



2/1-1.17.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/1-1.17 ПРОЈЕКАТ НАДВОЖЊАКА НА КМ 102+390,98

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:	2/1-1.17 Пројекат надвожњака на км 102+390,98
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-2/1-1.17
Место и датум:	Београд, јул 2020.

2/1-1.17.2. САДРЖАЈ

2/1-1.17.1.	Насловна страна
2/1-1.17.2.	Садржај
2/1-1.17.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
2/1-1.17.4.	Изјава одговорног пројектанта
2/1-1.17.5.	Текстуална документација
2/1-1.17.5.1	Технички извештај
2/1-1.17.6.	Нумеричка документација
2/1-1.17.6.1	Статички прорачун
2/1-1.17.6.2	Предмер и предрачун радова
2/1-1.17.7.	Графичка документација
2/1-1.17.7.1	Основа коловоза и подужни пресек
2/1-1.17.7.2	Попречни пресеци

2/1-1.17.3. 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 **2/1-1.17 Пројекат Надвожњак на км 102+309,98**, 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.


2/1-1.17.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **2/1-1.17 Пројекат Надвожњака на км 102+309,98**, 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.

**2/1-1.17.5 ТЕКСТУАЛНА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/1-1.17.5.1 Технички опис

ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

ПРОЈЕКАТ НАДВОЖЊАКА на стационажи км 102+309,98

1. УВОД

На новој траси двоколосечне пруге Нови Сад - Суботица (мађарска граница), пројектованој за брзину од 200 km/h, уместо постојећег путног прелаза у нивоу пројектован је нови друмски надвожњак на стационажи пруге км 102+309,98, 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 стационажи км102+309,98 под углом од 64.58°.

2. ДИСПОЗИЦИЈА

Диспозиционо је конструкција надвожњака решена као континуална рамовска конструкција преко 12 поља распона 17,10 + 10x22,10 + 17,10 м са крутом везом изнад стубова S2-S4, S6, S7,S10 и S11, и подужно покретним лежајевима на стубовима S5,S8,S9,S12 и на крајњим стубовима, а са дилатационим спојницама изнад стубова S5 и S8. Укупна дужина горњег строја моста износи 257.10m. Горњи строј моста се састоји од ошупљене плочасте армирано-бетонске структуре. Код средњих стубова, ошупљени делови моста почињу 2,10-2,00m, од ослоначке осе, док код крајњих стубова почињу 1,50m од осовине стуба. На стубовима са дилатационим спојницама, горњи строј 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 11.15m. Саобраћајни профил моста се састоји од: коловоза ширине 6.50m, заштитне ограде димензија 2x0.50m, пешачке стазе са леве стране ширине 0.75m и пешачке стазе ширине 2.0m, са десне стране и ивичних венаца димензија 2x0.25m. На делу надвожњака премошћује се пруга коју чине 2 колосека на међусобно управном растојању од 4.75m.

Кота ГИШ-а на месту укрштања пута и пруге износи +83.94mnm, а кота ДИК-а износи +91.04mnm. Нивелета пута са подужним нагибом од 8% на 50m, пре укрштања пута и пруге прелази у кружну кривину радијуса $R_v=1250m$. Вертикална кривина се прекида на следећих 50m, у супротном смеру где прелази у подужни пад са нагибом од 8%. Попречни пад коловоза на мосту је једностран и износи 0.53-4.0%, 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 плочасте армирано-бетонске конструкције. Висина горњег строја код осе износи 1.65m. Ширина коловозне плоче износи 10.45m. Ошупљена,

армирано-бетонска конструкција је израђена од бетона класе C40/50, 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 су дебљине 35cm за ношење челичне оgrade пешачке стазе. Висока заштитна ограда се поставља само у распонима, који премешћују пругу или другу саобраћајницу. Преко пешачких стаза, поставља се застор у виду хабајућег водонепропусног „Anti-skid“ слоја, дебљине 4mm.

На споју конструкције и крајњих стубова, као и на пешачким стазама предвиђене су дилатационе справе са гуменом заптивком, капацитета померања $\pm 31.3\text{mm}$. Додатне дилатационе спојнице ће бити постављене на стубове S5 и S8, са капацитетом померања од $\pm 42.6\text{mm}$. Горњи строј се ослања на обалне стубове и разделне стубове S5, S8, на по четири лежишта, са максималним вертикалним капацитетом носивости од 6 096 kN, као и на стубове S9, S12 на два лежишта. Главни носач и стубови S2-S4, S6,S7,S10 и S11 су фиксирани, са вертикално подужном арматуром која ће прихватити и пренети хоризонталне утицаје са горњег строја.

Код крајњих стубова, конструкција 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 ових стубова. Ширина крајњих стубова износи 100cm. Нема фронталног пуњења испред крајњих стубова. Наглавне греде преносе све утицаје на осам шипова пречника $\varnothing 900\text{mm}$, који су постављени у 3 реда, на међусобном осовинском растојању од 3.30m.

Са леве стране, а на основу задате трасе, потпорни зид дужине 20m је повезан са обалним стубом S1. Такође, са леве стране, а на основу задате трасе и локалног пута, који се налази у насељеном месту, налази се потпорни зид дужине 148,70m, који је повезан са стубом S13.

Стубови S2-S4, S6,S7, S9-S12, се састоје од по 2 армирано-бетонска стуба попречног пресека 160/80cm, различитих висина. Стубови S5,S8, се састоје од једног армиранобетонског стуба попречних димензија 520/120cm, различитих висина. На стубовима S5 и S8 поставља се греда попречног пресека 120/250cm и дужине 6,00m, која ће носити горњи строј преко лежишта. На врху стубова S9 и S12 поставља се лежишна греда попречног пресека 100/120cm, дужине 6.00m, која носи горњи строј преко лежишта. Стубови се ослањању на осам шипова пречника $\varnothing 900\text{mm}$. Стубови, крајњи стубови и греде су изграђени од бетона C30/37, 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, Boston, SAD“, „Axis VM 13“ фирме „InterCAD Kft.“, Будимпешта, Мађарска и „RM Bridge“ фирме „Bentley Systems Inc.“, Ekston, SAD.

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 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. За прорачун доњег строја главни носач је третиран 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 спојница.

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 максимално хоризонтално 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 на 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-б су планиране за обалне и средње стубове. Темељи су израђени од бетона С25/30, класе изложености ХС2.

Максимална номинална сила у шипу Ø900 је 2 186 kN на средишњим стубовима, а 2 923 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, односно 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 В500В.

Армирано-бетонска конструкција	С 40/50, ХС4, ХД1, ХФ2, PV-II
Коловозна плоча и попречни носачи	С 40/50, ХС4, ХД1, ХФ2, 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	C 25/30, XC2, PV-II
Прелазна плоча	C 25/30, XC4
Мршав бетон	C 12/15, X0

Процењена инвестициона вредност радова, на нивоу Идејног пројекта, за надвожњак на km 102+309.98, износи: **457 015 194,40 RSD.**

Децембар 2018, Београд

Одговорни пројектант:

Влаисављевић



Љубомир Б. Влаисављевић
дипл. грађ. инж.
310 C386 05

Љубомир Влаисављевић,
дипл. грађ. инж.

Број лиценце: 310 C386 05

**2/1-1.17.6 НУМЕРИЧКА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/1-1.17.6.1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ДОЊЕГ СТРОЈА САОБРАЋАЈНИЦЕ

ПРОЈЕКТОВАЊЕ МОСТОВА

НАДВОЖЊАК на km 102+390.98

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

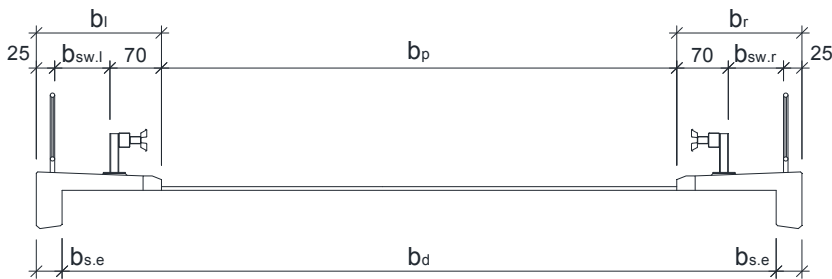
9. ДИЗАЈН КАНТИЛЕВЕРНИХ ЗИДОВА

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

1.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Дужина конструкције (m)	83.4	66.3	105.5		
Распони (m)	17.10	22.10	22.10	22.10	
	22.10	22.10	22.10		
	22.10	22.10	22.10	22.10	17.10
Број ослонаца	5	4	6		

Ширина коловозне траке (m)	6.5	b_p
Ширина пешачке стазе (лево) (m)	1.7	b_l
Ширина пешачке стазе (десно) (m)	2.95	b_r
Ширина ивице пешачке стазе (m)	0.35	$b_{s,e}$
Висина ивице пешачке стазе (m)	0.75	$h_{s,e}$
Дебљина колов. плоче + хидроизолације (m)	0.08	t_p



Корисна ширина пешачке стазе (десно) $b_{sw,r} := b_r - 25\text{cm} - 70\text{cm} = 2.00\text{ m}$

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

Ширина плоче $b_d := b_l + b_p + b_r - 2 \cdot b_{s,e} = 10.45\text{ m}$

Ексцентрицитет плоче $e_d := 0.5 \cdot (b_d + 2 \cdot 35\text{cm}) - b_l - 0.5 \cdot b_p - 21.5\text{cm} = 0.41\text{ m}$

Укупна ширина горњег строја: $b_{tot} := b_d + 2 \cdot b_{s,e} = 11.15\text{ m}$

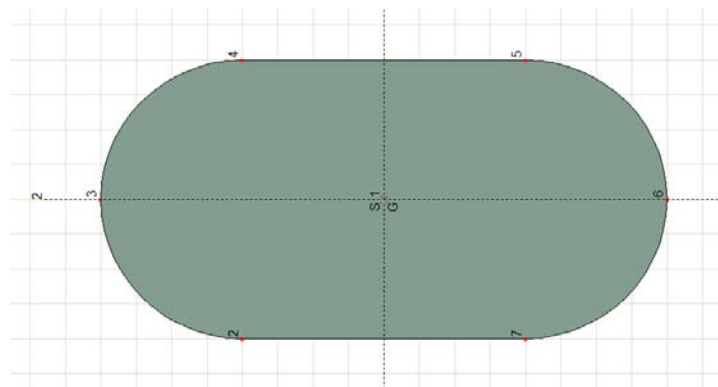
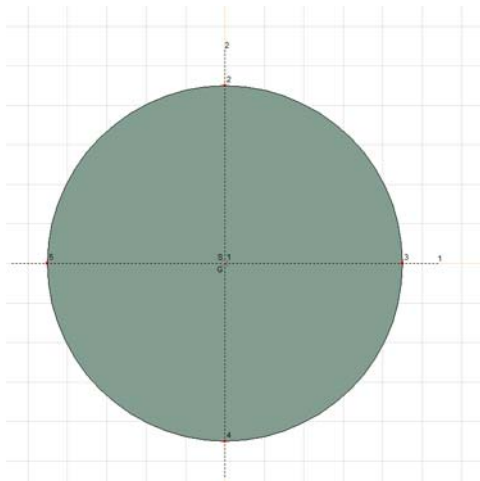
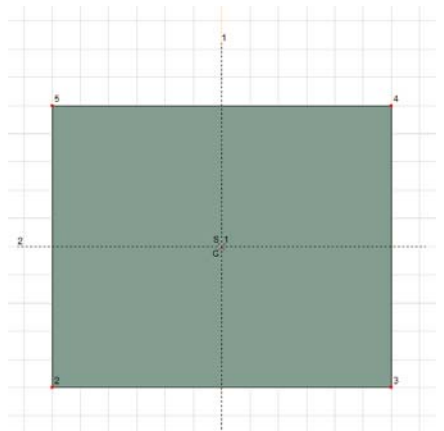
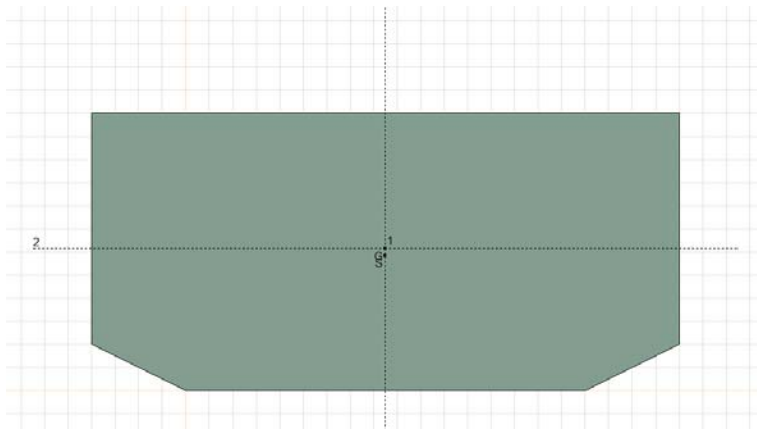
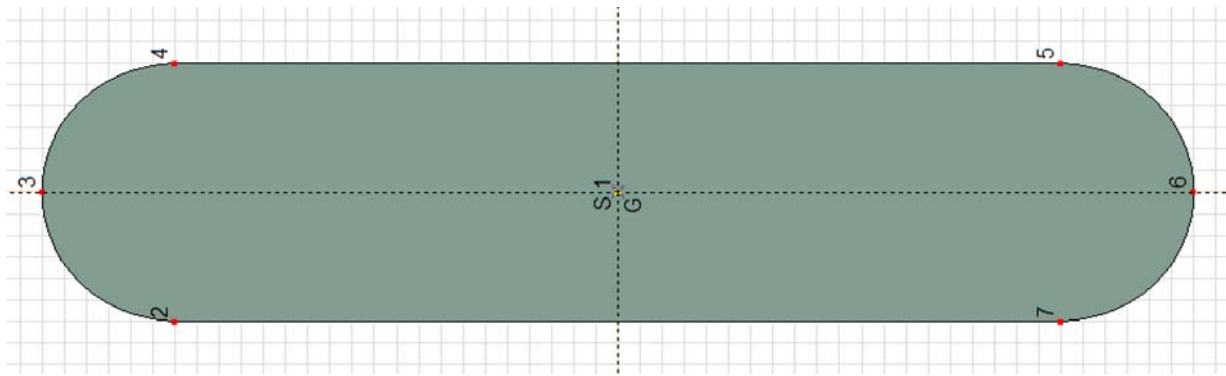
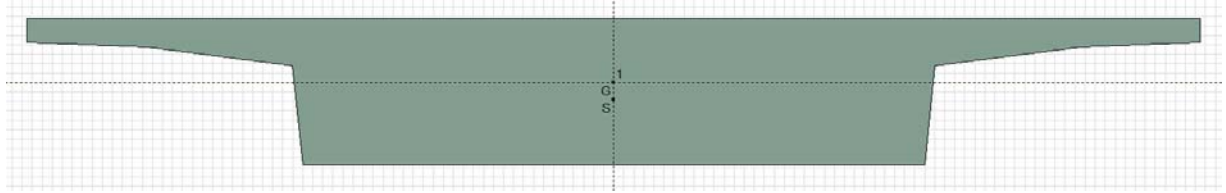
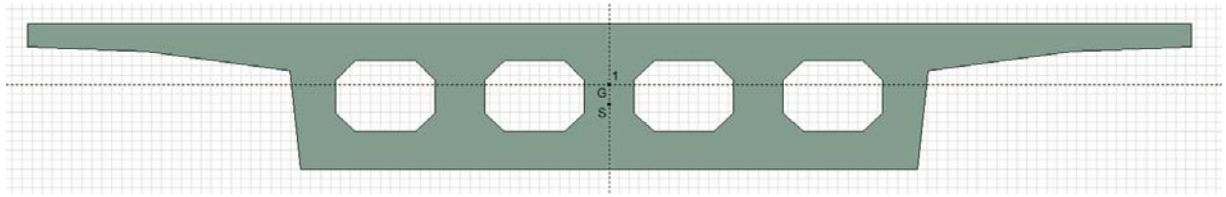
1.2. УПОТРЕБЉЕНИ СТАНДАРДИ

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	VOIDED_11.70	Правоуг.	155,0	1170,0	89615,17	69390,20	20968,36	6,2E+08
5	H. BEAM (250x120)	Сложен	120,0	250,0	29200,00	24548,35	24311,62	9,8E+07
6	O80x160 COLUMN	Сложен	160,0	80,0	11425,53	9534,21	9787,07	1,6E+07
7	VOIDED_11.70 (SUPPORT)	Сложен	155,0	1170,0	116415,20	104634,30	31793,04	6,8E+08
	Назив	Iy [cm ⁴]	Iz [cm ⁴]	Iyz [cm ⁴]	I ₁ [cm ⁴]	I ₂ [cm ⁴]	B [°]	IB [cm ⁶]
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	VOIDED_11.70	2,4E+08	6,1E+09	0	6,1E+09	2,4E+08	90,00	5,3E+12
5	H. BEAM (250x120)	3,4E+07	1,5E+08	0	1,5E+08	3,4E+07	90,00	6,4E+10
6	O80x160 COLUMN	2,00E+07	5423137,0	0	2,00E+07	5423137,0	0	2,8E+09
7	VOIDED_11.70 (SUPPORT)	2,5E+08	6,9E+09	0	6,9E+09	2,5E+08	90,00	6,2E+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	1,00E+07	1,00E+07	3662013,0	2639190,0	1,9E+07	4057430,0	51,5
5	H. BEAM (250x120)	1169627,0	1169627,0	574735,4	547407,7	1785667,0	856690,2	33,9
6	O80x160 COLUMN	253607,1	253607,1	135578,4	135578,4	414328,5	213308,5	42,1
7	VOIDED_11.70 (SUPPORT)	1,2E+07	1,2E+07	3715226,0	2889893,0	2,3E+07	4738883,0	46,5
	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	VOIDED_11.70	260,5	1170,0	155,0	585,0	90,1	0	-21,7
5	H. BEAM (250x120)	70,8	250,0	120,0	125,0	61,5	0	-3,0
6	O80x160 COLUMN	21,8	80,0	160,0	40,0	80,0	0	0
7	VOIDED_11.70 (SUPPORT)	242,7	1170,0	155,0	585,0	87,2	0	-18,5



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:

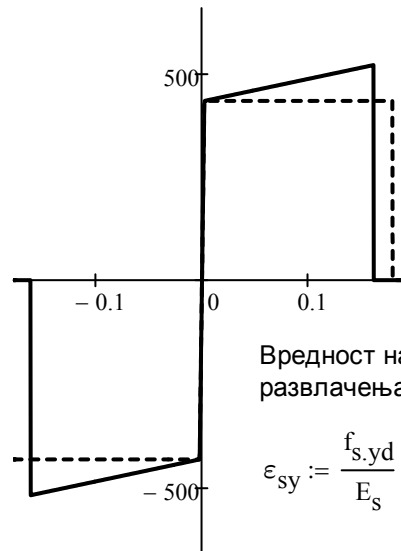
$$f_{s.yd} = 435 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

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. ГЕОТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

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)
Q1p-pr	CL, ML	1,5	1,5	20	20	14	6	5,5
Q1p-pr	CL, ML	2,7	4,2	20	20	14	3,4	5,5
Q1p-gl	MH, CH	2,4	6,6	20,5	21	17	2,7	5,7
Q1al-p,pr	SM	2,6	9,2	19	31	0	2,1	3,2
Q1al-p	SM, SP	3,7	12,9	19	32	0	3,9	5,9
Q1al-p	SM, SP	7,5	20,4	19	30	0	1,3	2
Q1al-p	SM, SP	1,8	22,2	19	34	0	8,5	12,8
Q1al-p	SM, SP	3,9	26,1	19	38	0	19,5	29,3
Q1al-p	SM, SP	3,9	30	19	33	0	6,5	9,8

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	QP оптерећење	Пречник шипа	Дужина шипа	Бр. шипова	Носивост лежаја
C1	2672	1677	D 90	17,39	12	2677
C2	2011	1204	D 90	17,15	8	2636
C3	1958	1118	D 90	17,91	8	2784
C4	2186	1286	D 90	19,32	8	3050
C5	1859	1085	D 90	19,72	8	3118
C6	2176	1236	D 90	19,83	8	3156
C7	2163	1246	D 90	19,80	8	3118
C8	1933	1129	D 90	20,23	8	3235
C9	2059	1237	D 90	19,75	8	3118
C10	2076	1158	D 90	19,76	8	3118
C11	2124	1164	D 90	20,87	8	3359
C12	1888	1142	D 90	20,96	8	3359
C13	2923	1826	D 90	21,07	12	3400

**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)

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

$$k_v = \begin{bmatrix} 3.0 & 2.9 & 3.1 & 3.4 & 3.5 & 3.5 & 3.5 & 3.6 & 3.5 & 3.5 & 3.7 & 3.7 & 3.8 \end{bmatrix} \cdot 10^5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

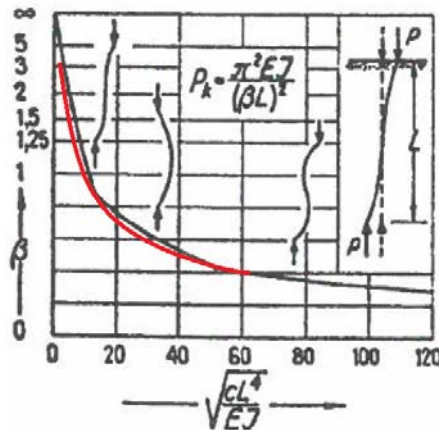
Критична дужина избочавања шипова:
(приближно) са

$$c_{avg} := 3000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

за

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

$$\pi \sqrt[4]{\frac{D_p^4}{E_p \cdot 20.4}} = 13.47 \cdot \text{m}$$



Процењени угао трења насипа и кегле:

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

Коефицијенти пасивног притиска тла (кегле):

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

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

Коефицијент активног притиска тла (испуне):

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

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

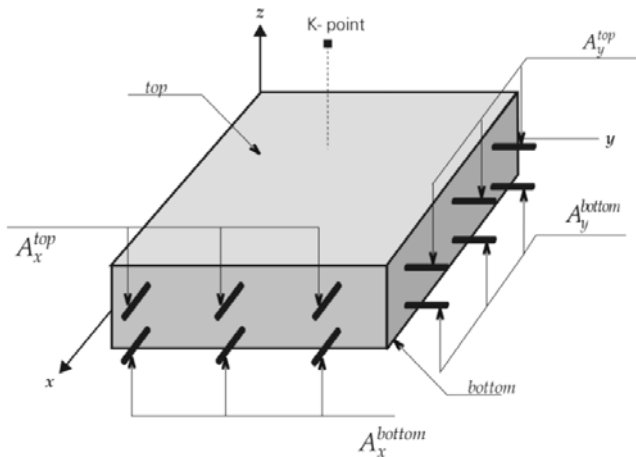
1.5. УПОТЕРБЉЕНА МЕТОДА КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА - AXIS VM

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:

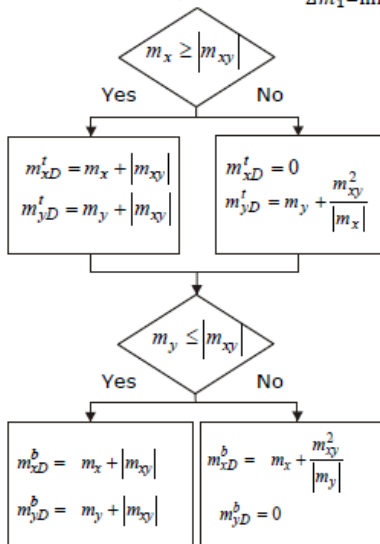
- $a_x b$: прорачуната површина армирања у доњем појасу у 'x' правцу
- $a_y b$: прорачуната површина армирања у доњем појасу у 'y' правцу
- $a_x t$: прорачуната површина армирања у горњем појасу у 'x' правцу
- $a_y t$: прорачуната површина армирања у горњем појасу у 'y' правцу

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:

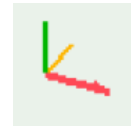
The moment optimum is: $\Delta m_2 = 0$
 $\Delta m_1 = \min!$ $m_x \geq m_y$



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_u - M_z дијаграму као однос растојања рачунске силе од почетне тачке до тачке пресеке 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_u - 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):

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

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

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

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

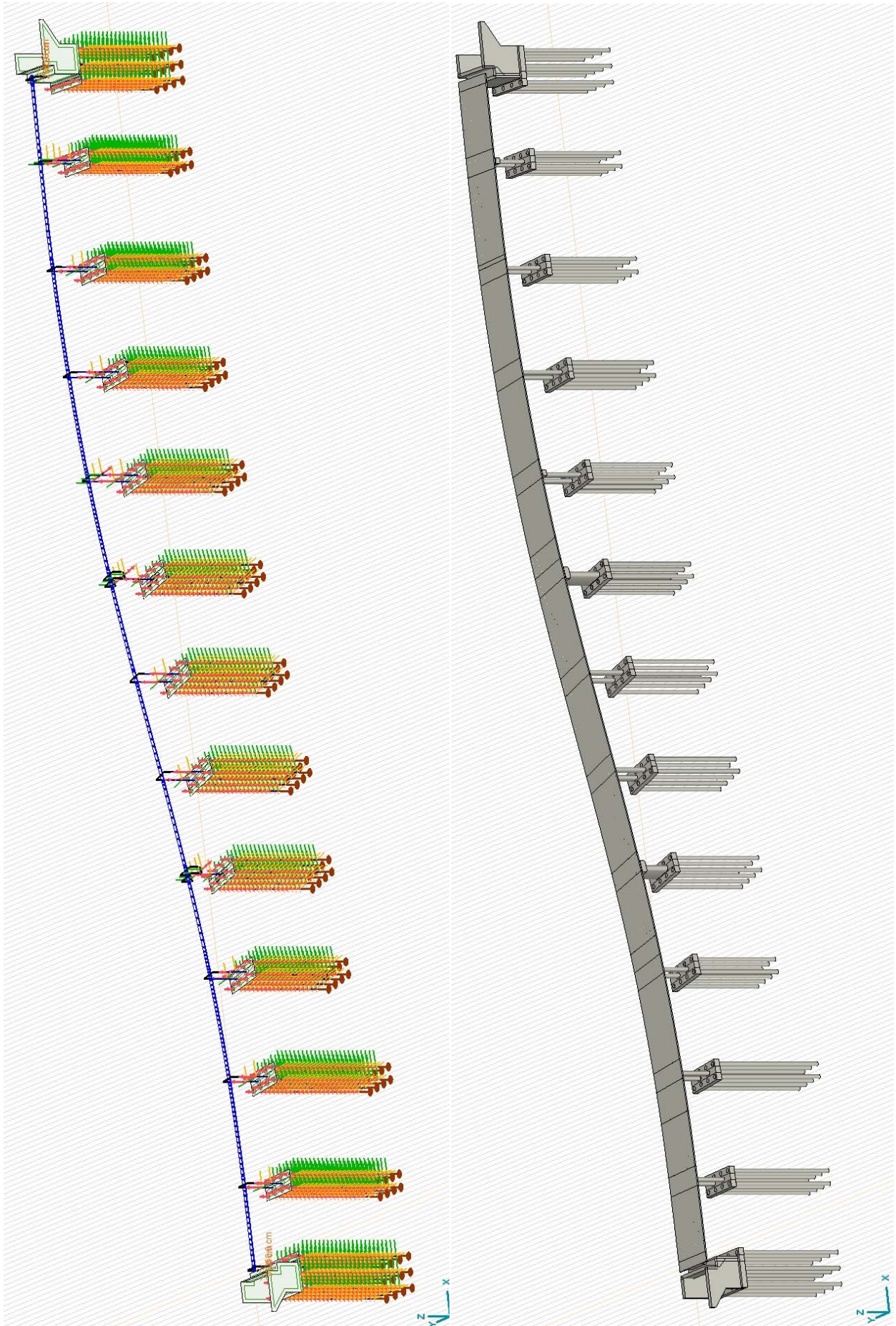
$$M_{dy,2} = N_d^* (e_{0z} \pm (e_{iz} + e_{2z}))$$

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

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

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

Axis VM proverava da li su izracunata konstrukcijska opterećenja (M_{dy} , M_{dz} , N_d) unutar diјаграма интеракције N-M. Ако није задовољан ни у једној од конструкцијских ситуација, колона са заданим пресеком и арматуром пропада.



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:

$$g_{\text{pavement}} := t_p \cdot b_p \cdot \gamma_p = 12.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Тежина пешачке стазе:

$$g_{\text{sidewalk.l}} := (b_l - b_{s.e}) \cdot (t_p + 15\text{cm}) \cdot \gamma_{\text{rc}} + b_{s.e} \cdot h_{s.e} \cdot \gamma_{\text{rc}} = 14.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{\text{sidewalk.r}} := (b_r - b_{s.e}) \cdot (t_p + 15\text{cm}) \cdot \gamma_{\text{rc}} + b_{s.e} \cdot h_{s.e} \cdot \gamma_{\text{rc}} = 21.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Тежина заштитне ограде + ограде за пешаке + инсталације:

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

$$DL3 := g_{\text{pavement}} + g_{\text{sidewalk.l}} + g_{\text{sidewalk.r}} + g_{\text{other.l}} + g_{\text{other.r}} = 51.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

2.1.3. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА КРИЛНИХ ЗИДОВА

Стално оптерећење пешачке стазе на крилне зидове:

Дебљина крилних зидова:

$$t_w := 90\text{cm}$$

Просечна дебљина конзолних пешачких стаза:

$$t_{\text{cant.l}} := 0.5 \cdot (50 + 25)\text{cm}$$

$$t_{\text{cant.r}} := 0.5 \cdot (50 + 25)\text{cm}$$

$$g_{cant.l} := g_{sidewalk.l} + g_{other.l} + (b_l - b_{s.e} - t_w) \cdot t_{cant.l} \cdot \gamma_{rc} = 20.3 \cdot \frac{kN}{m}$$

$$g_{cant.r} := g_{sidewalk.r} + g_{other.r} + (b_r - b_{s.e} - t_w) \cdot t_{cant.r} \cdot \gamma_{rc} = 39.3 \cdot \frac{kN}{m}$$

2.1.4. ОПТЕРЕЋЕНЈА ОД НАСИПА, ПРИТИСАК ЗЕМЉЕ

Стално оптерећење изнад наглавка шипова:

Висина насипа и дебљина косине (потпор):

$$h_{backfill} := \begin{pmatrix} 7.60 \\ 8.30 \end{pmatrix} m$$

$$t_{cov.abut} := \begin{pmatrix} 1.00 \\ 1.00 \end{pmatrix} m$$

Макс. дебљина наглавка (стубова):

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

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

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

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

$$g_{cov.backfill} = \begin{pmatrix} 144.40 \\ 157.70 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$g_{cov.abut} = \begin{pmatrix} 19.00 \\ 19.00 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m^2}$$

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

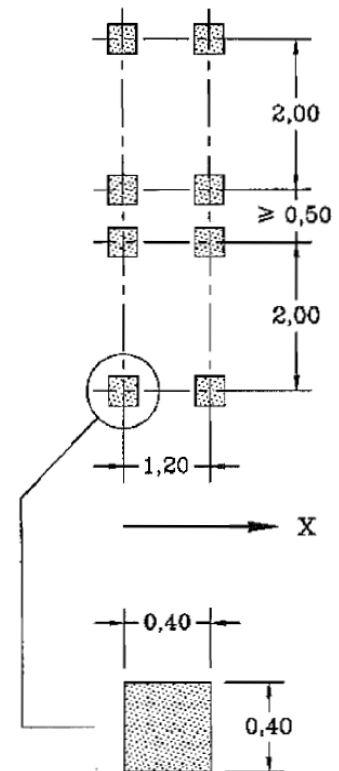
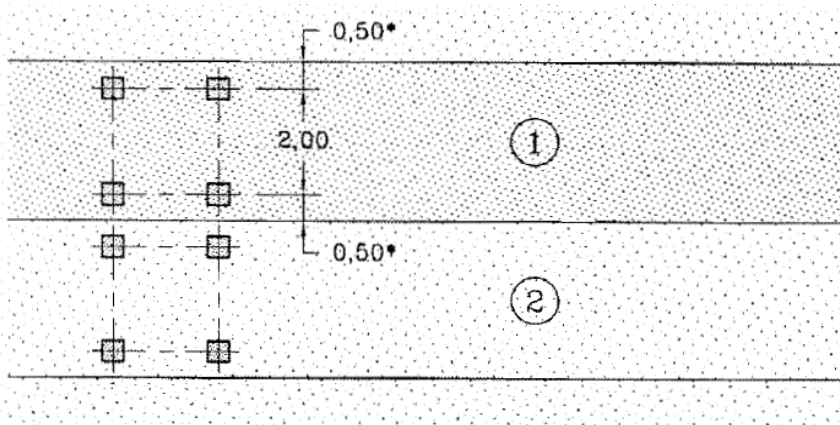
Притисак земљишта на потпорни зид:

$$p_a := h_{backfill} \cdot K_{\gamma,a} \cdot \gamma_t = \begin{pmatrix} 48.1 \\ 52.6 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m^2} \quad p_p := t_{cov.abut} \cdot K_{\gamma,p} \cdot \gamma_t = \begin{pmatrix} 8.5 \\ 8.5 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m^2}$$

2.2. НЕЖЕЉЕНА ДЕЈСТВА

2.2.1. ДЕЈСТВА ОД САОБРАЋАЈА

LM1 модел сабрајних 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:

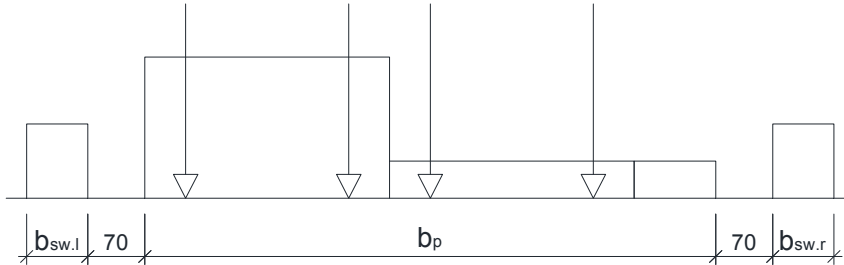
Трака број 1: 600 α_{Q1} kN

Трака број 2: 400 α_{Q2} kN

Једнако расподељено оптерећење на тротоарима

$$q_{fk} := 5.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad b_{sw.l} \cdot q_{fk} = 3.75 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad b_{sw.r} \cdot q_{fk} = 10.00 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Важећи распоред оптерећења на коловозу



$$q_{gr1.L} := b_{sw.l} \cdot q_{fk} + (b_p - w_1 - w_2) \cdot \alpha_{qn} \cdot q_{nk} + w_2 \cdot \alpha_{q2} \cdot q_{2k} + w_1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} + b_{sw.l} \cdot q_{fk} = 43.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

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

$$m_{gr1.L} := b_{sw.l} \cdot q_{fk} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d - 70\text{cm} - 0.5 \cdot b_{sw.l}) \dots = 47.1 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$+ (b_p - w_1 - w_2) \cdot \alpha_{qn} \cdot q_{nk} \cdot [0.5 \cdot b_p - e_d - w_1 - w_2 - 0.5 \cdot (b_p - w_1 - w_2)] \dots$$

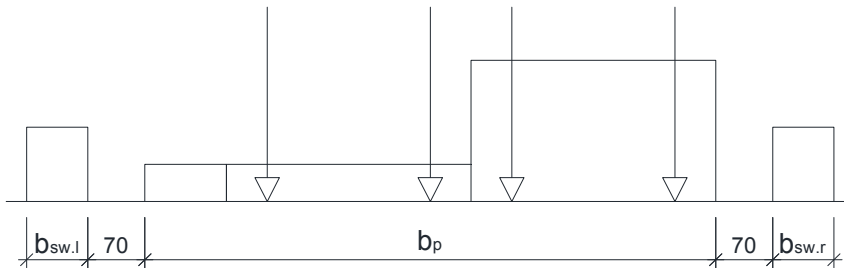
$$+ w_2 \cdot \alpha_{q2} \cdot q_{2k} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d - w_1 - 0.5 \cdot w_2) \dots$$

$$+ w_1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d - 0.5 \cdot w_1) \dots$$

$$+ b_{sw.r} \cdot q_{fk} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d + 70\text{cm} + 0.5 \cdot b_{sw.r})$$

$$M_{gr1.L} := 2 \cdot \alpha_{Q2} \cdot Q_{2k} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d - w_1 - 0.5 \cdot w_2) \dots = 140 \cdot \text{kNm}$$

$$+ 2 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d - 0.5 \cdot w_1)$$



$$q_{gr1.R} := b_{sw.l} \cdot q_{fk} + w_1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} + w_2 \cdot \alpha_{q2} \cdot q_{2k} + (b_p - w_1 - w_2) \cdot \alpha_{qn} \cdot q_{nk} + b_{sw.l} \cdot q_{fk} = 43.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

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

$$m_{gr1.L} := b_{sw.l} \cdot q_{fk} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d - 70\text{cm} - 0.5 \cdot b_{sw.l}) \dots = -21.1 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$+ (b_p - w_1 - w_2) \cdot \alpha_{qn} \cdot q_{nk} \cdot [-0.5 \cdot b_p - e_d + w_1 + w_2 + 0.5 \cdot (b_p - w_1 - w_2)] \dots$$

$$+ w_2 \cdot \alpha_{q2} \cdot q_{2k} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d + w_1 + 0.5 \cdot w_2) \dots$$

$$+ w_1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d + 0.5 \cdot w_1) \dots$$

$$+ b_{sw.r} \cdot q_{fk} \cdot (0.5 \cdot b_p - e_d + 70\text{cm} + 0.5 \cdot b_{sw.r})$$

$$M_{gr1.L} := 2 \cdot \alpha_{Q2} \cdot Q_{2k} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d + w_1 + 0.5 \cdot w_2) \dots = -960 \cdot \text{kNm}$$

$$+ 2 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} \cdot (-0.5 \cdot b_p - e_d + 0.5 \cdot w_1)$$

Силе кочења и убрзања

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

$$Q_{1k} = (585.18 \quad 539.01 \quad 644.85) \cdot \text{kN}$$

$$F_{b.a} := \min(900 \text{ kN}, \max(180 \text{ kN} \cdot \alpha_{Q1}, Q_{1k})) = 645 \cdot \text{kN}$$

$$q_{b.a} = \frac{F_{b.a}}{L_{sup}} \quad q_{b.a} = \begin{pmatrix} 7.02 \\ 8.13 \\ 6.11 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Центрифугалне и остале трансверзалне силе

$$r_{axis} := 300 \text{ m} \quad Q_v := \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) \quad Q_v = 600 \cdot \text{kN}$$

$Q_{tk} = 0,2 Q_v$ (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

$$Q_{tk} = 80 \cdot \text{kN}$$

Вертикална оптерећења на потпорима

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

$$t_{dist} := 60 \text{ cm} \quad E_{dist} := 40 \text{ MPa} \quad t_{as} := 25 \text{ cm} \quad E_{as} := 31 \text{ GPa} \quad h_{b.min} := \min(h_{backfill}) = 7.60 \text{ m}$$

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

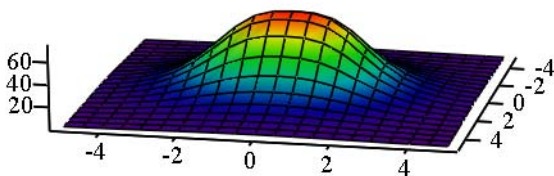
$$t_{sub.2} := h_{b.min} - t_{as} + 0.90 \cdot \left(t_{as} \cdot \sqrt[3]{\frac{E_{as}}{E_{dist}}} \right) = 9.42 \cdot \text{m}$$

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

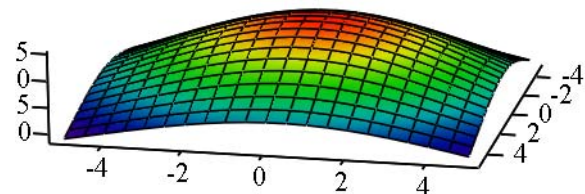
$$q_{eq.1} = 57.3 \cdot \text{kPa}$$

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

$$q_{eq.2} = 24.3 \cdot \text{kPa}$$



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



$$p_{a.2} := K_{q.a} \cdot q_{eq.2} = 8.1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

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):

$$h_{\text{ref}} := 11.0 \text{m}$$

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:

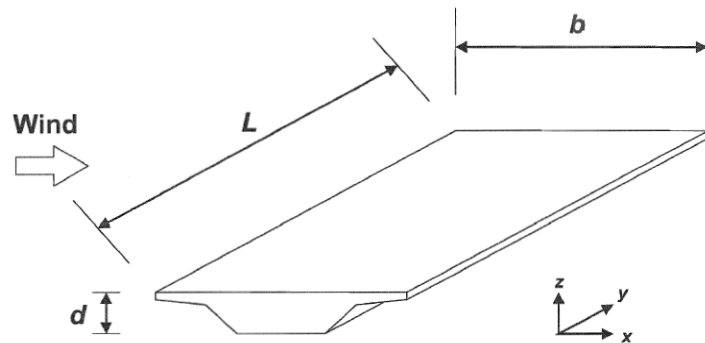
$$k_i := 1.0$$

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

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:

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

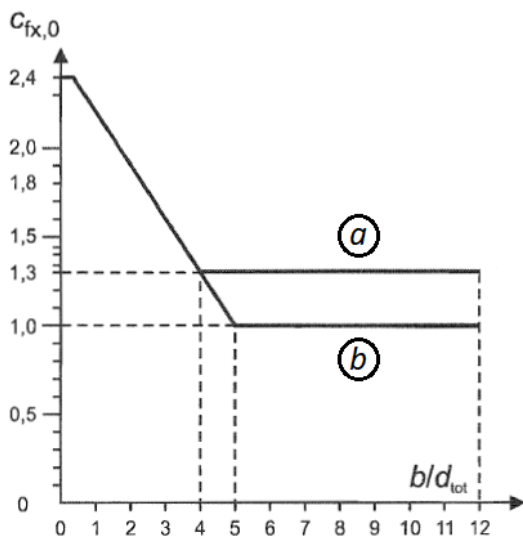
$$q_p(h_{\text{ref}}) = 1.18 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

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

$$q'_p(h_{\text{ref}}) = 0.80 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

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:

$$d_{\text{tot.a}} := 2.01\text{m} + 1.20\text{m}$$

Коефицијент силе:

$$c_{\text{fx.a}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.a}}) = 1.46$$

Еквивалентна дубина:

$$d_{\text{tot.b}} := 2.01\text{m} + (2.00\text{m} - 28\text{cm})$$

Коефицијент силе:

$$c_{\text{fx.b}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.b}}) = 1.60$$

Дејство ветра без саобраћаја:

$$F_{\text{wk}} := d_{\text{tot.a}} \cdot q_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fx.a}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.a}}) = 5.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

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

$$F'_{\text{w}} := \psi_{0.w} \cdot d_{\text{tot.b}} \cdot q_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fx.b}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.b}}) = 4.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Треба да се ограничи на

$$d_{\text{tot.b}} \cdot q'_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fx.b}}(b_{\text{tot}}, d_{\text{tot.b}}) = 4.8 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Утицаји ветра на површини моста у Z правцу

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

Дејство ветра без саобраћаја:

$$F_{\text{wk}} := b_{\text{tot}} \cdot q_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fz}} = 11.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

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

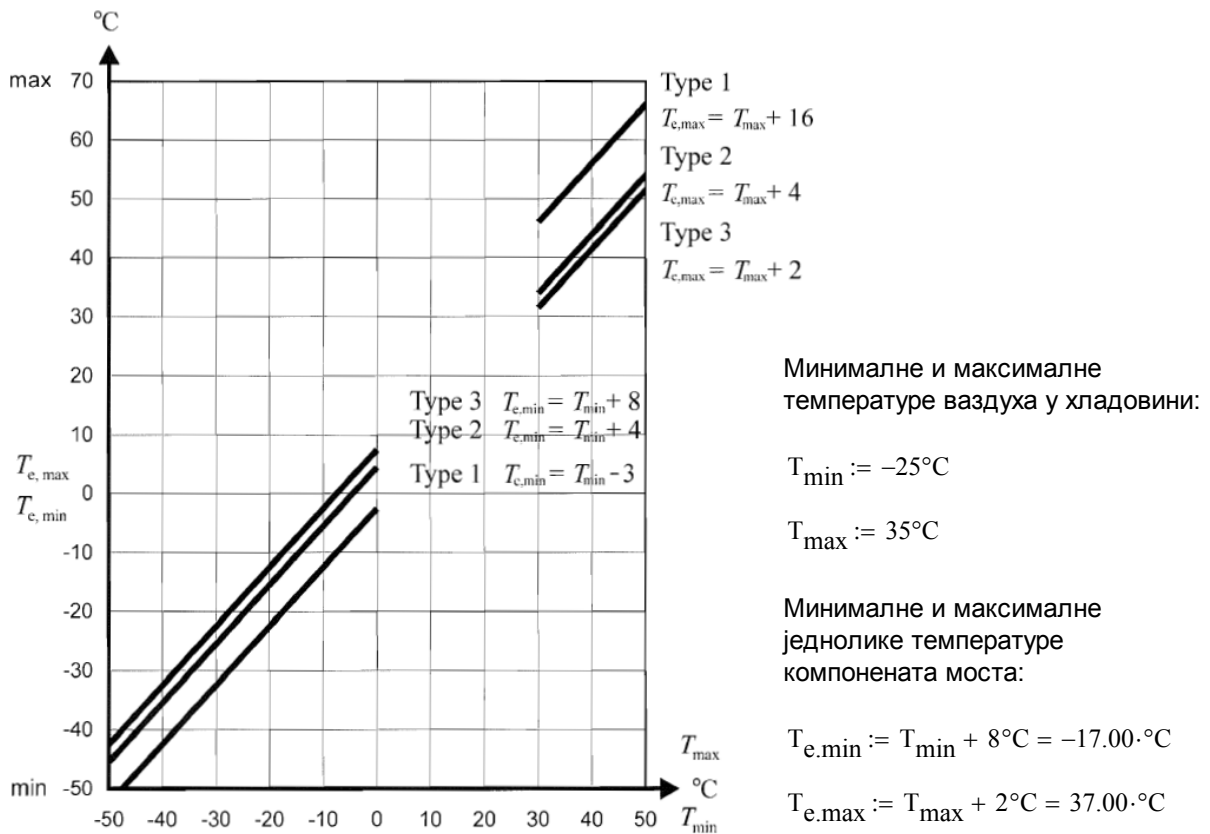
$$F'_{\text{w}} := \psi_{0.w} \cdot b_{\text{tot}} \cdot q_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fz}} = 7.1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Треба да се ограничи на

$$b_{\text{tot}} \cdot q'_{\text{p}}(h_{\text{ref}}) \cdot c_{\text{fz}} = 8.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Утицај ветра на стубовима се занемарује у прелиминарној фази пројектовања.

2.2.3.ТОПЛОТНА ДЕЈСТВА



Опсег униформности температуре на компонентима моста

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

Карактеристичне вредности максималних скупљања и ширења:

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

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

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
	$\Delta T_{M,heat} (^{\circ}C)$	$\Delta T_{M,cool} (^{\circ}C)$
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:

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

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

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:

$$\Delta T_{N.con} + 10^{\circ}C = 37^{\circ}C$$

$$\Delta T_{N.exp} + 10^{\circ}C = 37^{\circ}C$$

$$\alpha_T := 10^{-5} \cdot \frac{1}{^{\circ}C}$$

2.2.4. СПРЕЧЕНО СКУПЉАЊЕ

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

Претпостављена величина горњег строја:

$$A_{prc} := 8.96m^2$$

$$u_{prc} := 25.8m$$

$$h_{0,prc} := 2 \cdot A_{prc} \div u_{prc} = 69 \cdot cm$$

Карактеристична вредност чврстоће бетона при притиску на цилиндар:

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

Средња вредност чврстоће бетона при притиску на цилиндар:

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

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:

$$\frac{\epsilon_{10000.sup}}{\alpha_T} = 23.1 \cdot ^\circ\text{C}$$

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.

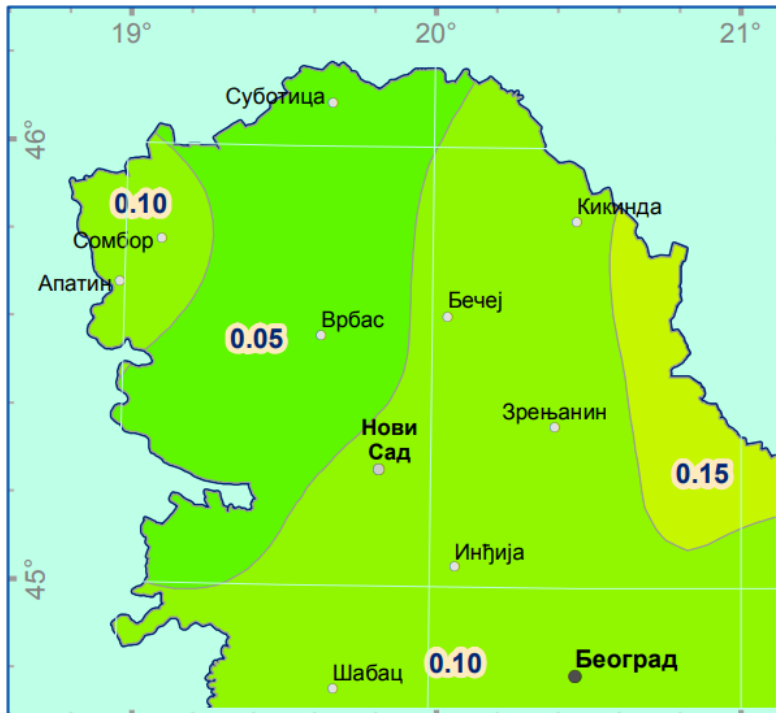
Случајеви оптерећења „ X “, „ Y “ садрже максималну вредност напона и деформација израчунаних из еквивалентних сеизмичких коефицијената у X , Y правцима.

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 the software interface for seismic analysis. The analysis is set to "Linear" and the case is "SEISMIC_QP". The parameters are set to Eurocode. The ground type is "C" (Type 1). The design spectrum is shown as a plot of S_d [m/s²] versus T [s]. The plot shows a peak value of 0.939 at $T = 0.376$ s, and a value of 0.098 at $T = 2.000$ s. 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 $\beta = 0,2$.

2.3. КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕНЈА

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	$\gamma_{Q,i} Q_{k,i}$	$\gamma_{0,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$	
(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	$\gamma_{Q,i} Q_{k,i}$		$\gamma_{0,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

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	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>					

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:

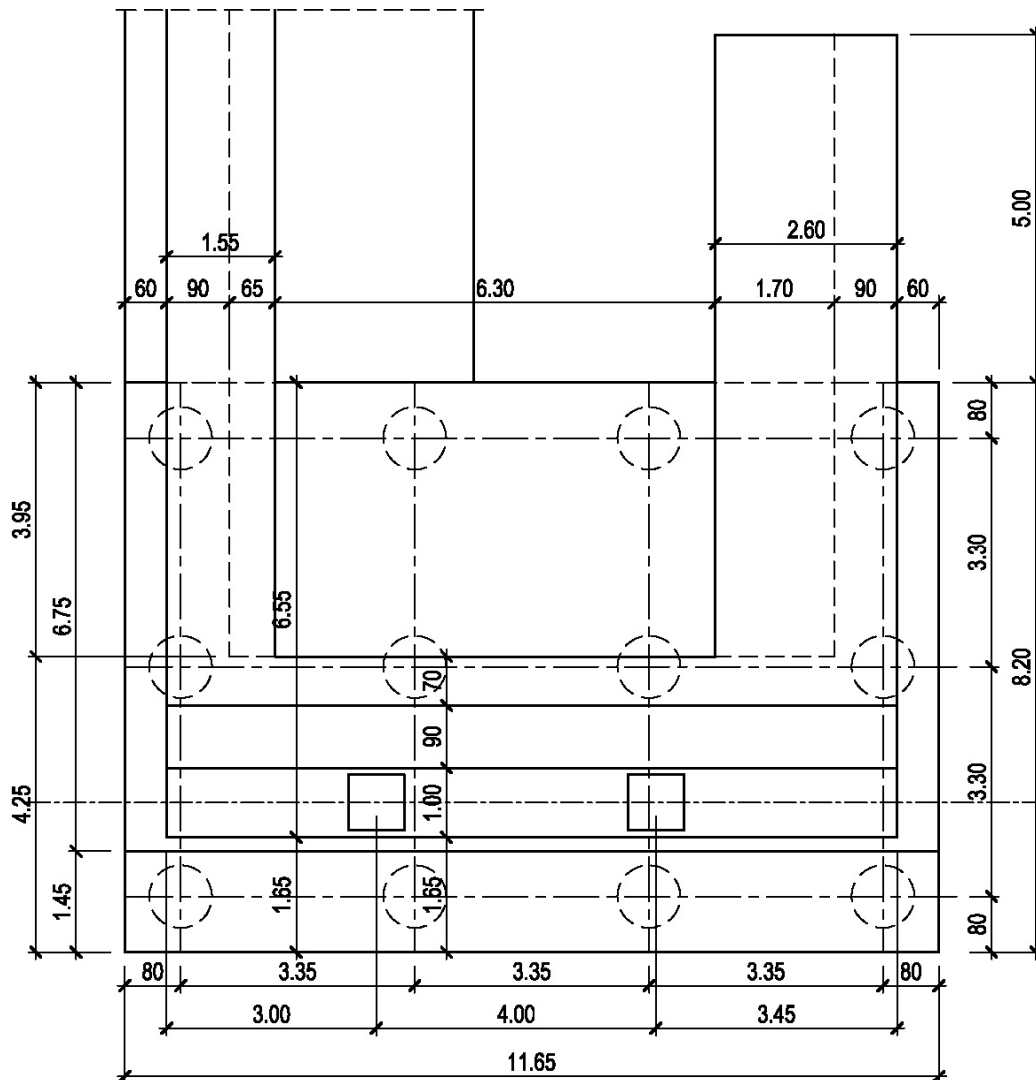
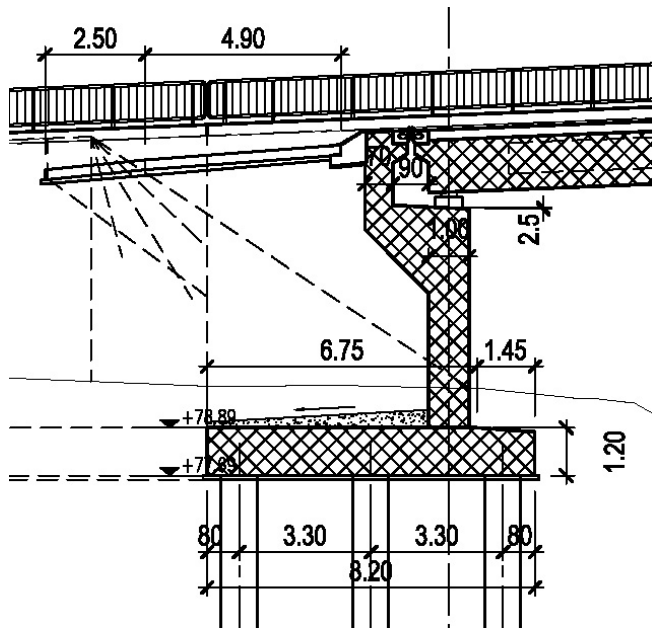
Назив	Група	Група	Назив	Група	Група				
СРИЗМИКА Х / Y	Облици вибрација		TEMP+	ТОПЛОТА	Пром.				
СРИЗМИКА +	СЕИЗМИКА	Сеизмика	TEMP-						
СРИЗМИКА -			Fwk_L	ВЕТАР (Fwk)	Пром.				
DL ПРИТИСАК ТЛА	СТАЛНО ОПТ.	Стално	Fwk_R						
DLДОЊИ СТРОЈ			Fw*_L	ВЕТАР (Fw*)	Пром.				
DL1+DL2			Fw*_R						
DL3			BRAKING+	КОЧЕЊЕ/УБРЗАЊЕ	Пром.				
СКУПЉАЊЕ	СКУПЉАЊЕ	Пром.	BRAKING-						
TS_1_AP	TS	Пром.	UDL_1	UDL	Пром.				
TS_1 ... 4_L			UDL_1-2_L						
TS_1 ... 4_R			UDL_1-2_R						
TS_5_L_A			UDL_2-3_L						
TS_5_R_A			UDL_2-3_R						
TS_5_L_B			UDL_3-4_L						
TS_5_R_B			UDL_3-4_R						
TS_6_L			UDL_4-5_L						
TS_6_R			UDL_4-5_R						
TS_7_L			UDL_5-6_L						
TS_7_R			UDL_5-6_R						
TS_8_L_A			UDL_6-7_L						
TS_8_R_A			UDL_6-7_R						
TS_8_L_B			UDL_7-8_L						
TS_8_R_B			UDL_7-8_R						
TS_9 ... 13_L			UDL_8-9_L						
TS_9 ... 13_R			UDL_8-9_R						
TS_13_AP							UDL_9-10_L	ТРАНСВЕРЗАЛНО	Пром.
TRANSVERSE_1 ... 4_L							UDL_9-10_R		
TRANSVERSE_1 ... 4_R							UDL_10-11_L		
TRANSVERSE_5_L_A			UDL_10-11_R						
TRANSVERSE_5_R_A			UDL_11-12_L						
TRANSVERSE_5_L_B			UDL_11-12_R						
TRANSVERSE_5_R_B			UDL_12-13_L						
TRANSVERSE_6_L			UDL_12-13_R						
TRANSVERSE_6_R			UDL_13						
TRANSVERSE_7_L									
TRANSVERSE_7_R									
TRANSVERSE_8_L_A									
TRANSVERSE_8_R_A									
TRANSVERSE_8_L_B			TRANSVERSE_9 ... 13_L	ТРАНСВЕРЗАЛНО	Пром.				
TRANSVERSE_8_R_B			TRANSVERSE_9 ... 13_R						

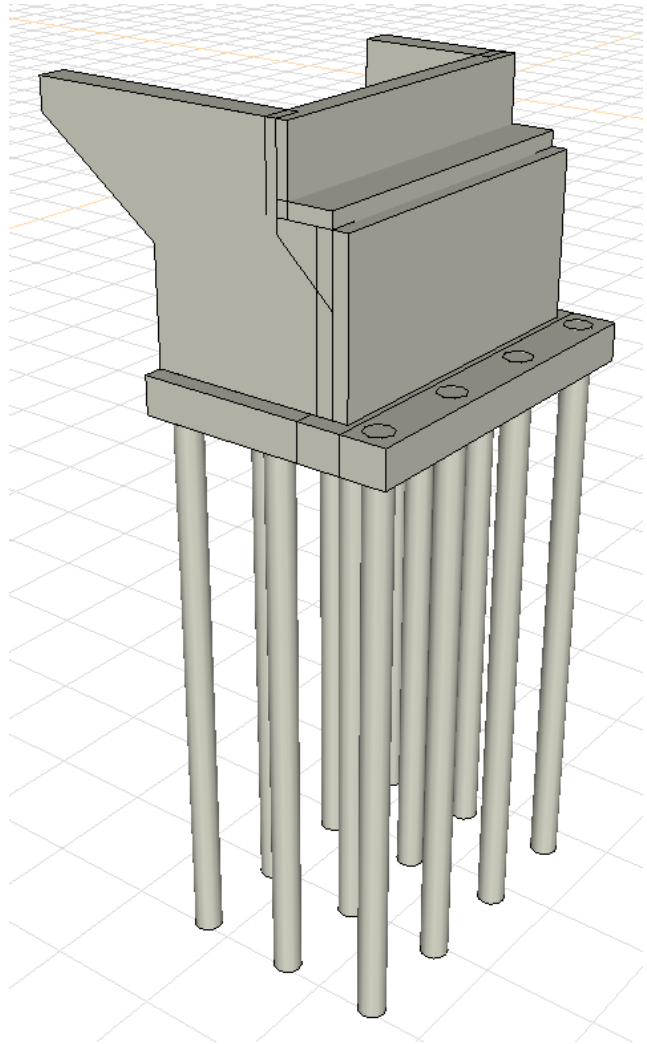
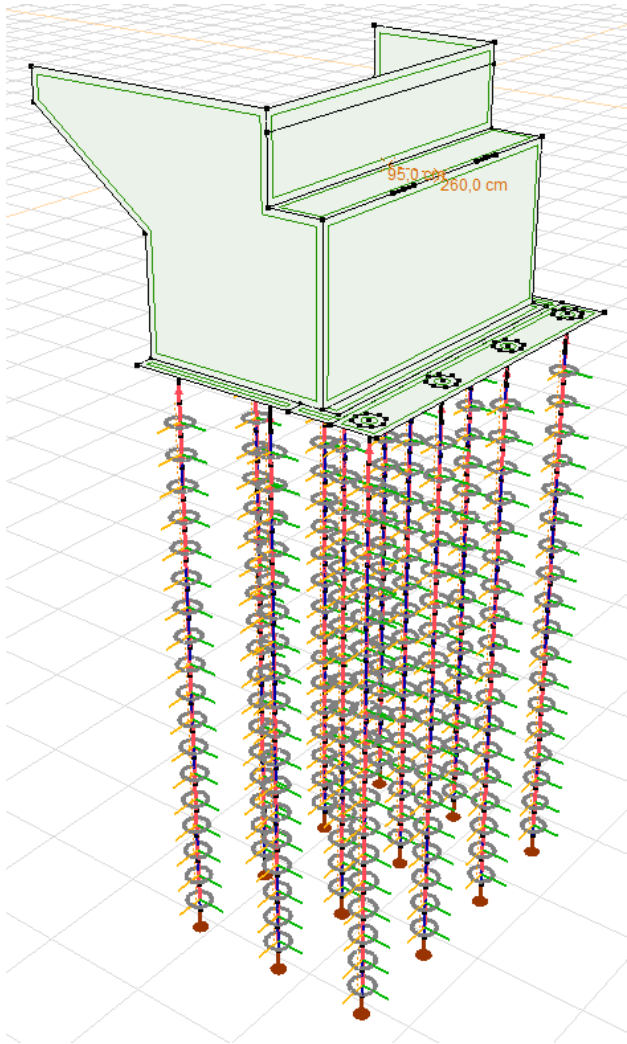
Случајеви оптерећења:

	Група	Тип	\bar{G}_{sup}	\bar{G}_{inf}	$\bar{G}_{0,850}$	\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	0,750	0
4	UDL	Променљ.				1,350	0,400	0,400	0
5	ТОПЛОТА	Променљ.				1,500	0	0,600	0
6	СКУПЉАЊЕ	Променљ.				1,000	1,000	1,000	1,000
7	ВЕТАР (F_{wk})	Променљ.				1,500	0,600	0,200	0
8	ВЕТАР (F_{w*})	Променљ.				1,500	1,000	1,000	0
9	КОЧЕЊЕ/УБРЗАЊЕ	Променљ.				1,350	0,750	0,750	0
10	ТРАНСБЕРЗАЛНО	Променљ.				1,350	0,750	0,750	0

3. ПРОРАЧУН ПОТПОРНЕ КОСТРУКЦИЈЕ - ОПОРЦА

3.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ





3.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критично ГСН вертикално оптерећење на шипове:

Rz min -2922,83 kN

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

{1,35*0,75*TS_13_AP} (1*1* СКУПЉАЊЕ +1,5*1*Fw*_R+1,35*0,75* КОЧЕЊЕ ++1,35*0,4*UDL_1-2_L
 +1,35*0,4*UDL_5-6_L+1,35*0,4*UDL_6-7_L+1,35*0,4*UDL_7-8_L+1,35*0,4*UDL_8-9_L+1,35*0,4*UDL_12-
 13_L+1,35*0,4*UDL_2-3_R+1,35*0,4*UDL_3-4_R+1,35*0,4*UDL_4-5_R+1,35*0,4*UDL_9-10_R
 +1,35*0,4*UDL_10-11_R+1,35*0,4*UDL_12-13_R+1,35*0,75* ТРАНСВЕРЗАЛНО _13_R)

Квази-стално вертикално оптерећење на шипове:

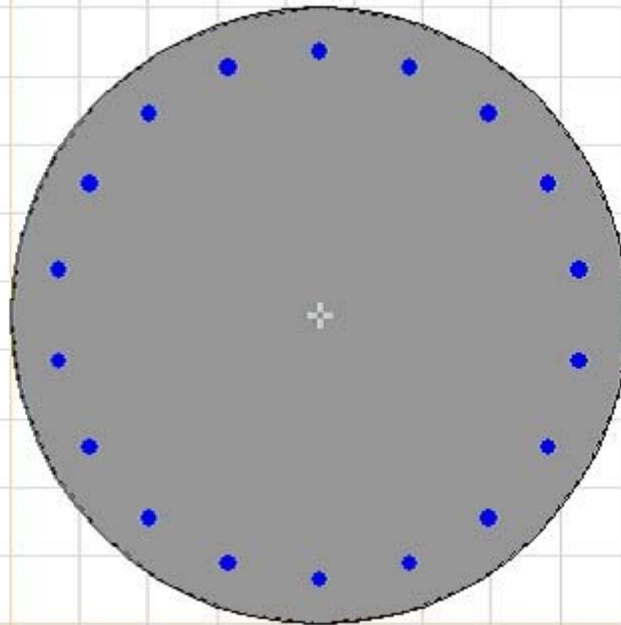
Rz min -1826,24 kN

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

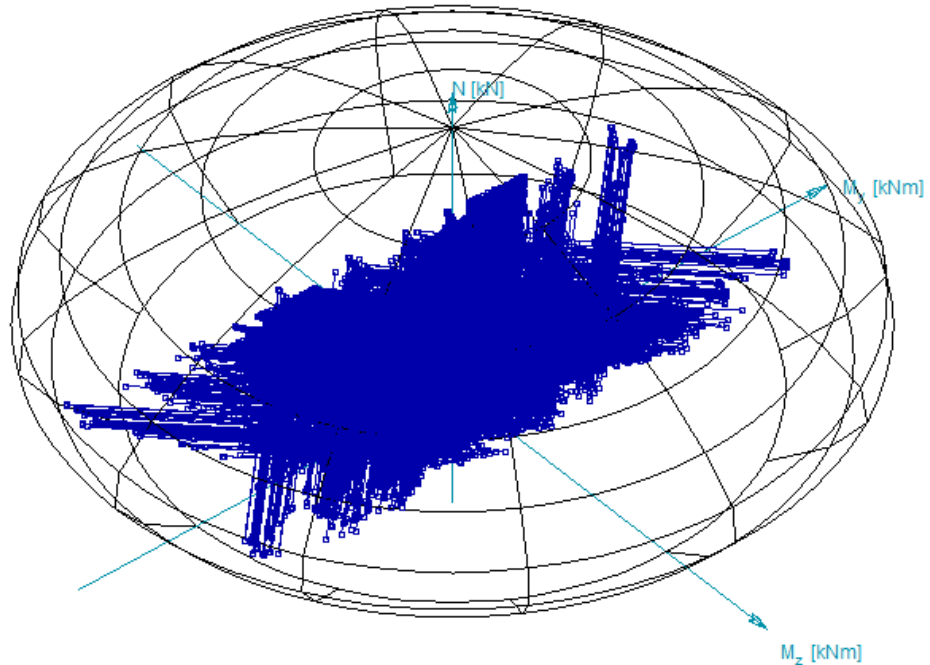
Critical ULS internal forces on piles:

Critical	min/ max.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	min	-2712,61	-908,97	25,06
	max	-2475,11	780,08	28,70
Mz	min	-2165,88	-702,98	-209,22
	max	-1440,24	-557,48	218,20

Eurocode	
C25/30	
Cross-section O90 PILE	
Ab [cm ²] = 6360,43	
B500B	
Reinforcement 18o25	
As/Ab [%] = 1,39	
Stirrup	
sw [mm] = 200	
Buckling length	
$\beta_{yy} = 1,000 * L$	
$\beta_{zz} = 1,000 * L$	
L [m] = variable	

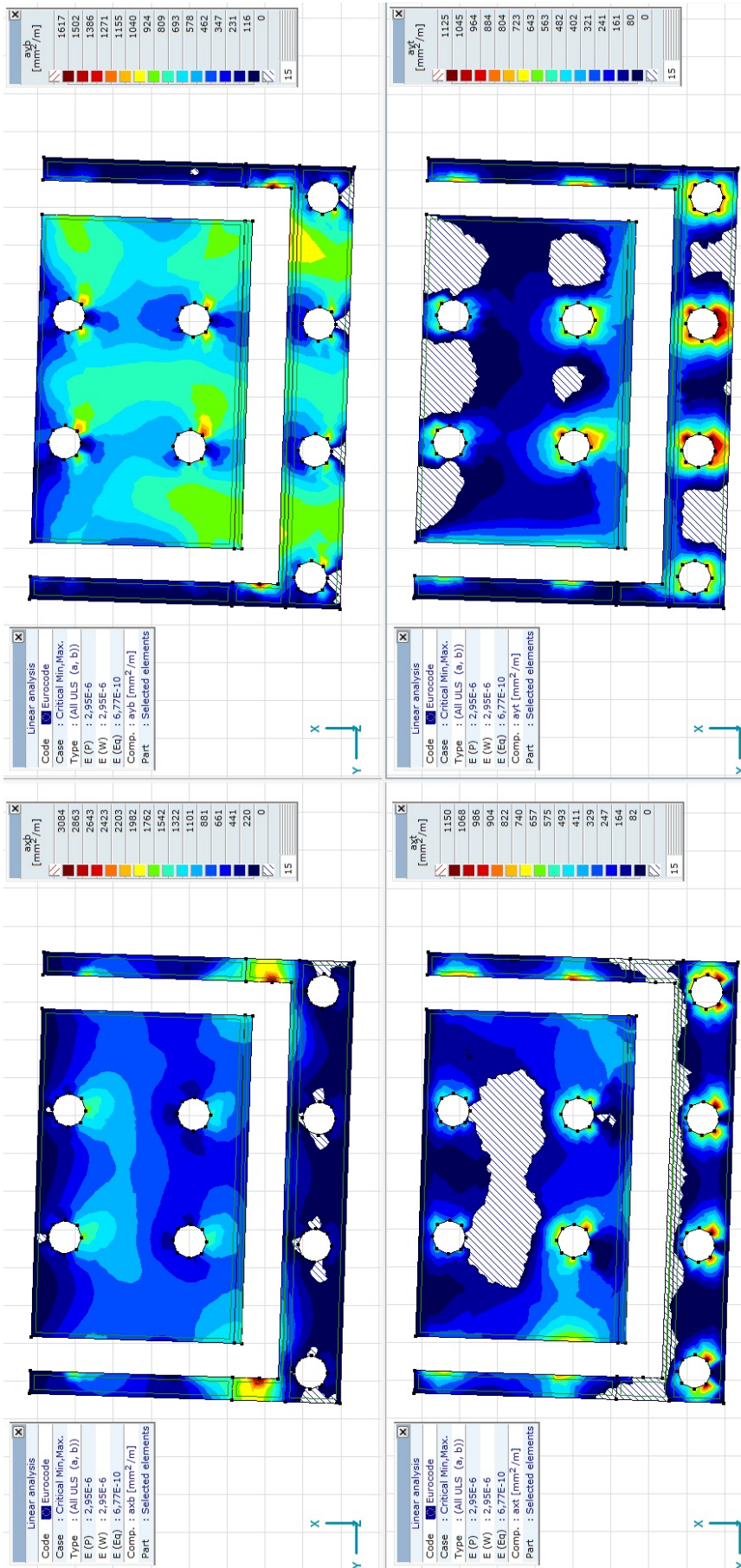


Eurocode		
Case : Linear, Critical		
$f_{se} = 1,000$		
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
min/max		
-12530,65	0,02	0
3843,54	-0,02	0
	min/max	
-3400,00	-1640,78	0,03
-3400,00	1640,78	-0,03
		min/max
-3800,00	0,02	-1643,40
-3800,00	-0,02	1643,40
C25/30		
Cross-section O90 PILE		
Ab [cm ²] = 6360,43		
B500B		
Reinforcement 18o25		
As/Ab [%] = 1,39		
Efficiency		
$\epsilon(N = \text{const.}) = 0,919$		



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.

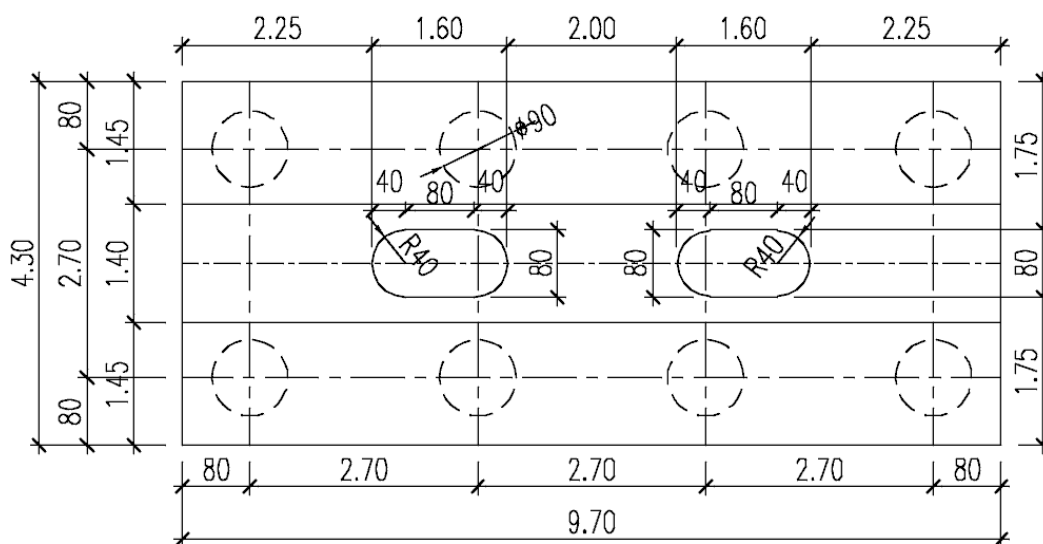
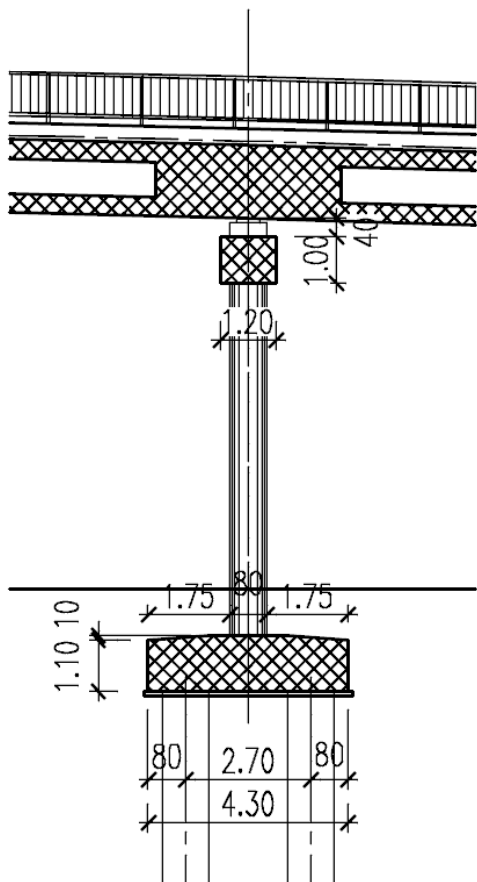
3.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ШИПОВА

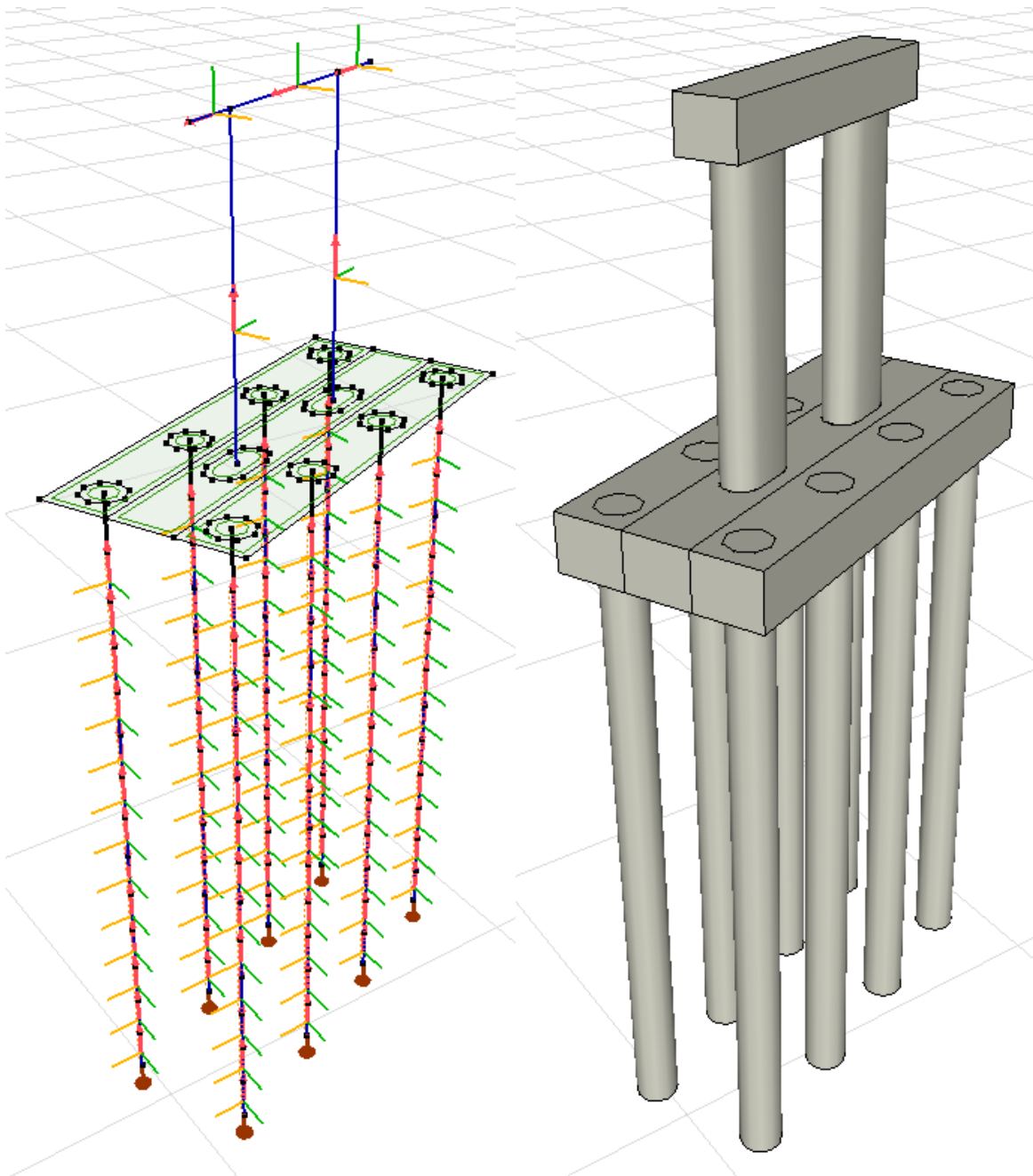


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модулу RC1, са прорачуном минималном површином армирана **НОСИВОСТИ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

4. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ПОКРЕТНИМ ОСЛОНЦИМА

4.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ





4.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критична ГСН вертикална оптерећења на шипове:

Rz min -2059,19 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_3-4_L+1,35*UDL_4-5_L
 +1,35*UDL_8-9_L+1,35*UDL_9-10_L+1,35*UDL_11-12_L+1,35*UDL_5-6_R+1,35*UDL_6-7_R
 +1,35*UDL_7-8_R+1,35*UDL_8-9_R+1,35*UDL_9-10_R+1,35*UDL_11-12_R+1,35*UDL_12-13_R}
 (1,5*1*Fw*_R+1,35*0,75* КОЧЕЊЕ -+1,35*0,75*TS_9_R+1,35*0,75* ТРАНСВЕРЗАЛНО_9_R)

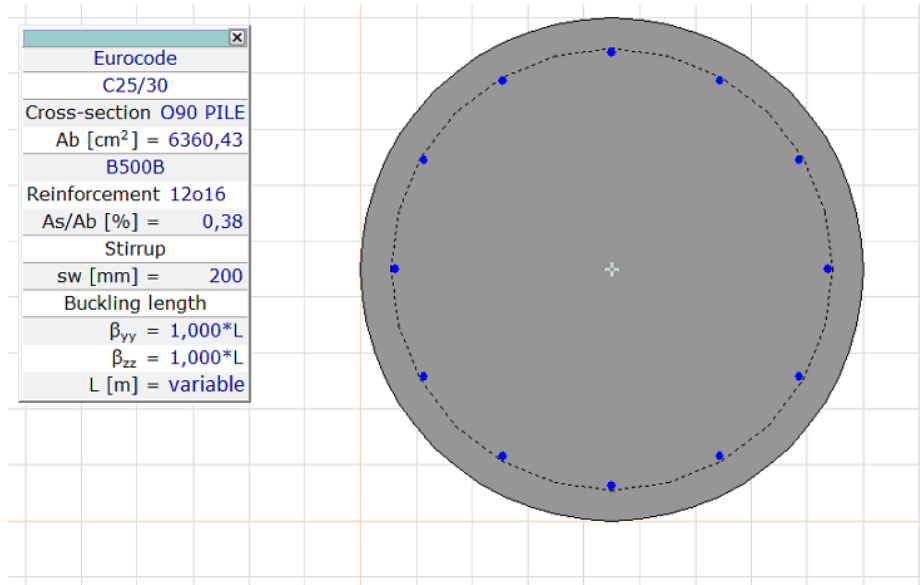
Квази-стално вертикално оптерећење на шипове:

Rz min -1237,18 kN

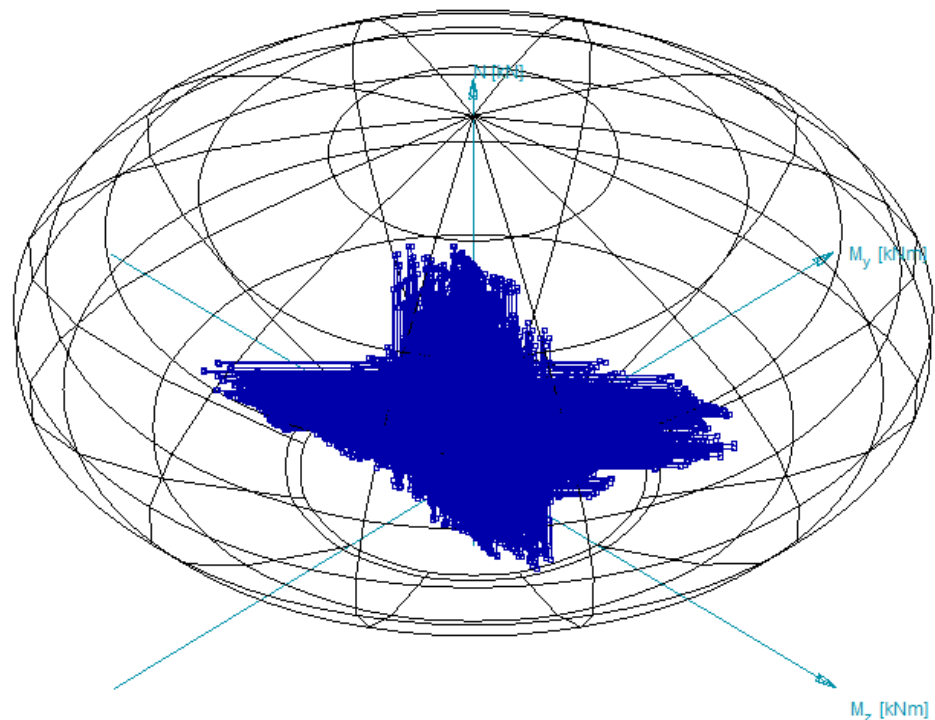
[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ +DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА]

Критичне ГСН унутрашње силе у шиповима:

Critical	min/ max.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	min	-1393,72	-47,47	156,09
	max	-1394,47	47,54	156,03
Mz	min	-1803,84	25,29	-256,52
	max	-1762,56	-24,61	257,75

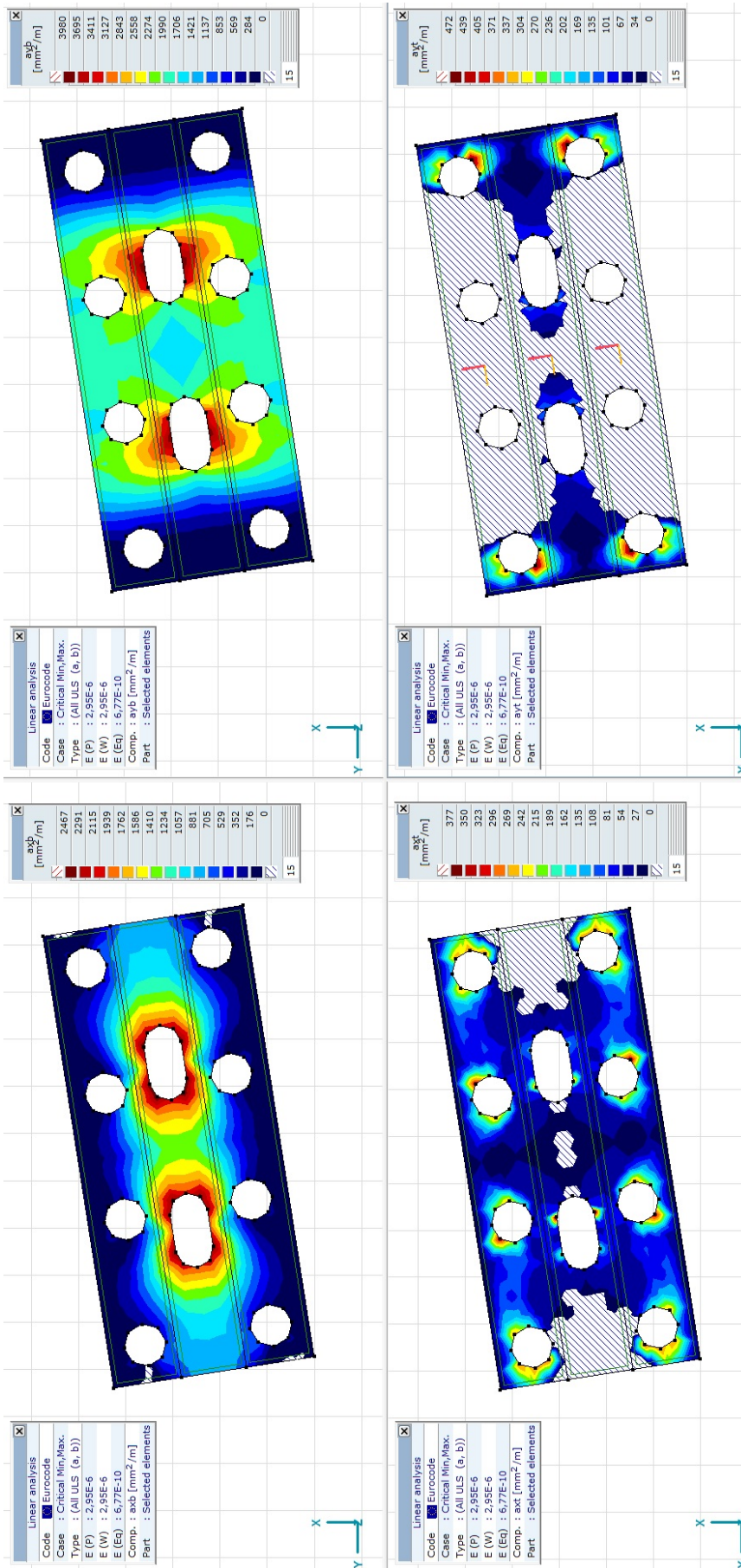


Eurocode			
Case : Linear, Critical			
$f_{se} = 1,000$			
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	
min/max			
-9961,45	0	0	
1049,54	0	0	
min/max			
-3800,00	-1039,68	0	
-3800,00	1039,68	0	
min/max			
-3800,00	0	-1039,68	
-3800,00	0	1039,68	
C25/30			
Cross-section O90 PILE			
Ab [cm ²] = 6360,43			
B500B			
Reinforcement 12o16			
As/Ab [%] = 0,38			
Efficiency			
$\epsilon(N = \text{const.}) = 0,750$			



Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената 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.

4.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ШИПОВА

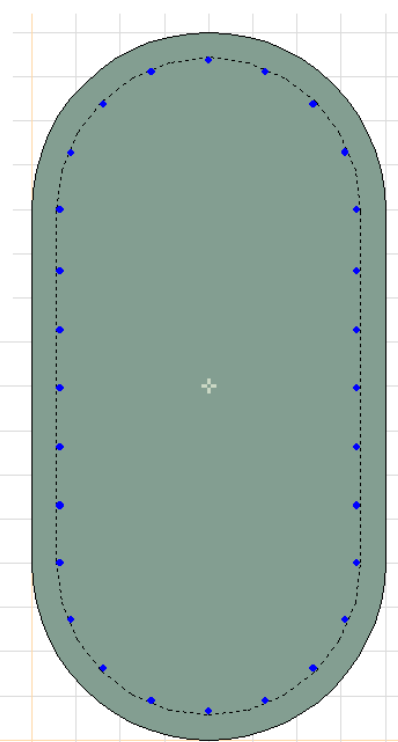


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модулу RC1, са прорачунатом минималном површином армирана + додатном арматуром испод базе стуба **НОСИВОСТ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

4.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

Критичне ГСН унутрашње силе у стубовима:

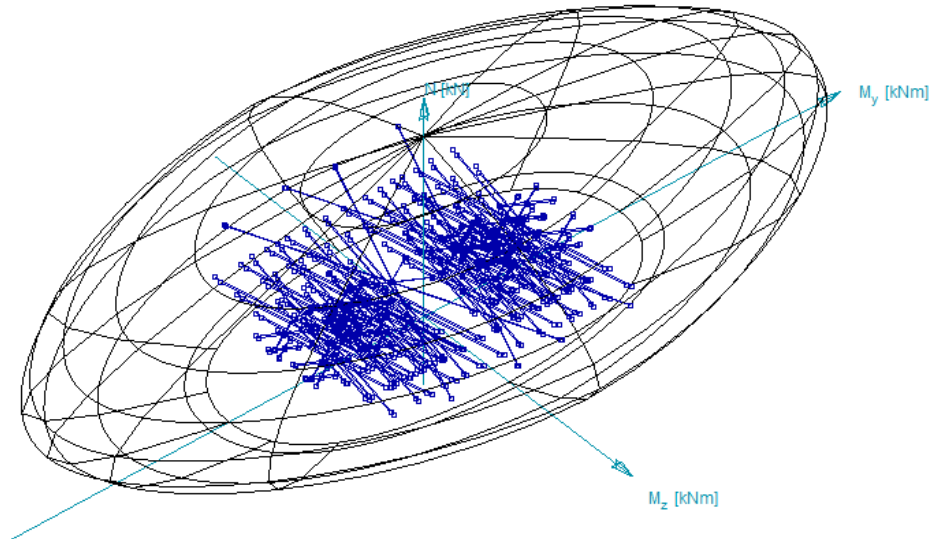
Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Nx	min	-6644,04	0,00	-156,73	995,94	0,05
	max	-2321,30	-30,93	-284,75	-1040,99	0,17
My	min	-4490,21	30,93	292,24	-1544,29	279,83
	max	-4453,16	-30,93	-284,75	1536,03	-279,87
Mz	min	-4490,21	30,93	292,24	-1544,29	-279,65
	min	-4453,16	-30,93	-284,75	1536,03	-279,87
	max	-4490,21	30,93	292,24	-1544,29	279,83
	max	-4453,16	-30,93	-284,75	1536,03	279,68



Eurocode	
C30/37	
Cross-section O80x160 COLUMN	
Ab [cm ²]	= 11425,53
B500B	
Reinforcement 28o20	
As/Ab [%]	= 0,77
Stirrup	
sw [mm]	= 200
Buckling length	
β_{yy}	= 1,000*L
β_{zz}	= 2,000*L
L [m]	= variable

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

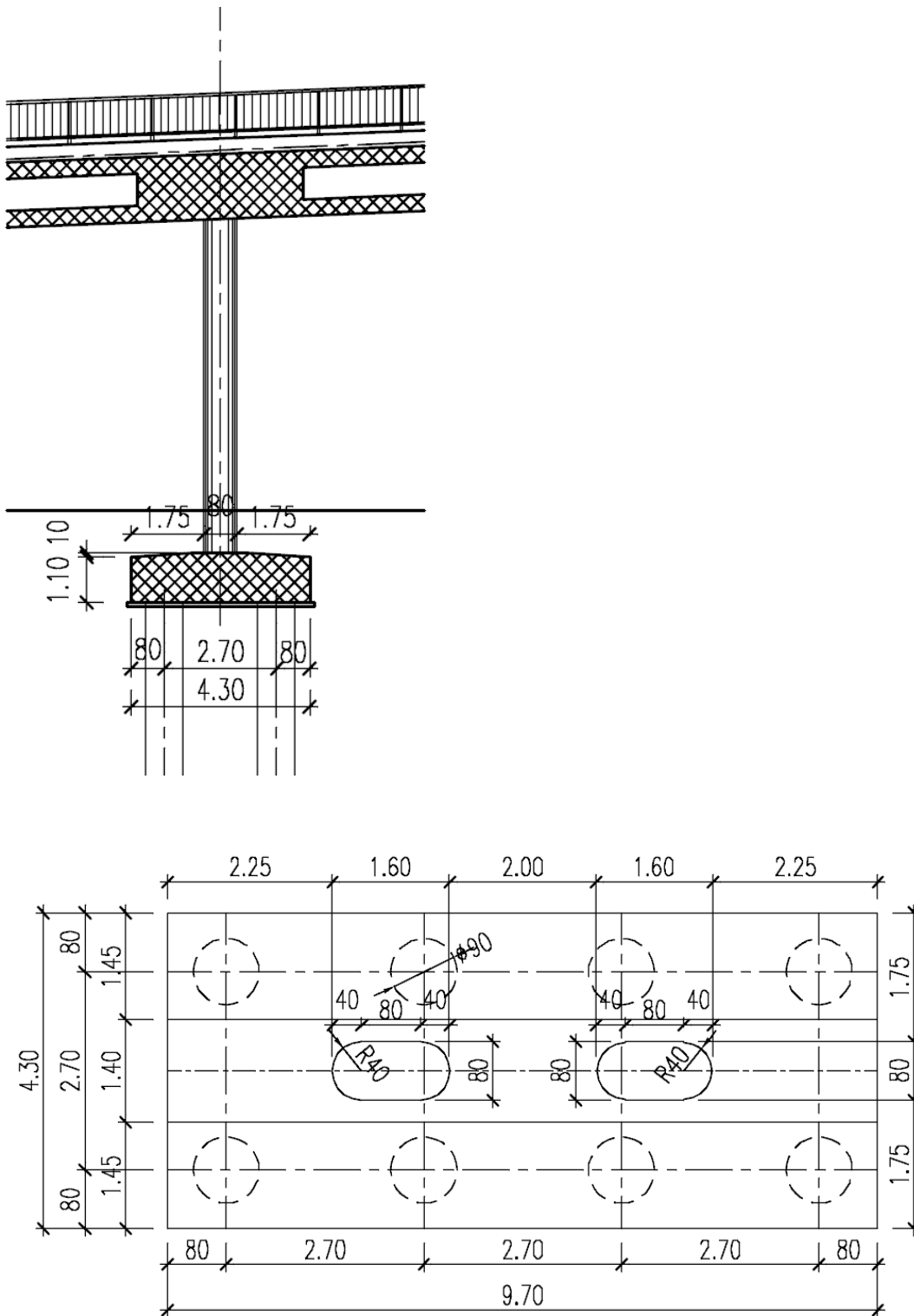
Eurocode	
Case : Linear, Critical	
$f_{se} = 1,000$	
N [kN]	My [kNm]
min/max	
-22935,95	-3,16
3826,46	3,42
	Mz [kNm]
	min/max
-8750,00	-4815,74
-8750,00	4815,16
	min/max
-8250,00	3,42
-8250,00	-3,42
	2677,03
C30/37	
Cross-section O80x160 COLUMN	
Ab [cm ²] = 11425,53	
B500B	
Reinforcement 28o20	
As/Ab [%] = 0,77	
Efficiency	
$\epsilon(N = \text{const.}) = 0,746$	

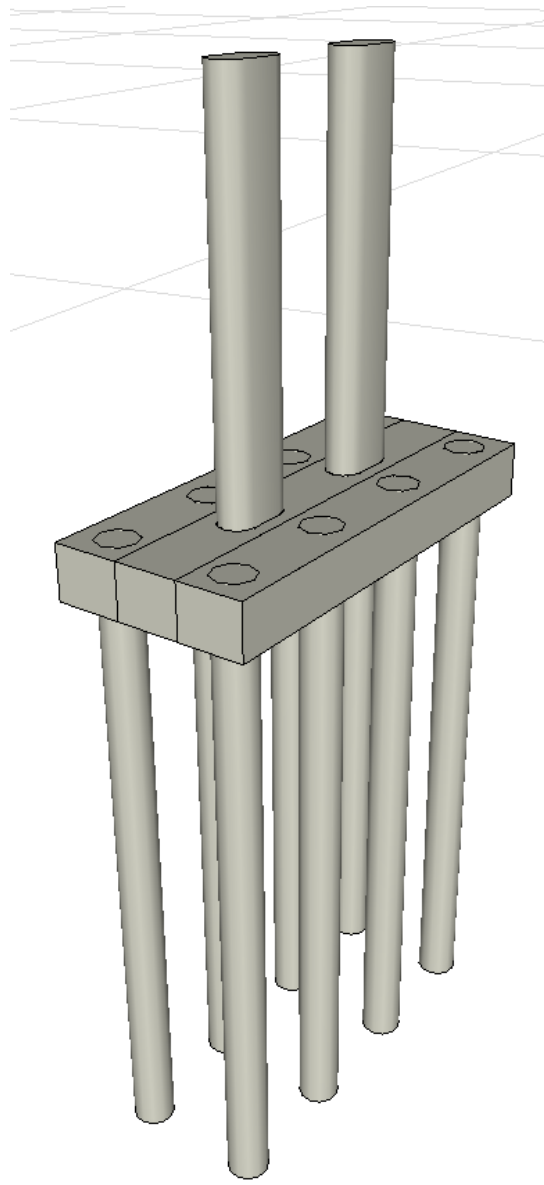
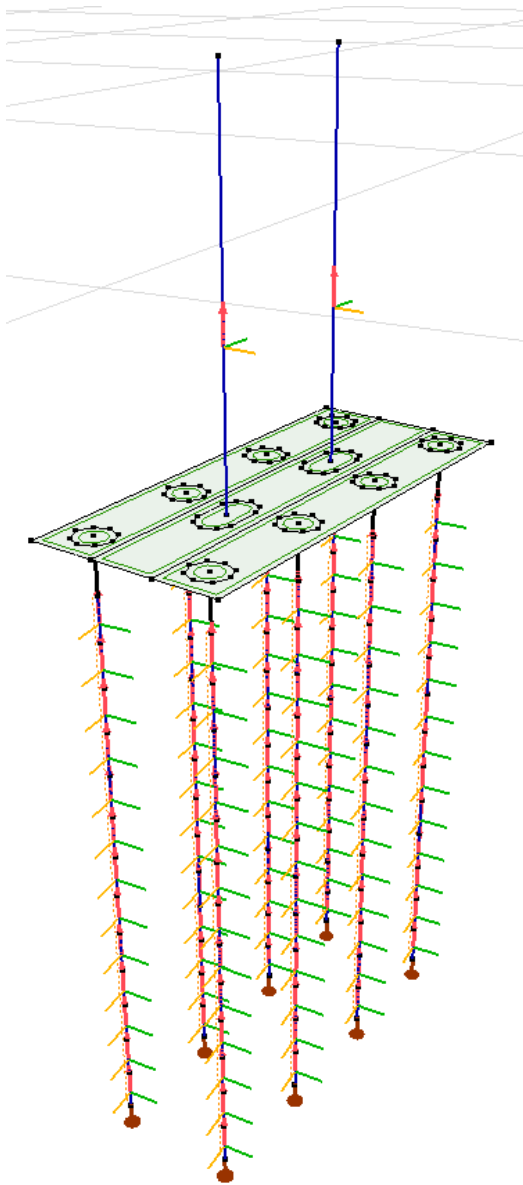


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 28o20 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ СТУБОВА!**

5. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА НЕПОКРЕТНИМ ОСЛОНЦИМА

5.1. ГЕОМТЕРИЈСКИ ПОДАЦИ





5.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критична ГСН вертикална оптерећења на шипове:

$R_z \quad \min \quad -2185,62 \text{ kN}$

[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_1-2_L+1,35*UDL_1+1,35*UDL_1-2_R+1,35*UDL_3-4_L+1,35*UDL_4-5_L
 +1,35*UDL_13+1,35*UDL_8-9_L+1,35*UDL_9-10_L+1,35*UDL_10-11_L+1,35*UDL_11-12_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_12-13_R} (1*1*
 СКУПЉАЊЕ+1,5*1*Fw*_R+1,35*0,75* КОЧЕЊЕ -+1,35*0,75*TS_4_R+1,35*0,75* ТРАНСВЕРЗАЛНО
 _4_R)

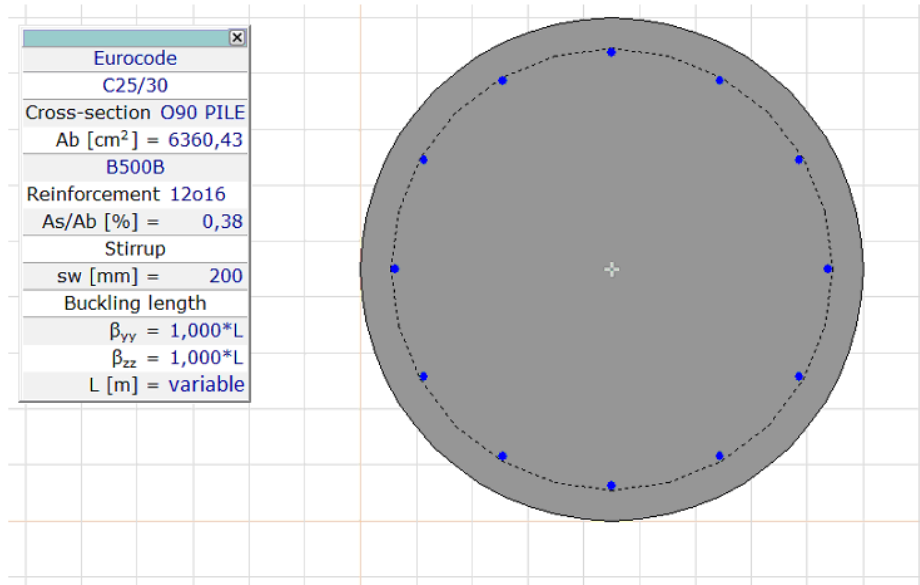
Квази-стално вертикално оптерећење на шипове:

$R_z \quad \min \quad -1285,51 \text{ kN}$

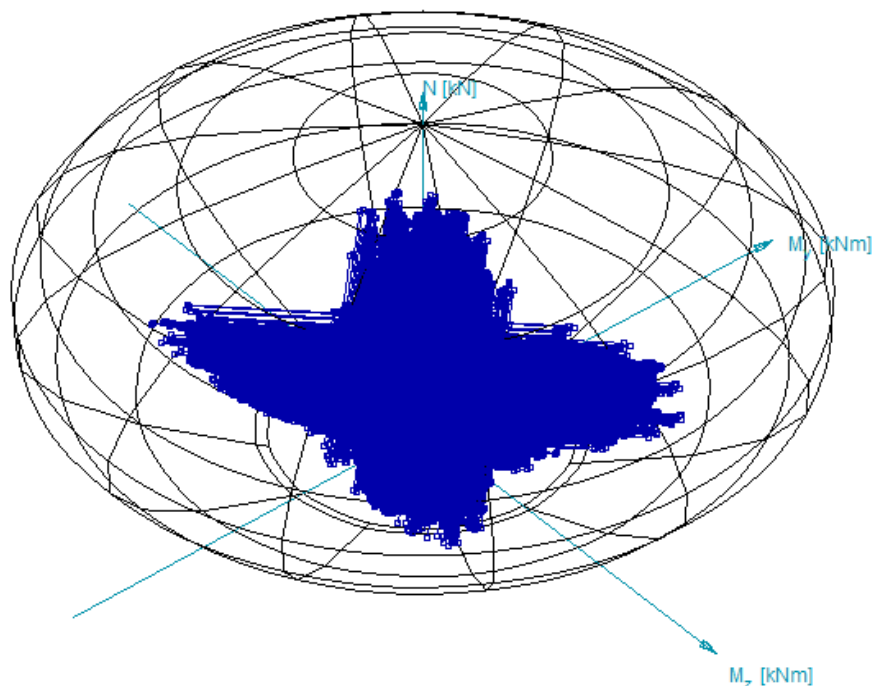
[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ +DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] { СКУПЉАЊЕ }

Критичне ГСН унутрашње силе:

Критично	мин/ макс	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	min	-1181,77	-137,74	-3,34
	max	-1299,62	138,66	1,63
Mz	min	-1510,78	-120,67	-266,55
	max	-1861,90	-48,63	263,29

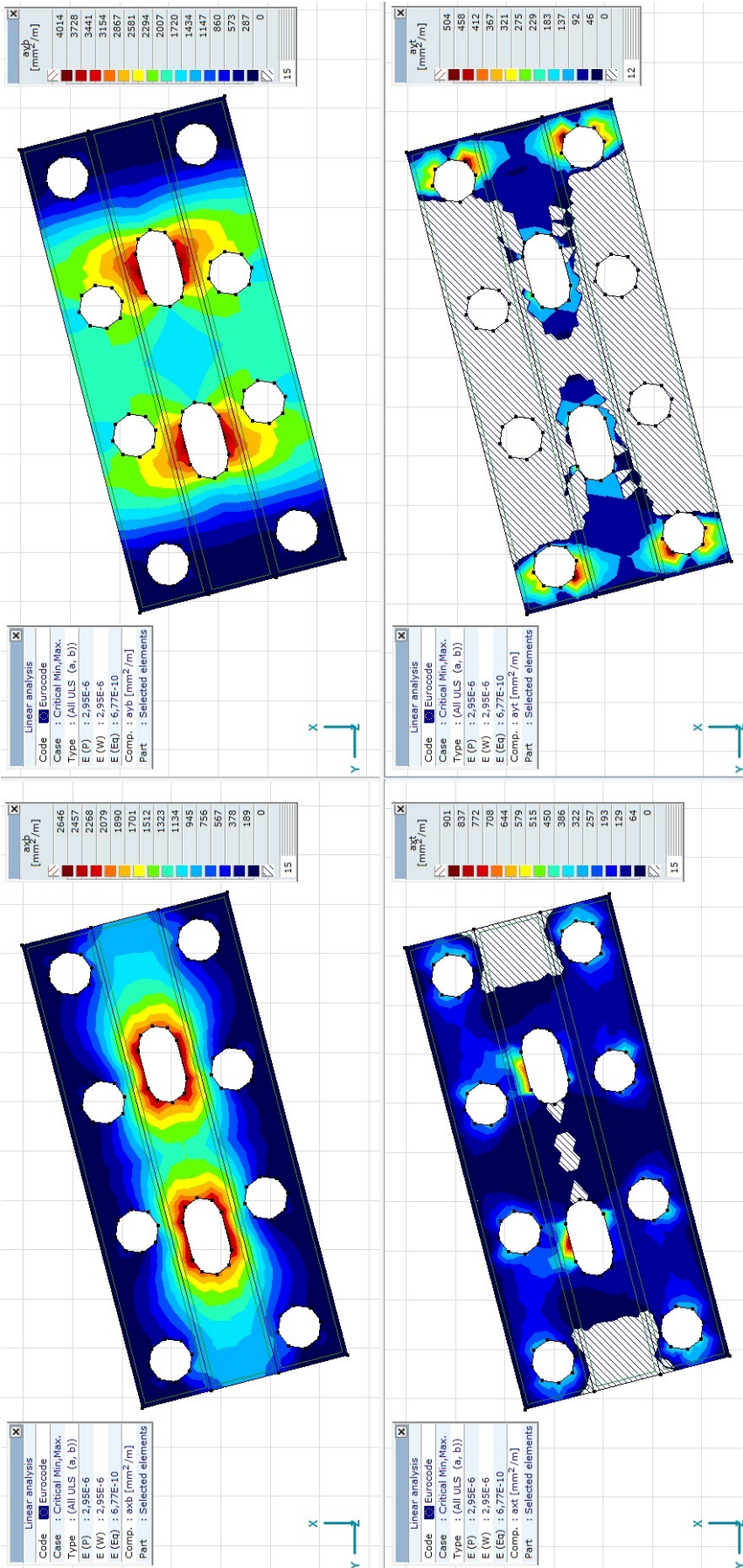


Eurocode		
Case : Linear, Critical		
$f_{se} = 1,000$		
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
min/max		
-9961,45	0	0
1049,54	0	0
	min/max	
-3800,00	-1039,68	0
-3800,00	1039,68	0
		min/max
-3800,00	0	-1039,68
-3800,00	0	1039,68
C25/30		
Cross-section O90 PILE		
Ab [cm ²] = 6360,43		
B500B		
Reinforcement 12o16		
As/Ab [%] = 0,38		
Efficiency		
$\epsilon(N = \text{const.}) = 0,812$		



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

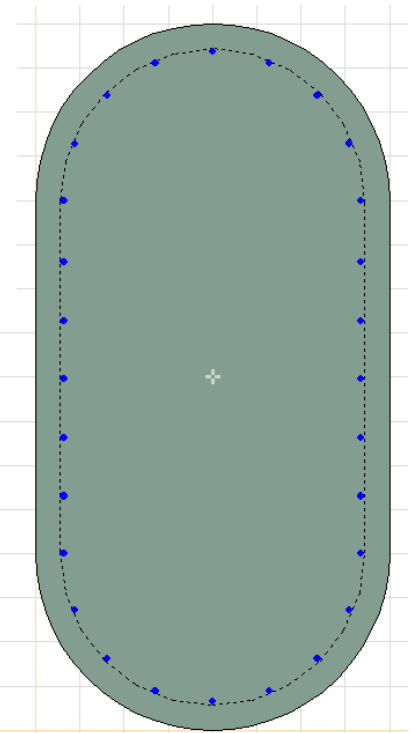


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модулу RC1, са прорачунатом минималном површином армирана + додатном арматуром испод базе стуба **НОСИВОСТ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

5.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

Критичне ГСН унутрашње силе у стубовима:

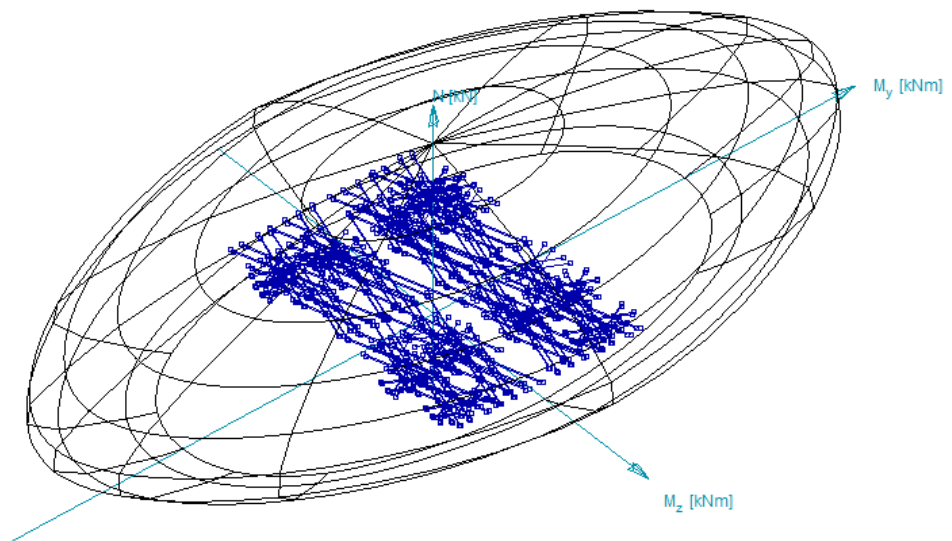
Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Nx	min	-6484,01	-101,56	-217,13	1037,25	-380,68
	min	-6488,05	76,18	-202,77	1057,15	330,06
	max	-2067,41	255,75	-267,62	-1279,14	-1447,09
Vy	min	-4560,28	-419,60	-229,65	863,17	-965,13
	max	-3716,59	384,45	71,06	-363,79	1013,88
	max	-3848,66	384,58	-118,46	529,66	1014,13
Vz	min	-4083,37	-383,57	-362,58	1236,83	-911,29
	max	-4059,20	-375,68	354,01	-1211,31	-887,30
My	min	-4290,98	-268,75	314,03	-1437,08	-943,71
	max	-4261,56	-268,74	-314,94	1439,55	-944,25
Mz	min	-3493,12	384,45	71,06	130,07	-1658,07
	min	-3625,35	384,58	-118,46	-293,59	-1658,69
	max	-4349,67	-419,60	-229,65	-641,02	1783,25



Eurocode	
C30/37	
Cross-section O80x160 COLUMN	
Ab [cm ²]	= 11425,53
B500B	
Reinforcement 28o25	
As/Ab [%]	= 1,2
Stirrup	
sw [mm]	= 200
Buckling length	
β_{yy}	= 1,000*L
β_{zz}	= 1,500*L
L [m]	= variable

Предпоставља се лонгитудинална дужина избочавања $< 1.50xL$ и трансверзална $< L$

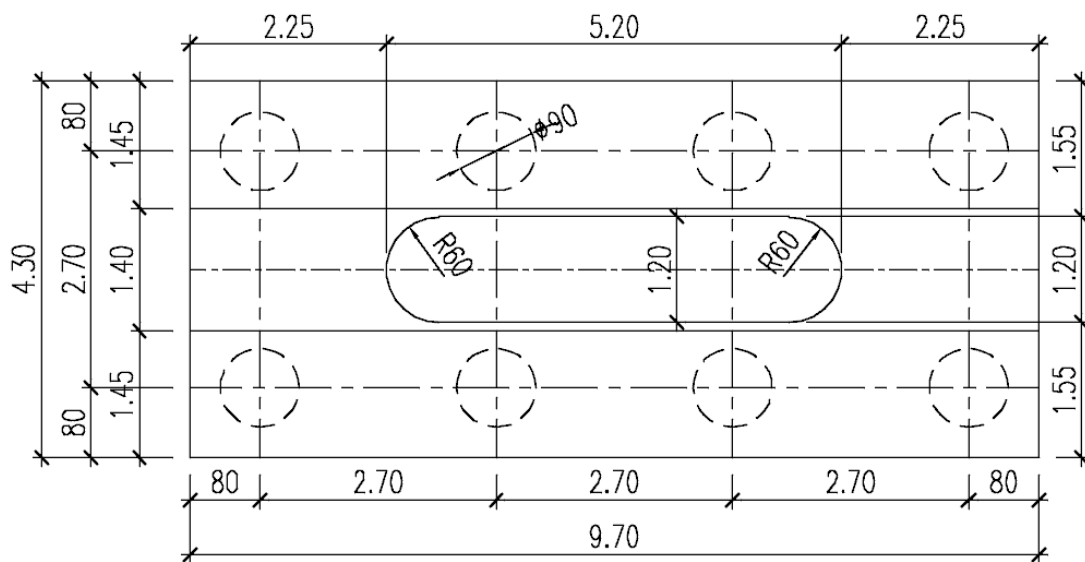
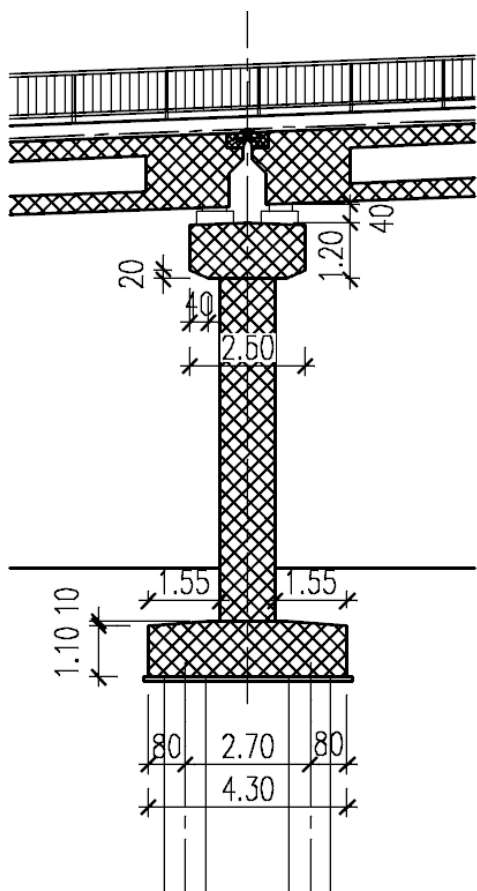
Eurocode	
Case : Linear, Critical	
$f_{se} = 1,000$	
N [kN]	My [kNm] Mz [kNm]
min/max	
-24915,15	-4,92 -3,22
5978,84	5,34 3,50
	min/max
-8750,00	-5625,02 3,29
-8750,00	5623,82 -3,29
	min/max
-8250,00	5,34 -3199,24
-8250,00	-5,34 3199,23
C30/37	
Cross-section O80x160 COLUMN	
Ab [cm ²]	= 11425,53
B500B	
Reinforcement 28o25	
As/Ab [%]	= 1,2
Efficiency	
$\epsilon(N = const.)$	= 0,796

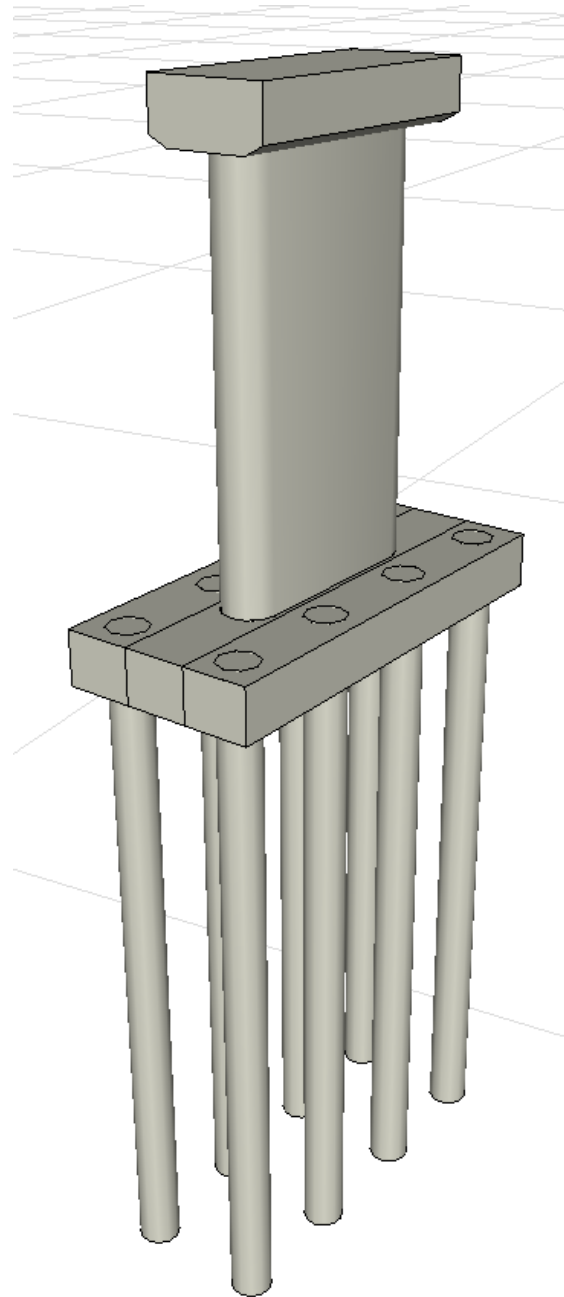
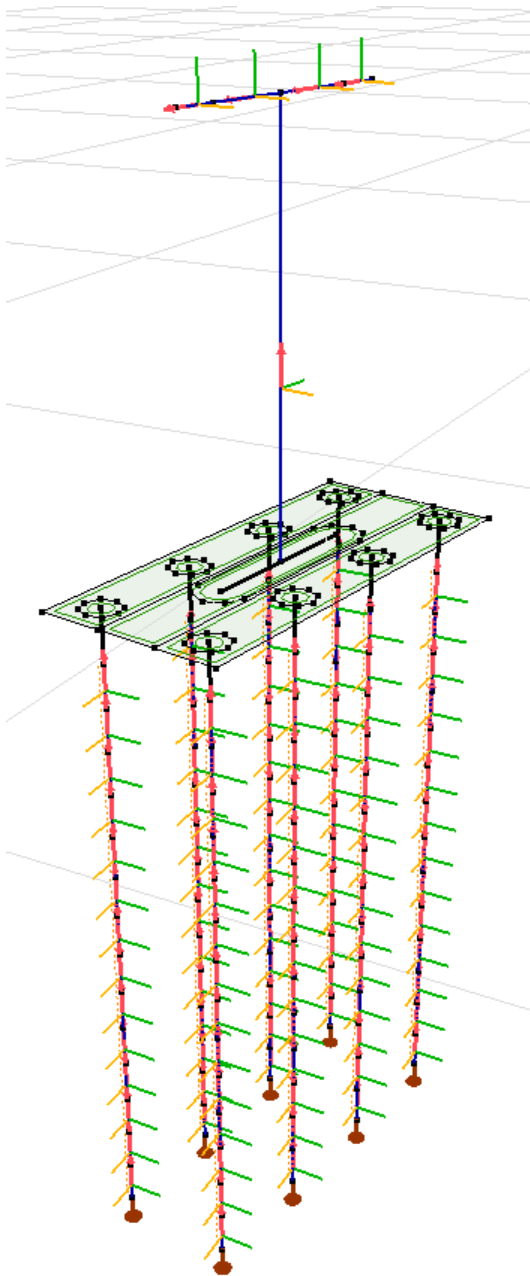


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 28o25 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ СТУБОВА!**

6. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ДИЛАТАЦИОНИМ РАЗДЕЛНИЦАМА

6.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ





6.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критична ГСН вертикална оптерећења на шипове:

$R_z \quad \min \quad -1932,62 \text{ kN}$

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

{1,35*0,75*TS_8_L_A} (1,5*1*Fw*_L+1,35*0,75* КОЧЕЊЕ ++1,35*0,4*UDL_1-2_L+1,35*0,4*UDL_5-6_L
+1,35*0,4*UDL_13+1,35*0,4*UDL_7-8_L+1,35*0,4*UDL_8-9_L+1,35*0,4*UDL_10-11_L+1,35*0,4*UDL_11-
12_L+1,35*0,4*UDL_2-3_R+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_7-8_R+1,35*0,4*UDL_8-9_R+1,35*0,4*UDL_12-13_R+1,35*0,75* ТРАНСВЕРЗАЛНО
_8_L_B)

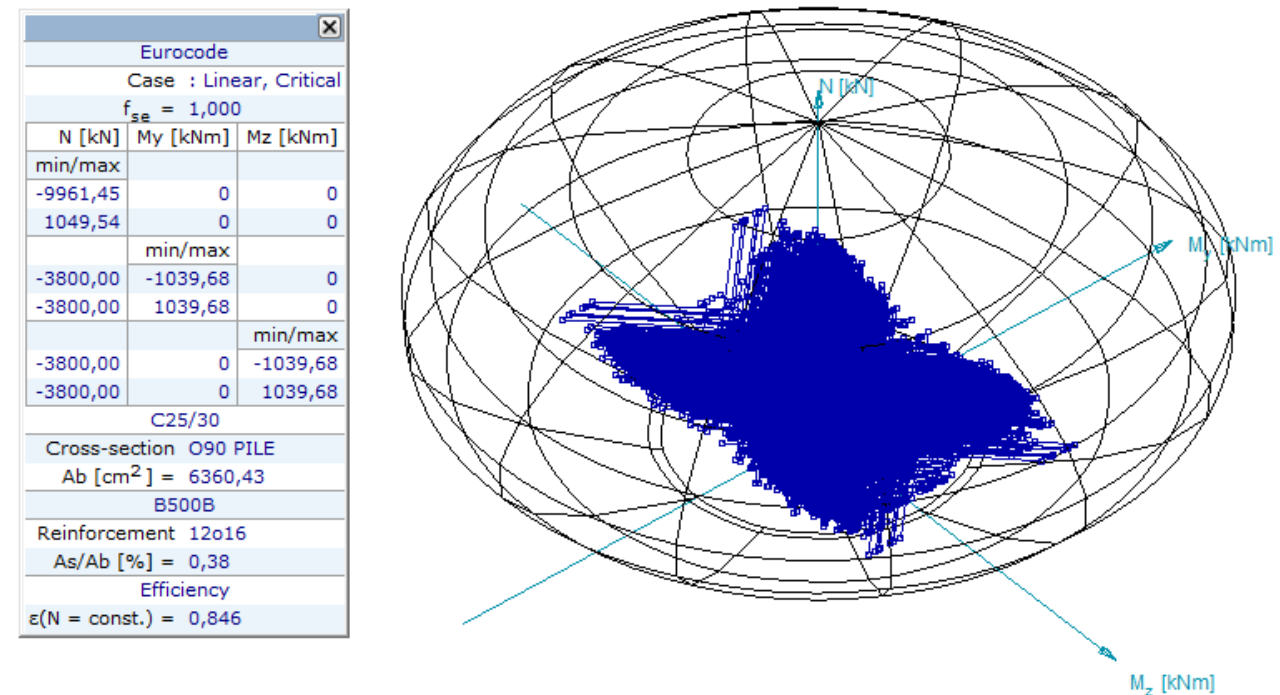
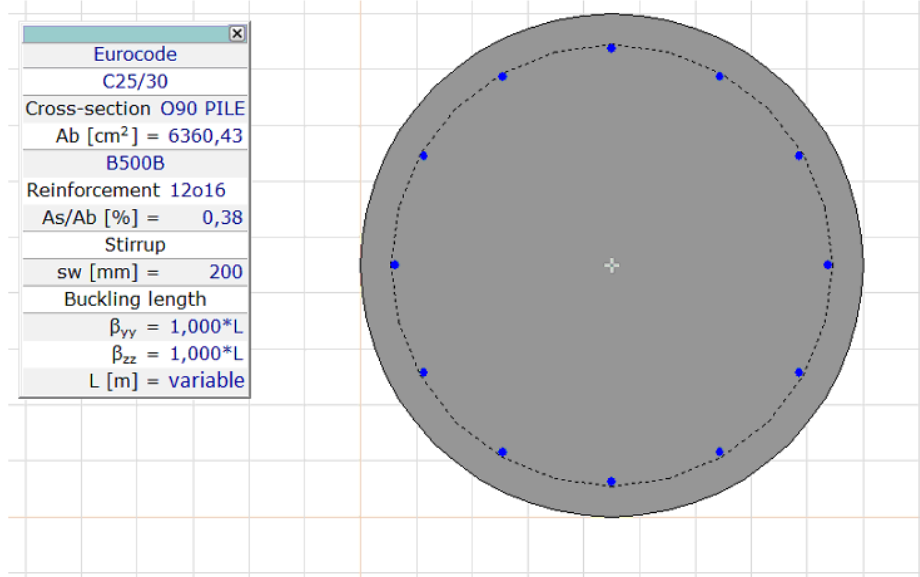
Квази-стална вертикална оптерећења на шипове:

$R_z \quad \min \quad -1128,93 \text{ kN}$

[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ +DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА]

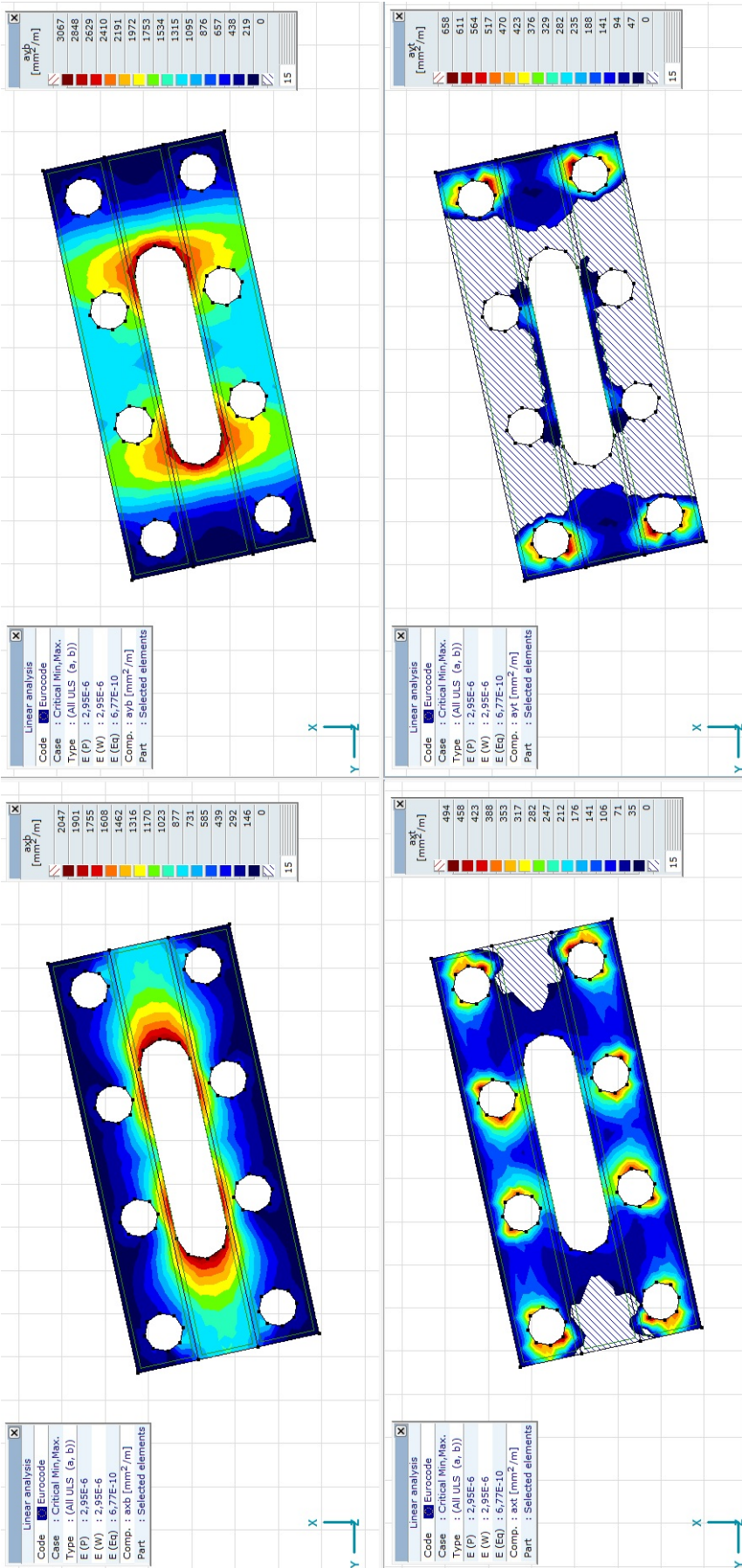
Критичне ГСН унутрашње силе у шиповима:

Critical	min/ max.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	min	-1482,64	-99,15	-75,91
	max	-1486,80	97,15	-73,11
	max	-1548,91	97,30	89,86
Mz	min	-1600,76	55,41	-370,13
	max	-1605,85	58,13	362,70



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



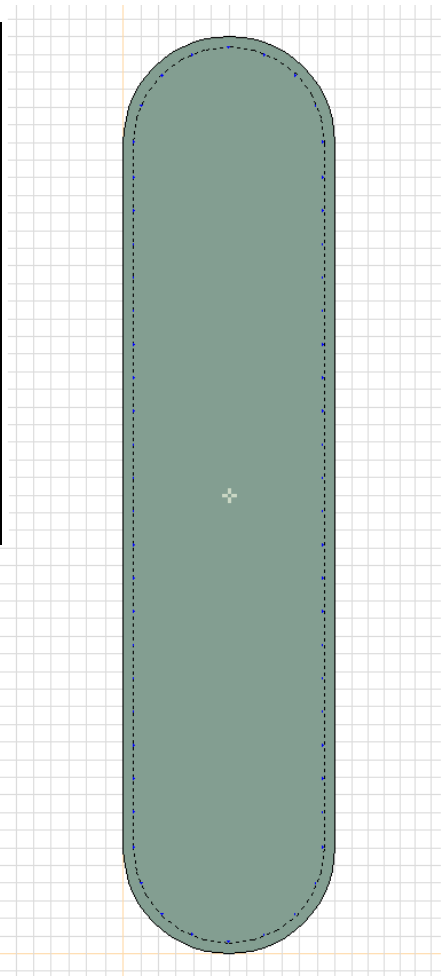
Према резултатима прорачуна са методом коначних елемената у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC1, са прорачунатом минималном површином армирана + додатном армиатуром испод базе стуба **НОСИВОСТ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

6.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

Критичне ГСН унутрашње силе у стубовима:

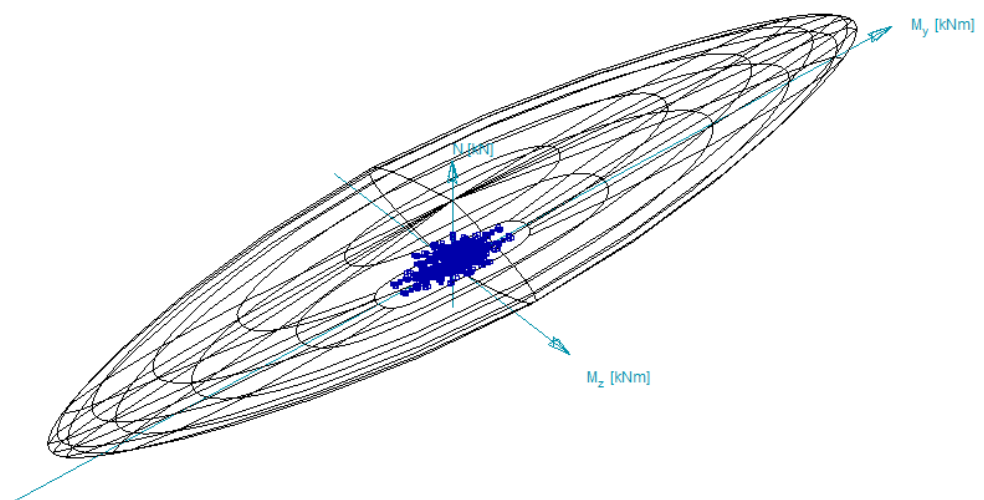
Критично	min/ max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Nx	min	-11044,81	0,00	-232,63	1769,49	689,96
	max	-5019,04	0,00	0,81	311,41	-8,21
	max	-5016,50	0,00	29,39	-61,44	0,70
Vy	min	-6522,34	-131,87	-931,15	-7732,50	1059,05
	max	-6522,34	131,87	-931,15	-7732,50	1059,05
Vz	min	-6522,34	-131,87	-931,15	-7732,50	1059,05
	max	-6522,34	-131,87	912,84	-7732,50	1059,05
My	min	-6522,34	-131,87	-931,15	-7732,50	1059,05
	max	-6522,34	-131,87	-931,15	7531,96	1059,05
Mz	min	-8439,92	0,00	202,97	-1446,51	-1650,81
	min	-9722,04	0,00	220,94	-2294,77	-1650,37
	max	-9333,39	0,00	-168,72	1935,28	1681,58

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	-0,26
	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	
$\epsilon(N = \text{const.}) = 0,484$	



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 ОСЛОНЦА, 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: 351 kN	Топлотни утицаји	0,6	14,9 mm
	Вертикално: 2352 kN	Скупљање	1	9,3 mm
	Ширење: 21,3 mm	Кочење и убрзање	0	5,1 mm
	Скрупљање: 24,2 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	8,5 mm
С5 (А)	Трансверзално: 378 kN	Топлотни утицаји	0,6	15,8 mm
	Вертикално: 2801 kN	Скупљање	1	9,9 mm
	Ширење: 15,8 mm	Кочење и убрзање	0	5,1 mm
	Скрупљање: 25,7 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С5 (В)	Трансверзално: 296 kN	Топлотни утицаји	0,6	11,6 mm
	Вертикално: 2790 kN	Скупљање	1	7,2 mm
	Ширење: 16,3 mm	Кочење и убрзање	0	9,3 mm
	Скрупљање: 23,5 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С8 (А)	Трансверзално: 415 kN	Топлотни утицаји	0,6	12,4 mm
	Вертикално: 2751 kN	Скупљање	1	7,7 mm
	Ширење: 16,8 mm	Кочење и убрзање	0	9,3 mm
	Скрупљање: 24,5 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С8 (В)	Трансверзално: 488 kN	Топлотни утицаји	0,6	20,8 mm
	Вертикално: 2801 kN	Скупљање	1	13,0 mm
	Ширење: 25,8 mm	Кочење и убрзање	0	13,3 mm
	Скрупљање: 38,8 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С9	Трансверзално: 441 kN	Топлотни утицаји	0,6	12,9 mm
	Вертикално: 6096 kN	Скупљање	1	8,0 mm
	Ширење: 21,0 mm	Кочење и убрзање	0	13,3 mm
	Скрупљање: 29,1 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С12	Трансверзално: 379 kN	Топлотни утицаји	0,6	11,6 mm
	Вертикално: 5523 kN	Скупљање	1	7,3 mm
	Ширење: 20,2 mm	Кочење и убрзање	0	13,2 mm
	Скрупљање: 27,5 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С13	Трансверзално: 374 kN	Топлотни утицаји	0,6	18,2 mm
	Вертикално: 2383 kN	Скупљање	1	11,3 mm
	Ширење: 31,3 mm	Кочење и убрзање	0	13,2 mm
	Скрупљање: 35,5 mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	9,5 mm

Резултати потребних померања дилатационих разделница:

Карактеристичне вредности ширења/скупљања дилатационих разделница		Утицаји:	ψ_0	Померања
С1	Ширење: 21,3 mm	Топлотни утицаји	0,6	14,9 mm
		Скупљање	1	9,3 mm
	Скупљање: 24,2 mm	Кочење и убрзање	0	5,1 mm
		Саобраћајно оптерећење	0,75	8,5 mm
С5	Ширење: 30,9 mm	Топлотни утицаји	0,6	27,4 mm
		Скупљање	1	17,1 mm
	Скупљање: 48,0 mm	Кочење и убрзање	0	14,5 mm
		Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С8	Ширење: 42,6 mm	Топлотни утицаји	0,6	33,2 mm
		Скупљање	1	20,7 mm
	Скупљање: 63,3 mm	Кочење и убрзање	0	22,7 mm
		Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0 mm
С13	Ширење: 31,3 mm	Топлотни утицаји	0,6	18,2 mm
		Скупљање	1	11,3 mm
	Скупљање: 35,5 mm	Кочење и убрзање	0	13,2 mm
		Саобраћајно оптерећење	0,75	9,5 mm

8. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШИПОВА

Прорачун је припремљен у складу са геотехничким профилем 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 - п8 за надвожњак В1023 (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, 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

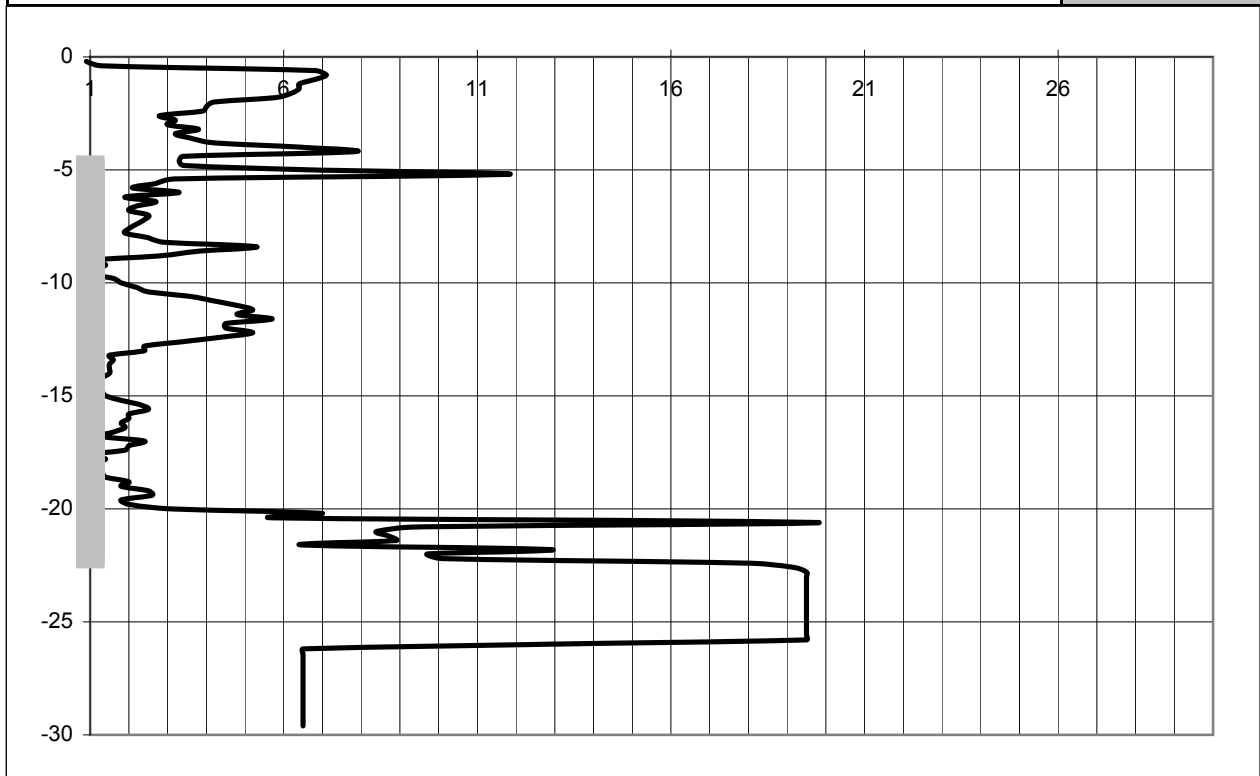
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	77.69
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	17.39

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1381	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61		Фино тло	
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} =$	1256 kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} =$	1422 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} =$	2677 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (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, 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

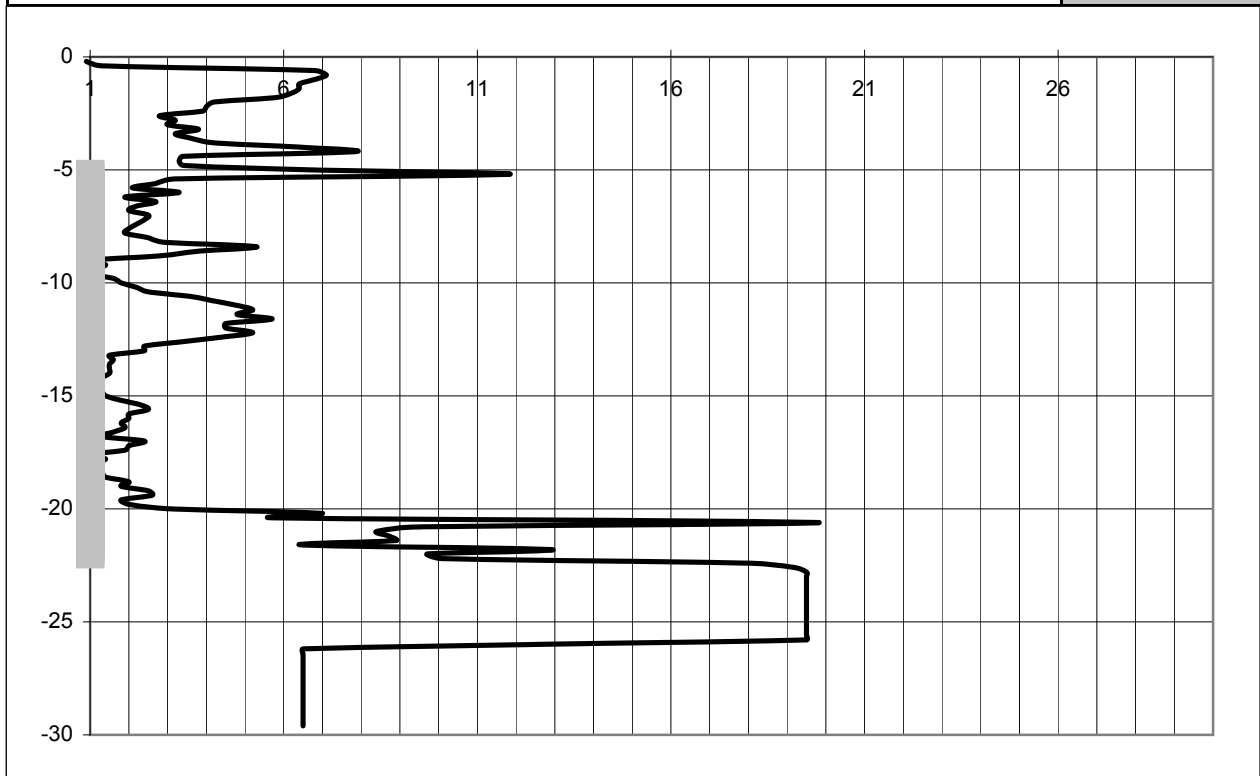
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	77.45
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	17.15

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1336	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61		Фино тло	
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} =$	1214 kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} =$	1422 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} =$	2636 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (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

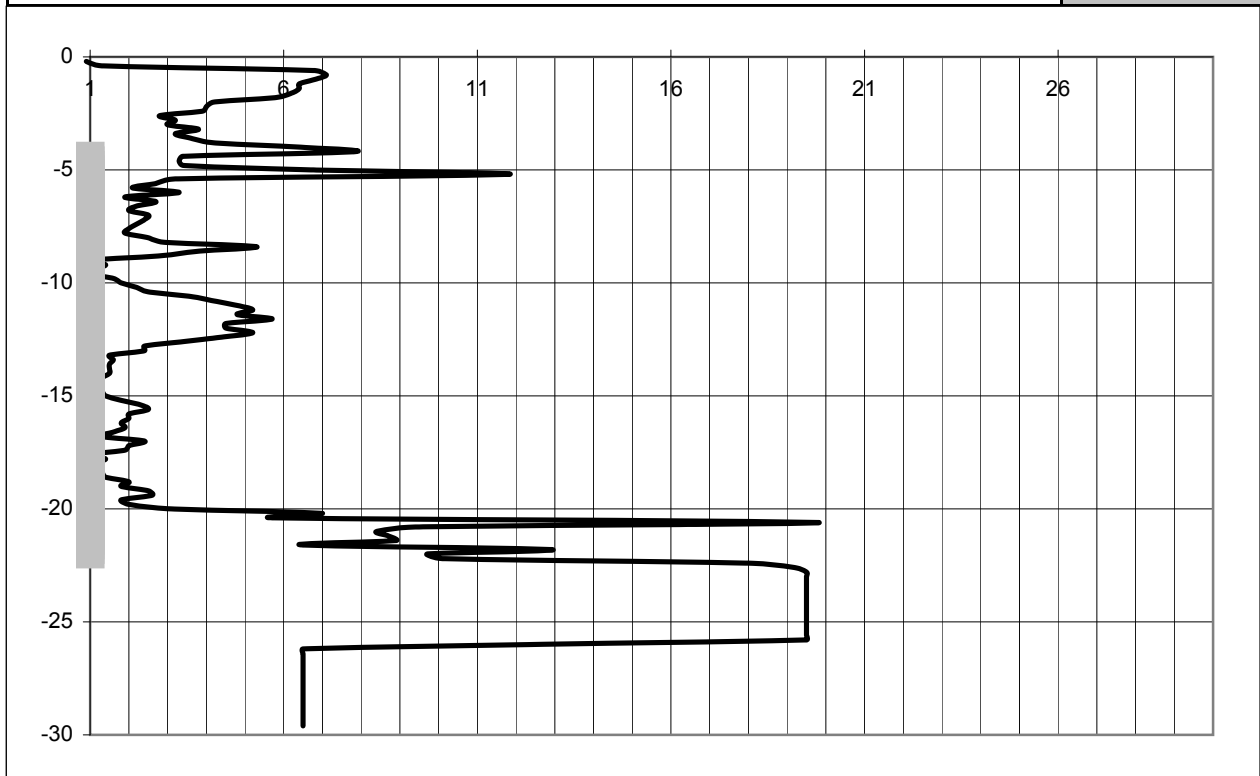
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	78.21
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	17.91

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1499	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61	Фино тло Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} =$ 1363 kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} =$ 1422 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} =$ 2784 kN	ξ_{min}		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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (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

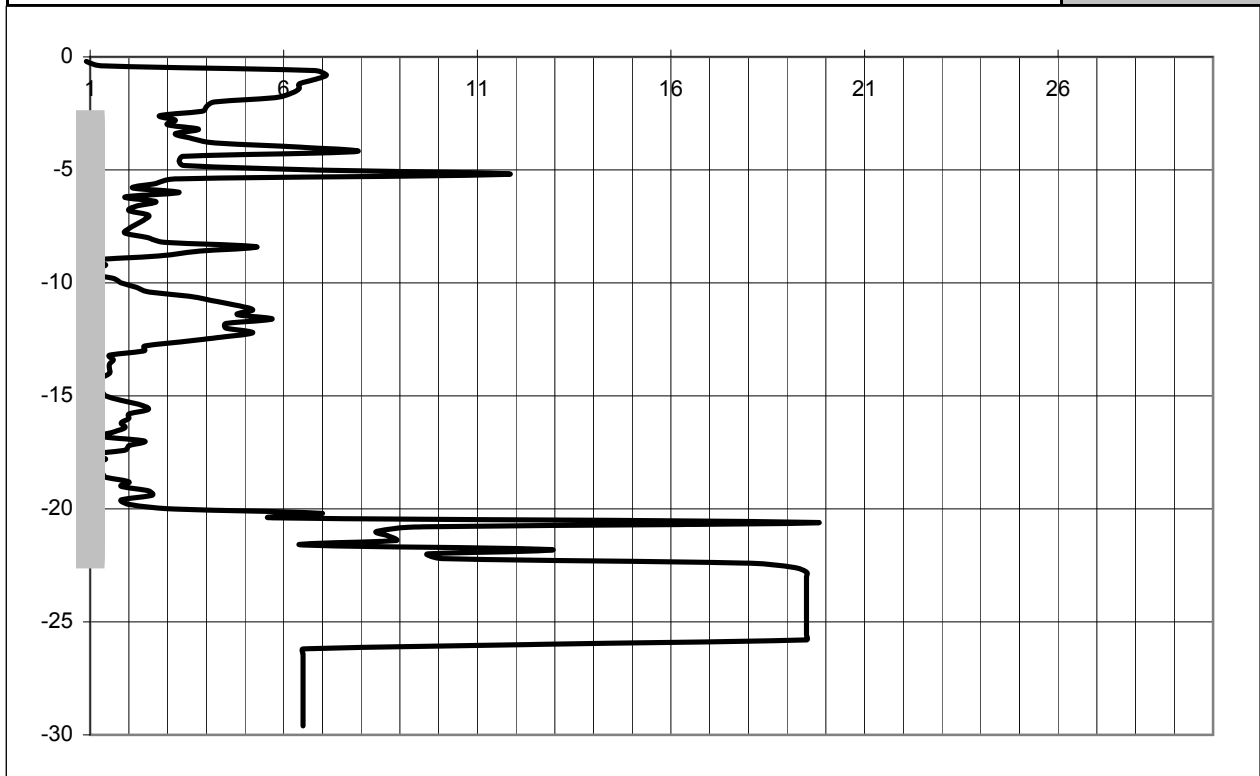
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	79.62
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	19.32

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1792	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61	Фино тло Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1629$ kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 1422$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 3050$ 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (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, 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

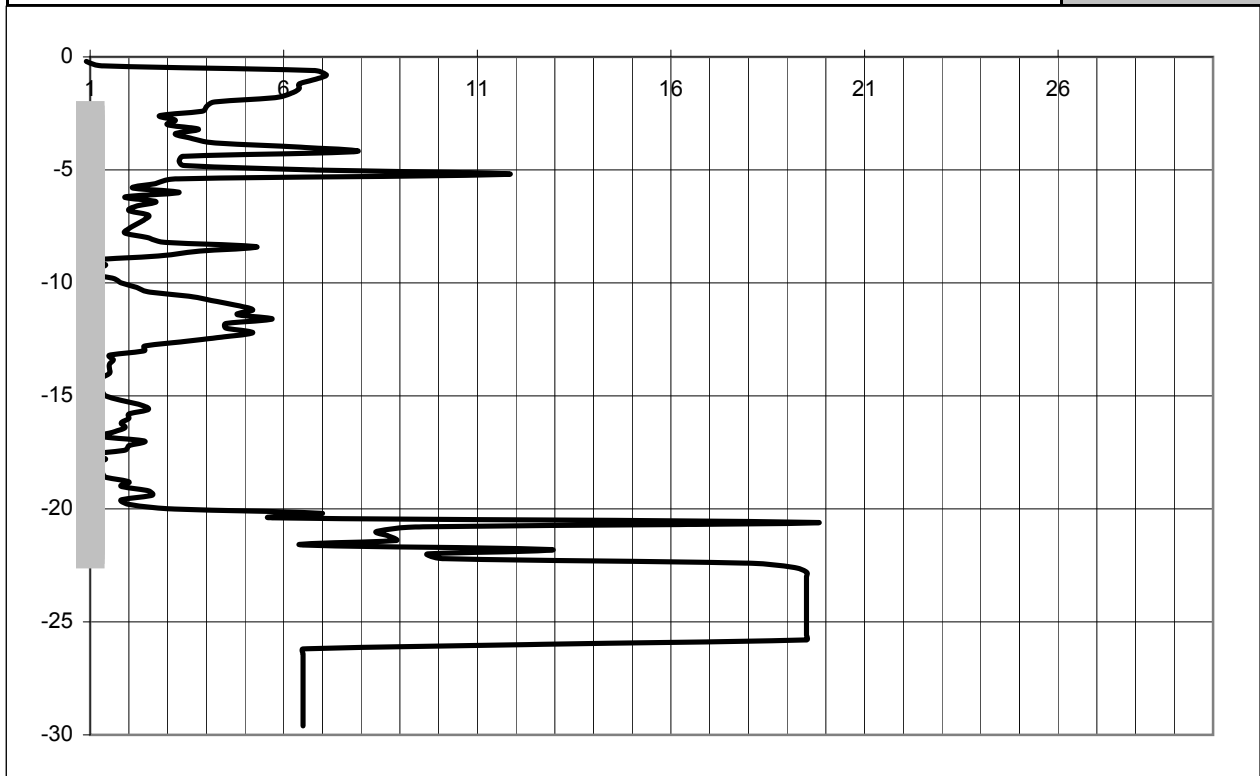
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	80.02
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	19.72

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1866	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61		Фино тло	
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1696$ kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 1422$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 3118$ 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (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, 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

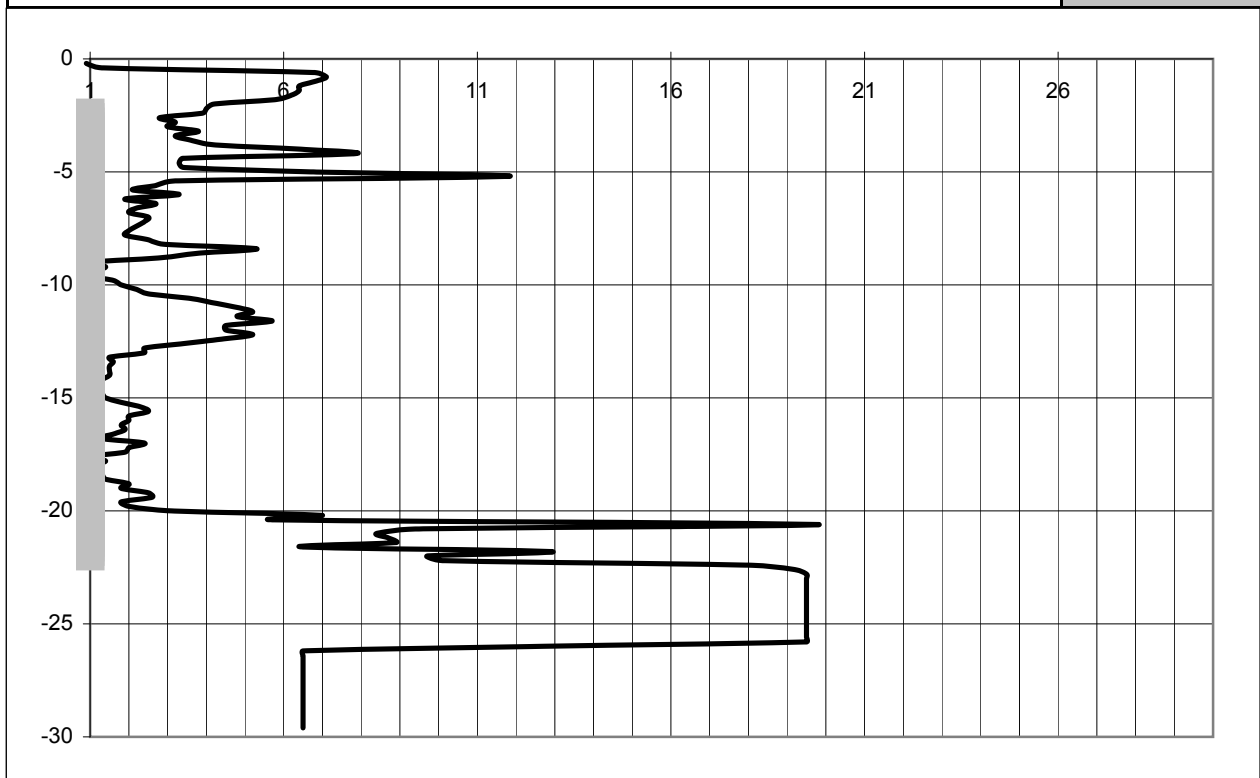
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	80.13
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	19.83

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1908	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61	Фино тло		
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} =$ 1735 kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} =$ 1422 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} =$ 3156 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (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, 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

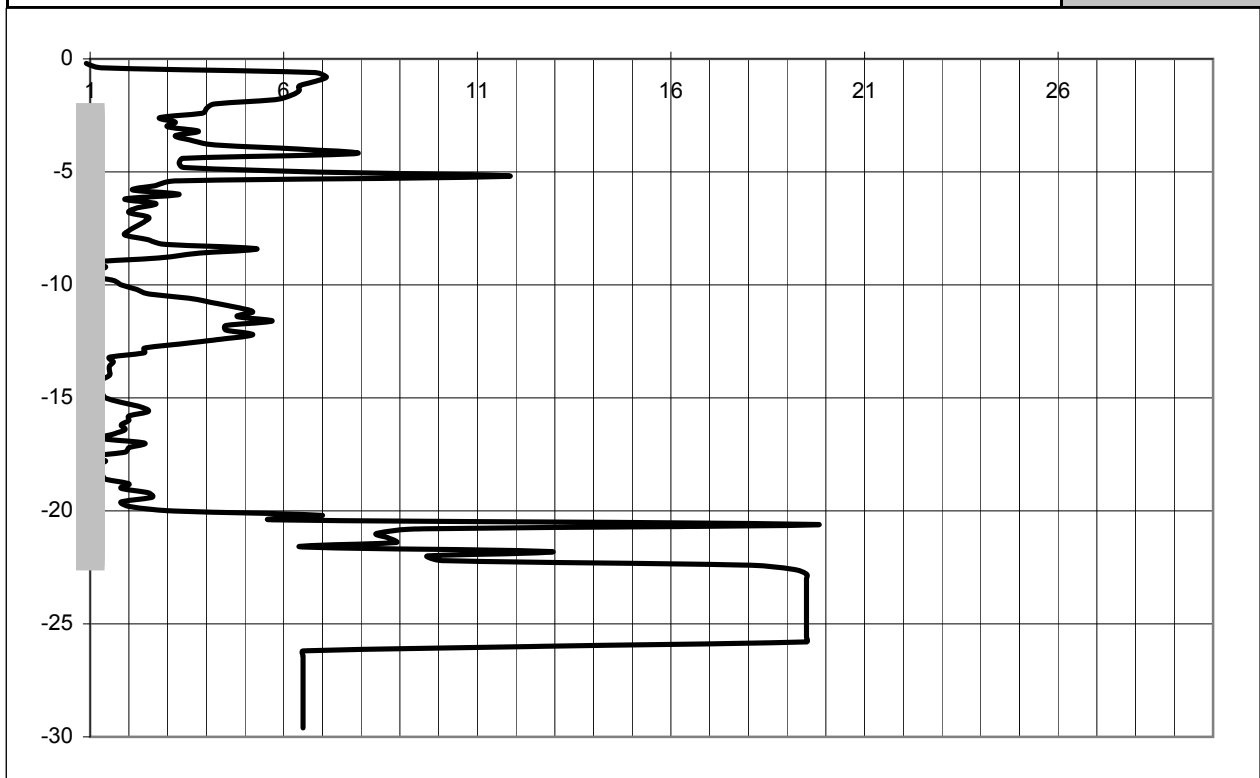
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	80.10
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	19.80

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1866	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61	Фино тло		
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1696$ kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 1422$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 3118$ 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (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

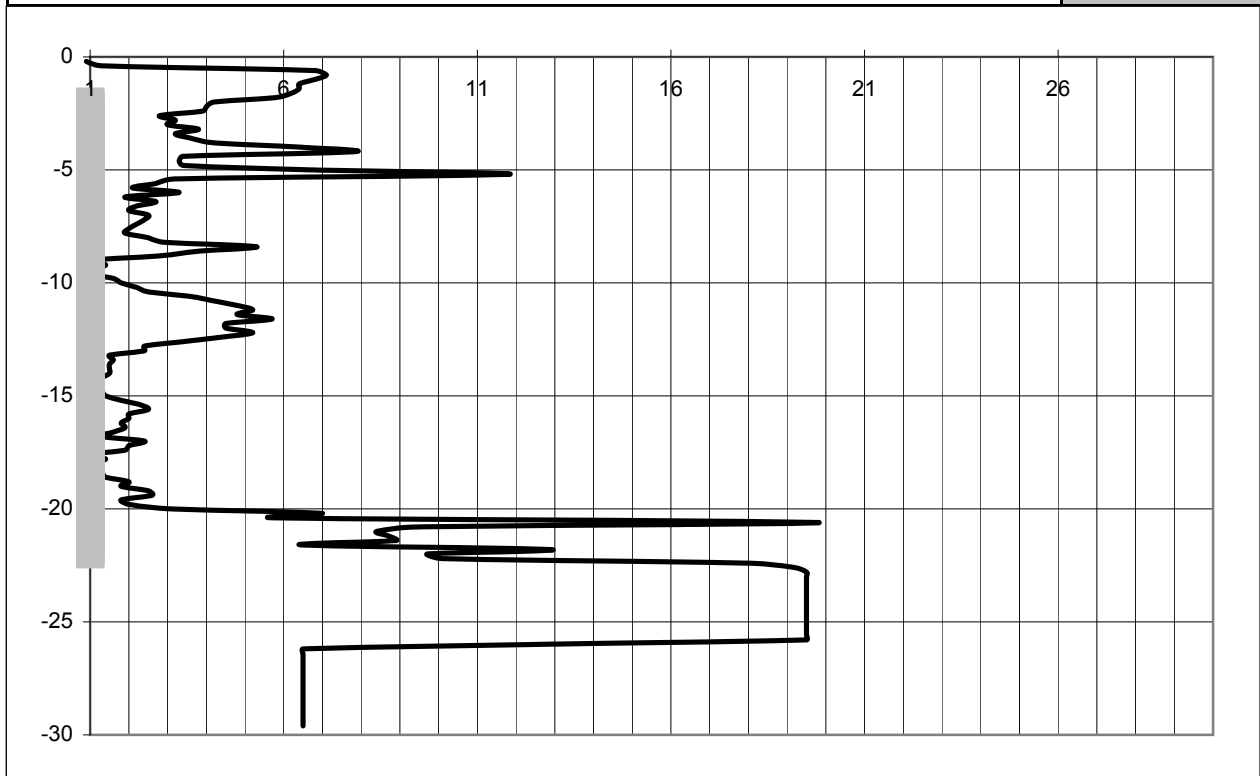
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	80.53
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	20.23

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1995	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61	Фино тло Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1814$ kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 1422$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 3235$ 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (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

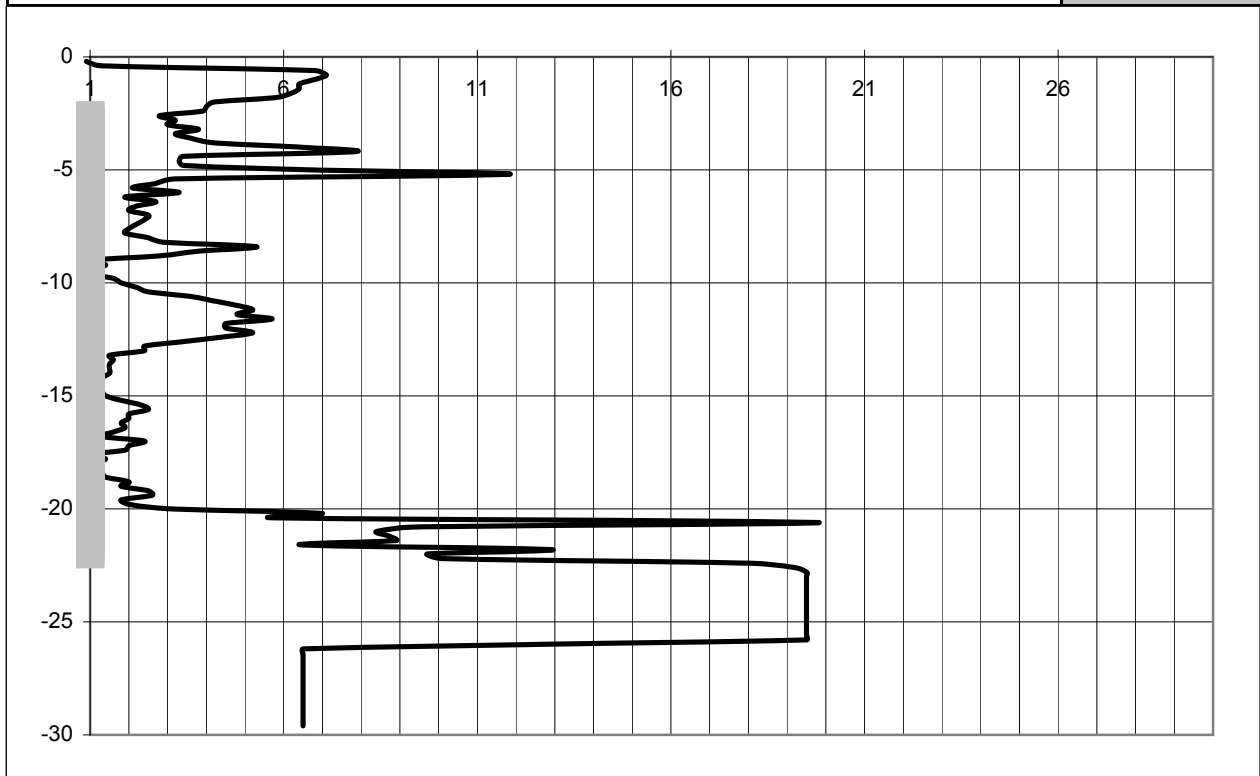
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	80.05
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	19.75

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1866	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61		Фино тло	
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1696$ kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 1422$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 3118$ 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (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, 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

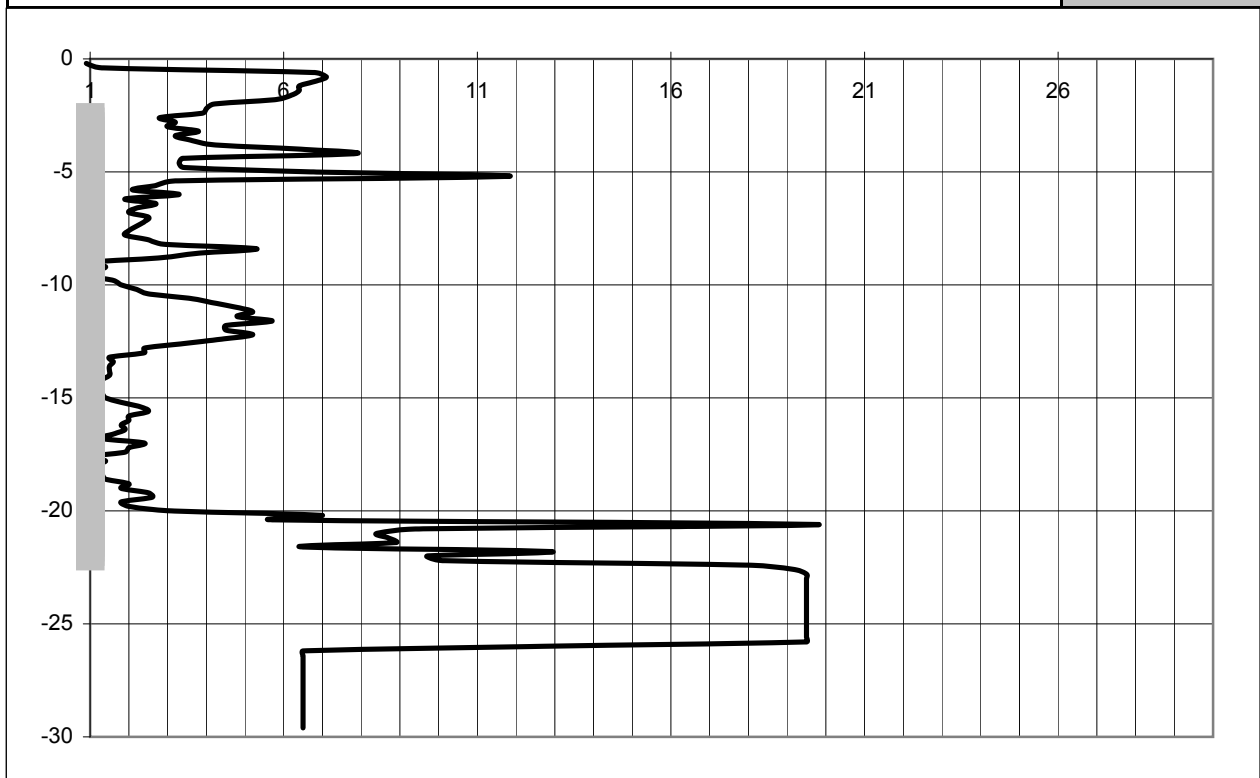
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	80.06
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	19.76

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1866	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61		Фино тло	
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} = 1696$ kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} = 1422$ kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} = 3118$ 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (С11 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

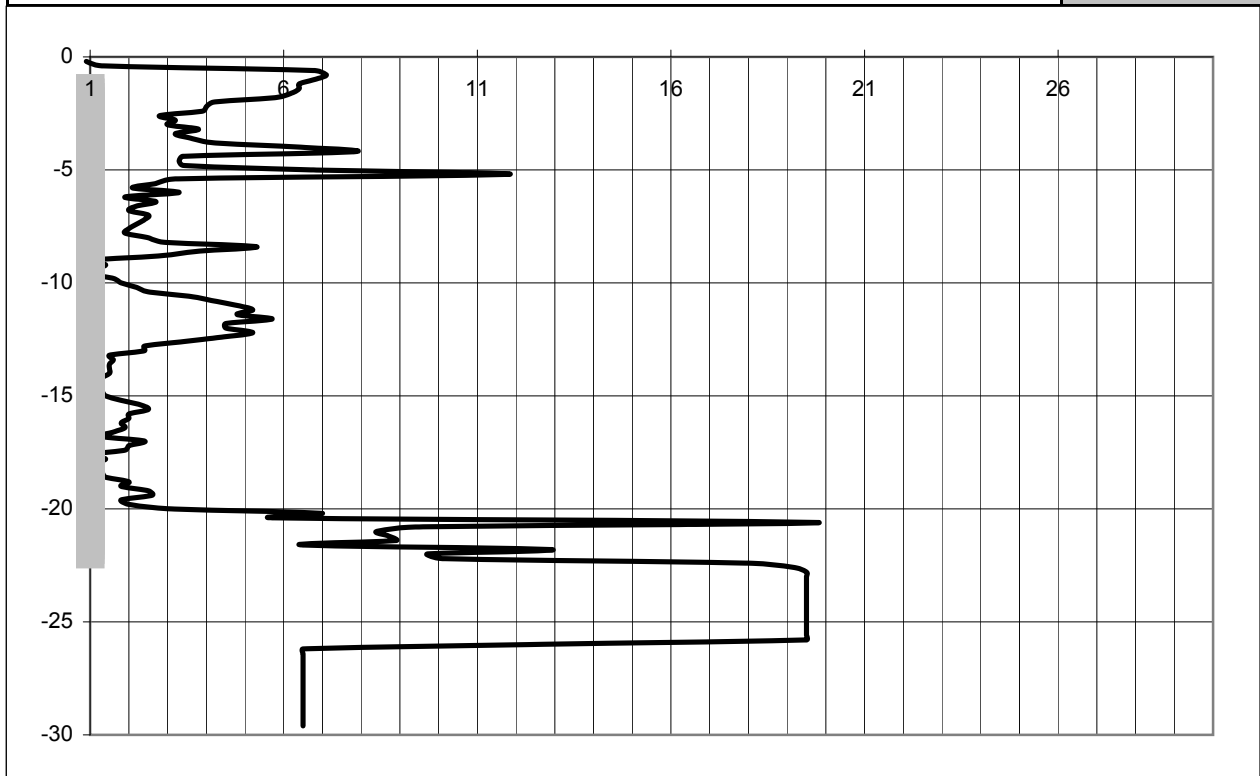
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	81.17
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (lb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	20.87

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
2131	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	$q_{b.cal}$ [MPa]	7.61		Фино тло	
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k} =$ 1937 kN	ξ_{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k} =$ 1422 kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d} =$ 3359 kN	ξ_{min}		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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (С12 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

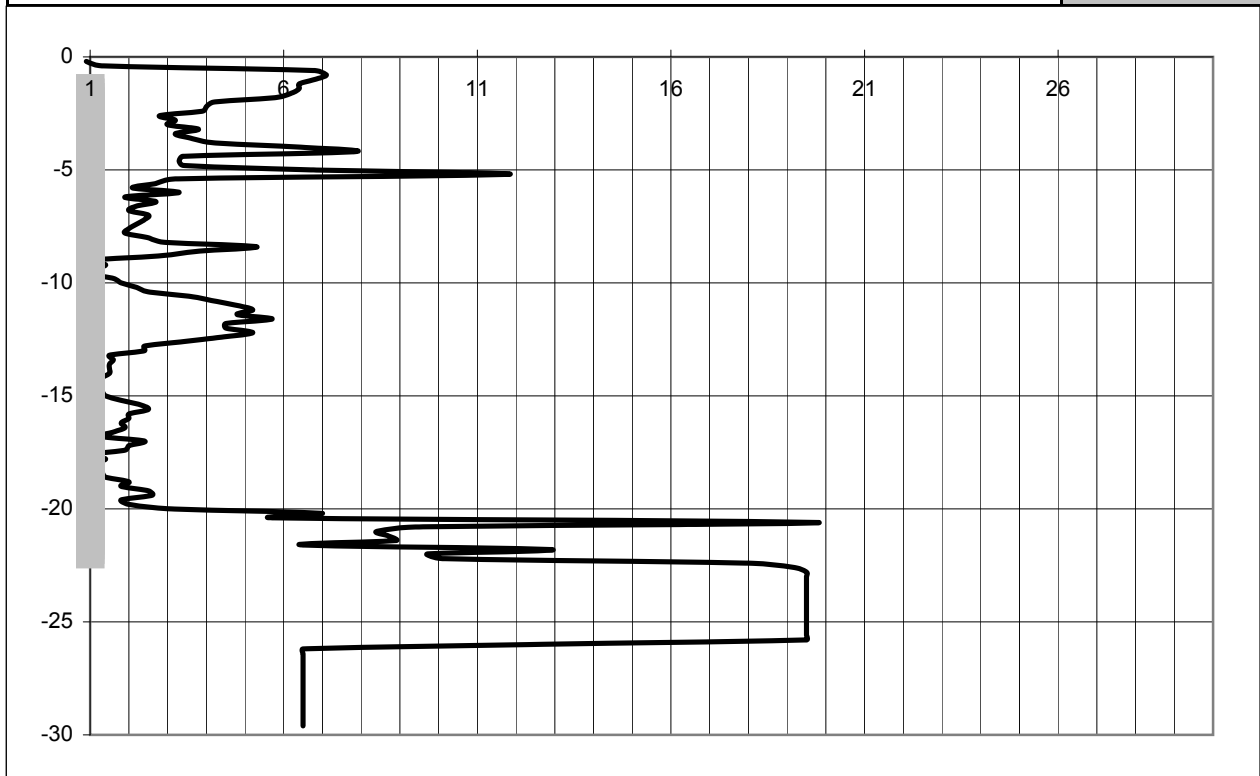
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	81.26
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	20.96

Rs.cal [kN]	qc.k.m [MPa]	qc.i [MPa]	qc.ii [MPa]	qc.iii [MPa]	Rb.cal [kN]
2131	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	qb.cal [MPa]	7.61	Фино тло		
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

Rs.k = 1937 kN	ξ _{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
Rb.k = 1422 kN	ξ _{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
Rc.d = 3359 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)

ДА



Прорачун у складу са СРТ - п8 за надвожњак В1023 (С13 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

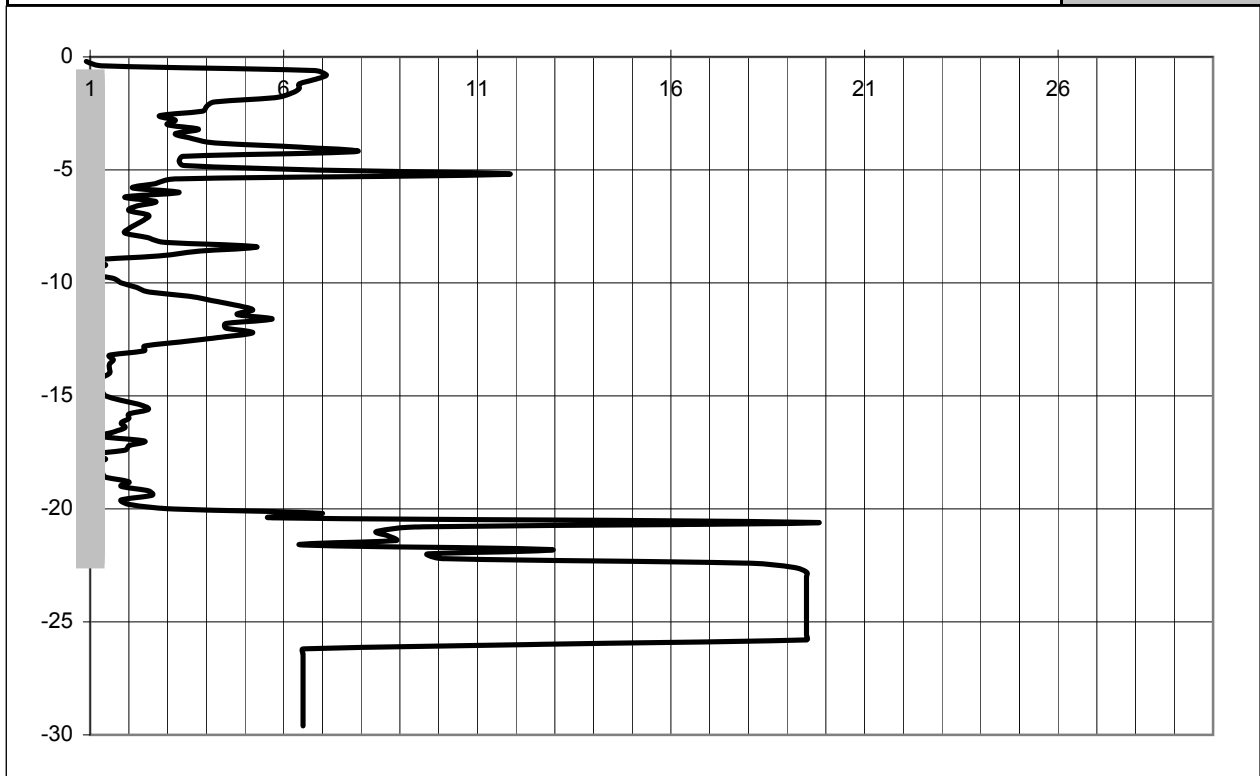
Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	81.37
Кота основе шипа (m)	60.30
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	59.50
Дужина шипа (m)	21.07

Rs.cal [kN]	qc.k.m [MPa]	qc.i [MPa]	qc.ii [MPa]	qc.iii [MPa]	Rb.cal [kN]
2176	15.8	17.3	18.0	1.0	1777
	qb.cal [MPa]	7.61	Фино тло		
		2.79	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

Rs.k = 1978 kN	ξ _{appl}	1.00	1	2	3	4	5	7	10
Rb.k = 1422 kN	ξ _{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
Rc.d = 3400 kN	ξ _{min}		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)

ДА



9. ПРОРАЧУН КОНЗОЛНИХ ПОТПОРНИХ ЗИДОВА

Прорачун конзолног потпорног зида

Метода прорачуна активног притиска тла:	Kolumbo
Метода прорачуна пасивног притиска тла:	Caquot-Kerisel
Метода прорачуна сизмике:	Монопобе-Okabe
Геометрија насипа:	Прорачун са косом геометријом
Предња страна зида:	Предња страна као нагнута површина
Макс. вредност ексцентрицитета:	0.333
Метода контроле:	у складу са EN 1997
Метода прорачуна:	Прорачунски приступ 2 (DA 2)

Парцијални коефицијенти утицаја			
Стални прорачунски подаци			
		Непогодни	Погодни
Стални утицаји:	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Променљиви утицаји:	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Оптерећење водом:	$\gamma_w =$	1.35 [-]	

Парцијални утицаји отпорности			
Стални прорачунски подаци			
Парцијални фактор против превртања:	$\gamma_{Re} =$	1.35 [-]	
Парцијални фактор отпорности на клизање:	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]	
Парцијални коефицијент носивости:	$\gamma_{Rv} =$	1.40 [-]	

Парцијални фактори променљивих утицаја			
Стални прорачунски подаци			
Коеф. за комб. вредности једног променљивог утицаја	$\psi_0 =$	0.75 [-]	
Коеф. за часту вредност једног променљивог утицаја	$\psi_1 =$	0.72 [-]	
Коеф. за квази-сталну вредност једног променљивог утицаја	$\psi_2 =$	0.00 [-]	

Карактеристике материјала

Запреминска тежина:	$\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
Метода контроле:	EN 1992-1-1 (EC2)

Бетон: С 30/37

карактеристична вредност при притиску на цилиндар	$f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$
средња вредност врстоће при аксијалном затезању	$f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$

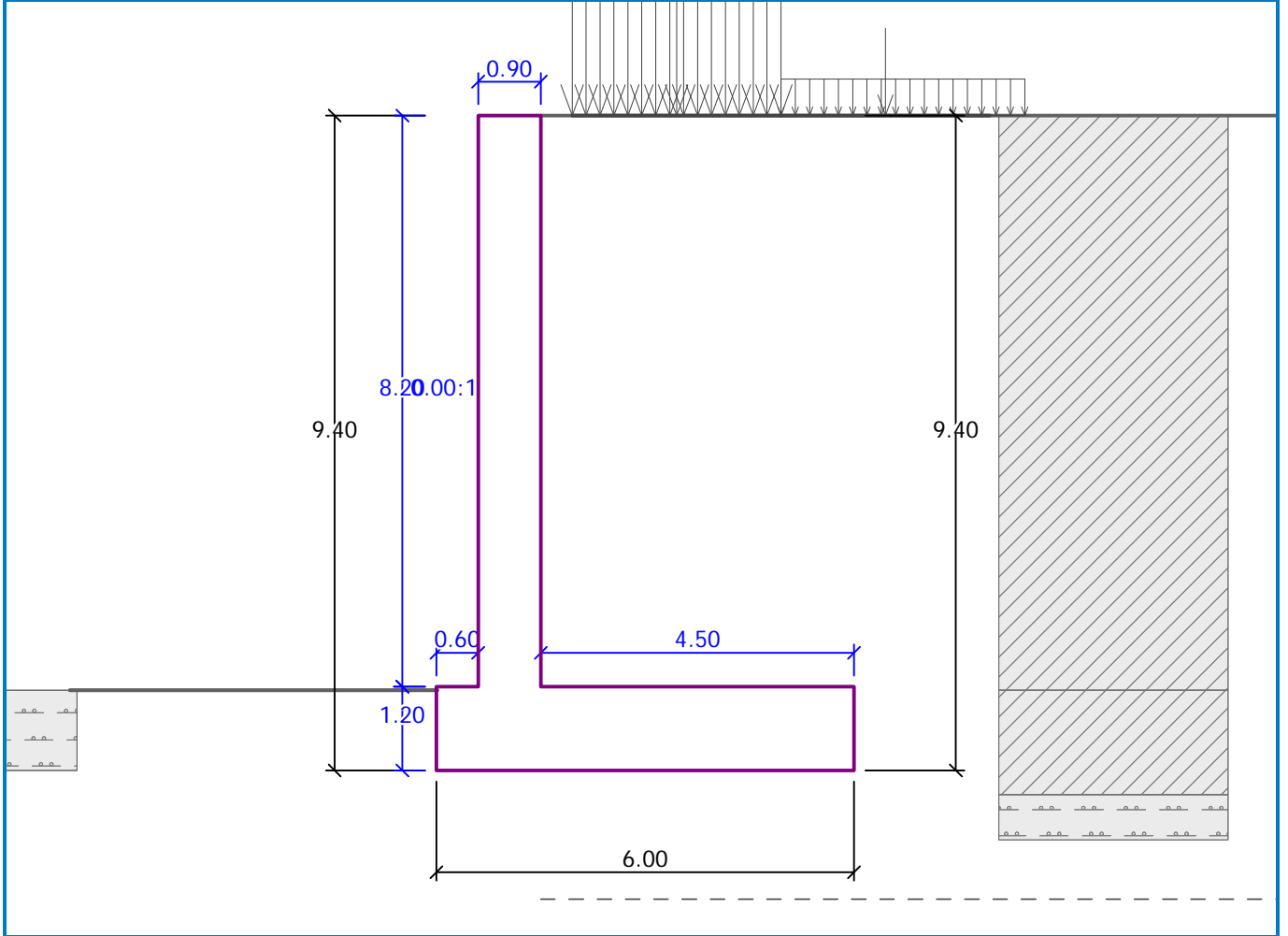
Арматура: В500

каракт. вредност границе развлачења (течења) арматуре	$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$
-------------------------------------------------------	-------------------------------

Геометрија конструкције

Бр.	Координата X [m]	Дубина Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	8.20
3	4.50	8.20
4	4.50	9.40
5	-1.50	9.40
6	-1.50	8.20
7	-0.90	8.20
8	-0.90	0.00

Координата [0,0] се налази на горњем десном делу конструкције
Површина зида = 14.58 m².



Параметри тла

Q1p-pr

Запреминска тежина:	$\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$
Стање напона:	ефективно
Угао унутрашњег трења:	$\varphi_{\text{ef}} = 20.00^\circ$
Кохезија тла:	$c_{\text{ef}} = 14.00 \text{ kPa}$
Угао трења између конструкције и тла:	$\delta = 20.00^\circ$
Тло:	ефективно
Поасонов коефицијент:	$\nu = 0.20$
Засићена густина:	$\gamma_{\text{sat}} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Q1p-gl

Запреминска тежина:	$\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$
Стање напона:	ефективно
Угао унутрашњег трења:	$\varphi_{\text{ef}} = 21.00^\circ$
Кохезија тла:	$c_{\text{ef}} = 17.00 \text{ kPa}$
Угао трења између конструкције и тла:	$\delta = 21.00^\circ$
Тло:	кохезивно
Поасонов коефицијент:	$\nu = 0.20$
Засићена густина:	$\gamma_{\text{sat}} = 20.50 \text{ kN/m}^3$

Q1a1-p.pr

Запреминска тежина:	$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Стање напона:	ефективно
Угао унутрашњег трења:	$\varphi_{\text{ef}} = 31.00^\circ$
Кохезија тла:	$c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ kPa}$
Угао трења између конструкције и тла:	$\delta = 31.00^\circ$
Тло:	кохезивно
Засићена густина:	$\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Q1a1-p

Запреминска тежина:	$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Стање напона:	ефективно
Угао унутрашњег трења:	$\varphi_{\text{ef}} = 32.00^\circ$
Кохезија тла:	$c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ kPa}$
Угао трења између конструкције и тла:	$\delta = 32.00^\circ$
Тло:	кохезивно
Засићена густина:	$\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Nasip

Zapreminska težina:	$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Stanje napona:	efektivno
Ugao unutrašnjeg trenja:	$\varphi_{\text{ef}} = 35.00^\circ$
Kohezija tla:	$c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ kPa}$
Ugao trenja između konstrukcije i tla:	$\delta = 35.00^\circ$
Tlo:	kohezivno
Zasićena gustina:	$\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Геолошки профил и задато тло

Бр.	Слој	Задато тло	Шрафура
	[m]		
1	8.25	Насип	
2	1.50	Насип	
3	2.70	Q1lp-pr	
4	2.40	Q1lp-gl	
5	2.60	Q1al-p.pr	
6	20.80	Q1al-p	
7	-	Q1al-p	

Темелъ

Метода темелѣња: тло из геолошког профила

Профил гла

Уобичајено тло иза конструкције

Утицаји влажности (воде)

Ниво подземне воде иза конструкције: 11.25 m

Једнакорасподелење оптерећење

Бр.	Дато оптерећење		Утицај силе	Интензитет 1 [kN/m ²]	Интензитет 2 [kN/m ²]	Коорд. x x [m]	Дужина l [m]	Дубина z [m]
	Ново	Променљиво						
1	ДА		Променљиво	9.00		0.45	3.00	на терену
2	ДА		Променљиво	2.50		3.45	3.50	на терену

Бр.	Naziv
1	UDL_9
2	UDL_2.5

Концетрисано оптерећење

Бр.	Дато оптерећење		Утицај силе	Интензитет [kN]	Коорд. x x [m]	Дужина l [m]	Ширина b[m]	Дубина z [m]
	Ново	Променљиво						
1	ДА		Променљиво	600.00	0.45	3.00	6.10	на терену
2	ДА		Променљиво	400.00	3.45	3.00	12.10	на терену

Бр.	Naziv
1	TS_600
2	TS_400

Отпор на предњој површини конструкције

Отпор на предњој површини конструкције: Стање мировања

Тло на предњој површини конструкције:

Q1p-pr

Дебљина тла испред конструкције

$h = 1.15 \text{ m}$

Стандардно тло испред конструкције.

Извршена фаза

Прорачунско стање: трајно

Померање зида није спречено, претпоставља се активни притисак тла.

Контрола

Утицаји на конструкцију

Назив	F_{hor} [kN/m]	Нападна тачка z [m]	F_{vert} [kN/m]	Нападна тачка x [m]	Стварно превртање	Стварно клизање	Стварно напон
Тежина – потпорни зид	0.00	-2.98	364.50	2.01	1.000	1.000	1.350
EF отпор	-3.31	-0.38	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Тежина – насип	0.00	-4.07	368.55	3.00	1.000	1.000	1.350
Пасивни притисак тла	214.13	-3.29	361.26	4.69	1.350	1.000	1.350
Притисак воде	0.00	-9.40	0.00	1.73	1.000	1.000	1.000
TS_600	9.93	-6.30	19.07	3.35	1.500	0.000	1.500
TS_400	3.48	-4.14	6.54	4.43	1.500	0.000	1.500
UDL_9	5.81	-6.30	11.16	3.35	1.500	0.000	1.500
UDL_2.5	1.61	-3.60	2.68	4.49	1.500	0.000	1.500

Провера комплетног потпорног зида

Провера стабилности на превртање

Отпорни момент

$M_{res} = 3215.86 \text{ kNm/m}$

Момент превртања

$M_{ovr} = 1129.30 \text{ kNm/m}$

Потпорни зид је отпоран на превртање

Провера стабилности на клизање

Horizontalna sila

$H_{res} = 696.59 \text{ kN/m}$

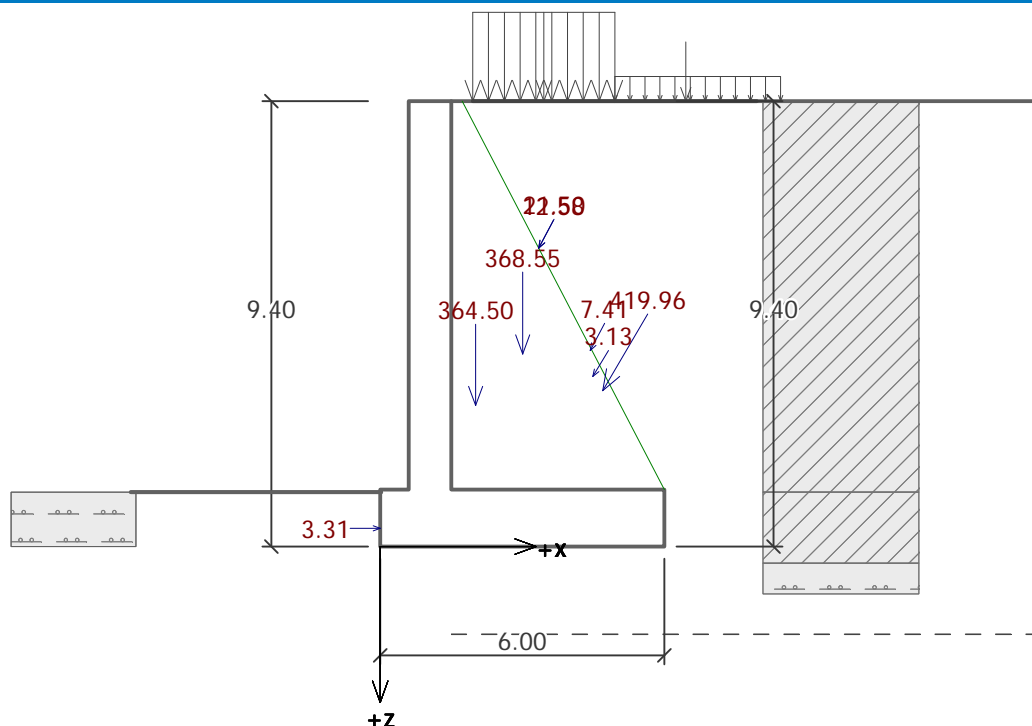
Момент превртања

$H_{act} = 210.83 \text{ kN/m}$

Потпорна зид је отпоран на клизање

Закључак – ЗИД ЗАДОВОЉАВА СВЕ УСЛОВ

Максимални напони на коти темеља: 306.09 kPa



Носивост нижих слојева земљишта

Пројектовано оптерећење делује у тежишту основе

Бр.	Момент	Нормална сила	Трансверзална сила	Ексцентрицитет	Напон
	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]		
1	753.12	1536.50	317.01	0.082	306.09
2	627.68	1279.93	210.83	0.082	255.01

Сервисно оптерећење делује у тежишту темеља

Бр.	Момент	Нормална сила	Трансверзална сила
	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	546.92	1133.76	231.65
2	546.92	1133.76	210.83

Провера нижих слојева тла

Провера ексцентрицитета

Максимални ексцентрицитет нормалне силе $e = 0.082$
 Максимални дозвољени ексцентрицитет $e_{alw} = 0.333$

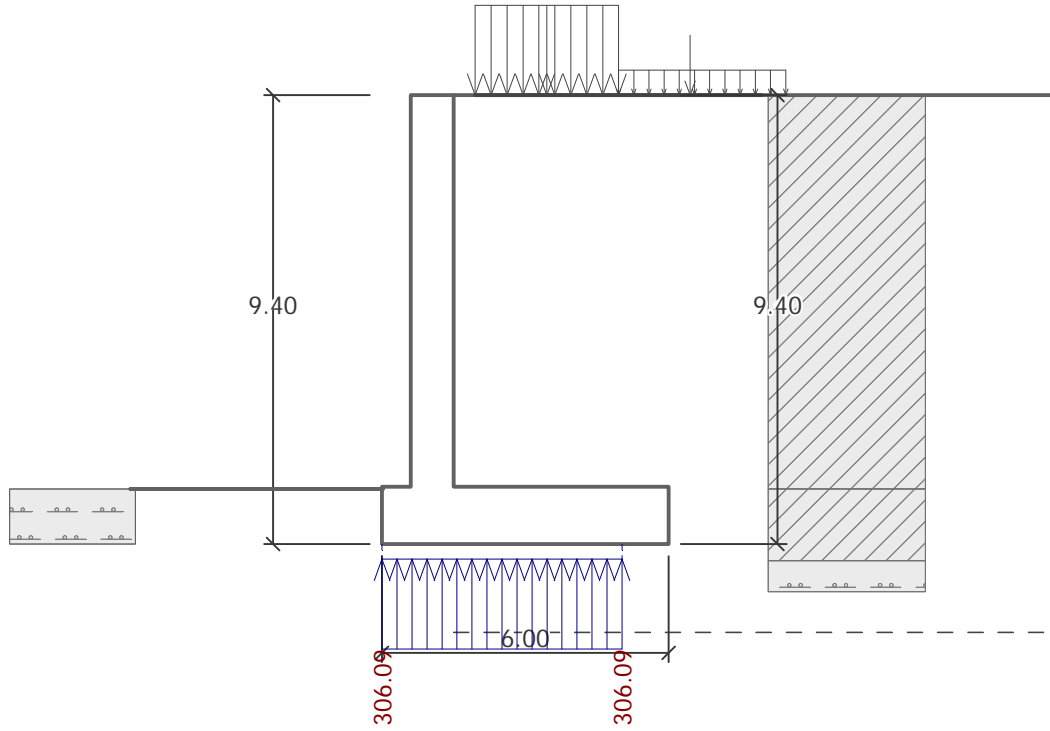
Ексцентрицитет нормалне силе у дозвољеним границама

Провера носивости

Носивост нижег слоја тла $R = 600.00 \text{ kPa}$
 Парцијални коефицијенти носивости $\gamma_{Rv} = 1.40$
 Максималан напон на дну темеља $\sigma = 306.09 \text{ kPa}$
 Носивост нижег слоја тла $R_d = 428.57 \text{ kPa}$

Носивост нижег слоја тла у дозвољеним границама

Комплетна провера – носивост нижег слоја тла у дозвољеним границама



Димензионасање: Провера напрезања потпорног зида

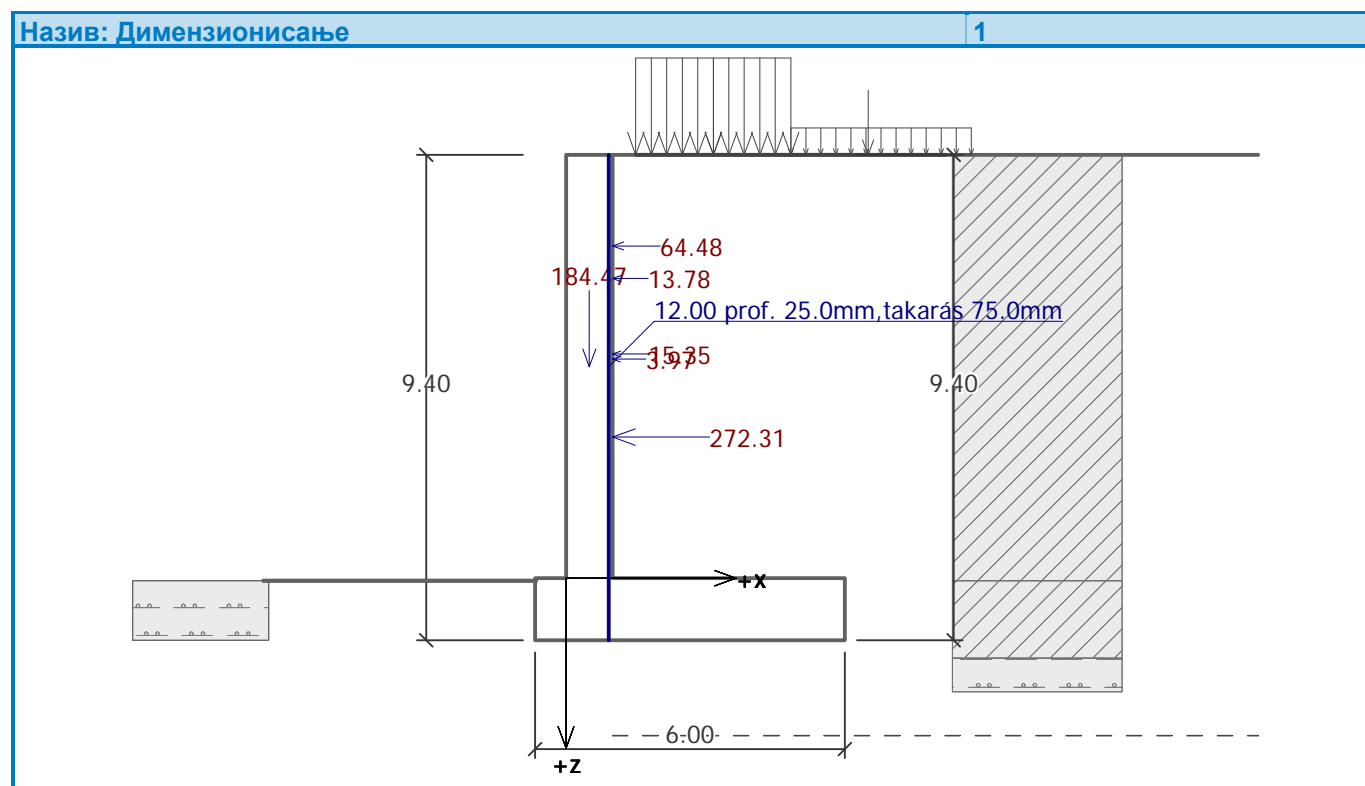
Оптерећења на конструкцију

Назив	F_{hor} [kN/m]	Нападна тачка z [m]	F_{vert} [kN/m]	Нападна тачка x [m]	Стварно Момент	Стварно Нормална сила	Стварно Транс. сила
Тежина – зид	0.00	-4.10	184.47	0.45	1.000	1.350	1.000
Пасивни притисак земљишта	272.31	-2.73	0.00	0.90	1.350	1.000	1.350
Притисак воде	0.00	-8.20	0.00	0.90	1.000	1.000	1.000
TS_600	64.48	-6.44	0.00	0.90	1.500	0.000	1.500
TS_400	15.35	-4.34	0.00	0.90	1.500	0.000	1.500
UDL_9	13.78	-5.81	0.00	0.90	1.500	0.000	1.500
UDL_2.5	3.97	-4.25	0.00	0.90	1.500	0.000	1.500

Пречник арматуре	=	25.0 mm
Број комада арматуре	=	12
Заштитни слој бетона	=	75.0 mm
Ширина попречног пресека	=	1.00 m
Дубина попречног пресека	=	0.90 m
Однос армирања	ρ =	0.72 % > 0.15 % = ρ_{min}
Положај неутралне осе	x =	0.16 m < 0.50 m = x_{max}
Гранични момент савијања	M_{Rd} =	1916.90 kNm > 1872.69 kNm = M_{Ed}

Армирати попречни пресек са минималном површином армирања од 646.7 mm²

Попречни пресек задовољава услове



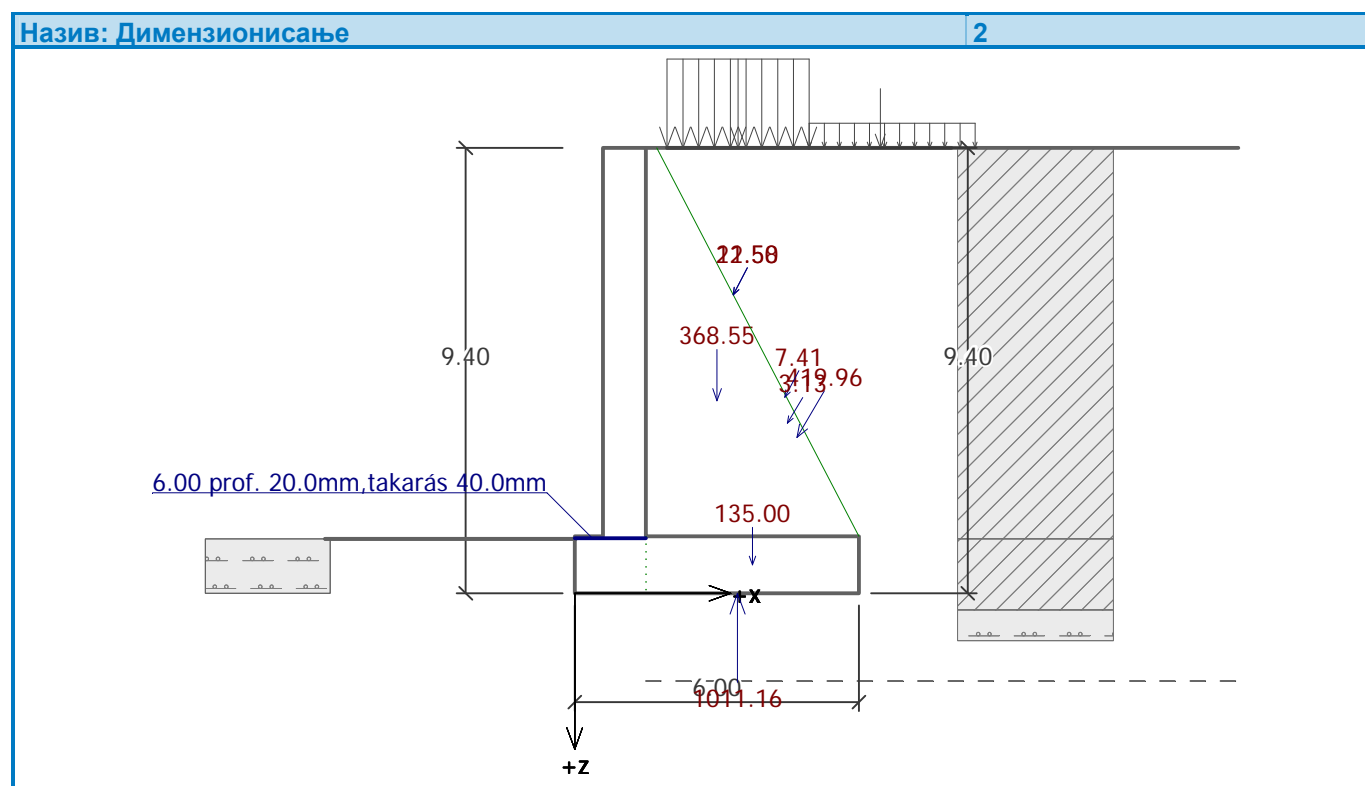
Димензионасање: Провера АБ плоче

Оптерећења на конструкцију

Назив	F_{hor} [kN/m]	Нападна тачка z [m]	F_{vert} [kN/m]	Нападна тачка x [m]	Пројект. коэффицијент
Težina - zid	0.00	-0.60	135.00	3.75	1.350
Težina - nasip	0.00	-4.07	368.55	3.00	1.350
Активни притисак земљишта	214.13	-3.29	361.26	4.69	1.350
TS_600	9.93	-6.30	19.07	3.35	1.500
TS_400	3.48	-4.14	6.54	4.43	1.500
UDL_9	5.81	-6.30	11.16	3.35	1.500
UDL_2.5	1.61	-3.60	2.68	4.49	1.500
Vert. реакција ispod AB ploče	0.00	0.00	-1011.16	3.44	1.000

Пречник арматуре	= 20.0 mm
Број комада арматуре	= 6
Заштитни слој бетона	= 40.0 mm
Ширина попречног пресека	= 1.00 m
Дубина попречног пресека	= 1.20 m
Однос армирања	$\rho = 0.16 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$
Положај неутралне осе	$x = 0.05 m < 0.71 m = x_{max}$
Гранична носивост трансверзалне силе	$V_{Rd} = 371.87 kN > 215.51 kN = V_{Ed}$
Гранични момент савијања	$M_{Rd} = 925.69 kNm > 881.18 kNm = M_{Ed}$

Попречни пресек задовољава услове



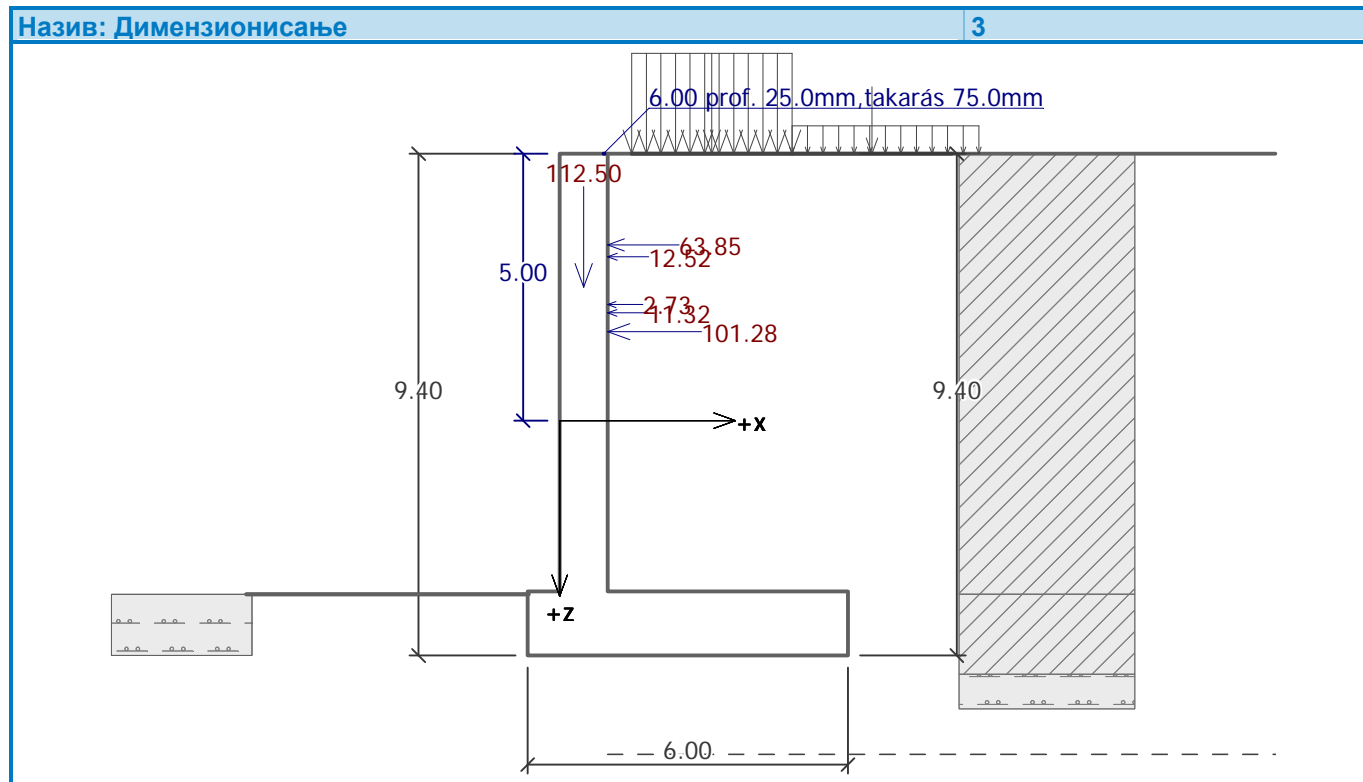
Димензионасање: Провера напона у потпорном зиду (2.50 m испод горње површине зида)

Оптерећења на конструкцију

Назив	F_{hor}	Нападна тачка	F_{vert}	Нападна тачка	Стварно Момент	Стварно Нормална сила	Стварно Транс. сила
	[kN/m]	z [m]	[kN/m]	x [m]			
Тежина – зид	0.00	-2.50	112.50	0.45	1.000	1.350	1.000
Пасивни притисак земљишта	101.28	-1.67	0.00	0.90	1.350	1.000	1.350
Притисак воде	0.00	-5.00	0.00	0.90	1.000	1.000	1.000
TS_600	63.85	-3.29	0.00	0.90	1.500	0.000	1.500
TS_400	11.32	-2.02	0.00	0.90	1.500	0.000	1.500
UDL_9	12.52	-3.07	0.00	0.90	1.500	0.000	1.500
UDL_2.5	2.73	-2.17	0.00	0.90	1.500	0.000	1.500

Пречник арматуре	= 25.0 mm
Број комада арматуре	= 6
Заштитни слој бетона	= 75.0 mm
Ширина попречног пресека	= 1.00 m
Дубина попречног пресека	= 0.90 m
Однос армирања	$\rho = 0.36 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$
Положај неутралне осе	$x = 0.08 m < 0.50 m = x_{max}$
Гранична вредност трансверзалне силе	$V_{Rd} = 323.18 kN > 272.37 kN = V_{Ed}$
Гранични момент савијања	$M_{Rd} = 999.44 kNm > 643.82 kNm = M_{Ed}$

Попречни пресек задовољава услове.



СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ГОРЊЕГ СТРОЈА

ПРОЈЕКАТ МОСТОВА

НАДВОЖЊАК НА км 102+390.98

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

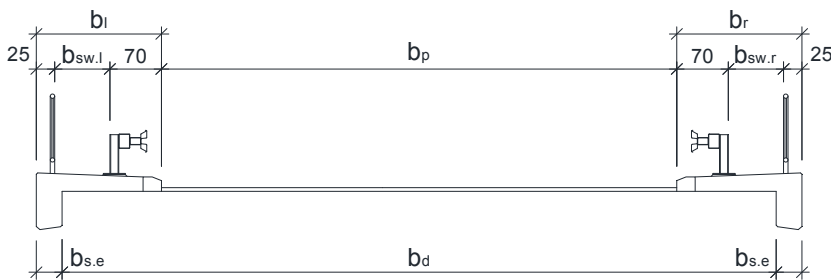
АНЕКС: ИЗВЕШТАЈ, RM BRIDGE

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

1.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Дужина структуре (m)	83.4	66.3	105.5		
Распони (m)	17.10	22.10	22.10	22.10	
	22.10	22.10	22.10		
	22.10	22.10	22.10	22.10	17.10
Број ослонаца	5	4	6		

Ширина коловозне траке (m)	6.5	b_p
Ширина пешачке стазе (лево) (m)	1.7	b_l
Ширина пешачке стазе (десно) (m)	2.95	b_r
Ширина ивице прешачке стазе (m)	0.35	$b_{s,e}$
Висина ивичњака (m)	0.75	$h_{s,e}$
Дебљина коловозне плоче + хидроизо. (m)	0.08	t_p



Корисна ширина пешачке стазе (десно)	$b_{sw,r} := b_r - 25\text{cm} - 70\text{cm} = 2.000\text{ m}$
Корисна ширина пешачке стазе (лево)	$b_{sw,l} := b_l - 25\text{cm} - 70\text{cm} = 0.750\text{ m}$
Ширина плоче	$b_d := b_l + b_p + b_r - 2 \cdot b_{s,e} = 10.450\text{ m}$
Ексцентрицитет плоче	$e_d := 0.5 \cdot (b_d + 2 \cdot 35\text{cm}) - b_l - 0.5 \cdot b_p = 0.625\text{ m}$
Укупна ширина конструкције:	$b_{tot} := b_d + 2 \cdot b_{s,e} = 11.150\text{ m}$

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:

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

Средња вредност чврстоће бетона на притисак:

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

Ефективни модул еластичности бетона:

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

Карактеристична чврстоћа бетона на притисак након 28 дана:

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

Средња вредност аксијалног напрезања бетона:

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

Рачунска чврстоћа бетона на притисак:

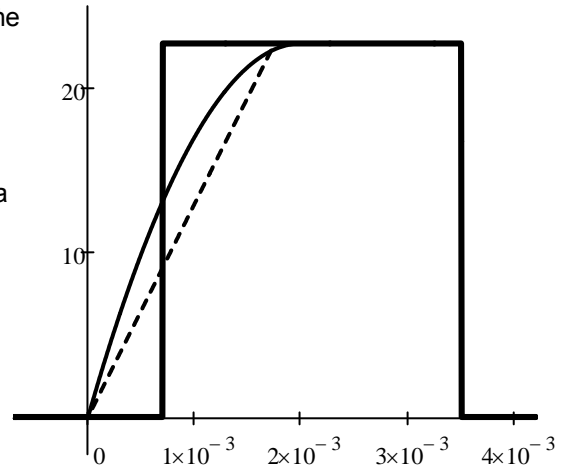
$$f_{cd} = 22.7 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Рачунска вредност аксијалног напрезања бетона:

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

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:

$$g_{sidewalk.l} := (b_l - b_{s,e}) \cdot (t_p + 15\text{cm}) \cdot \gamma_{rc} + b_{s,e} \cdot h_{s,e} \cdot \gamma_{rc} = 14.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{sidewalk.r} := (b_r - b_{s,e}) \cdot (t_p + 15\text{cm}) \cdot \gamma_{rc} + b_{s,e} \cdot h_{s,e} \cdot \gamma_{rc} = 21.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

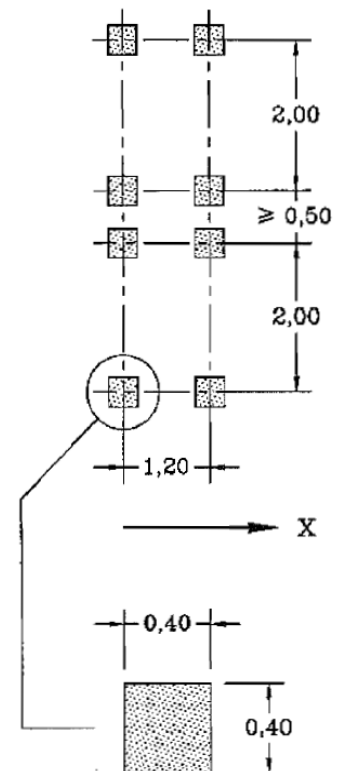
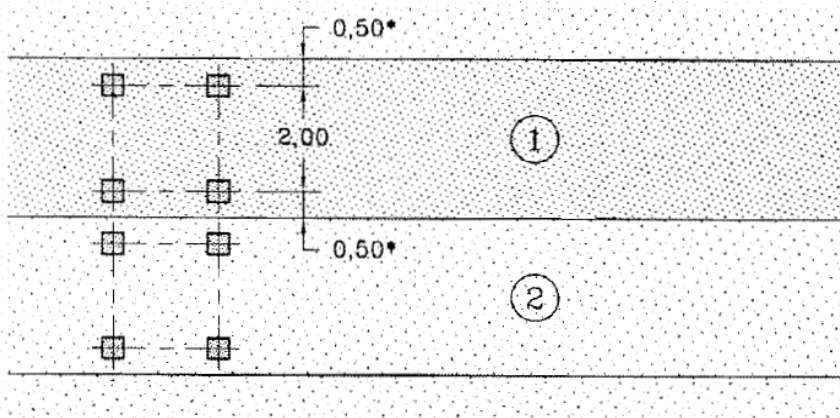
Тежина заштитне ограде + пешачке ограде + инсталација:

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

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.

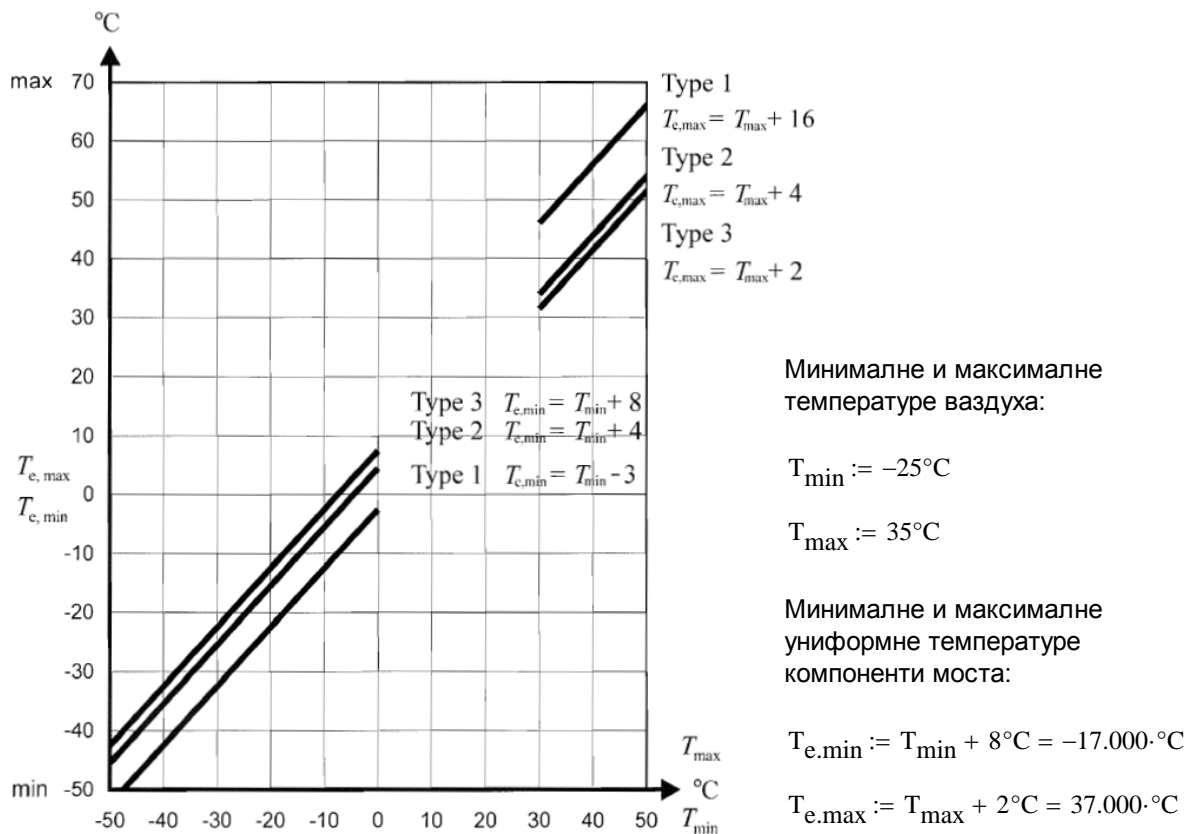
Једнакорасподељено оптерећење на пешачким стазама

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

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⁾	TS 0,40	0,75 0,40	0 0
		Pedestrian+cycle-track loads ²⁾	0,40	0,40
	gr1b (Single axle)	0	0,75	0
	gr2 (Horizontal forces)	0	0	0
	gr3 (Pedestrian loads)	0	$\alpha_{C1} 0,40 \alpha_{C1}$	0
	gr4 (LM4 – Crowd loading))	0	$\alpha_{C2} - \alpha_{C2}$	0
	gr5 (LM3 – Special vehicles))	0	$\alpha_{C2} - \alpha_{C2}$	0
Wind forces	F_{Wk}	0,6	0,2	0
	- Persistent design situations	0,8	-	0
	- Execution			
	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 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
(Eq. 6.10a)	$\gamma_{G,sup} G_{k,i,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,i,inf}$	γ_P	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{0,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{0,2} \psi_{0,2} Q_{k,1}$
(Eq. 6.10b)	$\xi \gamma_{G,sup} G_{k,i,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,i,inf}$	γ_P	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{0,2} \psi_{0,2} Q_{k,1}$

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:

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

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

$\gamma_0 = 1,35$ when Q represents unfavourable actions due to road or pedestrian traffic (0 when favourable)

$\gamma_0 = 1,45$ 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)

$\gamma_0 = 1,20$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 16 and 17 and SW/2 (0 when favourable)

$\gamma_0 = 1,50$ for other traffic actions and other variable actions⁽²⁾

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

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

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 $\gamma_0 = 1,20$ may be applied to individual components of traffic actions associated with SW/2 and $\gamma_0 = 1,45$ 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 $\gamma_{G,sup}$ 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_0 and γ_0 may be subdivided into $\gamma_{0,1}$ and $\gamma_{0,2}$ and the model uncertainty factor $\gamma_{0,1}$. A value of $\gamma_{0,1}$ 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:

10.45	10.45	3.55	1.9	1.85	3	5.85	5.75
0	0.25	0.4	0.6	0.95	1.15	1.15	1.45

Са минималном висином уз степенасту плочу

Арматура у попречном пресеку:

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

п	8	45	45
Υ	1.1	1.35	1.4
Φ	20	25	25

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

$$h_{CS} = 1.450 \text{ m}$$

$$d_{eff} = 1.360 \text{ m}$$

$$d_{max} = 1.400 \text{ m}$$

$$A_s = 466.92 \cdot \text{cm}^2$$

Површина попречног

$$A_1 = 70893.3 \cdot \text{cm}^2$$

Инерција:

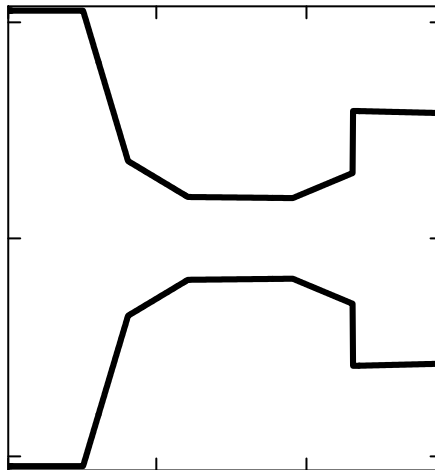
$$I_1 = 169431921.2 \cdot \text{cm}^4$$

Статички момент на горњој тачки плоче:

$$S_1 = 4204023.3 \cdot \text{cm}^3$$

Тежиште од горње тачке пресека:

$$y_1 = 59.3 \cdot \text{cm}$$



3.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА

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

$$M_{Ed} := 20515 \text{ kNm}$$

Позиција неутралне осе:

$$x_{neut} = 10.7 \cdot \text{cm}$$

Напон у арматури:

$$F_s = 20301 \cdot \text{kN}$$

Притисак у бетону:

$$F_c = 20301 \cdot \text{kN}$$

Релативно обртање услед ULS:

$$\kappa = 0.03267 \frac{1}{\text{m}}$$

Позиција силе затезања од горње тачке плоче:

$$s_t = 136.0 \cdot \text{cm}$$

Позиција силе притиска од горње тачке плоче:

$$s_c = 4.3 \cdot \text{cm}$$

Напрезања у арматури дуж пресека:

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

Отпорни момент:

$$M_{Rd} = 26743 \cdot \text{kNm}$$

ULS фактор сигурности:

$$n_{crit} = 1.30 > 1.0$$

ЗАДОВОЉАВА!

3.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

Попречни пресек са пукотинама

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

$$M_{qp} := 11203 \text{ kNm}$$

Позиција Релативно обртање
неутралне осе: услед ULS:

$$x_c = 46.2 \cdot \text{cm} \quad \kappa_c = 0.00109 \frac{1}{\text{m}}$$

Напонско стање бетона на притиснутој страни

Без пукотина: Са пукотинама:

$$\sigma_{uc} = -3.9 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_c = -7.3 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

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

$$\sigma_{s,max} := \kappa_c \cdot (d_{max} - x_c) \cdot E_s = 205 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

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

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

$b_{eff} := 5.75 \text{ m}$ (ширина попречног пресека бетона при затезања)

$a_t := 35 \text{ mm}$ (заштитни слој бетона) $t_{min} := 30 \text{ cm}$ (мин. дебљина шупљег дела)

$$h_{c,eff} := \min \left[2.5 \cdot (h_{cs} - d_{eff}), \frac{h_{cs} - x_c}{3}, \frac{h_{cs}}{2}, t_{min} \right] = 0.225 \text{ m}$$

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

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

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

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

$$w_k = 0.186 \cdot \text{mm}$$

<

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

ЗАДОВОЉАВА!

4. ПРОВЕРА ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА ИЗНАД ОСЛОНЦА

4.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Геометрија попречног пресека носача:

5.75	5.95	10.45	10.45
0	1.05	1.2	1.45

Са минималном висином
уз степенасту плочу

Арматура у попречном пресеку:

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

h	8	48	83
Y	1.1	1.35	1.4
Φ	20	25	25

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

$$h_{CS} = 1.450 \text{ m}$$

$$d_{eff} = 1.371 \text{ m}$$

$$d_{max} = 1.400 \text{ m}$$

$$A_s = 668.18 \cdot \text{cm}^2$$

Површ. поп. пресека:

$$A_1 = 99850.3 \cdot \text{cm}^2$$

Инерција:

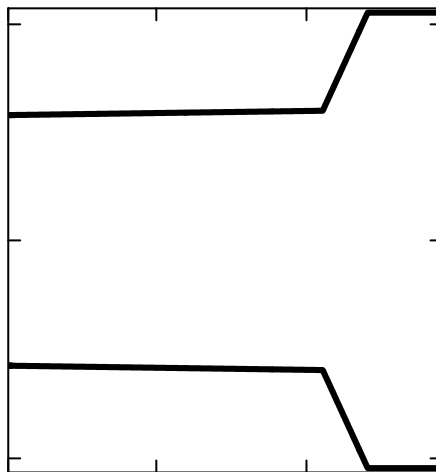
$$I_1 = 188898091.9 \cdot \text{cm}^4$$

Статички момент на
горњој тачки плоче:

$$S_1 = 8096939.3 \cdot \text{cm}^3$$

Тежиште од горње
тачке пресека:

$$y_1 = 81.1 \cdot \text{cm}$$



4.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА

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

$$M_{Ed} := 23380 \text{ kNm}$$

Позиција неутралне осе:

$$x_{neut} = 27.8 \cdot \text{cm}$$

Напон у арматури:

$$F_s = 29051 \cdot \text{kN}$$

Притисак у бетону:

$$F_c = 29051 \cdot \text{kN}$$

Релативно обртање
услед ULS:

$$\kappa = 0.01261 \frac{1}{\text{m}}$$

Позиција силе затезања
од горње тачке плоче:

$$s_t = 137.1 \cdot \text{cm}$$

Позиција силе притиска од
горње тачке плоче:

$$s_c = 11.1 \cdot \text{cm}$$

Напрезања у арматури
дуж пресека:

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

Отпорни момент:

$$M_{Rd} = 36602 \cdot \text{kNm}$$

ULS фактор
сигурности:

$$n_{crit} = 1.57 > 1.0$$

ЗАДОВОЉАВА!

4.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

Попречни пресек са пукотинама

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

$$M_{qp} := 15673 \text{ kNm}$$

Позиција Релативно обртање
неутралне осе: услед ULS:

$$x_c = 41.5 \text{ cm} \quad \kappa_c = 0.00099 \frac{1}{\text{m}}$$

Напонско стање бетона на притиснутој страни

Без пукотина: Са пукотинама:

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

$$\sigma_c = -6.0 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

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

$$\sigma_{s,max} := \kappa_c \cdot (d_{max} - x_c) \cdot E_s = 195 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

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

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

$$b_{eff} := 10.45 \text{ m} \quad (\text{ширина попречног пресека бетона при затезања})$$

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

$$h_{c,eff} := \min \left[2.5 \cdot (h_{cs} - d_{eff}), \frac{h_{cs} - x_c}{3}, \frac{h_{cs}}{2}, t_{min} \right] = 0.197 \text{ m}$$

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

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

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

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

$$w_k = 0.179 \cdot \text{mm}$$

<

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

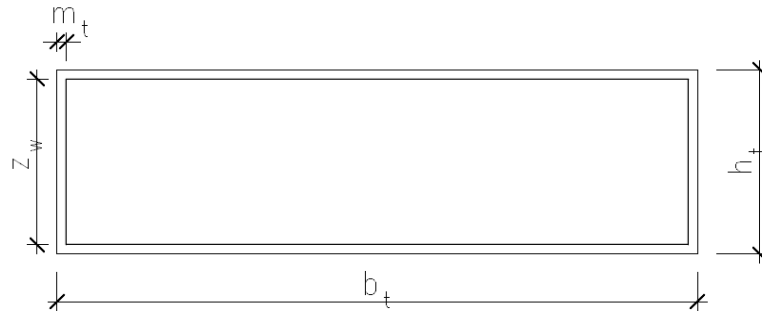
ЗАДОВОЉАВА!

4.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРЗИОНЕ ОТПОРНОСТИ

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

$$T_{Ed} := 3259 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} := 6434 \text{ kN}$$



Карактеристике смичићег попречног пресека

$$b_w := 5.75 \text{ m}$$

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

Еквивалентне карактеристике попречног пресека за торзију

$$b_t := b_w$$

$$h_t := h_{cs}$$

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

$$u_t := 2 \cdot (b_t + h_t) = 14.40 \cdot \text{m}$$

$$A_t := b_t \cdot h_t = 8.34 \cdot \text{m}^2$$

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

$$h_k := h_t - t_{eff} = 0.87 \text{ m}$$

$$b_k := b_t - t_{eff} = 5.17 \text{ m}$$

$$t_{eff} = 0.58 \text{ m}$$

$$u_k := 2 \cdot (b_k + h_k) = 12.08 \text{ m} \quad A_k := h_k \cdot b_k = 4.50 \cdot \text{m}^2$$

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

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

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

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

$$V_{Rd.c} = 4442 \cdot \text{kN}$$

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

$$n_{w.V} := 8 \cdot \text{db}$$

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

$$t_{w.V} := 200 \cdot \text{mm}$$

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

Максимално ефективно смичуће ојачање:

$$A_{sw.V} := \frac{n_w \cdot V \cdot \phi_w \cdot V^2 \cdot \sin(\alpha_w.V) \cdot \pi}{4 \cdot t_w.V} = 8042 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} < A_{sw.eff} := 0.5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \frac{b_w}{f_{s.yd}} = 75541 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Укупно доступно смичуће ојачање:

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

$$\boxed{V_{Ed} = 6434 \cdot \text{kN}} < \boxed{V_{Rd.max} = 57898 \cdot \text{kN}} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

Стварни смичући

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

$$\boxed{V_{Rd.s} = 10787 \cdot \text{kN}} > \boxed{V_{Ed} = 6434 \cdot \text{kN}} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

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

$$A_{sw.V.un} := \left(1 - \frac{V_{Ed}}{V_{Rd.s}}\right) \cdot \frac{\phi_w \cdot V^2 \cdot \sin(\alpha_w.V) \cdot \pi}{4 \cdot t_w.V} = 406 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Додатно торзионо ојачање

$$\boxed{n_{w.T} := 1 \cdot \text{db}} \quad \boxed{\phi_{w.T} := 16 \cdot \text{mm}} \quad \boxed{t_{w.T} := 200 \cdot \text{mm}} \quad \boxed{\alpha_{w.T} := 90^\circ}$$

Дод. лонгитудинално, униформно
расподељено дуж периферије

$$\boxed{n_{l.T} := 56 \cdot \text{db}} \quad \boxed{\phi_{l.T} := 25 \cdot \text{mm}} \quad (\phi 25 / 250)$$

$$A_{sw.T} := \frac{n_{w.T} \cdot \phi_{w.T}^2 \cdot \sin(\alpha_{w.T}) \cdot \pi}{4 \cdot t_{w.T}} = 1005 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \quad A_{sl.T} := \frac{n_{l.T} \cdot \phi_{l.T}^2 \cdot \pi}{4} = 27489 \cdot \text{mm}^2$$

Укупно доступно торзионо ојачање:

$$T_{Rd.max} := 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{eff} \cdot \sin(\theta) \cdot \cot(\theta) = 55321 \cdot \text{kNm}$$

$$\boxed{T_{Ed} = 3259 \cdot \text{kNm}} < \boxed{T_{Rd.max} = 55321 \cdot \text{kNm}} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

Стваран торзиони отпор:

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

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

$$\boxed{T_{Rd.s} = 3564 \cdot \text{kNm}} > \boxed{T_{Ed} = 3259 \cdot \text{kNm}} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

Комбиновани утицај смичућег + торзионог момента:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd.max}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd.max}} = 0.170 < 1.00 \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

5. ПРОВЕРА НОСИВОСТИ НА МЕСТУ ПРОМЕНЕ ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА

5.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Геометрија попречног пресека носача:

5.75	5.85	3	1.85	1.9	3.55	10.45	10.45
0	0.3	0.3	0.5	0.85	1.05	1.2	1.45

Са минималном дебљином дуж степенасте греде:

Арматура у попречном пресеку:

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

h	8	48	83
Y	1.1	1.35	1.4
Φ	20	25	25

Висина попречног пресека: Ефективна и максимална висина арматуре:

Арматура:

$$h_{CS} = 1.450 \text{ m}$$

$$d_{eff} = 1.371 \text{ m}$$

$$d_{max} = 1.400 \text{ m}$$

$$A_S = 668.18 \cdot \text{cm}^2$$

Површина попречног

$$A_1 = 70885.8 \cdot \text{cm}^2$$

Инерција:

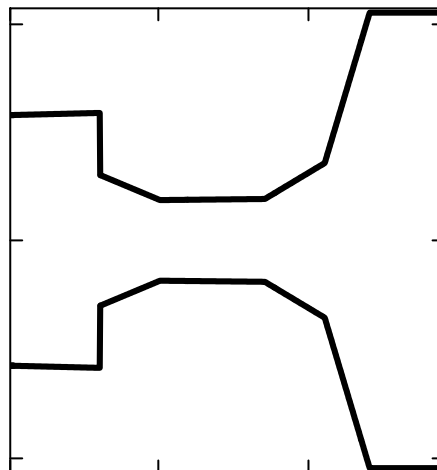
$$I_1 = 169398360.6 \cdot \text{cm}^4$$

Статички момент на горњој тачки плоче:

$$S_1 = 6074385.9 \cdot \text{cm}^3$$

Тежиште од горње тачке пресека:

$$y_1 = 85.7 \cdot \text{cm}$$



5.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА

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

$$M_{Ed} := 23380 \text{ kNm}$$

= МОМЕНТ САВИЈАЊА ИЗНАД ОСЛОНЦА (ради сигурности)

Позиција неутралне осе:

$$x_{neut} = 27.7 \cdot \text{cm}$$

Напон у арматури:

$$F_s = 29051 \cdot \text{kN}$$

Притисак у бетону:

$$F_c = 29051 \cdot \text{kN}$$

Релативно обртање услед ULS:

$$\kappa = 0.01264 \frac{1}{\text{m}}$$

Позиција силе затезања од горње тачке плоче:

$$s_t = 137.1 \cdot \text{cm}$$

Позиција силе притиска од горње тачке плоче:

$$s_c = 11.1 \cdot \text{cm}$$

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:

$$M_{Rd} = 36608 \cdot \text{kNm}$$

ULS фактор сигурности:

$$n_{crit} = 1.57 > 1.0$$

ЗАДОВОЉАВА!

5.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

Црацкед цросс-сецтион

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

$$M_{qp} := 15673 \text{ kNm} = \text{МОМЕНТ САВИЈАЊА ИЗНАД ОСЛОНЦА (ради сигурности)}$$

Позиција Релативно обртање
неутралне осе: услед ULS:

$$x_c = 41.8 \cdot \text{cm} \quad \kappa_c = 0.00099 \frac{1}{\text{m}}$$

Напонско стање бетона на притиснутој страни

Без пукотина: Са пукотинама:

$$\sigma_{uc} = -7.9 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \sigma_c = -6.0 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

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

$$\sigma_{s,max} := \kappa_c \cdot (d_{max} - x_c) \cdot E_s = 194 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

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

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

$$b_{eff} := 10.45 \text{ m} \quad (\text{ширина попречног пресека бетона при затезања})$$

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

$$h_{c,eff} := \min \left[2.5 \cdot (h_{cs} - d_{eff}), \frac{h_{cs} - x_c}{3}, \frac{h_{cs}}{2}, t_{min} \right] = 0.197 \text{ m}$$

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

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

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

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

$$w_k = 0.178 \cdot \text{mm} < w_{eng} := 0.200 \text{ mm} \quad \text{ЗАДОВОЉАВА!}$$

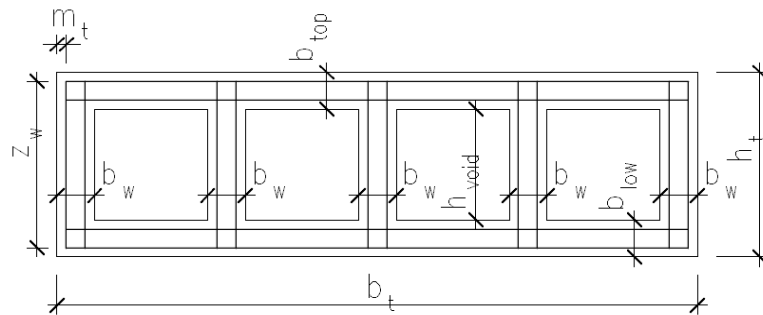
5.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРИОНЕ ОТПОРНОСТИ

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

$$T_{Ed} := 3259 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} := 6434 \text{ kN}$$

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



Карактеристике смичићег попречног пресека за једну мрежу

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

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

$$n_w := 4 \quad (\text{број смичућих мрежа})$$

Еквивалентне карактеристике попречног пресека за торзију

$$b_t := 5.75 \text{ m}$$

$$h_t := h_{cs}$$

$$b_{low} := 30 \text{ cm}$$

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

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

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

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

$$u_t := 2 \cdot (b_t + h_t) = 14.40 \cdot \text{m}$$

$$A_t := b_t \cdot h_t = 8.34 \cdot \text{m}^2$$

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

$$h_k := h_t - t_{eff} = 1.15 \text{ m} \quad b_k := b_t - t_{eff} = 5.45 \text{ m}$$

$$t_{eff} = 0.30 \text{ m}$$

$$u_k := 2 \cdot (b_k + h_k) = 13.20 \text{ m} \quad A_k := h_k \cdot b_k = 6.27 \cdot \text{m}^2$$

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

$$k := \max\left(2, 1 + \sqrt{\frac{200 \cdot \text{mm}}{z_w}}\right) = 2.000 \quad v_{min} := 0.035 \cdot k \cdot 1.5 \cdot \left(\frac{f_{ck} \cdot \text{mm}^2}{N}\right)^{0.5} = 0.626$$

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

$$V_{Rd,c} = 270 \cdot \text{kN}$$

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

$$\theta := \text{acot}\left(\max\left(1.0, \text{if}\left(\frac{V_{Rd,c}}{V_{Ed}} < 0.52, \frac{1.2}{1 - \frac{V_{Rd,c}}{V_{Ed}}}, 2.5\right)\right)\right) \quad \cot(\theta) = 1.253$$

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

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

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

$$t_{w,V} := 100 \cdot \text{mm}$$

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

Максимално ефективно смичуће ојачање:

$$A_{sw.V} := \frac{n_w \cdot V \cdot \phi_w \cdot V^2 \cdot \sin(\alpha_w.V) \cdot \pi}{4 \cdot t_w.V} = 4021 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} < A_{sw.eff} := 0.5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \frac{b_w}{f_{s.yd}} = 4598 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Укупно доступно смичуће ојачање:

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

$$V_{Ed} \div n_w + T_{Ed} \cdot h_k \div 2A_k = 1907 \cdot \text{kN}$$

$$< V_{Rd.max} = 2744 \cdot \text{kN}$$

ЗАДОВОЉАВА!

Стварни смичући

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

$$V_{Rd.s} = 2703 \cdot \text{kN}$$

$$> V_{Ed} \div n_w = 1609 \cdot \text{kN}$$

ЗАДОВОЉАВА!

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

$$A_{sw.V.un} := \left(1 - \frac{V_{Ed}}{n_w \cdot V_{Rd.s}}\right) \cdot \frac{\phi_w \cdot V^2 \cdot \sin(\alpha_w.V) \cdot \pi}{4 \cdot t_w.V} = 814 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Додатно торзионо ојачање

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

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

$$t_{w.T} := 100 \cdot \text{mm}$$

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

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

$$n_{l.T} := 56 \cdot \text{db}$$

$$\phi_{l.T} := 25 \cdot \text{mm}$$

$$(\phi 25 / 250)$$

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

$$A_{sl.T} := \frac{n_{l.T} \cdot \phi_{l.T}^2 \cdot \pi}{4} = 27489 \cdot \text{mm}^2$$

Укупно доступно торзионо ојачање:

$$T_{Rd.max} := 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{eff} \cdot \sin(\theta) \cdot \cot(\theta) = 33574 \cdot \text{kNm}$$

$$T_{Ed} = 3259 \cdot \text{kNm}$$

$$< T_{Rd.max} = 33574 \cdot \text{kNm}$$

ЗАДОВОЉАВА!

Стваран торзиони отпор:

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

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

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

$$T_{Rd.s} = 5557 \cdot \text{kNm}$$

$$> T_{Ed} = 3259 \cdot \text{kNm}$$

ЗАДОВОЉАВА!

Комбиновани утицај смичућег + торзионог момента:

$$\frac{V_{Ed}}{n_w \cdot V_{Rd.max}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd.max}} = 0.683 < 1.00$$

ЗАДОВОЉАВА!

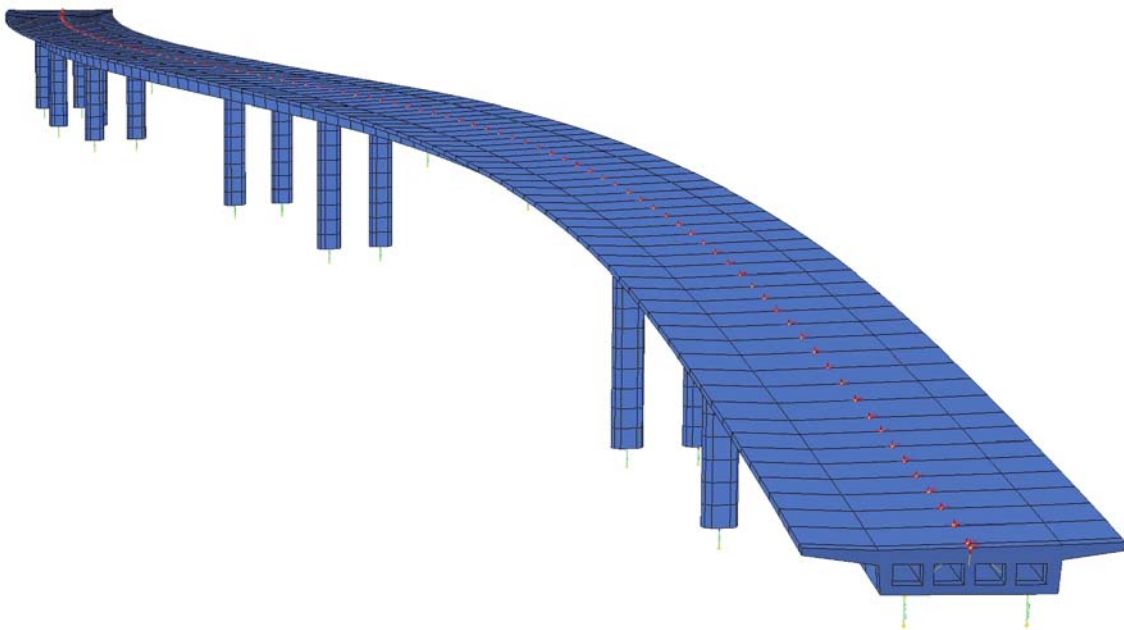
6. НАПОМЕНЕ У ВЕЗИ ПРОРАЧУНА ПО СОФТВЕРСКОМ ПАКЕТУ RM BRIDGE WIZARD

У првом кораку била је дефинисана конструкција софтверским пакетом “RM Bridge Wizard of RC Slab 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 ПДФ 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 предходној обради базе података, доња линија попречних пресека била је дефинисана као увек хоризонтална линија на коју су шупљи делови попречног пресека били смештени. (резултати су приказани на слици испод);
- у анализу базе података унешени су зглобови и/или клизачи у складу са прекидима гроњег строја на местима дилатационих разделница (резултати су видљиви на МТН дијаграмима).



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

Reinforced Slab

Reinforced concrete slab with cantilever plate



RM Bridge V8i

1. INPUT DATA

1.1 General

General	
Computation model	Beam
Design code	Eurocode
Code group	EUROCODE
Relative humidity [%]	75
Average temperature [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]	0.248
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	7.800	61.300	250.000	Right	250.000	Right
2	Tangent	-6.249	127.600	0.000		0.000	
3	Curve	-6.249	277.300	200.000	Left	200.000	Left

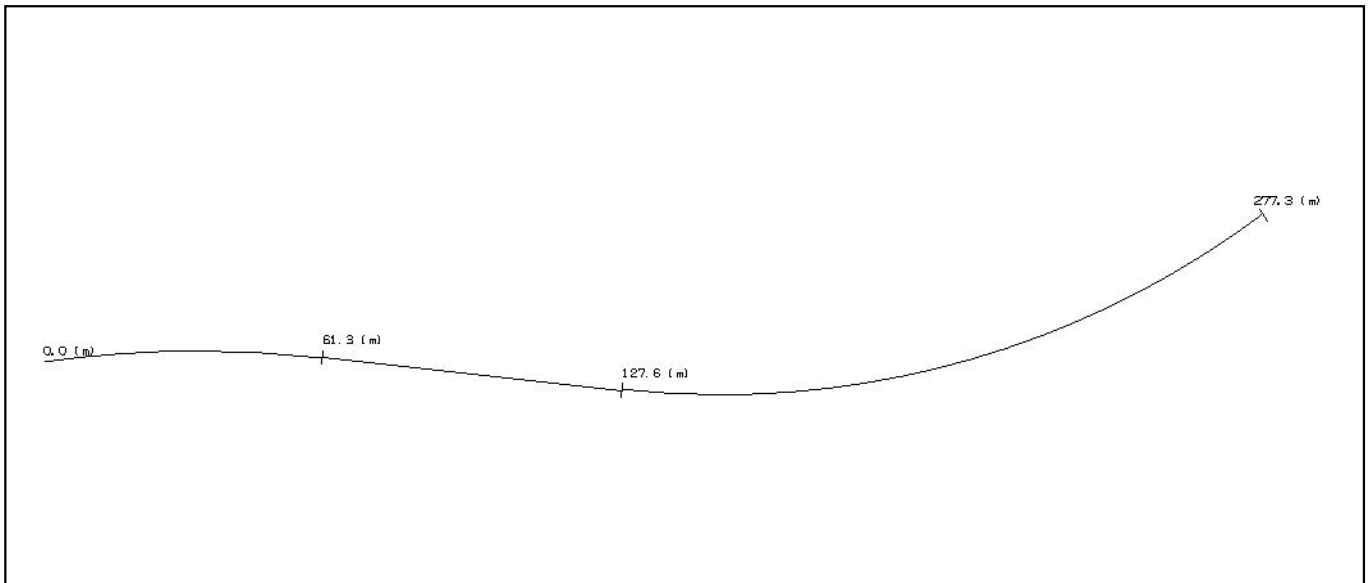


Figure 1: Preview of horizontal alignment.

1.3 Vertical profile

No.	Station [m]	Elevation [m]	Transition [m]	LVC-1 [m]	LVC-2 [m]
1	0.000	88.700	None	0.000	0.000
2	138.650	94.246	Parabola	100.000	0.000
3	277.300	88.700	None	0.000	0.000

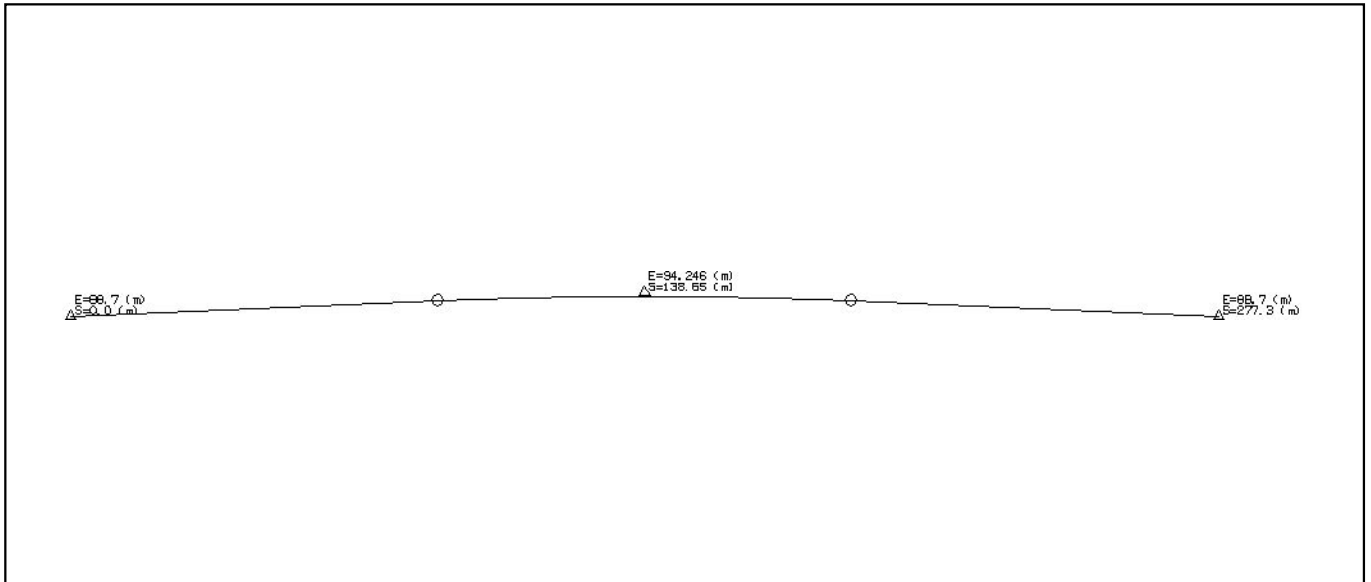


Figure 2: Preview of vertical alignment.

1.4 Spans

Span type: Continuous
 Begin excess length (b) [m]: 0.500
 End excess length (e) [m]: 0.500

Name	Length [m]
Span01	17.100
Span02	22.100
Span03	22.100
Span04	22.100
Span05	22.100
Span06	22.100
Span07	22.100
Span08	22.100
Span09	22.100
Span10	22.100
Span11	22.100
Span12	22.100
Span13	17.100

1.4.1 Span01 details

Roadway: Roadway_1
 Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No

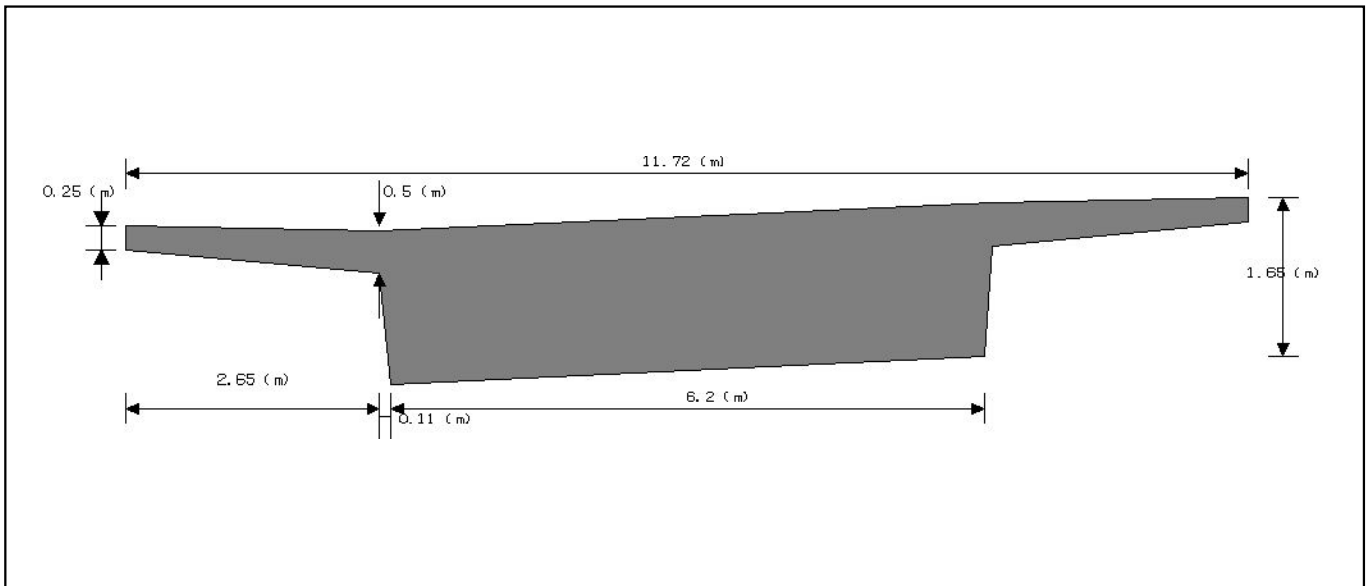


Figure 3: Down station view for Span01 cross section - Station 0.0 .

1.4.2 Span02 details

Roadway: Roadway_2

Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

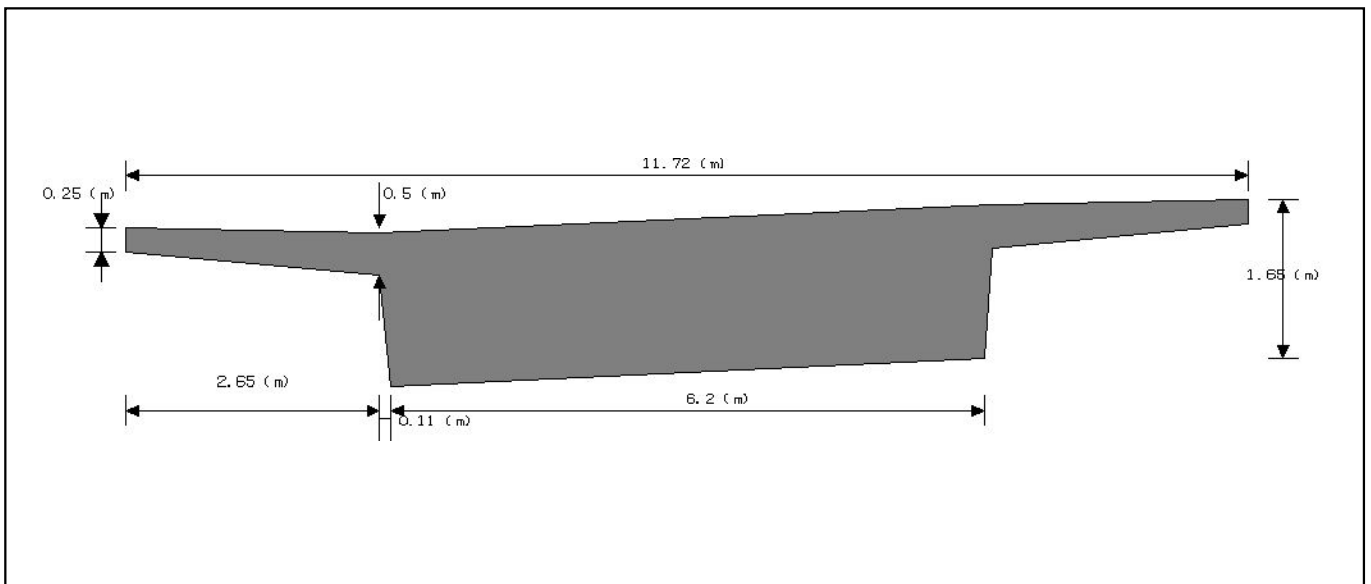


Figure 4: Down station view for Span02 cross section - Station 0.0 .

1.4.3 Span03 details

Roadway: Roadway_3
 Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

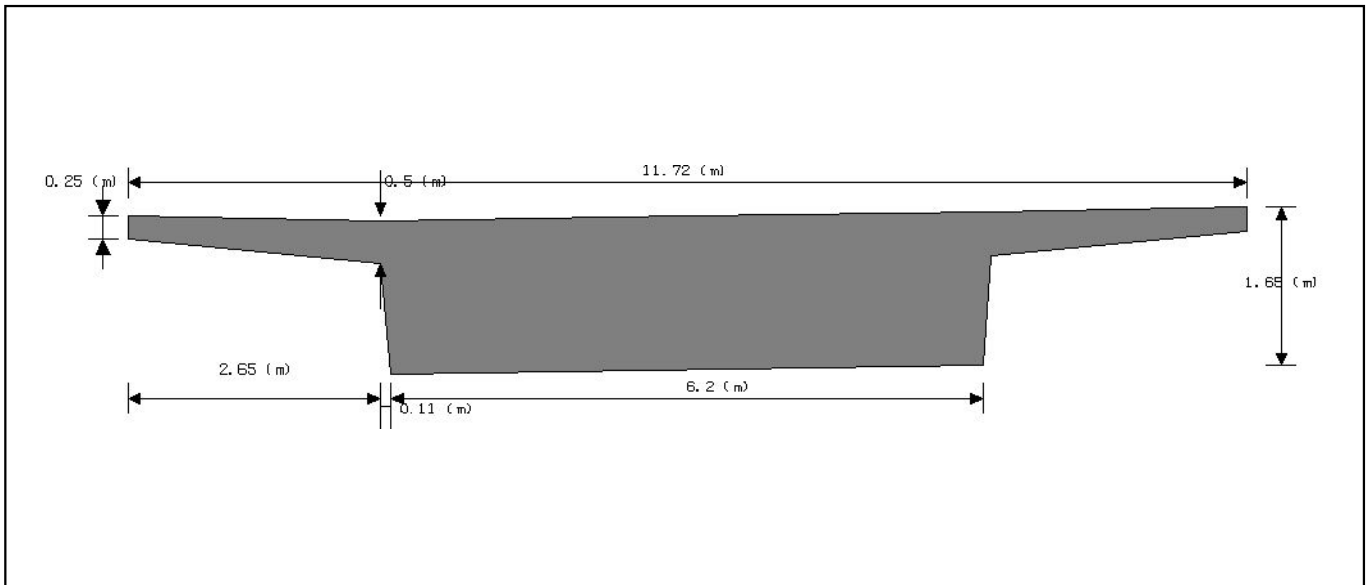


Figure 5: Down station view for Span03 cross section - Station 0.0 .

1.4.4 Span04 details

Roadway: Roadway_45
 Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

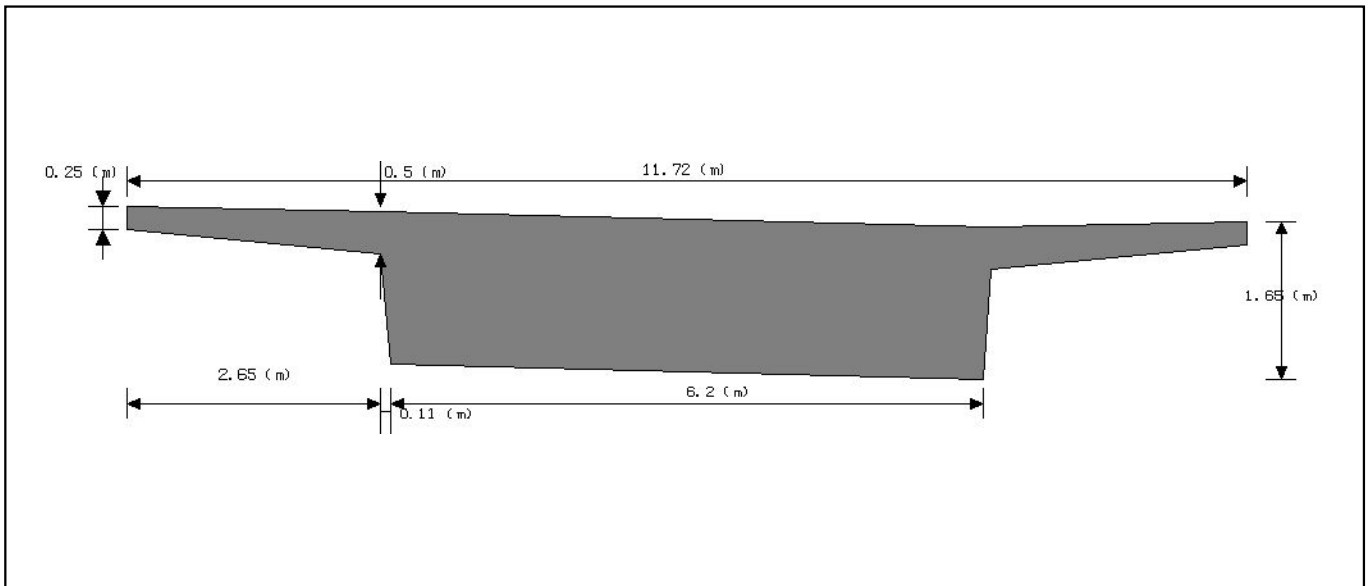


Figure 6: Down station view for Span04 cross section - Station 0.0 .

1.4.5 Span05 details

Roadway: Roadway_45

Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

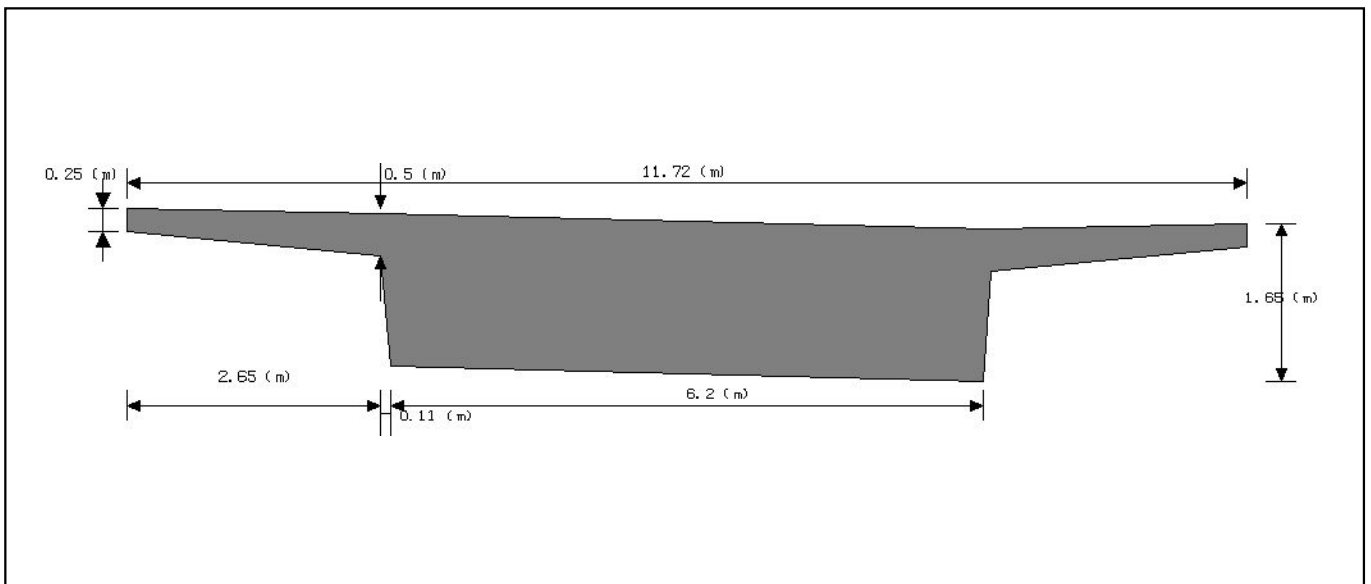


Figure 7: Down station view for Span05 cross section - Station 0.0 .

1.4.6 Span06 details

Roadway: Roadway_6
 Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

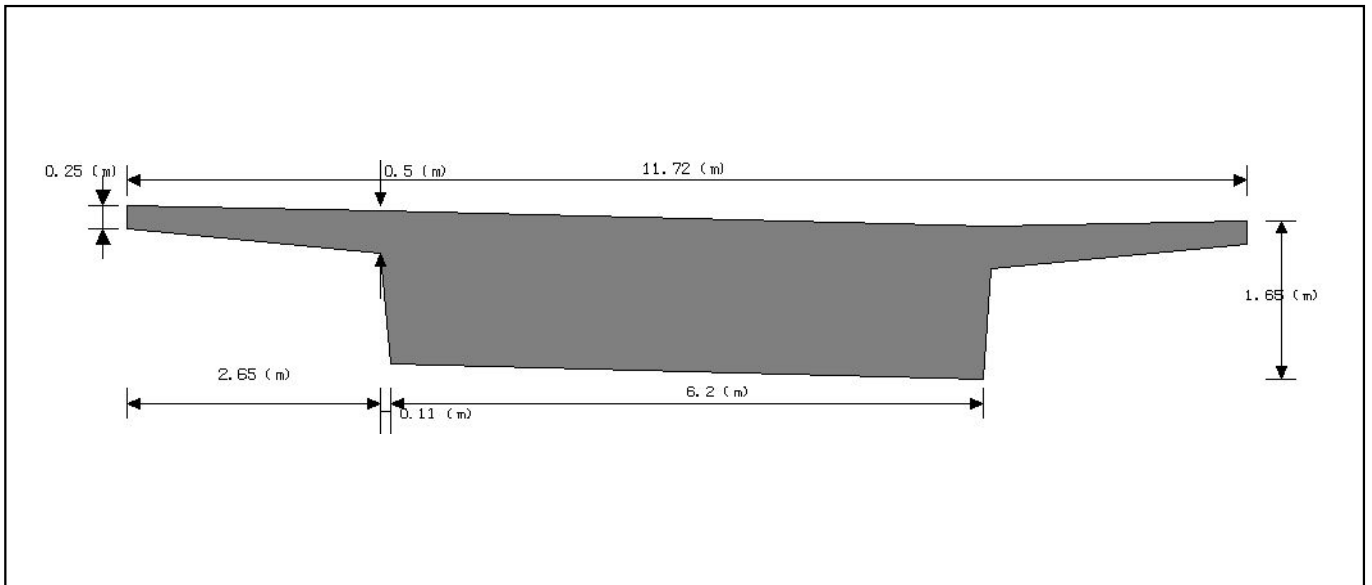


Figure 8: Down station view for Span06 cross section - Station 0.0 .

1.4.7 Span07 details

Roadway: Roadway_7
 Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

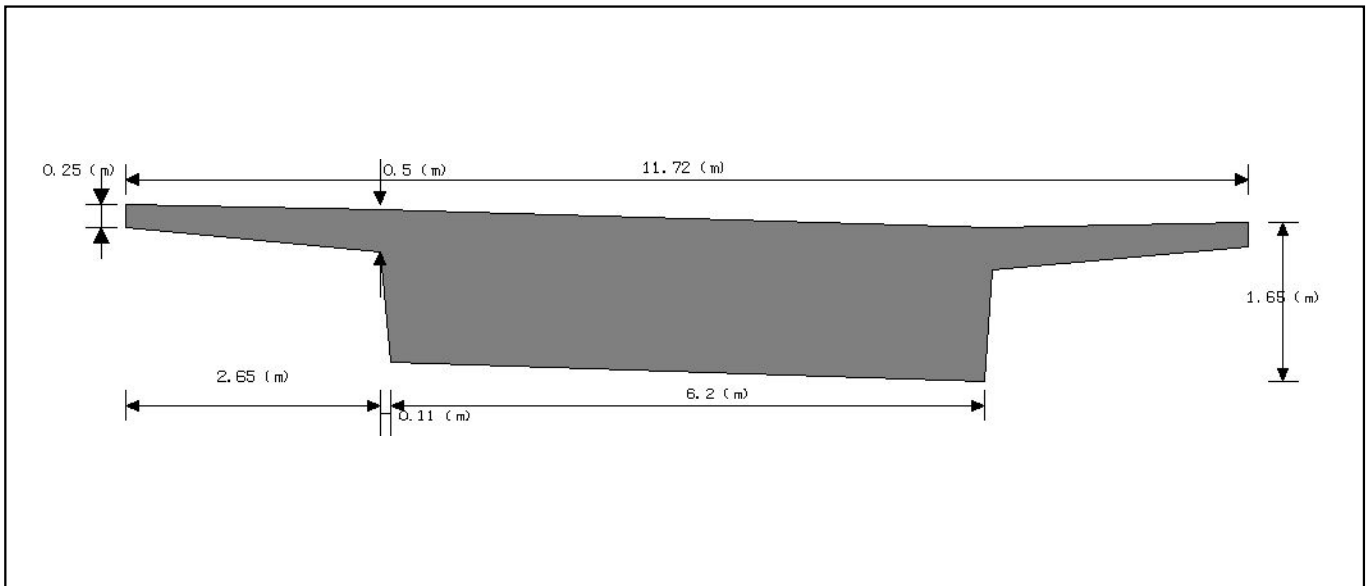


Figure 9: Down station view for Span07 cross section - Station 0.0 .

1.4.8 Span08 details

Roadway: Roadway_8

Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

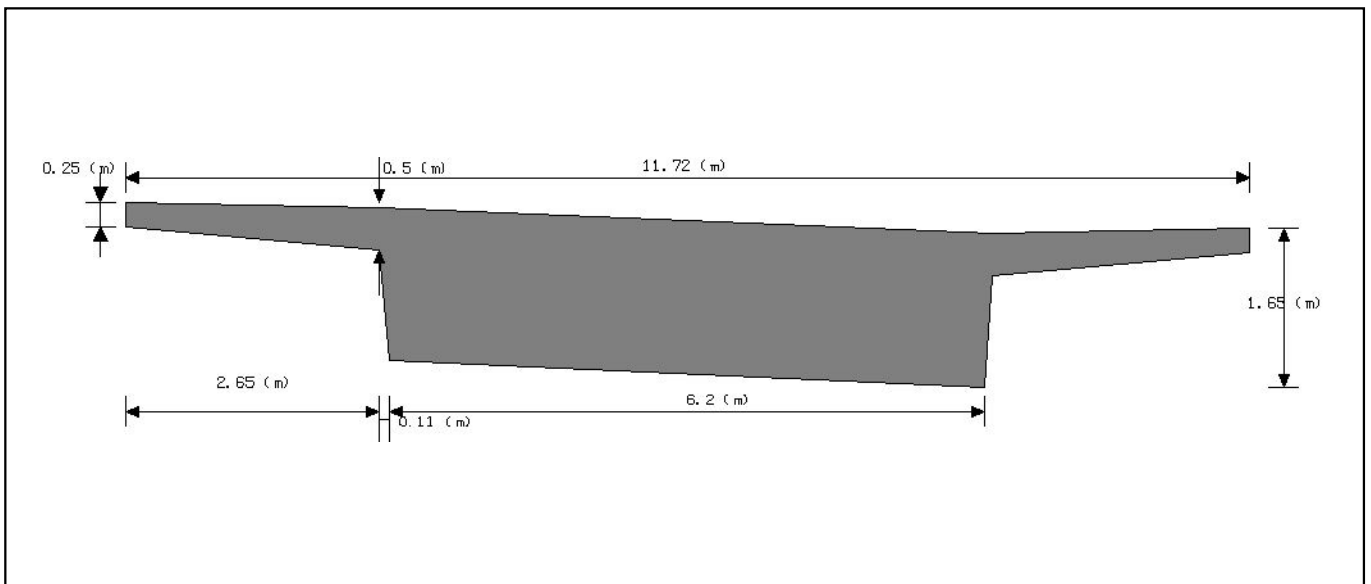


Figure 10: Down station view for Span08 cross section - Station 0.0 .

1.4.9 Span09 details

Roadway: Roadway_9up
 Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

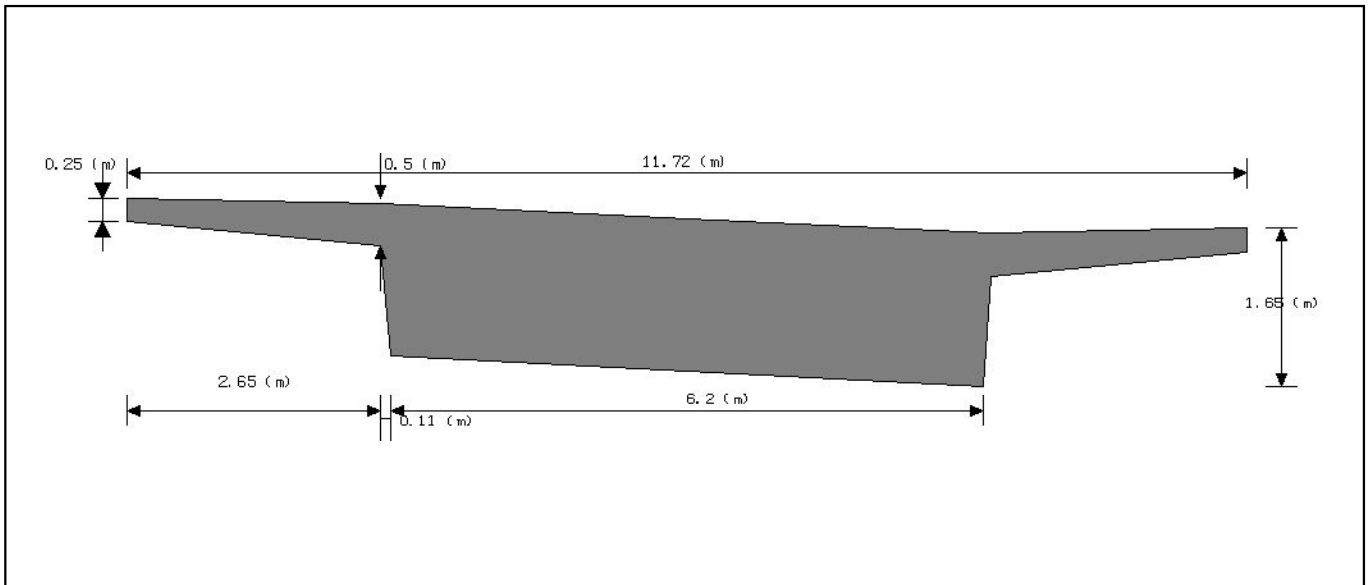


Figure 11: Down station view for Span09 cross section - Station 0.0 .

1.4.10 Span10 details

Roadway: Roadway_9up
 Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

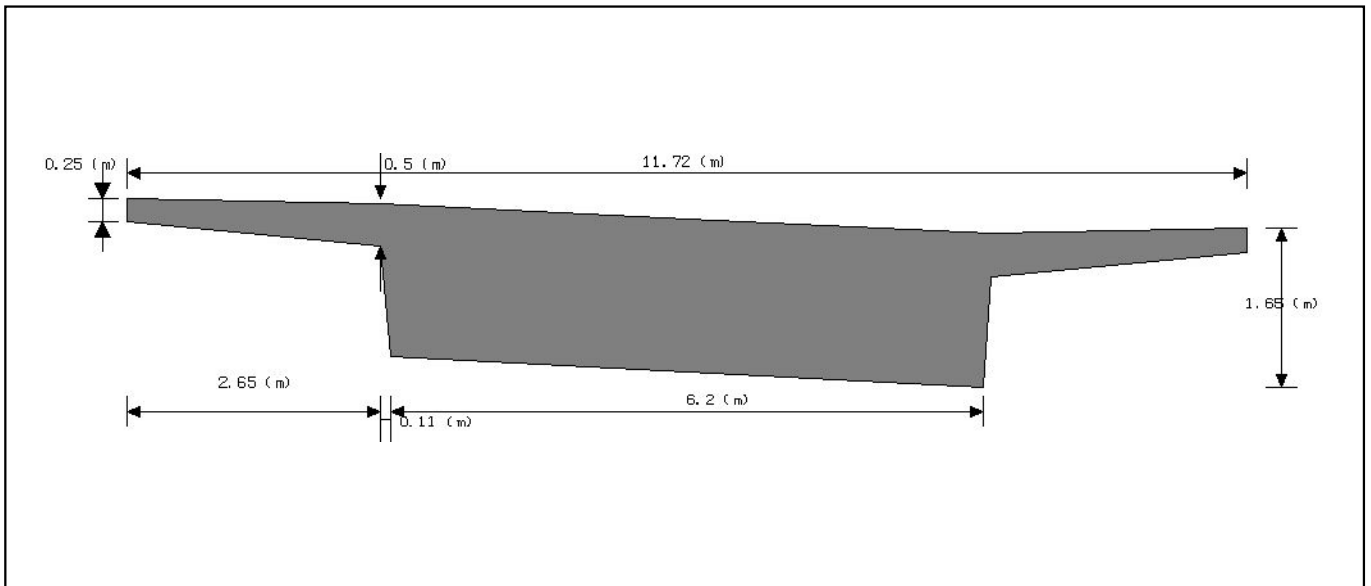


Figure 12: Down station view for Span10 cross section - Station 0.0 .

1.4.11 Span11 details

Roadway: Roadway_9up

Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

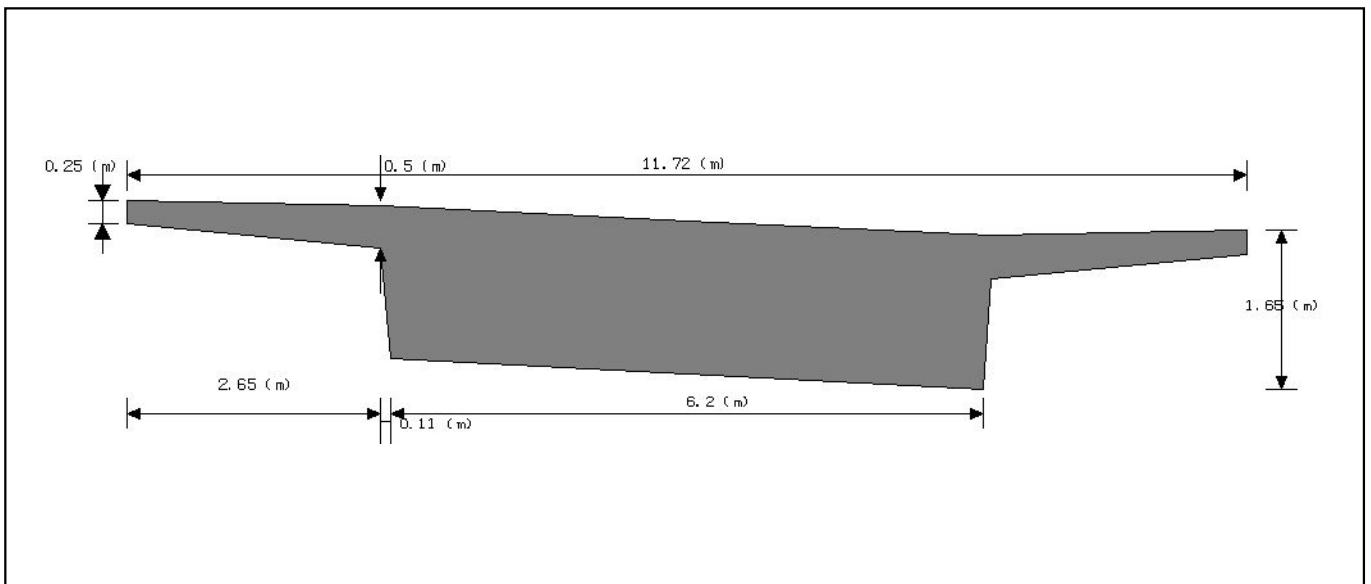


Figure 13: Down station view for Span11 cross section - Station 0.0 .

1.4.12 Span12 details

Roadway: Roadway_9up
 Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

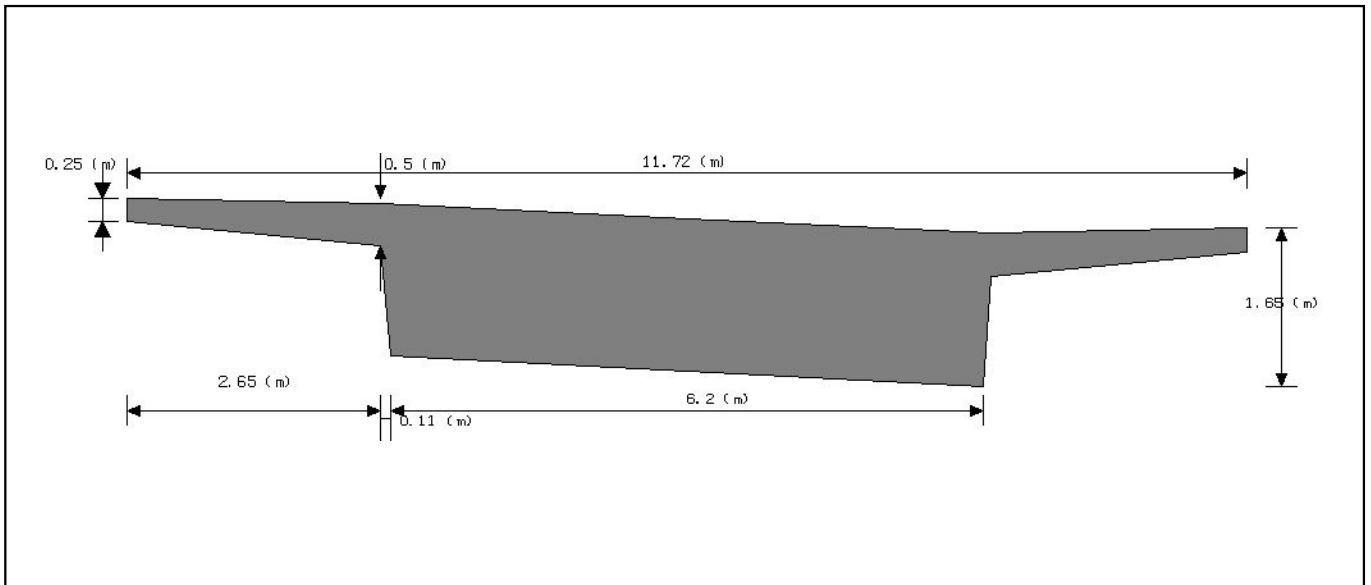


Figure 14: Down station view for Span12 cross section - Station 0.0 .

1.4.13 Span13 details

Roadway: Roadway_9up
 Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

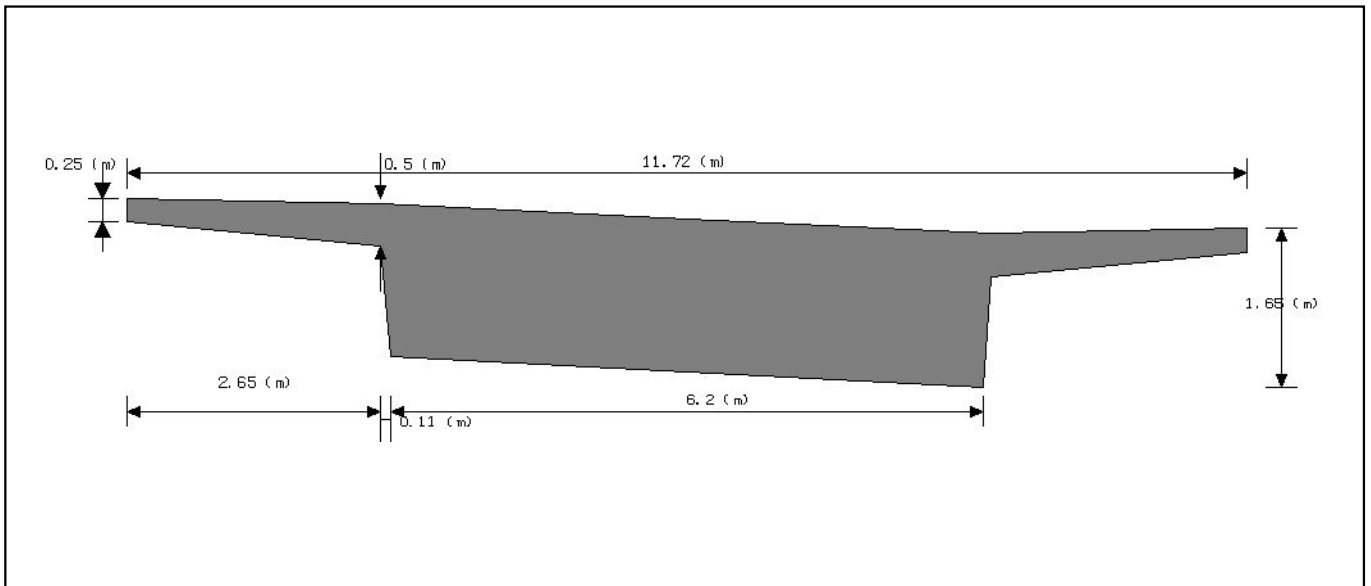


Figure 15: Down station view for Span13 cross section - Station 0.0 .

1.5 Roadway definition

1.5.1 Roadway_1

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	3.866	3.866	4.500	<none>
3	0.500	8.550	4.684	4.500	<none>
4	0.771	13.190	4.640	2.000	<none>

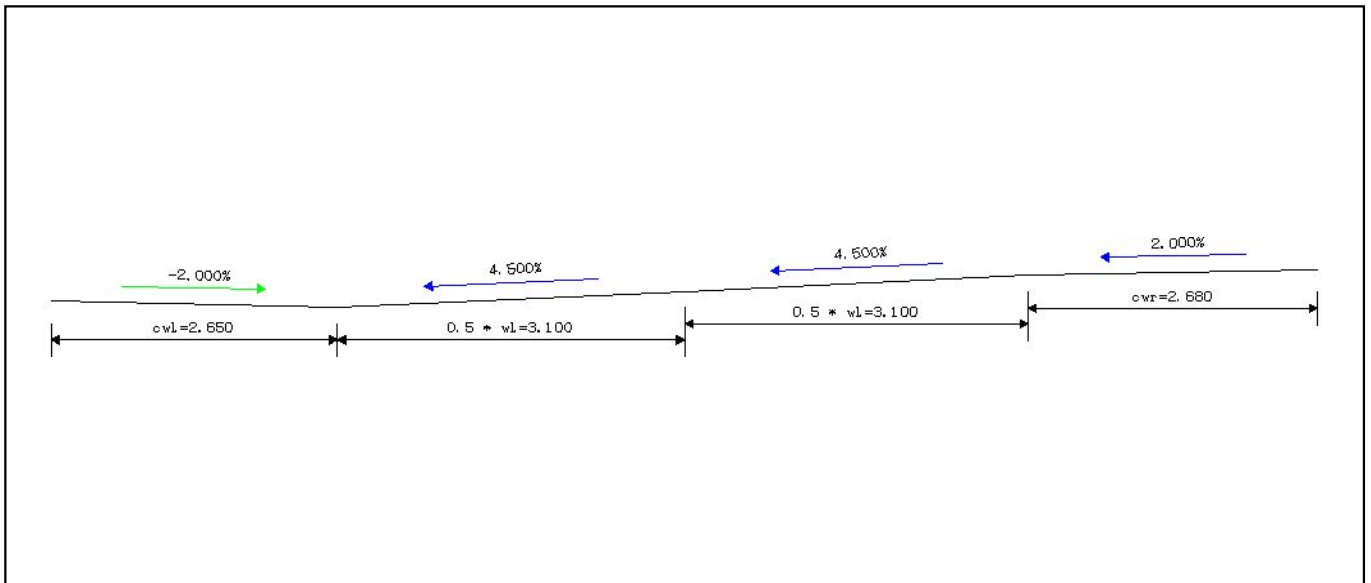


Figure 16: Preview of roadway 'Roadway_1' definition.

1.5.2 Roadway_2

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade02
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade02
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

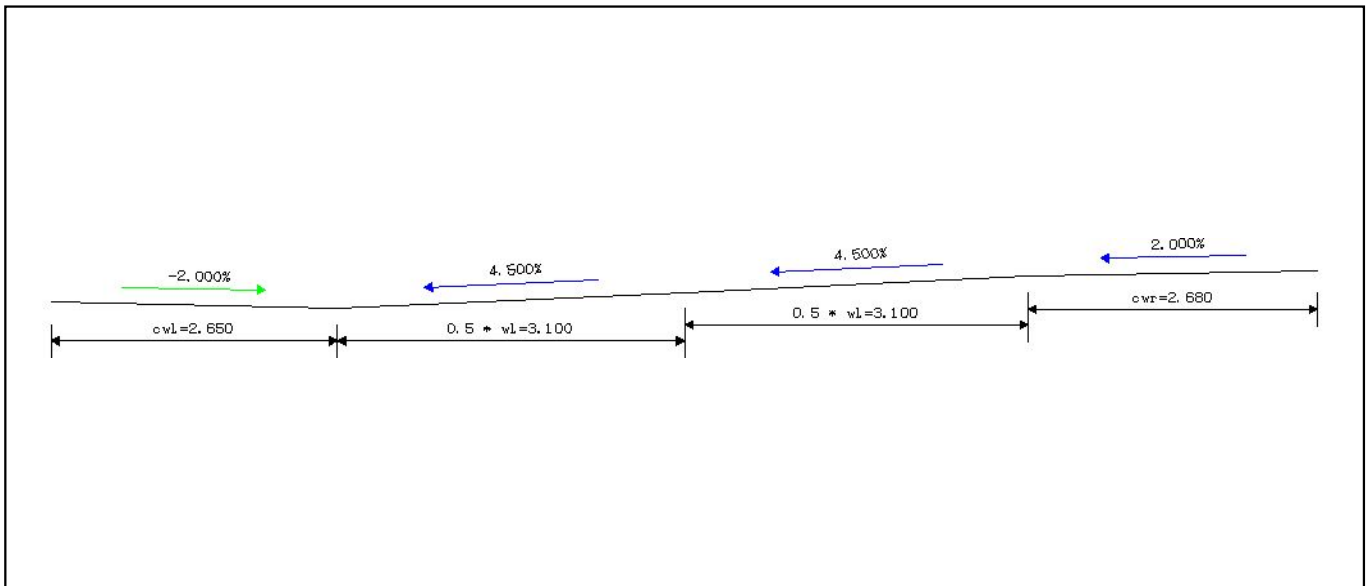


Figure 17: Preview of roadway 'Roadway_2' definition.

1.5.3 Roadway_3

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade03
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade03
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

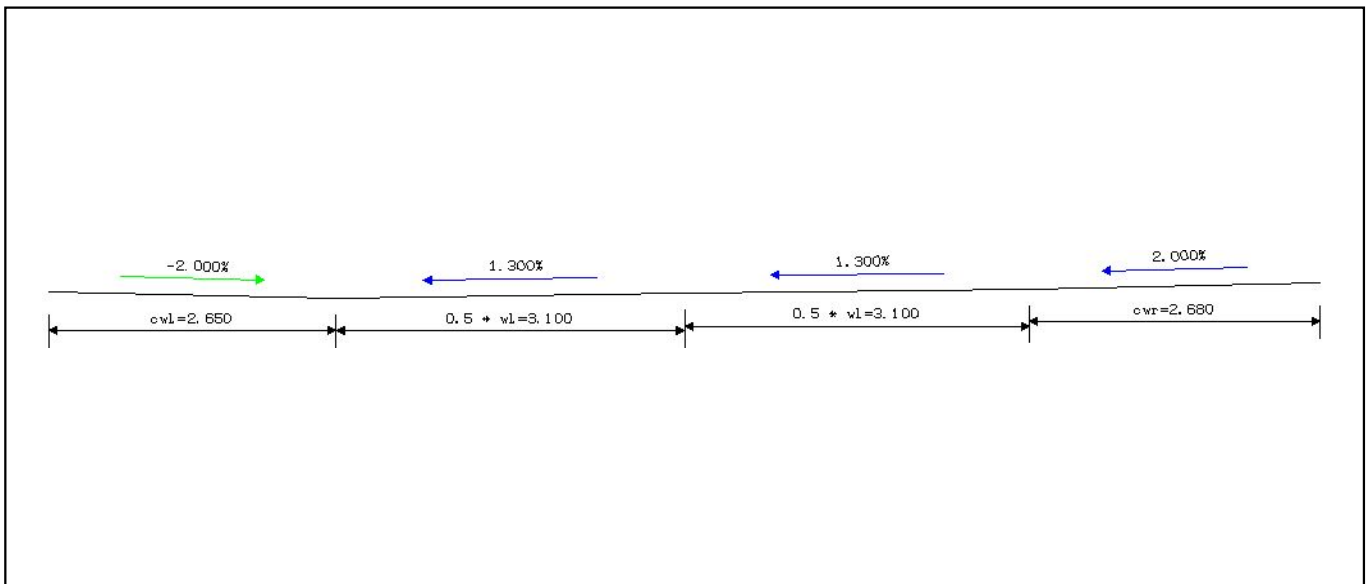


Figure 18: Preview of roadway 'Roadway_3' definition.

1.5.4 Roadway_45

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	-2.500	<none>
3	0.500	11.050	6.053	-2.500	<none>
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

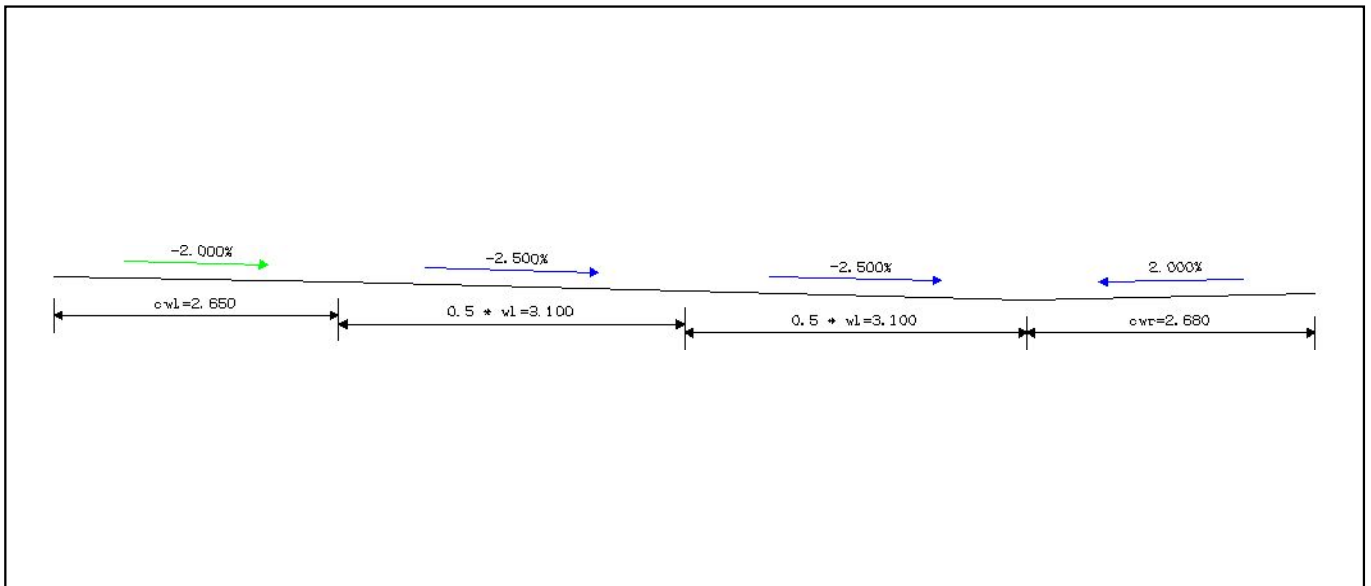


Figure 19: Preview of roadway 'Roadway_45' definition.

1.5.5 Roadway_6

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade06
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade06
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

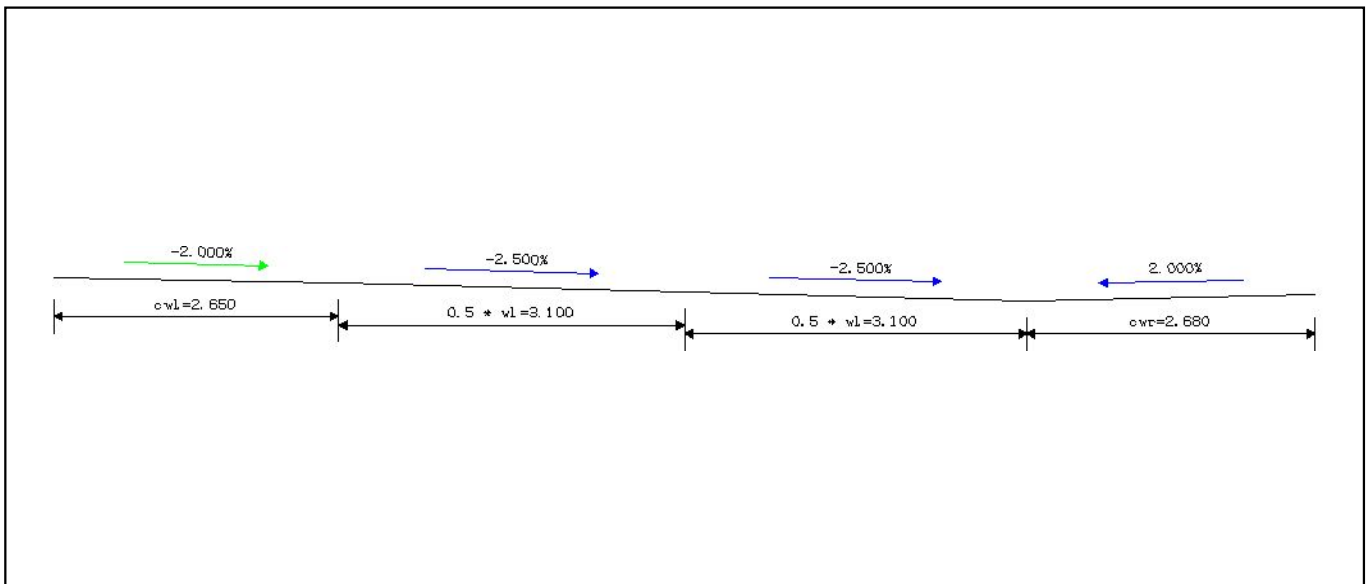


Figure 20: Preview of roadway 'Roadway_6' definition.

1.5.6 Roadway_7

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade07
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade07
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

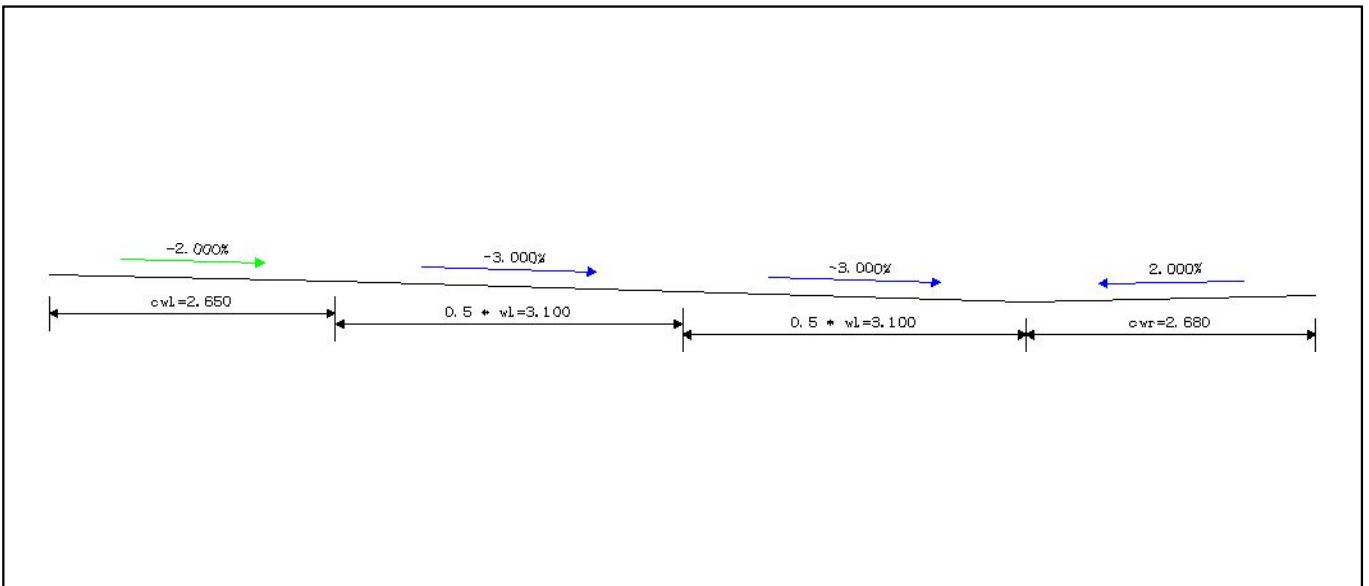


Figure 21: Preview of roadway 'Roadway_7' definition.

1.5.7 Roadway_8

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade08
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade08
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

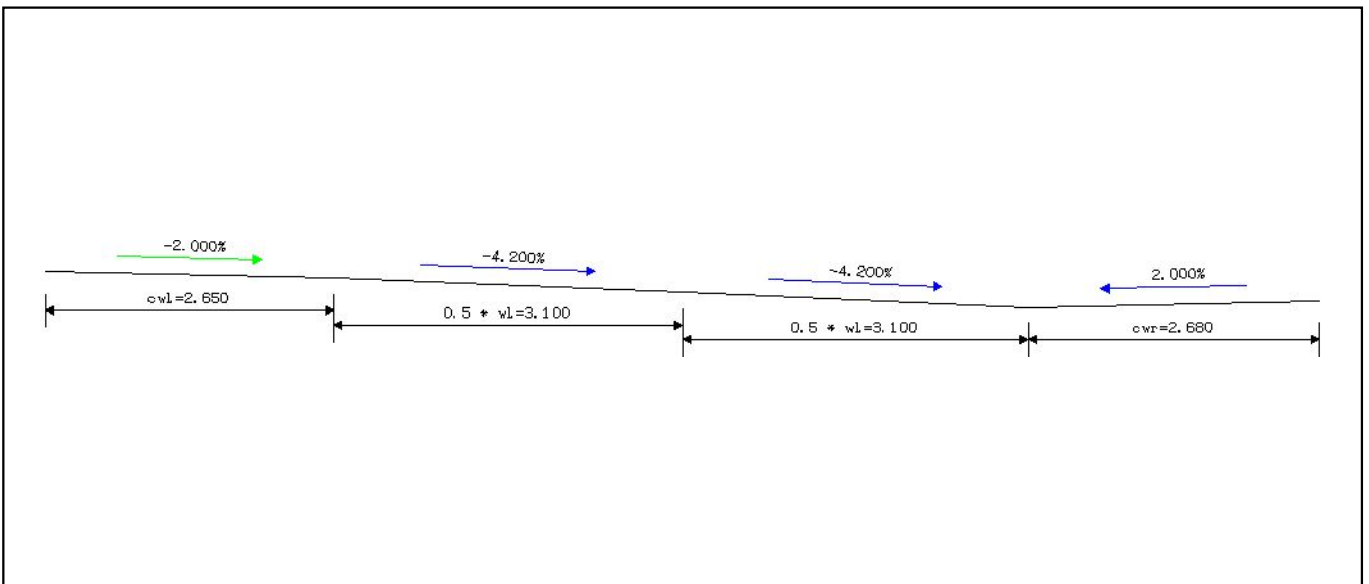


Figure 22: Preview of roadway 'Roadway_8' definition.

1.5.8 Roadway_9up

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	-5.000	<none>
3	0.500	11.050	6.053	-5.000	<none>
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

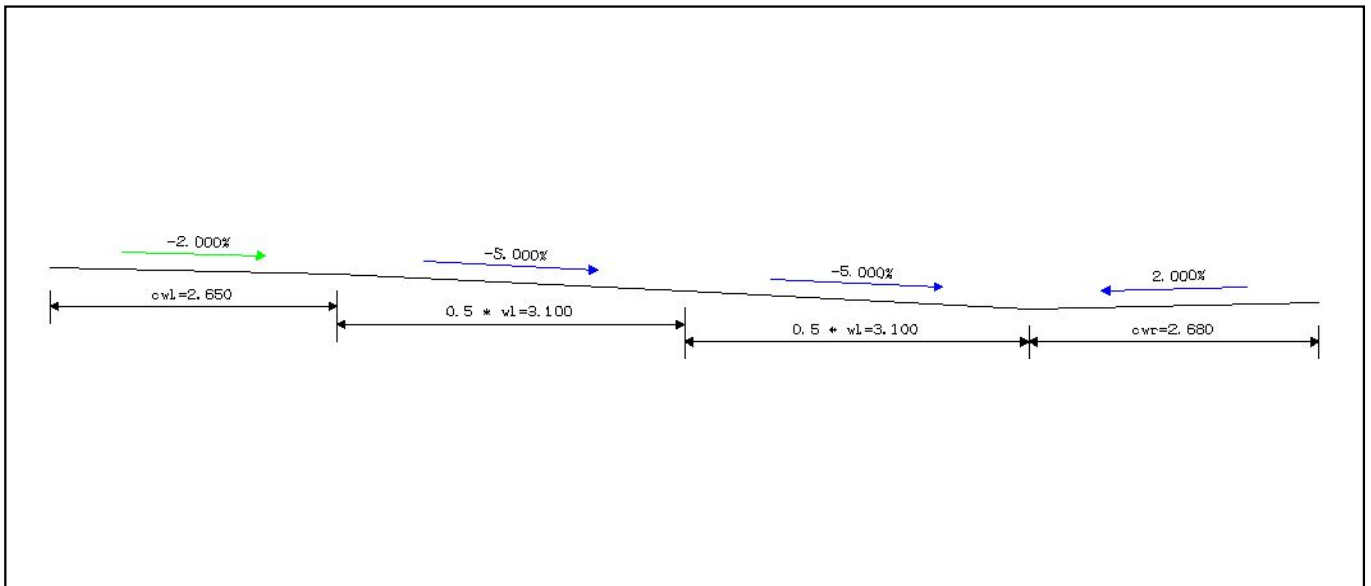


Figure 23: Preview of roadway 'Roadway_9up' definition.

1.6 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	Columns	0.000
105.500	P06	Columns	0.000
127.600	P07	Abutment	0.000
149.700	P08	Abutment	0.000
171.800	P09	Columns	0.000
193.900	P10	Columns	0.000
216.000	P11	Columns	0.000
238.100	P12	Columns	0.000
260.200	P13	Abutment	0.000
277.300	P14	Abutment	0.000

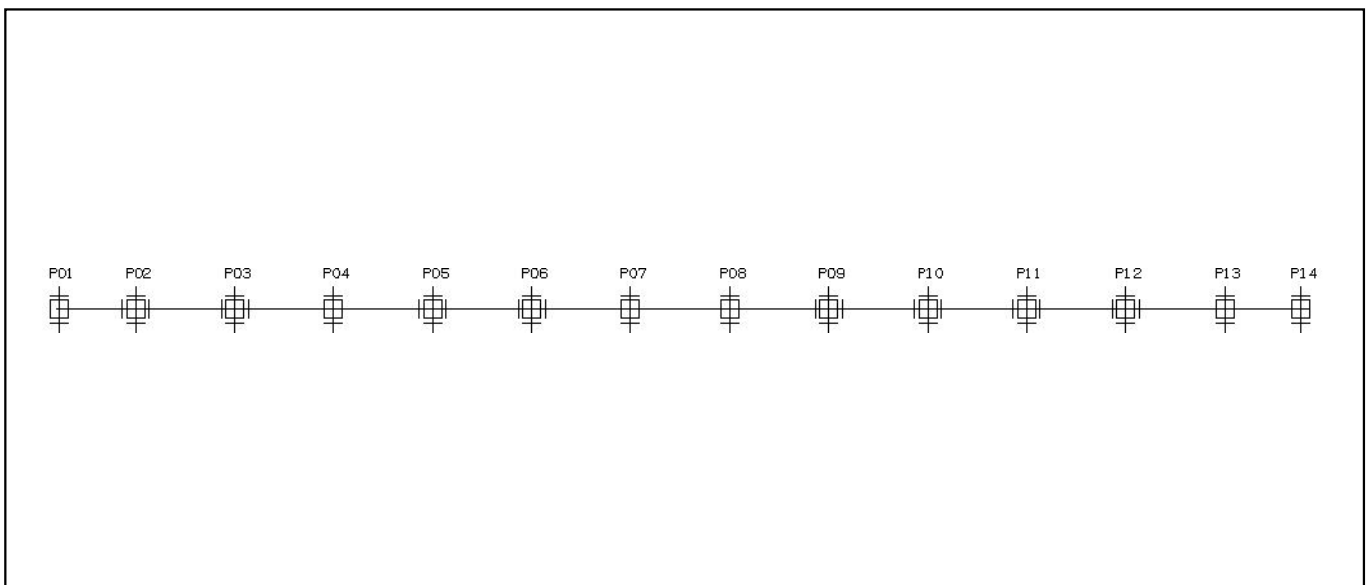


Figure 24: Preview of supports arrangement on bridge.

2. RM GEOMETRICAL MODEL

2.1 Numbering scheme principles

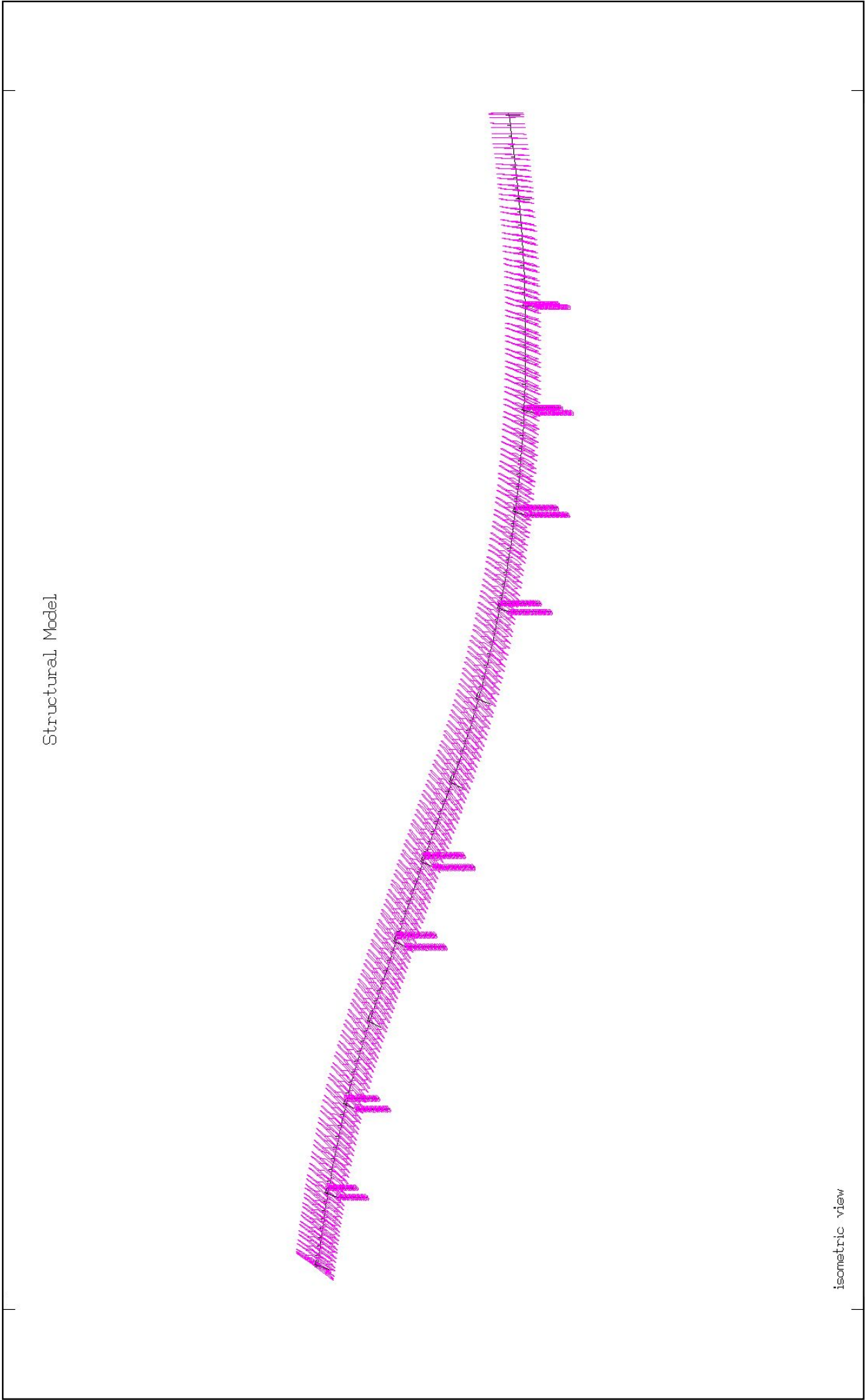
	From	To	Offset from group to group
Main girders concrete slab	101	10000	100 if total segment points is less than 100
Substructure - no footings	30001	40000	Consecutive numbers starting with pier cap, columns
Footings and piles	40001	50000	Consecutive numbers starting with footing cap, piles

* Girder elements are numbered continuously along bridge as followed:

- Part01 (101), Part02 (201), Part03 (301) ...
- If total segment points > 100 then offset is integer part of $(\text{totalPoints} / 100) + 1$ multiply by 100

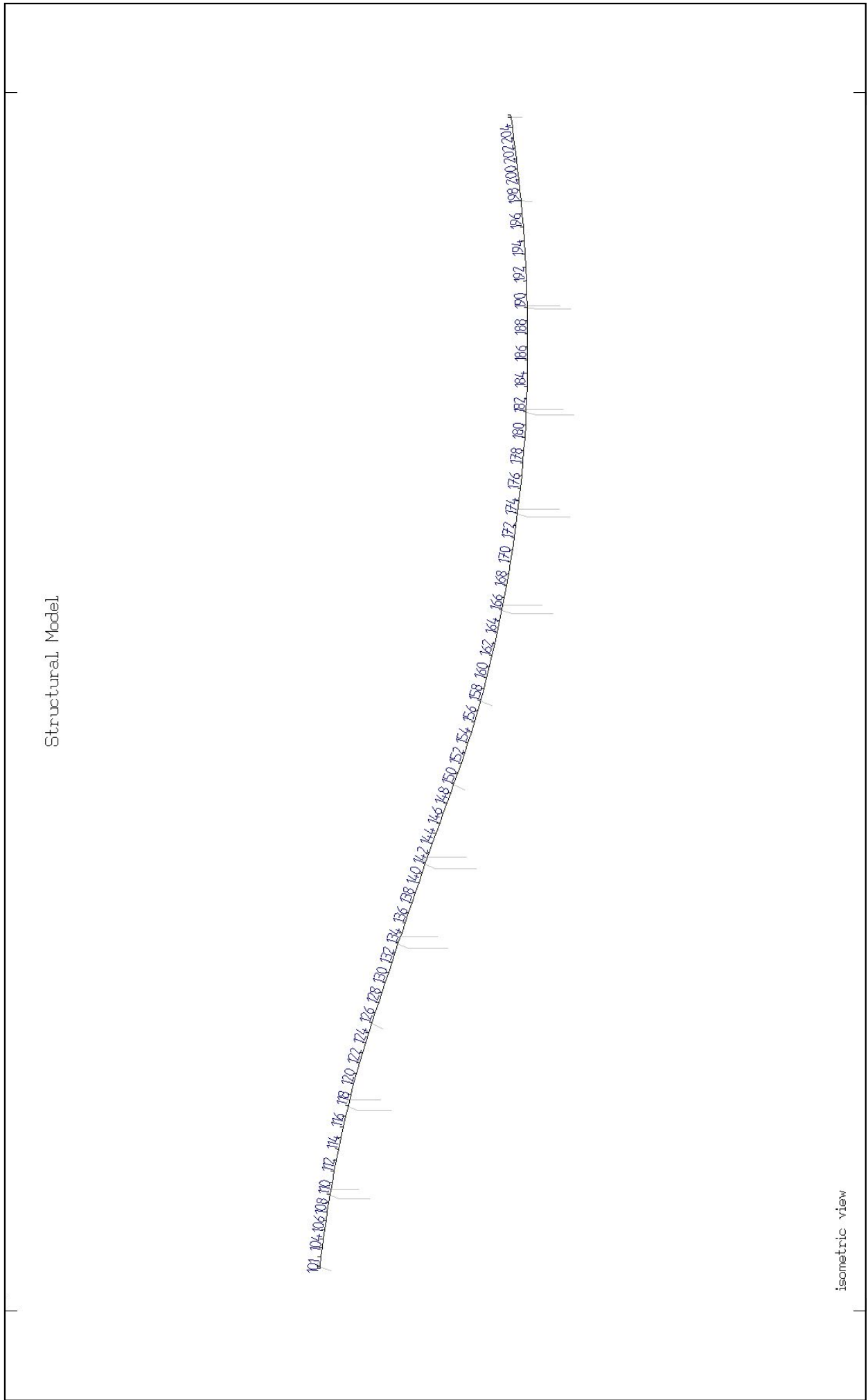
Reinforce slab bridge. Generated by RM Wizard.

2.2 Bridge preview



Reinforce slab bridge. Generated by RM Wizard.

2.3 Girder elements - All spans - Part 1



3. RM CALCULATION MODEL

3.1 Materials

C_40/50

Type	CONCRETE
Group	EN_Eurocode
Description	C_40/50 (prEN 1992-1-1)

Material properties			
Description	Parameter	Value	Units
	EMod	35000.000	[N/mm ²]
	Poiss	0.200	-
	GMod	14583.330	[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	40.000	[N/mm ²]
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28 days	fck,cube	50.000	[N/mm ²]
Mean value of concrete compressive strength	fcm	48.000	[N/mm ²]
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	3.500	[N/mm ²]
Tension split strenght	fct	2.450	[N/mm ²]
Tension bending strenght	(TSB)	0.000	[N/mm ²]

Stress limits			
No.	Sig-min	Sig-max	Units
1	-24.00	3.50	[N/mm ²]
2	-18.00	3.50	[N/mm ²]
3	-24.00	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]

C_30/37

Type	CONCRETE
Group	EN_Eurocode
Description	C_30/37 (prEN 1992-1-1)

Material properties			
Description	Parameter	Value	Units
	EMod	32800.000	[N/mm ²]
	Poiss	0.200	-
	GMod	13666.670	[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 days	fck	30.000	[N/mm ²]

Material properties			
Description	Parameter	Value	Units
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28 days	fck,cube	37.000	[N/mm2]
Mean value of concrete compressive strength	fcm	38.000	[N/mm2]
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	2.900	[N/mm2]
Tension split strenght	fct	1.920	[N/mm2]
Tension bending strenght	(TSB)	0.000	[N/mm2]

Stress limits			
No.	Sig-min	Sig-max	Units
1	-18.00	2.90	[N/mm2]
2	-13.50	2.90	[N/mm2]
3	-18.00	0.00	[N/mm2]

3.2 Loads input

3.2.1 Self weight

Wizard

Element	Type	Value
Deck	Material specific weight [kN/m3]	25.000
Substructure	Material specific weight [kN/m3]	25.000

RM calculation

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

Load cases for load management: 'SW'		
Load case	Duration	Description
w1_SubS-SW	Permanent	AUTO(w1_): Self-weight substructure
w1_Slab-SW	Permanent	AUTO(w1_): Self-weight slab

Load sets					
LSet	LCase	Factor	Var.Fact.	Increased	Description
w1_SubS-SW	w1_SubS-SW	1.000		Yes	AUTO(w1_): Self-weight substructure
w1_Slab-SW	w1_Slab-SW	1.000		Yes	AUTO(w1_): Self-weight slab

Details for load set 'w1_SubS-SW'						
Load type: G0						
From	To	Step	Projection	Rx	Ry	Rz
Modeler:P02:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P02:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P03:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P03:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P05:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P05:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P06:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P06:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P09:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P09:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P10:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P10:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P11:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P11:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P12:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P12:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00

Details for load set 'w1_Slab-SW'						
Load type: G0						
From	To	Step	Projection	Rx	Ry	Rz
Modeler:Spans			Real length	0.00	-1.00	0.00

3.2.2 Superimposed dead load

Wizard

Parameter	Value	Parameter	Value
Loading type	direct	Line load left (lll) [kN/m]	18.230
Superimposed DL (sdl) [kN/m ²]	1.920	Line load right (llr) [kN/m]	16.350
Roadway width (rww) [m]	7.000	Eccentricity line left (ell) [m]	-5.250
Roadway eccentricity (rwe) [m]	0.248	Eccentricity line right (elr) [m]	5.450

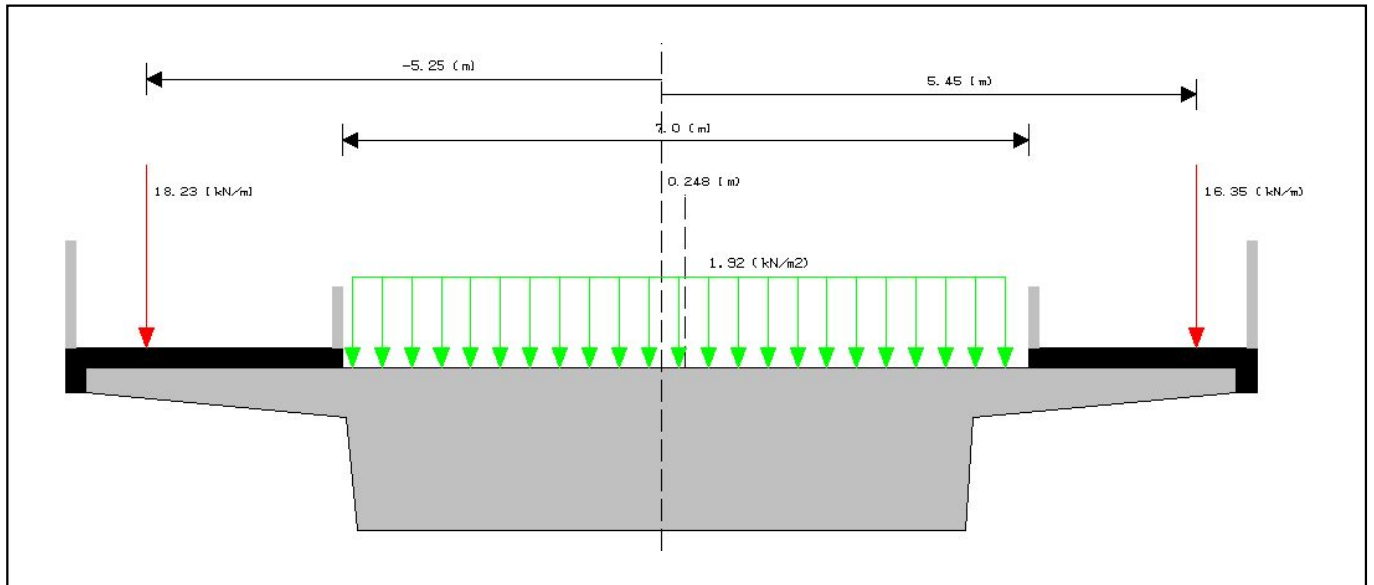


Figure 55: Preview of SDL in span 1 - station 0.0 - down station view.

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: QEYG									
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]	
101	110	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.46	
111	111	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.49	
112	112	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.48	
113	113	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.47	
114	114	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.47	
115	115	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.46	
116	116	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.46	
117	117	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.45	
118	118	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.45	
119	119	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.44	
120	120	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.43	
121	121	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.43	
122	122	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.42	
123	123	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.41	
124	124	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.41	
125	141	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.40	

Reinforce slab bridge. Generated by RM Wizard.

Details for load set 'w1_Final-SDL'								
Load type: QEYG								
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]
142	142	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
143	143	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
144	144	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
145	145	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
146	146	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
147	147	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
148	148	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
149	149	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
150	150	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
151	151	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
152	152	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
153	153	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
154	154	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
155	155	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
156	156	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
157	157	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
158	158	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
159	159	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
160	160	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
161	161	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
162	162	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
163	163	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
164	164	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
165	206	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
101	109	1	Real length	0.00	-18.23	0.00	0.00	-5.24
110	125	1	Real length	0.00	-18.23	0.00	0.00	-5.21
126	165	1	Real length	0.00	-18.23	0.00	0.00	-5.24
166	206	1	Real length	0.00	-18.23	0.00	0.00	-5.24
101	110	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.25
111	111	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.28
112	112	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.28
113	113	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.27
114	114	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.27
115	115	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.26
116	116	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.26
117	117	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.25
118	118	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.24
119	119	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.24
120	120	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.23
121	121	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.22
122	122	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.22
123	123	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.21
124	124	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.20
125	141	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.20
142	142	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
143	143	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
144	144	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
145	145	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
146	146	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
147	147	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
148	148	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
149	149	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
150	150	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
151	151	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
152	152	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
153	153	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
154	154	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
155	155	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
156	156	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
157	157	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
158	158	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
159	159	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
160	160	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16

Details for load set 'w1_Final-SDL'								
Load type: QEYG								
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]
145	145	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
146	146	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
147	147	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
148	148	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
149	149	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
150	150	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
151	151	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
152	152	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
153	153	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
154	154	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
155	155	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
156	156	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
157	157	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
158	158	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
159	159	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
160	160	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
161	161	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
162	162	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
163	163	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
164	164	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
165	206	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16

3.2.3 Traffic

Wizard

Lanes			
Lane no	Lane width (same for all) [m]	Eccentricity [m]	Eccentricity Mirrored [m]
1	3.000	-2.000	2.000
2	3.000	1.000	-1.000

Pedestrian load			
Left		Right	
Calculated	Yes	Calculated	Yes
Intensity left (intL) [kN/m]	10.000	Intensity right (intR) [kN/m]	7.500
Eccentricity left (eccL) [m]	-4.950	Eccentricity right (eccR) [m]	5.200

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

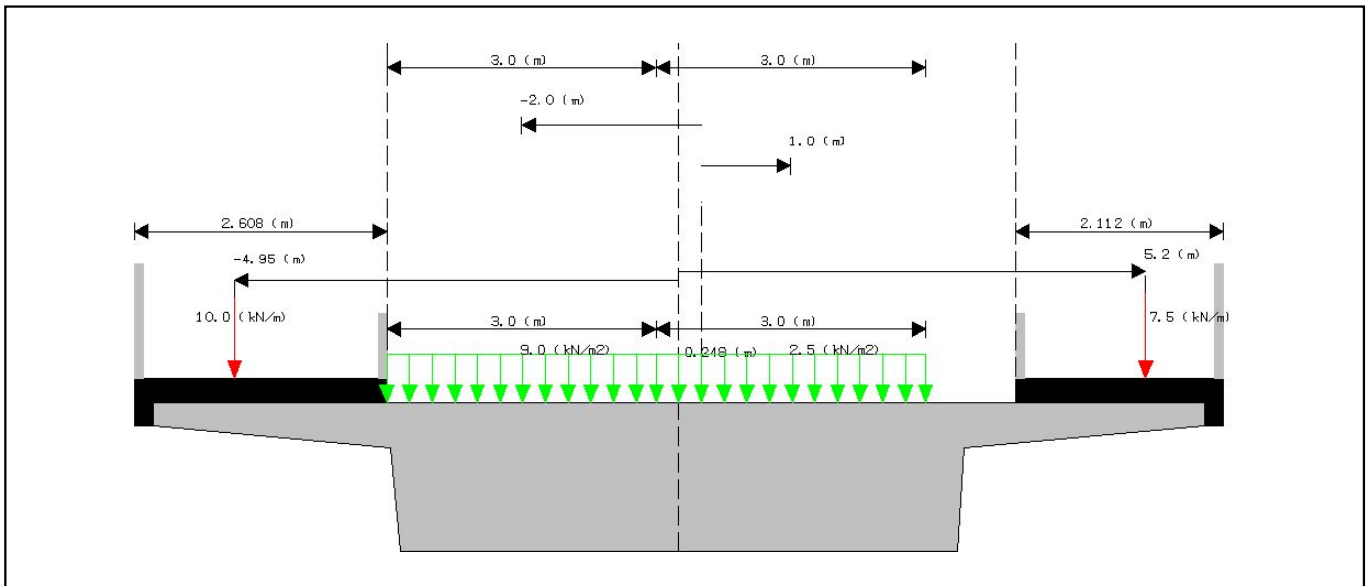
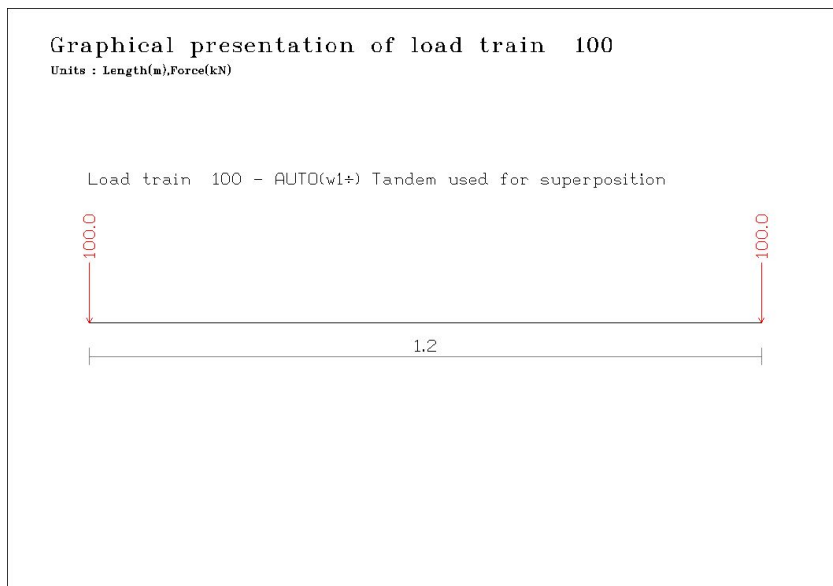


Figure 56: Preview of Traffic load in span 1 - station 0.0 - down station view.

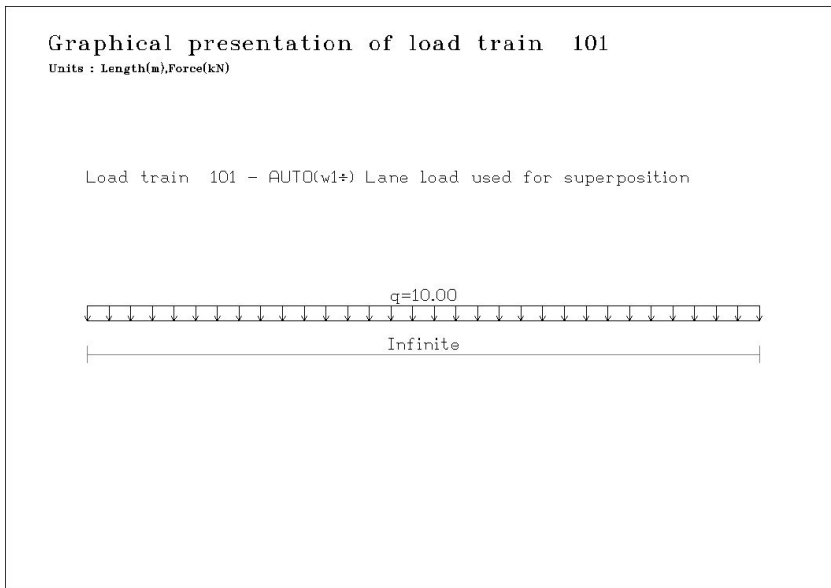
RM calculation

Lanes						
Number	Npos	Ninfl	Length	Output file	Infl. file	Description
1	212	6672	280.137	lane01.lst	lane01.inf	AUTO(w1_) Traffic lane
2	212	6672	279.605	lane02.lst	lane02.inf	AUTO(w1_) Traffic lane
3	212	6672	280.577	lane03.lst	lane03.inf	AUTO(w1_) Traffic lane (mirrored)
4	212	6672	279.167	lane04.lst	lane04.inf	AUTO(w1_) Traffic lane (mirrored)
50	212	6672	283.262	lane50.lst	lane50.inf	AUTO(w1_) Pedestrian lane
51	212	6672	283.465	lane51.lst	lane51.inf	AUTO(w1_) Pedestrian lane

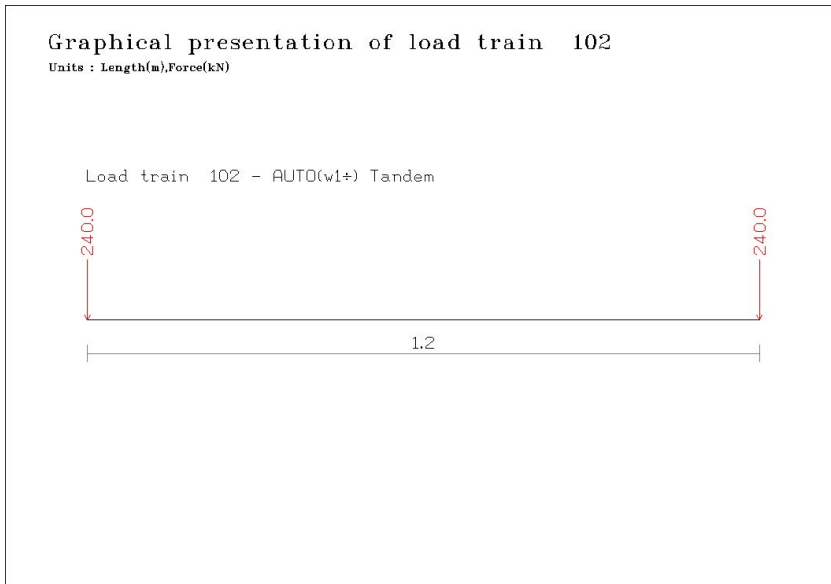
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
100	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem used for superposition



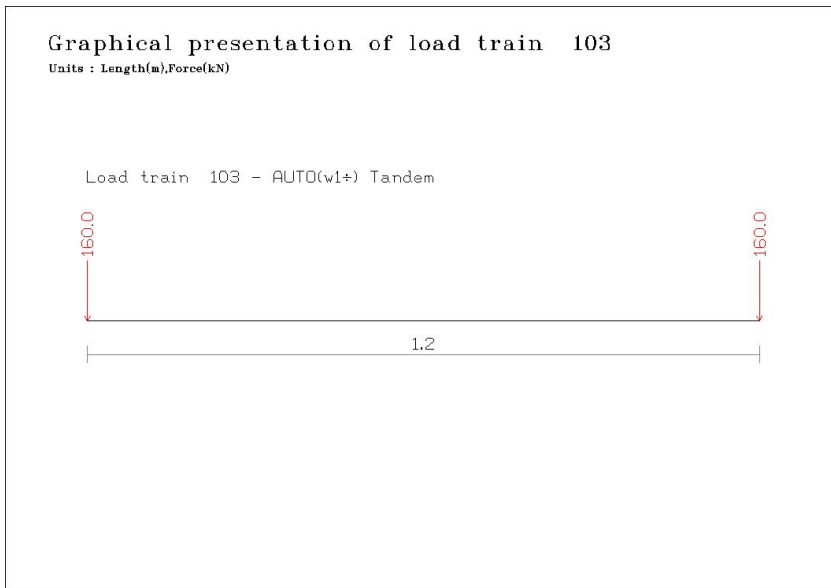
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
101	1.000	1.000	AUTO(w1_) Lane load used for superposition



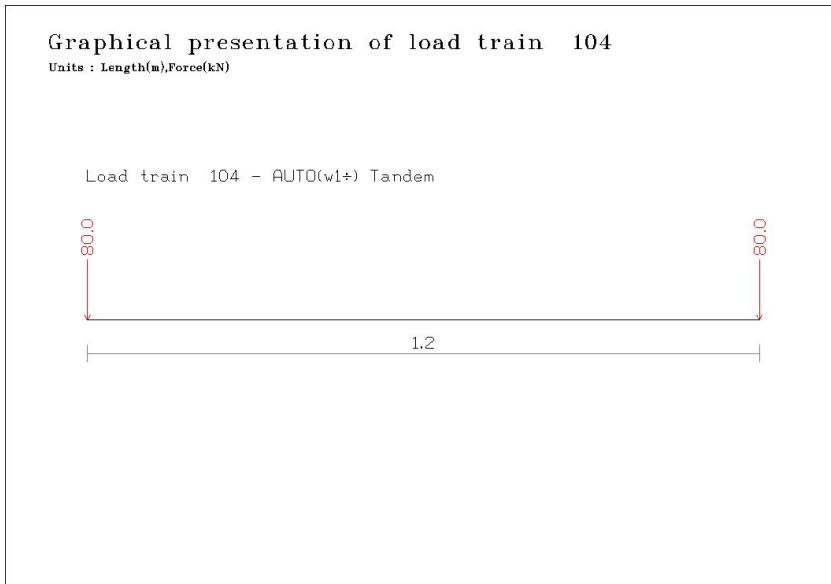
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
102	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem



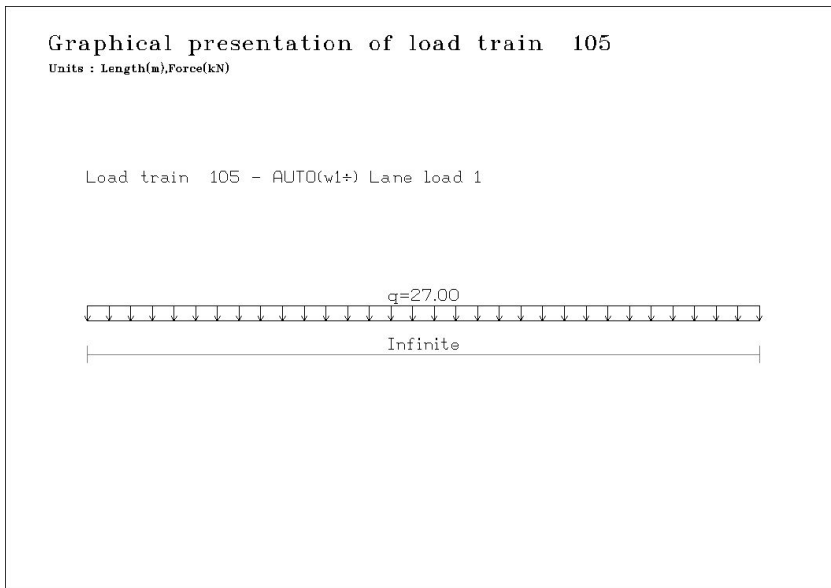
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
103	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem



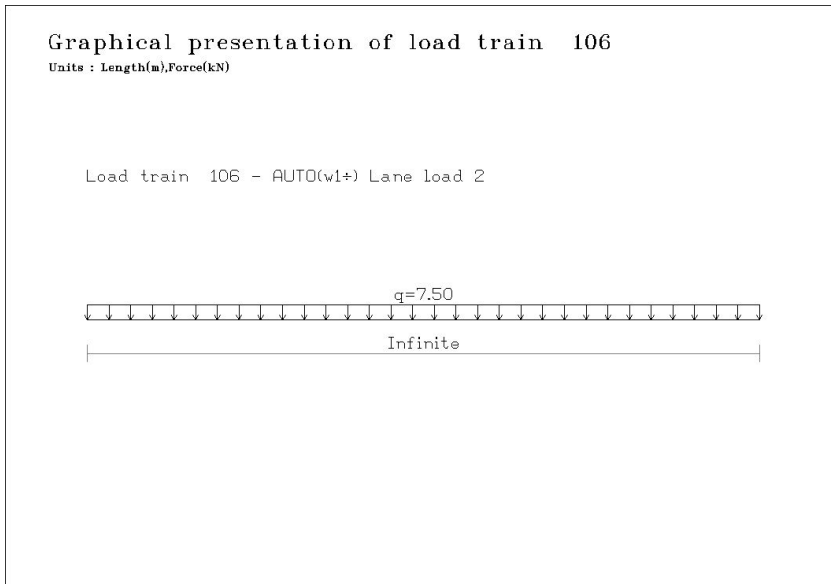
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
104	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem



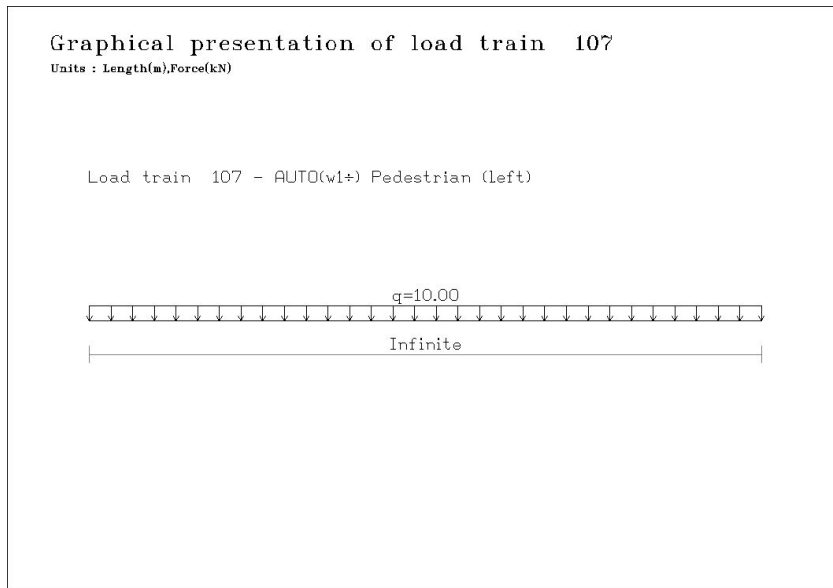
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
105	1.000	1.000	AUTO(w1_) Lane load 1



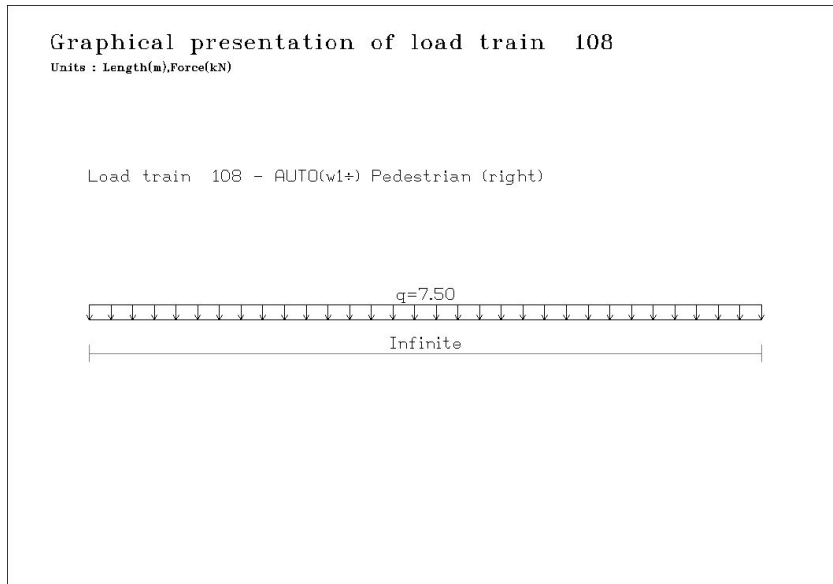
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
106	1.000	1.000	AUTO(w1_) Lane load 2



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)



3.2.4 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

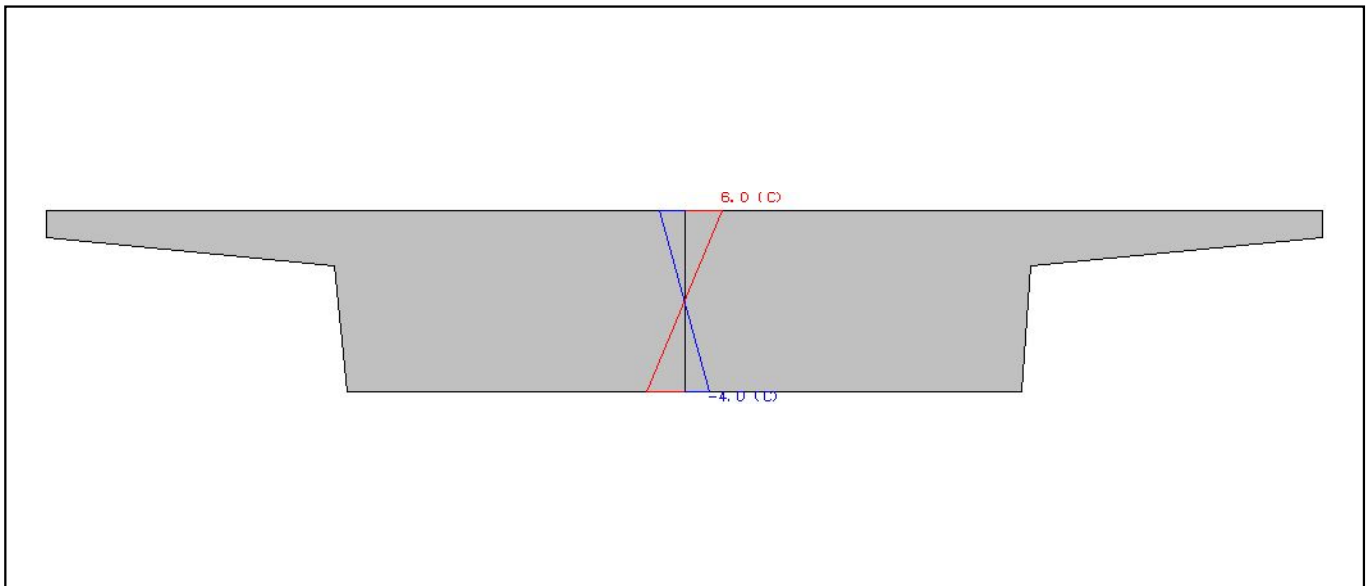


Figure 57: Preview of Temperature load in span 1 - station 0.0 - down station view.

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.)

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:Spans				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:Spans				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

Combination table							
LF/SUP	Rule	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)
		Comb 7	Comb 8	Comb 9	Comb 10	Comb 11	Comb 12
w1_LM1-UDL.sup	SupAndSup	0.40	0.40	-	-	1.35	1.35
w1_Pedestrian.sup	SupAndSup	-	-	-	-	0.60	-

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	Ok
Description	AUTO(w1_): Listings

* No elements are activated or deactivated in this stage.

w1_SubS

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Substructure

Elements activation for stage 'w1_SubS'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
30005	30012	1	8.000	0.000	ACT
30014	30021	1	8.000	0.000	ACT
30025	30033	1	8.000	0.000	ACT
30035	30043	1	8.000	0.000	ACT
30049	30059	1	8.000	0.000	ACT
30061	30071	1	8.000	0.000	ACT
30075	30085	1	8.000	0.000	ACT
30087	30097	1	8.000	0.000	ACT
30105	30115	1	8.000	0.000	ACT
30117	30127	1	8.000	0.000	ACT
30131	30141	1	8.000	0.000	ACT
30143	30153	1	8.000	0.000	ACT
30157	30166	1	8.000	0.000	ACT
30168	30177	1	8.000	0.000	ACT
30181	30189	1	8.000	0.000	ACT
30191	30199	1	8.000	0.000	ACT

w1_Abutment

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Abutments (activation only)

Elements activation for stage 'w1_Abutment'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
30001	30002	1	8.000	0.000	ACT
30045	30046	1	8.000	0.000	ACT
30099	30102	1	8.000	0.000	ACT
30201	30204	1	8.000	0.000	ACT

w1_Slab

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Activation of slab

Elements activation for stage 'w1_Slab'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
101	206	1	8.000	0.000	ACT

w1_Final

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Final System

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_TrafficCalc

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Traffic (calc)

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_TrafficSup

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Traffic (sup)

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Temp

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Temperature load (calc + su

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Comb

Status	Ok
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

Status	Command	Actions for construction stage 'w1_Struct'						Delta-T	Time
		Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2			
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S1	Span=1	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S2	Span=2	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S3	Span=3	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S4	Span=4	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S5	Span=5	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S6	Span=6	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S7	Span=7	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S8	Span=8	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S9	Span=9	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S10	Span=10	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S11	Span=11	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S12	Span=12	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S13	Span=13	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P1	Pier=1	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P2	Pier=2	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P3	Pier=3	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P4	Pier=4	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P5	Pier=5	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P6	Pier=6	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P7	Pier=7	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P8	Pier=8	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P9	Pier=9	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P10	Pier=10	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P11	Pier=11	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P12	Pier=12	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P13	Pier=13	*		0.000	0.000	
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P14	Pier=14	*		0.000	0.000	

w1_SubS

Status	Command	Actions for construction stage 'w1_SubS'						Delta-T	Time
		Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2			
Ok	Calc	w1_SubS-SW				*	0.000	0.000	

Reinforce slab bridge. Generated by RM Wizard.

w1_Abutment

* No action is defined in this stage.

w1_Slab

Actions for construction stage 'w1_Slab'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	Calc	w1_Slab-SW				*	0.000	0.000

w1_Final

Actions for construction stage 'w1_Final'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	Calc	w1_Final-SDL				*	0.000	0.000

w1_TrafficCalc

Actions for construction stage 'w1_TrafficCalc'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	Infl	1			*		0.000	0.000
Ok	Infl	2			*		0.000	0.000
Ok	Infl	3			*		0.000	0.000
Ok	Infl	4			*		0.000	0.000
Ok	Infl	50			*		0.000	0.000
Ok	Infl	51			*		0.000	0.000
Ok	Suplnit				L1-T100.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				L2-T100.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				L1-T101.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				L2-T101.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	1	100		L1-T100.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	2	100		L2-T100.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	1	101		L1-T101.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	2	101		L2-T101.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				L3-T100.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				L4-T100.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				L3-T101.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				L4-T101.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	3	100		L3-T100.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	4	100		L4-T100.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	3	101		L3-T101.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	4	101		L4-T101.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				L50-T107.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	50	107		L50-T107.sup		0.000	0.000

Reinforce slab bridge. Generated by RM Wizard.

Actions for construction stage 'w1_TrafficCalc'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Ok	LiveL	50	107		L50-T107.sup	
Ok	Suplnit				L51-T108.sup	

w1_TrafficSup

Actions for construction stage 'w1_TrafficSup'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Ok	Suplnit				w1_Pedestrian.sup	
Ok	SupAndSup	w1_Pedestrian.sup	L50-T107.sup			
Ok	SupAndSup	w1_Pedestrian.sup	L51-T108.sup			
Ok	Suplnit				w1_LM1-TS.sup	
Ok	Suplnit				Tandem-12.sup	
Ok	SupAndSup	Tandem-12.sup	L1-T100.sup	2.400000		
Ok	SupAndSup	Tandem-12.sup	L2-T100.sup	1.600000		
Ok	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-12.sup			
Ok	Suplnit				Tandem-21.sup	
Ok	SupAndSup	Tandem-21.sup	L1-T100.sup	1.600000		
Ok	SupAndSup	Tandem-21.sup	L2-T100.sup	2.400000		
Ok	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-21.sup			
Ok	Suplnit				Tandem-12m.sup	
Ok	SupAndSup	Tandem-12m.sup	L3-T100.sup	2.400000		
Ok	SupAndSup	Tandem-12m.sup	L4-T100.sup	1.600000		
Ok	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-12m.sup			
Ok	Suplnit				Tandem-21m.sup	
Ok	SupAndSup	Tandem-21m.sup	L3-T100.sup	1.600000		
Ok	SupAndSup	Tandem-21m.sup	L4-T100.sup	2.400000		
Ok	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-21m.sup			
Ok	Suplnit				w1_LM1-UDL.sup	
Ok	Suplnit				UDL-baseload.sup	
Ok	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L1-T101.sup	0.750000		
Ok	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L2-T101.sup	0.750000		
Ok	Suplnit	UDL-baseload.sup			UDL-10.sup	
Ok	SupAndSup	UDL-10.sup	L1-T101.sup	1.950000		
Ok	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-10.sup			
Ok	Suplnit	UDL-baseload.sup			UDL-01.sup	
Ok	SupAndSup	UDL-01.sup	L2-T101.sup	1.950000		
Ok	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-01.sup			
Ok	Suplnit				UDL-baseload.sup	
Ok	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L3-T101.sup	0.750000		
Ok	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L4-T101.sup	0.750000		
Ok	Suplnit	UDL-baseload.sup			UDL-10m.sup	
Ok	SupAndSup	UDL-10m.sup	L3-T101.sup	1.950000		

Reinforce slab bridge. Generated by RM Wizard.

Actions for construction stage 'w1_TrafficSup'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	SupAndSup	UDL-10m.sup	L3-T101.sup	1.950000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-10m.sup				0.000	0.000
Ok	SupInIt	UDL-baseLoad.sup			UDL-01m.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	UDL-01m.sup	L4-T101.sup	1.950000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-01m.sup				0.000	0.000
Ok	GoDel	L1-T100.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L2-T100.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L3-T100.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L4-T100.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	Tandem-12.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	Tandem-21.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	Tandem-12m.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	Tandem-21m.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	UDL-10.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L1-T101.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	UDL-01.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L2-T101.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	UDL-10m.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L3-T101.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	UDL-01m.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L4-T101.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L50-T107.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L51-T108.sup					0.000	0.000

w1_Temp

Actions for construction stage 'w1_Temp'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	SupInIt				w1_Temp-U.sup		0.000	0.000
Ok	SupInIt				w1_TempD-U.sup		0.000	0.000
Ok	SupInIt				w1_TempF-U.sup		0.000	0.000
Ok	Calc	w1_T-const1			*		0.000	0.000
Ok	LcInIt	w1_T-const1	0,0,1		w1_T-const1D		0.000	0.000
Ok	LcInIt	w1_T-const1	1,1,0		w1_T-const1F		0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_Temp-U.sup	w1_T-const1				0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempD-U.sup	w1_T-const1D				0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempF-U.sup	w1_T-const1F				0.000	0.000
Ok	Calc	w1_T-const2			*		0.000	0.000
Ok	LcInIt	w1_T-const2	0,0,1		w1_T-const2D		0.000	0.000
Ok	LcInIt	w1_T-const2	1,1,0		w1_T-const2F		0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_Temp-U.sup	w1_T-const2				0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempD-U.sup	w1_T-const2D				0.000	0.000

Reinforce slab bridge. Generated by RM Wizard.

Actions for construction stage 'w1_Temp'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	SupOrLc	w1_TempD-U.sup	w1_T-const2D				0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempF-U.sup	w1_T-const2F				0.000	0.000
Ok	Suplnit				w1_TempG.sup		0.000	0.000
Ok	Calc	w1_T-varpos			*		0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempG.sup	w1_T-varpos				0.000	0.000
Ok	Calc	w1_T-varneg			*		0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempG.sup	w1_T-varneg				0.000	0.000
Ok	Suplnit				w1_Temp.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				w1_TempUG.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_TempUG.sup	w1_TempG.sup	1.0			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_TempUG.sup	w1_Temp-U.sup	0.35			0.000	0.000
Ok	Suplnit				w1_TempGU.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_TempGU.sup	w1_TempG.sup	0.75			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_TempGU.sup	w1_Temp-U.sup	1.0			0.000	0.000
Ok	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
Ok	SupComb	1			w1_Comb01.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	2			w1_Comb02.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	3			w1_Comb03.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	4			w1_Comb04.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	5			w1_Comb05.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	6			w1_Comb06.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	7			w1_Comb07.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	8			w1_Comb08.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	9			w1_Comb09.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	10			w1_Comb10.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	11			w1_Comb11.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	12			w1_Comb12.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	13			w1_Comb13.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	14			w1_Comb14.sup		0.000	0.000
Ok	Suplnit				w1_SLS-charac.sup		0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb01.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb02.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb03.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb04.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb05.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb06.sup				0.000	0.000
Ok	Suplnit				w1_SLS-qu-perm.sup		0.000	0.000

Reinforce slab bridge. Generated by RM Wizard.

Actions for construction stage 'w1_Comb'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Ok	Suplnit				w1_SLS-qu-perm.sup	
Ok	SupOrSup	w1_SLS-qu-perm.sup	w1_Comb09.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS-qu-perm.sup	w1_Comb10.sup			
Ok	Suplnit				w1_SLS.sup	
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb01.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb02.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb03.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb04.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb05.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb06.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb07.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb08.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb09.sup			
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb10.sup			
Ok	Suplnit				w1_ULS.sup	
Ok	SupOrSup	w1_ULS.sup	w1_Comb11.sup			
Ok	SupOrSup	w1_ULS.sup	w1_Comb12.sup			
Ok	SupOrSup	w1_ULS.sup	w1_Comb13.sup			

w1_Fib

Actions for construction stage 'w1_Fib'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Skip	FibSup	w1_SLS-charac.sup	1		*	
Skip	FibSup	w1_SLS-qu-perm.sup	2		*	
Skip	DgmSet	AB-Stress1-G1:AB-St-Sla			AB-St-Slab.pl	
Skip	DgmSet	AC-Stress2-G1:AC-St-Sla			AC-St-Slab.pl	

w1_Princ

Actions for construction stage 'w1_Princ'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Skip	PrncSup	w1_SLS-charac.sup	Mises,1		*	
Skip	DgmSet	AD-Pr-Mis-G1:AD-Mis-Sla			AD-Mis-Slab.pl	

w1_Ult

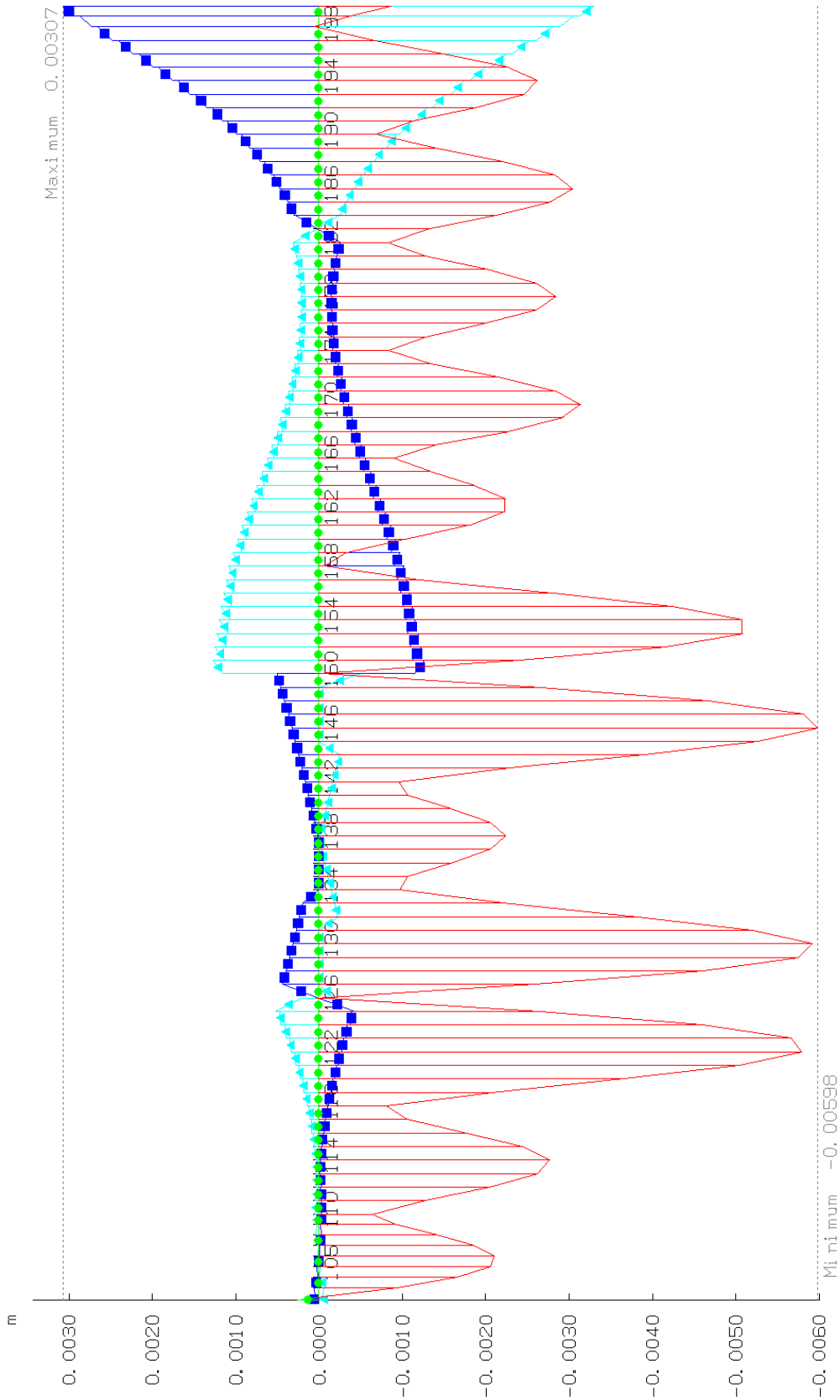
Actions for construction stage 'w1_Ult'						
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2
Skip	Reinlni					
Skip	UltSup	w1_ULS.sup	Rein.SUM-PL		*	
Skip	Suplnit				w1_ULT-ULS.sup	

Reinforce slab bridge. Generated by RM Wizard.

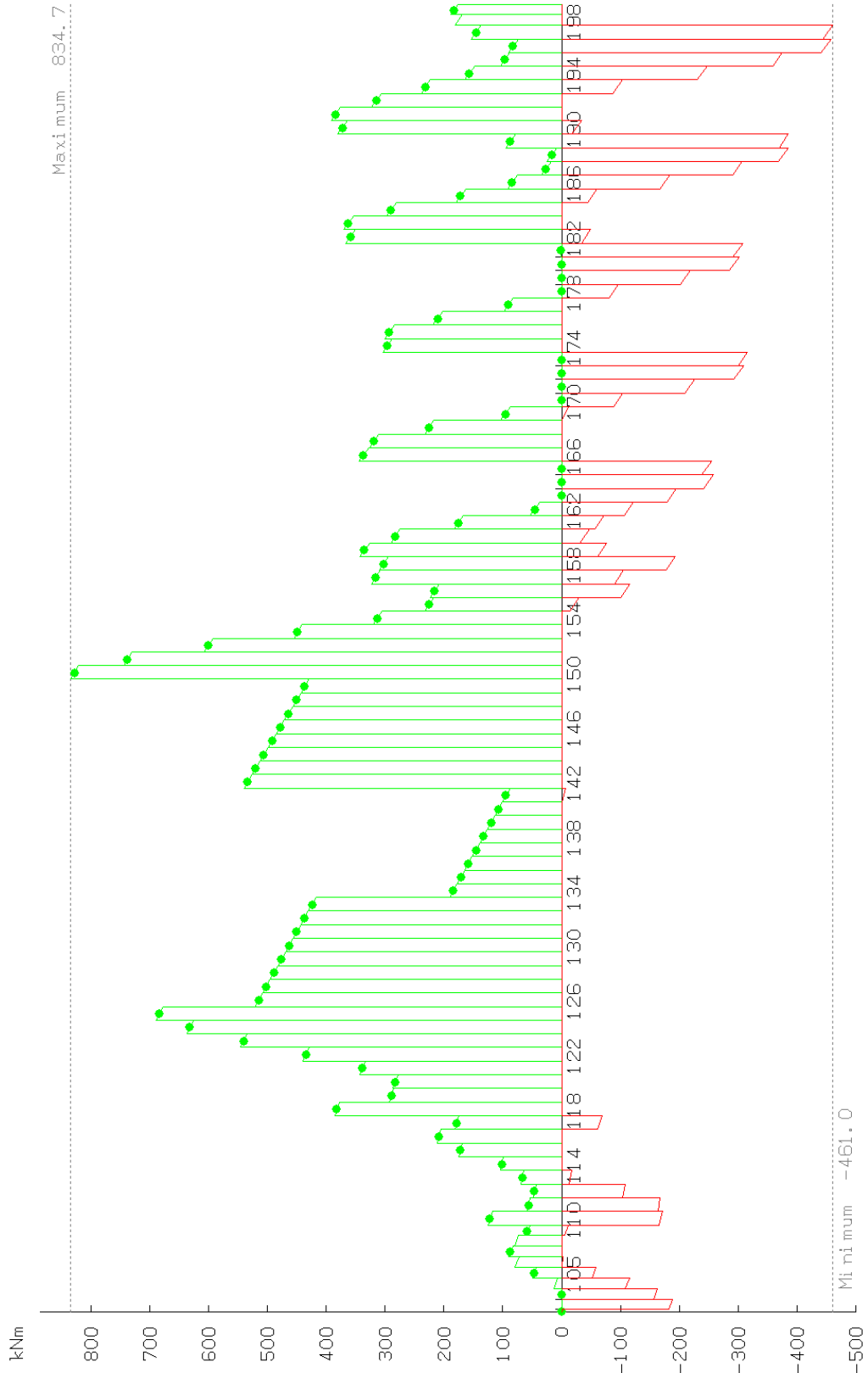
Actions for construction stage 'w1_Ult'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	SupInit				w1_UL-T-ULS.sup		0.000	0.000
Skip	UltSup	w1_ULS.sup	UIMz,SUM-PL		w1_UL-T-ULS.sup *		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AE-Ult-Uls-G1:AE-Ult-Sla			AE-Ult-Slab.pl		0.000	0.000

w1_Shear

Actions for construction stage 'w1_Shear'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	DgmSet	AG-Shear-G1:AG-Sh-Slab			AG-Sh-Slab.pl		0.000	0.000



<p>Project: Overpass at km 98+149.45 Novi Sad - Subotica - State Border Railway</p>	<p>MAIN GIRDER: DISPLACEMENTS MIN/MAX</p> <p>RmSet: ForSup-eyz, Stage: v1+Plot Plot diagrams (DefaultSchedule)/SLS-QP-eyz</p>	<p>25/06/2019 20:18</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

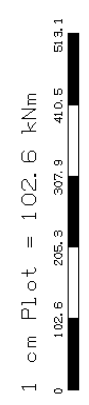


25/06/2019
20:18

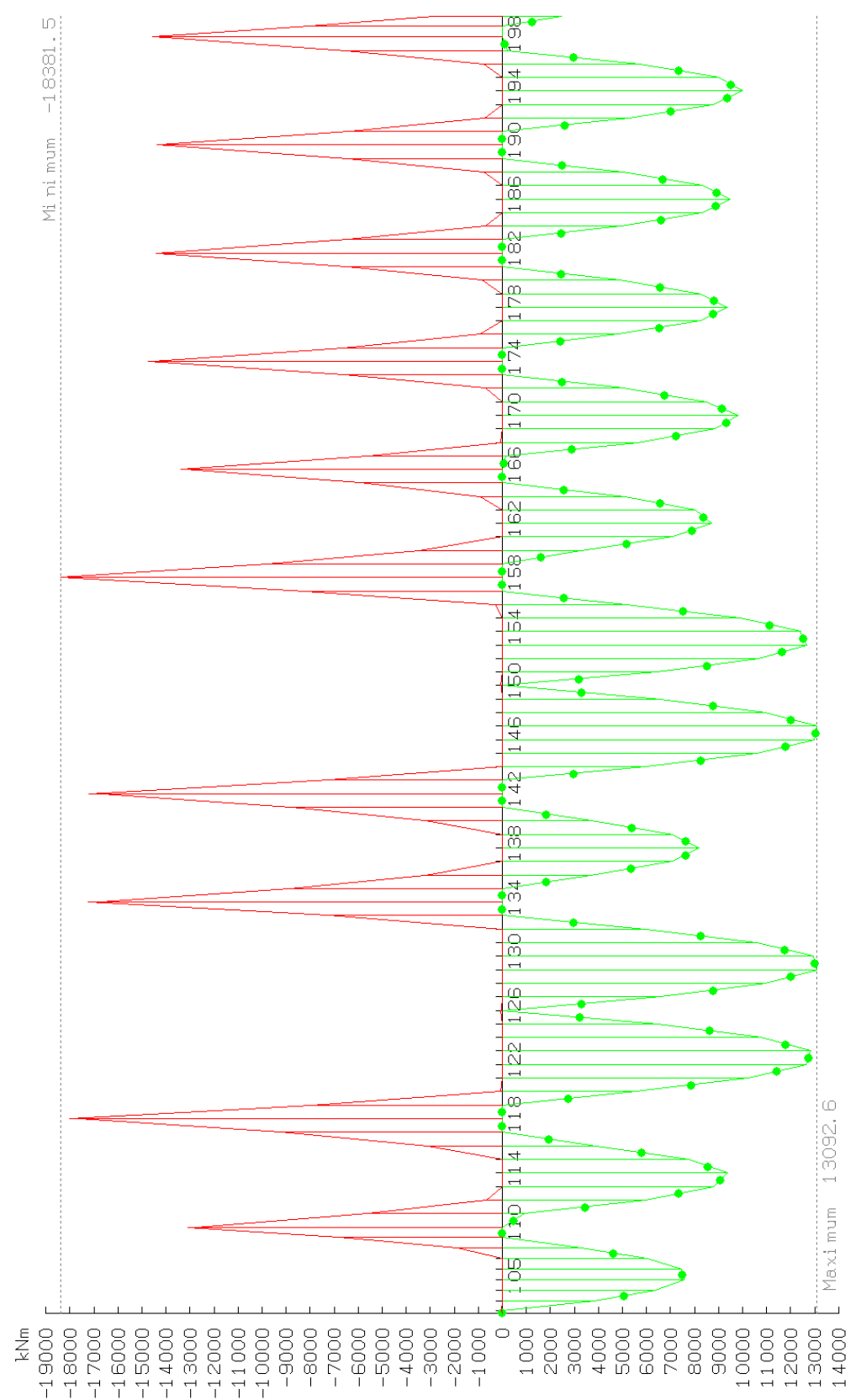
MAIN GIRDER: TORSION MOMENTS MIN/MAX

RmSet: ForSup-Mx, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Mx

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway



BR Bridge Analysis, DIMITAR DIMITROV
13.08.2012



25/06/2019
20:18

MAIN GIRDER: BENDING MOMENTS MIN/MAX

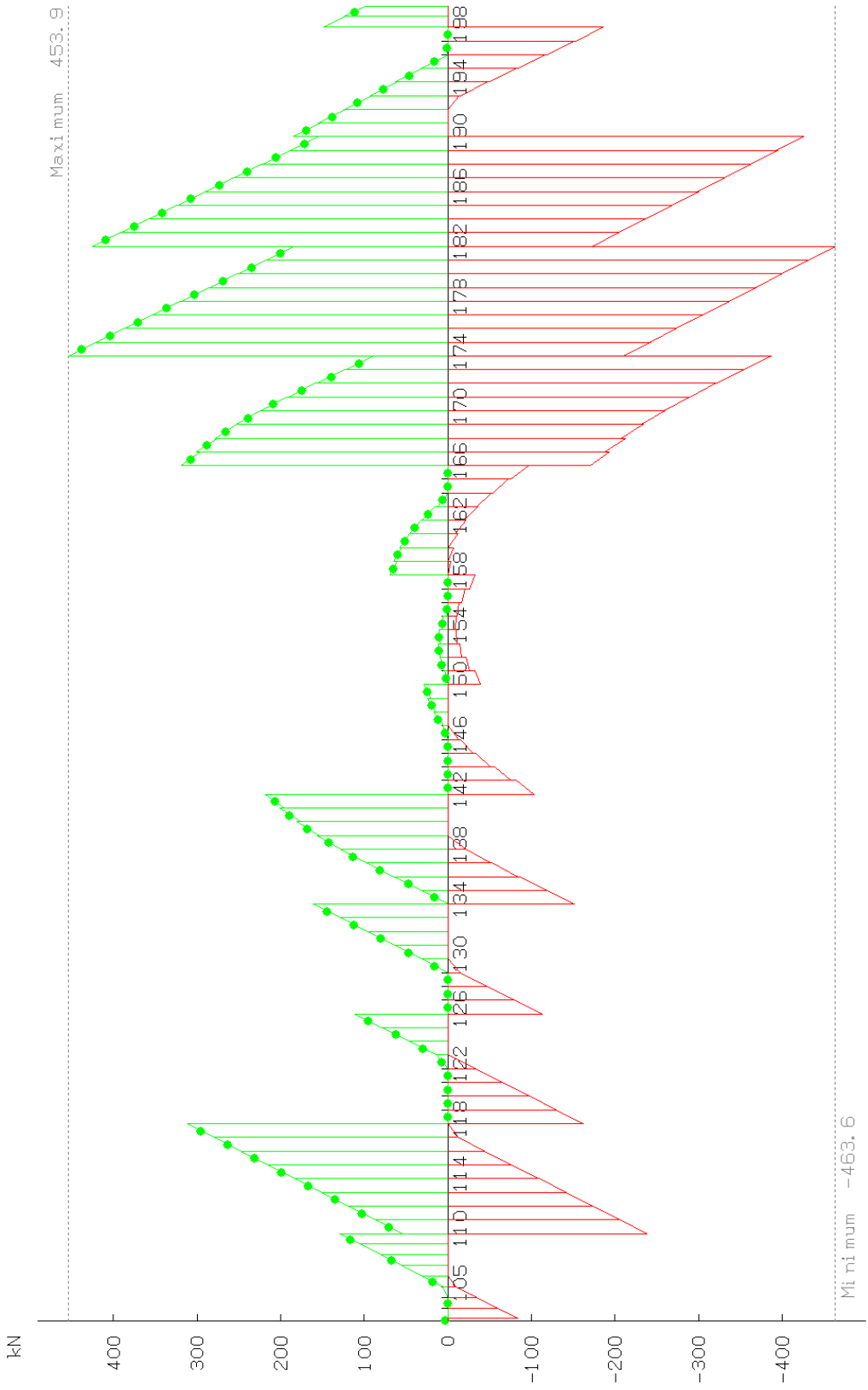
RmSet: ForSup-Mz, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Mz

1 cm Plot = 2493.0 kNm

0 2493.0 4986.0 7479.0 9972.0 12465.0

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

BRITISH STANDARD
10.0.00.02



PlotSup. sup
 MinNx: Nx
 total: local: normal
 (-464 , 0)

PlotSup. sup
 MaxNx: Nx
 total: local: normal
 (0 , 454)

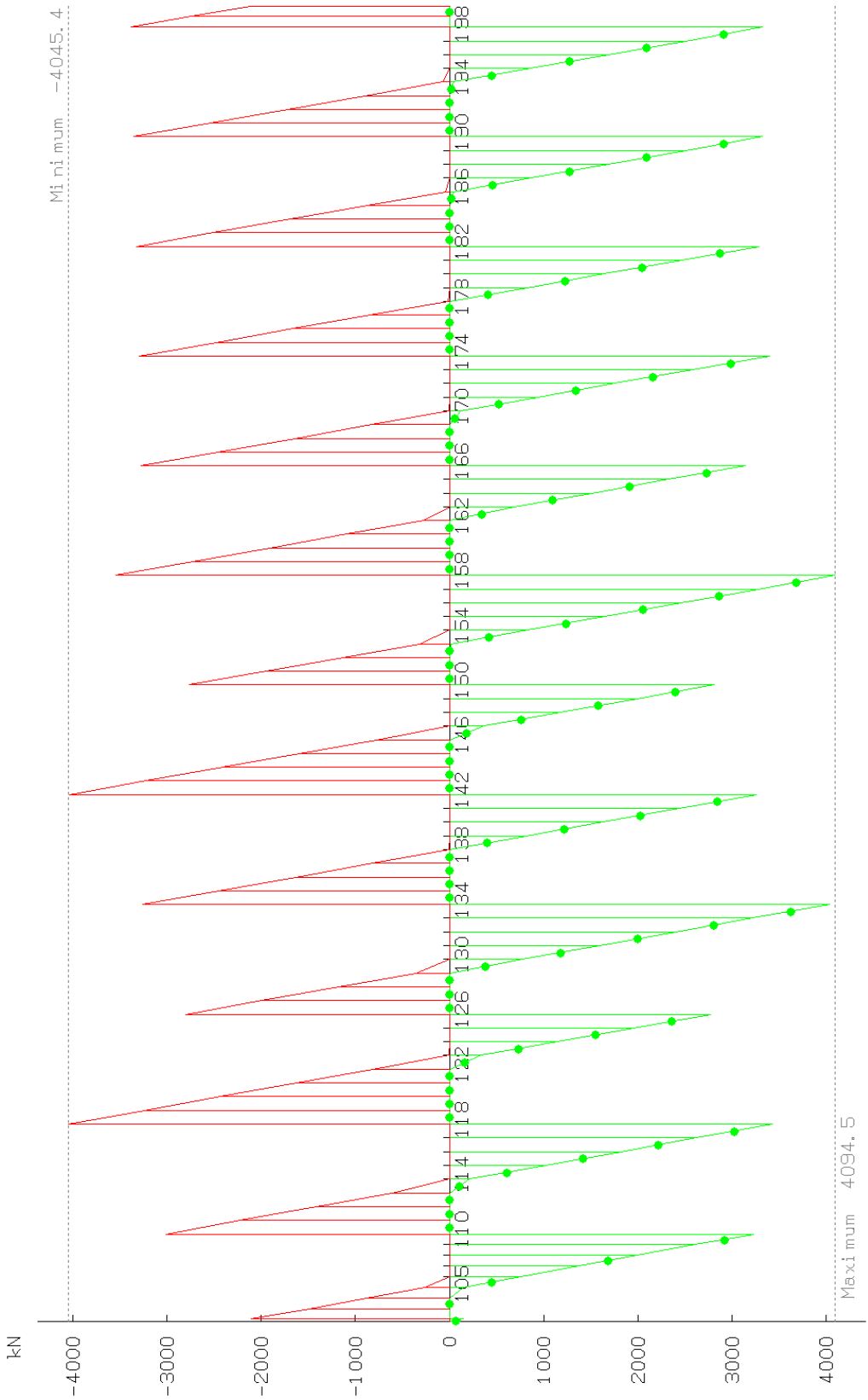
25/06/2019
 20:18

MAIN GIRDER: NORMAL FORCES MIN/MAX
 RmSet: ForSup-Nx, Stage: w1÷Plot
 Plot diagrams
 (DefaultSchedule)/SLS-QP-Nx

1 cm Plot = 72.67 kN
 0 72.67 145.34 218.02 290.69 363.36

Project: Overpass at km 98+149.45
 Novi Sad - Subotica - State Border Railway

BRITISH STANDARD
 BS 5400: PART 1
 1.0.0.0.02



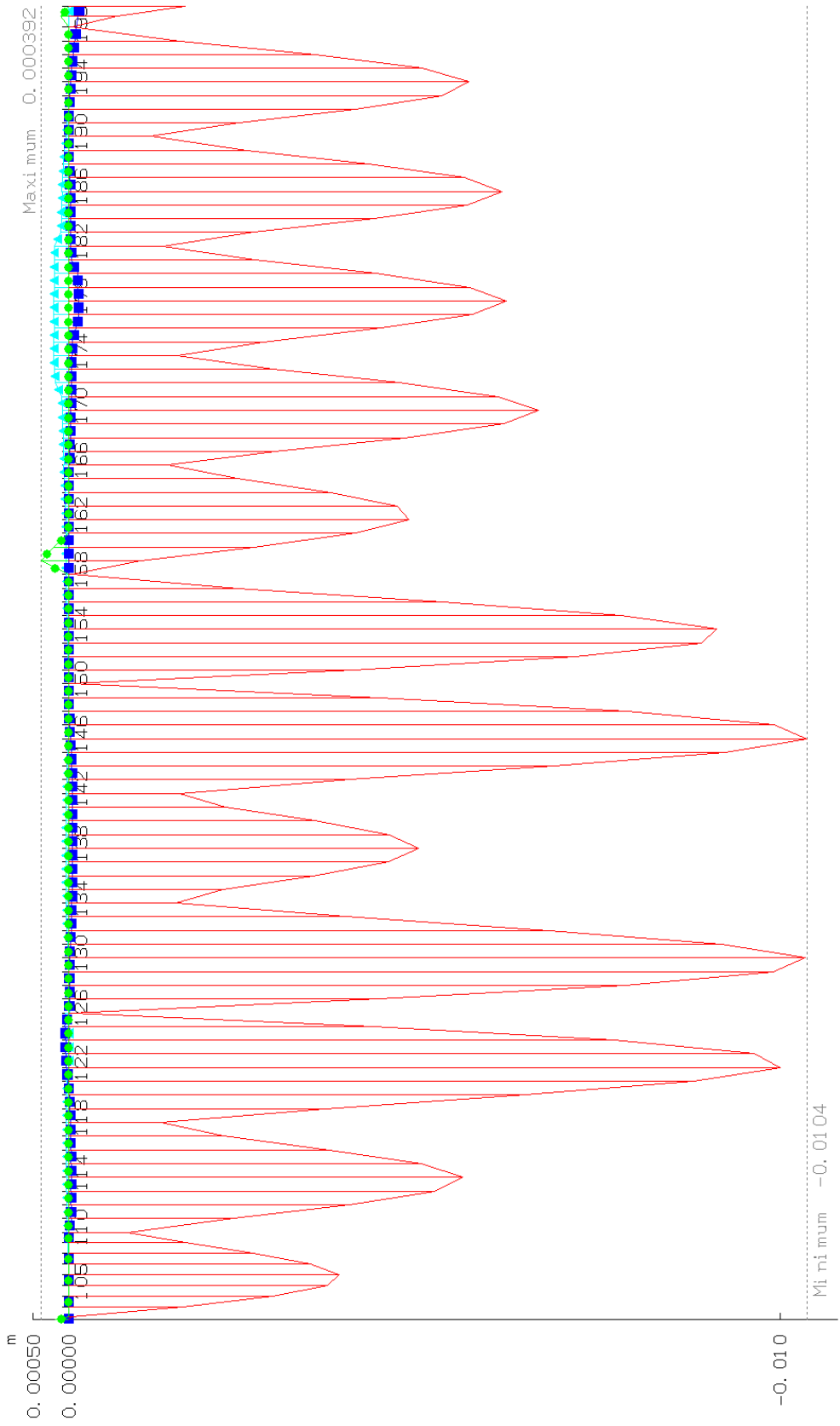
25/06/2019
20:18

MAIN GIRDER: SHEAR FORCES MIN/MAX
RmSet: ForSup-Gy, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule)/SLS-QP-Gy

1 cm Plot = 644.7 kN
0 644.7 1289.5 1934.2 2579.0 3223.7

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

INGENIERIA ASSOCIATA INGENIERI ASSOCIATI
10.08.00.02



PlotSup. sup
 MinVy: Vy
 total: local: normal
 (-0.010 , 0.000)

PlotSup. sup
 MaxVy: Vy
 total: local: normal
 (0.00000 , 0.00039)

PlotSup. sup
 MinVz: Vz
 total: local: normal
 (-0.00015 , 0.00006)

PlotSup. sup
 MaxVz: Vz
 total: local: normal
 (-0.00001 , 0.00021)

25/06/2019
 20:18

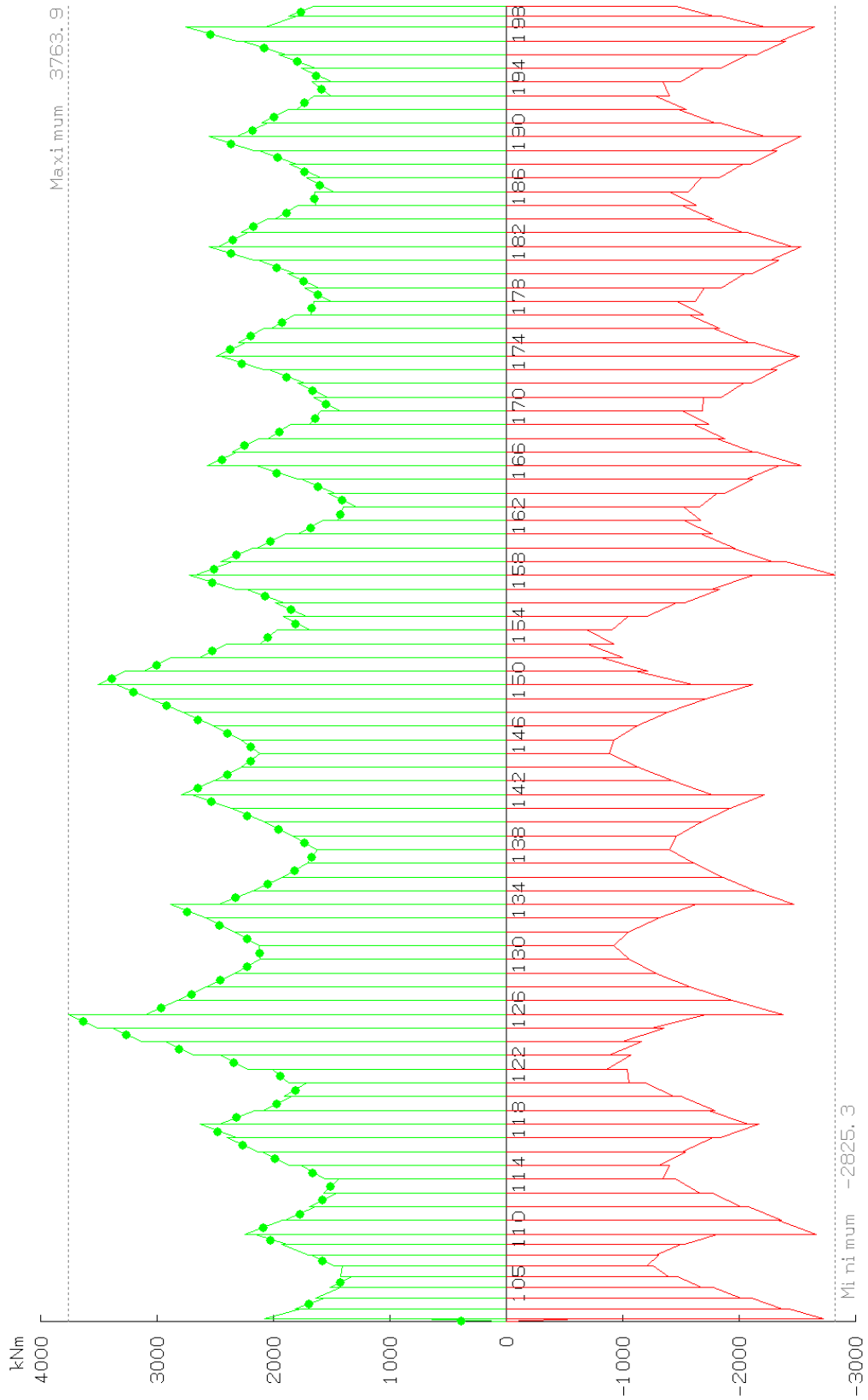
MAIN GIRDER: DISPLACEMENTS MIN/MAX

RmSet: ForSup-eyz, Stage: v1+Plot
 Plot diagrams
 (DefaultSchedule) /ULS-eyz

1 cm Plot = 0.000854 m
 0 0.000854 0.001707 0.002561 0.003415 0.004268

Project: Overpass at km 98+149.45
 Novi Sad - Subotica - State Border Railway

BR Bridge Analysis, DIMITRI
 10.08.2012



PlotSup. sup
MinMx: Mx
total: local: normal
(-2825 , 0)

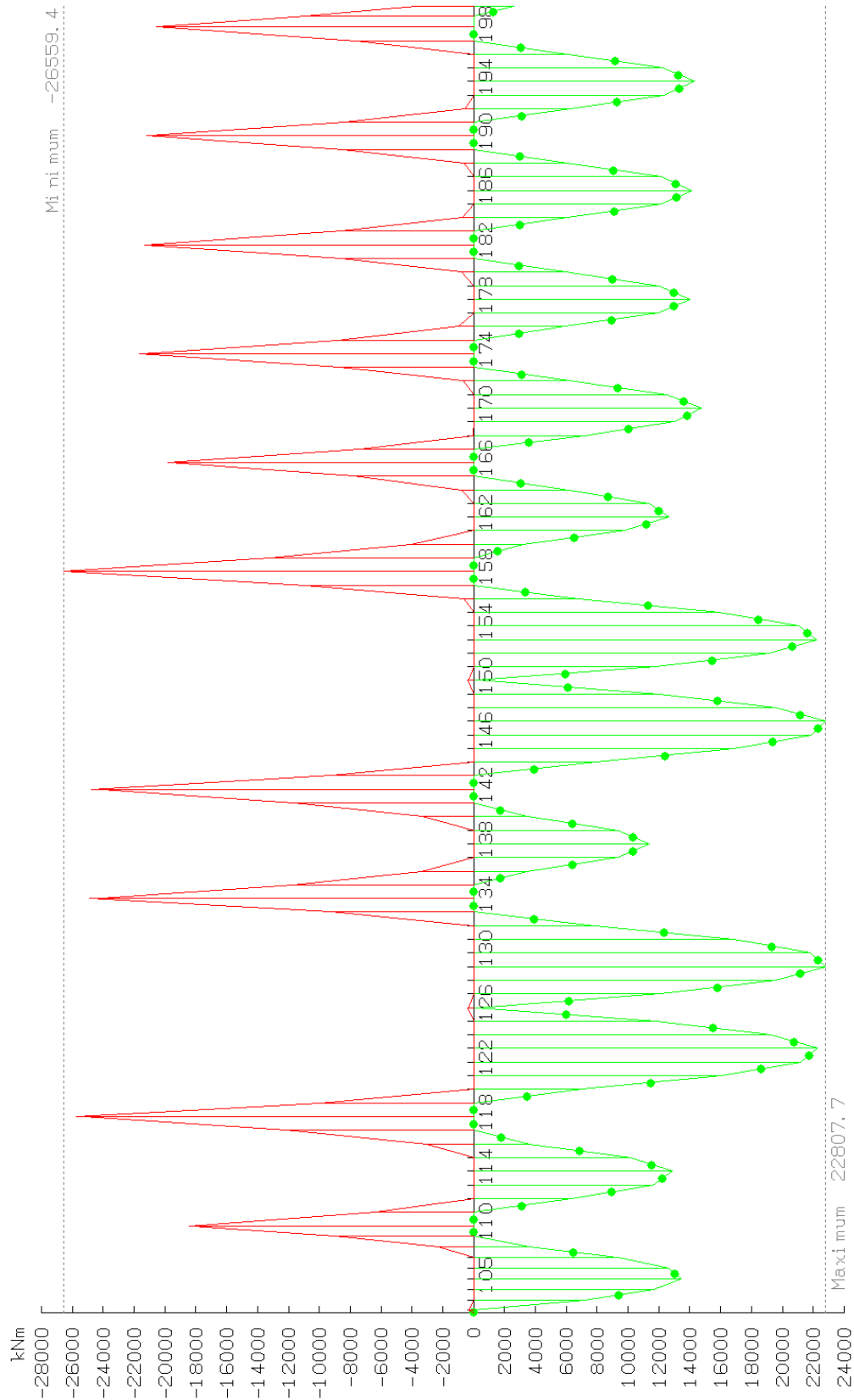
PlotSup. sup
MaxMx: Mx
total: local: normal
(0 , 3764)

25/06/2019
20:18

MAIN GIRDER: TORSION MOMENTS MIN/MAX
RmSet: ForSup-Mx, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule) /ULS-Mx
1 cm Plot = 521.9 kNm
0 521.9 1043.8 1565.7 2087.7 2609.6

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

BRITISH STANDARD
10.01.00.02



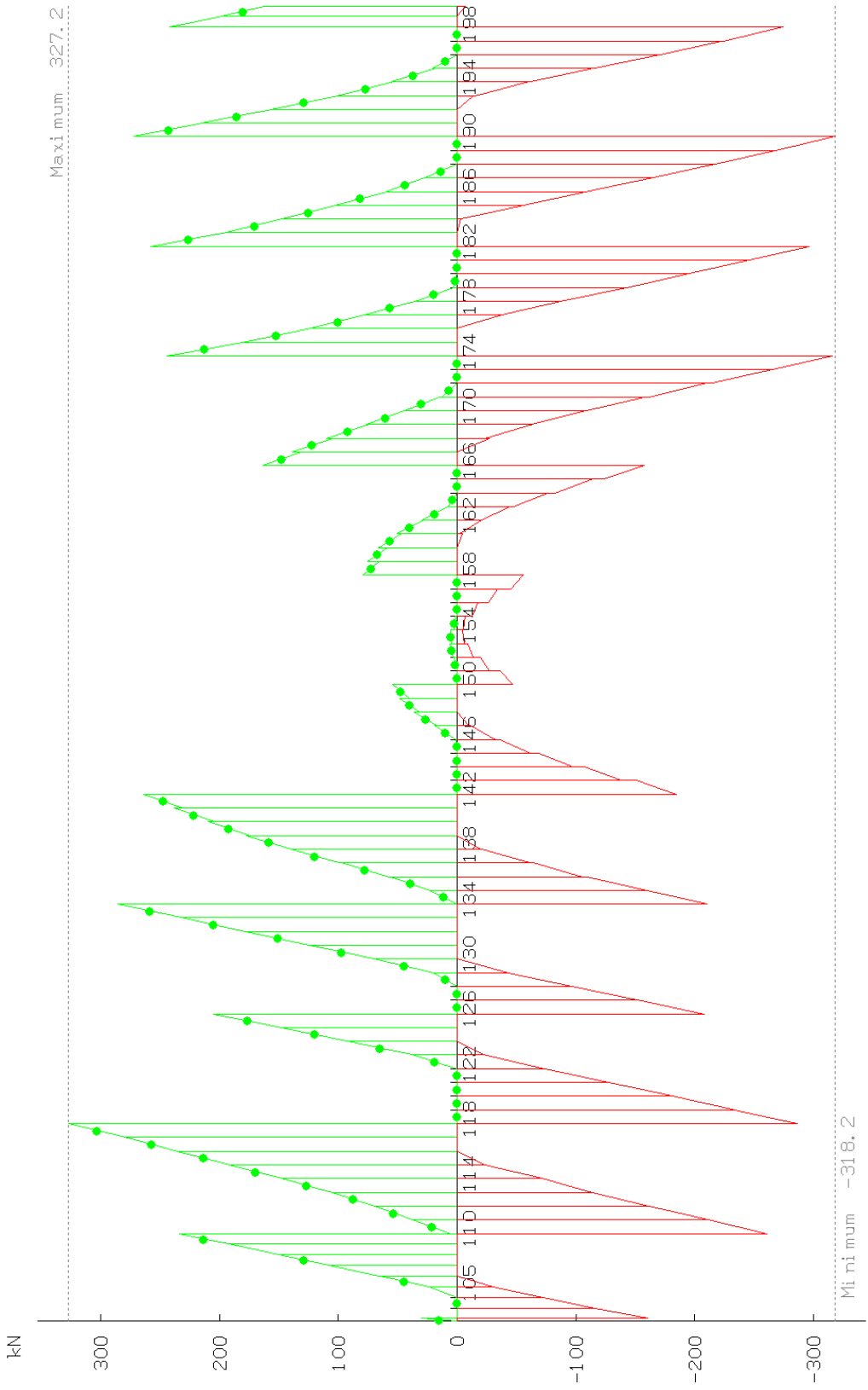
25/06/2019
20:18

MAIN GIRDER: BENDING MOMENTS MIN/MAX

RmSet: ForSup-Mz, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule) /ULS-Mz

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

BRITISH STANDARD
10.00.02



PlotSup. sup
MinNx: Nx
total: local: normal
(-318 , 0)

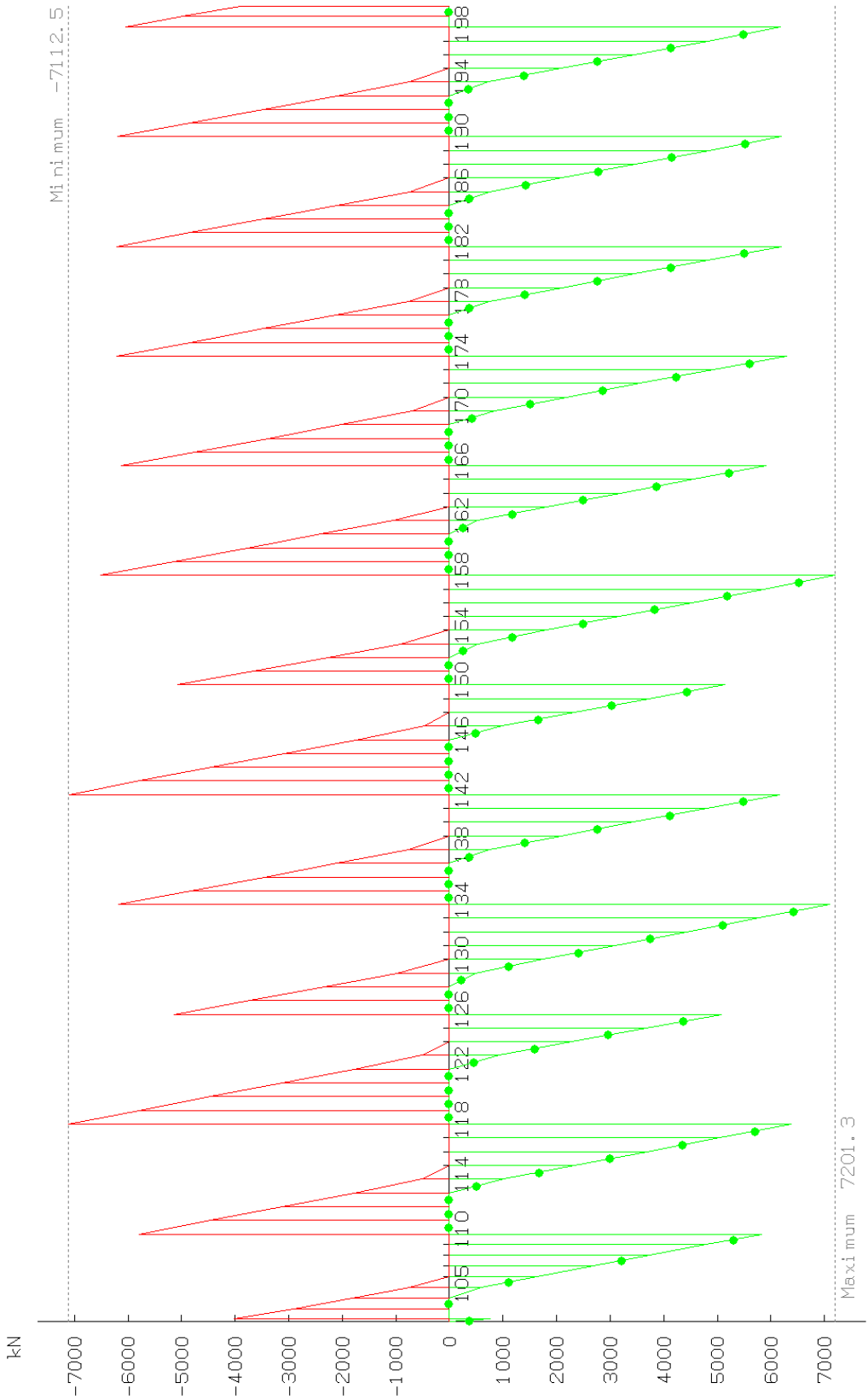
PlotSup. sup
MaxNx: Nx
total: local: normal
(0 , 327)

25/06/2019
20:18

MAIN GIRDER: NORMAL FORCES MIN/MAX
RmSet: ForSup-Nx, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule) / ULS-Nx

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

1 cm Plot = 51.12 kN
0 51.12 102.23 153.35 204.47 255.58



PlotSup. sup
MinGy: Gy
total: local: normal
(-7112, 0)

PlotSup. sup
MaxGy: Gy
total: local: normal
(0, 7201)

25/06/2019
20:18

MAIN GIRDER: SHEAR FORCES MIN/MAX

RmSet: ForSup-Gy, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams
(DefaultSchedule) /ULS-Gy

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

1 cm Plot = 1133.8 kN
0 1133.8 2267.5 3401.3 4535.1 5668.8

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:



Ágnes Váczi

**2/1-1.17.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
РАДОВА**

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.17: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 102+310 пруге
km 0+225,11 укрштаја по саобраћајници

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Јед. мере Unit	Количина	Јед. цена	Цена (дин)
				Quantity	Unit rate	Price (Din)
				A	B	A*B

2/1.1.17.1	02	ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА				
2/1.1.17.1.1		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'	2.181,00	30.000,00	65.430.000,00
2/1.1.17.1.2		Израда, уградња и монтажа арматуре НВ шипова. Плаћа се по kg уграђене арматуре. В 500В	kg	196.229,00	120,00	23.547.480,00
2/1.1.17.1.3		Пробно оптерећење шипова, испитивање носивости шипова.	паушално / lump sum			2.669.324,40

УКУПНО ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА:						91.646.804,40
-----------------------------------	--	--	--	--	--	----------------------

2/1.1.17.2	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ				
2/1.1.17.2.1		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	7.830,00	890,00	6.968.700,00
			m ³	561,00	1.200,00	673.200,00
2/1.1.17.2.2		Насипање материјала / затрпавање темеља стубова, из ископа или позајмишта, у слојевима по 30 cm, земљаним материјалом, са набијањем слојева до модула стшљивости Ms=30MPa. Не укључује затрпавање иза једностраног потпорног зида. Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	2.244,00	1.800,00	4.039.200,00
2/1.1.17.2.3		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	708,00	2.000,00	1.416.000,00
2/1.1.17.2.4		Израда кегли, према пројекту, материјалом добијеним из усека или позајмишта са механичким набијањем у слојевима од по 30cm.	m ³	84,00	2.900,00	243.600,00

УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:						13.340.700,00
-------------------------------	--	--	--	--	--	----------------------

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.17: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 102+310 пруге
km 0+225,11 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.17.3	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				
2/1.1.17.3.1		Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 cm, С12/15, испод темеља стубова, крилних зидова, темељних плоча, наглавних греда, прелазних плоча од бетона.	m ³	150,00	12.000,00	1.800.000,00
	04.02	Армирано бетонске темељне конструкције				
2/1.1.17.3.2		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	1.714,00	21.600,00	37.022.400,00
	04.03	Стубови као ослонци распонских конструкција разних система и лежишне греде				
2/1.1.17.3.3		Тело крајњих стубова од бетона класе С 40/50, XC2, PVI	m ³	191,00	27.600,00	5.271.600,00
2/1.1.17.3.4		Крила и крилни зидови крајњих стубова од бетона класе С 40/50, XC2, PVI	m ³	953,00	27.600,00	26.302.800,00
2/1.1.17.3.6		Парапети, маске крајњих стубова од бетона класе С 40/50, XC4, XF2, XD3, PVI	m ³	0,00	27.600,00	0,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.17: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 102+310 пруге
km 0+225,11 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.17.3.7		Пешачке конзоле на крилима крајњих стубова од бетона класе С 40/50, XC4, XF4, XD3, PVI	m ³	35,00	30.600,00	1.071.000,00
2/1.1.17.3.8		Тело средњих стубова од бетона класе С 30/37, XC4, XF1,PVI	m ³	236,00	27.600,00	6.513.600,00
2/1.1.17.3.9		Лежишне греде и маске средњих стубова од бетона класе С 30/37, XC4, XF1,PVI	m ³	51,00	30.600,00	1.560.600,00
2/1.1.17.3.10		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				
2/1.1.17.3.11		Надградња моста од армираног бетона Бетон класе С 40/50, XC4, XF4, XD3, PVII	m ³	2.232,00	30.600,00	68.299.200,00
2/1.1.17.3.13		Ивични венци пешачких стаза ливени на лицу места, (укључујући и ревизионе шахтове) од бетона класе С40/50, PV-II, XC4,XD3, XF4	m ³	446,00	37.200,00	16.591.200,00
2/1.1.17.3.14		Прелазне плоче, од бетона С 25/30, XC2	m ³	17,00	25.200,00	428.400,00
	04.05	Распонска конструкција моста од преднапрегнутог бетона				
2/1.1.17.3.17		Префабриковани главни носачи од преднапрегнутог бетона постављен на гумену плочу Бетон: С50/60, укључивале су преднапрегнуте нити и арматуре	m ³	195,30	80.000,00	15.624.000,00
УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:						180.576.600,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.17: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 102+310 пруге
km 0+225,11 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.17.4	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.				
2/1.1.17.4.1		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	881.700,00	120,00	105.804.000,00
УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:						105.804.000,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.17: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 102+310 пруге
km 0+225,11 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.17.5	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.				
2/1.1.17.5.1		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	2.763,00	4.150,00	11.466.450,00
2/1.1.17.5.2		Израда хидроизолације од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	m ²	4.352,00	1.200,00	5.222.400,00
2/1.1.17.5.3		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	6.506,00	2.000,00	13.012.000,00
2/1.1.17.5.4		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	3.429,00	2.500,00	8.572.500,00
УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:						38.273.350,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.17: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 102+310 пруге
km 0+225,11 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.17.6	07	ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ	BEARINGS AND EXPANSION JOINTS			
2/1.1.17.6.1		Израда и постављање армирано еластомерних лежишта. Плаћа се по комаду постављеног лежишта. покретна у свим правцима попречно непокретна	ком	8,00	45.000,00	360.000,00
			ком	8,00	85.000,00	680.000,00
2/1.1.17.6.2		Армиране еластомерне дилатационе спојнице, набавка и уградња према пројекту Плаћа се по m' уграђене дилатационе спојнице. средња померања	m'	48,00	100.000,00	4.800.000,00

УКУПНО ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ:						5.840.000,00
-------------------------------------	--	--	--	--	--	---------------------

2/1.1.17.7	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				
2/1.1.17.7.1		Сливници од ливеног гвожђа С-6, набавка и уградња према пројекту. Плаћа се по комаду уграђеног сливника.(део Пројекта одводњавања)	ком	10,00	50.000,00	500.000,00
2/1.1.17.7.2		Ливене цеви за одвод воде из сливника укључујући и сав причврсни прибор. Плаћа се по m' уграђене цеви. (део Пројекта одводњавања)	m'	200,00	2.700,00	540.000,00
2/1.1.17.7.3		Израда и постављање оgrade 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 оgrade. -цевне или од профила - висока жичана заштитна ограда	kg	21.369,00	250,00	5.342.250,00
			kg	1.768,00	250,00	442.000,00
2/1.1.17.7.4		Коловозни застор од асфалт бетона, дебљине 7cm	m ²	1.992,53	1.600,00	3.188.040,00
2/1.1.17.7.5		Уграђивање ПВЦ цеви у пешачке (ревизионе) стазе Ф100mm. Плаћа се по m' уграђених цеви.	m'	2.137,00	450,00	961.650,00
2/1.1.17.7.6		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'	1.347,00	3.000,00	4.041.000,00
2/1.1.17.7.7		Ивичњаци бетонски или камени 18/24 cm.	m'	713,00	2.600,00	1.853.800,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.17: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 102+310 пруге
km 0+225,11 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.17.7.8		Испитивање готовог моста.	паушално / lump sum	4.500.000,00
2/1.1.17.7.9		Фотографско снимање у току изградње моста.	паушално / lump sum	150.000,00
2/1.1.17.7.10		Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста.	паушално / lump sum	15.000,00

УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:			21.533.740,00
------------------------------	--	--	----------------------

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

2/1.1.17.1	02	ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА	91.646.804,40
2/1.1.17.2	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	13.340.700,00
2/1.1.17.3	04	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ	180.576.600,00
2/1.1.17.4	05	РАДОВИ ОД МЕТАЛА	105.804.000,00
2/1.1.17.5	06	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	38.273.350,00
2/1.1.17.6	07	ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ	5.840.000,00
2/1.1.17.7	08	ОСТАЛИ РАДОВИ	21.533.740,00

УКУПНО (дин): **457.015.194,40**

Београд, јул 2020.

Срачунао:

Љубомир Влаисављевић, дипл. инж. грађ.
лиценца бр.: 310 С386 05

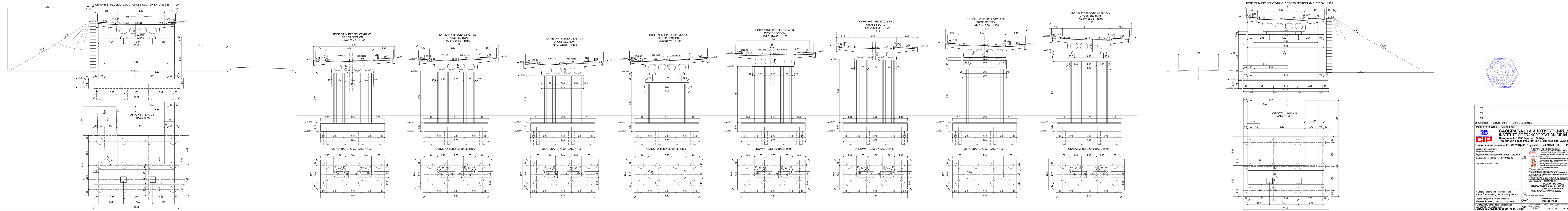


Одговорни пројектант:

Љубомир Влаисављевић, дипл. инж. грађ.
лиценца бр.: 310 С386 05



**2/1-1.17.7. ГРАФИЧКА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**



03		
02		
01		

Број/Number Датум / Date Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORT CIP Ltd
 Немањина 6: 11000 Београд, Србија
 Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs

Организациона јединица: / Organization unit: **СТРУКТУРНИ ДЕПАРТАМЕНТ**

Одговорни пројектант: / Responsible designer: **Љубомир Вlaisavljeвић, дипл. грађ. инж.**

Лиценца број: / License No.: **310 С386 05**

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor: **ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЧКИХ ОРГАНИЗАЦИЈА СРБИЈЕ "А.Д."**
 "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC
 Немањина 6/3, Београд, Србија
 Министарство саобраћаја, саобраћајне и инфраструктурне инфраструктуре
 Ministry of Construction, Transport and Infrastructure
 Немањина 22/38, Београд, Србија
 web site: www.mgtg.gov.rs

Објекат: / Object: **ПРОЈЕКАТ МОСТОВА НАДВОЖЊАК НА КМ 102+390,98**
DESIGN OF BRIDGES OVERPASS AT KM 102+390,98

Унутрашња контрола: / Internal control: **Нада Павловић, дипл. грађ. инж.**

Главни пројектант: / Chief designer: **Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.**

Руководилац организационе јединице: / Manager of organization unit: **Галина Мишковић, дипл. грађ. инж.**

Цртеж / Drawing:	ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕЦИ CROSS SECTIONS	Формат / Scale:	1:100
Фаза пројекта: / Design phase:	ИДП / PD	Датум: / Date:	12.2018.
Цртеж бр. / Drawing No.:	2017-728-КОН-2/1-1.17.2		