плоча и попр. носач	C 40/50, XC4, XD1, XF2, PV-II	B500B	3,5
Малине везале и мале везале	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4,5
Лежишне греде и везарии	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	3,5
АБ стубови	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	4,0
АБ стубови зареви	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	4,0
Шипови и наплатне греде	C 25/30, XC2, PV-II	B500B	4,0
Презава плоча	C 25/30, XC4	B500B	4,0
Мршав бетон	C 12/15, X0	B500B	

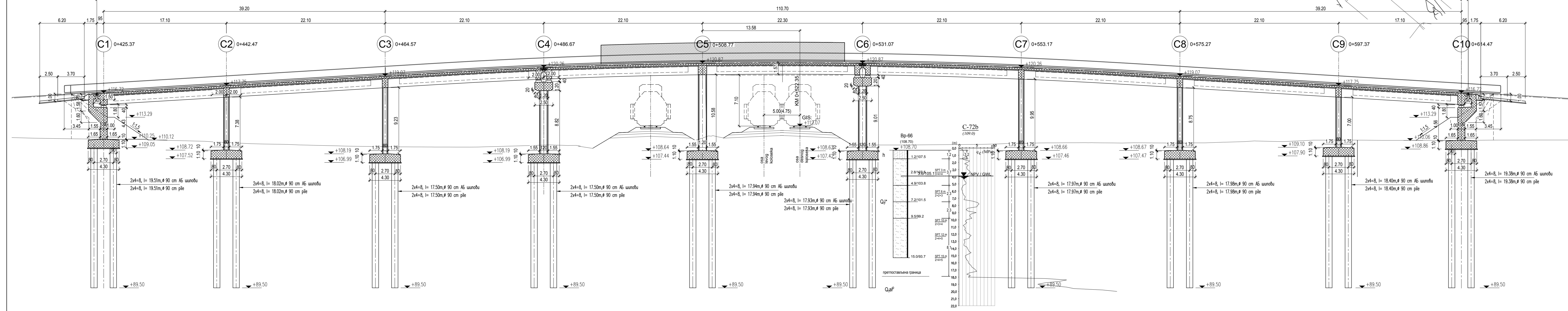
QUALITY OF MATERIALS

Element	Concrete	Reinforcement	Concrete cover
Carriage slab and lateral girders	C 40/50, XC4, XD1, XF2, PV-II	B500B	3.5
Sub and side walls	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Bearing beam and blocks	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	3.5
Rc columns	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	4.0
Rc supporting walls	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	4.0
Piles and pilecaps	C 25/30, XC2, PV-II	B500B	4.0
Floating slab	C 25/30, XC4	B500B	4.0
Lean concrete	C 12/15, X0	B500B	

ОПШТИ ПРЕСЕК 1:50 CROSS SECTIONS



ПОДУЖНИ ПРЕСЕК НАДВОЖЊАКА НА КМ 168+690.22 LONGITUDINAL SECTION AT km 168+690.22
1:200
Дужина надградње/Length of superstructure: 191.00



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Бројни блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd
 Новозадарска Б: 11000 Београд, Србија
 Контакт: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; веб сајт: www.sicp.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ / Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројекат: / Responsible designer:
Нада Павловић, дипл. грађ. инж.

Сарадници: / Associates:
Агнес Вацзи

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелић, дипл. грађ. инж.

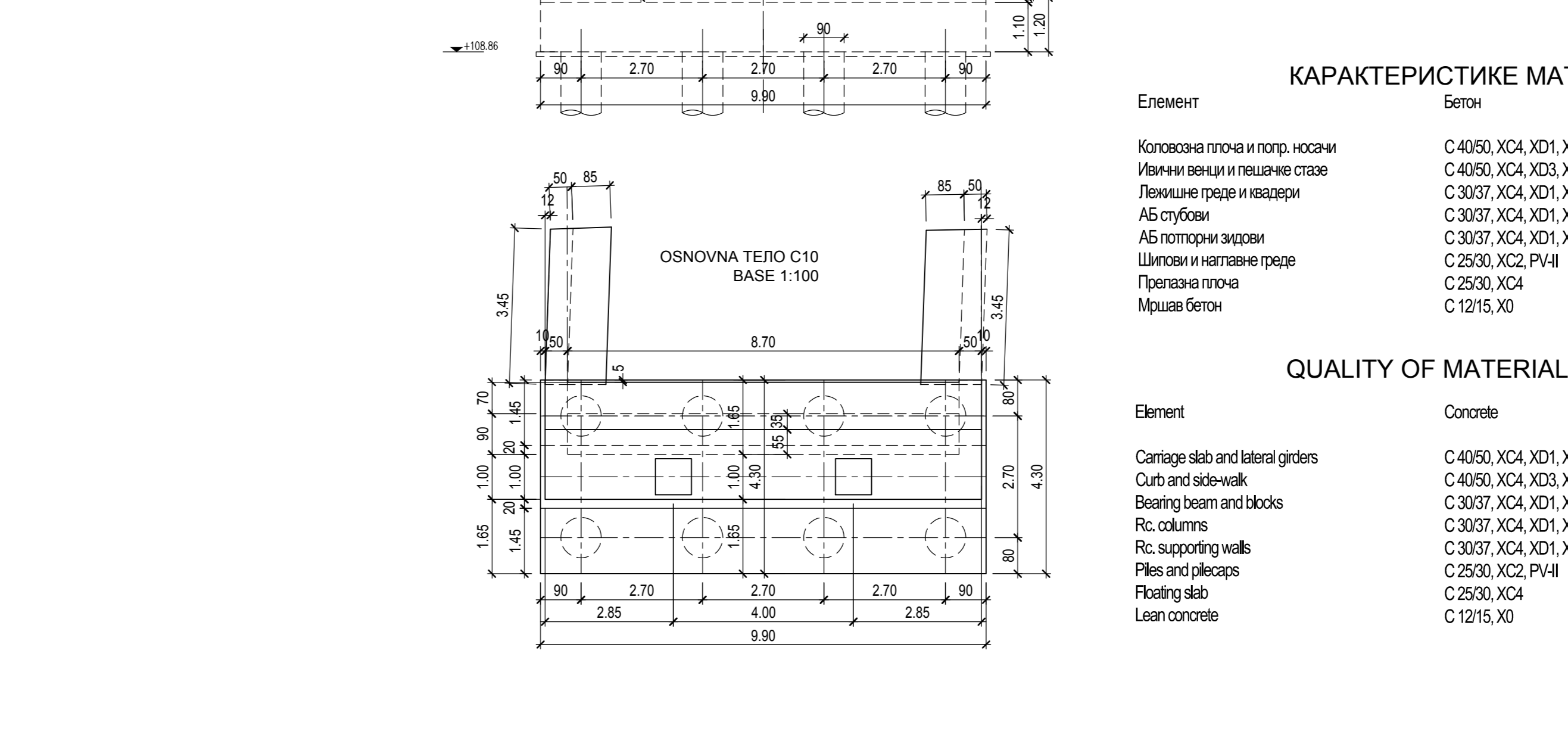
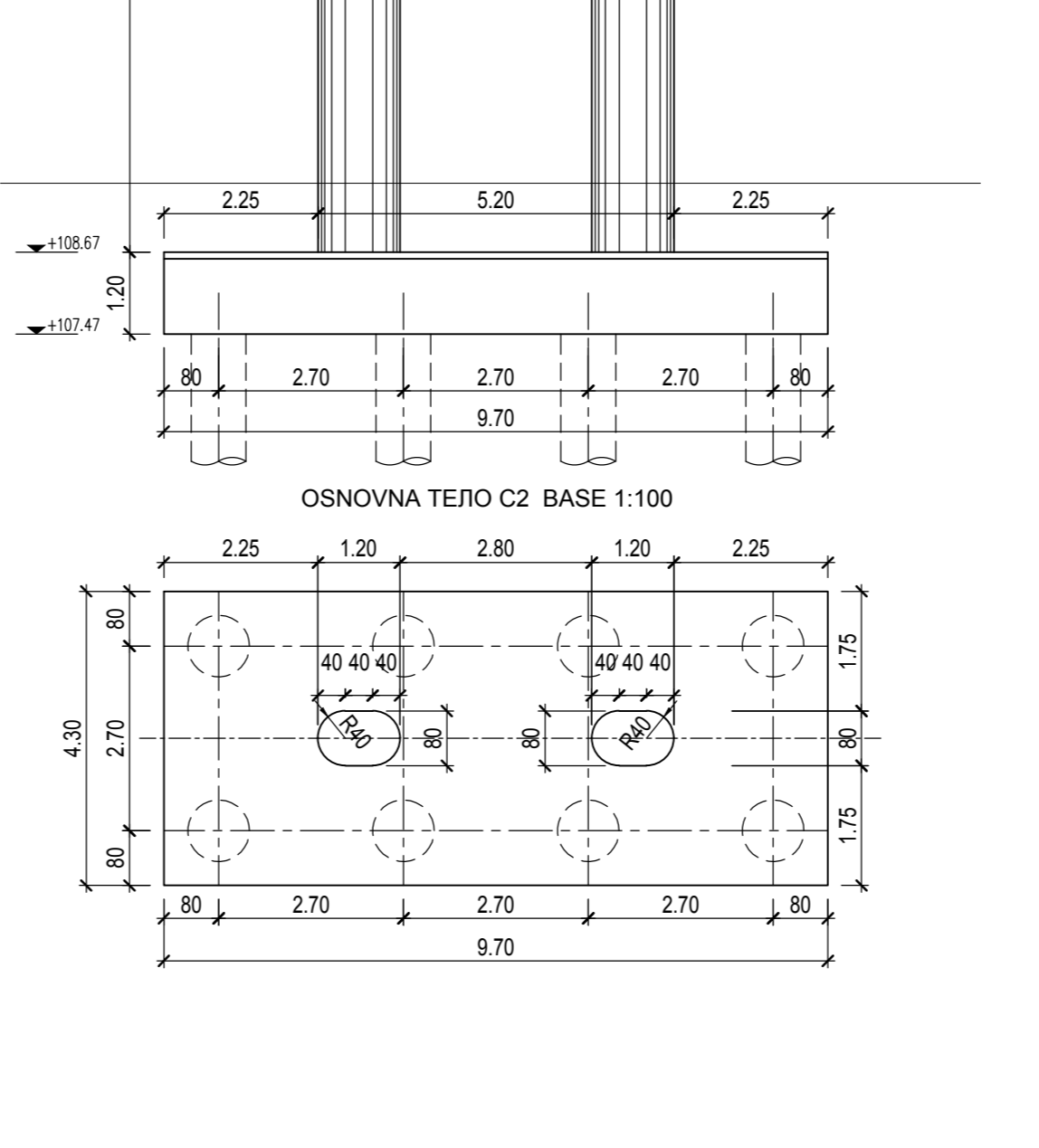
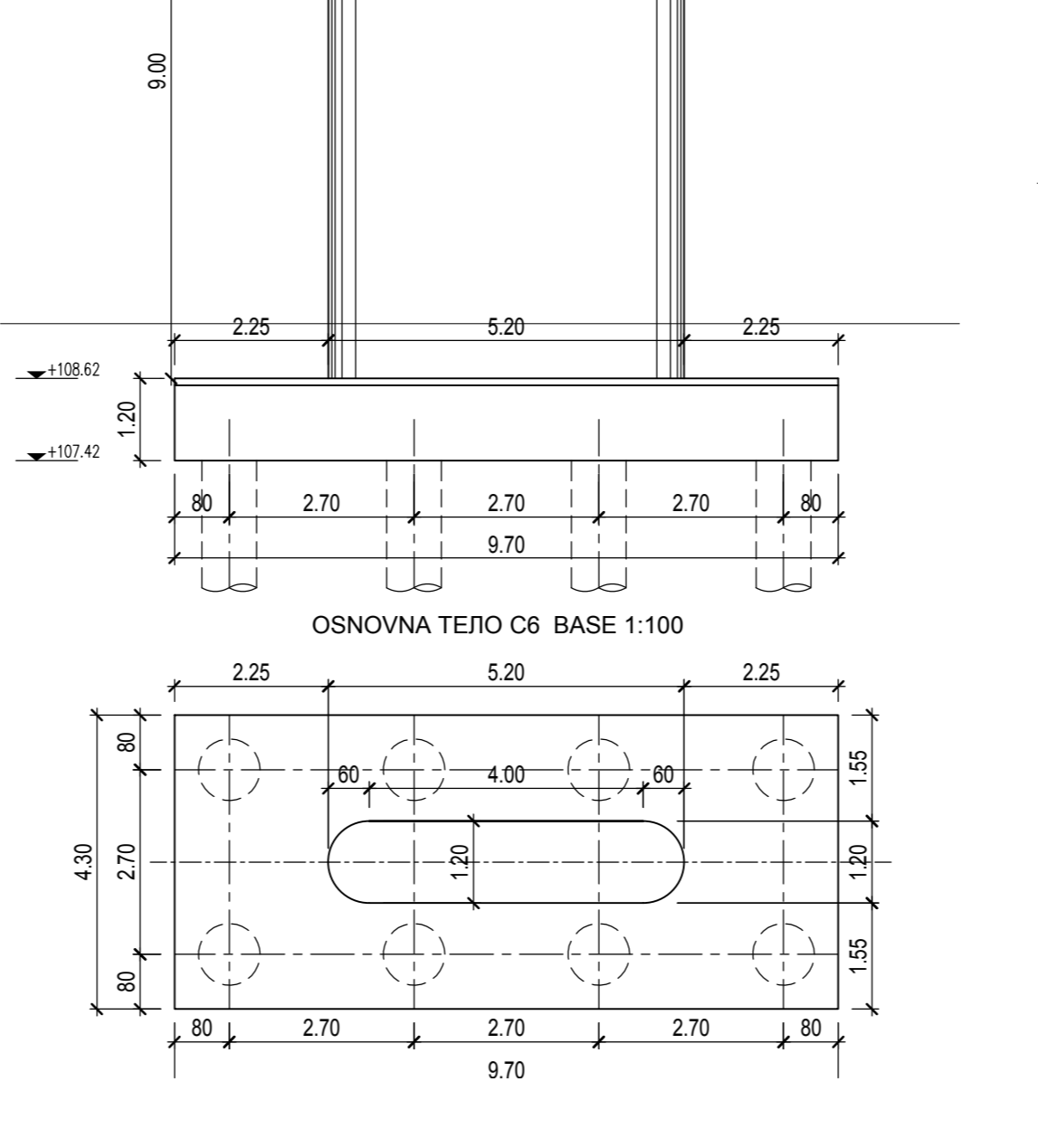
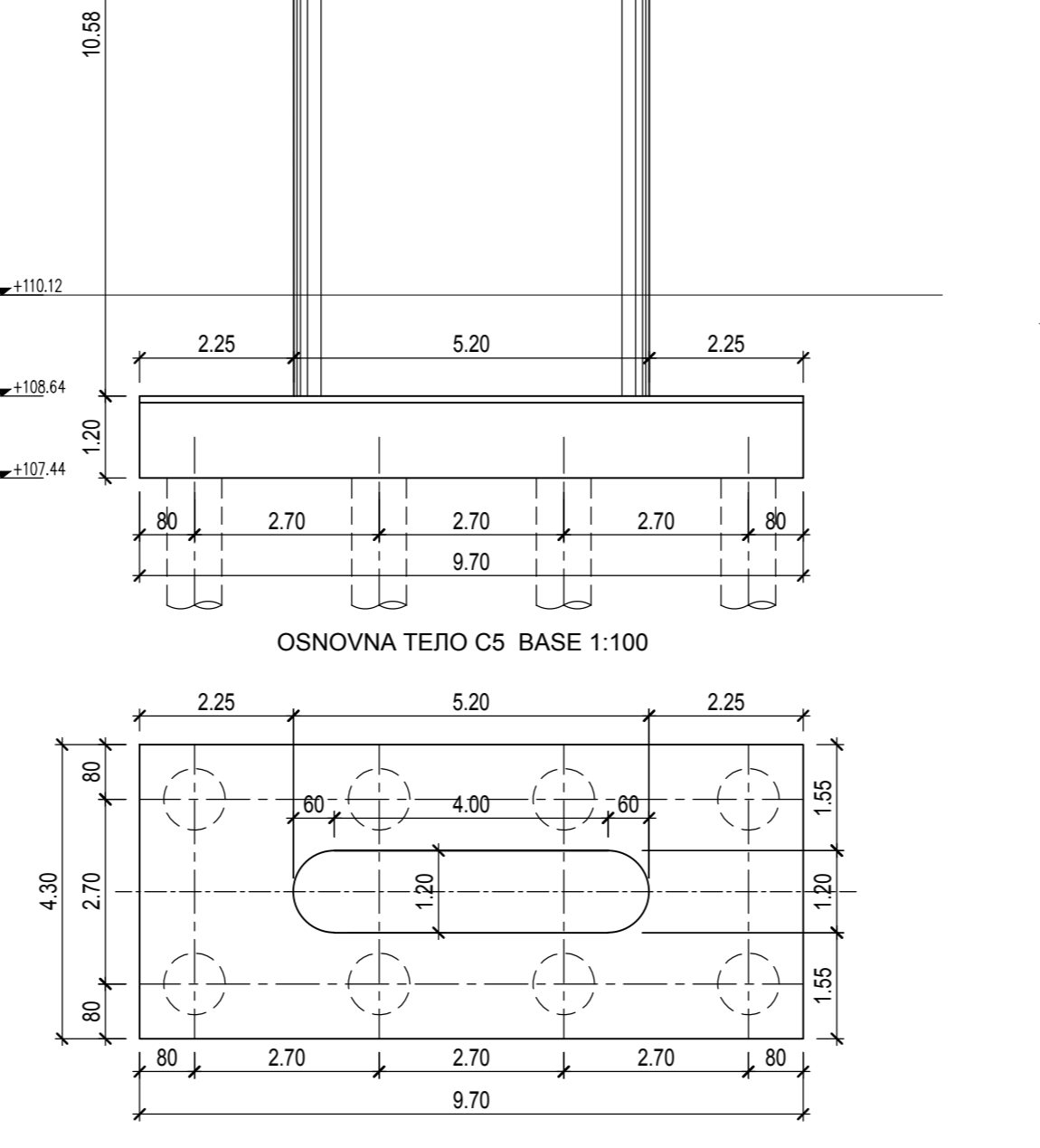
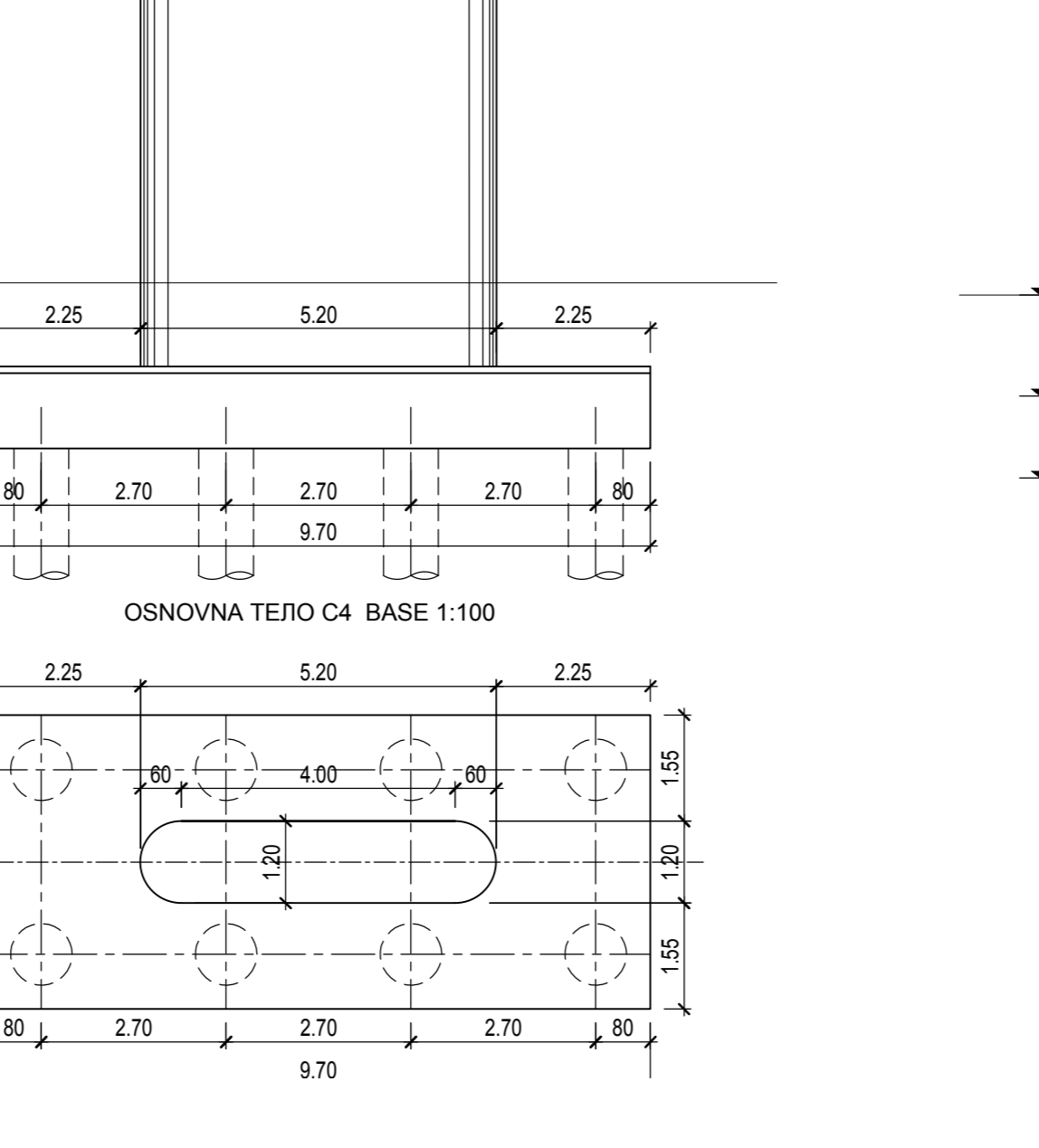
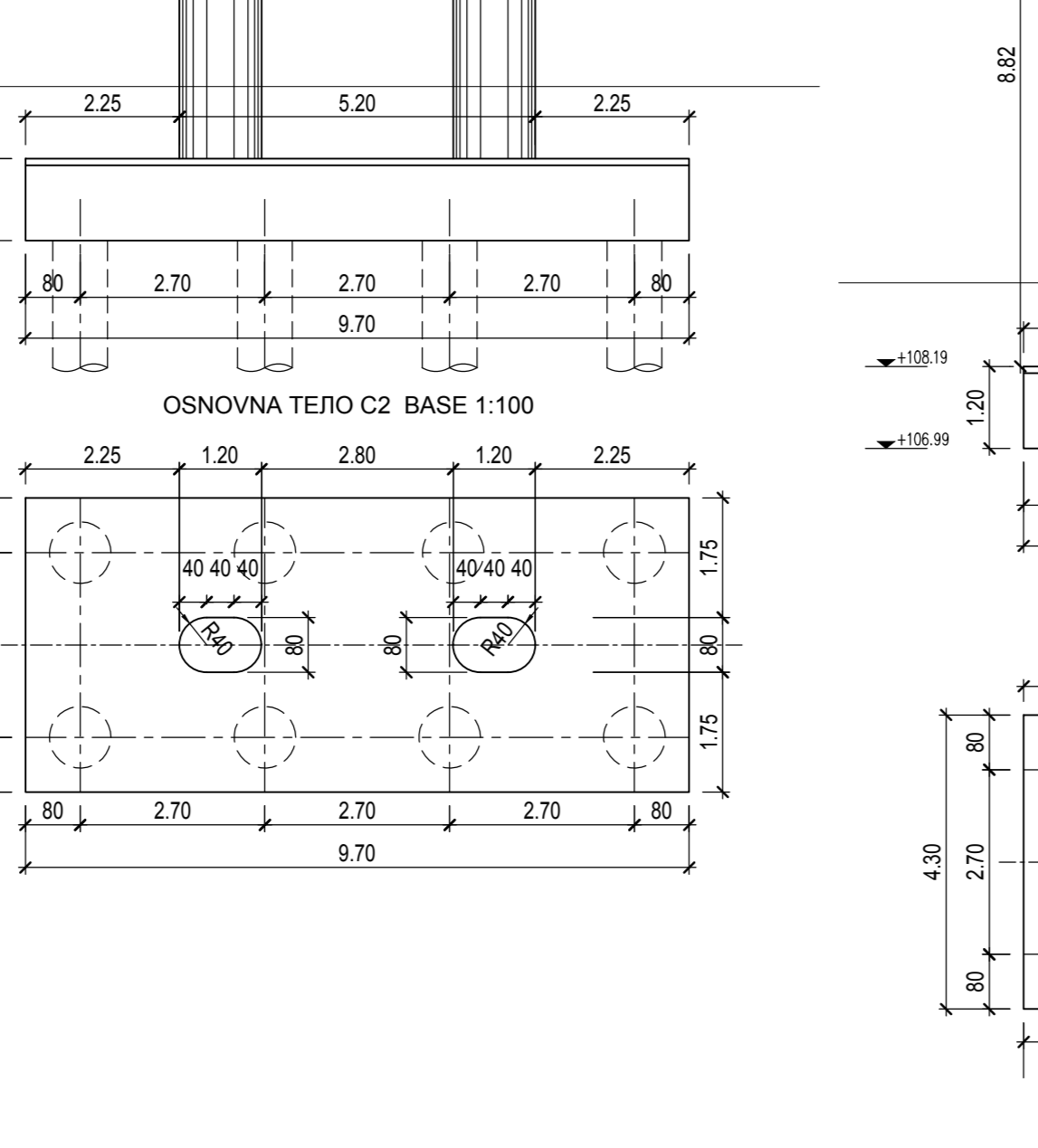
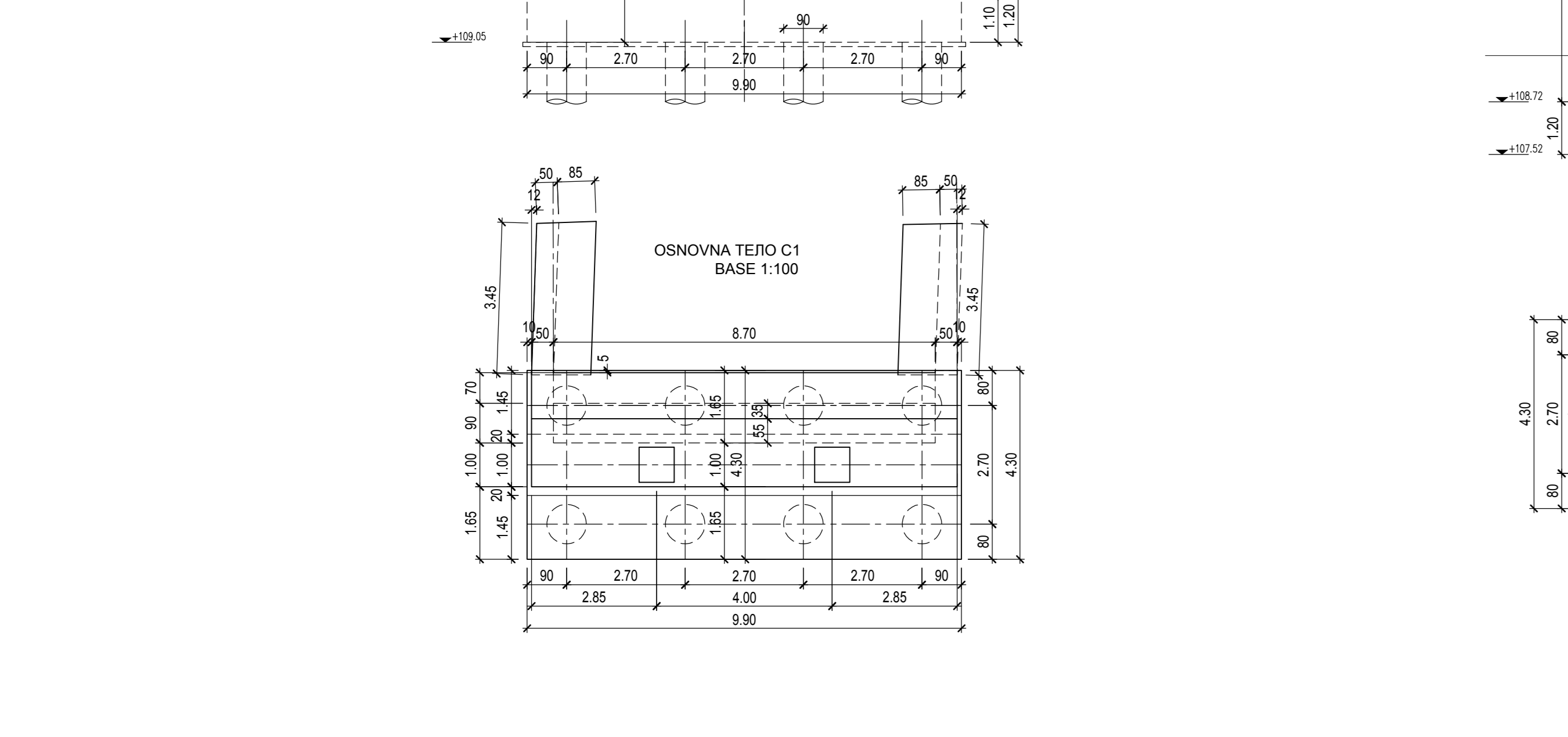
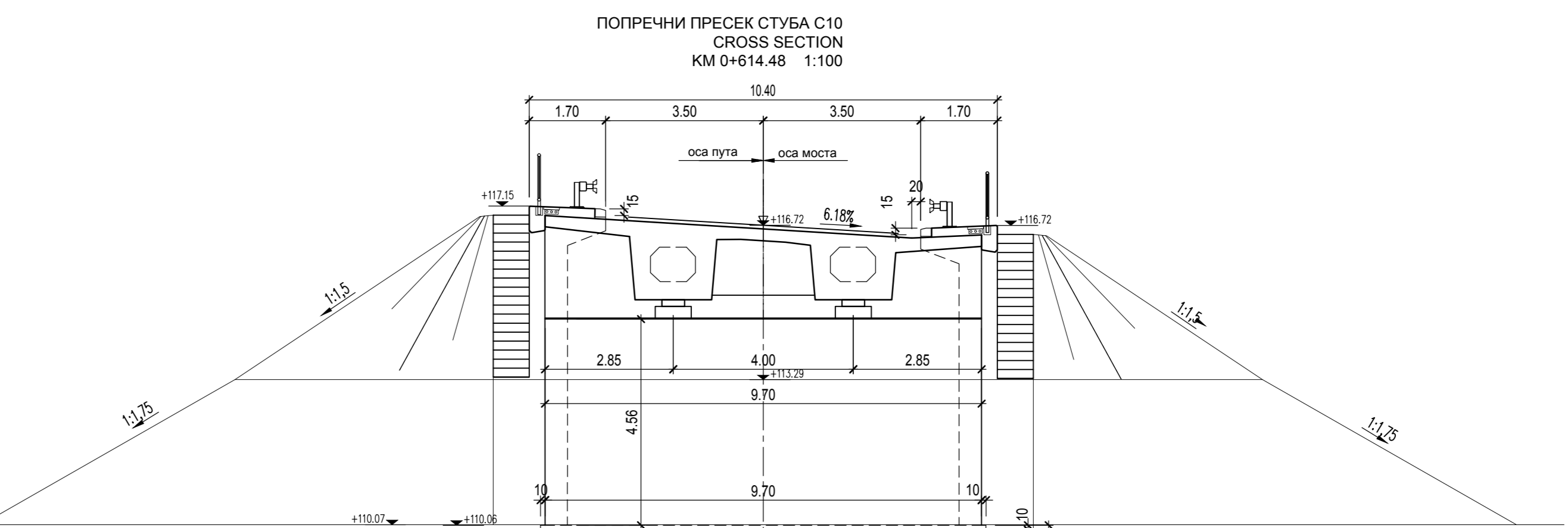
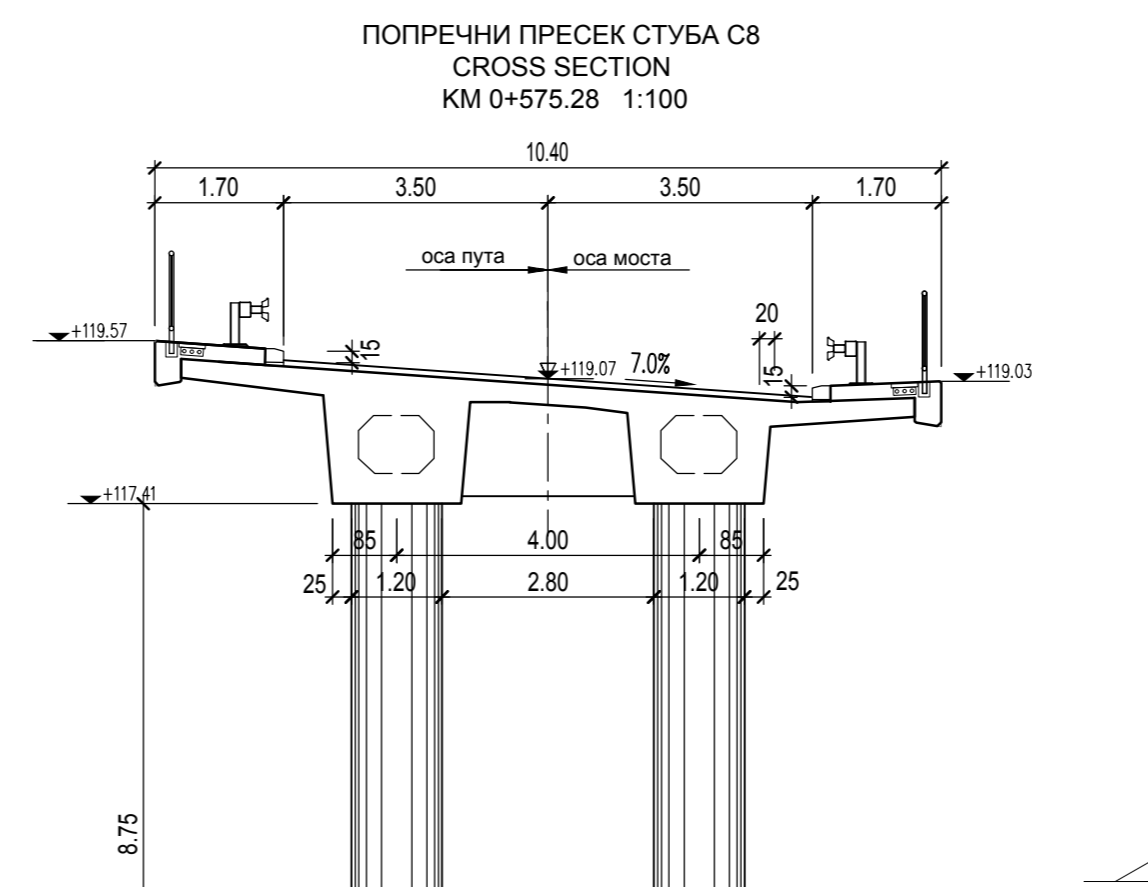
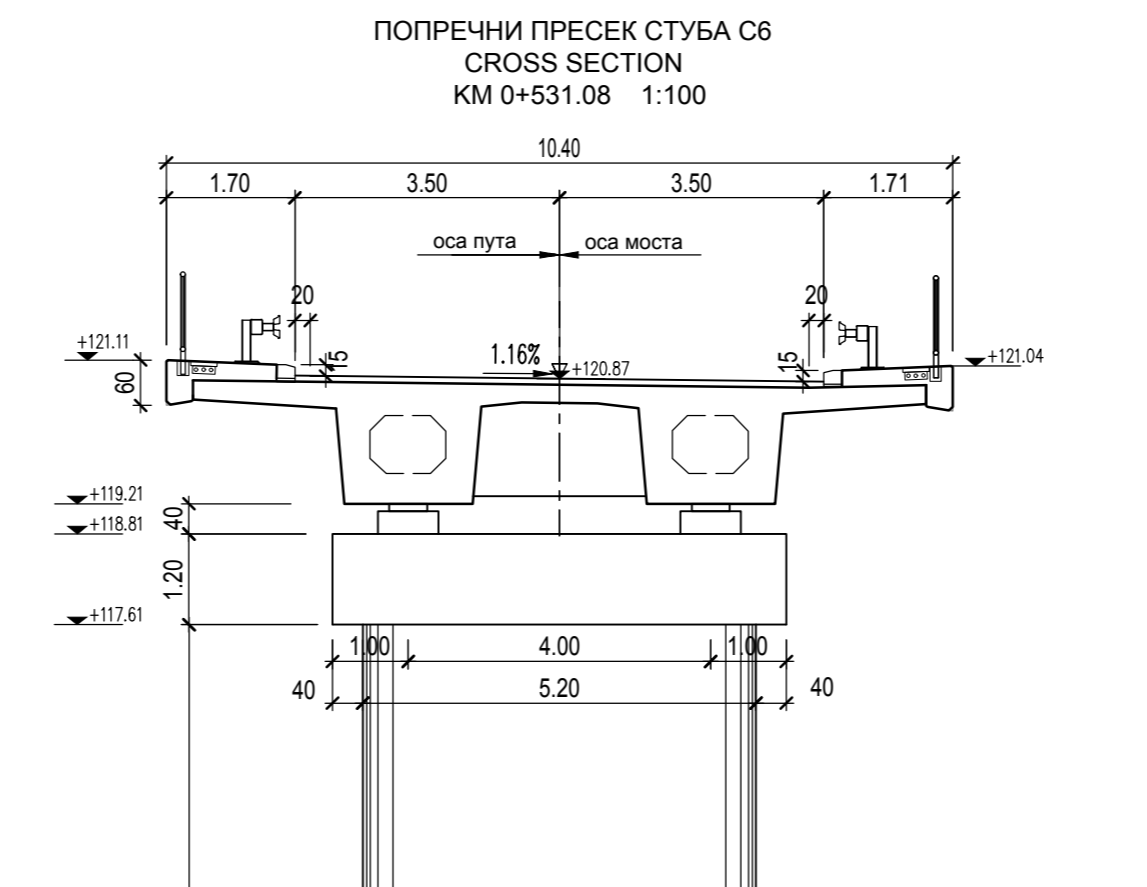
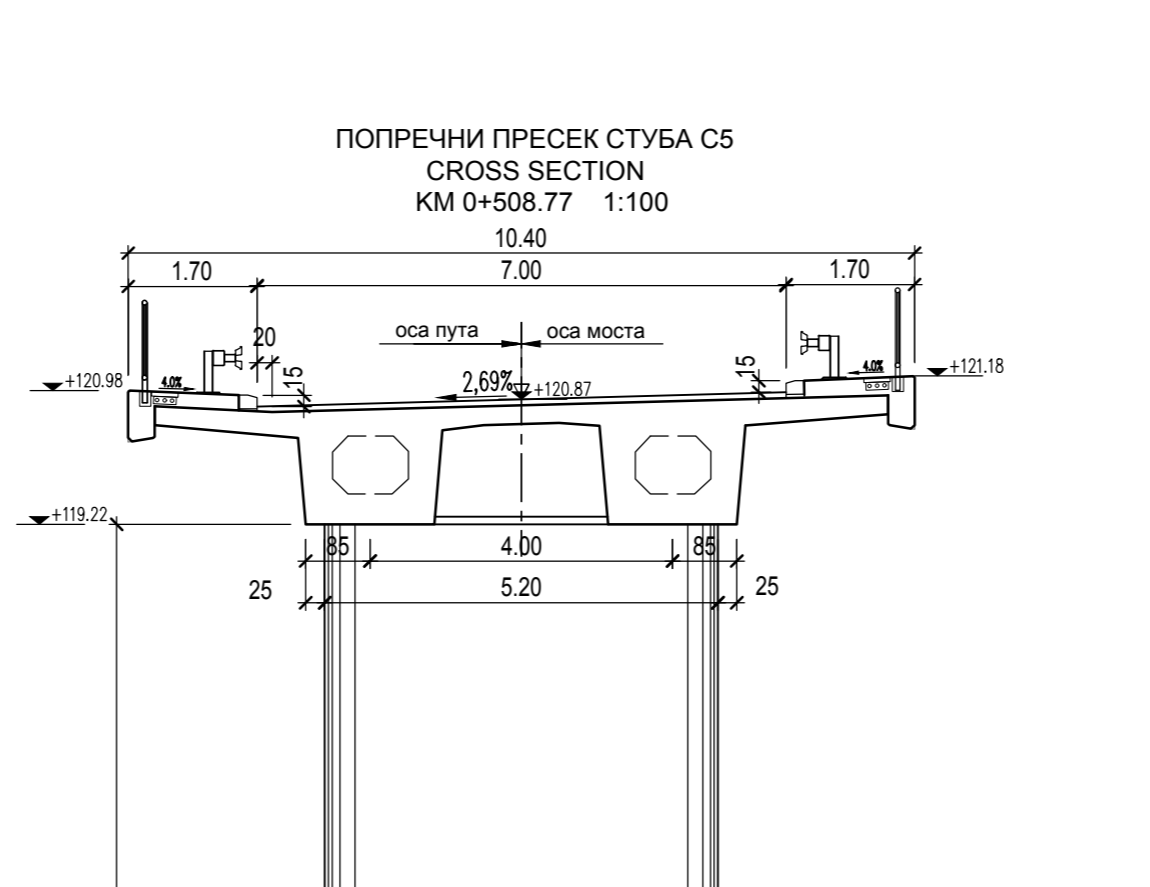
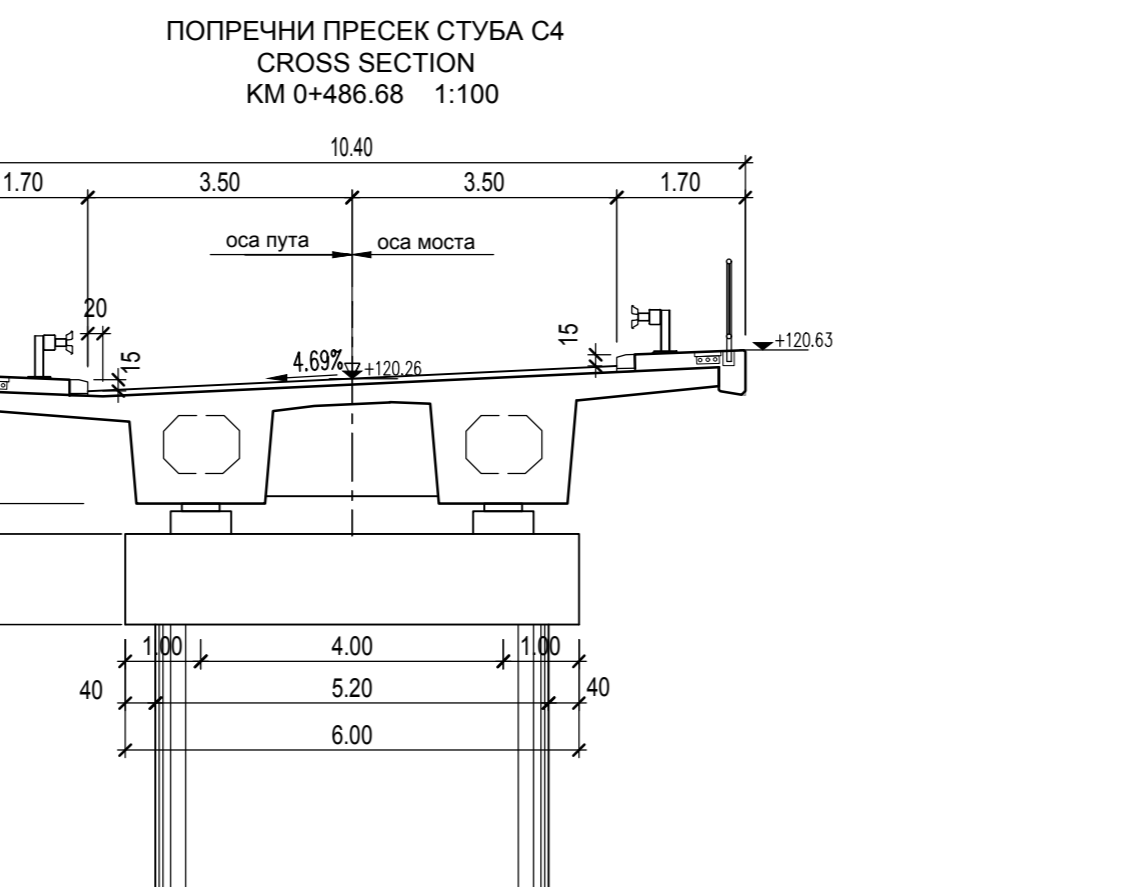
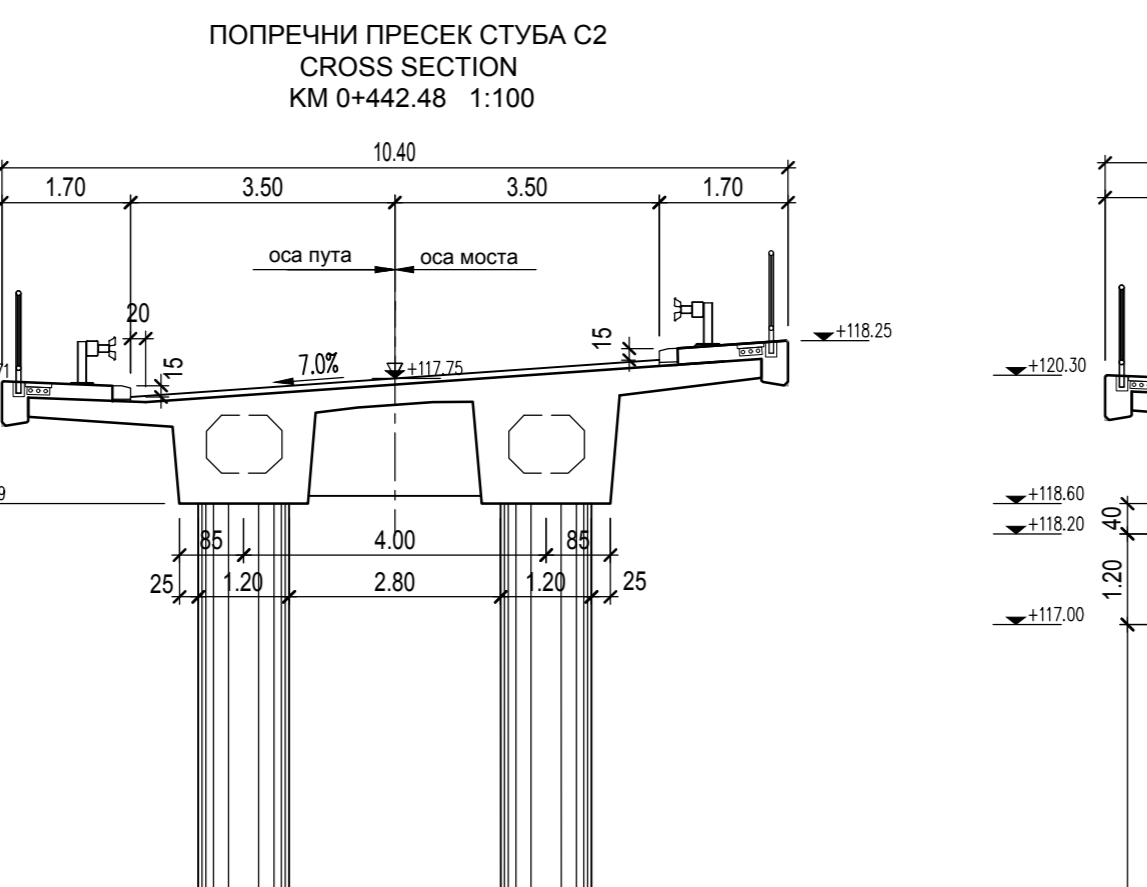
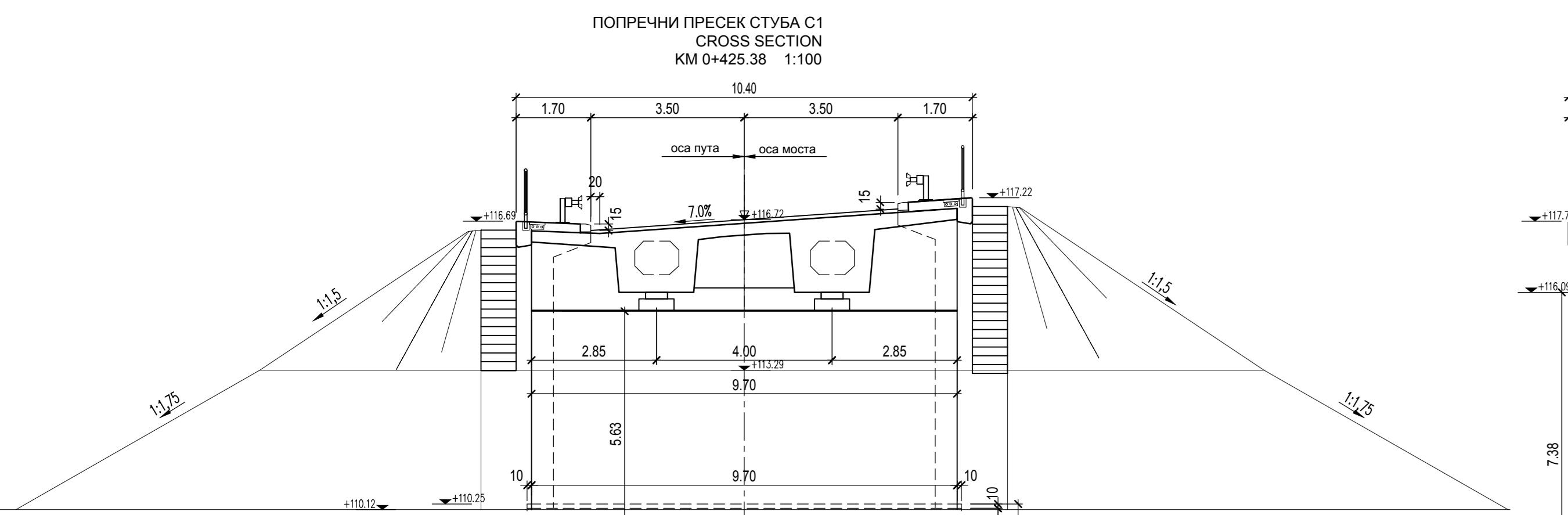
Главни пројекат: / Chief designer:
Љубомир Власталић, дипл. грађ. инж.

Пројекат: / Project:
НАДВОЖЊАК НА КМ 168+690.22
BRIDGE AT KM 168+690.22

Цртеж: / Drawing:
ОСНОВА КОПОВАНОГ И УПОДЖНИ ПРЕСЕК
PLAN AND LONGITUDINAL SECTION

Масштаб: / Scale:
1:50, 1:200

Времетраје израде: / Issue date:
12.2016.



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој
Коловозна плоча и попр. носачи	C 40/50, XC4, XD1, XF2, PV-II	B500B	3.5
Ивични венци и пешачне стазе	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Лежичне греде и квадери	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	3.5
АБ стубови	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	4.0
АБ потпорни зидови	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	4.0
Шплови и наглавне греде	C 25/30, XC2, PV-I	B500B	4.0
Прелазна плоча	C 25/30, XC4	B500B	4.0
Мршав бетон	C 12/15, X0	B500B	4.0

QUALITY OF MATERIALS

Element	Concrete	Reinforcement	Concrete cover
Carriage slab and lateral girders	C 40/50, XC4, XD1, XF2, PV-II	B500B	3.5
Curb and side-walk	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Bearing beam and blocks	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	3.5
Rc. columns	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	4.0
Rc. supporting walls	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	B500B	4.0
Piles and pilecaps	C 25/30, XC2, PV-I	B500B	4.0
Floating slab	C 25/30, XC4	B500B	4.0
Lean concrete	C 12/15, X0	B500B	4.0



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
<p>Ревициони блок / Revision block:</p> <p>САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP Ltd Немањина 6; 11000 Београд, Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs</p>		
<p>Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ / Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT</p>		
Одговорни пројектант: Responsible designer:	Инвеститор пројекта / Investor: Инфраструктура Железнице Србије "А.Д." INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA "А.Д." Немањина 22-26; 11000 Београд, Србија web site: www.mpsg.gov.rs	Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Ministry of Construction, Transport and Infrastructure Немањина 22-26; 11000 Београд, Србија web site: www.mpsg.gov.rs
Лиценца број / license No.: 310 СЗ86 05	Лиценца број / license No.: 310 СЗ86 05	Лиценца број / license No.: 310 СЗ86 05
Сарадници / Associates:	Општина: / Structure: МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛВЕЦИЈА) ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛВЕЦИЈА) ИНВЕСТИЦИОНА ОРГАНИЗАЦИЈА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - СТАТЕ BORDER (КЕЛВЕЦИЈА) RAILWAY LINE SECTION: NOVA SADI - SUBOTICA - STATE BORDER (KELVECIJA)	ПРОЈЕКАТ МОСТОВА НАДВОЖЉАК НА КМ 168+690.22 DESIGN OF BRIDGES OVERPASS AT KM 168+690.22
Унутрашња контрола: / Internal control: Нада Павловић, дипл. грађ. инж.	Цртеж / Drawing: ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕЦИ CROSS SECTIONS	Размера: Scale: 1:100
Главни пројектант: / Chief designer: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.	Руководилац организационе јединице: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.	Базис пројекта: Слика: ИДП / PD Датум / Date: 12.2018.
Руководилац организационе јединице: Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.	Датум / Date: 12.2018.	Цртеж бр. / Drawing No.: 2017-728-КОН-2/1-1.41.7.2