This project is funded by the European Union and implemented by SAFEGE
Овој проект е финансиран од страна на Европската унија, а имплементиран од страна на SAFEGE

Contract Number: 181-65388/1
Деловен број: 181-65388/1

Date: 12.10.2023
Датум: 12.10.2023

Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga

Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

Book 1 – Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga

Structural

Книга 1 - Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

Градежно конструктивна

Revision by:
Biljana Petrova
Ревидирал:
Биљана Петрова

Biljana Petrova
Digitally signed by Biljana Petrova
DN: c=MK, ou=VAT - 4030994156722, 2.5.4.97=NTRMK-5107750, o=KVADAR , serialNumber=171404, title=upravitel, sn=Petrova, givenName=Biljana, cn=Biljana Petrova
Date: 2023.10.16 14:43:55 +02'00'

VALENTINA SHUNDOVSKA
Digitally signed by VALENTINA SHUNDOVSKA
Date: 2023.10.16 14:20:46 +02'00'

Cando Gjelev
Digitally signed by Cando Gjelev
DN: C=MK, O=Makedonski Telekom, CN=Makedonski Telekom CA, SERIALNUMBER=CRT3587924 + CN=Cando Gjelev
Reason: I am the author of this document
Location:
Date: 2023-10-13 09:37:07
Foxit Reader Version: 9.0.1

SAFEGE, DESIGNER OF SUSTAINABLE MANAGEMENT SOLUTIONS

MAIN DESIGN **ОСНОВЕН ПРОЕКТ**	Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga **Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога**
PHASE **ФАЗА**	**STRUCTURAL** **ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА**
BUILDING **ОБЈЕКТ**	State Border Police Station at Border crossing point Markova Noga-Lemos, CM Dolno Dupeni, Municipality of Resen **Државна гранична полициска станица кај Граничен премин Маркова Нога-Лемос, КО Долно Дупени, Општина Ресен**
Place **Место**	Border crossing point Markova Noga-Lemos, CM Dolno Dupeni, Municipality of Resen **Граничен премин Маркова Нога-Лемос, КО Долно Дупени, Општина Ресен**
Technical N° **Технички број**	**10/23 – Interreg IPA CBC GR-NMK**
Contracting Authority **Договорен орган**	**Ministry of Interior of the Republic of North Macedonia** **Министерство за внатрешни работи на Република Северна Македонија**
Beneficiary **Корисник**	Ministry of Interior of the Republic of North Macedonia **Министерство за внатрешни работи на Република Северна Македонија**
Project funded by **Проект финансиран од**	**European Union** **Европска Унија** Interreg IPA Cross-border Cooperation Programme "Greece - Republic of North Macedonia 2014-2020" Интерег ИПА Програма за прекугранична соработка Грција – Република Северна Македонија 2014-2020
Project implemented by **Проект имплементиран од страна на**	Consulting 15/27 rue du Port, 920022 Nanterre, France 15/27 rue du Port, 920022 Nanterre, Франција

CONTENTS – СОДРЖИНА

1. GENERAL – ОПШТ ДЕЛ
   a. Name and address of the building
      Име и адреса на објектот
   b. Name and address of the project, scope of the project, level of processing
      Име и адреса на проектот, намена на проектот, ниво на обработка
   c. Name and address of the Contracting Authority
      Име и адреса на инвеститорот
   d. Name and address of the legal entity – Designer
      Име и адреса на правното лице – Проектант
   e. Place and date of the Design
      Место и датум на проектирање
   f. Designer License
      Потврда на странско правно лице за проектирање
   g. Certificate for nominating of responsible designers of Design documentation Main Design
      Решение за одредување на одговорни проектанти за изработка на основниот проект
   h. Designers authorization
      Овластувања на проектантите
   i. Project Terms of Reference
      Проектна програма

2. DESIGN PART – ПРОЕКТЕН ДЕЛ

   Phase Structural for Main/Detailed design for Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga contains:
   Фаза Градежно конструктивна за Основен проект за Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога содржи:

   1. Textual Part – Текстуален дел
   2. Graphic Part – Графички дел

1. GENERAL PART
1. ОПШТ ДЕЛ

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Building **Објект**	State Border Police Station at Border crossing point Markova Noga-Lemos, CM Dolno Dupeni, Municipality of Resen **Државна гранична полициска станица кај Граничен премин Маркова Нога-Лемос, КО Долно Дупени, Општина Ресен**
Place **Место**	Border crossing point Markova Noga-Lemos, CM Dolno Dupeni, Municipality of Resen **Граничен премин Маркова Нога-Лемос, КО Долно Дупени, Општина Ресен**
Project funded by **Проект финансиран од**	European Union Европска Унија Interreg IPA Cross-border Cooperation Programme "Greece - Republic of North Macedonia 2014-2020" Интерег ИПА Програма за прекугранична соработка Грција – Република Северна Македонија 2014-2020
Contracting Authority **Договорен орган**	Ministry of Interior of the Republic of North Macedonia Министерство за внатрешни работи на Република Северна Македонија
Project implemented by **Проект имплементиран од страна на**	SUEZ SAFEGE Consulting
Address of Designer **Адреса на извршителот**	15/27 rue du Port15/27 rue du Port, 920022 Nanterre, France
Phone/fax – E-mail **Телефон/Факс – е-пошта**	
Technical No **Технички број**	**10/23 – Interreg IPA CBC GR-NMK**
Contract Nº **Договор бр.**	181-65388/1
Date of Design **Датум на изработка**	October 2023 Октомври 2023

Director, Safege dooel North Macedonia / Директор, Safege дооел Северна Македонија

Aleksandar Dimishkov – Александар Тимишков

Digitally signed by Aleksandar Dimishkov
DN: c=MK, ou=VAT - MK4080010516100, 2.5.4.97=NTRMK-6641113, o=Safege dooel, serialNumber=170587, title=Upravitel, sn=Dimishkov, givenName=Aleksandar, cn=Aleksandar Dimishkov
Date: 2023.10.16 15:30:41 +02'00'

Република Северна Македонија
Министерство за транспорт и врски

Архивски број: 31-6660/2 од 20.12.2022 година

Министерството за транспорт и врски врз основа на член 42 од Законот за градење („Службен весник на Република Македонија'' бр. 130/2009, 124/2010, 18/2011, 36/2011, 54/2011, 13/2012, 144/2012, 25/2013, 79/2013, 137/2013, 163/2013, 27/2014, 28/2014, 42/2014, 115/2014, 149/2014, 187/2014, 44/2015, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016, 39/2016, 71/2016, 132/2016, 35/2018, 64/2018 и 168/2018 и „Службен весник на Република Северна Македонија'' бр. 244/2019, 18/2020, 279/2020 и 227/2022), а по поднесеното барање од „САФЕГЕ" Акционерско друштво во поедноставена форма од Француска Република, за издавање на потврда за проектирање и надзор над изградба на градби заведено во Министерство за транспорт и врски под број 31-6660/1 од 07.12.2022 година издава:

П О Т В Р Д А

На странското правно лице „САФЕГЕ" Акционерско друштво во поедноставена форма од Француска Република, со седиште 15-27 ду Порт Парц де л'Иле 92022 Нантер Цедекс, Француска Република, Регистарски број 542 021 829 Р.Ц.С. Нантер за проектирање и надзор над изградба на градби на следните видови на градби во Република Северна Македонија: државни патишта, придружно услужни објекти на државни патишта утврдени со закон, железнички пруги, железнички станици на железнички пруги, депонии за опасен отпад, градби за санација на свлечишта, градби кои би можеле да ја загрозат животната средина, градби за потребите на државните органи и агенциите и фондовите основани од Република Северна Македонија, градби за потребите на правни лица во целосна или доминантна сопственост на Република Северна Македонија, градби за високо образование, национални установи од областа на културата, градби наменети на терцијална здравствена заштита, градби за потребите на граничните премини, градби предвидени со урбанистичко-планска документација за градби од посебен интерес (освен градби за индивидуално домување), регионални водоснабдителни и канализациони

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Република Северна Македонија
Министерство за транспорт и врски

системи со системи за пречистување, регионални депонии и градби предвидени на подрачје на две или повеќе општини.

Потврдата е со важност до 13.12.2024 година.

МИНИСТЕР
Благој Бочварски

Министерство за транспорт и врски на Република Северна Македонија
ул. „Плоштад Црвена Скопска општина" бр.4, Скопје
Република Северна Македонија
+389 2 3145 593
www.mtc.gov.mk
ИСО 9001:2015
МТЦ-10-ЗП-36

Pursuant to Article 15 paragraph 1 and 2 of the Law on Construction (Official Gazette of RM No 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15(1), 129/15(2), 217/15, 30/16, 34/16, 39/16 declare

Врз основа на член 15 став 1 и 2 од Законот за градење (СЛ. Весник на РМ бр. 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15(1), 129/15(2), 217/15, 30/16, 34/16, 39/16 донесувам

CERTIFICATE / РЕШЕНИЕ

For nomination of responsible designer for production of Design documents for the Main Design for Reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga

за одредување на главен проектант за изработка на проектна документација за Основен проект за Реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

Phase STRUCTURAL

Фаза ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА

Cando Gjelev, DSc. as Main Designer

Цандо Ѓелев, дипл.град.инж. како одговорен проектант

Explanation

Образложение

The Designer nominated for the following technical documentation fulfills the conditions stipulated in the Article 15 Paragraph 1 and 2 of the Law on Construction and has the experience and practice of preparing of this kind of technical documentation.

Проектантот одреден за изработка на наведената документација ги исполнува условите пропишани со член 15 став 1 и 2 од Законот за градење и поседува искуство и пракса за изработка на ваков вид на техничка документација.

October 2023/Октомври 2023

Aleksandar Dimishkov

Digitally signed by Aleksandar Dimishkov
DN: c=MK, ou=VAT - 4080010516100, 2.5.4.97=NTRMK-6641113, o=Safege dooel, serialNumber=170587, title=Upravitel, sn=Dimishkov, givenName=Aleksandar, cn=Aleksandar Dimishkov
Date: 2023.10.16 15:31:32 +02'00'

Director/ Директор

Aleksandar Dimishkov – Александар Димишков

Република Македонија
КОМОРА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ
И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ

Врз основа на член 17 став 2 од Законот за градење „Службен весник на Република Македонија" бр.70/2013-пречистен текст, 79/2013, 137/2013, 163/2013, 27/2014, 28/2014, 42/2014, 115/2014, 149/2014, 187/2014, 44/2015, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016 , 39/2016, 71/2016 и 132/2016, 35/2018, 64/2018), Комората на овластени архитекти и овластени инженери издава

ОВЛАСТУВАЊЕ А

ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

од

ГРАДЕЖНИШТВО

на

ЦАНДО ЃЕЛЕВ

дипломиран градежен инженер

Овластувањето е со важност до: 17.02.2024 год.

Број: 2.0164

Издадено на: 18.02.2019 год.

Претседател на
Комората на овластени архитекти
и овластени инженери

Проф. д-р Миле Димитровски
дипл.маш.инж.

2. DESIGN PART
2. ПРОЕКТЕН ДЕЛ

CONTENT - **СОДРЖИНА**

1. TEXTUAL PART — 1. ТЕКСТУАЛЕН ДЕЛ

1. Part of the geomechanical elaborate		Извадок од геомеханички елаборат
2. Technical description		Технички опис
3. Technical requirements for the design and construction of the facility		Технички услови за изведба и монтажа на челичната конструкција
4. Static and seismic calculation		Статичка и сеизмичка пресметка

2. GRAPHIC PART — 2. ГРАФИЧКИ ДЕЛ

	Drawing	
1. Isometric view	1	Изометрија
2. Foundation plan	2	Основа на темелна конструкција
3. Anchor plate plan	3	Основа на анкерни плочи
4. Elevation plan +3.66	4	Основа на кота +3.66
5. Elevation plan +7.55	5	Основа на кота +7.55
6. Longitudinal sections	6	Подолжни пресеци
7. Cross sections	7	Попречни пресеци
8. Reinforcement details for foundation	8	Арматурни детали на темелна конструкција
9. Reinforcement details for slab on level +3.66	9	Арматурни детали на меѓукатна плоча на кота +3.66
10. Details for connections	10	Детали на врски

1. TEXTUAL PART
1. ТЕКСТУАЛЕН ДЕЛ

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

1. PART OF THE GEOMECHANICAL ELABORATE / ИЗВАДОК ОД ГЕОМЕХАНИЧКИ ЕЛАБОРАТ

ДГР „Геотехника-Нова“ ДООЕЛ - Скопје

ЕЛАБОРАТ

ЗА ИЗВРШЕНИ ГЕОМЕХАНИЧКИ ТЕРЕНСКИ ИСТРАГИ И ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА НА ЛОКАЦИЈА ПРЕДВИДЕНА ЗА ГРАДБИ ОД ДРЖАВНО ЗНАЧЕЊЕ ЗА ГРАНИЧЕН ПРЕМИН "МАРКОВА НОГА - ЛЕМОС", КО ДОЛНО ДУПЕНИ, ОПШТИНА РЕСЕН

Скопје
Ноември, 2022

ДГР „Геотехника-Нова“
Михаил Чаков 23
1000 Скопје
тел. + 389 2 2777 104
факс. + 389 2 2777 105
e-mail:
geopel@geotehnika.com.mk

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

1. ВОВЕД

По барање на ПРИМА Инженеринг - Скопје, ДГР “Геотехника-Нова“ ДООЕЛ - Скопје изврши одреден обем геомеханички истражни работи и лабораториски испитувања на локација предвидена за изградба на Градби од државно значење за граничен премин "Маркова Нога - Лемос", КО Долно Дупени, Општина Ресен.

Целта на истражните работи е да се дефинира литолошкиот состав на почвата, геомеханичките карактеристики и појава на подземна вода, кои се неопходни параметри за рационално и економично проектирање.

2. МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊА И ИСПИТУВАЊА

Согласно на поставените задачи и целта на преземените активности, геомеханичките истражувања и испитувања се изведени по еден логичен редослед и методолошки приод. За реализирање на целите на елаборатот применета е комплексна методологија на истражување и испитување која се состои од теренски истражни работи, лабораториски испитувања и анализа на добиените резултати, врз основа на кои е изработен овој елаборат.

Теренските истражувања опфаќаат геомеханичко картирање на теренот, изведба на истражни дупнатини, нивно картирање и фотографирање, како и селектирање на репрезентативни примероци за лабораториски испитувања. По реализацијата на предвидениот обем на истражувања и испитувања, извршена е кабинетска обработка на податоците, препорачани се параметри на застапените материјали и дадени се соодветни препораки за проектирање.

Методологијата на теренските истражни работи и лабораториски испитувања е во склад со техничката регулатива, актуелните стандарди, како и напатсвијата и препораките од литературата кои се вообичаени во праксата за ваков вид на објекти.

Резултатите од теренските истражни работи и лабораториски испитувања прикажани се преку соодветни графички прилози, табеларен преглед и дијаграми, а нивната интерпретација дадена е во текстуалниот дел.

2.1 Теренски истраги

За изработка на овој Елаборат применети се следните истражни постапки:

- Инженерскогеолошка проспекција на теренот
- Изведба на истражни дупнатини
- Картирање на дупнатините и нивно фотографирање
- Земање на оптимален број на репрезентативни примероци од застапените почвени примероци и карпестите маси.

Истражните теренски работи на локацијата се извршени во месец Октомври, 2022 година. Преглед на реализираните работи се прикажани во табела бр.1.

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Табела бр.1 Обем на реализирани теренски работи

Поз. бр.	Вид на работа	Един. мера	Количина
1	Инженерскогеолошко картирање на теренот	број	1
2	Изработка на 7 (седум) истражни дупнатини со длабочина од 7x8m' и 1 (еден) истражен шлиц со длабочина од 1x3m'	m'	59
3	Изработка на 5 (пет) истражни бунари со длабочина од 5x2.5m'	m'	12.5
4	Тест на стандардна пенетрација (SPT)	број	24
5	Геомеханичко картирање на јадрото во дупнатините, земање примероци и фотографирање	m'	71.5

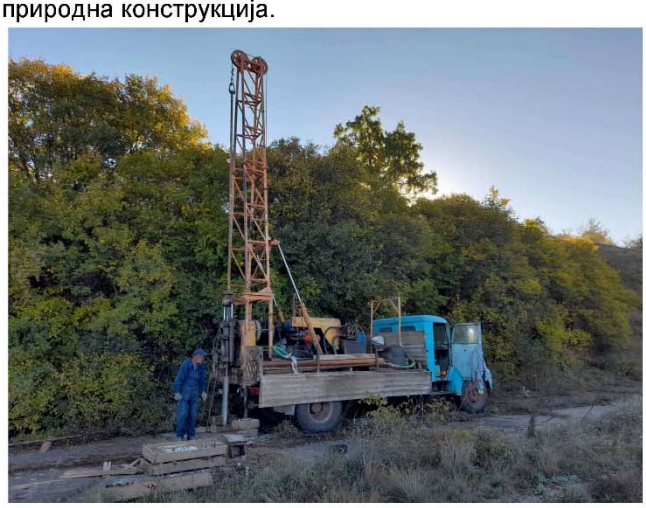
2.1.1 Инженерскогеолошка проспекција на теренот

Детално инженерскогеолошко картирање е основна теренска метода за дефинирање на составот и склопот на теренот. Оваа постапка беше и основа за правилен избор на локација на дупнатините.

Генерално земено теренот на испитуваната локација е изграден од квартерни наслаги - глациофлувијални и алувијални седименти.

2.1.2 Изведба на истражни дупнатини

На предметната локацијата се изведени 7 (седум) геомеханички истражни дупнатини, 1 (еден) истражен шлиц и 5 (пет) истражни бунари. Истражните сондажни дупнатини и бунари се изведени со цел да се изврши макроскопска идентификација на застапените материјали, да се утврди нивниот просторен распоред, да се земат потребен број на примероци за лабораториски испитувања и утврдат сите аспекти кои би дале прилог кон дефинирање на теренот како природна конструкција.



Слика 1. Изведба на истражна дупнатина

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Дупчењето на геомеханичката дупнатина е извршено со машинска гарнитура GAK 300, ротационо на суво. Јадрото е вадено 100%, сложувано во касетирани сандаци и картирано на лице место со примена ни теренски индентификациони опити.

За време на истражното дупчење во месец Октомври 2022 година, регистрирано е ниво на подземна вода во дупнатините Д-4, Д-5, Д-6 и Д-7. Податоците за длабочината на истражните дупнатини и бунари како и нивото на подземна вода (НПВ) се прикажани во *Табела бр.2.*

Табела бр.2 Преглед на истражни дупнатини и бунари

Реден бр.	Ознака за дупнатина	Изведена длабочина	Н.П.В
		[m]	[m]
1	Д-1	8.0	/
2	Д-2	8.0	/
3	Д-3	8.0	/
4	Д-4	8.0	5.30
5	Д-5	8.0	6.50
6	Д-6	8.0	6.60
7	Д-7	8.0	6.60
8	Ш-1	3.0	/
9	Б-1	2.5	/
10	Б-2	2.5	/
11	Б-3	2.5	/
12	Б-4	2.5	/
13	Б-5	2.5	/

Микролокацијата на дупнатините е прикажана на ситуација (прилог бр.1), додека описот и просторната распределба на материјалите се прикажани на поединечните и подолжните геомеханички профили на истражнате дупнатини, шлицеви и бунари (прилог бр. 2 и 3).

По извршеното картирање и фотографирање, направена е селекција на репрезентативни примероци кои соодветно спакувани и обележани се однесени на лабораториска обработка во централната лабораторија во Скопје.

2.1.3 Опит на стандардна пенетрација

Паралелно со дупчењето извршени се теренски опити “in situ” на стандардна динамичка пенетрација (SPT тест) за оцена на квалитетот на подлогата по однос на збиеноста. Пенетрацијата е извршена со помош на конус или цилиндар (во случајов конус), кој се набива со удари од тег од 0.635 kN со височина на паѓање од 76.30 cm се до продирање на конусот од 30.4 cm.

Во случаите кога се применува конус наместо цилиндар, бројот на ударите (N) се корегира со коефициент 0.7 така што:

N’ = 0.7*N’

За случаите кога не е достигнато стандардно продирање од 30.4 cm, бројот на ударите се определува според изразот:

$$N'' = 30.4*N'/e$$

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

e – длабочина на продирање на конусот

Доколку корегираниот број на удари е N''>15, сондирањето е под нивото на подземна вода и материјалот е ситнозрн песок, се извршува дополнителна корекција на бројот на удари по изразот на *Terzaghi* и *Peck*:

$$N''' = 15+0.5*(N'-15)$$

Модулот на стисливост на некохерентните материјали е определен преку опитите на стандардна динамичка пенетрација (SPT).

Модулот на стисливост Mv е пресметан по изразот на*Suklje*:

$$Mv = (C_1 + C_2 * N_{def}) \quad [kN/m^2]$$

$2000<C_1<3000$, $400<C_2<600$ (за кохерентно тло)

$3000<C_1<4000$, $600<C_2<800$ (за некохерентно тло)

Основните податоци од извршените стандардни опити на динамичка пенетрација се прикажани на Прилог бр. 11.

2.2 Лабораториски испитувања

Во оваа фаза на истражување, за одредување на основните физичко-механички карактеристики на карпестите и почвените маси се извршени сите потребни лабораториски испитувања согласно важечките стандарди:

- Определување на содржина на вода (МКС EN ISO 17892-1:2015);
- Определување на волуменска тежина (МКС EN ISO 17892-2:2015);
- Определување на волуменска тежина на цврсти честички (МКС EN ISO 17892-3:2016);
- Определување на Гранулометриски состав (МКС EN ISO 17892-4:2017);
- Опит на Директно смолкнување (МКТС CEN ISO/TS 17892-10:2010);
- Определување на Атербергови граници (МКС EN ISO 17892-12:2018);
- Едометарски опит (МКСENISO 17892-5:2017);

Определување на содржина на вода

Содржината на вода на репрезентативните примероци е определена со сушење на истите на температура од 105° C до константна тежина. Резултатите се прикажани во табелен преглед на прилог бр. 10.

Определување на природна волуменска тежина

Волуменската тежина во природна состојба е определена на примероци со помош на цилиндри со познат волумен за кохерентни материали, за некохерентните матерјали преку техничка волуменска. Резултатите се прикажани во табелен преглед на прилог бр. 10.

Волуменска тежина на цврсти честички - Метод на пикнометар

Специфичната тежина на кохерентните материјали е определена со метод на пикнометар со волумен од 100 cm^3. Резултатите се прикажани во табела на табелен преглед на прилог бр. 10.

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Определување на гранулометриски состав

Гранулометрискиот состав е определен со комбинација на методите на сеење и ареометрирање за секој обработен материјал поодделно. Резултатите се прикажани на прилог бр. 4.1-4.13.

Атербергови граници

Границите на конзистенција се определени за кохерентните почвени материјали и тоа границата на течење со помош на Метод на конус што продира, границата на пластичност со извлекување на валъци од почвениот материјал до дијаметар од 3 mm, а индексот на пластичност емпириски, како разлика помеѓу двете горенаведени граници. Резултатите се прикажани на прилог бр. 5.1-5.2 и табеларен преглед на прилог бр. 10.

Опит на директно смолкнување

Јакосните параметри, агол на внатрешно триење и кохезија, за кохерентните материјали се определени преку опит на директно смолкнување над примероци со димензии во основа 60×60 mm и височина 30 mm со смолкнување при контролирана деформација со брзина од v = 0.05 mm/min. Опитот е изведен како консолидирано дрениран со три точки на товарење и тоа: 100, 200, 400 kPa. Резултатите се прикажани на прилог бр. 6.1-6.8 и во табеларен преглед на прилог бр. 8.

Едометарски опит

Модулот на стисливост на материјалите е определен со едометарски опит на цилиндрични примероци со дијаметар D=70mm и височина H=20mm со следните степени на оптоварување: 50, 100, 200, и 400 kPa. Резултатите се прикажани на прилог бр. 7.1-7.9 и во табеларен преглед на прилог бр. 8.

Оптимална влажност – Прокторов опит

Оптимална влажност и максимална збиеност во сува состојба се определуваат во согласност со стандардот, со Прокторов опит. Со вградување на примероци со различна содржина на вода, под истите услови за набивање и со мерење на волуменска тежина, се утврдува максимална збиеност на почвата. Резултатите се прикажани во дијаграмот на оптимална влажност, во прилозите бр.8.1-8.5 и во табеларен преглед на прилог бр.10.

Калифорниски индекс на носивост (CBR)

Калифорнискиот индекс на носивост (CBR) се одредува во лабораторија и претставува однос помеѓу притисокот p потребен да цилиндричен клип со кружен пресек со површина 19.40 cm^2 се втисне во почвениот материјал до длабочина 2.54 mm со брзина 1.27 mm/min и стандарден притисок p_n потребен истиот клип со иста брзина да се втисне до иста длабочина во стандарден материјал вграден со оптимална влажност во метален цилиндар со дијаметар 15.20 cm и висина 17.80 cm. Резултатите од извршените испитувања се презентирани преку дијаграмите во прилози бр.9.1-9.5 и во табеларен преглед на прилог бр.10.

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

3. ГЕОМЕХАНИЧКИ ПРОФИЛ НА ЛОКАЦИЈАТА

Со извршеното дупчење на предметната локација, се добиваат доволно податоци за дефинирање и класифицирање на почвените слоеви од кои што е изградена локацијата до испитуваната длабочина. За време на дупчењето е пратен литолошкиот состав, односно профилот на дупнатините.

За одредување на геомеханичките карактеристики на материјалите застапени на локацијата предвидена за изградба на објектот, извршен е потребен број на геомеханички истражувања и испитувања со што се дефинирани, на потребно ниво, сите влезни геомеханичи карактеристики на теренот.

Геомеханичките карактеристики на теренот се дефинирани на основа на резултатите добиени од теренските истражни работи и лабораториски испитувања. При тоа регистрирани се следниве литолошки средини:

H, N – Хумус и насипан материјал - На површината на теренот до длабочина од 0.30 m во зависност од истражната дупнатина регистриран е хумус и насипан материјал.

GM (dr) – Дробина, чакал и песок, со присуство на самци, збиена, кафеаво- сива боја од групата GM според USCS - класификацијата. Се одликува со следните физичко-механички и јакосни карактеристики:

- Специфична тежина Gs= 2.660-2.675 Mg/m^3
- Волуменска тежина γ= 2.137-2.193 Mg/m^3
- Природна влажност w= 2.74-7.81 %
- Агол на внатрешно триење φ= 35.44-36.22^0
- Кохезија c= 0.00 kN/m^2
- Модул на стисливост Mv= 18.515-19.066 MPa (од едометарски опит за 400 kN/m^2)
- Модул на стисливост Mv= 33.79-75.09 MPa (од SPT тест)

SM – Песок, прашинест, збиен, наместа заглинет, со присуство на фрагменти од распадната карпа, кафеава до кафеаво - сива боја од групата SM според USCS - класификацијата. Се одликува со следните физичко-механички и јакосни карактеристики:

- Специфична тежина Gs= 2.660-2.691 Mg/m^3
- Волуменска тежина γ= 1.984-2.093 Mg/m^3
- Природна влажност w= 4.39-19.83 %
- Агол на внатрешно триење φ= 33.50-34.60^0
- Кохезија c= 0.00-2.50 kN/m^2
- Модул на стисливост Mv= 14.458-15.460 MPa (од едометарски опит за 400 kN/m^2)
- Модул на стисливост Mv= 39.65-77.00 MPa (од SPT тест)

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

4. ТЕРЕНОТ КАКО РАБОТНА СРЕДИНА

4.1 Избор на хоризонт на фундирање

Пресметките за фундирање на Управната зграда за цариници и гранична полиција се извршени за длабочина на фундирање t=2-3 m. Фундирањето на резервоарот за вода се предвидува да се изведе на темелна плоча на длабочина од t~3 m, мерено од површината на теренот, додека фундирањето на Трафостаницата се предвидува да се изведе на темелна плоча на длабочина од t~0.80-1.20 m, мереноод површината на теренот.

4.2 Категоризација на земјиштето

Според морфологијата на теренот, геомеханичкиот профил на локацијата и конструкцијата на објектот, може да се заклучи дека во целост ископувањата се вршат во почвени материјали – дробина, чакал и песок.

Со цел да се дефинираат условите на ископ, категоризација на теренот е направена во согласност со стандардите ГН 200. Со оглед на оваа класификација, застапени се II и III категорија на ископ за дробина, чакал и песок, каде ископот може да се врши машински.

5. НОСИВОСТ НА ТЕМЕЛНАТА ПОДЛОГА

5.1 Пресметка на носивост по метод на Terzagi и Eurocode 7

Пресметката на носивоста е извршена по теоријата на лом во почвата, според методот на Terzaghi и Eurocode 7, со параметри прикажани во табела бр.3, за дефинирани димензии на правоаголен темел, лентовиден темел и темелна плоча.

Табела бр.3 Геомеханички параметри за носивост

Геомеханички симбол	Агол на внатрешно триење φ [°]	Кохезија c [kPa]	Волуменска тежина γ_1/γ_2 [kN/m^3]
GM (dr)	35.40	0.00	21.00
SM	33.50	1.00	20.00

5.1.1 Пресметка по Terzaghi

Според овој метод, критичната носивост ќе биде пресметана за:

- Темели самци – правоаголна основа
  $qf = (1+0.3\ B/L) \times c \times N_c + 0.5 \times \gamma \times B \times N\gamma + \gamma \times D_f \times Nq$
- Лентовидни темели
  $q_f = c \cdot N_c + \gamma_1 \cdot D_f \cdot N_q + 0{,}5 \cdot \gamma_2 \cdot B \cdot N_\gamma$
- Темелна плоча
  $qf = (1+0.3\ B/L) \times c \times N_c + 0.5 \times \gamma \times B \times N\gamma + \gamma \times D_f \times Nq$

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Дозволената носивост на подлогата е пресметана според:

$$\sigma_{doz} = \frac{q_f}{F} \quad ; \quad \text{каде фактор на сигурност е } F = 3.00.$$

Резултатите се прикажани во прилог бр. 12.1.1-12.1.5.

5.1.2 Пресметка на дозволена носивост според Eurocode 7

Према овој метод, дозволената носивост се пресметува во зависност од формата на темелот, длабочина на темелење, спрема изразот:

- Дренирани услови:

$$\sigma_{doz} = R/A' = c_m \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma$$

каде:

N_c, N_q, N_γ – фактори на носивост зависни од мобилизаран агол на внатрешно триење,

b_c, b_q, b_γ – фактори зависни од наклонот на темелната подлога,

s_c, s_q, s_γ – фактори зависни од формата на темелот,

i_c, i_q, i_γ – фактори зависни од наклонот на товарот.

За пресметка на дозволената носивост земени се различни фактори на сигурност за внатрешните параметри на почвата, како кохезија и агол на внатрешно триење и тоа:

$$c_m = \frac{c'}{F_c} \quad ; \quad \tan\varphi_m = \frac{\tan\varphi'}{F_\varphi}$$

Резултатите се прикажани во прилог бр. 12.2.1-12.2.5.

5.2 Осврт на добиените резултати

По извршените пресметки за гранична и дозволена носивост на природно тло добиени се следниве резултати:

Табела бр. 4. Гранична носивост на темелното тло

	Тип на темел	Широчина на темел	Однос на страни	Ефективна длабочина	Гранична носивост	
					Terzaghi	Eurocode 7
		B [m]	B/L	Df [m]	[kPa]	
Управна зграда						
1	Правоаголен темел	1.00-2.00	B/L=0.75	0.80-1.20	349.39-555.76	399.04-636.38
2	Лентовиден темел	0.80-1.50	/	0.80-1.20	270.72-440.41	269.80-430.90
3	Темелна плоча	B=15.00-16.00	B/L=0.30	0.80-1.20	2006.74-2215.74	1948.80-2181.36
Резервоар за вода						
4	Темелна плоча	B=15.00-16.00	B/L=1	3.00-3.20	2217.74-2365.59	1304.12-2781.60
Трафостаница						
5	Темелна плоча	B=6.00-7.00	B/L=0.53	0.80-1.20	846.72-1054.37	887.03-1122.02

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Од аспект на сигурноста од лом на темелната подлога, добиената носивост задоволува во однос на потребната и параметрите добиени од пресметките за гранична и дозволена носивост, за фундирање на темелна плоча, се во граници на очекуваните, но од аспект на деформации односно слегнувања на темелното тло истата треба да се ограничи односно да се добие по итеративна постапка со намалување на вредноста на носивоста до задоволување на критериумот за дозволени слегнувања.

Имајќи ги во предвид овие аспекти вредноста на дозволената носивост се ограничува на:

- ***Управна зграда:***

σ_{doz} = 250 kPa за правоаголен и лентовиден темел;

σ_{doz} = 200 kPa за темелна плоча;

- ***Резервоар за вода:***

σ_{doz} = 200 kPa за темелна плоча;

- ***Трафостаница:***

σ_{doz} = 200 kPa за темелна плоча.

6. КРИТЕРИУМ НА ДОЗВОЛЕНИ СЛЕГАЊА

Врз основа на определените деформабилни карактеристики на регистрираните почвени слоеви на локацијата и усвоените конструктивни елементи за темелна конструкција, пресметани се прогнозните слегнувања.

Табела бр.5. Слегања на подлогата

	Тип на темел	Димензии на темел	Длабочина на темелење	Дозволена носивост	Очекувани слегања
		B/L [m]	t [m]	σ [kPa]	s [cm]
Управна зграда					
1	Правоаголен темел	1.50/2.00	3.00	250	1.07
2	Лентовиден темел	B=1.50 m	3.00	250	1.55
3	Темелна плоча	16.00/51.00	3.00	200	5.56
Резервоар за вода					
4	Темелна плоча	15.00/15.00	3.00	200	4.12
Трафостаница					
5	Темелна плоча	6.50/12.50	1.20	200	3.69

Резултатите од пресметките се прикажани на прилог бр. 13.1-13.5.

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Примарните консолидациони слегања се пресметани врз основа на модули на стисливост добиени од едометарки опит како и од SPT тест.

По извршените пресметки направени за темели со познати димензии добиените слегнувања се во граница на дозволените.

7. ЗАШТИТА НА ГРАДЕЖНА ЈАМА

Имајќи ги предвид геотехничките услови на теренот и длабочината на ископ, потребно е да се изврши заштита на градежната јама и димензионирање на косините со што би се обезбедила заштита на околните објекти, механизацијата и работниот персонал. во согласност со вообичаената пракса и техничка регулатива.

Согласно погоре изнесеново, се препорачува да се изработи Проект (Техничко решение) за заштита на градежната јама и димензионирање на косините.

8. ПРИСТАПЕН ПАТ ОКОЛУ ОБЈЕКТОТ И ПАРКИНГ

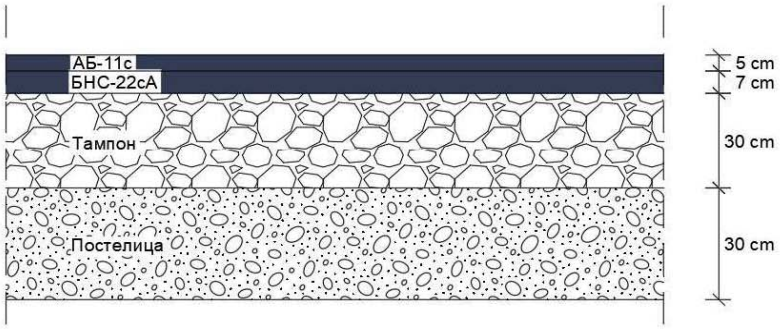
Во зоната на пристапниот пат околу објектите изведени се 3 истражни бунари со длабочина од 2.5 m (Б-1 до Б-3), а во зоната на паркингот 2 истражни бунари со длабочина од 2.5 m (Б-4 и Б-5), прикажани на ситуацијата во прилог бр.1. Регистрираниот материјал во истражните бунари е класифициран како чакал и песок со фрагменти од распадната карпа од групата GM според USCS - класификацијата. Се одликува со следните физичко-механички и јакосни карактеристики:

- Природна влажност ..... $W_{пр}$=3.85-5.20 %
- Специфична тежина ..... Gs=26.60-26.75 kN/m^3
- Природна волуменска тежина ..... γ=21.80-21.93 kN/m^3
- Максимална збиеност по Прокторов опит ..... γ_d=21.90-22.12 kN/m^3
  W_{opt}=6.90-7.95 %
- Калифорниски индекс на носивост..... $CBR_{2.54}$=42.85-47.85%
  $CBR_{5.08}$=58.09-62.85%

Бидејќи податоци за просечен дневен сообраќај (ПГДС) не се добиени од проектантот за предментиот пат, конструктивно се препорачува следната коловозна конструкција.

- АБ - 11с асфалт бетон..... 5 cm
- БНС – 22 сА батуменизиран носив слој ..... 7 cm
- Тампон од дробен камен ..... 30 cm
- Постелица од чакал (CBR-ски)..... 30 cm

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ



Слика 2. Препорака за карактеристичен пресек на коловозна конструкција

Земајќи ги во обзир дебелината на асфалтните слоеви 12 cm, тампон од дробен камен 30 cm и постелица од чакал 30 cm или вкупно 72 cm, а со оглед на климатските услови и местоположбата на пристапниот пат коловозната конструкција ќе биде отпорна на штетното делување на мраз.

Имајќи ги во предвид вредностите на физичко-механичките карактеристики на испитаните локални материјали и споредувајќи ги со бараните критериуми, може да се заклучи дека локалниот материјал (GM) може да се употреби за изведба на насип. Доколку има потреба да се озбезбедат дополнителни количини на материјал за изведба на насип, тие треба да ги задоволат следните критериуми:

- Влажноста на материјалот треба да биде блиску до оптималната ±2%;
- Минималната волуменска тежина добиена во лабораторија со енергија E=600 kN/m^3 треба да изнесува γ_d>16.5kN/m^3;
- Оптимална влажност помала од 20%;
- Граница на течење помала од 50%;
- Индекс на пластичност помал од 20%;
- Степенот на нерамномерност „Cu“ да не е помал од 9 а кај чисто каменити материјали од 4;
- Процент на органски и согорливи материи помал од 8%;
- Ако насипот се работи од некохерентен материјал, зрната не смеат да бидат поголеми од 30cm, односно максимум до ½ од висината на слојот;
- За насип може да се употребат оние материјали за кои е докажана нивната употребливост за добивање стабилност на трупот на патот.

При изведувањето на коловозната конструкција потребно е да се отстрани слојот од хумус и да се спреми подтлото.

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

9. ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ

Во Елаборатот се презентирани разултати од истражни работи на локација предвидена за изградба на на Градби од државно значење за граничен премин "Маркова Нога - Лемос", КО Долно Дупени, Општина Ресен. Врз основа на изведениот фонд на истражни работи може сумарно да се потенцираат следните работи:

- Обемот на извршените истражни работи, (7) седум истражни дупнатини по 8 m', (1) еден истражен шлиц со длабочина од 3 m' и (5) пет истражни бунари со длабочина од 2.5 m', во доволна мерка го дефинира литолошкиот состав на локацијата;
- Во текот на истражните работи извршено е картирање на материјалите од истражните дупнатини, земени се примероци за нивна класификација и лабораториски испитувања во лабораторијата на ДГР "Геотехника-Нова", ДООЕЛ – Скопје;
- Со извршените геотехнички истражни работи и лабораториски испитувања на материјалите од предметната локација, дефинирана е градбата на теренот, како по вертикална така и во хоризонтална смисла;
- Во текот на извршување на теренските истражни работи - месец Октомври 2022 година, регистрирано е појава и ниво на подземна вода во четири истражни дупнатини (Д-4, Д-5, Д-6 и Д-7) на длабочина од 5.30-6.60 m мерено од површината на теренот;
- Со направената класификација на почвените материјали, изработени се и поединечни геотехнички профили на дупнатините и бунарите, прикажани на Прилог бр.2.1-2.13;
- Генерално земено теренот на испитуваната локација е изграден од квартерни наслаги - глациофлувијални и алувијални седименти претставени со чакал и песок со дробина од распадната карпа и песок, прашинест со фрагменти од распадната карпа;
- Со цел да се дефинираат условите на ископ, категоризација на теренот е направена во согласност со стандардите ГН 200. Со оглед на оваа класификација, застапени се следниве категории на ископ: II и III категорија за дробина, чакал и песок, каде ископот може да се врши машински;
- Граничната и дозволена носивост за матично темелно тло е пресметана за квадратен темел, лентовиден темел и темелна плоча, по образецот на Terzaghi и Eurocode 7;
- Пресметаната дозволена носивост за правоаголен темел, темелна лента и темелна плоча задоволува во однос на сигурноста од лом на матичното тло, но од аспект на деформации односно слегнувања на темелното тло истата треба да се ограничи односно да се добие по итеративна постапка со намалување на вредноста на носивоста до задоволување на критериумот за

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

дозволени слегнувања. Се препорачува да се усвои дозволена носивост: σ_{doz}= **250.0 kN/m^2 за правоаголен и лентовиден темел и** σ_{doz}= **200.0 kN/m^2 за темелна плоча ;**

- Од добиените деформации за темелното тло за претпоставените барања за дозволена носивост: σ_{doz} = 200.0 kN/m^2 и σ_{doz} = 250.0 kN/m^2, може да се заклучи дека слегањата се во дозволените граници за ваков вид на објекти;

- Имајќи ги предвид геотехничките услови на теренот и длабочината на ископ, потребно е да се изврши заштита на градежната јама и димензионирање на косините и се препорачува да се изработи Проект (Техничко решение) за заштита на градежната јама и димензионирање на косините;

- Доколку се јави промена во димензиите на темелите и темелната плоча за кои веќе е извршена пресметка, ќе бидат направени дополнителни пресметки за носивост и слегање;

- Овие податоци важат само за предметната локацијата и условите, вредностите и претпоставките кои се земени во предвид.

Составил:

Марија Филиповска, *дипл.геотех.инж.*

Невенка Спасова, *дипл.геотех.инж.*

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

ДГР " ГЕОТЕХНИКА - НОВА " дооел
Друштво за геолошки работи

В.ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ

Легенда:
Д1-7 - Геомеханички истражни дупнатини
Ш1 - Геомеханички истражен шлиц
Б1-5 - Геомеханички истражни бунари
1-1 - Надолжни и попречни профил
Ситуација со распоред на истражни дупнатини и бунари
1-047-11/22
ГМ
1:1000
Д2
Д2
Е2.1
1.1
Преспанско

Геомеханички профил

ДГР "Геотехника-Нова" ДООЕЛ, Скопје

Дупнатина: Д-1

Скопје, 2022

Прилог бр.2.1

Објект: Градби од државно значење за гранично преминување "Маркова Нога - Пемос"

Локација: КО Долно Дупени, Општина Ресен

Дупнатина: Д-1

Размер: 1:100

Длабочина [m]	Дебелина [m]	Ознака	Симбол	Д-1	Н.Л.В.	Опис на материјалот (USCS класификација)	SPT тест	Пример
1	2	3	4		5	6	7	8
+0.00								
-0.10	0.10	A				Асфалт		
-0.60	0.50	K				Насипан материјал		
	1.30	GM (d)				Дробина, чакал и песок со присуство на камџи, кафеава> сива боја		
-1.90								
	3.60	SC-SM				Песок, прашинест, заглинест, кафеав, јаглеснокиселинозен, со присуство на фрагменти од распаднатата карпа, светло кафеава до жолтеникаво бела боја		
-5.50								
	2.50	SM				Песок, прашинест, ѕбиен, со присуство на фрагменти од распаднатата карпа, сиво маслинеста боја		
-8.00								

ДГР "Геотехника-Нова" ДООЕЛ, Скопје

Геомеханички профил

Дупнатина: Д-2

Скопје, 2022

Прилог бр.2.2

Објект: Градби од државно значење за гранично преминување "Маркова Нога - Пемос"

Локација: КО Долно Дупени, Општина Ресен

Дупнатина: Д-2

Размер: 1:100

Длабочина [m]	Дебелина [m]	Ознака	Симбол	Д-2	Н.Л.В.	Опис на материјалот (USCS класификација)	SPT тест	Пример
1	2	3	4		5	6	7	8
+0.00								
-0.10	0.10	A				Асфалт		
-0.70	0.60	SM				Дробина, чакал и песок, со присуство на самци, сива боја		
	7.30	SM				Песок, прашинест, sбмен, наместа заглинет, со присуство на фрагменти од распадната карпа, кафеава до кафеаво - сива боја (Појава на самец на длабочина од 3.60-3.90 m)		
-8.00								

Геомеханички профил

ДГР "Геотехника-Нова" ДООЕЛ, Скопје

Дупнатина: Д-3

Д-3

Д-3

Д-3

Скопје, 2022

Прилог бр.2.3

Објект: Градби од државно значење за гранични премин "Маркова Нога - Пемос"

Локација: КО Долно Дупени, Општина Ресен

Дупнатина: Д-3

Размер: 1:100

Длабочина [m]	Дебелина [m]	Ознака	Симбол	Н.П.В.	Опис на материјалот (USCS класификација)	SPT тест	Примерок
1	2	3	4	5	6	7	8

Д-3

+0.00
-0.10 0.10 A
-0.60 0.50 A
7.40 SM
-8.00

Асфалт
Насипан материјал
Песок, прашинест, збиен, намокрен, со присуство на органски материи од распаднати корења, кафеава до кафеаво - сива боја (Горна граница на длабочина од 5.40-5.80 m)

N=50 / 10
N=50 / 10

Геомеханички профил

ДГР "Геотехника-Нова" ДООЕЛ, Скопје

Дупнатина: Д-4

Скопје, 2022

Прилог бр.2.4

Објект: Градби од државно значење за гранично преминување "Маркова Нога - Пемос"

Локација: КО Долно Дупени, Општина Ресен

Дупнатина: Д-4

Размер: 1:100

Длабочина [m]	Дебелина [m]	Ознака	Симбол	Д-4	Н.П.В.	Опис на материјалот (USCS класификација)	SPT тест	Пример
1	2	3	4		5	6	7	8
±0.00						Асфалт		
-0.10						Дробина, чакал, и песок, со присуство на самци, кафеаво- сива боја		
-2.50	2.40	A	GM (dr)					
-8.00	5.50		SM		ПЛВ -5.30	Песок, прашинест, наместе заптинет, збиен, со присуство на фрагменти од распадната карпа, кафеава до кафеаво-сива боја. На длабочина од 4.60-5.70 m појава на ситнозрн песок со темно кафеава боја, влажен. На длабочина од 5.70-8.00 m појава на самци		

ДГР
"Геотехника-Нова"
ДООЕП, Скопје
Геомеханички профил
Дупнатина: Д-5
Д-5
Д-5
Д-5
Скопје, 2022
Прилог бр.2.5

Објект: Градби од државно значење за гранични премин "Маркова Нога - Пемос"
Локација: КО Долно Дупени, Општина Ресен
Дупнатина: Д-5
Размер: 1:100
Длабочина [m]
Дебелина [m]
Ознака
Симбол
Н.Л.В.
Опис на материјалот (USCS класификација)
SPT тест
Примерок
Д-5
ппв 6.50
Асфалт
Насипан материјал
Дробина, песок и чакал, прашинести, со грмушести на места, кафеава боја
Песок, прашинест, со присуство на фрагменти од распаднати карпи, кафеаво наситливста боја, од 6.30-8.00 m појава на сиводрен песок, влажен
0.00
0.10
0.30
0.20
6.00
1.70
-6.30
-8.00
A
K
GM (d)
SM

Геомеханички профил
ДГР
"Геотехника-Нова"
ДООЕЛ, Скопје
Дупнатина Д-6
Д-6
Д-6
Д-6
Д-6
Скопје, 2022
Прилог бр. 2.6

Објект: Градби од државно значење за гранично премин "Маркова Нога - Лемос"
Локација: КО Долно Дупени, Општина Ресен
Дупнатина: Д-6
Размер 1:100
Длабочина [m]
Дебелина [m]
Ознака
Симбол
Опис на материјалот (USCS класификација)
SPT тест
Примерок
Д-6
Н.П.В.
ПВ -6.60
Асфалт
Дробина, песок и чакал, прашинести, кафеава боја
Песок, прашинест, со присуство на фрагменти од распадната карпа, кафеаво масличеста боја, од Ø30-7.10 m појава на оптокорн песок, влажен
GM (dr)
SM
6.20
1.70
-6.30
-8.00

ДГР "Геотехника-Нова" ДООЕЛ, Скопје

Геомеханички профил

Дупнатина: Д-7

Скопје, 2022

Прилог бр.2.7

Објект: Градби од државно значење за граничен премин "Маркова Нога - Лемос"

Локација: КО Долно Дупени, Општина Ресен

Дупнатина: Д-7

Размер: 1:100

Длабочина [m]	Дебелина [m]	Ознака	Симбол	Н.П.В.	Опис на материјалот (USCS класификација)	SPT тест	Пример
1	2	3	4	5	6	7	8
+0.00							
-0.30	0.30	N			Хумус		
	3.70	SM			Песок, прашинест со ситни чакални зрна и фрагменти од распадната карпа, збиен, сиво кафеава боја		
-4.00							
	2.30	GM (d)			Дробина од распадната карпа, песокliва, прашинеста, кафеава боја		
-6.30				ПВ -6.60			
	1.70	SM			Песок, прашинест, силнопр. влажен, кафеава боја		
-8.00							

Д-7

ДГР
"Геотехника-Нова"
ДООЕЛ, Скопје

Геомеханички профил

Објект: Градби од државно значење за граничен премин "Маркова Нога - Лемос"

Локација: КО Долно Дупени, Општина Ресен

Дупнатина: Ш-1

Размер: 1:100

Длабочина [m]	Дебелина [m]	Ознака	Симбол	Н.П.В.	Опис на материјалот (USCS класификација)	SPT тест ⇓	Примерок
1	2	3	4	5	6	7	8
					Ш-1		
+/-0.00							
-0.30	0.30	N			Хумус		
	2.70	SM			Песок, прашинест, со ситни чакални зрна и фрагменти од распадната карпа, збиен, сиво кафеава боја		0.30 / 3.00
-3.00							

Скопје, 2022 Прилог бр.2.8

Геотехнички профил

ДГР "Геотехника-Нова" ДООЕЛ, Скопје

Бунар/Шлиц: Б-1, Б-2, Б-3;

Прилог бр. 2.9

Скопје, 2022

Објект: Градби од државно значење за гранични премин "Маркова Нога - Лемос"

Локација: КО Долно Дугени, Општина Ресен

Бунар/Шлиц: Б-1, Б-2, Б-3

Размер: 1:100

Длабочина [m]	Дебелина [m]	Ознака	Симбол	Н.П.В.	Опис на материјалот (USCS класификација)	SPT тест	Пример
1	2	3	4	5	6	7	8
					Б-1		
+0.00							
-0.20	0.20	H			Хумус		
	2.30	SM			Песок, прашинест, со остри чакалести зрна и фрагменти од распаднати карпи, збиен, сиво кафеава боја		
-2.50							
					Б-2		
+0.00							
-0.20	0.20	H			Хумус		
	2.30	SM			Песок, прашинест, со остри чакалести зрна и фрагменти од распаднати карпи, збиен, сиво кафеава боја		
-2.50							
					Б-3		
+0.00							
-0.20	0.20	H			Хумус		
	2.30	SM			Песок, прашинест, со остри чакалести зрна и фрагменти од распаднати карпи, збиен, сиво кафеава боја		
-2.50							

ДГР
"Геотехника-Нова"
ДООЕЛ, Скопје

Геотехнички профил

Бунар/Шлиц: Б-4, Б-5;

Скопје, 2022

Прилог бр. 2.-10

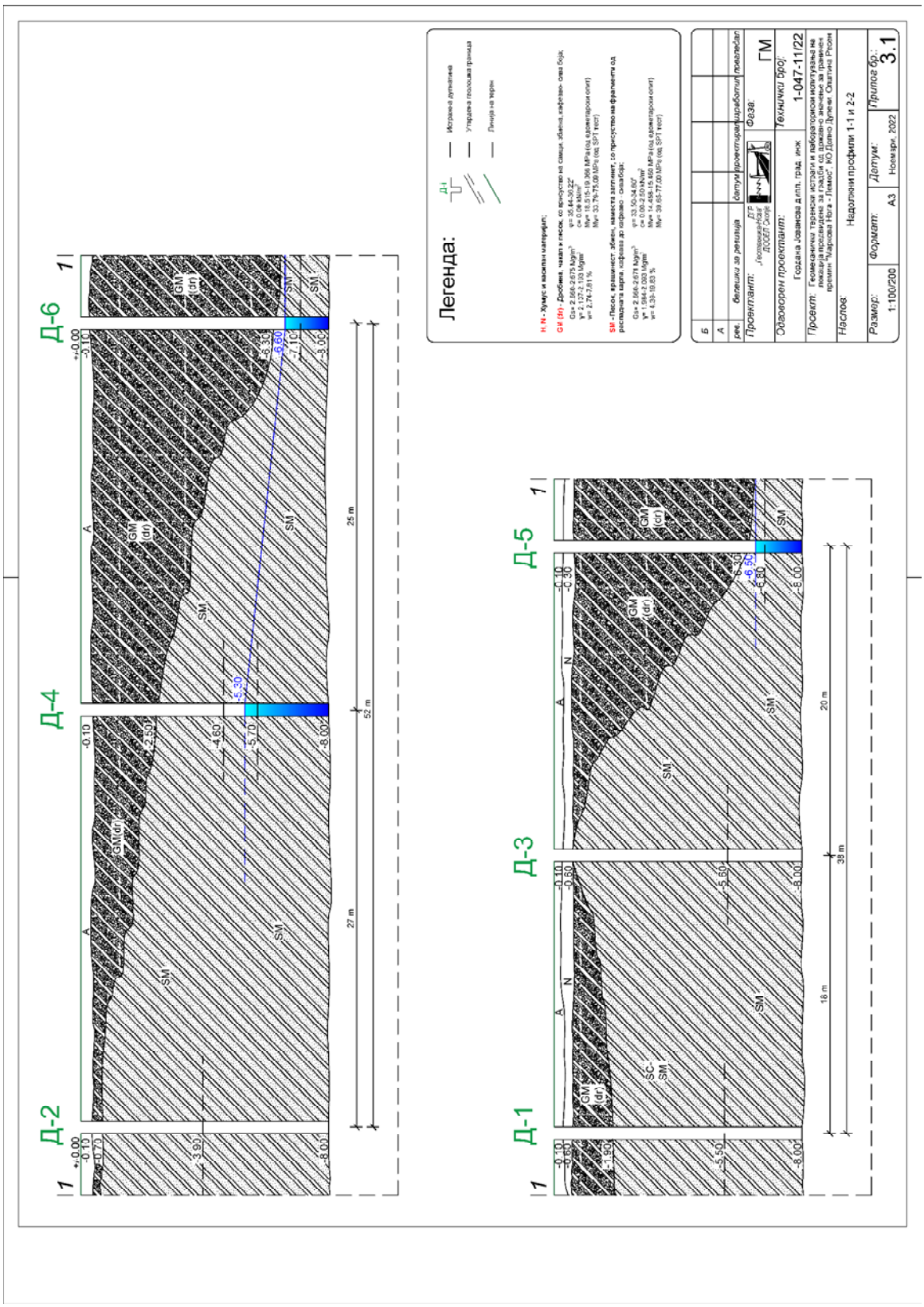
Објект: Градби од државно значење за граничен премин "Маркова Нога - Лемос"

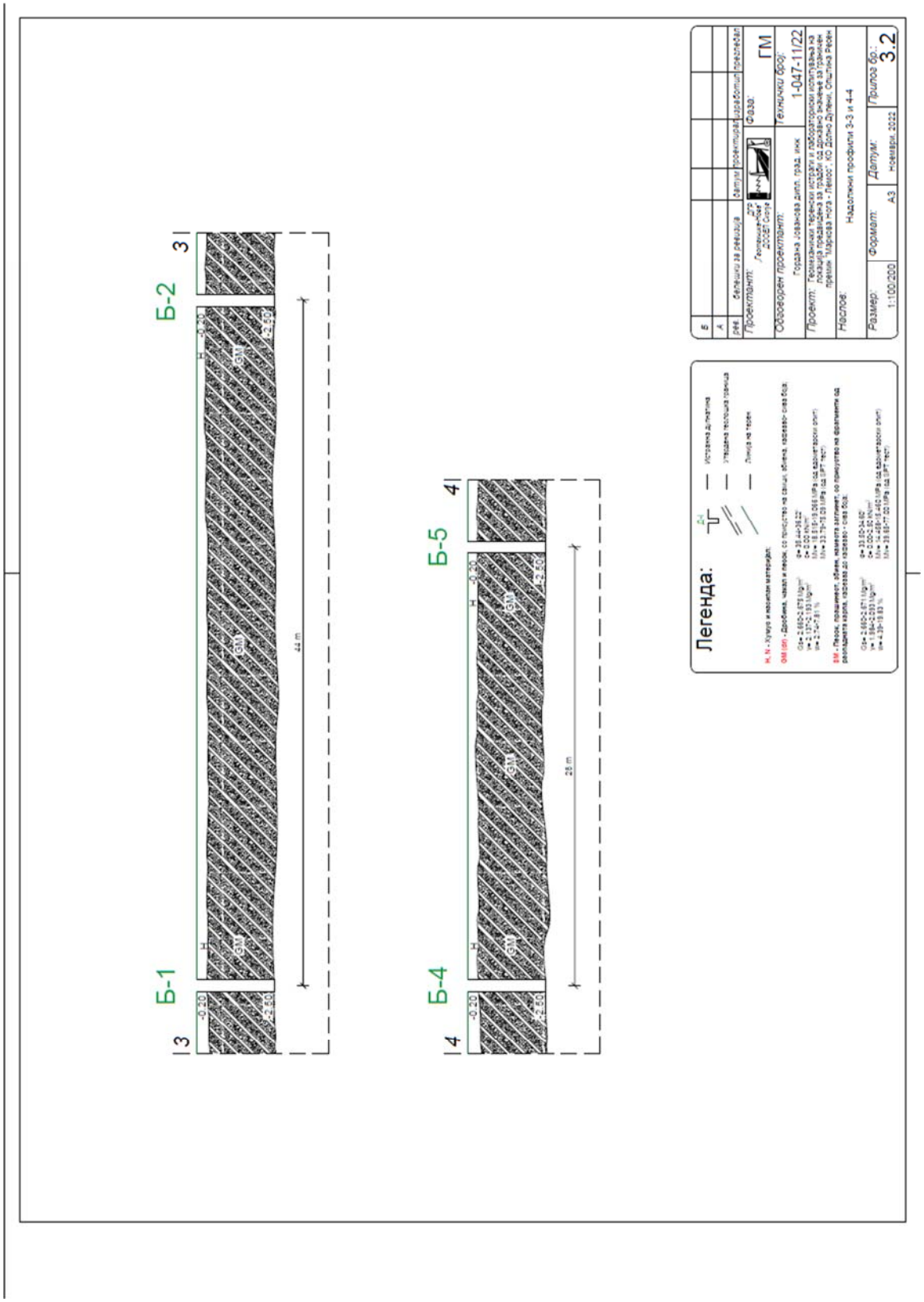
Локација: КО Долно Дупени, Општина Ресен

Бунар/Шлиц: Б-1, Б-2, Б-3

Размер: 1:100

Длабочина [m]	Дебелина [m]	Ознака	Симбол	Н.Л.В.	Опис на материјалот (USCS класификација)	SPT тест	Пример
1	2	3	4	5	6	7	8
					Б-4		
+0.00							
-0.20	0.20	H			Хумус		
					Песок, тркалезно до аголесто зрно со фрагменти од распаднатата карпа, жолт, сиво кафеава боја		
	2.30	SM					
-2.50							
					Б-5		
+0.00							
-0.20	0.20	H			Хумус		
					Песок, тркалезно до аголесто зрно со фрагменти од распаднатата карпа, жолт, сиво кафеава боја		
	2.30	SM					
-2.50							


Легенда:
Д-1
Д-2
Д-3
Д-4
Д-5
Д-6
Проектант:
Одговорен проектант:
Гордана Јованова д.и.п. грађ. инж.
Проект:
Наслов:
Надолжни профили 1-1 и 2-2
Размер:
1:100/200
Формат:
А3
Датум:
Ноември, 2022
Техничка број:
1-047-11/22
Фаза:
ГМ
Прилог бр.:
3.1


Б-1
Б-2
Б-4
Б-5
44 m
26 m
Легенда:
Проектант:
Обработувач проектот:
Фаза:
ГМ
Технички број:
1-047-11/22
Одговорен проектант:
Проект:
Наслов:
Надолжни профили 3-3 и 4-4
Размер:
1:100/200
Формат:
A3
Датум:
ноември, 2022
Прилог бр.:
3.2

2. TECHNICAL DESCRIPTION

Upon the request of the Investor and the European Union, the construction of a steel structure is envisaged for the object at KJ Dolno Dupeni, Municipality of Resen.

The purpose of the Basic Project, the construction and structural phase, is the load-bearing capacity control of the construction elements with additional load.

In this Technical Description, an explanation of the concept of the construction of the "Markova Noga State Border" object is provided, as well as characteristics of the construction materials, a description of the actions and methods used in the analysis, the value of the control parameters, and a list of technical regulations and design bases.

Description of the construction system:

The construction system consists of a frame system with orthogonal frames, specifically with six frames in one direction and nine frames in the other direction. The construction has a rectangular base, and the basic dimensions in the base are **27.17 m x 17.60 m**.

The spans in the X direction are: **4 x 2.91 m; 5.11 m; 3 x 3.13 m.**

The spans in the Y direction are: **5.40 m; 4 x 2.81 m.**

The maximum height of the object is **8.051 m.**

The total base area is **478.19m².**

Before commencing the earthworks, it is necessary for a qualified person to inspect the foundations of the existing structure. If it is determined that the foundations of the existing structure differ from those assumed in this project documentation, the Designer must be informed, and if necessary, the Basic Project should be amended accordingly.

The elements comprising the construction are:

Steel Columns

Steel. Beams

Steel Purlins

Steel Beams:

The main steel beams are designed with HEA profiles, specifically HEA320, and secondary beams are IPE profiles, specifically IPE200. HEA320 profiles are used as the main load-bearing beams from column to column. The remaining beams are supported by the main beams and form a beam truss.

Steel Columns:

The steel columns are designed with a tubular profile CHS355.6x8, and some columns continue with an HEA320 profile.

Steel Purlins

The steel purlins are located at the top of the object, and they are designed with IPE profiles, specifically IPE300. The roof slope is 2%.

Regulations, Standards, and References

When designing the structural system of the object, the following technical regulations were used:

MKS U.C7.123: Basics of designing building structures / own weight of the structure, non-structural elements, and stored material taken into account when dimensioning / volumetric masses.

MKS U.C7.121: Useful loads in residential and public buildings.

Regulations for technical norms for the design of high-rise buildings in seismic active areas.

Regulations for technical norms for load-bearing steel structures.

Used Software

The computer analysis of the structure was conducted using the Radimpex Tower 8 program. A three-dimensional mathematical model was created using the finite element method. The structure was modeled with linear elements for beams and columns. Using these elements, a discrete spatial mathematical model was defined, to which loads were applied as linear or surface distributions. Suitable constraints in the form of embedding or supporting elastic supports were also used.

Dynamic analysis was performed by controlling the displacement of the structure and modal analysis of the structural system expressed in modes, as well as controlling the load-bearing capacity of the elements with combinations that include seismic forces. With the defined mathematical model and calculated masses of structural and non-structural elements, the dynamic characteristics of the structure and seismic forces were determined.

Load Analysis

Permanent Loads:

- Self-weight.....calculated in software

- Roof covering panels.....0.50kN/m^2

- Permanent load of the floor structure.....3.00kN/m^2

Live Loads

- Live load from people and furniture.....2.00kN/m^2

Variable Loads:

- Snow.....1.10kN/m^2

Compiled by:

Cando Gjelev, Dipl. Eng.

2. ТЕХНИЧКИ ОПИС

На барање на Инвеститорот, **Европска Унија**, на објект на КО Долно Дупени, Општина Ресен, се предвидува изградба на конструкција од челик.

Целта на Основниот Проект, фаза градежно-конструктивна е контрола на носивоста на елементите на конструкцијата со дополнителниот товар.

Во овој Технички опис дадено е образложение за концептот на конструкцијата на објектот "**Граничен премин Маркова нога**", карактеристиките на конструктивните материјали, опис на дејствата и методите со кои е извршена анализата, вредноста на контролните параметри, како и листа на техничките прописи и подлоги за проектирање.

Опис на конструктивниот систем

Конструктивниот систем претставува систем рамки, рамките се ортогонално постевни, поточно со шест рамки во едниот правец и девет рамки во другиот правец. Конструкцијата е со правоаголна основа и габаритните димензии во основа се: **27.17 m x 17.60 m**.

Распоните во X правец се: **4 x 2.91 m ; 5.11 m ; 3 x 3.13 m**

Распоните во Y правец се: **5.40 m ; 4 x 2.81 m**

Максималната висина на објектот изнесува **8.051 m**.

Вкупната површина во основа изнесува: **478.19m^2**

При отпочнување на земјаните работи, потребно е темелите од постоечкиот објект да ги провери стручно лице. Доколку се утврди дека темелите од постоечкиот објект се разликуваат од претпоставените во оваа проектната документација потребно е да се извести Проектантот за истите и доколку е потребно да се дополни Основниот проект со истите.

Елементите од кои е составена конструкцијата се:

- Ч. Столбови

-Ч. Греди

-Ч. Рожници

Челичните греди

Главните челични греди се проектирани со HEA профил, и тоа HEA320 и секундарни греди со IPE профил, и тоа со IPE200. Профилите HEA320 се употребени како главни носиви греди од столб до столб. Останатите греди се ослонуваат на главните греди и формираат гредна скара.

Челични столбови

Челичните столбови се проектирани со цевкаст профил CHS355.6x8, а некои столбови од цевкаст профил продолжуваат во HEA320 профил.

Челични рожници

Челични рожници претставуваат гредна скара поставена на врвот од објектот и тие се проектирани со IPE профил, поточно IPE300. Наклонот на кровот изнесува 2%.

Прописи, стандарди и подлоги

При проектирањето на конструктивниот систем на објектот користена е следнава техничка регулатива:

МКС У.Ц7.123: Основи на проектирање на градежни конструкции / сопствена тежина на конструкција, неконструктивни елементи и складиран материјал кој се зема предвид при димензионирање/ волуменски маси;

МКС У.Ц7.121: Корисни товари во станбени и јавни згради;

Правилник за технички нормативи за проектирање на објекти од високоградбата во сеизмички активни подрачја;

Правилник за технички нормативи за носечки челични конструкции.

Користен софтвер

Компјутерската анализа на конструкцијата е извршена со програмот Radimpex Tower 8. Спроведена е анализа на тродимензионален математички модел со помош на методот на конечни елементи. Конструкцијата е моделирана со линиски елементи за греди и столбови. Со овие елементи дефиниран е дискретен просторен математички модел врз кој се нанесуваат товарите како линиски или површински распределени. Користени се и соодветни ограничувања во вид на вклештување или потпирање на еластични потпори.

Динамичката анализа е извршена со контрола на поместување на конструкцијата и модална анализа на конструктивниот систем изразена со тонови форми, како и контрола на носивост на елементите со комбинации во кои влегуваат сеизмичките сили. За дефинираниот математички модел и пресметаните маси на конструктивните и неконструктивните елементи, определени се динамичките карактеристики на конструкцијата и сеизмичките сили.

Анализа на товари

Постојани товари

- Сопствена тежина.....пресметана во софтвер

- Кровопокривачки панели.....0.50kN/m^2

-Постојан товар на меѓукатна конструкција.....3.00kN/m^2

Корисен товар

-Корисен товар од луѓе и мебел.....2.00kN/m^2

Променливи товари

- Снег.....1.10kN/m^2

Составил:

Цандо Ѓелев, дип. град. инж.

3. TECHNICAL REQUIREMENTS FOR THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE FACILITY

3.1.STEEL ASSEMBLY WORKS

3.1.1 Scope of Work

Steel assembly works, as referred to in these Technical Requirements, encompass the fabrication and installation of all steel structures. Prior to commencing the fabrication of steel structures, in parallel with the preparation of the workshop documentation, the Contractor is required to prepare and submit to the Investor, for approval, the following reports:

- Dynamic production, control, and delivery plan,
- Welding technology,
- Technology for the fabrication of welding and welding-related works,
- Trial assembly technology,
- Quality control plan, with special emphasis on interphase and phase control of welded parts, as well as geodetic control of trial assembly.
- Technology for carrying out anti-corrosion works,
- Packing plan and transportation method.

3.1.2 Procurement and Storage of Materials

The Contractor is obligated to execute all work in accordance with the approved project documentation. The Contractor develops the project documentation in line with their technology, without making any modifications to the project concept and conditional construction details. Once confirmation is obtained from the Investor for the developed solution, the Contractor is required to create a specification order for the materials based on which the selected rolling mill will perform rolling and material delivery. When preparing the specification order, the Contractor shall consider the necessary additions for cutting and any additional testing. The materials for individual positions received at the rolling mill must be marked with a color and must have an embedded batch number to establish a connection between the ordered material and the certificate. When unloading the steel material in the workshop for construction fabrication, the Contractor must handle it with care and place it in the designated part of the warehouse. During these handling procedures, the material should not be thrown or gripped at the edges without prior protection. Any potential damages will be assessed by the Investor, determining whether they can be tolerated or if the damaged parts need replacement. The stored material in the warehouse must be sufficiently elevated from the ground, and the material labels must remain visible.

After the fabrication of the construction elements in the workshop, the Investor has the right to inspect the finished elements ready for acceptance and delivery to the construction site. This inspection is conducted after the Contractor's quality control department completes their review, and the Investor prepares their report accordingly. The acceptance record of the finished

element shall record all deviations from the designed dimensions, and it shall receive signatures for the entire contractor documentation (material certificates, welding certificates, records, and sketches for cutting of individual positions from the ordered sheets, findings from the Contractor's control, findings from the Investor's inspection, copies of the workshop diary). The delivery of the constructions from the workshop to the construction site can be executed after the Investor ensures that the construction has been fabricated in accordance with the approved documentation and current regulations and standards and that it is accompanied by the necessary documentation. The Investor grants permission for the delivery of the constructions in written form through a form prepared by the Contractor.

The manufacturer of the steel structures must label all parts, attachments, and joints with large identifiers before the delivery of the constructions. These identifiers must correspond to the labels in the project documentation and will serve for the correct assembly at the construction site.

3.1.3 Cutting and Rolling

At least 21 days before commencing cutting and rolling work, the Contractor must provide all necessary evidence that their equipment and skilled workforce hold valid certificates issued by an authorized institute or another authorized institution. When cutting individual positions from procured sheets of larger dimensions, for all positions that form the main load-bearing parts of the structure, an embedded batch number and the ordered position number must be transferred to the individual positions. The workshop diary of the Contractor must clearly indicate which positions are cut from a single ordered position. The cut edges of the lamellas must be finished by grinding.

3.1.4 Connecting the Elements

3.1.4.1 Welding Connections

As part of the bid, the Contractor must provide all necessary evidence that their skilled workforce and equipment to be engaged in construction hold valid certificates issued by an authorized institute or another authorized institution. All equipment intended for use in the fabrication, assembly, and quality control of steel structures must be in good condition and is subject to inspection by the Investor. The welding technology, materials used, and control procedures must comply with the following standards:

- Technical Regulations for the Quality of Welded Joints for Low-Alloy Steel Structures, Official Gazette of the SFRY No. 41/1964
- MKS U.E7.150/1987 Welded Load-Bearing Steel Structures. Technical Specifications • MKS U.E7.010/1988 Load-Bearing Steel Structures of General Structural Steels. Selection of Base Material.

• MKS C.T3.001/1971 Welding Technology of Metals. Definitions and Concepts • MKS C.T3.011/1980 Welding and Related Processes. Simplified Representation of Joints on Drawings.

• MKS C.T3.012/1980 Welding. Marking of Welding Processes on Drawings. • MKS C.T3.020/1982 Welding. Classification of Sections in Welded Joints Made by Melting the Metal.

• MKS C.T3.030/1960 Welding and Related Processes. Shapes and Dimensions of Grooves.

• MKS C.T3.035/1987 Welding. Quality Control Procedures.

• MKS C.T3.040/1965 Testing the Quality of Welded Joints. Radiographic Testing of Steel Butt Joints. General Provisions.

• MKS C.T3.041/1966 Radiographic Testing of Steel Butt Joints in Steel Sheets with a Thickness of Less than 50 mm

• MKS C.T3.042/1966 Radiographic Testing of Butt Joints in Steel Tubes with Wall Thickness of Less than 50 mm

• MKS C.T3.048/1966 Indicators of Image Quality in Radiographic Testing of Welded Joints.

• MKS C.T3.061/1960 Welding Technology of Metals. Testing Professional Ability for Electrode and Gas Welding

• MKS C.T3.071/1972 Ensuring the Quality of Welded Work. General Provisions.

• MKS C.T3.072/1972 Ensuring the Quality of Welded Work. Certificate of Ability

• MKS C.T3.081/1972 Welded Structures with Predominantly Static Loads. Certificate of Ability for Welding Steel Structures

• MKS C.T3.082/1972 Welded Structures with Predominantly Static Loads. Certificate of Ability for Welding Simple Steel Structures

• MKS C.A7.010/1979 Gamma Radiography Equipment. Technical Specifications for Production and Delivery.

• MKS C.A7.080/1979 Non-destructive Testing. Penetrant Testing.

• MKS C.A7.081/1979 Non-destructive Testing. Penetrant Testing. Control Means.

• MKS C.A7.083/1979 Visual Inspection Tools. Selection of Low-Magnification Magnifiers.

• MKS C.H3.010/1982 Coated Electrodes for Manual Arc Welding of Steel. Technical Specifications.

• MKS C.H3.011/1982 Coated Electrodes for Manual Arc Welding of Low-Alloy and High-Alloy Non-Alloyed Steels. Marking.

• MKS C.H3.052/1974 Flux-Cored Wires for Welding Under Powder Cover. Welding with Multiple Passes of Low-Alloy and Low-Alloyed Steels.

• MKS C.H3.081/1986 Auxiliary and Ancillary Materials for Welding. Protective Gases. Technical Specifications.

• MKS H.B1.023/1983 Welding Under Powder Cover Processes. Powder Marking.

Welded elements must, upon completion of welding, have the designed shape and flat surfaces, as well as other required characteristics. The quality of welded joints is monitored by the Contractor in collaboration with engineers from an authorized organization. In the workshop and on the construction site, a separate document archive related to the quality control of welded elements must be established. The archive must also be equipped with a viewing table for films and the IINJ catalog with standard films. The final assessment of the quality of each joint is provided by the Investor.

3.1.4.2 Bolted Connections

At least 21 days before commencing the relevant work, the Contractor must provide all necessary evidence that their equipment holds valid certificates issued by an authorized institution or another authorized establishment. All equipment intended for use in the fabrication, assembly, and quality control of steel structures on the bridge must be in good working condition, which is verified by the Investor. The technology for working with VV bolts and bolts with lower strength classes, the materials used, and quality control must comply with the following standards:

- MKS U.E7.140/1985 Joints with High-Strength Bolts in Load-Bearing Structures. Technical Specifications.
- MKS U.E7.145/1983 Load-Bearing Steel Structures Joined with Bolts and Rivets. Technical Specifications
- MKS M.B1.023/1983 Bolts with Prescribed Characteristics. Technical Specifications for Production and Delivery.
- MKS M.B1.028/1974 Nuts with Prescribed Characteristics. Technical Specifications for Production and Delivery
- MKS M.B1.068/1974 Hexagon Head Screws for Steel Structures.
- MKS M.B1.601/1965 Hexagon Nuts with Medium Finish.
- MKS M.B2.015/1974 Washers for Bolts for Steel Structures.
- MKS M.B2.031/1952 Slanting Washers for I-Section Beams.
- MKS M.B2.032/1952 Slanting Washers for U-Section Beams.
- MKS M.B5.102/1956 Keyway. Metric Thread from M6 to M72
- MKS M.B5.100/1956 Tension Bolts and Couplings, Longer than Tubes. Metric Thread from M6 to M80
- MKS M.B1.066/1982 Bolts with Wide Hexagon Head for Joints in Load-Bearing Steel Structures, Class B
- MKS M.B1.066/1982 Bolts with Wide Hexagon Head for Precisely Fitted Joints in Load-Bearing Steel Structures, Class V
- MKS M.B1.629/1982 Wide Hexagon Head Bolts for Joints in Load-Bearing Steel Structures, Class V
- MKS M.B2.030/1982 Washers with Locking for Joints in Load-Bearing Steel Structures
- MKS M.B2.063/1982 Slanting Washers for I-Section Load-Bearing Steel Structures

• MKS M.B2.064/1982 Slanting Washers for U-Section Load-Bearing Steel Structures

The Contractor must create all holes for bolts by drilling. The Contractor must prepare a complete specification of the connecting material and submit it to the Investor for inspection. The assembled parts in the workshop must be produced within tolerances applicable to the type of construction being processed. The construction must be designed to allow for assembly without forceful fitting.

3.1.5 Anticorrosive Protection

Within the framework of the proposal, the Contractor must define the anticorrosive protection systems to be applied to individual surfaces and provide the relevant certificates issued by authorized institutions or other authorized organizations. The offered systems must comply with the provisions of the normative document for the protection of steel structures from corrosion (Official Gazette of the SFRY No. 32/1970). Alkyd systems for corrosion protection are not accepted. The sequence, type, and application technology, as well as the method of control for the anticorrosive coating, must be included in the appropriate reports. Surface preparation is typically carried out by abrasive blasting. The degree of achieved surface cleanliness will be determined according to SIS 053900. After cleaning and dust removal, the surfaces of the steel elements must be protected either with a primer or directly with the first coat within a maximum of 8 hours. In the joint connections where high-strength bolts, designated as TC, are used, the contact surfaces in the joint must be protected by applying metallic coatings with aluminum AlMg5, in accordance with the provisions mentioned in Section 1.2.4.2. Joint connections with bolts. The site contractor must ensure optimal conditions for storing and applying the selected coatings in accordance with approved reports, manufacturer's instructions, or certificates from the Institute for the provided anticorrosive coatings. The site contractor must provide all the necessary equipment and standards for quality control.

3.1.6 Trial Assembly

The space in the workshop where the trial assembly is performed must be specially equipped. All supports for individual elements of the structure in the trial assembly must have foundations that prevent settling. The trial assembly must include a complete cross-section of the structure, or the part of the structure that will simulate the working conditions in operational use. The preparation of these reports must involve full cooperation and alignment with the installation project.

3.1.7 Tolerances

The plates and wide-flange steel must be perfectly flat and should not have protrusions greater than 1mm per 1m in length, and they must be cut at a right angle. Strips cut from the

plates should not have deviations in width greater than 2mm along the length of the edges, with a tolerance in width ranging from 0 to +5mm. The tolerance in length ranges from 0 to +50mm.

3.1.8 Installation

Before commencing the installation of steel structures, the Contractor must prepare and submit the following reports for approval by the Investor:

- Dynamic installation and anticorrosive protection plan
- Main installation project
- Welding technology
- Surveying and monitoring project for the object during installation
- Control plan
- Technology for performing anticorrosive protection works on steel structures

The installation work on the structures may begin after the Investor accepts the reports submitted by the Contractor. During the installation process, the Contractor must adhere to all applicable regulations and standards for such work, including the following:

- MKS U.E7.140/1985 Bolted connections of high-strength bolts in steel structural elements. Technical requirements.
- MKS U.E7.145/1987 Steel structural elements connected by riveting and bolts. Technical requirements.
- MKS U.E7.150/1987 Welded steel structural elements. Technical requirements.
- Technical regulations for the quality of welded joints in steel structural elements (Official Gazette of the SFRY No. 41/1964).
- Technical regulations for tolerances in dimensions and shape of steel structural elements (Official Gazette of the SFRY No. 41/1964).
- Regulations on technical measures and conditions for installation in steel structures (Official Gazette of the SFRY No. 29/1970).

The delivered construction at the construction site must be placed in a pre-prepared area. When handling the steel structure, care must be taken not to damage it, and specially adapted tools for such structures must be used for lifting. If the construction has a workshop-applied coating or is hot-dip galvanized, "cloth" straps must be used during manipulation. It may be a condition of the project to carry out "pre-assembly," i.e., the assembly of the structural elements. The assembly space must be equipped to allow for the proper execution of all planned connections with complete geodetic control and to enable uninterrupted inspection by the Investor. The assembly technology must be chosen so that the element can be held during welding operations. In this phase, the element must not be attached through the assembly extension of the vertical limb, except for the connection with the required number of bolts to support some of the transversal forces due to the structure's own weight.

3.1.9 Transportation

The transportation of materials and structural elements will be carried out using transportation vehicles proposed by the Contractor, with approval from the Investor. The structural elements must be delivered to the construction site in the same condition as stated in the acceptance report for the finished element. To prevent damage, the materials and structural elements must be securely fastened and protected during transportation.

3.1.10 Quality Control

All work related to the fabrication of steel structures, as well as all embedded materials and components, are subject to continuous control. The Contractor must provide the Investor with access for the control of all work and ensure the necessary assistance in terms of personnel and materials. The Contractor is not allowed to install any material in the structure without proper certification issued by an authorized institution, even if they possess certificates from the manufacturer. Complete documentation for the material, from procurement to installation, must be properly maintained and submitted as a document upon delivery of the structure. Without such documentation, the structure cannot be accepted.

The steel must be produced by a melting process following the Simens-Marten (SM) method or any other method that guarantees steel with equal or better characteristics. The mechanical and chemical properties of the material are specified within the framework of MKS C.B0.500 and must be met for all specified thicknesses. The base material must be weldable and resistant to brittle fracture. These characteristics are demonstrated through impact toughness tests, which must meet the values specified in standard MKS C.B0.500. For steels with the marking S235 JR2G3 with thicknesses greater than 30 mm and steels S355 JR2G3 with thicknesses greater than 25 mm, a "Komerel test" must be conducted. In this test, the face of the specimens with the weld must be ground and painted with white or yellow ochre paint in strips with a total width of 50 mm. The painted strip should be symmetric with respect to the axis of the weld. Rolling of the specimens is stopped when the crack exits the painted strip. When forming specimens for this test with sheets larger than 50 mm, the thickness is reduced by 50 mm on one side. The weld is made on the side of the specimens with the shaped face. The obtained results from the tests of the specimens must meet the required values.

In addition to material quality conditions for steel structures, the fabrication work of the structure must also meet the provisions specified in these technical specifications related to storage, connections, assembly, anti-corrosion protection, etc. In line with this, the Investor may refuse to accept any materials or work that, in their opinion, do not comply with the provisions of the project documentation, technical specifications, and applicable standards. For any embedded material or executed work without prior inspection and acceptance by the Investor, the Contractor may be required to rectify the executed work. If, during construction, the Investor doubts the quality of the embedded material or the quality of the work performed (even if the quality has been previously confirmed with the appropriate certificates), additional tests may be requested. The Contractor is responsible for organizing and conducting these tests as part of their regular testing procedures.

3. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И ГРАДЕЊЕ НА ОБЈЕКТОТ

3.1.ЧЕЛИЧНО МОНТАЖЕРСКИ РАБОТИ

3.1.1 Обем на работите

Под челично монтажерски работи во смисла на овие Технички услови се подразбира изработка и монтажа на сите челични конструкции. Пред почеток на изработката на челичните конструкции, паралелно со изработката на работилничката документација Изведувачот е должен да ги припреми и му ги достави на Инвеститорот на согласност следните елаборати:

- Динамички план на производство,контрола и испорака,
- Технологија на заварување
- Технологија на изработка на браварско заварувачки работи
- Технологија на пробна монтажа,
- План за контрола со посебен осфрт на меѓуфазната и фазната контрола на заварените делови,односно геодетска контрола на пробната монтажа.
- Технологија за изведување на работи на антикорозивната заштита,
- План за пакување и начин за транспорт

3.1.2 Набавка и складирање на материјалите

Изведувачот е должен сите работи да ги изведува според одобрената проектна документација. Проектната документација Изведувачот ја разработува спрема својата технологија при што не смее да врши измени на проектната концепција и условените детали на конструкцијата. Откако ќе се добие потврда од Инвеститорот за разработеното решение, Изведувачот е должен од деталната спецификација на материјалите да формира спецификациона нарачка, според која избраната валавница ќе изврши валање и испорака на материјалот. При составување на спецификациона нарачка, Изведувачот ќе води сметка за потребните додатоци за режење како и за дополнителните испитувања. Материјалите за пооделните позиции превземени во валавницата, мораат да бидат обележени со боја и мораат да имаат втиснат број на шаржа за да се воспостави врската помеѓу нарачаниот материјал и сертификатот. Челичниот материјал кој се носи во работилниоца за изработка на конструкции, Изведувачот е должен внимателно да го растовари и да го смести во делот на магацинот наменет за таа цел. При тие манипулации материјалот не смее да се фрла, ниту да се фаќа за ивиците без претходна заштита на истиот. Сите евентуални оштетувања ќе ги проценува Инвеститорот, дали може да се толерираат или оштетените делови ќе мора да се заменат. Среднеиот материјал во магацинот мора да биде доволно подигнат од земјата. Ознаките на материјалот мора да останат видливи.

По изработката на конструкцијата во работилница, Инвеститорот има право да ги прегледа готовите елементи спремни за прием и за испорака на градилиште, и тоа откако прегледот ќе ги изврши службата за контрола на Изведувачот, и од тоа ќе состави свој извештај. Во записникот за прием на готовиот елемент се внесуваат сите отстапувања од проектираните димензии и се дава потпис на целокупната изведувачка документација (атести за материјалите, атести за заварување, записници и скици за кроење на пооделните позиции од нарачаните лимови, наоди од контрола на Изведувачот, наоди од прегледот на Инвеститорот, копии од работилничкиот дневник). Испораката на конструкциите од работилница на градилиштето може да се изврши откако Инвеститорот ќе се увери дека конструкцијата е изработена во се според одобрената документација и важечките прописи и стандарди, и дека е обезбедена со придружна документација. Инвеститорот дава дозвола за испорака на конструкциите во писмена форма на формулар кој го подготвува Изведувачот.

Производителот на челичните конструкциии мора да ги обележи со големи ознаки сите делови, наставци и споеви пред испораката на конструкциите. Овие ознаки мораат да одговараат на ознаките од проектната документација и ќе послужат за понатамошната правилна монтажа на градилиштето.

3.1.3 Сечење и свиткување

Најмалку 21 ден пред почетокот на работите на сечење и свиткување, Изведувачот е должен да ги даде сите потребни докази дека неговата опрема и стручна работна сила има важечки сертификати издадени од страна на овластен институт или друга овластена установа. При сечењето на поедини позиции од набавени табли од лим со поголеми димензии, за сите позиции кои ги формираат главните носечки делови на конструкцијата, број на втиснат шаржер и број на нарачаната позиција, мораат да се пренесат и на пооделните позиции. Од работилничкиот дневник на Изведувачот мора да биде видливо кои позиции се скроени од една нарачана позиција.сечените рабови на ламелите мораат да бидат дотерани со брусење.

3.1.4 Спојување на елементите

3.1.4.1 Спојување со заварување

Изведувачот е должен, во склоп на понудата да ги даде сите потребни докази дека неговата стручна работна сила и опрема која ќе биде ангажирана во изградбата има важечки сертификат, кој е издаден од страна на овластен институт или друга овлсатена установа. Целокупната опрема која треба да се употреби на работите за изработка, монтажа и контрола на квалитетот на челичните конструкции мора да биде во добра состојба, таа подлежи на преглед од страна на Инвеститорот. Технологија за изведување на заварувачките работи, користениот материјал и постапките за контрола, мораат да бидат во согласност со следните стандарди:

- Технички прописи за квалитетот на заварените споеви за нисечки челични конструкции, Службен лист СФРЈ бр 41/1964 год
- МКS U.E7.150/1987 Заварени носечки челични конструкции. Технички услови
- МКS U.E7.010/1988 Носечки челични конструкции од општи конструкциони челици. Избор на основен материјал.
- МКS C.T3.001/1971 Техника на заварување на металите. Дефиниции и поими
- МКS C.T3.011/1980 Заварување и сродни постапки. Упростено прикажување на шавовите на цртежите.
- МКS C.T3.012/1980 Заварување. Означување на постапките за заварување на цртежите.
- МКS C.T3.020/1982 Заварување. Класификација на пресеците во заварените споеви изведени со топење на металот.
- МКS C.T3.030/1960 Заварување и сродни постапки. Форми и димензии на жлебовите
- МКS C.T3.035/1987 Заварување. Постапки за контрола на квалитетот.
- МКS C.T3.040/1965 Испитување на квалитетот на заварените споеви. Радиографско испитување на челичните челни споеви. Општи одредби.
- МКS C.T3.041/1966 Радиографско испитување на челните споеви на челичните лимови со дебелина помала од 50 мм
- МКS C.T3.042/1966 Радиографско испитување на челните цевки со дебелина на зидовите помала од 50 мм
- МКS C.T3.048/1966 Индикатори на квалитетот на снимката при радиографско испитување на заварените споеви.
- МКS C.T3.061/1960 Техника на заварување на металите. Испитување на сттручната способност за заварување за електролачно и плинско заварување

- МКS С.Т3.071/1972 Обезбедување на квалитет на заварените работи. Општи одредби.
- МКS С.Т3.072/1972 Обезбедување на квалитет на заварените работи. Сведителство за способност
- МКS С.Т3.081/1972 Заварени конструкции со претежно мирни оптеретувања. Сведителство за способност за заварување на челичните конструкции
- МКS С.Т3.082/1972 Заварени конструкции со претежно мирни оптеретувања. Сведителство за способност за заварување наедноставни челичните конструкции
- МКS С.А7.010/1979 Уреди за гама-радиографија. Технички услови за изработка и испорака.
- МКS С.А7.080/1979 Испитувања без разорување. Испитувања со пенетранти.
- МКS С.А7.081/1979 Испитувања без разорување. Испитувања со пенетранти. Средства за контрола.
- МКS С.А7.083/1979 Средства за визуелно испитување. Избор на лупи со мало зголемување.
- МКS С.Н3.010/1982 Обложени електроди за лачно-електролачно заварување на челикот. Технички услови.
- МКS С.Н3.011/1982 Обложени електроди за лачно-електролачно заварување на нискојагленородни нелегирани и хисколегирани челици. Означување.
- МКS С.Н3.052/1974 Жици за заварување под заштита на прашак. Заварување со повеќе варови од нискојагленородни и нисколегирани челици.
- МКS С.Н3.081/1986 Додатен и помошен материјал за заварување. Заштитни гасови. Технички услови.
- МКS Н.В1.023/1983 Постапки за заварување под заштита на прашак. Означување на прашокот.

Заварените елементи мораат по завршувањето на заварувањето да имаат проектирана форма и рамни површини како и другите барани карактеристики. Квалитетот на заварените споеви го контролира Изведувачот во соработка со инженерите од некоја овластена организација. Во работилницата и на градилиштето задолжителнио да се формира посебна архива за документи врзана за контрола на квалитетот на заварените елементи. Архивата мора да се опреми и со маса за преглед на филмовуите и со каталог IINJ со еталон филмови. Конечна оценка за квалитетот на секој спој ја дава Инвеститорот.

3.1.4.2 Спојување на завртки

Најмалку 21 ден пред почетокот на соодветните работи, Изведувачот должен да ги даде сите потребни докази дека неговата опрема е со важечки сертификат издаден од страна на некоја овластена институција или друга овластена установа. Целокупната опрема која треба да се употреби на работите за изработката, монтажата и контролата на квалитетот на челичните конструкции на мостот да биде во добра работна состојба, што ја контролира Инвеститорот. Технологијата за работан на споевите со VV завртки и завртки со пониска класа на цврстина, користен материјал и контрола на квалитетот, мораат да бидат во согласност со следните стандарди:

- МКS U.Е7.140/1985 Споеви со завртки од висока класа на цврстина кај носечките конструкции. Технички услови.
- МКS U.Е7.145/1983 Носечките челични конструкции споени со завртки и заковки. Технички услови
- МКS М.В1.023/1983 Завртки со пропишани карактеристики. Технички услови за изработка и испорака.
- МКS М.В1.028/1974 Навртки со пропишани карактеристики. Технички услови за изработка и испорака
- МКS М.В1.068/1974 Вијци со шестострана глава,за челични конструкции.

- МКS M.B1.601/1965 Шестостранu навртки со средна класа на изработка.
- МКS M.B2.015/1974 Подллошки за завртките за челичните конструкции.
- МКS M.B2.031/1952 Коси подложни плочки за носачи со I-форма.
- МКS M.B2.032/1952 Коси подложни плочки за носачи со U-форма.
- МКS M.B5.102/1956 Отвор на клучот. Метрички навој од М6 до М72
- МКS M.B5.100/1956 Затезни навртки и спојки,подолги од цевки. Метрички навој од М6 до М80
- МКS M.B1.066/1982 Завртки со шестострана широка глава за споевите на носечките челични конструкции, класа на изработка B
- МКS M.B1.066/1982 Завртки со шестострана широка глава за точно налегнување на споевите на носечките челични конструкции,класа на изработка V
- МКS M.B1.629/1982 Шестостранu широки навртки за споевите на носечките челични конструкции, класа на изработка V
- МКS M.B2.030/1982 Подллошки со закочување на споевите на носечките челични конструкции
- МКS M.B2.063/1982 Коси подлошки за I носечките челични конструкции
- МКS M.B2.064/1982 Коси подлошки за U носечките челични конструкции

Изведувачот е должен сите дупки за завртките да ги изведе со дупчење. Изведувачот е должен да изработи комплетна спецификација на врзниот материјал и да ја предаде на Инвеститорот на контрола. Составените делови во работилница мораат да се изведат во толеранции кои важат за типот на конструкцијата која се наога на обработка. Конструкцијата мора така да се изработи да може да дозволи монтажа без насилно навлекување.

3.1.5 Антикорозивна заштита

Во рамките на понудата Изведувачот мора да ги дефинира системите за антикорозивна заштита кои ќе ги примени на пооделни површини и ќе ги приложи соодветните сертификати издадени од страна на некои овластени институции или друга овластена организација. Понудените системи мораат да бидат во склад со одредбите на нормативата-заштита на челичните конструкциии од корозија(Сл.лист СФРЈ бр 32/1970). Не се прифаќаат алкидни системи на заштита од корозија. Редоследот, видот и технологијата на нанесување и начинот на контрола на премазот со понудата на предвидените системи на антикорозивна заштита мораат да бидат содржани во соодветните елаборати. Припремањето на површините се извршува по правило со млаз на абразив. Степенот на постигната чистина на површината ќе се одредува според SIS 053900. После чистењето и отпрашувањето, површините на челичните елемненти мораат да се заштитат или со претходна заштита или веднаш со прв основен премаз, а најдоцна во рок од 8 часа. Во монтажните спојки во кои се предвидува примена на високовредни вијци,кои се пресметани како тарни-ТС, контактните.

Површини во спојот мораат да се заштитат со метализација со алуминиум AlMg5 во се спрема одредбите наведени во точка 1.2.4.2. Споеви со завртки. Изведувачот на градилиштето мора да обезбеди оптимални услови за складирање и нанесување на избраните премази, во се според одобрените елаборати, приложените упатства на производителот, односно сертификатите од Институтот за понудените антикорозивни премази. Изведувачот на градилиштето мора да обезбеди целокупната потребна опрема и еталоните за контрола.

3.1.6 Пробна монтажа

Просторот во работилницата каде се изведува пробната монтажа мора да биде посебно опремен-сите наслони на пооделните елементи на конструкцијата во пробната монтажа мораат да имаат такво темелење кое исклучува слегувања. Во пробната монтажа мора да бидат

комплетен попречниот пресек на конструкцијата, односно делот од конструкцијата кој ќе симулира работата во експлоатациони услови. Во изработката на наведените елаборати мора да се оствари потполна соработка и усогласеност со проектот на монтажа.

3.1.7 Толеранции

Лимовите и широко сплескан челик мораат да бидат потполно рамно извалани и несмеат да имаат испакнатини поголеми од 1мм на 1 м должина,и мораат да бидат сечени под прав агол. Лентите сечени од лимовите несмеат по должина на рабовите да имаат поголеми назабувања од 2 мм, со толеранција во ширина од 0 до +5 мм. Толеранцијата во должината изнесува од 0 до +50 мм.

3.1.8 Монтажа

Пред почеток на монтажа на челичните конструкциии Изведувачот е должен да ги припреми и досттави на одобрување на Инвеститорот следните елаборати:

- Динамички план за монтажа и антикорозивна заштита
- Главен проект за монтажа
- Технологија на заварување
- Проект за геодетско обележување и пратење на објектот во текот на монтажата
- План за контролата
- Технологија за изведување на работите за антикорозивна заштита на челичните конструкции

Работите на монтажата на конструкциите можат да започнат откако Инвеститорот ќе ги прифати елеборатите предадени од страна на Изведувачот. Изведувачот во процесот на монтажата мора да ги почитува сите важечки правилници и стандарди кои се однесуваат на ваков вид на работи,меѓу кои ги издвојуваме следните:

- МКS U.E7.140/1985 Споеви со вијци од висока класа на цврстина кај носечките челични конструкции. Технички услови.
- МКS U.E7.145/1987 Носечки челични конструкциии споени со заковки и вијци. Технички услови.
- МКS U.E7.150/1987 Заварени носечки конструкциии.Технички услови.
- Технички прописи за квалитетот на заварените споеви на носечките челични конструкции (Сл.лист СФРЈ бр 41/1964)
- Технички прописи за толеранција на мерките и формата кај носечките челични конструкции (Сл.лист СФРЈ бр 41/1964)
- Правилник за технички мерки и услови за монтажа во челичните конструкции (Сл.листСФРЈ бр.29/1970)

Доставената конструкција на градилиштето мора да се смести на однапред припремен простор. При манипулација со челичната конструкција мора да се води сметка да не дојде до нејзино оштетување, за фаќање мора да се користат посебно прилагодени алати за ваква конструкција. Доколку конструкцијата има работилнички нанесен премаз или е топло цинкована, при Манипулацијата мора да се користат ’’платнени’’ ленти. Со проектот може да биде условено да се врши „предмонтажа“ т.е укрупнување на носечката конструкција. Просторот за монтажа мора така да се опреми да може правилно изведување на сите предвидени врски со потполна геодетска контрола, како и да овозможи непречена контрола од страна на Инвеститорот. Технологијата за монтажа треба да се избере за да може елементот да биде придржуван во текот на изведувањето на заварувачките работи. Во оваа фаза не е дозволено елементот да се врзува преку монтажната наставка на вертикалниот лим, освен

врската со потребен број на завртки за прием на дел од трансферзалните сили од сопствена тежина на конструкцијата.

3.1.9 Транспорт

Транспортот на материјалот и елементите на конструкцијата ќе се изведува со транспортни средства кои ќе ги предложи Изведувачот, со одобрение од Инвеститорот. Конструктивниоте елементи мораат да бидат испорачани на градилиштето во иста состојба која е наведена во записникот за прием на готовиот елемент. За да се спречат оштетувања, материјалот и елементите на конструкцијата мораат да бидат добро фиксирани и заштитени во текот на транспортот.

3.1.10 Контрола на квалитетот

Сите работи на изработката на челичните конструкции и целокупниот вграден материјал и компоненти подлежат на перманентна контрола, при што Изведувачот е должен да му овозможи на Инвеститорот пристап поради контрола на сите работи и да обезбеди вкупна потребна помош во стручна работна сила,о према и материјал. Изведувачот на работите не смее да вгради во конструкцијата никаков материјал без соодветни атести издадени од страна на овластена установапа и тогаш кога поседува сертификати издадени од страна на производителот. Целата евиденција на материјалот, почнувајќи од набавката до вградувањето, мора уредно да се води и да се приложи како документ при испорака на конструкцијата. Без ваков документ конструкцијата не смее да се прими.

Челикот мора да биде произведен со топење по постапка Simens-Marten(SM) или со некоја друга постапка која гарантира челик со исти или подобри карактеристики. Механичките и хемиските карактеристики на материјалот дадени се во рамките на MKS C.B0.500 и мораат да се исполнат за сите дебелини од нарачаната спецификација. Основниот материјал мора да биде заварен, отпорен на крт лом. Овие карактеристики се докажуваат со проби на ударна жилавост кои треба да ги задоволат вредностите дадени во стандардот MKS C.B0.500. За челици со ознака S235 JR2G3 со дебелина поголеми од 30 ммм и челици S355 JR2G3 со дебелини поголеми од 25 ммм треба да се врши „Komerel проба “. Кај оваа проба, лицето на епруветата со навар мора да биде испескарено и по наварот обоено со бела боја или жолта окер боја во ленти со вкупна широчина од 50 мм. Обоената лента треба да е симетрична во однос на оската на заварот. Свиткувањето на епруветата се прекинува во моментот кога пукнатината ќе излезе од обоената лента.При формирање на епруветата за ова испитување кај лимови поголеми од 50 мм со стругање од една страна се редуцира дебелината на 50 мм. Наварот се изведува на страната на епруветата со обликовано лице. Добиените резултати од испитувањата на епруветата мораат да ги задоволат бараните вредности. Покрај условите за квалитетот на материјалите за челичните конструкции. работите на изработката на конструкцијата исто така мораат да ги задоволат одредбите пропишани во рамките на овие технички услови поврзано за складирање, спојување, монтажа, антикорозивна заштита и др. Во склад со тоа Инвеститорот може да одбие да прими било какви материјали или рабноти кои по негово мислење не се во склад со одредбите на проектната документација,техничките услови и важечките стандарди. За било кој вграден материјал или извршена работа без извршена контрола и прием од страна на Инвеститорот, може да биде наложено на Изведувачот да го отстрани изведеното. Доколку Инвеститорот во текот на градењето се посомнева во квалитетот на вградениот материјал или квалитетот на изведените работи (иако квалитетот претходно е докажан со соодветни цертификати) може да бара дополнителни испитувања. Овие испитувања ги организира и врши Изведувачот во се како редовните испитувања.

ПРОПИСИ И СТАНДАРДИ ЗА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ

А) СПИСОК НА ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ, ПРАВИЛНИЦИ И СТАНДАРДИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ, ИЗРАБОТКА И МОНТАЖА НА АРМИРАНО-БЕТОНСКИ И ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ

1. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИ НОРМАТИВИ ЗА БЕТОН И АРМИРАН БЕТОН, Сл. Лист на СФРЈ, 07/1986 год;
2. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИ МЕРКИ И УСЛОВИ ЗА ПРЕДНАПРЕГНАТ БЕТОН, Сл. Лист на СФРЈ, 15/1971 год;
3. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИ МЕРКИ И УСЛОВИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И ИЗВЕДУВАЊЕ НА БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ КОНСТРУКЦИИ ВО СРЕДИНИ ИЗЛОЖЕНИ НА АГРЕСИВНО ДЕЈСТВО НА ВОДА ИЛИ ПОЧВА, Сл. Лист на СФРЈ, 15/1970 год;
4. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИТЕ НОРМАТИВИ ЗА НОСЕЧКИТЕ ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ, Сл. Лист на СФРЈ, 61/1986 год;
5. ПРАВИЛНИК ЗА ПРИВРЕМЕНИ ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА ГРАДЕЊЕ ВО СЕИЗМИЧКИ ПОДРАЧЈА, Сл. Лист на СФРЈ, 04/1964 год;
6. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИ НОРМАТИВИ ЗА ИЗГРАДБА НА ОБЈЕКТИ ОД ВИСОКОГРАДБА ВО СЕИЗМИЧКИ ПОДРАЧЈА, Сл. Лист на СФРЈ, 50/1981 год;
7. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИ НОРМАТИВИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И ПРЕСМЕТКА ИНЖИНЕРСКИ ОБЈЕКТИ ВО СЕИЗМИЧКИ ПОДРАЧЈА;
8. ГРУПА СТАНДАРДИ JUS U.C7. ОД ОБЛАСТА НА ОСНОВИТЕ НА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ГРАДЕЖНИТЕ КОНСТРУКЦИИ;
   - JUS U.C7.001: Термини и дефиниции (ISO/DIS 8930/1986);
   - JUS U.C7.010: Основни принципи за проверка на надежноста на конструкциите;
   - JUS U.C7.121: Корисни оптоварувања на стамбени и јавни згради;
   - JUS U.C7.122: Определување на корисното натоварување на таваници во производните погони и складишта (ISO 2633/1974);
   - JUS U.C7.123: Сопствена тежина на конструкциите, неконструктивните елементи и склаадираниот материјал што се зема предвид при димензионирањето, Запременска маса (ISO/DIN 9194/1986)
9. ГРУПА НА СТАНДАРДИ JUS M1, ЗА КОНТРОЛА НА КВАЛИТЕТ НА БЕТОН И БЕТОНСКИ КОНСТРУКЦИИ;
10. ГРУПА НА СТАНДАРДИ JUS B6 и K6, ЗА ПРИМЕНА НА ЧЕЛИК ЗА АРМИРАН И ПРЕДНАПРЕГНАТ БЕТОН;
11. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИТЕ НОРМАТИВИ ЗА НАТОВАРУВАЊА НА НОСЕЧКИТЕ ГРАДЕЖНИ КОНСТРУКЦИИ;
12. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА КВАЛИТЕТ НА ЗАВАРЕНИ СПОЕВИ ЗА НОСЕЧКИ ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ, Сл. Лист на СФРЈ, 19/1964 год;
13. ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА КВАЛИТЕТ НА ЗАВАРЕНИ СПОЕВИ ЗА НОСЕЧКИ ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ, Сл. Лист на СФРЈ, 19/1964 год;
14. ПРИВРЕМЕНИ ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА НАТОВАРУВАЊЕ НА ЗГРАДИ, Сл. Лист на СФРЈ, бр.11730/48;
15. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА ДЕЈСТВО НА ВЕТЕР ВРЗ НОСЕЧКИ ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ, Сл. Лист на СФРЈ, 04/1964 год;
16. ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА ВЛИЈАНИЕТО НА ВЕТЕРОТ НА НОСЕЧКИТЕ КОНСТРУКЦИИ, Сл.лист на СФРЈ, 41/1964 како и ГРУПАТА СТАНДАРДИ JUS U.C7. ЗА НАТОВАРУВАЊЕТО СО ВЕТЕР НА ГРАДЕЖНИТЕ КОНСТРУКЦИИ од 1988 год:
    - JUS U.C7.110: Основни принципи и осредднет аеродинамички притисок на ветерот;
    - JUS U.C7.111: Динамички коефициент и аеродинамички притисок на ветерот;
    - JUS U.C7.112: Натоварување со ветер на зградите;

- JUS U.C7.113: Натоварување со ветер на останатите градежни конструкции.

17. JUS C.B0.500/88: Општи констрикциони челици (Челици за примена во конструкциите);

18. ОПШТИ КРИТЕРИУМИ ЗА ПОДРАЧЈЕТО НА ПРИМЕНАТА НА ОПШТИТЕ КОНСТРУКЦИОНИ ЧЕЛИЦИ ВО КОНСТРУКЦИИТЕ, Југословенски челици и челичен лив;

19. ГРУПА НА СТАНДАРДИ JUS U.E7- II издание од 1986 год. ОД ОБЛАСТА НА СТАБИЛНОСТА НА ЧЕЛИЧНИТЕ КОНСТРУКЦИИ;

- JUS U.E7.010: Избор на основен Челичен материјал;
- JUS U.E7.081: Центричнио притиснати стапови со констатен едноделен пресек;
- JUS U.E7.086: Определување на должината на извивање на стаповите (изолирани елементи);
- JUS U.E7.091: Проверка на стабилност на носиви челични конструкции. Центрично притиснати стапови со константен повеќеделен пресек;
- JUS U.E7.096: Стапови изложени на притисок и свивање;
- JUS U.E7.101: Бочно извивање на носачите;
- JUS U.E7.106: Притиснати стапови со еластични попречни ослонци;
- JUS U.E7.111: Стабилност на рамовски носачи;
- JUS U.E7.116: Стабилност на лачни носачи;
- JUS U.E7.121: Пресметка на избочување на лимови;
- JUS U.E7.131: Лежишта и зглобови кај носиви челични конструкции.
- JUS U.E7.140: Споеви со завртки со висока класа на чврстина кај носиви челични конструкции. Технички услови;
- JUS U.E7.145: Носиви челични конструкции споени со заковки и завртки. Технички услови;
- JUS U.E7.150: Заварени носиви челични конструкции. Технички услови;
- JUS U.E7.130/80: Лежишта и зглобови кај носечките челични конструкции. Технички услови.

20. ФАБРИЧКИ СТАНДАРДИ И ПРОСПЕКТНИ МАТЕРИЈАЛИ за отворени и цевкасти ладно обликувани и/или топло финализирани профили со кружен, квадратен и правоаголен пресек на ФЗЦ 11 Октомври-Куманово;

21. ГРУПА НА СТАНДАРДИ JUS C.T3. за подобноста и оспособеноста на изведувачот на заварувачките работи,

22. Група на стандарди JUS C.T3. за контрола на квалитетот на заварените споеви како и каталогот на МИЗ,

23. ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА ТОЛЕРАНЦИИ, МЕРКИ И ОБЛИЦИ КАЈ НОСЕЧКИ ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ, Сл. Лист на СФРЈ, 04/1964 год;

24. ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА ОДРЖУВАЊЕ НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ ЗА ВРЕМЕ НА ЕКСПЛОАТАЦИЈА, КАЈ НОСЕЧКИ ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ, Сл. Лист на СФРЈ, 19/1964 год;

25. ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА ПРЕГЛЕД И ИСПИТУВАЊЕ НА НОСЕЧКИ ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ, Сл. Лист на СФРЈ, 04-351/19/1964 год;

26. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИТЕ МЕРКИ И УСЛОВИТЕ ЗА МОНТАЖА НА ЧЕЛИЧНИТЕКОНСТРУКЦИИ, Сл.лист на СФРЈ, 29/1970.

27. ПРАВИЛНИК ЗА ТЕХНИЧКИ МЕРКИ И УСЛОВИ ЗА СПРЕГНАТИ КОНСТРУКЦИИ, Сл. Лист на СФРЈ, 8892/1970 год;

ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА АНТИКОРОЗИВНА ЗАШТИТА НА ЧЕЛИЧНИТЕ КОНСТРУКЦИИ, Сл.лист на СФРЈ 32/1970 год. и ГРУПА НА СТАНДАРДИ за антикорозивна заштита.

4. STATIC AND SEISMIC CALCULATION / СТАТИЧКА И СЕИЗМИЧКА ПРЕСМЕТКА

4.1. Геометрија на објектот

Основни податоци за моделот

Датотека: granicen premin Markova Noga - kruta podloga.twp
Дата на пресметка: 15.9.2023

Начин на пресметка: 3D модел

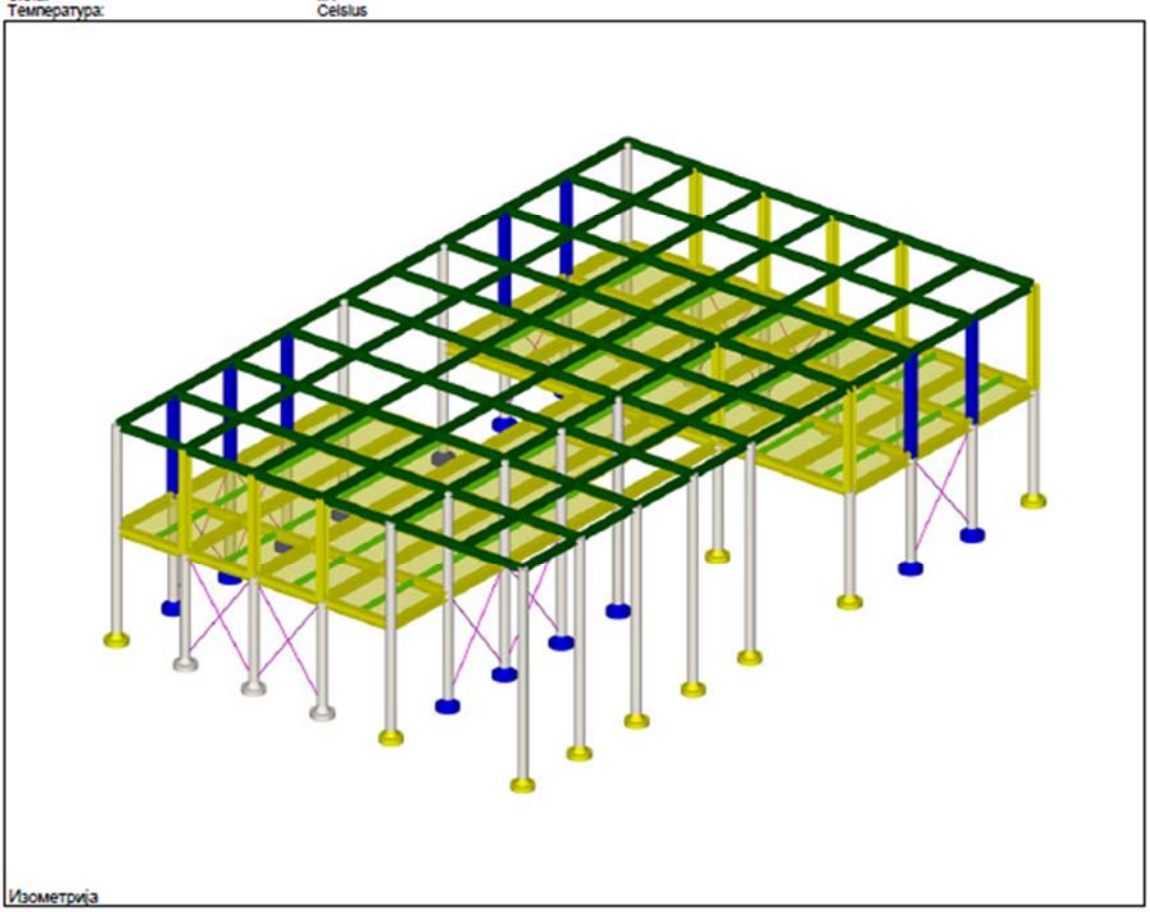
☒ Теорија од I ред ☒ Модална анализа ☐ Стабилност
☐ Теорија од II ред ☒ Сеизмичка пресметка ☐ Фаза на градење
☐ Нелинеарна пресметка

Големина на модел

Број на јазли:	1520
Број на плочести елементи:	1304
Број на гредни елементи:	983
Број на гранични елементи:	166
Број на основни случаи на оптоварувања:	8
Број на комбинации на оптоварувања:	12

Мерни единици

Должина:	m [cm,mm]
Сила:	kN
Температура:	Celsius



Изометрија

4.2. Елементи на конструкцијата

Влезни податоци - Конструкција

Шема на нивоа

Име	z [m]	h [m]
+7.40	7.40	3.70
+3.70	3.70	3.70

Име	z [m]	h [m]
+0.00	0.00	

Табела на материјали

No	Име на материјал	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Бетон МБ30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	Ø235	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

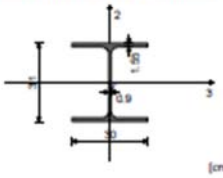
Сетови на плочи

No	d[m]	e[m]	Материјал	Тип на пресметка	Ортотропија	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.120	0.120	1	Тенка плоча	Изотропна			

Сетови на греди

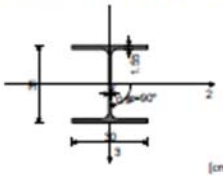
Сет: 1 Пресек: HEA320, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Ø235	1.240e-2	4.077e-3	8.323e-3	1.080e-6	6.990e-5	2.293e-4



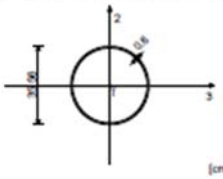
Сет: 2 Пресек: HEA320 г, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Ø235	1.240e-2	8.323e-3	4.077e-3	1.080e-6	2.293e-4	6.990e-5



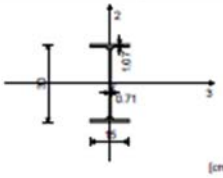
Сет: 3 Пресек: D= 355.6x8, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Ø235	8.736e-3	4.366e-3	4.366e-3	2.639e-4	1.320e-4	1.320e-4



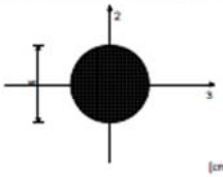
Сет: 4 Пресек: IPE 300, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Ø235	5.380e-3	2.567e-3	2.813e-3	2.020e-7	6.040e-6	8.360e-5



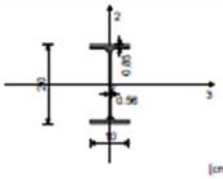
Сет: 5 Пресек: D=4, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Ø235	1.257e-3	1.131e-3	1.131e-3	2.513e-7	1.257e-7	1.257e-7

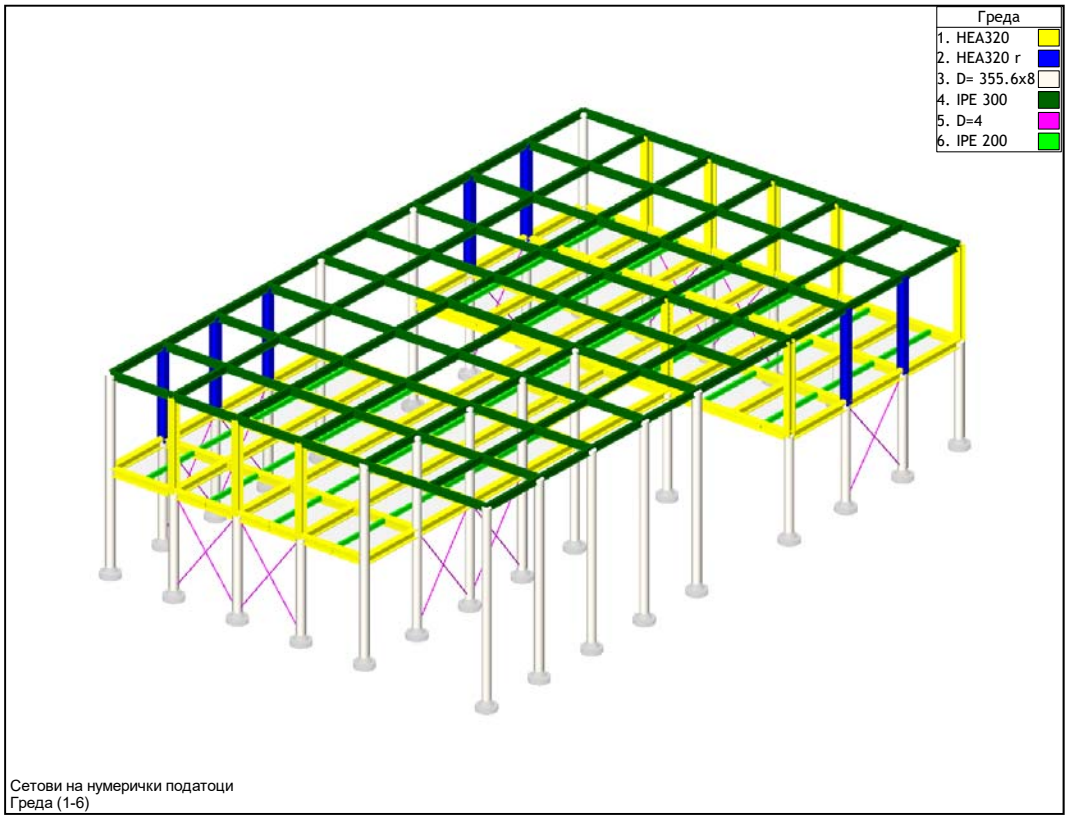


Сет: 6 Пресек: IPE 200, Фиктивна ексцентричност

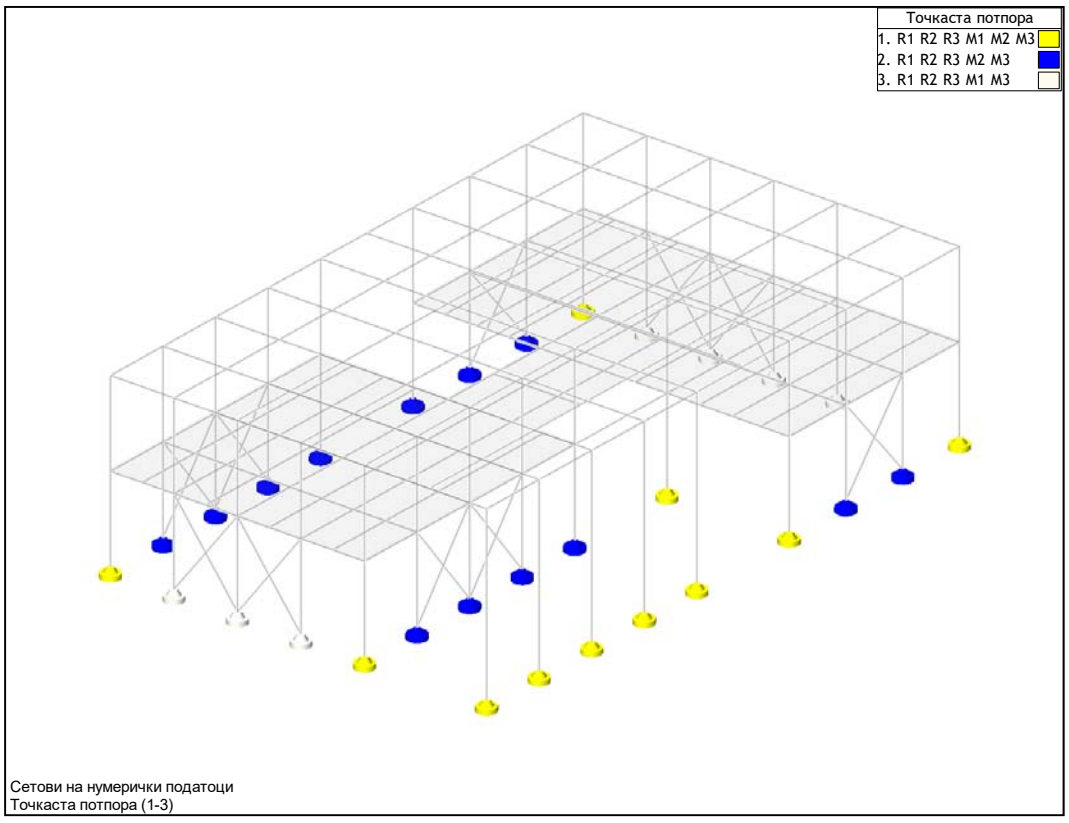
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Ø235	2.850e-3	1.402e-3	1.448e-3	7.020e-8	1.420e-6	1.940e-5



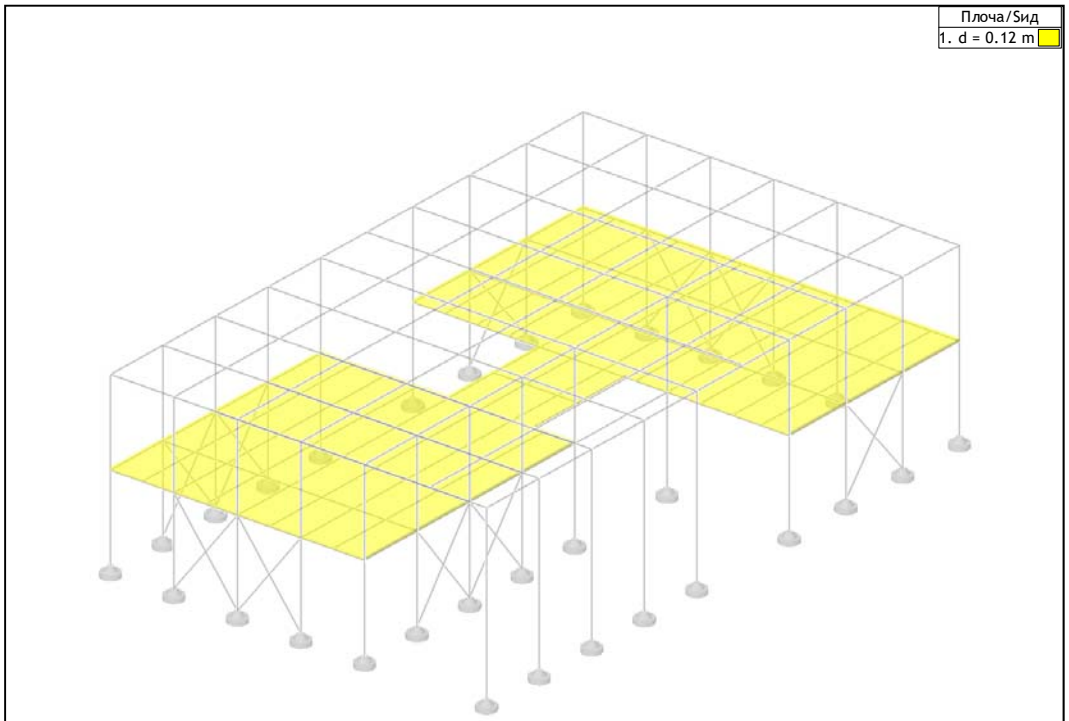
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ



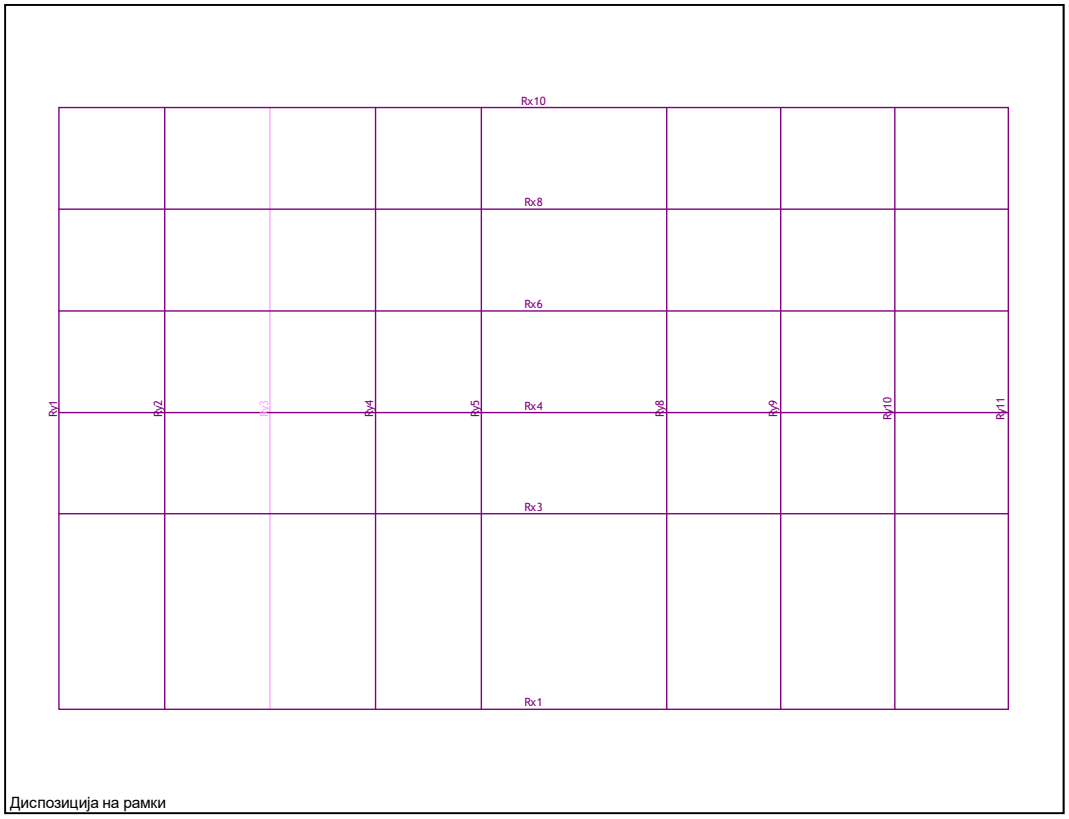
Сетови на нумерички податоци
Греда (1-6)



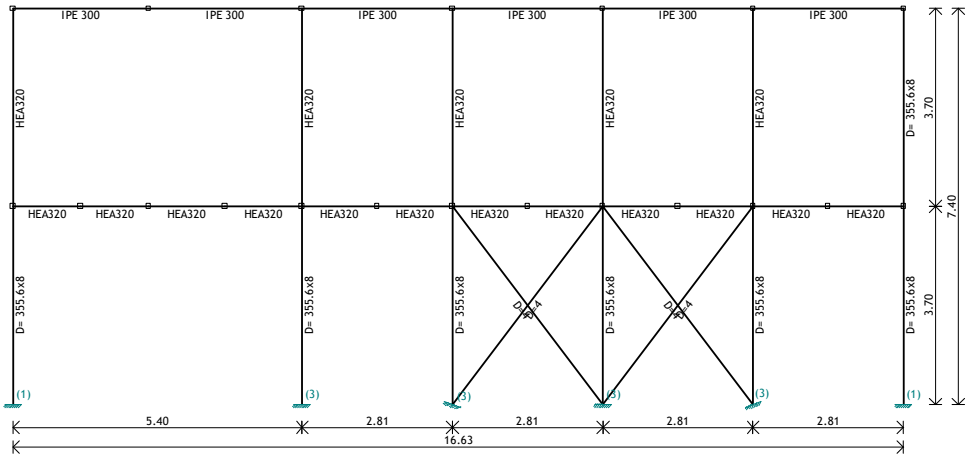
Сетови на нумерички податоци
Точкаста потпора (1-3)



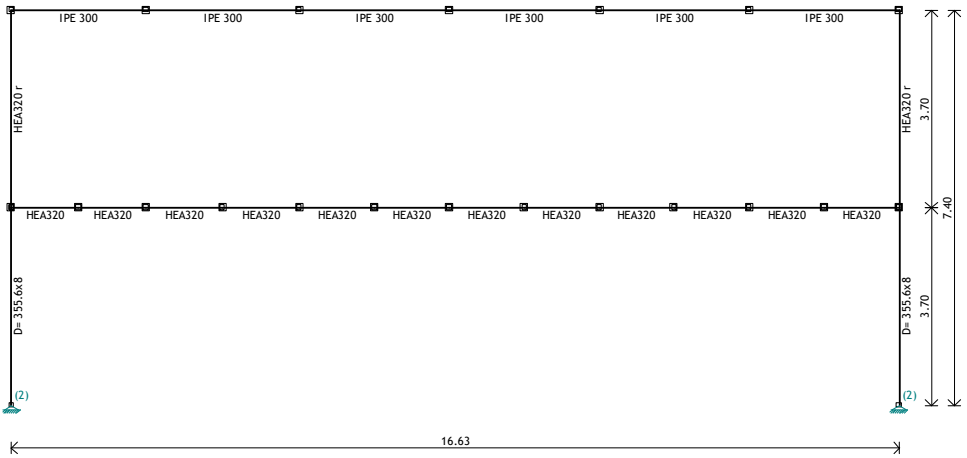
Сетови на нумерички податоци
Плоча/Sид (1)



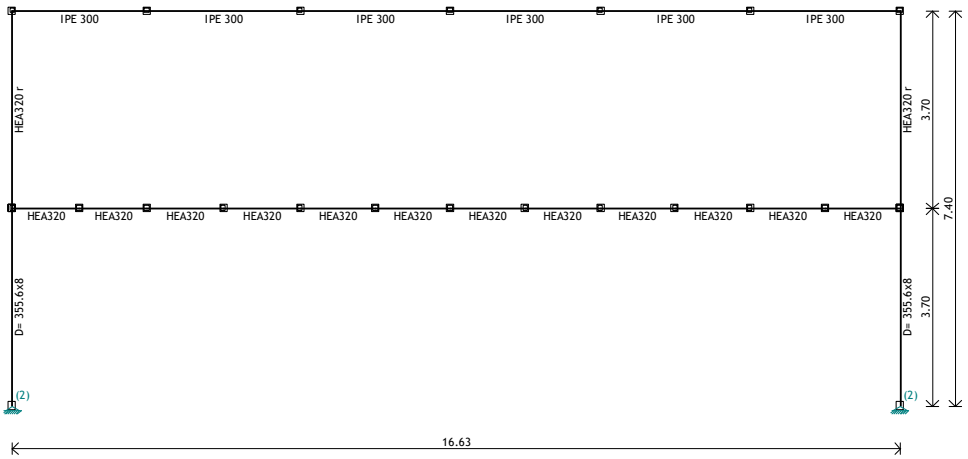
Диспозиција на рамки



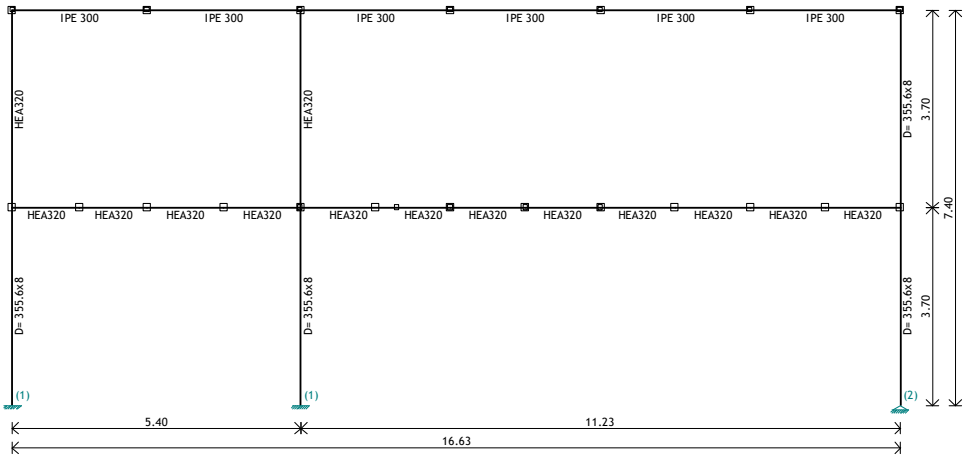
Рамка: Ry11



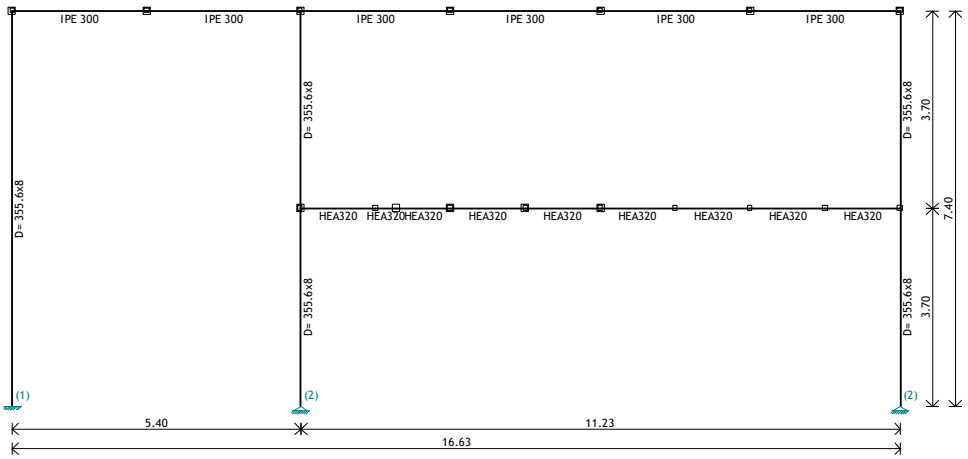
Рамка: Ry10



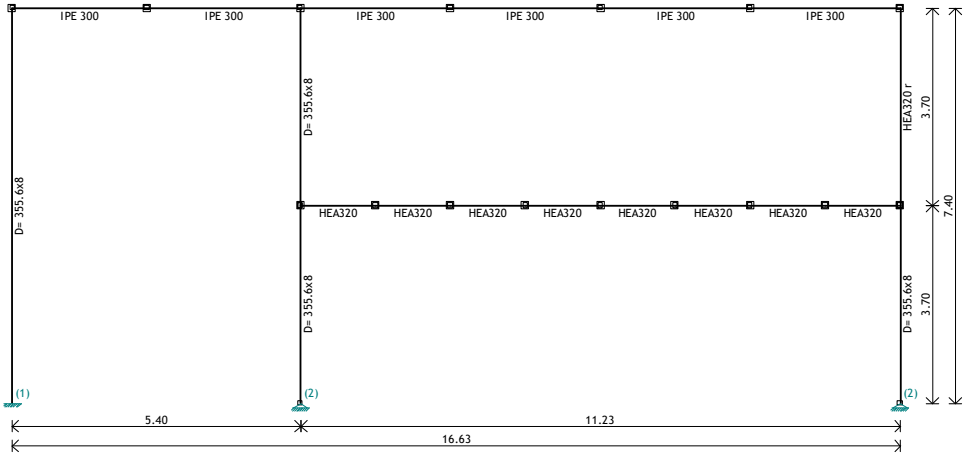
Рамка: Ry9



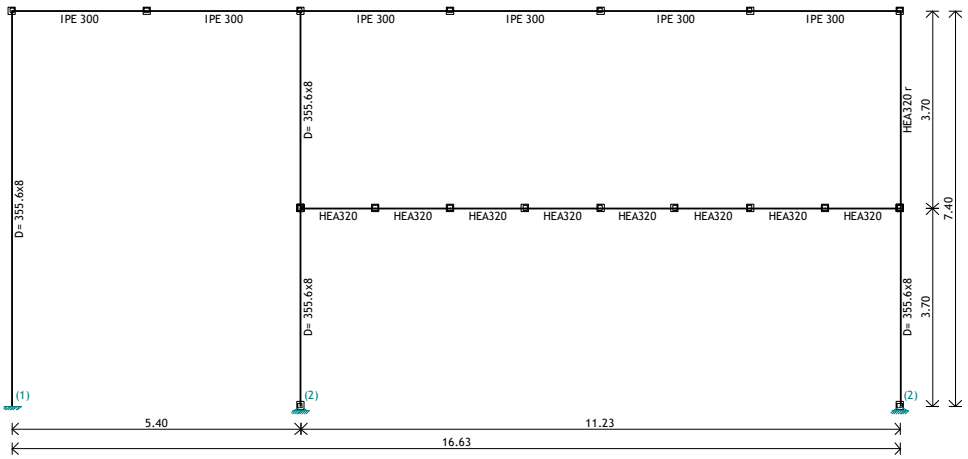
Рамка: Ry8



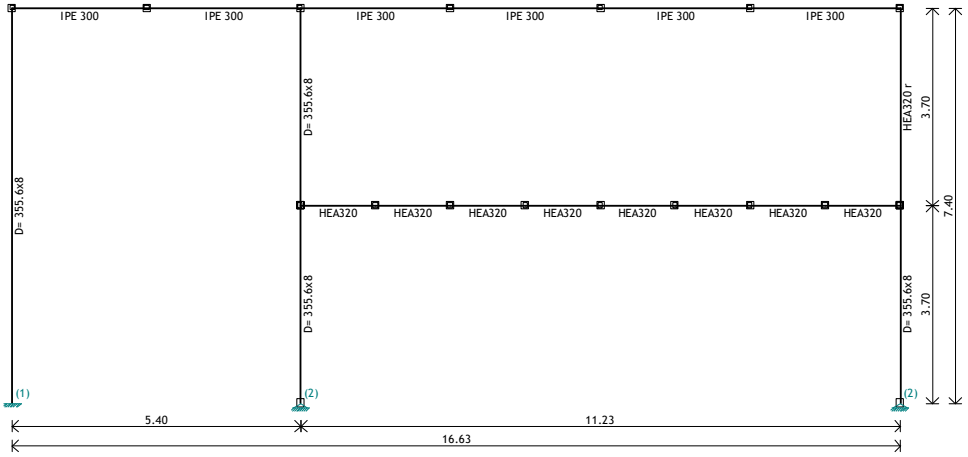
Рамка: Ry5



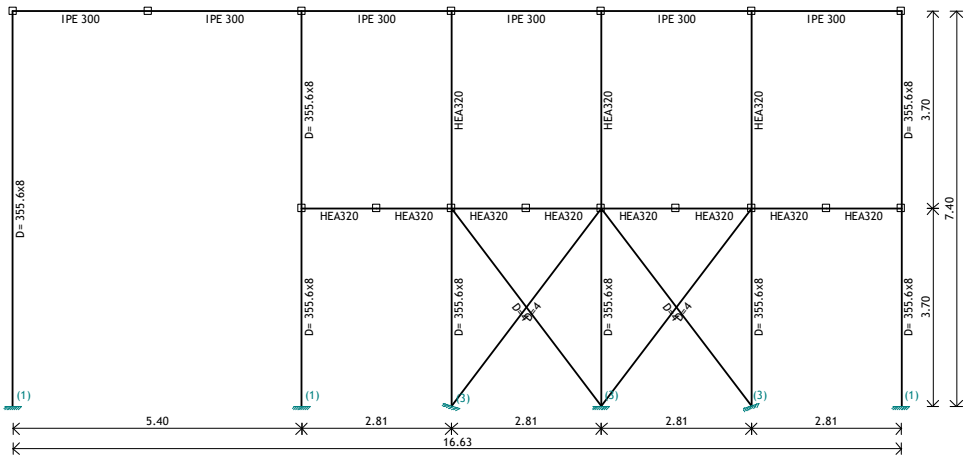
Рамка: Ry4



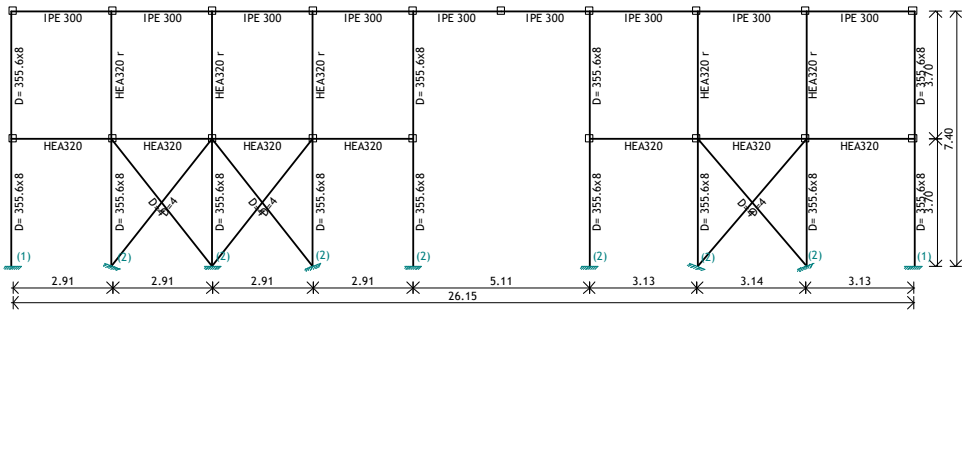
Рамка: Ry3



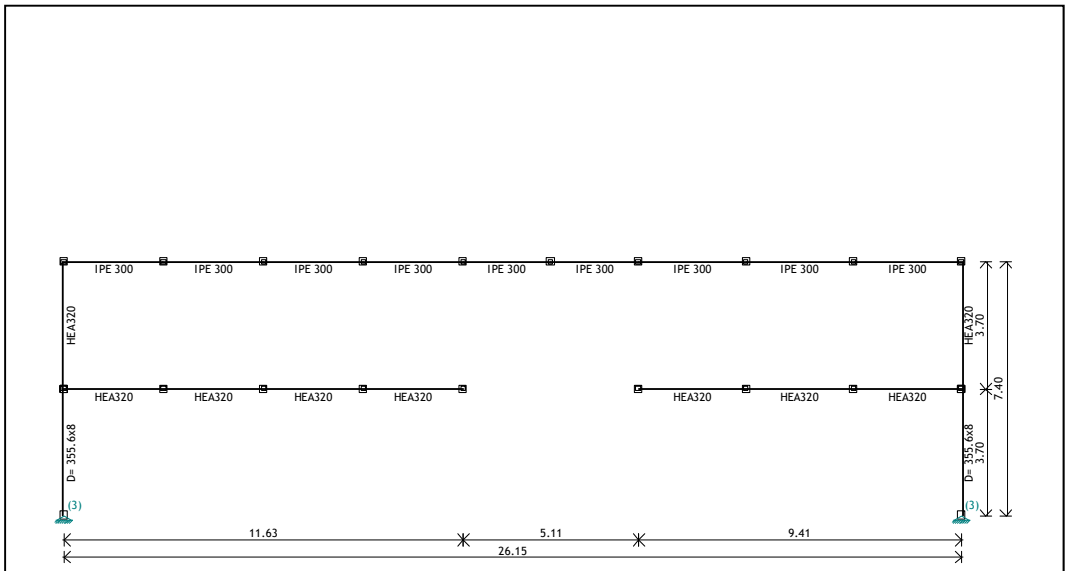
Рамка: Ry2



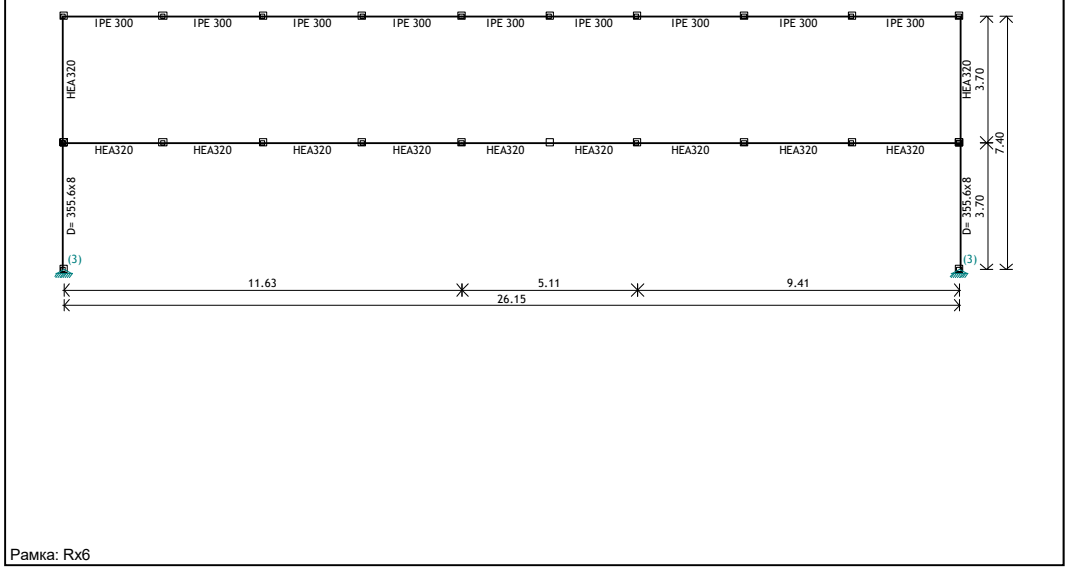
Рамка: Ry1



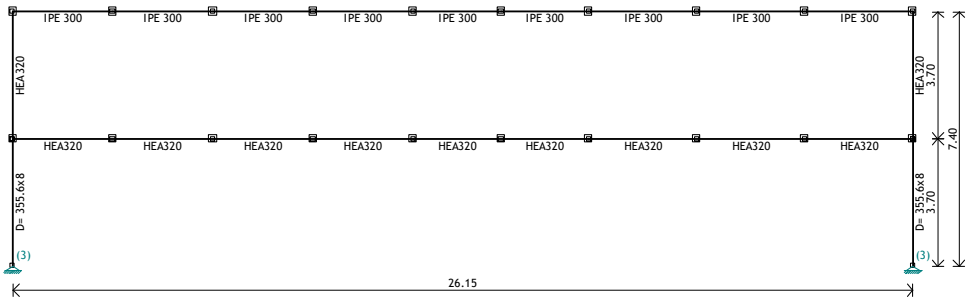
Рамка: Rx10



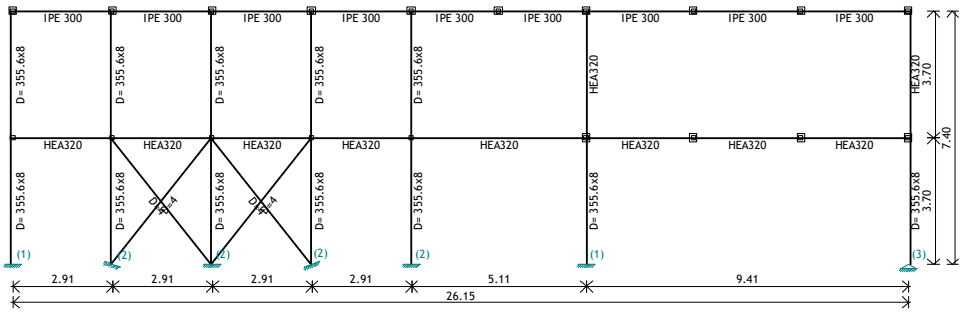
Рамка: Rx8



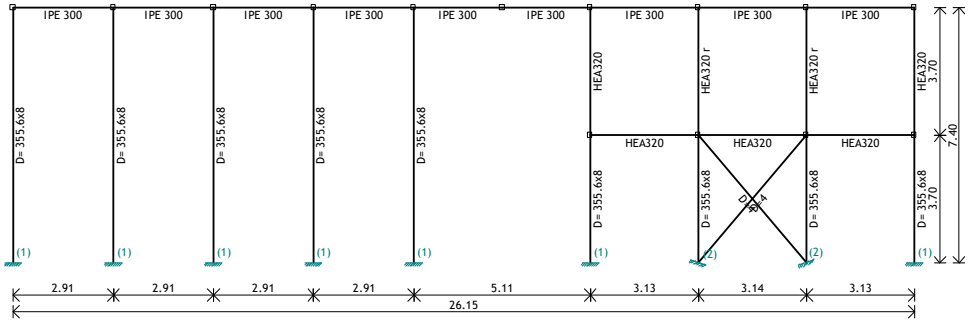
Рамка: Rx6



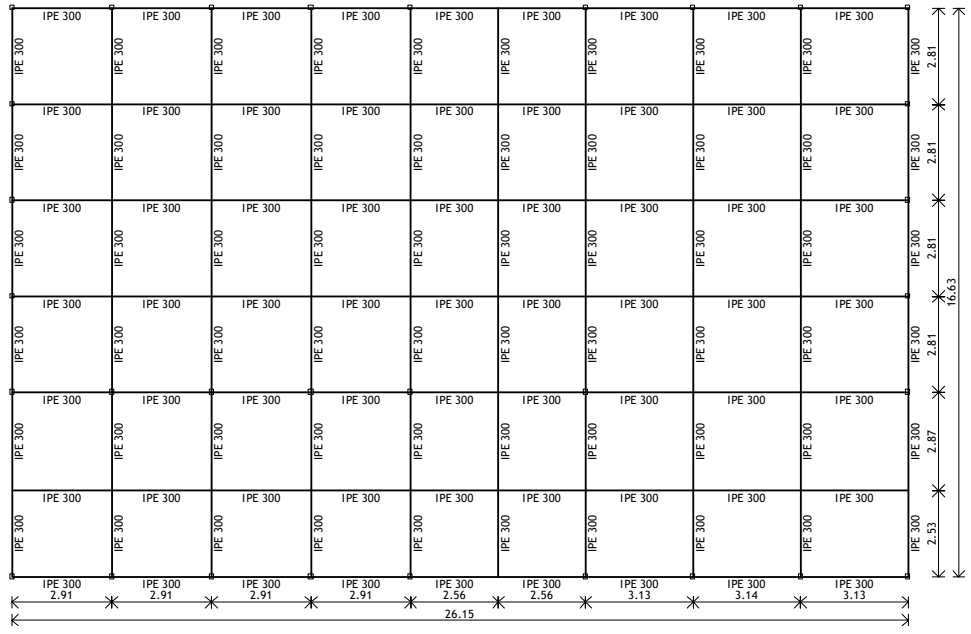
Рамка: Rx4



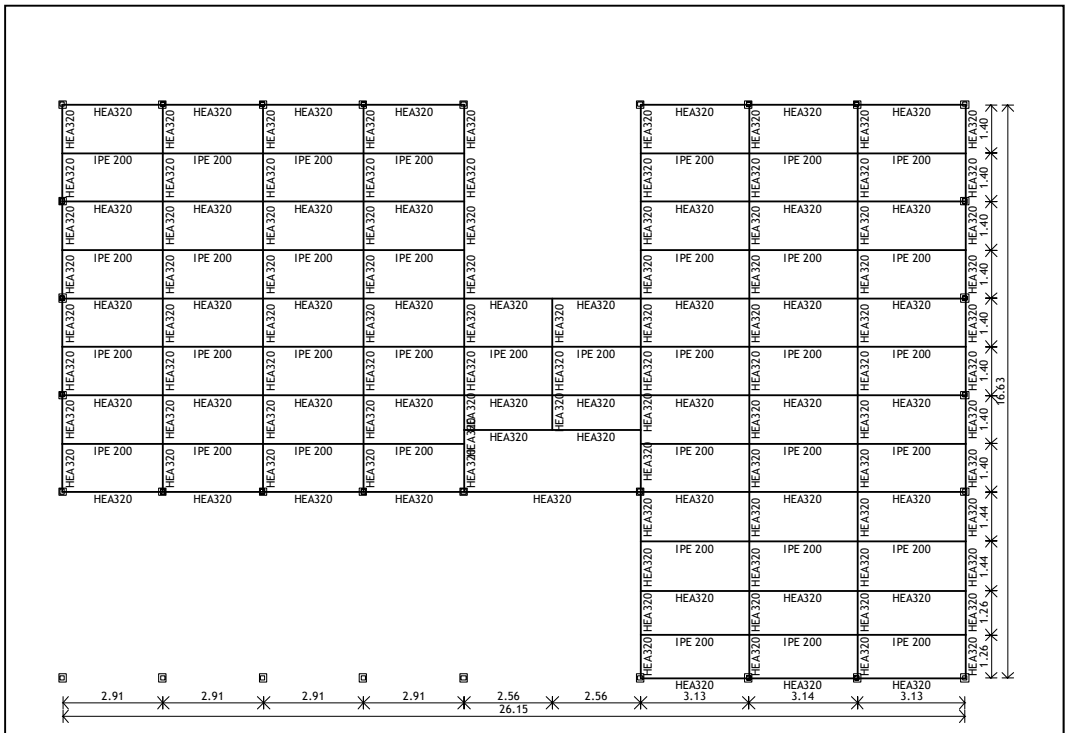
Рамка: Rx3



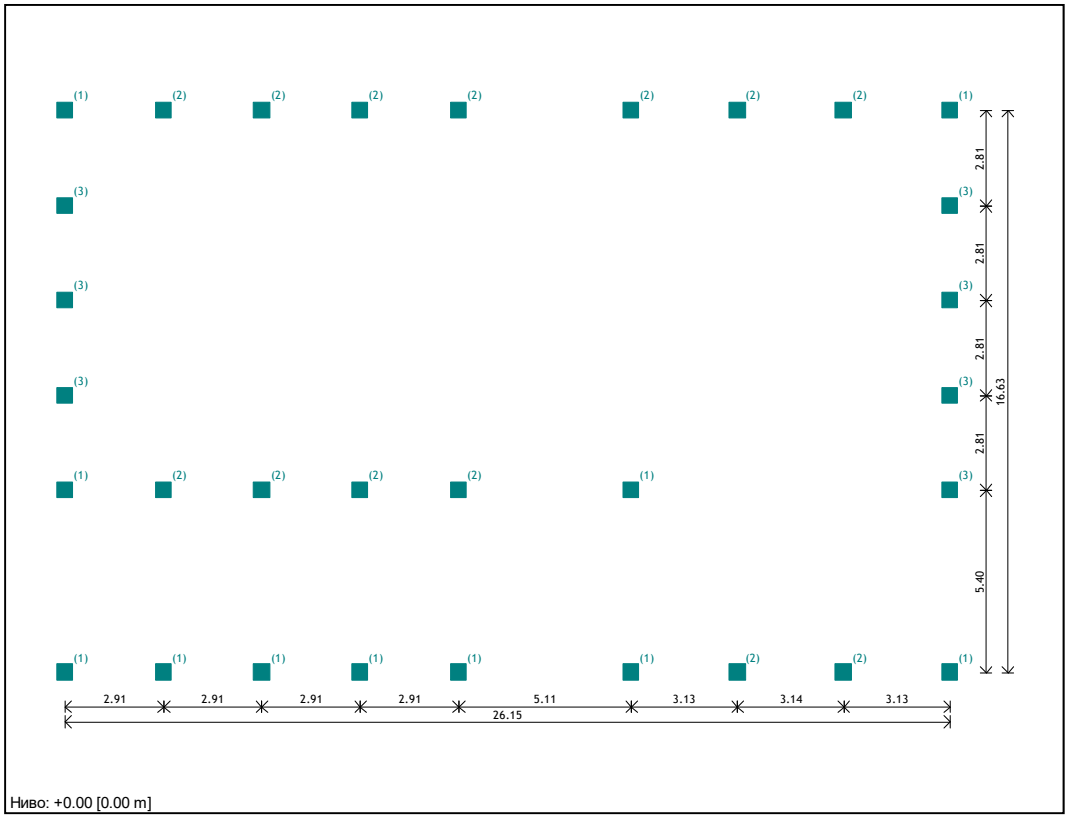
Рамка: Rx1



Ниво: +7.40 [7.40 m]



Ниво: +3.70 [3.70 m]



Ниво: +0.00 [0.00 m]

4.3. Товари и товарни комбинации на конструкцијата

Список на случаи на оптоварувања	
LC	Име
1	Сопствена тежина (g)
2	Постојан товар
3	Корисен товар
4	Снег
5	Ветер x
6	Ветер y
7	Sx
8	Sy
9	Комб.: I+II
10	Комб.: I+II+III
11	Комб.: I+II+IV
12	Комб.: I+II+III+IV
13	Комб.: I+II+V
14	Комб.: I+II+III+V
15	Комб.: I+II+IV+V
16	Комб.: I+II+III+IV+V
17	Комб.: I+II+VI
18	Комб.: I+II+III+VI
19	Комб.: I+II+IV+VI
20	Комб.: I+II+III+IV+VI
21	Комб.: I+II-1xVII
22	Комб.: I+II+VII
23	Комб.: I+II+III-1xVII
24	Комб.: I+II+III+VII
25	Комб.: I+II+IV-1xVII
26	Комб.: I+II+IV+VII
27	Комб.: I+II+III+IV-1xVII
28	Комб.: I+II+III+IV+VII
29	Комб.: I+II-1xVIII
30	Комб.: I+II+VIII
31	Комб.: I+II+III-1xVIII
32	Комб.: I+II+III+VIII
33	Комб.: I+II+IV-1xVIII
34	Комб.: I+II+IV+VIII
35	Комб.: I+II+III+IV-1xVIII
36	Комб.: I+II+III+IV+VIII

4.4. Сопствена тежина

- **Директно калкулирана и зададена преку програмот Tower 8**

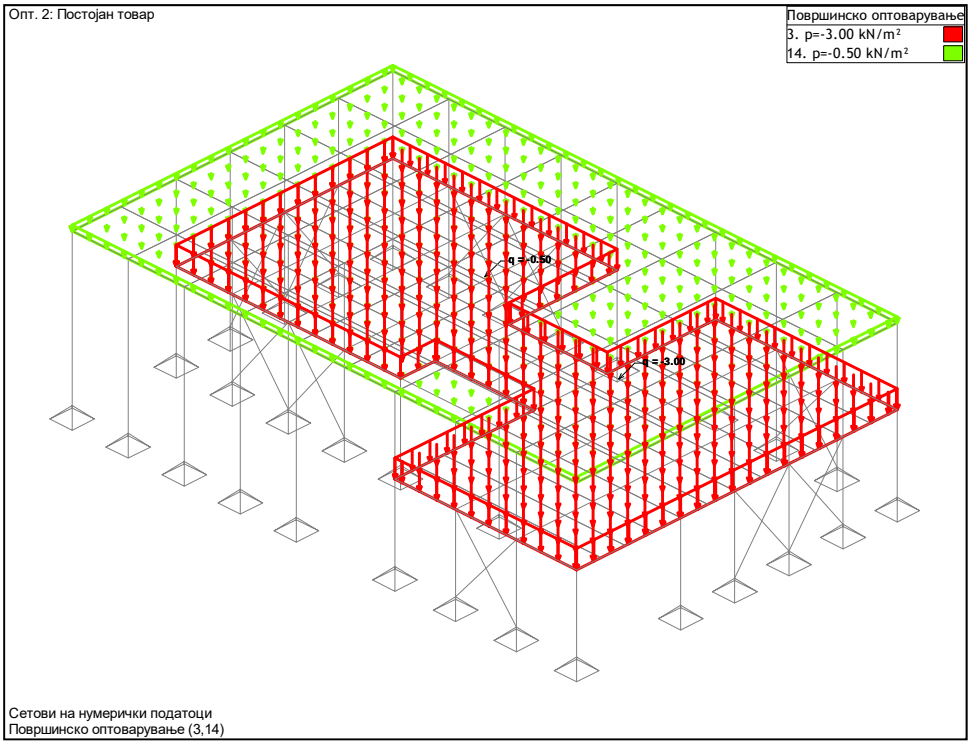
4.5. Останат постојан товар, (G), [kN/m^2]

Кровопокривачки панели.....0.50kN/m^2

G = 0,50[kN/m^2]

Профилиран лим.....0.15kN/m^2
Тежина на под.....0.20kN/m^2
Цементна кошулка(d=4cm).....1.00kN/m^2
Тежина на малтер(d=2cm).....0.42kN/m^2
Тежина на преградни ѕидови.....1.00kN/m^2
Изолација.....0.23kN/m^2

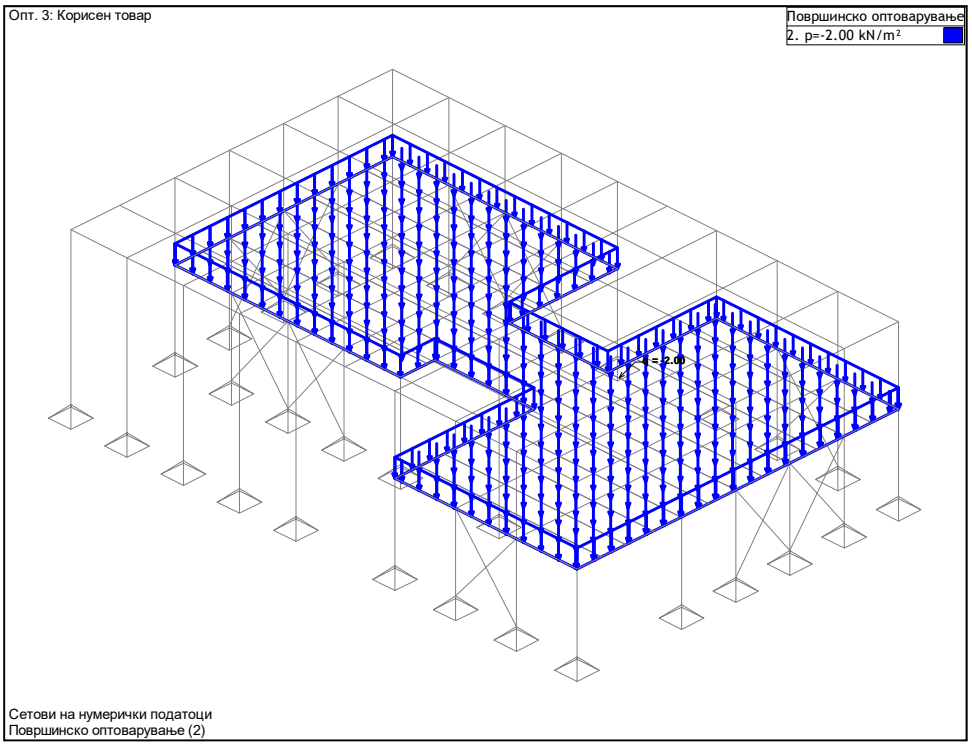
G = 3,00[kN/m^2]



4.6 Корисни товари

Товар од луѓе и мебел.....2.00kN/m^2

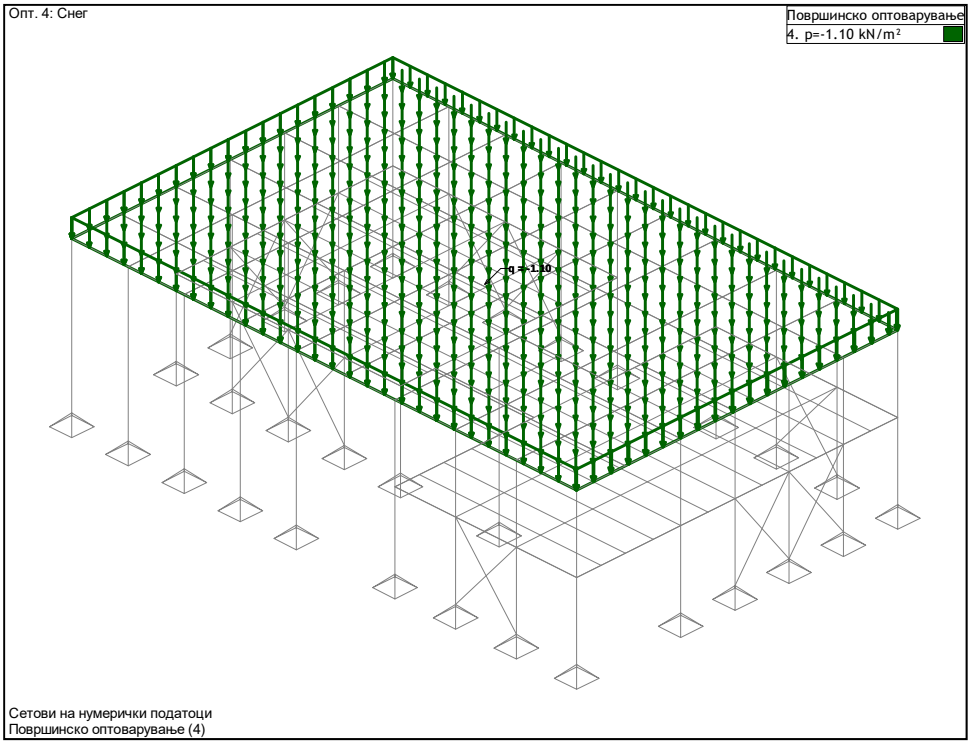
P = 2,00[kN/m^2]



4.7 Товар од снег (S), [kN/m^2]

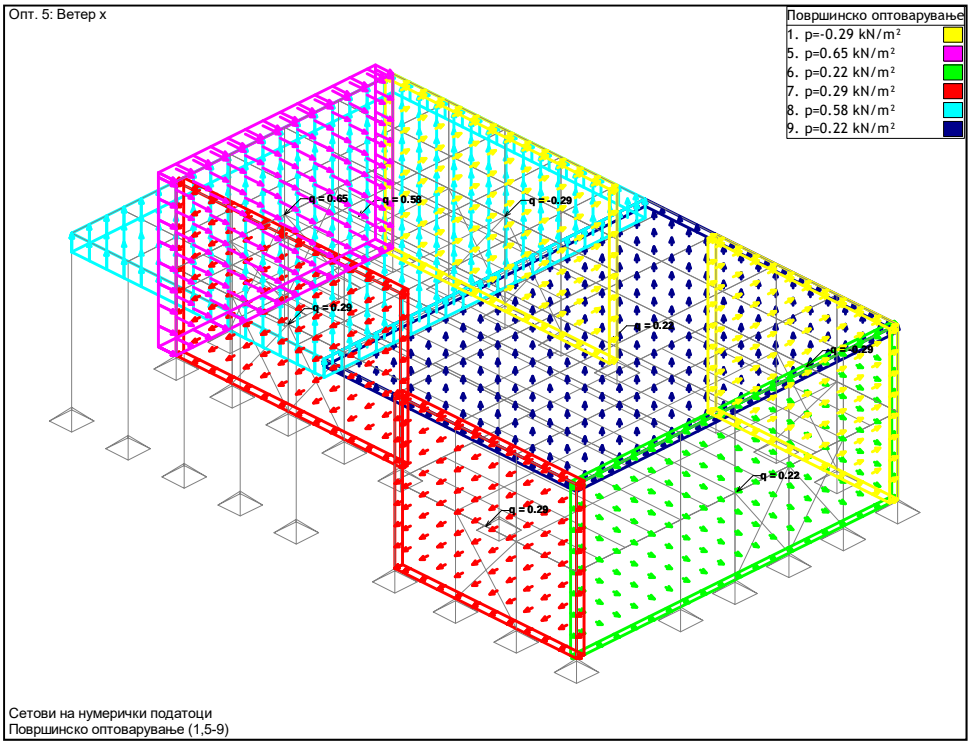
Снег.....1.10kN/m^2

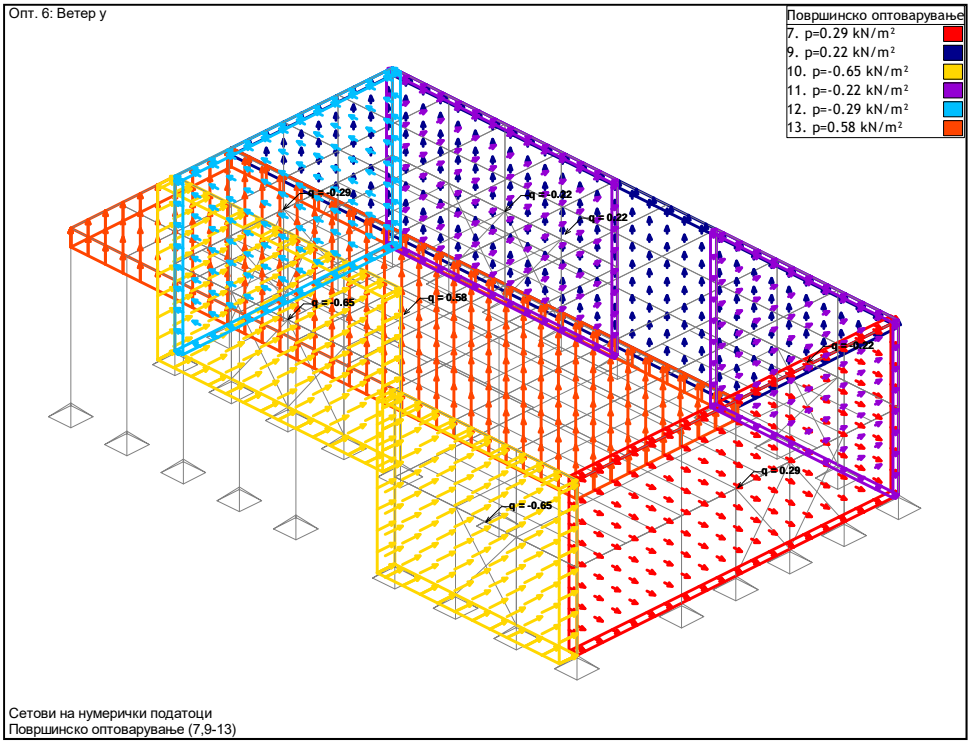
S = 1,10[kN/m^2]



4.8 Товар од ветер

ПРЕСМЕТКА НА ОПТОВАРУВАЊЕ ОД ВЕТЕР				
Основна брзина на ветер	$V_{m,50,10}$	20,72 m/s		
Надморска височина	H	850 m		
Густина на воздухот	ρ	1,12 kg/m^3	ρ=1.225-H/8000)	
Висина на објектот над теренот	h	7,40 m		
			a	b	α
Класа на рапавост на теренот		B	0,03	1,00	0,14
Фактор на временско осреднување	k_t	1,14	$k_t=1.6509xt_a^{(-0.0645)}$		за t_a = 300 s
Фактор на повратен период	k_T	1,00			
Референтна висина	z	7,40 m			
Фактор на експозиција z=h	K_Z	0,96	$K_Z=b^{(1/2)}x(z/10)^{\alpha}$		
Фактор на топографија	S_Z	1,00			
Основен притисок на ветер	$q_{m,T,10}$	0,31 kN/m^2	$q_{m,T,10}=0.5x\rho x(V_{m,50,10}xk_txk_T)^2x10^{-3}$		
Среден аеродинамички притисок z=h	$q_{m,T,Z}$	0,29 kN/m^2	$q_{m,T,Z}=q_{m,T,10}xS_Z^2xK_Z^2$		
ДИНАМИЧКИ КОЕФИЦИЕНТИ				
секундарни носачи	G_Z	2,50			
главни носачи, анкери	G_Z	2,00			
темели	G_Z	1,40			
АЕРОДИНАМИЧКИ ПРИТИСОК НА ВЕТЕР				
секундарни носачи	$q_{g,T,Z,I}$	**0,72** kN/m^2	$q_{g,T,Z}=q_{m,T,Z}xG_Z$		
главни носачи, анкери	$q_{g,T,Z,I}$	**0,58** kN/m^2	$q_{g,T,Z}=q_{m,T,Z}xG_Z$		
темели	$q_{g,T,Z,I}$	**0,40** kN/m^2	$q_{g,T,Z}=q_{m,T,Z}xG_Z$		


Опт. 5: Ветер x
Површинско оптоварување
1. p=-0.29 kN/m²
5. p=0.65 kN/m²
6. p=0.22 kN/m²
7. p=0.29 kN/m²
8. p=0.58 kN/m²
9. p=0.22 kN/m²
q = 0.65
q = 0.58
q = -0.29
q = 0.29
q = 0.22
q = 0.29
q = 0.22
q = 0.29
Сетови на нумерички податоци
Површинско оптоварување (1,5-9)


Опт. 6: Ветер y
Површинско оптоварување
7. p=0.29 kN/m²
9. p=0.22 kN/m²
10. p=-0.65 kN/m²
11. p=-0.22 kN/m²
12. p=-0.29 kN/m²
13. p=0.58 kN/m²
q = -0.29
q = -0.22
q = -0.22
q = -0.65
q = 0.58
q = -0.22
q = 0.29
q = -0.65
Сетови на нумерички податоци
Површинско оптоварување (7,9-13)

4.9 Динамички карактеристики –периоди, поместувања и угиби

Модална анализа

Напредни опции за сеизмичка пресметка:

Спречено осцилирање во Z правец

Фактори на оптоварување за пресметка на маси		
No	Име	Коефициент
1	Сопствена тежина (g)	1.00
2	Постојан товар	1.00
3	Корисен товар	0.50
4	Снег	1.00
5	Ветер x	0.00
6	Ветер y	0.00

Распоред на маси по висина на објектот					
Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]	Маса [T]	T/m²
+7.40	7.40	13.00	8.25	91.56	
+3.70	3.70	14.29	9.51	256.30	0.84
+0.00	0.00	11.39	7.21	5.13	
Вкупно:	4.61	13.91	9.15	353.00	

Периоди на осцилирање на конструкцијата		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.3525	2.8371
2	0.3130	3.1944
3	0.2600	3.8461
4	0.2567	3.8958
5	0.2507	3.9885

Сеизмичка пресметка

Сеизмичка пресметка: ЈУС (Еквивалентно статичко оптоварување)	
Катег. на почва:	II
Сеизмичка зона:	IX (Ks = 0.100)
Катег. на објект:	II
Тип на конструкција:	1
Кота на вклештување:	Zd = 0.00 m

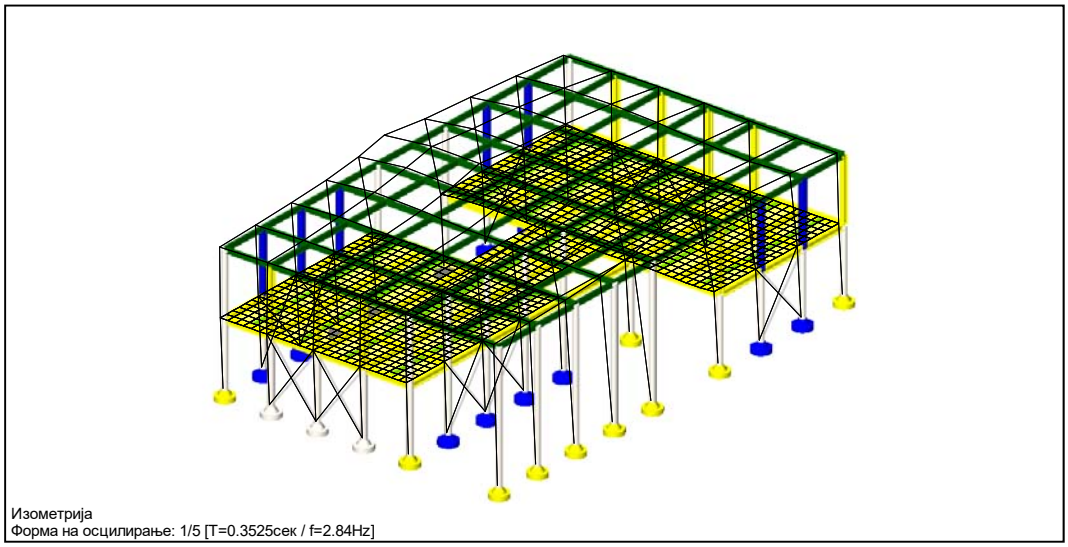
Агол на дејство на земјотрес:		
Име	T [sec]	α [°]
Sx	0.352	0.00
Sy	0.313	90.00

Распоред на сеизмички сили по висина на објектот (Sx)		
Ниво	Z [m]	S [kN]
+7.40	7.40	142.26
+3.70	3.70	198.93
+0.00	0.00	0.18
	Σ=	341.37

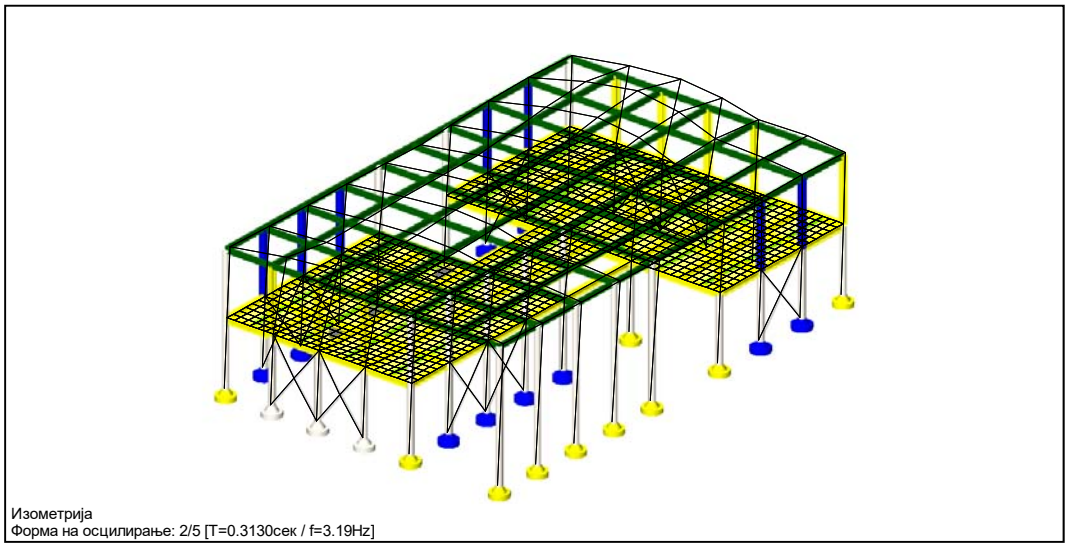
Распоред на сеизмички сили по висина на објектот (Sy)		
Ниво	Z [m]	S [kN]
+7.40	7.40	142.26
+3.70	3.70	198.93
+0.00	0.00	0.18
	Σ=	341.37

Распоред на маси по висина на објектот					
Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]	Маса [T]	T/m²
+7.40	7.40	13.00	8.25	91.56	
+3.70	3.70	14.29	9.51	256.30	0.84
+0.00	0.00	11.39	7.21	5.13	
Вкупно:	4.61	13.91	9.15	353.00	

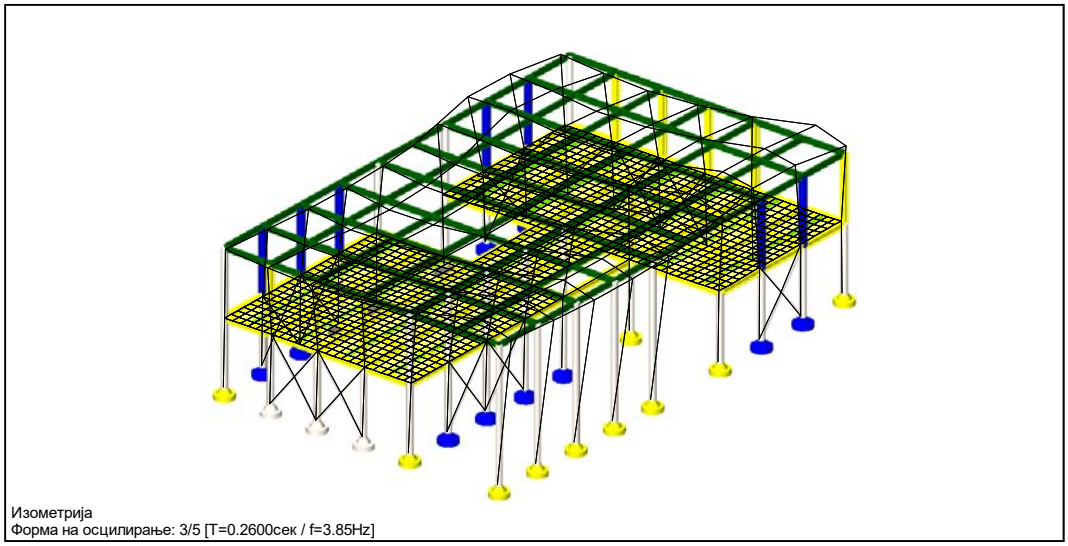
4.10 Приказ на динамички карактеристки на конструкцијата



Изометрија
Форма на осцилирање: 1/5 [T=0.3525сек / f=2.84Hz]



Изометрија
Форма на осцилирање: 2/5 [T=0.3130сек / f=3.19Hz]



Изометрија
Форма на осцилирање: 3/5 [T=0.2600сек / f=3.85Hz]

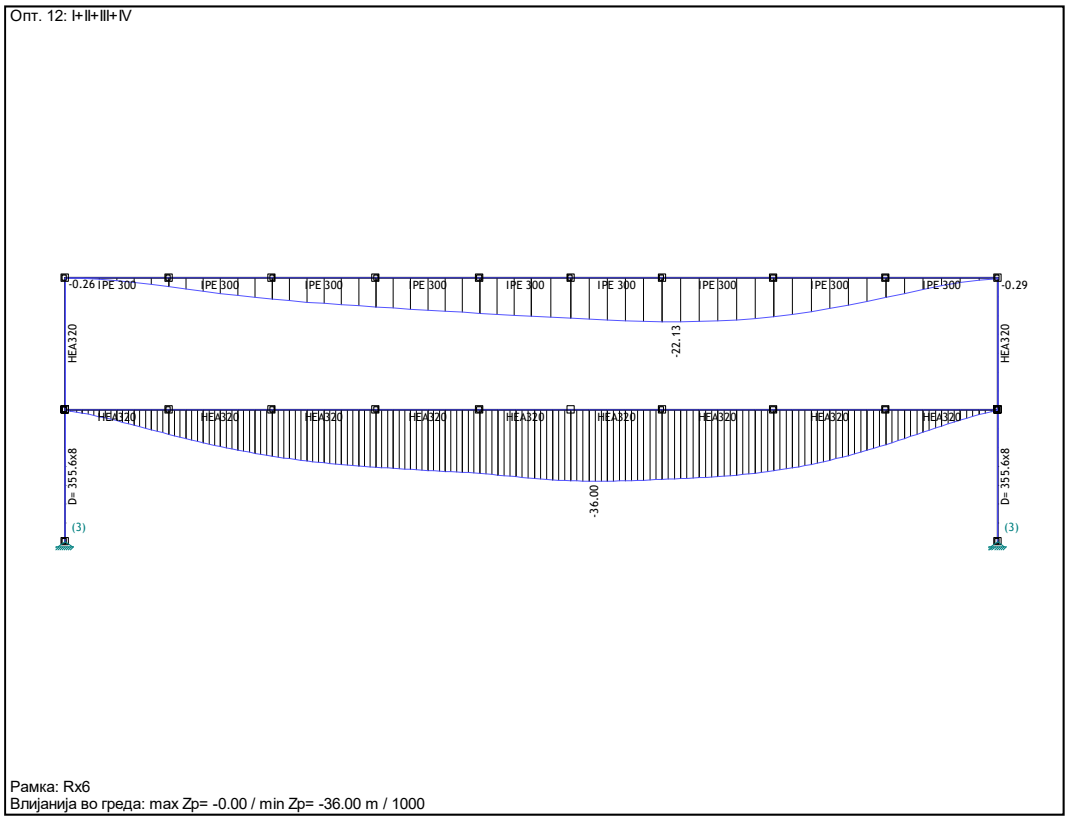
4.11 Вертикални поместувања (угиб)

Максимално поместување на главен носач U3 = 36.00 mm

Дозволен угиб: $\delta = \frac{L}{400} = \frac{26150}{400} = 65.37\ mm$

Максимално поместување на секундарен носач U3 = 22.13 mm

Дозволен угиб: $\delta = \frac{L}{300} = \frac{26150}{300} = 87.16\ mm$



Во статичкиот модел на конструкцијата се забележува дека угибот е доведен во **дозволените граници**.

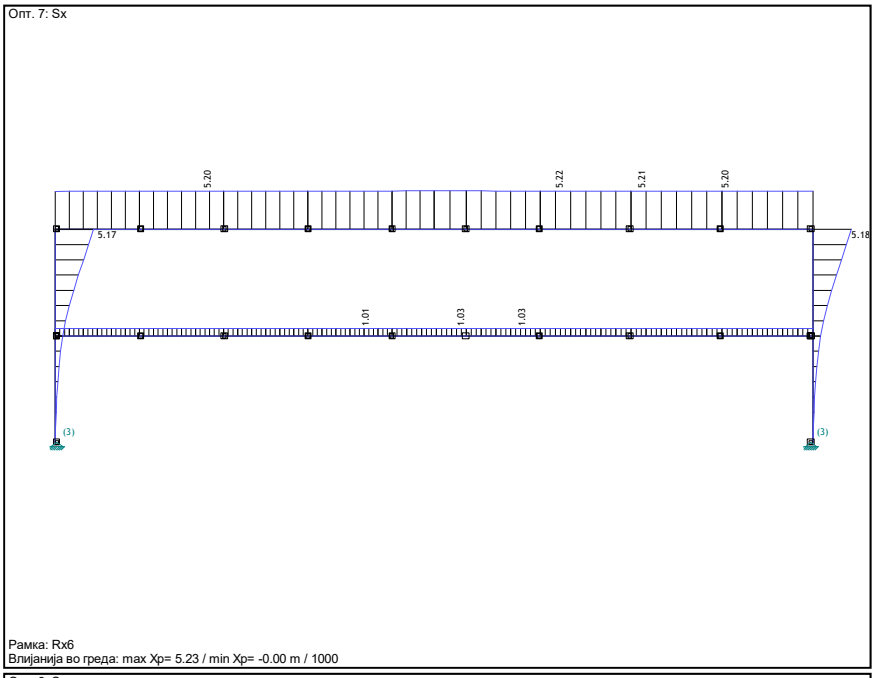
4.12 Хоризонтално поместување

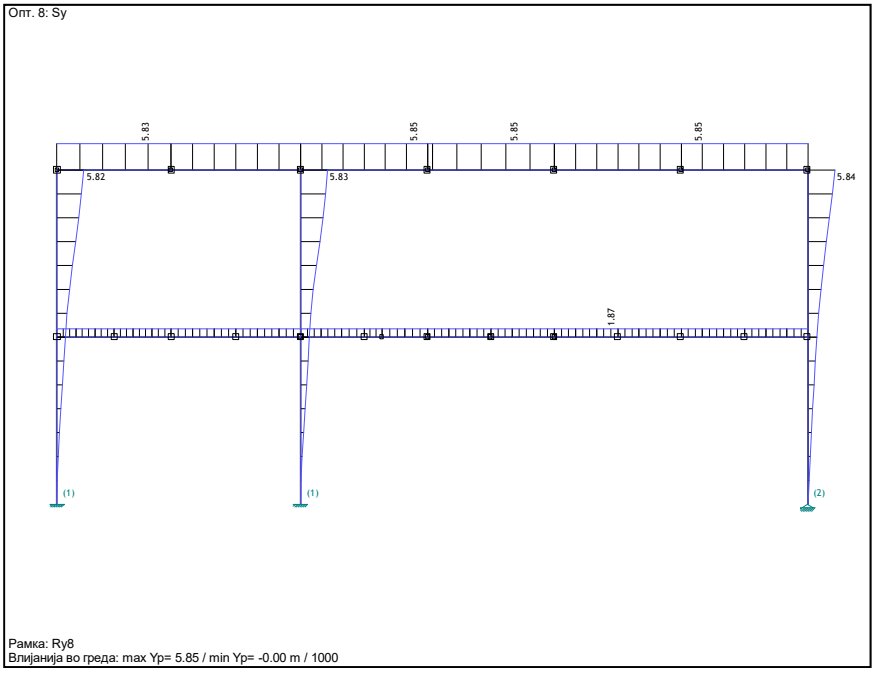
Максимално хоризонтално поместување во x – правец е δ_x= 5.23 mm

Максимално хоризонтално поместување во y – правец е δ_y= 5.85 mm

Дозволено хоризонтално поместување: $\delta = \frac{H}{600} = \frac{7400}{600} = 12.33\ mm$

Дозволено хоризонтално поместување по кат: $\delta = \frac{H}{300} = \frac{3700}{300} = 12.33\ mm$

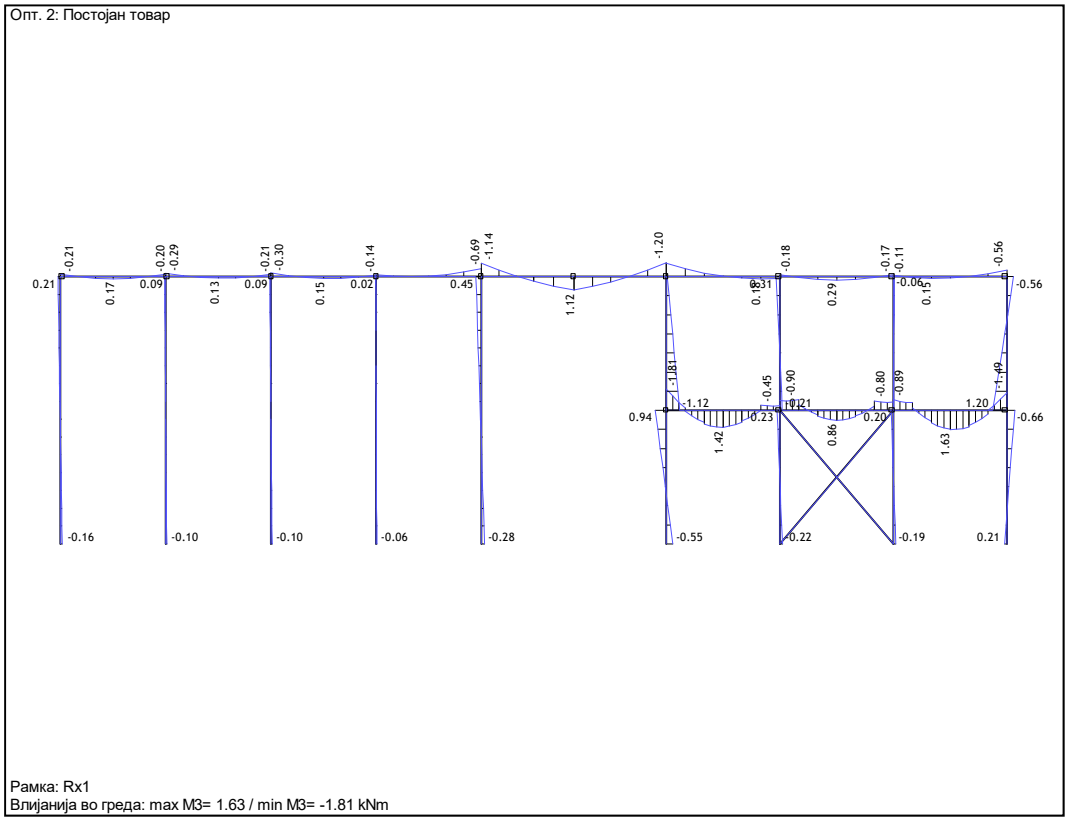


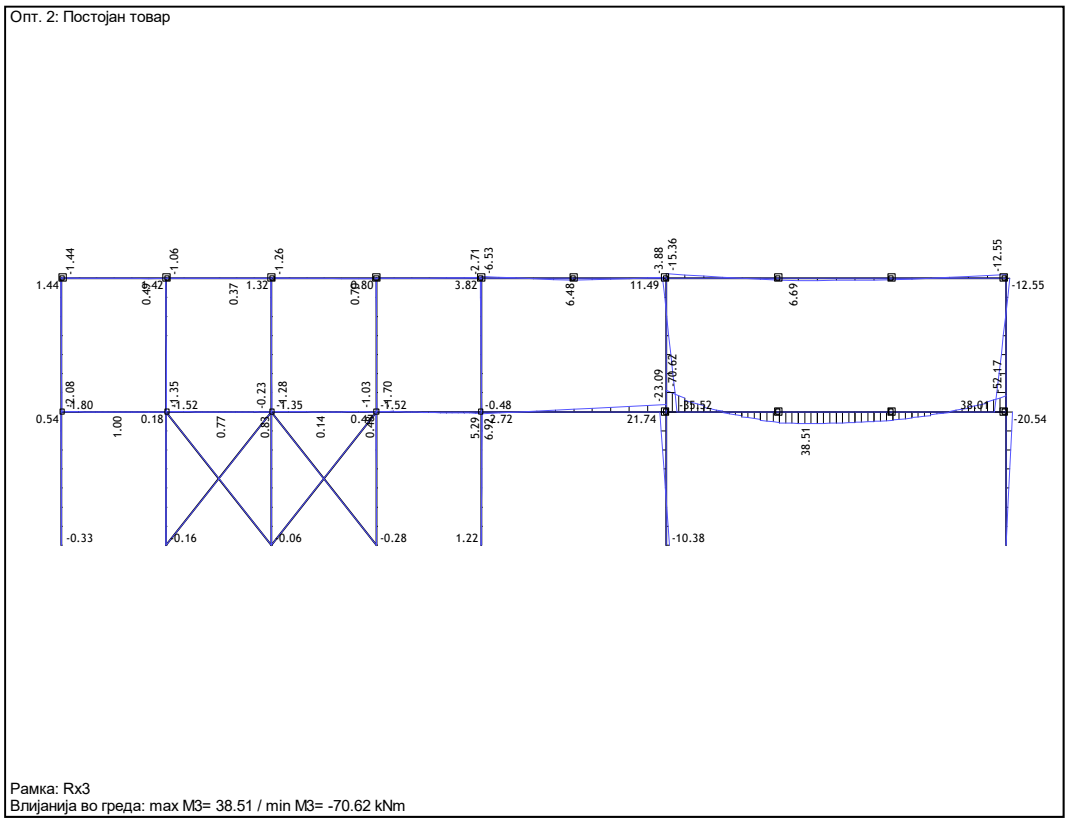


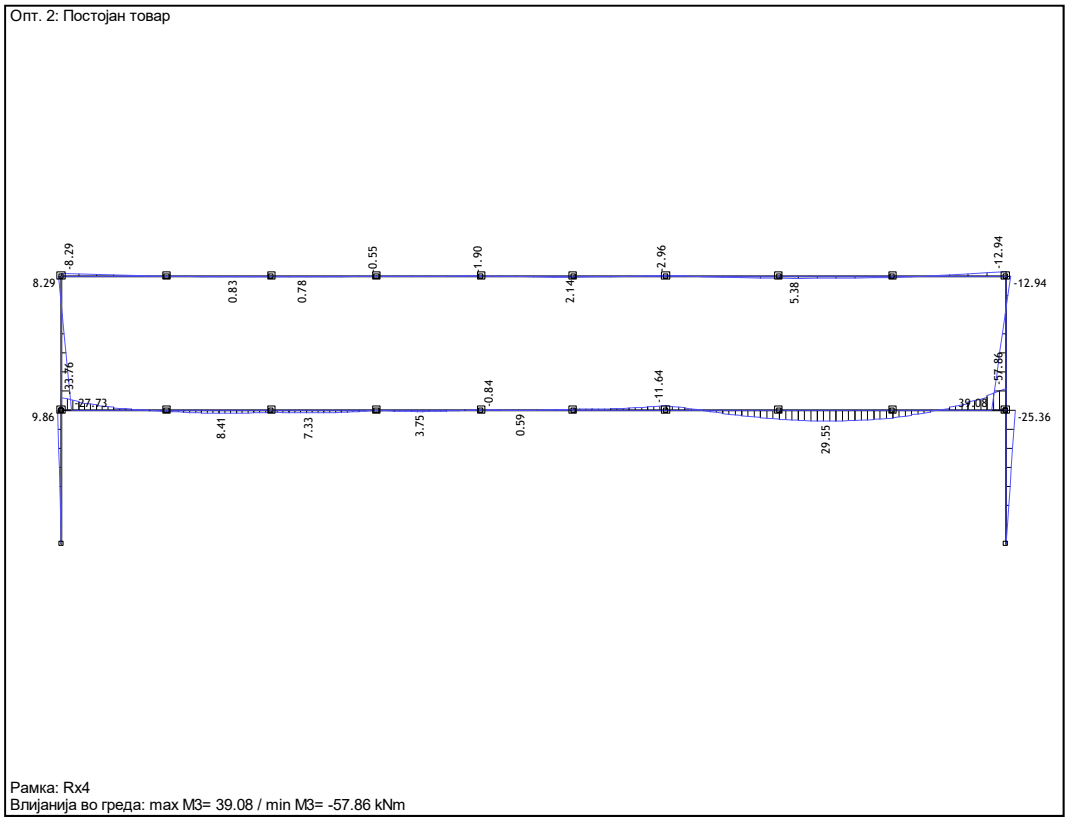
Максималното хоризонтално поместување е помало од **дозволеното**.

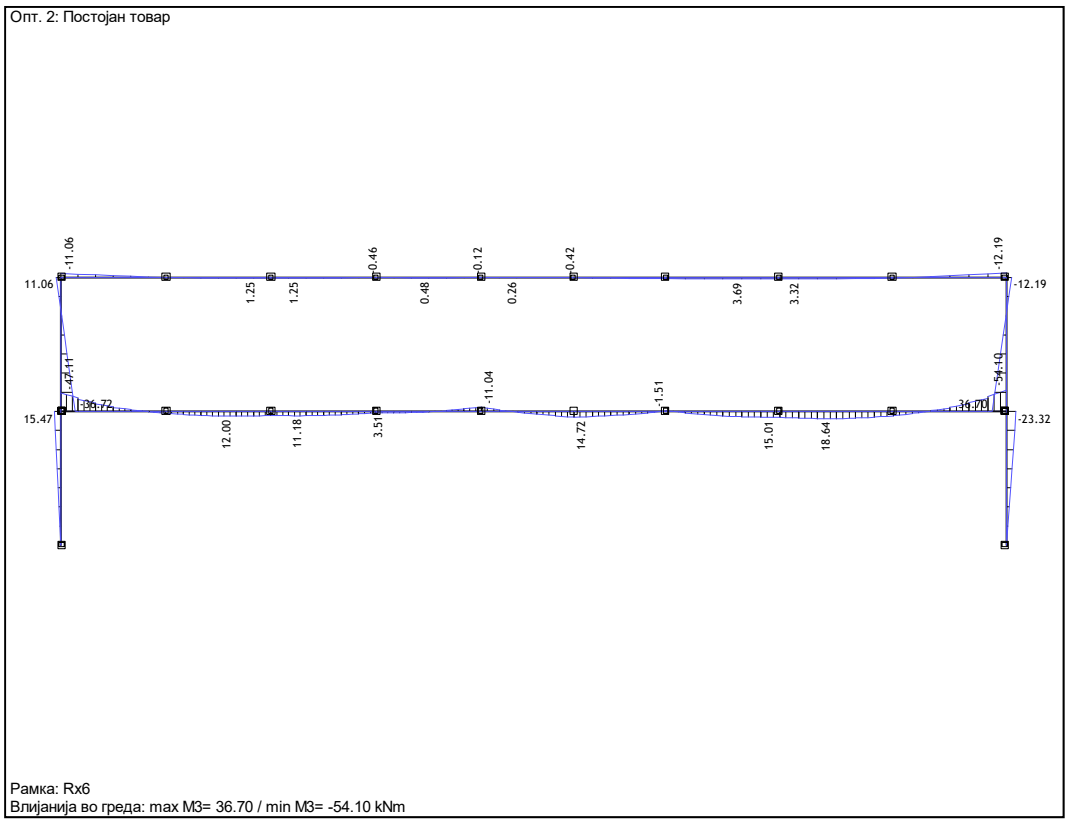
4.13 Статички големини

4.16.3 Нападни моменти

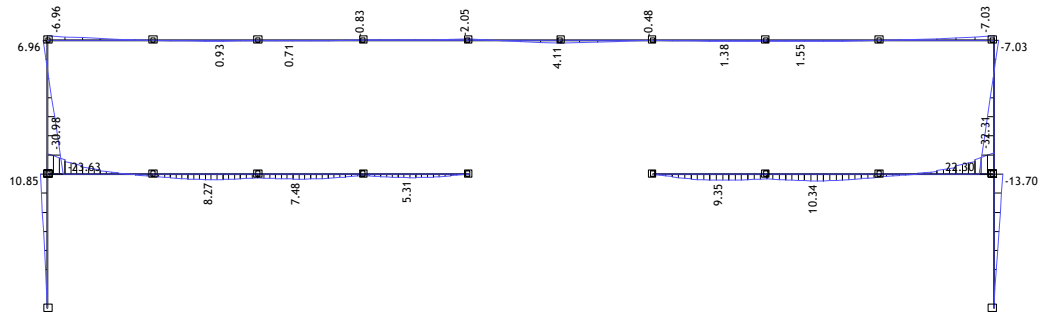





Опт. 2: Постојан товар
-8.29
-0.55
-1.90
-2.96
-12.94
8.29
-12.94
0.83
0.78
2.14
5.38
-33.76
-57.86
-27.73
-0.84
-11.64
39.08
9.86
-25.36
8.41
7.33
3.75
0.59
29.55
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max M3= 39.08 / min M3= -57.86 kNm

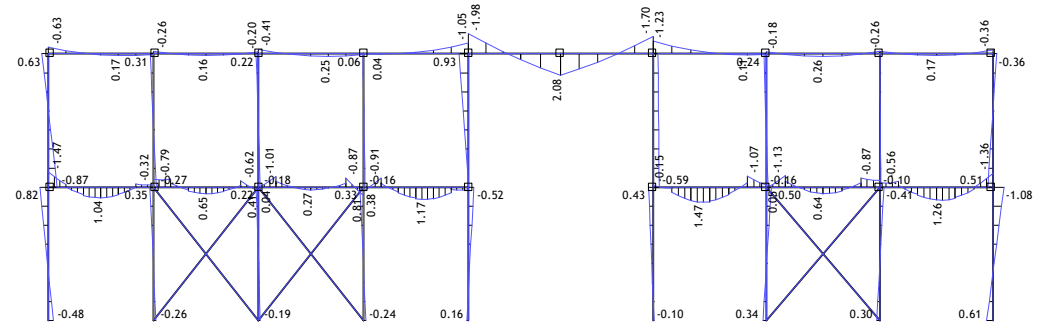

Опт. 2: Постојан товар
-11.06
-0.46
-0.12
-0.42
-12.19
11.06
-12.19
1.25
1.25
0.48
0.26
3.69
3.32
-47.11
-54.10
-36.72
-11.04
-1.51
36.70
15.47
-23.32
12.00
11.18
3.51
14.72
15.01
18.64
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max M3= 36.70 / min M3= -54.10 kNm

Опт. 2: Постојан товар



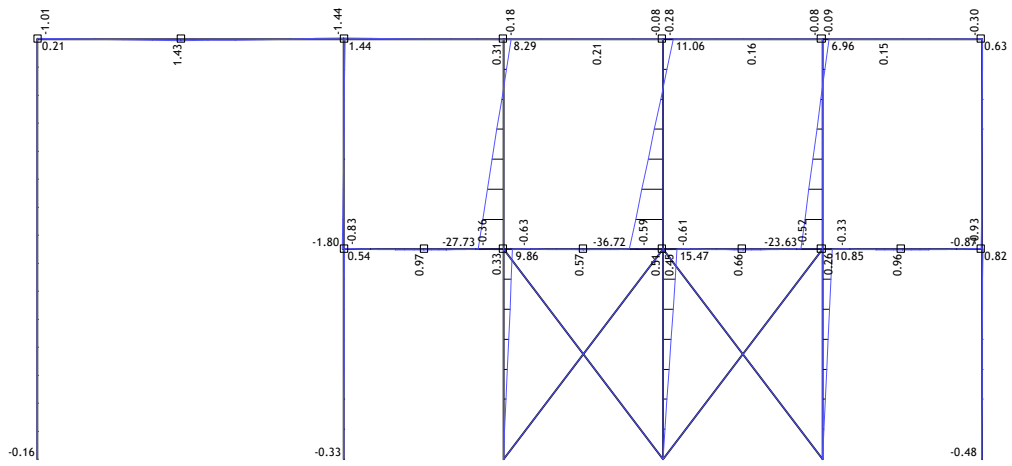
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max M3= 22.30 / min M3= -32.31 kNm

Опт. 2: Постојан товар



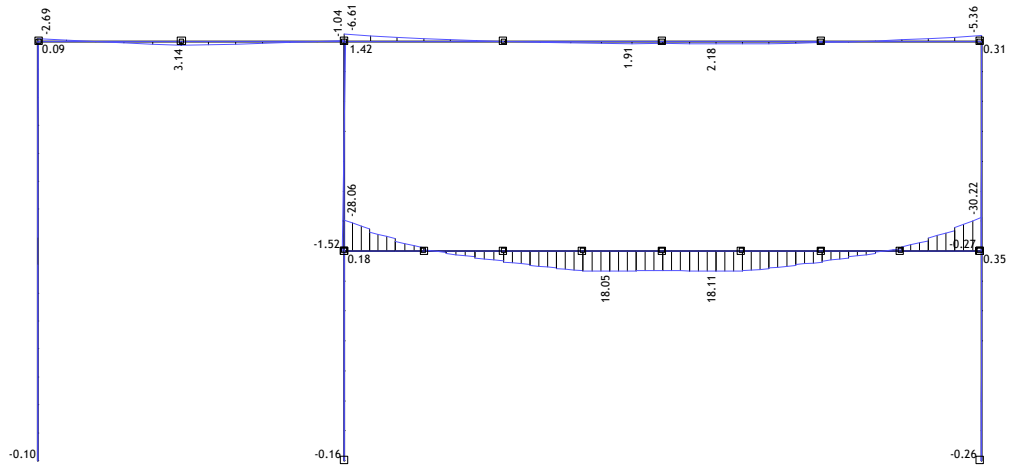
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max M3= 2.08 / min M3= -1.98 kNm

Опт. 2: Постојан товар

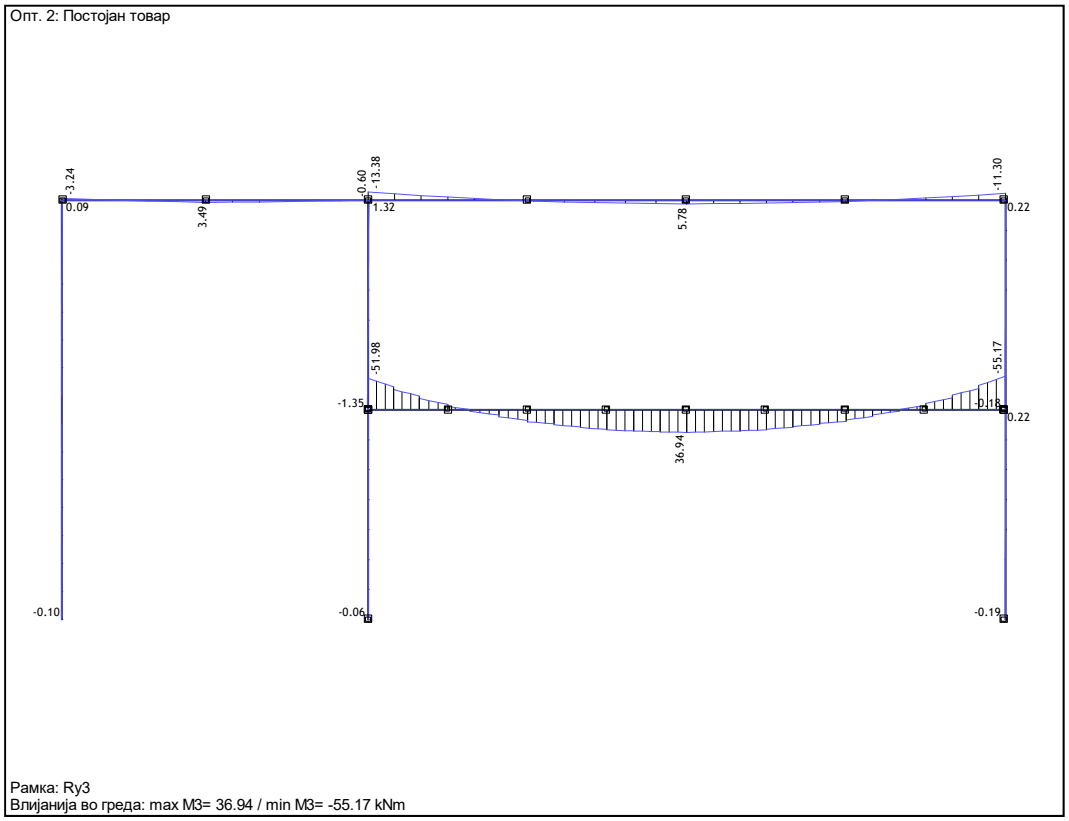


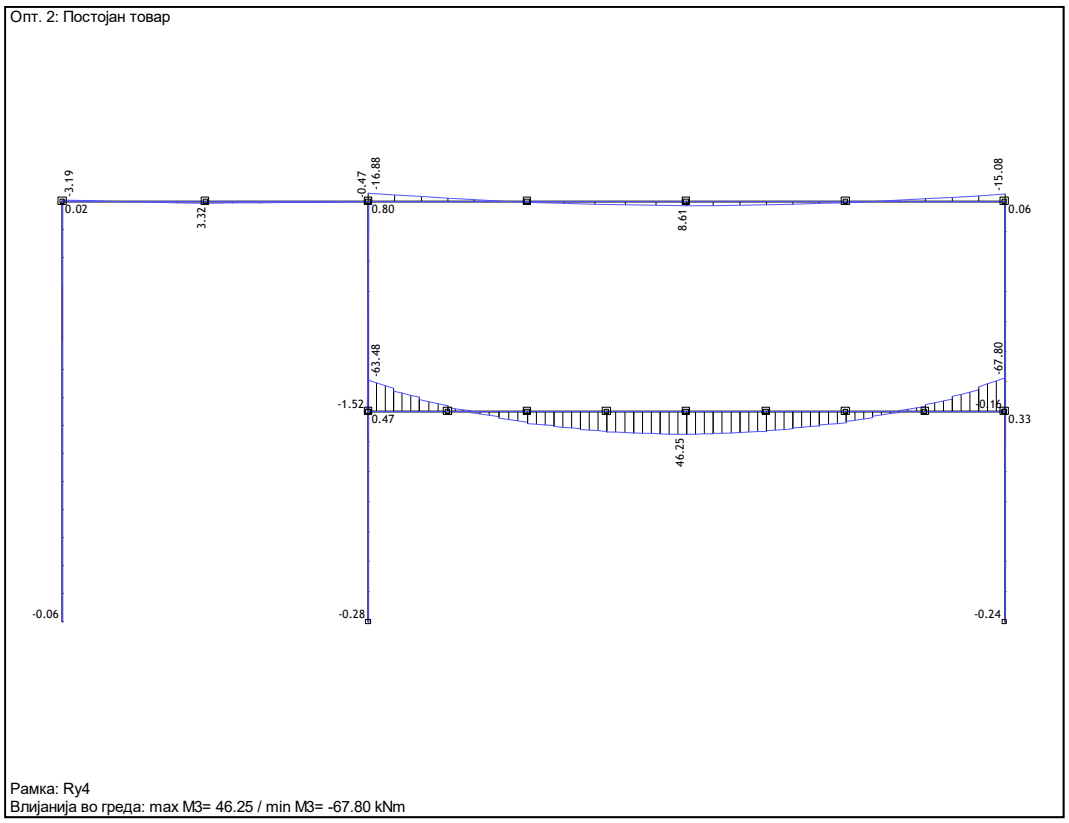
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max M3= 15.47 / min M3= -36.72 kNm

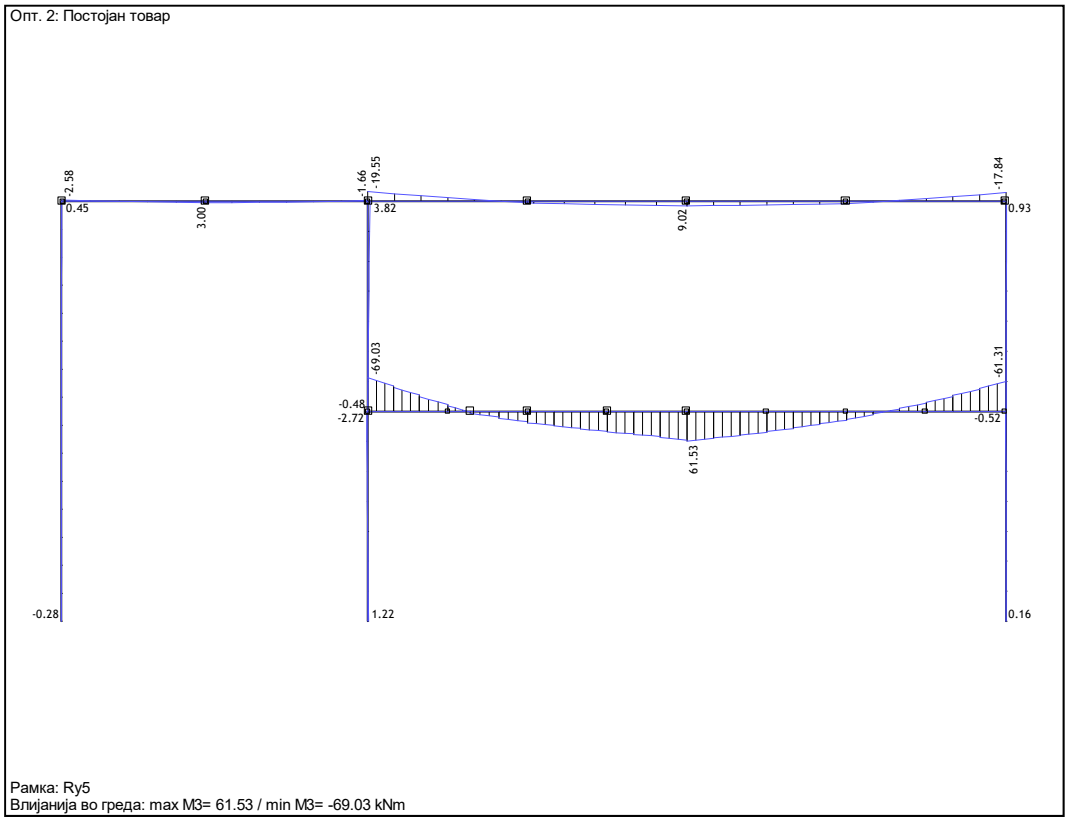
Опт. 2: Постојан товар

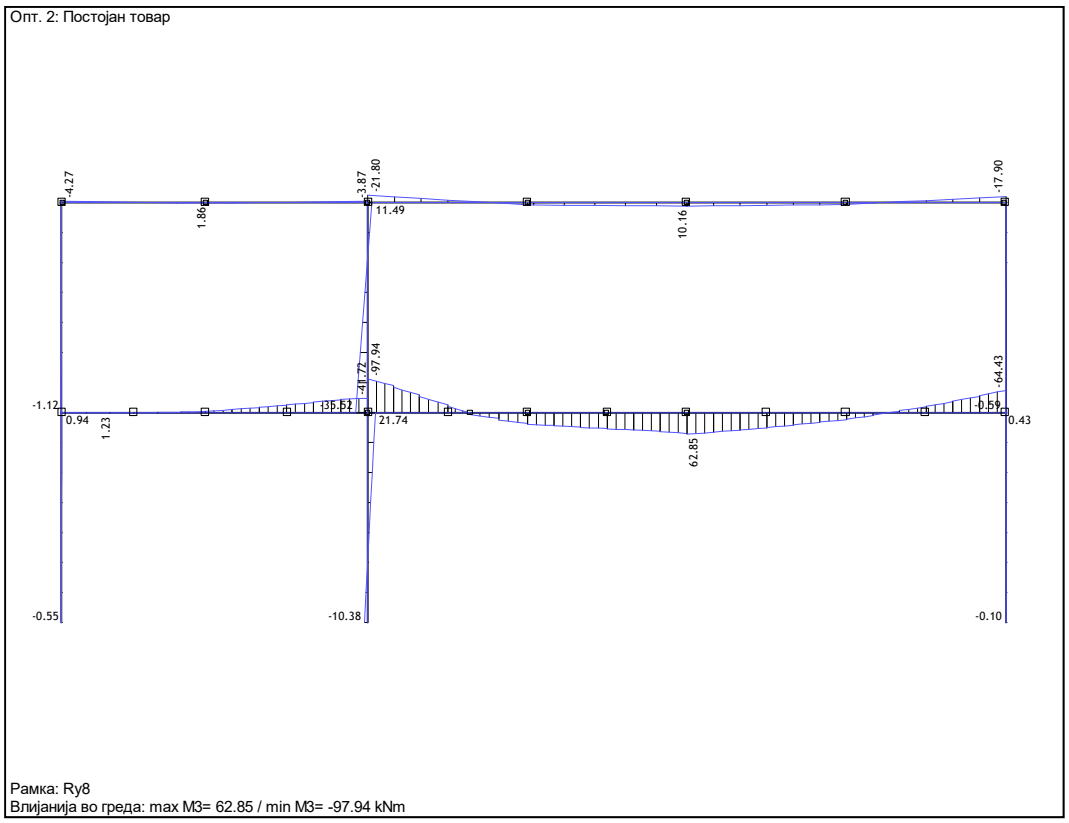


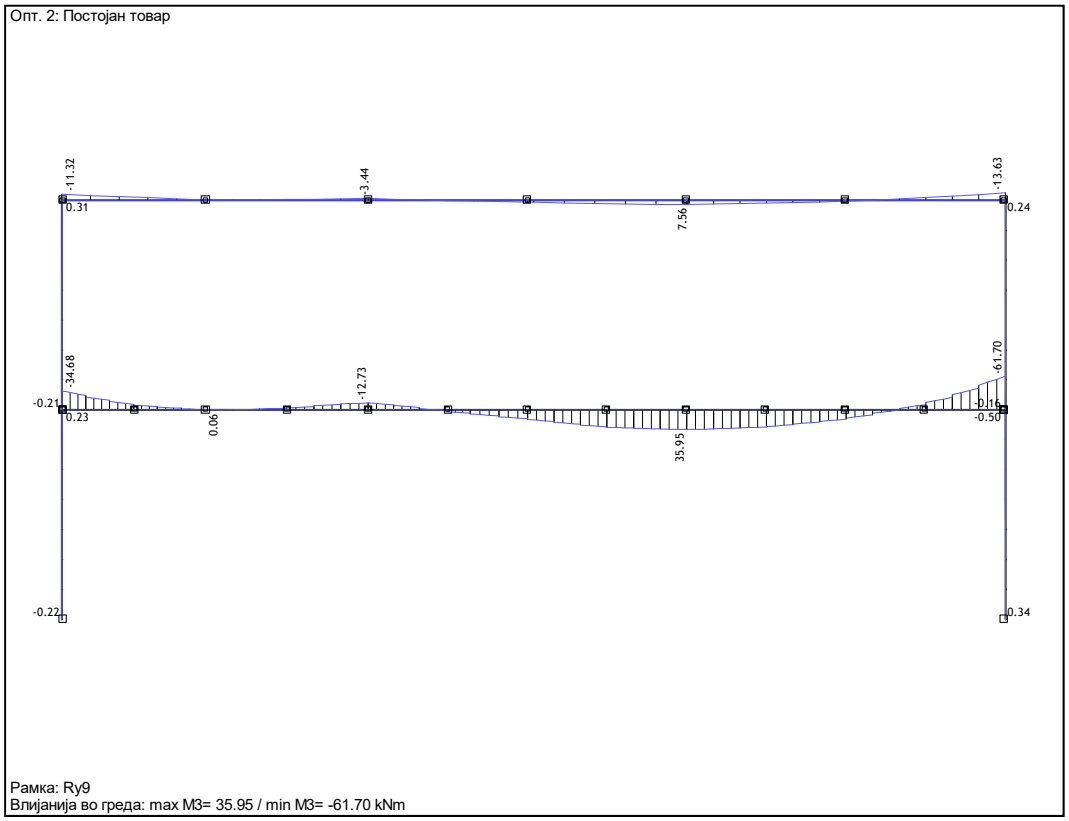
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max M3= 18.11 / min M3= -30.22 kNm

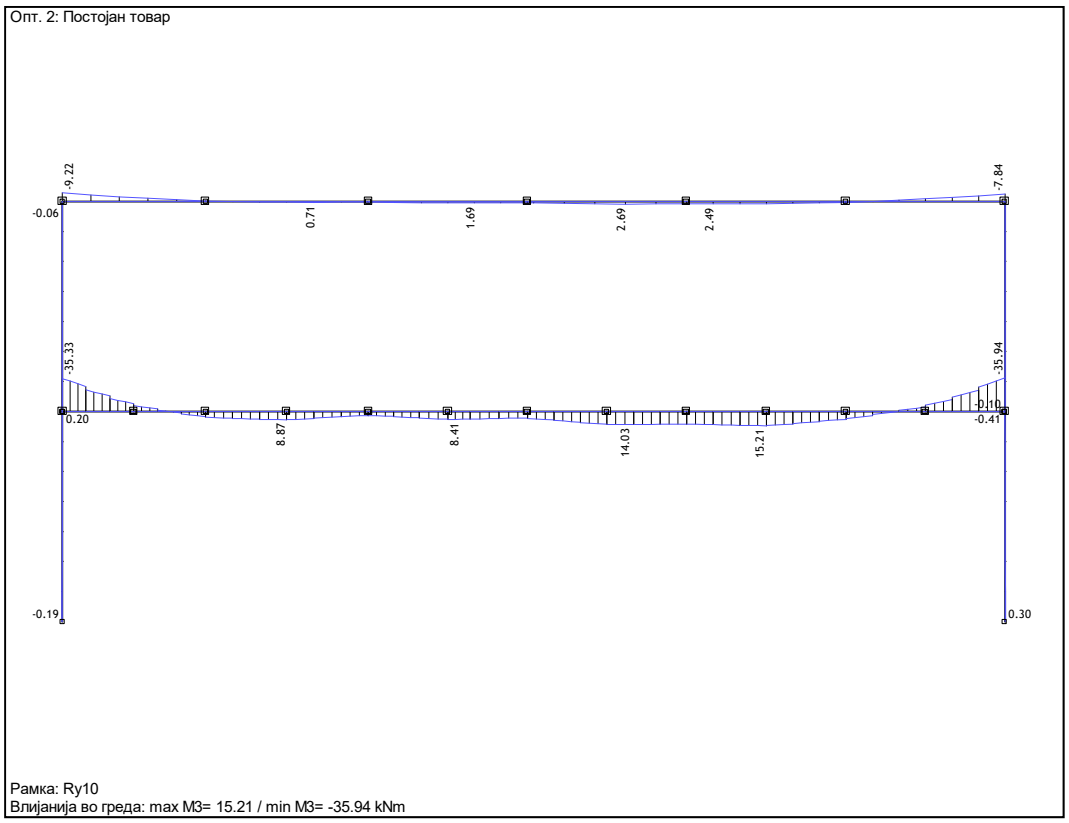

Опт. 2: Постојан товар
-3.24
0.09
3.49
-0.60
-13.38
1.32
5.78
-11.30
0.22
-51.98
-55.17
-1.35
-0.18
0.22
36.94
-0.10
-0.06
-0.19
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max M3= 36.94 / min M3= -55.17 kNm


Опт. 2: Постојан товар
-3.19
0.02
3.32
-0.47
-16.88
0.80
8.61
-15.08
0.06
-63.48
-67.80
-1.52
-0.15
0.47
0.33
46.25
-0.06
-0.28
-0.24
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max M3= 46.25 / min M3= -67.80 kNm

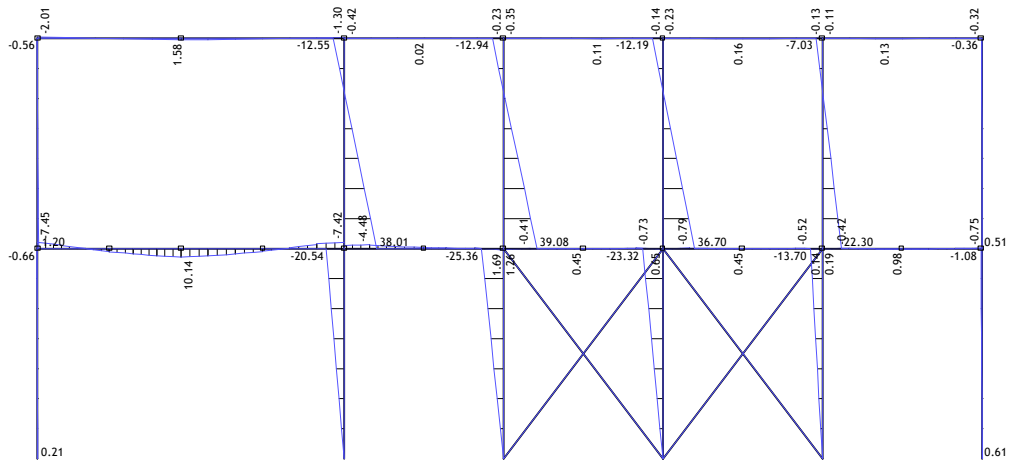

Опт. 2: Постојан товар
-2.58
0.45
3.00
-1.66
-19.55
3.82
9.02
-17.84
0.93
-69.03
-61.31
-0.48
-2.72
-0.52
61.53
-0.28
1.22
0.16
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max M3= 61.53 / min M3= -69.03 kNm


Опт. 2: Постојан товар
-4.27
1.86
-3.87
-21.80
11.49
10.16
-17.90
-97.94
-41.72
-64.43
-1.12
-35.62
0.94
1.23
21.74
-0.59
0.43
62.85
-0.55
-10.38
-0.10
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max M3= 62.85 / min M3= -97.94 kNm


Опт. 2: Постојан товар
-11.32
3.44
-13.63
0.31
7.56
0.24
-34.68
-12.73
-61.70
-0.21
0.23
0.06
-0.16
-0.50
35.95
-0.22
0.34
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max M3= 35.95 / min M3= -61.70 kNm

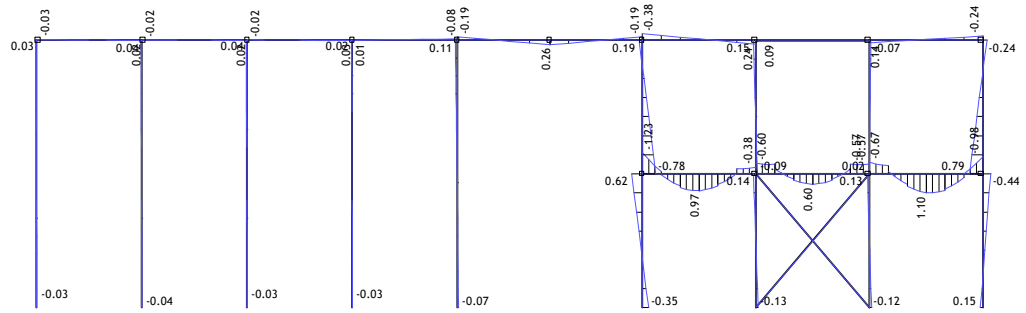

Опт. 2: Постојан товар
-9.22
-7.84
-0.06
0.71
1.69
2.69
2.49
-35.33
-35.94
0.20
-0.10
-0.41
8.87
8.41
14.03
15.21
-0.19
0.30
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max M3= 15.21 / min M3= -35.94 kNm

Опт. 2: Постојан товар



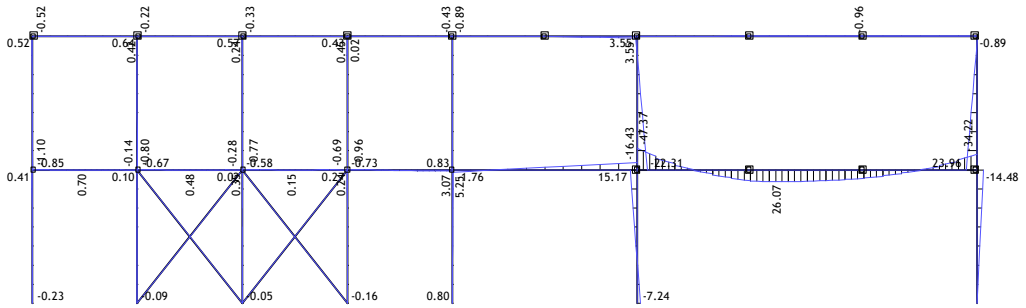
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max M3= 39.08 / min M3= -25.36 kNm

Опт. 3: Корисен товар



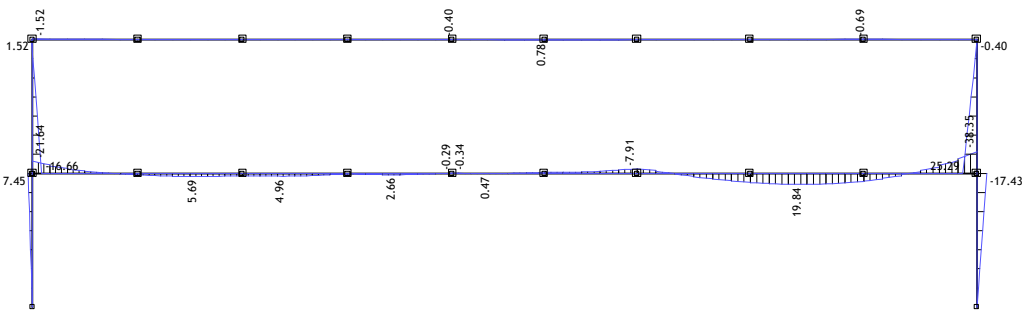
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max M3= 1.10 / min M3= -1.23 kNm

Опт. 3: Корисен товар

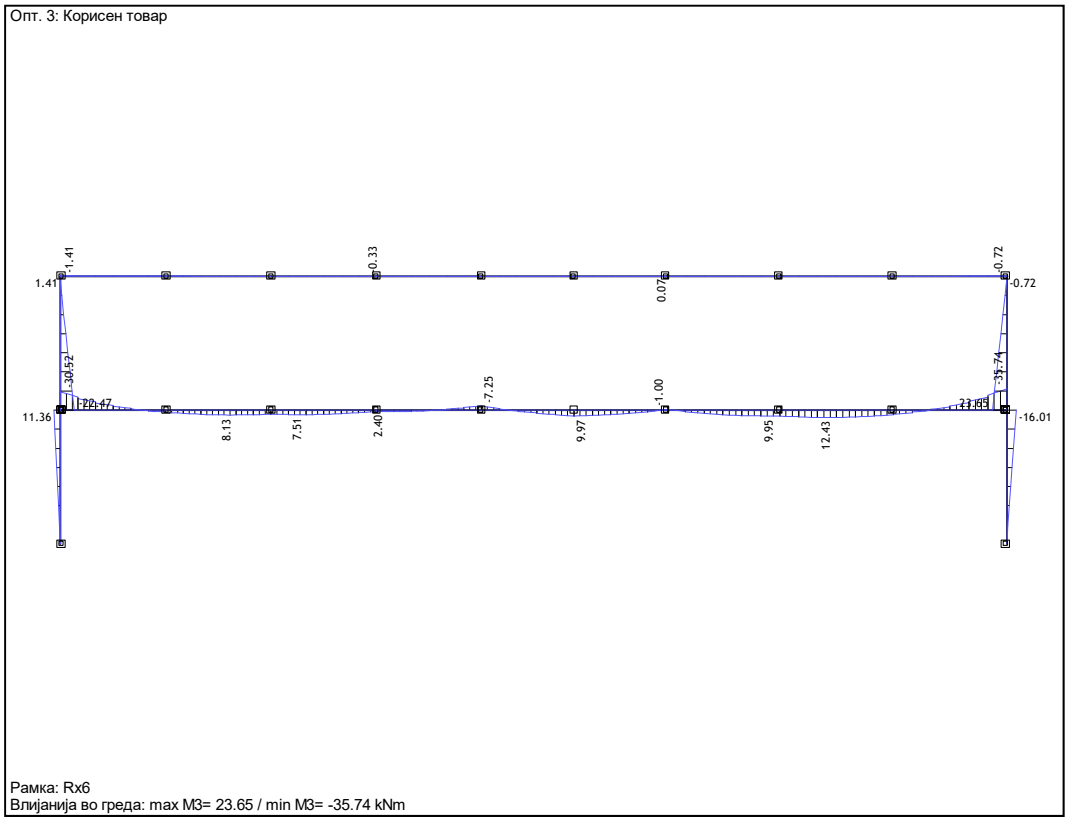


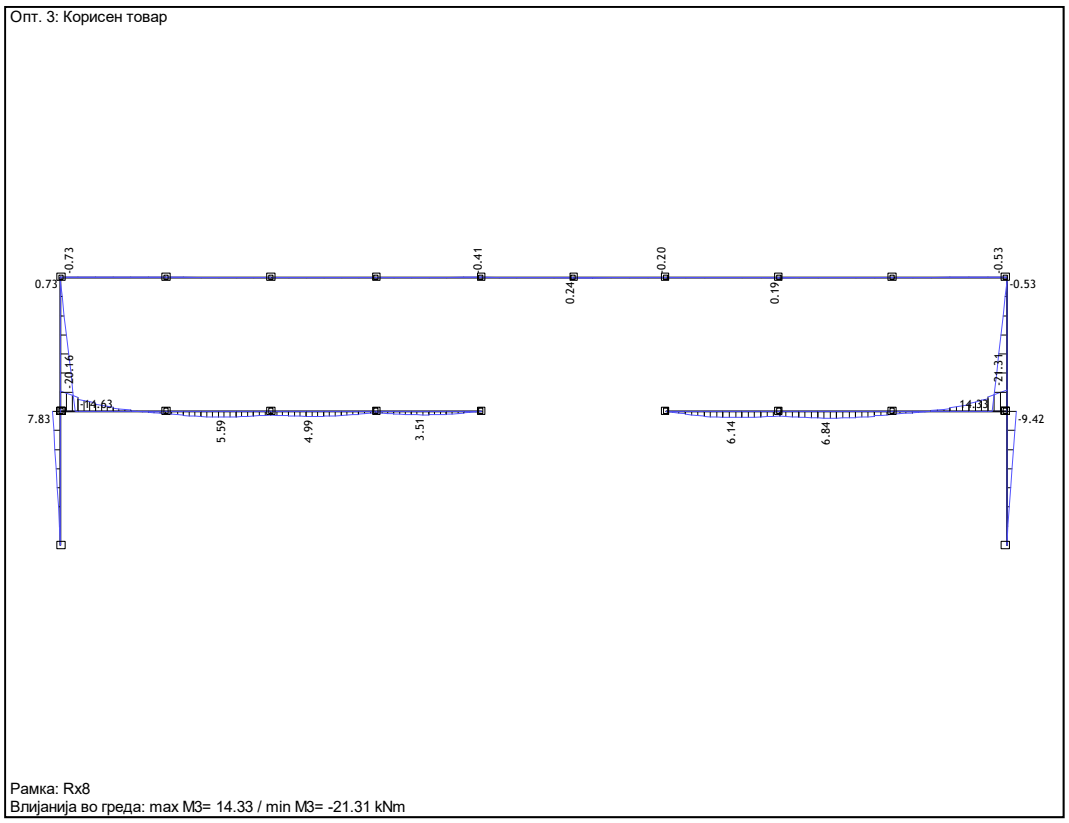
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max M3= 26.07 / min M3= -47.37 kNm

Опт. 3: Корисен товар

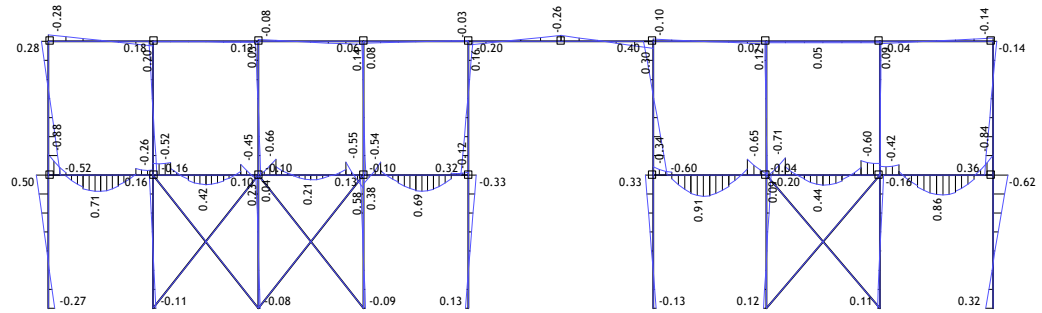


Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max M3= 25.29 / min M3= -38.35 kNm


Опт. 3: Корисен товар
1.41
-1.41
0.33
0.07
-0.72
-0.72
30.52
35.74
11.36
-7.25
-1.00
-16.01
8.13
7.51
2.40
9.97
9.95
12.43
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max M3= 23.65 / min M3= -35.74 kNm

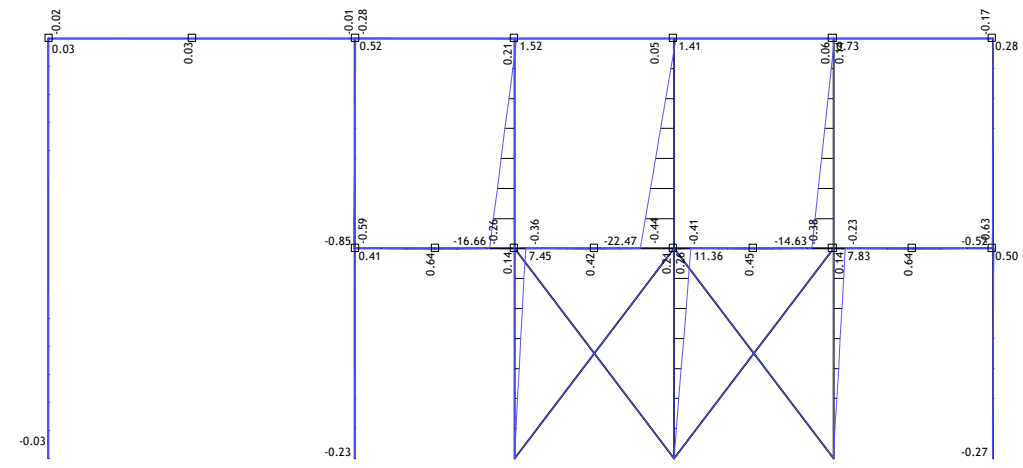

Опт. 3: Корисен товар
0.73
-0.73
0.41
0.24
0.20
0.19
-0.53
-0.53
20.46
21.31
7.83
14.63
-9.42
5.59
4.99
3.51
6.14
6.84
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max M3= 14.33 / min M3= -21.31 kNm

Опт. 3: Корисен товар

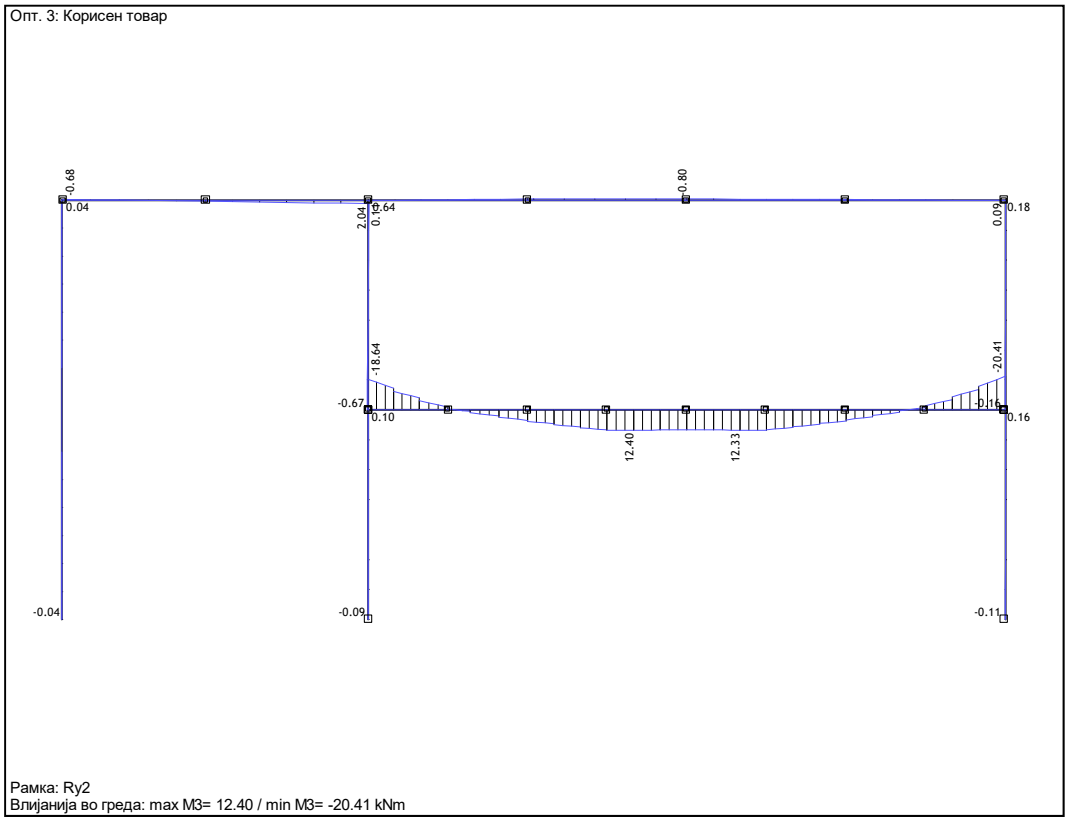


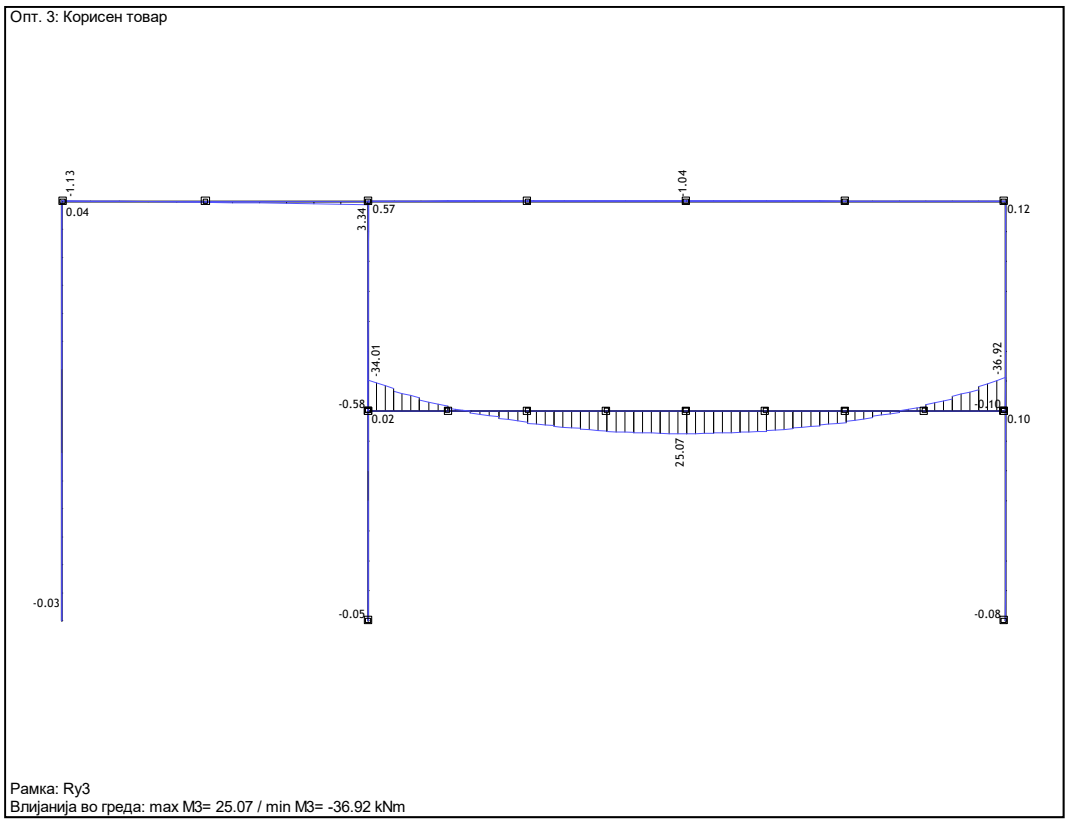
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max M3= 0.91 / min M3= -0.88 kNm

Опт. 3: Корисен товар

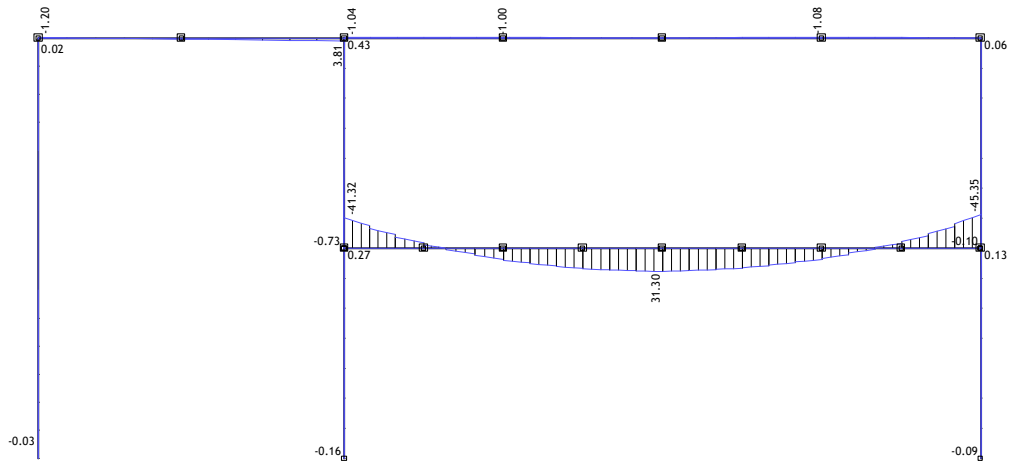


Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max M3= 11.36 / min M3= -22.47 kNm


Опт. 3: Корисен товар
-0.68
0.04
2.04
0.64
0.80
0.09
0.18
-18.64
-20.41
-0.67
0.10
-0.16
0.16
12.40
12.33
-0.04
-0.09
-0.11
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max M3= 12.40 / min M3= -20.41 kNm

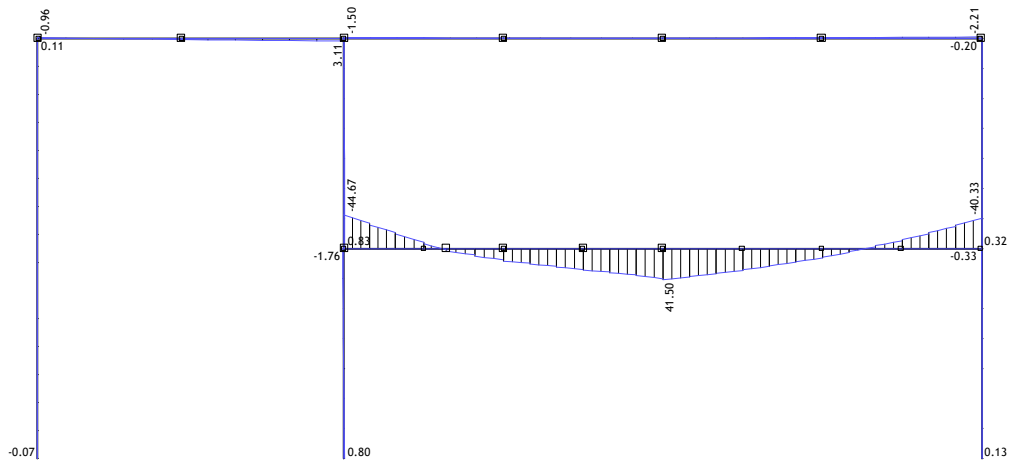

Опт. 3: Корисен товар
-1.13
0.04
3.34
0.57
1.04
0.12
-34.01
-36.92
-0.58
0.02
-0.10
0.10
25.07
-0.03
-0.05
-0.08
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max M3= 25.07 / min M3= -36.92 kNm

Опт. 3: Корисен товар

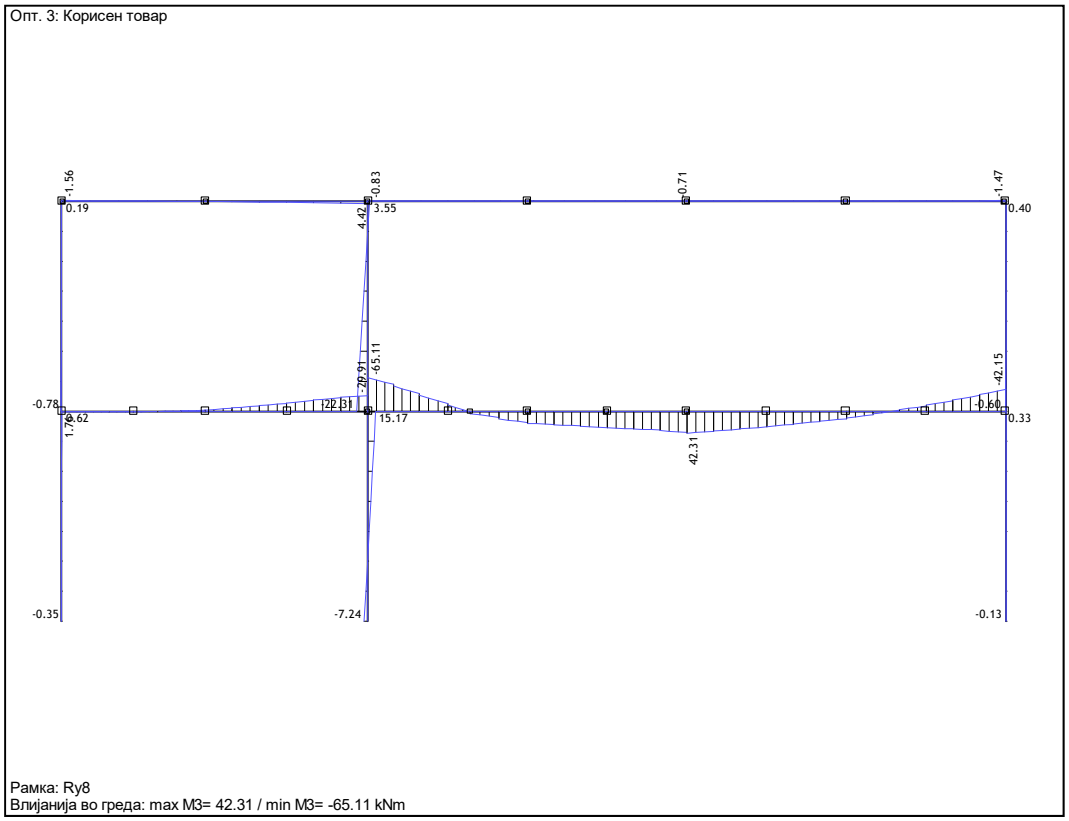


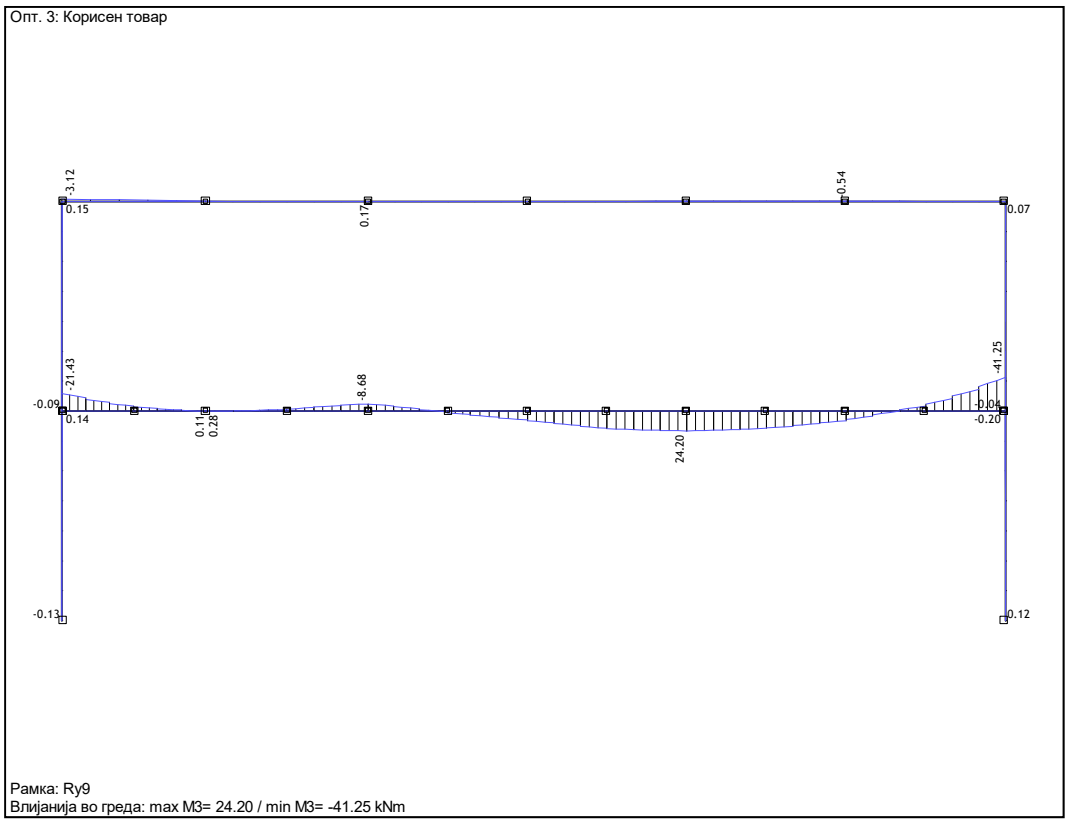
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max M3= 31.30 / min M3= -45.35 kNm

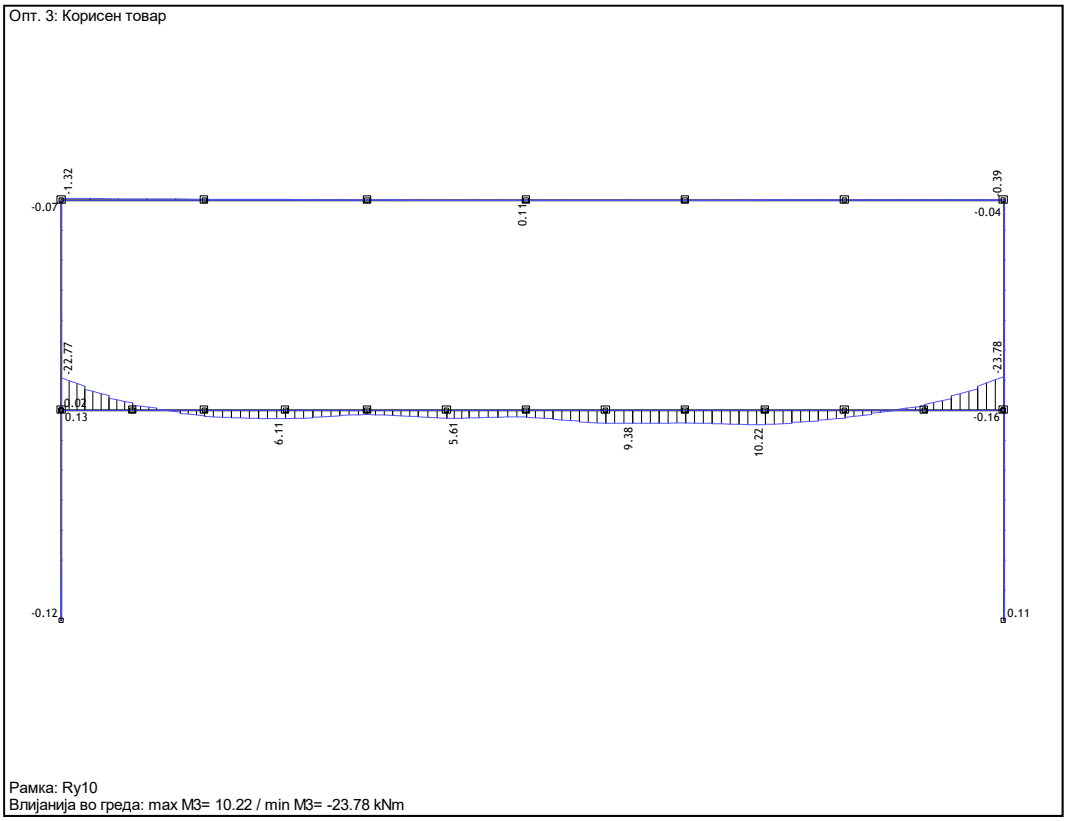
Опт. 3: Корисен товар

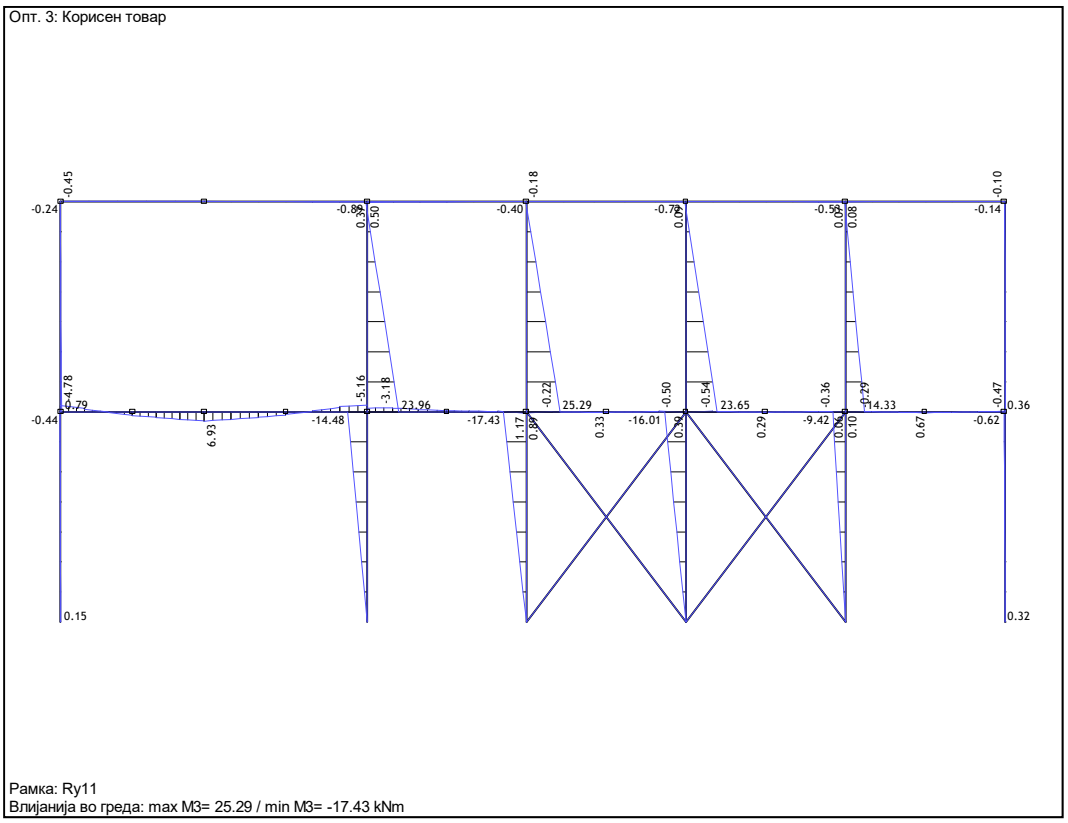


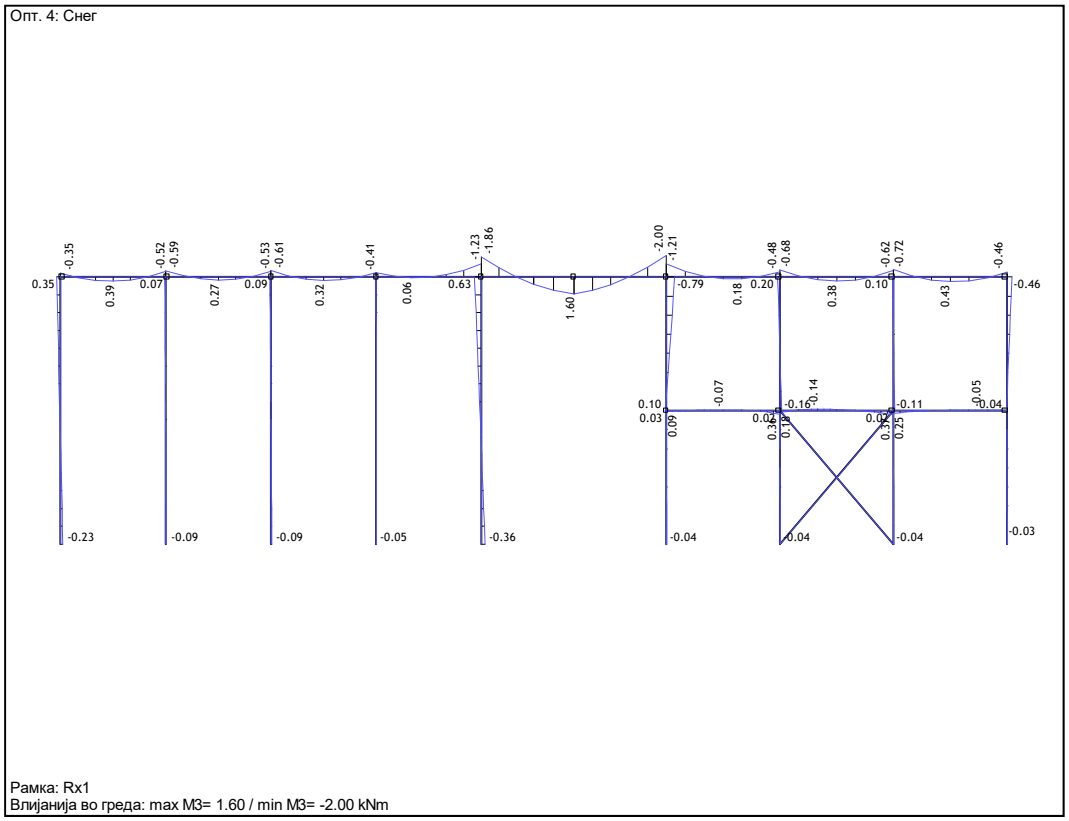
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max M3= 41.50 / min M3= -44.67 kNm

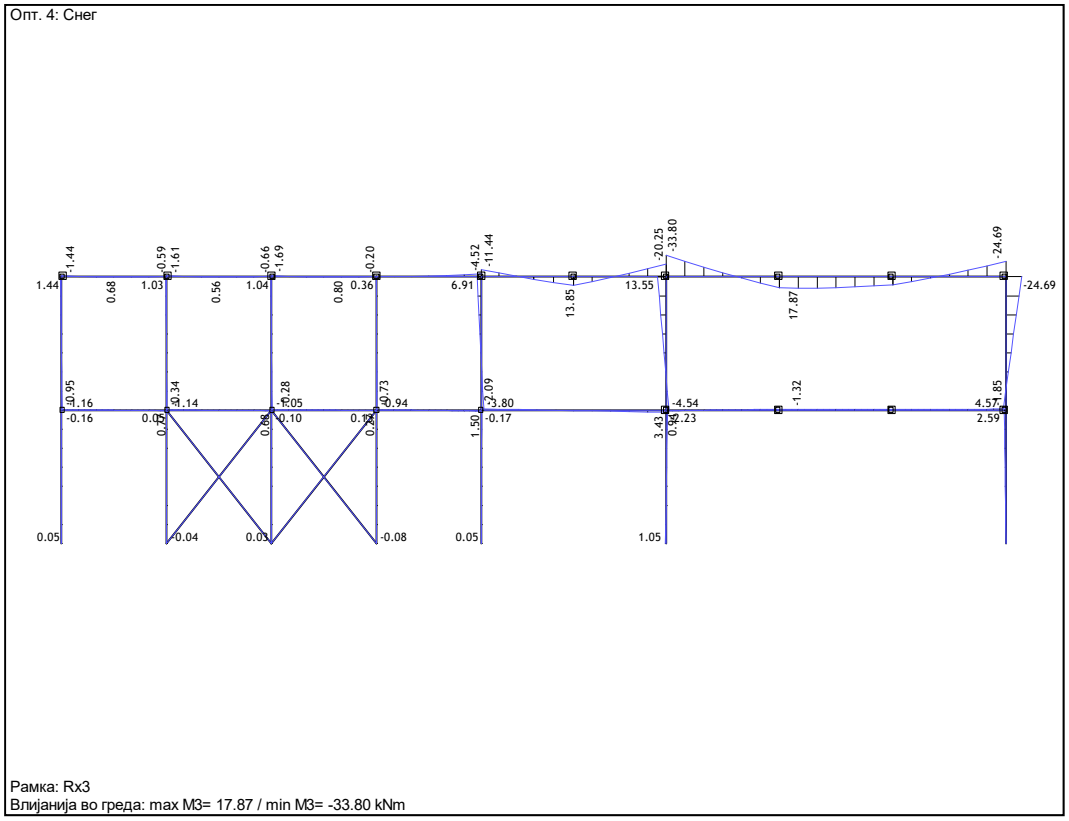

Опт. 3: Корисен товар
1.56
0.19
0.83
3.55
0.71
1.47
0.40
4.42
-65.11
-20.91
-42.15
-0.78
22.31
1.76
0.62
15.17
-0.60
0.33
42.31
-0.35
-7.24
-0.13
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max M3= 42.31 / min M3= -65.11 kNm

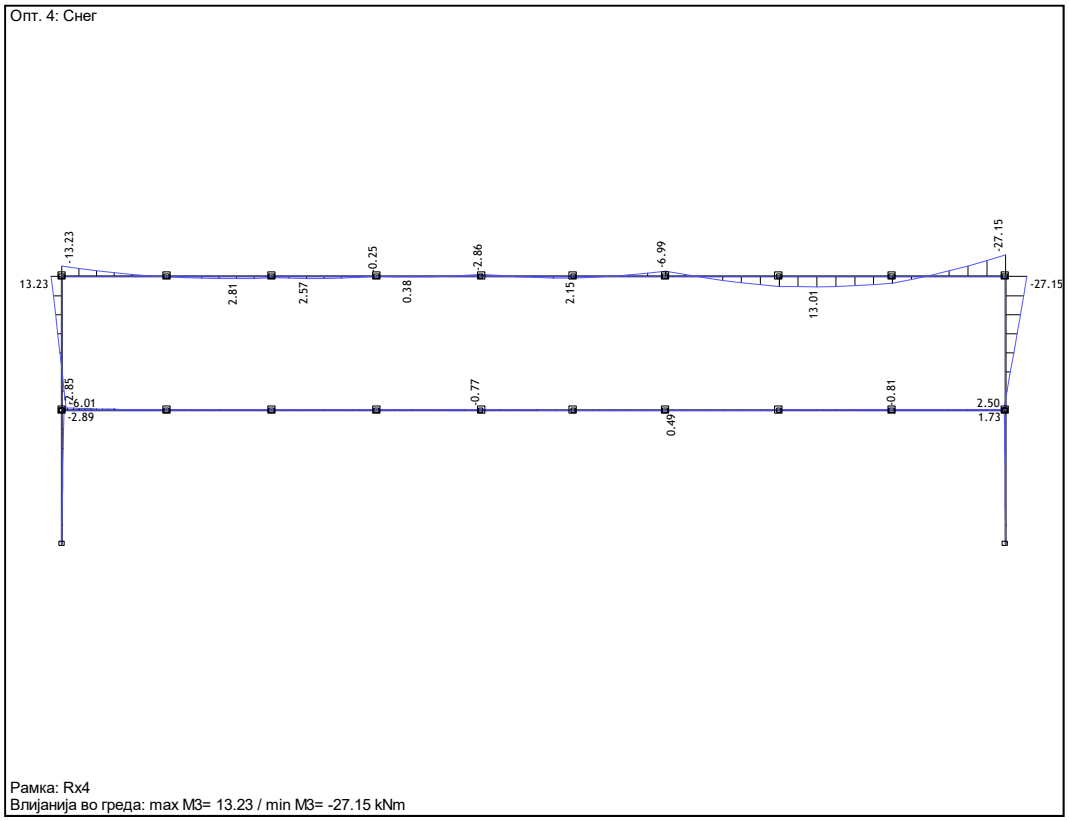

Опт. 3: Корисен товар
3.12
0.15
0.17
0.54
0.07
-21.43
-8.68
-41.25
-0.09
0.14
0.11
0.28
24.20
-0.04
-0.20
-0.13
0.12
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max M3= 24.20 / min M3= -41.25 kNm

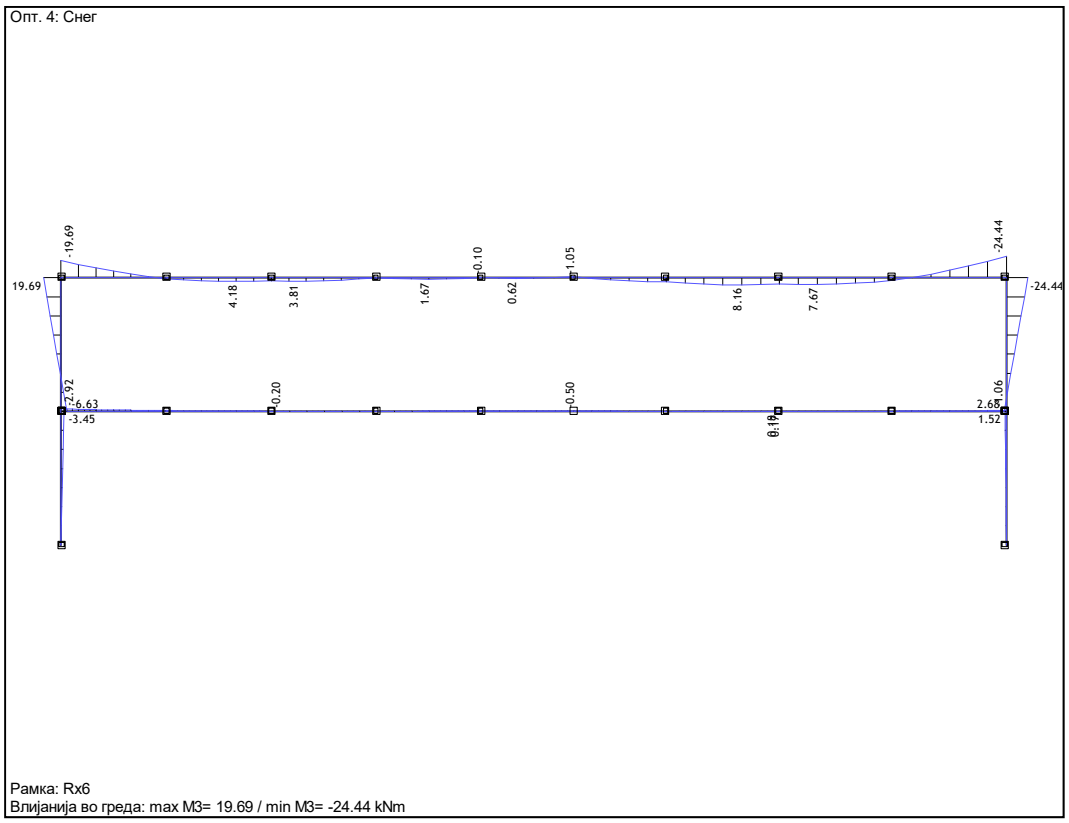

Опт. 3: Корисен товар
-1.32
-0.07
0.11
0.39
-0.04
-22.77
-23.78
0.02
0.13
-0.16
6.11
5.61
9.38
10.22
-0.12
0.11
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max M3= 10.22 / min M3= -23.78 kNm

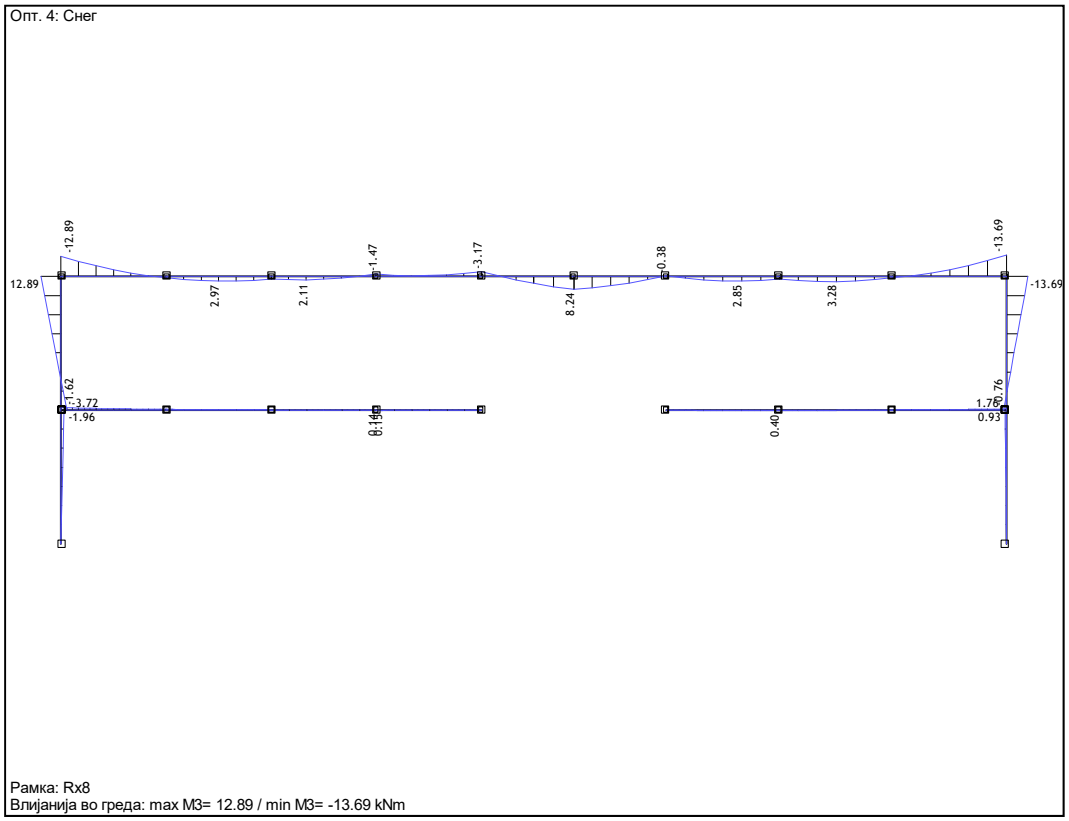

Опт. 3: Корисен товар
-0.45
-0.24
-0.18
-0.10
-0.40
-0.14
-4.78
-0.79
-5.16
-3.18
23.96
-0.22
25.29
-0.50
-0.54
23.65
-0.36
-0.29
-14.33
-0.47
0.36
-0.44
-14.48
-17.43
-16.01
-9.42
-0.62
6.93
0.33
0.29
0.67
0.15
0.32
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max M3= 25.29 / min M3= -17.43 kNm

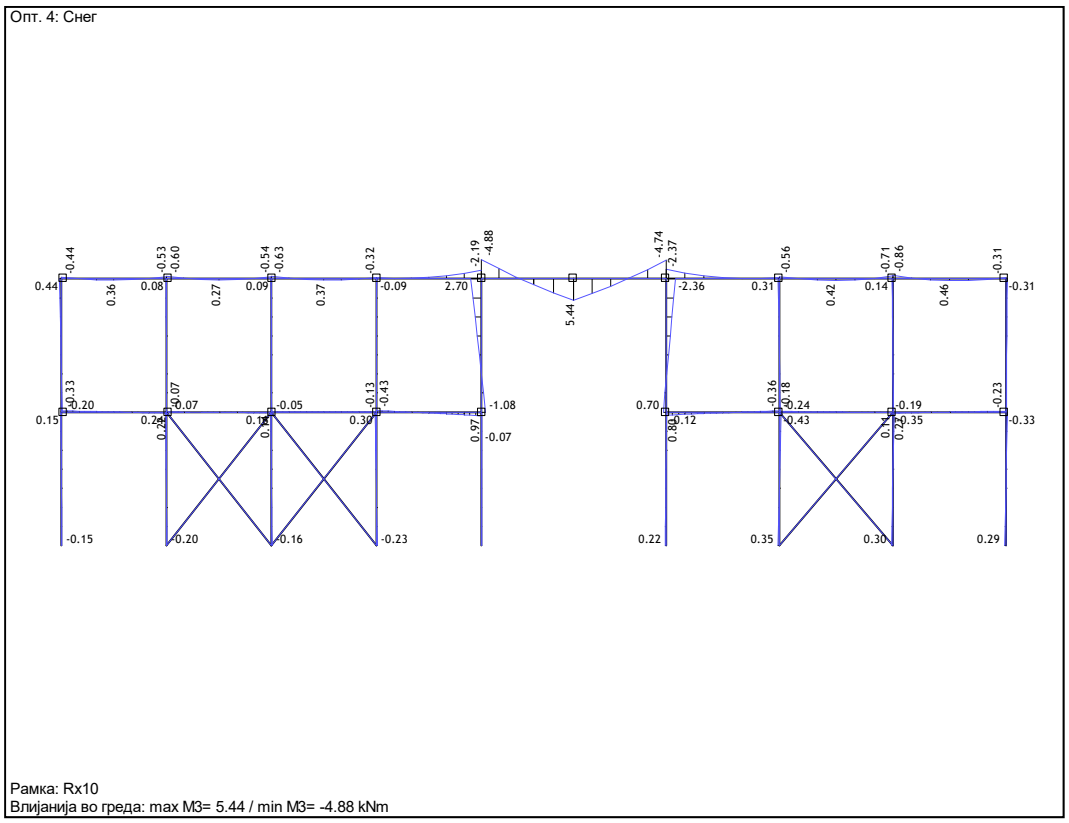

Опт. 4: Снег
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max M3= 1.60 / min M3= -2.00 kNm

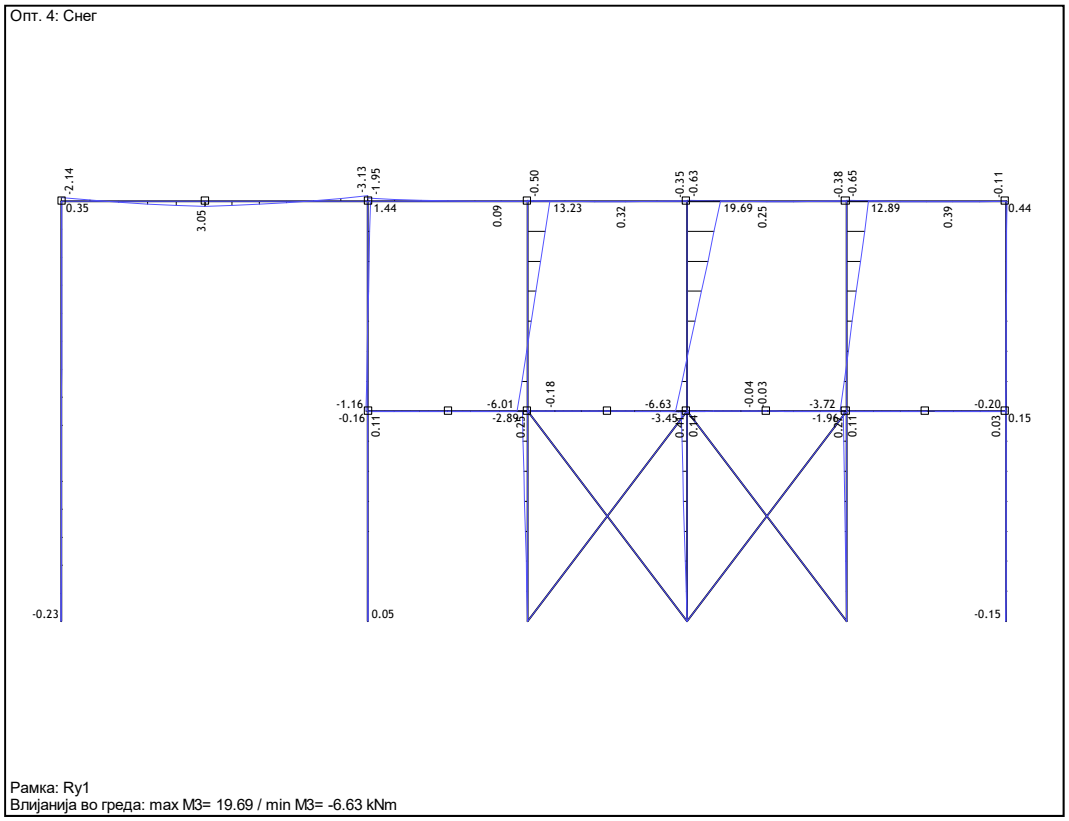

Опт. 4: Снег
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max M3= 17.87 / min M3= -33.80 kNm

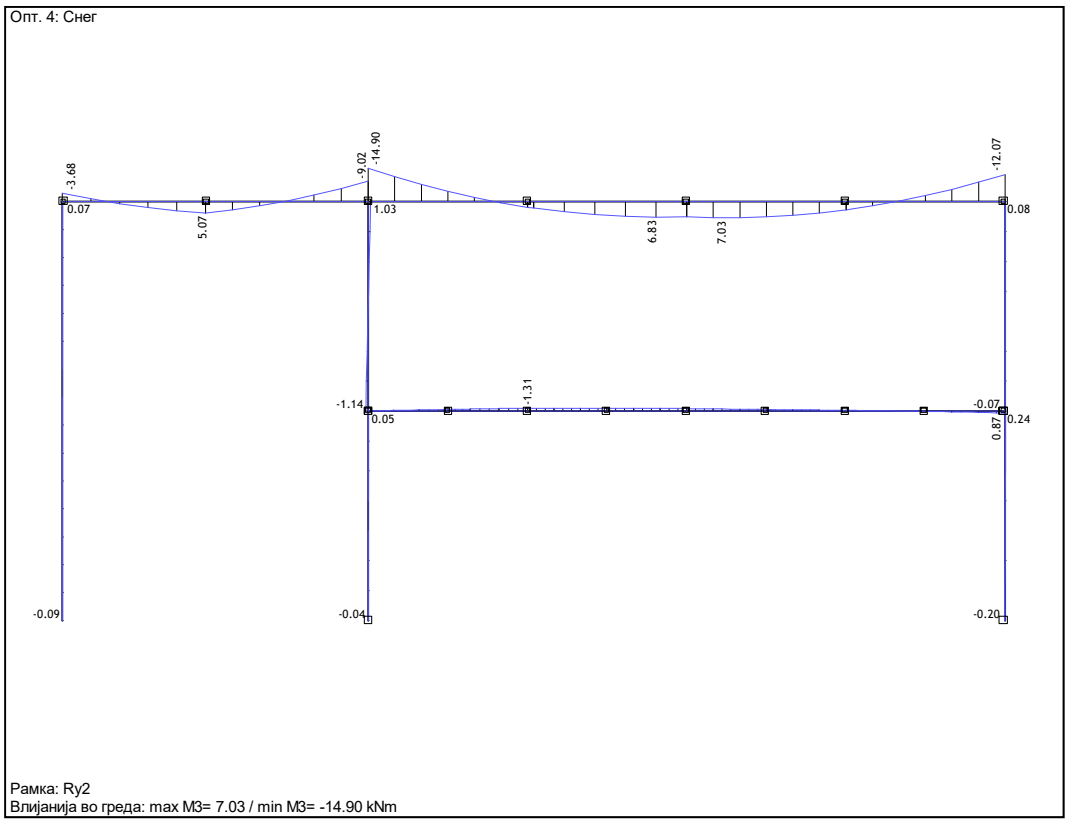

Опт. 4: Снег
-13.23
13.23
2.81
2.57
0.25
0.38
-2.86
2.15
-6.99
13.01
-27.15
-27.15
-2.85
-6.01
-2.89
0.77
0.49
0.81
2.50
1.73
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max M3= 13.23 / min M3= -27.15 kNm

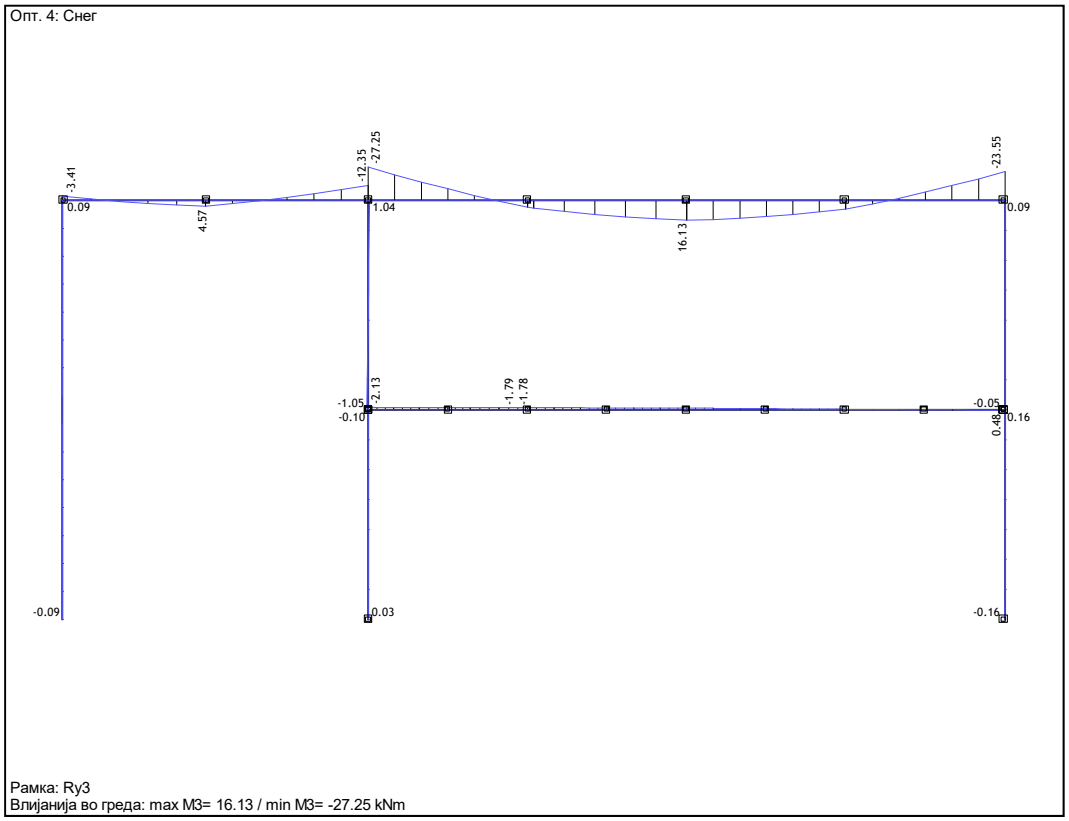

Опт. 4: Снег
-19.69
19.69
4.18
3.81
1.67
0.10
0.62
1.05
8.16
7.67
-24.44
-24.44
-2.92
-6.63
-3.45
0.20
0.50
0.18
2.68
1.06
1.52
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max M3= 19.69 / min M3= -24.44 kNm

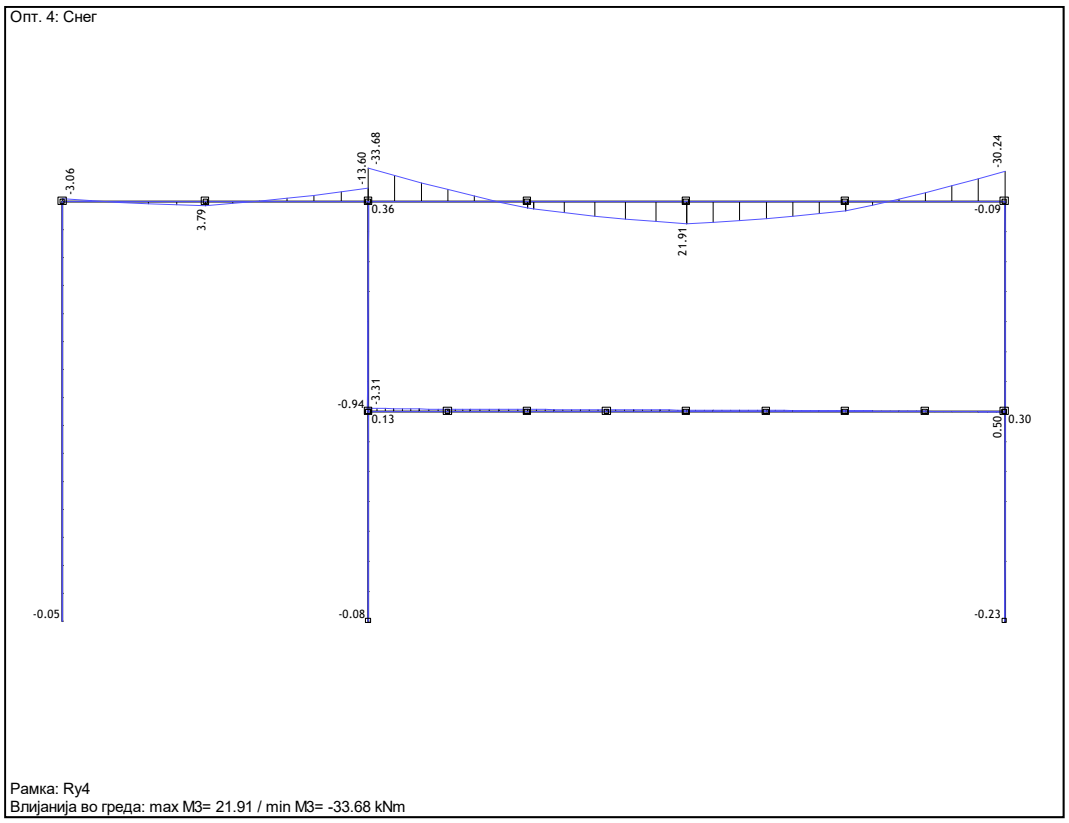

Опт. 4: Снег
-12.89
-13.69
12.89
-13.69
2.97
2.11
8.24
2.85
3.28
-1.62
-3.72
-1.96
1.76
0.93
0.40
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max M3= 12.89 / min M3= -13.69 kNm

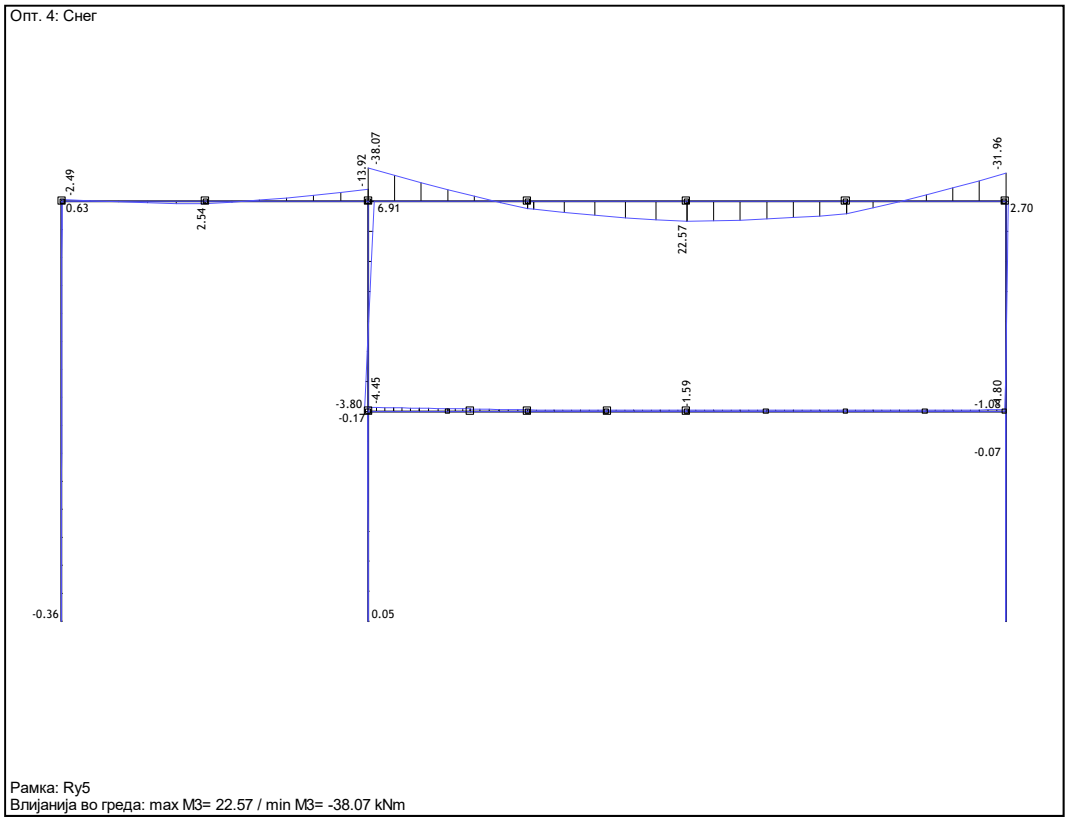

Опт. 4: Снег
-4.88
-4.74
5.44
-2.36
-0.15
-0.20
-0.16
-0.23
0.22
0.35
0.30
0.29
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max M3= 5.44 / min M3= -4.88 kNm

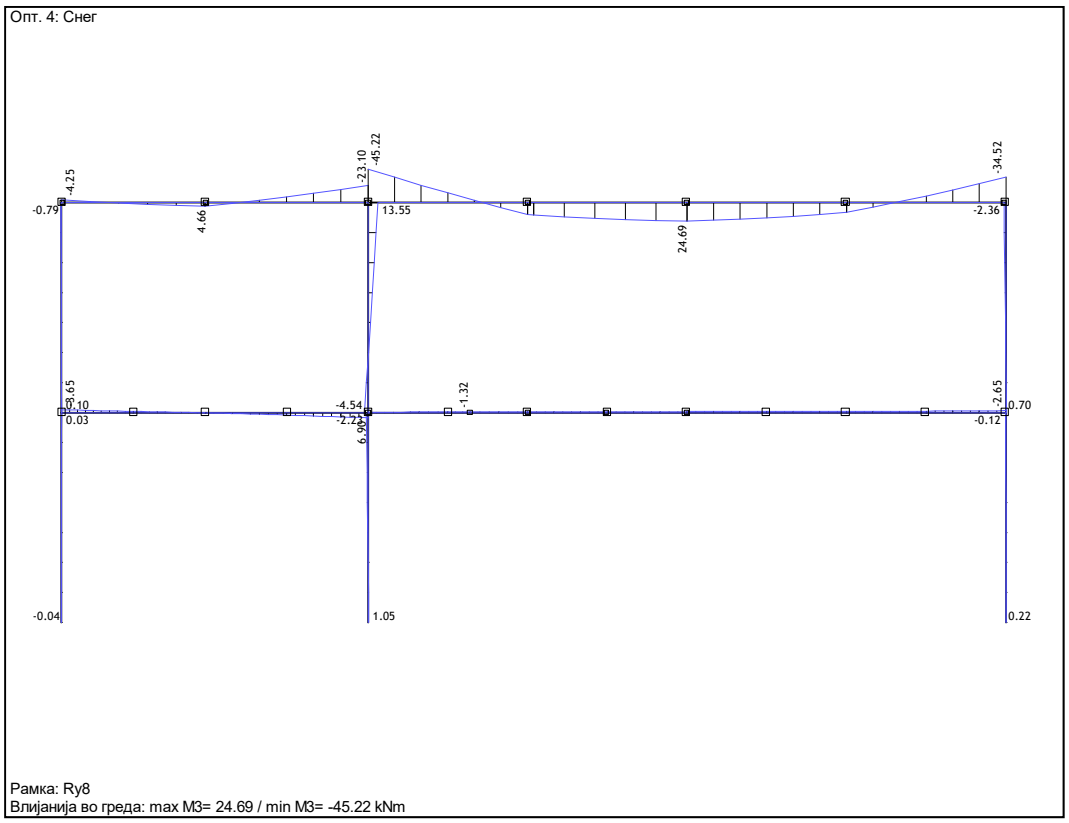

Опт. 4: Снег
-2.14
0.35
3.05
-3.13
-1.95
1.44
0.50
0.09
13.23
0.32
0.35
-0.63
19.69
0.25
0.38
-0.65
12.89
0.39
-0.11
0.44
-1.16
-0.16
0.11
-6.01
-2.89
-0.18
0.23
-6.63
-3.45
-0.04
0.03
0.44
-3.72
-1.96
0.11
-0.20
0.03
0.15
-0.23
0.05
-0.15
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max M3= 19.69 / min M3= -6.63 kNm

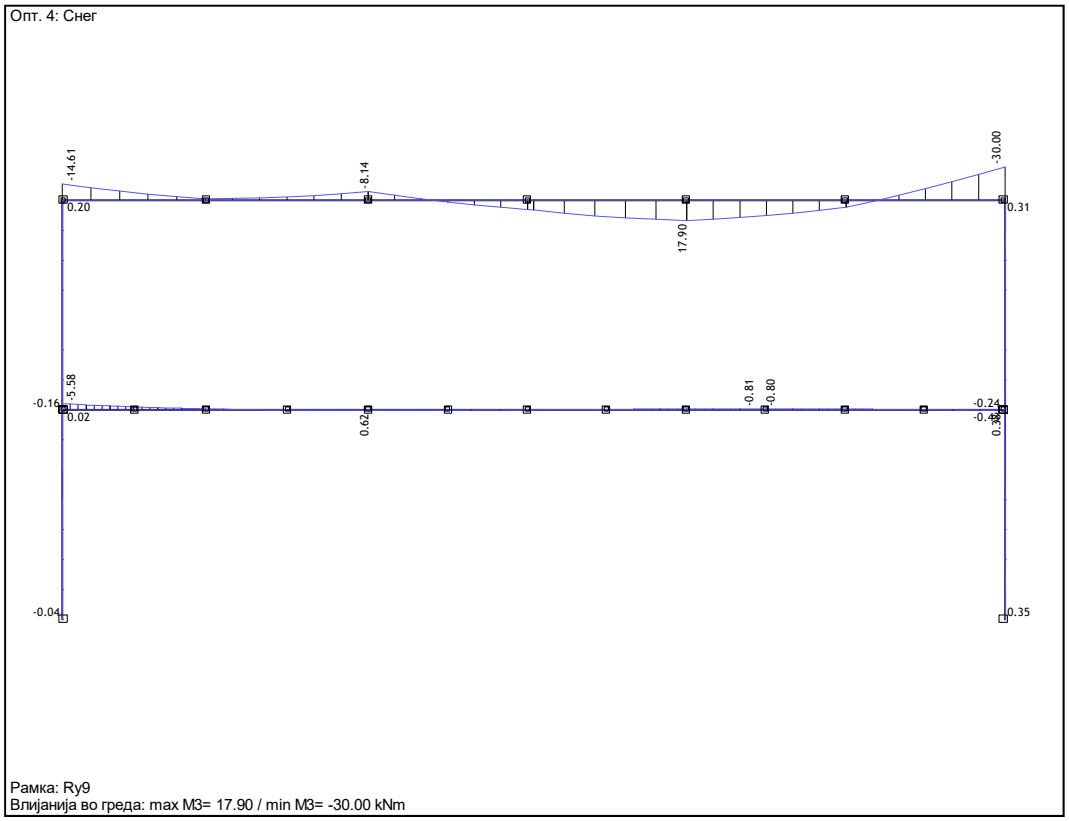

Опт. 4: Снег
-3.68
0.07
5.07
-9.02
-14.90
1.03
6.83
7.03
-12.07
0.08
-1.14
0.05
-1.31
-0.07
0.87
0.24
-0.09
-0.04
-0.20
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max M3= 7.03 / min M3= -14.90 kNm

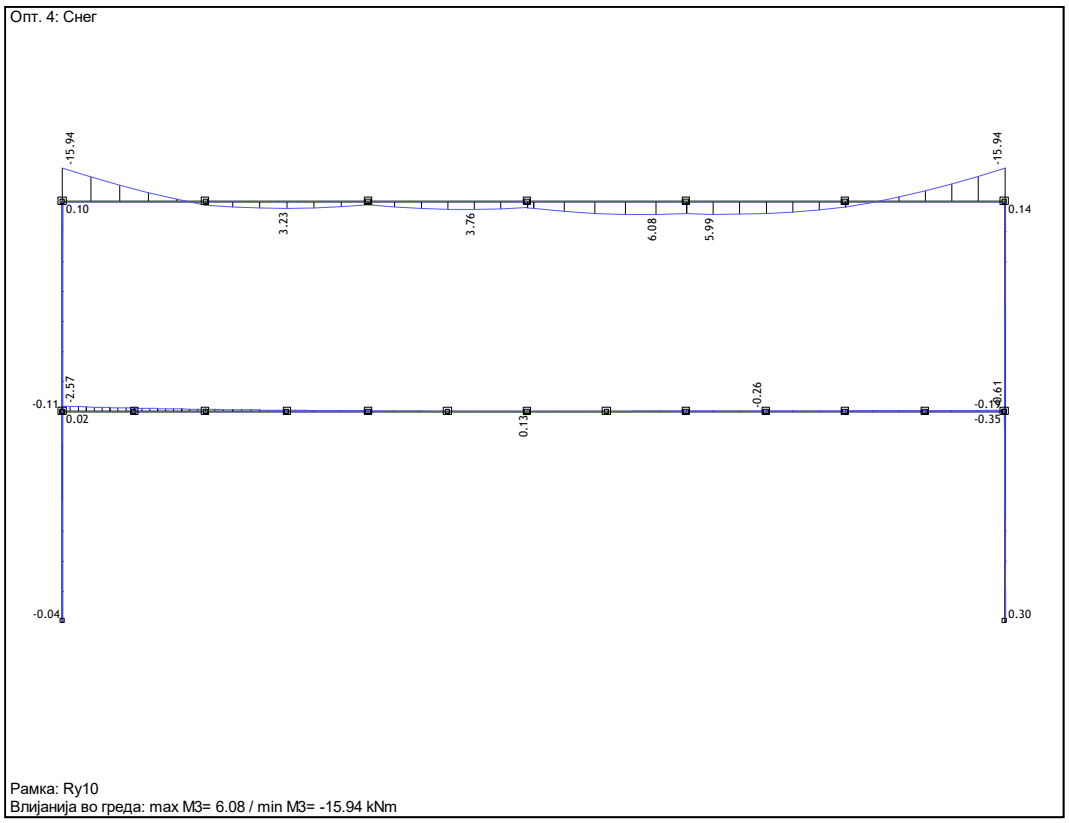

Опт. 4: Снег
-3.41
0.09
4.57
-12.35
-27.25
1.04
16.13
-23.55
0.09
-2.13
-1.79
-1.78
-1.05
-0.10
-0.05
0.48
0.16
-0.09
0.03
-0.16
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max M3= 16.13 / min M3= -27.25 kNm


Опт. 4: Снег
-3.06
3.79
-13.60
-33.68
0.36
21.91
-30.24
-0.09
-3.31
-0.94
0.13
0.50
0.30
-0.05
-0.08
-0.23
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max M3= 21.91 / min M3= -33.68 kNm

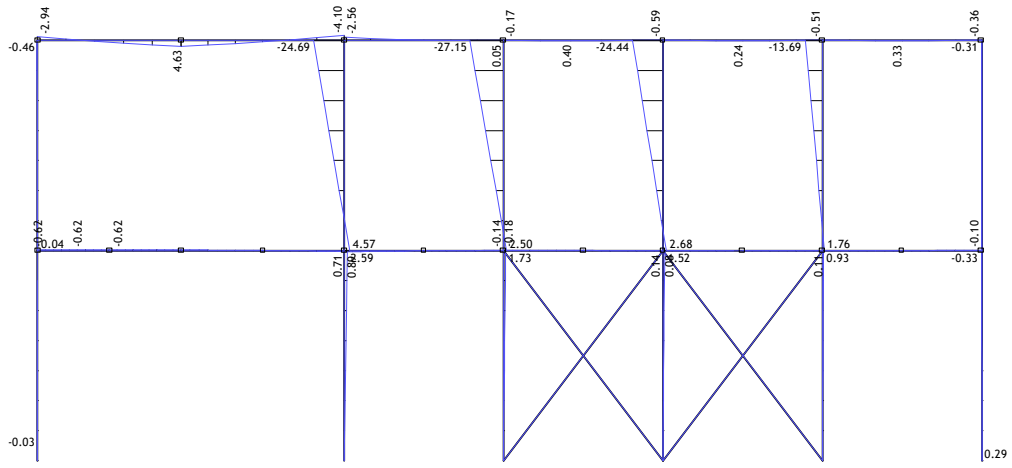

Опт. 4: Снег
2.49
0.63
2.54
-13.92
-38.07
6.91
22.57
-31.96
2.70
-4.45
-3.80
-0.17
1.59
-1.08
-3.80
-0.07
-0.36
0.05
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max M3= 22.57 / min M3= -38.07 kNm


Опт. 4: Снег
-4.25
-0.79
4.66
-23.10
-45.22
13.55
24.69
-34.52
-2.36
-6.65
-6.10
0.03
-4.54
-2.27
6.90
-1.32
-2.65
-0.12
0.70
-0.04
1.05
0.22
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max M3= 24.69 / min M3= -45.22 kNm


Опт. 4: Снег
-14.61
-8.14
-30.00
0.20
0.31
17.90
-5.58
-0.81
-0.80
-0.16
0.02
-0.24
0.62
-0.04
0.35
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max M3= 17.90 / min M3= -30.00 kNm

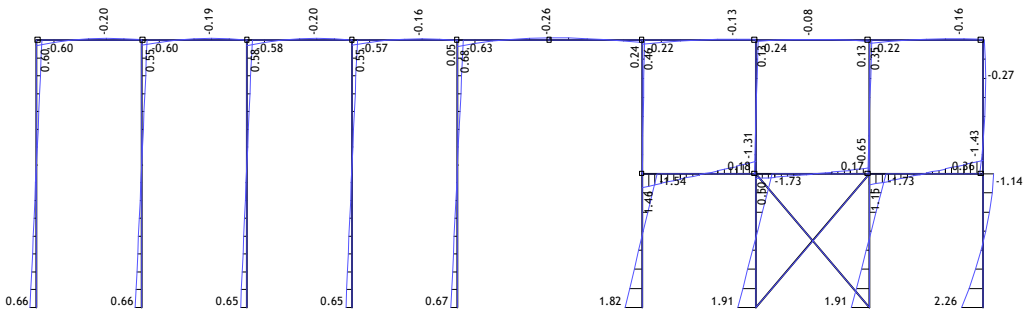

Опт. 4: Снег
-15.94
-15.94
0.10
0.14
3.23
3.76
6.08
5.99
-2.57
-0.26
-0.11
0.02
-0.35
-0.04
0.30
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max M3= 6.08 / min M3= -15.94 kNm

Опт. 4: Снег



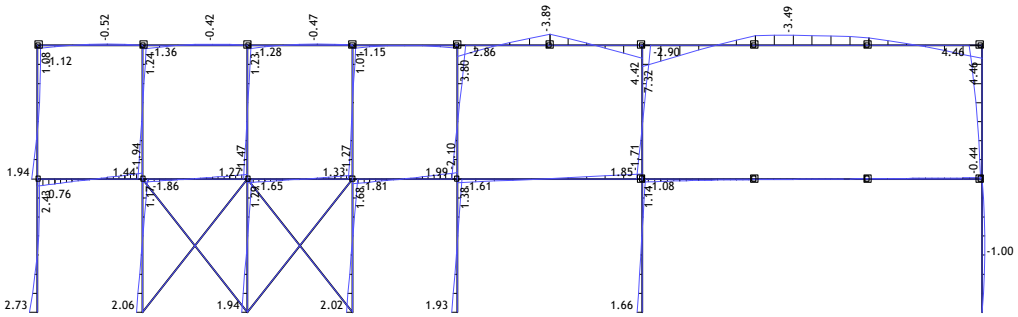
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max M3= 4.63 / min M3= -27.15 kNm

Опт. 5: Ветер x



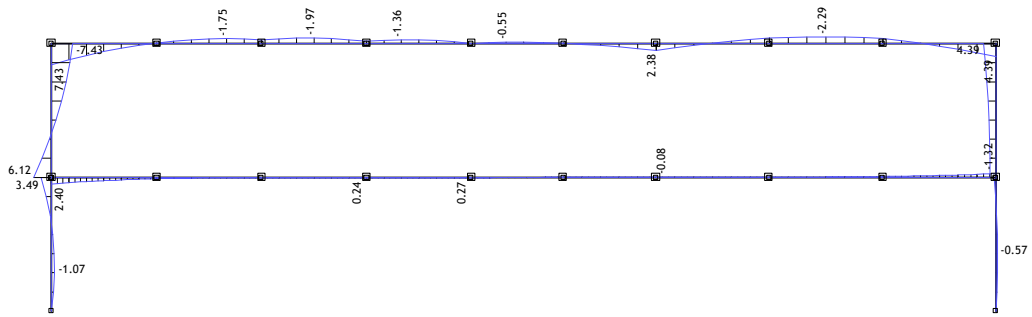
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max M3= 2.26 / min M3= -1.73 kNm

Опт. 5: Ветер x

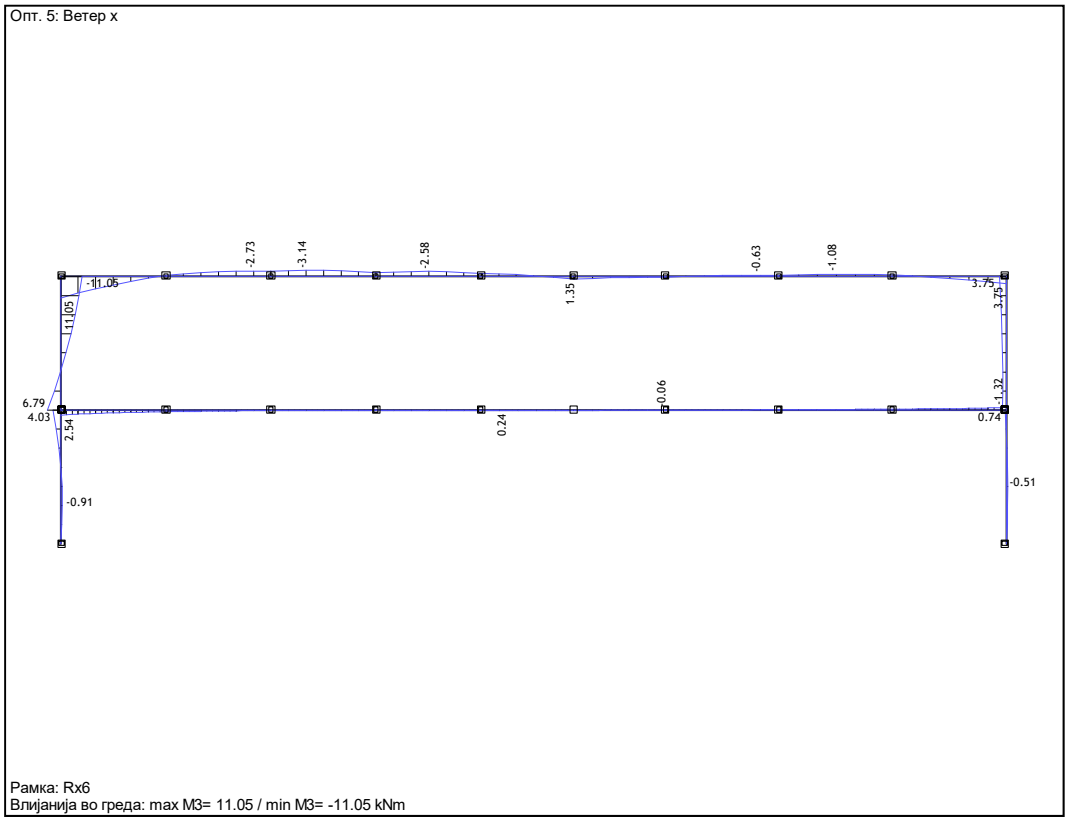


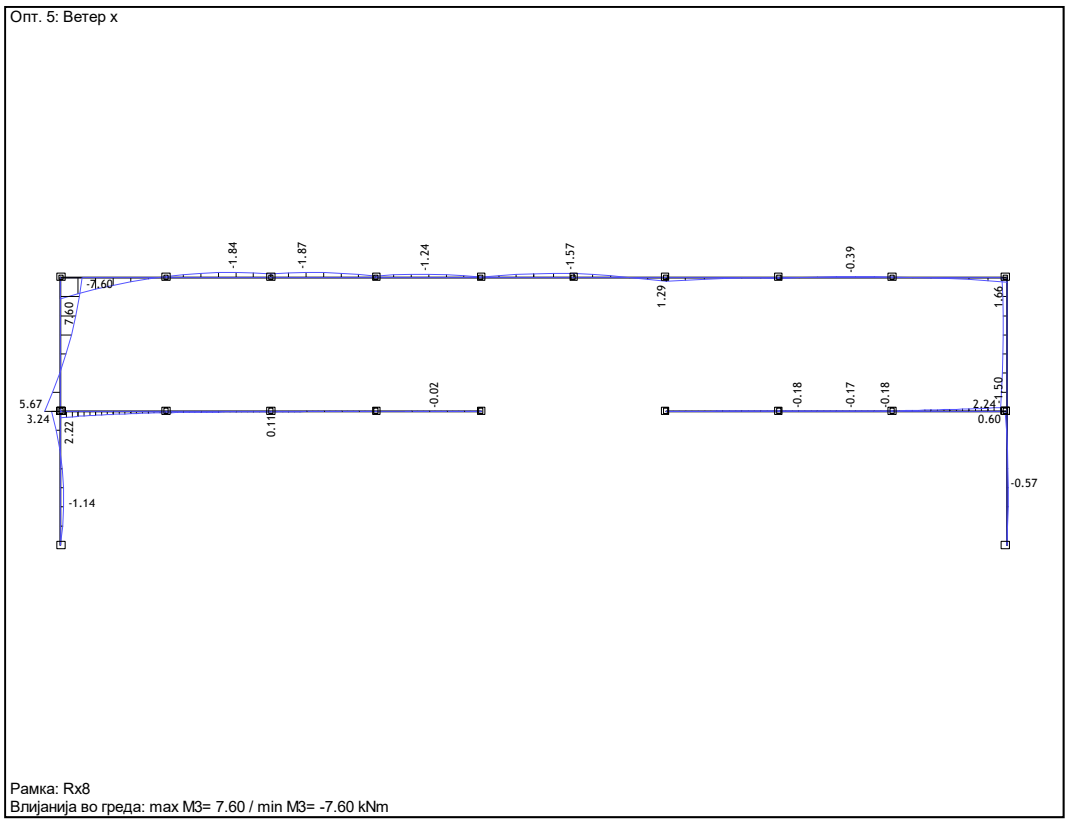
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max M3= 7.32 / min M3= -3.89 kNm

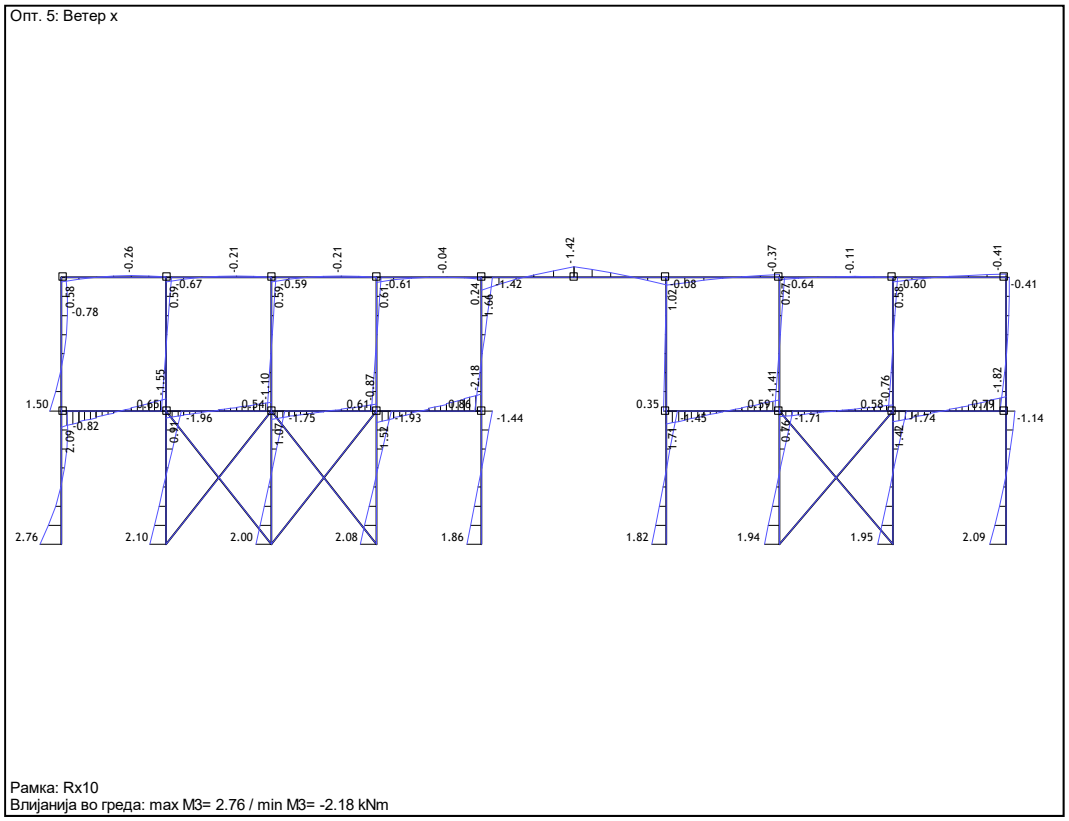
Опт. 5: Ветер x

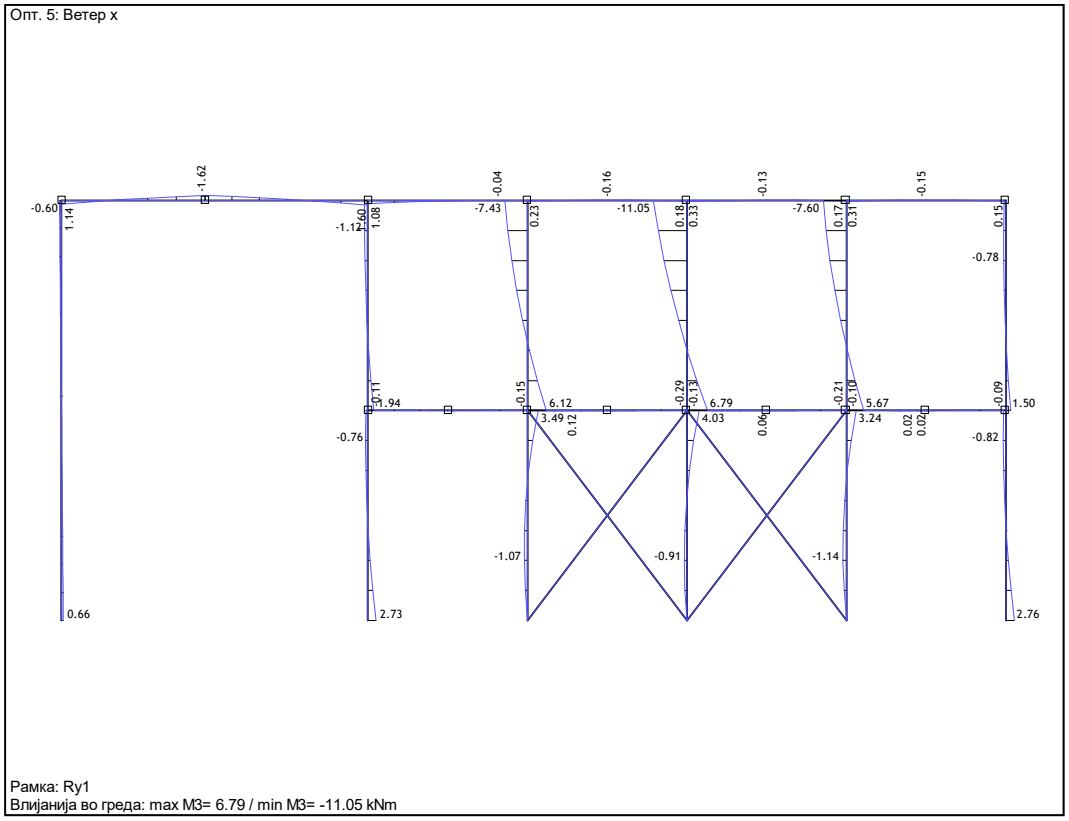


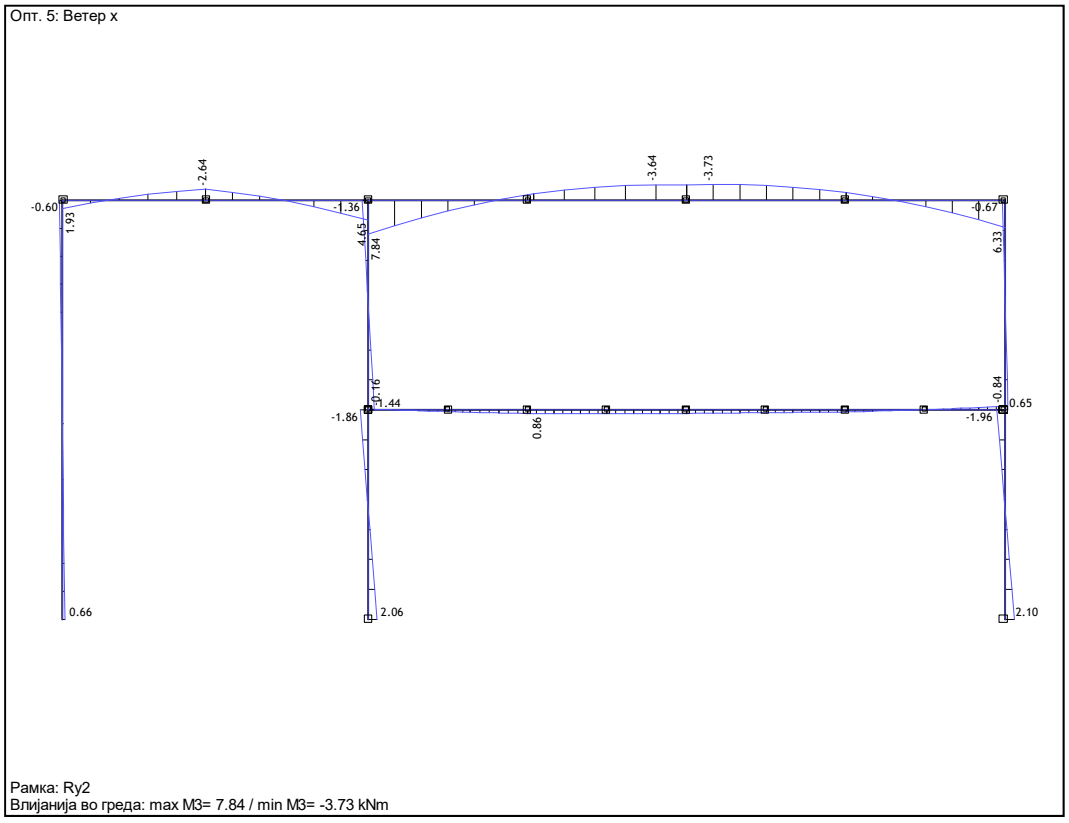
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max M3= 7.43 / min M3= -7.43 kNm

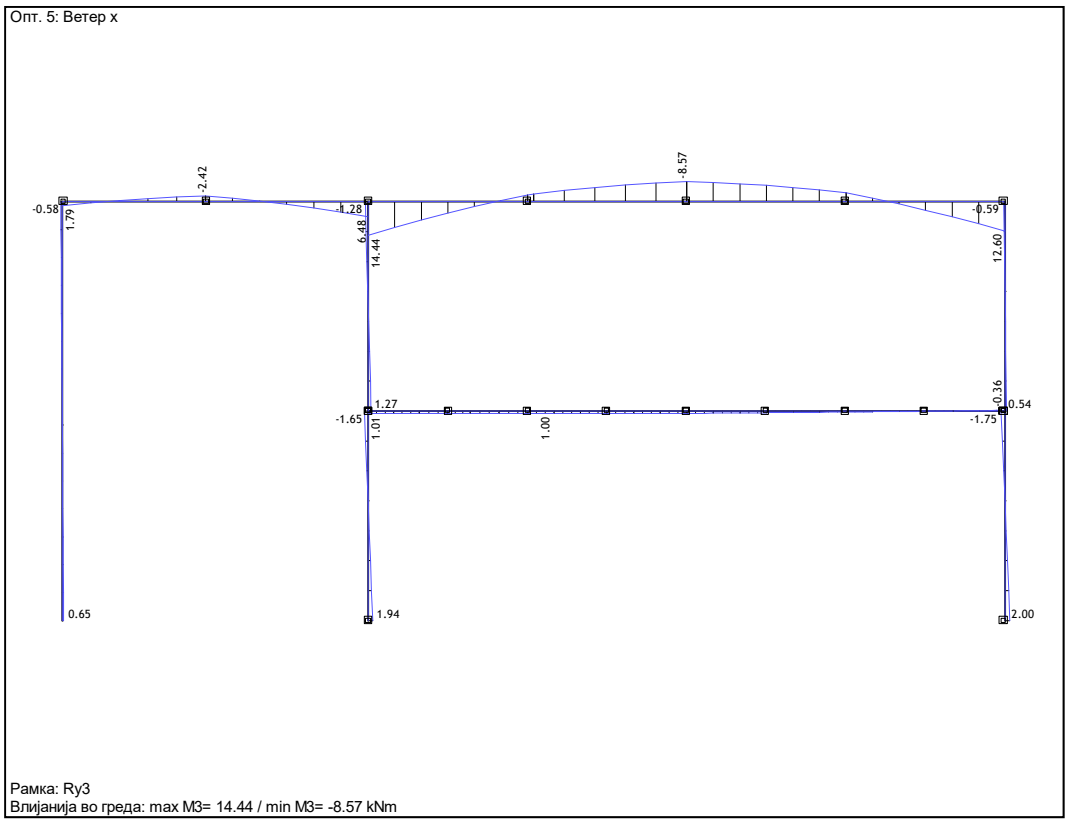

Опт. 5: Ветер x
-2.73
-3.14
-2.58
-0.63
-1.08
-11.05
1.35
3.75
-11.05
3.75
6.79
4.03
0.06
1.32
2.54
0.24
0.74
-0.91
-0.51
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max M3= 11.05 / min M3= -11.05 kNm

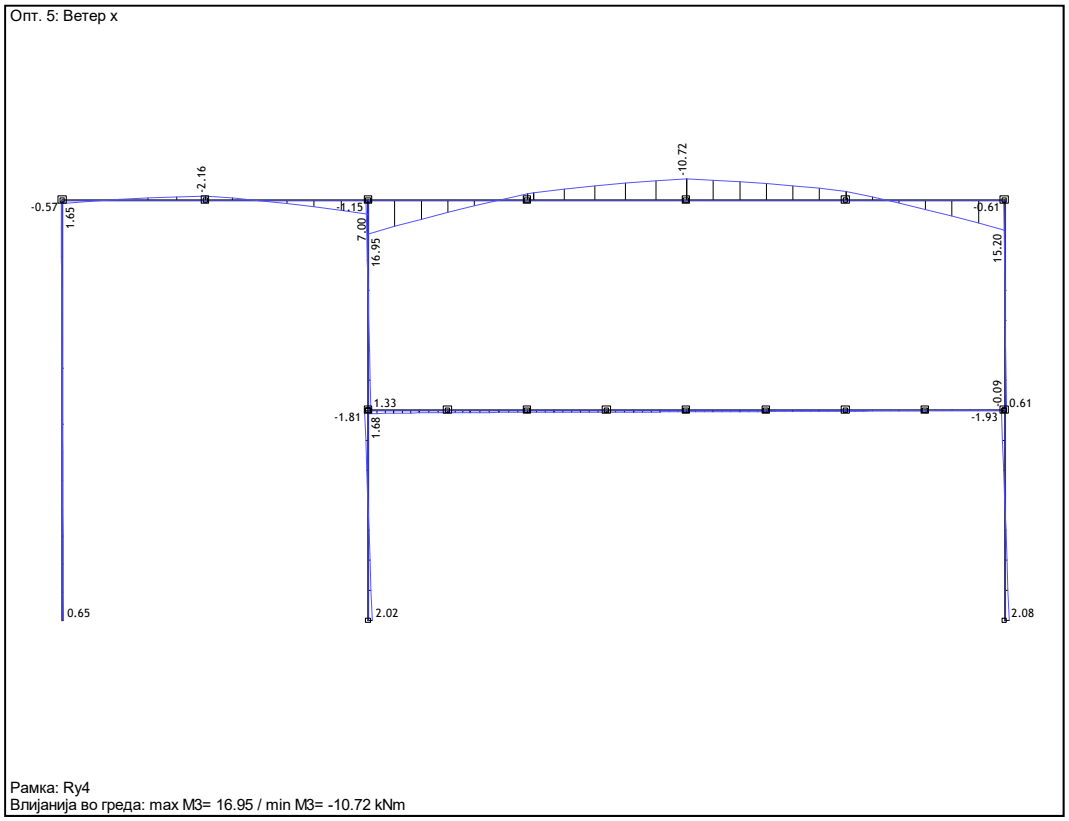

Опт. 5: Ветер x
-1.84
-1.87
-1.24
-1.57
-0.39
-7.60
1.29
1.66
-7.60
5.67
3.24
-0.02
-0.18
-0.17
-0.18
1.50
2.24
0.11
2.22
0.60
-1.14
-0.57
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max M3= 7.60 / min M3= -7.60 kNm

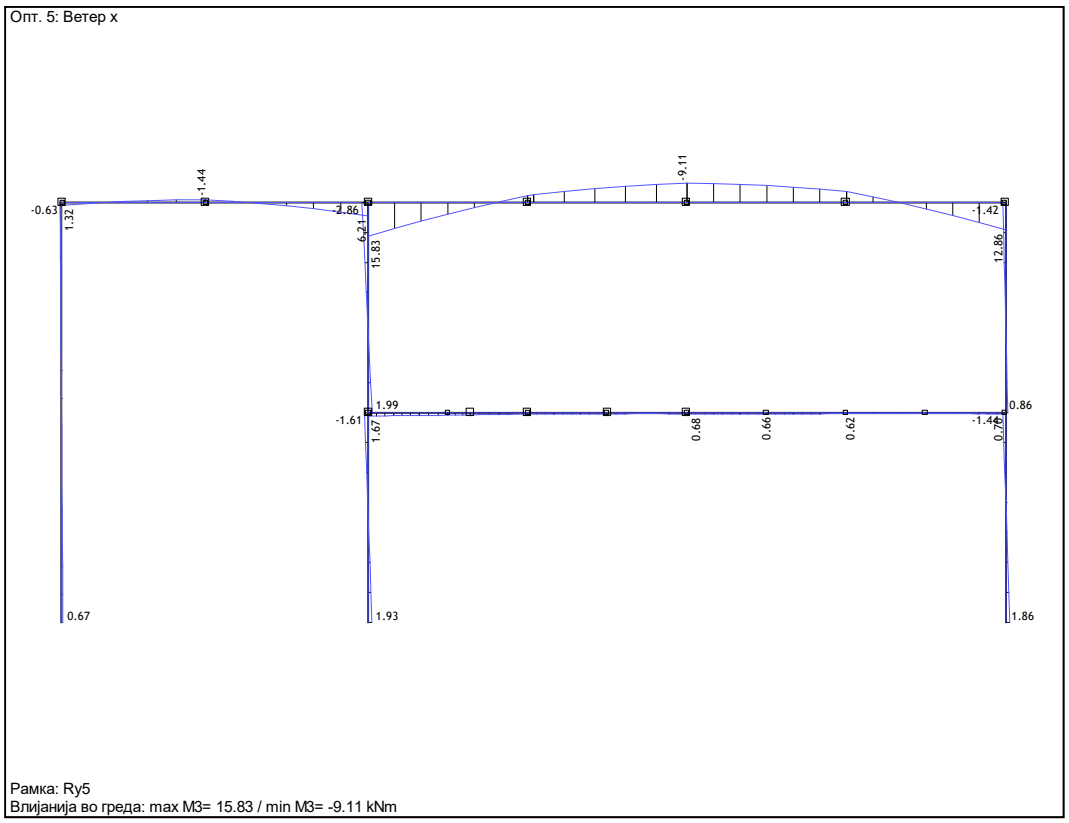

Опт. 5: Ветер x
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max M3= 2.76 / min M3= -2.18 kNm

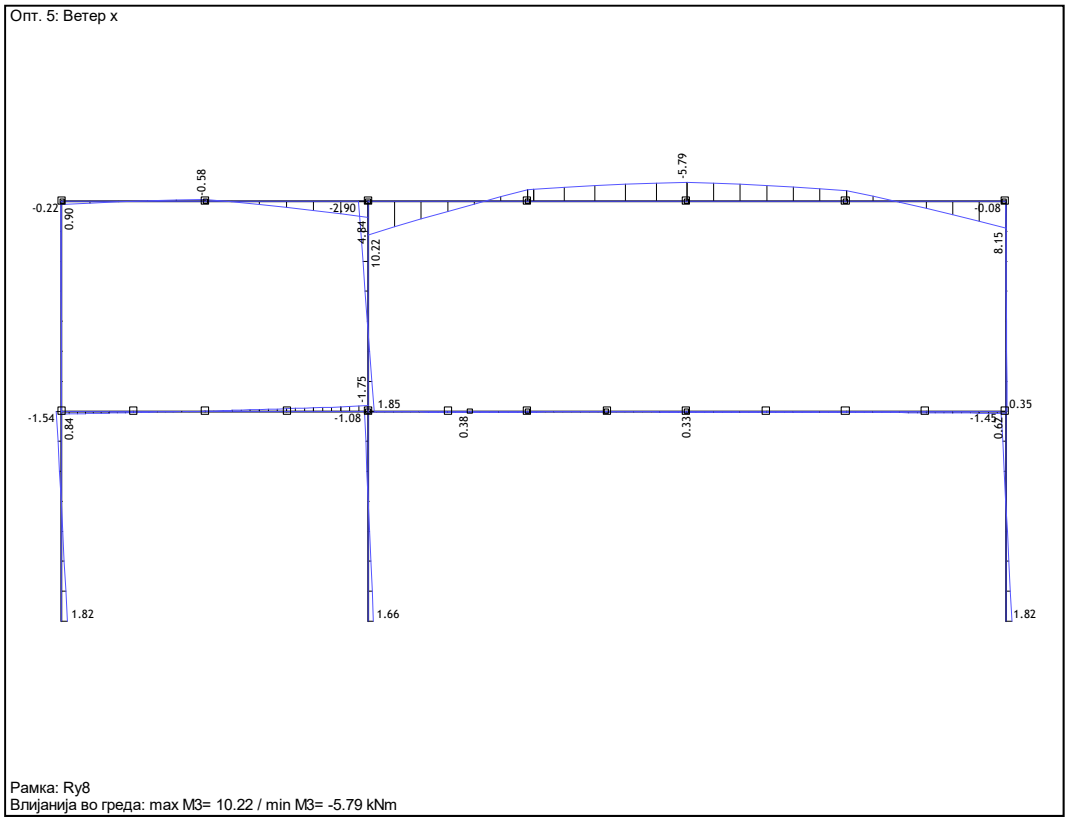

Опт. 5: Ветер x
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max M3= 6.79 / min M3= -11.05 kNm

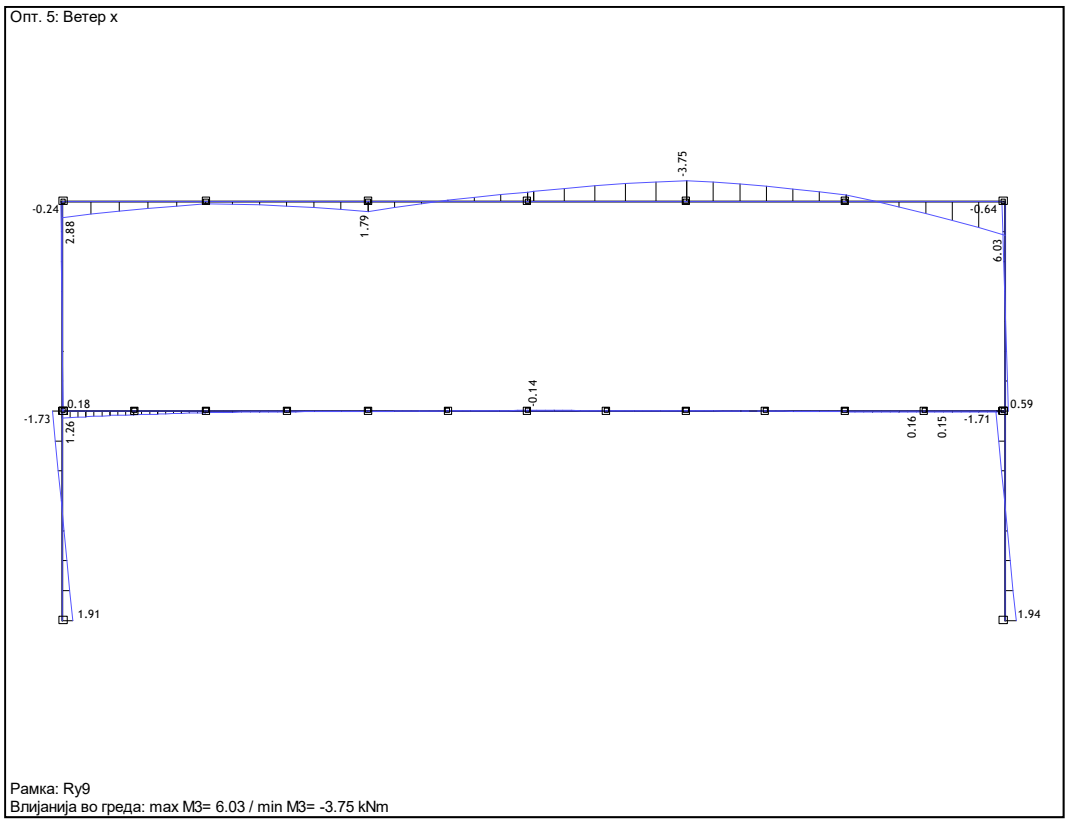

Опт. 5: Ветер x
-0.60
1.93
2.64
-1.36
4.65
7.84
-3.64
-3.73
-0.67
6.33
-0.16
-1.44
-1.86
0.86
-0.84
-1.96
0.65
0.66
2.06
2.10
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max M3= 7.84 / min M3= -3.73 kNm

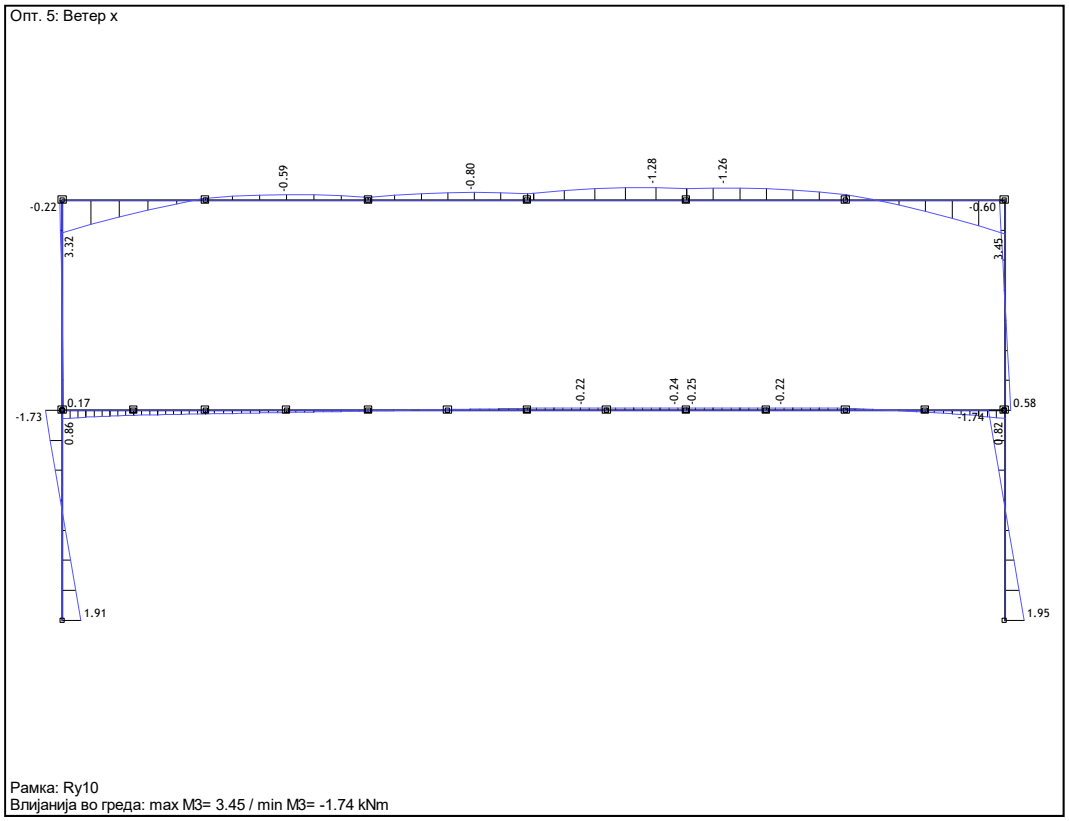

Опт. 5: Ветер x
-0.58
1.79
2.42
-1.28
6.48
14.44
-8.57
-0.59
12.60
1.27
-1.65
1.01
1.00
0.36
-1.75
0.54
0.65
1.94
2.00
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max M3= 14.44 / min M3= -8.57 kNm


Опт. 5: Ветер x
-0.57
1.65
-2.16
-1.15
7.00
16.95
-10.72
-0.61
15.20
1.33
-1.81
1.68
0.09
-1.93
0.61
0.65
2.02
2.08
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max M3= 16.95 / min M3= -10.72 kNm

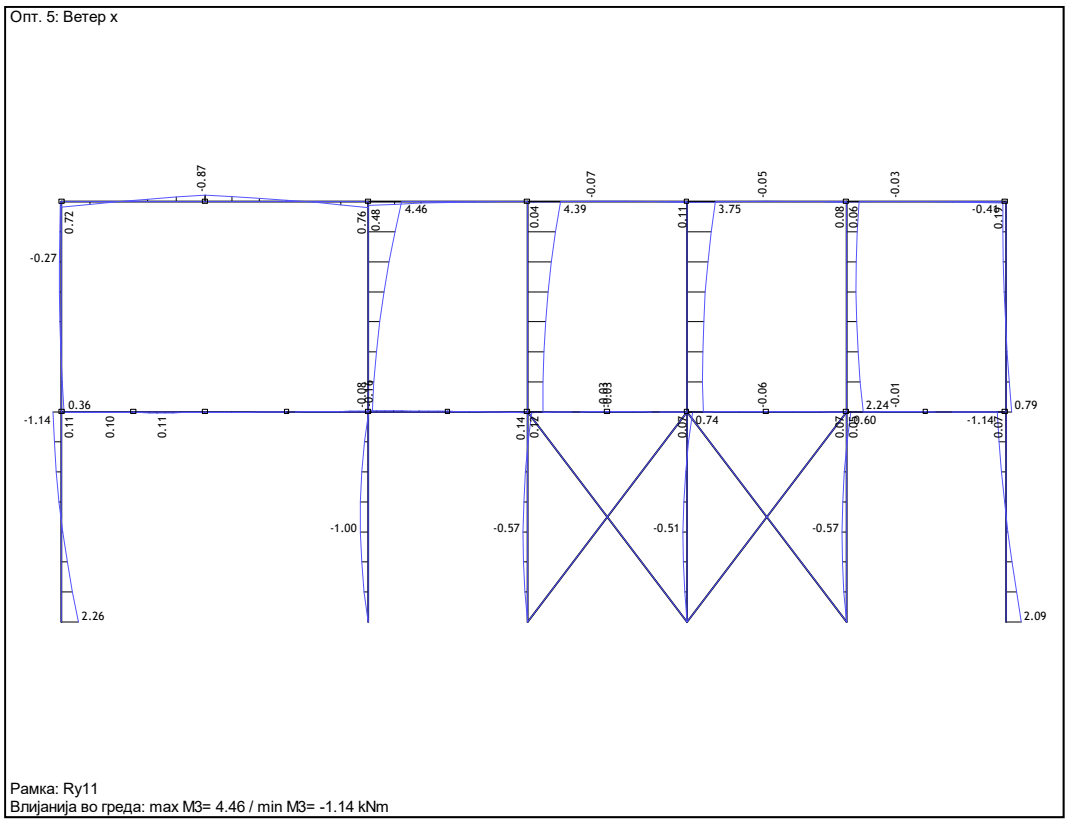

Опт. 5: Ветер x
-0.63
1.32
-1.44
-2.86
6.21
15.83
-9.11
-1.42
12.86
1.99
-1.61
1.67
0.68
0.66
0.62
-1.44
0.74
0.86
0.67
1.93
1.86
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max M3= 15.83 / min M3= -9.11 kNm


Опт. 5: Ветер x
-0.22
0.90
-0.58
-2.90
4.84
10.22
-5.79
-0.08
8.15
-1.54
0.84
-1.75
-1.08
1.85
0.38
0.33
-1.45
0.35
1.82
1.66
1.82
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max M3= 10.22 / min M3= -5.79 kNm

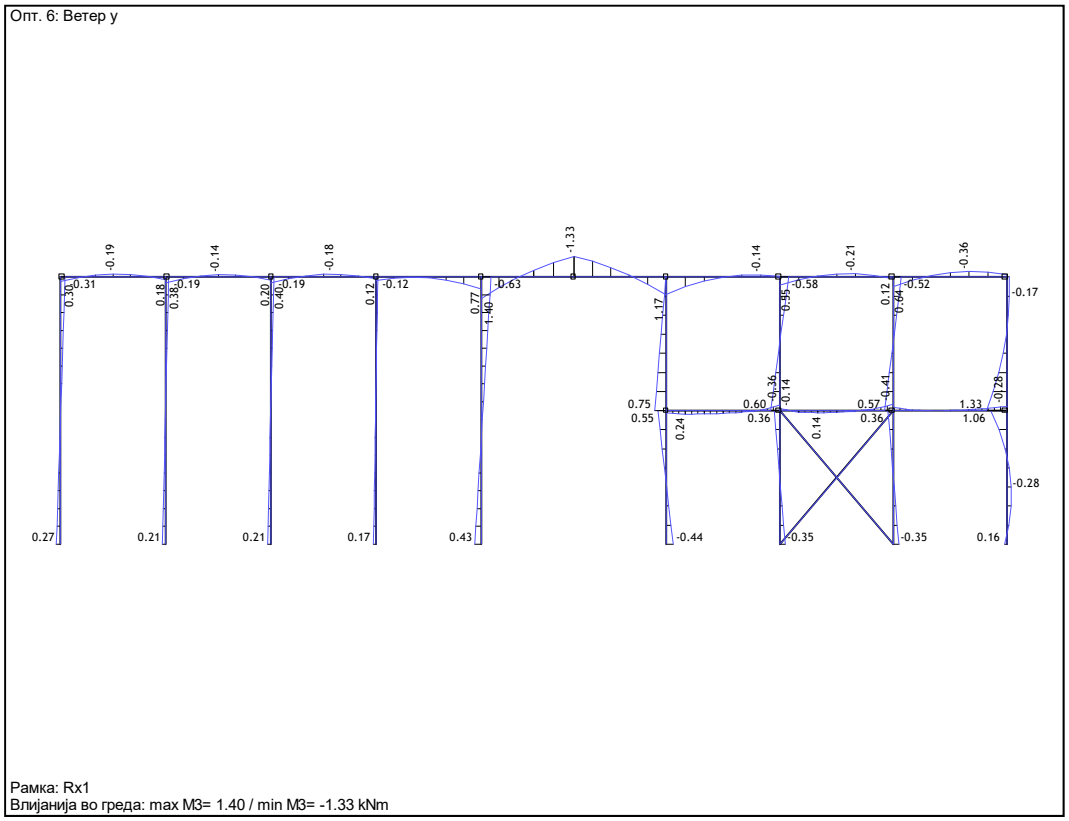

Опт. 5: Ветер x
-0.24
2.88
1.79
3.75
-0.64
6.03
-1.73
1.26
0.18
0.14
0.16
0.15
-1.71
0.59
1.91
1.94
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max M3= 6.03 / min M3= -3.75 kNm

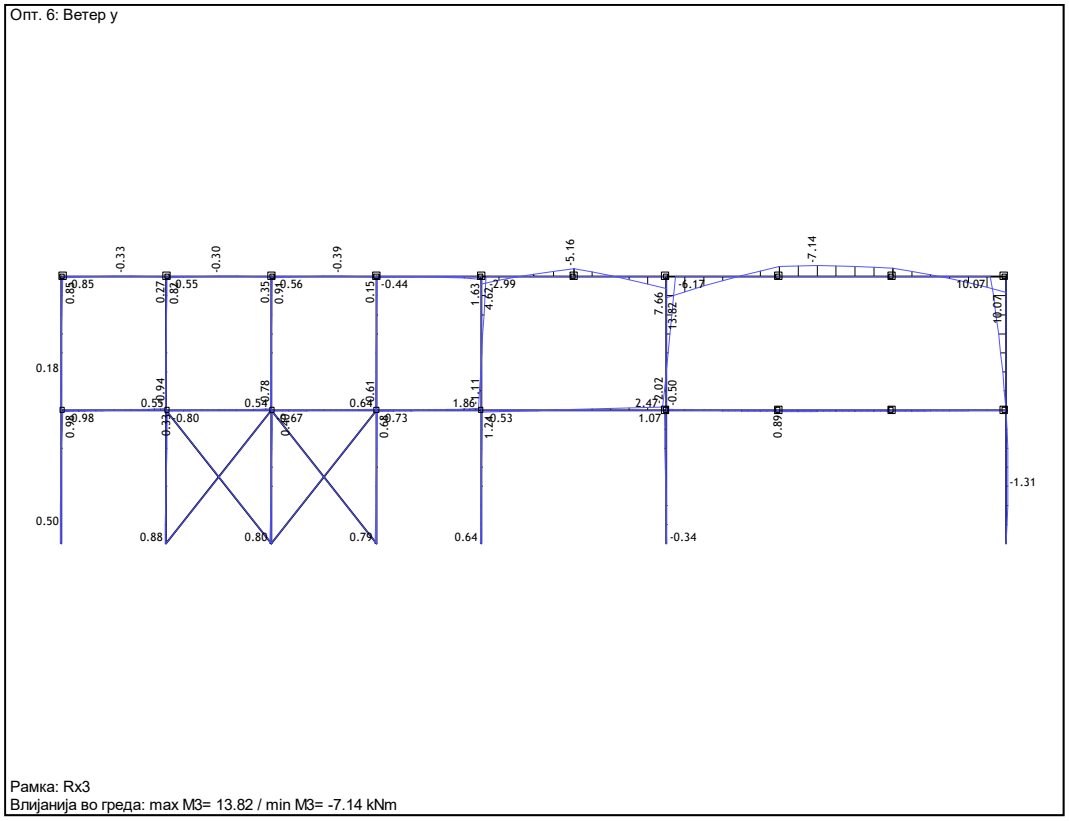


Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max M3= 3.45 / min M3= -1.74 kNm

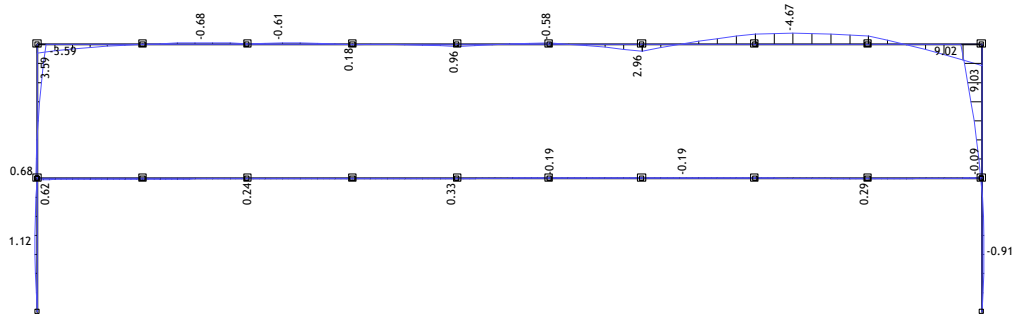


Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max M3= 4.46 / min M3= -1.14 kNm


Опт. 6: Ветер y
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max M3= 1.40 / min M3= -1.33 kNm

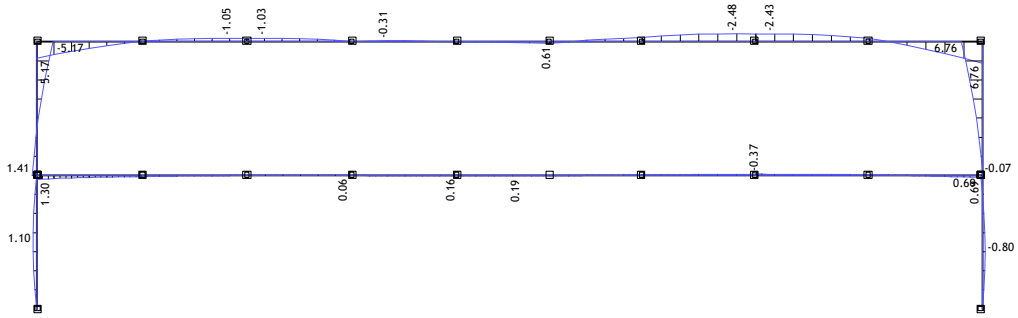

Опт. 6: Ветер y
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max M3= 13.82 / min M3= -7.14 kNm

Опт. 6: Ветер y



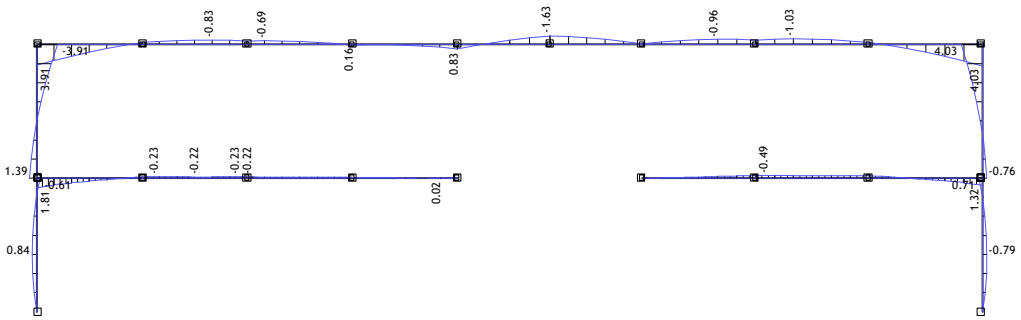
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max M3= 9.03 / min M3= -4.67 kNm

Опт. 6: Ветер y



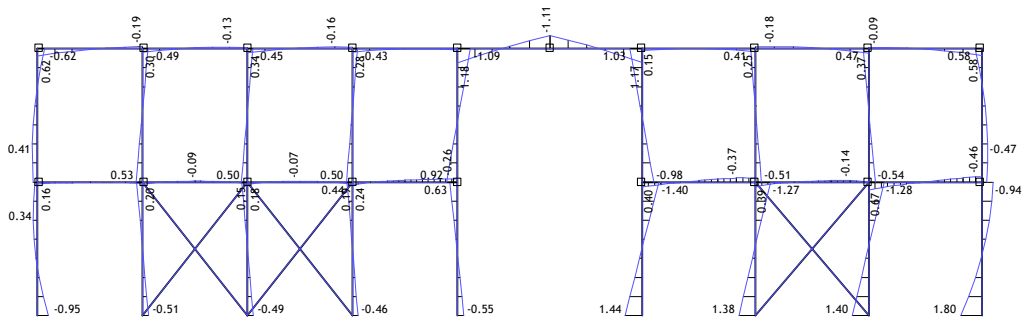
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max M3= 6.76 / min M3= -5.17 kNm

Опт. 6: Ветер y

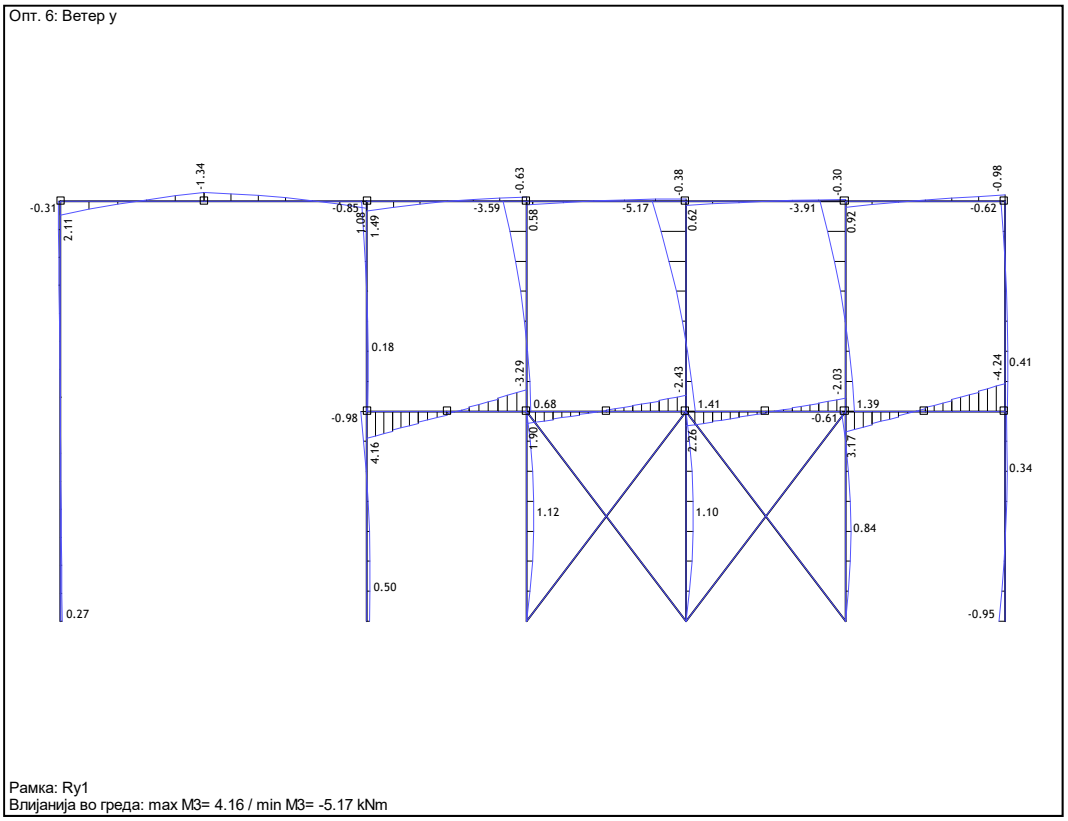


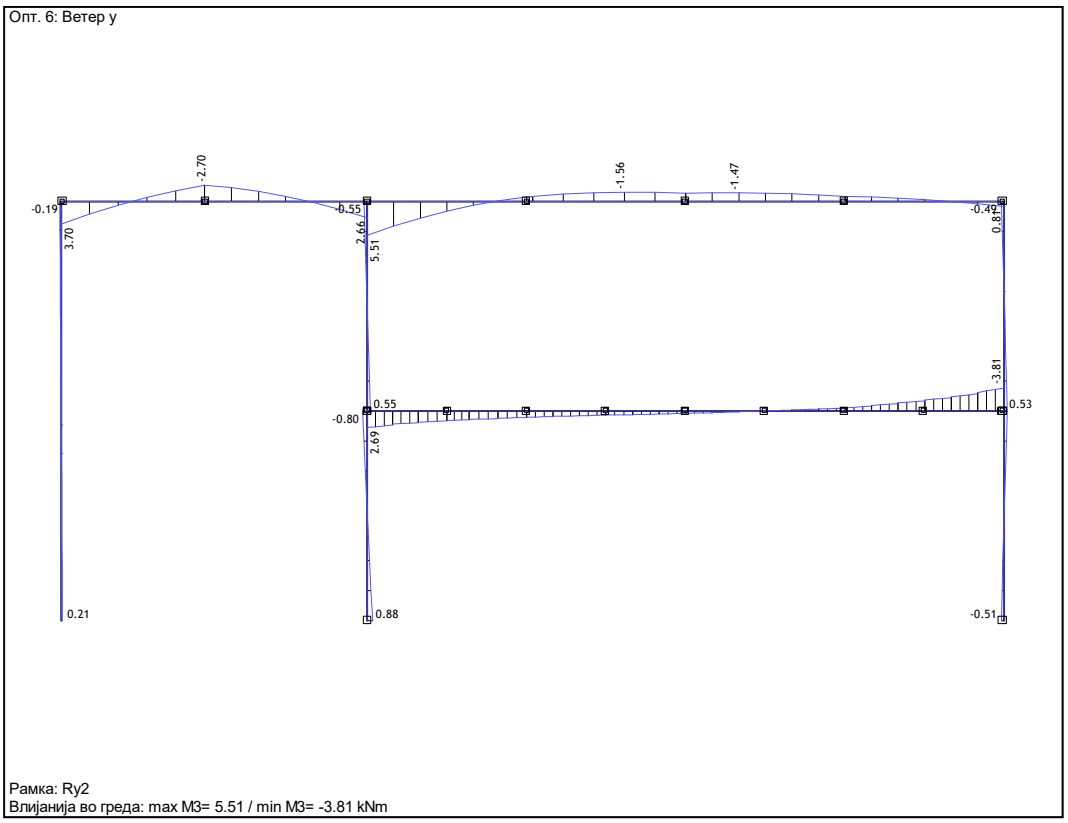
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max M3= 4.03 / min M3= -3.91 kNm

Опт. 6: Ветер y

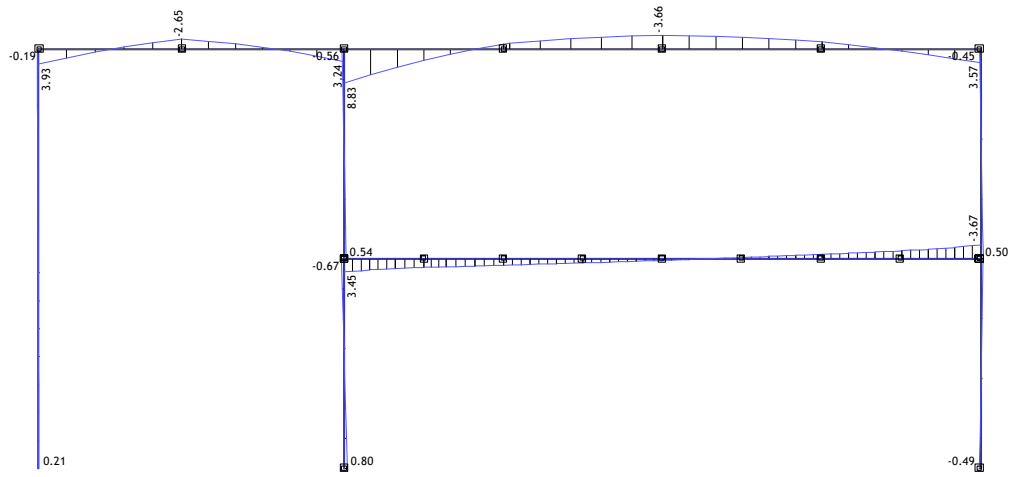


Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max M3= 1.80 / min M3= -1.40 kNm


Опт. 6: Ветер y
-0.31
-1.34
-0.85
-0.63
-3.59
-5.17
0.38
-3.91
0.30
-0.62
-0.98
2.11
1.08
1.49
0.58
0.62
0.92
0.18
-3.29
-2.43
-2.03
-4.24
0.41
-0.98
0.68
1.41
1.39
-0.61
4.16
1.90
2.26
3.17
0.34
1.12
1.10
0.84
0.50
0.27
-0.95
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max M3= 4.16 / min M3= -5.17 kNm

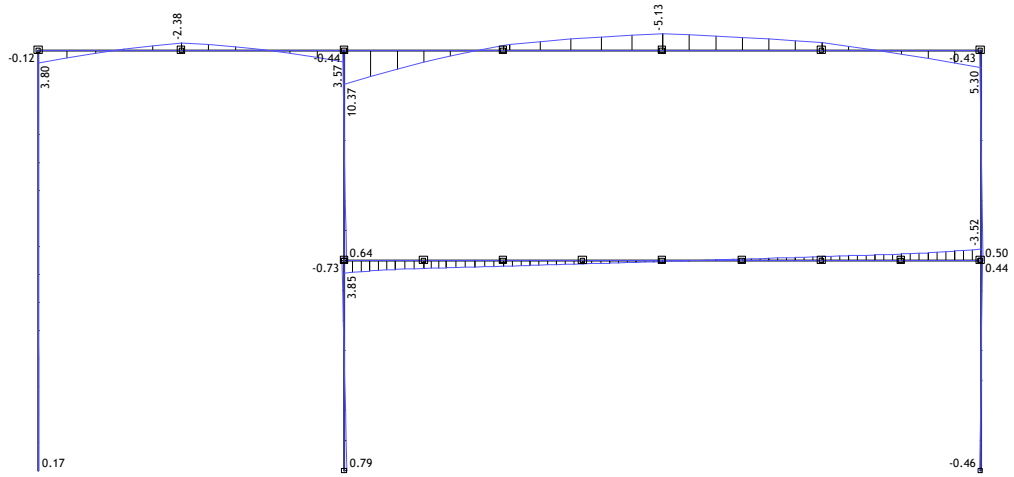

Опт. 6: Ветер y
-0.19
-2.70
-0.55
-1.56
-1.47
-0.49
3.70
2.66
5.51
0.81
-3.81
0.55
0.53
-0.80
2.69
0.21
0.88
-0.51
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max M3= 5.51 / min M3= -3.81 kNm

Опт. 6: Ветер y

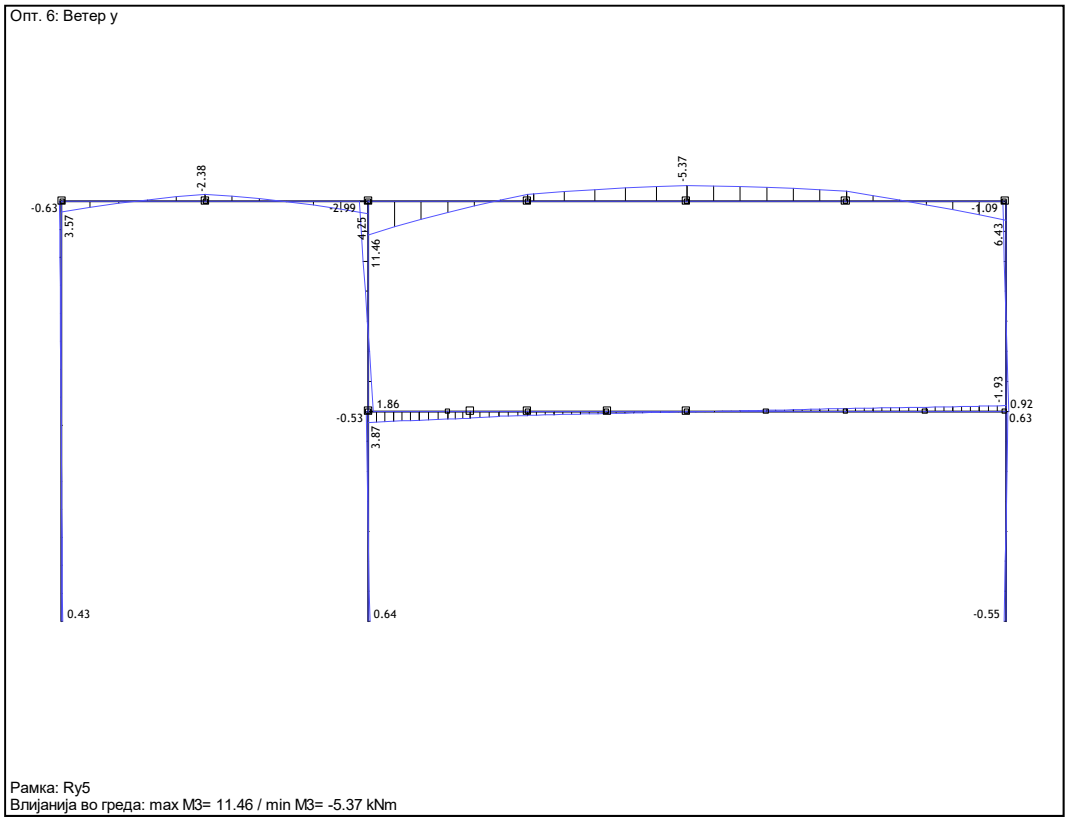


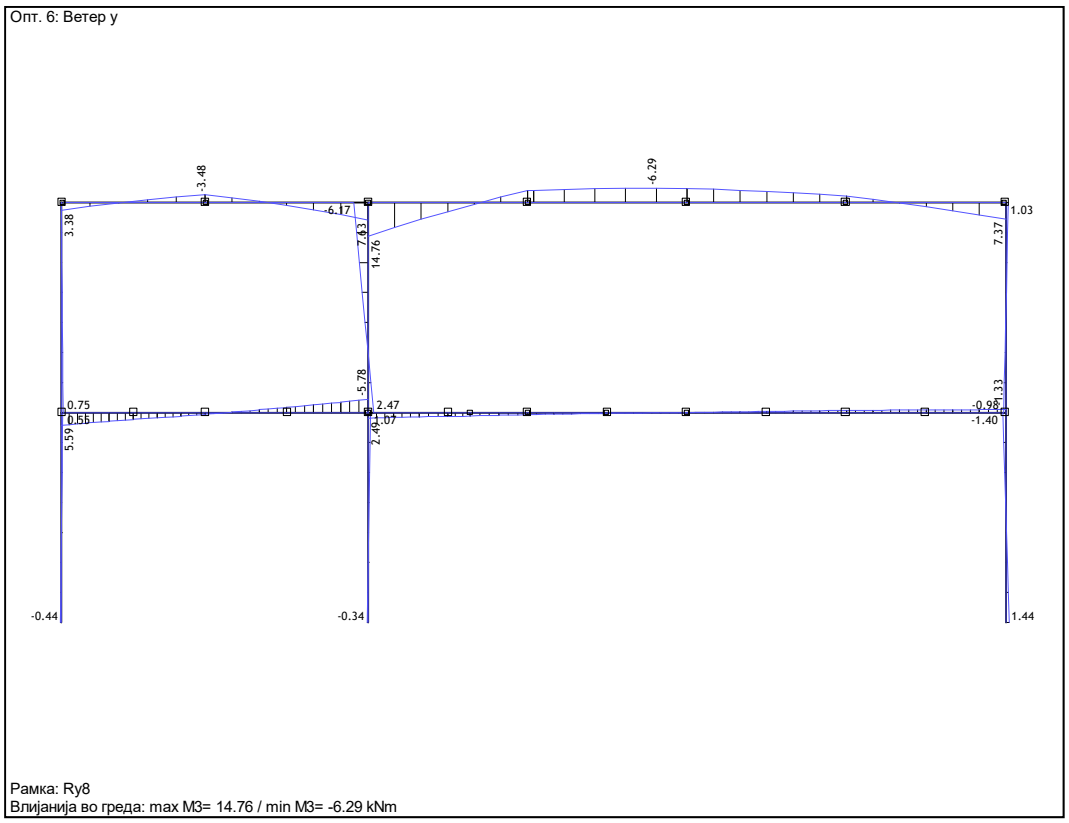
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max M3= 8.83 / min M3= -3.67 kNm

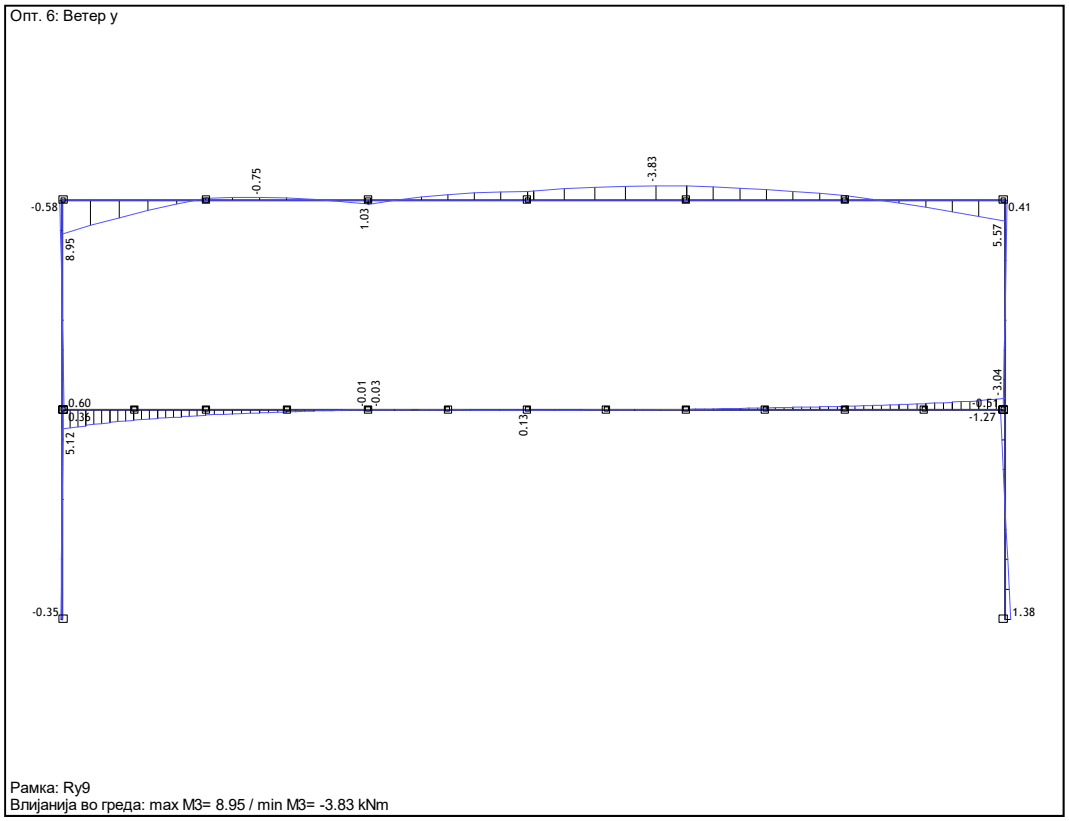
Опт. 6: Ветер y

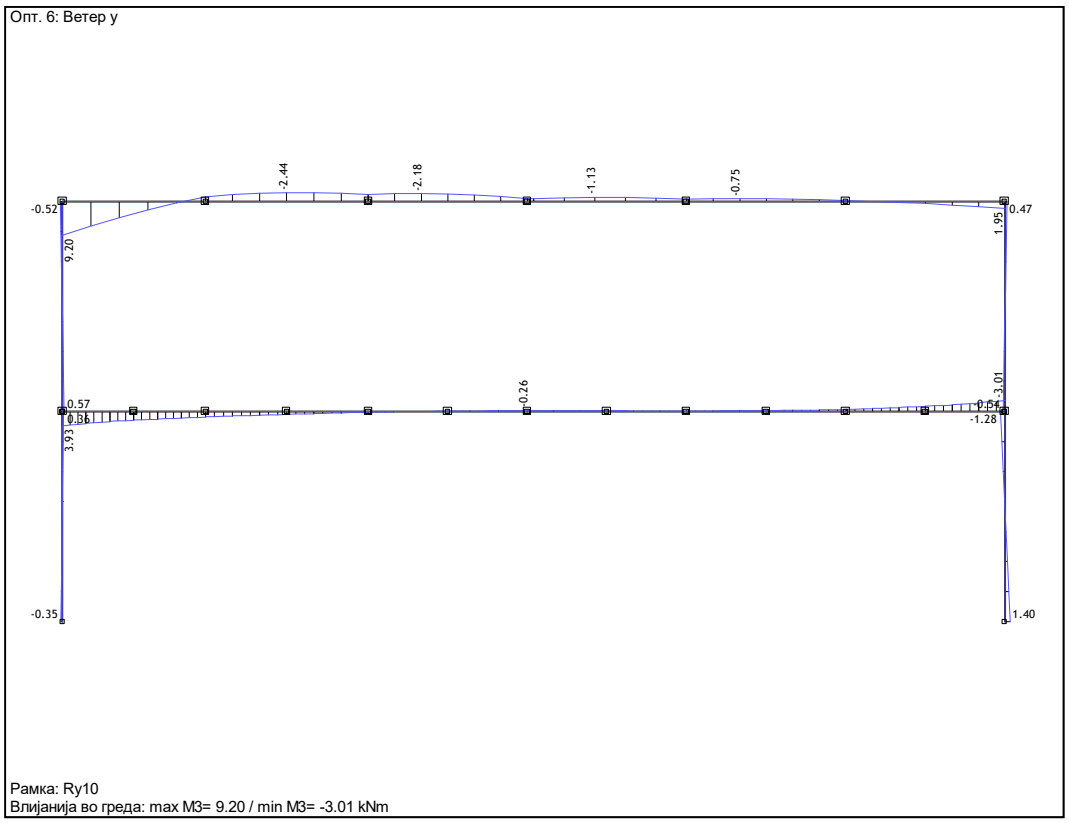


Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max M3= 10.37 / min M3= -5.13 kNm

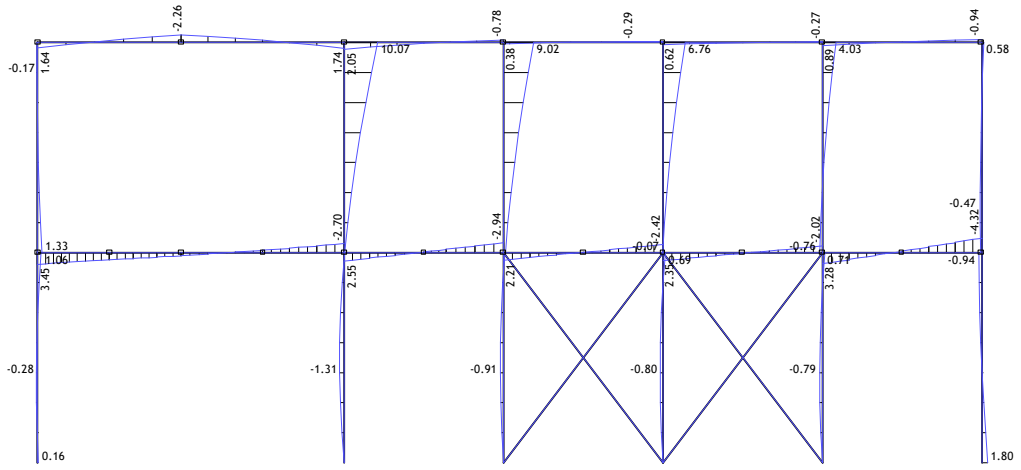

Опт. 6: Ветер y
-0.63
-2.38
-2.99
5.37
-1.09
3.57
4.25
11.46
6.43
1.86
-0.53
3.87
-1.93
0.92
0.63
0.43
0.64
-0.55
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max M3= 11.46 / min M3= -5.37 kNm


Опт. 6: Ветер y
-3.48
-6.17
-6.29
1.03
3.38
7.63
14.76
7.37
0.75
0.55
-5.78
2.47
2.49
-1.07
-0.98
-1.40
-1.33
5.59
-0.44
-0.34
1.44
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max M3= 14.76 / min M3= -6.29 kNm


Опт. 6: Ветер y
-0.58
-0.75
-3.83
0.41
8.95
1.03
5.57
0.60
0.01
-0.03
-3.04
0.13
-1.27
5.12
-0.35
1.38
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max M3= 8.95 / min M3= -3.83 kNm

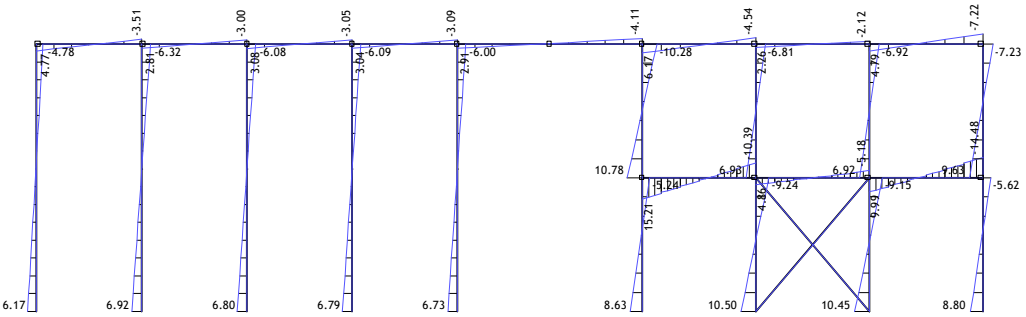

Опт. 6: Ветер y
-0.52
-2.44
-2.18
-1.13
-0.75
0.47
9.20
1.95
0.57
-0.26
-3.01
-1.28
3.93
-0.35
1.40
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max M3= 9.20 / min M3= -3.01 kNm

Опт. 6: Ветер y

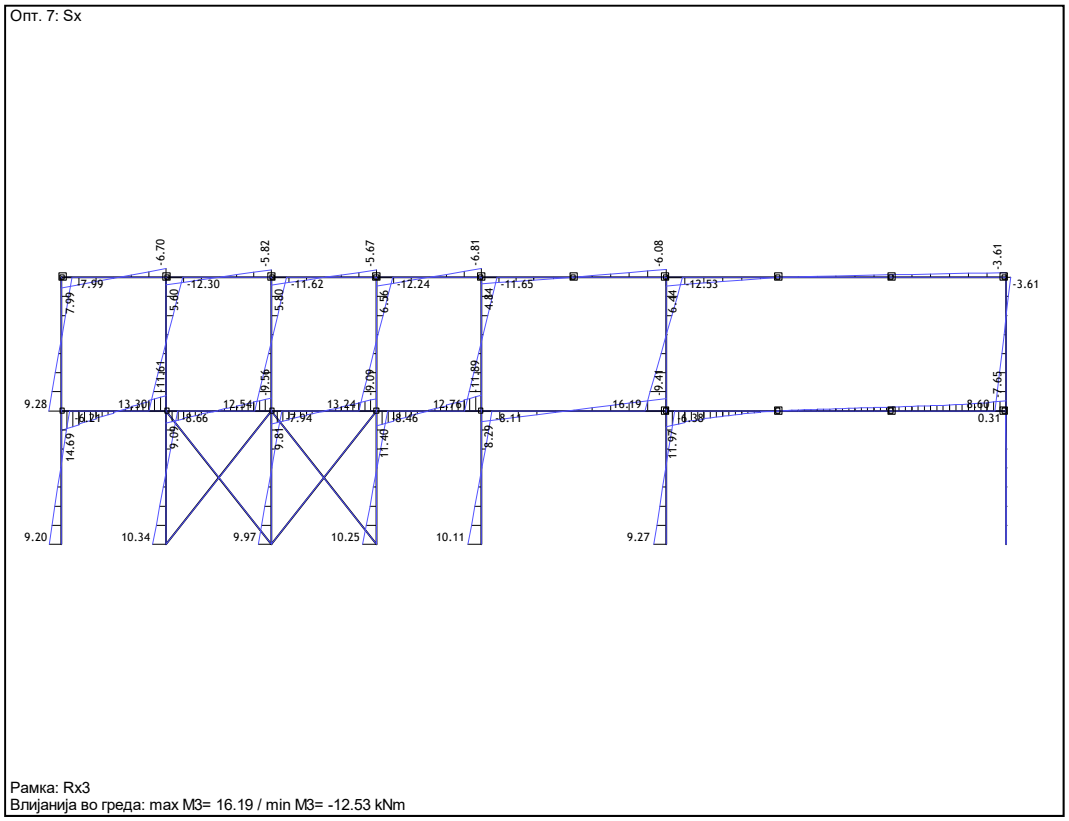


Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max M3= 10.07 / min M3= -4.32 kNm

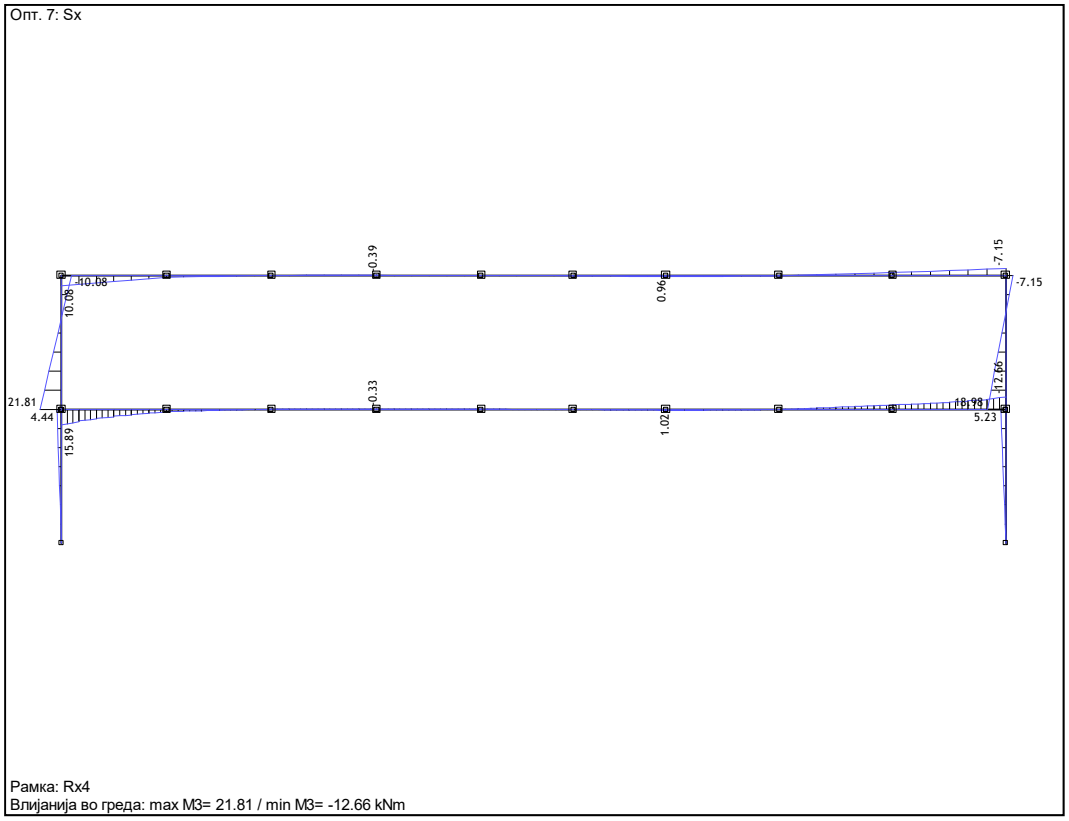
Опт. 7: Sx



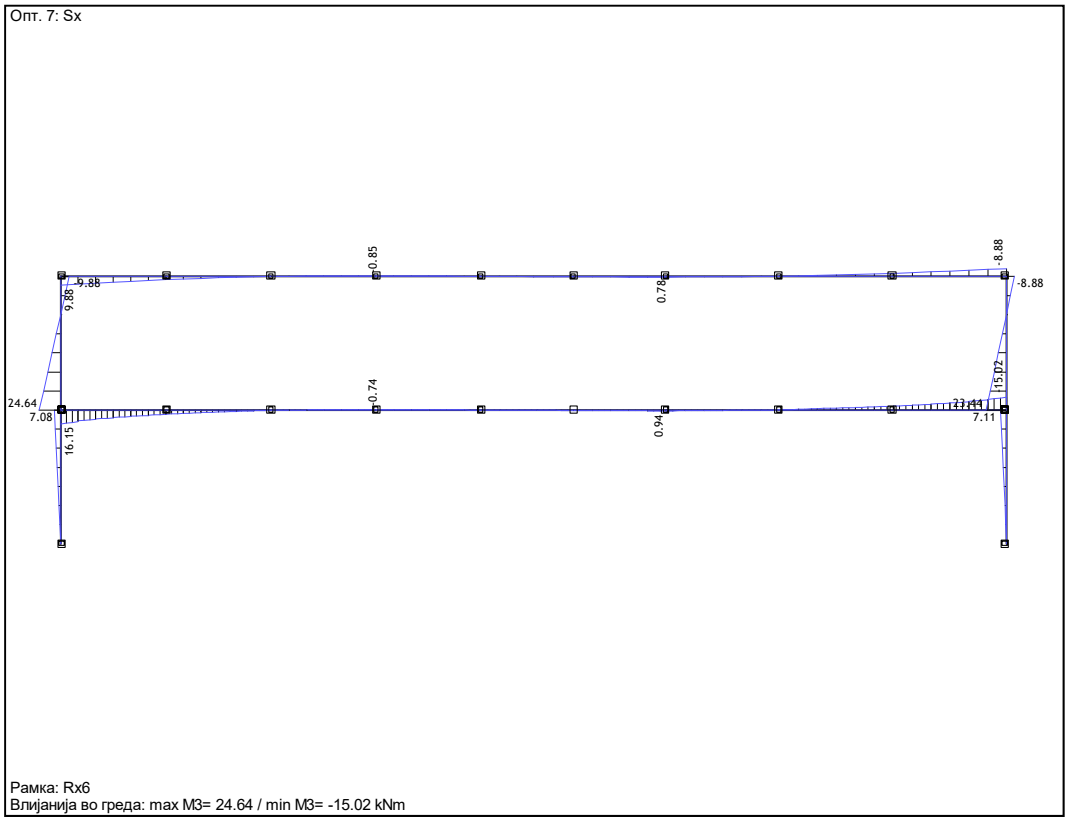
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max M3= 15.21 / min M3= -14.48 kNm

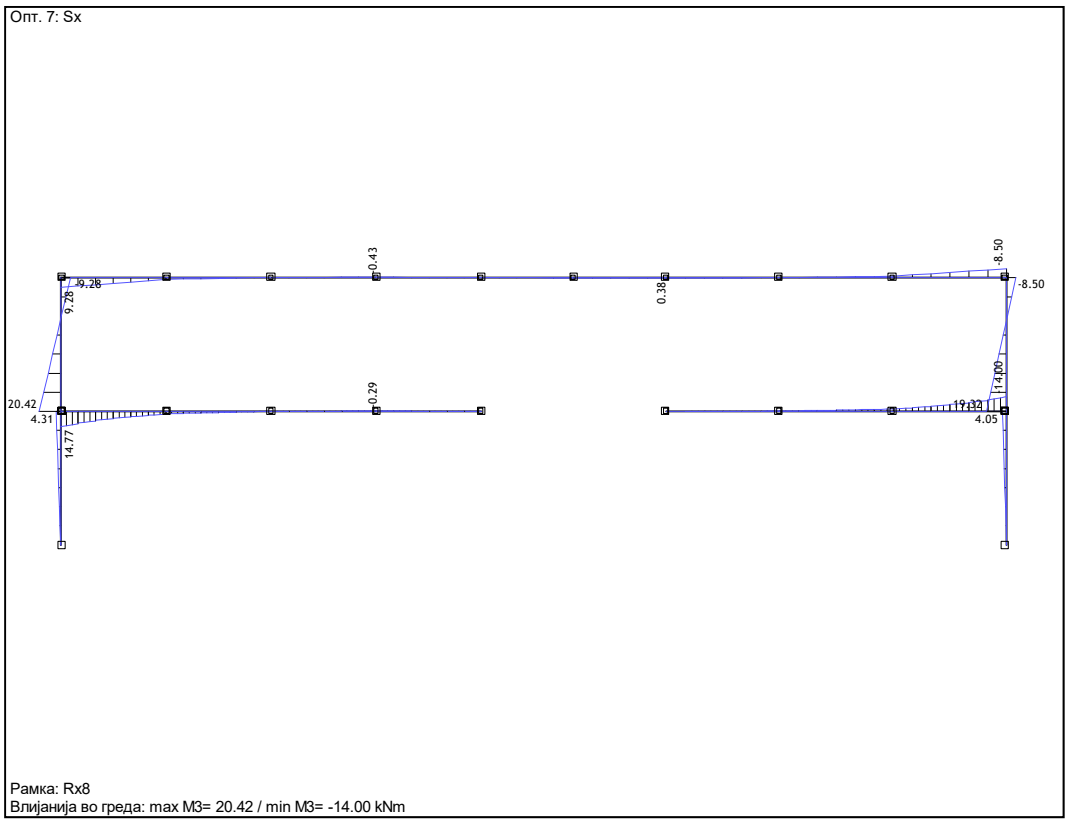


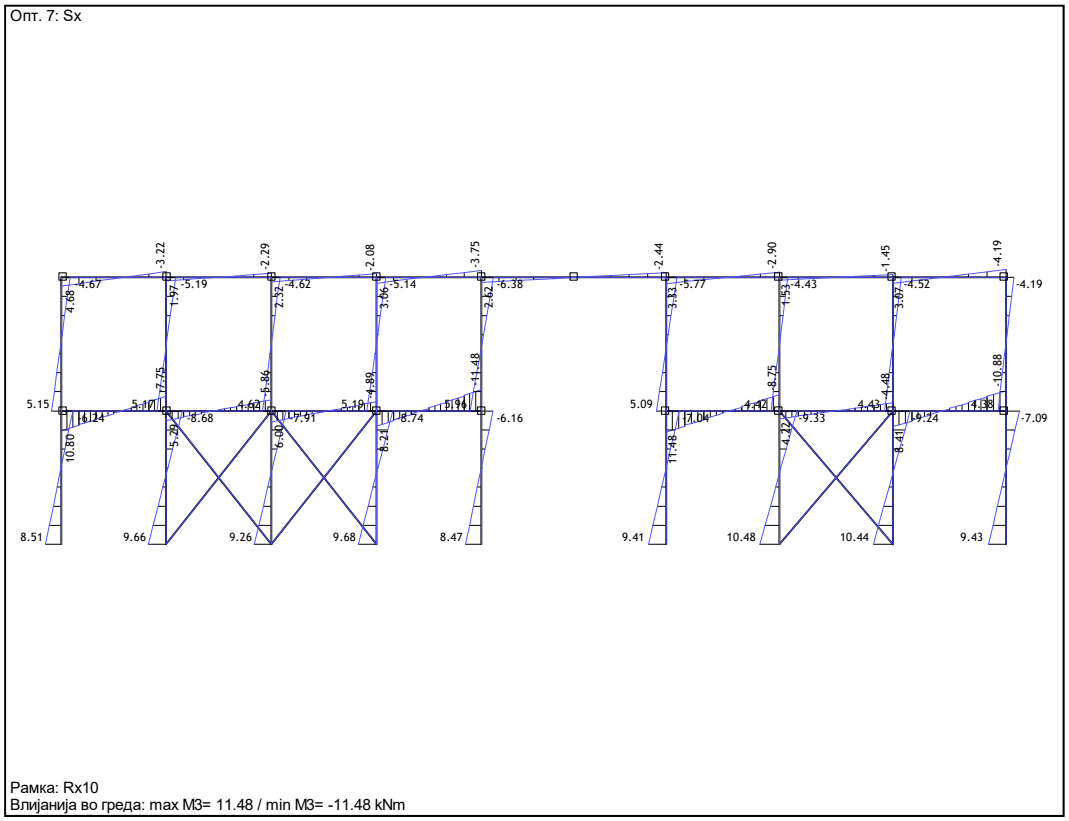
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max M3= 16.19 / min M3= -12.53 kNm

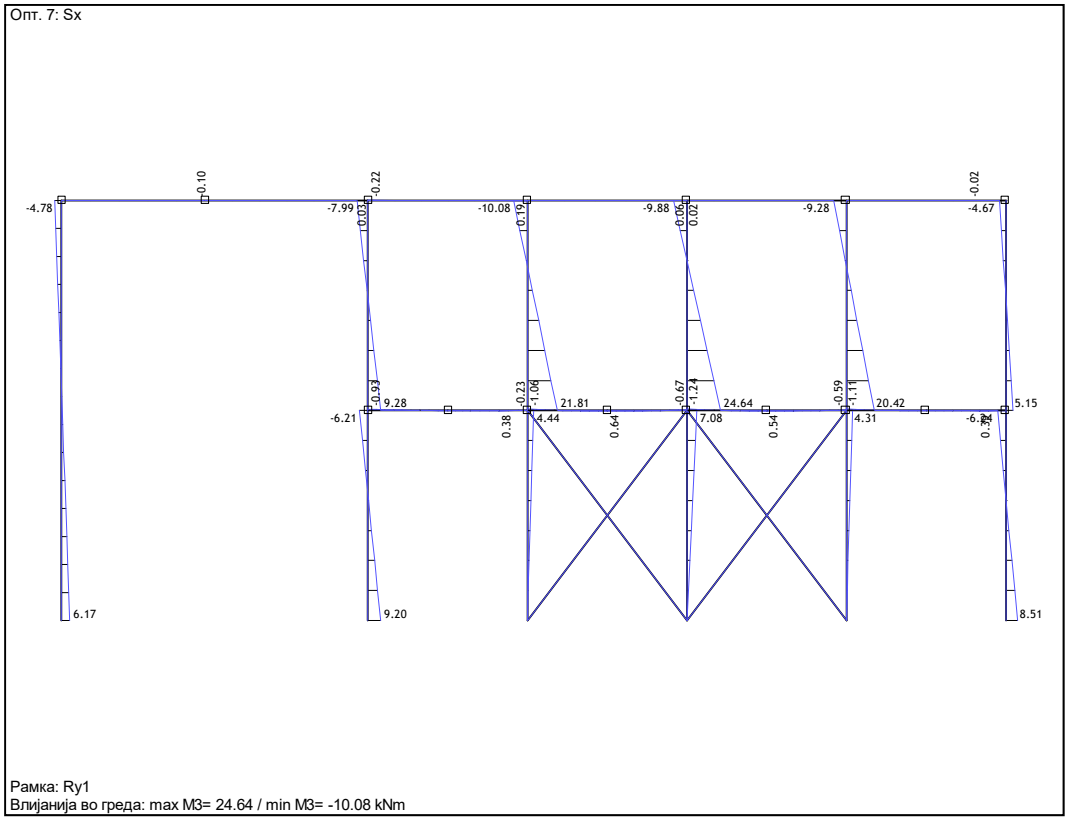


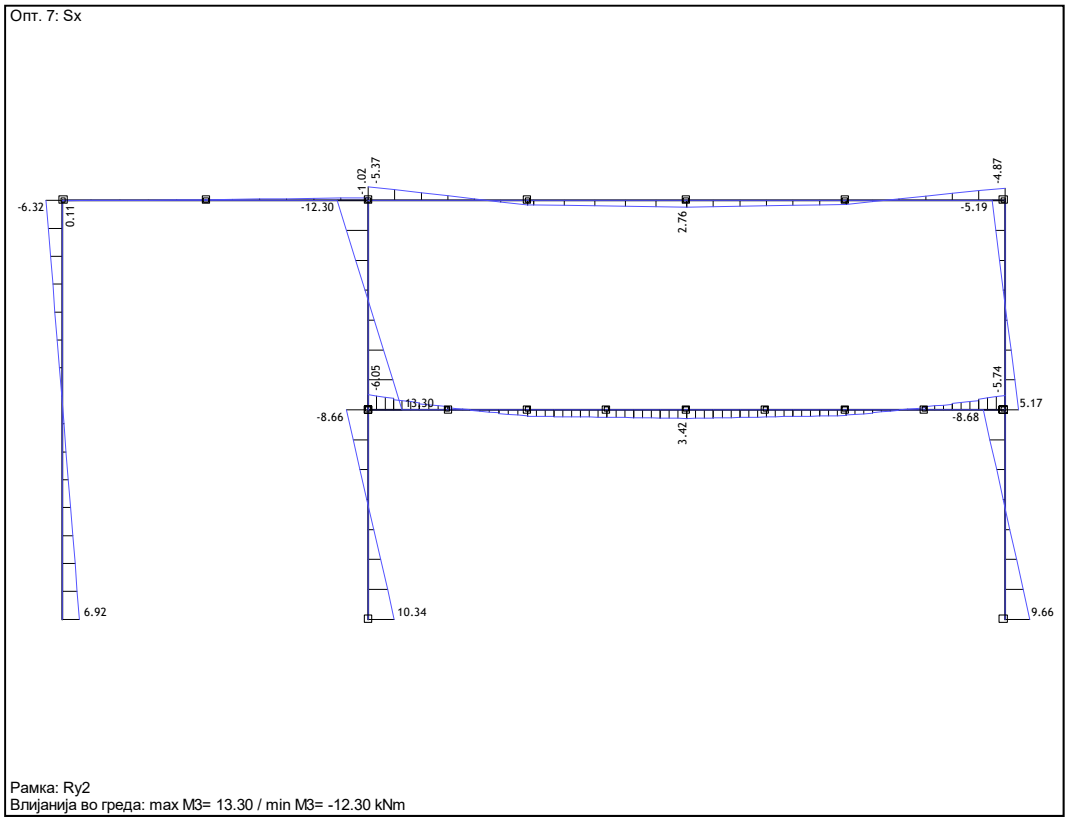
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max M3= 21.81 / min M3= -12.66 kNm


Опт. 7: Sx
0.85
0.78
8.88
-8.88
9.88
9.88
0.74
0.94
15.02
24.64
7.08
16.15
7.11
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max M3= 24.64 / min M3= -15.02 kNm

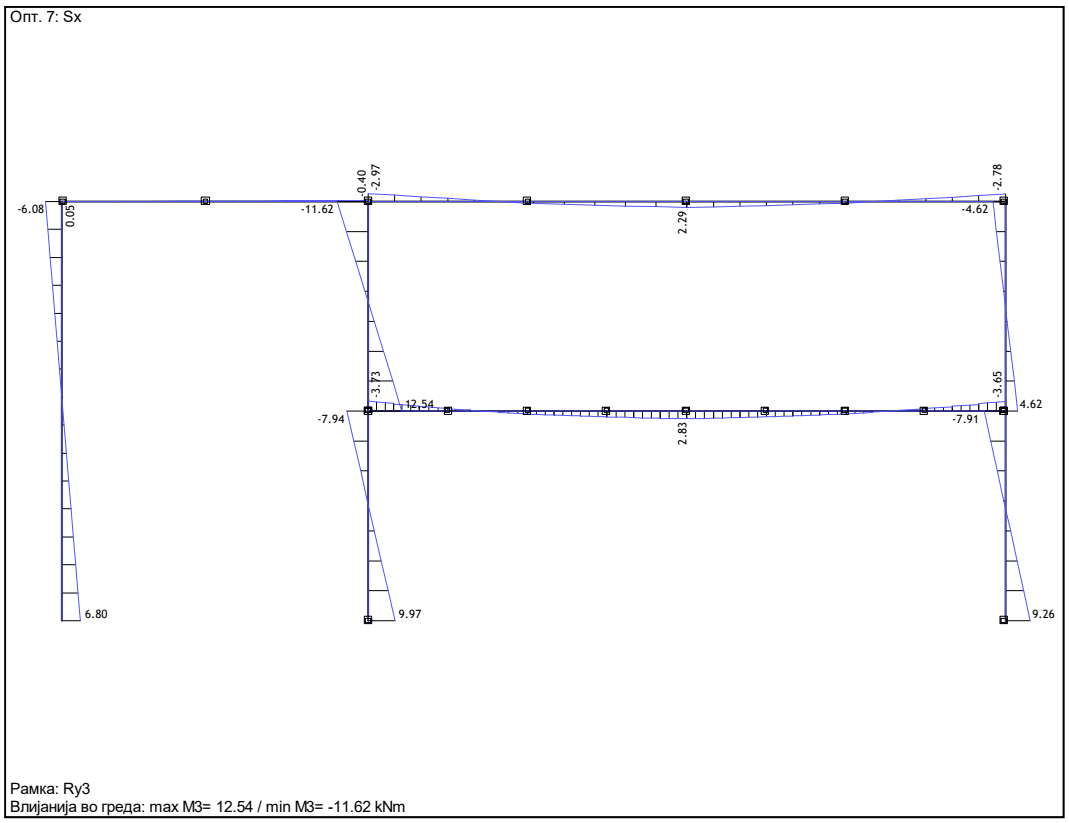

Опт. 7: Sx
0.43
0.38
8.50
-8.50
9.28
9.28
0.29
14.00
20.42
4.31
14.77
4.05
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max M3= 20.42 / min M3= -14.00 kNm


Опт. 7: Sx
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max M3= 11.48 / min M3= -11.48 kNm

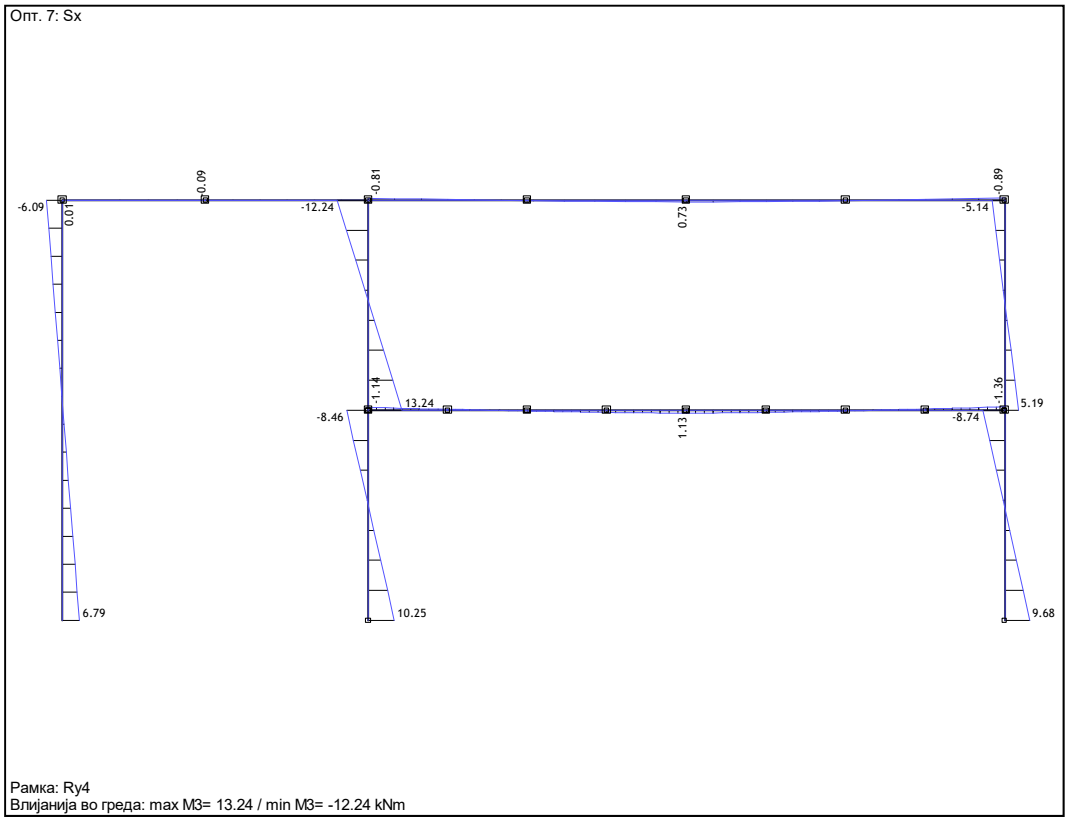

Опт. 7: Sx
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max M3= 24.64 / min M3= -10.08 kNm



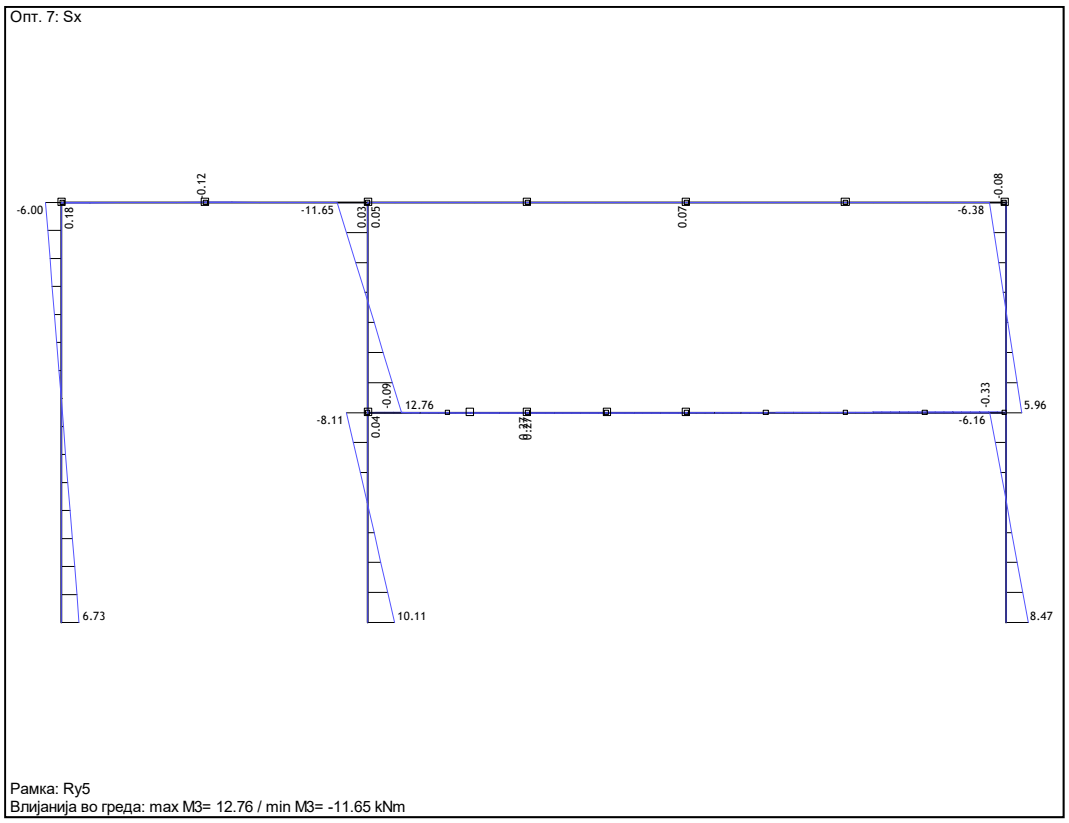
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max M3= 13.30 / min M3= -12.30 kNm



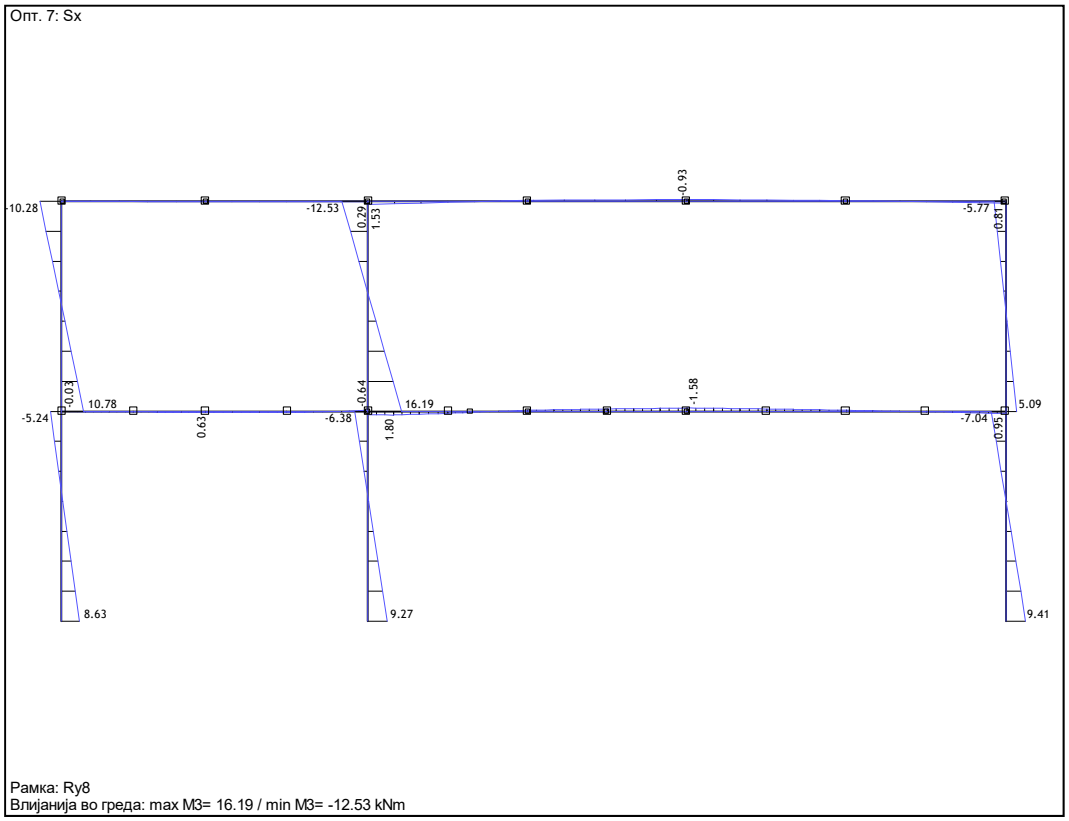
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max M3= 12.54 / min M3= -11.62 kNm



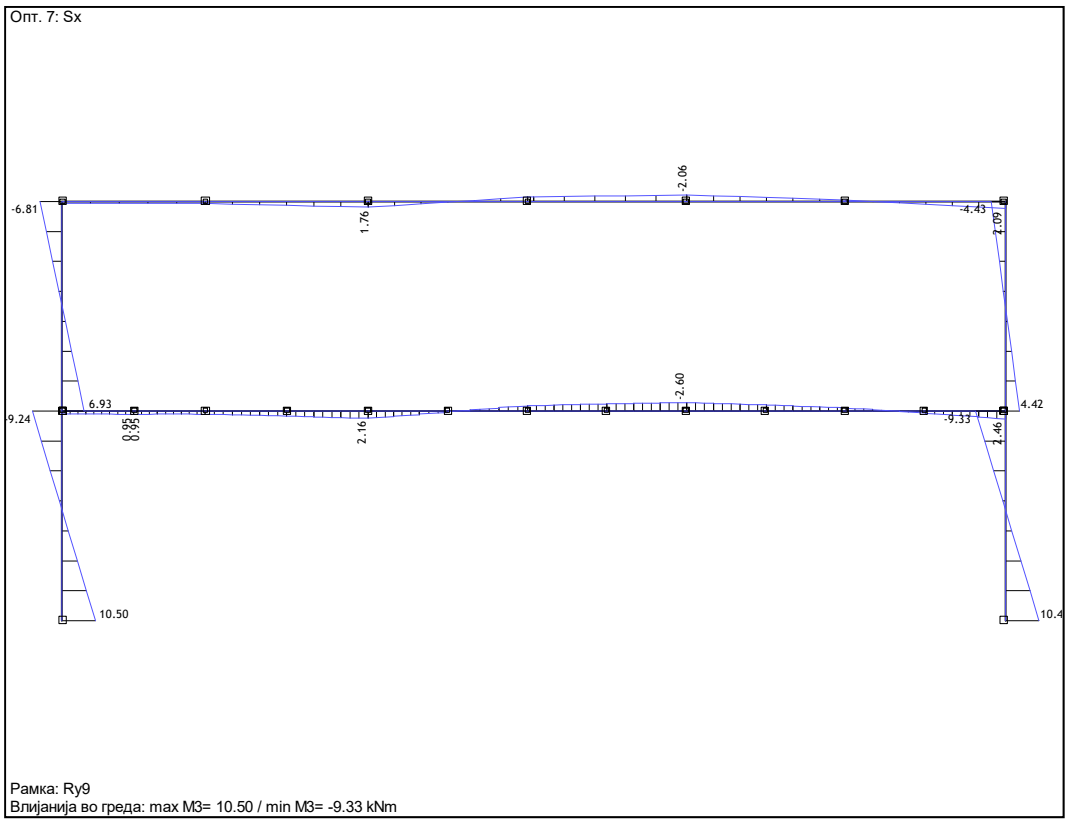
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max M3= 13.24 / min M3= -12.24 kNm



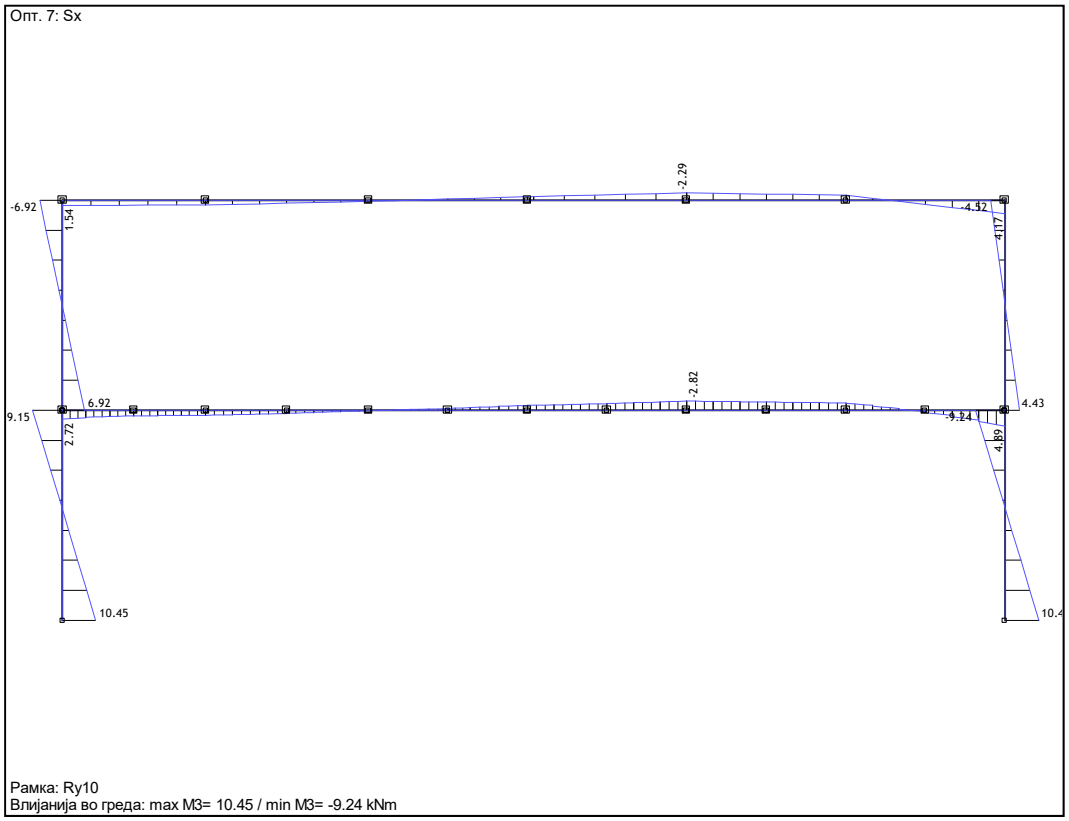
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max M3= 12.76 / min M3= -11.65 kNm



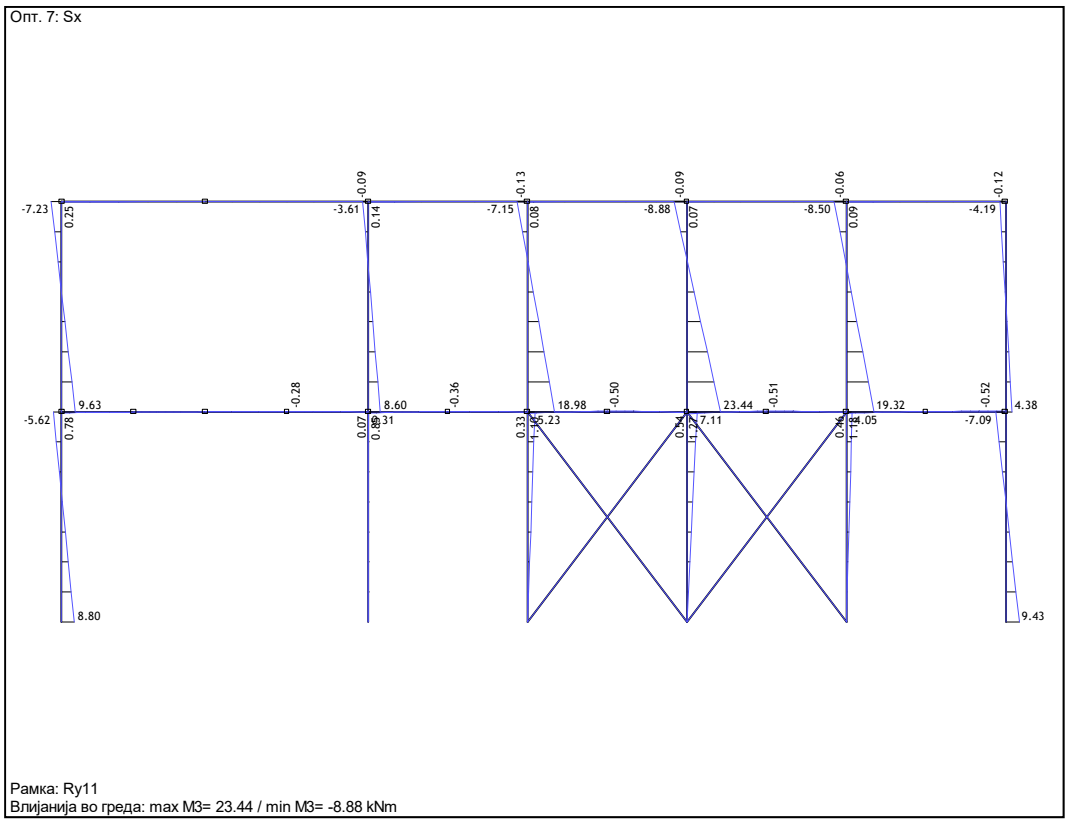
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max M3= 16.19 / min M3= -12.53 kNm



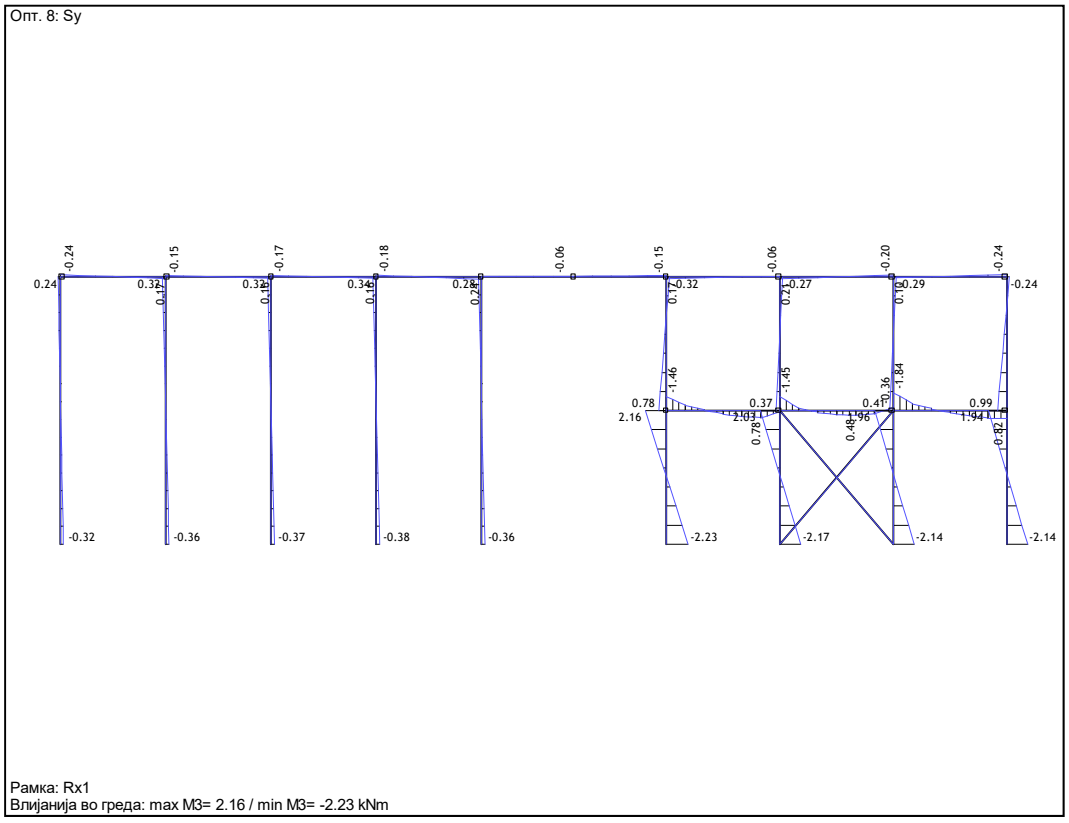
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max M3= 10.50 / min M3= -9.33 kNm

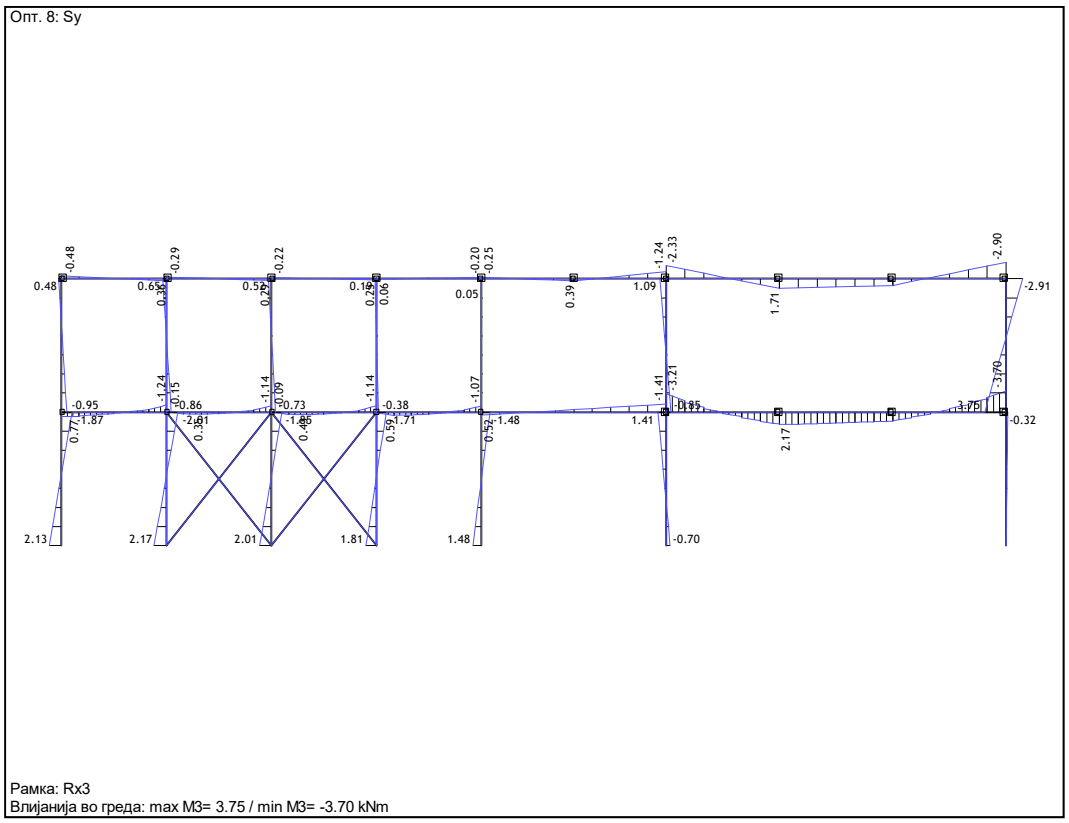


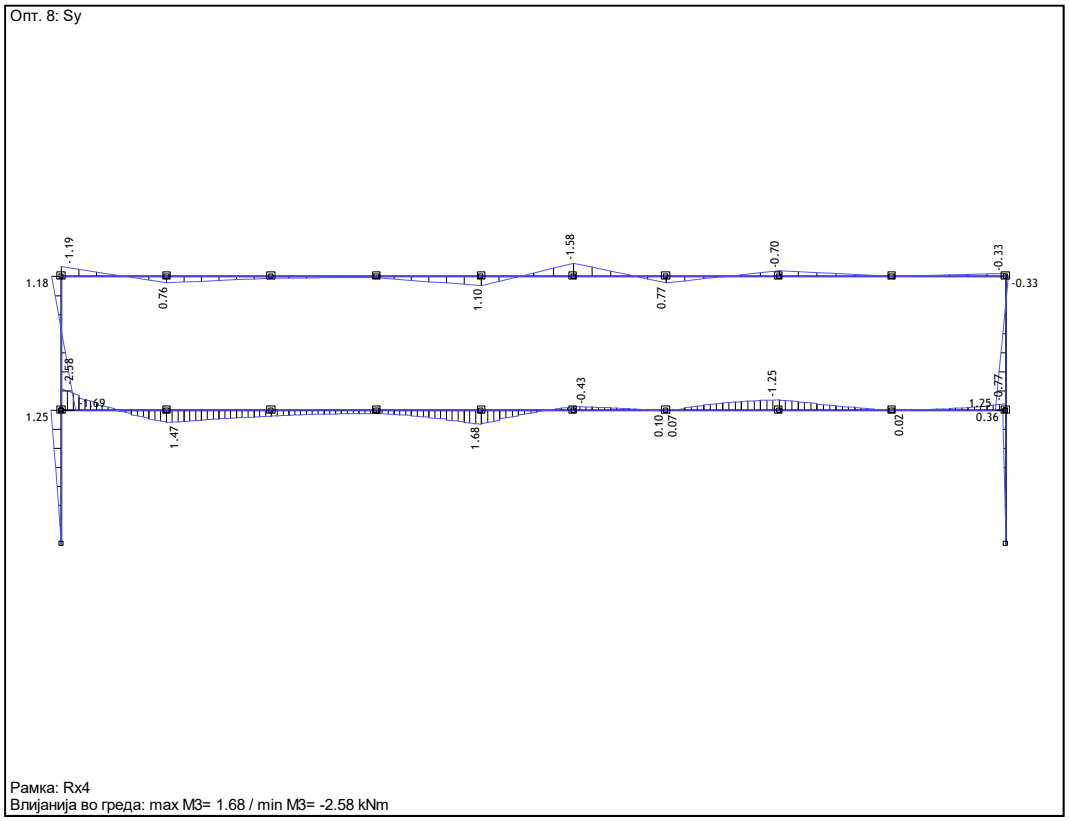
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max M3= 10.45 / min M3= -9.24 kNm

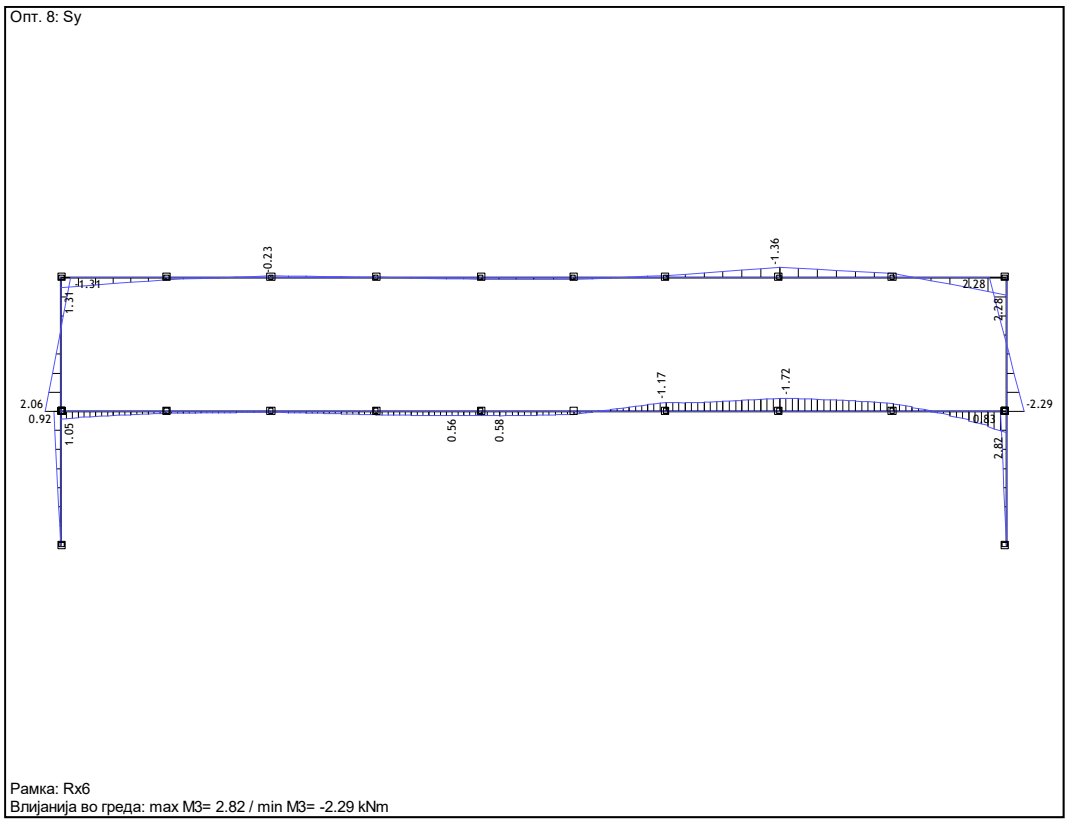


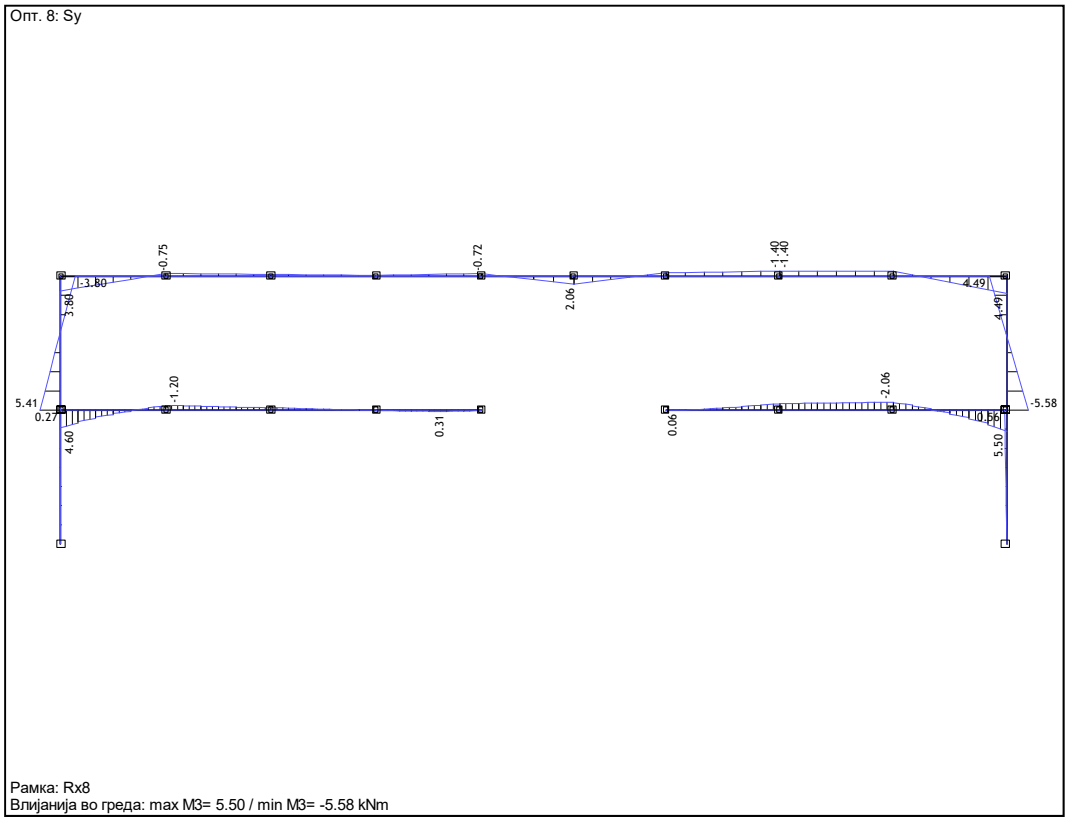
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max M3= 23.44 / min M3= -8.88 kNm


Опт. 8: Sy
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max M3= 2.16 / min M3= -2.23 kNm

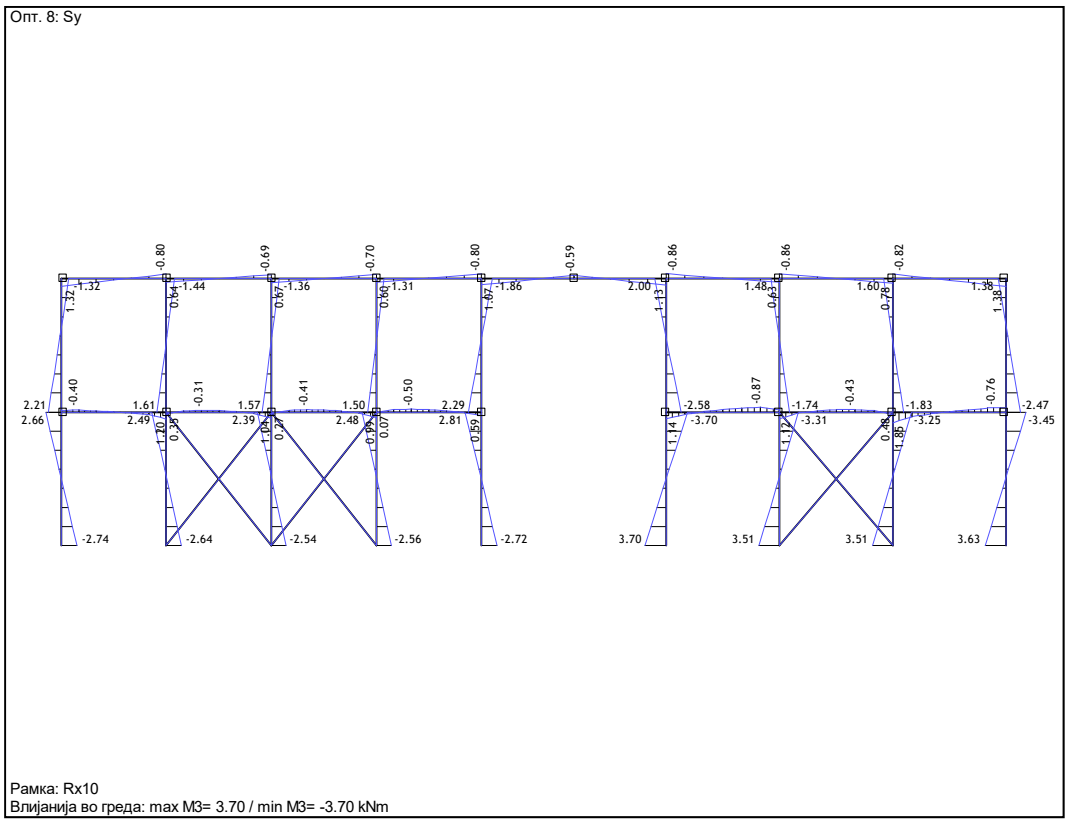

Опт. 8: Sy
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max M3= 3.75 / min M3= -3.70 kNm


Опт. 8: Sy
-1.19
-1.58
-0.70
-0.33
1.18
-0.33
0.76
1.10
0.77
-2.58
-0.43
-1.25
0.77
1.25
1.25
1.47
1.68
0.10
0.07
0.02
0.36
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max M3= 1.68 / min M3= -2.58 kNm

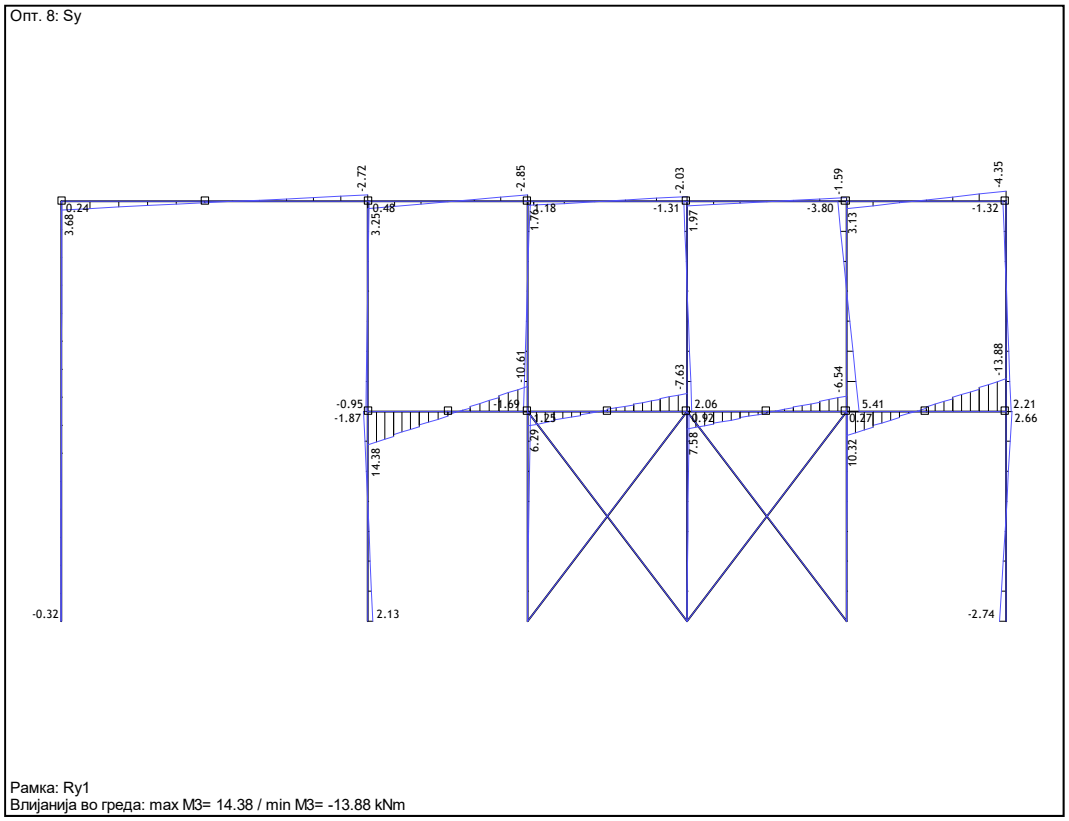

Опт. 8: Sy
0.23
-1.36
1.31
2.28
2.06
0.92
-1.17
-1.72
-2.29
1.05
0.56
0.58
2.82
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max M3= 2.82 / min M3= -2.29 kNm



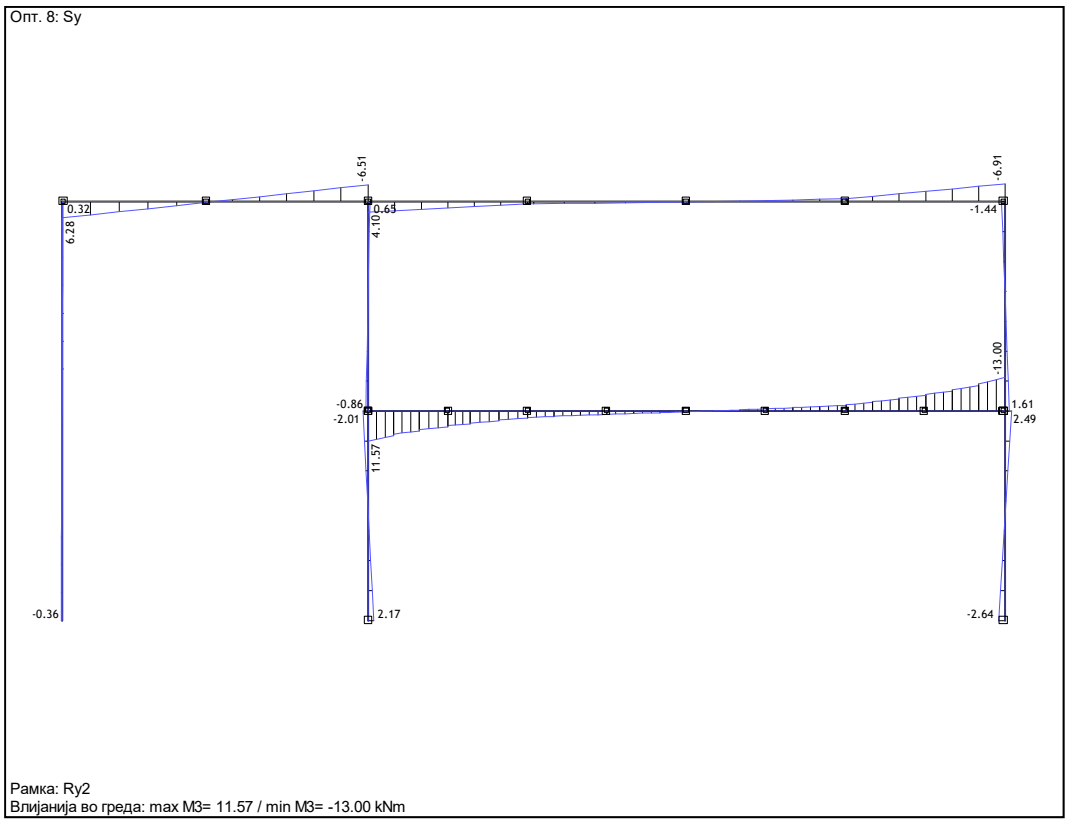
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max M3= 5.50 / min M3= -5.58 kNm



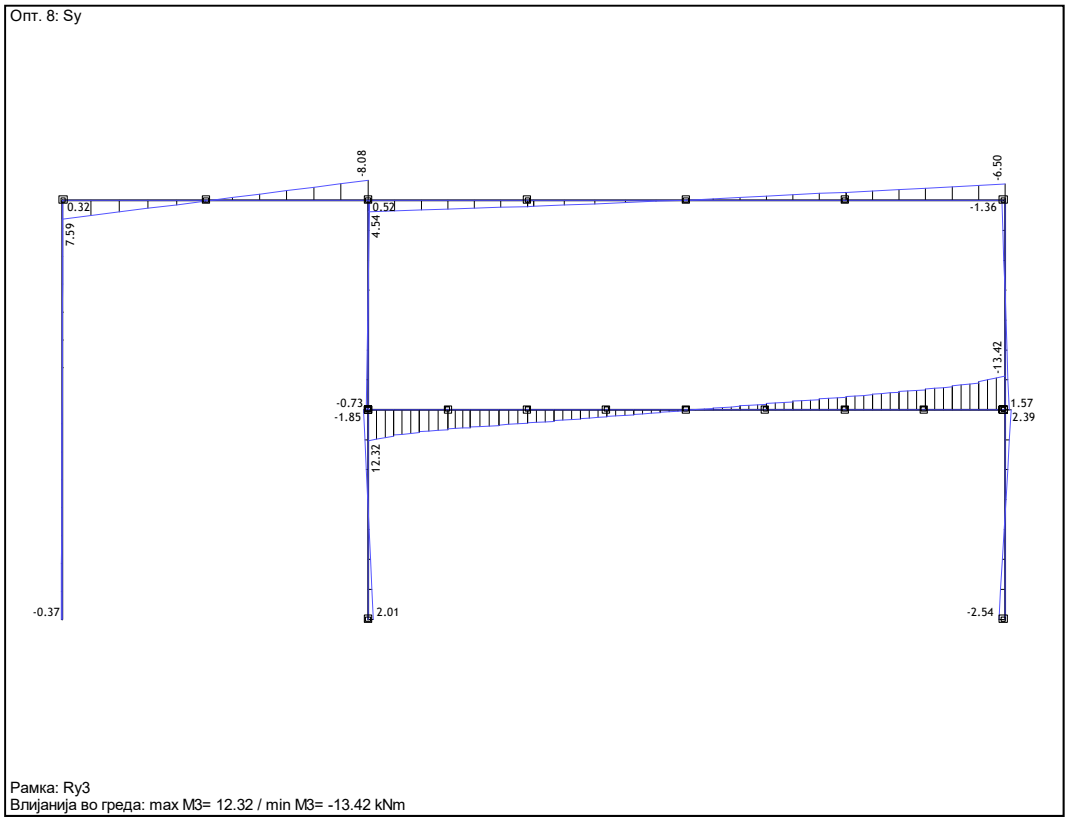
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max M3= 3.70 / min M3= -3.70 kNm



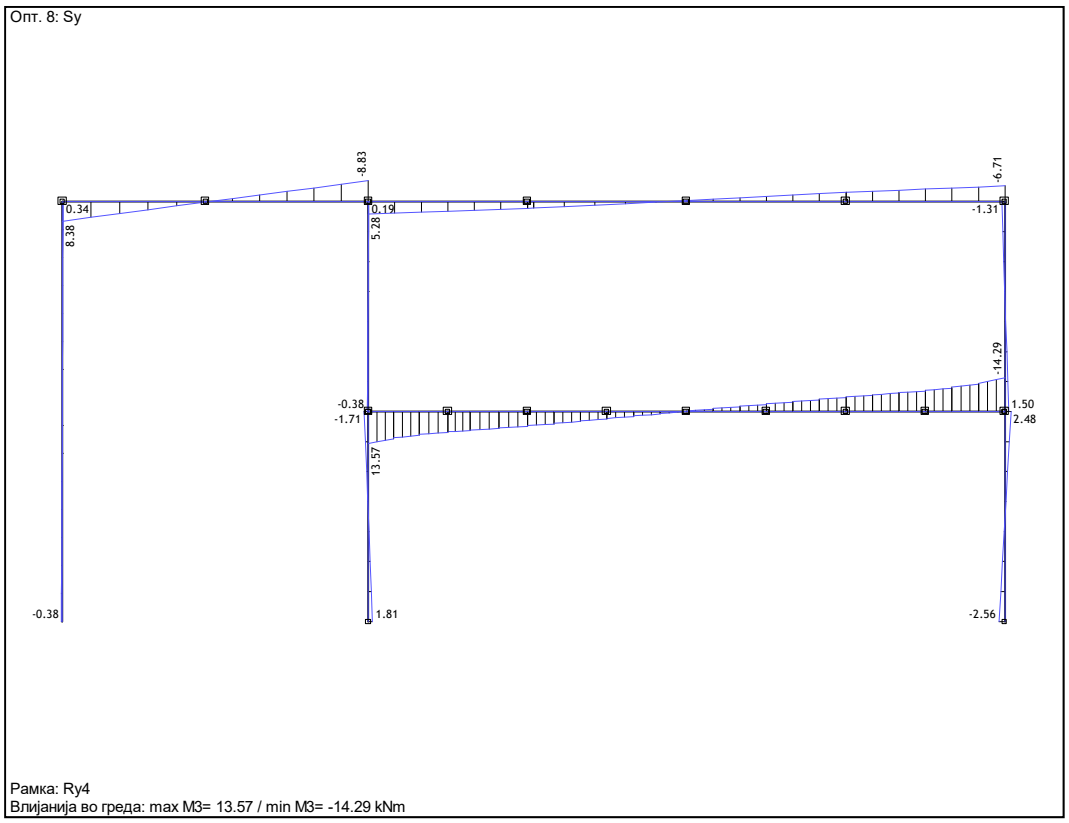
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max M3= 14.38 / min M3= -13.88 kNm



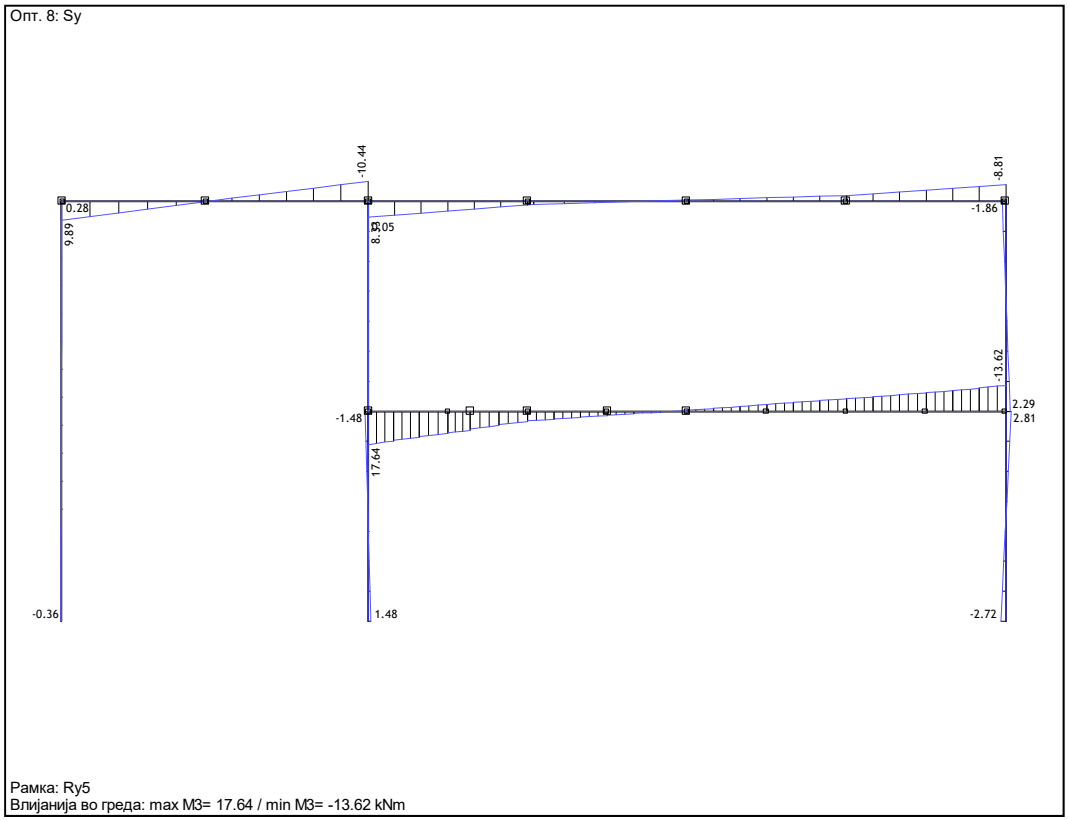
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max M3= 11.57 / min M3= -13.00 kNm

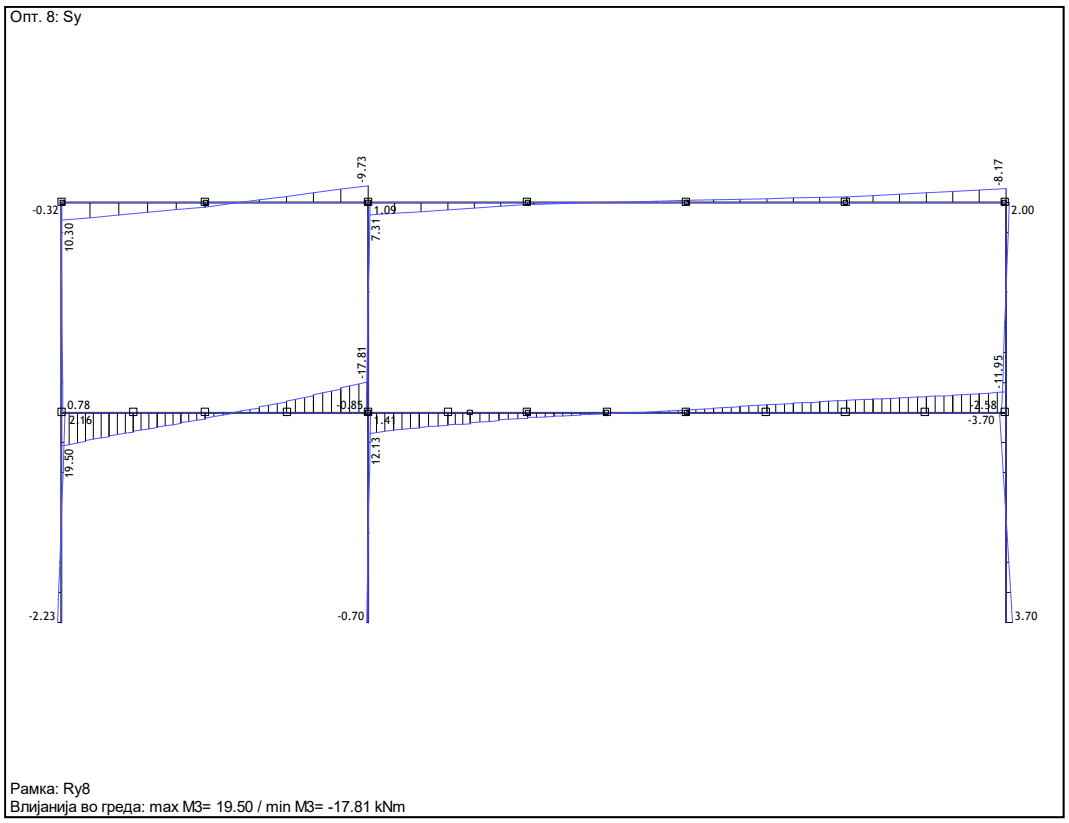


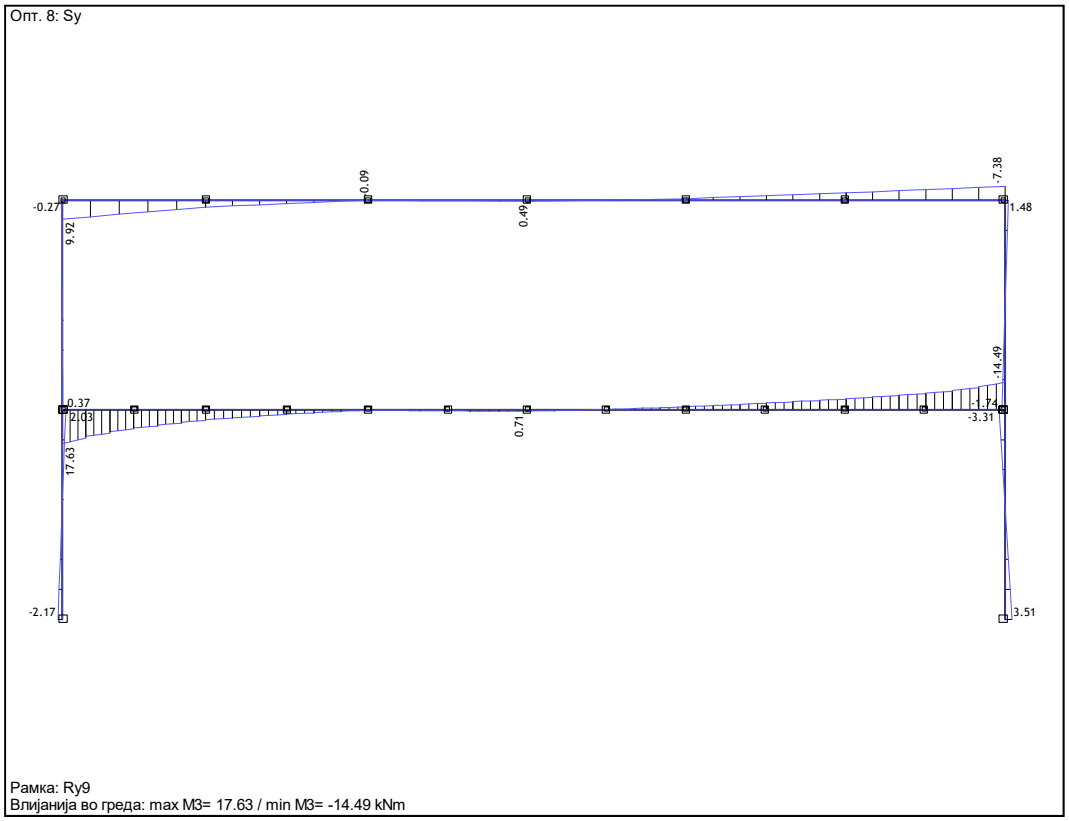
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max M3= 12.32 / min M3= -13.42 kNm



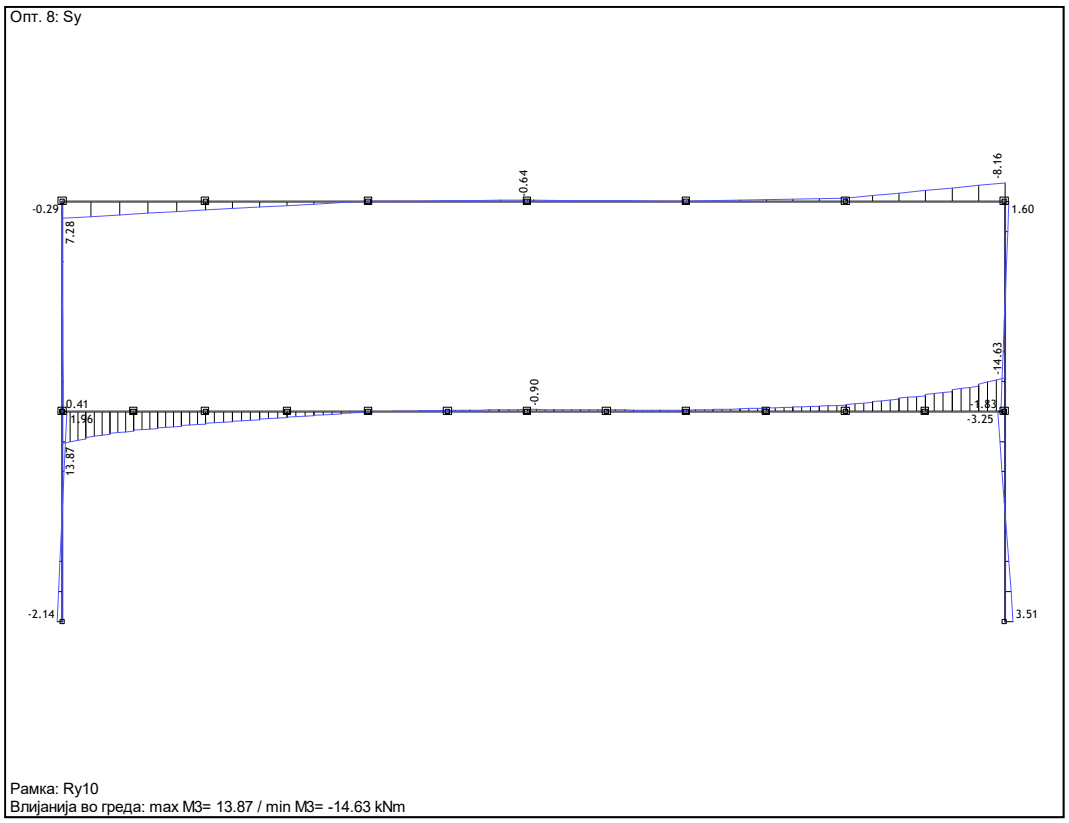
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max M3= 13.57 / min M3= -14.29 kNm


Опт. 8: Sy
-10.44
-8.81
0.28
9.89
-1.86
-13.62
-1.48
2.29
2.81
17.64
-0.36
1.48
-2.72
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max M3= 17.64 / min M3= -13.62 kNm

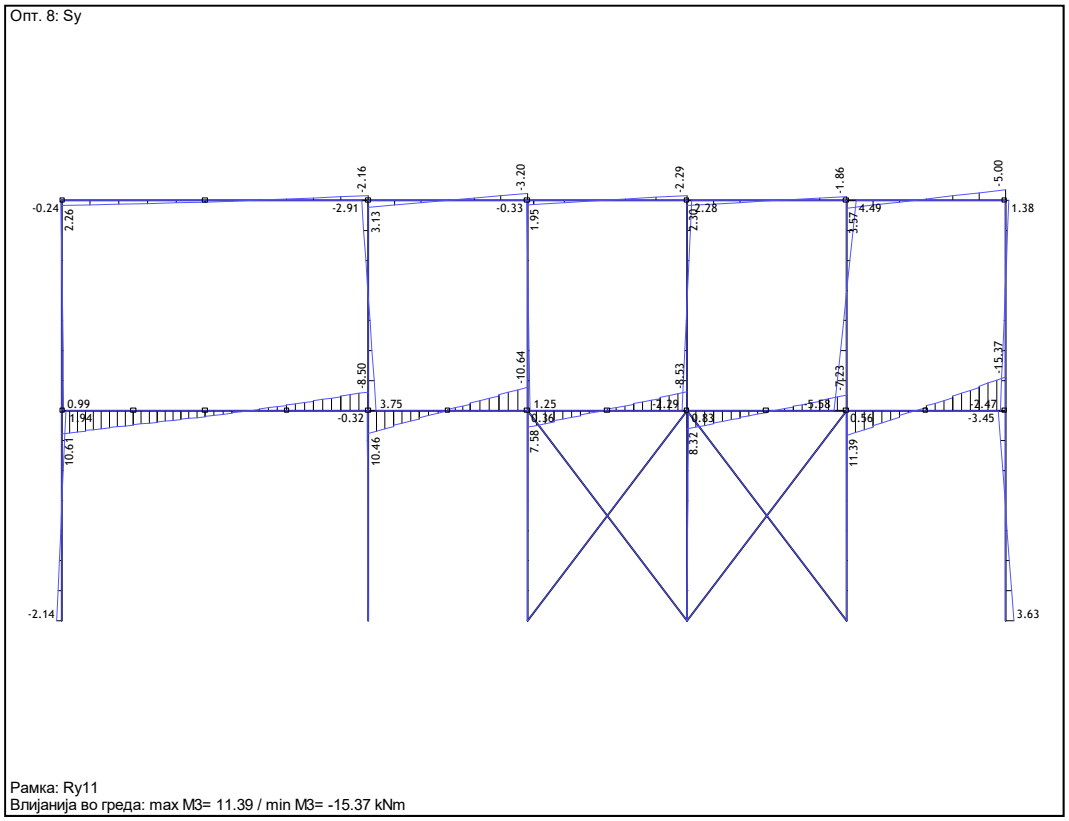

Опт. 8: Sy
-9.73
-8.17
-0.32
10.30
1.09
7.31
2.00
-17.81
-11.95
0.78
2.16
-0.85
1.41
-2.58
-3.70
19.50
12.13
-2.23
-0.70
3.70
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max M3= 19.50 / min M3= -17.81 kNm



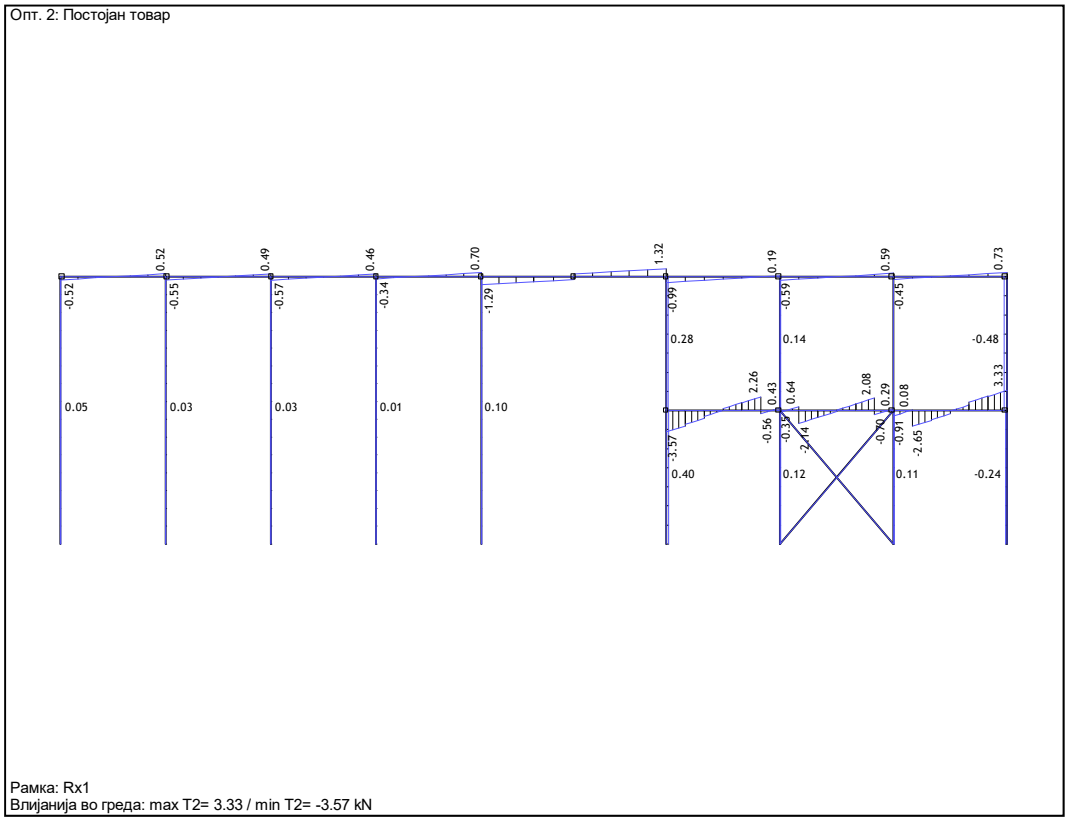
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max M3= 17.63 / min M3= -14.49 kNm

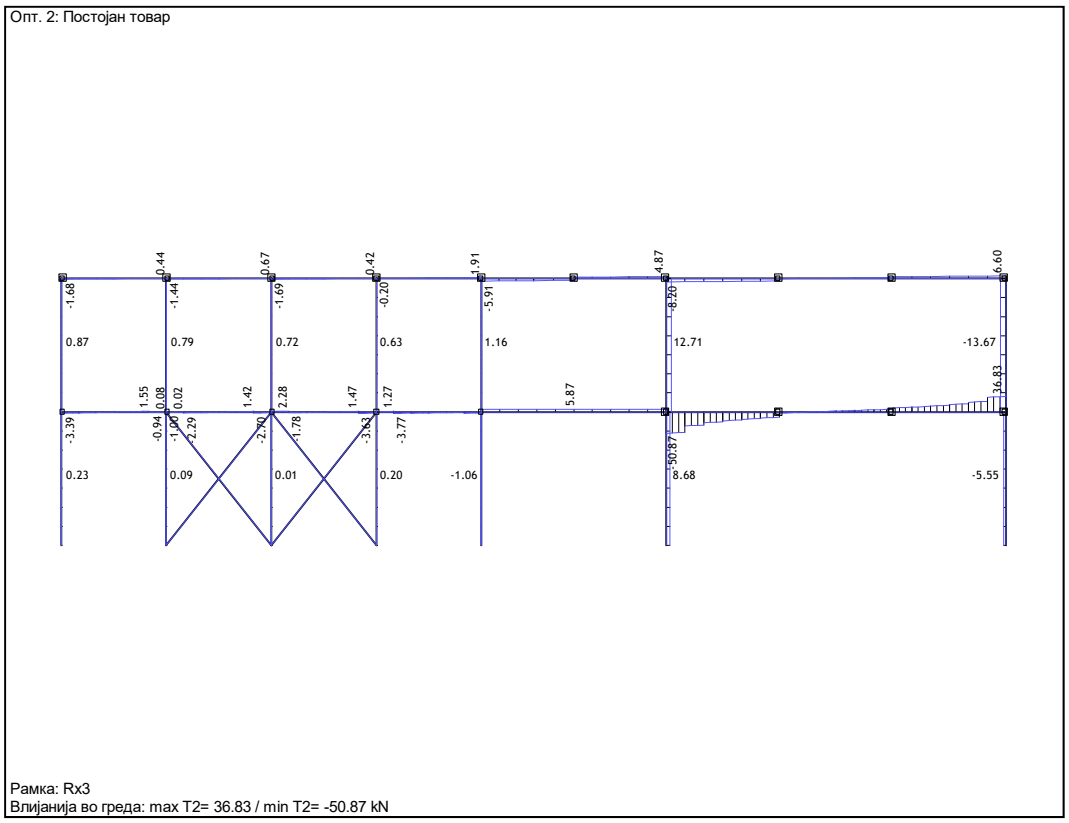


Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max M3= 13.87 / min M3= -14.63 kNm

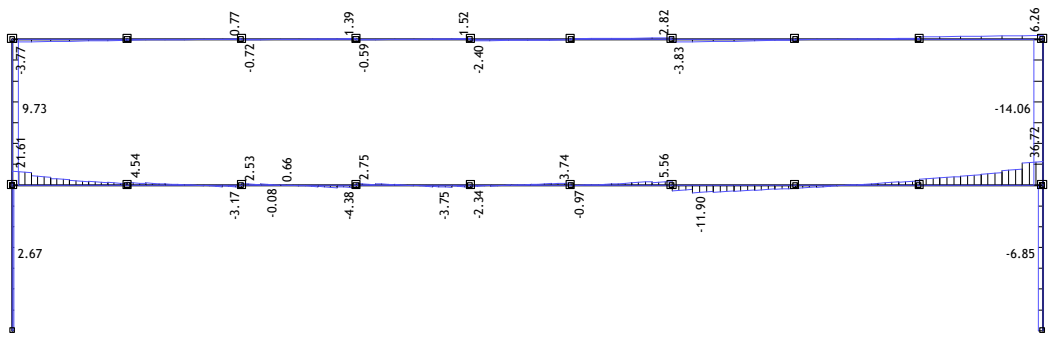

Опт. 8: Sy
-0.24
2.26
-2.16
-2.91
3.13
-3.20
-0.33
1.95
-2.29
-2.28
-1.86
4.49
-5.00
1.38
0.99
1.94
10.61
-8.50
-0.32
10.46
3.75
-10.64
1.25
0.38
7.58
-8.53
-4.29
8.32
-7.23
5.58
0.56
11.39
-15.37
-2.47
-3.45
-2.14
3.63
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max M3= 11.39 / min M3= -15.37 kNm

4.16.4 Трасверзални сили



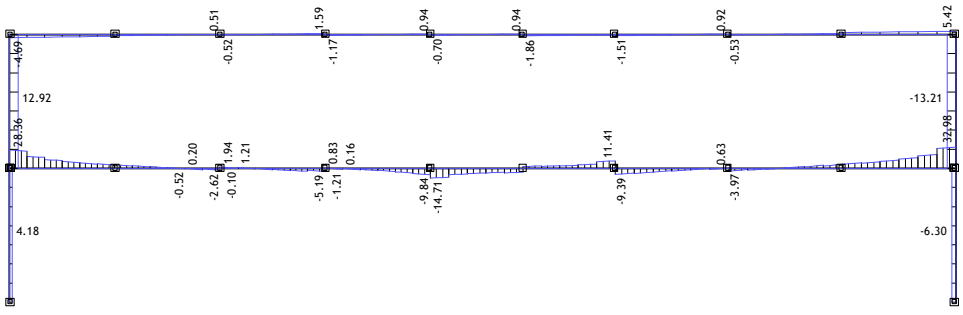


Опт. 2: Постојан товар



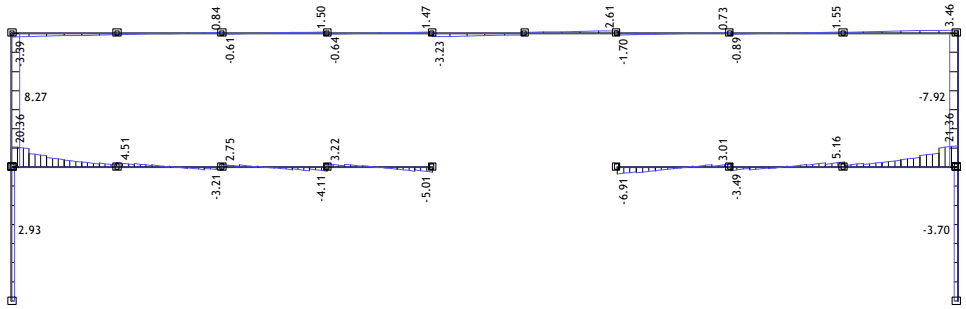
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max T2= 36.72 / min T2= -14.06 kN

Опт. 2: Постојан товар



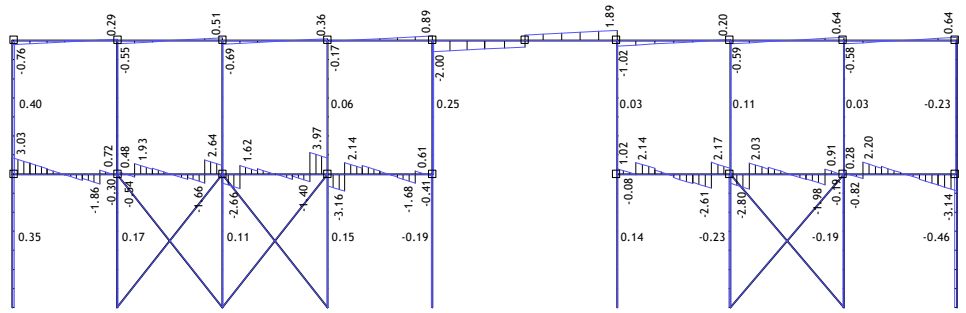
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max T2= 32.98 / min T2= -14.71 kN

Опт. 2: Постојан товар

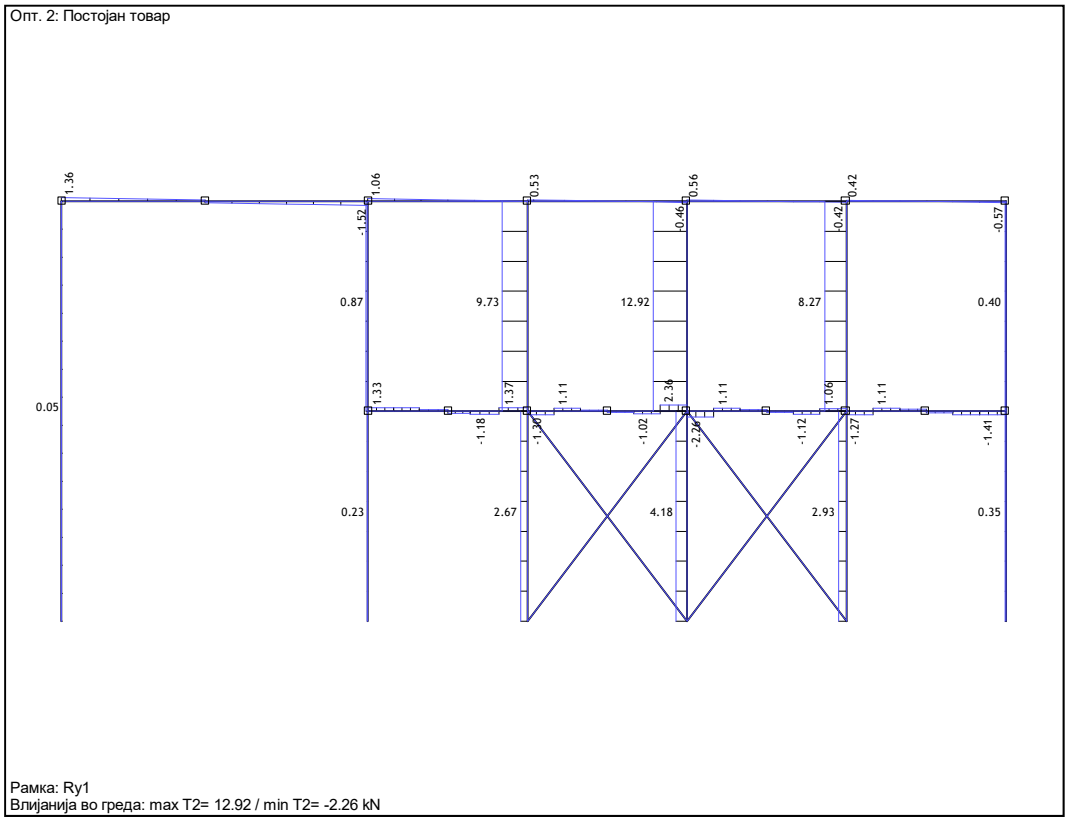


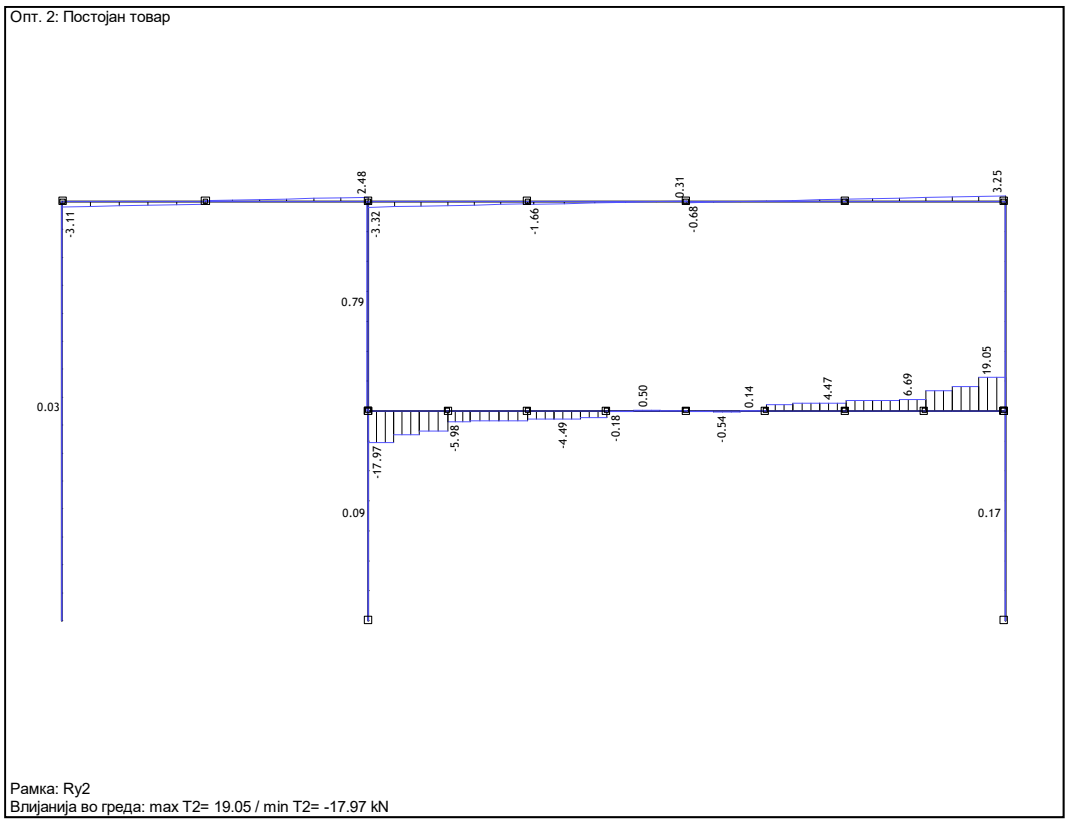
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max T2= 21.36 / min T2= -7.92 kN

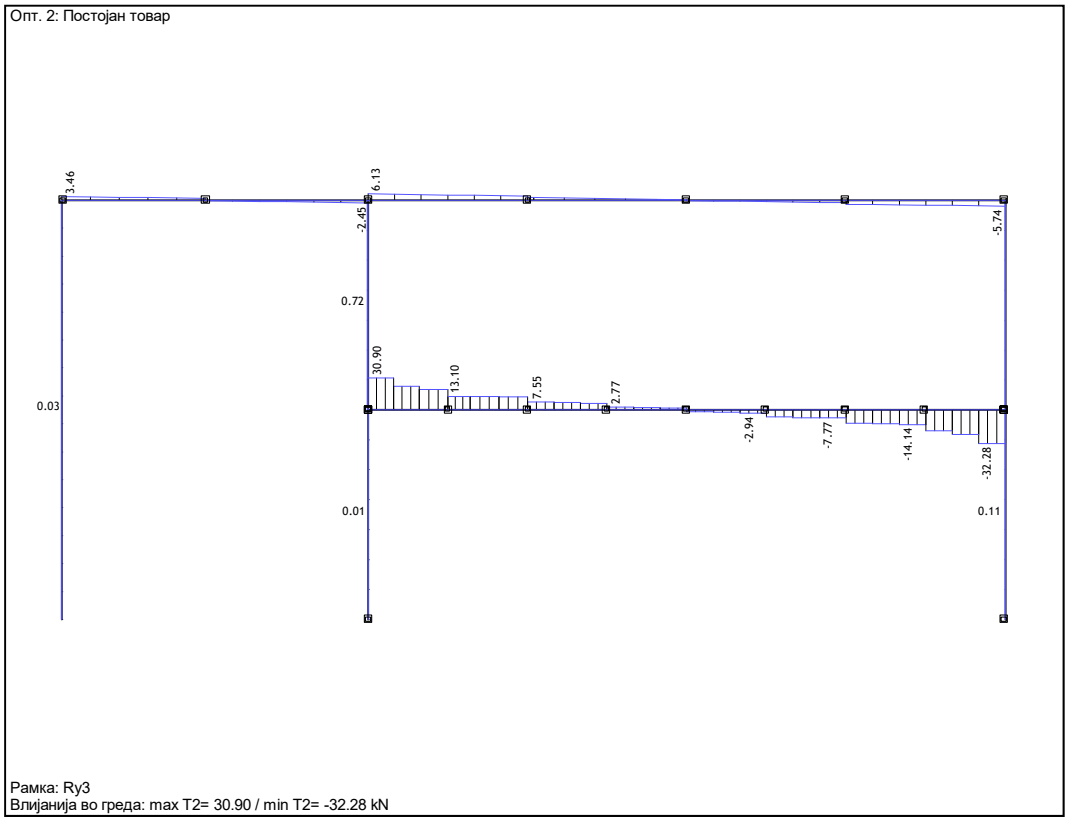
Опт. 2: Постојан товар

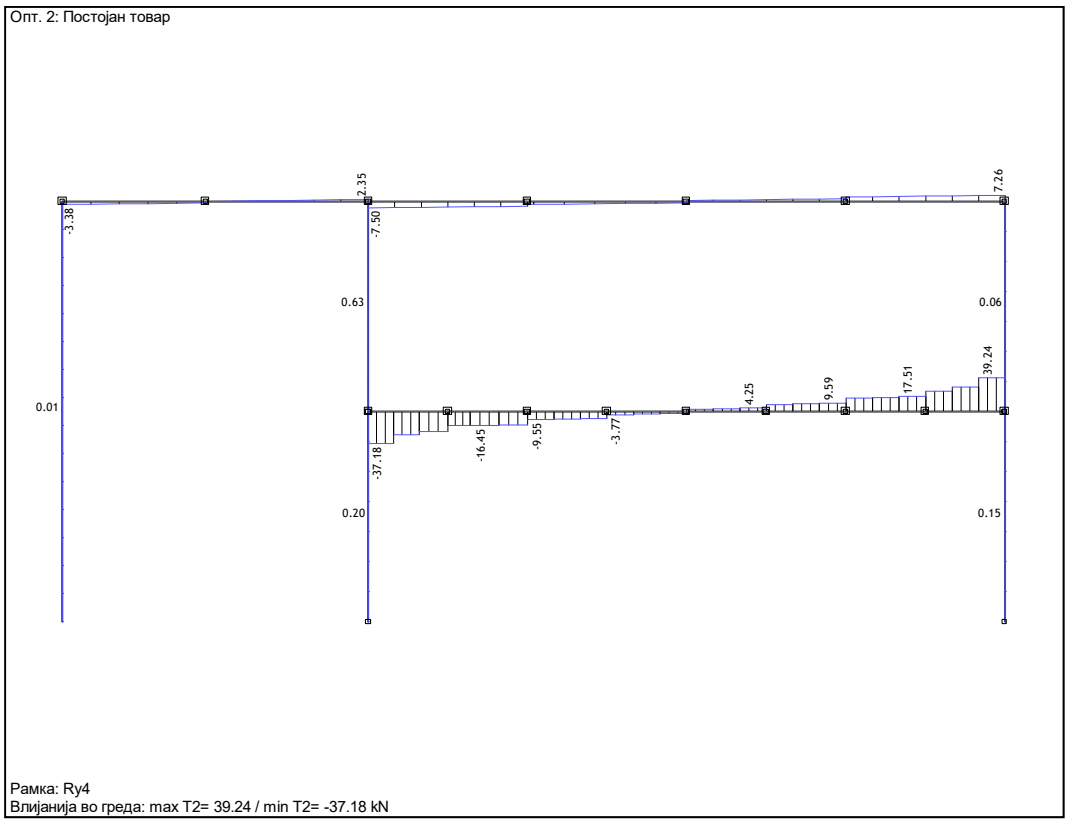


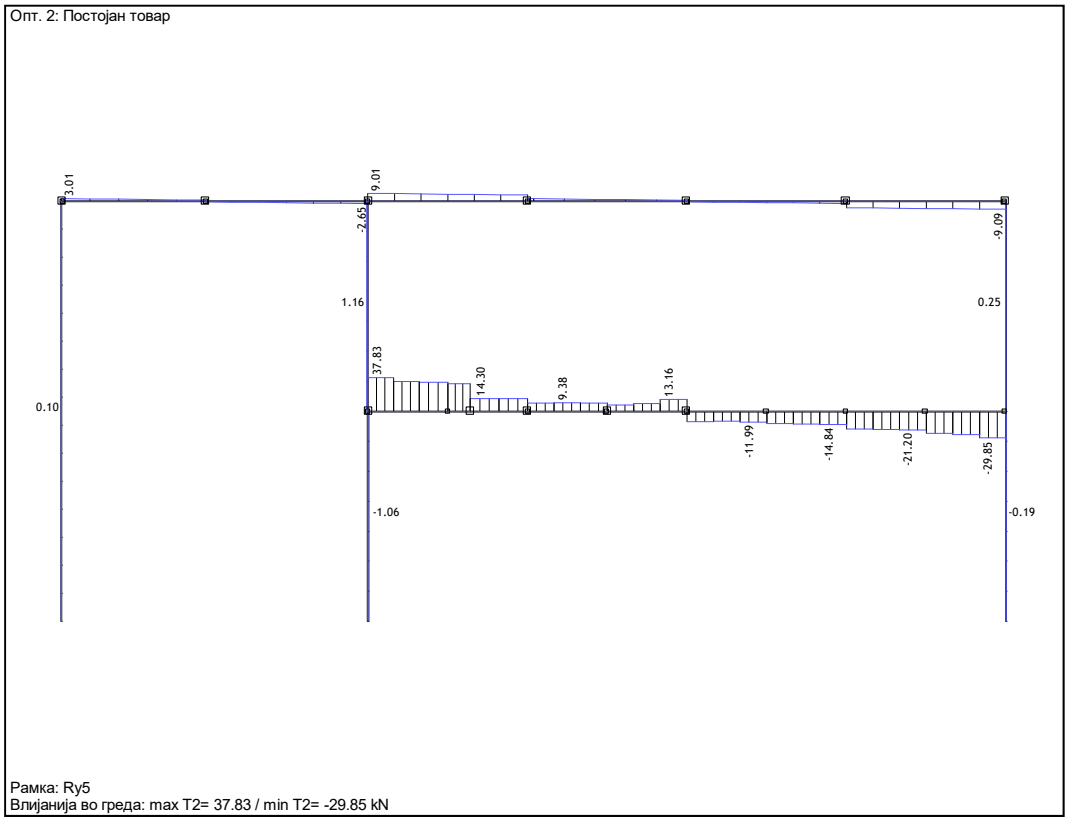
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max T2= 3.97 / min T2= -3.16 kN

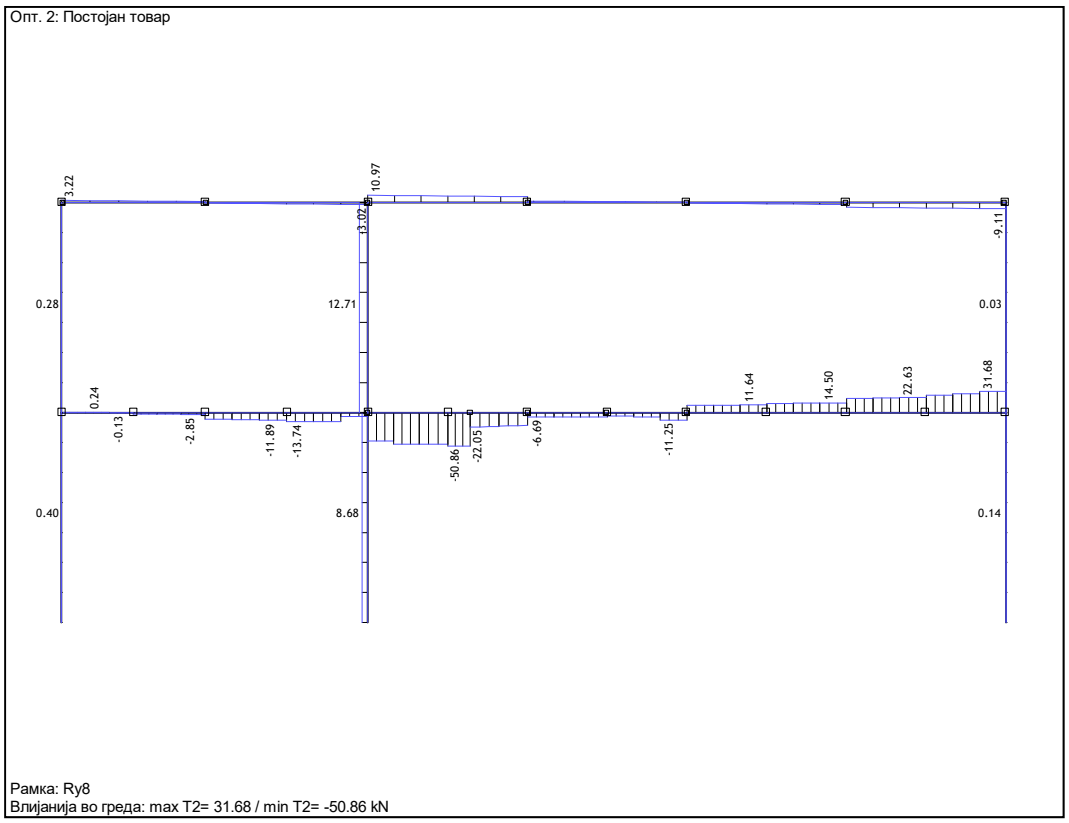

Опт. 2: Постојан товар
1.36
1.06
0.53
0.56
0.42
-1.52
-0.46
-0.42
-0.57
0.87
9.73
12.92
8.27
0.40
0.05
1.33
1.37
1.11
2.36
1.11
1.06
1.11
-1.18
-1.36
-1.02
-2.26
-1.12
-1.27
-1.41
0.23
2.67
4.18
2.93
0.35
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max T2= 12.92 / min T2= -2.26 kN

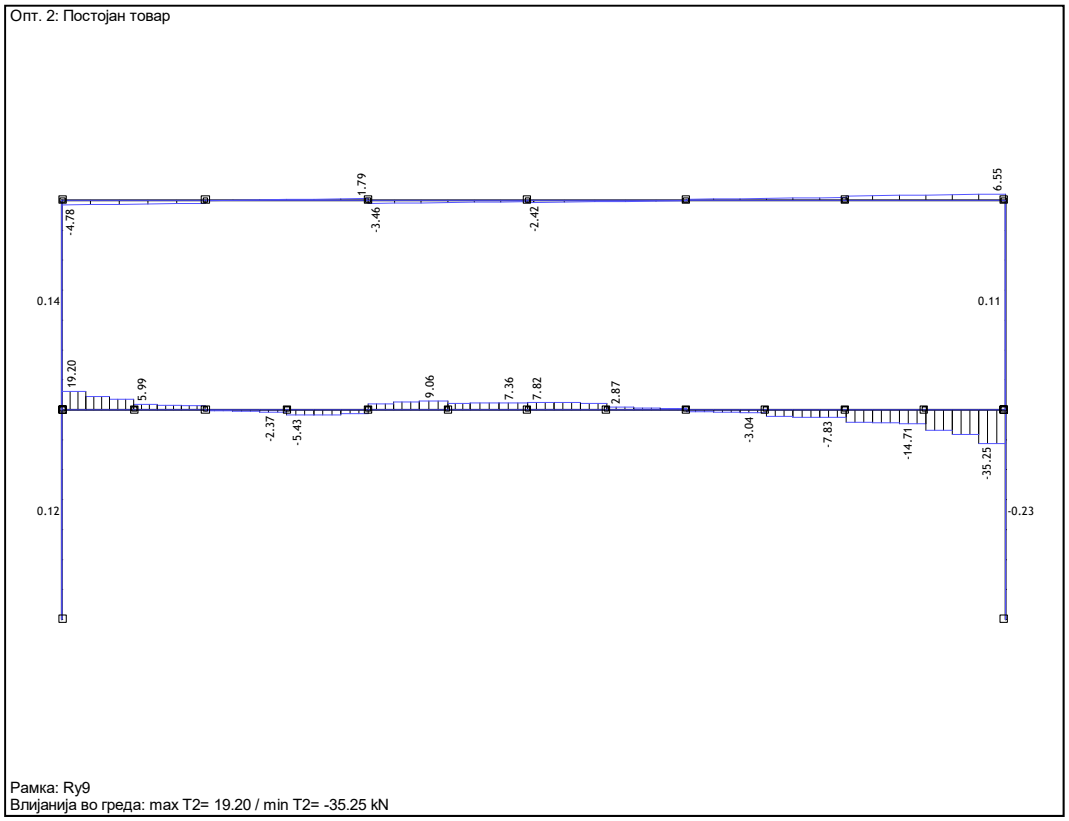

Опт. 2: Постојан товар
2.48
0.31
3.25
-3.11
-3.32
-1.66
-0.68
0.79
0.03
19.05
0.50
0.14
4.47
6.69
-5.98
-4.49
-0.18
-0.54
-17.97
0.09
0.17
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max T2= 19.05 / min T2= -17.97 kN

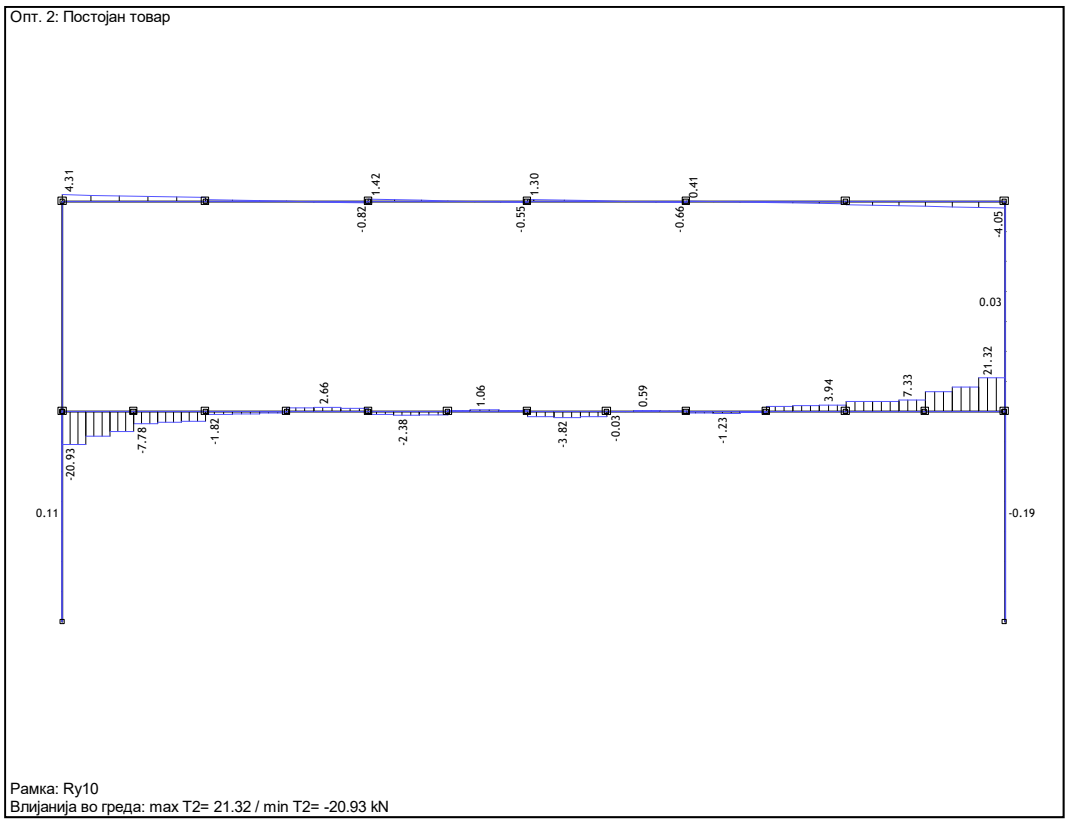

Опт. 2: Постојан товар
3.46
6.13
-2.45
-5.74
0.72
30.90
13.10
7.55
2.77
-2.94
-7.77
-14.14
-32.28
0.03
0.01
0.11
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max T2= 30.90 / min T2= -32.28 kN


Опт. 2: Постојан товар
-3.38
2.35
-7.50
7.26
0.63
0.06
0.01
39.24
17.51
9.59
4.25
-16.45
-9.55
-3.77
-37.18
0.20
0.15
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max T2= 39.24 / min T2= -37.18 kN

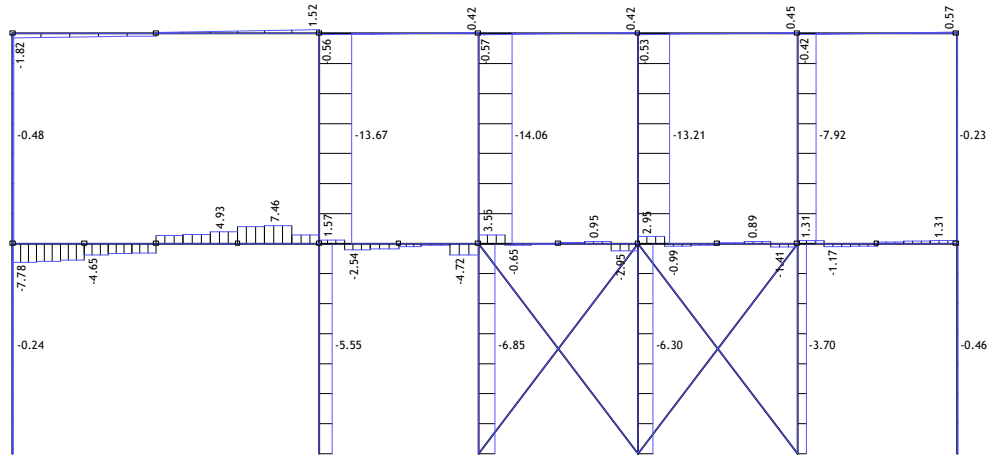

Опт. 2: Постојан товар
3.01
9.01
-2.65
-9.09
1.16
0.25
37.83
14.30
9.38
13.16
0.10
-11.99
-14.84
-21.20
-29.85
-1.06
-0.19
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max T2= 37.83 / min T2= -29.85 kN


Опт. 2: Постојан товар
3.22
10.97
13.07
-9.11
0.28
12.71
0.03
0.24
11.64
14.50
22.63
31.68
-0.13
-2.85
-11.89
-13.74
-50.86
-22.05
-6.69
-11.25
0.40
8.68
0.14
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max T2= 31.68 / min T2= -50.86 kN


Опт. 2: Постојан товар
-4.78
1.79
-3.46
-2.42
6.55
0.14
0.11
19.20
5.99
-2.37
-5.43
9.06
7.36
7.82
2.87
-3.04
-7.83
-14.71
-35.25
0.12
-0.23
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max T2= 19.20 / min T2= -35.25 kN

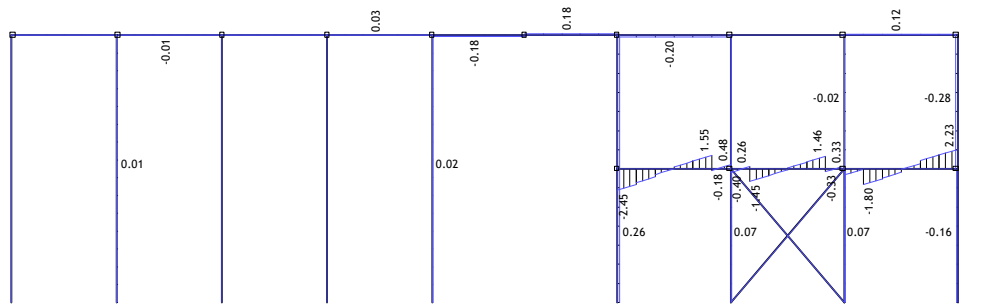

Опт. 2: Постојан товар
4.31
-0.82
1.42
-0.55
1.30
-0.66
0.41
-4.05
0.03
21.32
-20.93
-7.78
-1.82
2.66
-2.38
1.06
-3.82
-0.03
0.59
-1.23
3.94
7.33
0.11
-0.19
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max T2= 21.32 / min T2= -20.93 kN

Опт. 2: Постојан товар



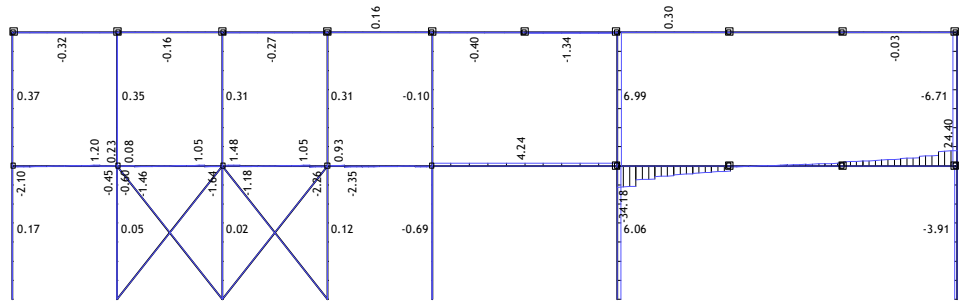
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max T2= 7.46 / min T2= -14.06 kN

Опт. 3: Корисен товар



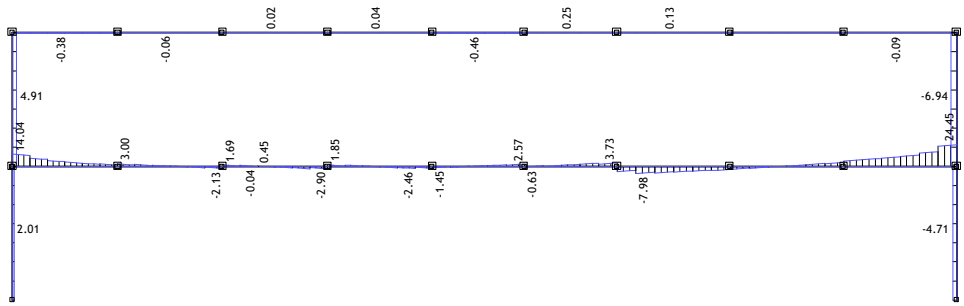
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max T2= 2.23 / min T2= -2.45 kN

Опт. 3: Корисен товар

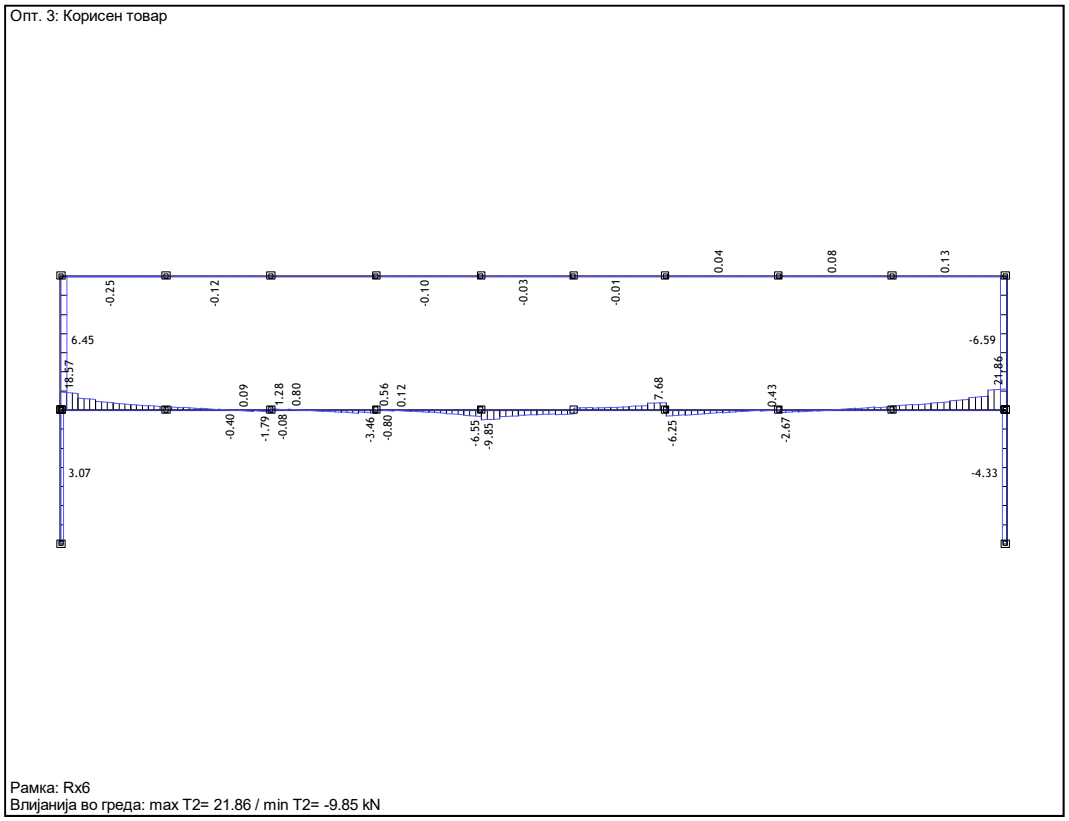


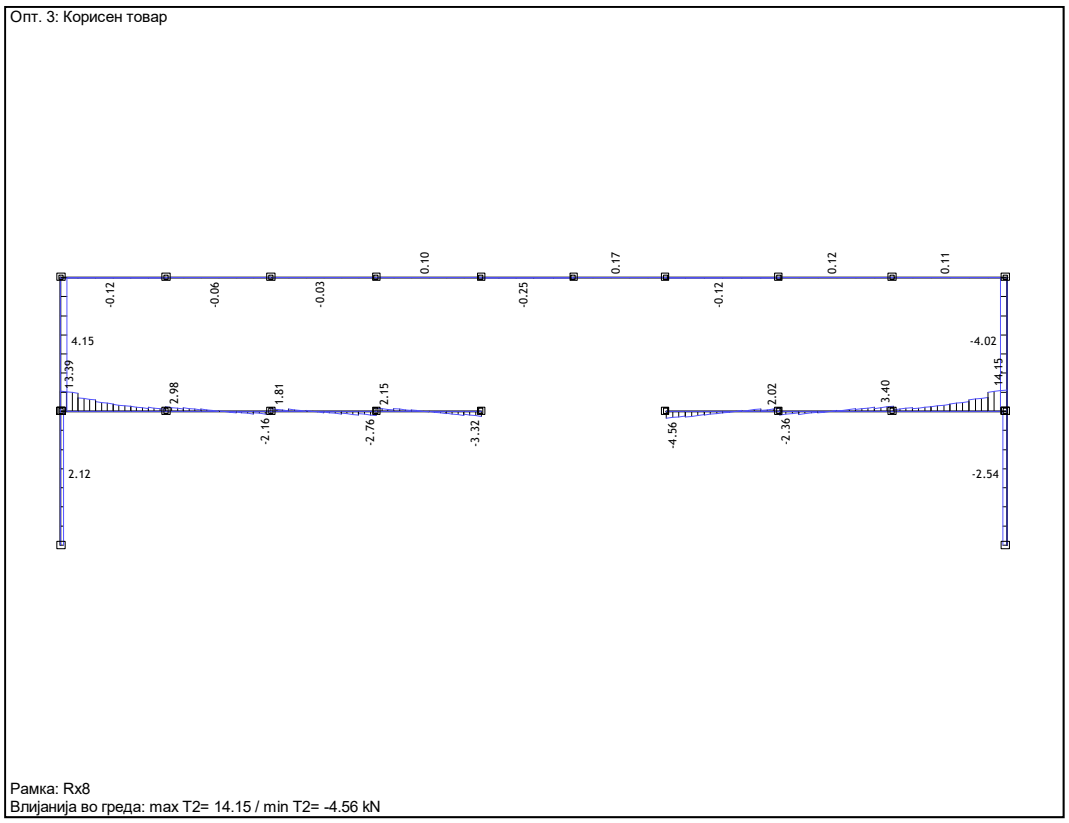
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max T2= 24.40 / min T2= -34.18 kN

Опт. 3: Корисен товар

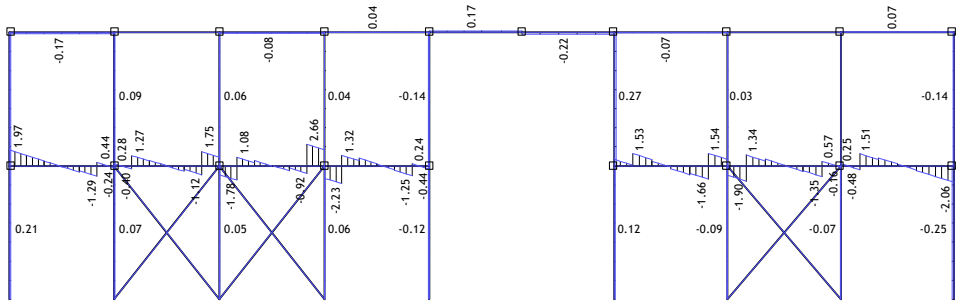


Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max T2= 24.45 / min T2= -7.98 kN


Опт. 3: Корисен товар
-0.25
-0.12
-0.10
-0.03
-0.01
0.04
0.08
0.13
6.45
-6.59
18.57
21.86
0.09
1.28
0.80
0.56
0.12
7.68
0.43
-0.40
-1.79
-0.08
-3.46
-0.80
-6.55
-9.85
-6.25
-2.67
3.07
-4.33
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max T2= 21.86 / min T2= -9.85 kN

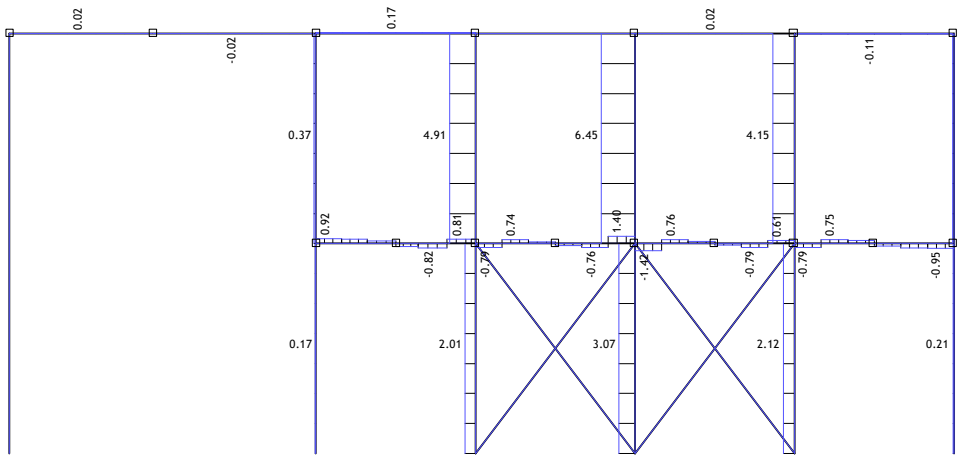

Опт. 3: Корисен товар
0.10
0.17
0.12
0.11
-0.12
-0.06
-0.03
-0.25
-0.12
4.15
-4.02
13.39
14.15
2.98
1.81
2.15
2.02
3.40
-2.16
-2.76
-3.32
-4.56
-2.36
2.12
-2.54
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max T2= 14.15 / min T2= -4.56 kN

Опт. 3: Корисен товар



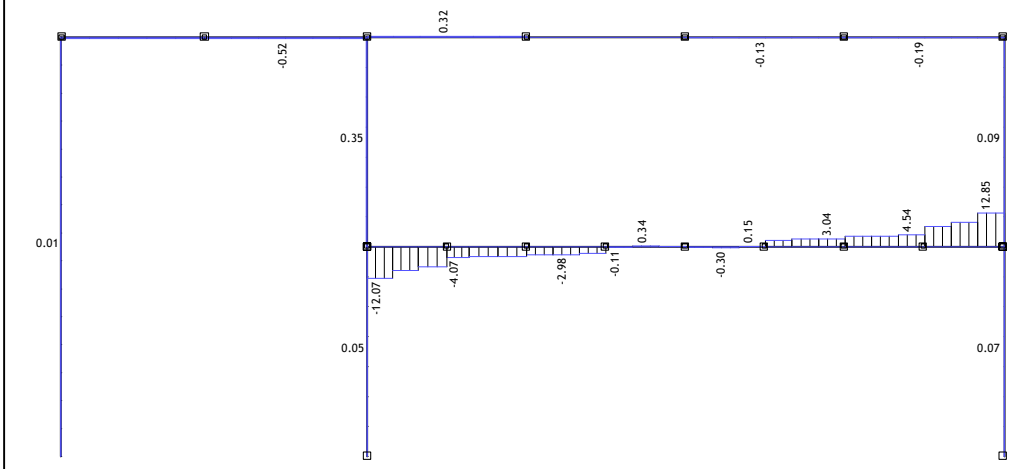
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max T2= 2.66 / min T2= -2.23 kN

Опт. 3: Корисен товар



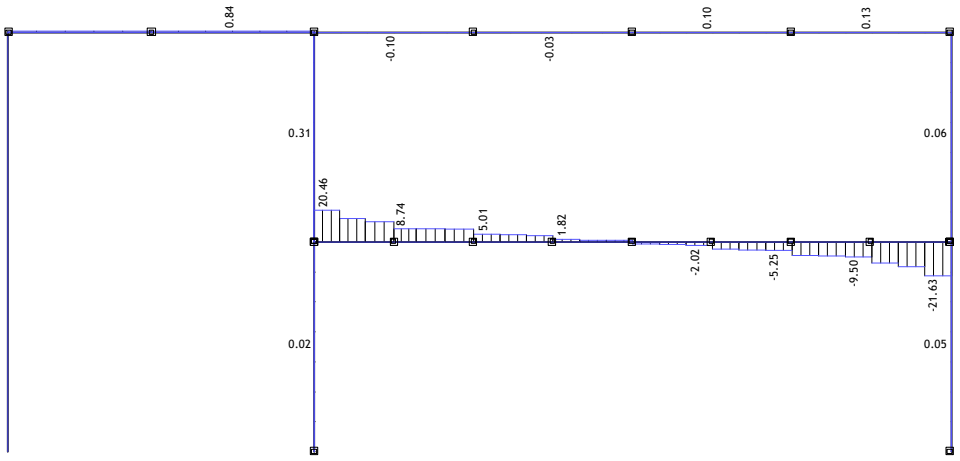
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max T2= 6.45 / min T2= -1.42 kN

Опт. 3: Корисен товар

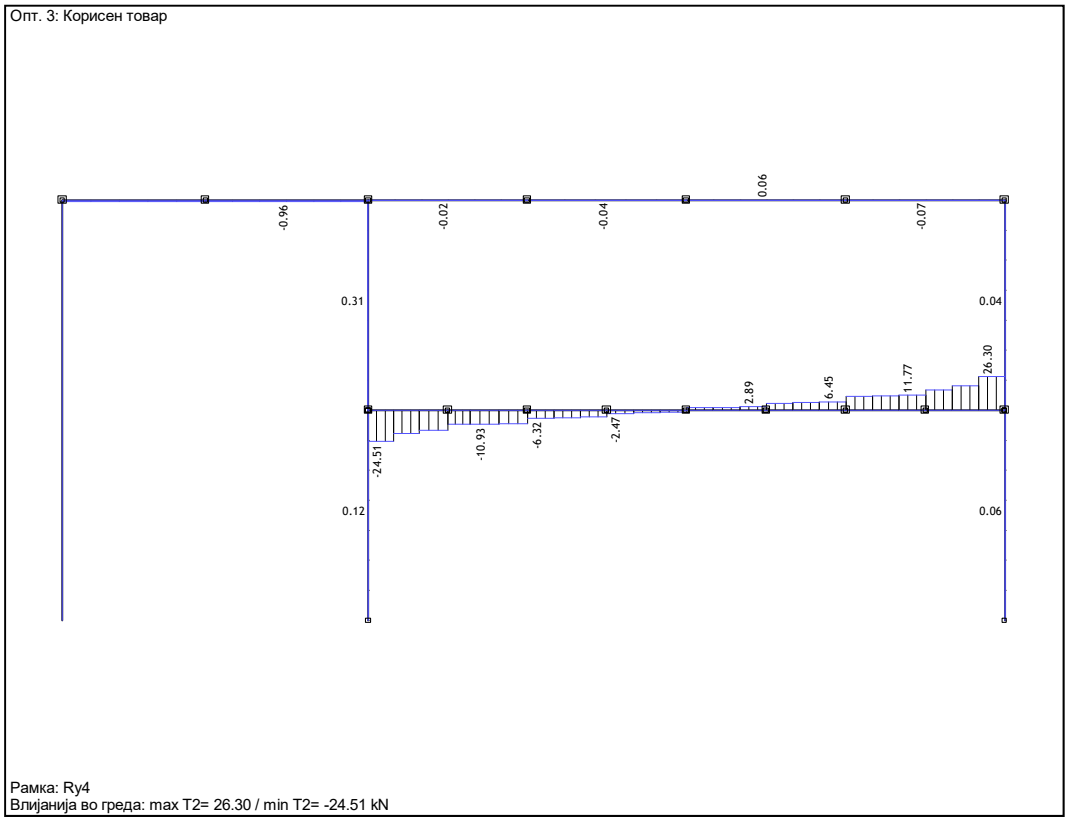


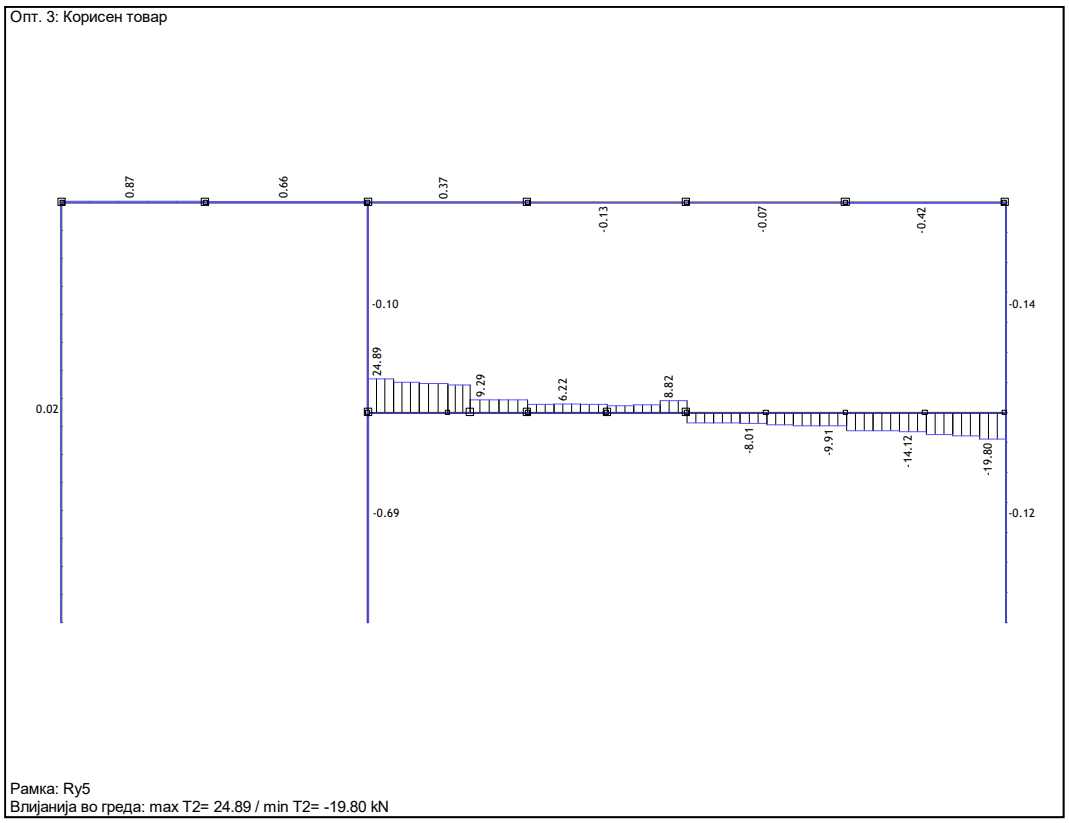
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max T2= 12.85 / min T2= -12.07 kN

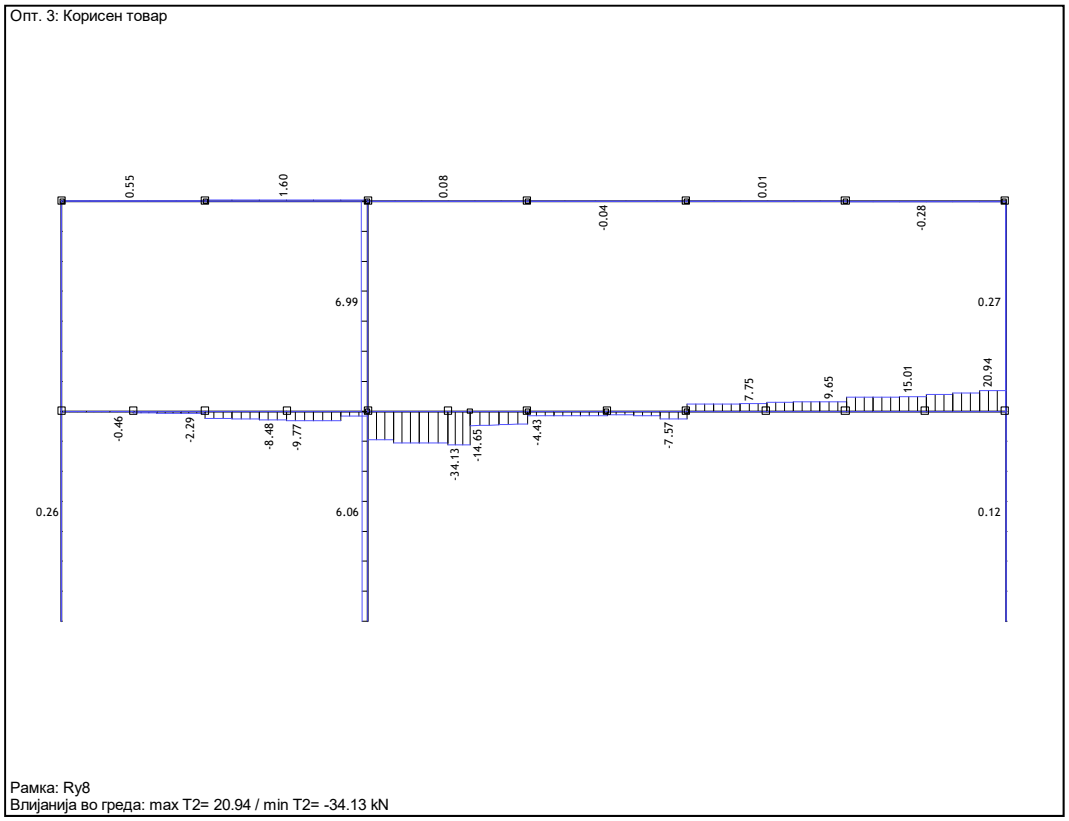
Опт. 3: Корисен товар

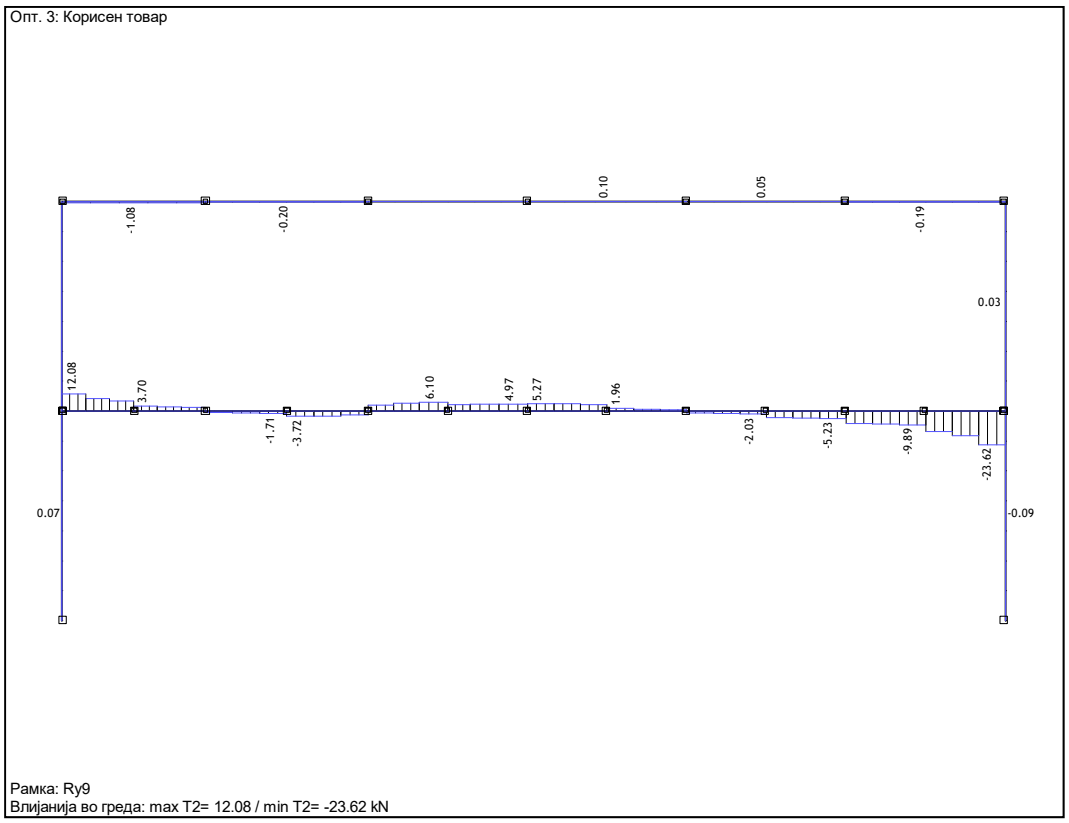


Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max T2= 20.46 / min T2= -21.63 kN

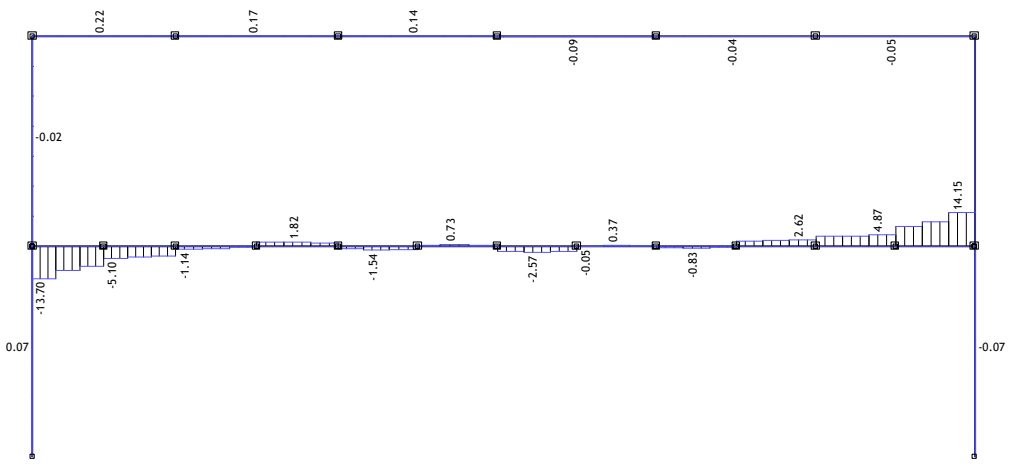

Опт. 3: Корисен товар
-0.96
-0.02
-0.04
0.06
-0.07
0.31
0.04
-24.51
-10.93
-6.32
-2.47
2.89
6.45
11.77
26.30
0.12
0.06
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max T2= 26.30 / min T2= -24.51 kN


Опт. 3: Корисен товар
0.87
0.66
0.37
-0.13
-0.07
-0.42
-0.10
-0.14
24.89
9.29
6.22
8.82
0.02
-8.01
-9.91
-14.12
-19.80
-0.69
-0.12
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max T2= 24.89 / min T2= -19.80 kN


Опт. 3: Корисен товар
0.55
1.60
0.08
-0.04
0.01
-0.28
6.99
0.27
-0.46
-2.29
-8.48
-9.77
-34.13
-14.65
-4.43
-7.57
7.75
9.65
15.01
20.94
0.26
6.06
0.12
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max T2= 20.94 / min T2= -34.13 kN

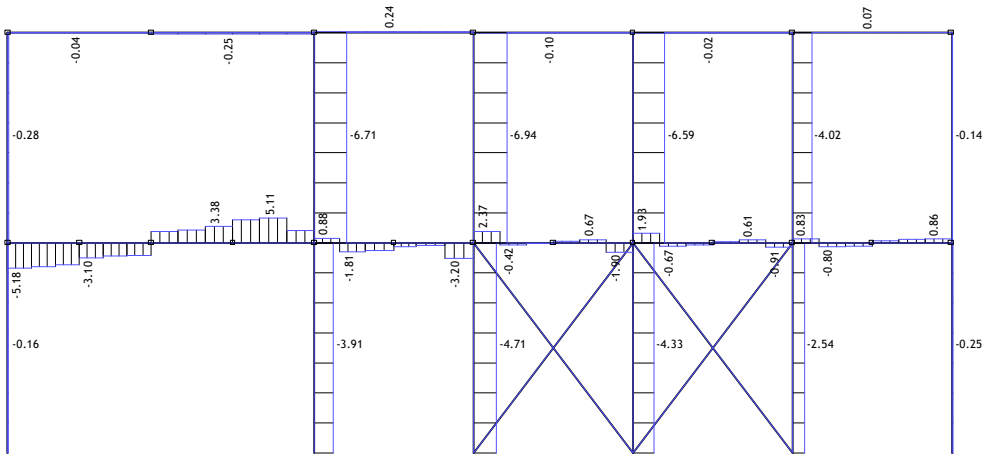

Опт. 3: Корисен товар
-1.08
-0.20
0.10
0.05
-0.19
0.03
12.08
3.70
-1.71
-3.72
6.10
4.97
5.27
1.96
-2.03
-5.23
-9.89
-23.62
0.07
-0.09
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max T2= 12.08 / min T2= -23.62 kN

Опт. 3: Корисен товар



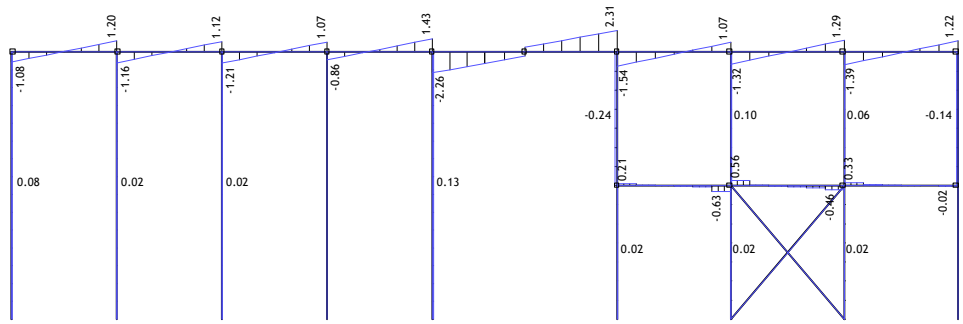
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max T2= 14.15 / min T2= -13.70 kN

Опт. 3: Корисен товар



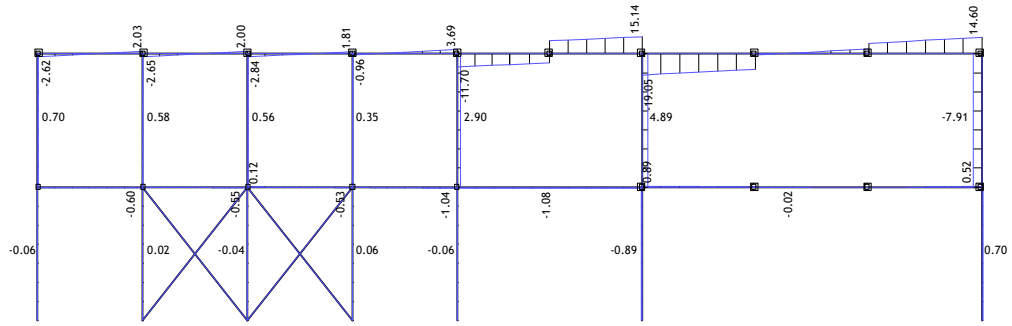
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max T2= 5.11 / min T2= -6.94 kN

Опт. 4: Снег

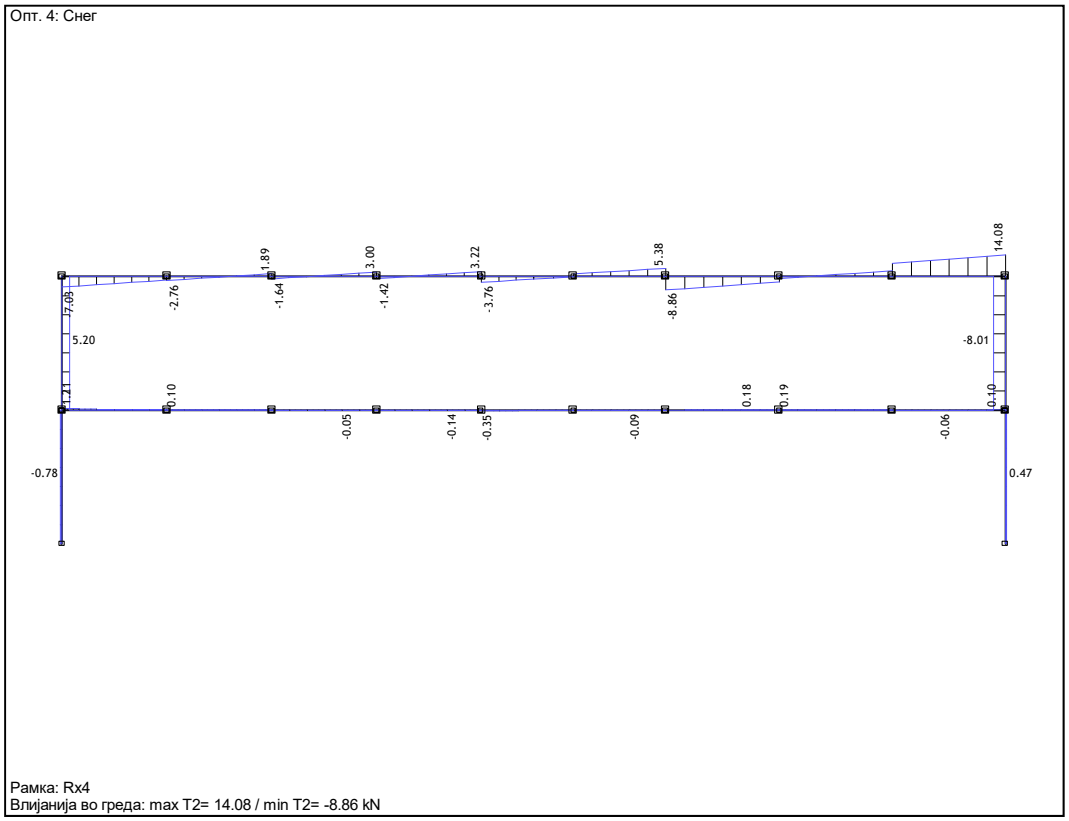


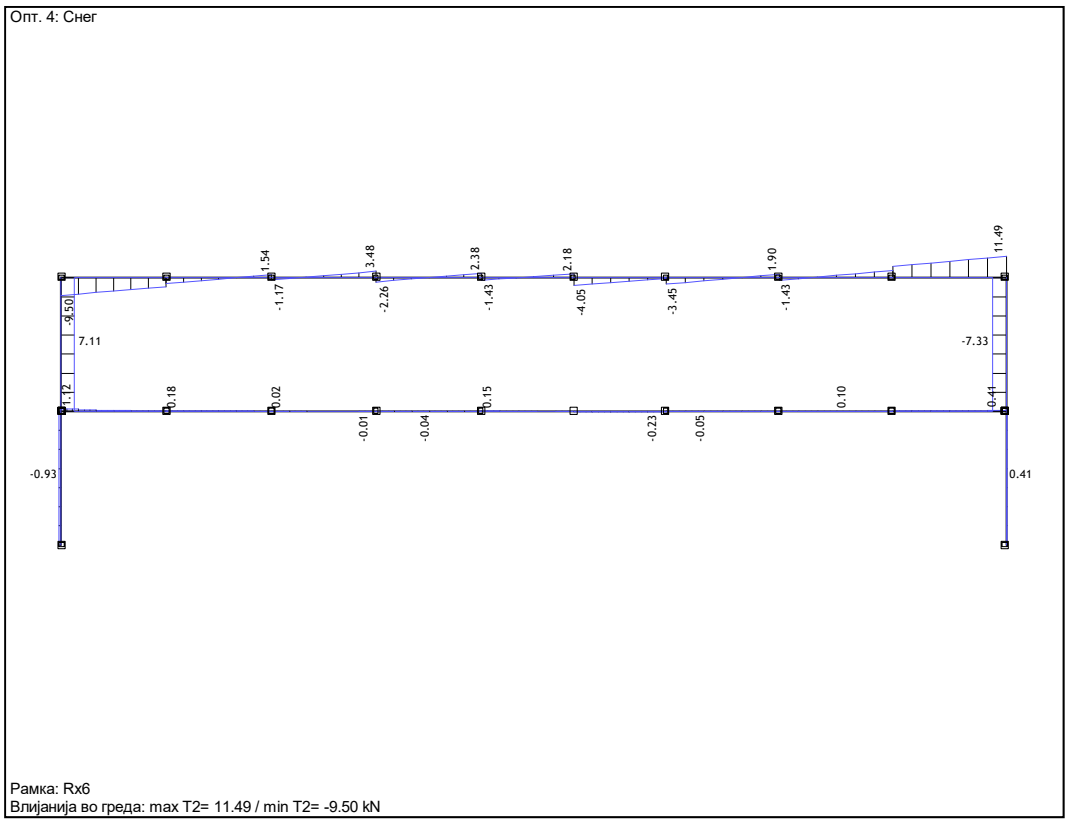
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max T2= 2.31 / min T2= -2.26 kN

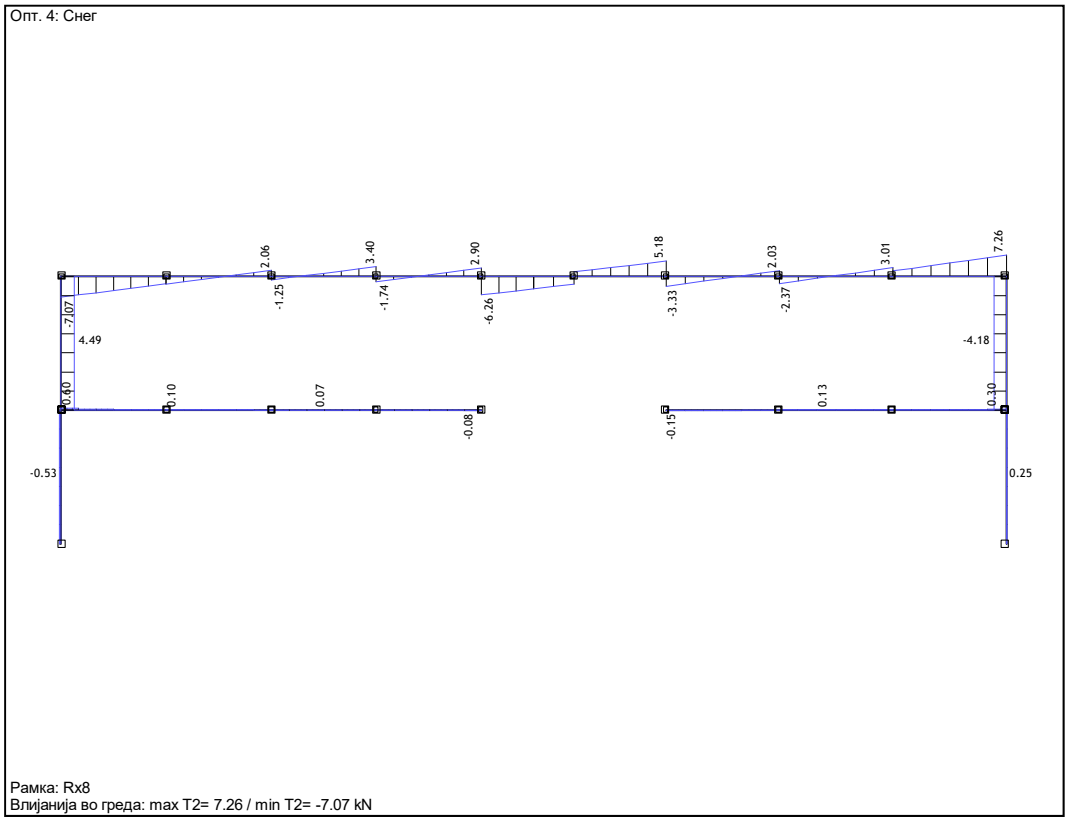
Опт. 4: Снег

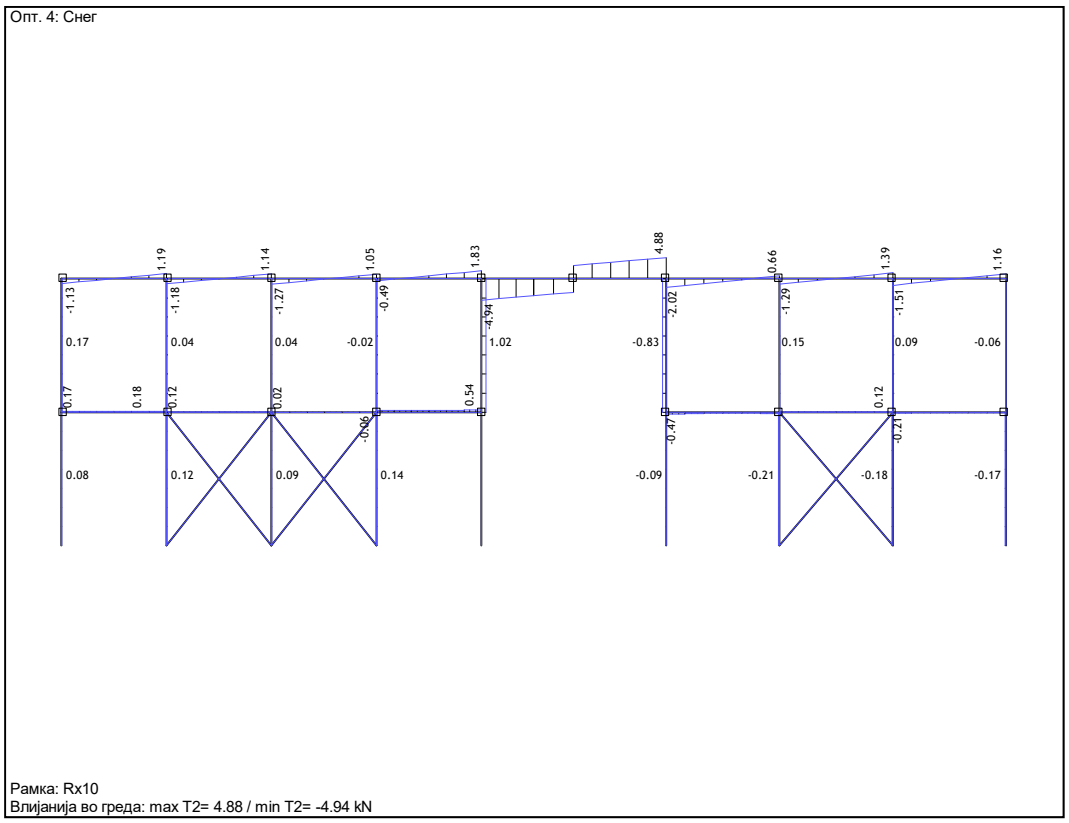


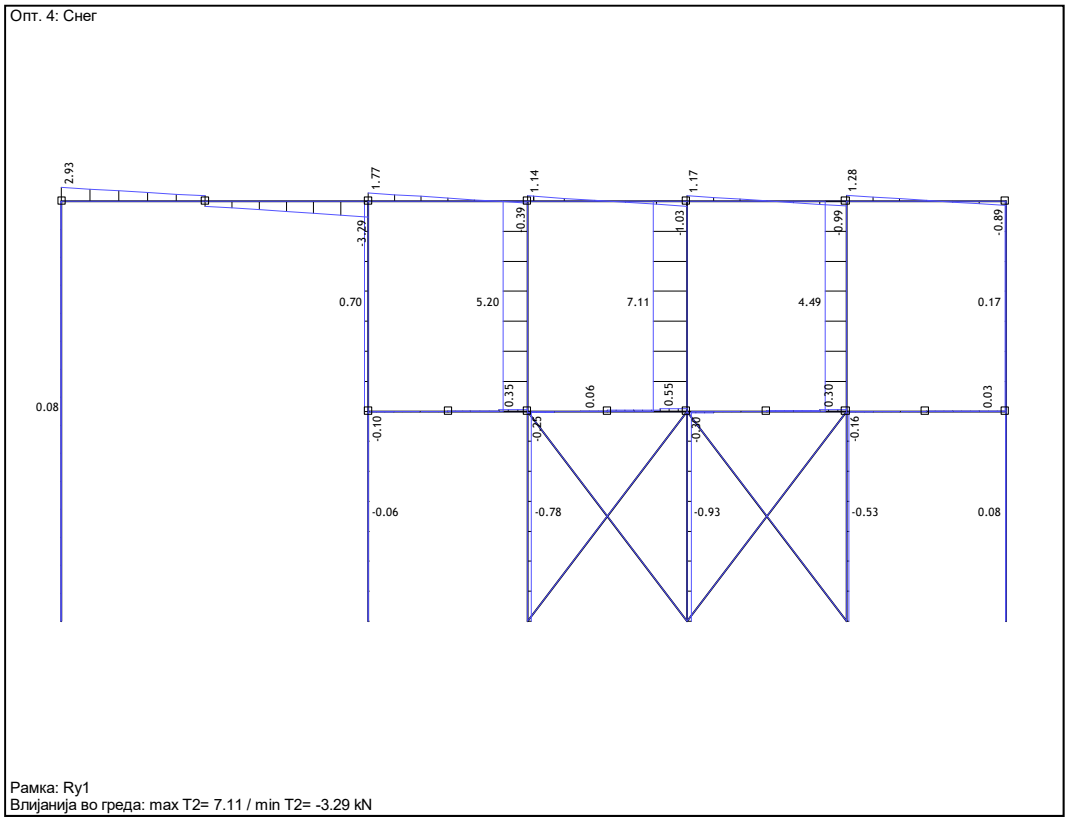
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max T2= 15.14 / min T2= -19.05 kN

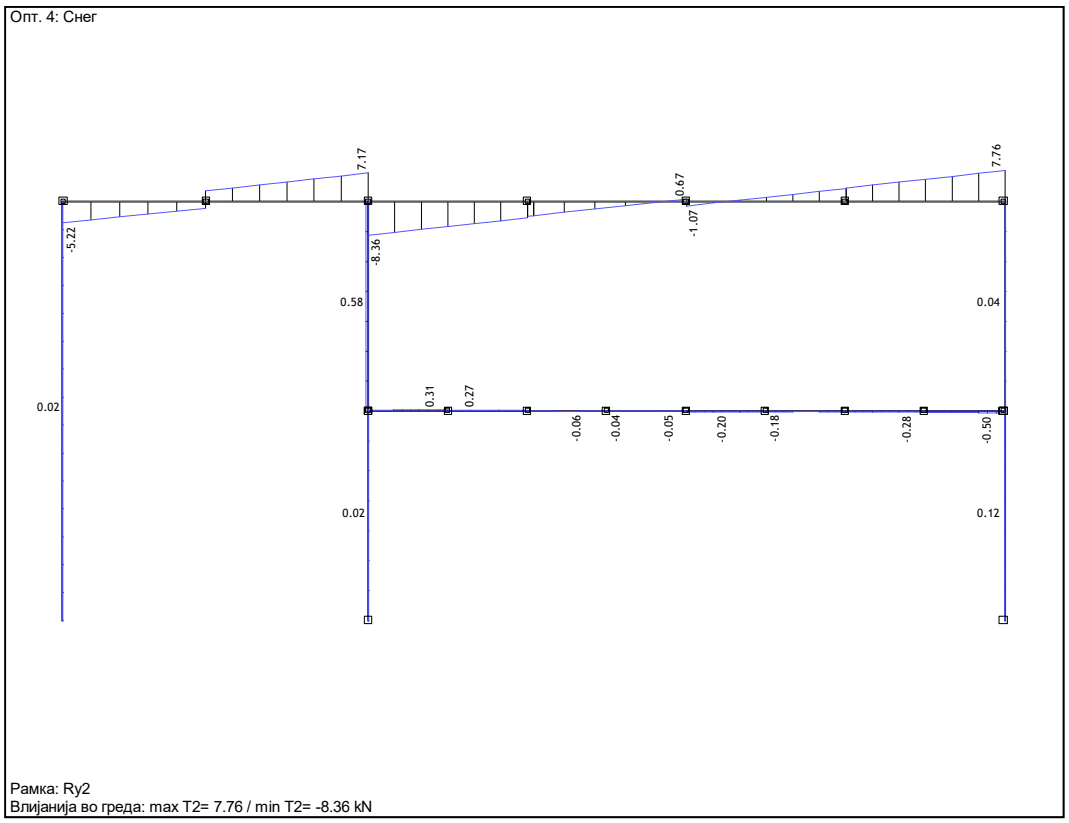

Опт. 4: Снег
-7.05
-2.76
1.89
-1.64
3.00
-1.42
3.22
-3.76
5.38
-8.86
14.08
5.20
-8.01
1.21
0.10
-0.05
-0.14
-0.35
-0.09
0.18
0.19
-0.06
-0.10
-0.78
0.47
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max T2= 14.08 / min T2= -8.86 kN

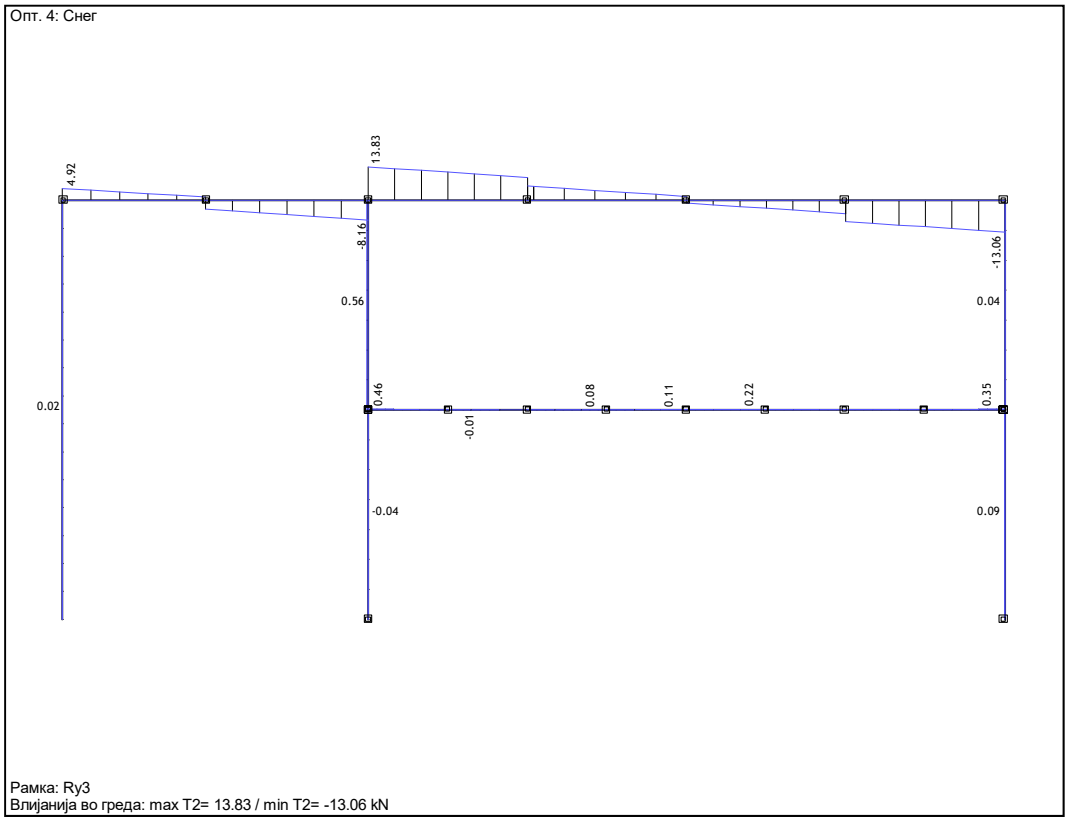

Опт. 4: Снег
-9.50
1.54
-1.17
3.48
-2.26
2.38
-1.43
2.18
-4.05
-3.45
1.90
-1.43
11.49
7.11
-7.33
1.12
0.18
0.02
-0.01
-0.04
0.15
-0.23
-0.05
0.10
-0.41
-0.93
0.41
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max T2= 11.49 / min T2= -9.50 kN

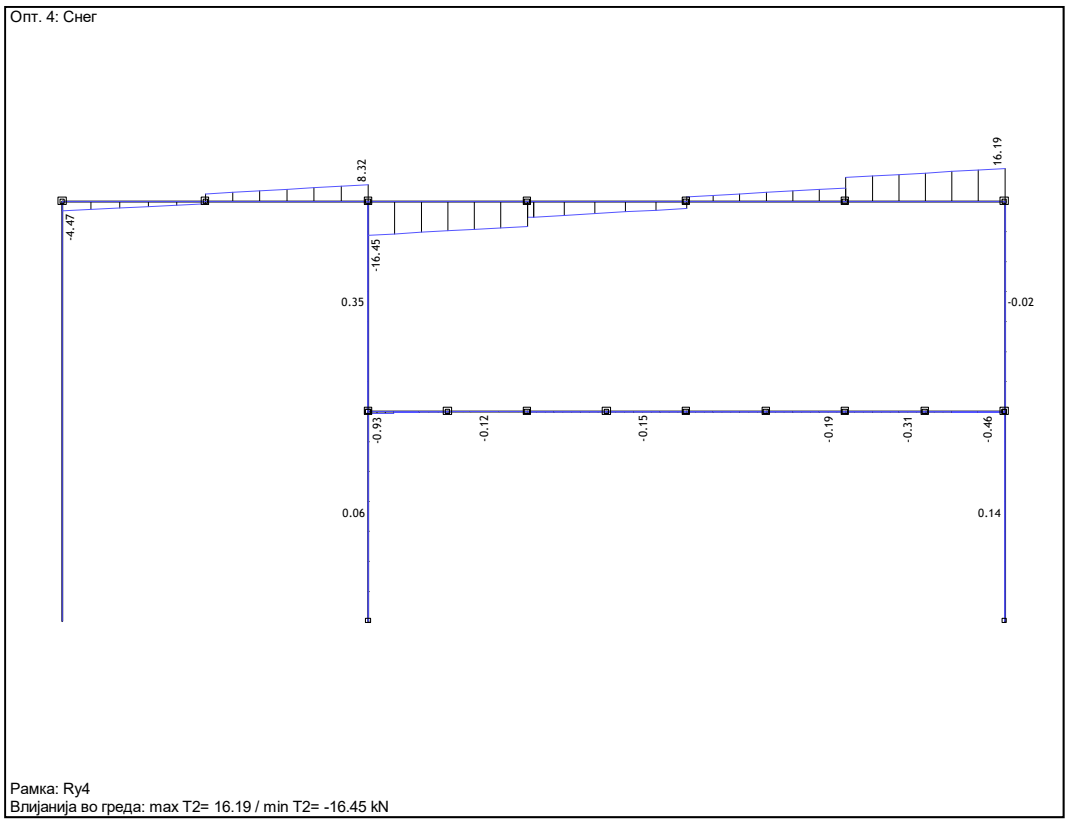

Опт. 4: Снег
2.06
3.40
2.90
5.18
2.03
3.01
7.26
-1.25
-1.74
-6.26
-3.33
-2.37
-7.07
4.49
-4.18
0.40
0.10
0.07
-0.08
-0.15
0.13
0.30
-0.53
0.25
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max T2= 7.26 / min T2= -7.07 kN

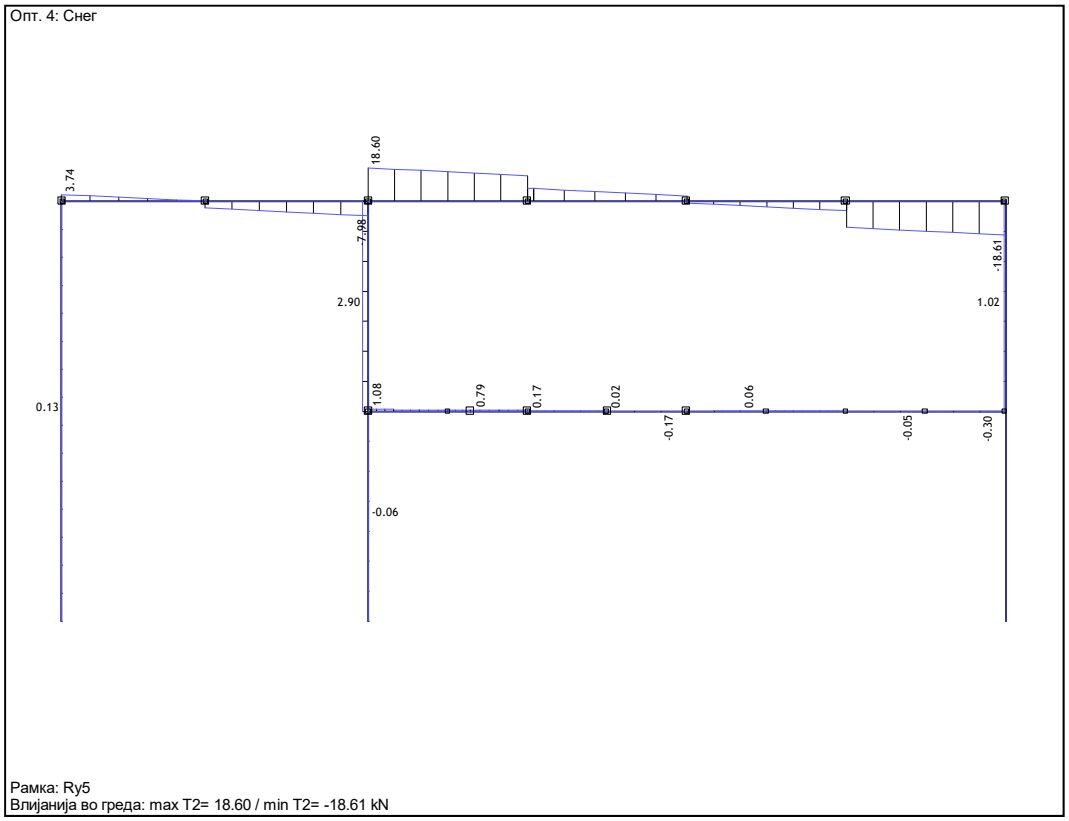

Опт. 4: Снег
1.19
1.14
1.05
1.83
4.88
0.66
1.39
1.16
-1.13
-1.18
-1.27
-0.49
-4.94
-2.02
-1.29
-1.51
0.17
0.04
0.04
-0.02
1.02
-0.83
0.15
0.09
-0.06
0.17
0.18
0.12
0.02
0.54
0.12
-0.06
-0.47
-0.21
0.08
0.12
0.09
0.14
-0.09
-0.21
-0.18
-0.17
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max T2= 4.88 / min T2= -4.94 kN

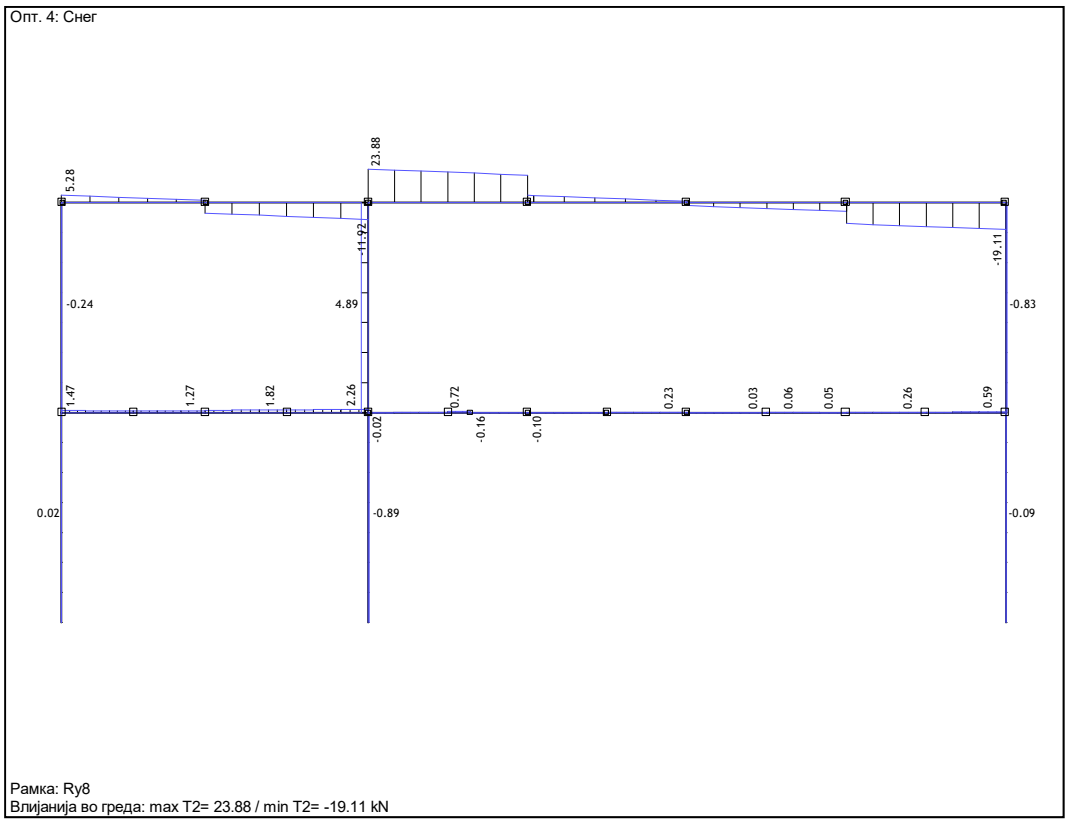

Опт. 4: Снег
2.93
1.77
1.14
1.17
1.28
-3.29
0.39
-1.03
-0.99
-0.89
0.70
5.20
7.11
4.49
0.17
0.08
0.35
0.06
0.55
0.30
0.03
-0.10
-0.25
-0.30
-0.16
-0.06
-0.78
-0.93
-0.53
0.08
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max T2= 7.11 / min T2= -3.29 kN

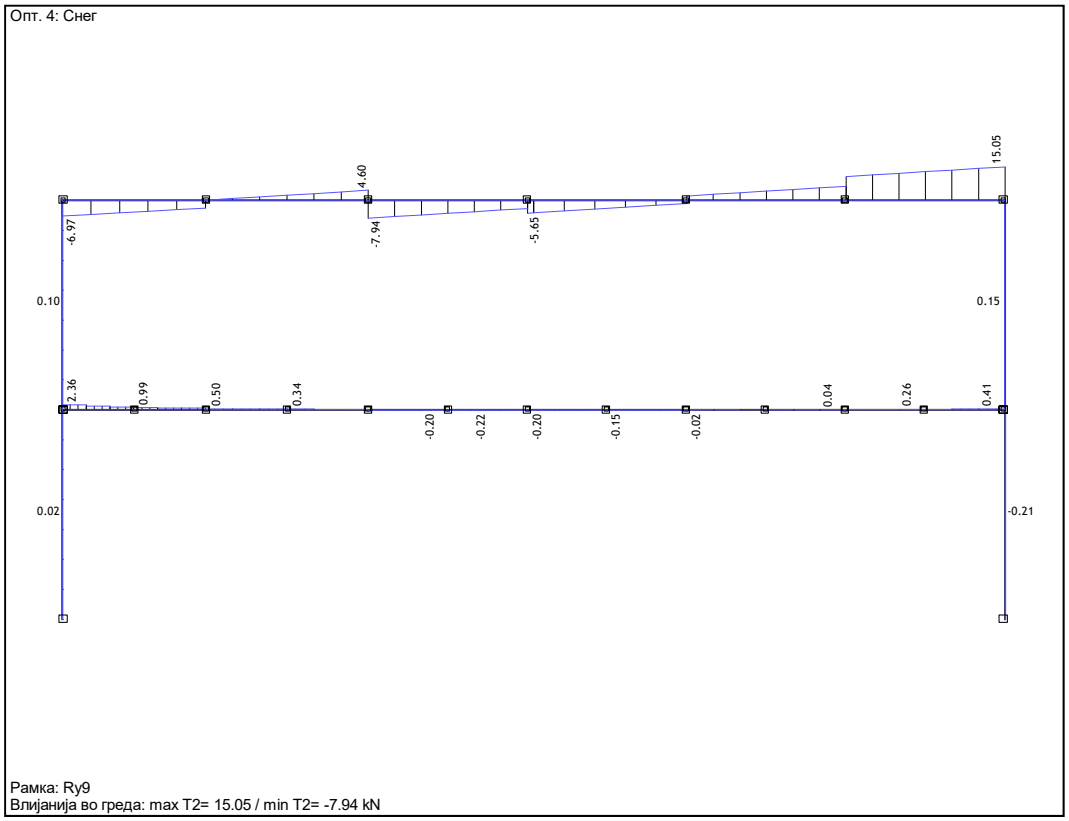

Опт. 4: Снег
7.17
0.67
7.76
-5.22
-8.36
-1.07
0.58
0.04
0.02
0.31
0.27
-0.06
-0.04
-0.05
-0.20
-0.18
-0.28
-0.50
0.02
0.12
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max T2= 7.76 / min T2= -8.36 kN

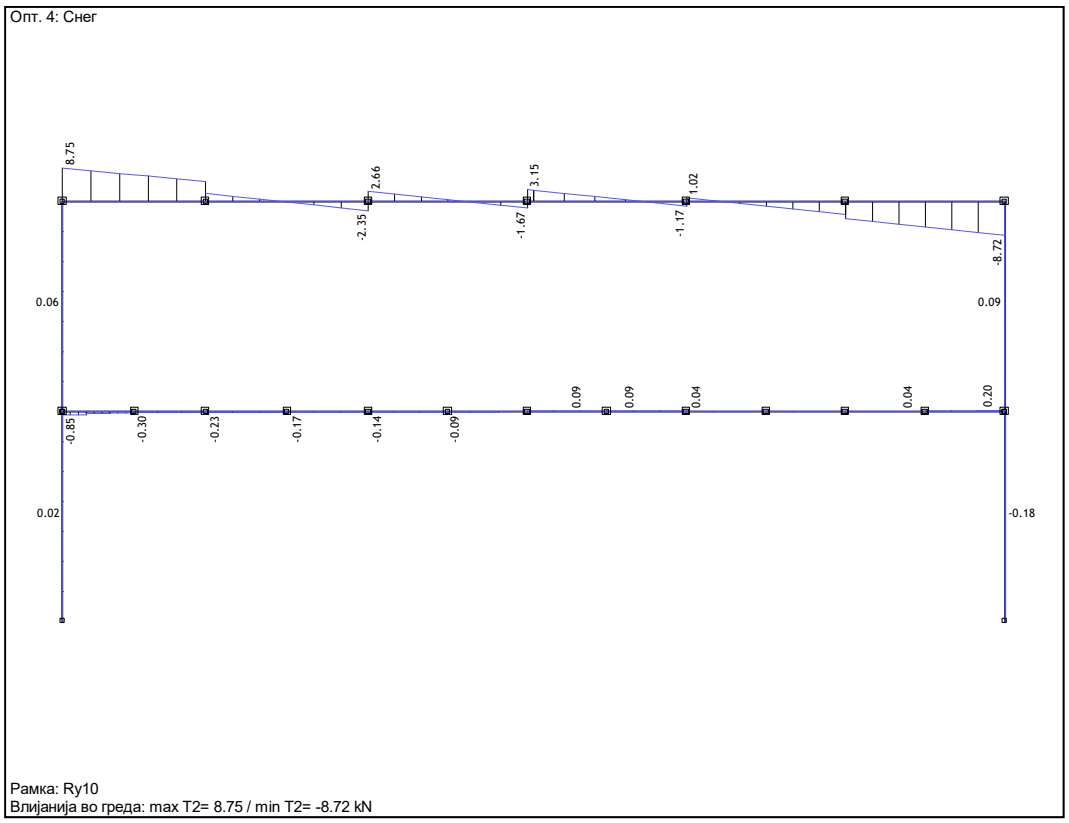

Опт. 4: Снег
4.92
13.83
-8.16
-13.06
0.56
0.04
0.02
0.46
-0.01
0.08
0.11
0.22
0.35
-0.04
0.09
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max T2= 13.83 / min T2= -13.06 kN


Опт. 4: Снег
-4.47
8.32
16.19
-16.45
0.35
-0.02
-0.93
-0.12
-0.15
-0.19
-0.31
-0.46
0.06
0.14
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max T2= 16.19 / min T2= -16.45 kN

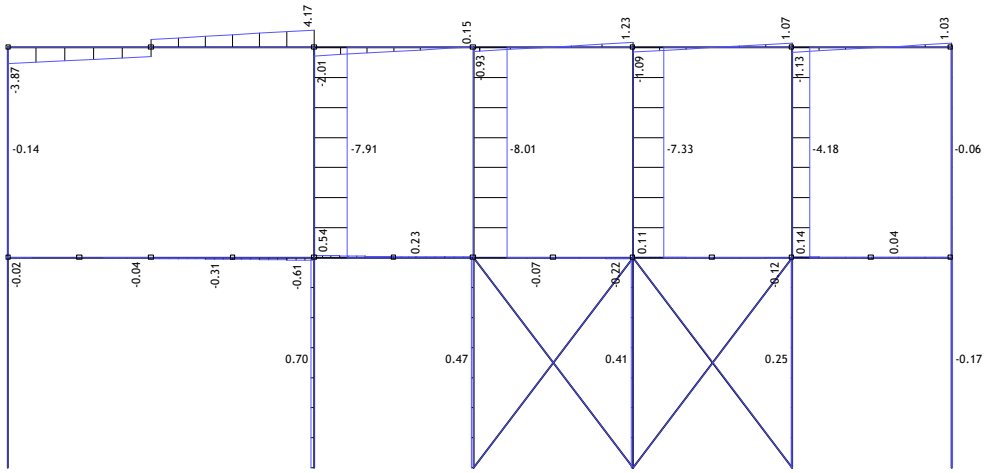

Опт. 4: Снег
3.74
18.60
-7.88
-18.61
2.90
1.02
0.13
1.08
0.79
0.17
0.02
0.06
-0.17
-0.05
-0.30
-0.06
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max T2= 18.60 / min T2= -18.61 kN


Опт. 4: Снег
5.28
23.88
-11.92
-19.11
-0.24
4.89
-0.83
1.47
1.27
1.82
2.26
0.72
0.23
0.03
0.06
0.05
0.26
0.59
-0.02
-0.16
-0.10
0.02
-0.89
-0.09
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max T2= 23.88 / min T2= -19.11 kN


Опт. 4: Снег
15.05
4.60
-6.97
-7.94
-5.65
0.10
0.15
2.36
0.99
0.50
0.34
-0.20
-0.22
-0.20
-0.15
-0.02
0.04
0.26
0.41
0.02
-0.21
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max T2= 15.05 / min T2= -7.94 kN

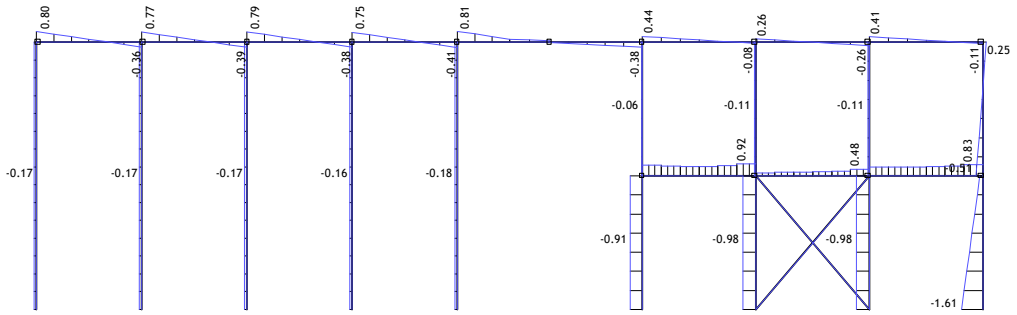

Опт. 4: Снег
8.75
2.66
3.15
1.02
-2.35
-1.67
-1.17
-8.72
0.06
0.09
0.09
0.09
0.04
0.04
0.20
-0.85
-0.30
-0.23
-0.17
-0.14
-0.09
0.02
-0.18
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max T2= 8.75 / min T2= -8.72 kN

Опт. 4: Снег



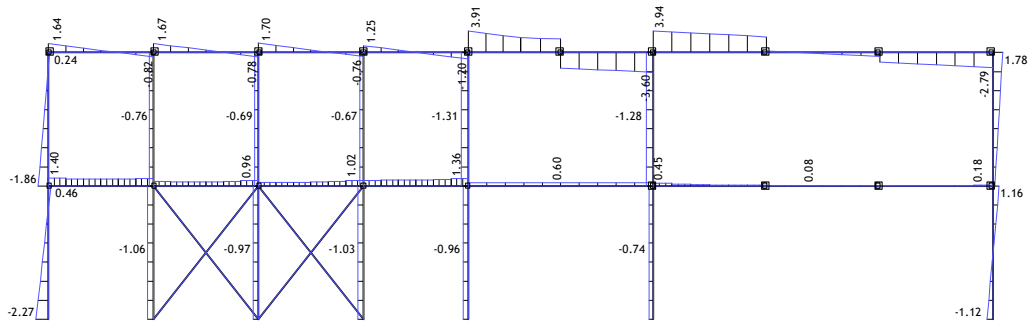
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max T2= 4.17 / min T2= -8.01 kN

Опт. 5: Ветер x



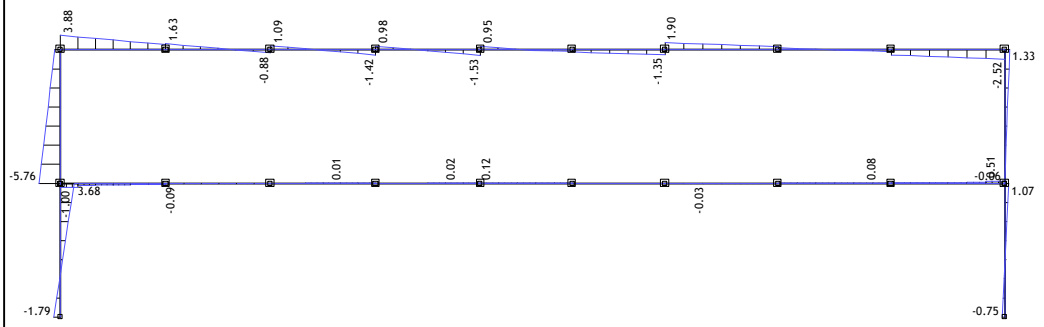
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max T2= 0.92 / min T2= -1.61 kN

Опт. 5: Ветер x

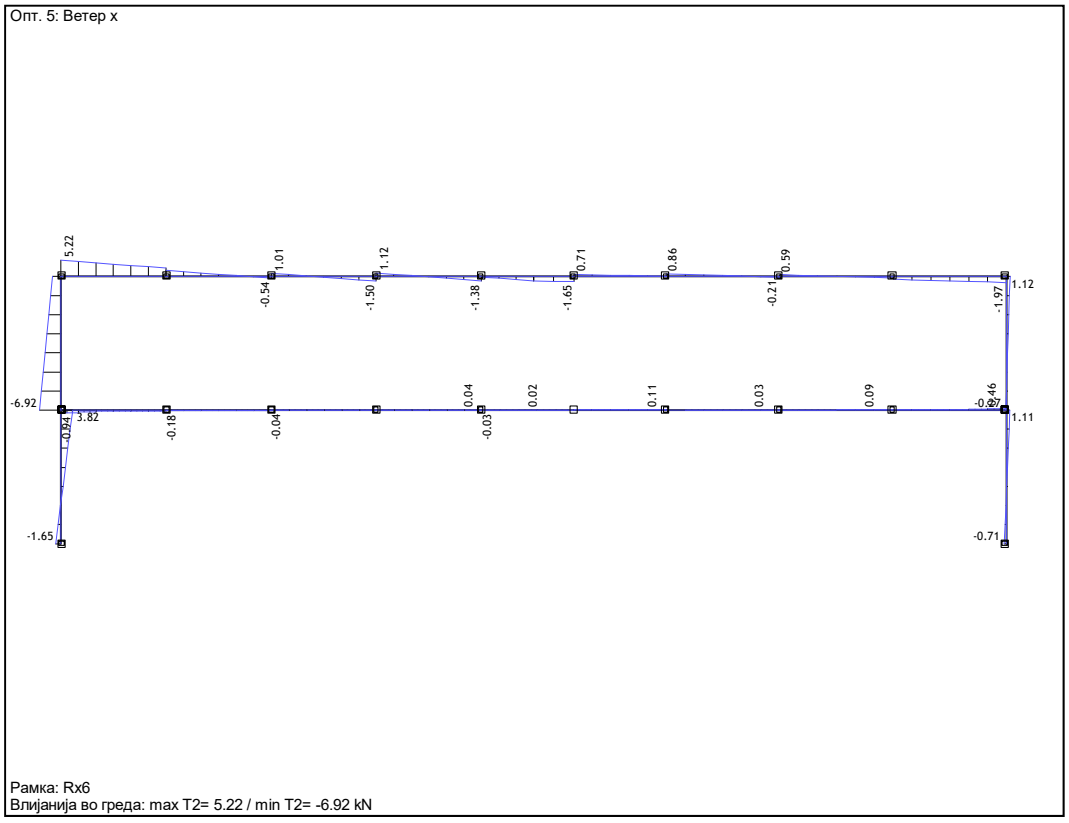


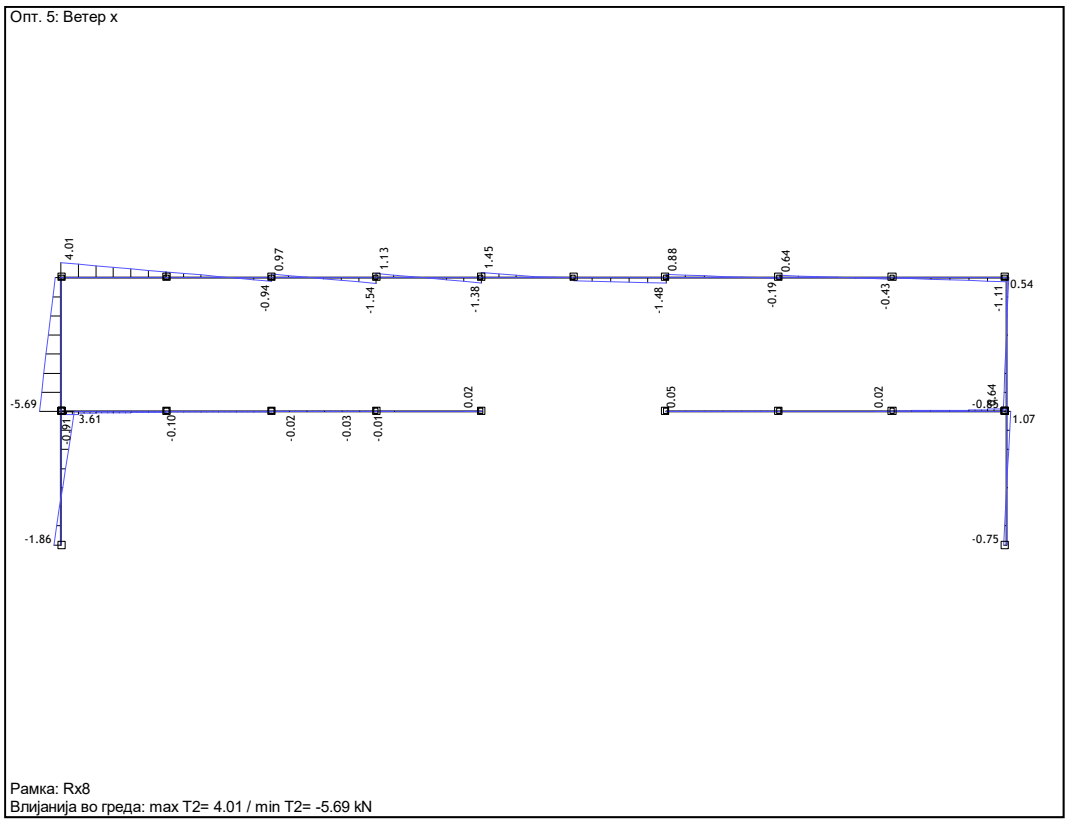
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max T2= 3.94 / min T2= -3.60 kN

Опт. 5: Ветер x

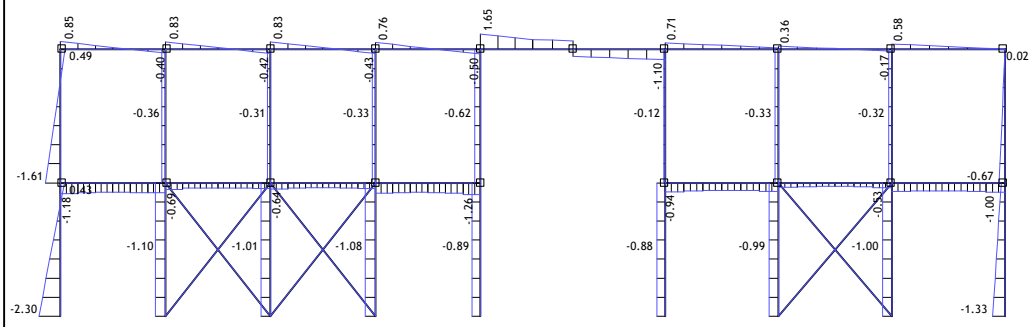


Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max T2= 3.88 / min T2= -5.76 kN


Опт. 5: Ветер x
5.22
1.01
1.12
0.71
0.86
0.59
1.12
-0.54
-1.50
-1.38
-1.65
-0.21
-1.97
-6.92
0.04
0.02
0.11
0.03
0.09
0.46
3.82
-0.18
-0.04
-0.03
1.11
-1.65
-0.71
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max T2= 5.22 / min T2= -6.92 kN

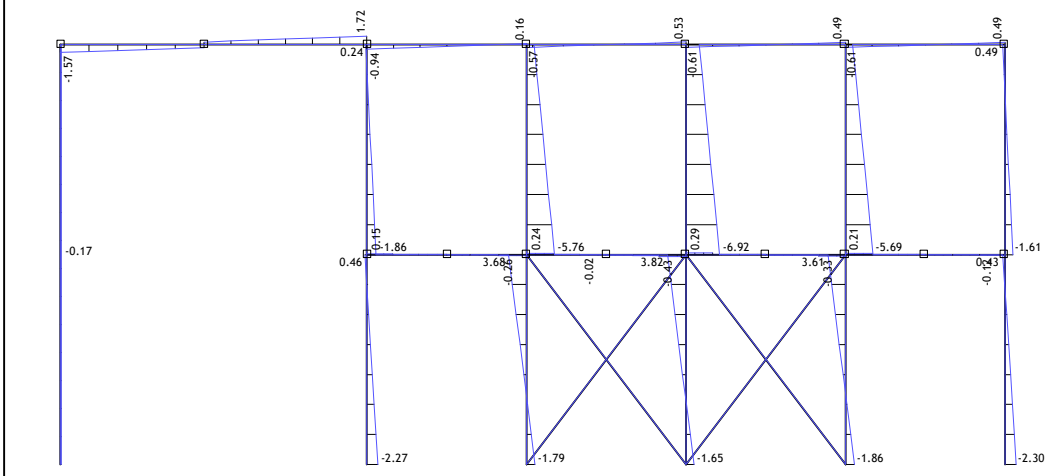

Опт. 5: Ветер x
4.01
0.97
1.13
1.45
0.88
0.64
0.54
-0.94
-1.54
-1.38
-1.48
-0.19
-0.43
-1.11
-5.69
0.02
0.05
0.02
0.64
3.61
-0.10
-0.02
-0.03
-0.01
1.07
-1.86
-0.75
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max T2= 4.01 / min T2= -5.69 kN

Опт. 5: Ветер x



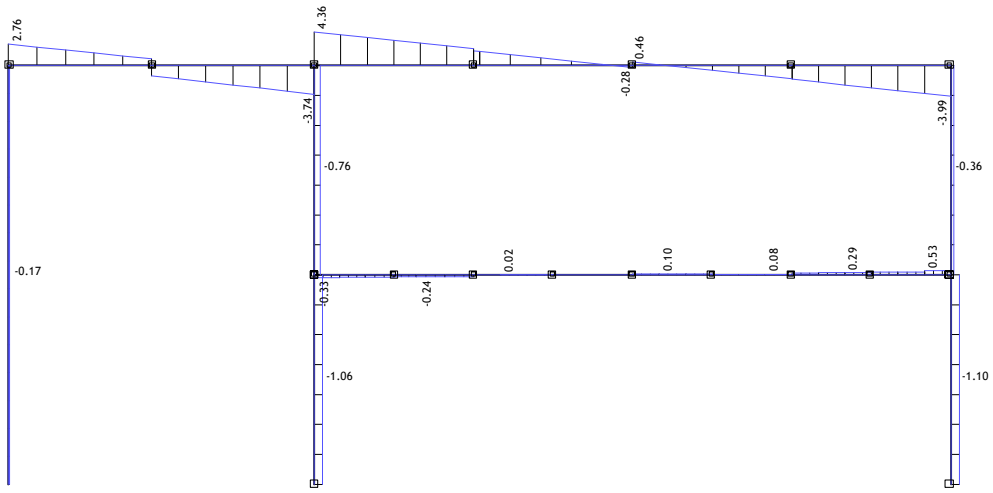
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max T2= 1.65 / min T2= -2.30 kN

Опт. 5: Ветер x



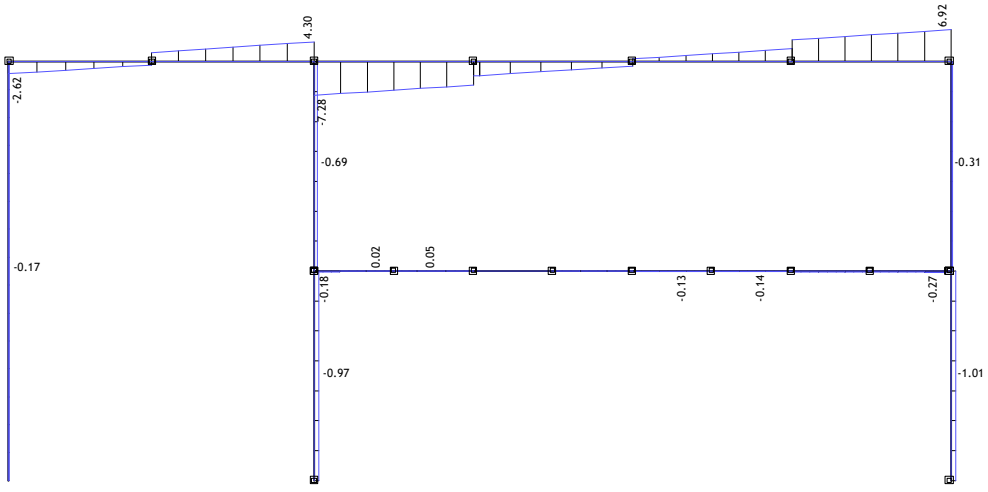
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max T2= 3.82 / min T2= -6.92 kN

Опт. 5: Ветер x



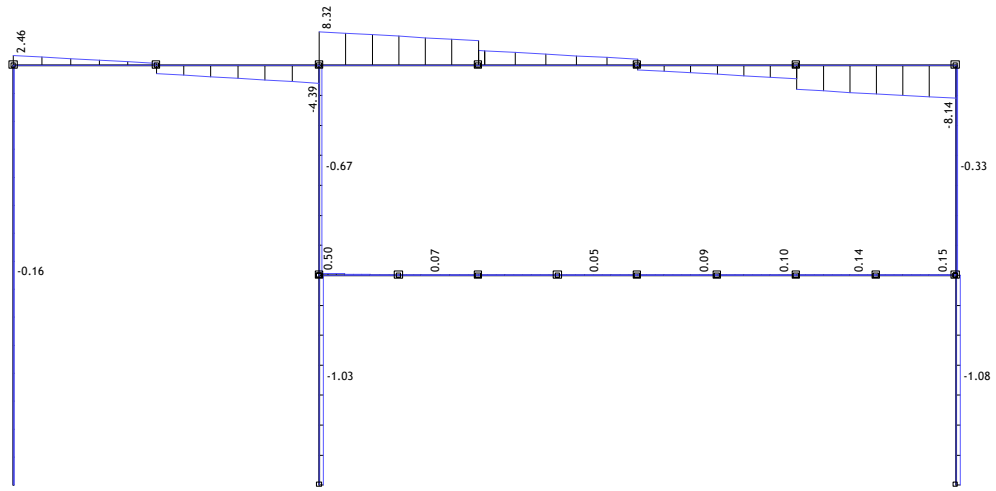
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max T2= 4.36 / min T2= -3.99 kN

Опт. 5: Ветер x



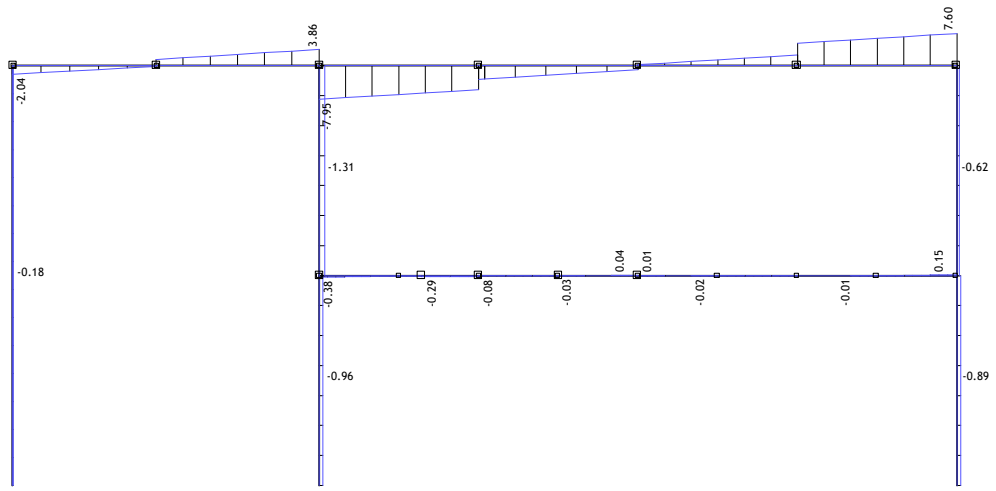
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max T2= 6.92 / min T2= -7.28 kN

Опт. 5: Ветер x



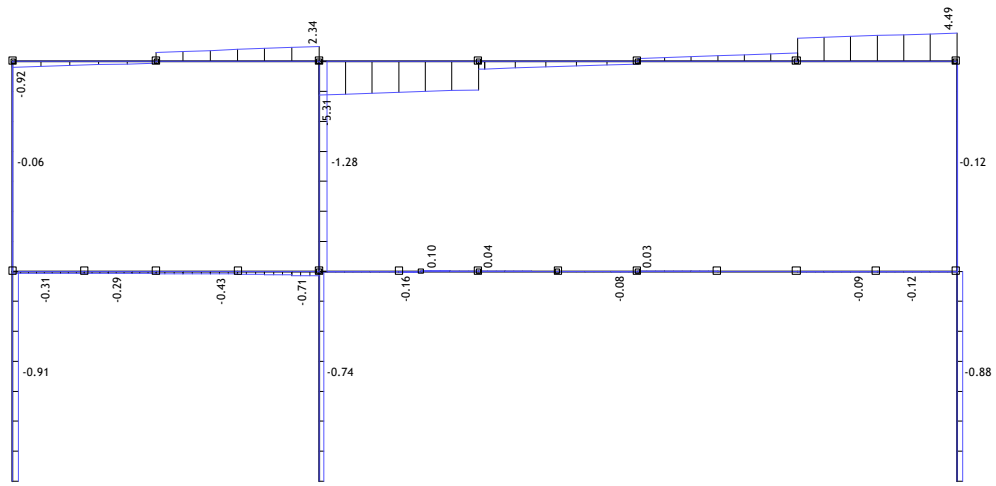
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max T2= 8.32 / min T2= -8.14 kN

Опт. 5: Ветер x



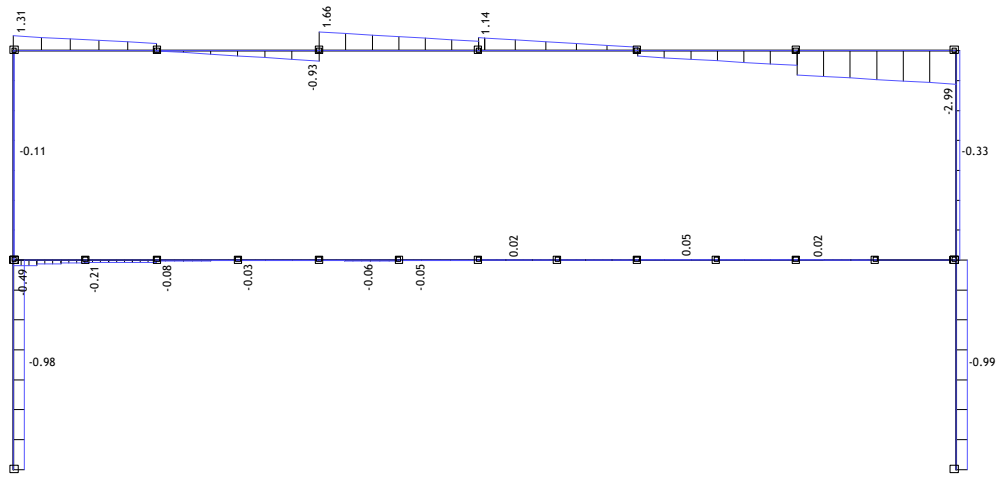
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max T2= 7.60 / min T2= -7.95 kN

Опт. 5: Ветер x



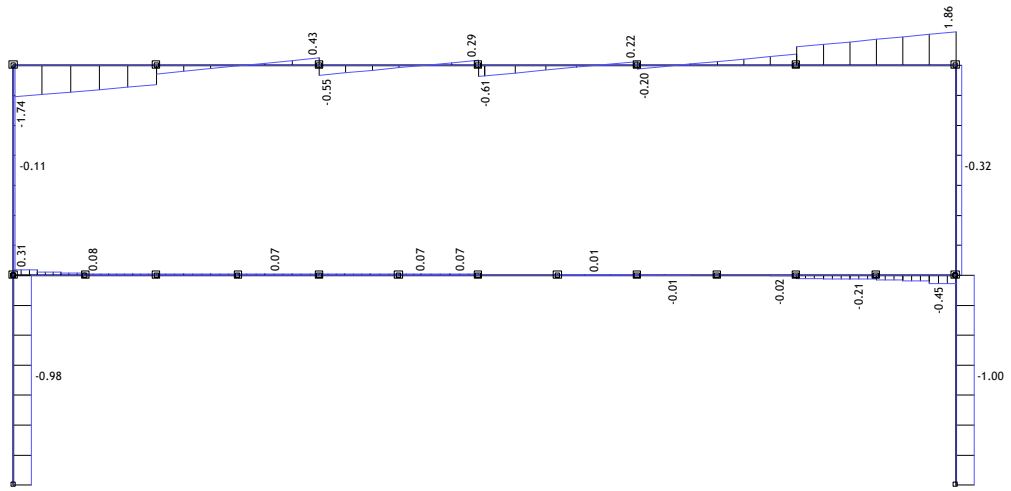
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max T2= 4.49 / min T2= -5.31 kN

Опт. 5: Ветер x



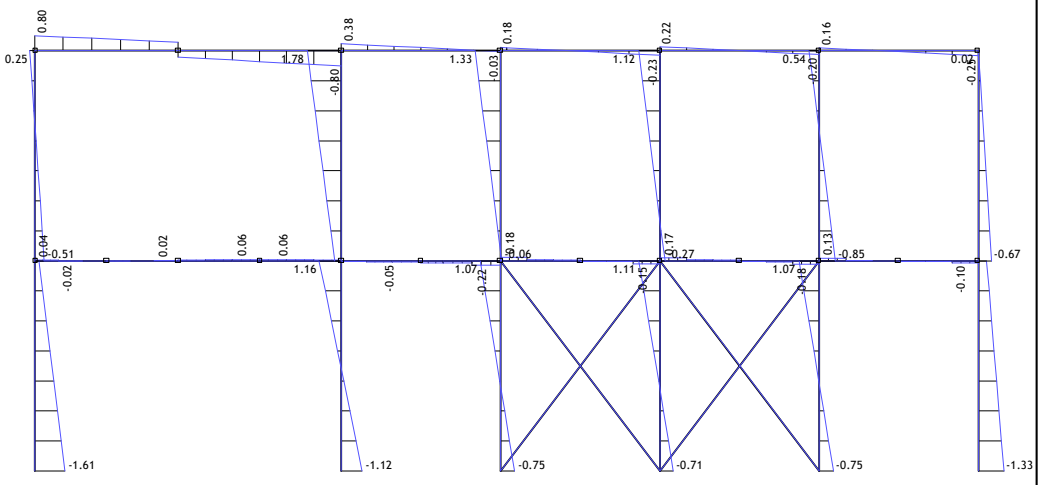
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max T2= 1.66 / min T2= -2.99 kN

Опт. 5: Ветер x



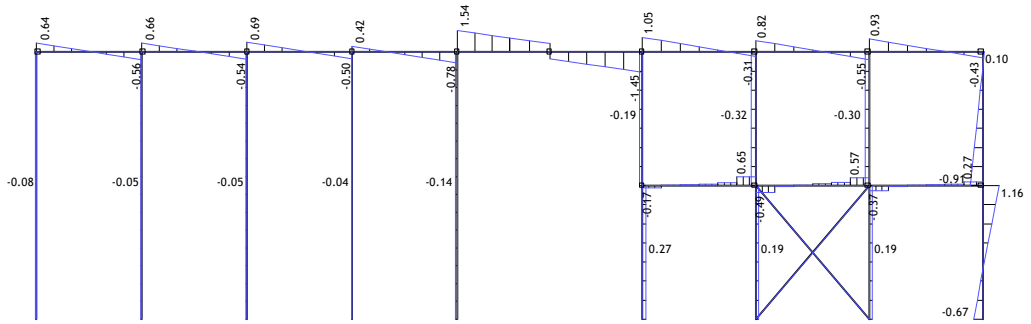
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max T2= 1.86 / min T2= -1.74 kN

Опт. 5: Ветер x



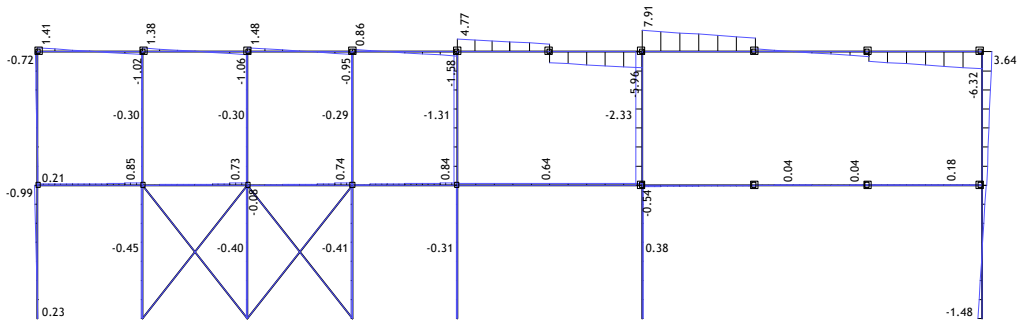
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max T2= 1.78 / min T2= -1.61 kN

Опт. 6: Ветер y

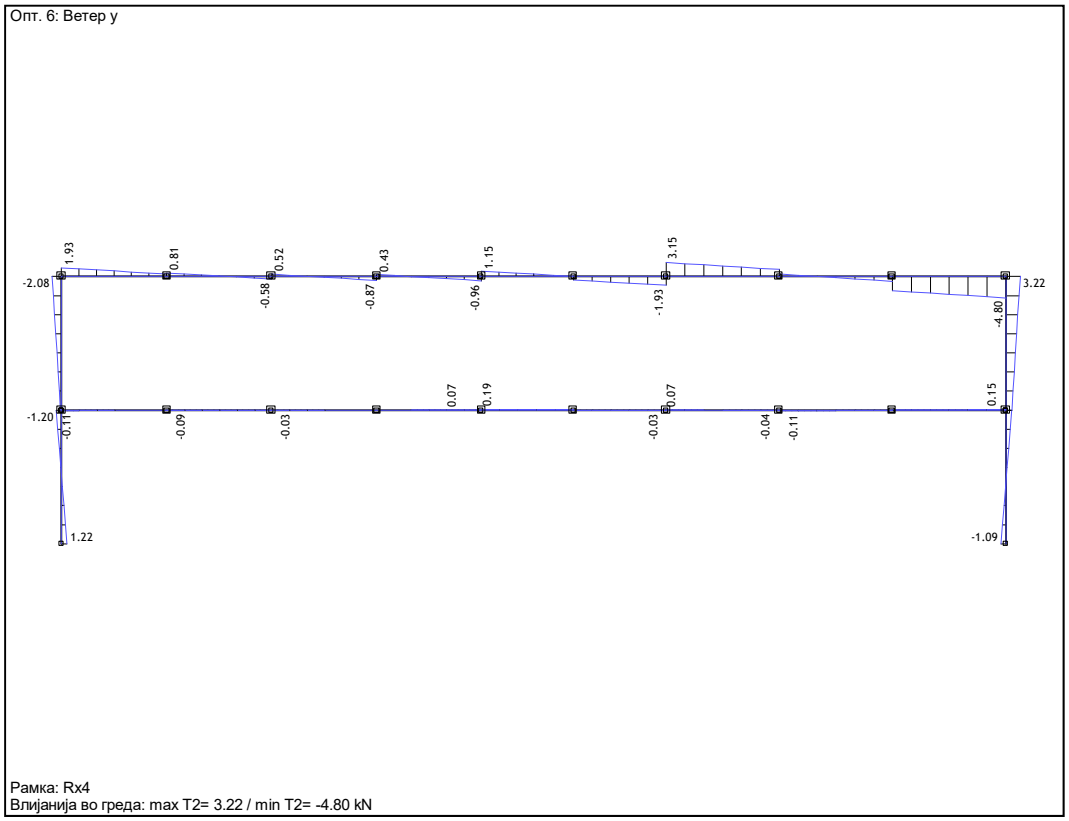


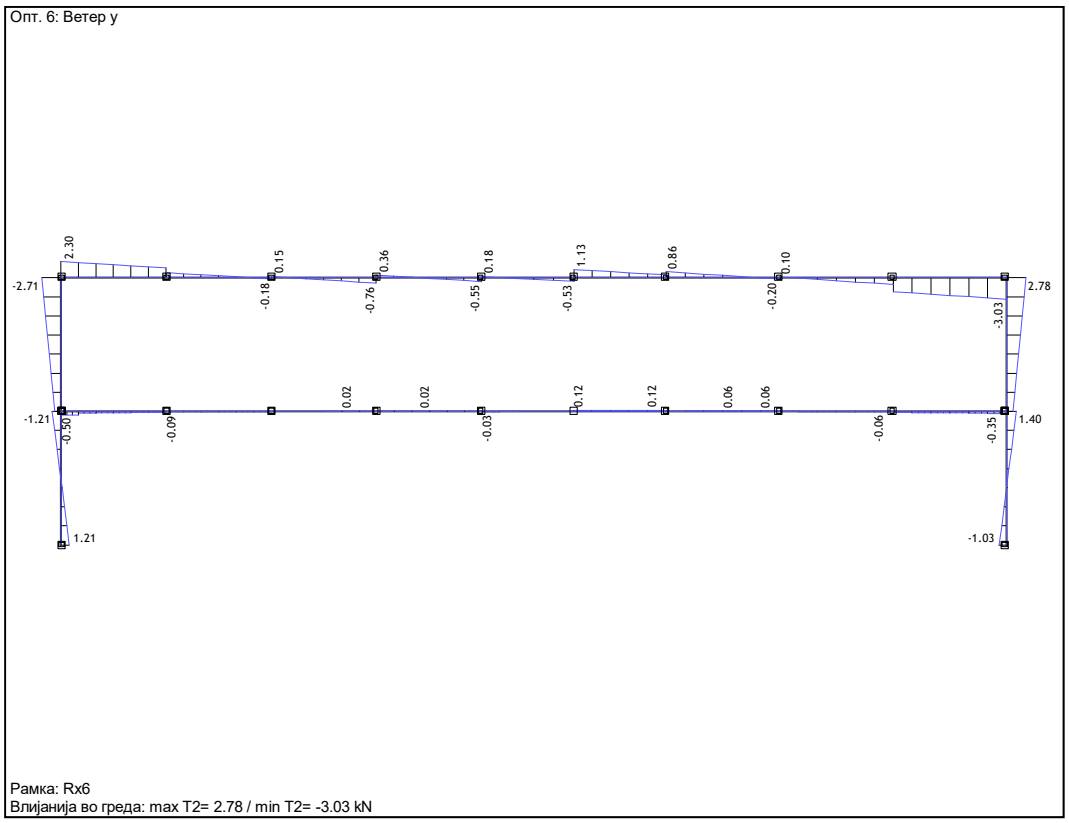
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max T2= 1.54 / min T2= -1.45 kN

Опт. 6: Ветер y

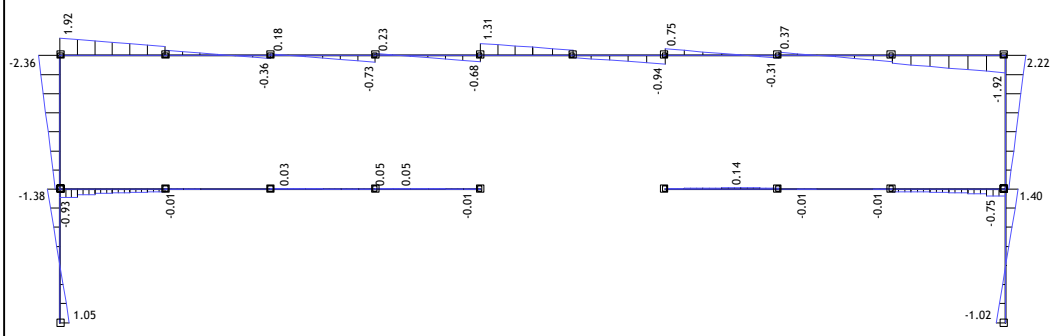


Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max T2= 7.91 / min T2= -6.32 kN


Опт. 6: Ветер y
1.93
0.81
0.52
0.43
1.15
3.15
-2.08
3.22
-0.58
-0.87
-0.96
-1.93
-4.80
0.07
0.19
0.07
0.15
-1.20
-0.11
-0.09
-0.03
-0.03
-0.04
-0.11
1.22
-1.09
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max T2= 3.22 / min T2= -4.80 kN

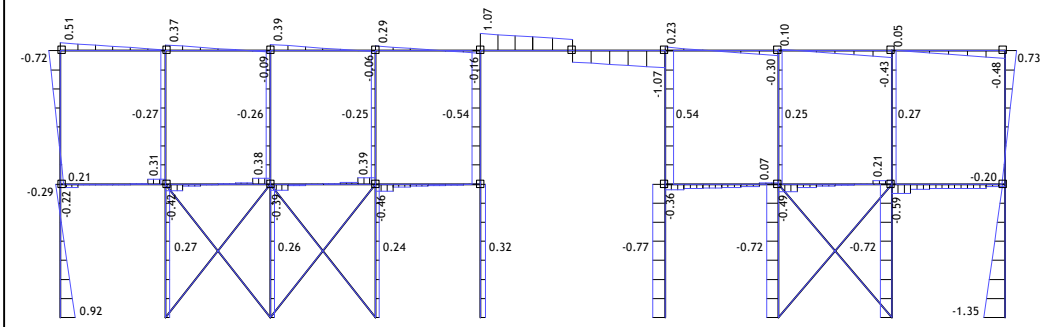

Опт. 6: Ветер y
2.30
0.15
0.36
0.18
1.13
0.86
0.10
-2.71
2.78
-0.18
-0.76
-0.55
-0.53
-0.20
-3.03
0.02
0.02
0.12
0.12
0.06
0.06
-1.21
1.40
-0.50
-0.09
-0.03
-0.06
-0.35
1.21
-1.03
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max T2= 2.78 / min T2= -3.03 kN

Опт. 6: Ветер y

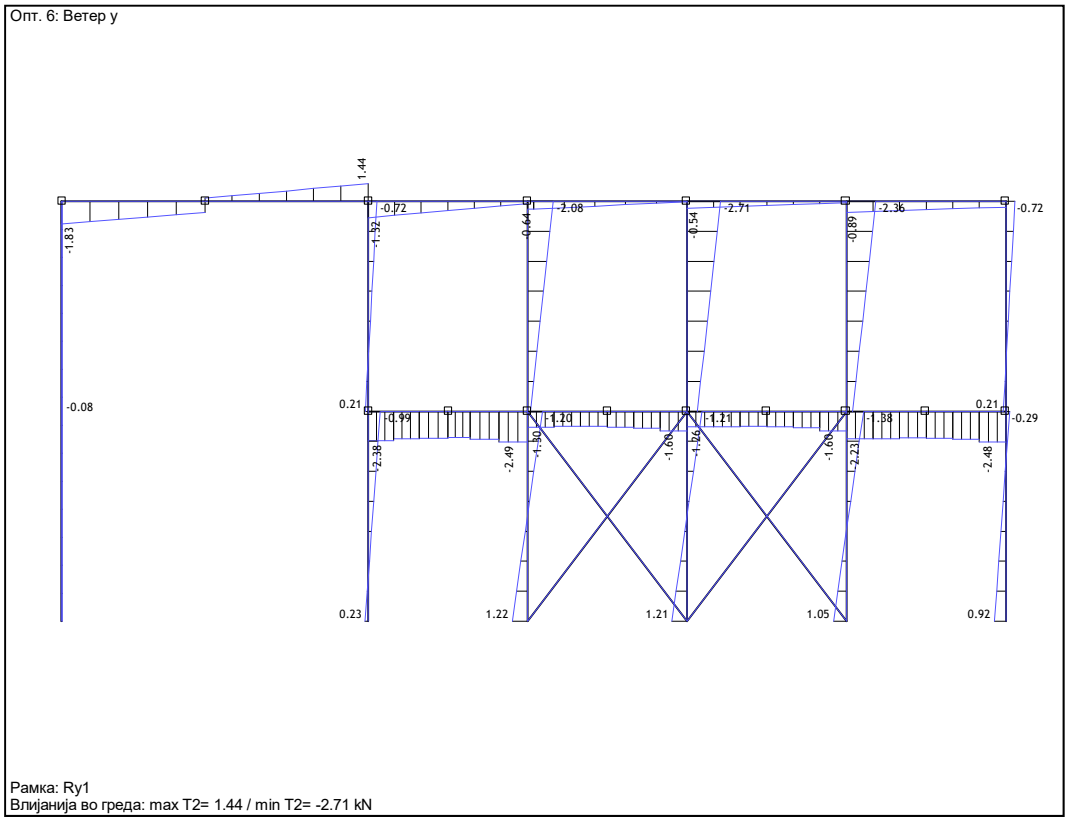


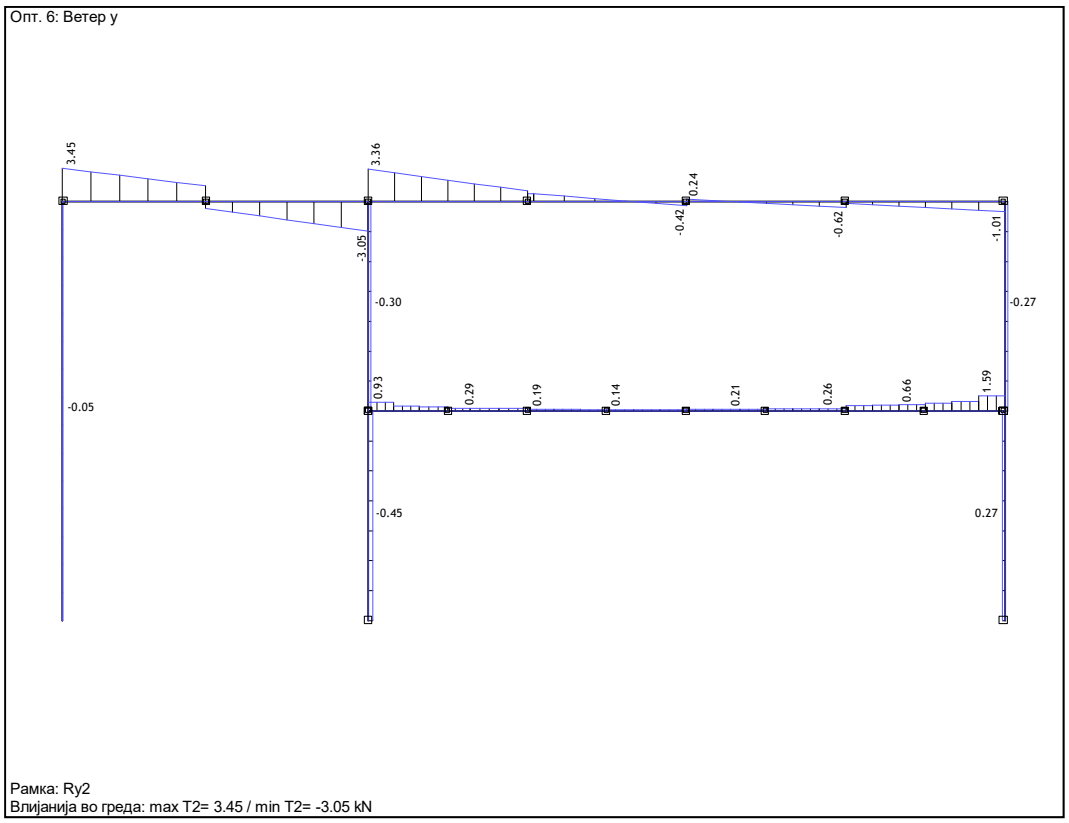
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max T2= 2.22 / min T2= -2.36 kN

Опт. 6: Ветер y

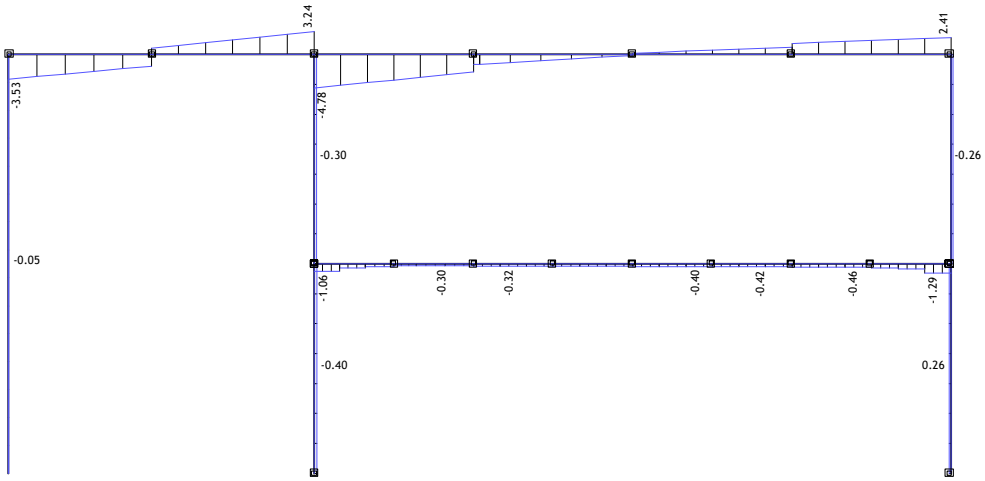


Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max T2= 1.07 / min T2= -1.35 kN


Опт. 6: Ветер y
1.44
-0.72
-2.08
-2.71
-2.36
-0.72
-1.83
-1.32
-0.44
-0.54
-0.89
-0.08
0.21
-0.99
-1.20
-1.21
-1.38
0.21
-0.29
2.38
-2.49
-1.30
-1.08
-1.06
-1.09
2.23
-2.48
0.23
1.22
1.21
1.05
0.92
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max T2= 1.44 / min T2= -2.71 kN

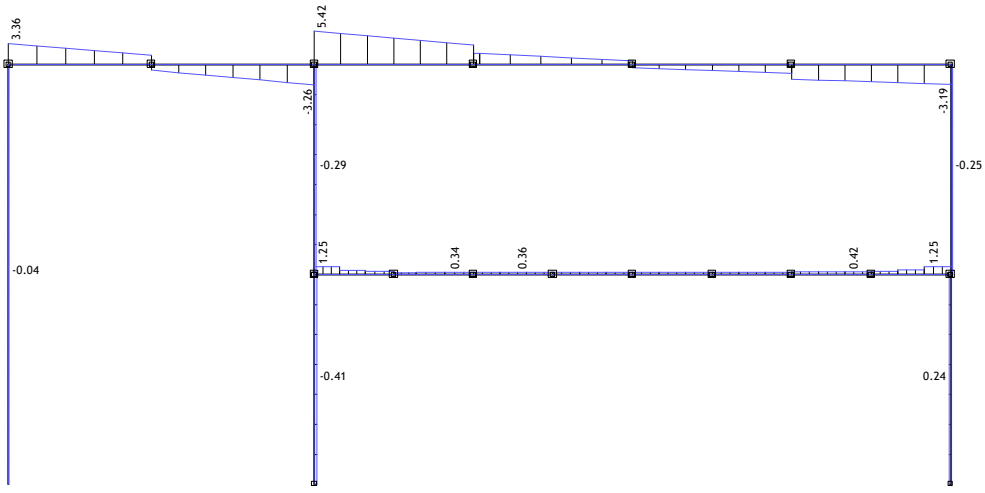

Опт. 6: Ветер y
3.45
3.36
0.24
-0.42
-0.62
-1.01
-3.05
-0.30
-0.27
-0.05
0.93
0.29
0.19
0.14
0.21
0.26
0.66
1.59
-0.45
0.27
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max T2= 3.45 / min T2= -3.05 kN

Опт. 6: Ветер y



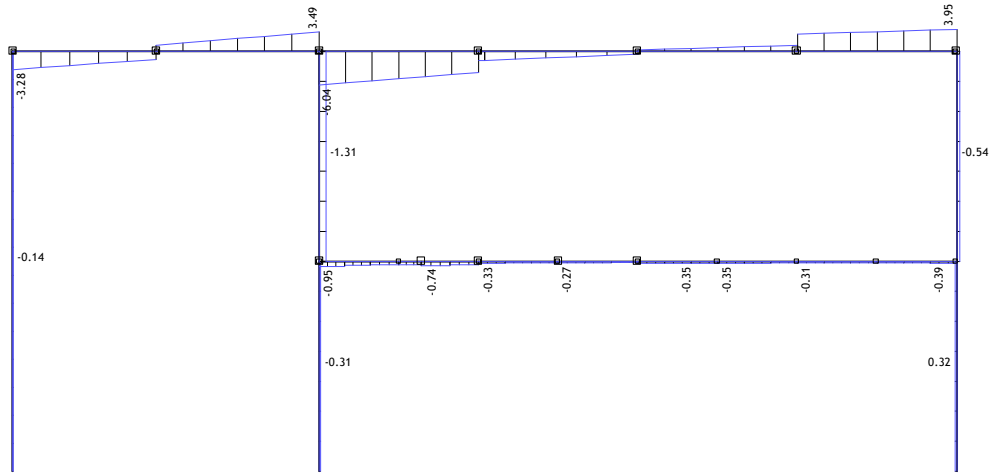
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max T2= 3.24 / min T2= -4.78 kN

Опт. 6: Ветер y



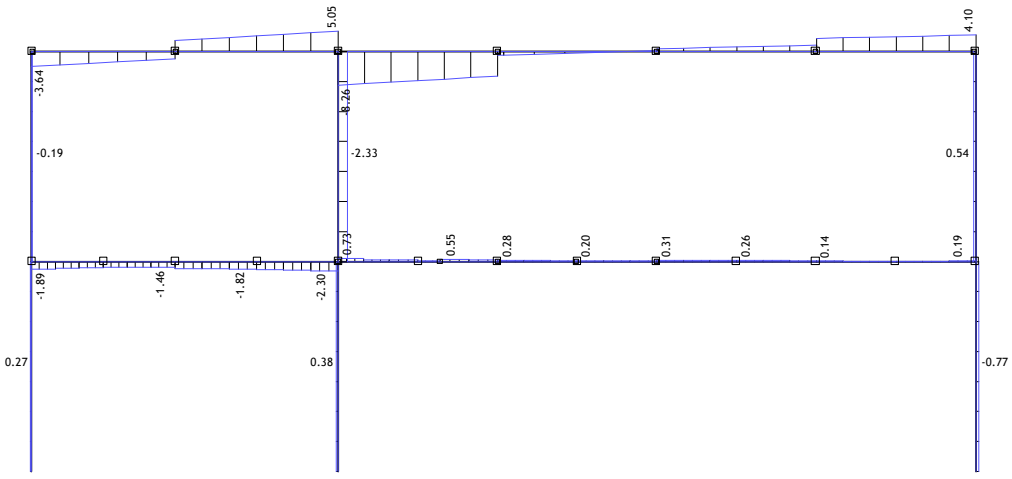
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max T2= 5.42 / min T2= -3.26 kN

Опт. 6: Ветер y

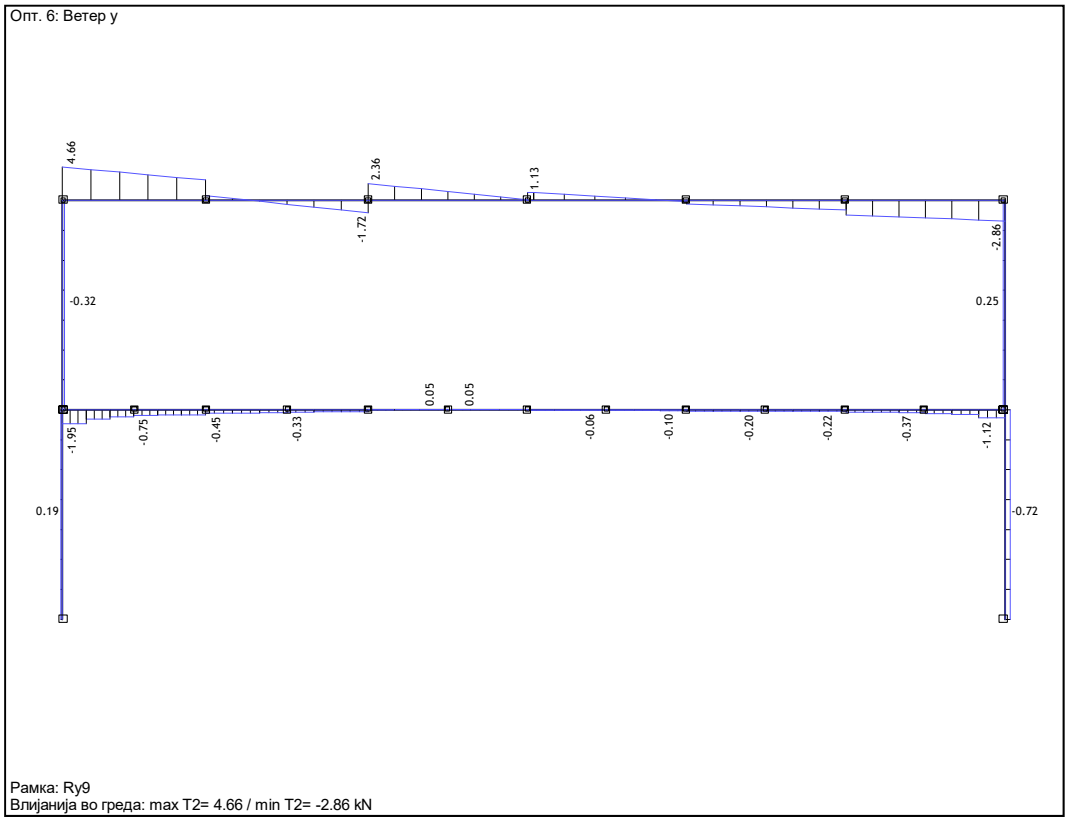


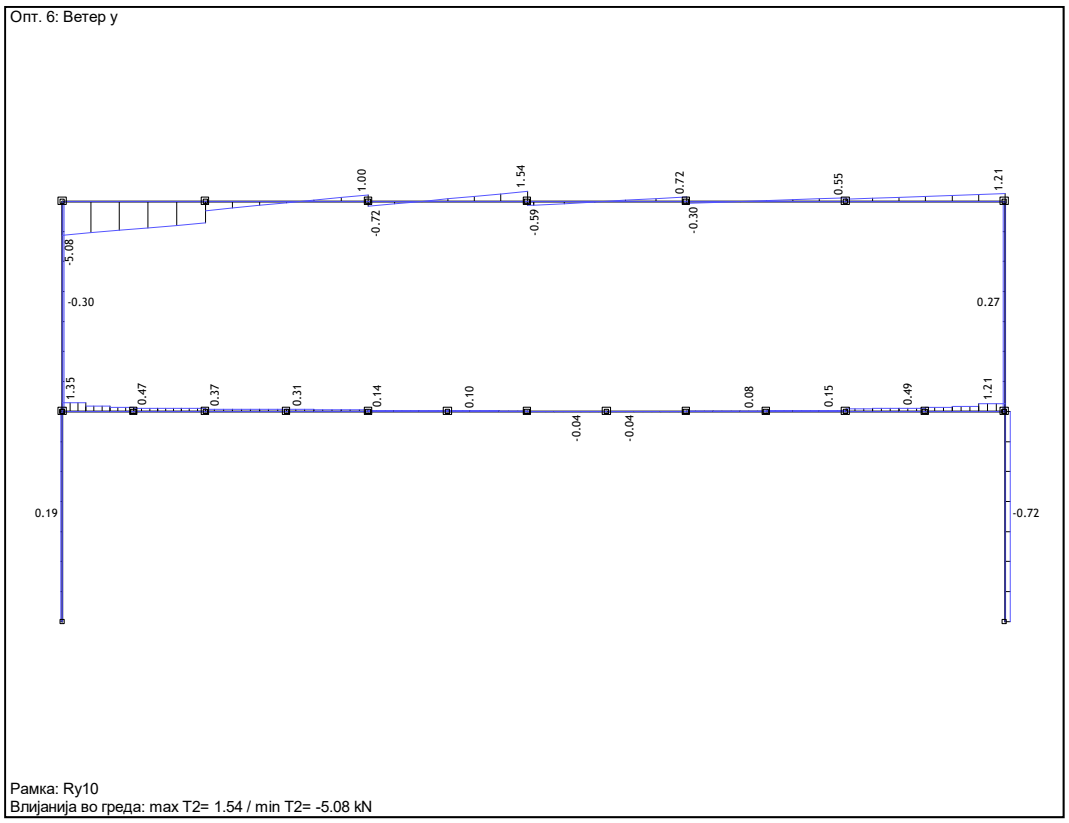
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max T2= 3.95 / min T2= -6.04 kN

Опт. 6: Ветер y

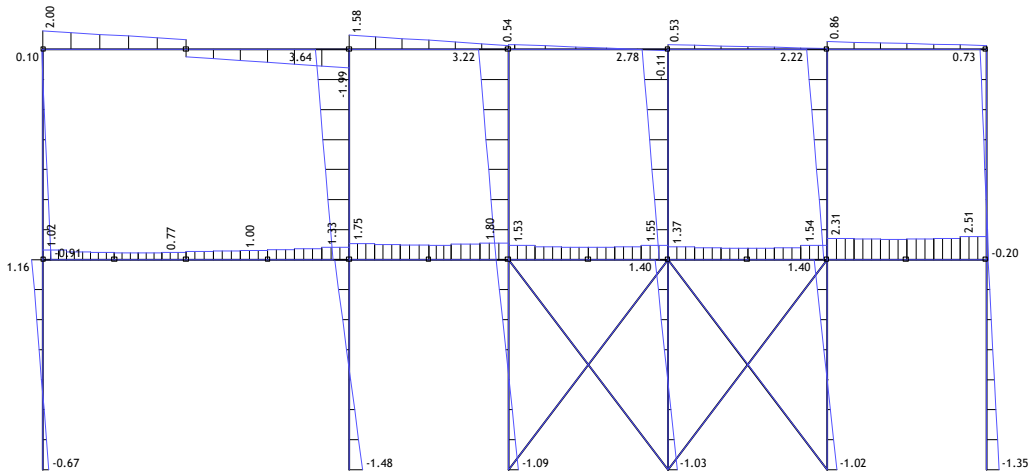


Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max T2= 5.05 / min T2= -8.26 kN


Опт. 6: Ветер y
4.66
2.36
1.13
-1.72
-2.86
-0.32
0.25
0.05
0.05
-1.95
-0.75
-0.45
-0.33
-0.06
-0.10
-0.20
-0.22
-0.37
-1.12
0.19
-0.72
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max T2= 4.66 / min T2= -2.86 kN

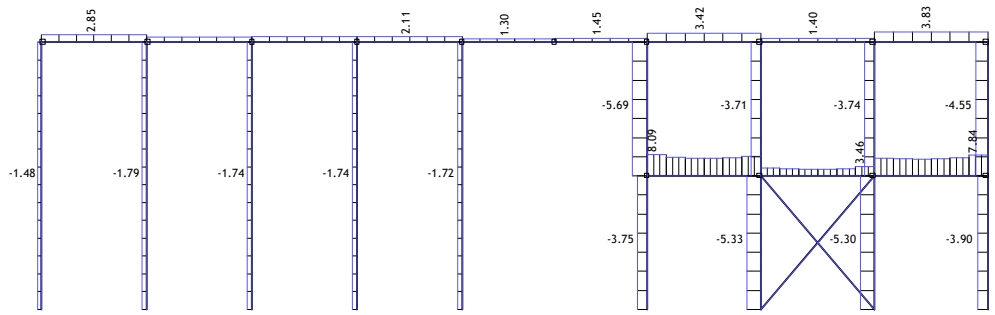

Опт. 6: Ветер y
1.00
1.54
0.72
0.55
1.21
-0.72
-0.59
-0.30
-5.08
-0.30
0.27
1.35
0.47
0.37
0.31
0.14
0.10
0.08
0.15
0.49
1.21
-0.04
-0.04
0.19
-0.72
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max T2= 1.54 / min T2= -5.08 kN

Опт. 6: Ветер y

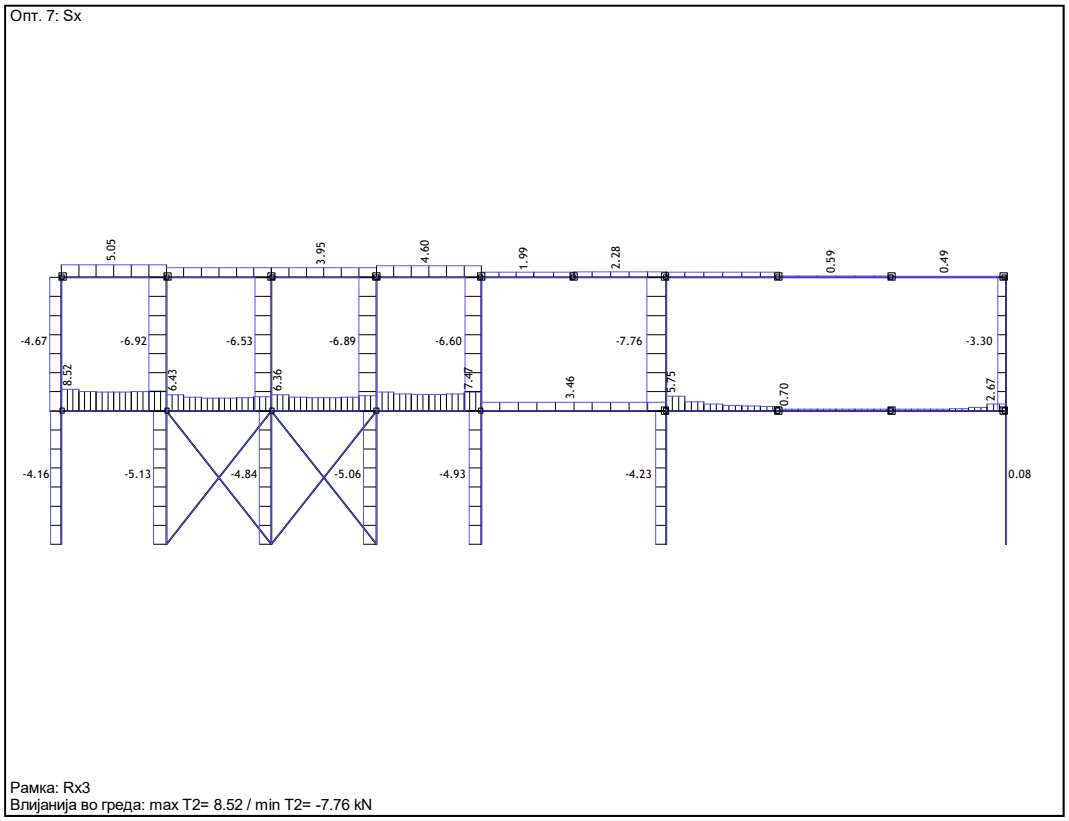


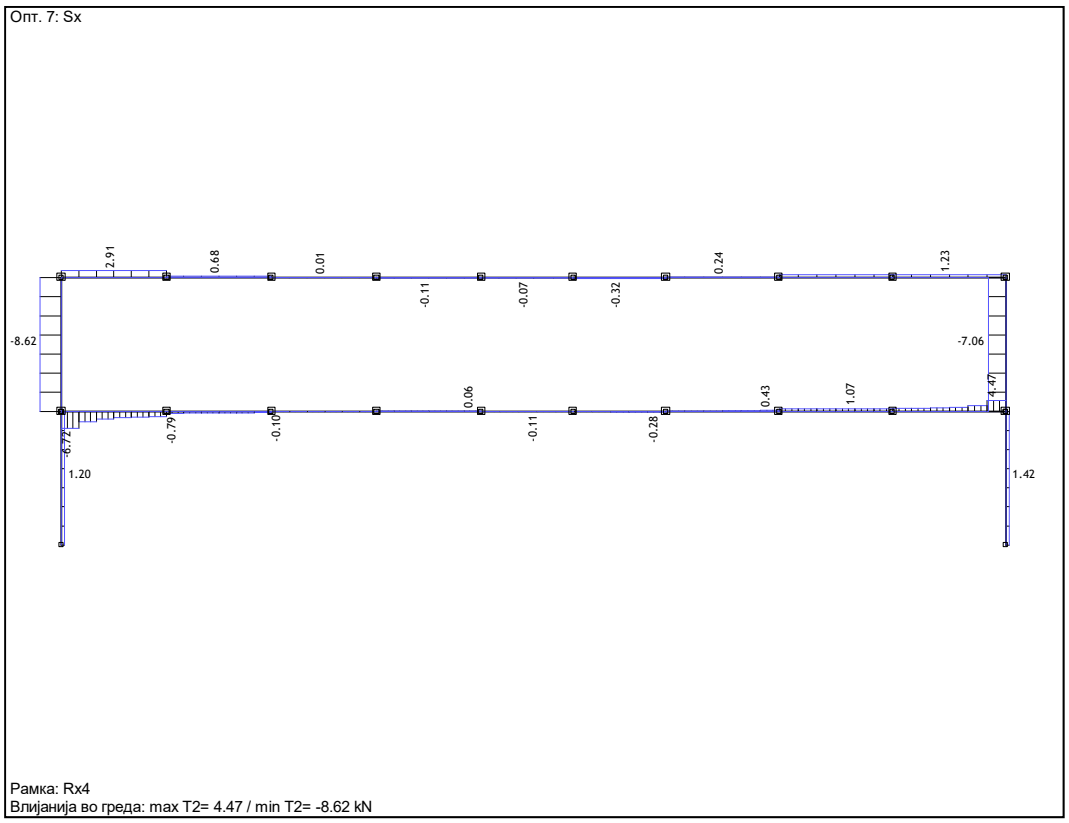
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max T2= 3.64 / min T2= -1.99 kN

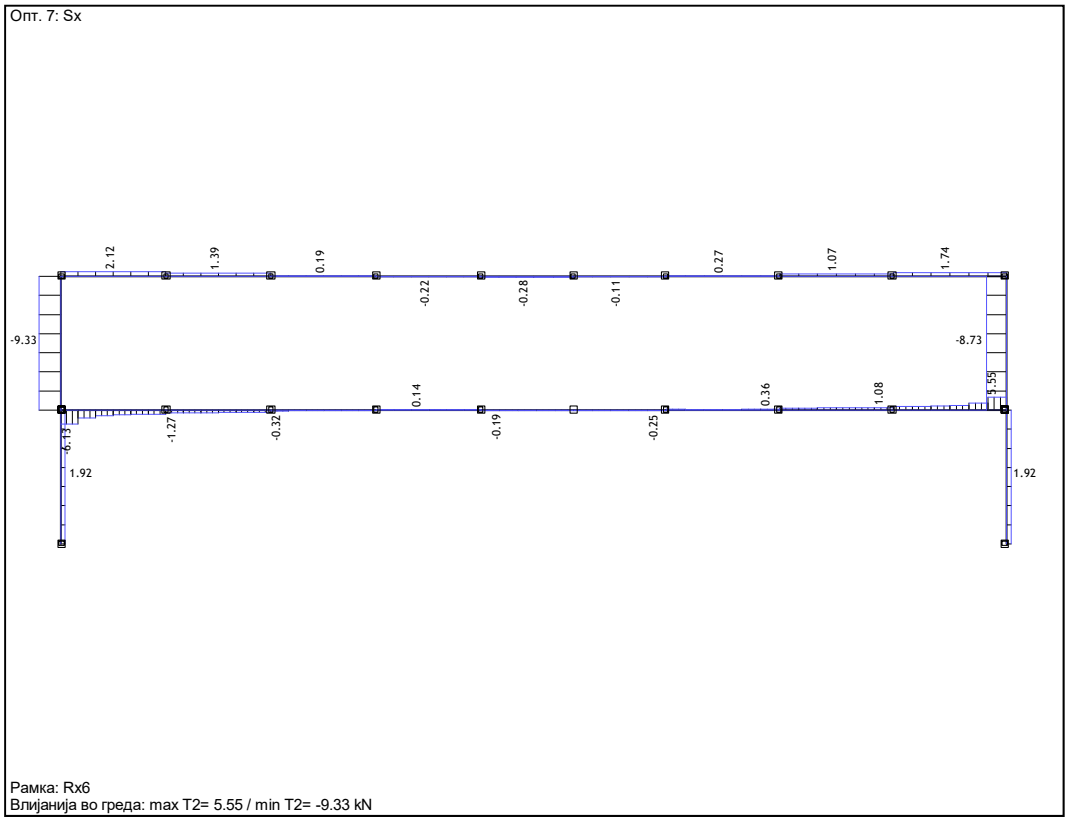
Опт. 7: Sx

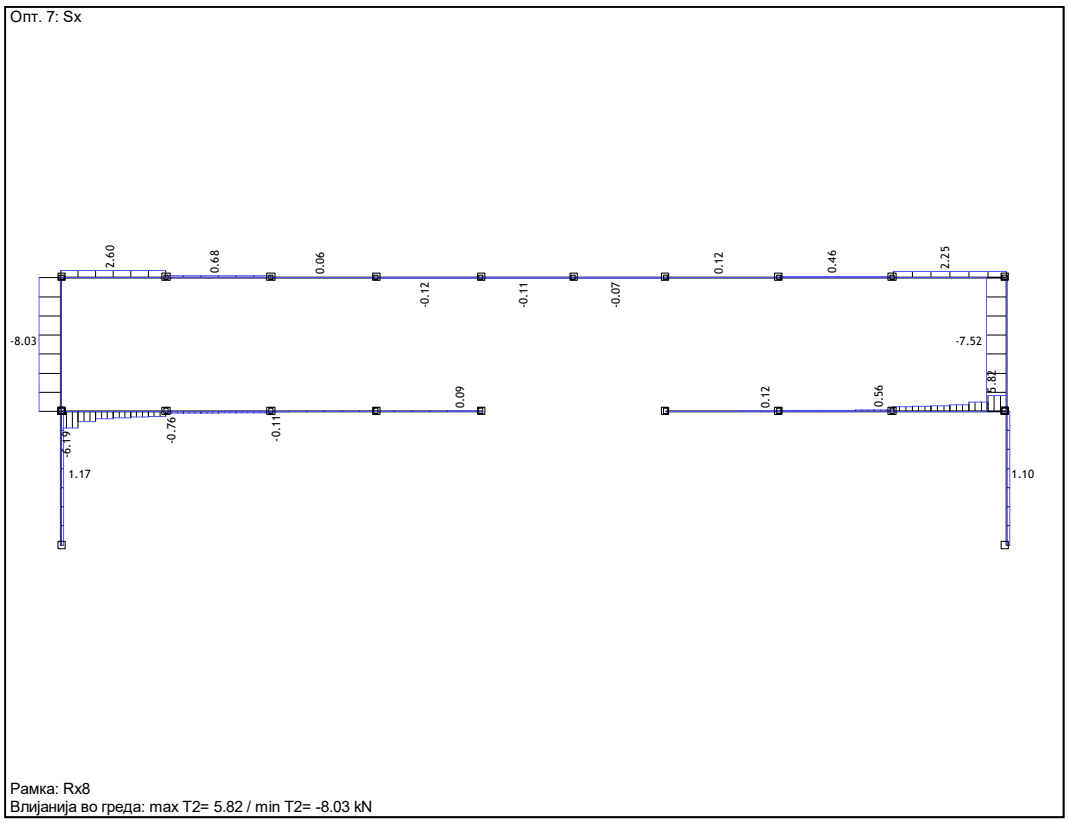


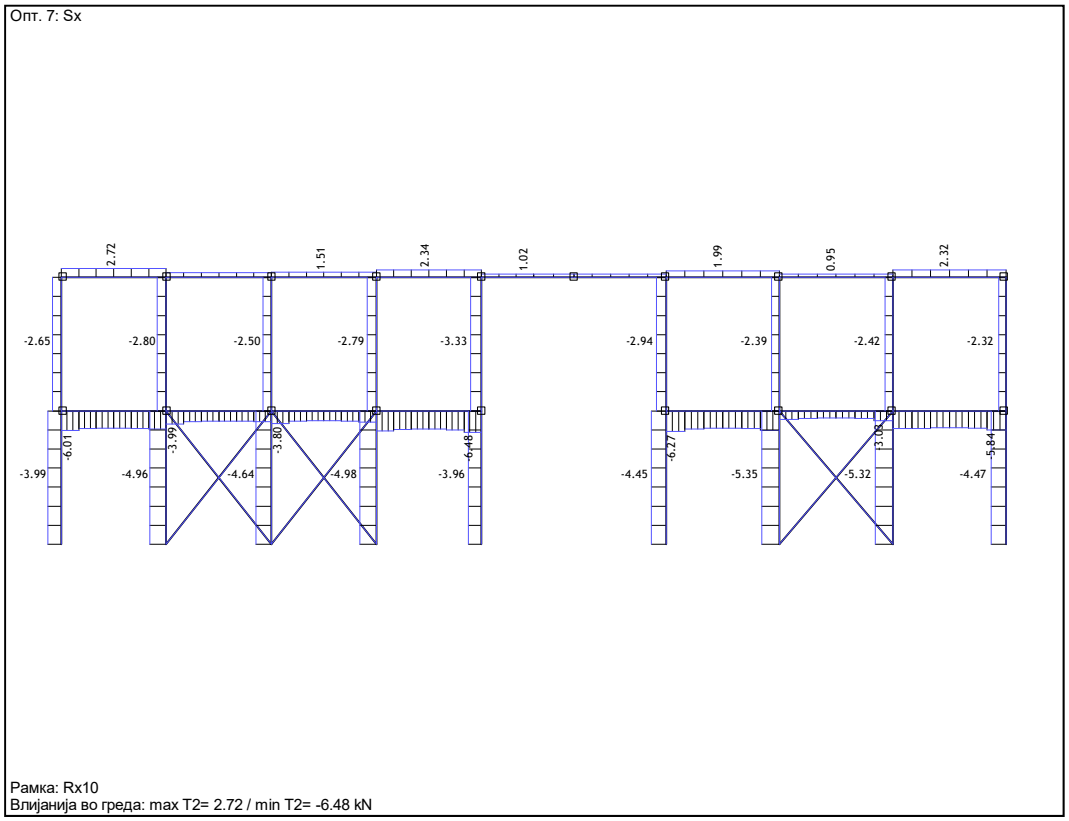
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max T2= 8.09 / min T2= -5.69 kN

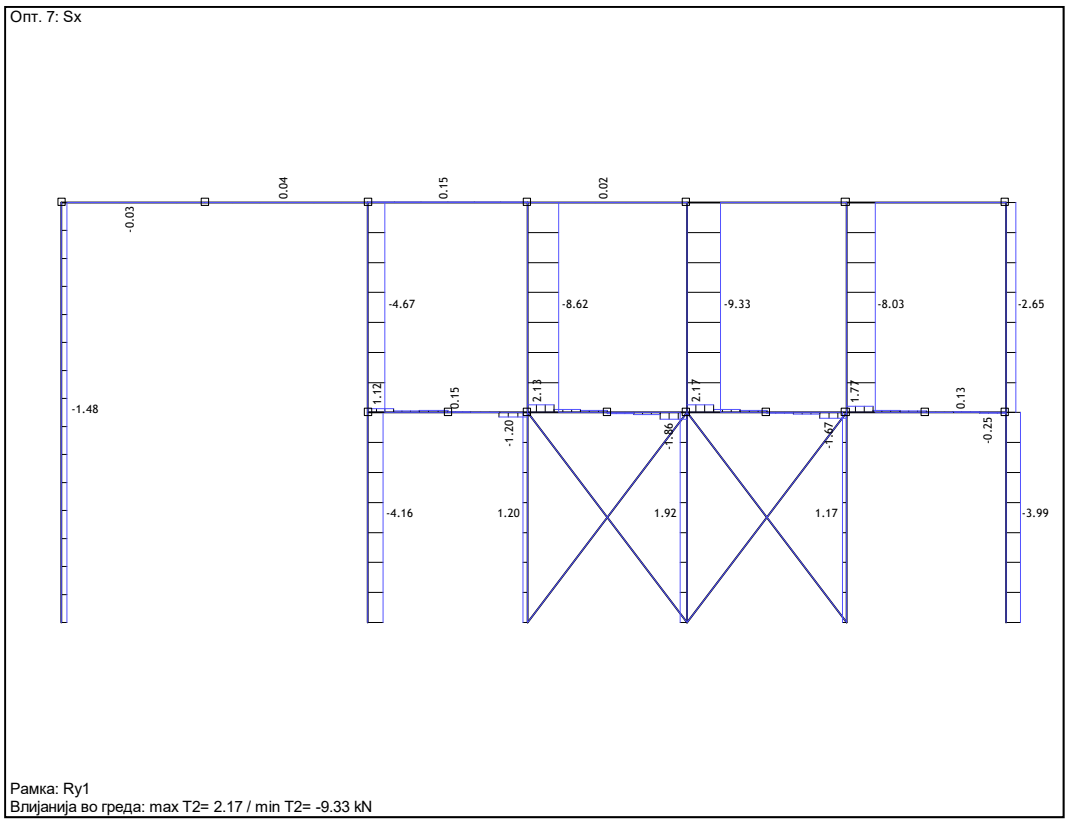

Опт. 7: Sx
5.05
3.95
4.60
1.99
2.28
0.59
0.49
-4.67
-6.92
-6.53
-6.89
-6.60
-7.76
-3.30
8.52
6.43
6.36
7.47
3.46
5.75
0.70
2.67
-4.16
-5.13
-4.84
-5.06
-4.93
-4.23
0.08
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max T2= 8.52 / min T2= -7.76 kN

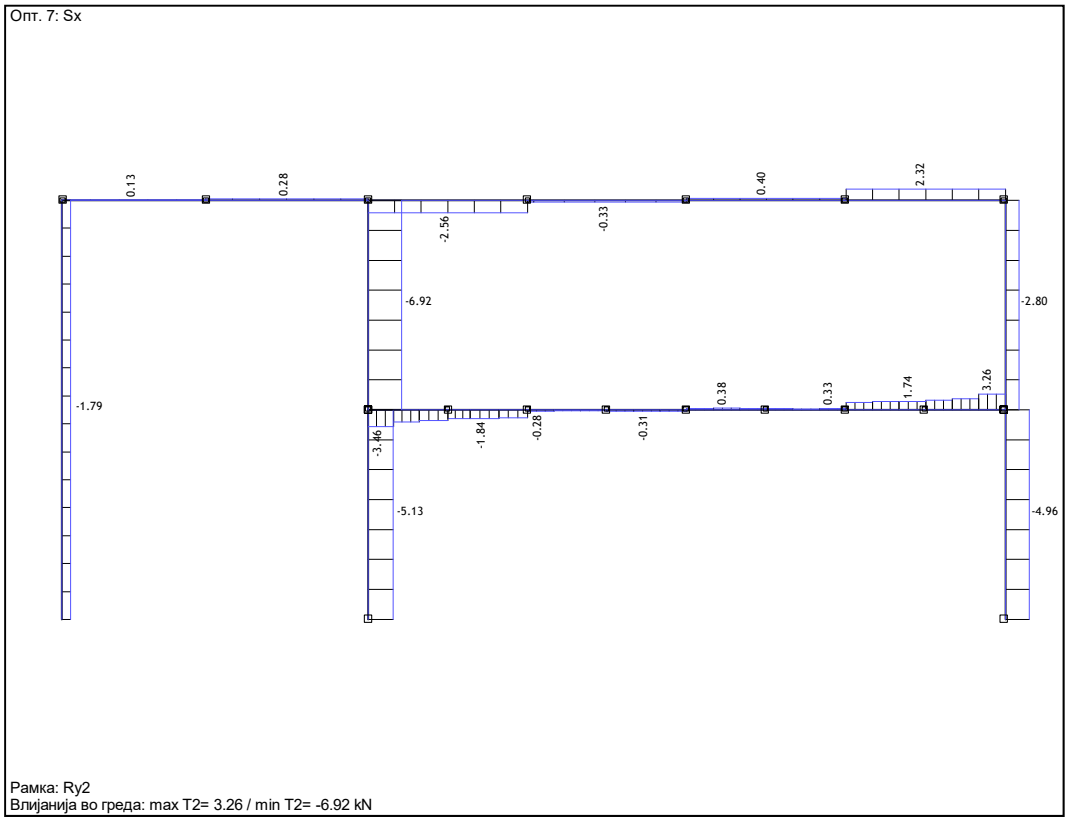

Опт. 7: Sx
2.91
0.68
0.01
-0.11
-0.07
-0.32
0.24
1.23
-8.62
-7.06
0.06
0.43
1.07
4.47
-0.79
-0.10
-0.11
-0.28
1.20
1.42
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max T2= 4.47 / min T2= -8.62 kN

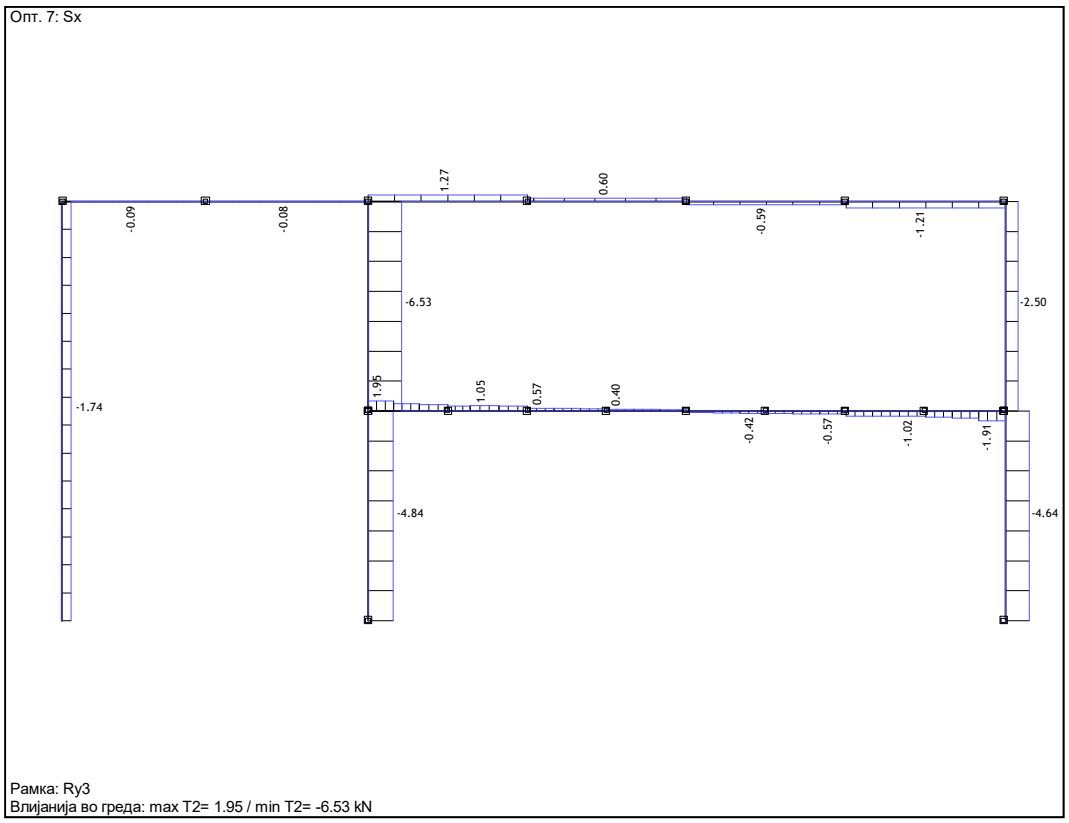

Опт. 7: Sx
2.12
1.39
0.19
-0.22
-0.28
-0.11
0.27
1.07
1.74
-9.33
-8.73
0.14
0.36
1.08
5.55
-6.13
-1.27
-0.32
-0.19
-0.25
1.92
1.92
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max T2= 5.55 / min T2= -9.33 kN

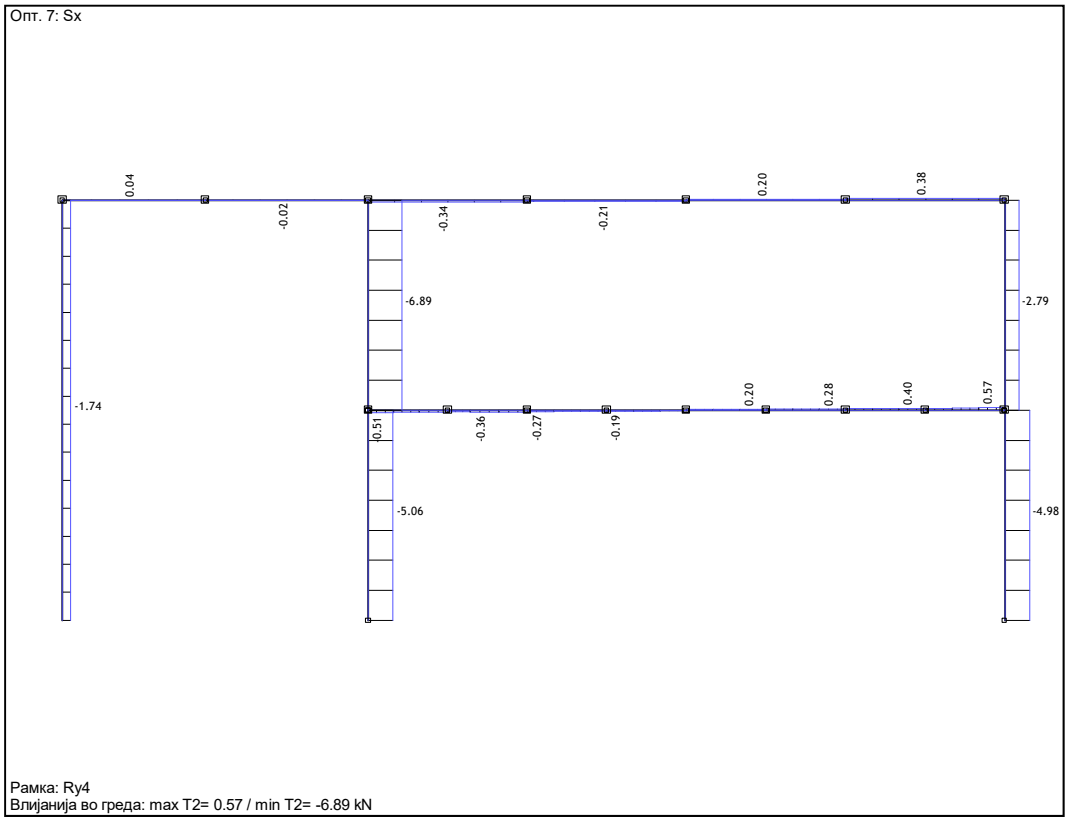

Опт. 7: Sx
2.60
0.68
0.06
-0.12
-0.11
-0.07
0.12
0.46
2.25
-8.03
-7.52
0.09
0.12
0.56
5.82
-6.19
-0.76
-0.11
1.17
1.10
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max T2= 5.82 / min T2= -8.03 kN

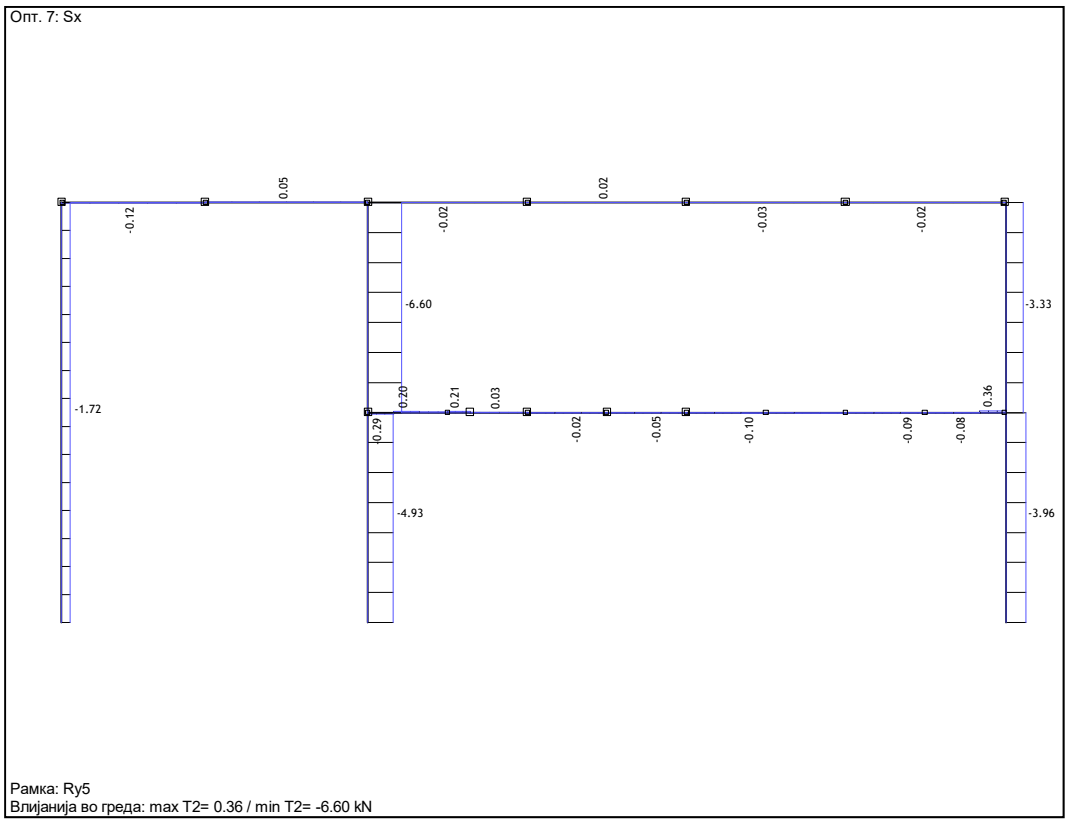

Опт. 7: Sx
2.72
1.51
2.34
1.02
1.99
0.95
2.32
-2.65
-2.80
-2.50
-2.79
-3.33
-2.94
-2.39
-2.42
-2.32
-6.01
-3.99
-6.48
-6.27
-3.08
-5.84
-3.99
-4.96
-4.64
-4.98
-3.96
-4.45
-5.35
-5.32
-4.47
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max T2= 2.72 / min T2= -6.48 kN

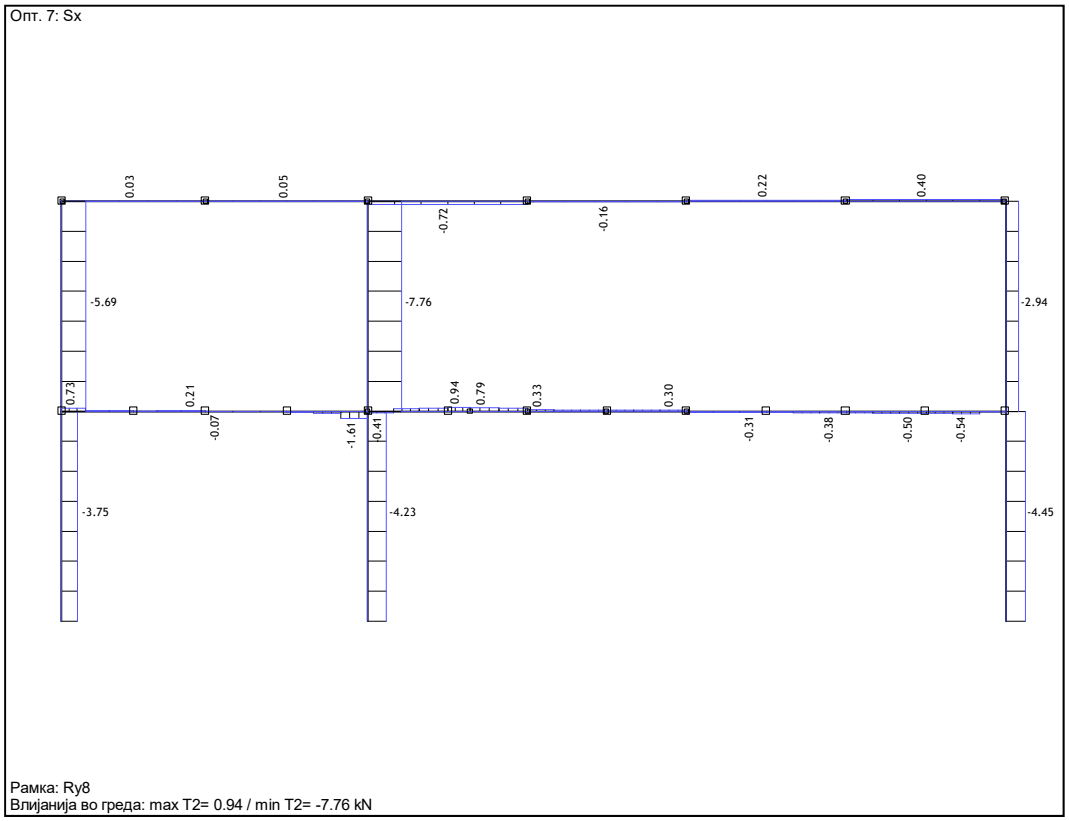

Опт. 7: Sx
0.04
0.15
0.02
-0.03
-4.67
-8.62
-9.33
-8.03
-2.65
-1.48
1.12
0.15
2.13
2.17
1.77
0.13
-1.20
-1.86
-1.67
-0.25
-4.16
1.20
1.92
1.17
-3.99
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max T2= 2.17 / min T2= -9.33 kN

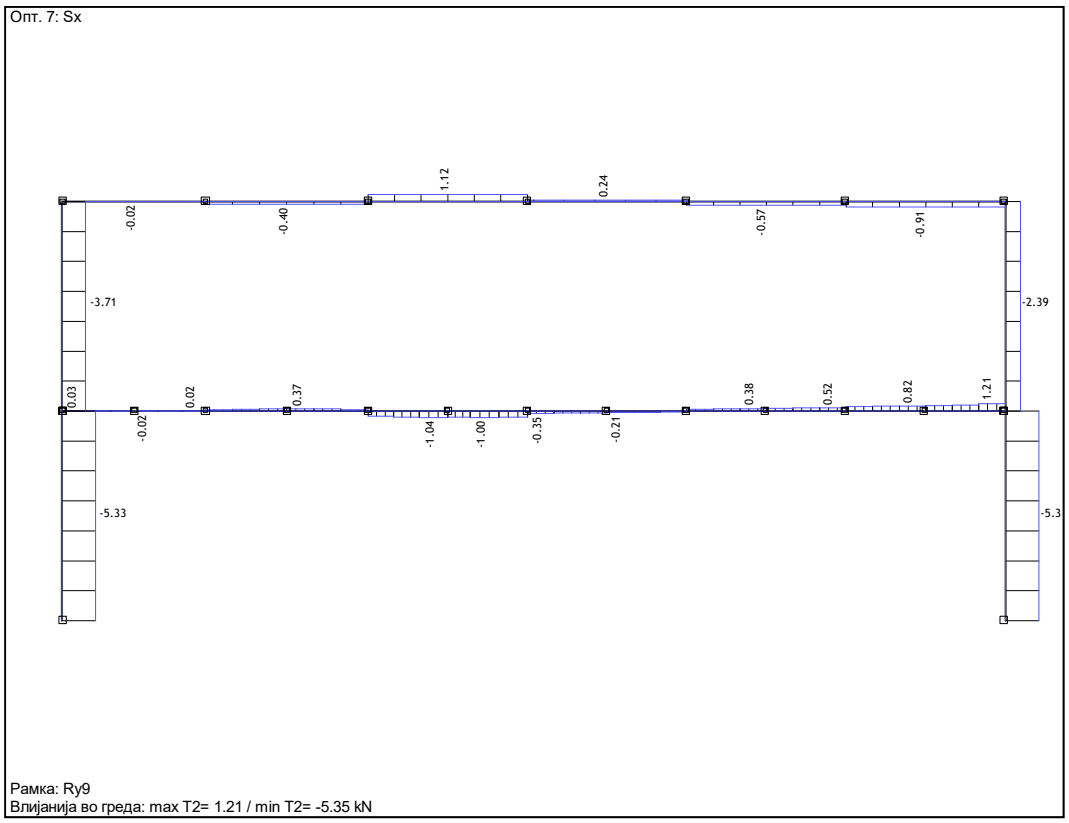

Опт. 7: Sx
0.13
0.28
-2.56
-0.33
0.40
2.32
-6.92
-2.80
-1.79
0.38
0.33
1.74
3.26
-1.84
-0.28
-0.31
-3.46
-5.13
-4.96
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max T2= 3.26 / min T2= -6.92 kN

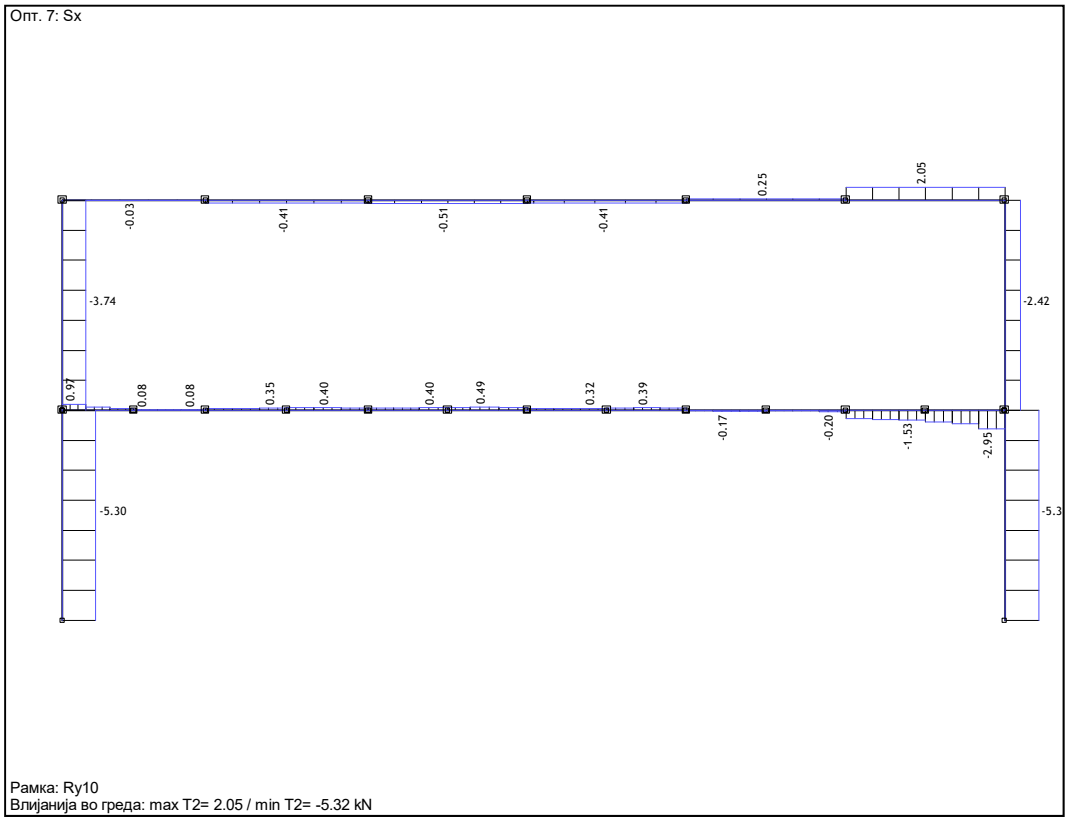

Опт. 7: Sx
-0.09
-0.08
1.27
0.60
-0.59
-1.21
-6.53
-2.50
-1.74
1.95
1.05
0.57
0.40
-0.42
-0.57
-1.02
-1.91
-4.84
-4.64
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max T2= 1.95 / min T2= -6.53 kN

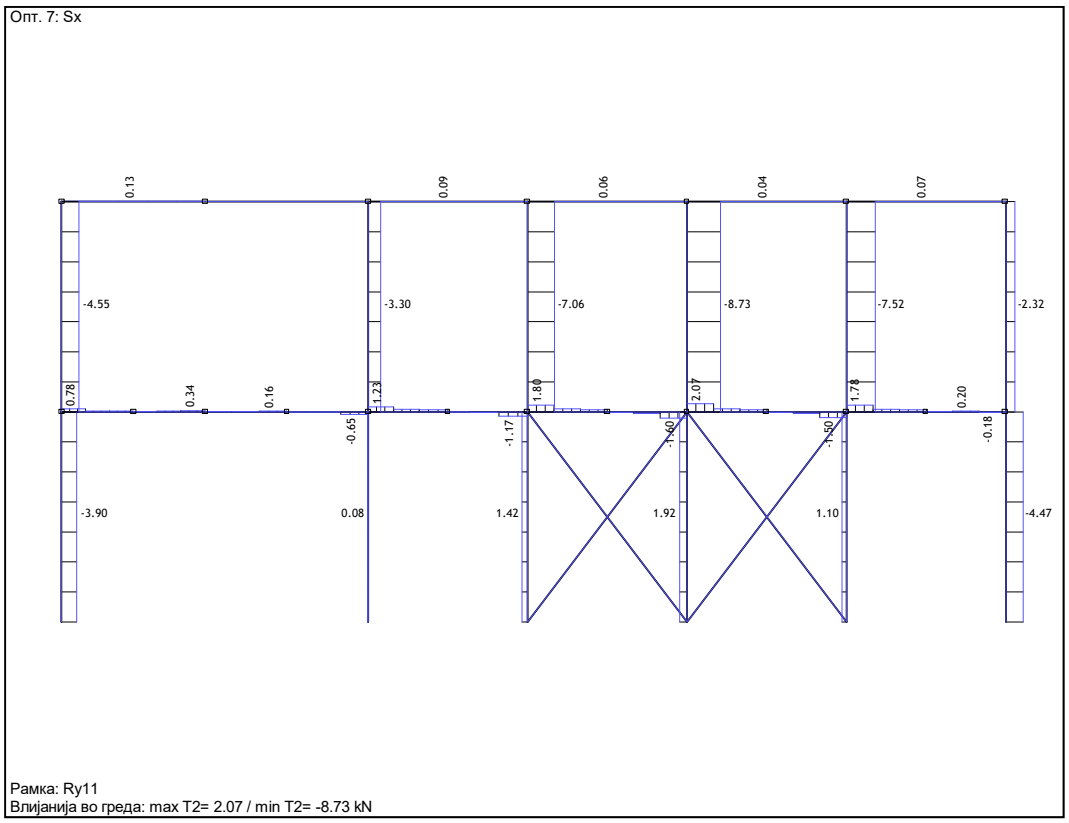

Опт. 7: Sx
0.04
-0.02
-0.34
-0.21
0.20
0.38
-6.89
-2.79
-1.74
0.20
0.28
0.40
0.57
0.51
-0.36
-0.27
-0.19
-5.06
-4.98
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max T2= 0.57 / min T2= -6.89 kN

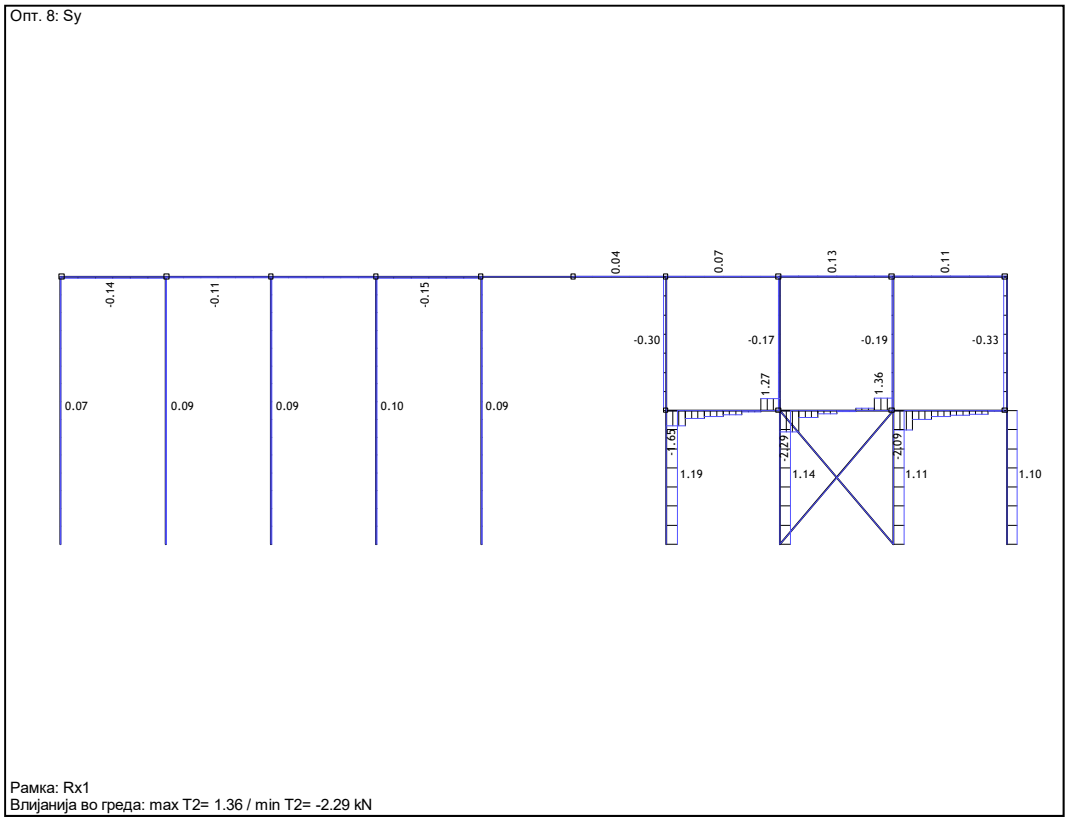

Опт. 7: Sx
0.05
-0.12
-0.02
0.02
-0.03
-0.02
-6.60
-3.33
-1.72
0.20
0.21
0.03
0.36
-0.29
-0.02
-0.05
-0.10
-0.09
-0.08
-4.93
-3.96
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max T2= 0.36 / min T2= -6.60 kN

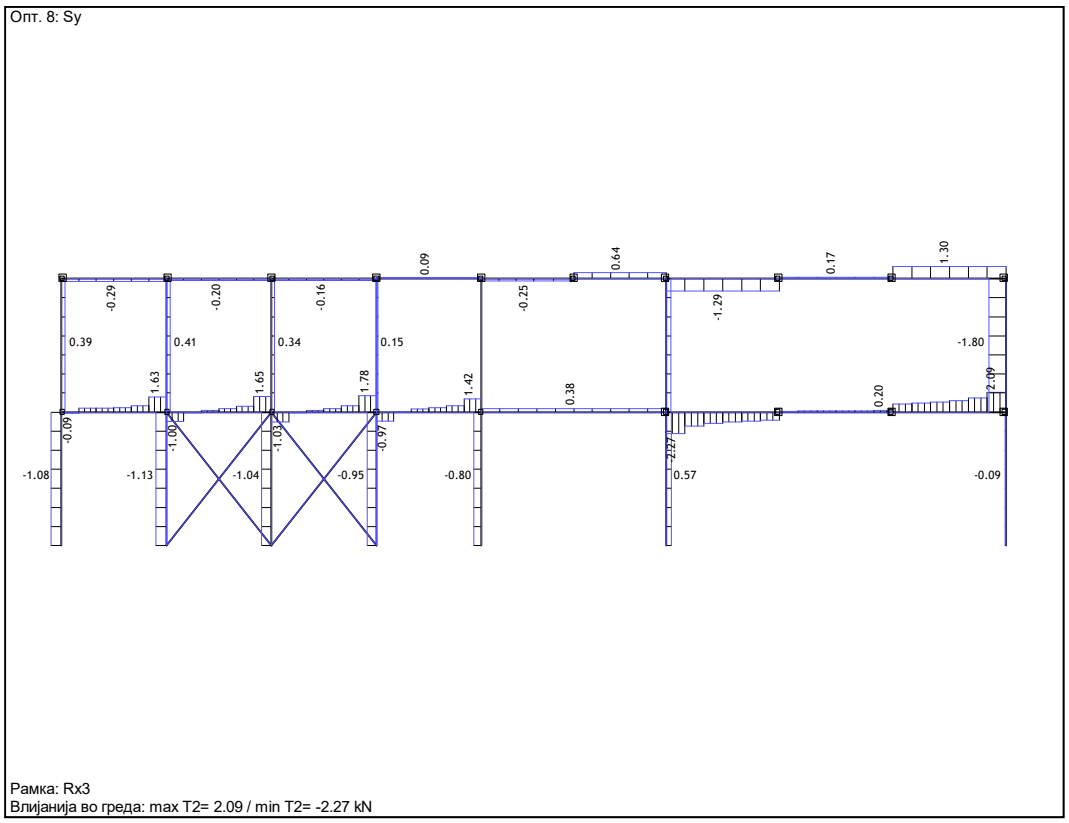

Опт. 7: Sx
0.03
0.05
0.22
0.40
-0.72
-0.16
-5.69
-7.76
-2.94
0.73
0.21
-0.07
-1.61
0.41
0.94
0.79
0.33
0.30
-0.31
-0.38
-0.50
-0.54
-3.75
-4.23
-4.45
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max T2= 0.94 / min T2= -7.76 kN

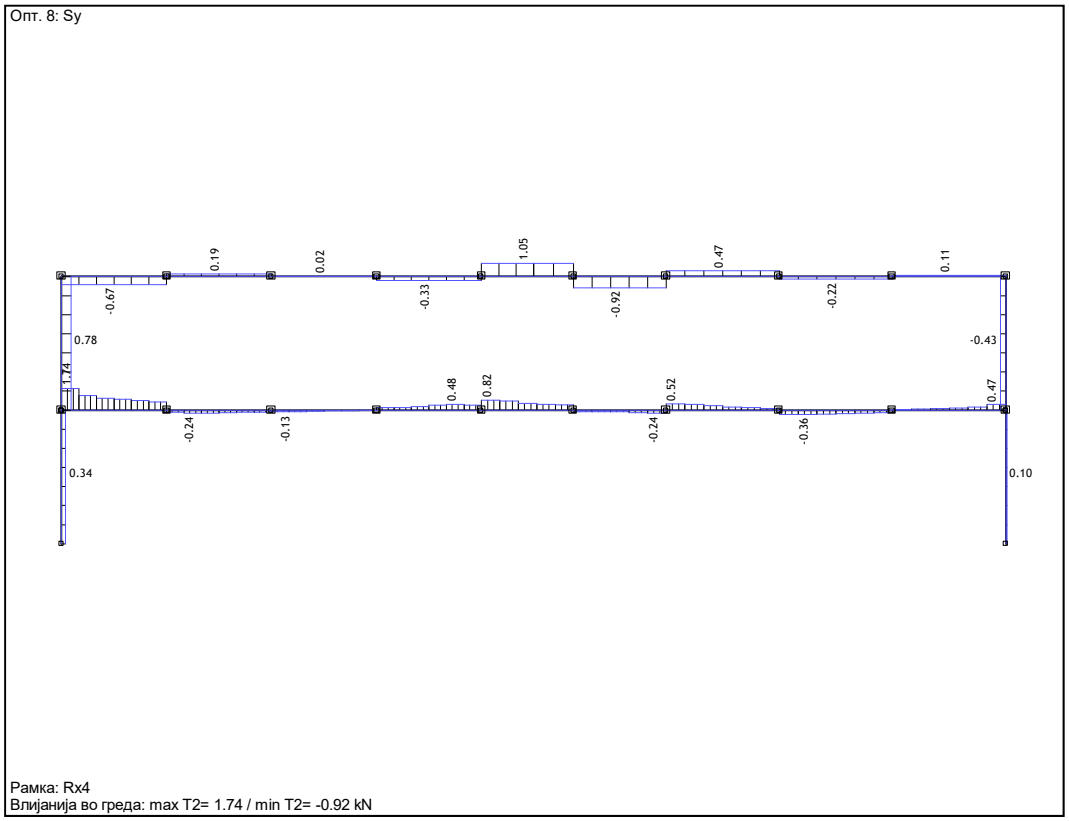

Опт. 7: Sx
1.12
0.24
-0.02
-0.40
-0.57
-0.91
-3.71
-2.39
0.03
0.02
0.37
0.38
0.52
0.82
1.21
-0.02
-1.04
-1.00
-0.35
-0.21
-5.33
-5.3
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max T2= 1.21 / min T2= -5.35 kN

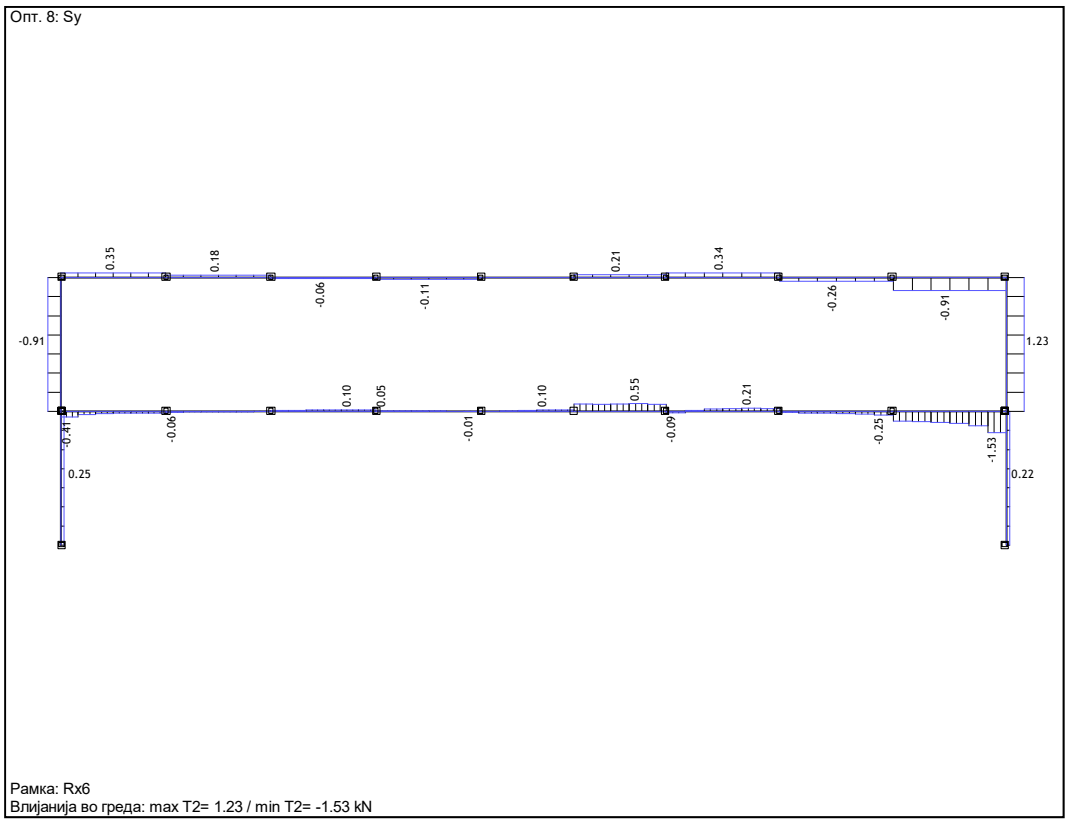

Опт. 7: Sx
-0.03
-0.41
-0.51
-0.41
0.25
2.05
-3.74
-2.42
0.97
0.08
0.08
0.35
0.40
0.40
0.49
0.32
0.39
-0.17
-0.20
-1.53
-2.95
-5.30
-5.3
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max T2= 2.05 / min T2= -5.32 kN

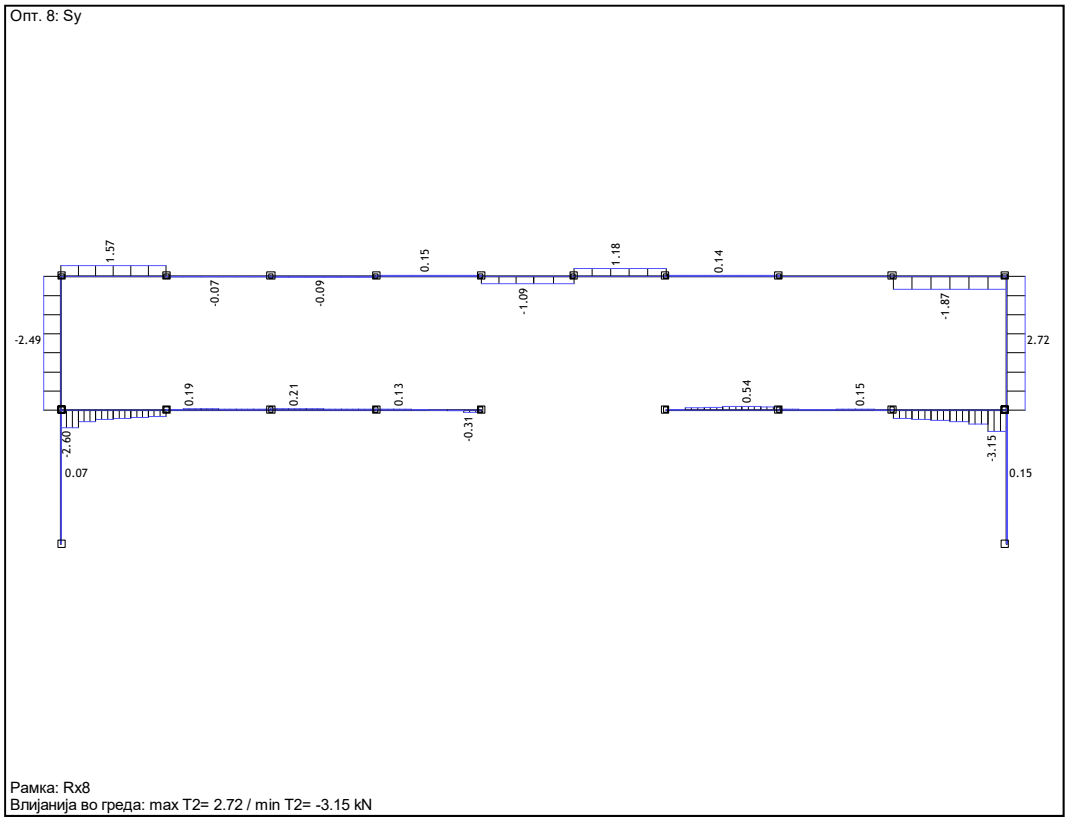

Опт. 7: Sx
0.13
0.09
0.06
0.04
0.07
-4.55
-3.30
-7.06
-8.73
-7.52
-2.32
0.78
0.34
0.16
1.23
1.80
2.07
1.78
0.20
-0.65
-1.17
-1.60
-1.50
-0.18
-3.90
0.08
1.42
1.92
1.10
-4.47
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max T2= 2.07 / min T2= -8.73 kN

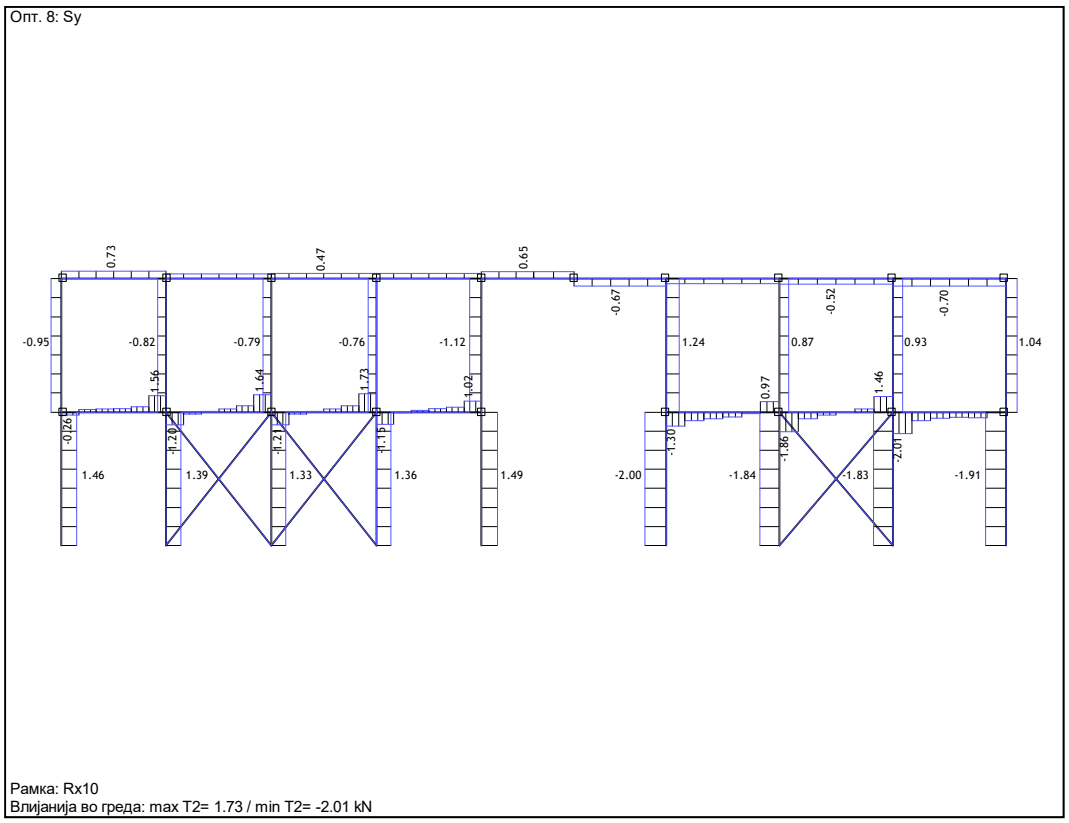

Опт. 8: Sy
-0.14
-0.11
-0.15
0.04
0.07
0.13
0.11
-0.30
-0.17
-0.19
-0.33
0.07
0.09
0.09
0.10
0.09
1.27
1.36
1.19
1.14
1.11
1.10
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max T2= 1.36 / min T2= -2.29 kN

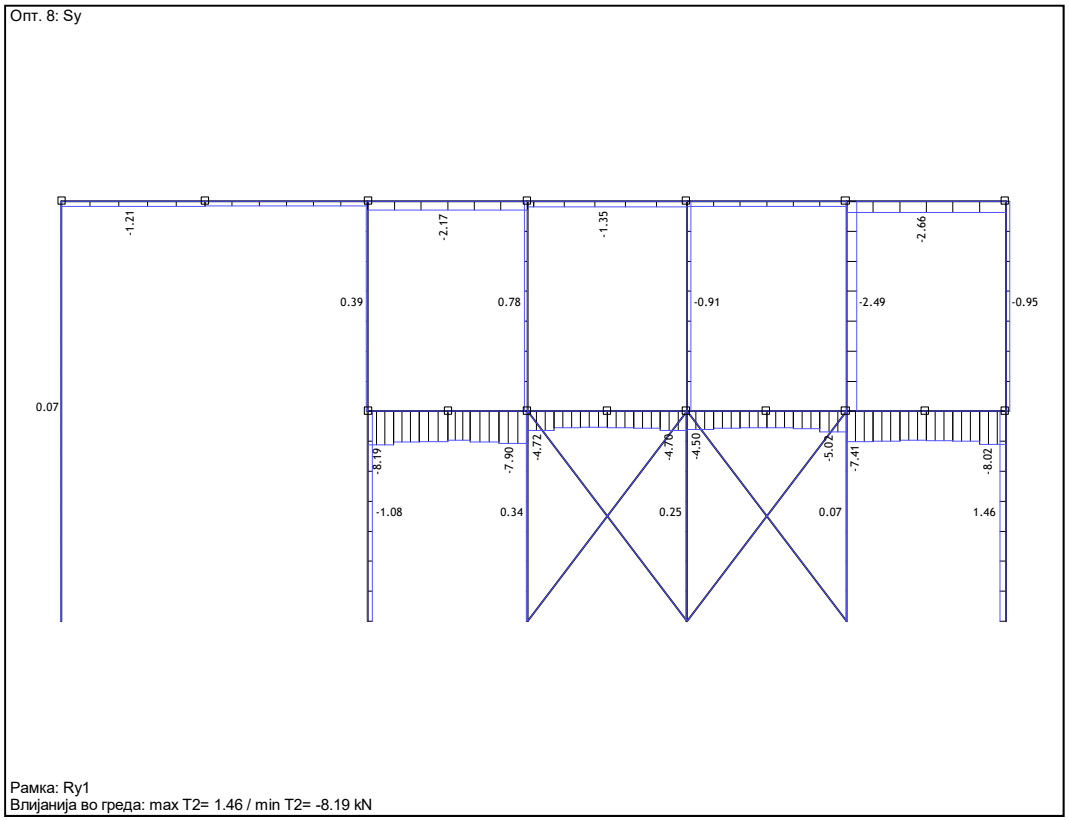

Опт. 8: Sy
0.09
0.64
0.17
1.30
-0.29
-0.20
-0.16
-0.25
-1.29
0.39
0.41
0.34
0.15
-1.80
1.63
1.65
1.78
1.42
0.38
0.20
-0.09
-1.08
-1.13
-1.04
-0.95
-0.80
0.57
-0.09
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max T2= 2.09 / min T2= -2.27 kN

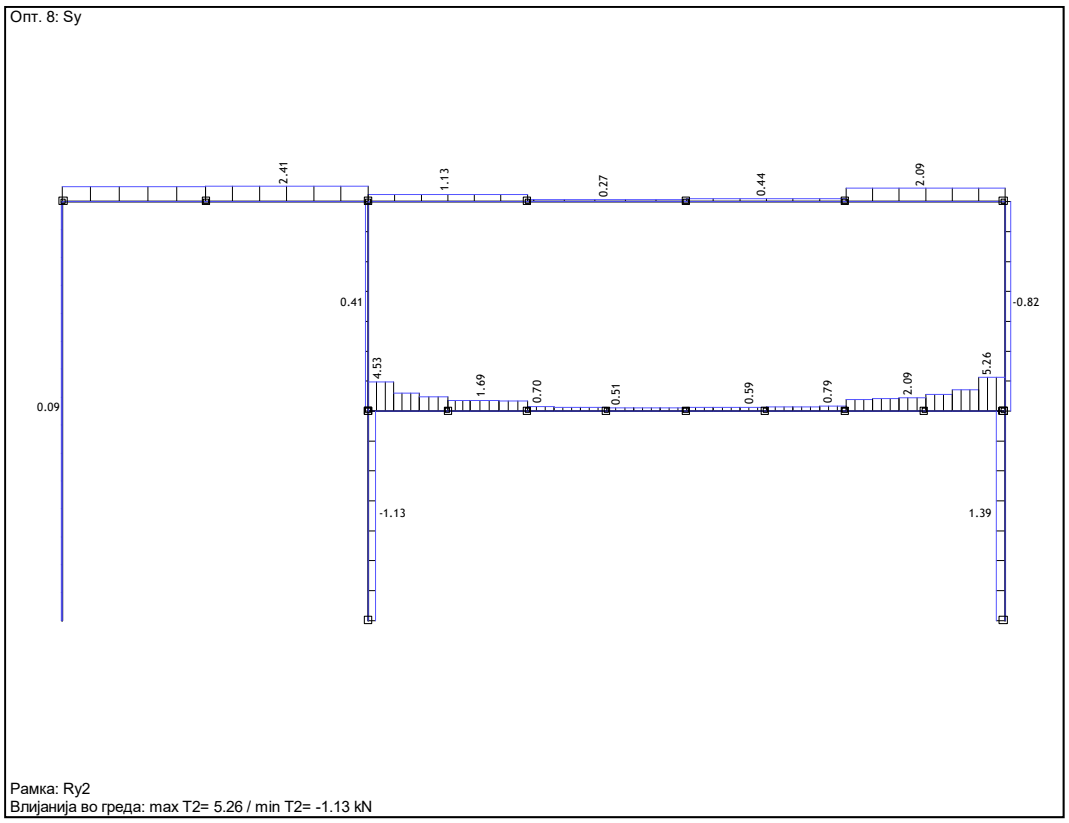

Опт. 8: Sy
0.19
0.02
1.05
0.47
0.11
-0.67
-0.33
-0.92
-0.22
0.78
-0.43
1.74
0.48
0.82
0.52
0.47
-0.24
-0.13
-0.24
-0.36
0.34
0.10
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max T2= 1.74 / min T2= -0.92 kN

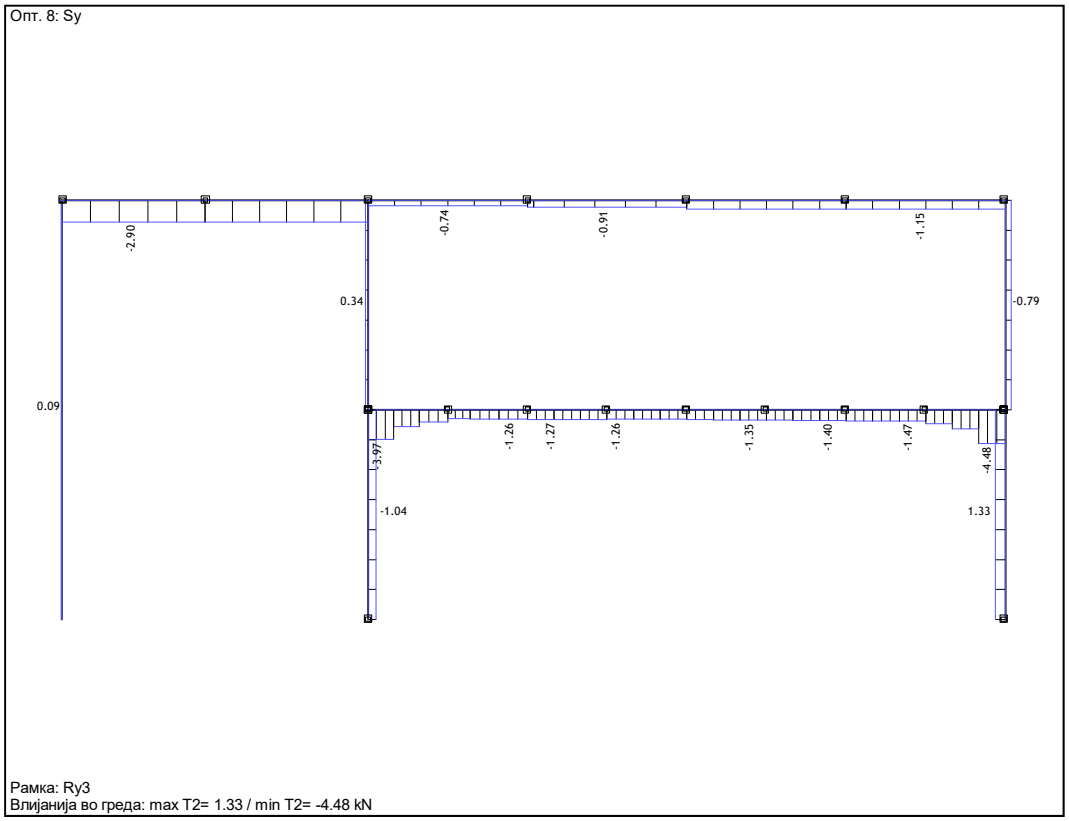

Опт. 8: Sy
0.35
0.18
0.21
0.34
-0.06
-0.11
-0.26
-0.91
-0.91
1.23
0.10
0.05
0.10
0.55
0.21
-0.41
-0.06
-0.01
-0.09
-0.25
-1.53
0.25
0.22
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max T2= 1.23 / min T2= -1.53 kN

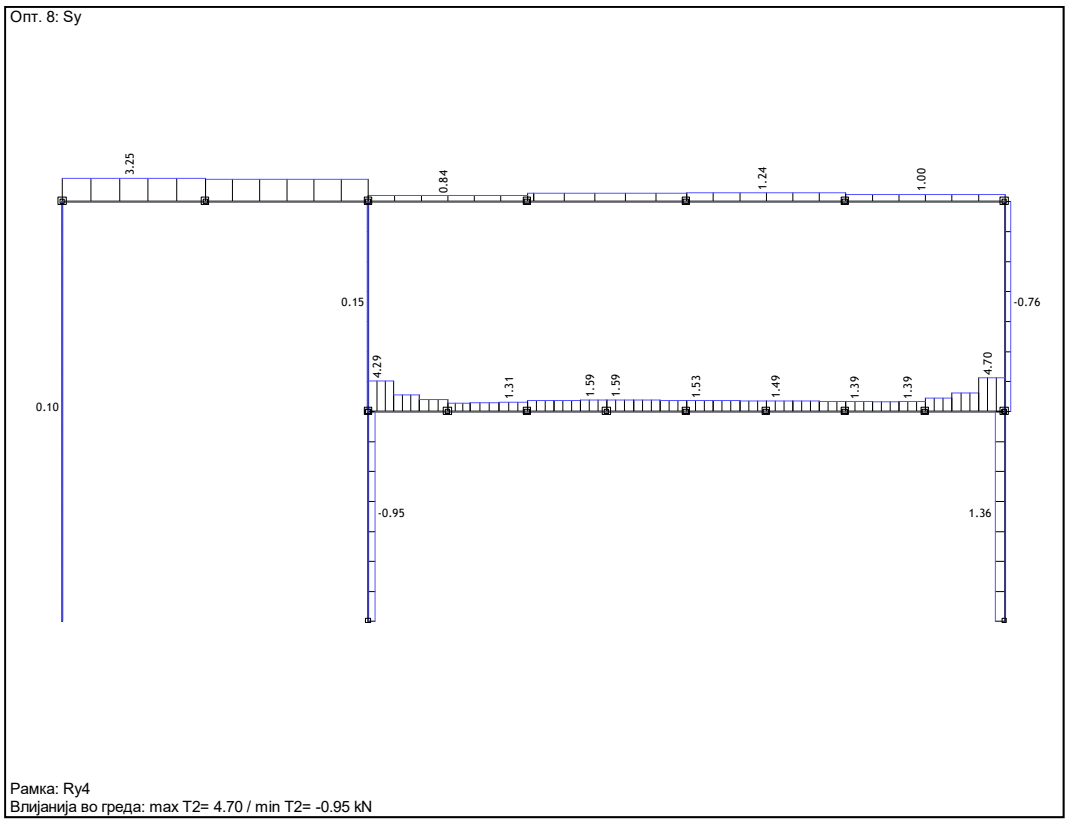

Опт. 8: Sy
1.57
-0.07
-0.09
0.15
-1.09
1.18
0.14
-1.87
-2.49
2.72
0.19
0.21
0.13
-0.31
0.54
0.15
-2.60
0.07
-3.15
0.15
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max T2= 2.72 / min T2= -3.15 kN

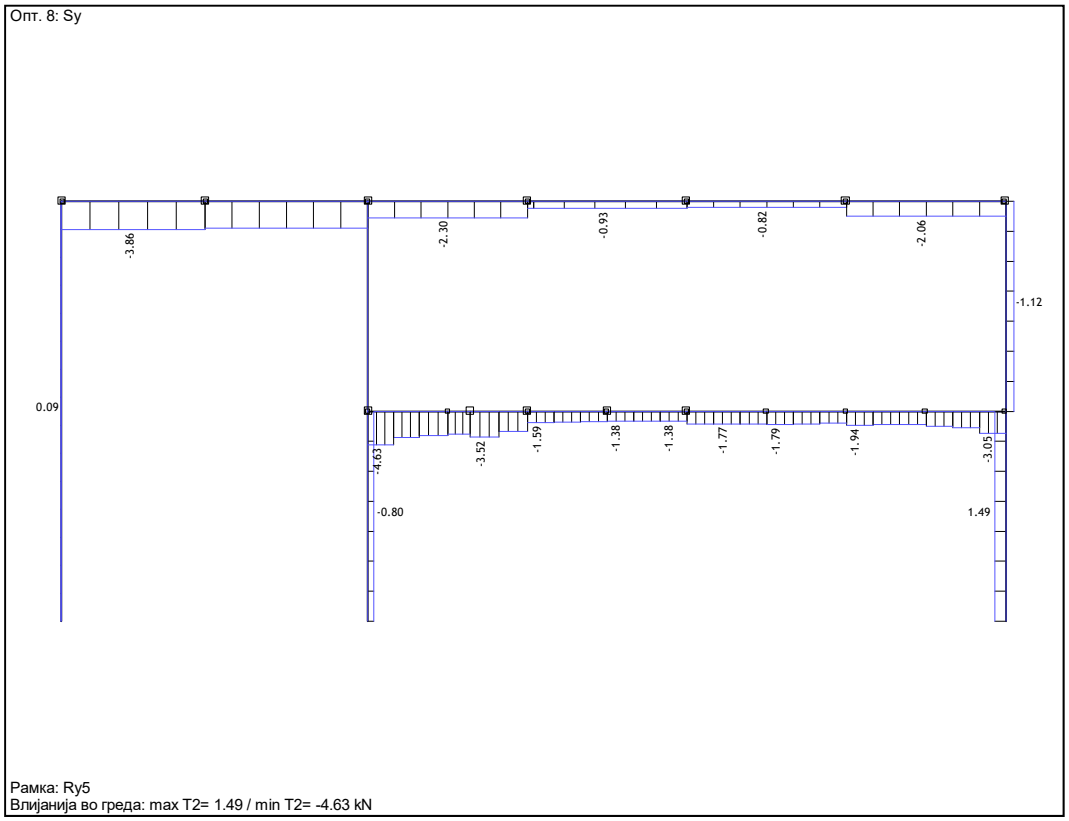

Опт. 8: Sy
0.73
0.47
0.65
-0.67
-0.52
-0.70
-0.95
-0.82
-0.79
-0.76
-1.12
1.24
0.87
0.93
1.04
1.56
1.64
1.73
1.02
0.97
1.46
-0.26
-1.30
-1.86
-2.01
1.46
1.39
1.33
1.36
1.49
-2.00
-1.84
-1.83
-1.91
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max T2= 1.73 / min T2= -2.01 kN

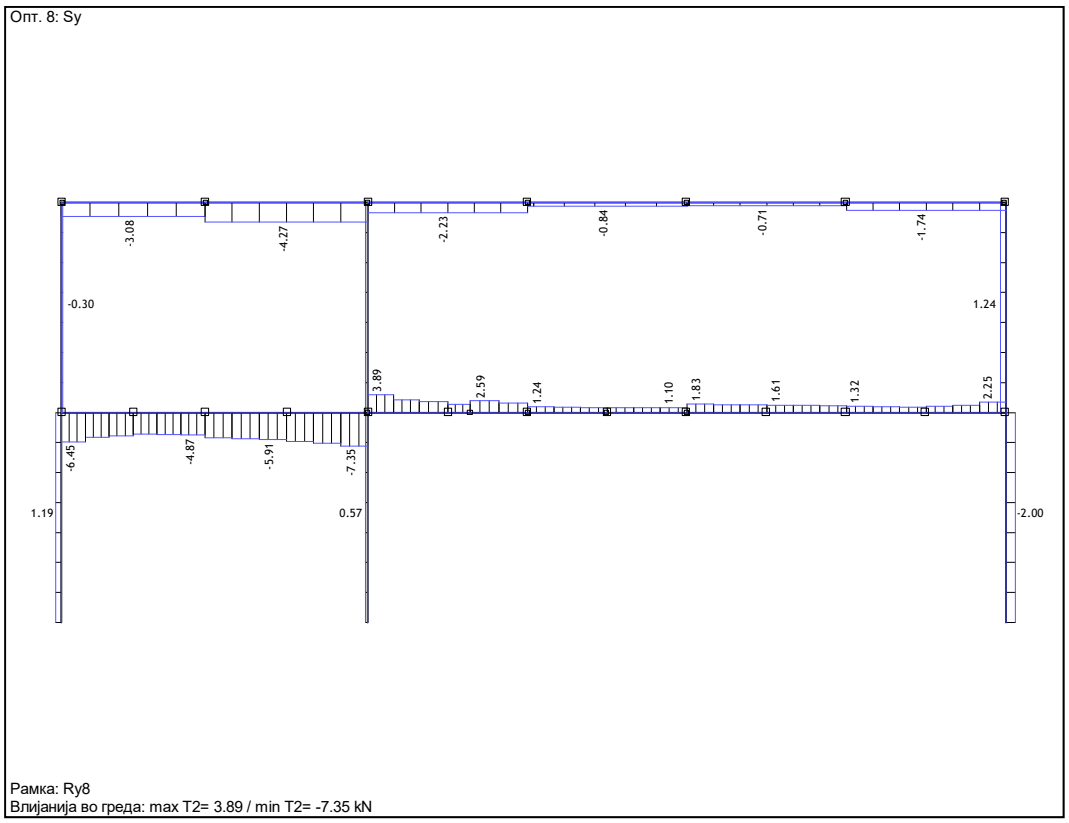

Опт. 8: Sy
-1.21
-2.17
-1.35
-2.66
0.39
0.78
-0.91
-2.49
-0.95
0.07
-8.19
-7.90
-4.72
-4.70
-4.50
-5.02
-7.41
-8.02
-1.08
0.34
0.25
0.07
1.46
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max T2= 1.46 / min T2= -8.19 kN

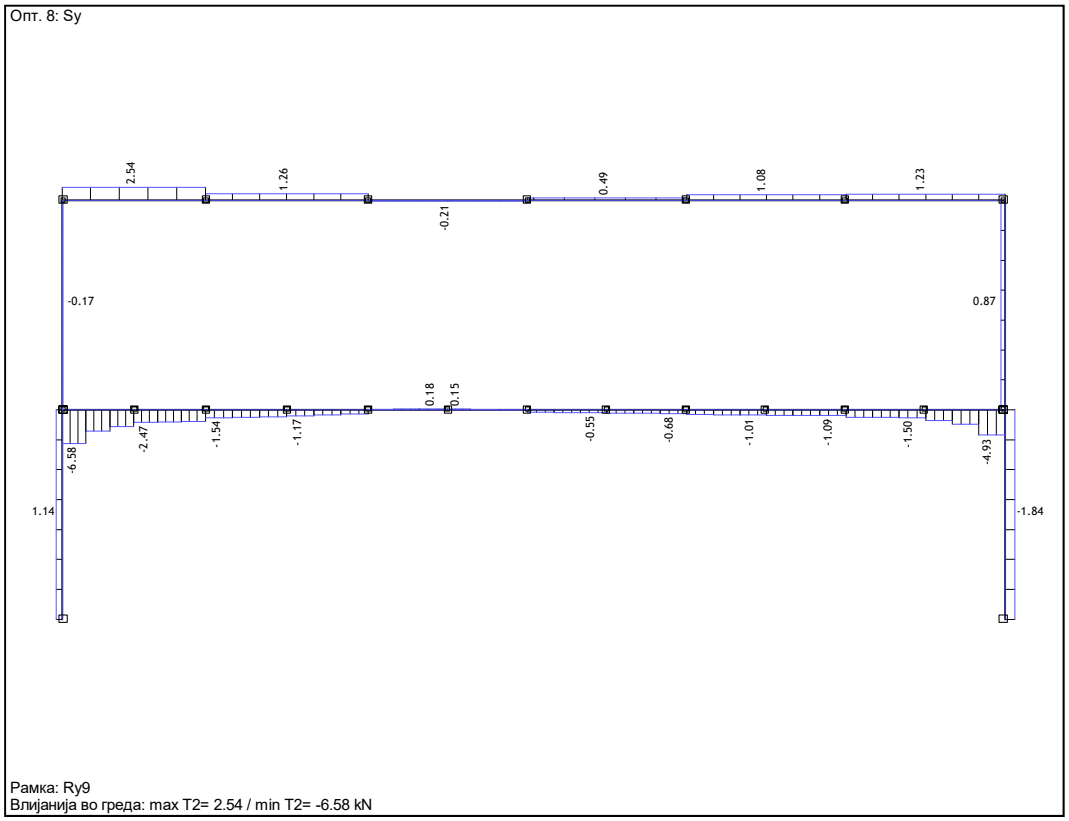

Опт. 8: Sy
2.41
1.13
0.27
0.44
2.09
0.41
-0.82
4.53
1.69
0.70
0.51
0.59
0.79
2.09
5.26
0.09
-1.13
1.39
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max T2= 5.26 / min T2= -1.13 kN

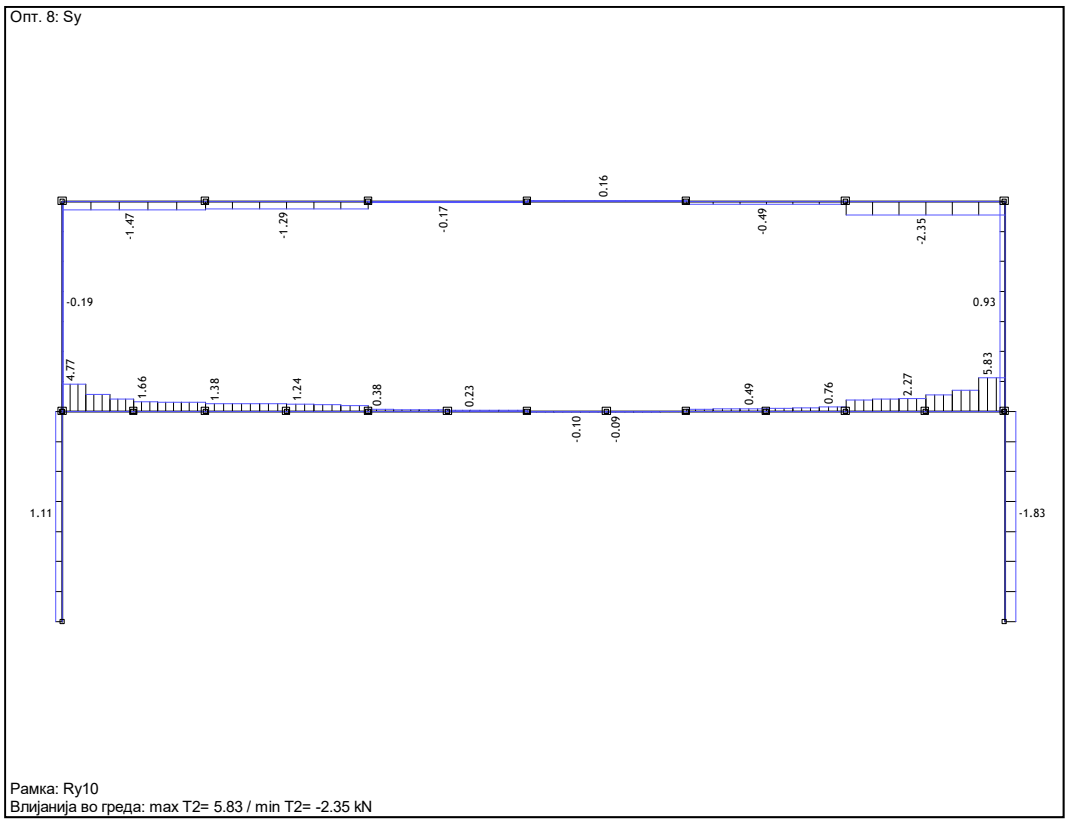

Опт. 8: Sy
-2.90
-0.74
-0.91
-1.15
0.34
-0.79
0.09
-1.26
-1.27
-1.26
-1.35
-1.40
-1.47
3.97
-4.48
-1.04
1.33
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max T2= 1.33 / min T2= -4.48 kN

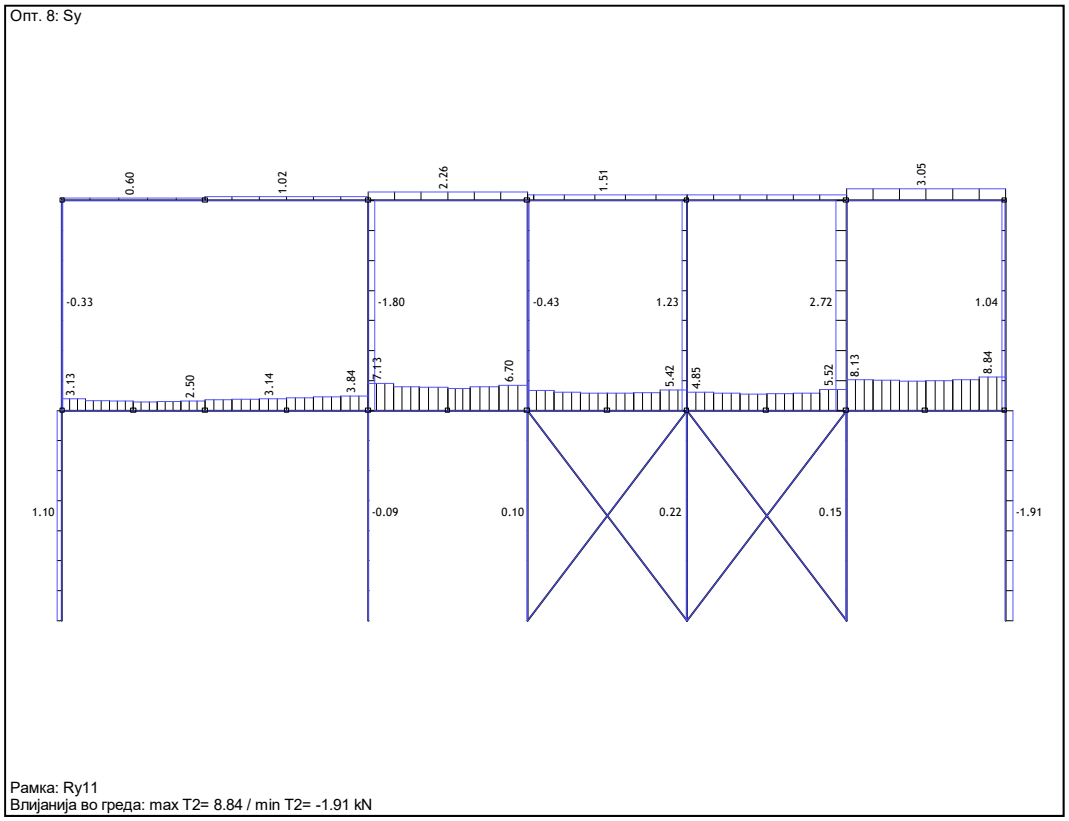

Опт. 8: Sy
3.25
0.84
1.24
1.00
0.15
-0.76
4.29
1.31
1.59
1.59
1.53
1.49
1.39
1.39
4.70
0.10
-0.95
1.36
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max T2= 4.70 / min T2= -0.95 kN


Опт. 8: Sy
-3.86
-2.30
-0.93
-0.82
-2.06
-1.12
0.09
-4.63
-3.52
-1.59
-1.38
-1.38
-1.77
-1.79
-1.94
-3.05
-0.80
1.49
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max T2= 1.49 / min T2= -4.63 kN

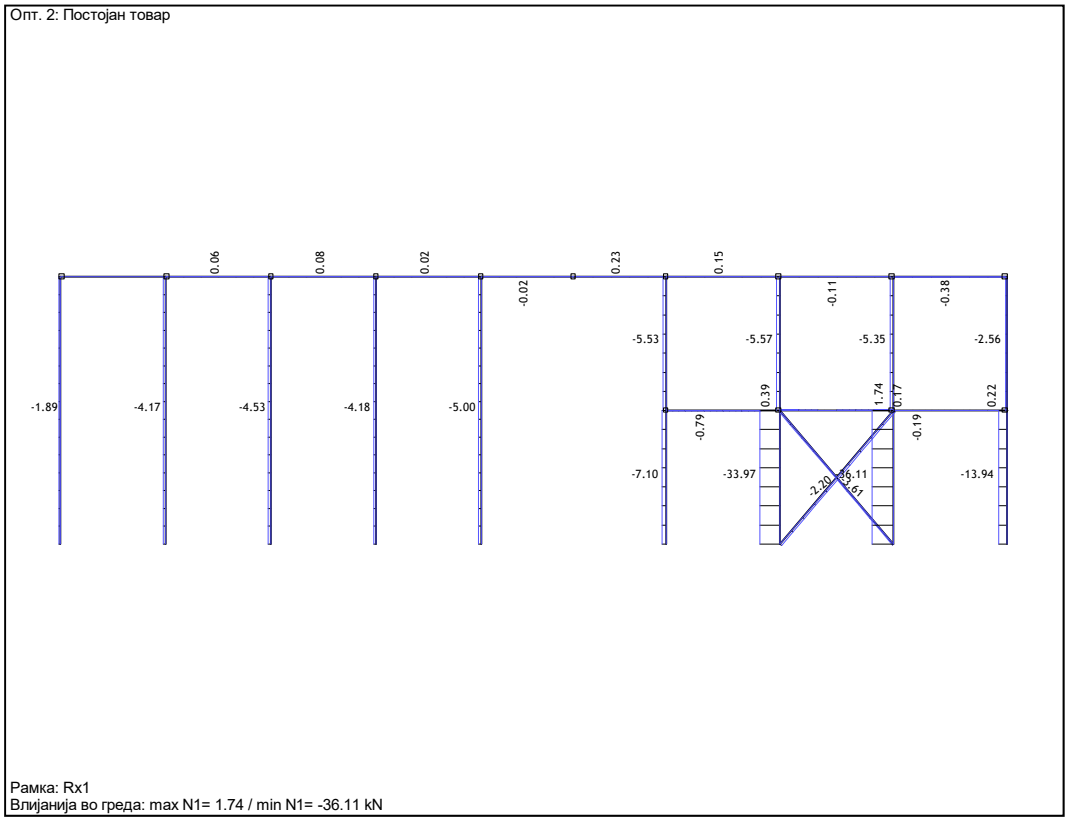

Опт. 8: Sy
-3.08
-4.27
-2.23
-0.84
-0.71
-1.74
-0.30
1.24
3.89
2.59
1.24
1.10
1.83
1.61
1.32
2.25
-6.45
-4.87
-5.91
-7.35
1.19
0.57
-2.00
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max T2= 3.89 / min T2= -7.35 kN

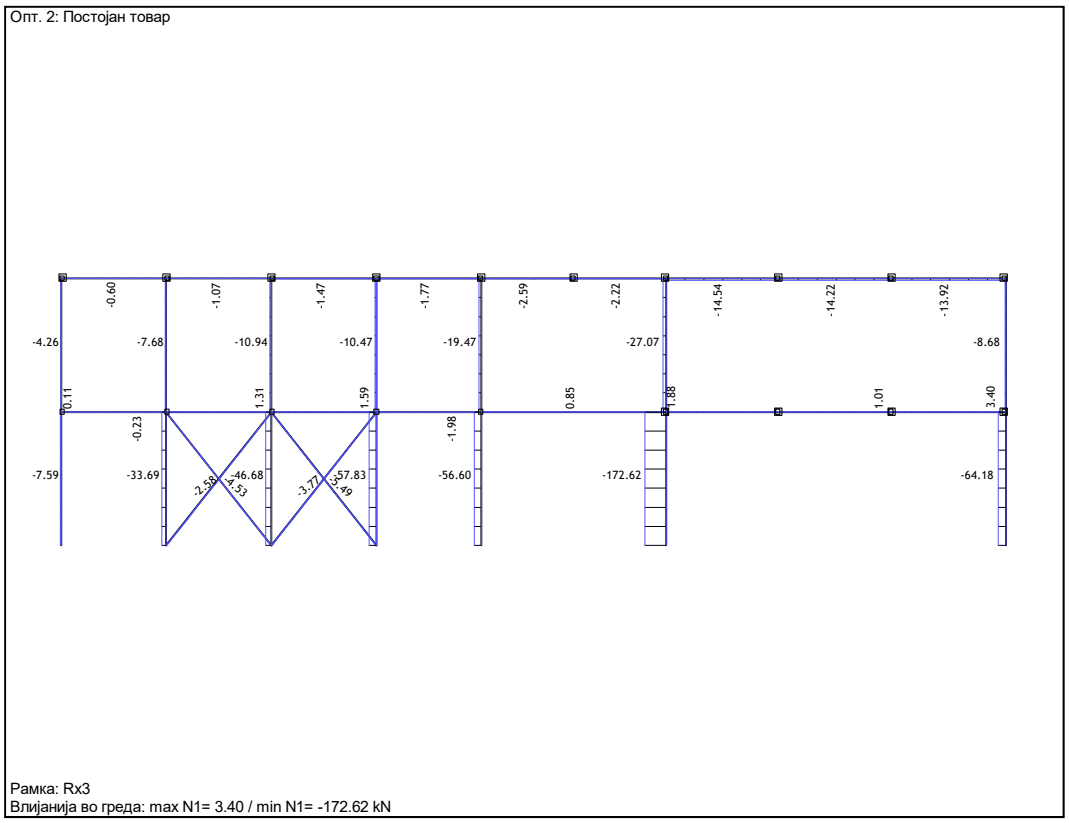

Опт. 8: Sy
2.54
1.26
-0.21
0.49
1.08
1.23
-0.17
0.87
0.18
0.15
-6.58
-2.47
-1.54
-1.17
-0.55
-0.68
-1.01
-1.09
-1.50
-4.93
1.14
-1.84
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max T2= 2.54 / min T2= -6.58 kN

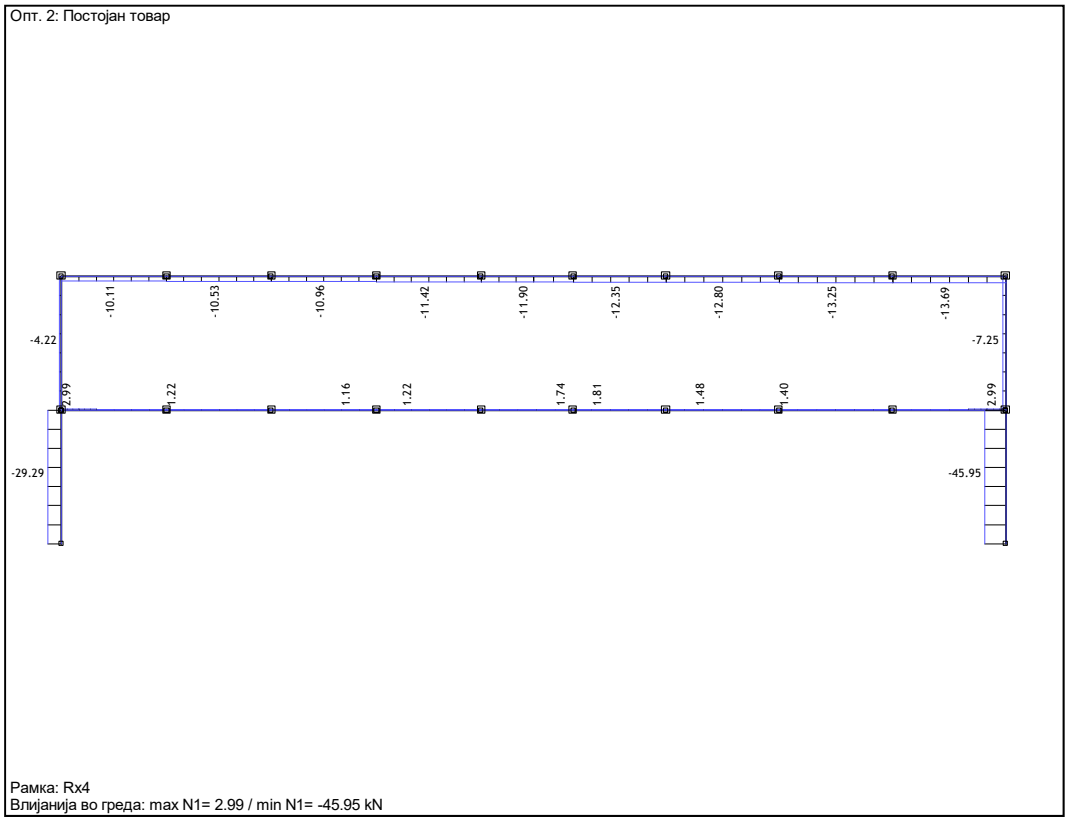

Опт. 8: Sy
0.16
-1.47
-1.29
-0.17
-0.49
-2.35
-0.19
0.93
4.77
1.66
1.38
1.24
0.38
0.23
-0.10
-0.09
0.49
0.76
2.27
5.83
1.11
-1.83
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max T2= 5.83 / min T2= -2.35 kN

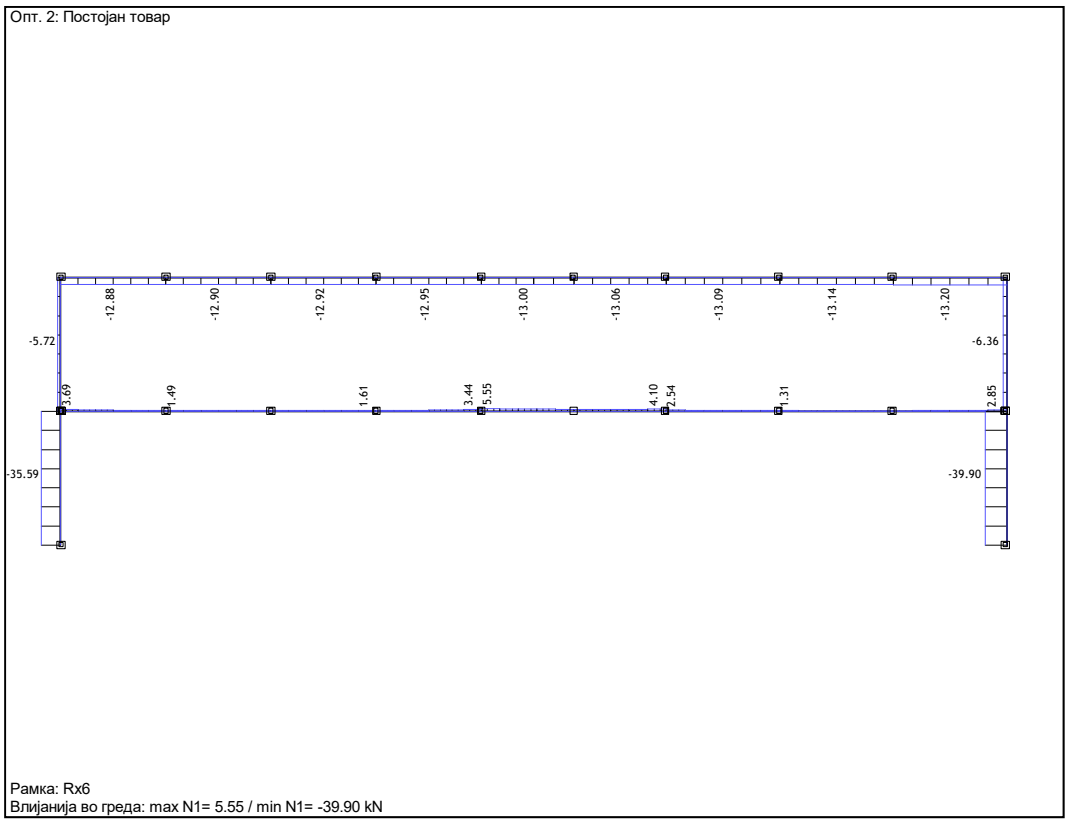

Опт. 8: Sy
0.60
1.02
2.26
1.51
3.05
-0.33
-1.80
-0.43
1.23
2.72
1.04
3.13
2.50
3.14
3.84
7.13
6.70
5.42
4.85
5.52
8.13
8.84
1.10
-0.09
0.10
0.22
0.15
-1.91
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max T2= 8.84 / min T2= -1.91 kN

4.16.5 Аксијални сили

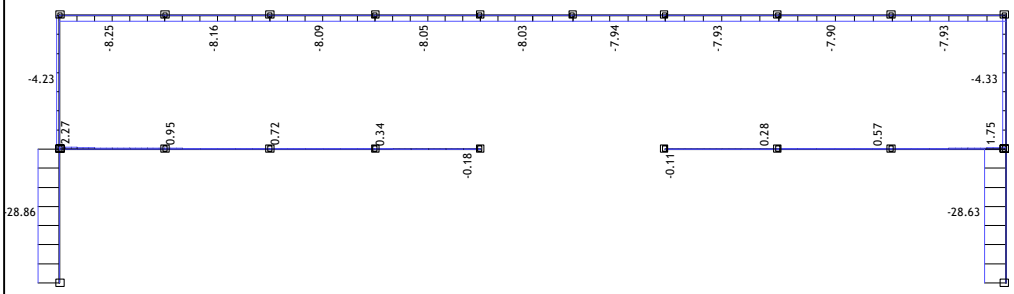





Опт. 2: Постојан товар
-10.11
-10.53
-10.96
-11.42
-11.90
-12.35
-12.80
-13.25
-13.69
-4.22
-7.25
2.99
1.22
1.16
1.22
1.74
1.81
1.48
1.40
2.99
-29.29
-45.95
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max N1= 2.99 / min N1= -45.95 kN

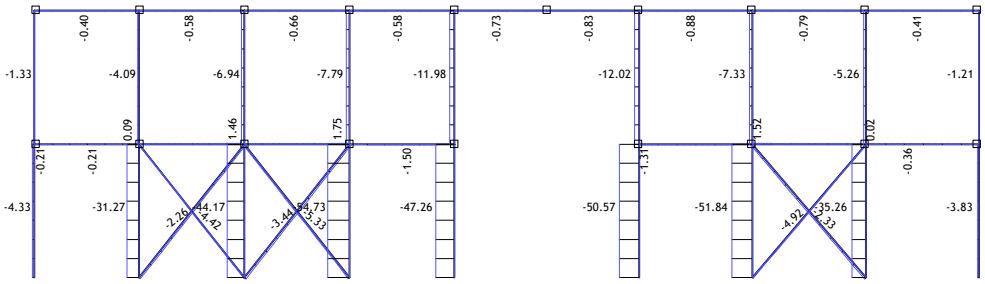

Опт. 2: Постојан товар
-12.88
-12.90
-12.92
-12.95
-13.00
-13.06
-13.09
-13.14
-13.20
-5.72
-6.36
3.69
1.49
1.61
3.44
5.55
4.10
2.54
1.31
2.85
-35.59
-39.90
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max N1= 5.55 / min N1= -39.90 kN

Опт. 2: Постојан товар

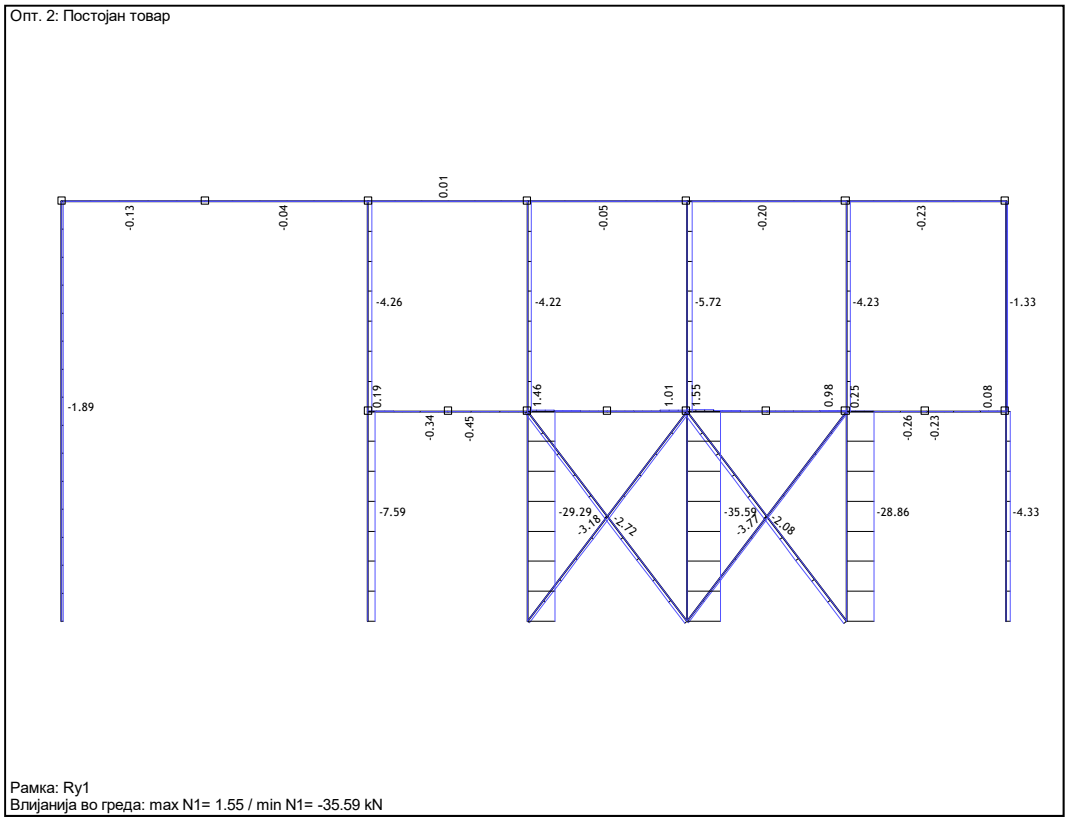


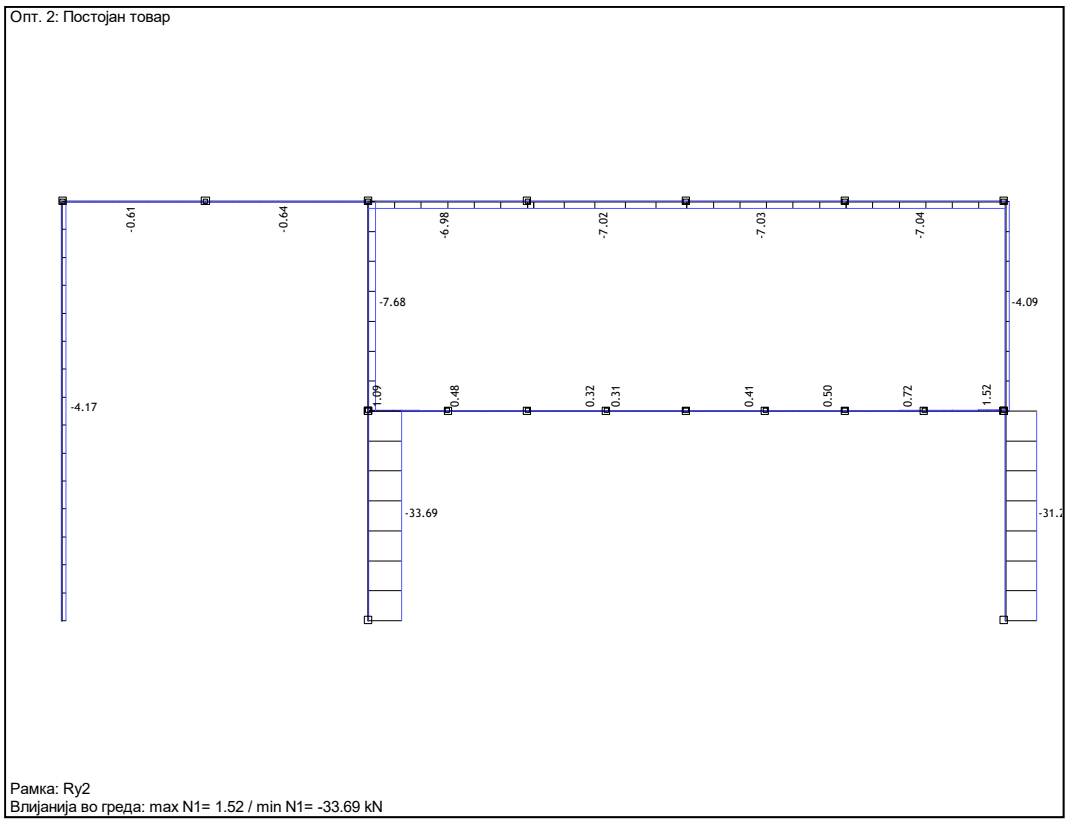
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max N1= 2.27 / min N1= -28.86 kN

Опт. 2: Постојан товар

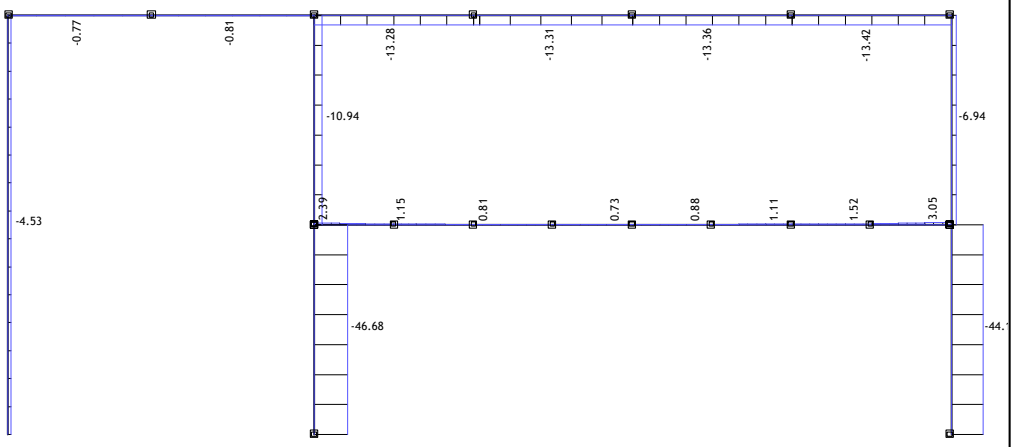


Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max N1= 1.75 / min N1= -54.73 kN


Опт. 2: Постојан товар
-0.13
-0.04
0.01
-0.05
-0.20
-0.23
-4.26
-4.22
-5.72
-4.23
-1.33
-1.89
0.19
1.46
1.01
1.55
0.98
0.25
0.08
-0.34
-0.45
-0.26
-0.23
-7.59
-29.29
-3.18
-2.72
-35.59
-3.77
-2.08
-28.86
-4.33
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max N1= 1.55 / min N1= -35.59 kN

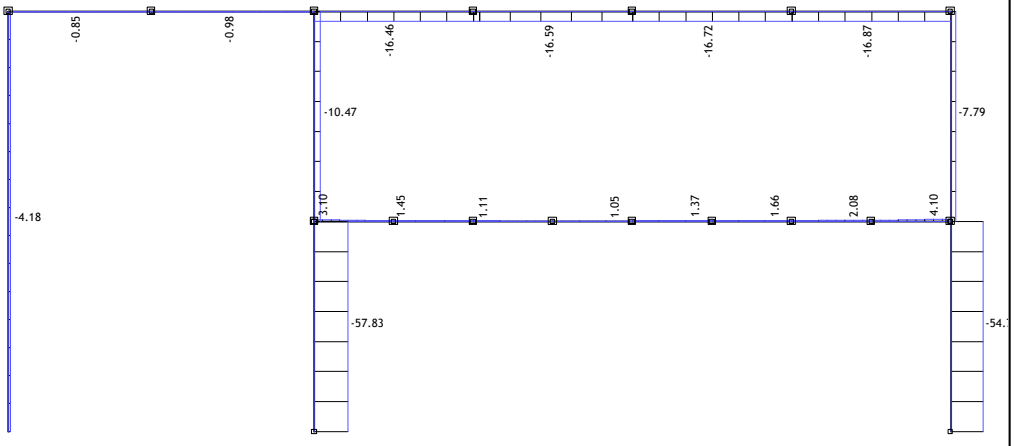

Опт. 2: Постојан товар
-0.61
-0.64
-6.98
-7.02
-7.03
-7.04
-7.68
-4.09
-4.17
1.09
0.48
0.32
0.31
0.41
0.50
0.72
1.52
-33.69
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max N1= 1.52 / min N1= -33.69 kN

Опт. 2: Постојан товар

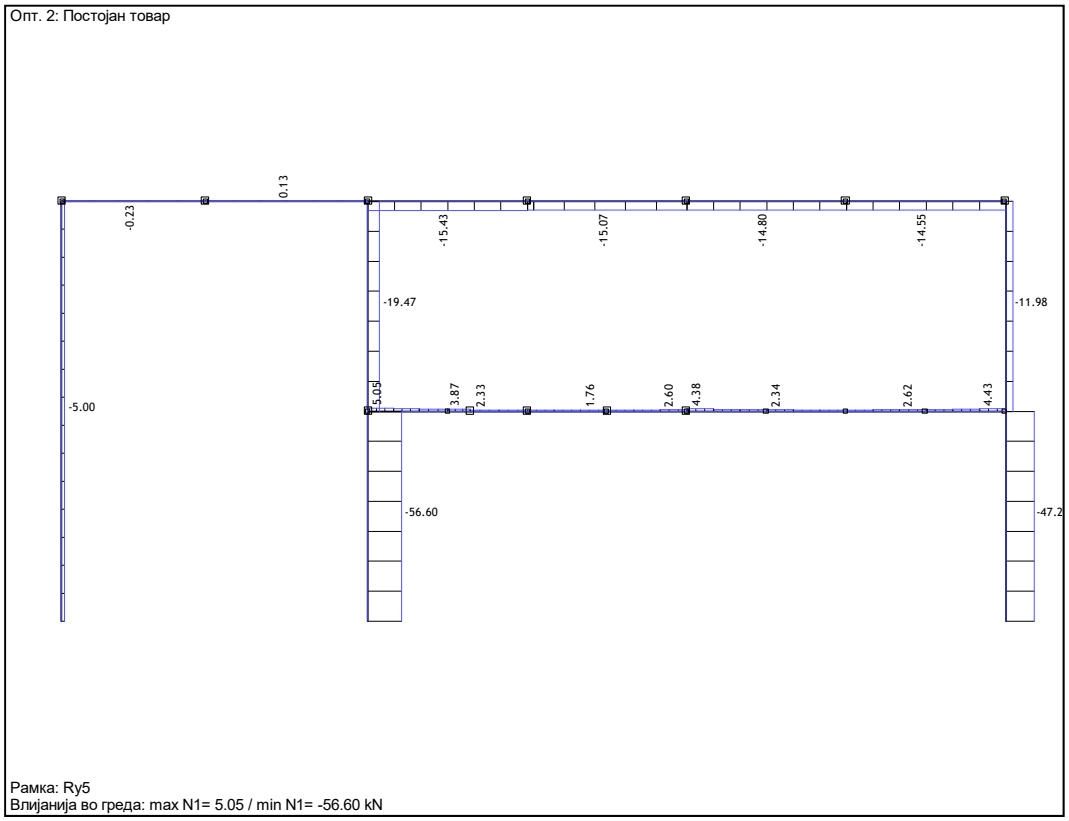


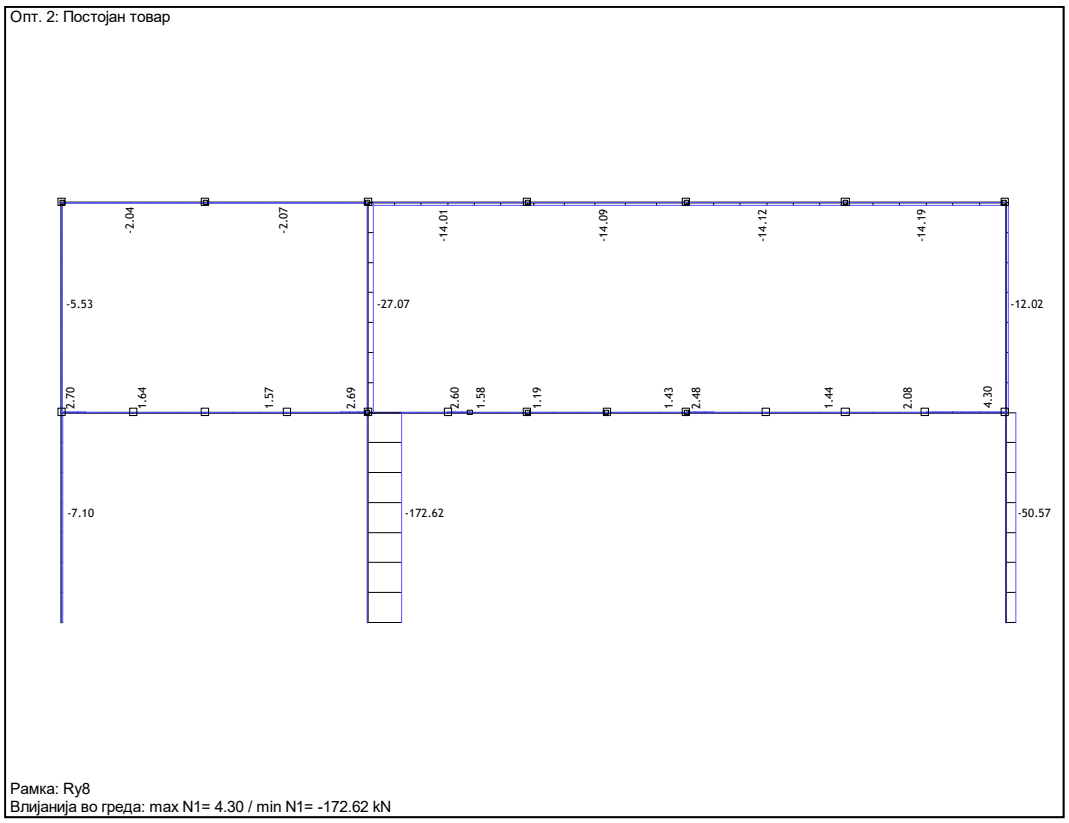
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max N1= 3.05 / min N1= -46.68 kN

Опт. 2: Постојан товар

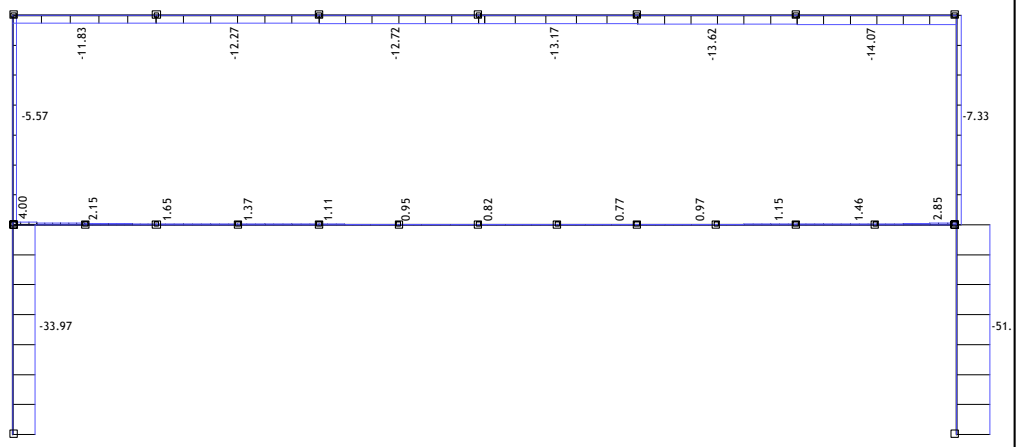


Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max N1= 4.10 / min N1= -57.83 kN


Опт. 2: Постојан товар
0.13
-0.23
-15.43
-15.07
-14.80
-14.55
-19.47
-11.98
-5.00
5.05
3.87
2.33
1.76
2.60
4.38
2.34
2.62
4.43
-56.60
-47.2
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max N1= 5.05 / min N1= -56.60 kN

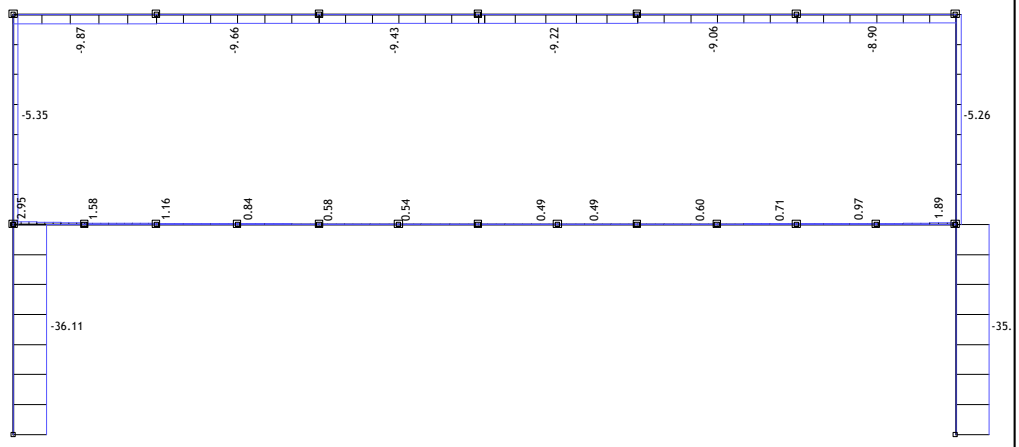

Опт. 2: Постојан товар
-2.04
-2.07
-14.01
-14.09
-14.12
-14.19
-5.53
-27.07
-12.02
2.70
1.64
1.57
2.69
2.60
1.58
1.19
1.43
2.48
1.44
2.08
4.30
-7.10
-172.62
-50.57
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max N1= 4.30 / min N1= -172.62 kN

Опт. 2: Постојан товар



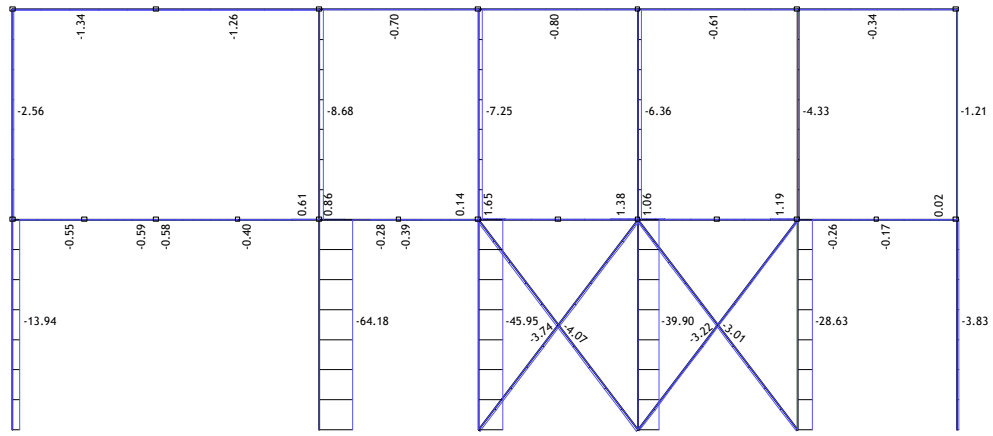
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max N1= 4.00 / min N1= -51.84 kN

Опт. 2: Постојан товар



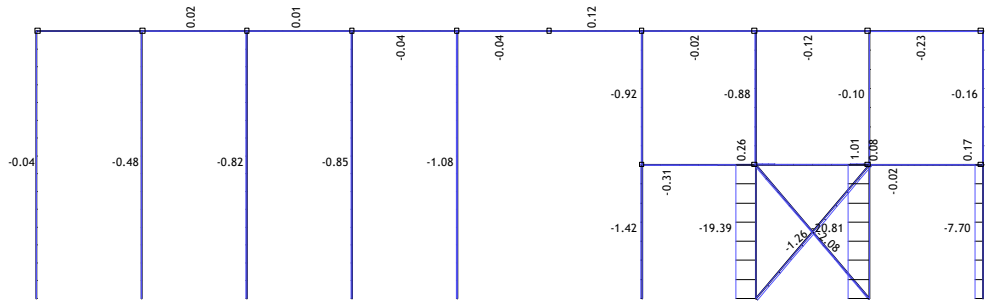
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max N1= 2.95 / min N1= -36.11 kN

Опт. 2: Постојан товар



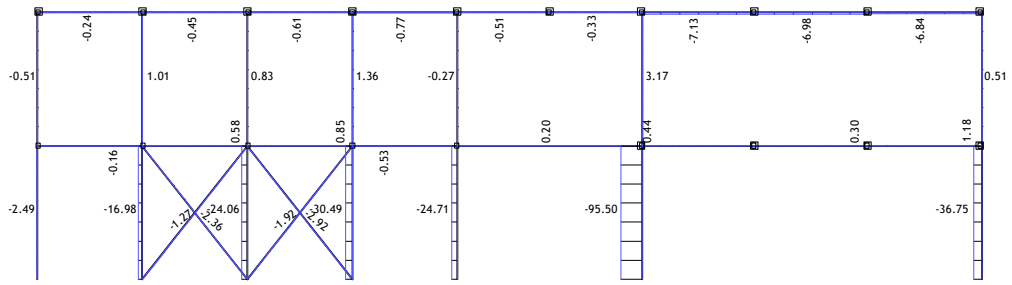
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max N1= 1.65 / min N1= -64.18 kN

Опт. 3: Корисен товар



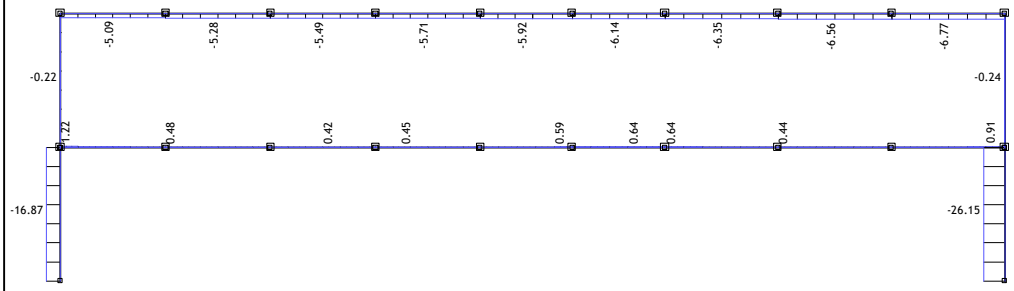
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max N1= 1.01 / min N1= -20.81 kN

Опт. 3: Корисен товар

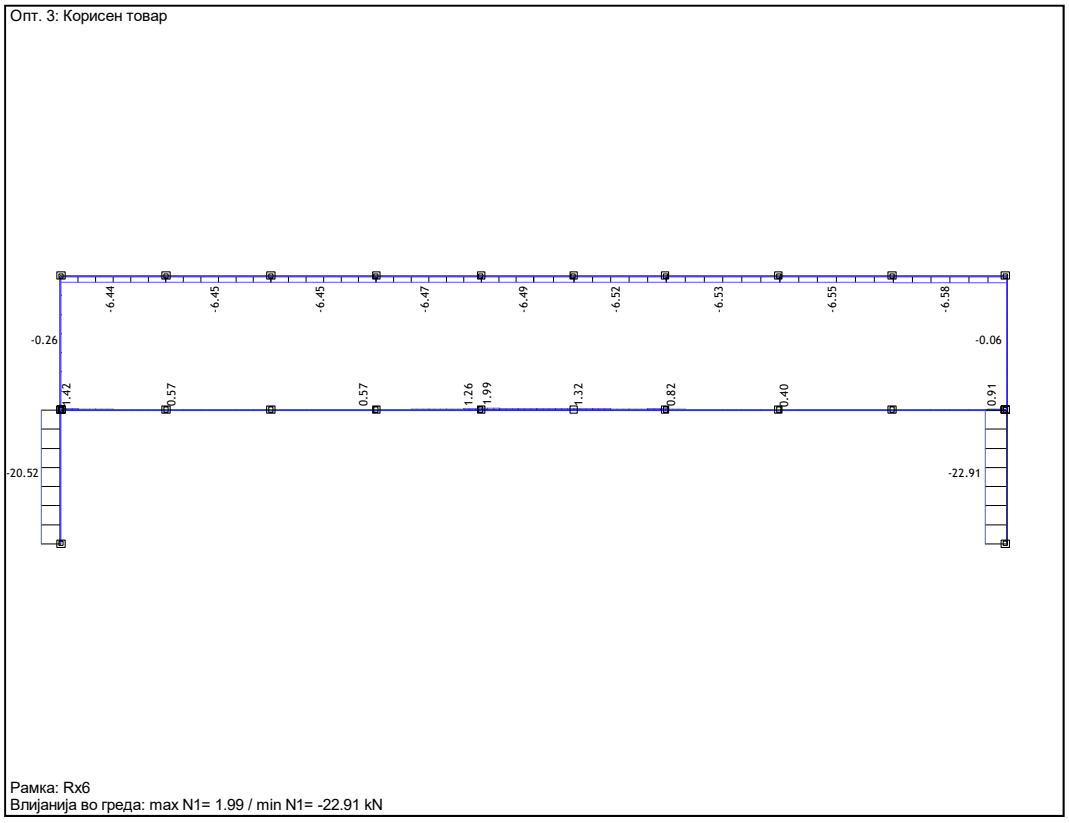


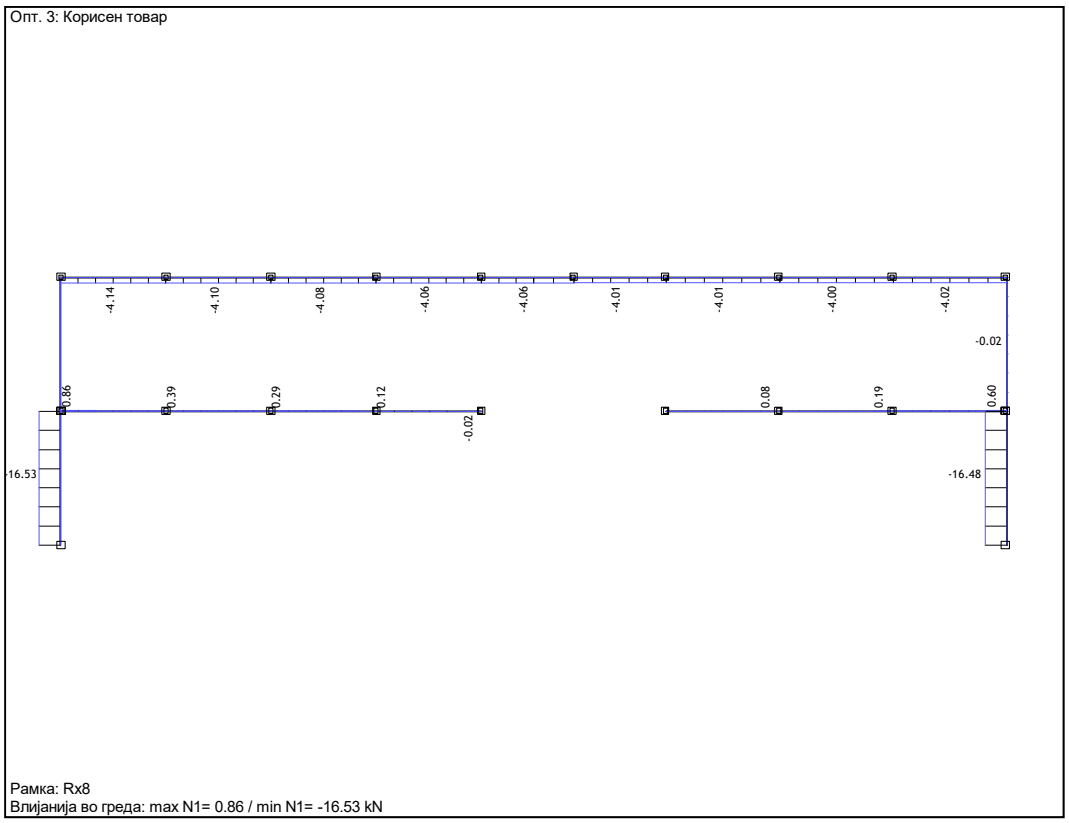
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max N1= 3.17 / min N1= -95.50 kN

Опт. 3: Корисен товар

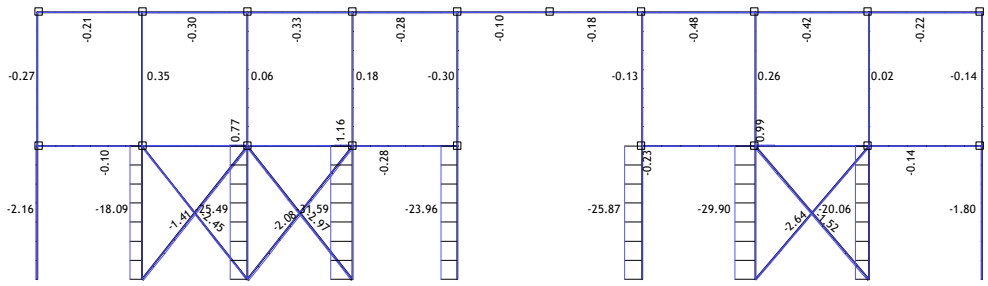


Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max N1= 1.22 / min N1= -26.15 kN


Опт. 3: Корисен товар
-6.44
-6.45
-6.45
-6.47
-6.49
-6.52
-6.53
-6.55
-6.58
-0.26
-0.06
1.42
0.57
0.57
1.26
1.99
1.32
0.82
0.40
0.91
-20.52
-22.91
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max N1= 1.99 / min N1= -22.91 kN

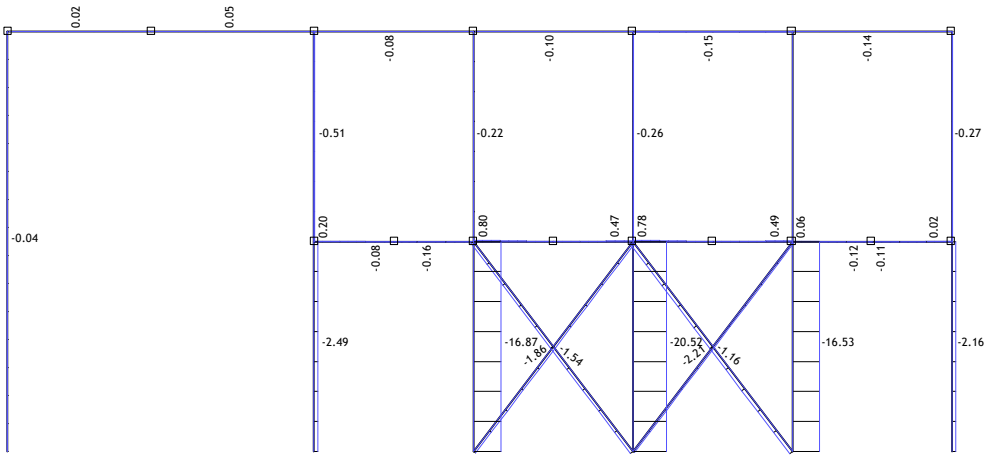

Опт. 3: Корисен товар
-4.14
-4.10
-4.08
-4.06
-4.06
-4.01
-4.01
-4.00
-4.02
-0.02
0.86
0.39
0.29
0.12
-0.02
0.08
0.19
0.60
-16.53
-16.48
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max N1= 0.86 / min N1= -16.53 kN

Опт. 3: Корисен товар



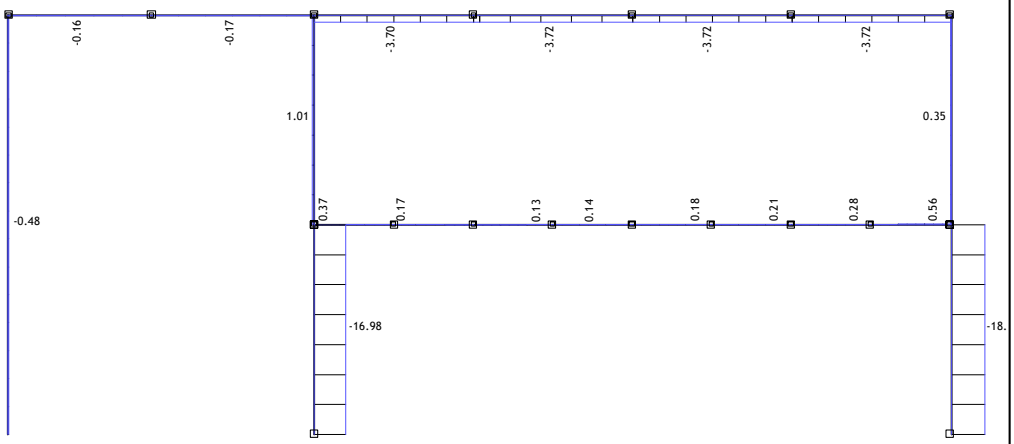
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max N1= 1.16 / min N1= -31.59 kN

Опт. 3: Корисен товар



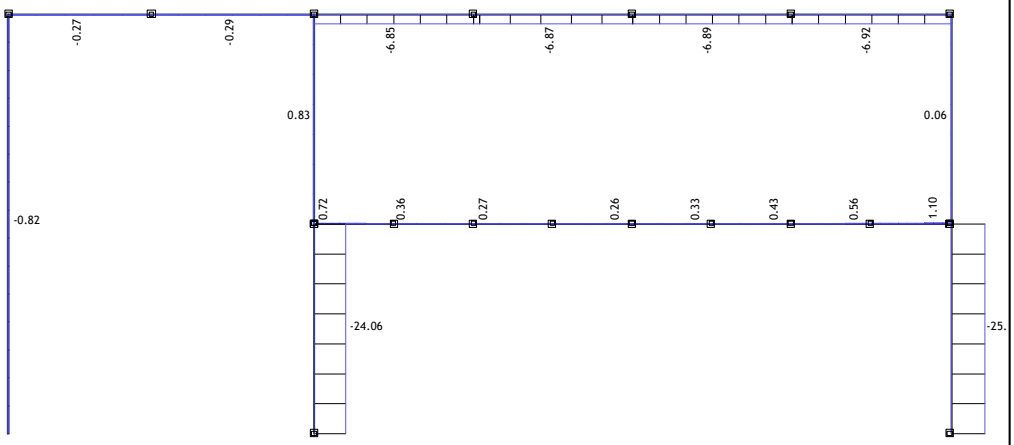
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max N1= 0.80 / min N1= -20.52 kN

Опт. 3: Корисен товар



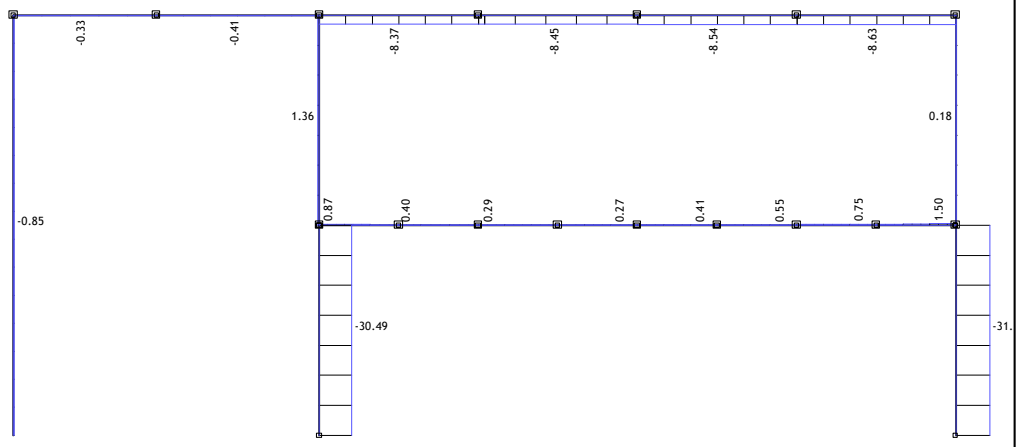
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max N1= 1.01 / min N1= -18.09 kN

Опт. 3: Корисен товар



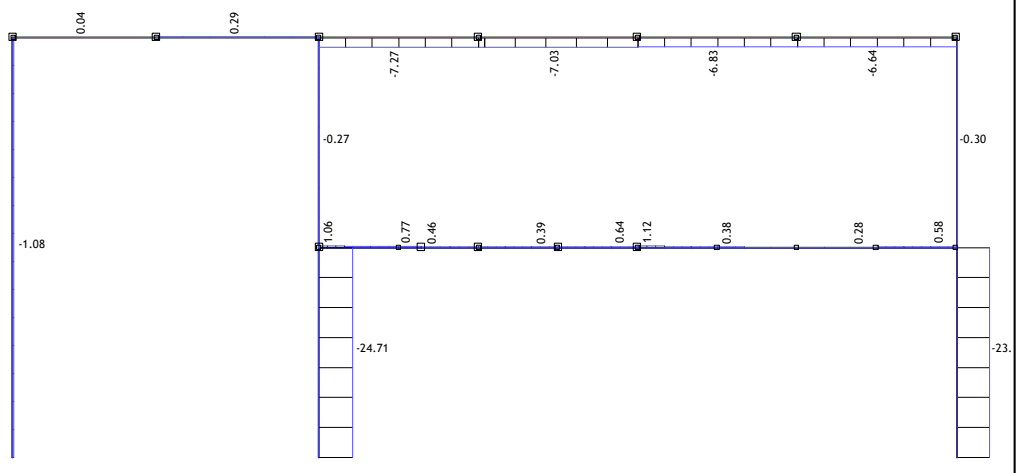
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max N1= 1.10 / min N1= -25.49 kN

Опт. 3: Корисен товар



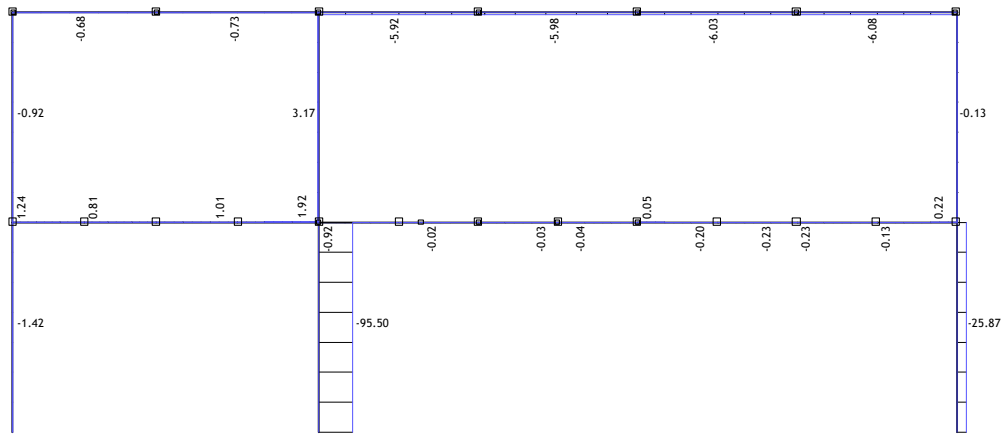
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max N1= 1.50 / min N1= -31.59 kN

Опт. 3: Корисен товар



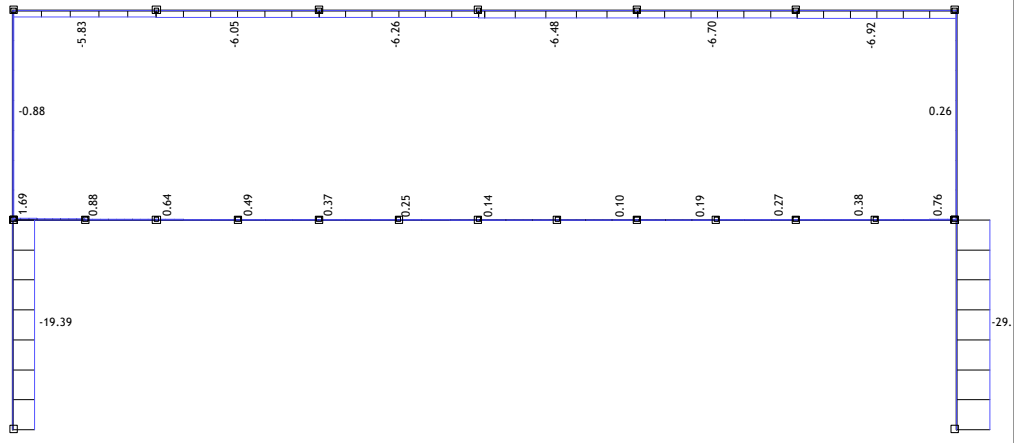
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max N1= 1.12 / min N1= -24.71 kN

Опт. 3: Корисен товар

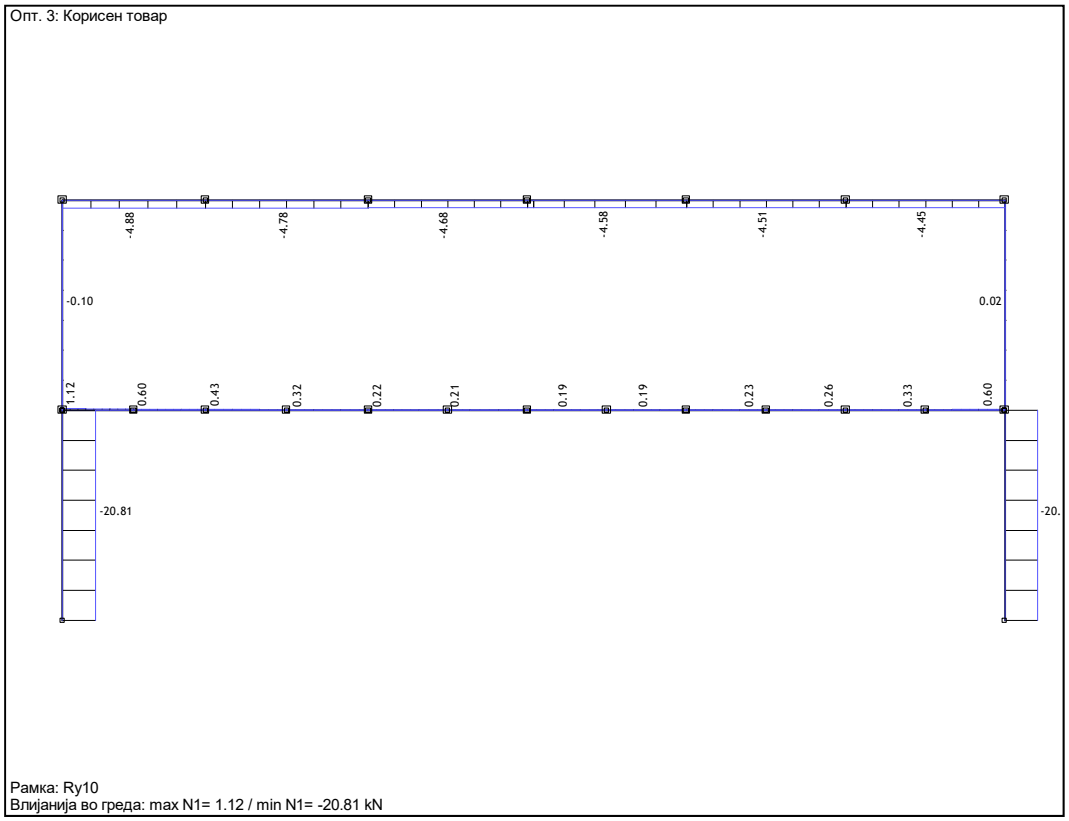


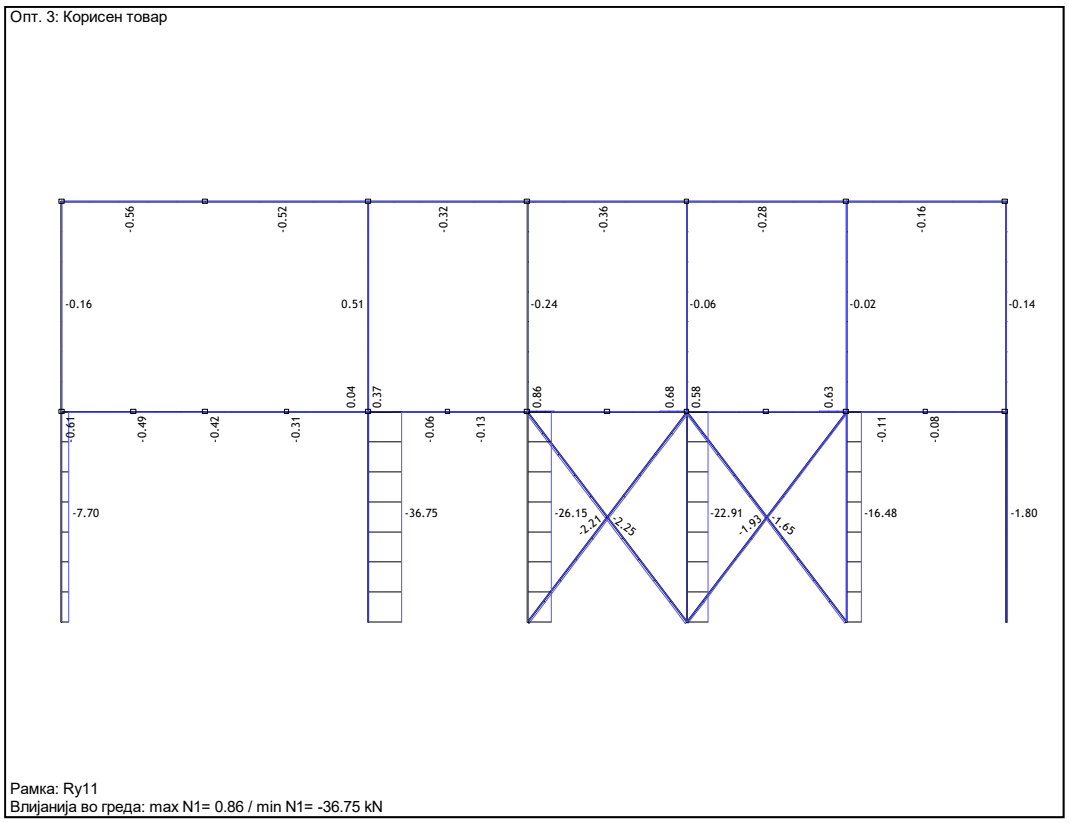
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max N1= 3.17 / min N1= -95.50 kN

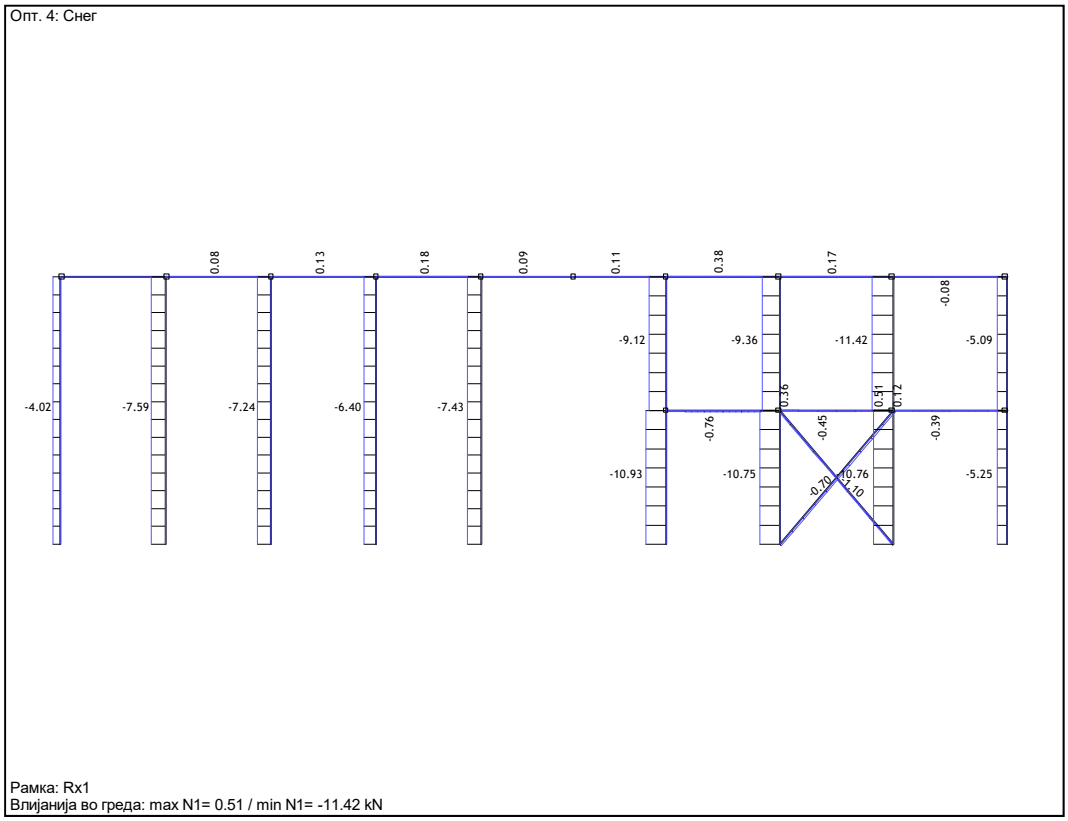
Опт. 3: Корисен товар

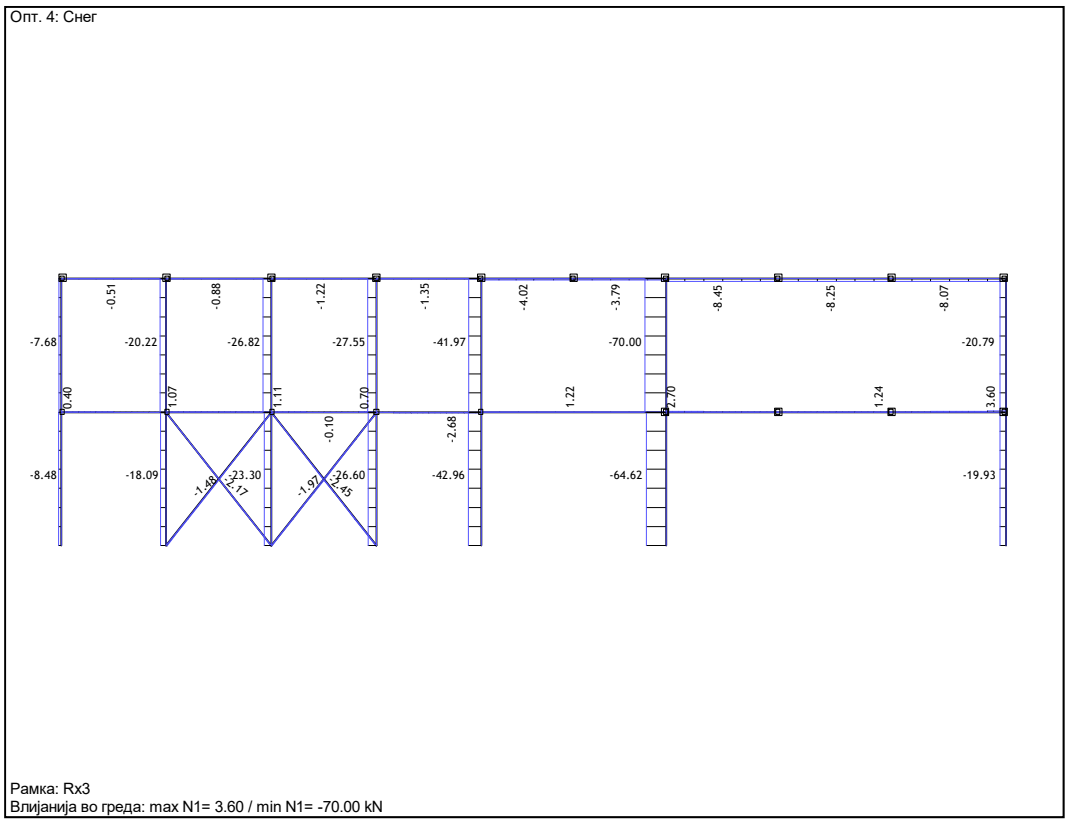


Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max N1= 1.69 / min N1= -29.90 kN

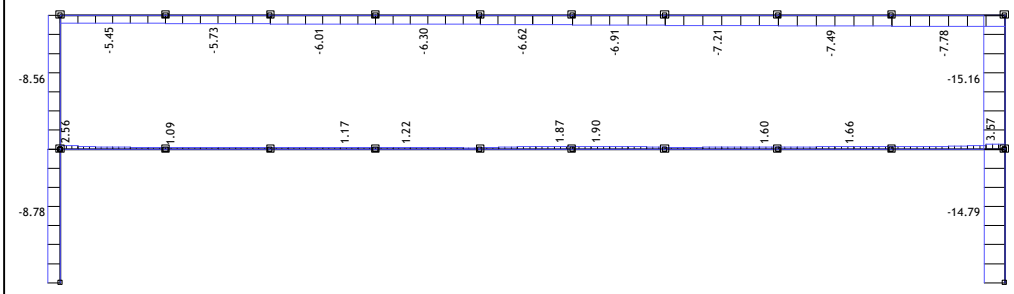

Опт. 3: Корисен товар
-4.88
-4.78
-4.68
-4.58
-4.51
-4.45
-0.10
0.02
1.12
0.60
0.43
0.32
0.22
0.21
0.19
0.19
0.23
0.26
0.33
0.60
-20.81
-20.
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max N1= 1.12 / min N1= -20.81 kN


Опт. 3: Корисен товар
-0.56
-0.52
-0.32
-0.36
-0.28
-0.16
-0.16
0.51
-0.24
-0.06
-0.02
-0.14
0.04
0.37
0.86
0.68
0.58
0.63
-0.61
-0.49
-0.42
-0.31
-0.06
-0.13
-0.11
-0.08
-7.70
-36.75
-26.15
-2.21
-2.25
-22.91
-1.93
-1.65
-16.48
-1.80
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max N1= 0.86 / min N1= -36.75 kN


Опт. 4: Снег
0.08
0.13
0.18
0.09
0.11
0.38
0.17
-0.08
-4.02
-7.59
-7.24
-6.40
-7.43
-9.12
-9.36
-11.42
-5.09
0.36
0.51
0.12
-0.76
-0.45
-0.39
-10.93
-10.75
10.76
-0.70
1.10
-5.25
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max N1= 0.51 / min N1= -11.42 kN

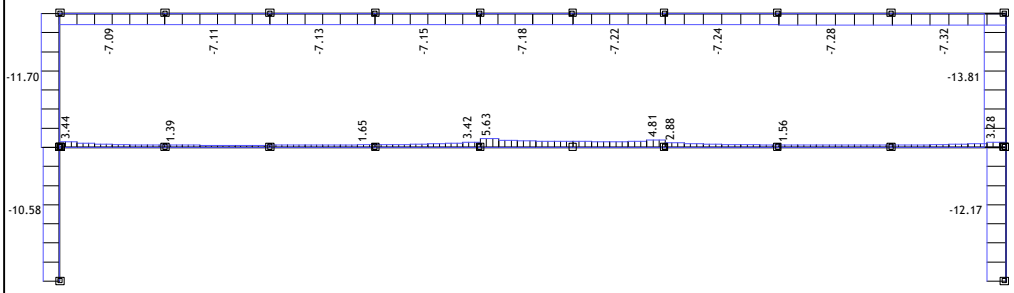

Опт. 4: Снег
-0.51
-0.88
-1.22
-1.35
-4.02
-3.79
-8.45
-8.25
-8.07
-7.68
-20.22
-26.82
-27.55
-41.97
-70.00
-20.79
0.40
1.07
1.11
0.70
1.22
2.70
1.24
3.60
-0.10
-2.68
-8.48
-18.09
-23.30
-26.60
-42.96
-64.62
-19.93
-1.48
-2.17
-1.91
-2.45
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max N1= 3.60 / min N1= -70.00 kN

Опт. 4: Снег

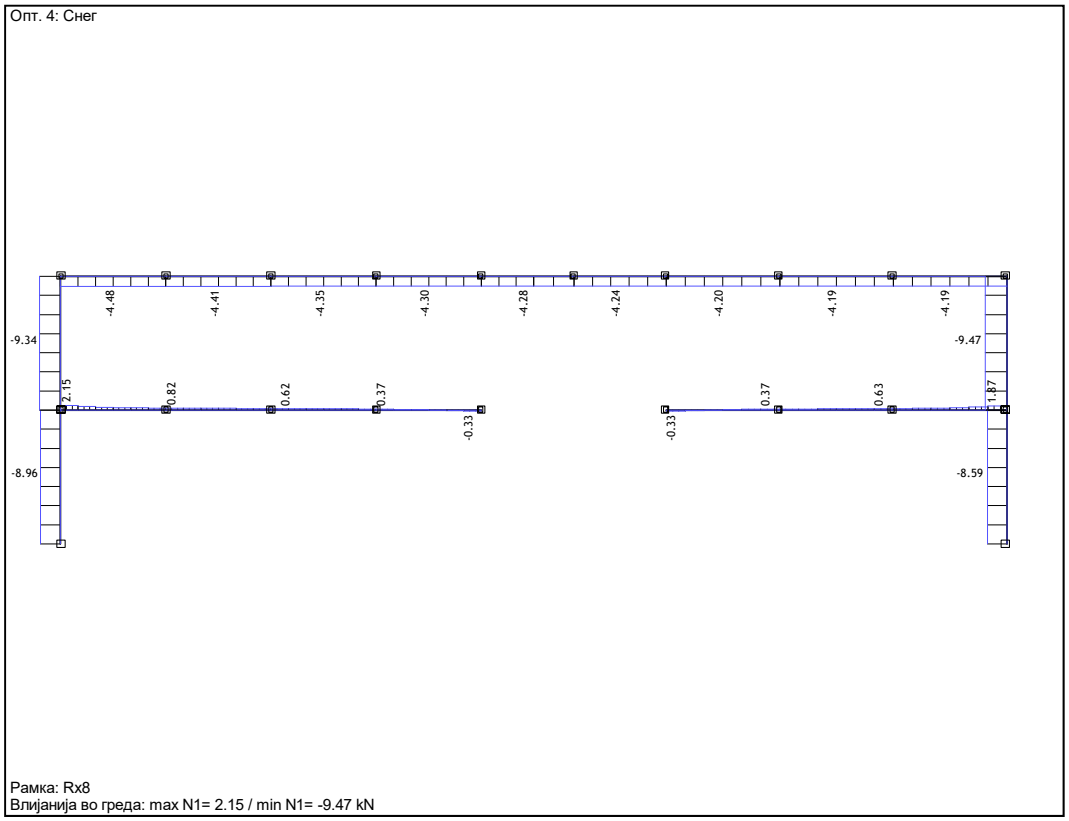


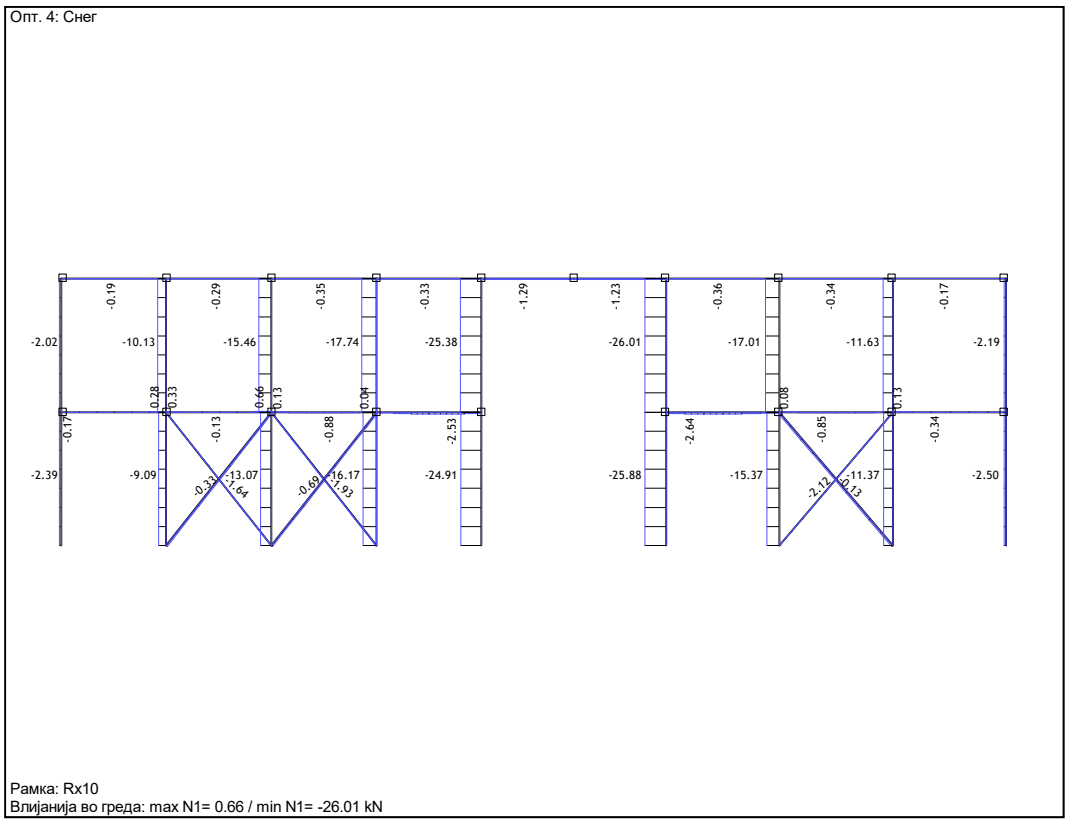
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max N1= 3.57 / min N1= -15.16 kN

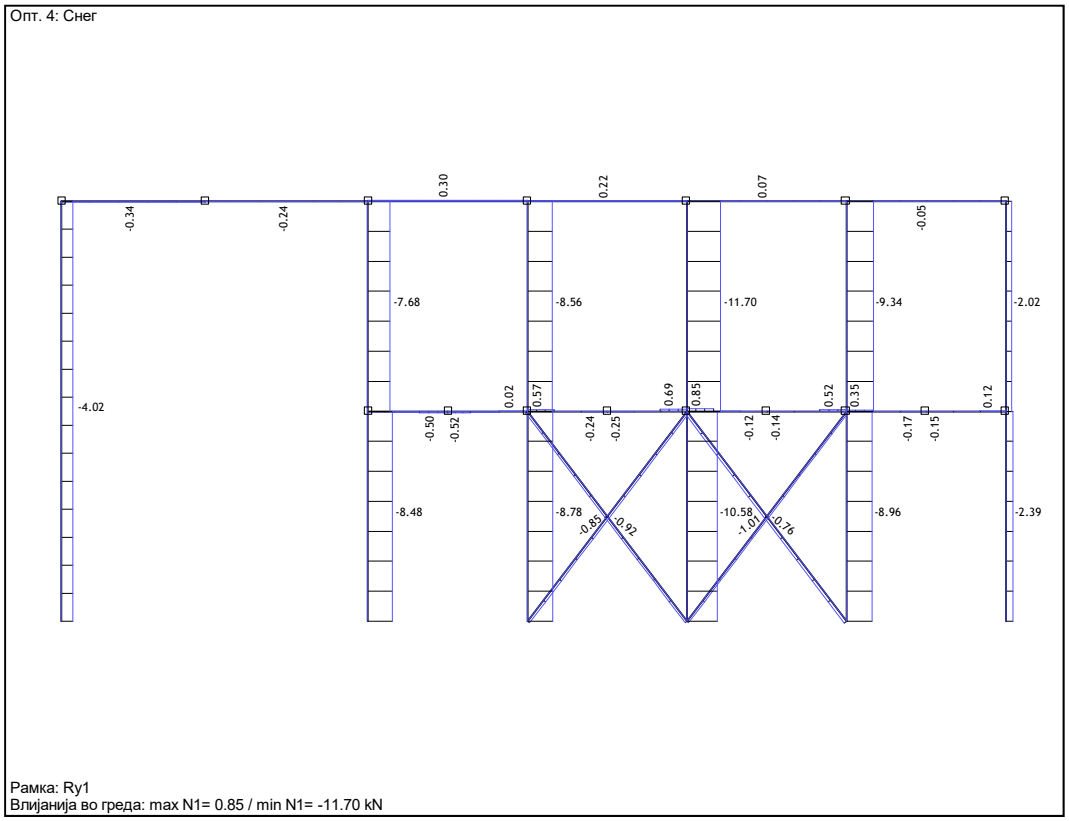
Опт. 4: Снег

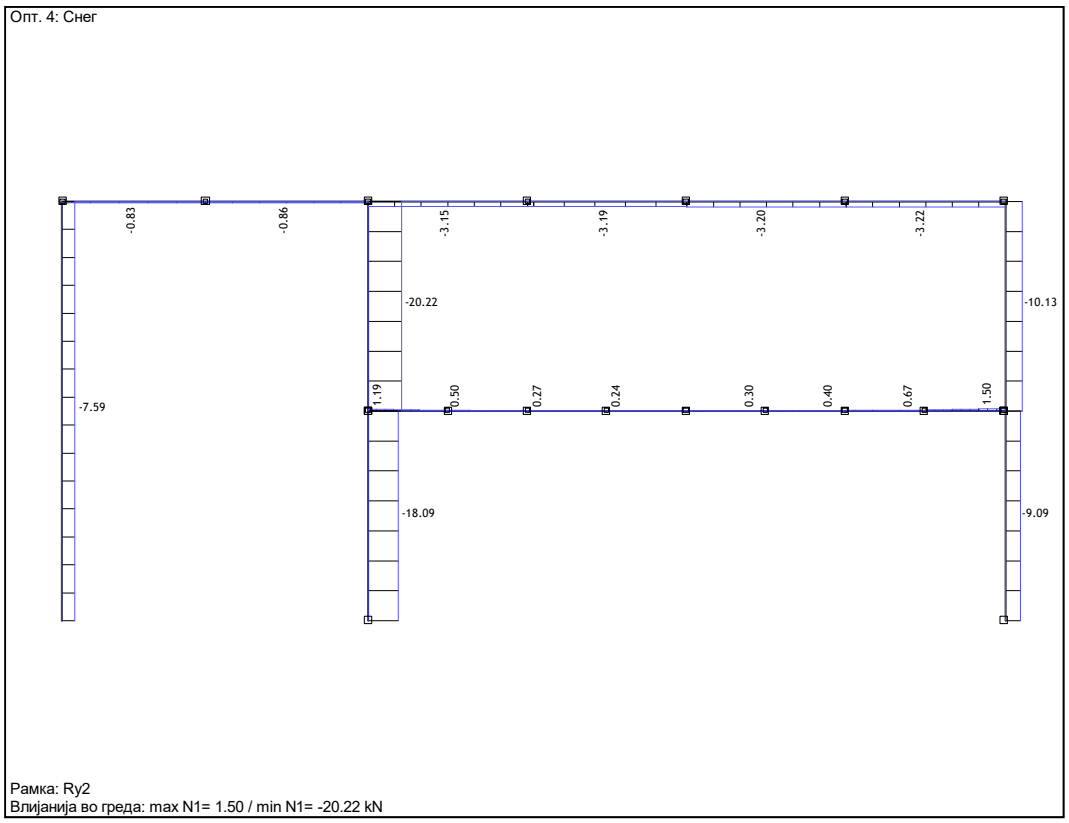


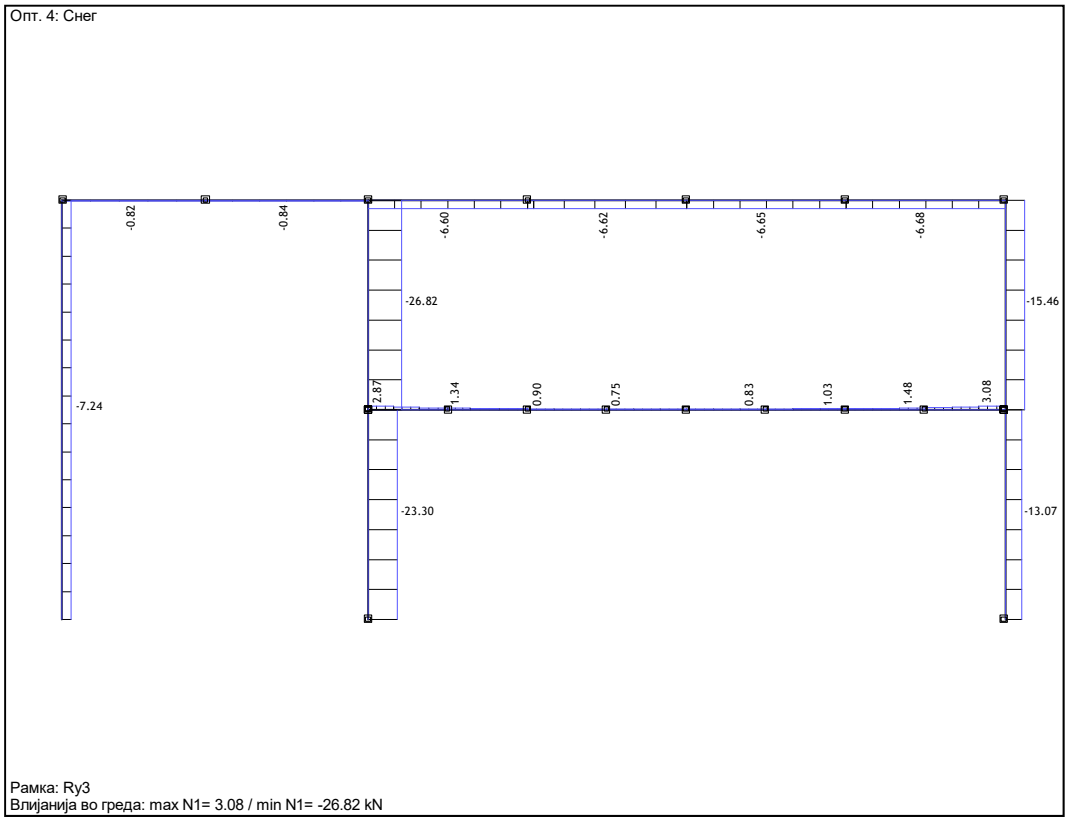
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max N1= 5.63 / min N1= -13.81 kN

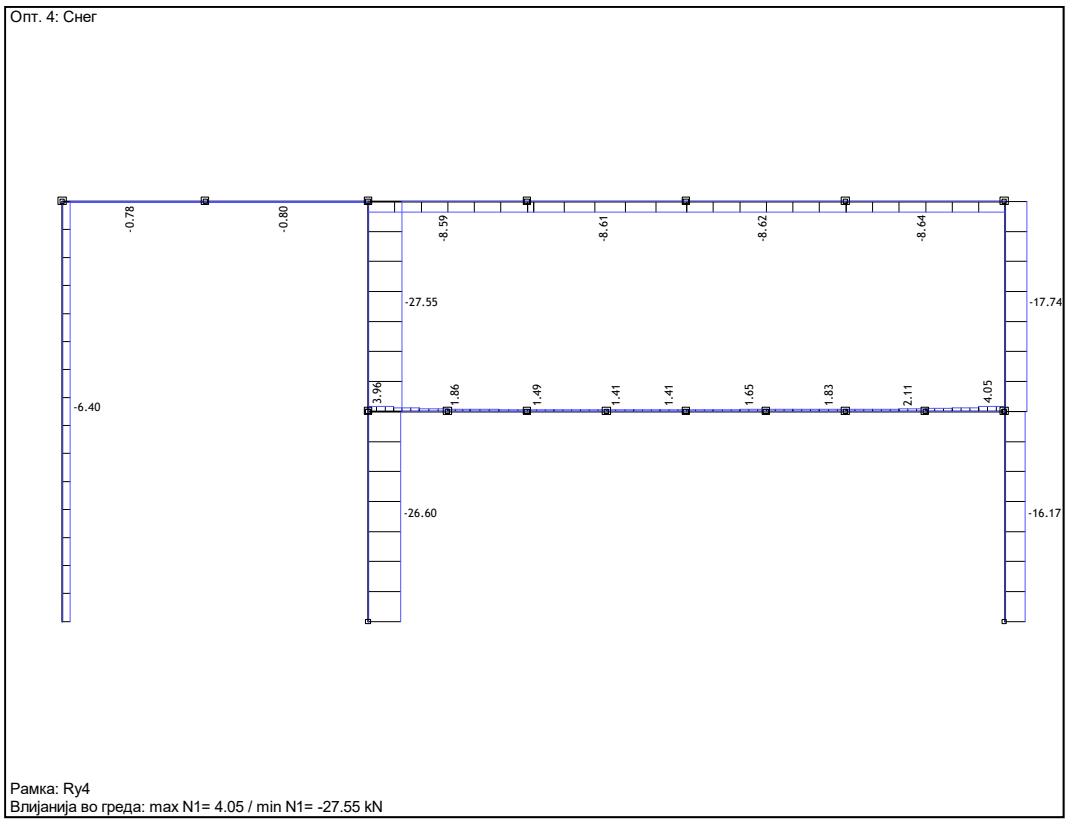

Опт. 4: Снег
-4.48
-4.41
-4.35
-4.30
-4.28
-4.24
-4.20
-4.19
-4.19
-9.34
-9.47
2.15
0.82
0.62
0.37
-0.33
-0.33
0.37
0.63
1.87
-8.96
-8.59
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max N1= 2.15 / min N1= -9.47 kN

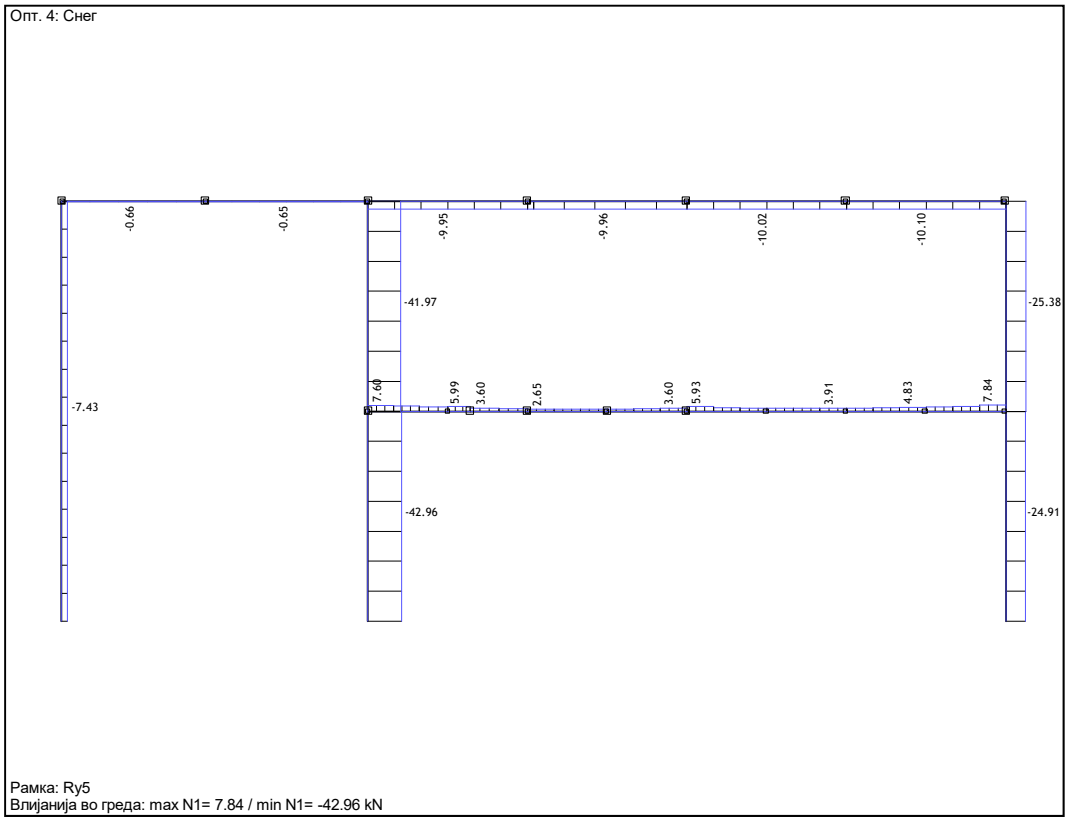

Опт. 4: Снег
-0.19
-0.29
-0.35
-0.33
-1.29
-1.23
-0.36
-0.34
-0.17
-2.02
-10.13
-15.46
-17.74
-25.38
-26.01
-17.01
-11.63
-2.19
0.28
0.33
0.46
0.13
0.04
0.08
0.13
-0.17
-0.13
-0.88
-2.53
-2.64
-0.85
-0.34
-2.39
-9.09
-13.07
-16.17
-24.91
-25.88
-15.37
-11.37
-2.50
-0.33
-1.64
-0.69
-1.93
-2.12
-0.13
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max N1= 0.66 / min N1= -26.01 kN

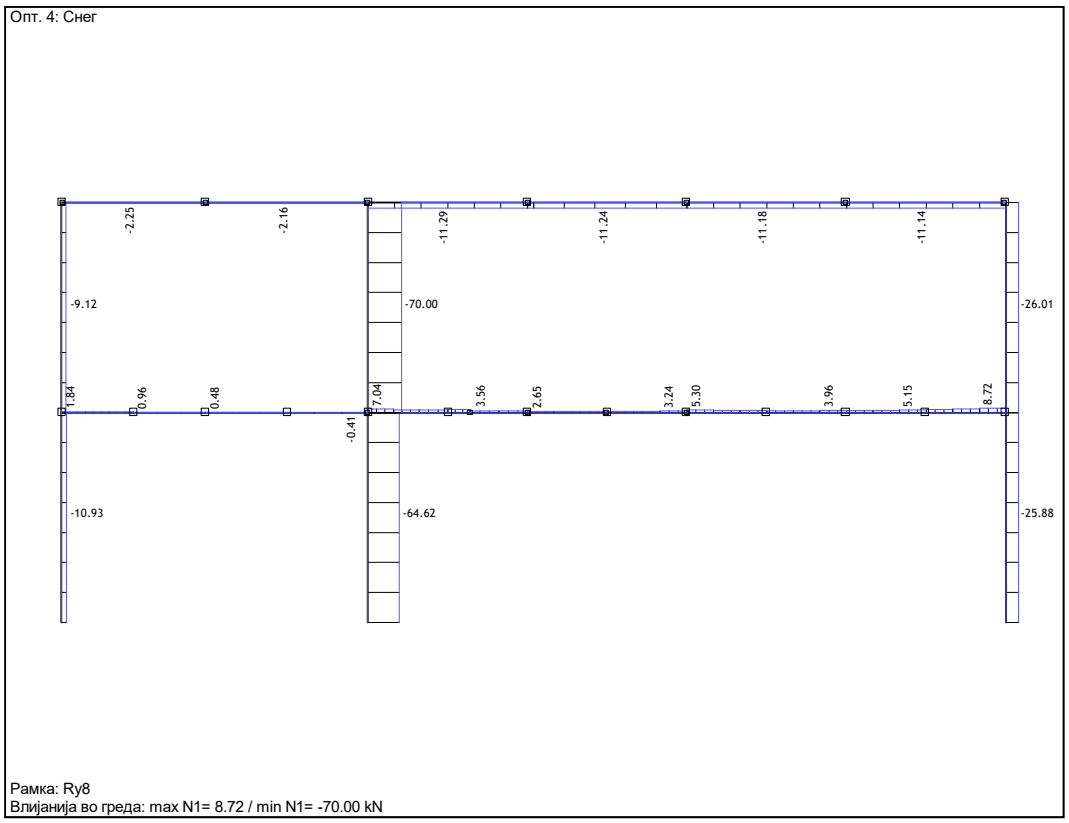

Опт. 4: Снег
-0.34
-0.24
0.30
0.22
0.07
-0.05
-7.68
-8.56
-11.70
-9.34
-2.02
-4.02
0.02
0.57
0.69
0.85
0.52
0.35
0.12
-0.50
-0.52
-0.24
-0.25
-0.12
-0.14
-0.17
-0.15
-8.48
-8.78
-0.85
-0.92
-10.58
-1.01
-0.76
-8.96
-2.39
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max N1= 0.85 / min N1= -11.70 kN

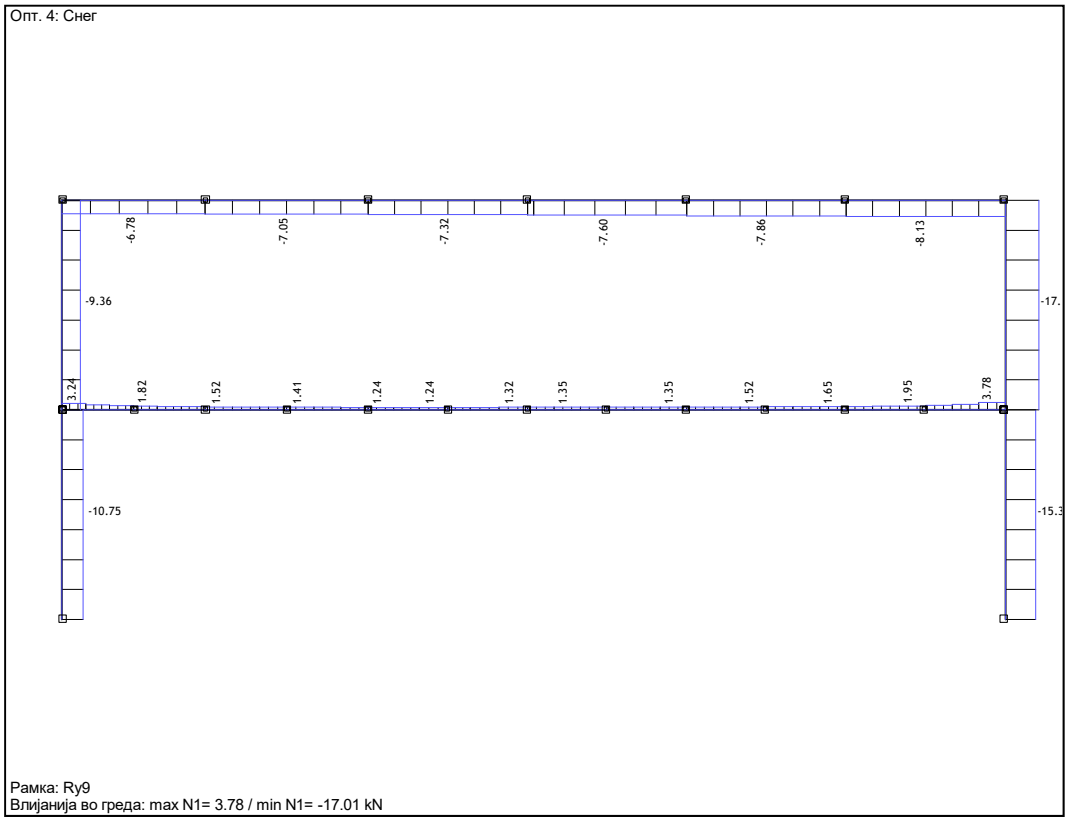

Опт. 4: Снег
-0.83
-0.86
-3.15
-3.19
-3.20
-3.22
-20.22
-10.13
-7.59
1.19
0.50
0.27
0.24
0.30
0.40
0.67
1.50
-18.09
-9.09
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max N1= 1.50 / min N1= -20.22 kN

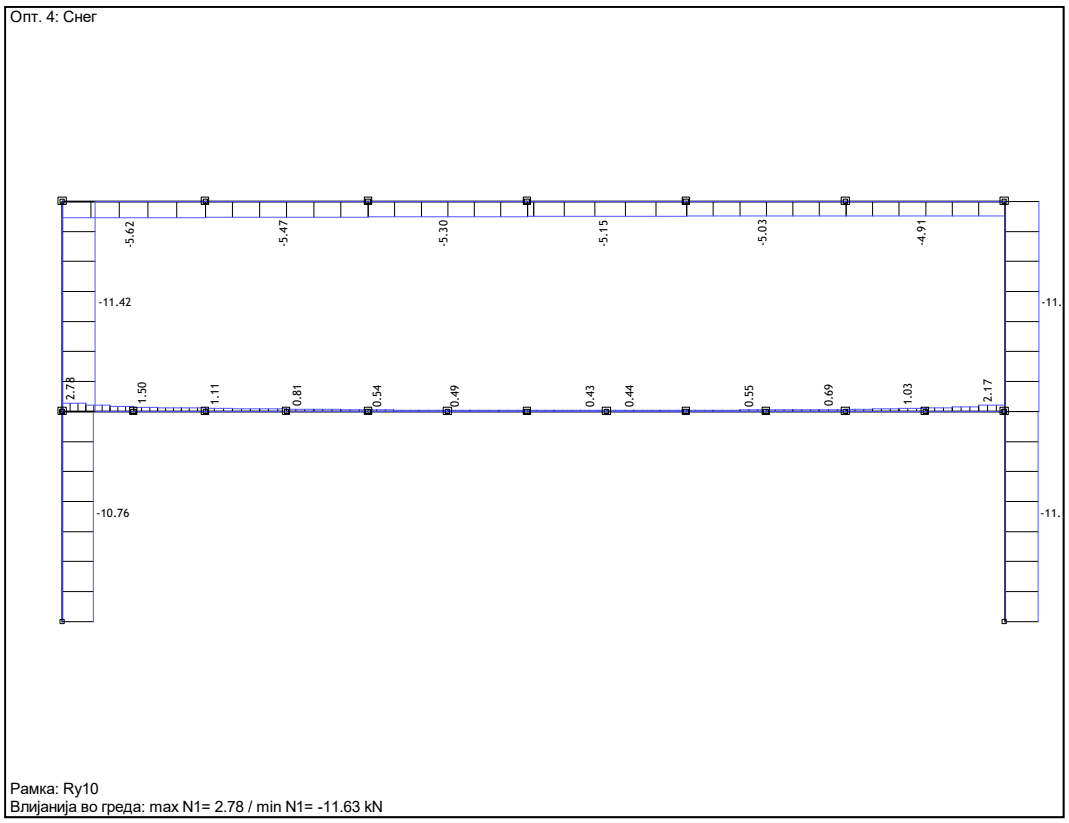

Опт. 4: Снег
-0.82
-0.84
-6.60
-6.62
-6.65
-6.68
-26.82
-15.46
-7.24
2.87
1.34
0.90
0.75
0.83
1.03
1.48
3.08
-23.30
-13.07
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max N1= 3.08 / min N1= -26.82 kN


Опт. 4: Снег
-0.78
-0.80
-8.59
-8.61
-8.62
-8.64
-27.55
-17.74
-6.40
3.96
1.86
1.49
1.41
1.41
1.65
1.83
2.11
4.05
-26.60
-16.17
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max N1= 4.05 / min N1= -27.55 kN

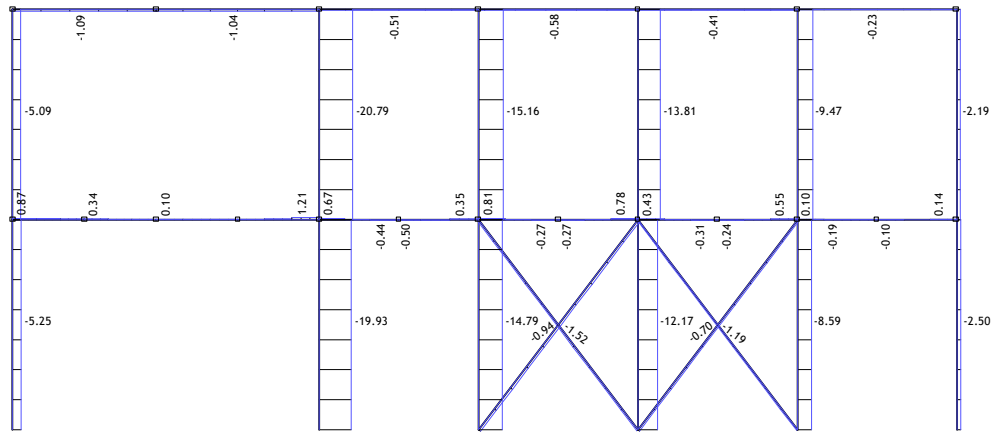

Опт. 4: Снег
-0.66
-0.65
-9.95
-9.96
-10.02
-10.10
-41.97
-25.38
-7.43
7.60
5.99
3.60
2.65
3.60
5.93
3.91
4.83
7.84
-42.96
-24.91
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max N1= 7.84 / min N1= -42.96 kN


Опт. 4: Снег
-2.25
-2.16
-11.29
-11.24
-11.18
-11.14
-9.12
-70.00
-26.01
1.84
0.96
0.48
7.04
3.56
2.65
3.24
5.30
3.96
5.15
8.72
-0.41
-10.93
-64.62
-25.88
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max N1= 8.72 / min N1= -70.00 kN


Опт. 4: Снег
-6.78
-7.05
-7.32
-7.60
-7.86
-8.13
-9.36
-17.
3.24
1.82
1.52
1.41
1.24
1.24
1.32
1.35
1.35
1.52
1.65
1.95
3.78
-10.75
-15.3
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max N1= 3.78 / min N1= -17.01 kN

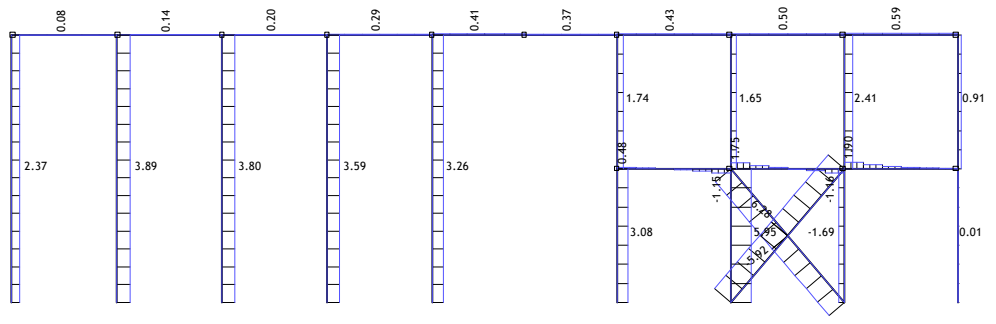

Опт. 4: Снег
-5.62
-5.47
-5.30
-5.15
-5.03
-4.91
-11.42
-11.
2.78
1.50
1.11
0.81
0.54
0.49
0.43
0.44
0.55
0.69
1.03
2.17
-10.76
-11.
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max N1= 2.78 / min N1= -11.63 kN

Опт. 4: Снег



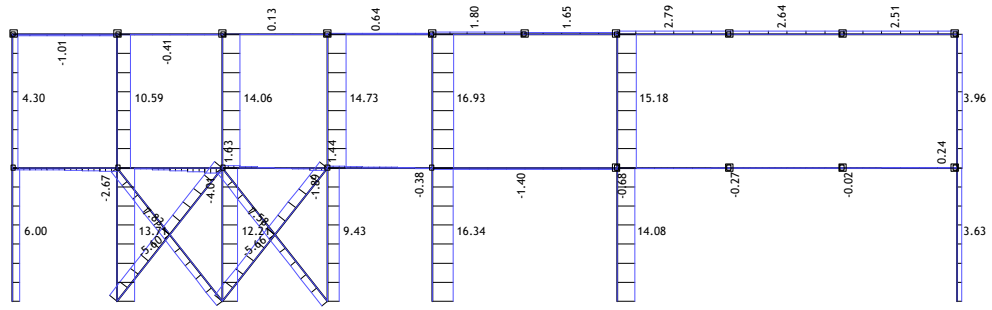
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max N1= 1.21 / min N1= -20.79 kN

Опт. 5: Ветер x



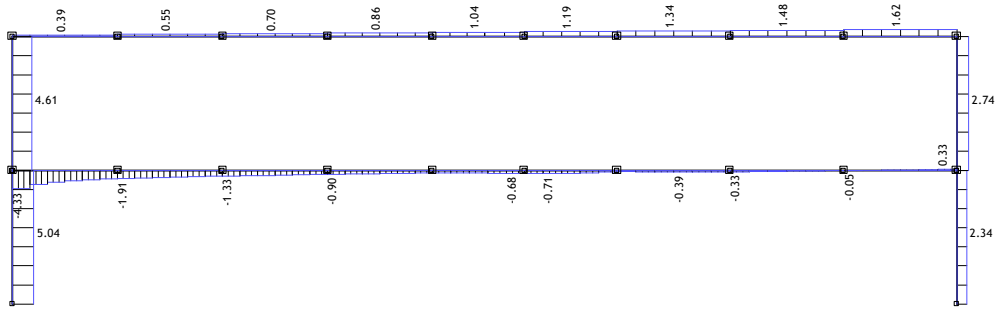
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max N1= 6.28 / min N1= -5.92 kN

Опт. 5: Ветер x



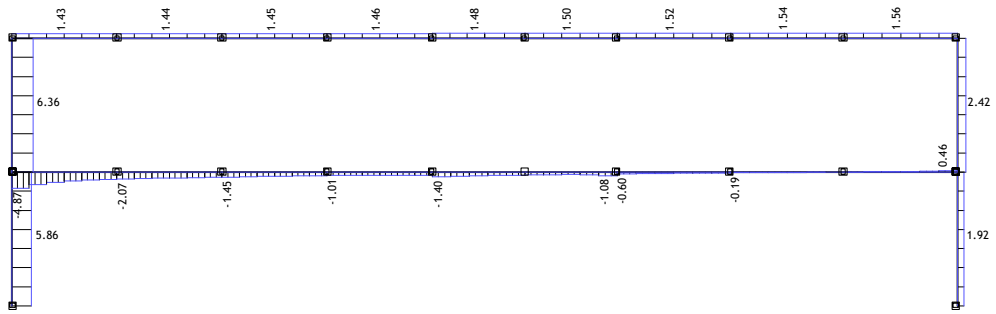
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max N1= 16.93 / min N1= -5.66 kN

Опт. 5: Ветер x



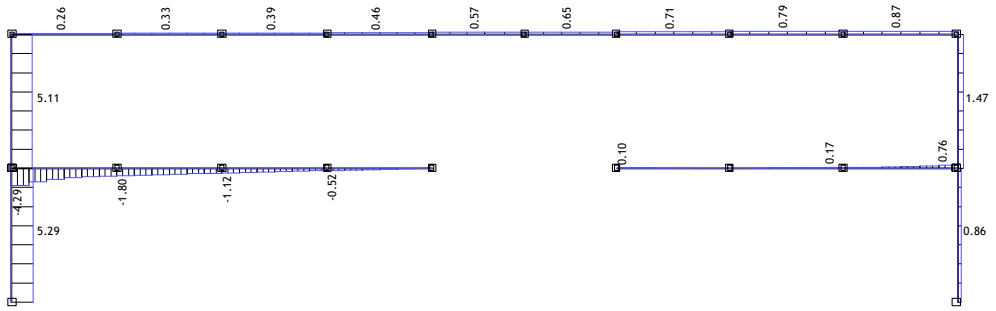
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max N1= 5.04 / min N1= -4.33 kN

Опт. 5: Ветер x



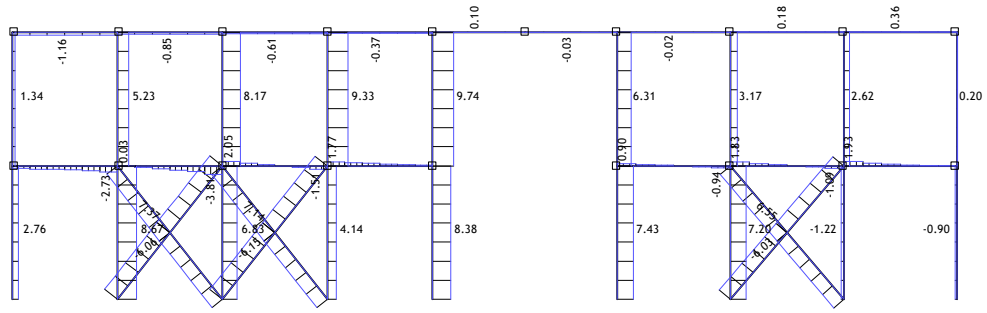
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max N1= 6.36 / min N1= -4.87 kN

Опт. 5: Ветер x



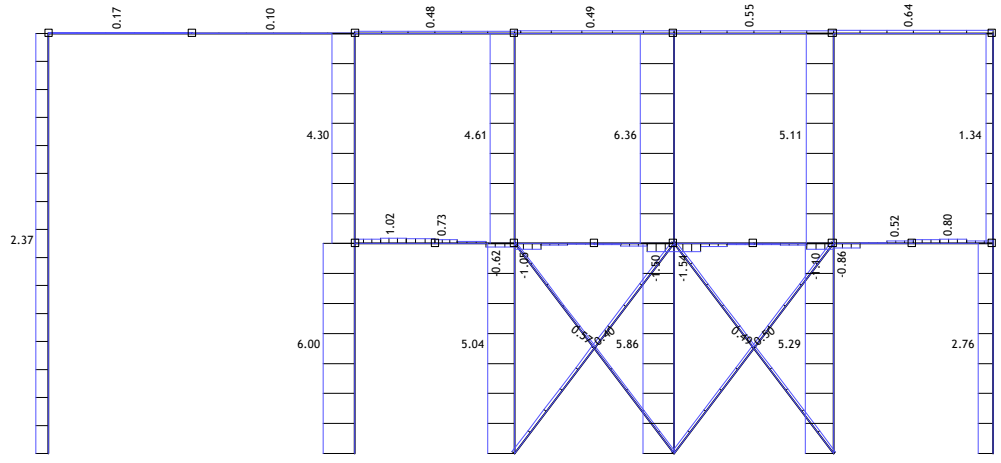
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max N1= 5.29 / min N1= -4.29 kN

Опт. 5: Ветер x



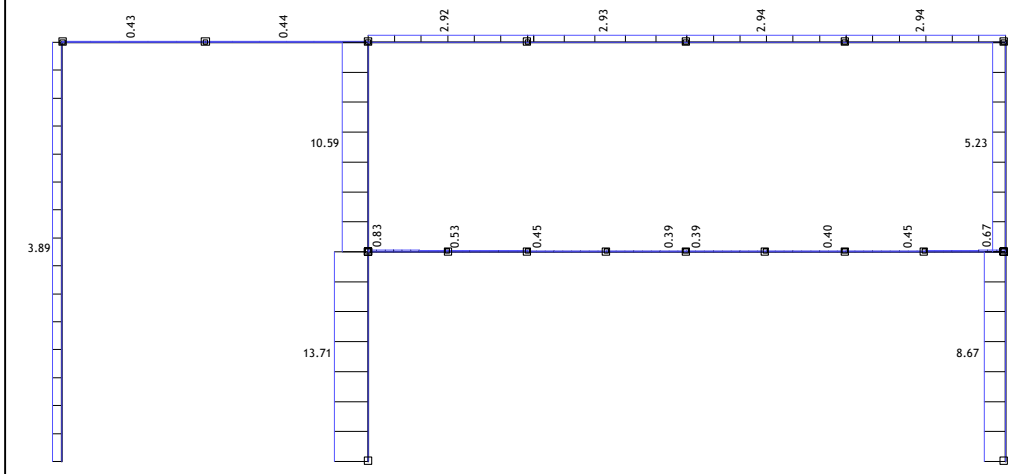
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max N1= 9.74 / min N1= -6.15 kN

Опт. 5: Ветер x



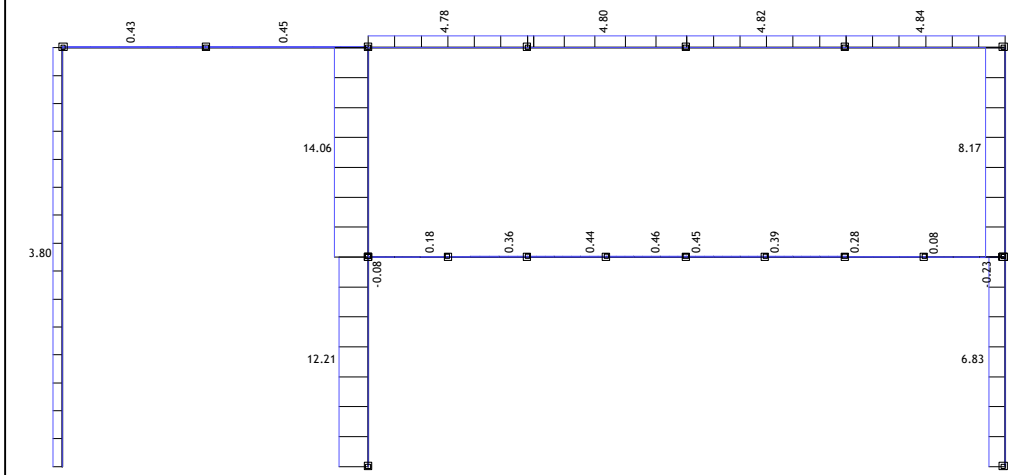
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max N1= 6.36 / min N1= -1.54 kN

Опт. 5: Ветер x



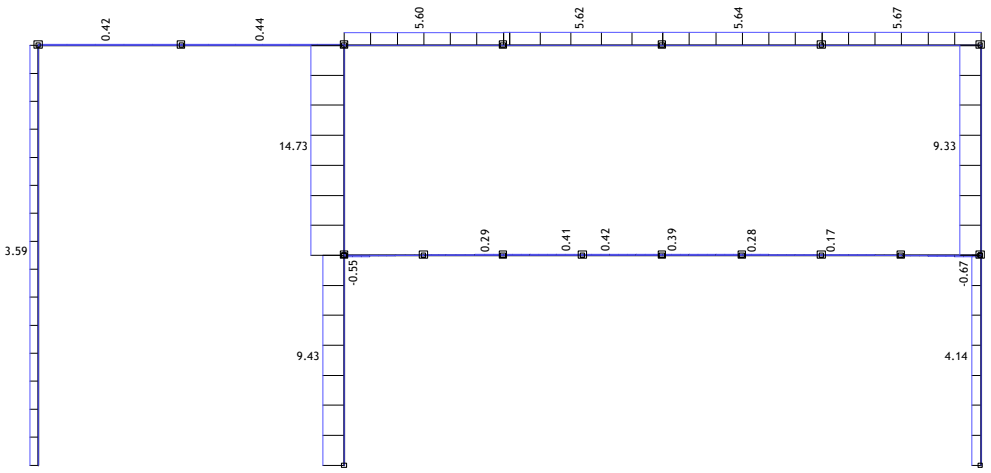
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max N1= 13.71 / min N1= 0.33 kN

Опт. 5: Ветер x



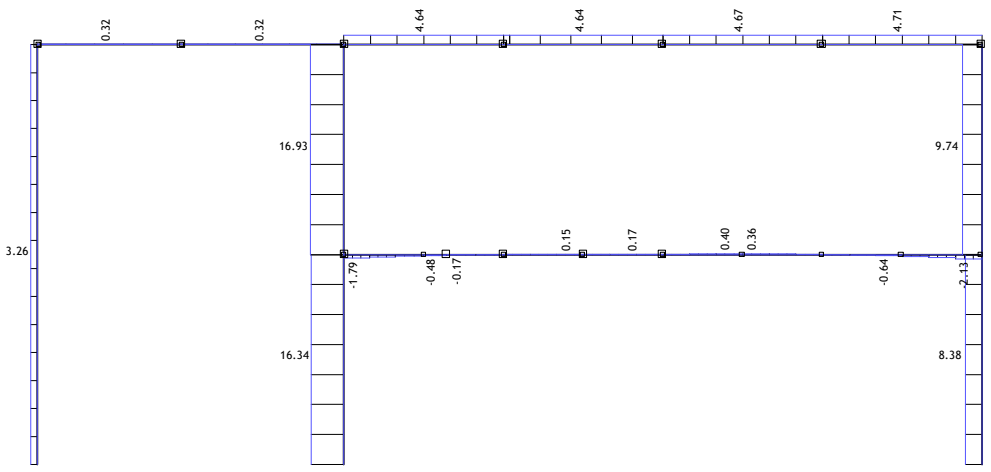
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max N1= 14.06 / min N1= -0.23 kN

Опт. 5: Ветер x



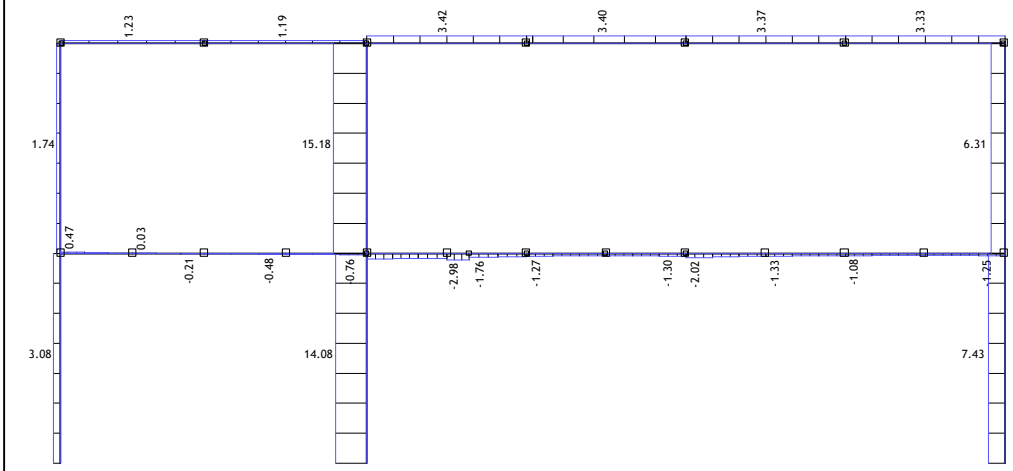
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max N1= 14.73 / min N1= -0.67 kN

Опт. 5: Ветер x



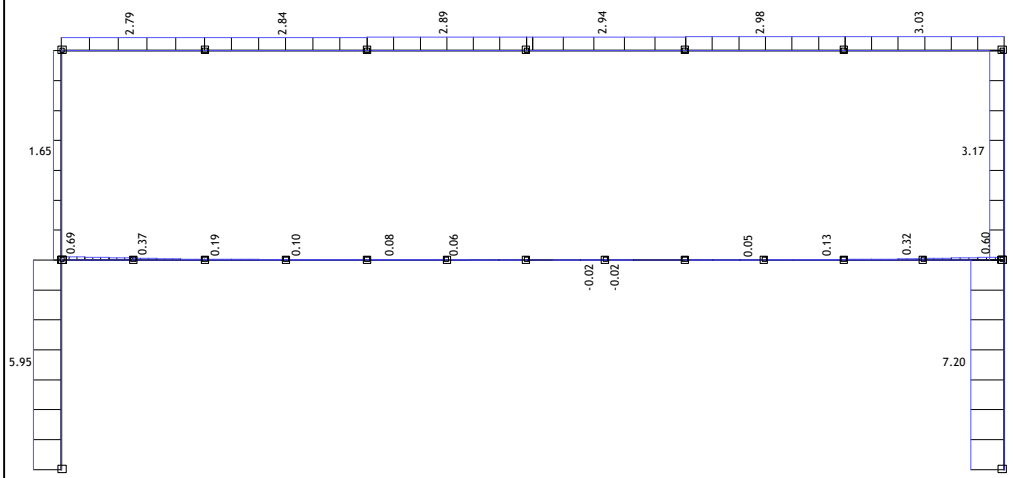
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max N1= 16.93 / min N1= -2.13 kN

Опт. 5: Ветер x

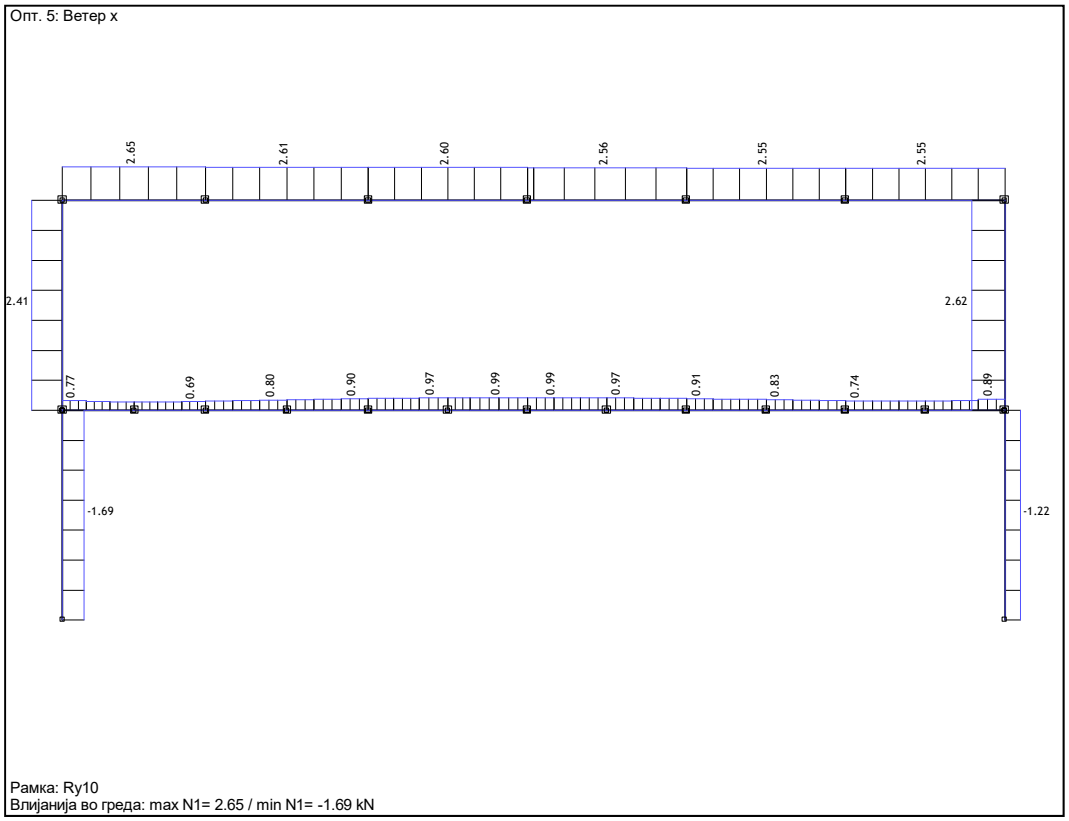


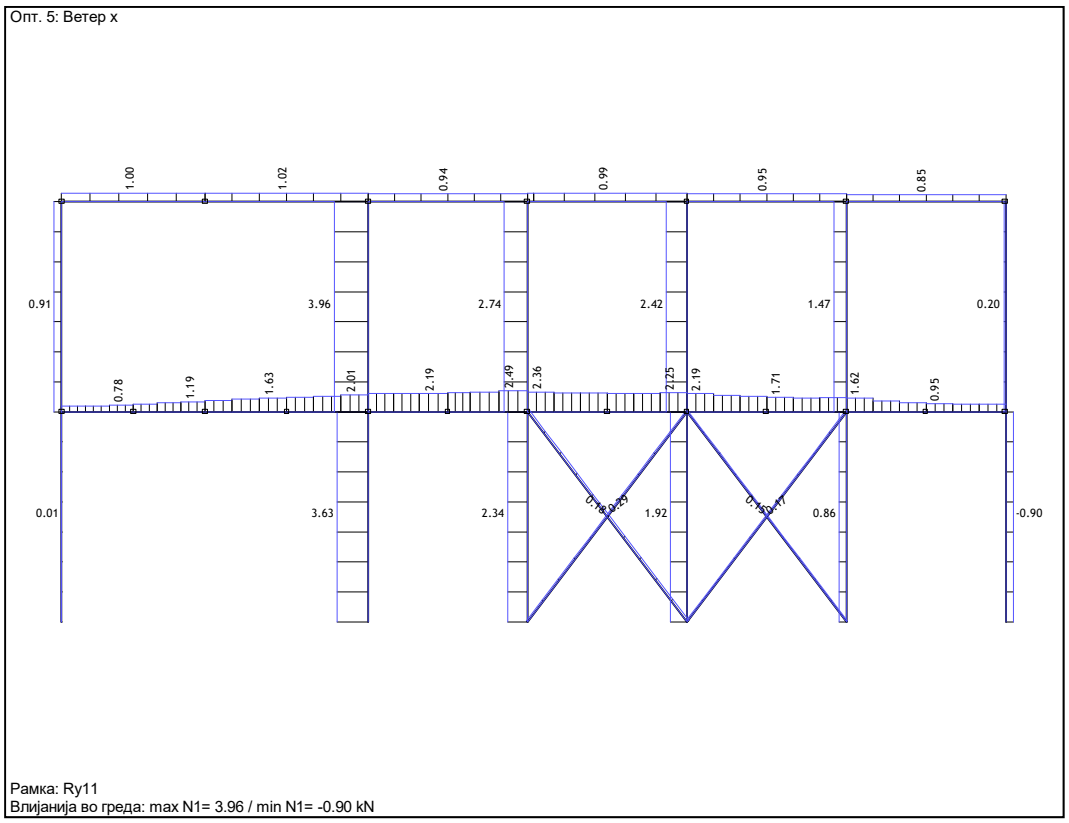
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max N1= 15.18 / min N1= -2.98 kN

Опт. 5: Ветер x

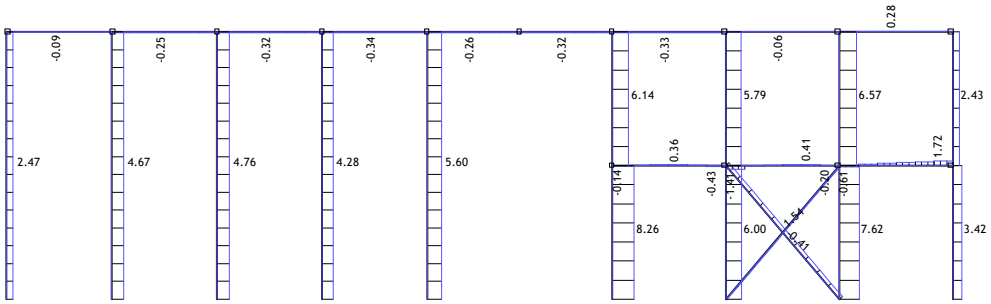


Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max N1= 7.20 / min N1= -0.02 kN


Опт. 5: Ветер x
2.65
2.61
2.60
2.56
2.55
2.55
2.41
2.62
0.77
0.69
0.80
0.90
0.97
0.99
0.99
0.97
0.91
0.83
0.74
0.89
-1.69
-1.22
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max N1= 2.65 / min N1= -1.69 kN

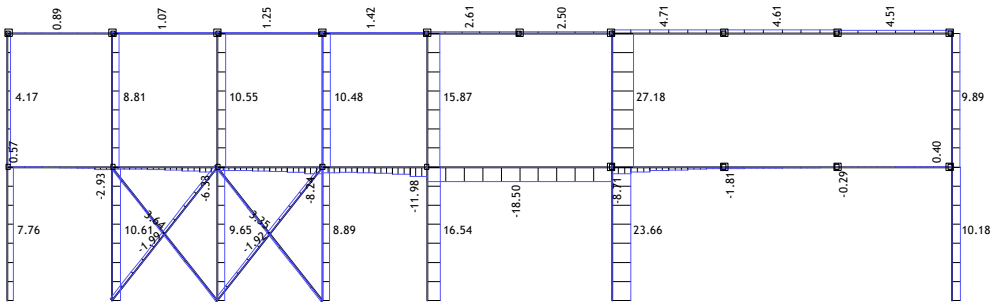

Опт. 5: Ветер x
1.00
1.02
0.94
0.99
0.95
0.85
0.91
3.96
2.74
2.42
1.47
0.20
0.78
1.19
1.63
2.01
2.19
2.49
2.36
2.25
2.19
1.71
1.62
0.95
0.01
3.63
2.34
1.92
0.86
-0.90
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max N1= 3.96 / min N1= -0.90 kN

Опт. 6: Ветер y

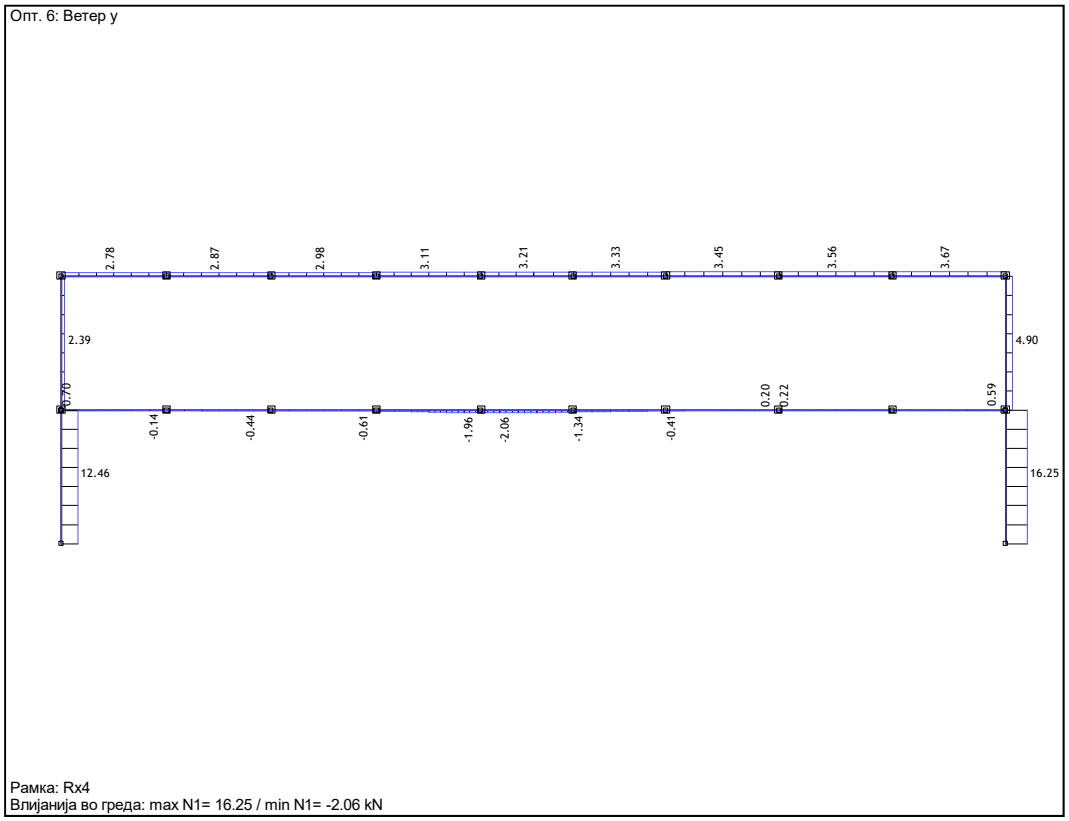


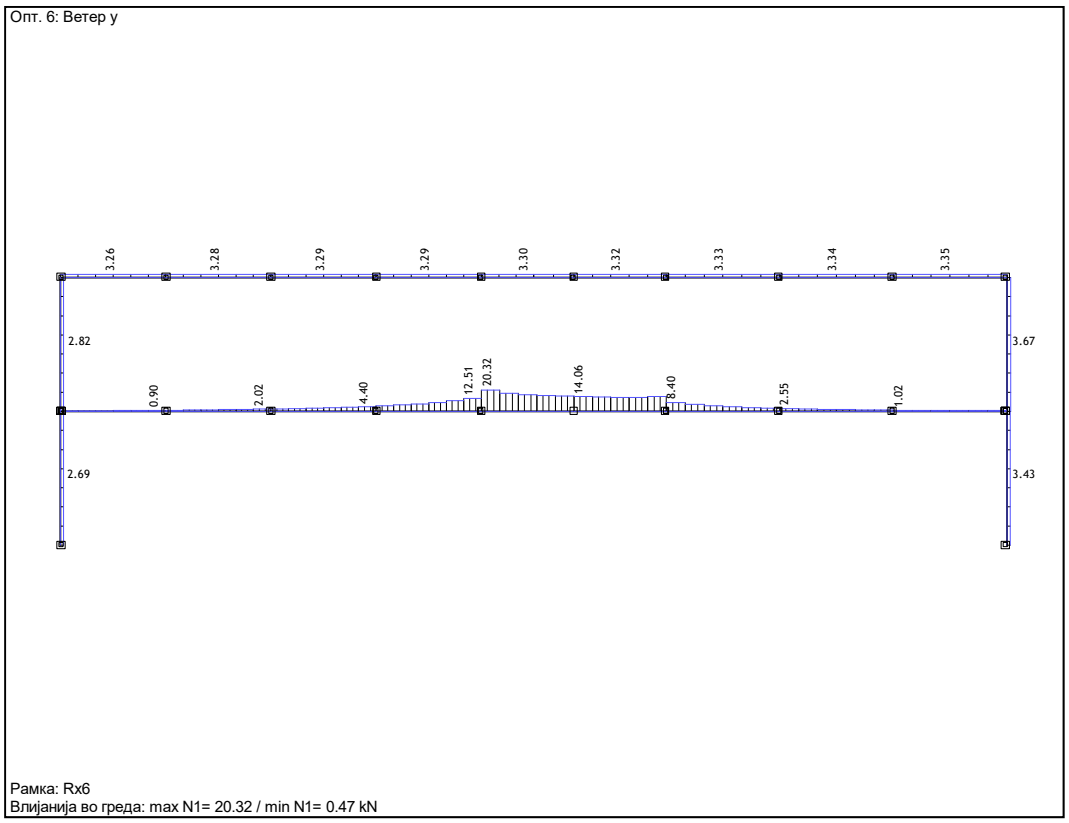
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max N1= 8.26 / min N1= -1.41 kN

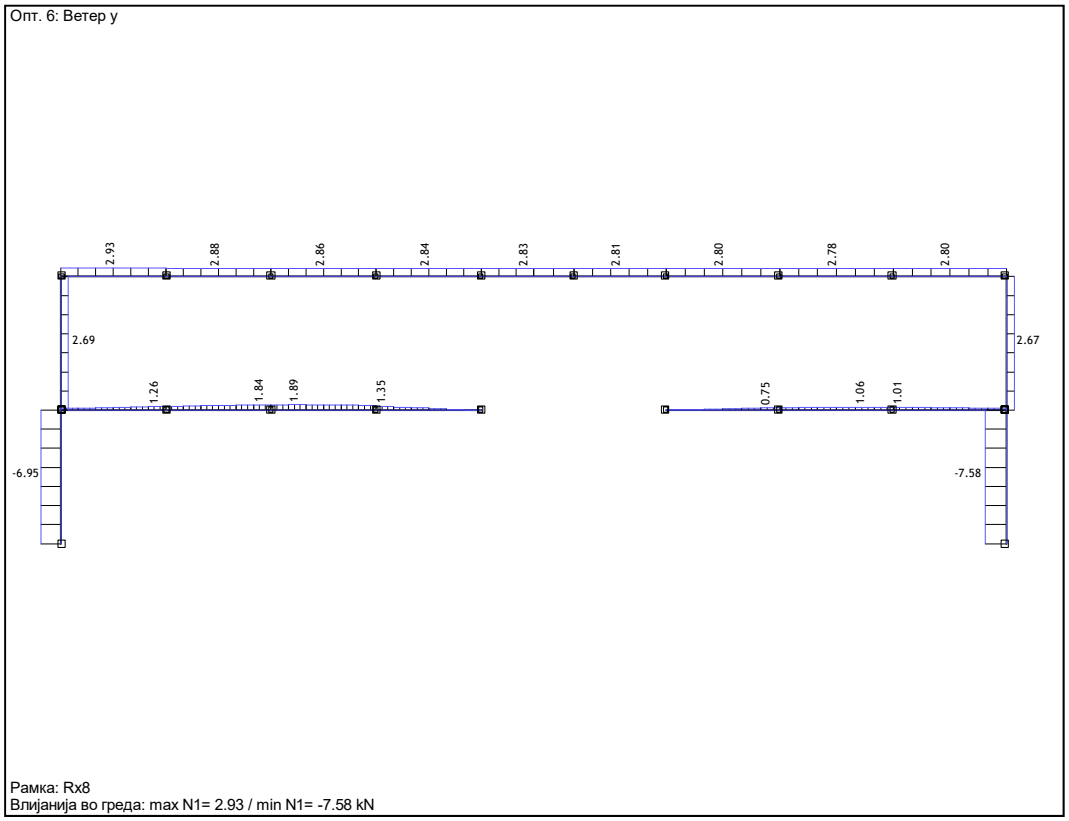
Опт. 6: Ветер y

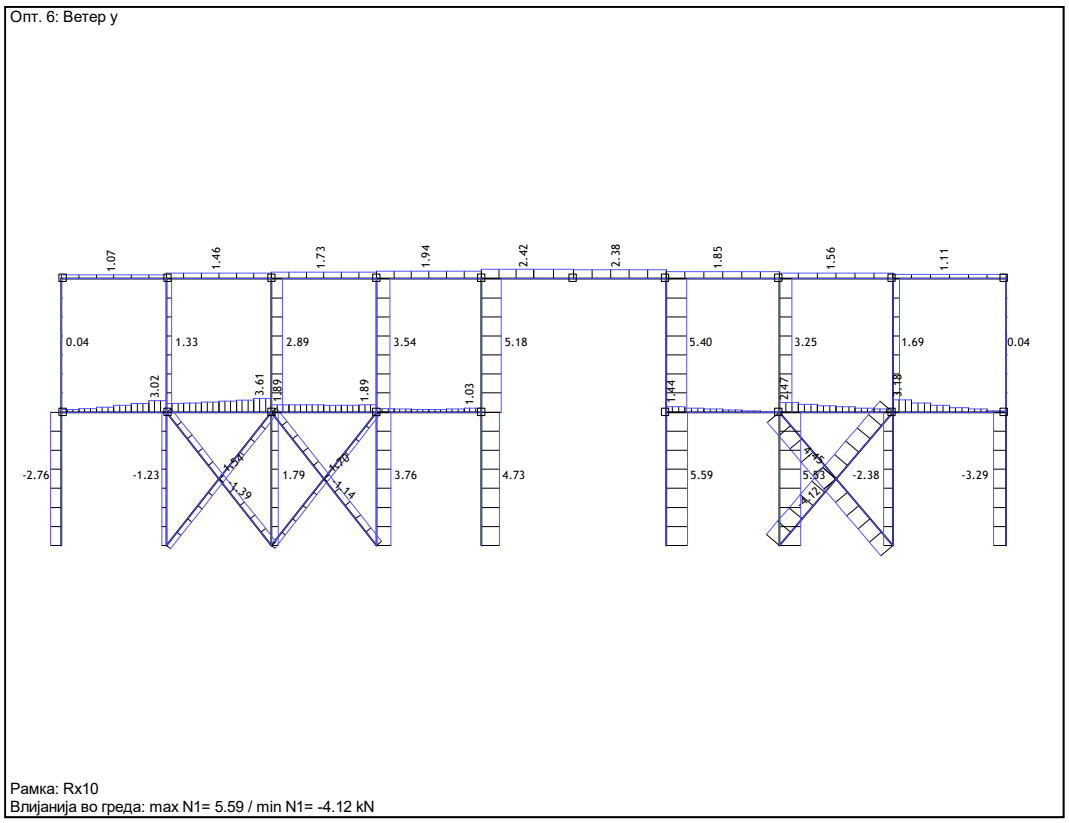


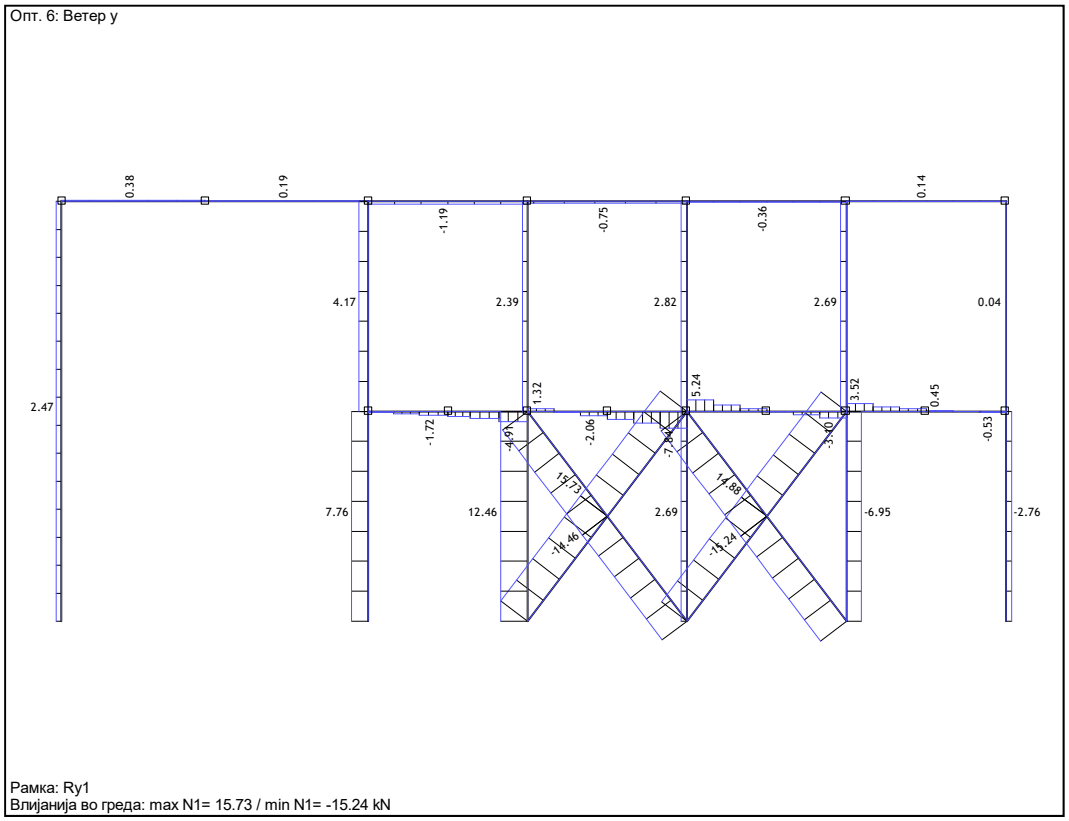
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max N1= 27.18 / min N1= -18.50 kN

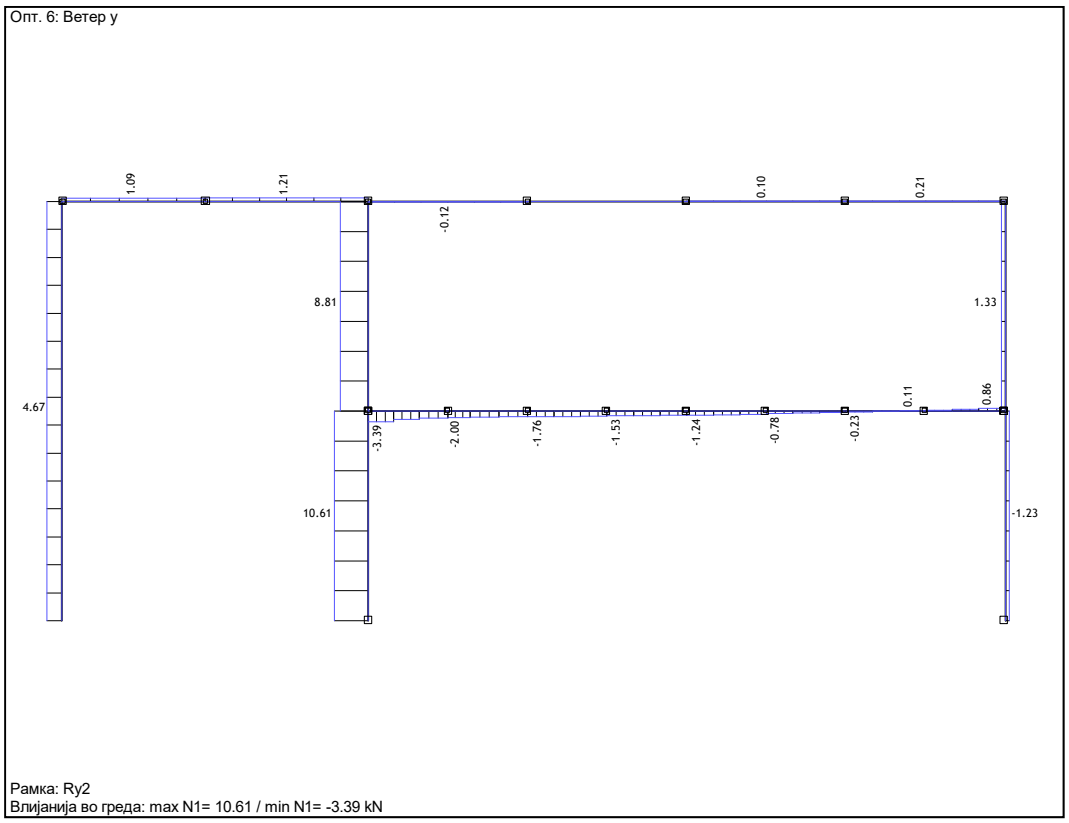

Опт. 6: Ветер y
2.78
2.87
2.98
3.11
3.21
3.33
3.45
3.56
3.67
2.39
4.90
0.70
-0.14
-0.44
-0.61
-1.96
-2.06
-1.34
-0.41
0.20
0.22
0.59
12.46
16.25
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max N1= 16.25 / min N1= -2.06 kN


Опт. 6: Ветер y
3.26
3.28
3.29
3.29
3.30
3.32
3.33
3.34
3.35
2.82
3.67
0.90
2.02
4.40
12.51
20.32
14.06
8.40
2.55
1.02
2.69
3.43
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max N1= 20.32 / min N1= 0.47 kN

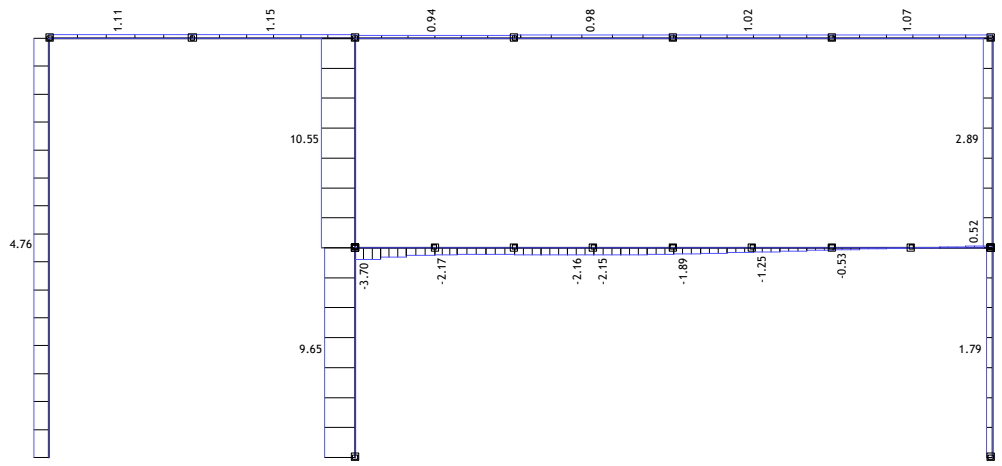

Опт. 6: Ветер у
2.93
2.88
2.86
2.84
2.83
2.81
2.80
2.78
2.80
2.69
2.67
1.26
1.84
1.89
1.35
0.75
1.06
1.01
-6.95
-7.58
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max N1= 2.93 / min N1= -7.58 kN


Опт. 6: Ветер у
1.07
1.46
1.73
1.94
2.42
2.38
1.85
1.56
1.11
0.04
1.33
2.89
3.54
5.18
5.40
3.25
1.69
0.04
3.02
3.61
1.89
1.89
1.03
1.44
2.47
3.18
-2.76
-1.23
1.79
3.76
4.73
5.59
5.83
-2.38
-3.29
1.44
1.39
1.70
1.14
4.45
4.12
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max N1= 5.59 / min N1= -4.12 kN


Опт. 6: Ветер y
0.38
0.19
-1.19
-0.75
-0.36
0.14
4.17
2.39
2.82
2.69
0.04
2.47
1.32
5.24
3.52
0.45
-1.72
-4.91
-2.06
-7.84
-1.10
-0.53
15.73
14.88
7.76
12.46
2.69
-6.95
-2.76
-14.46
-15.24
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max N1= 15.73 / min N1= -15.24 kN

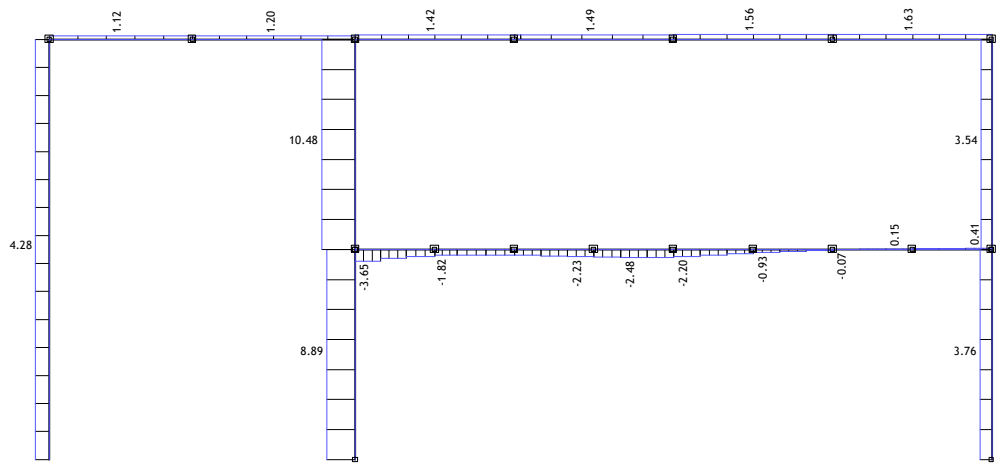

Опт. 6: Ветер y
1.09
1.21
0.10
0.21
-0.12
8.81
1.33
4.67
0.11
0.86
-3.39
-2.00
-1.76
-1.53
-1.24
-0.78
-0.23
10.61
-1.23
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max N1= 10.61 / min N1= -3.39 kN

Опт. 6: Ветер y



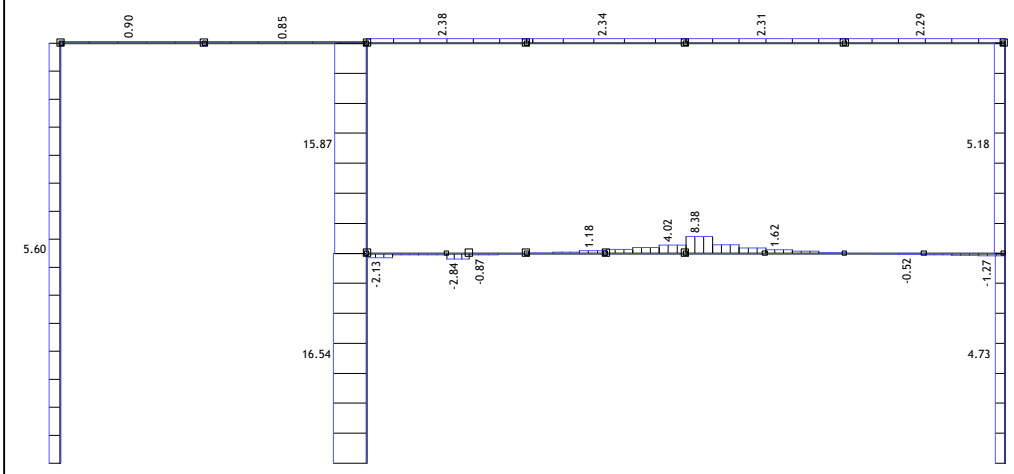
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max N1= 10.55 / min N1= -3.70 kN

Опт. 6: Ветер y



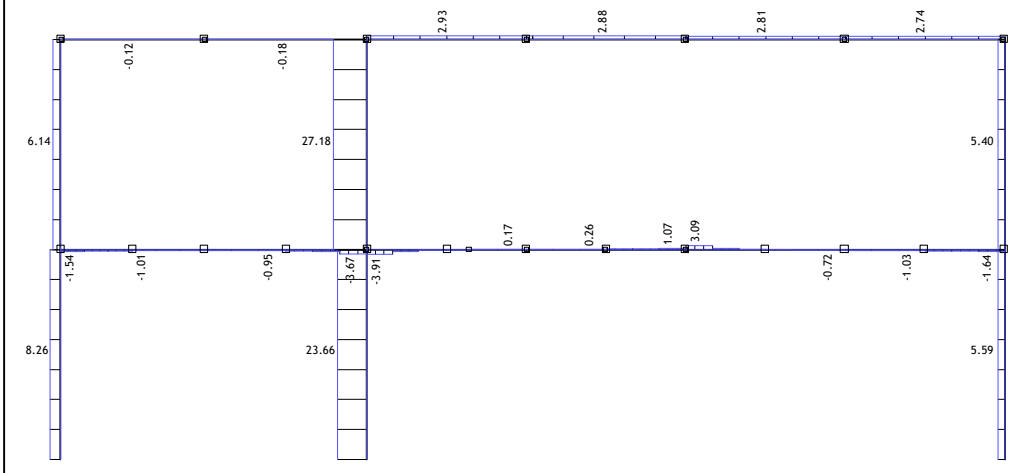
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max N1= 10.48 / min N1= -3.65 kN

Опт. 6: Ветер y

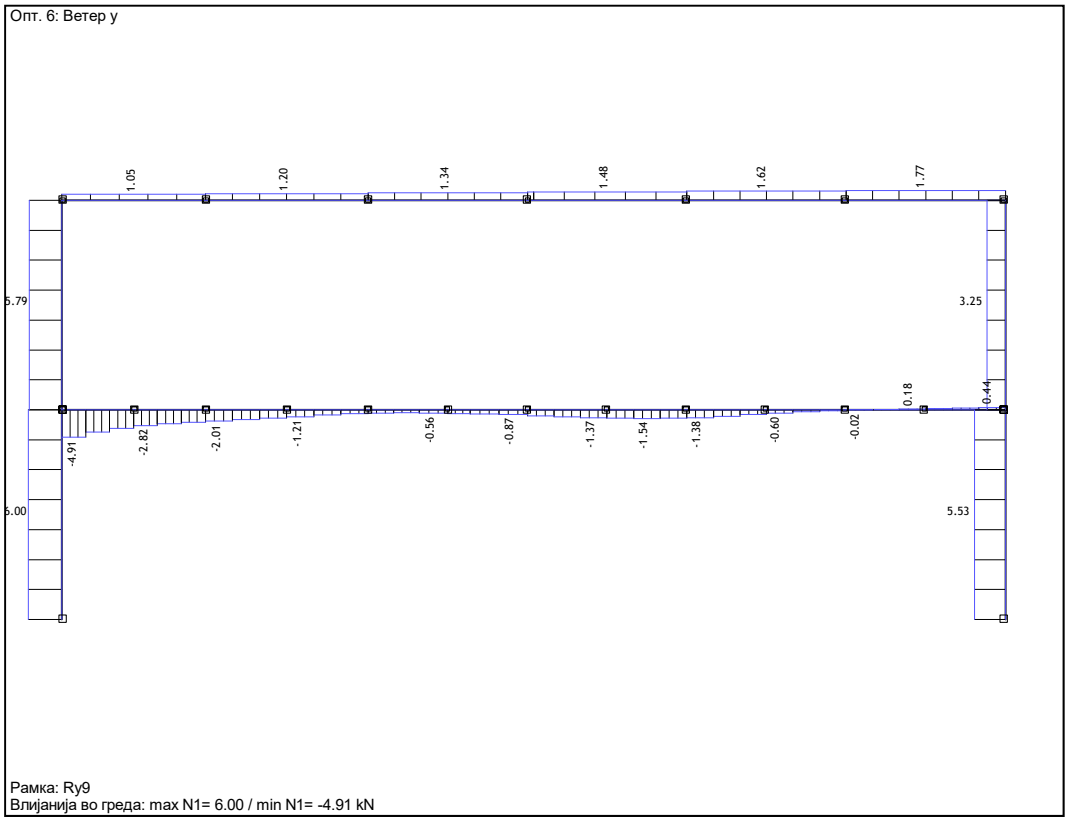


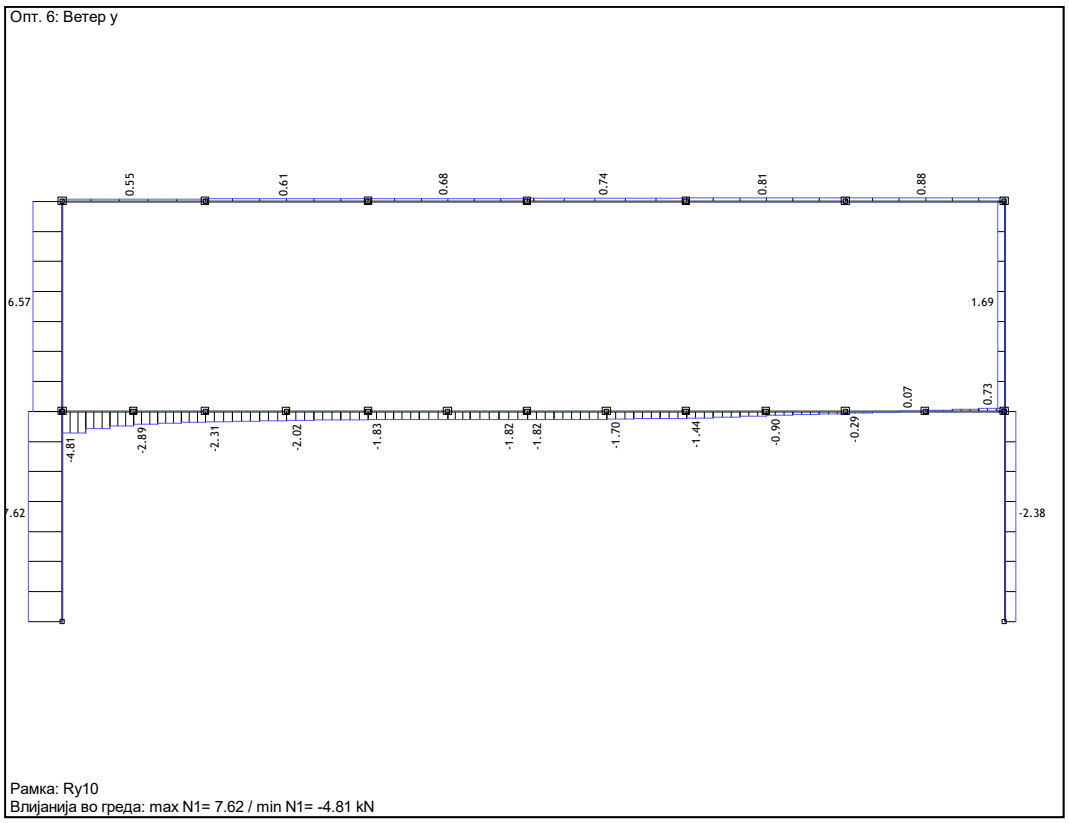
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max N1= 16.54 / min N1= -2.84 kN

Опт. 6: Ветер y

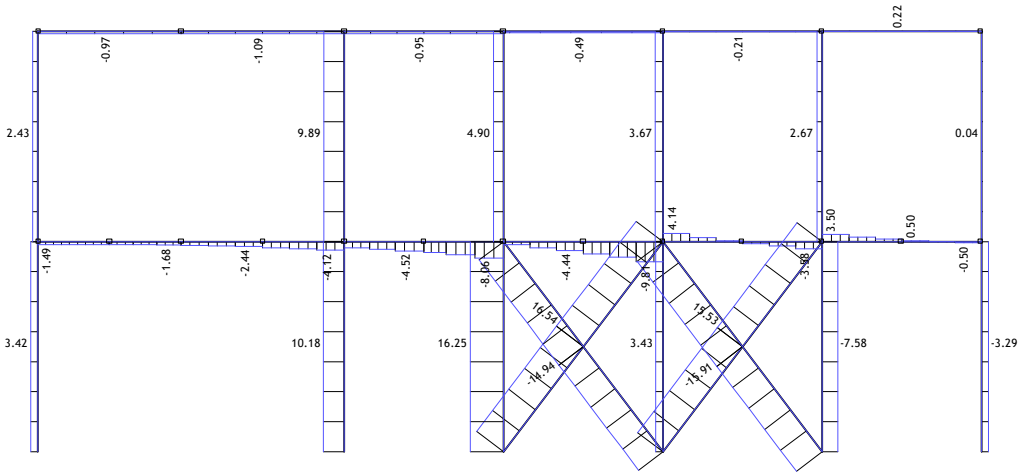


Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max N1= 27.18 / min N1= -3.91 kN


Опт. 6: Ветер y
1.05
1.20
1.34
1.48
1.62
1.77
5.79
3.25
0.18
0.44
-4.91
-2.82
-2.01
-1.21
-0.56
-0.87
-1.37
-1.54
-1.38
-0.60
-0.02
6.00
5.53
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max N1= 6.00 / min N1= -4.91 kN

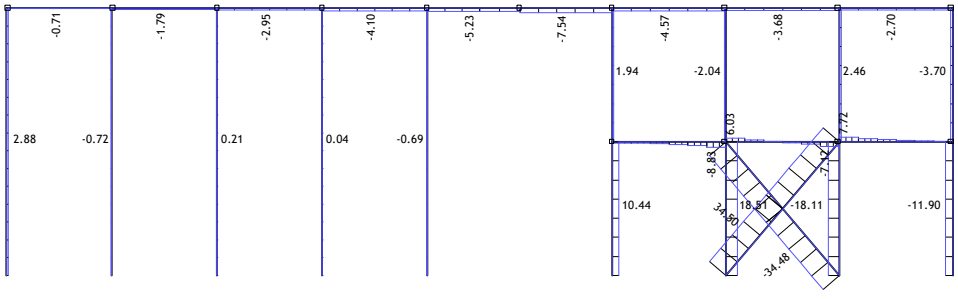

Опт. 6: Ветер y
0.55
0.61
0.68
0.74
0.81
0.88
6.57
1.69
0.07
0.73
-4.81
-2.89
-2.31
-2.02
-1.83
-1.82
-1.82
-1.70
-1.44
-0.90
-0.29
7.62
-2.38
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max N1= 7.62 / min N1= -4.81 kN

Опт. 6: Ветер y



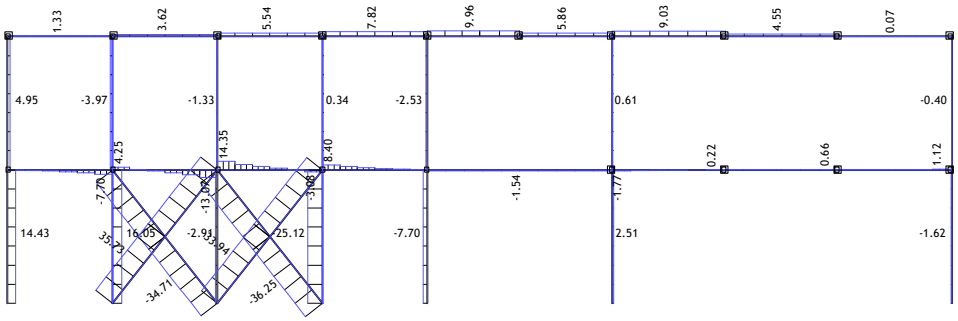
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max N1= 16.54 / min N1= -15.91 kN

Опт. 7: Sx



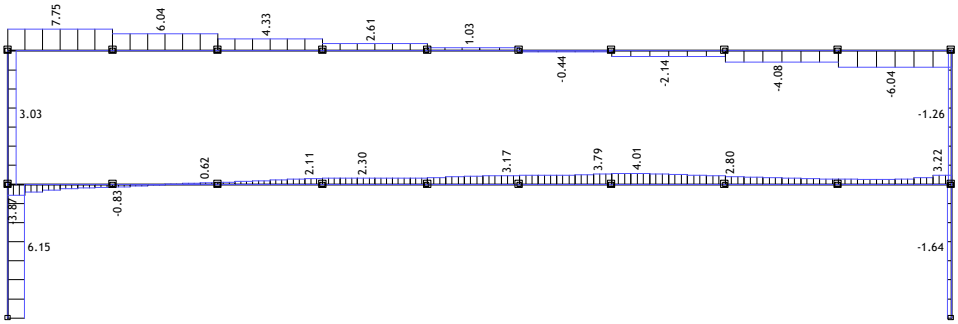
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max N1= 34.50 / min N1= -34.48 kN

Опт. 7: Sx

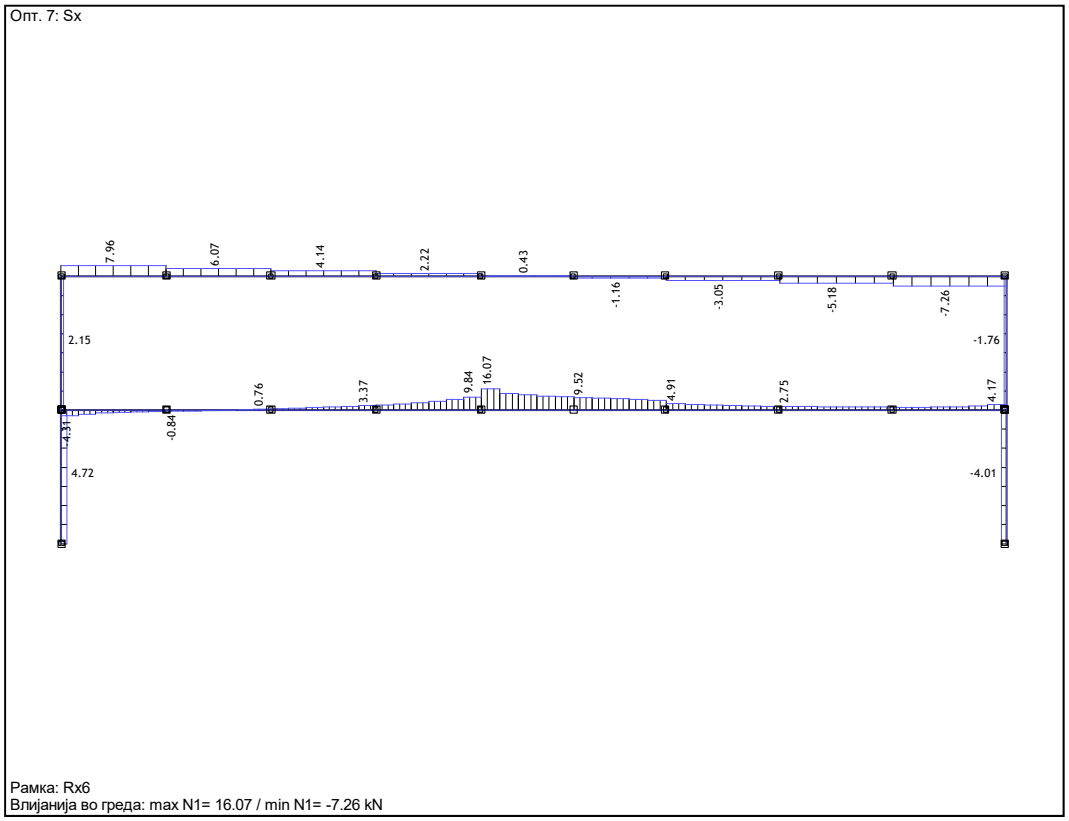


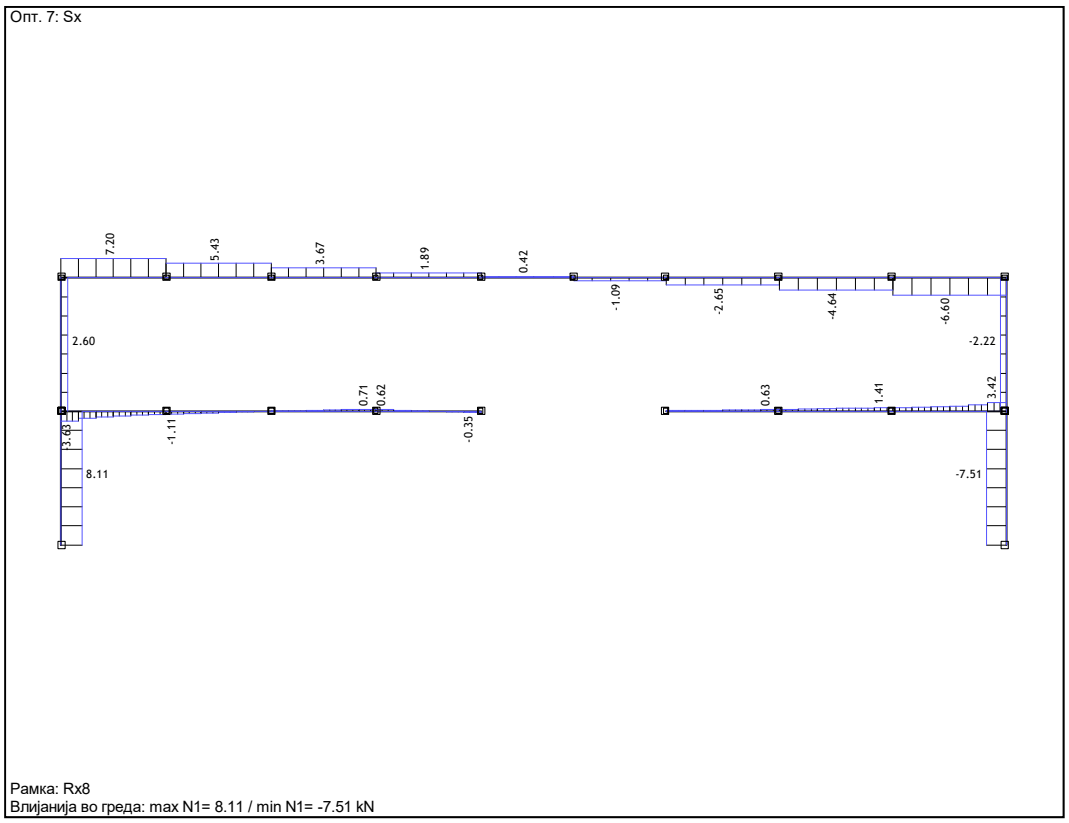
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max N1= 35.73 / min N1= -36.25 kN

Опт. 7: Sx

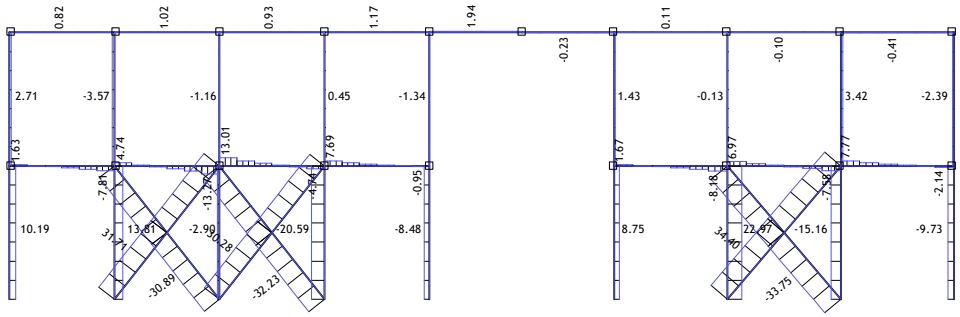


Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max N1= 7.75 / min N1= -6.04 kN


Опт. 7: Sx
7.96
6.07
4.14
2.22
0.43
-1.16
-3.05
-5.18
-7.26
2.15
-1.76
0.76
3.37
9.84
16.07
9.52
4.91
2.75
4.17
-4.31
-0.84
4.72
-4.01
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max N1= 16.07 / min N1= -7.26 kN

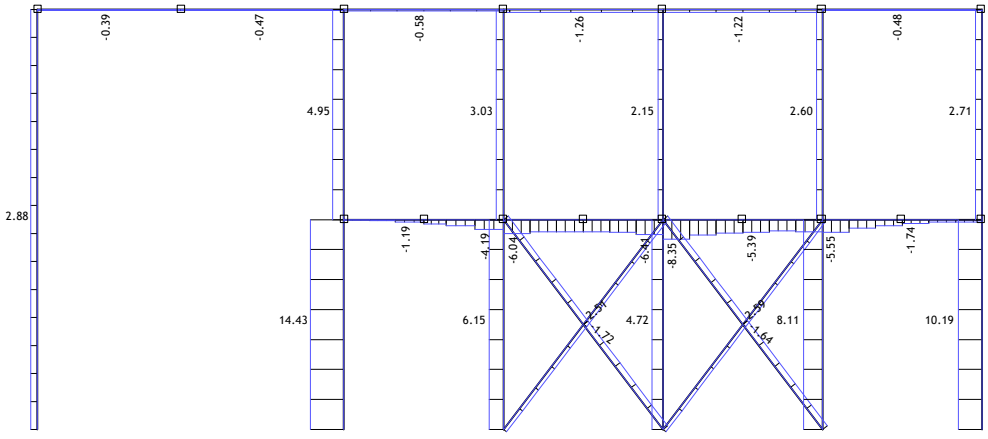

Опт. 7: Sx
7.20
5.43
3.67
1.89
0.42
-1.09
-2.65
-4.64
-6.60
2.60
-2.22
0.71
0.62
0.63
1.41
3.42
-3.63
-1.11
-0.35
8.11
-7.51
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max N1= 8.11 / min N1= -7.51 kN

Опт. 7: Sx

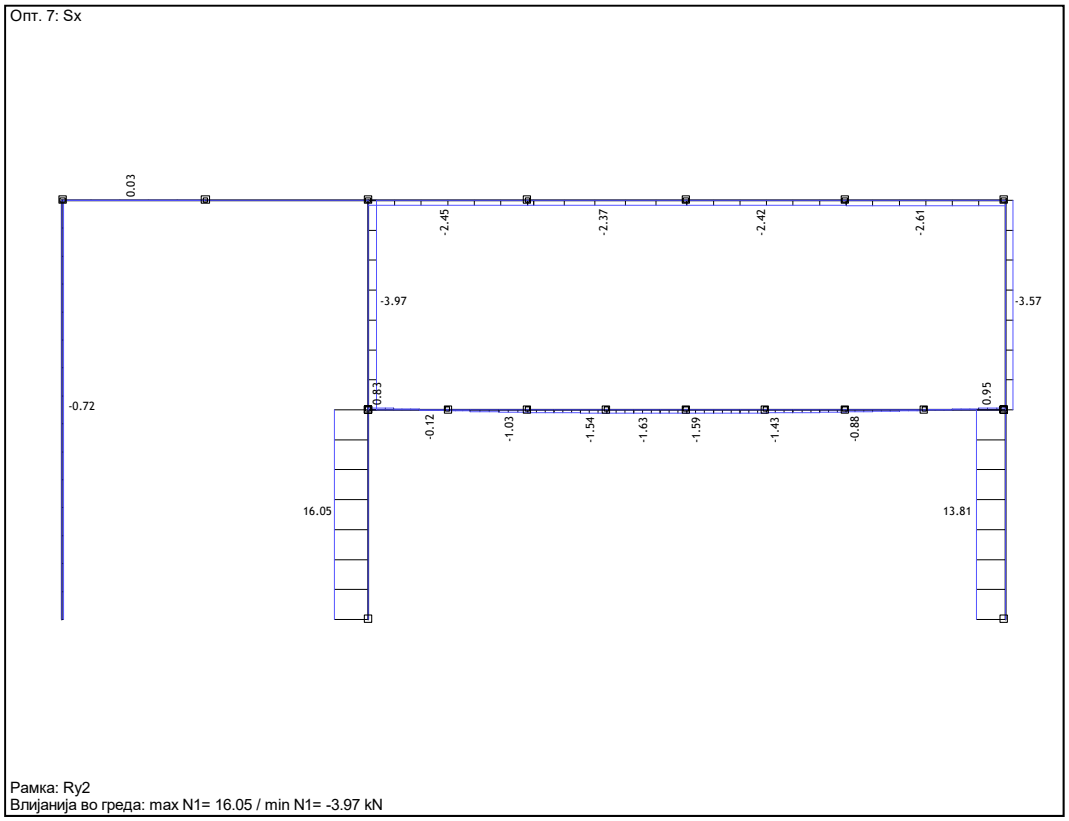


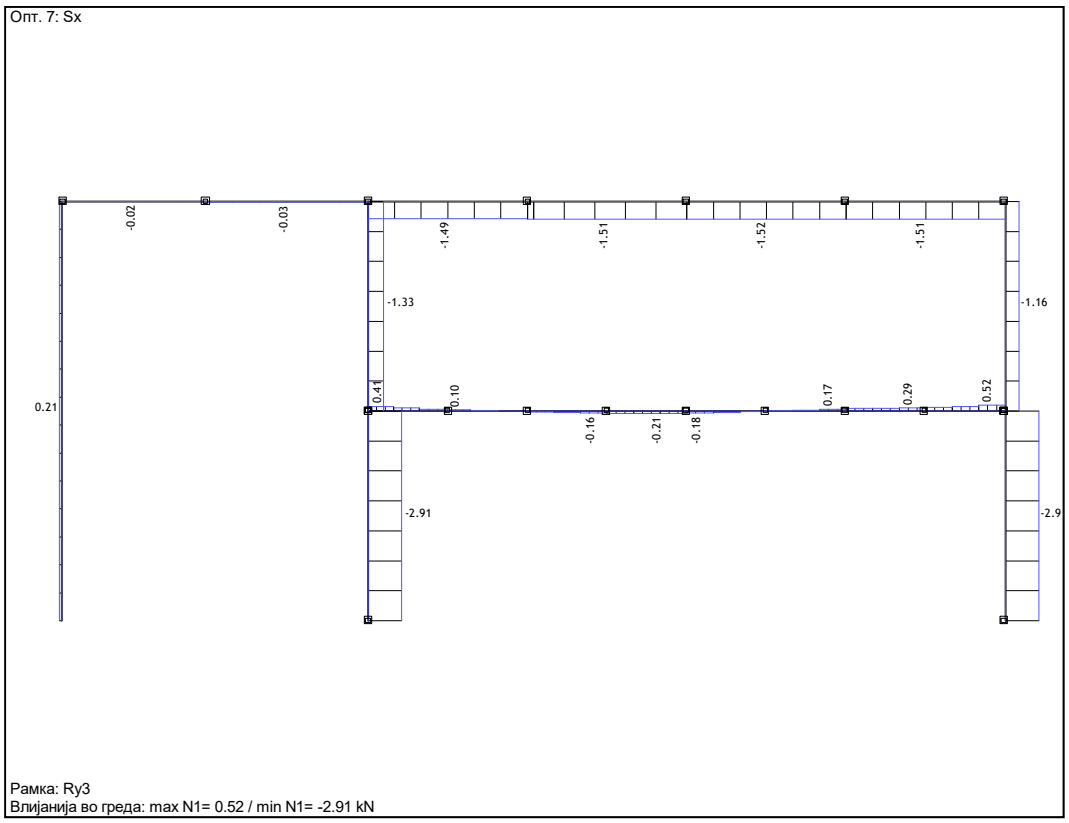
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max N1= 34.40 / min N1= -33.75 kN

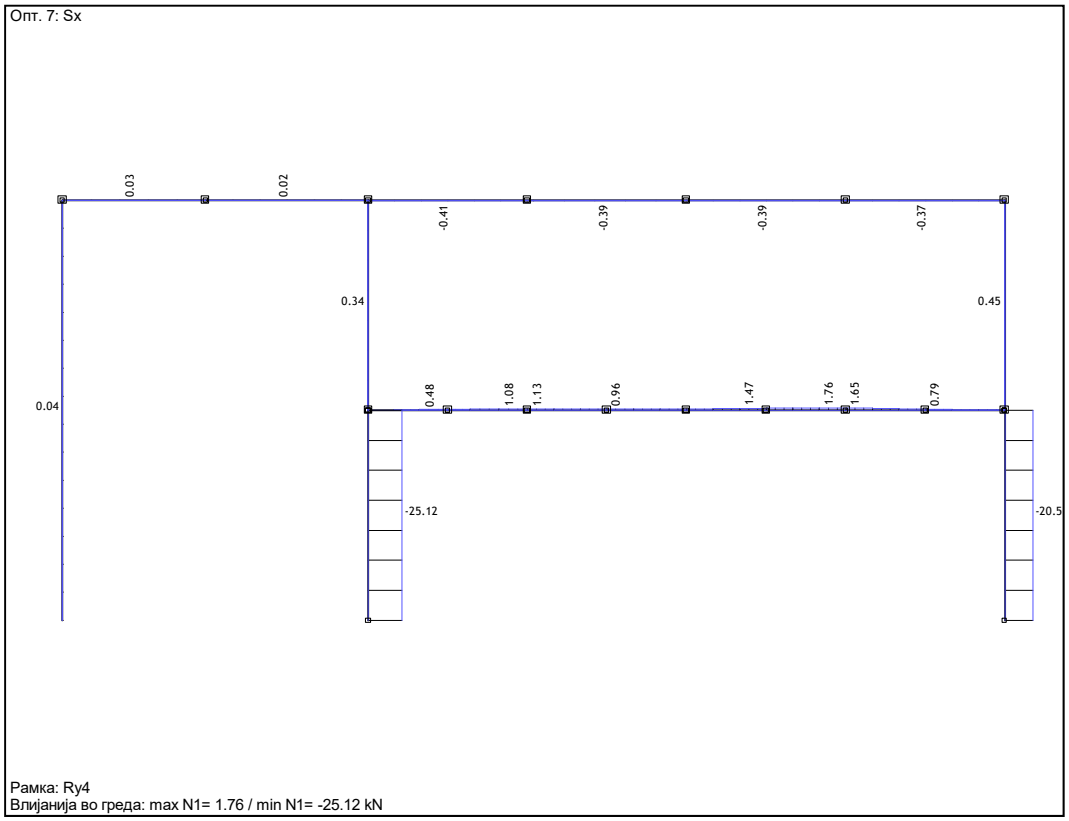
Опт. 7: Sx

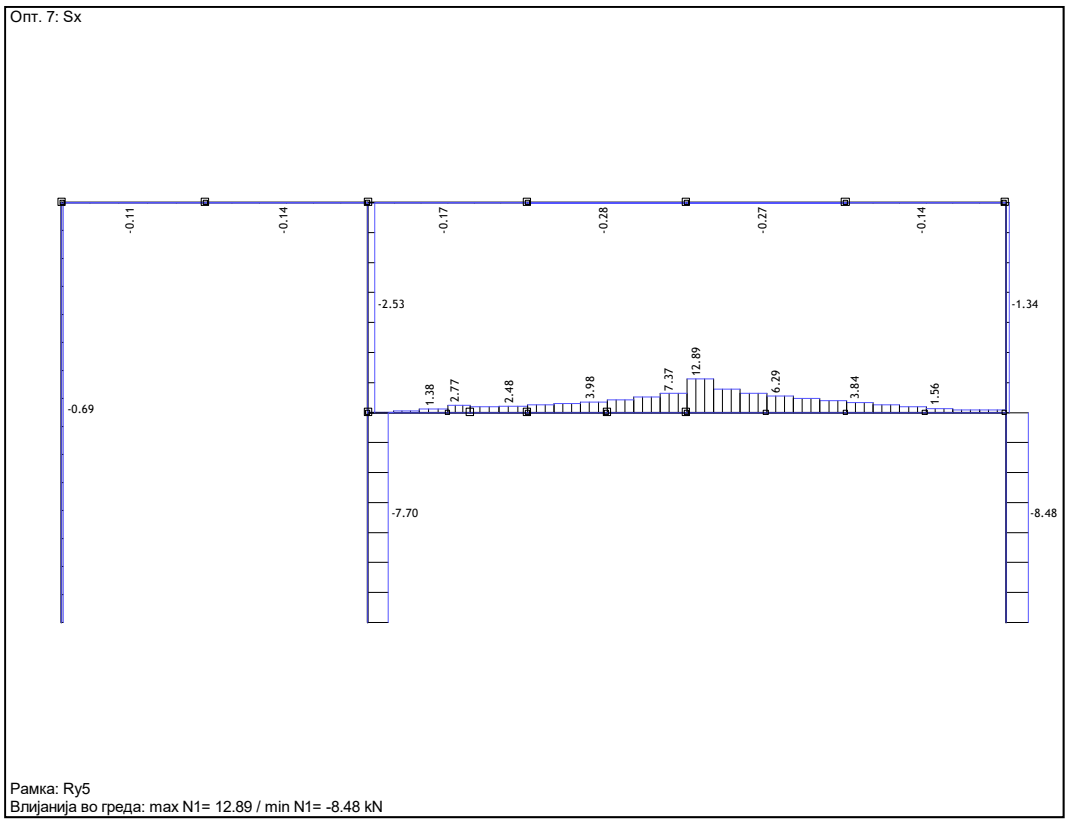


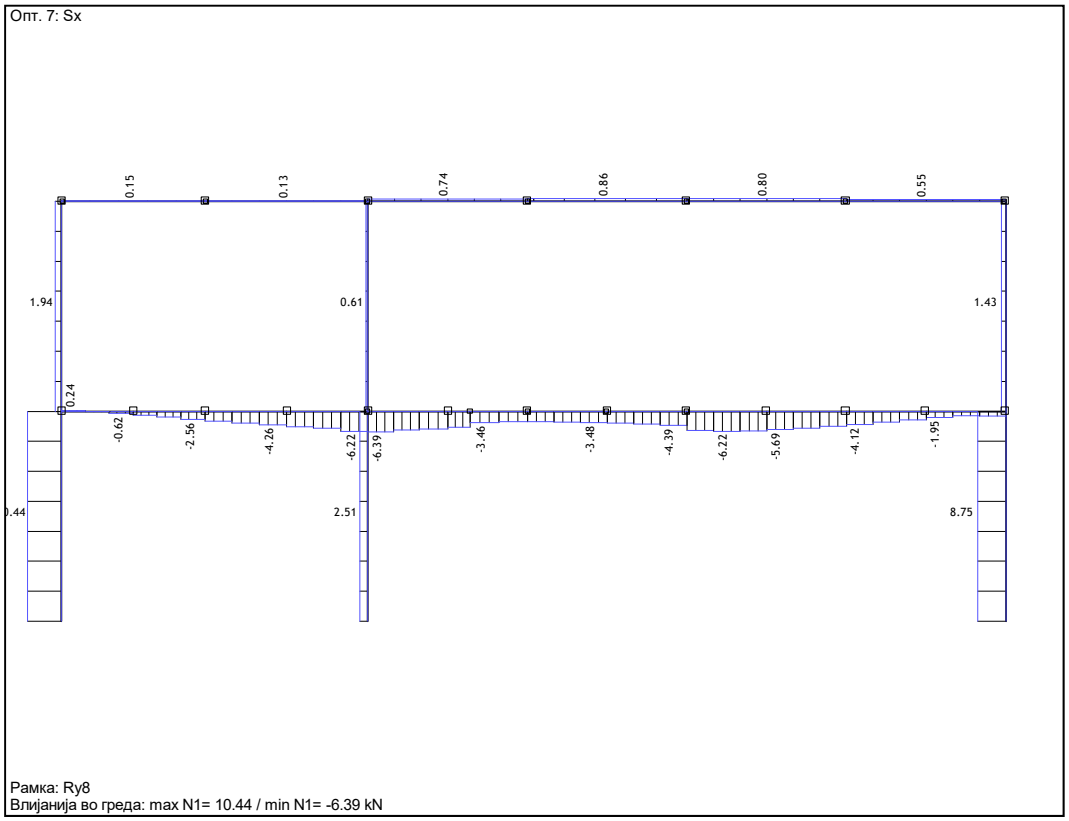
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max N1= 14.43 / min N1= -8.35 kN

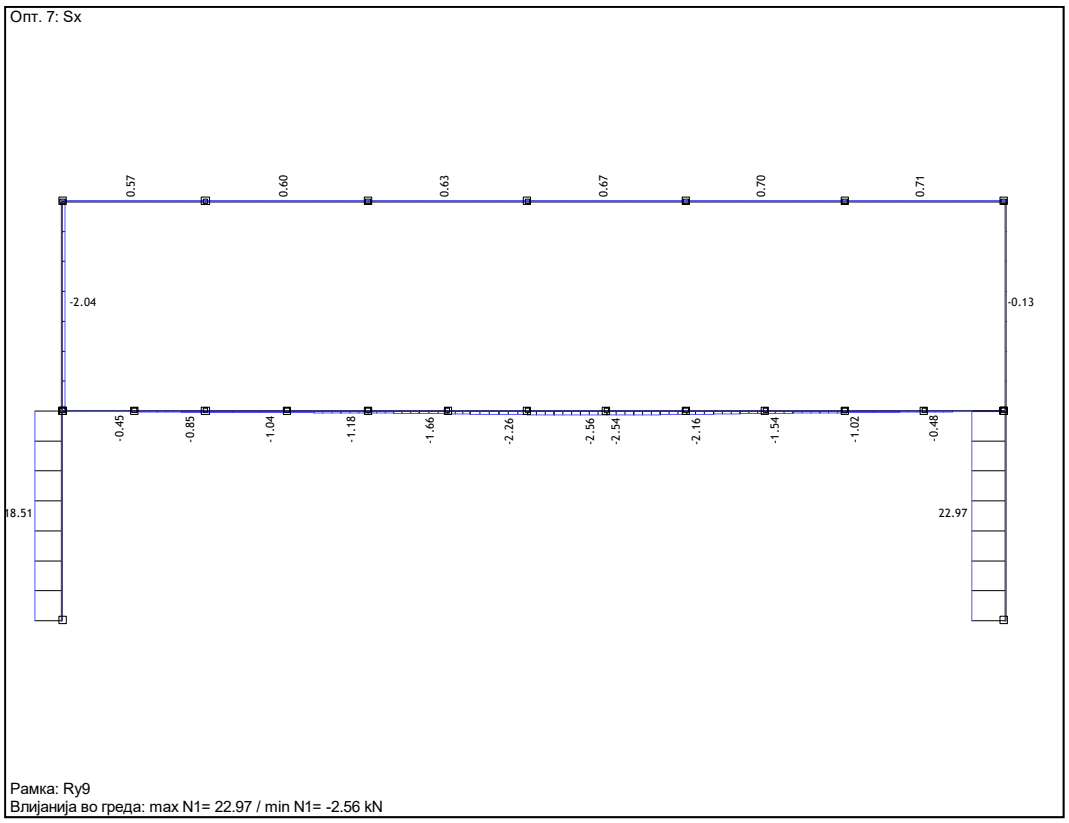

Опт. 7: Sx
0.03
-2.45
-2.37
-2.42
-2.61
-3.97
-3.57
-0.72
0.83
0.95
-0.12
-1.03
-1.54
-1.63
-1.59
-1.43
-0.88
16.05
13.81
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max N1= 16.05 / min N1= -3.97 kN

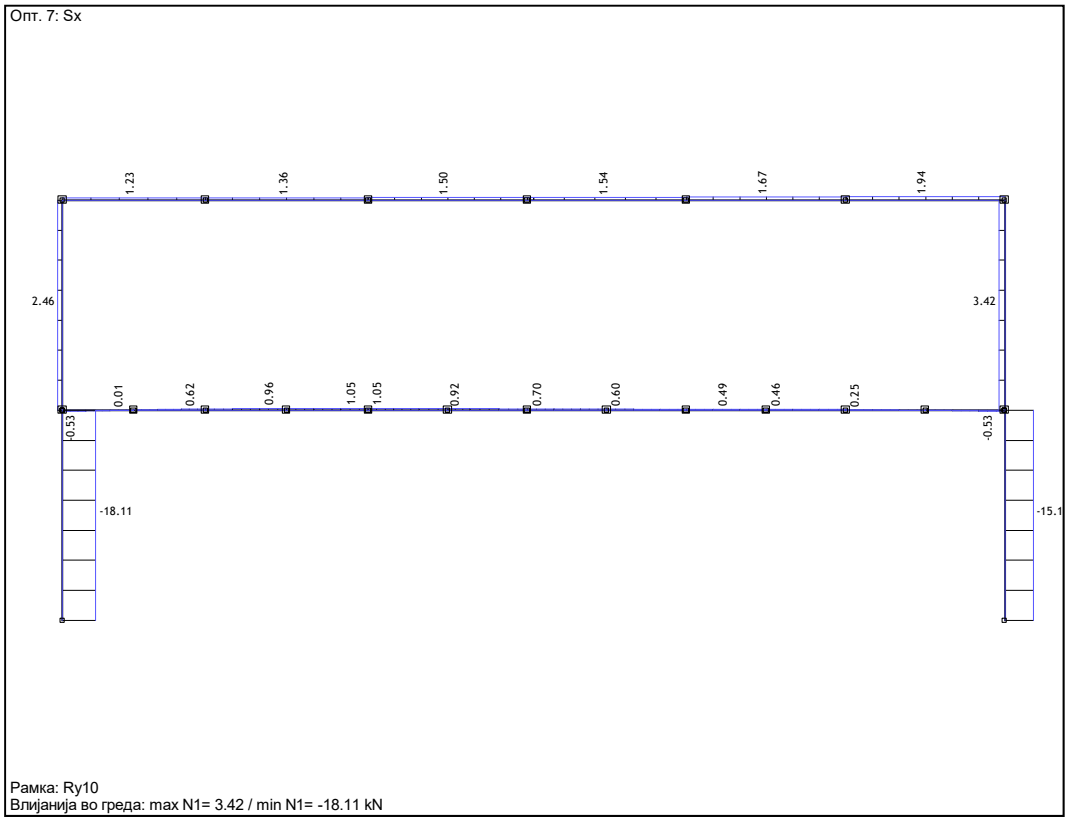

Опт. 7: Sx
-0.02
-0.03
-1.49
-1.51
-1.52
-1.51
-1.33
-1.16
0.21
0.41
0.10
0.17
0.29
0.52
-0.16
-0.21
-0.18
-2.91
-2.9
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max N1= 0.52 / min N1= -2.91 kN


Опт. 7: Sx
0.03
0.02
-0.41
-0.39
-0.39
-0.37
0.34
0.45
0.04
0.48
1.08
1.13
0.96
1.47
1.76
1.65
0.79
-25.12
-20.5
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max N1= 1.76 / min N1= -25.12 kN

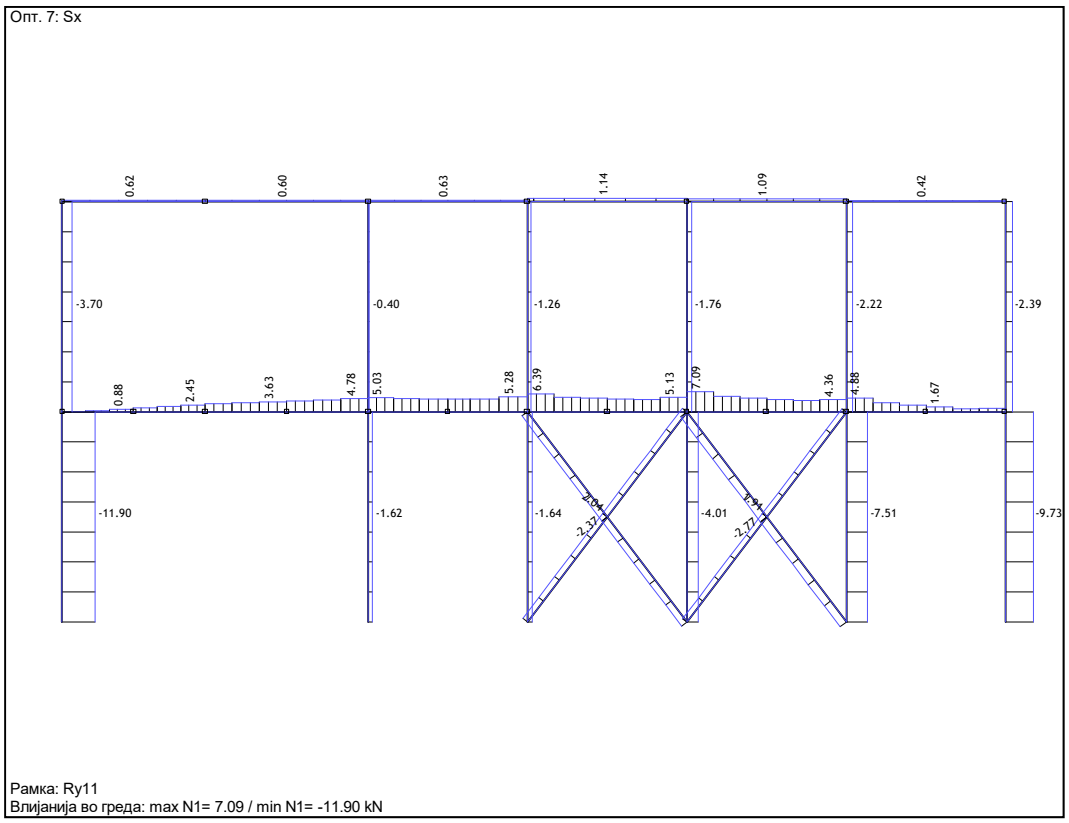

Опт. 7: Sx
-0.11
-0.14
-0.17
-0.28
-0.27
-0.14
-2.53
-1.34
-0.69
1.38
2.77
2.48
3.98
7.37
12.89
6.29
3.84
1.56
-7.70
-8.48
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max N1= 12.89 / min N1= -8.48 kN


Опт. 7: Sx
0.15
0.13
0.74
0.86
0.80
0.55
1.94
0.61
1.43
0.24
-0.62
-2.56
-4.26
-6.22
-6.39
-3.46
-3.48
-4.39
-6.22
-5.69
-4.12
-1.95
.44
2.51
8.75
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max N1= 10.44 / min N1= -6.39 kN


Опт. 7: Sx
0.57
0.60
0.63
0.67
0.70
0.71
-2.04
-0.13
-0.45
-0.85
-1.04
-1.18
-1.66
-2.26
-2.56
-2.54
-2.16
-1.54
-1.02
-0.48
18.51
22.97
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max N1= 22.97 / min N1= -2.56 kN

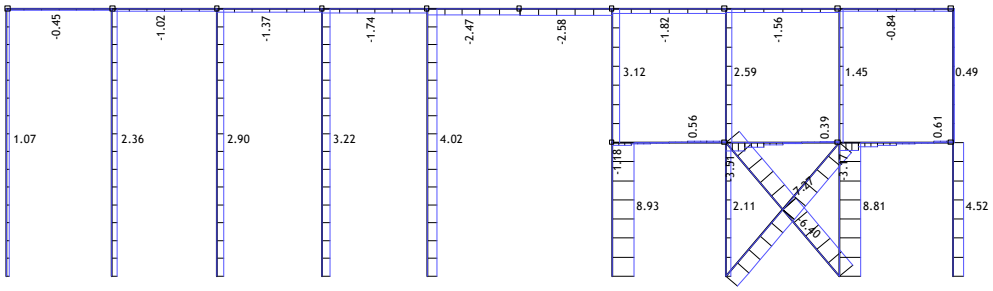


Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max N1= 3.42 / min N1= -18.11 kN



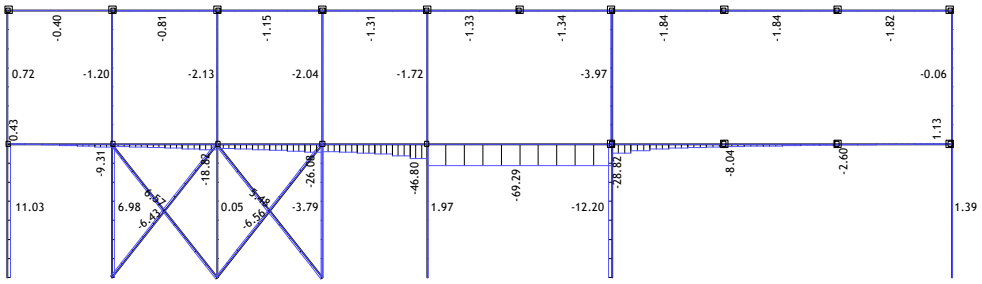
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max N1= 7.09 / min N1= -11.90 kN

Опт. 8: Sy

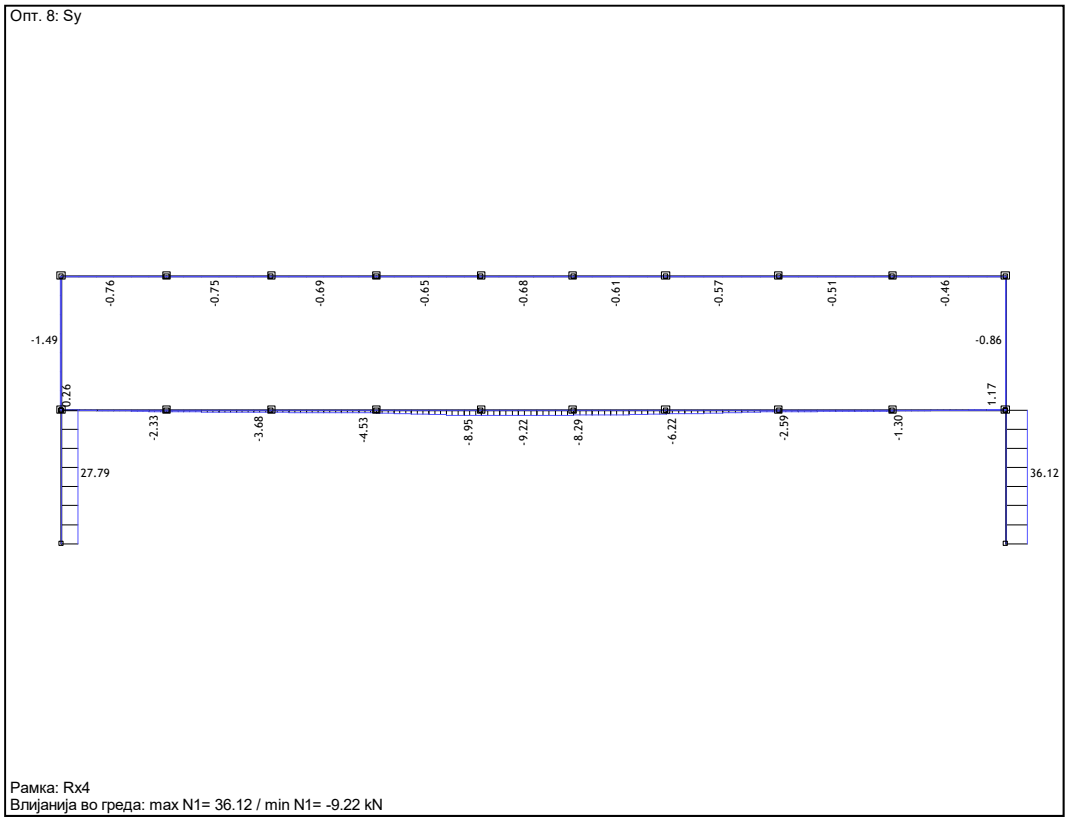


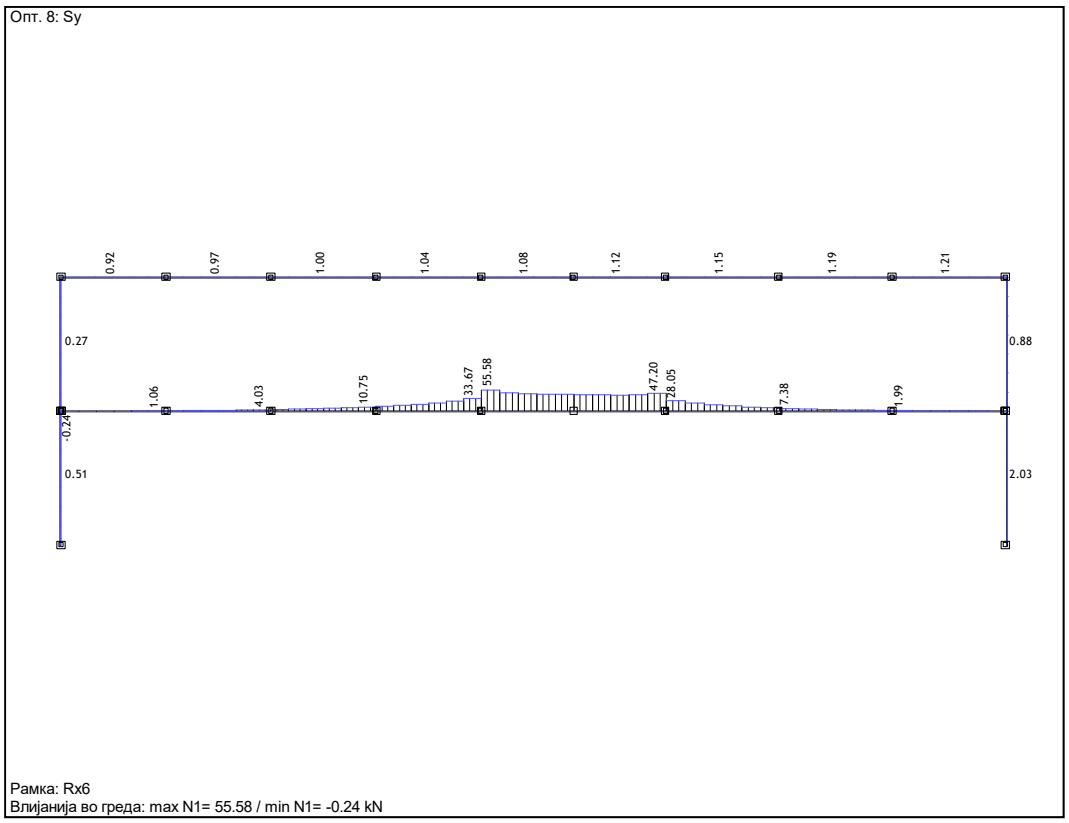
Рамка: Rx1
Влијанија во греда: max N1= 8.93 / min N1= -6.40 kN

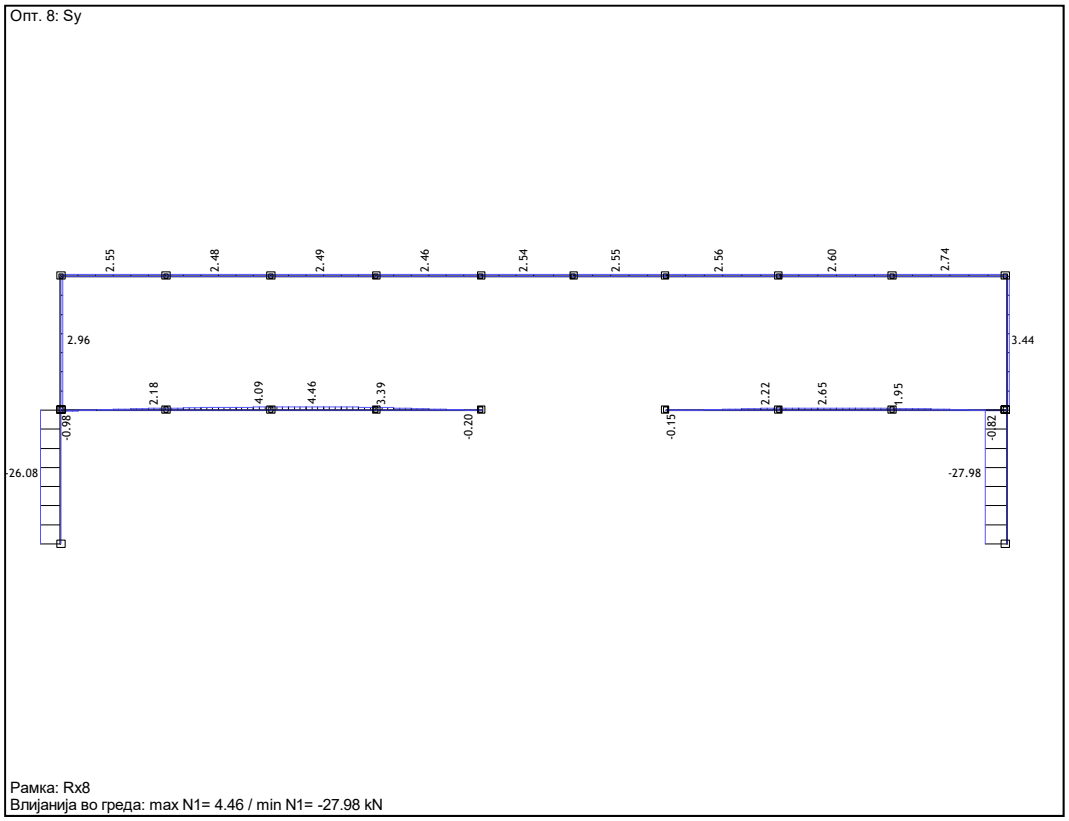
Опт. 8: Sy

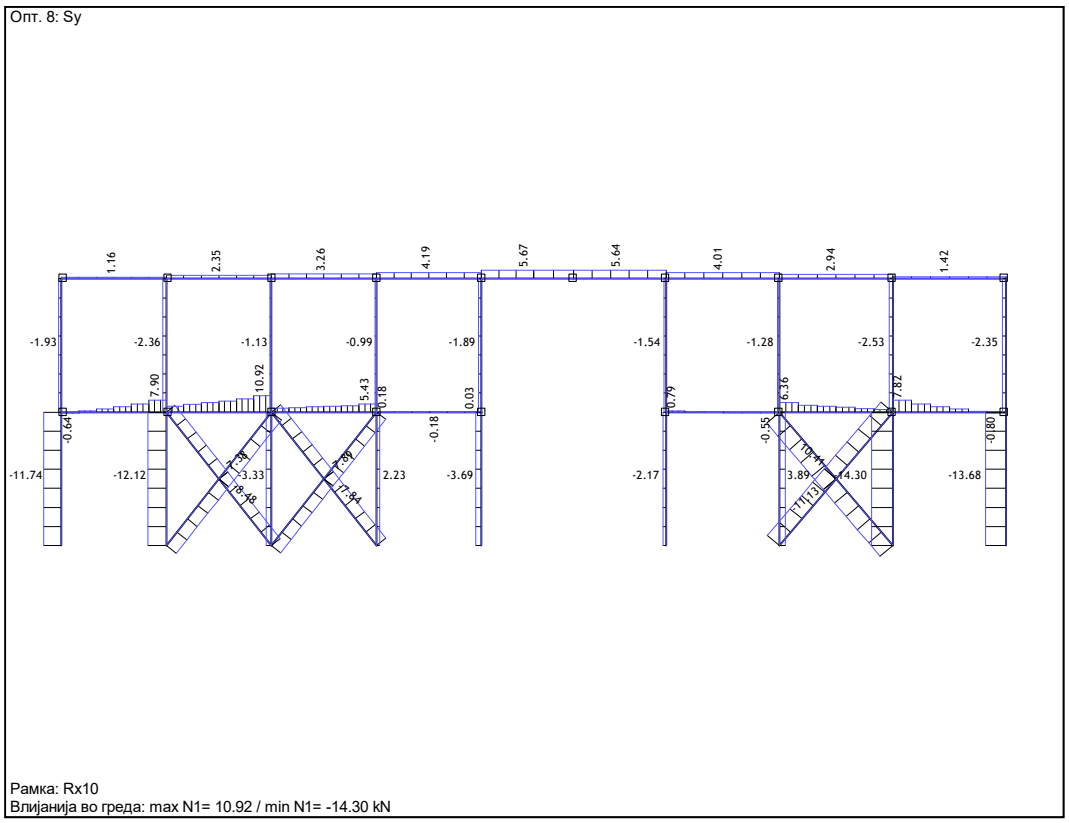


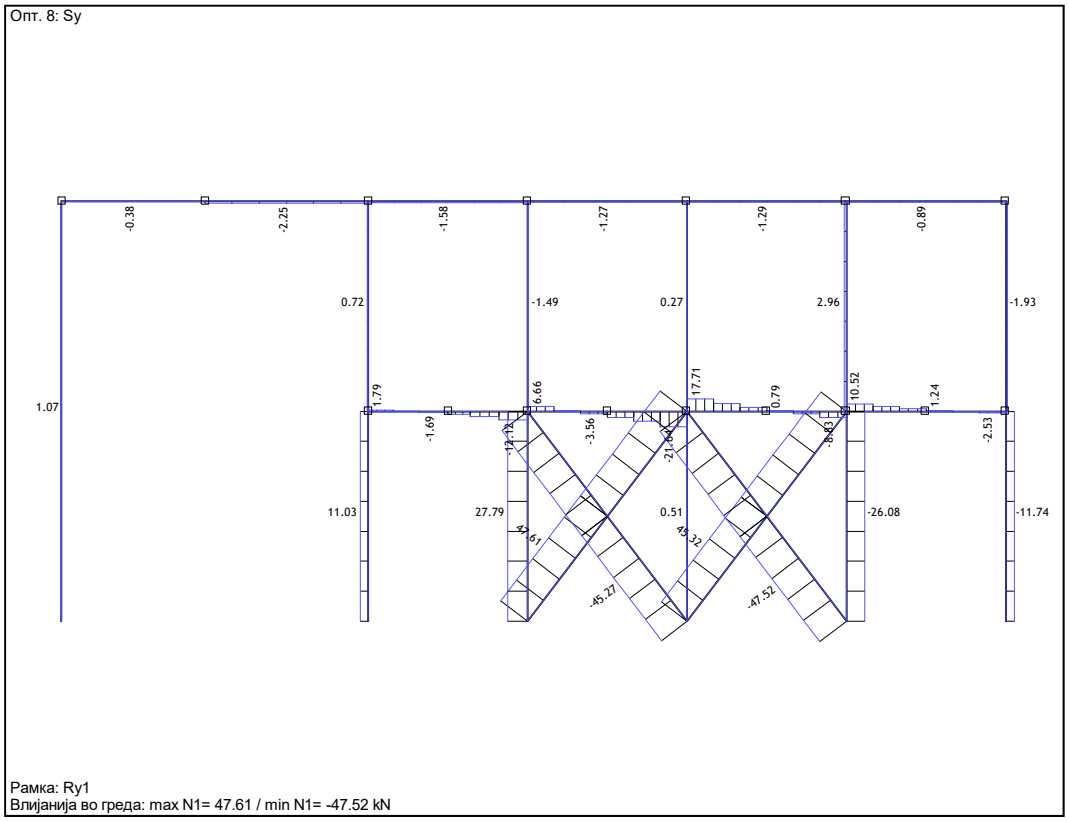
Рамка: Rx3
Влијанија во греда: max N1= 11.03 / min N1= -69.29 kN

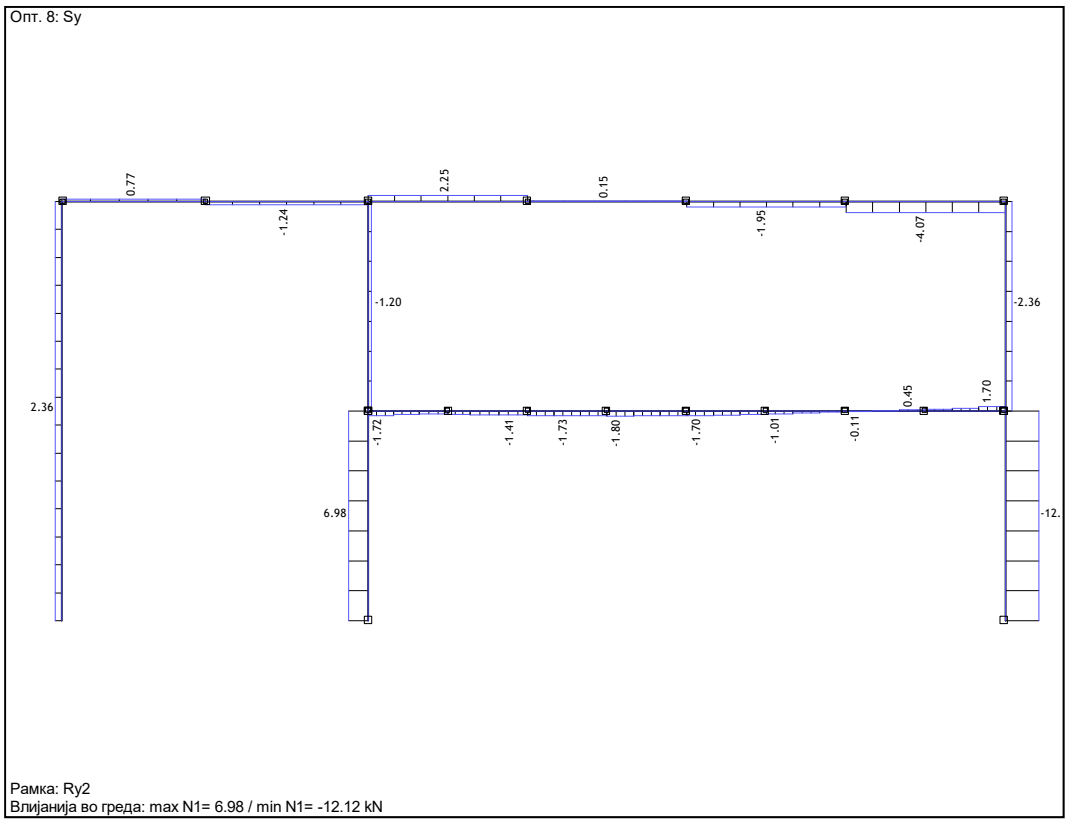

Опт. 8: Sy
-0.76
-0.75
-0.69
-0.65
-0.68
-0.61
-0.57
-0.51
-0.46
-1.49
-0.86
0.26
1.17
-2.33
-3.68
-4.53
-8.95
-9.22
-8.29
-6.22
-2.59
-1.30
27.79
36.12
Рамка: Rx4
Влијанија во греда: max N1= 36.12 / min N1= -9.22 kN

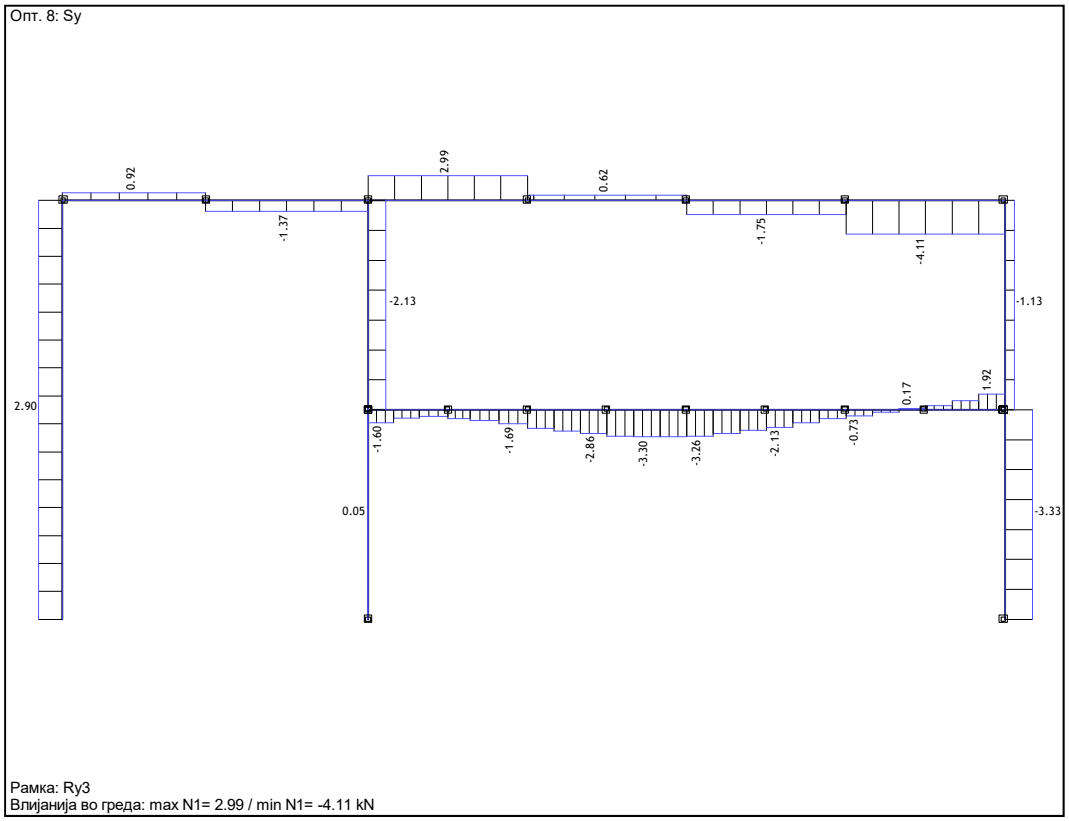

Опт. 8: Sy
0.92
0.97
1.00
1.04
1.08
1.12
1.15
1.19
1.21
0.27
0.88
1.06
4.03
10.75
33.67
55.58
47.20
28.05
7.38
1.99
-0.24
0.51
2.03
Рамка: Rx6
Влијанија во греда: max N1= 55.58 / min N1= -0.24 kN

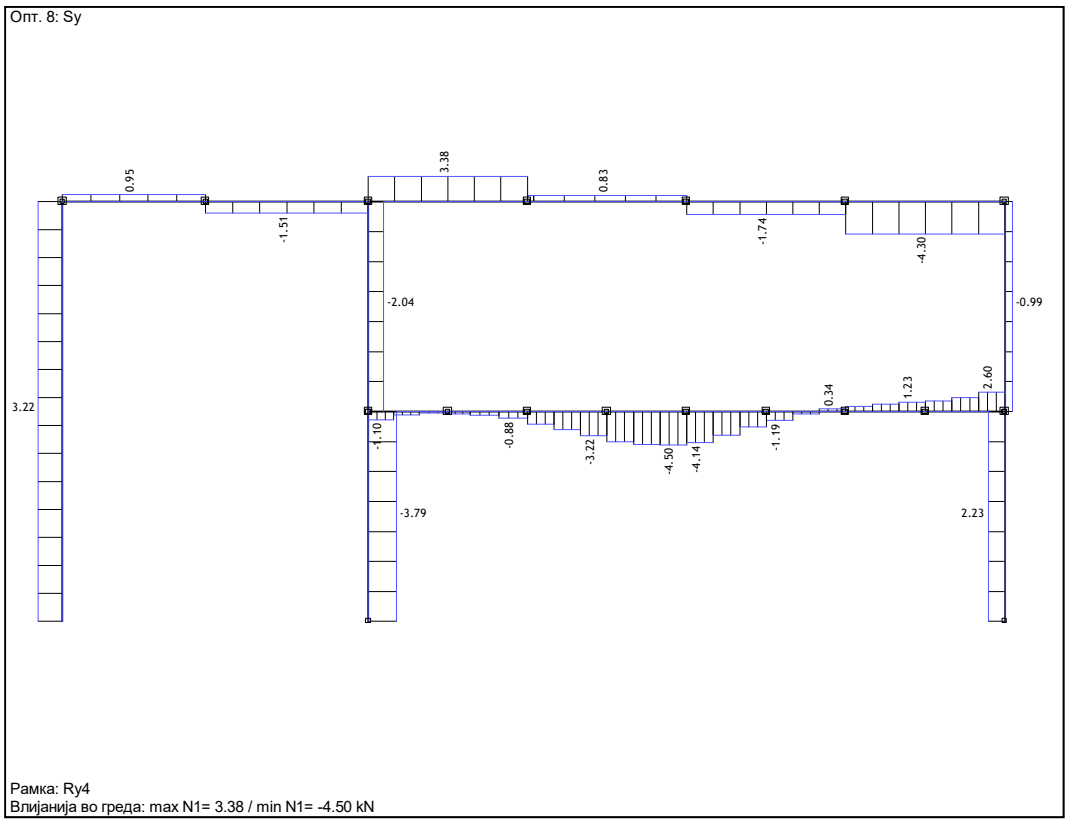

Опт. 8: Sy
2.55
2.48
2.49
2.46
2.54
2.55
2.56
2.60
2.74
2.96
3.44
2.18
4.09
4.46
3.39
2.22
2.65
1.95
-0.98
-0.20
-0.15
-0.82
-26.08
-27.98
Рамка: Rx8
Влијанија во греда: max N1= 4.46 / min N1= -27.98 kN

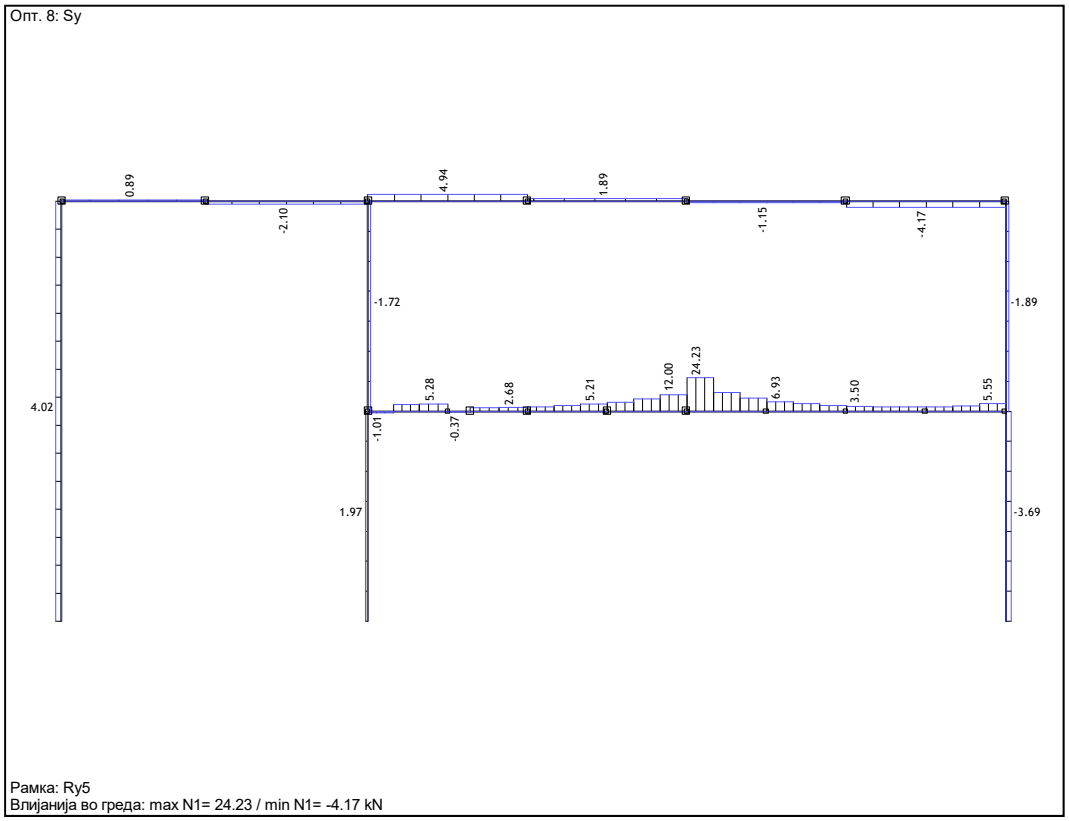

Опт. 8: Sy
1.16
2.35
3.26
4.19
5.67
5.64
4.01
2.94
1.42
-1.93
-2.36
-1.13
-0.99
-1.89
-1.54
-1.28
-2.53
-2.35
7.90
10.92
5.43
0.18
0.03
0.79
6.36
7.82
-0.64
-0.18
-0.55
-0.80
-11.74
-12.12
-3.33
2.23
-3.69
-2.17
3.89
-14.30
-13.68
Рамка: Rx10
Влијанија во греда: max N1= 10.92 / min N1= -14.30 kN

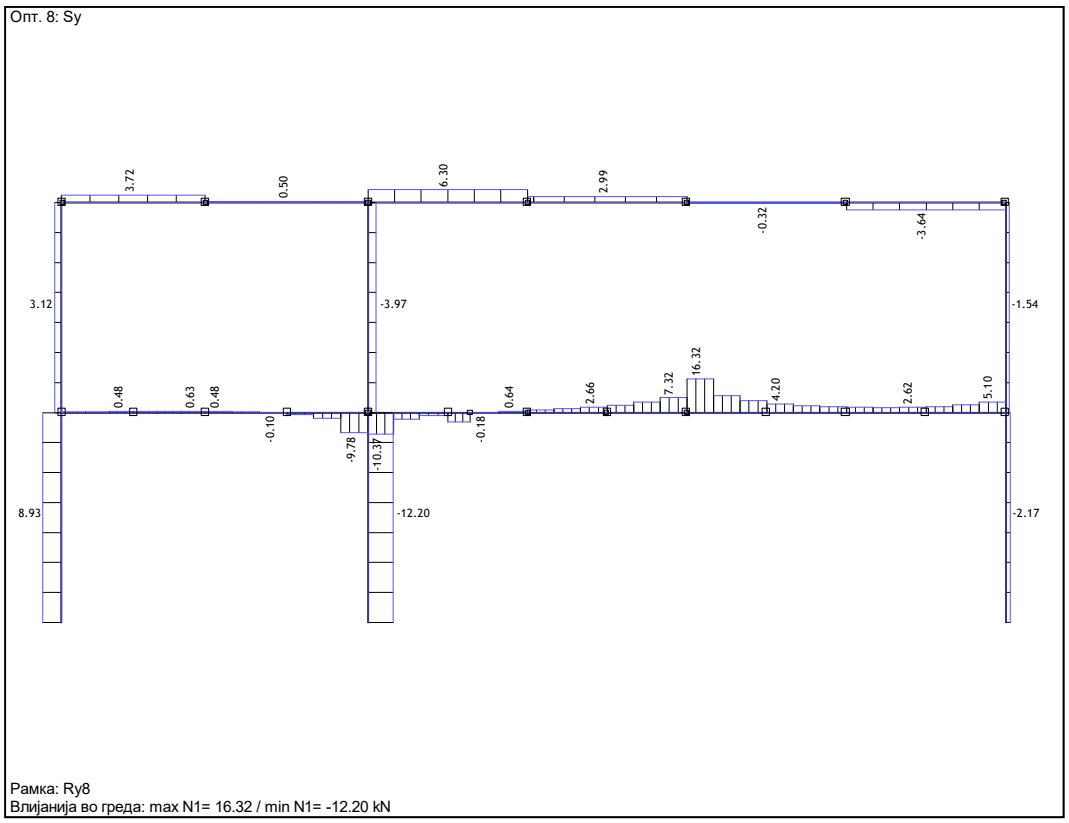

Опт. 8: Sy
-0.38
-2.25
-1.58
-1.27
-1.29
-0.89
0.72
-1.49
0.27
2.96
-1.93
1.07
1.79
6.66
17.71
0.79
10.52
1.24
-1.69
-13.12
-3.56
-21.04
-8.83
-2.53
11.03
27.79
0.51
-26.08
-11.74
47.61
-45.27
45.32
-47.52
Рамка: Ry1
Влијанија во греда: max N1= 47.61 / min N1= -47.52 kN

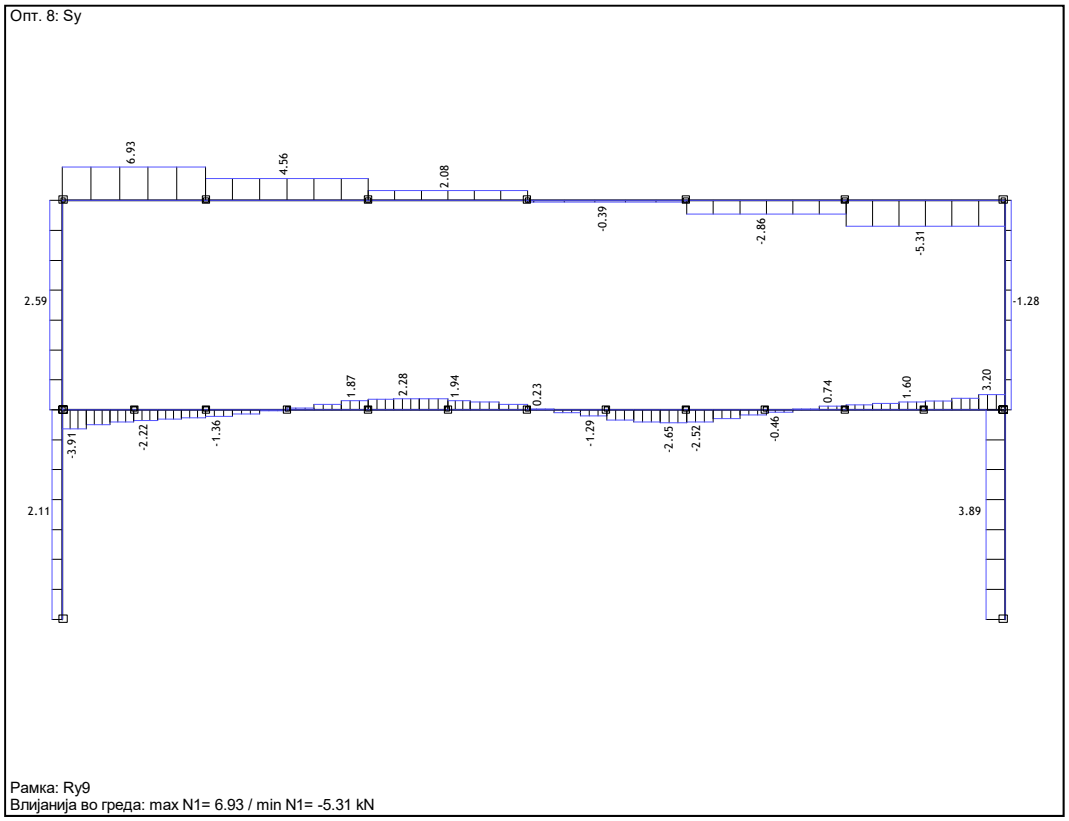

Опт. 8: Sy
0.77
2.25
0.15
-1.24
-1.95
-4.07
-1.20
-2.36
2.36
0.45
1.70
-1.72
-1.41
-1.73
-1.80
-1.70
-1.01
-0.11
6.98
-12.
Рамка: Ry2
Влијанија во греда: max N1= 6.98 / min N1= -12.12 kN

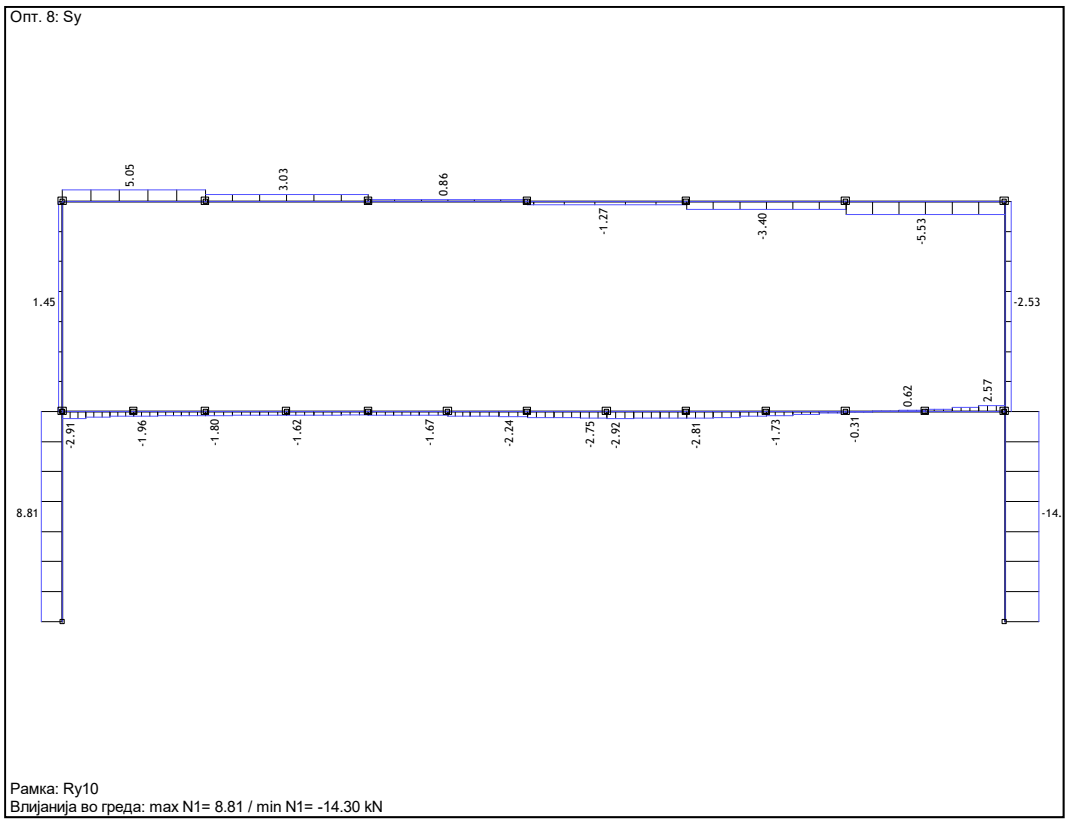

Опт. 8: Sy
0.92
-1.37
2.99
0.62
-1.75
-4.11
-2.13
-1.13
2.90
-1.60
-1.69
-2.86
-3.30
-3.26
-2.13
-0.73
0.17
1.92
0.05
-3.33
Рамка: Ry3
Влијанија во греда: max N1= 2.99 / min N1= -4.11 kN

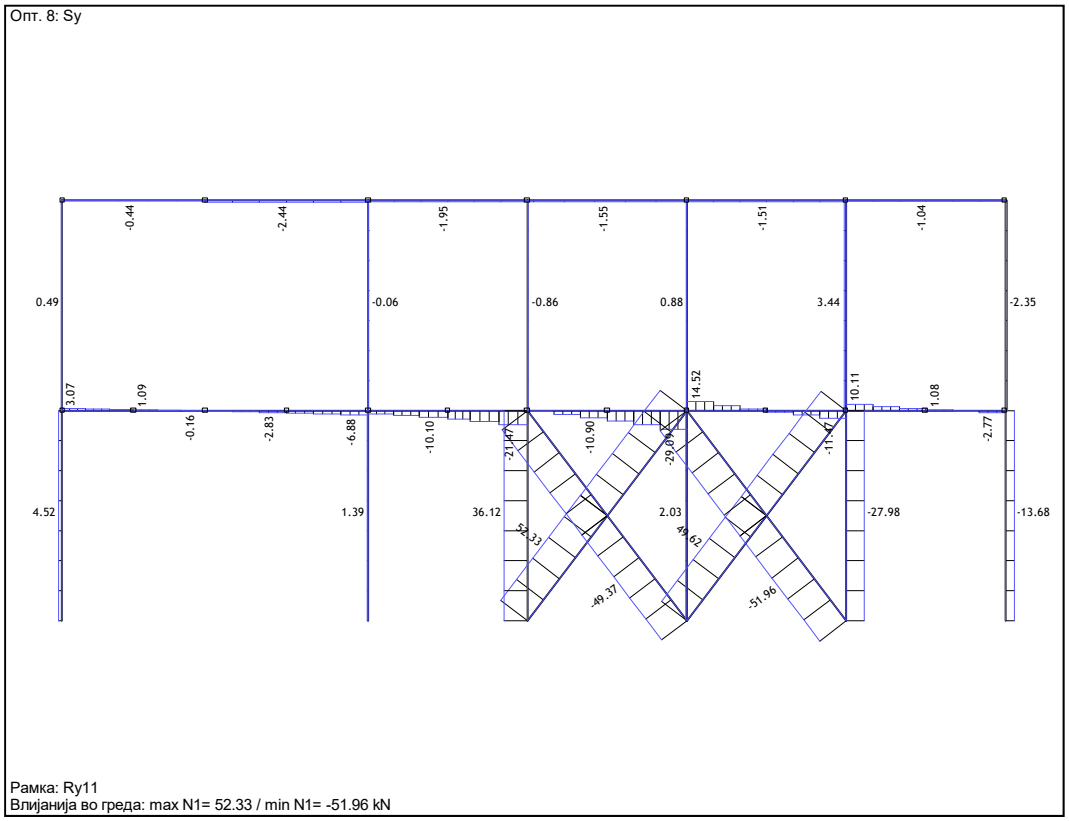

Опт. 8: Sy
0.95
-1.51
3.38
0.83
-1.74
-4.30
-2.04
-0.99
3.22
-1.10
-0.88
-3.22
-4.50
-4.14
-1.19
0.34
1.23
2.60
-3.79
2.23
Рамка: Ry4
Влијанија во греда: max N1= 3.38 / min N1= -4.50 kN


Опт. 8: Sy
0.89
-2.10
4.94
1.89
-1.15
-4.17
-1.72
-1.89
4.02
5.28
2.68
5.21
12.00
24.23
6.93
3.50
5.55
-1.01
-0.37
1.97
-3.69
Рамка: Ry5
Влијанија во греда: max N1= 24.23 / min N1= -4.17 kN

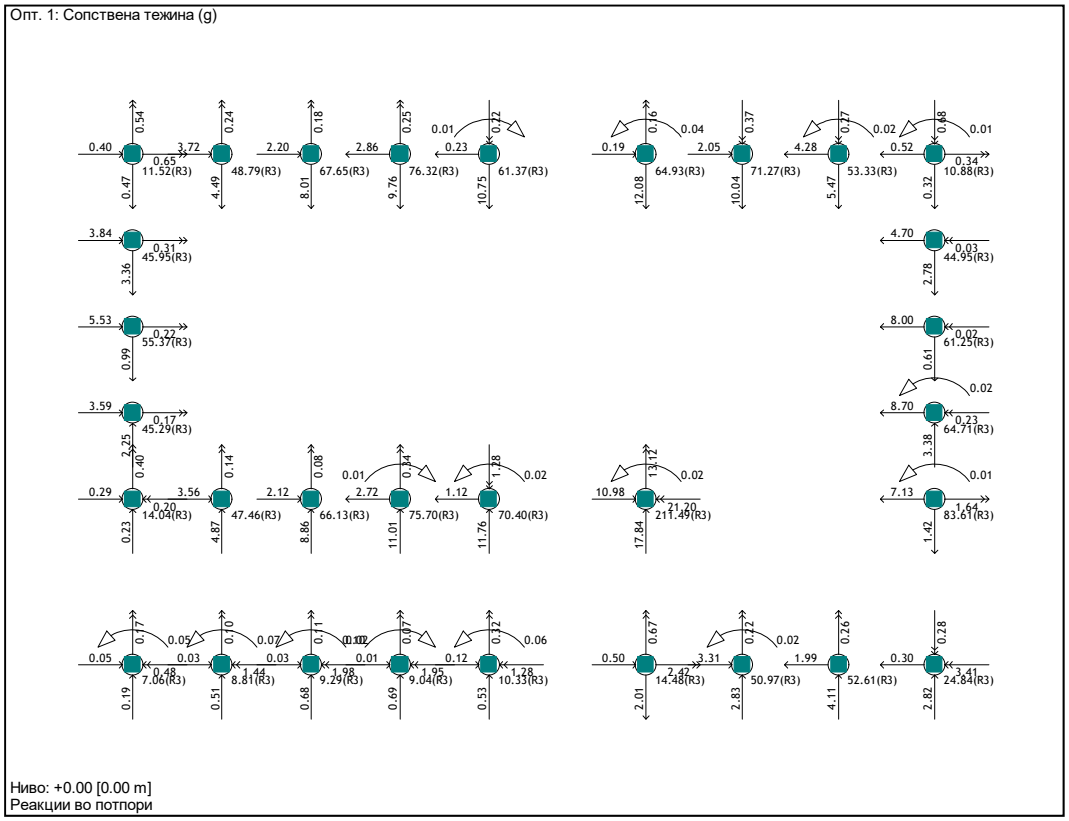

Опт. 8: Sy
3.72
0.50
6.30
2.99
-0.32
-3.64
3.12
-3.97
-1.54
0.48
0.63
0.48
-0.10
-9.78
-10.37
-0.18
0.64
2.66
7.32
16.32
4.20
2.62
5.10
8.93
-12.20
-2.17
Рамка: Ry8
Влијанија во греда: max N1= 16.32 / min N1= -12.20 kN

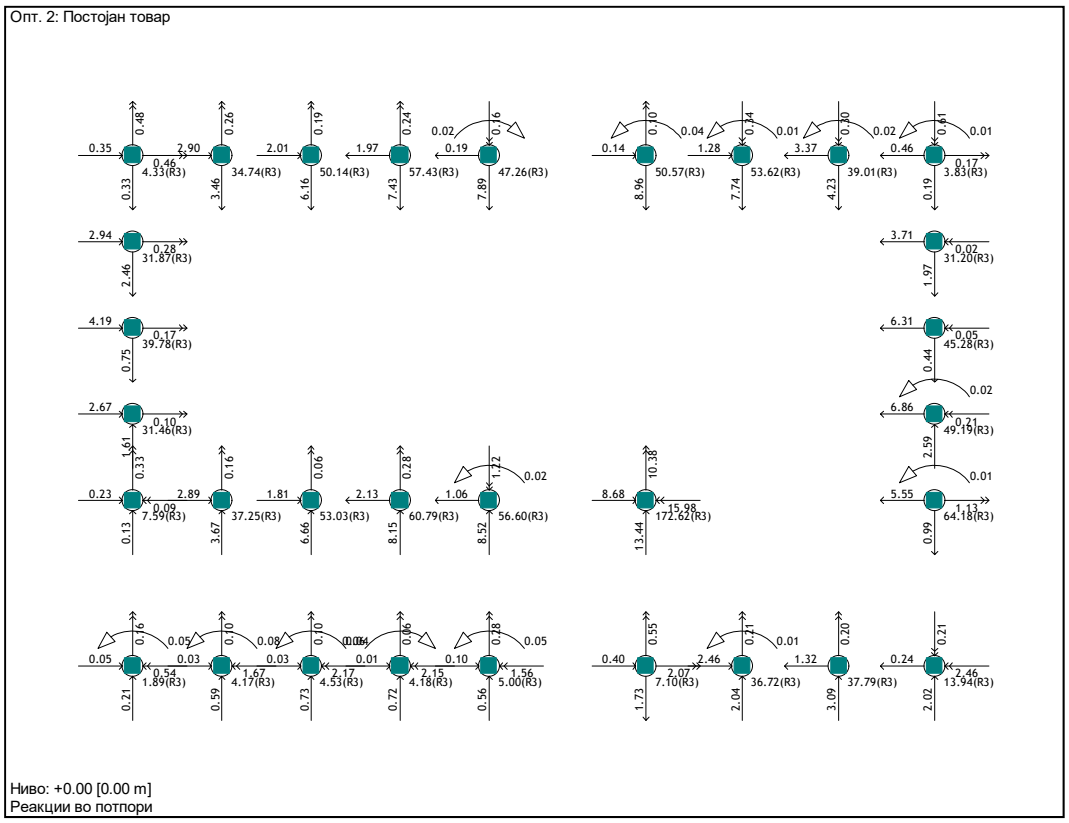

Опт. 8: Sy
6.93
4.56
2.08
-0.39
-2.86
-5.31
2.59
-1.28
1.87
2.28
1.94
0.23
0.74
1.60
3.20
-3.91
-2.22
-1.36
-1.29
-2.65
-2.52
-0.46
2.11
3.89
Рамка: Ry9
Влијанија во греда: max N1= 6.93 / min N1= -5.31 kN


Опт. 8: Sy
5.05
3.03
0.86
-1.27
-3.40
-5.53
1.45
-2.53
0.62
2.57
-2.91
-1.96
-1.80
-1.62
-1.67
-2.24
-2.75
-2.92
-2.81
-1.73
-0.31
8.81
-14.
Рамка: Ry10
Влијанија во греда: max N1= 8.81 / min N1= -14.30 kN

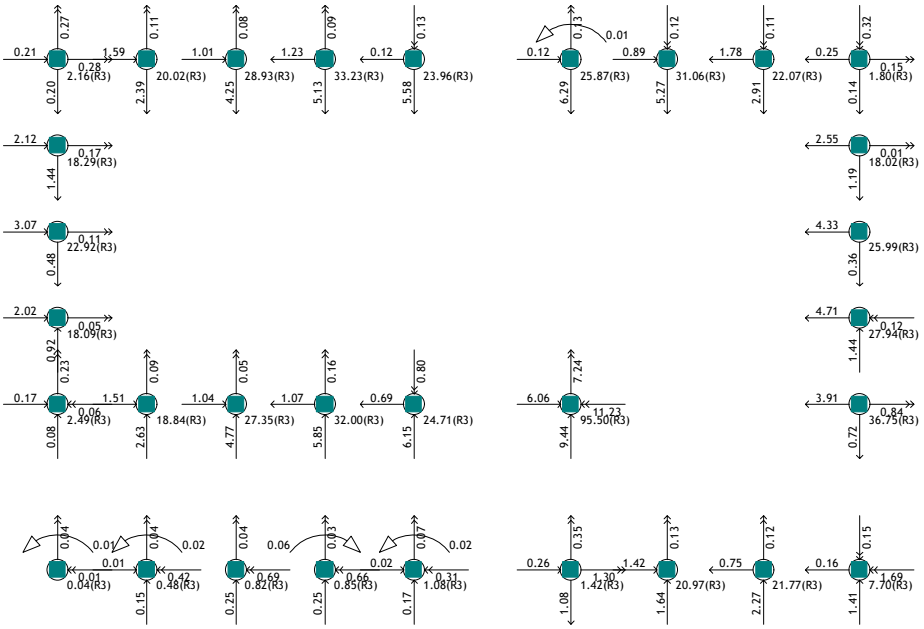

Опт. 8: Sy
-0.44
-2.44
-1.95
-1.55
-1.51
-1.04
0.49
-0.06
-0.86
0.88
3.44
-2.35
3.07
1.09
14.52
10.11
1.08
-0.16
-2.83
-6.88
-10.10
-21.47
-10.90
-29.09
-11.47
-2.77
4.52
1.39
36.12
2.03
-27.98
-13.68
52.33
49.52
-49.37
-51.96
Рамка: Ry11
Влијанија во греда: max N1= 52.33 / min N1= -51.96 kN

4.14 Реакции во точкасти потпори



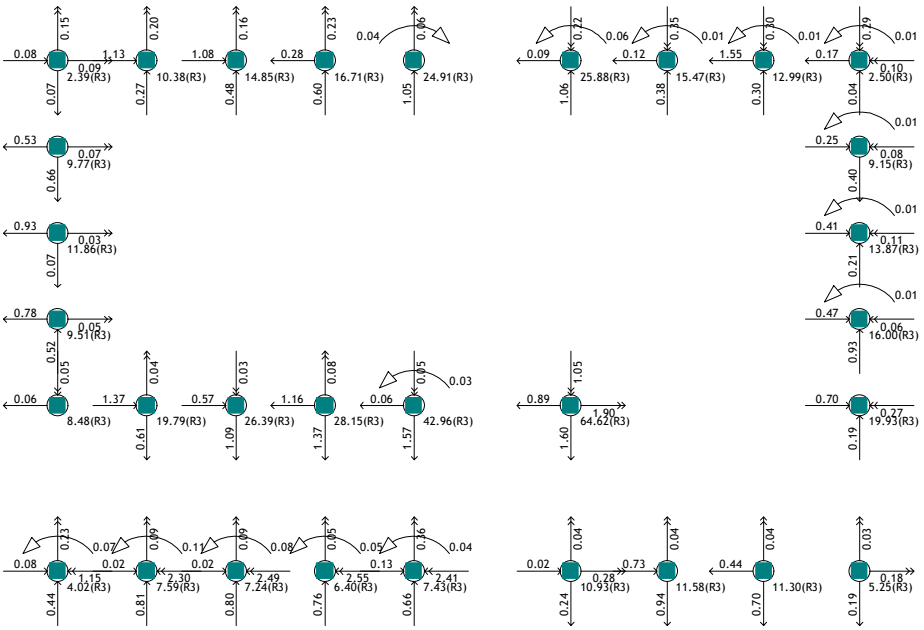


Опт. 3: Корисен товар



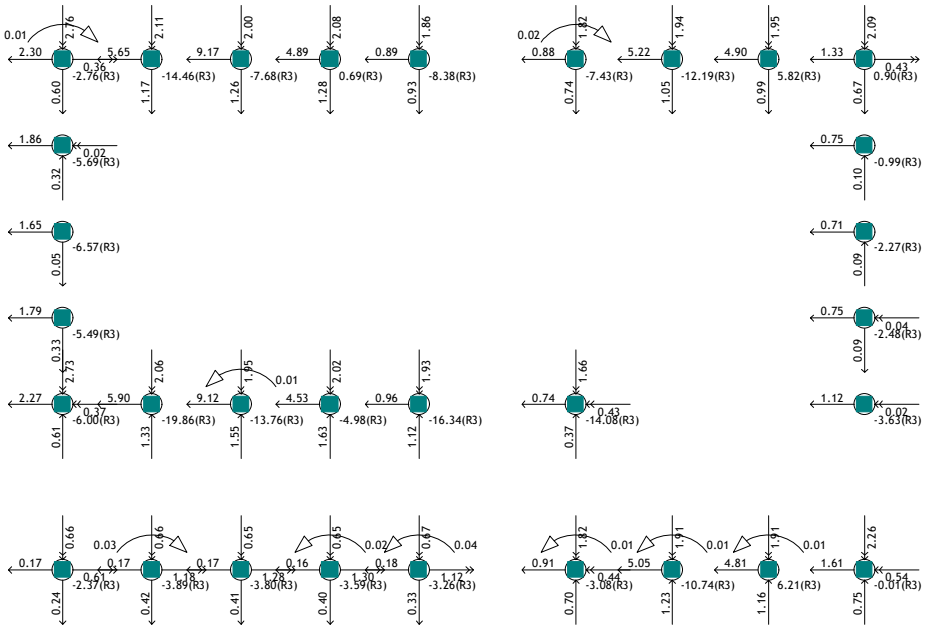
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Реакции во потпори

Опт. 4: Снег



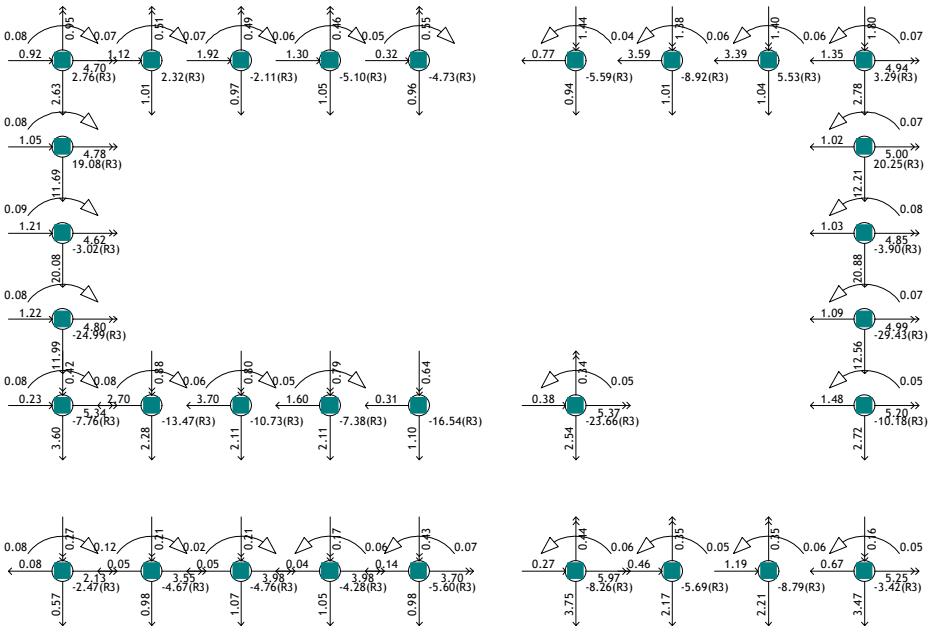
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Реакции во потпори

Опт. 5: Ветер x



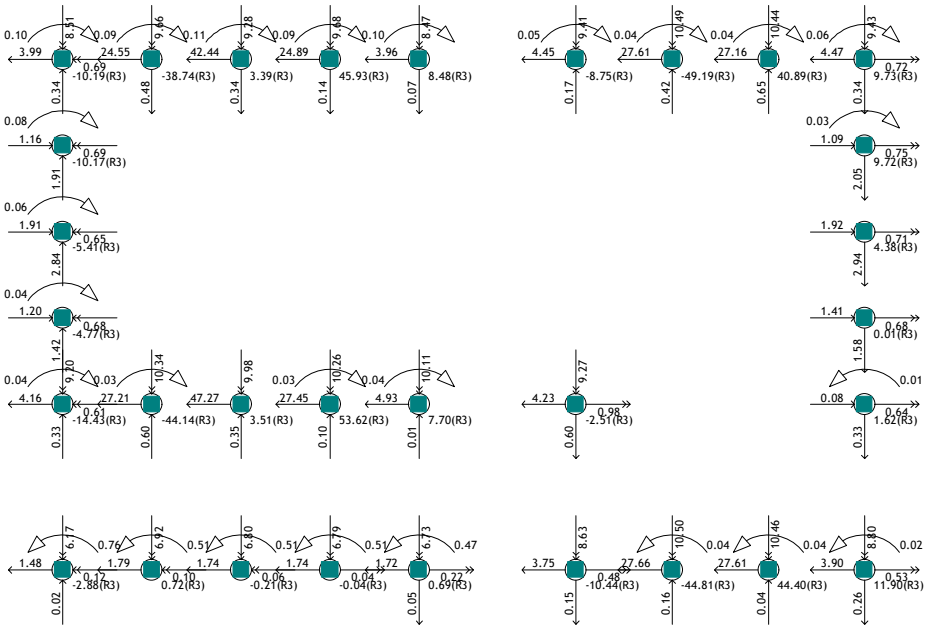
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Реакции во потпори

Опт. 6: Ветер y



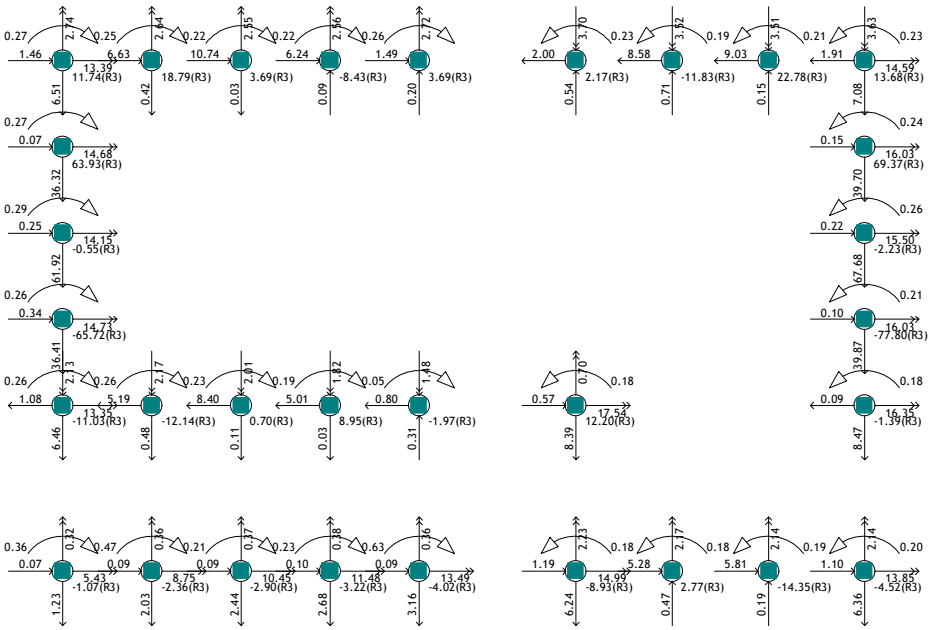
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Реакции во потпори

Опт. 7: Sx



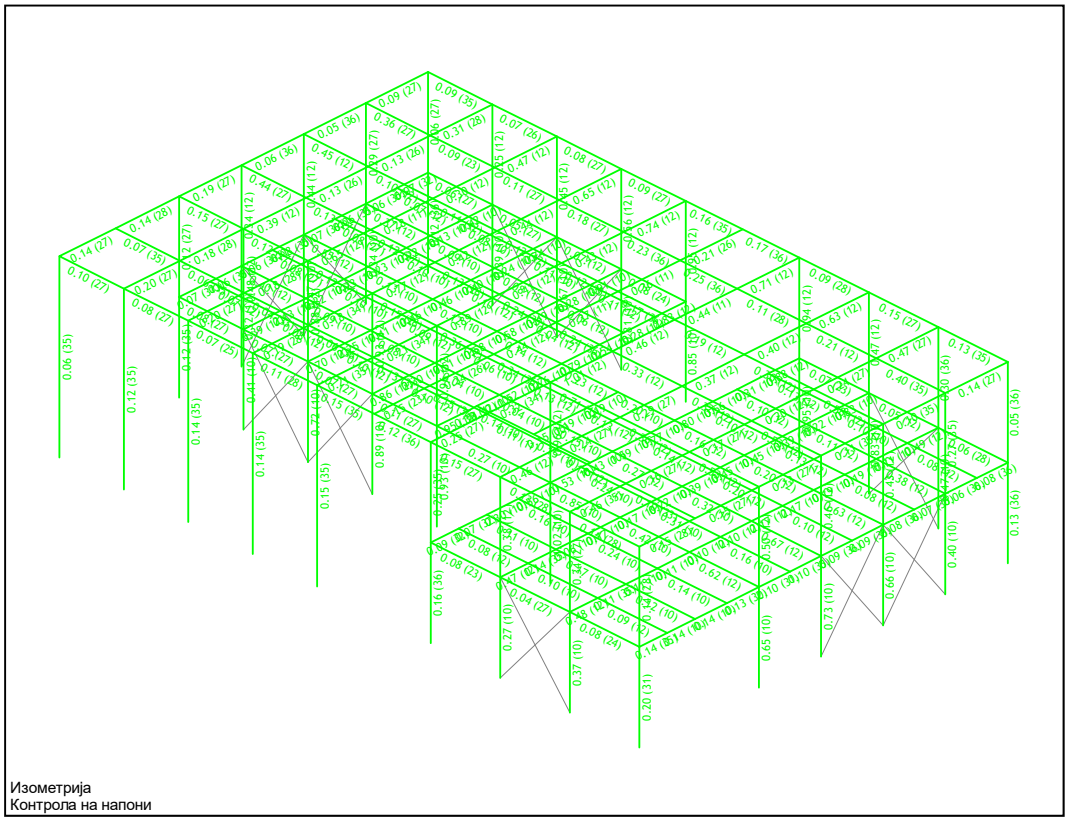
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Реакции во потпори

Опт. 8: Sy

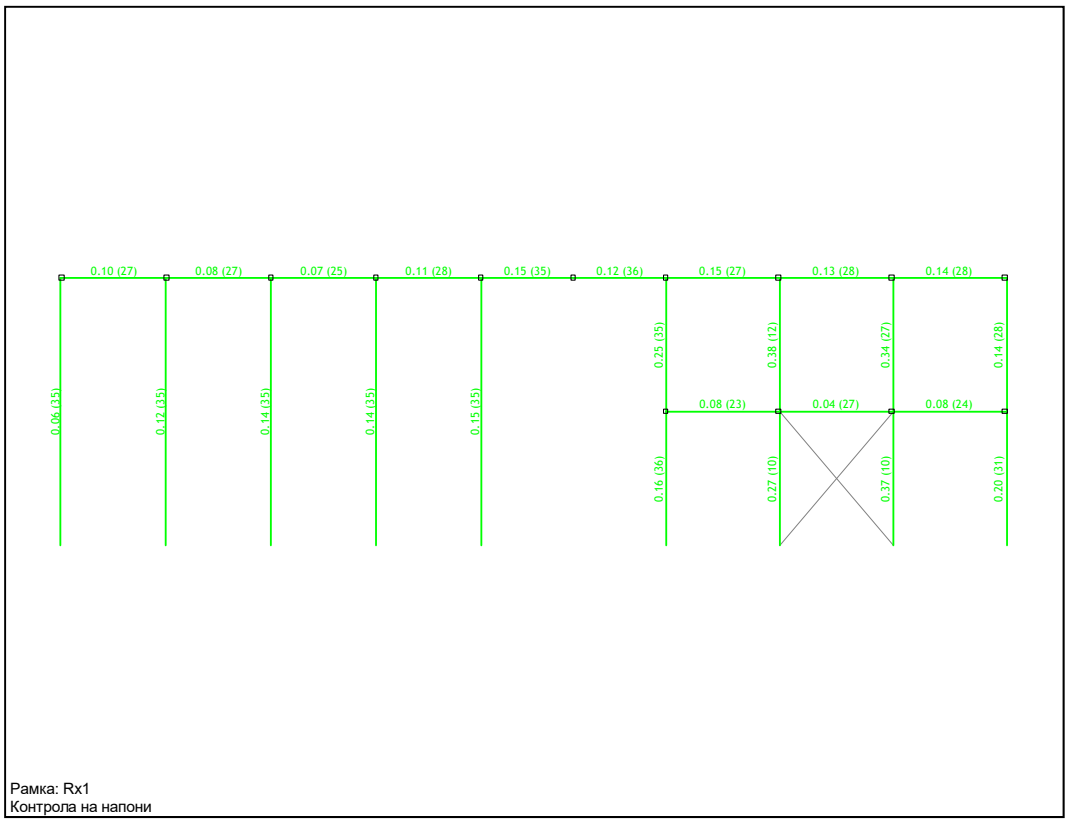


Ниво: +0.00 [0.00 m]
Реакции во потпори

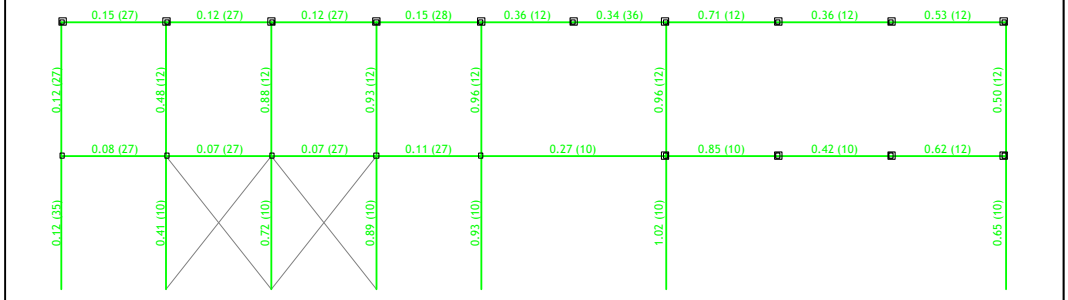
4.15 Димензионирање на елементите од челичната констркција



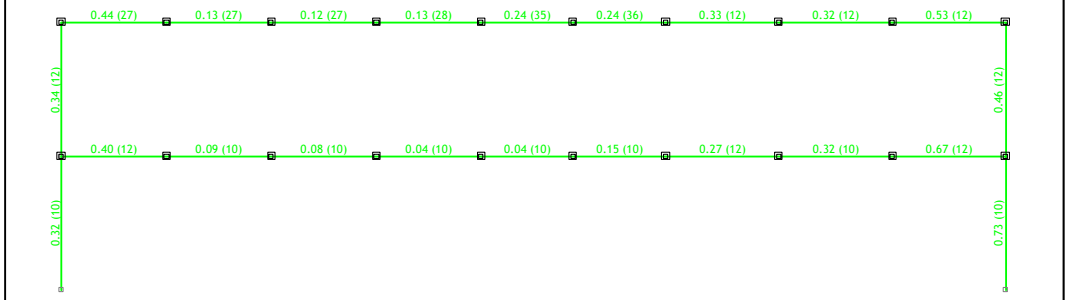
Изометрија
Контрола на напони



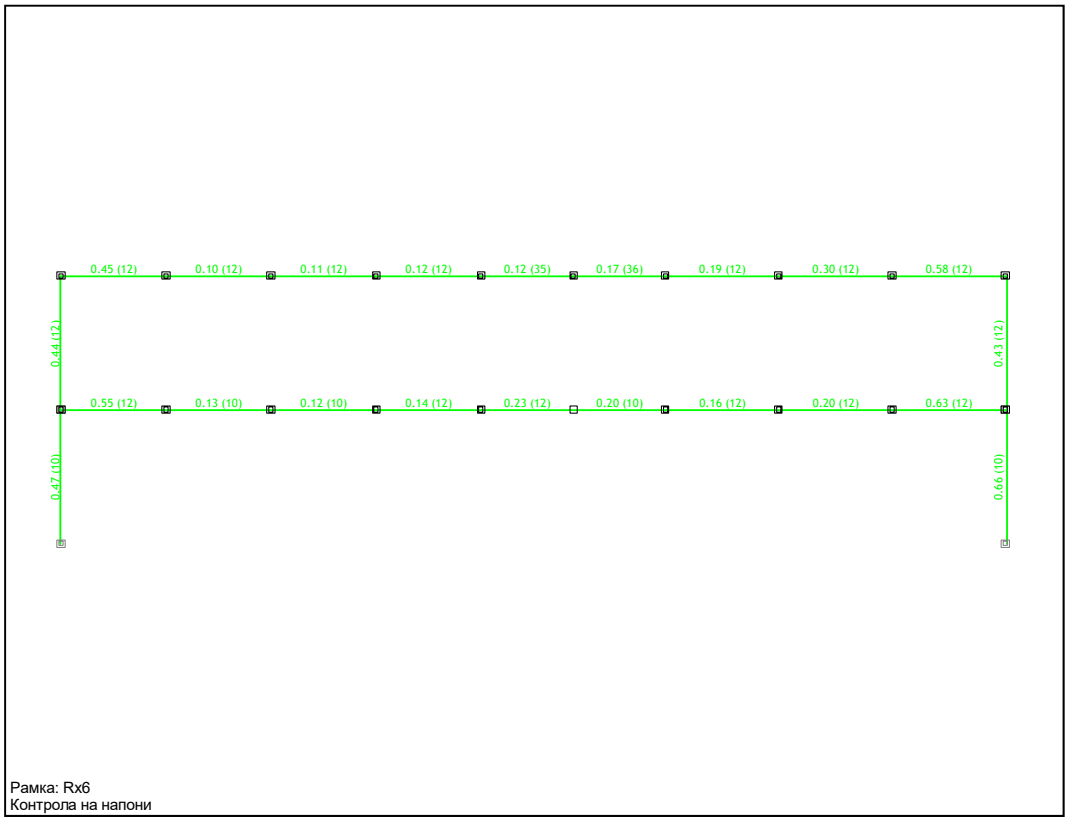
Рамка: Rx1
Контрола на напони



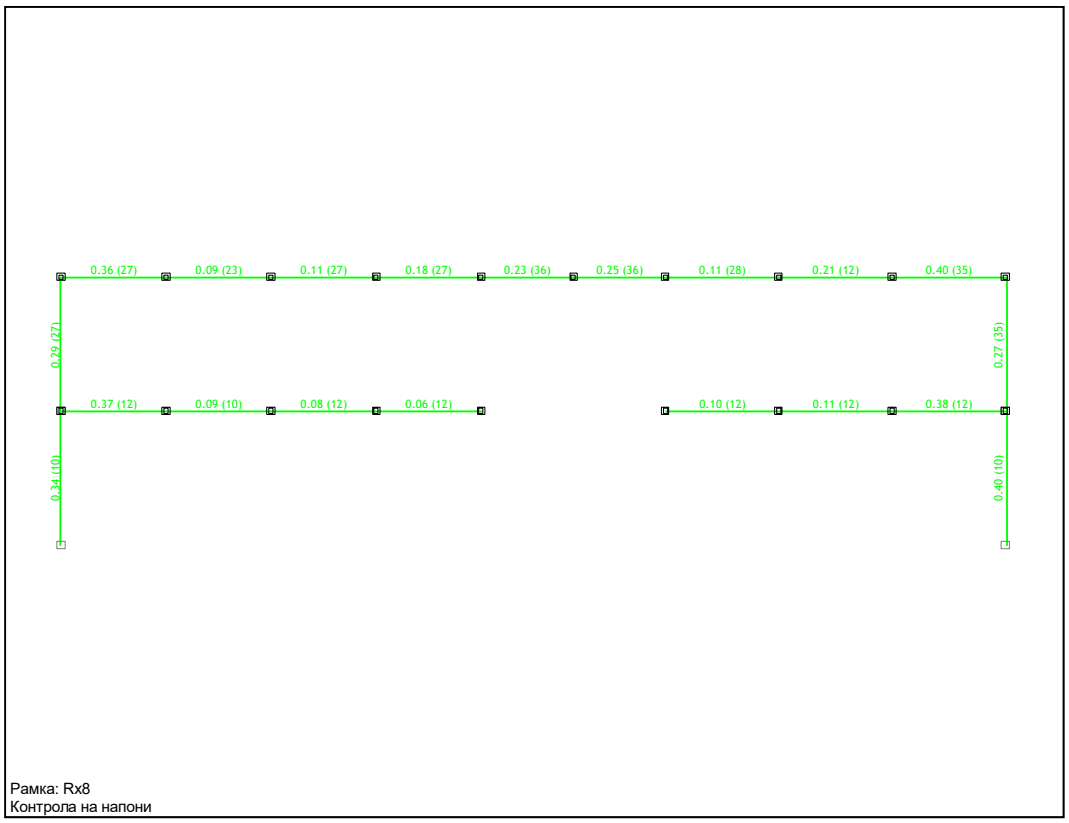
Рамка: Rx3
Контрола на напони



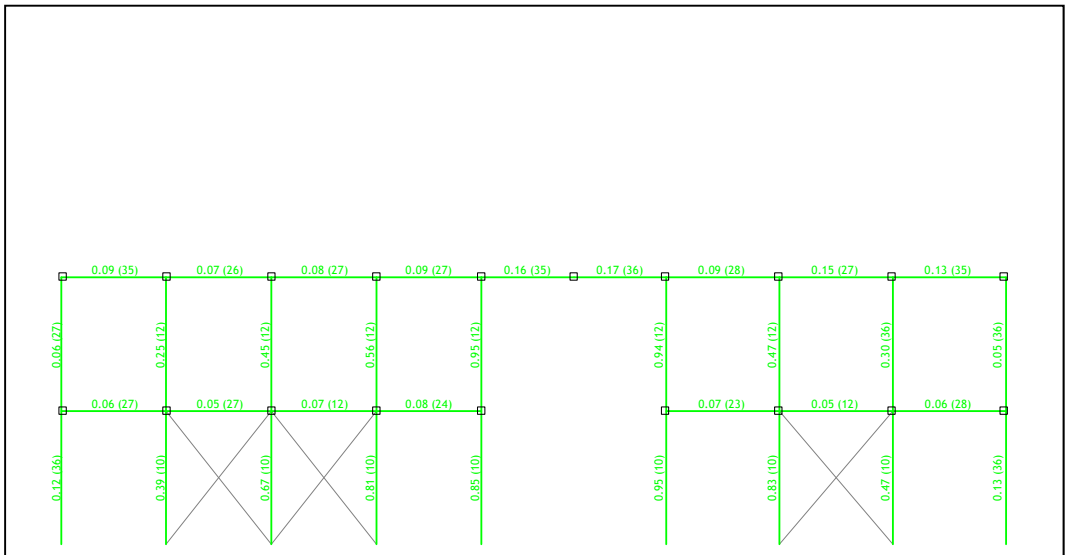
Рамка: Rx4
Контрола на напони



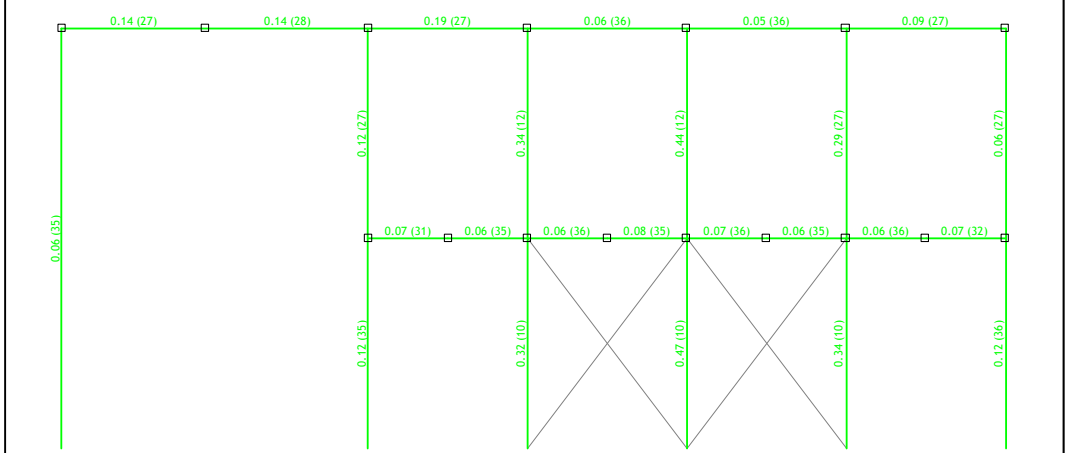
Рамка: Rx6
Контрола на напони



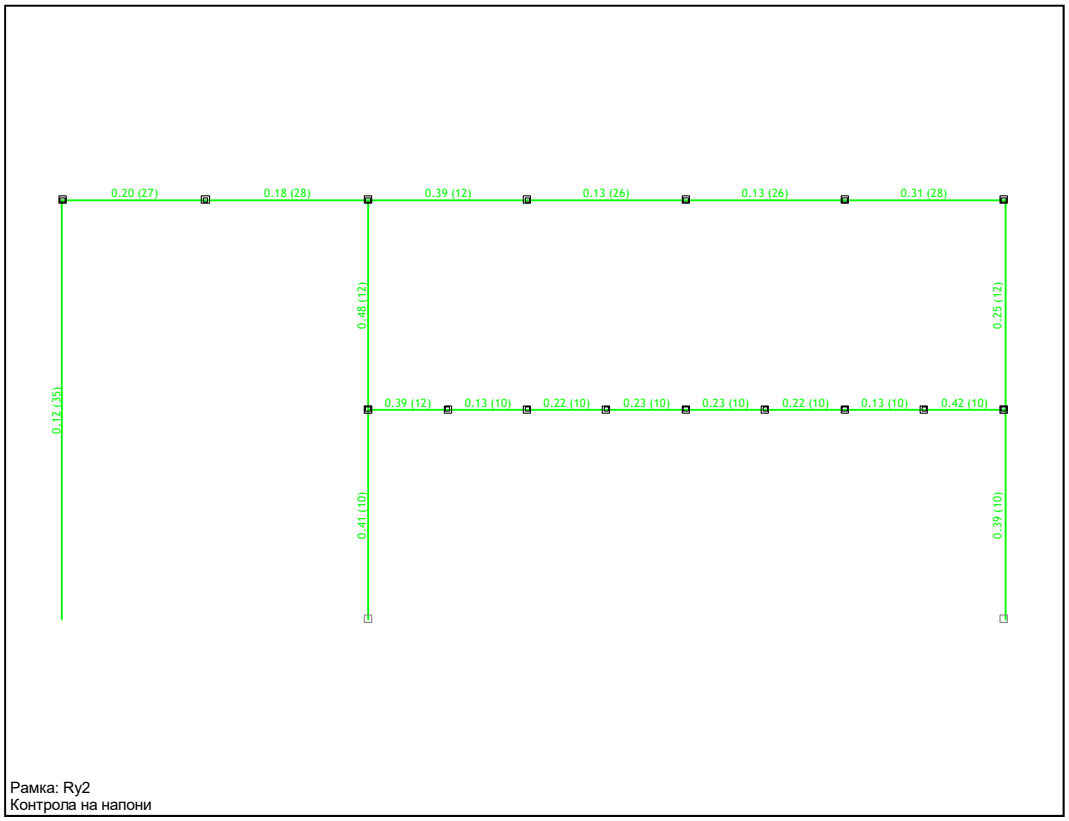
Рамка: Rx8
Контрола на напони



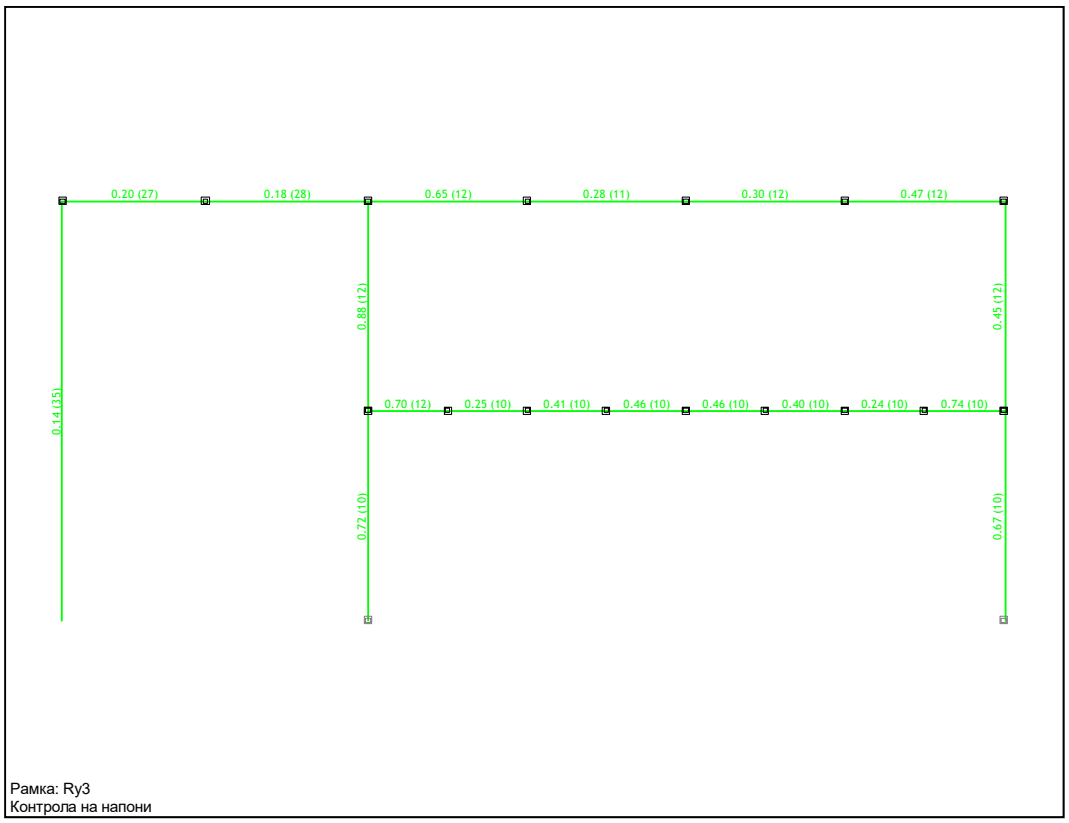
Рамка: Rx10
Контрола на напони



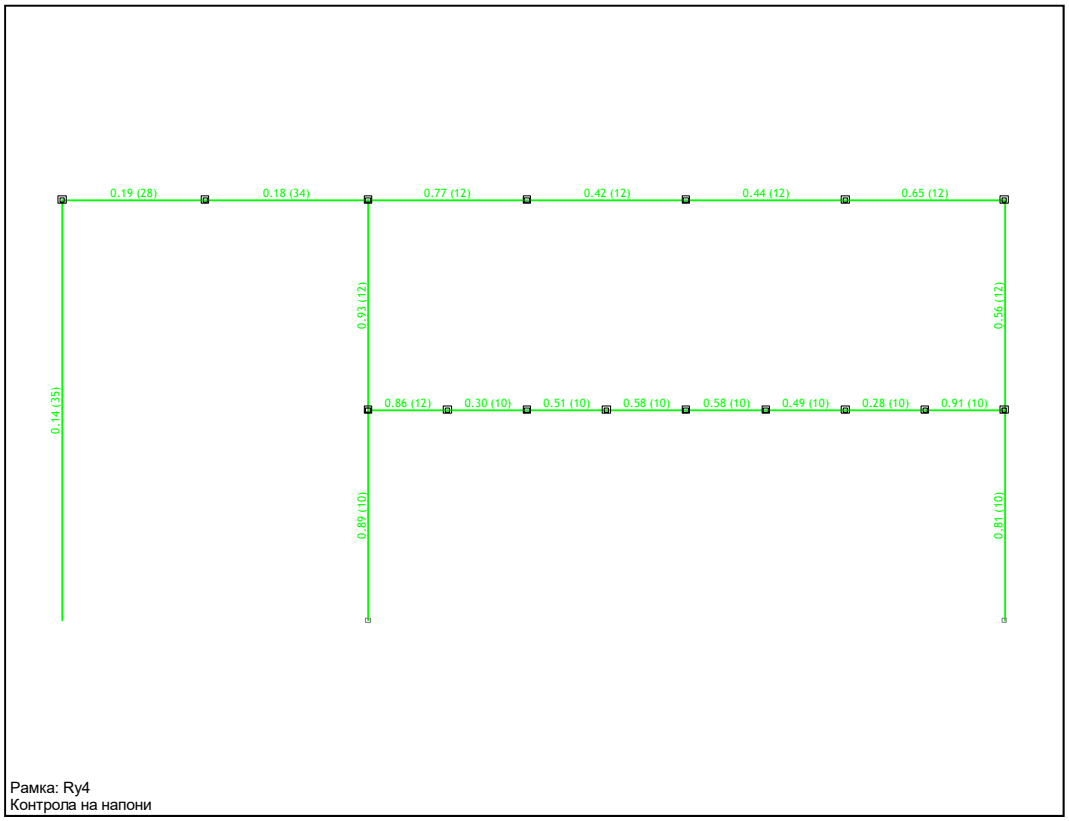
Рамка: Ry1
Контрола на напони



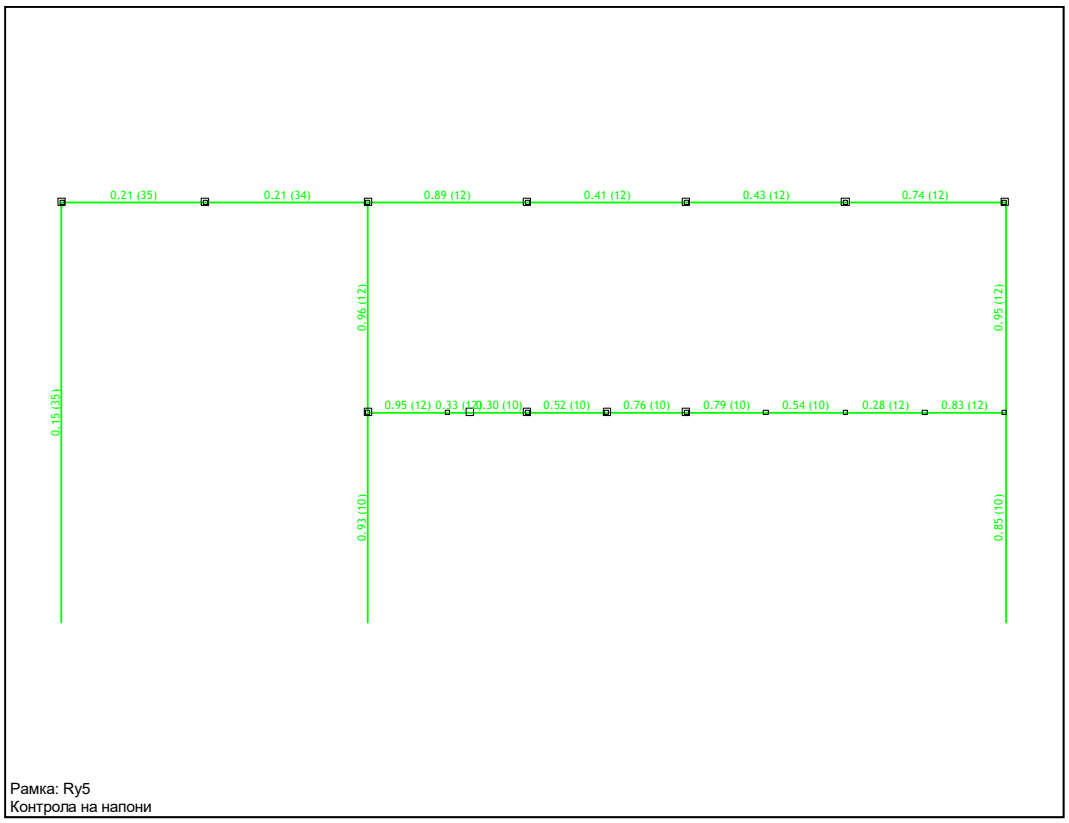
Рамка: Ry2
Контрола на напони



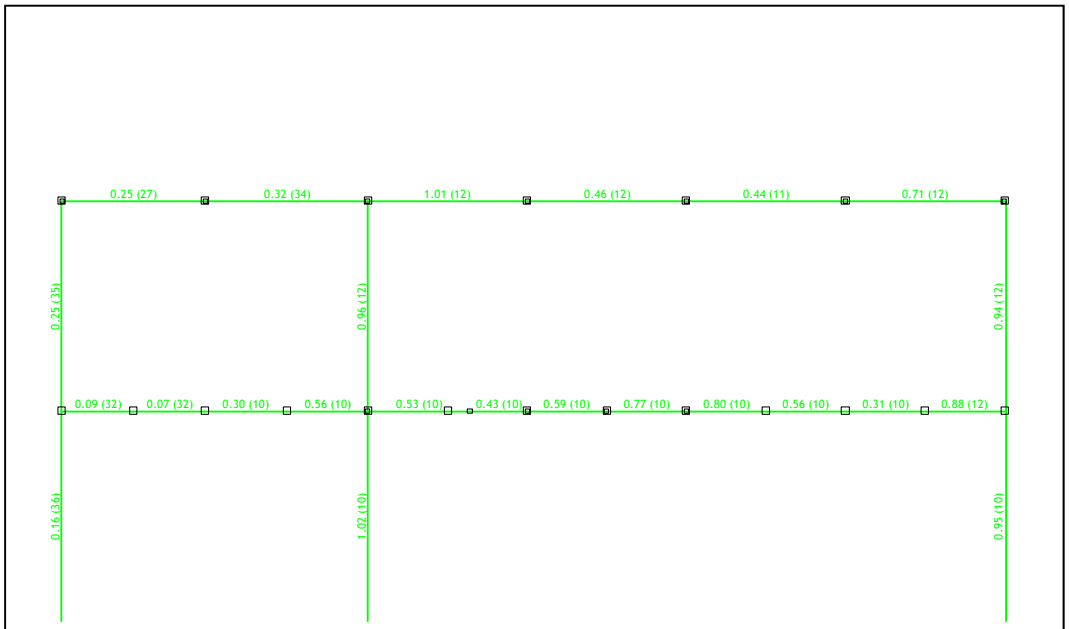
Рамка: Ry3
Контрола на напони



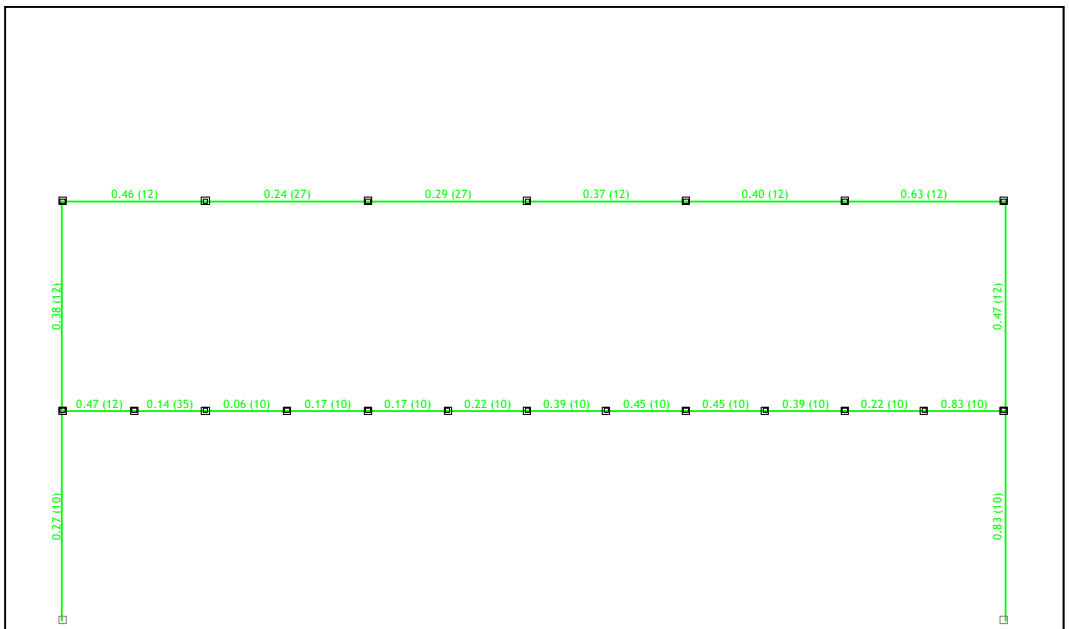
Рамка: Ry4
Контрола на напони



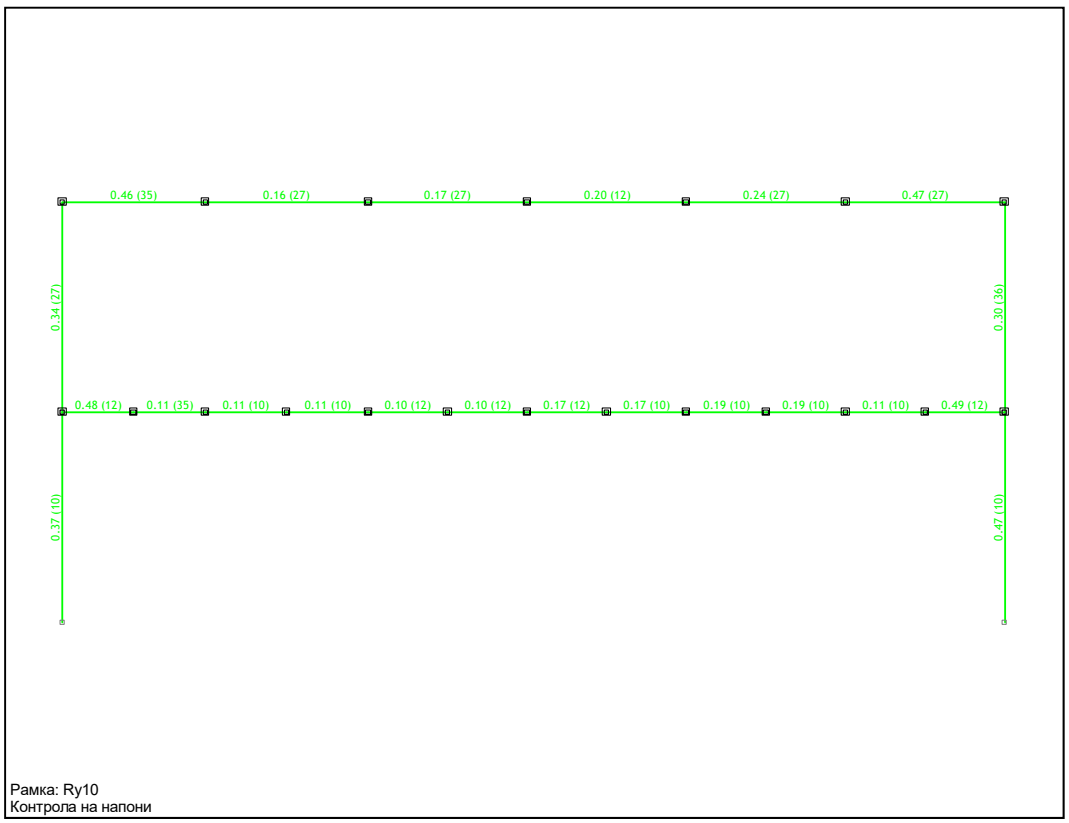
Рамка: Ry5
Контрола на напони



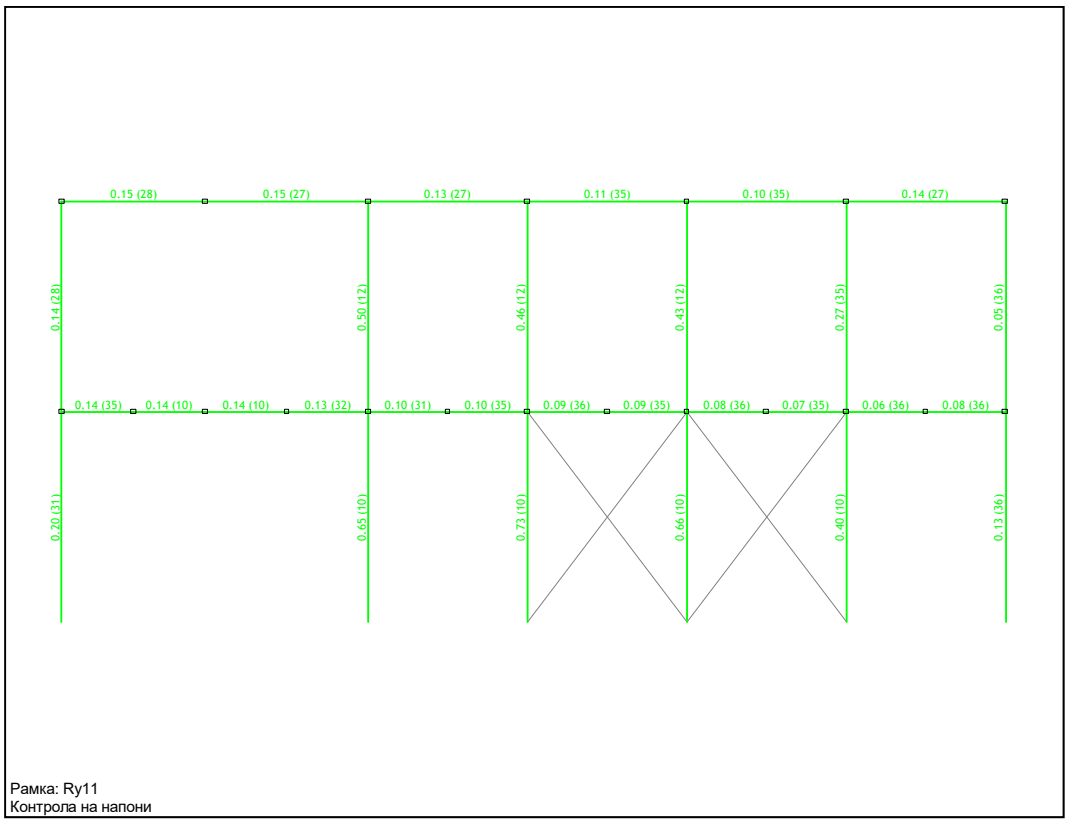
Рамка: Ry8
Контрола на напони



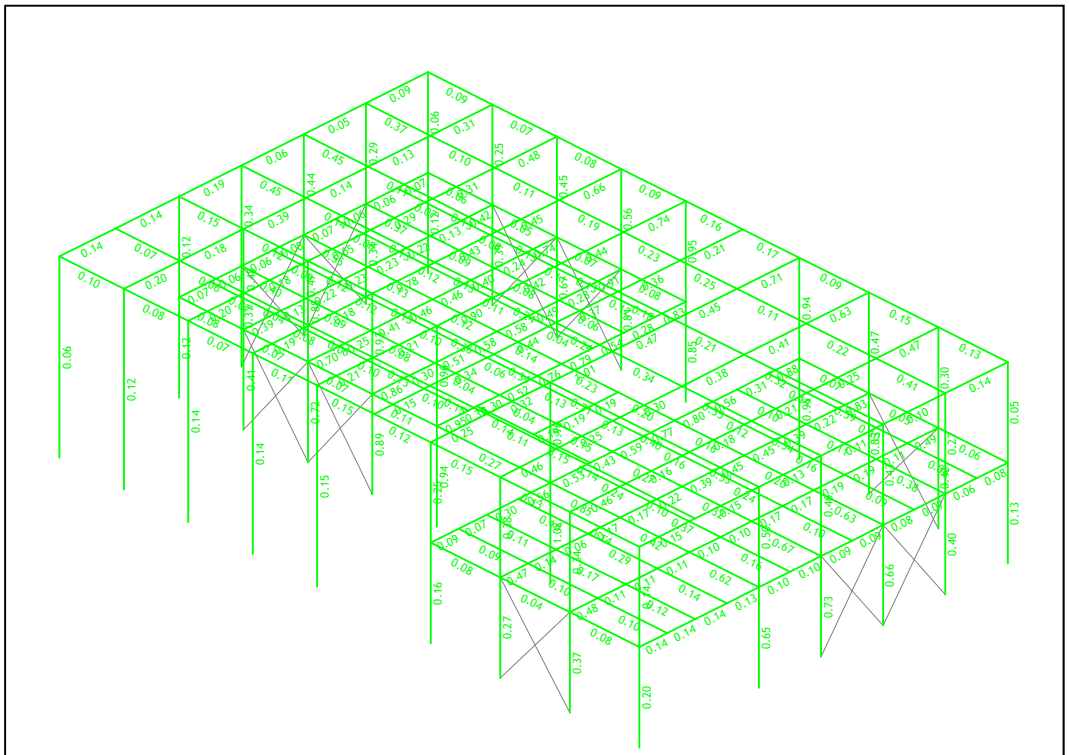
Рамка: Ry9
Контрола на напони



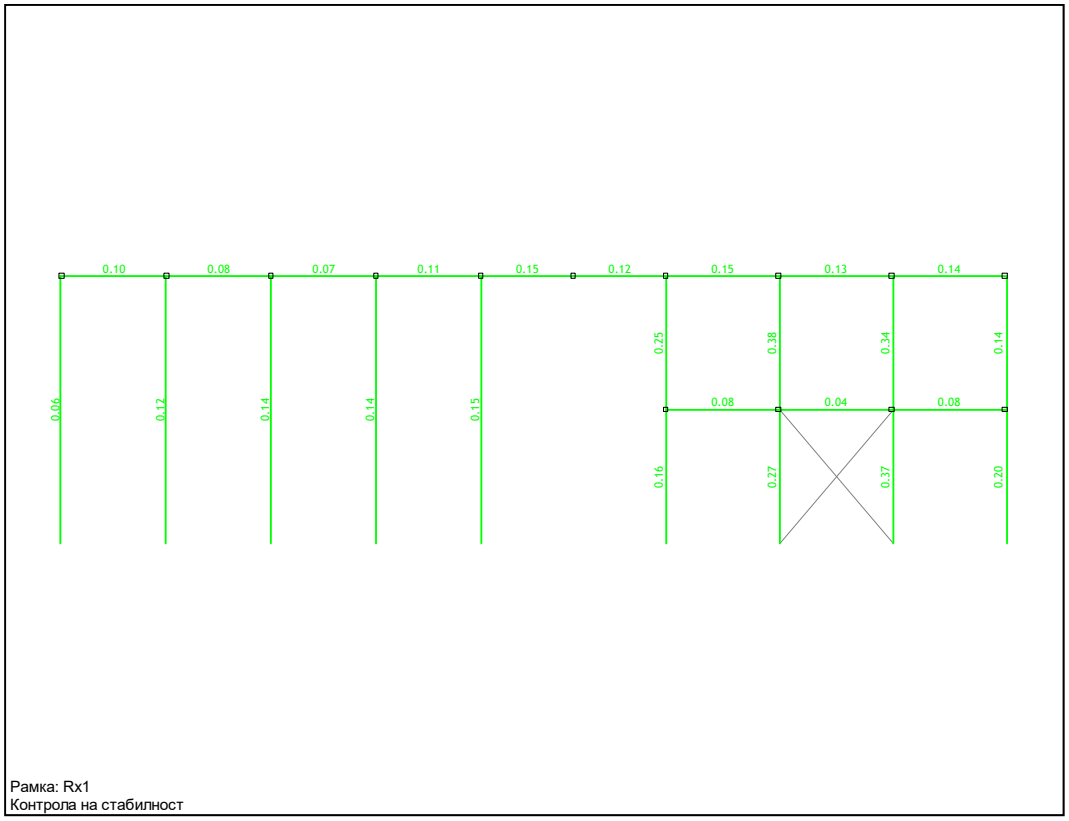
Рамка: Ry10
Контрола на напони



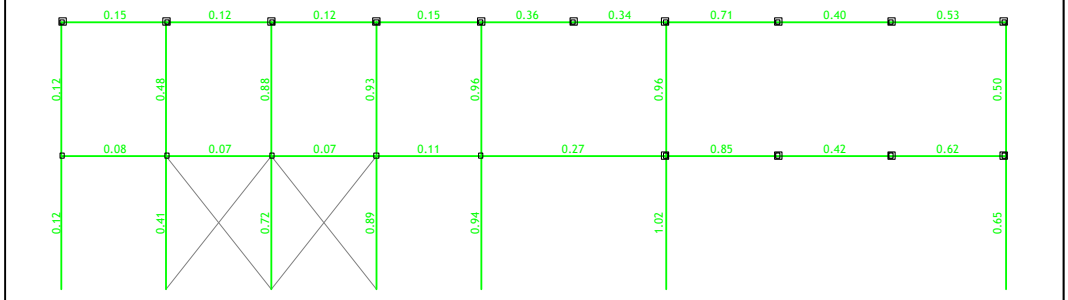
Рамка: Ry11
Контрола на напони



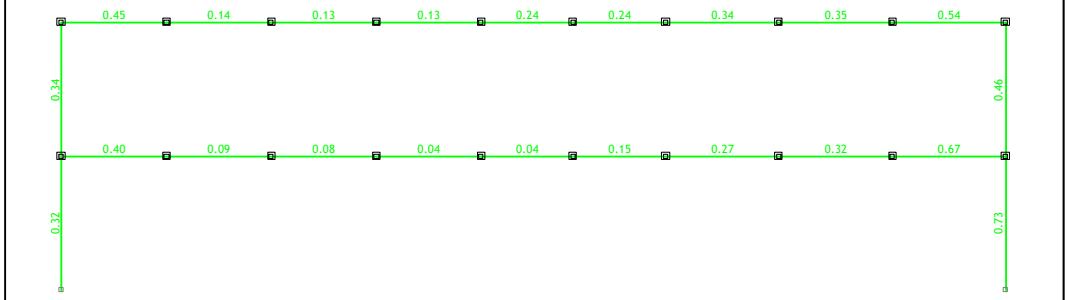
Изометрија
Контрола на стабилност



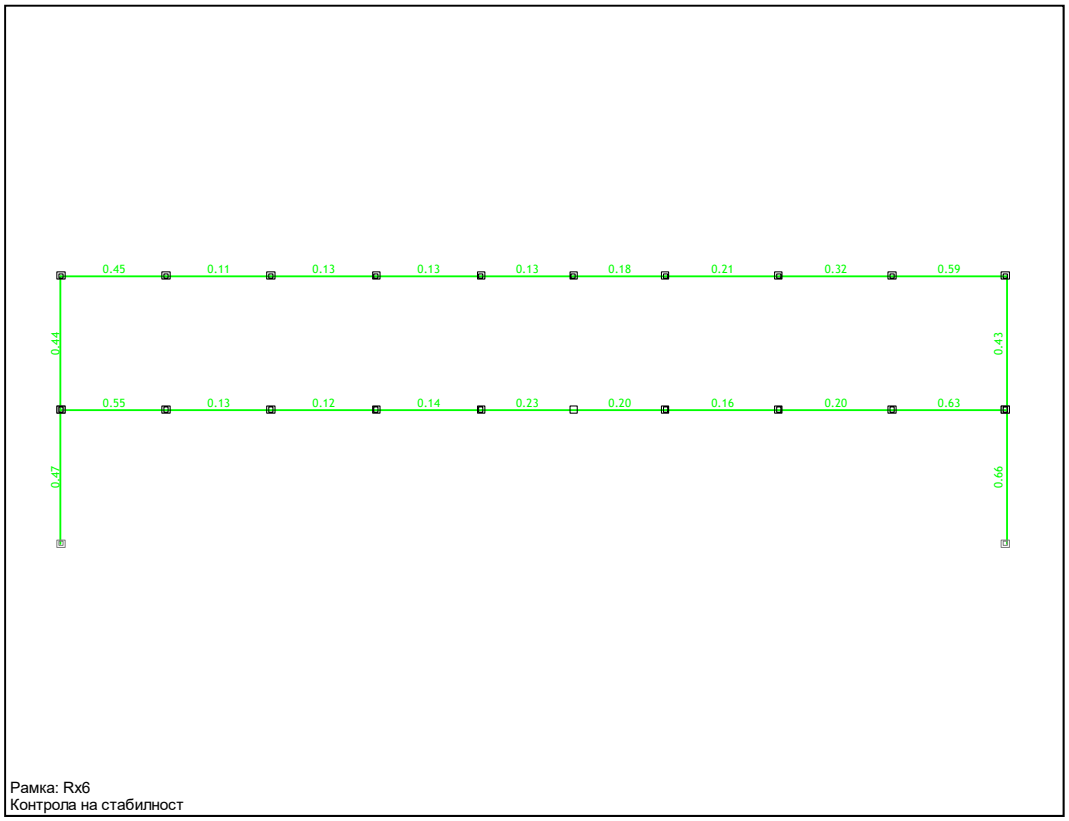
Рамка: Rx1
Контрола на стабилност



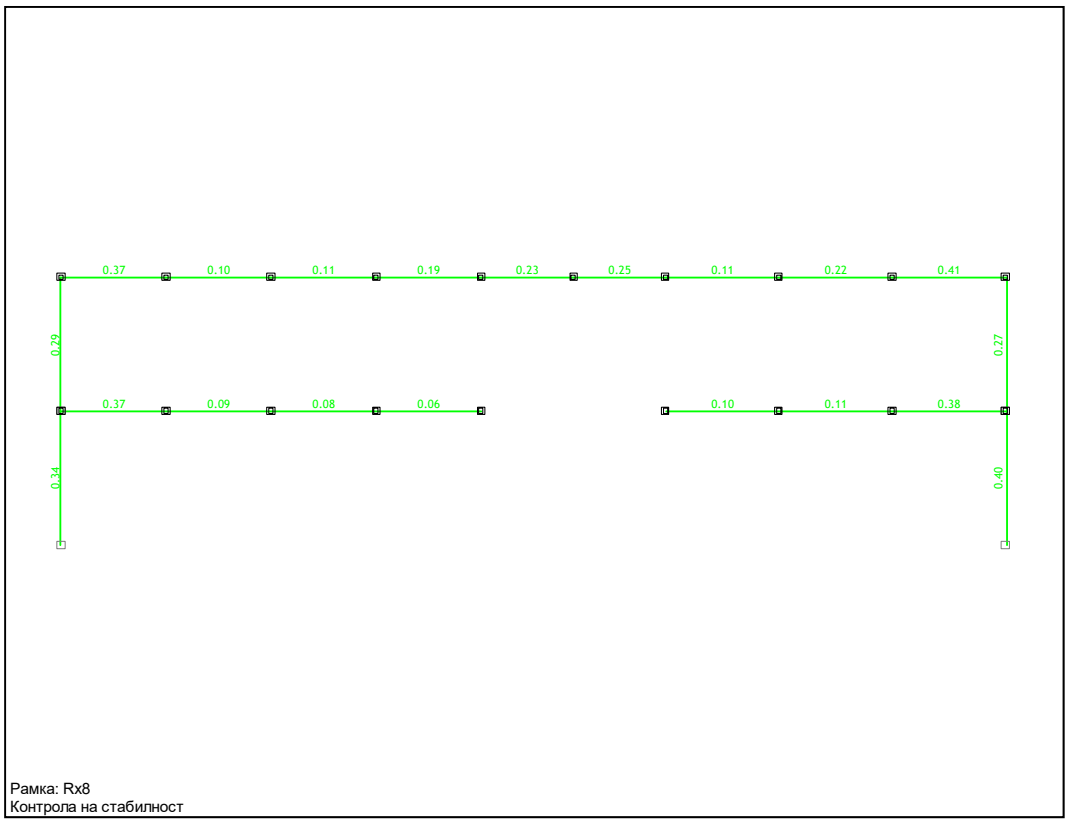
Рамка: Rx3
Контрола на стабилност



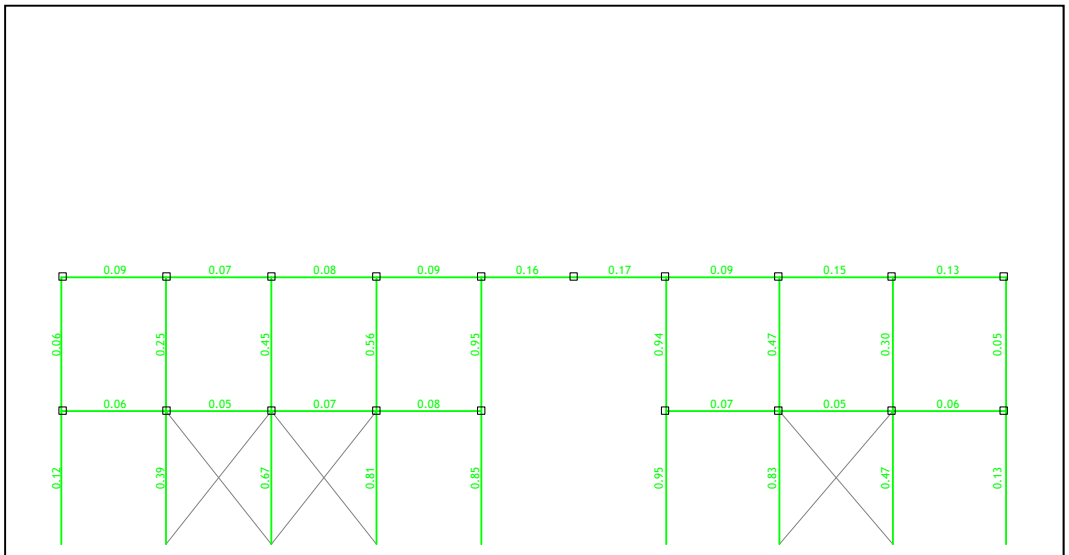
Рамка: Rx4
Контрола на стабилност



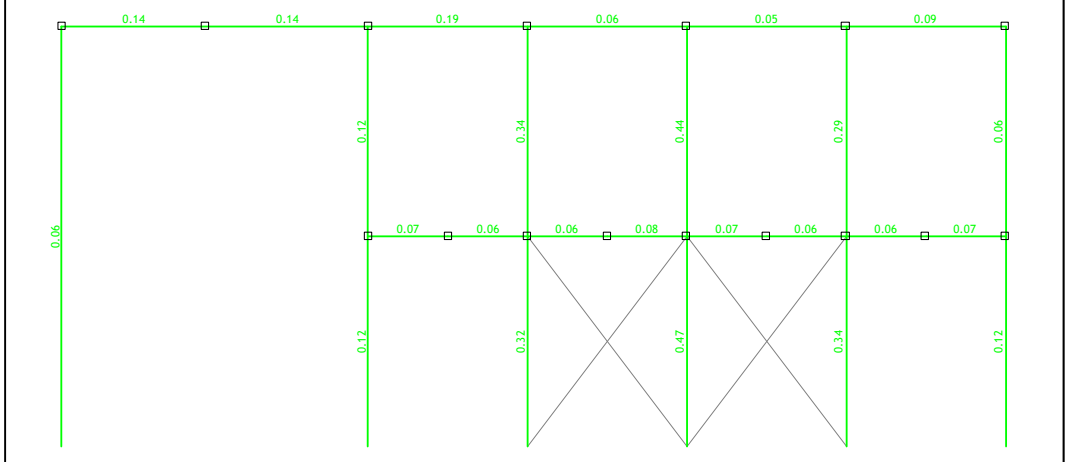
Рамка: Rx6
Контрола на стабилност



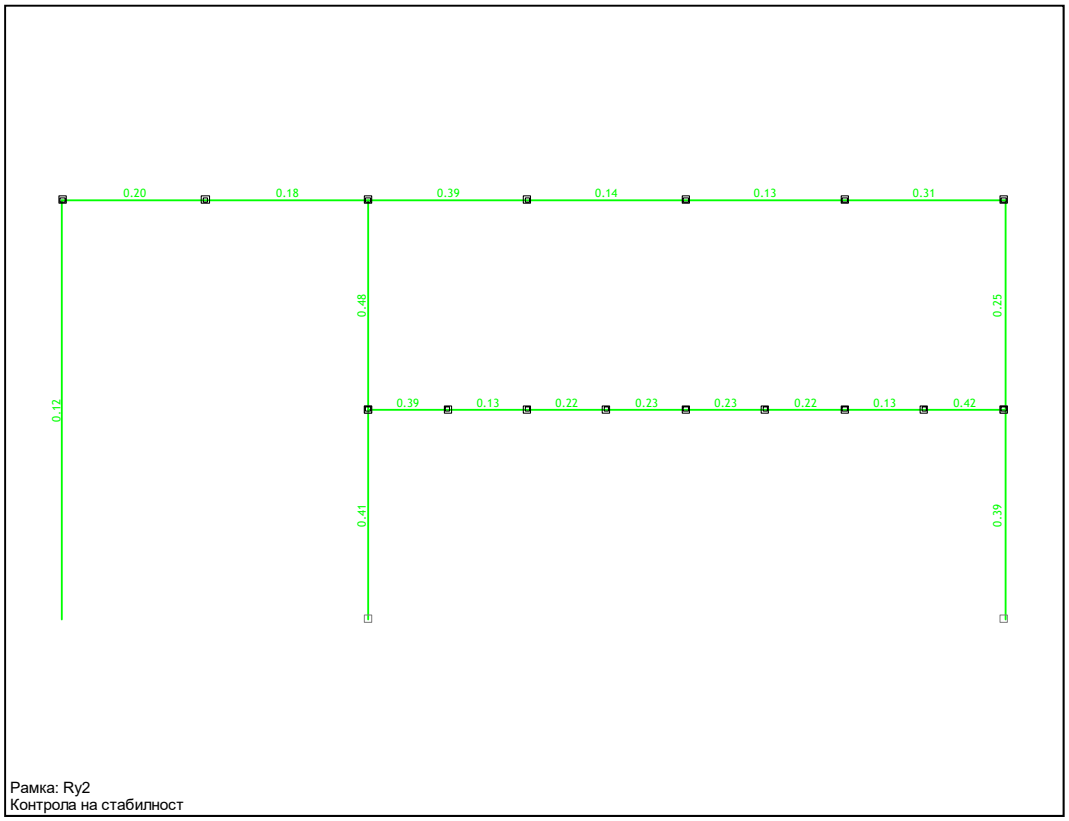
Рамка: Rx8
Контрола на стабилност



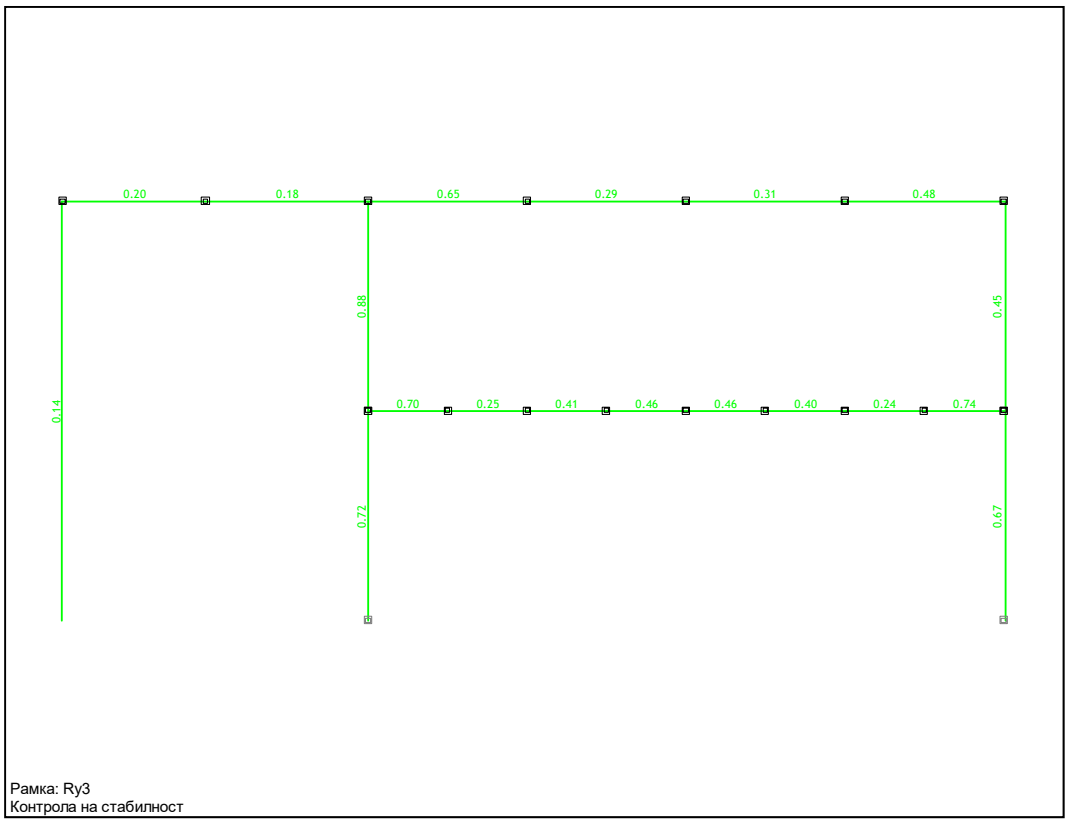
Рамка: Rx10
Контрола на стабилност



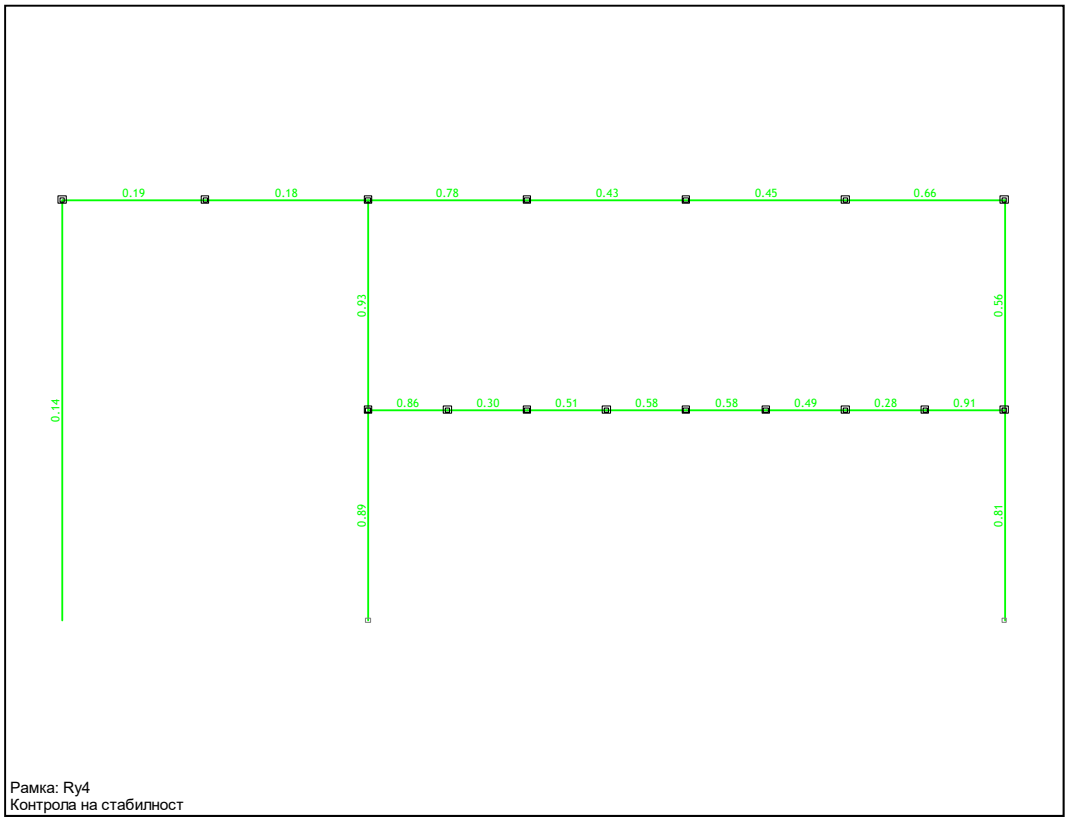
Рамка: Ry1
Контрола на стабилност



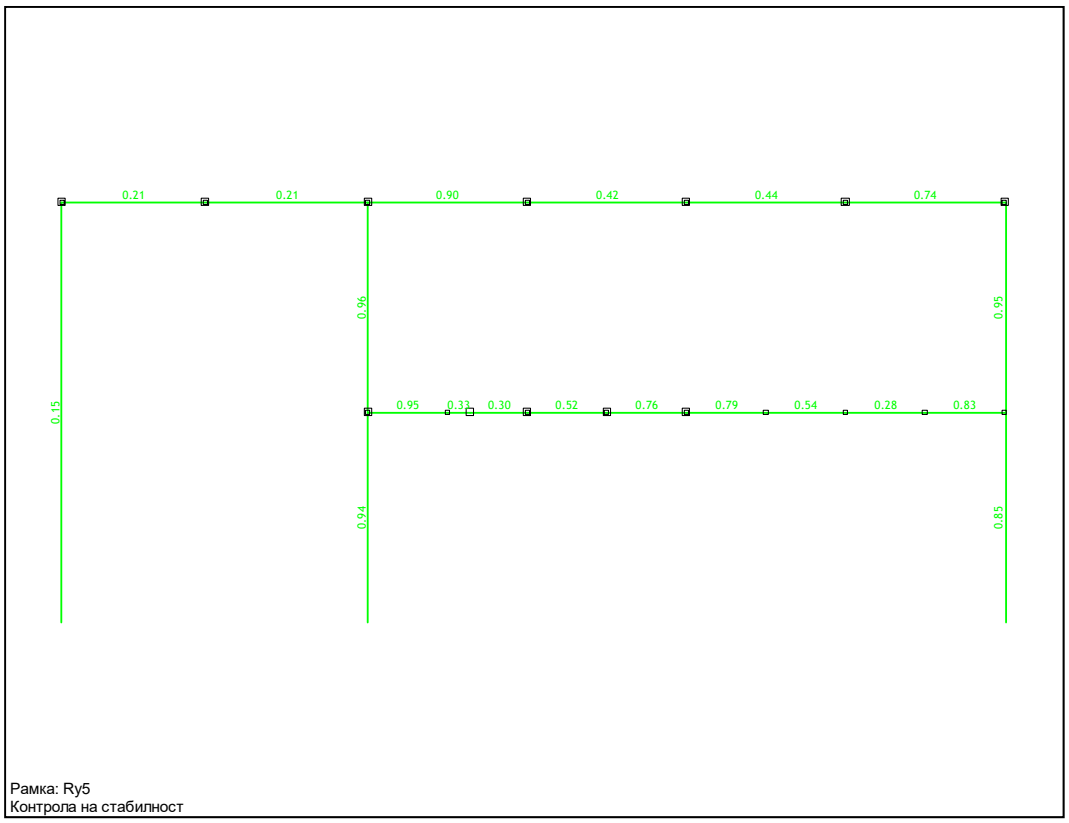
Рамка: Ry2
Контрола на стабилност



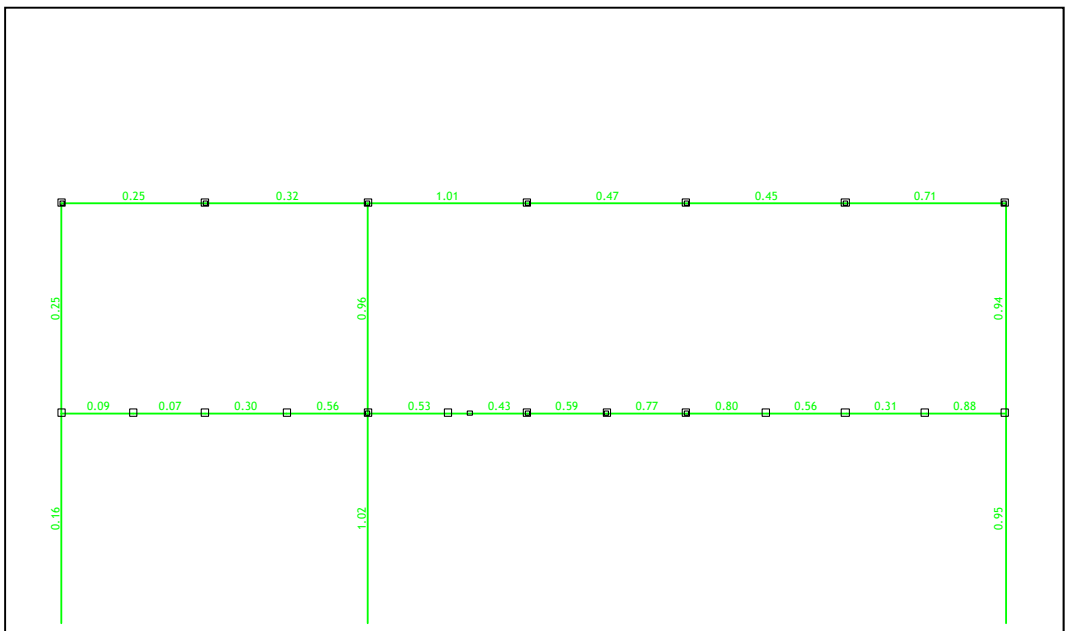
Рамка: Ry3
Контрола на стабилност



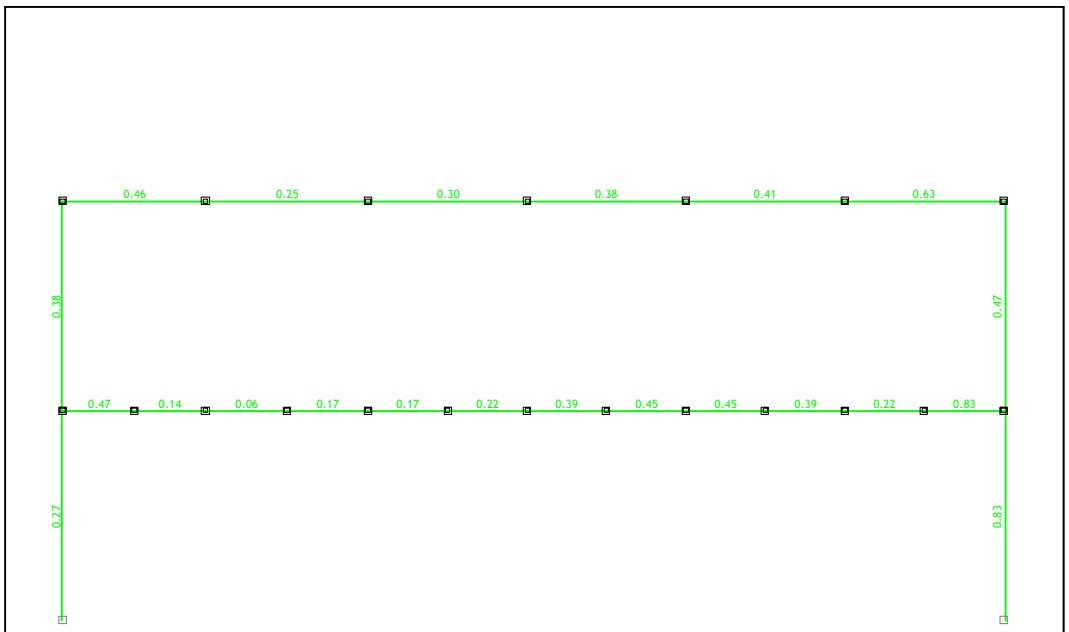
Рамка: Ry4
Контрола на стабилност



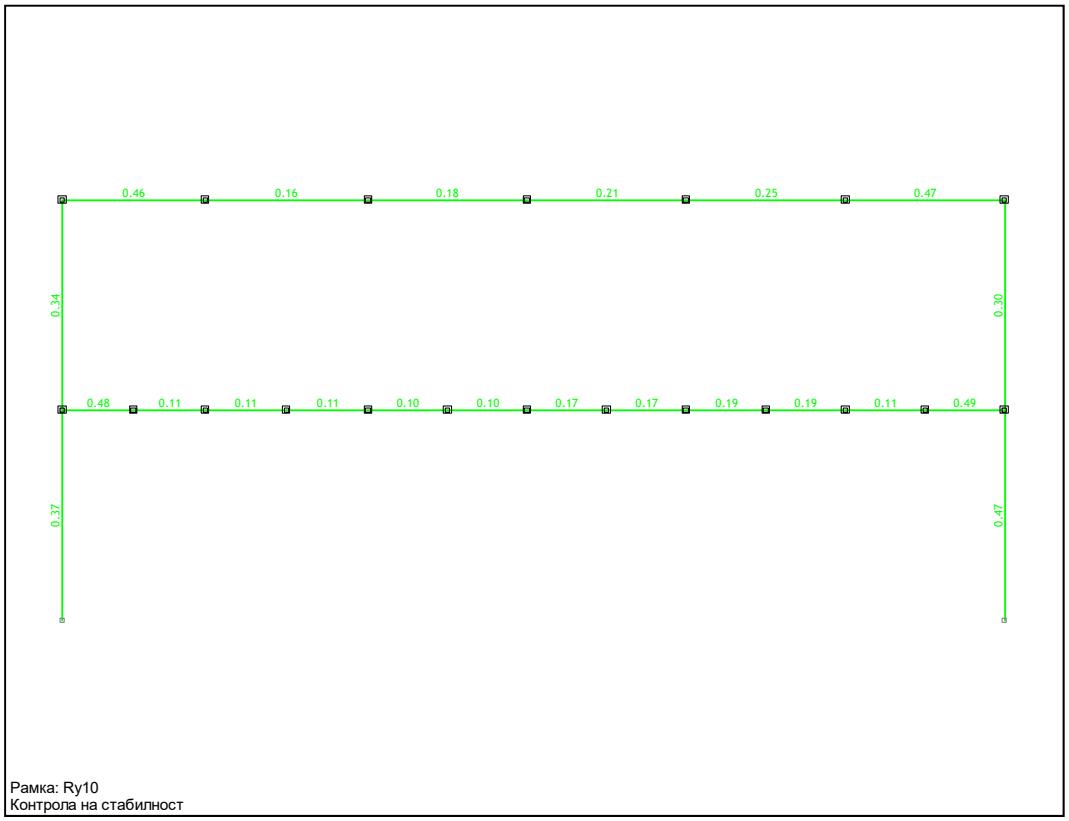
Рамка: Ry5
Контрола на стабилност



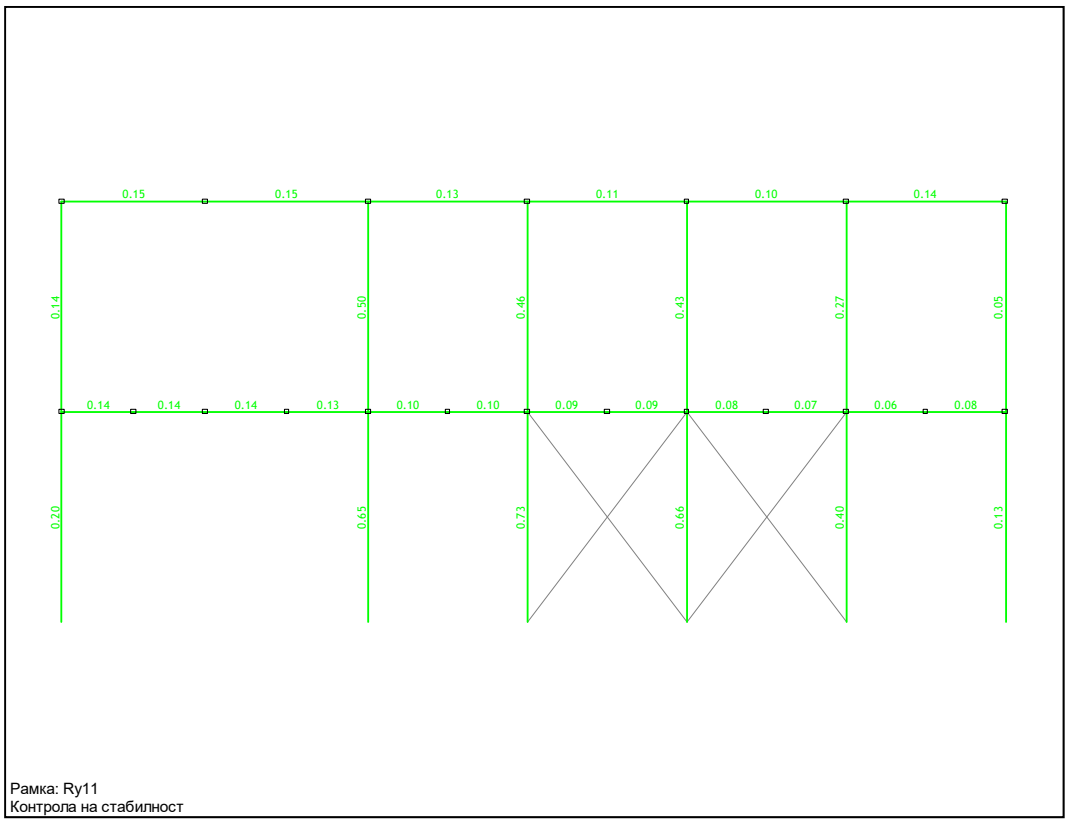
Рамка: Ry8
Контрола на стабилност



Рамка: Ry9
Контрола на стабилност



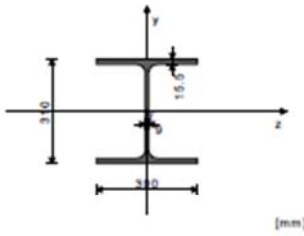
Рамка: Ry10
Контрола на стабилност



Рамка: Ry11
Контрола на стабилност

СТАП 904-883
ПОПРЕЧЕН ПРЕСЕК: IPBl 320 [Сет: 1]
МКС

ГЕОМЕТРИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕСЕКОТ



Ax =	124.00 cm2	
Ay =	40.765 cm2	
Az =	83.235 cm2	
Iz =	22930 cm4	
Iy =	6990.0 cm4	
Ix =	108.00 cm4	
Wz =	1479.4 cm3	
Wy =	466.00 cm3	

ФАКТОРИ ЗА ИСКОРИСТЕНОСТ ПО КОМБИНАЦИИ НА ОПТОВАРУВАЊА

10. γ=0.85	12. γ=0.84	18. γ=0.75
20. γ=0.75	14. γ=0.75	16. γ=0.75
23. γ=0.71	27. γ=0.71	32. γ=0.69
36. γ=0.69	31. γ=0.68	35. γ=0.68
9. γ=0.65	11. γ=0.65	24. γ=0.64
28. γ=0.64	17. γ=0.58	19. γ=0.58
13. γ=0.58	15. γ=0.57	21. γ=0.56
25. γ=0.56	30. γ=0.54	34. γ=0.54
29. γ=0.52	33. γ=0.52	22. γ=0.48
26. γ=0.48		

КОНТРОЛА НА ДЕФОРМАЦИИ

Максимален угиб на столот u = 16.011 mm
(случај на оптоварување 32, крај на столот)

СЛУЧАЈ НА ОПТОВАРУВАЊЕ: 10
ФАКТОР НА СИГУРНОСТ : 1.50
ДОЗВОЛЕН НАПОН : 18.33
МЕРОДАВНИ ВЛИЈАНИЈА (почеток на столот)

Пресметковна нормална сила	N =	3.771 kN
Момент на свиткување околу z оска	Mz =	-207.34 kNm
Момент на свиткување околу y оска	My =	-0.079 kNm
Момент на торзија	Mt =	-0.083 kNm
Трансверзална сила во z правец	Tz =	0.330 kN
Трансверзална сила во y правец	Ty =	-148.14 kN
Системска должина на столот	L =	313.50 cm

СТАП ИЗЛОЖЕН НА ЗАТЕГНУВАЊЕ И СОВИТКУВАЊЕ

Нормален напон	σ_max =	14.063 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	18.333 kN/cm2

Контрола на напонот: σ_max <= σ_doz

Напон на смолкнување	τ =	3.797 kN/cm2
Дозволен напон на смолкнување	τ_doz =	10.585 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_doz

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТА БОЧНО ИЗВИВАЊЕ МКС U.E7.101
Контрола на стаб. на прит. појас I(долу)

Коеф.зависен од обликот на Mz	η =	2.350
Растојание на вилушкастите потпори	L_vil.. =	313.50 cm
Растојание на бочно придржани точки	L_boc. =	313.50 cm
Должина на притисната зона	L_prit. =	156.75 cm
Усв. растојание на бочно непоместливи точки	L_boc. =	156.75 cm
Радиус на инерција на прит. зона	i_prit =	8.276 cm
Фактор на пластичност на пресекот	αp =	1.080
Виткост на притиснатиот дел	λ_ky =	12.355
Торзиона отпорност на пресекот	σ_vd =	180.51 kN/cm2
Отпорност на депланација на пресекот	σ_wd =	1356.1 kN/cm2
Положба на надворешното оптоварување СРЕДИНА		
Коеф.зависен од обликот на Mz	ρ =	0.000
Фактор зависен од положбата на опт.	FI =	1.000
Критичен напон за бочно извивање	σ_crd =	1368.1 kN/cm2
Виткост	λ_'d =	0.147
Бездимензионален коеф. за б. и.	κ_m =	1.000
Граничен напон на извивање	σ_d =	27.500 kN/cm2
Вистински напон	σ_vis=	14.002 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	18.333 kN/cm2

Контрола на напонот: σ_vis <= σ_doz

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на реброто на I пресекот

Димензии на лимот a/b/t = 313.50/27.90/0.90 (cm)
Начин на ослонување A

Однос a/b	α =	11.237
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-12.584 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	12.644 kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	-1.005
Коефициент на избочување	k_σ =	23.900
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	19.750 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	472.03 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.241
Бездим. коеф. на избочување	κ_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.250
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	27.500 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	18.875 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.372
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	19.750 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	106.09 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.387
Бездим. коеф. на избочување	κ_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	106.09 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	15.877 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	5.451 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_u

Комбинирана напонска состојба	σ'2 =	0.589

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на ножицата на I пресекот (лево-доле)

Димензии на лимот a/b/t = 313.50/15.00/1.55 (cm)
Начин на ослонување Б

Однос a/b	α =	20.900
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-14.002 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	-13.985 kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	0.999
Коефициент на избочување	k_σ =	0.432
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	202.66 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	87.497 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.561
Бездим. коеф. на избочување	κ_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.000
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	27.500 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	21.003 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.349
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	202.66 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	1084.1 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.121
Бездим. коеф. на избочување	κ_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	1084.1 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	15.877 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	0.006 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_u

Комбинирана напонска состојба	σ'2 =	0.583

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на ножицата на I пресекот (десно-доле)

Димензии на лимот a/b/t = 313.50/15.00/1.55 (cm)
Начин на ослонување Б

Однос a/b	α =	20.900
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-13.985 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	-13.968 kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	0.999
Коефициент на избочување	k_σ =	0.432
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	202.66 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	87.497 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.561
Бездим. коеф. на избочување	κ_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.000
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	27.500 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	20.978 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.349
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	202.66 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	1084.1 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.121
Бездим. коеф. на избочување	κ_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	1084.1 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	15.877 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	0.006 kN/cm2

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Контрола на напонот: τ <= τ_u

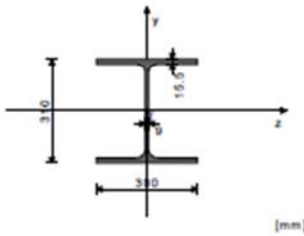
Комбинирана напонска состојба	σ'2 =	0.582

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА НА СПОРЕДБЕН НАПОН

СТАП 909-1110
ПОПРЕЧЕН ПРЕСЕК: IPBI 320 [Сет: 2]
МКС

ГЕОМЕТРИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕСЕКОТ



Ax =	124.00 cm2
Ay =	40.765 cm2
Az =	83.235 cm2
Ix =	22930 cm4
Iy =	6990.0 cm4
Ix =	108.00 cm4
Wz =	1479.4 cm3
Wy =	466.00 cm3

ФАКТОРИ ЗА ИСКОРИСТЕНОСТ ПО КОМБИНАЦИИ НА ОПТОВАРУВАЊА

12. γ=0.56	10. γ=0.54	20. γ=0.50
36. γ=0.50	27. γ=0.49	28. γ=0.49
16. γ=0.49	32. γ=0.48	18. γ=0.48
23. γ=0.48	24. γ=0.47	14. γ=0.47
11. γ=0.44	9. γ=0.42	35. γ=0.41
34. γ=0.41	19. γ=0.40	31. γ=0.40
25. γ=0.40	26. γ=0.40	30. γ=0.39
15. γ=0.38	17. γ=0.38	21. γ=0.38
22. γ=0.38	13. γ=0.37	33. γ=0.32
29. γ=0.30		

КОНТРОЛА НА ДЕФОРМАЦИИ

Максимален угиб на столот (случај на оптоварување 35, почеток на столот)	u =	6.764 mm

СЛУЧАЈ НА ОПТОВАРУВАЊЕ: 12
ФАКТОР НА СИГУРНОСТ : 1.50
ДОЗВОЛЕН НАПОН : 18.33
МЕРОДАВНИ ВЛИЈАНИЈА (крај на столот)

Пресметковна нормална сила	N =	-33.973 kN
Момент на свиткување околу z оска	Mz =	141.90 kNm
Момент на свиткување околу y оска	My =	0.458 kNm
Момент на торија	Mt =	-0.001 kNm
Трансверзална сила во z правец	Tz =	0.156 kN
Трансверзална сила во y правец	Ty =	-53.537 kN
Системска должина на столот	L =	370.00 cm
Долж. на извив. околу z оска	li,z =	370.00 cm
Долж. на извив. околу y оска	li,y =	370.00 cm
Крива на извивања за z оска B		
Крива на извивање за y оска C		

СТАП ИЗЛОЖЕН НА ПРИТИСОК И СОВИТКУВАЊЕ

КОНТРОЛА НА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСОК МКС U.E7.096

Радиус на инерција	i,z =	13.599 cm
Радиус на инерција	i,y =	7.508 cm
Виткост	λ,z =	27.209
Виткост	λ,y =	49.280
Релативна виткост	λ'z =	0.313
Релативна виткост	λ'y =	0.568
Релативен напон	σ' =	0.015
Коеф.зависен од обликот на Mz	β =	0.546
Бездимензионален коефициент	κ,z =	0.959
Бездимензионален коефициент	κ,y =	0.804
Коефициент за аголемување на влијанијата	Kmz =	0.547
Коефициент за аголемување на влијанијата	Kmy =	0.548
Влиј. на вкупната имперфекција на столот	Knz =	1.039
Влиј. на вкупната имперфекција на столот	Kny =	1.181
Усвоен коеф. за аголем. на влијанијата	Kmz =	1.000
Усвоен коеф. за аголем. на влијанијата	Kmy =	1.000
Усвоено влијание на вк. имперфекција	Kn =	1.181
Коеф.зависен од обликот на Mz	η =	2.350
Растојание на вилушкастите потпори	l_vil.. =	370.00 cm
Растојание на бочно придржани точки	l_boc. =	370.00 cm
Должина на притисната зона	l_prit. =	271.82 cm
Усв. растојание на бочно непоместливи точки	l_boc. =	271.82 cm
Радиус на инерција на прит. зона	i_prit =	8.295 cm
Фактор на пластичност на пресекот	αp =	1.080
Виткост на притиснатиот дел	λ_ky =	21.376
Торziона отпорност на пресекот	c_vd =	152.94 kN/cm2
Отпорност на депланација на пресекот	c_wd =	453.04 kN/cm2
Положба на надворешното оптоварување	СРЕДИНА	
Коеф.зависен од обликот на Mz	ρ =	0.000
Фактор зависен од положбата на опт.	FI =	1.000

Нормален напон	σ =	14.063 kN/cm2
Напон на смолкнување	τ =	3.797 kN/cm2
Максимален споредбен напон	σ,up =	15.525 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	18.333 kN/cm2

Контрола на напонот: σ,up <= σ_dop

Критичен напон за бочно извивање	σ_crd =	478.16 kN/cm2
Виткост	λ,'d =	0.249
Бездимензионален коеф. за б. и.	κ_m =	1.000
Граничен напон на извивање	σ_d =	27.500 kN/cm2
Коеф. за аголемување на влиј. од б. и.	θ =	1.000
Нормален напон од N	σ(N) =	0.274 kN/cm2
Нормален напон од Mz	σ(Mz) =	9.592 kN/cm2
Нормален напон од My	σ(My) =	0.098 kN/cm2
Максимален напон	σ_max =	10.014 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	18.333 kN/cm2

Контрола на напонот: σ_max <= σ_doz

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на реброто на I пресекот

Димензии на лимот a/b/t = 370.00/27.90/0.90 (cm)
Начин на ослонување A

Однос a/b	α =	13.262
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-8.907 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	8.359 kN/cm2
Однос σ1/σ2	ψ =	-0.938
Коефициент на избочување	k_σ =	22.322
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	19.750 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	440.87 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.250
Бездим. коеф. на избочување	κ_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.250
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	27.500 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	13.360 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.363
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	19.750 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	105.92 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.387
Бездим. коеф. на избочување	κ_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	105.92 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	15.877 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	1.970 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_u

Комбинирана напонска состојба	σ'2 =	0.251

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на ножицата на I пресекот (лево-горе)

Димензии на лимот a/b/t = 370.00/15.00/1.55 (cm)
Начин на ослонување Б

Однос a/b	α =	24.667
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-9.866 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	-9.768 kN/cm2
Однос σ1/σ2	ψ =	0.990
Коефициент на избочување	k_σ =	0.435
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	202.66 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	88.072 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.559
Бездим. коеф. на избочување	κ_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.002
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	27.500 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	14.799 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.347
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	202.66 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	1083.6 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.121
Бездим. коеф. на избочување	κ_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	1083.6 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	15.877 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	0.003 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_u

Комбинирана напонска состојба	σ'2 =	0.290

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на ножицата на I пресекот (десно-горе)

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Димензии на лимот a/b/t = 370.00/15.00/1.55 (cm)
Начин на ослонување Б

Однос a/b	α =	24.667
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-9.964 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	-9.866 kN/cm2
Однос σ1/σ2	ψ =	0.990
Коефициент на избочување	k_σ =	0.435
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	202.66 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	88.065 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.559
Бездим. коеф. на избочување	χ'_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.002
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	27.500 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	14.946 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.347
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	202.66 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	1083.6 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.121
Бездим. коеф. на избочување	χ'_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	1083.6 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	15.877 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	0.003 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_u

Комбинирана напонска состојба σ'2 = 0.295

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА НА СПОРЕДЕБЕН НАПОН

Нормален напон	σ =	9.964 kN/cm2
Напон на смолкнување	τ =	1.318 kN/cm2
Максимален споредбен напон	σ,up =	10.222 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	18.333 kN/cm2

Контрола на напонот: σ,up <= σ_dop

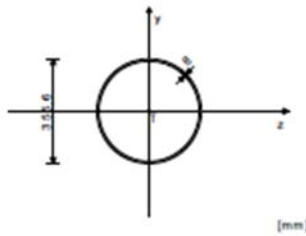
СЛУЧАЈ НА ОПТОВАРУВАЊЕ: 12
ФАКТОР НА СИГУРНОСТ : 1.50
ДОЗВОЛЕН НАПОН : 18.33
МЕРОДАВНИ ВЛИЈАНИЈА (почеток на стапот)

Пресметковна нормална сила	N =	-30.371 kN
Момент на совиткување околу z оска	Mz =	-56.188 kNm
Момент на совиткување околу y оска	My =	-0.119 kNm
Момент на торзија	Mt =	-0.001 kNm
Трансверзална сила во z правец	Tz =	0.156 kN
Трансверзална сила во y правец	Ty =	-53.537 kN
Системска должина на стапот	L =	370.00 cm
Напон на смолкнување	τ =	1.318 kN/cm2
Дозволен напон на смолкнување	τ_doz =	10.585 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_doz

СТАП 182-362
ПОПРЕЧЕН ПРЕСЕК: D= 355.6x8 [Сет: 3]
МКС

ГЕОМЕТРИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕСЕКОТ



Ax =	87.360 cm2	
Ay =	43.659 cm2	
Az =	43.659 cm2	
Iz =	13201 cm4	
Iy =	13201 cm4	
Ix =	26389 cm4	
Wz =	742.48 cm3	

ФАКТОРИ ЗА ИСКОРИСТЕНОСТ ПО КОМБИНАЦИИ НА ОПТОВАРУВАЊА

10. γ=0.94	12. γ=0.92	14. γ=0.83
18. γ=0.83	16. γ=0.82	20. γ=0.81
24. γ=0.76	32. γ=0.76	28. γ=0.75
31. γ=0.74	23. γ=0.74	36. γ=0.74
35. γ=0.73	27. γ=0.73	9. γ=0.72
11. γ=0.71	13. γ=0.65	17. γ=0.64
15. γ=0.63	19. γ=0.63	22. γ=0.59
30. γ=0.59	26. γ=0.58	21. γ=0.57
34. γ=0.57	29. γ=0.57	25. γ=0.56
33. γ=0.56		

КОНТРОЛА НА ДЕФОРМАЦИИ

Максимален угиб на стапот u = 4.095 mm
(случај на оптоварување 31, на 155.8 cm од почетокот на стапот)

СЛУЧАЈ НА ОПТОВАРУВАЊЕ: 10
ФАКТОР НА СИГУРНОСТ : 1.50
ДОЗВОЛЕН НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ ВЛИЈАНИЈА (почеток на стапот)

Пресметковна нормална сила	N =	-149.18 kN
Момент на совиткување околу z оска	Mz =	98.093 kNm
Момент на торзија	Mt =	-0.041 kNm
Трансверзална сила во y правец	Ty =	26.593 kN
Системска должина на стапот	L =	370.00 cm
Долж. на извив. околу z оска	li,z =	370.00 cm
Долж. на извив. околу y оска	li,y =	370.00 cm

Крива на извивања за z оска A
Крива на извивање за y оска A

СТАП ИЗЛОЖЕН НА ПРИТИСОК И СОВИТКУВАЊЕ

КОНТРОЛА НА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСОК МКС U.E7.096

Радиус на инерција	i,z =	12.293 cm
Радиус на инерција	i,y =	12.293 cm
Виткост	λ,z =	30.099
Виткост	λ,y =	30.099
Релативна виткост	λ'z =	0.324
Релативна виткост	λ'y =	0.324
Релативен напон	σ' =	0.107
Коеф.зависен од обликот на Mz	β =	0.462
Бездимензионален коефициент	χ,z =	0.972
Бездимензионален коефициент	χ,y =	0.972
Коефициент за зголемување на влијанијата	Kmz =	0.467
Коефициент за зголемување на влијанијата	Kmy =	1.000
Влиј. на вкупната имперфекција на стапот	Knz =	1.026
Влиј. на вкупната имперфекција на стапот	Kny =	1.026
Усвоен коеф. за зголем. на влијанијата	Kmz =	1.000
Усвоен коеф. за зголем. на влијанијата	Kmy =	1.000
Усвоено влијание на вк. имперфекција	Kn =	1.026
Коеф. за зголемување на влиј. од б. и.	ϕ =	1.000
Нормален напон од N	σ(N) =	1.708 kN/cm2
Нормален напон од Mz	σ(Mz) =	13.212 kN/cm2
Максимален напон	σ_max =	14.964 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	16.000 kN/cm2

Контрола на напонот: σ_max <= σ_doz

Напон на смолкнување	τ =	0.612 kN/cm2
Дозволен напон на смолкнување	τ_doz =	9.238 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_doz

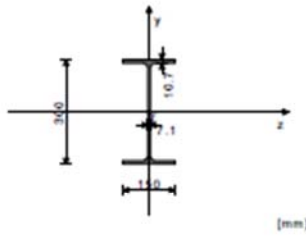
КОНТРОЛА НА СПОРЕДЕБЕН НАПОН

Нормален напон	σ =	14.919 kN/cm2
Напон на смолкнување	τ =	0.612 kN/cm2
Максимален споредбен напон	σ,up =	14.957 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	16.000 kN/cm2

Контрола на напонот: σ,up <= σ_dop

СТАП 939-1093
ПОПРЕЧЕН ПРЕСЕК: IPE 300 [Сет: 4]
МКС

ГЕОМЕТРИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕСЕКОТ



Ax =	53.800 cm2
Ay =	25.670 cm2
Az =	28.130 cm2
Iz =	8360.0 cm4
Iy =	604.00 cm4
Ix =	20.200 cm4
Wz =	557.33 cm3
Wy =	80.533 cm3

ФАКТОРИ ЗА ИСКОРИСТЕНОСТ ПО КОМБИНАЦИИ НА ОПТОВАРУВАЊА

12. γ=1.00	11. γ=0.97	27. γ=0.90
25. γ=0.86	35. γ=0.84	33. γ=0.81
16. γ=0.79	36. γ=0.77	15. γ=0.76
20. γ=0.75	34. γ=0.73	19. γ=0.72
28. γ=0.71	26. γ=0.68	10. γ=0.52
23. γ=0.51	9. γ=0.48	21. γ=0.48
31. γ=0.46	29. γ=0.43	32. γ=0.38
14. γ=0.36	30. γ=0.35	13. γ=0.33
24. γ=0.33	18. γ=0.33	22. γ=0.30
17. γ=0.29		

КОНТРОЛА НА ДЕФОРМАЦИИ

Максимален угиб на стапот — u = 16.488 mm
(случај на оптоварување 25, почеток на стапот)

СЛУЧАЈ НА ОПТОВАРУВАЊЕ: 12
ФАКТОР НА СИГУРНОСТ : 1.50
ДОЗВОЛЕН НАПОН : 18.33
МЕРОДАВНИ ВЛИЈАНИЈА (крај на стапот)

Пресметковна нормална сила	N =	-45.901 kN
Момент на совиткување околу z оска	Mz =	-81.708 kNm
Момент на совиткување околу y оска	My =	-2.154 kNm
Момент на торзија	Mt =	0.006 kNm
Трансверзална сила во z правец	Tz =	-1.562 kN
Трансверзална сила во y правец	Ty =	41.555 kN
Системска должина на стапот	L =	280.75 cm
Долж. на извив. околу z оска	li.z =	280.75 cm
Долж. на извив. околу y оска	li.y =	280.75 cm
Крива на извивања за z оска	A	
Крива на извивање за y оска	B	

СТАП ИЗЛОЖЕН НА ПРИТИСОК И СОВИТКУВАЊЕ

КОНТРОЛА НА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСОК МКС U.E7.096

Радиус на инерција	i.z =	12.466 cm
Радиус на инерција	i.y =	3.351 cm
Виткост	λ.z =	22.522
Виткост	λ.y =	83.790
Релативна виткост	λ'z =	0.259
Релативна виткост	λ'y =	0.965
Релативен напон	σ' =	0.047
Коеф.зависен од обликот на Mz	β =	0.517
Бездимензионален коефициент	κ.z =	0.987
Бездимензионален коефициент	κ.y =	0.619
Коефициент за зголемување на влијанијата	Kmz =	0.518
Коефициент за зголемување на влијанијата	Kmy =	0.540
Влиј. на вкупната имперфекција на стапот	Knz =	1.013
Влиј. на вкупната имперфекција на стапот	Kny =	1.272
Усвоен коеф. за зголем. на влијанијата	Kmz =	1.000
Усвоен коеф. за зголем. на влијанијата	Kmy =	1.000
Усвоено влијание на вк. имперфекција	Kn =	1.272
Коеф.зависен од обликот на Mz	η =	2.350
Растојание на вилушкастите потпори	L_vil. =	280.75 cm
Растојание на бочно придржани точки	L_boc. =	280.75 cm
Должина на притисната зона	L_prit. =	204.28 cm
Усв. растојание на бочно непоместливи точки	L_boc. =	204.28 cm
Радиус на инерција на прит. зона	i_prit =	3.932 cm
Фактор на пластичност на пресекот	αp =	1.129
Виткост на притиснатиот дел	λ_ky =	33.890
Торзиона отпорност на пресекот	σ_vd =	68.016 kN/cm2
Отпорност на депланација на пресекот	σ_wd =	180.23 kN/cm2
Положба на надворешното оптоварување	СРЕДИНА	
Коеф.зависен од обликот на Mz	ρ =	0.000
Фактор зависен од положбата на опт.	Fl =	1.000
Критичен напон за бочно извивање	σ_crd =	192.64 kN/cm2
Виткост	λ'd =	0.401
Бездимензионален коеф. за б. и.	κ_m =	0.987
Граничен напон на извивање	σ_d =	27.500 kN/cm2
Коеф. за зголемување на влиј. од б. и.	θ =	1.000
Нормален напон од N	σ(N) =	0.853 kN/cm2
Нормален напон од Mz	σ(Mz) =	14.660 kN/cm2
Нормален напон од My	σ(My) =	2.675 kN/cm2
Максимален напон	σ_max =	18.421 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	18.333 kN/cm2

Контрола на напонот: σ_max ≯ σ_doz
Прекорачување 0.5% <= 3%

Напон на смолкнување	τ =	1.718 kN/cm2
Дозволен напон на смолкнување	τ_doz =	10.585 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_doz

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на реброто на I пресекот

Димензии на лимот a/b/t = 280.75/27.86/0.71 (cm)
Начин на ослонување А

Однос a/b	α =	10.077
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-14.468 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	12.761 kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	-0.882
Коефициент на избочување	k_σ =	20.942
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	12.327 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	258.15 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.326
Бездим. коеф. на избочување	κ_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.250
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	27.500 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	21.702 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.379
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	12.327 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	66.311 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.489
Бездим. коеф. на избочување	κ_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	66.311 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	15.877 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	2.428 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_u

Комбинирана напонска состојба — σ'2 = 0.646

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на ножиците на I пресекот (лево-доле)

Димензии на лимот a/b/t = 280.75/7.50/1.07 (cm)
Начин на ослонување Б

Однос a/b	α =	37.433
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-18.189 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	-15.514 kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	0.853
Коефициент на избочување	k_σ =	0.485
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	386.31 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	187.18 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.383
Бездим. коеф. на избочување	κ_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.037
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	27.500 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	27.283 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.343
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	386.31 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	2064.0 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.088
Бездим. коеф. на избочување	κ_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	2064.0 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	15.877 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	0.083 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_u

Комбинирана напонска состојба — σ'2 = 0.984

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на ножиците на I пресекот (десно-доле)

Димензии на лимот a/b/t = 280.75/7.50/1.07 (cm)
Начин на ослонување Б

Однос a/b	α =	37.433
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-15.514 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	-12.839 kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	0.828
Коефициент на избочување	k_σ =	0.495
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	386.31 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	191.24 kN/cm2

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Релативна виткост на плоча	λ'pg =	0.379
Бездим. коеф. на избочување	χ_pg =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.043
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	27.500 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	23.270 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.343
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	386.31 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	2064.0 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.088
Бездим. коеф. на избочување	χ_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	2064.0 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	15.877 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	0.083 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_u

Комбинирана напонска состојба	σ'2 =	0.716

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

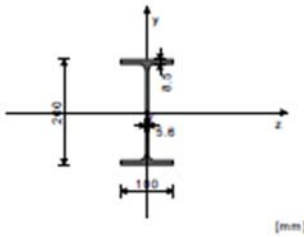
КОНТРОЛА НА СПОРЕДБЕН НАПОН

Нормален напон	σ =	18.189 kN/cm2
Напон на смолкнување	τ =	1.718 kN/cm2
Максимален споредбен напон	σ,up =	18.431 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	18.333 kN/cm2

Контрола на напонот: σ,up = σ_dop
Прекорачување 0.5% <= 3%

СТАП 986-1146
ПОПРЕЧЕН ПРЕСЕК: IPE 200 [Сет: 6]
МКС

ГЕОМЕТРИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕСЕКОТ



Ax =	28.500 cm2	
Ay =	14.016 cm2	
Az =	14.484 cm2	
Iz =	1940.0 cm4	
Iy =	142.00 cm4	
Ix =	7.020 cm4	
Wz =	194.00 cm3	

ФАКТОРИ ЗА ИСКОРИСТЕНОСТ ПО КОМБИНАЦИИ НА ОПТОВАРУВАЊА

10. γ=0.37	12. γ=0.37	18. γ=0.33
14. γ=0.33	20. γ=0.33	16. γ=0.33
23. γ=0.30	32. γ=0.30	27. γ=0.30
36. γ=0.30	31. γ=0.29	24. γ=0.29
35. γ=0.29	28. γ=0.29	9. γ=0.28
11. γ=0.28	17. γ=0.25	13. γ=0.25
19. γ=0.25	15. γ=0.25	21. γ=0.23
30. γ=0.23	25. γ=0.23	34. γ=0.23
29. γ=0.22	22. γ=0.22	33. γ=0.22
26. γ=0.22		

КОНТРОЛА НА ДЕФОРМАЦИИ

Максимален угиб на стапот u = 22.939 mm
(случај на оптоварување 23, на 226.8 cm од почетокот на стапот)

СЛУЧАЈ НА ОПТОВАРУВАЊЕ: 10
ФАКТОР НА СИГУРНОСТ : 1.50
ДОЗВОЛЕН НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ ВЛИЈАНИЈА (на 191.9 cm од почетокот на стапот)

Пресметковна нормална сила	N =	0.578 kN
Момент на свиткување околу z оска	Mz =	9.547 kNm
Момент на торзија	Mt =	0.006 kNm
Трансверзална сила во z правец	Tz =	0.001 kN
Трансверзална сила во y правец	Ty =	0.477 kN
Системска должина на стапот	L =	314.05 cm

СТАП ИЗЛОЖЕН НА ЗАТЕГНУВАЊЕ И СВИТКУВАЊЕ

Нормален напон	σ_max =	4.942 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	16.000 kN/cm2

Контрола на напонот: σ_max <= σ_doz

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТА БОЧНО ИЗВИВАЊЕ МКС U.E7.101
Контрола на стаб. на прит. појас I(горе)

Коеф.зависен од обликот на Mz	η =	1.120
Растојание на вилушкастите потпори	L_vil.. =	314.05 cm
Растојание на бочно придржани точки	L_boc. =	314.05 cm
Должина на притиснатата зона	L_prit. =	314.05 cm
Радиус на инерција на прит. зона	i_prit =	2.635 cm
Фактор на пластичност на пресекот	αp =	1.139
Виткост на притиснатиот дел	λ_ky =	112.62
Торзиона отпорност на пресекот	σ_vd =	23.797 kN/cm2
Отпорност на депланација на пресекот	σ_wd =	16.322 kN/cm2
Положба на надворешното оптоварување СРЕДИНА		
Коеф.зависен од обликот на Mz	ρ =	0.460
Фактор зависен од положбата на опт.	Fl =	1.000
Критичен напон за бочно извивање	σ_crd =	28.856 kN/cm2
Виткост	λ_'d =	0.973
Бездимензионален коеф. за б. и.	χ_m =	0.726
Граничен напон на извивање	σ_d =	19.847 kN/cm2
Вистински напон	σ_vis=	4.901 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	13.231 kN/cm2

Контрола на напонот: σ_vis <= σ_doz

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на реброто на I пресекот

Димензии на лимот a/b/t = 314.05/18.30/0.56 (cm)
Начин на ослонување A

Однос a/b	α =	17.161
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-4.483 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	4.523 kN/cm2
Однос σ1/σ2	ψ =	-1.009
Коефициент на избочување	k_σ =	23.900
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	17.773 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	424.78 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.238
Бездим. коеф. на избочување	χ_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.250
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	24.000 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	6.724 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

Коефициент на избочување	k_τ =	5.354
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	17.773 kN/cm2
Критичен напон на избочување	τ_cr =	95.151 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pτ =	0.382
Бездим. коеф. на избочување	χ_pτ =	1.000
Корекционен фактор	c_τ =	1.250
Критичен напон на избочување	τ_cr =	95.151 kN/cm2
Релативен граничен напон	τ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	τ_u =	13.856 kN/cm2
Факториран напон на смолкнување	τ =	0.051 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_u

Комбинирана напонска состојба	σ'2 =	0.079

Контрола на напонот: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА НА СТАБИЛНОСТ НА ИЗБОЧУВАЊЕ НА ЛИМОВИТЕ МКС U.E...
Проверка на избочување на ножицата на I пресекот (горе)

Димензии на лимот a/b/t = 314.05/5.00/0.86 (cm)
Начин на ослонување Б

Однос a/b	α =	62.810
Рабен нормален напон во лимот	σ1 =	-4.901 kN/cm2
Рабен нормален напон во лимот	σ2 =	-4.901 kN/cm2
Однос σ1/σ2	ψ =	1.000
Коефициент на избочување	k_σ =	0.430
Ојлеров напон на избочување на лимот	σ_E =	548.52 kN/cm2
Критичен напон на избочување	σ_cr =	235.86 kN/cm2
Релативна виткост на плоча	λ'pσ =	0.319
Бездим. коеф. на избочување	χ_pσ =	1.000
Корекционен фактор	c_σ =	1.000
Корекционен фактор	f =	0.000
Релативен граничен напон	σ'u =	1.000
Граничен напон на избочување	σ_u =	24.000 kN/cm2
Факториран напон на притисок	σ =	7.352 kN/cm2

Контрола на напонот: σ <= σ_u

КОНТРОЛА НА СПОРЕДБЕН НАПОН

Нормален напон	σ =	4.942 kN/cm2
Напон на смолкнување	τ =	0.129 kN/cm2
Максимален споредбен напон	σ,up =	4.947 kN/cm2
Дозволен напон	σ_doz =	16.000 kN/cm2

Контрола на напонот: σ,up <= σ_dop

СЛУЧАЈ НА ОПТОВАРУВАЊЕ: 12
ФАКТОР НА СИГУРНОСТ : 1.50
ДОЗВОЛЕН НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ ВЛИЈАНИЈА (почеток на стапот)

Пресметковна нормална сила	N =	0.913 kN
Момент на свиткување околу z оска	Mz =	5.629 kNm
Момент на торзија	Mt =	0.003 kNm
Трансверзална сила во z правец	Tz =	0.001 kN
Трансверзална сила во y правец	Ty =	-4.126 kN

Системска должина на стапот	L =	314.05 cm
Напон на смолкнување	τ =	0.346 kN/cm2
Дозволен напон на смолкнување	τ_doz =	9.238 kN/cm2

Контрола на напонот: τ <= τ_doz

4.16 Пресметка на врски

4.16.1 Врска темел со столб IPE300

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	
Project number	
Author	
Description	
Date	25.5.2023
Design code	EN

Material

Steel	S 235, S 275
Concrete	C25/30

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

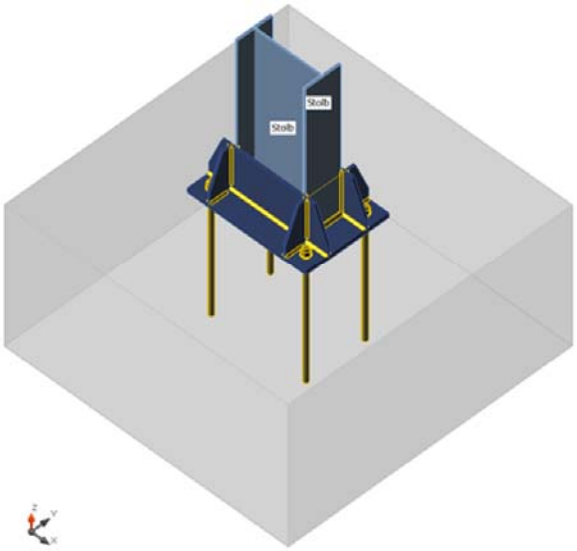
Project item Vrska temel - stolb IPE300

Design

Name	Vrska temel - stolb IPE300
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
Stolb	1 - IPE300	0,0	-90,0	0,0	0	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
1 - IPE300	S 275

Anchors

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M20 5.6	M20 5.6	20	500,0	314

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Load case 33	Stolb	-38,8	0,0	4,9	0,0	9,2	0,0

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	1200 x 1200	mm
Depth	600	mm
Anchor	M20 5.6	
Anchoring length	520	mm
Shear force transfer	Friction	

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100,0%	OK
Plates	0,0 < 5%	OK
Anchors	5,7 < 100%	OK
Welds	18,0 < 100%	OK
Concrete block	2,7 < 100%	OK
Shear	40,8 < 100%	OK
Buckling	76,05	

Plates

Name	Material	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Status
Stolb-bfl 1	S 275	10,7	Load case 33	32,8	0,0	OK
Stolb-tfl 1	S 275	10,7	Load case 33	15,4	0,0	OK
Stolb-w 1	S 275	7,1	Load case 33	26,3	0,0	OK
Ankerna plochka	S 235	20,0	Load case 33	11,5	0,0	OK
Plochka 1	S 235	10,0	Load case 33	11,5	0,0	OK
Plochka 2	S 235	10,0	Load case 33	13,7	0,0	OK
Plochka 6	S 235	10,0	Load case 33	10,3	0,0	OK
Plochka 7	S 235	10,0	Load case 33	10,9	0,0	OK
Plochka 8	S 235	10,0	Load case 33	9,7	0,0	OK
Plochka 9	S 235	10,0	Load case 33	8,0	0,0	OK

Design data

Material	fy [MPa]	ε_{lim} [1e-4]
S 275	275,0	500,0
S 235	235,0	500,0

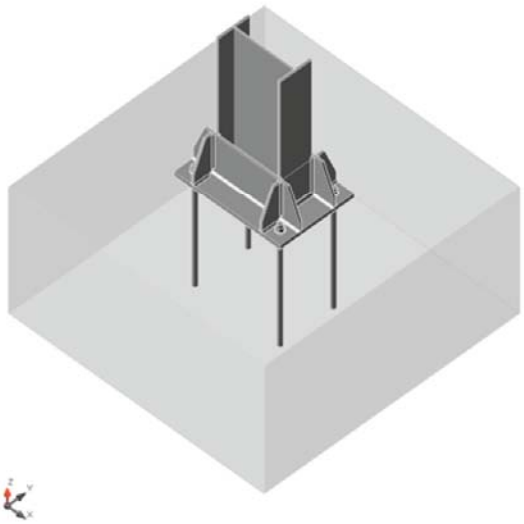
Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
fy	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain

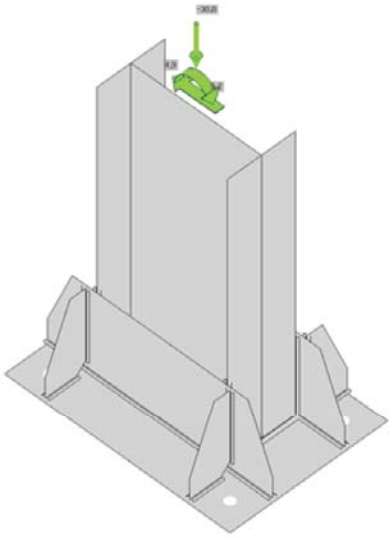
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates



Overall check, Load case 33

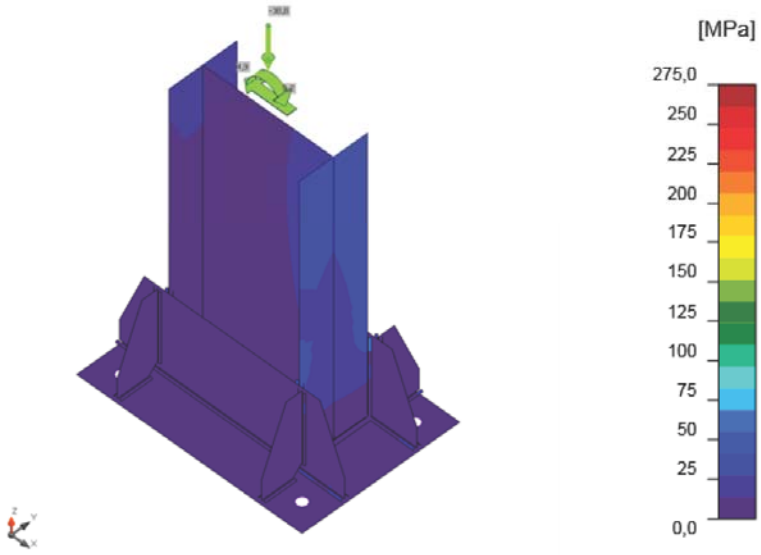


Strain check, Load case 33

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

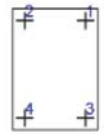
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



Equivalent stress, Load case 33

Anchors

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	N_{rdc} [kN]	N_{rdp} [kN]	Ut_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	Detailing	Status
	A1	Load case 33	4,3	0,0	0,0	0,0	5,7	288,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK	OK
	A2	Load case 33	4,3	0,0	0,0	0,0	5,7	288,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK	OK
	A3	Load case 33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK	OK
	A4	Load case 33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK	OK

Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	V_{rds} [kN]	S_{tf} [MN/m]
M20 5.6 - 1	75,0	347,4	58,8	0,0	412

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Detailed result for A1

Tension resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{ck_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 75,0 kN

where:

$c = 0,85$ – Factor
$k_2 = 0,90$ – Factor
$f_{ub} = 500,0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt
$A_s = 245$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt
$\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Concrete breakout resistance of anchor in tension (ETAG 001 Annex C 5.2.2.4)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} =$ 0,0 kN

$N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_c \cdot \gamma_{inst}} =$ 0,0 kN

where:

$\gamma_c = 1,50$ – Safety factor
$\gamma_{inst} = 1,20$ – Safety factor
$A_{c,N} = 0$ mm^2 – Actual area of concrete cone
$A^0_{c,N} = 0$ mm^2 – Area of concrete of an individual anchor with large spacing
$N^0_{Rk,c} = 467,6$ kN – Characteristic resistance of an anchor
$\psi_{s,N} = 1,00$ – Factor of distribution of stresses in the concrete
$\psi_{re,N} = 1,00$ – Shell spalling factor
$\psi_{ec,N} = 1,00$ – Group effect factor

Pull-out resistance check (FIB 58 - Cl. 19.1.1.3.)

$N_{Rd,p} = \frac{k_2 A_h f_{ck}}{\gamma_{Mc}} =$ 0,0 kN

where:

$k_2 = 7,50$ – Cracked concrete
$A_h = 0$ mm^2 – Bearing area
$f_{ck} = 25,0$ MPa – Characteristic compressive concrete strength
$\gamma_{Mc} = 1,80$ – Safety factor

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Punching resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0{,}6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = \quad 347{,}4 \quad \text{kN}$$

where:

$d_m = 32$ mm	– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller
$t_p = 20$ mm	– Thickness
$f_u = 360{,}0$ MPa	– Ultimate strength
$\gamma_{M2} = 1{,}25$	– Safety factor

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd};B_{p,Rd},N_{Rd,c})} = \quad 5{,}7 \quad \%$$

Symbol explanation

$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$F_{t,Ed}$	Tension force
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance
V	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN_1993-1-8 table 3.4
V_{rds}	Characteristic anchor resistance ETAG 001 Annex C (5.2.3.2)
S_{tf}	Anchor longitudinal stiffness
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$N_{rd,c}$	Concrete breakout resistance
$N_{rd,p}$	Pull-out resistance
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear EN 1993-1-8 table 3.4
$V_{rd,cp}$	Concrete pry-out failure ETAG 001 Annex C (5.2.3.3)
$V_{rd,c}$	Concrete edge failure ETAG 001 Annex C (5.2.3.4)
C_{pf}	Concrete pry-out failure ETAG 001 Annex C (5.2.3.3)
C_{ef}	Concrete edge failure ETAG 001 Annex C (5.2.3.4)

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
Ankerna plochka	Stolb-bfl 1	◢8,0◣	150	Load case 33	10,8	0,0	-3,6	-0,3	-5,9	3,0	1,7	OK
		◢8,0◣	150	Load case 33	8,7	0,0	-6,0	0,5	3,7	2,4	1,8	OK
Ankerna plochka	Stolb-tfl 1	◢8,0◣	150	Load case 33	2,3	0,0	0,1	1,3	0,0	0,6	0,4	OK
		◢8,0◣	150	Load case 33	1,3	0,0	-0,3	-0,4	0,5	0,3	0,3	OK
Ankerna plochka	Stolb-w 1	◢5,0◣	289	Load case 33	8,2	0,0	-3,6	2,2	-3,7	2,3	1,4	OK
		◢5,0◣	289	Load case 33	9,6	0,0	-4,3	-2,5	4,3	2,7	1,5	OK
Ankerna plochka	Plochka 1	◢5,0◣	500	Load case 33	20,7	0,0	-9,8	4,7	-9,4	5,7	1,6	OK
		◢5,0◣	500	Load case 33	20,9	0,0	-9,5	-4,2	9,9	5,8	1,8	OK
Plochka 1	Stolb-bfl 1	◢5,0◣	180	Load case 33	60,9	0,0	2,8	35,0	3,1	16,9	5,4	OK
		◢5,0◣	180	Load case 33	64,7	0,0	1,5	-37,3	-1,2	18,0	5,7	OK
Plochka 1	Stolb-tfl 1	◢5,0◣	180	Load case 33	24,4	0,0	-1,1	-14,0	-1,0	6,8	2,3	OK
		◢5,0◣	180	Load case 33	22,7	0,0	-1,8	12,9	1,9	6,3	2,2	OK
Ankerna plochka	Plochka 2	◢5,0◣	500	Load case 33	23,3	0,0	-10,4	4,3	-11,2	6,5	2,1	OK
		◢5,0◣	500	Load case 33	22,6	0,0	-11,0	-5,2	10,1	6,3	2,0	OK
Plochka 2	Stolb-bfl 1	◢5,0◣	180	Load case 33	47,0	0,0	-3,5	-26,8	-3,4	13,1	4,6	OK
		◢5,0◣	180	Load case 33	49,8	0,0	-4,0	28,4	4,1	13,8	5,0	OK
Plochka 2	Stolb-tfl 1	◢5,0◣	180	Load case 33	17,5	0,0	1,5	9,9	1,7	4,9	1,7	OK
		◢5,0◣	180	Load case 33	16,1	0,0	1,1	-9,2	-0,9	4,5	1,6	OK
Ankerna plochka	Plochka 6	◢5,0◣	70	Load case 33	13,0	0,0	-5,4	-3,7	-5,8	3,6	3,0	OK
		◢5,0◣	70	Load case 33	14,7	0,0	-4,6	6,3	5,0	4,1	3,4	OK
Plochka 1	Plochka 6	◢5,0◣	160	Load case 33	14,1	0,0	-4,8	5,8	-5,0	3,9	1,6	OK
		◢5,0◣	160	Load case 33	13,7	0,0	-5,2	-5,4	4,9	3,8	1,6	OK
Ankerna plochka	Plochka 7	◢5,0◣	70	Load case 33	15,2	0,0	3,6	6,7	5,3	4,2	2,7	OK
		◢5,0◣	70	Load case 33	8,9	0,0	2,2	4,1	-2,7	2,5	1,7	OK
Plochka 1	Plochka 7	◢5,0◣	160	Load case 33	5,5	0,0	2,2	-2,1	2,1	1,5	0,9	OK
		◢5,0◣	160	Load case 33	5,9	0,0	2,0	2,3	-2,2	1,6	0,9	OK
Ankerna plochka	Plochka 8	◢5,0◣	70	Load case 33	12,0	0,0	-5,8	-3,0	-5,3	3,3	2,5	OK
		◢5,0◣	70	Load case 33	10,7	0,0	-4,6	2,0	5,2	3,0	2,1	OK
Plochka 1	Plochka 8	◢5,0◣	160	Load case 33	18,7	0,0	-2,1	10,7	1,0	5,2	1,6	OK
		◢5,0◣	160	Load case 33	20,3	0,0	0,5	-11,4	2,6	5,6	2,1	OK
Ankerna plochka	Plochka 9	◢5,0◣	70	Load case 33	8,9	0,0	-0,4	3,9	-3,4	2,5	1,7	OK
		◢5,0◣	70	Load case 33	13,4	0,0	2,5	-7,4	-1,8	3,7	2,3	OK
Plochka 1	Plochka 9	◢5,0◣	160	Load case 33	8,8	0,0	0,0	-4,9	1,1	2,4	1,1	OK
		◢5,0◣	160	Load case 33	8,2	0,0	-0,1	-4,7	-0,7	2,3	1,0	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for Plochka 1 Stolb-bfl 1

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 360,0 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} =$ 64,7 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u/\gamma_{M2} =$ 259,2 MPa ≥ $|\sigma_{\perp}| =$ 1,5 MPa

where:

$f_u = 360,0$ MPa – Ultimate strength

$\beta_w = 0,80$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 18,0 %

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	Kj [-]	F_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	Load case 33	31	53584	0,9	3,00	33,5	2,7	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
K_j	Concentration factor
F_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

Detailed result for CB 1

Concrete block compressive resistance check (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 0,9 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 33,5 MPa

where:

$N = 47{,}7$ kN	– Design normal force
$A_{eff} = 53584$ mm^2	– Effective area, on which the column force N is distributed
$\alpha_{cc} = 1{,}00$	– Long-term effects on fcd
$\beta_j = 0{,}67$	– Joint coefficient βj
$k_j = 3{,}00$	– Concentration factor
$f_{ck} = 25{,}0$ MPa	– Characteristic compressive concrete strength
$\gamma_c = 1{,}50$	– Safety factor

Stress utilization

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 2,7 %

Shear in contact plane

Name	Loads	V_y [kN]	V_z [kN]	$V_{Rd,y}$ [kN]	$V_{Rd,z}$ [kN]	$V_{c,Rd}$ [kN]	Ut [%]	Status
Ankerna plochka	Load case 33	0,0	4,9	11,9	11,9	0,0	40,8	OK

Symbol explanation

V_y	Shear force in base plate Vy
V_z	Shear force in base plate Vz
$V_{Rd,y}$	Shear resistance
$V_{Rd,z}$	Shear resistance
$V_{c,Rd}$	Concrete bearing resistance
Ut	Utilization

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

Detailed result for Ankerna plochka

Base plate shear resistance check (EN 1993-1-8 - 6.2.2)

$V_{Rd,y} = NC_f =$ 11,9 kN

$V_{Rd,z} = NC_f =$ 11,9 kN

where:

$N =$ 47,7 kN – Design normal force

$C_f =$ 0,25 – Friction coefficient

Utilization in shear

$U_t = \max(\frac{V}{V_{Rd,y}}, \frac{V}{V_{Rd,z}}) =$ 40,8 %

Buckling

Loads	Shape	Factor [-]
Load case 33	1	76,05
	2	83,16
	3	111,38
	4	120,81
	5	130,54
	6	141,74

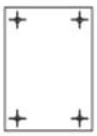
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
Ankerna plochka	P20,0x350,0-500,0 (S 235)		1	Double fillet: a = 8,0 Double fillet: a = 5,0	300,0 289,3	M20 5.6	4
Plochka 1	P10,0x500,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 2	P10,0x500,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 6	P10,0x90,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 7	P10,0x90,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 8	P10,0x90,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 9	P10,0x90,0-180,0 (S 235)		1				

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Double fillet	S 235	8,0	11,3	300,0
Double fillet	S 235	5,0	7,1	2929,3

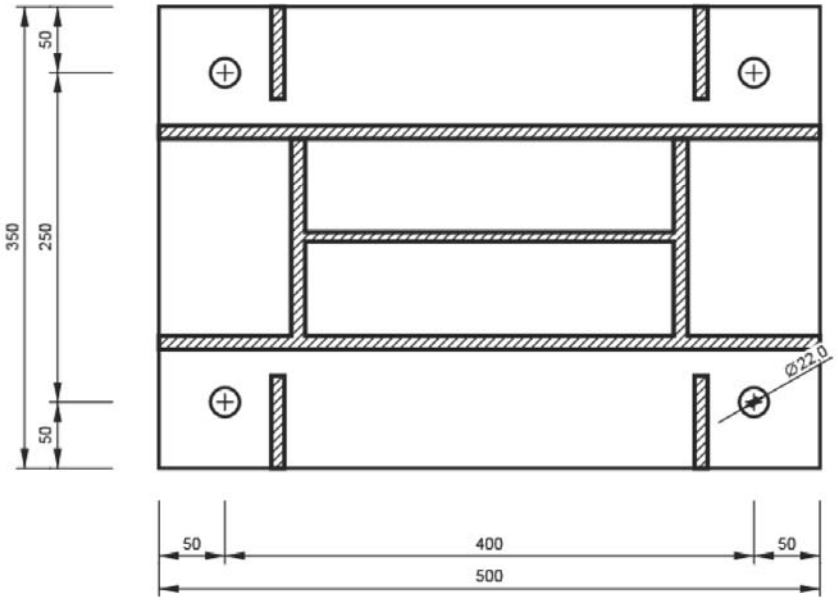
Anchors

Name	Length [mm]	Drill length [mm]	Count
M20 5.6	540	520	4

Drawing

Ankerna plochka

P20,0x500-350 (S 235)



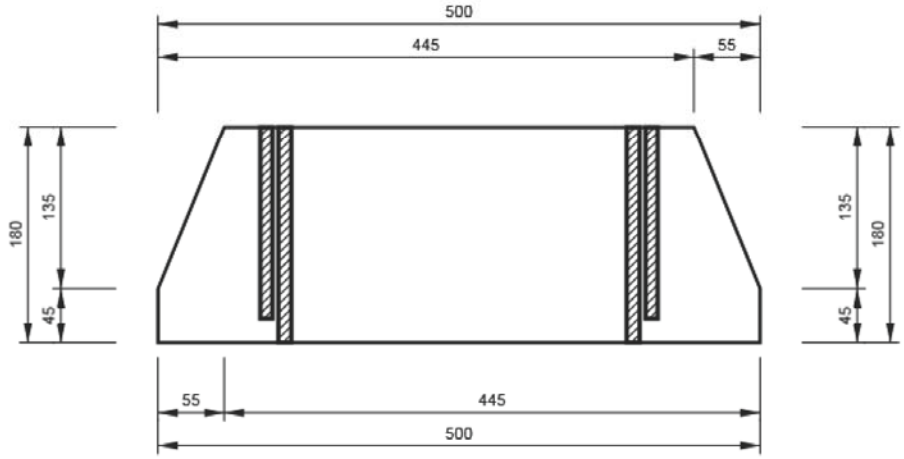
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

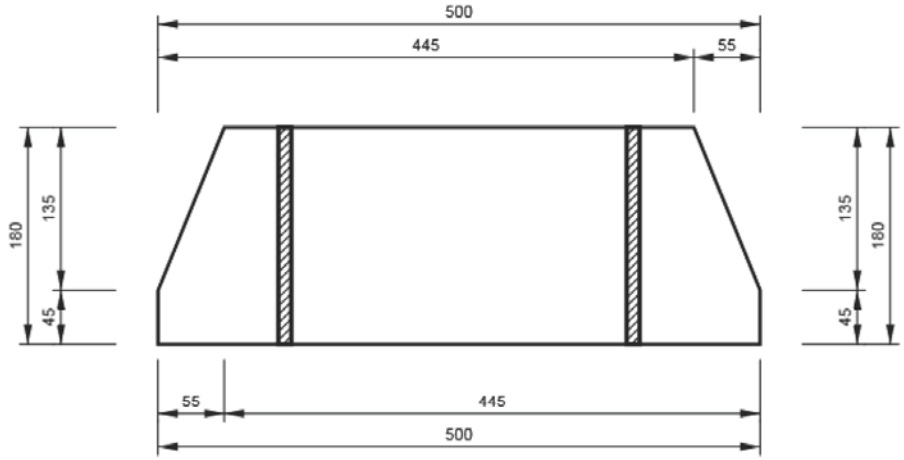
Plochka 1

P10,0x180-500 (S 235)



Plochka 2

P10,0x180-500 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

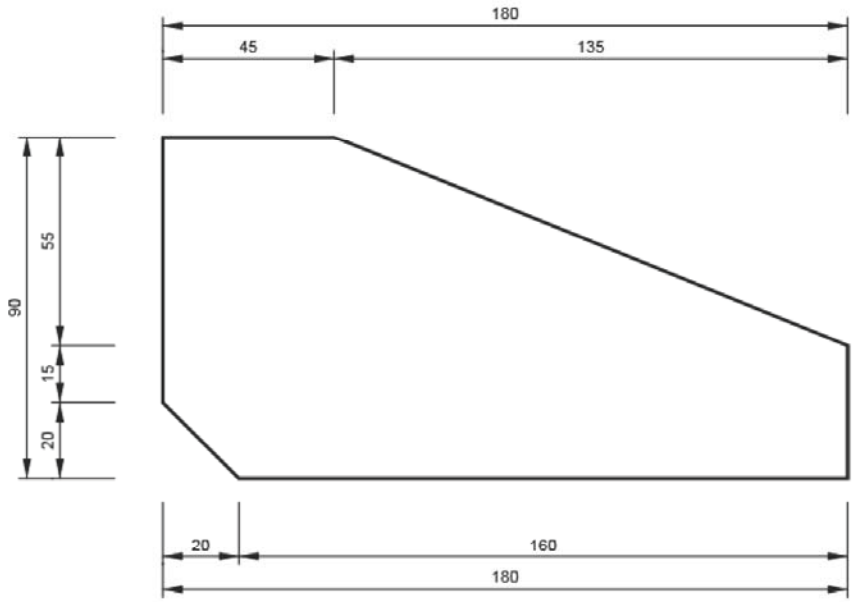
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

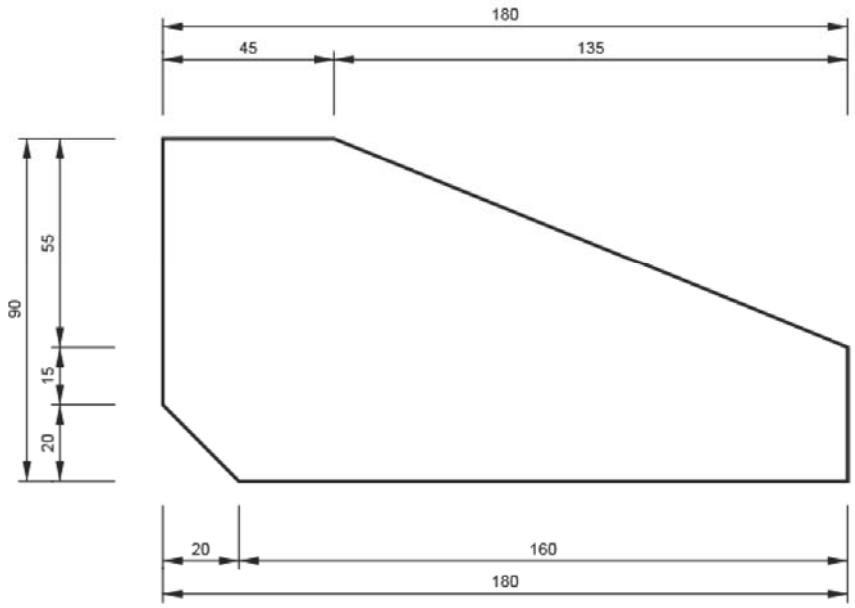
Plochka 6

P10,0x180-90 (S 235)



Plochka 7

P10,0x180-90 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

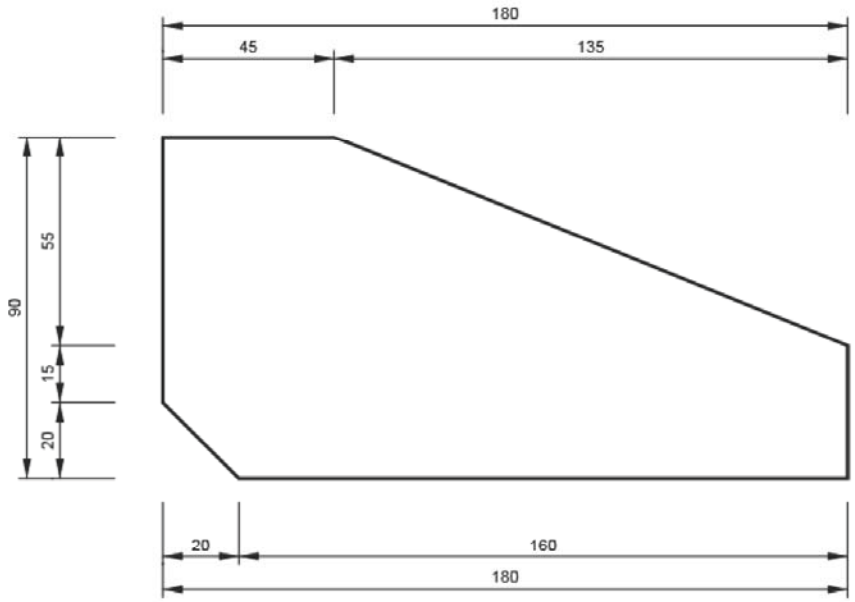
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

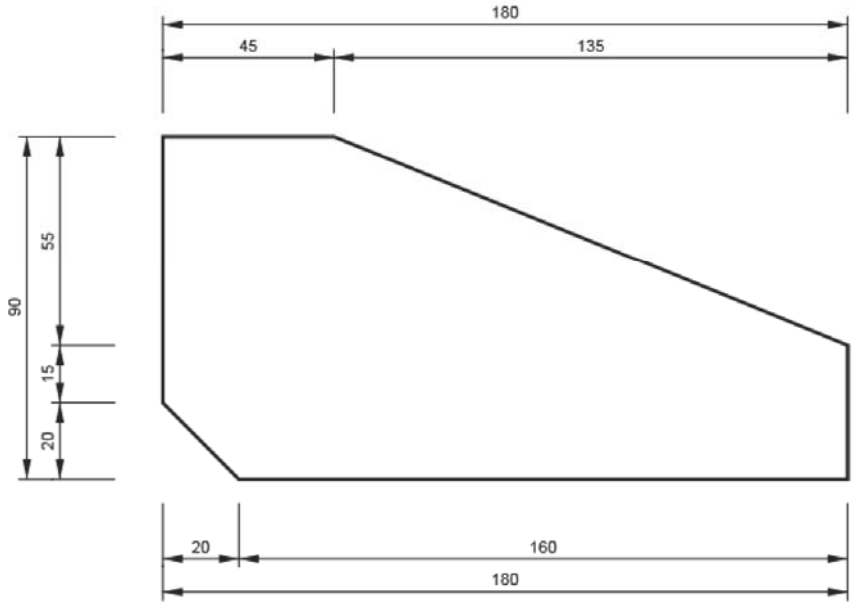
Plochka 8

P10,0x180-90 (S 235)



Plochka 9

P10,0x180-90 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_C	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Joint coefficient βj	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0,10	-	
Friction coefficient - concrete	0,25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0,05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d0]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance	Yes		ETAG 001-C
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

4.16.2 Врска темел со столб HEA340

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	
Project number	
Author	
Description	
Date	25.5.2023
Design code	EN

Material

Steel	S 235, S 275
Concrete	C25/30

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

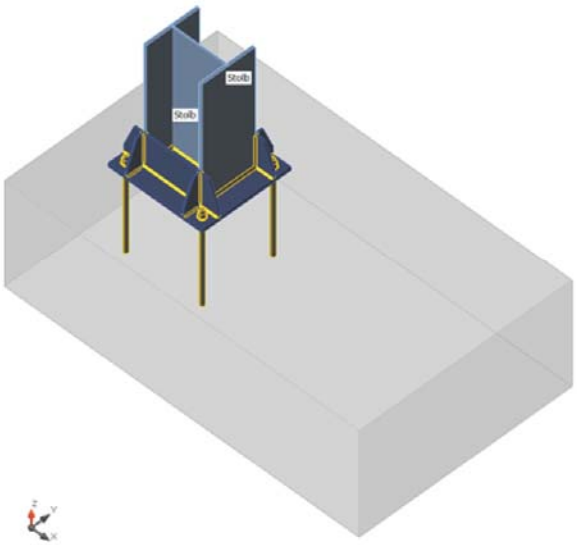
Project item Vrska temel - stolb HEA340

Design

Name	Vrska temel - stolb HEA340
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
Stolb	1 - HEA340	0,0	-90,0	0,0	0	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
1 - HEA340	S 275

Anchors

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M24 5.6	M24 5.6	24	500,0	452

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Load case 33	Stolb	-141,0	2,2	69,8	0,0	-102,5	0,3

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	1200 x 2000	mm
Depth	600	mm
Anchor	M24 5.6	
Anchoring length	480	mm
Shear force transfer	Friction	

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100,0%	OK
Plates	0,0 < 5%	OK
Anchors	99,6 < 100%	OK
Welds	98,1 < 100%	OK
Concrete block	58,6 < 100%	OK
Shear	91,1 < 100%	OK
Buckling	31,46	

Plates

Name	Material	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Status
Stolb-bfl 1	S 275	16,5	Load case 33	111,6	0,0	OK
Stolb-tfl 1	S 275	16,5	Load case 33	148,9	0,0	OK
Stolb-w 1	S 275	9,5	Load case 33	99,9	0,0	OK
Ankerna plochka	S 235	20,0	Load case 33	200,8	0,0	OK
Plochka 1	S 235	10,0	Load case 33	164,4	0,0	OK
Plochka 2	S 235	10,0	Load case 33	180,1	0,0	OK
Plochka 6	S 235	10,0	Load case 33	168,9	0,0	OK
Plochka 7	S 235	10,0	Load case 33	76,9	0,0	OK
Plochka 8	S 235	10,0	Load case 33	183,0	0,0	OK
Plochka 9	S 235	10,0	Load case 33	70,2	0,0	OK

Design data

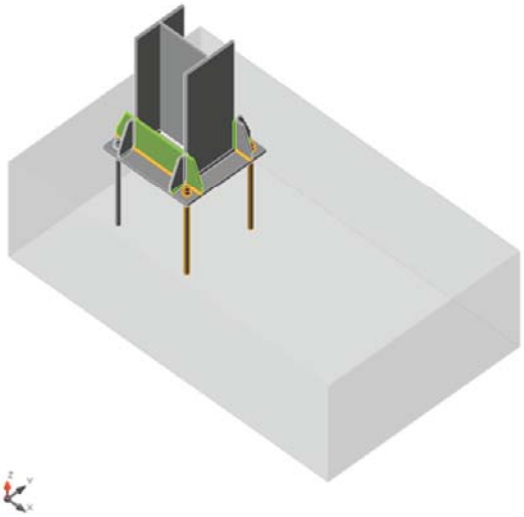
Material	fy [MPa]	ε_{lim} [1e-4]
S 275	275,0	500,0
S 235	235,0	500,0

Symbol explanation

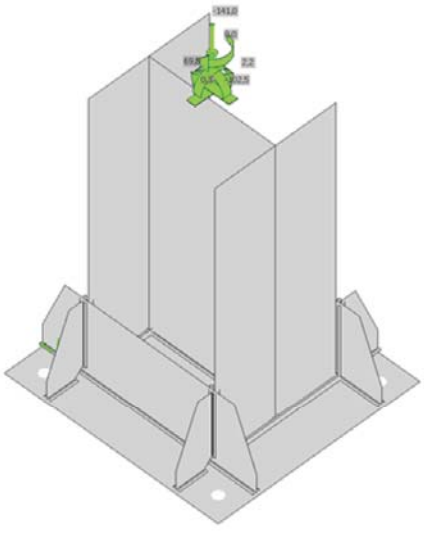
ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
fy	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



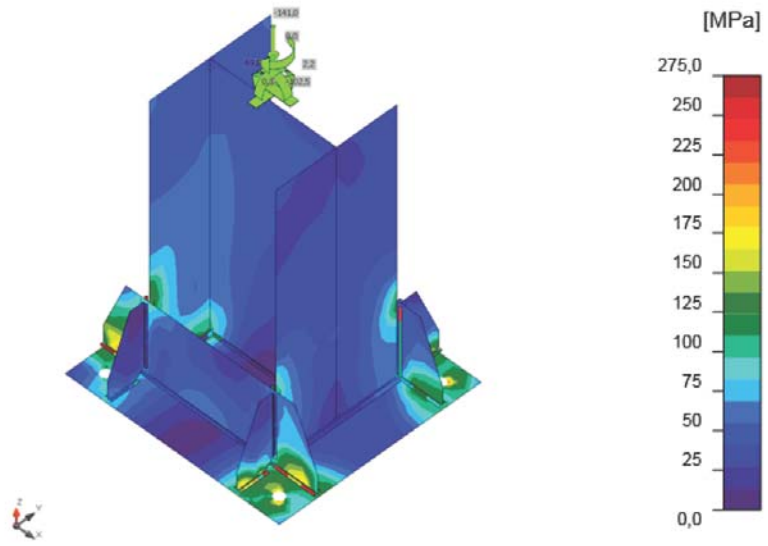
Overall check, Load case 33



Strain check, Load case 33

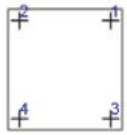
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



Equivalent stress, Load case 33

Anchors

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	N_{rdc} [kN]	N_{rdp} [kN]	Ut_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	Detailing	Status
	A1	Load case 33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK	OK
	A2	Load case 33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK	OK
	A3	Load case 33	78,6	0,0	79,0	0,0	99,6	228,7	0,0	0,0	0,0	0,0	OK	OK
	A4	Load case 33	78,2	0,0	79,0	0,0	99,0	228,9	0,0	0,0	0,0	0,0	OK	OK

Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	V_{rds} [kN]	S_{tf} [MN/m]
M24 5.6 - 1	108,0	412,6	84,7	0,0	494

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Detailed result for A3

Tension resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{ck_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 108,0 kN

where:

$c = 0,85$ – Factor
$k_2 = 0,90$ – Factor
$f_{ub} = 500,0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt
$A_s = 353$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt
$\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Concrete breakout resistance of anchor in tension (ETAG 001 Annex C 5.2.2.4)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} =$ 142,2 kN

$N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_c \cdot \gamma_{inst}} =$ 79,0 kN

where:

$\gamma_c = 1,50$ – Safety factor
$\gamma_{inst} = 1,20$ – Safety factor
$A_{c,N} = 868200$ mm^2 – Actual area of concrete cone
$A^0_{c,N} = 2073600$ mm^2 – Area of concrete of an individual anchor with large spacing
$N^0_{Rk,c} = 414,7$ kN – Characteristic resistance of an anchor
$\psi_{s,N} = 0,82$ – Factor of distribution of stresses in the concrete
$\psi_{re,N} = 1,00$ – Shell spalling factor
$\psi_{ec,N} = 1,00$ – Group effect factor

Pull-out resistance check (FIB 58 - Cl. 19.1.1.3.)

$N_{Rd,p} = \frac{k_2 A_h f_{ck}}{\gamma_{Mc}} =$ 0,0 kN

where:

$k_2 = 7,50$ – Cracked concrete
$A_h = 0$ mm^2 – Bearing area
$f_{ck} = 25,0$ MPa – Characteristic compressive concrete strength
$\gamma_{Mc} = 1,80$ – Safety factor

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Punching resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0{,}6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = \quad 412{,}6 \quad \text{kN}$$

where:

$d_m = 38$ mm – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller

$t_p = 20$ mm – Thickness

$f_u = 360{,}0$ MPa – Ultimate strength

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd}, N_{Rd,c})} = \quad 99{,}6 \quad \%$$

Symbol explanation

$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$F_{t,Ed}$	Tension force
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance
V	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN_1993-1-8 table 3.4
V_{rds}	Characteristic anchor resistance ETAG 001 Annex C (5.2.3.2)
S_{tf}	Anchor longitudinal stiffness
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$N_{rd,c}$	Concrete breakout resistance
$N_{rd,p}$	Pull-out resistance
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear EN 1993-1-8 table 3.4
$V_{rd,cp}$	Concrete pry-out failure ETAG 001 Annex C (5.2.3.3)
$V_{rd,c}$	Concrete edge failure ETAG 001 Annex C (5.2.3.4)
C_{pf}	Concrete pry-out failure ETAG 001 Annex C (5.2.3.3)
C_{ef}	Concrete edge failure ETAG 001 Annex C (5.2.3.4)

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
Ankerna plochka	Stolb-bfl 1	◢8,0◣	300	Load case 33	26,7	0,0	-12,3	-4,6	-12,9	7,4	3,9	OK
		◢8,0◣	300	Load case 33	64,0	0,0	-8,6	35,7	8,1	17,8	10,6	OK
Ankerna plochka	Stolb-tfl 1	◢8,0◣	300	Load case 33	172,9	0,0	-127,3	0,0	-67,6	49,1	22,0	OK
		◢8,0◣	300	Load case 33	70,2	0,0	21,1	0,0	38,7	19,5	12,8	OK
Ankerna plochka	Stolb-w 1	◢5,0◣	314	Load case 33	128,4	0,0	61,5	20,2	61,9	35,7	8,3	OK
		◢5,0◣	314	Load case 33	128,2	0,0	61,9	-20,4	-61,5	35,6	8,2	OK
Ankerna plochka	Plochka 1	◢5,0◣	530	Load case 33	352,8	0,0	-159,5	-96,6	-153,9	98,0	25,9	OK
		◢5,0◣	530	Load case 33	352,8	0,0	-153,4	91,2	159,2	98,0	28,8	OK
Plochka 1	Stolb-bfl 1	◢5,0◣	180	Load case 33	168,4	0,0	-19,4	-96,3	-7,1	46,8	32,2	OK
		◢5,0◣	180	Load case 33	228,8	0,0	55,8	120,5	-43,5	63,5	35,8	OK
Plochka 1	Stolb-tfl 1	◢5,0◣	180	Load case 33	293,3	0,0	-64,2	158,1	-48,2	81,5	39,7	OK
		◢5,0◣	180	Load case 33	216,8	0,0	33,2	-122,5	-17,0	60,2	35,0	OK
Ankerna plochka	Plochka 2	◢5,0◣	530	Load case 33	353,0	0,1	-162,7	-66,7	-168,2	98,1	31,0	OK
		◢5,0◣	530	Load case 33	353,0	0,1	-168,0	75,4	162,6	98,1	27,9	OK
Plochka 2	Stolb-bfl 1	◢5,0◣	180	Load case 33	208,4	0,0	16,0	111,5	44,3	57,9	32,2	OK
		◢5,0◣	180	Load case 33	206,1	0,0	21,1	-116,1	-23,1	57,3	41,7	OK
Plochka 2	Stolb-tfl 1	◢5,0◣	180	Load case 33	274,4	0,0	-26,8	-155,0	-29,0	76,2	44,0	OK
		◢5,0◣	180	Load case 33	169,3	0,0	-6,5	97,6	4,3	47,0	30,2	OK
Ankerna plochka	Plochka 6	◢5,0◣	70	Load case 33	98,2	0,0	23,8	-48,1	26,7	27,3	21,2	OK
		◢5,0◣	70	Load case 33	233,5	0,0	47,8	-105,4	-79,4	64,9	44,4	OK
Plochka 1	Plochka 6	◢5,0◣	160	Load case 33	76,7	0,0	23,3	-41,8	6,3	21,3	14,8	OK
		◢5,0◣	160	Load case 33	79,3	0,0	-32,9	38,5	15,9	22,0	13,4	OK
Ankerna plochka	Plochka 7	◢5,0◣	70	Load case 33	89,0	0,0	-38,0	-37,7	-27,1	24,7	20,0	OK
		◢5,0◣	70	Load case 33	36,0	0,0	-11,1	-10,2	16,9	10,0	7,9	OK
Plochka 1	Plochka 7	◢5,0◣	160	Load case 33	53,3	0,0	-10,3	29,1	-8,2	14,8	4,6	OK
		◢5,0◣	160	Load case 33	63,6	0,0	-11,1	-33,7	13,2	17,7	6,6	OK
Ankerna plochka	Plochka 8	◢5,0◣	70	Load case 33	246,9	0,0	-144,6	74,1	-88,7	68,6	46,5	OK
		◢5,0◣	70	Load case 33	302,2	0,0	-105,8	-23,3	161,7	83,9	38,8	OK
Plochka 1	Plochka 8	◢5,0◣	160	Load case 33	86,0	0,0	-30,7	-36,1	-29,2	23,9	7,9	OK
		◢5,0◣	160	Load case 33	65,6	0,0	-30,1	11,8	31,5	18,2	10,6	OK
Ankerna plochka	Plochka 9	◢5,0◣	70	Load case 33	103,7	0,0	40,1	9,4	54,4	28,8	15,3	OK
		◢5,0◣	70	Load case 33	67,0	0,0	-33,5	24,9	22,4	18,6	15,4	OK
Plochka 1	Plochka 9	◢5,0◣	160	Load case 33	36,2	0,0	-18,3	1,9	-17,9	10,0	6,3	OK
		◢5,0◣	160	Load case 33	52,7	0,0	26,9	-3,0	-26,0	14,6	6,4	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for Ankerna plochka Plochka 2

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 360,0 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} =$ 353,0 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u/\gamma_{M2} =$ 259,2 MPa ≥ $|\sigma_{\perp}| =$ 162,7 MPa

where:

$f_u = 360,0$ MPa – Ultimate strength

$\beta_w = 0,80$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 98,1 %

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	Kj [-]	F_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	Load case 33	31	15612	19,6	3,00	33,5	58,6	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
K_j	Concentration factor
F_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

Detailed result for CB 1

Concrete block compressive resistance check (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 19,6 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 33,5 MPa

where:

$N = 306{,}4$ kN	– Design normal force
$A_{eff} = 15612$ mm^2	– Effective area, on which the column force N is distributed
$\alpha_{cc} = 1{,}00$	– Long-term effects on fcd
$\beta_j = 0{,}67$	– Joint coefficient βj
$k_j = 3{,}00$	– Concentration factor
$f_{ck} = 25{,}0$ MPa	– Characteristic compressive concrete strength
$\gamma_c = 1{,}50$	– Safety factor

Stress utilization

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 58,6 %

Shear in contact plane

Name	Loads	V_y [kN]	V_z [kN]	$V_{Rd,y}$ [kN]	$V_{Rd,z}$ [kN]	$V_{c,Rd}$ [kN]	Ut [%]	Status
Ankerna plochka	Load case 33	2,2	69,7	76,6	76,6	0,0	91,1	OK

Symbol explanation

V_y	Shear force in base plate Vy
V_z	Shear force in base plate Vz
$V_{Rd,y}$	Shear resistance
$V_{Rd,z}$	Shear resistance
$V_{c,Rd}$	Concrete bearing resistance
Ut	Utilization

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

Detailed result for Ankerna plochka

Base plate shear resistance check (EN 1993-1-8 - 6.2.2)

$V_{Rd,y} = NC_f =$ 76,6 kN

$V_{Rd,z} = NC_f =$ 76,6 kN

where:

$N =$ 306,4 kN – Design normal force

$C_f =$ 0,25 – Friction coefficient

Utilization in shear

$U_t = \max(\frac{V}{V_{Rd,y}}, \frac{V}{V_{Rd,z}}) =$ 91,1 %

Buckling

Loads	Shape	Factor [-]
Load case 33	1	31,46
	2	44,26
	3	58,13
	4	58,51
	5	60,72
	6	66,53

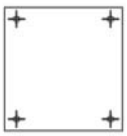
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
Ankerna plochka	P20,0x500,0-530,0 (S 235)		1	Double fillet: a = 8,0 Double fillet: a = 5,0	600,0 313,5	M24 5.6	4
Plochka 1	P10,0x530,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 2	P10,0x530,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 6	P10,0x90,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 7	P10,0x90,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 8	P10,0x90,0-180,0 (S 235)		1				
Plochka 9	P10,0x90,0-180,0 (S 235)		1				

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Double fillet	S 235	8,0	11,3	600,0
Double fillet	S 235	5,0	7,1	3013,5

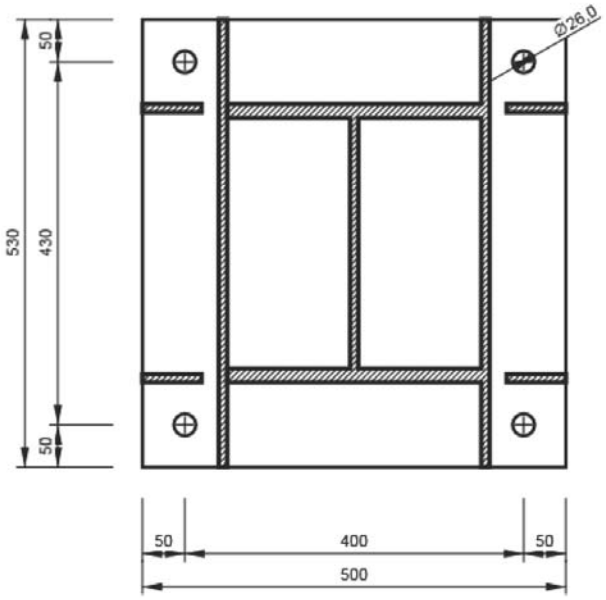
Anchors

Name	Length [mm]	Drill length [mm]	Count
M24 5.6	500	480	4

Drawing

Ankerna plochka

P20,0x530-500 (S 235)



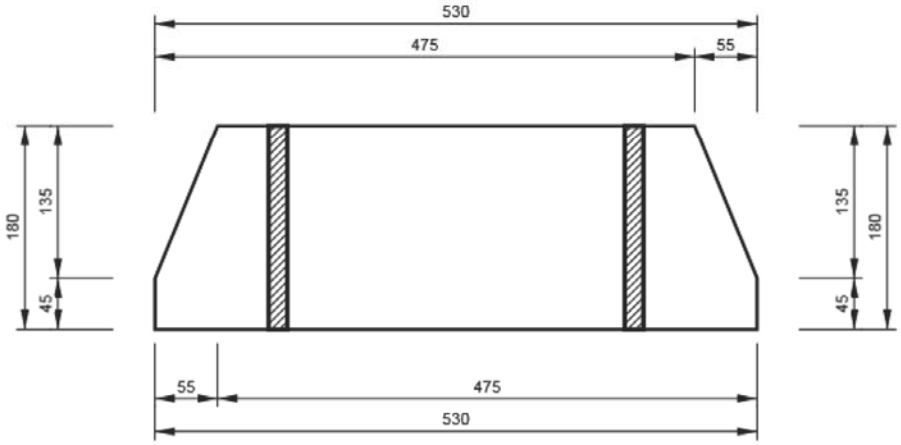
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

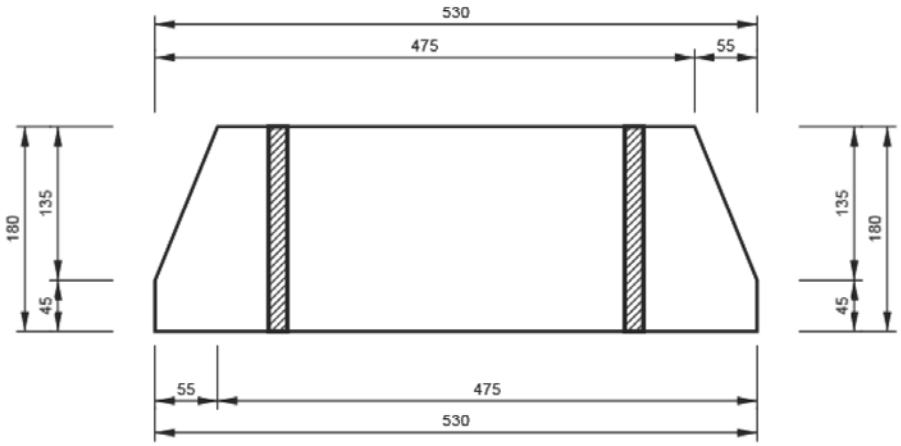
Plochka 1

P10,0x180-530 (S 235)



Plochka 2

P10,0x180-530 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

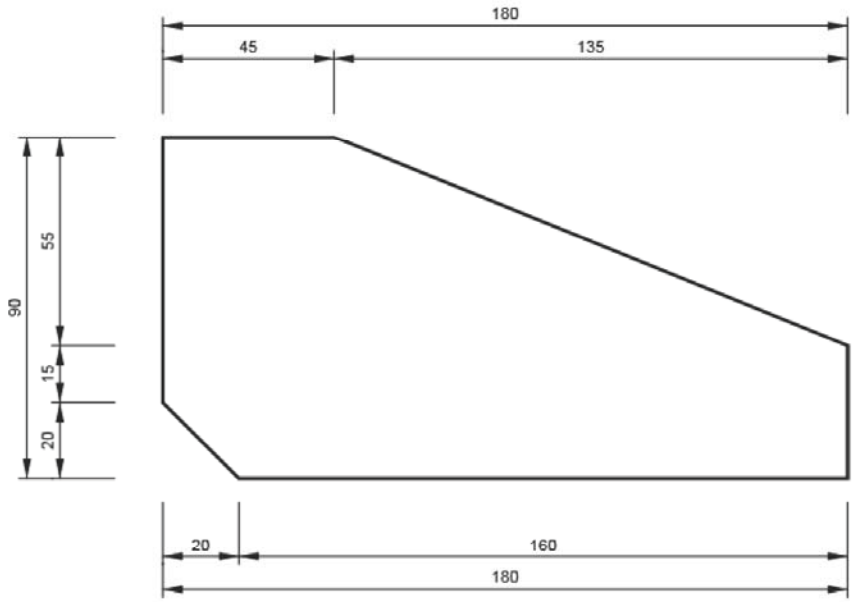
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

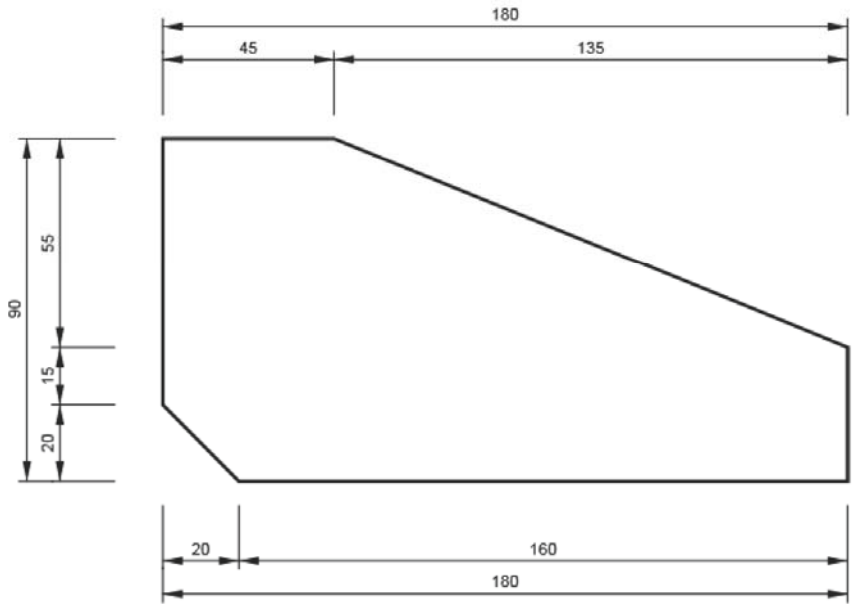
Plochka 6

P10,0x180-90 (S 235)



Plochka 7

P10,0x180-90 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

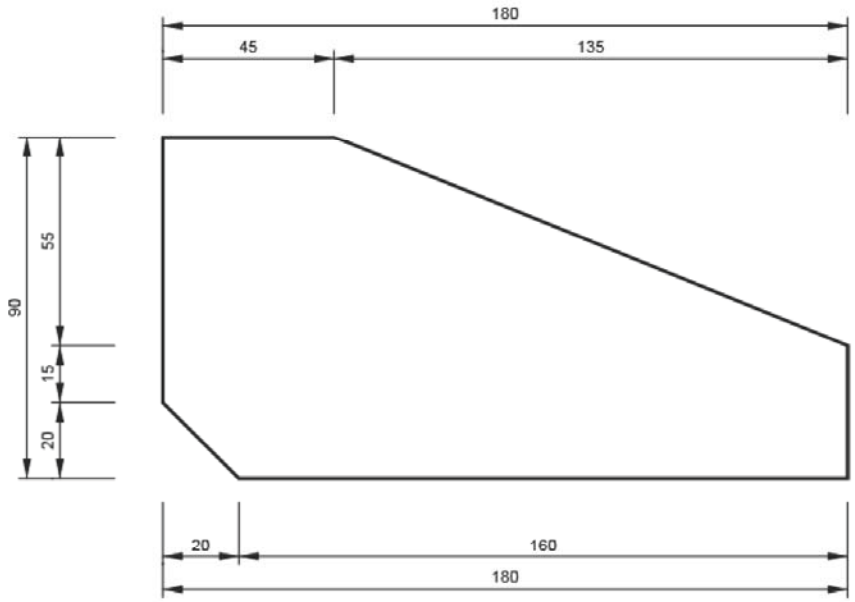
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

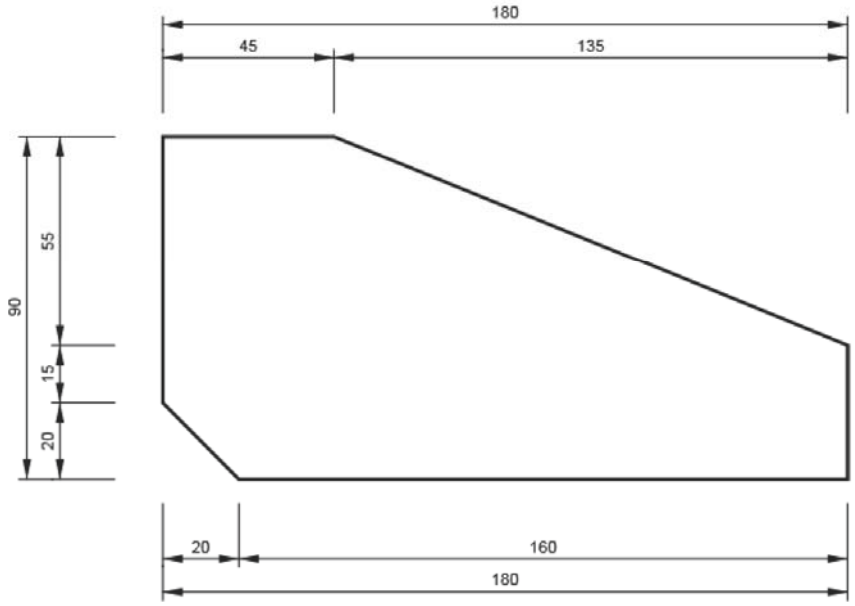
Plochka 8

P10,0x180-90 (S 235)



Plochka 9

P10,0x180-90 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_C	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Joint coefficient βj	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0,10	-	
Friction coefficient - concrete	0,25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0,05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d0]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance	Yes		ETAG 001-C
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

4.16.3 Врска столб со греда IPE450

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	
Project number	
Author	
Description	
Date	25.5.2023
Design code	EN

Material

Steel	S 235, S 275

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

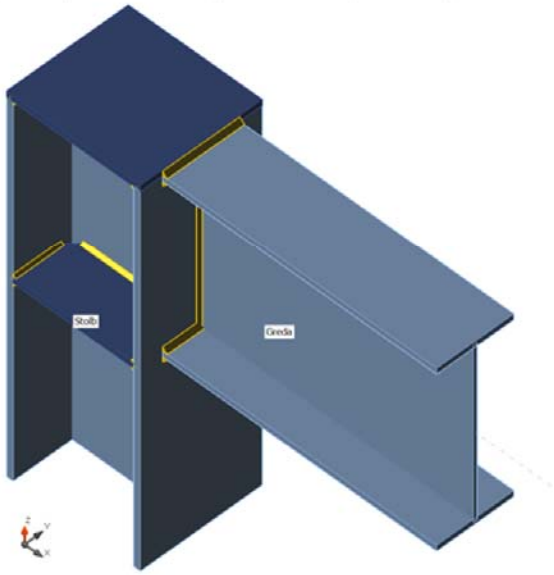
Project item Vrska glavna greda IPE450 - stolb

Design

Name	Vrska glavna greda IPE450 - stolb
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
Greda	1 - IPE450	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Node
Stolb	2 - HEA340	0,0	90,0	0,0	-225	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
1 - IPE450	S 275
2 - HEA340	S 275

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Load case 33	Greda	-68,5	0,0	-92,4	0,0	227,4	0,0
	Stolb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100,0%	OK
Plates	0,1 < 5%	OK
Welds	98,0 < 100%	OK
Buckling	14,32	

Plates

Name	Material	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Status
Greda-bfl 1	S 275	14,6	Load case 33	239,6	0,0	OK
Greda-tfl 1	S 275	14,6	Load case 33	167,8	0,0	OK
Greda-w 1	S 275	9,4	Load case 33	211,8	0,0	OK
Stolb-bfl 1	S 275	16,5	Load case 33	196,4	0,0	OK
Stolb-tfl 1	S 275	16,5	Load case 33	274,7	0,0	OK
Stolb-w 1	S 275	9,5	Load case 33	275,1	0,1	OK
STIFF1a	S 235	15,0	Load case 33	106,8	0,0	OK
STIFF1b	S 235	15,0	Load case 33	106,8	0,0	OK
STIFF2a	S 235	15,0	Load case 33	144,5	0,0	OK
STIFF2b	S 235	15,0	Load case 33	144,2	0,0	OK

Design data

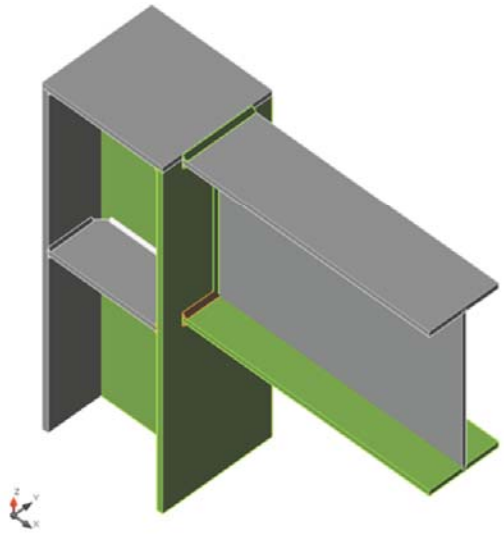
Material	fy [MPa]	ε_{lim} [1e-4]
S 275	275,0	500,0
S 235	235,0	500,0

Symbol explanation

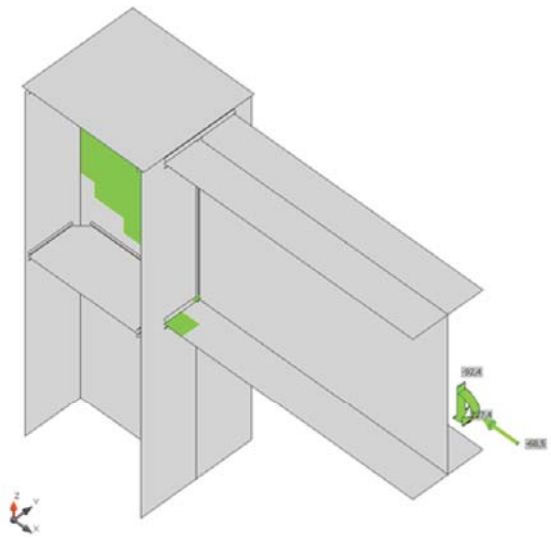
ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
fy	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



Overall check, Load case 33

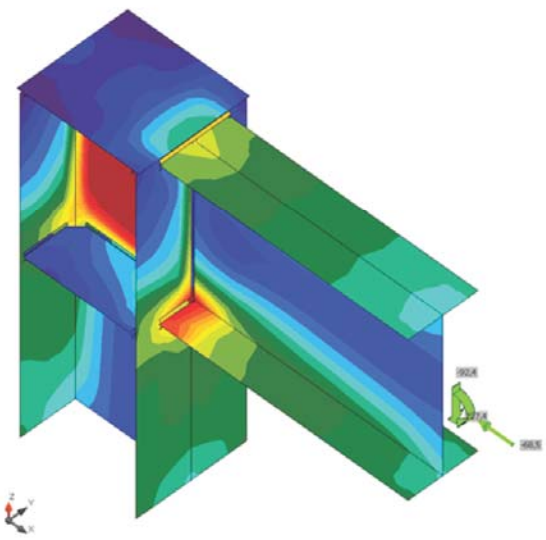


Strain check, Load case 33

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates



Equivalent stress, Load case 33

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
STIFF1a	Stolb-bfl 1	◢5,0	300	Load case 33	62,1	0,0	11,7	-30,8	17,1	17,3	8,5	OK
STIFF1a	Stolb-tfl 1	◢5,0	300	Load case 33	258,4	0,0	128,8	28,9	126,1	71,8	43,5	OK
STIFF1a	Stolb-w 1	◢5,0	314	Load case 33	216,4	0,0	-43,9	114,2	43,9	60,1	50,8	OK
STIFF1b	Stolb-bfl 1	◢5,0	300	Load case 33	62,1	0,0	11,7	-30,8	17,1	17,3	8,5	OK
STIFF1b	Stolb-tfl 1	◢5,0	300	Load case 33	258,4	0,0	128,8	28,9	126,1	71,8	43,5	OK
STIFF1b	Stolb-w 1	◢5,0	314	Load case 33	216,4	0,0	-43,9	114,2	43,9	60,1	50,8	OK
Stolb-bfl 1	STIFF2a	◢5,0◣	118	Load case 33	118,8	0,0	-8,7	-65,9	-18,1	33,0	13,5	OK
		◢5,0◣	118	Load case 33	149,9	0,0	-55,5	65,8	46,1	41,6	18,7	OK
Stolb-w 1	STIFF2a	◢5,0◣	243	Load case 33	146,2	0,0	-47,6	71,5	-35,4	40,6	28,0	OK
		◢5,0◣	243	Load case 33	131,6	0,0	-16,2	-69,8	28,5	36,6	24,7	OK
Stolb-tfl 1	STIFF2a	◢5,0◣	118	Load case 33	353,0	0,1	-186,6	-27,4	-170,8	98,0	53,6	OK
		◢5,0◣	118	Load case 33	322,5	0,0	-132,9	56,1	160,1	89,6	43,7	OK
Stolb-bfl 1	STIFF2b	◢5,0◣	118	Load case 33	149,7	0,0	-55,4	-65,6	-46,3	41,6	18,6	OK
		◢5,0◣	118	Load case 33	118,8	0,0	-9,0	66,0	18,1	33,0	13,6	OK
Stolb-w 1	STIFF2b	◢5,0◣	243	Load case 33	131,6	0,0	-16,2	69,8	-28,5	36,5	24,7	OK
		◢5,0◣	243	Load case 33	146,2	0,0	-47,6	-71,5	35,4	40,6	28,0	OK
Stolb-tfl 1	STIFF2b	◢5,0◣	118	Load case 33	323,8	0,0	-133,3	-56,9	-160,6	89,9	43,1	OK
		◢5,0◣	118	Load case 33	353,0	0,1	-186,6	27,7	170,7	98,0	53,7	OK
Stolb-tfl 1	Greda-bfl 1	◢8,0◣	190	Load case 33	352,9	0,0	-86,2	0,0	-197,5	98,0	57,6	OK
		◢8,0◣	190	Load case 33	352,9	0,1	-235,5	0,0	151,8	98,0	74,1	OK
Stolb-tfl 1	Greda-tfl 1	◢8,0◣	190	Load case 33	188,0	0,0	73,4	0,0	99,9	52,2	51,1	OK
		◢8,0◣	190	Load case 33	274,1	0,0	156,4	0,0	-129,9	76,1	49,6	OK
Stolb-tfl 1	Greda-w 1	◢5,0◣	435	Load case 33	292,0	0,0	103,6	-118,7	103,7	81,1	26,2	OK
		◢5,0◣	435	Load case 33	292,3	0,0	103,9	118,7	-103,8	81,2	26,2	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Detailed result for Stolb-tfl 1 STIFF2b

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 360,0 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_\perp^2 + 3(\tau_\perp^2 + \tau_\parallel^2)]^{0,5} =$ 353,0 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u/\gamma_{M2} =$ 259,2 MPa ≥ $|\sigma_\perp| =$ 186,6 MPa

where:

$f_u = 360,0$ MPa – Ultimate strength

$\beta_w = 0,80$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_\perp|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 98,0 %

Buckling

Loads	Shape	Factor [-]
Load case 33	1	14,32
	2	14,67
	3	15,81
	4	16,93
	5	17,54
	6	22,03

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
STIFF1	P15,0x300,0-330,0 (S 235)		2	Fillet: a = 5,0 Fillet: a = 5,0	600,0 1227,0		
STIFF2	P15,0x145,3-297,0 (S 235)		2	Double fillet: a = 5,0	959,0		
CUT1				Double fillet: a = 8,0 Double fillet: a = 5,0	380,0 435,4		

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

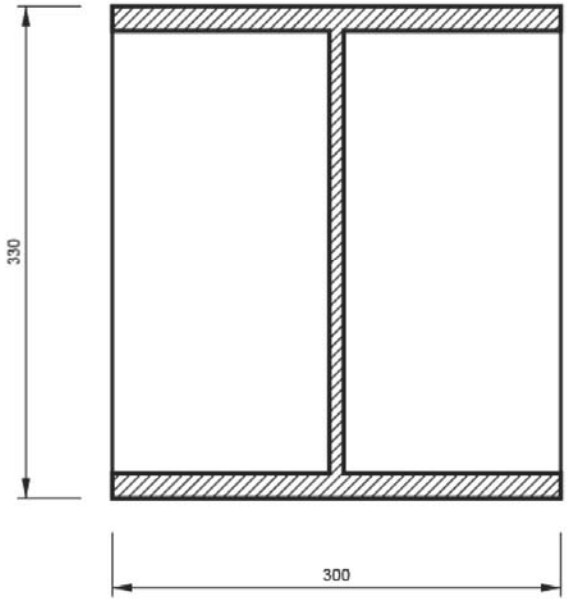
Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Fillet	S 235	5,0	7,1	600,0
Fillet	S 235	5,0	7,1	1227,0
Double fillet	S 235	5,0	7,1	1394,4
Double fillet	S 235	8,0	11,3	380,0

Drawing

STIFF1

P15,0x330-300 (S 235)



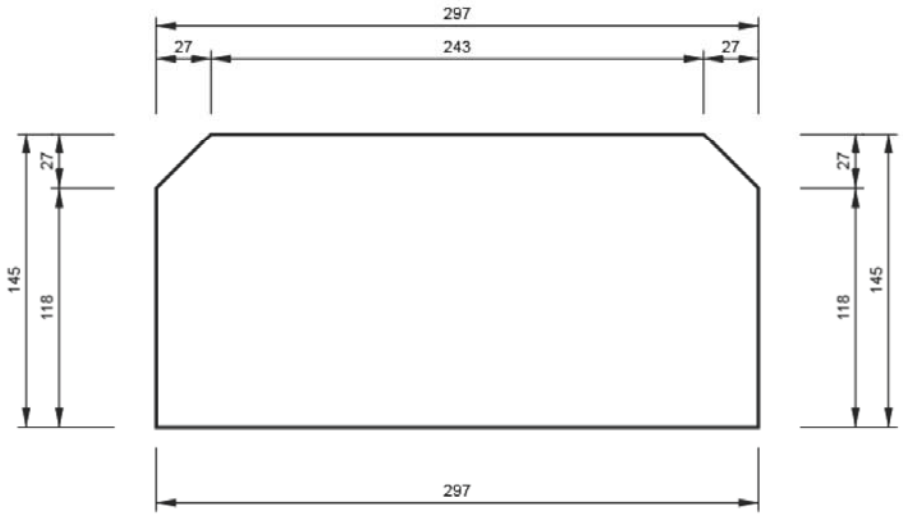
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

STIFF2

P15,0x297-145 (S 235)



Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_C	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Joint coefficient βj	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0,10	-	
Friction coefficient - concrete	0,25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0,05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d0]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance	Yes		ETAG 001-C
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

4.16.4 Врска греда со греда IPE450

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	
Project number	
Author	
Description	
Date	25.5.2023
Design code	EN

Material

Steel	S 235, S 275

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

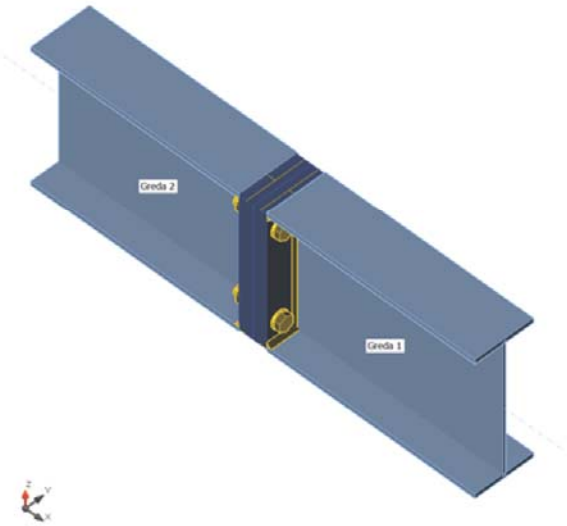
Project item Vrska glavna greda IPE450

Design

Name	Vrska glavna greda IPE450
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
Greda 1	1 - IPE450	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Node
Greda 2	1 - IPE450	180,0	0,0	0,0	0	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
1 - IPE450	S 275

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M30 8.8	M30 8.8	30	800,0	707

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Load case 33	Greda 1	-68,4	0,0	-90,8	0,0	182,1	0,0
	Greda 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Load case 33 - T	Greda 1	-68,4	0,0	90,8	0,0	182,1	0,0
	Greda 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100,0%	OK
Plates	0,0 < 5%	OK
Bolts	75,0 < 100%	OK
Welds	98,0 < 100%	OK
Buckling	15,25	

Plates

Name	Material	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Status
Greda 1-bfl 1	S 275	14,6	Load case 33 - T	182,7	0,0	OK
Greda 1-tfl 1	S 275	14,6	Load case 33 - T	167,0	0,0	OK
Greda 1-w 1	S 275	9,4	Load case 33 - T	252,1	0,0	OK
Greda 2-bfl 1	S 275	14,6	Load case 33	182,7	0,0	OK
Greda 2-tfl 1	S 275	14,6	Load case 33	167,0	0,0	OK
Greda 2-w 1	S 275	9,4	Load case 33	252,1	0,0	OK
PP1a	S 235	45,0	Load case 33	215,1	0,0	OK
PP1b	S 235	45,0	Load case 33 - T	215,1	0,0	OK

Design data

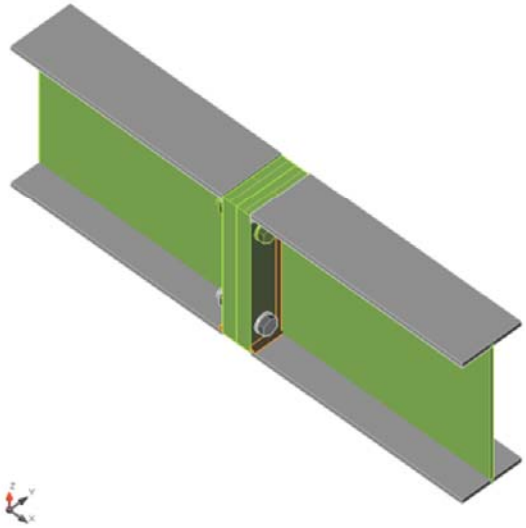
Material	fy [MPa]	ε_{lim} [1e-4]
S 275	275,0	500,0
S 235	215,0	500,0

Symbol explanation

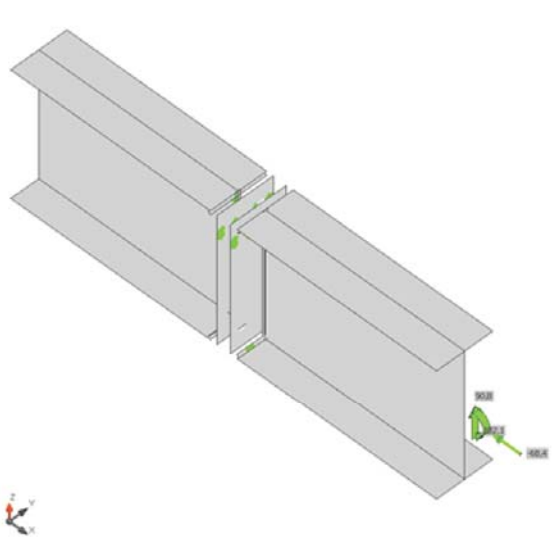
ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
fy	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



Overall check, Load case 33 - T

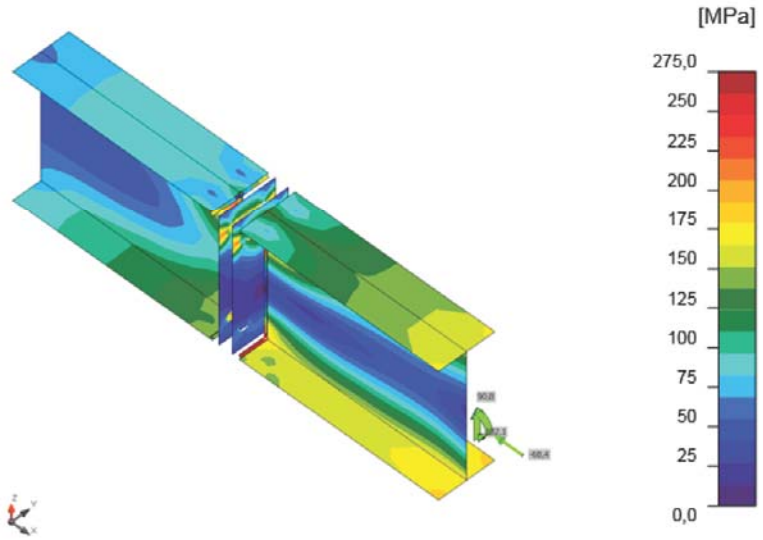


Strain check, Load case 33 - T

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates



Equivalent stress, Load case 33 - T

Bolts

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	Ut_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	B7	Load case 33	242,2	22,6	75,0	465,8	10,5	64,0	OK	OK
	B8	Load case 33 - T	242,2	22,6	75,0	465,8	10,5	64,0	OK	OK
	B9	Load case 33	1,5	22,8	0,5	465,8	10,6	10,9	OK	OK
	B10	Load case 33 - T	1,5	22,8	0,5	465,8	10,6	10,9	OK	OK

Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M30 8.8 - 1	323,1	1184,8	215,4

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Detailed result for B8

Tension resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 323,1 kN ≥ $F_t =$ 242,2 kN

where:

$k_2 =$ 0,90 – Factor

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A_s =$ 561 mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Safety factor

Punching resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} =$ 1184,8 kN ≥ $F_t =$ 242,2 kN

where:

$d_m =$ 49 mm – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller

$t_p =$ 45 mm – Thickness

$f_u =$ 360,0 MPa – Ultimate strength

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Safety factor

Shear resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} =$ 215,4 kN ≥ $V =$ 22,6 kN

where:

$\beta_p =$ 1,00 – Reducing factor

$\alpha_v =$ 0,60 – Reducing factor

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A =$ 561 mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Safety factor

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} =$ 465,8 kN ≥ $V =$ 22,6 kN

where:

$k_1 = 1{,}69$	– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer
$\alpha_b = 0{,}71$	– Factor
$f_u = 360{,}0$ MPa	– Ultimate strength
$d = 30$ mm	– Nominal diameter of the fastener
$t = 45$ mm	– Thickness
$\gamma_{M2} = 1{,}25$	– Safety factor

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1{,}4 F_{t,Rd}} =$ 64,0 %

Utilization in tension

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} =$ 75,0 %

Utilization in shear

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} =$ 10,5 %

Symbol explanation

$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$F_{t,Ed}$	Tension force
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance
V	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN_1993-1-8 table 3.4
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear EN 1993-1-8 table 3.4

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
PP1a	Greda 1-bfl 1	◢10,0	190	Load case 33 - T	352,8	0,0	-176,3	-2,6	-176,4	98,0	79,8	OK
PP1a	Greda 1-tfl 1	◢10,0	190	Load case 33 - T	191,9	0,0	96,1	-44,0	-85,2	53,3	39,8	OK
PP1a	Greda 1-w 1	◢6,0◣	435	Load case 33	352,9	0,0	172,3	44,6	172,1	98,0	45,9	OK
		◢6,0◣	435	Load case 33	352,9	0,0	172,1	-44,6	-172,2	98,0	46,0	OK
PP1b	Greda 2-bfl 1	◢10,0	190	Load case 33	352,8	0,0	-176,3	2,6	-176,4	98,0	79,8	OK
PP1b	Greda 2-tfl 1	◢10,0	190	Load case 33	191,9	0,0	96,1	44,0	-85,2	53,3	39,8	OK
PP1b	Greda 2-w 1	◢6,0◣	435	Load case 33 - T	352,9	0,0	172,0	44,6	172,2	98,0	46,0	OK
		◢6,0◣	435	Load case 33 - T	352,9	0,0	172,2	-44,6	-172,2	98,0	46,0	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for PP1b Greda 2-w 1

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) = \quad 360,0 \quad \text{MPa} \quad \geq \quad \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = \quad 352,9 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u/\gamma_{M2} = \quad 259,2 \quad \text{MPa} \quad \geq \quad |\sigma_{\perp}| = \quad 172,0 \quad \text{MPa}$$

where:

$f_u = 360,0$ MPa – Ultimate strength

$\beta_w = 0,80$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Stress utilization

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = \quad 98,0 \quad \%$$

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Buckling

Loads	Shape	Factor [-]
Load case 33	1	15,25
	2	15,70
	3	19,56
	4	19,89
	5	20,45
	6	24,64
Load case 33 - T	1	15,25
	2	15,70
	3	19,56
	4	19,89
	5	20,45
	6	24,64

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
PP1	P45,0x190,0-436,0 (S 235)		1	Fillet: a = 10,0 Fillet: a = 10,0 Double fillet: a = 6,0	380,0 380,0 870,8	M30 8.8	4
	P45,0x190,0-436,0 (S 235)		1				

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Fillet	S 235	10,0	14,1	380,0
Fillet	S 235	10,0	14,1	380,0
Double fillet	S 235	6,0	8,5	870,8

Bolts

Name	Grip length [mm]	Count
M30 8.8	90	4

Drawing

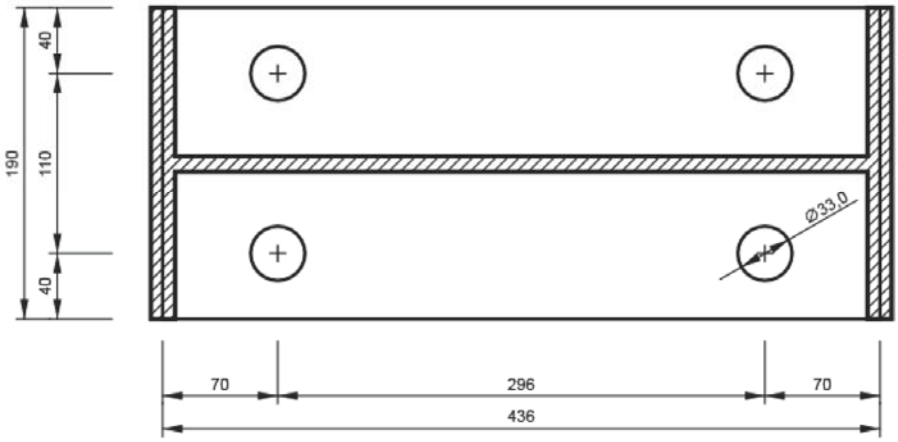
PP1 - 1

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

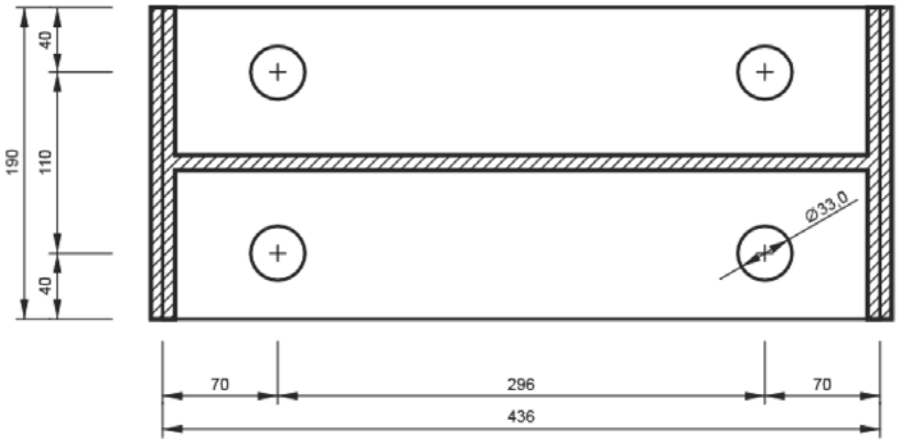
IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

P45,0x436-190 (S 235)



PP1 - 2

P45,0x436-190 (S 235)



Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_{C}	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Joint coefficient βj	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0,10	-	

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Item	Value	Unit	Reference
Friction coefficient - concrete	0,25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0,05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d0]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance	Yes		ETAG 001-C
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

4.16.5 Врска греда со греда IPE240 – IPE450

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	
Project number	
Author	
Description	
Date	25.5.2023
Design code	EN

Material

Steel	S 235, S 275

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

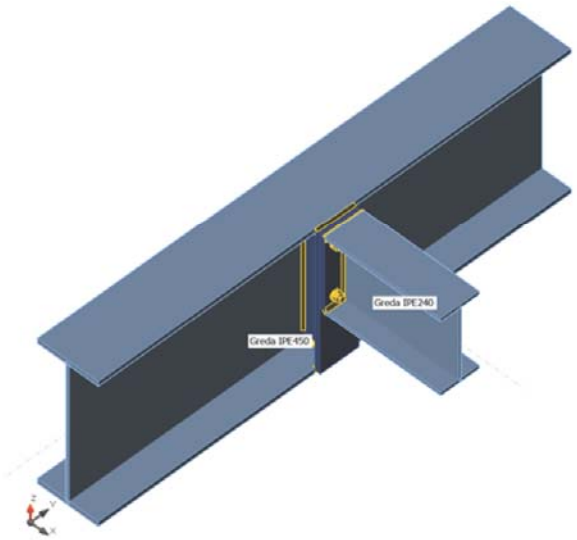
Project item Vrska IPE240 - IPE450

Design

Name	Vrska IPE240 - IPE450
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
Greda IPE450	2 - IPE450	90,0	0,0	0,0	0	0	0	Node
Greda IPE240	1 - IPE240	0,0	0,0	0,0	0	0	100	Node



Cross-sections

Name	Material
2 - IPE450	S 275
1 - IPE240	S 275

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Load case 33	Greda IPE450	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Greda IPE450	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Greda IPE240	0,1	0,0	-11,2	0,0	18,0	0,0
Load case 33 - T	Greda IPE450	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Greda IPE450	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Greda IPE240	0,1	0,0	11,2	0,0	18,0	0,0

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100,0%	OK
Plates	0,1 < 5%	OK
Bolts	71,1 < 100%	OK
Welds	71,3 < 100%	OK
Buckling	37,58	

Plates

Name	Material	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Status
Greda IPE450-bfl 1	S 275	14,6	Load case 33	187,2	0,0	OK
Greda IPE450-tfl 1	S 275	14,6	Load case 33	180,2	0,0	OK
Greda IPE450-w 1	S 275	9,4	Load case 33 - T	53,6	0,0	OK
Greda IPE240-bfl 1	S 275	9,8	Load case 33 - T	92,4	0,0	OK
Greda IPE240-tfl 1	S 275	9,8	Load case 33 - T	189,1	0,0	OK
Greda IPE240-w 1	S 275	6,2	Load case 33 - T	182,3	0,0	OK
SEP1a	S 235	15,0	Load case 33 - T	212,6	0,0	OK
SEP1b	S 235	15,0	Load case 33 - T	235,1	0,1	OK
STIFF	S 235	15,0	Load case 33 - T	100,7	0,0	OK

Design data

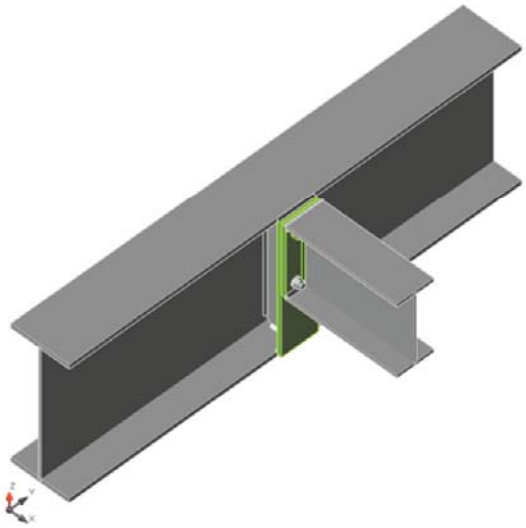
Material	fy [MPa]	ε_{lim} [1e-4]
S 275	275,0	500,0
S 235	235,0	500,0

Symbol explanation

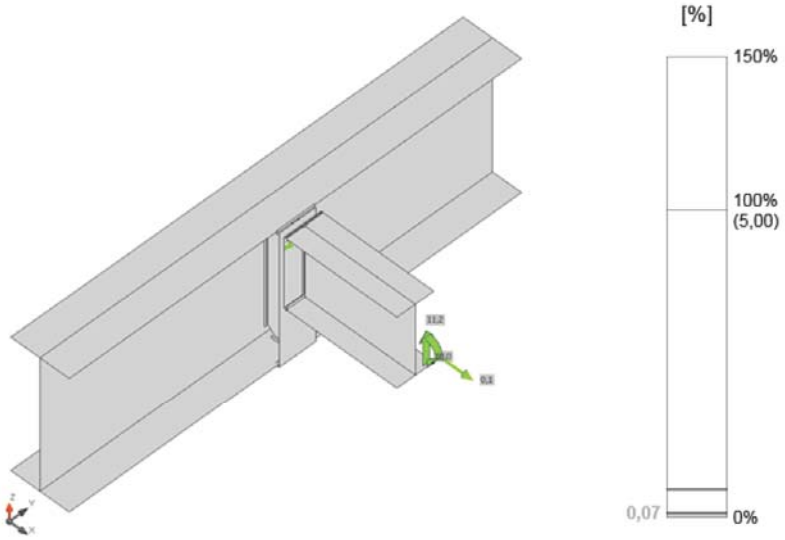
ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
fy	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



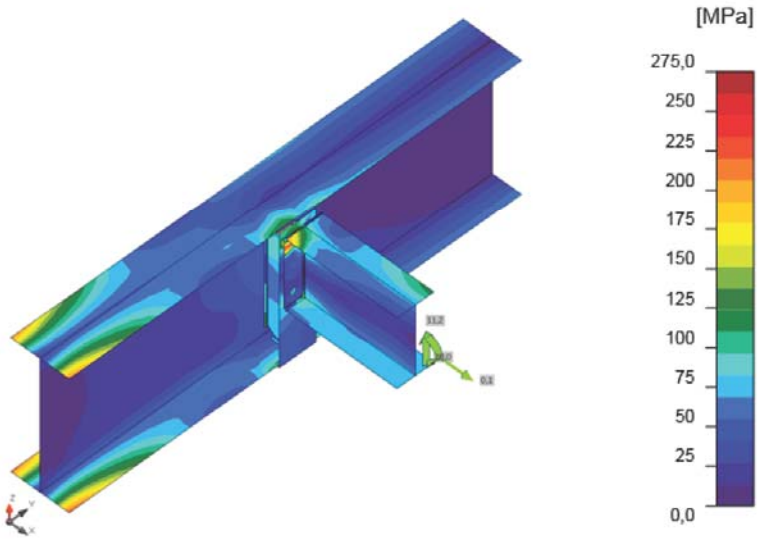
Overall check, Load case 33 - T



Strain check, Load case 33 - T

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



Equivalent stress, Load case 33 - T

Bolts

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	Ut_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Status
	B1	Load case 33 - T	42,2	4,2	46,6	126,1	7,0	40,4	OK
	B2	Load case 33 - T	64,3	5,1	71,1	141,3	8,5	59,3	OK
	B3	Load case 33	4,2	4,0	4,7	172,8	6,6	10,0	OK
	B4	Load case 33 - T	4,4	2,9	4,9	112,8	4,8	8,3	OK

Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	203,6	60,3

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Detailed result for B2

Tension resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 90,4 kN ≥ $F_t =$ 64,3 kN

where:

$k_2 = 0{,}90$ – Factor

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A_s = 157$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

Punching resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$B_{p,Rd} = \frac{0{,}6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} =$ 203,6 kN ≥ $F_t =$ 64,3 kN

where:

$d_m = 25$ mm – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller

$t_p = 15$ mm – Thickness

$f_u = 360{,}0$ MPa – Ultimate strength

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

Shear resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} =$ 60,3 kN ≥ $V =$ 5,1 kN

where:

$\beta_p = 1{,}00$ – Reducing factor

$\alpha_v = 0{,}60$ – Reducing factor

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A = 157$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} = \quad 141,3 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V = \quad 5,1 \quad \text{kN}$$

where:

$k_1 = 2,50$	– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer
$\alpha_b = 0,82$	– Factor
$f_u = 360,0$ MPa	– Ultimate strength
$d = 16$ mm	– Nominal diameter of the fastener
$t = 15$ mm	– Thickness
$\gamma_{M2} = 1,25$	– Safety factor

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = \quad 59,3 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = \quad 71,1 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = \quad 8,5 \quad \%$$

Symbol explanation

$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$F_{t,Ed}$	Tension force
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance
V	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN_1993-1-8 table 3.4
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear EN 1993-1-8 table 3.4

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
SEP1a	Greda IPE450-tfl 1	◢5,0◣	120	Load case 33 - T	68,1	0,0	-12,1	36,0	14,1	18,9	16,0	OK
		◢5,0◣	120	Load case 33 - T	180,8	0,0	125,6	32,5	-67,8	50,2	29,4	OK
SEP1a	Greda IPE450-bfl 1	◢5,0◣	120	Load case 33	80,9	0,0	-45,2	32,2	-21,5	22,5	17,1	OK
		◢5,0◣	120	Load case 33	71,5	0,0	-29,7	37,5	-1,3	19,8	13,9	OK
SEP1b	Greda IPE240-bfl 1	◢6,0◣	120	Load case 33 - T	99,1	0,0	-41,0	-27,8	-44,1	27,5	17,4	OK
		◢6,0◣	120	Load case 33 - T	134,9	0,0	-88,3	0,4	-58,9	37,5	25,9	OK
SEP1b	Greda IPE240-tfl 1	◢6,0◣	120	Load case 33 - T	102,1	0,0	-45,9	52,6	0,6	28,4	13,9	OK
		◢6,0◣	120	Load case 33 - T	123,4	0,0	79,8	37,0	-39,8	34,3	21,5	OK
SEP1b	Greda IPE240-w 1	◢4,0◣	230	Load case 33 - T	237,1	0,0	97,4	-46,9	115,6	65,8	22,0	OK
		◢4,0◣	230	Load case 33 - T	240,6	0,0	133,0	15,1	-114,7	66,8	26,4	OK
Greda IPE450-bfl 1	STIFF	◢5,0◣	69	Load case 33 - T	88,6	0,0	5,7	-47,8	18,1	24,6	24,6	OK
		◢5,0◣	69	Load case 33	55,9	0,0	10,8	31,6	1,5	15,5	15,5	OK
Greda IPE450-w 1	STIFF	◢5,0◣	379	Load case 33	115,8	0,0	-9,4	66,4	5,6	32,2	16,0	OK
		◢5,0◣	379	Load case 33 - T	125,3	0,0	-2,6	72,3	1,9	34,8	19,3	OK
Greda IPE450-tfl 1	STIFF	◢5,0◣	69	Load case 33	74,6	0,0	-7,6	-37,5	-20,7	20,7	20,7	OK
		◢5,0◣	69	Load case 33	33,4	0,0	-11,7	18,0	-1,4	9,3	9,3	OK
SEP1a	STIFF	◢5,0◣	421	Load case 33 - T	256,6	0,0	-127,8	62,4	-112,4	71,3	34,5	OK
		◢5,0◣	421	Load case 33 - T	238,3	0,0	-105,3	-25,2	120,8	66,2	28,2	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for SEP1a STIFF

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 360,0 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} =$ 256,6 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u/\gamma_{M2} =$ 259,2 MPa ≥ $|\sigma_{\perp}| =$ 127,8 MPa

where:

$f_u = 360,0$ MPa – Ultimate strength

$\beta_w = 0,80$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 71,3 %

Buckling

Loads	Shape	Factor [-]
Load case 33	1	37,58
	2	42,46
	3	44,21
	4	50,87
	5	63,71
	6	68,84
Load case 33 - T	1	40,08
	2	41,22
	3	45,22
	4	45,44
	5	47,26
	6	50,89

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
SEP1	P15,0x120,0-435,4 (S 235)		1	Double fillet: a = 5,0 Double fillet: a = 6,0 Double fillet: a = 4,0	1178,2 240,0 230,0	M16 8.8	4
	P15,0x120,0-230,0 (S 235)		1				
	P15,0x90,3-420,8 (S 235)		1				

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Double fillet	S 235	5,0	7,1	1178,2
Double fillet	S 235	6,0	8,5	240,0
Double fillet	S 235	4,0	5,7	230,0

Bolts

Name	Grip length [mm]	Count
M16 8.8	30	4

Drawing

SEP1 - 1

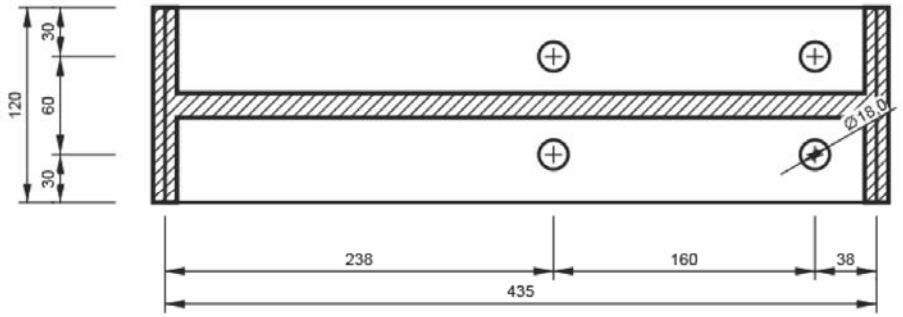
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

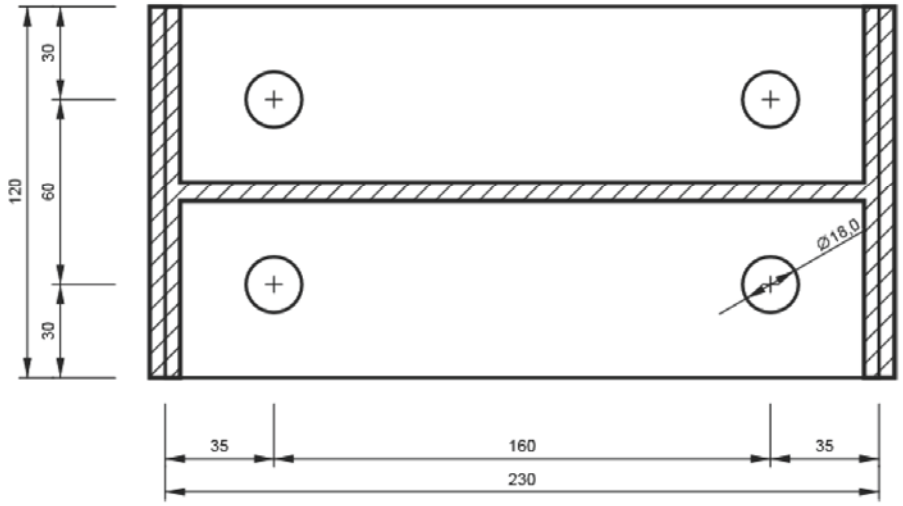
IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

P15,0x435-120 (S 235)



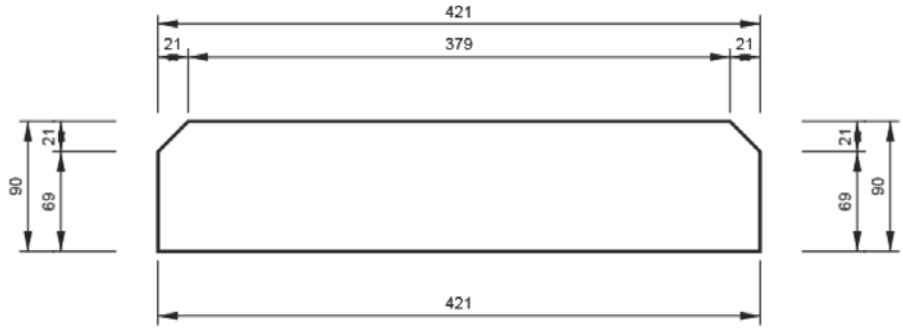
SEP1 - 2

P15,0x230-120 (S 235)



SEP1 - 3

P15,0x421-90 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_C	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Joint coefficient βj	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0,10	-	
Friction coefficient - concrete	0,25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0,05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d0]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance	Yes		ETAG 001-C
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

4.16.6 Врска столб со греда IPE240 – ребро

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	
Project number	
Author	
Description	
Date	25.5.2023
Design code	EN

Material

Steel	S 235, S 275
Concrete	C25/30

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

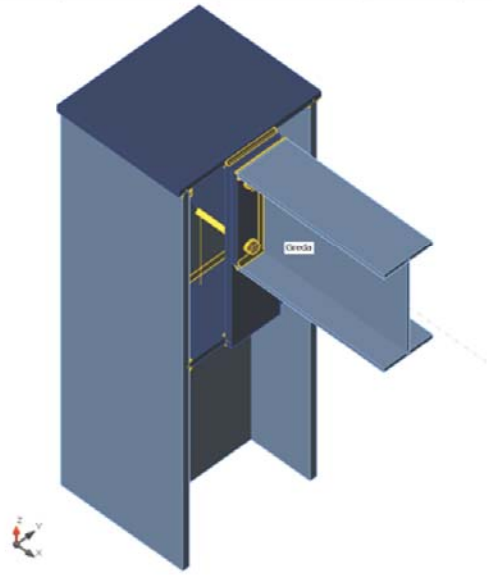
Project item Vrska IPE240 - stolb rebro

Design

Name	Vrska IPE240 - stolb rebro
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
Greda	1 - IPE240	0,0	0,0	0,0	0	0	10	Node
Stolb	2 - HEA340	90,0	90,0	0,0	-130	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
1 - IPE240	S 275
2 - HEA340	S 275

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Load case 33	Greda	0,4	0,0	-13,5	0,0	23,7	0,0
	Stolb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Load case 33 - T	Greda	0,4	0,0	-13,5	0,0	23,7	0,0
	Stolb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100,0%	OK
Plates	0,0 < 5%	OK
Bolts	68,3 < 100%	OK
Welds	98,4 < 100%	OK
Buckling	50,69	

Plates

Name	Material	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Status
Greda-bfl 1	S 275	9,8	Load case 33 - T	93,9	0,0	OK
Greda-tfl 1	S 275	9,8	Load case 33 - T	144,9	0,0	OK
Greda-w 1	S 275	6,2	Load case 33 - T	166,2	0,0	OK
Stolb-bfl 1	S 275	16,5	Load case 33 - T	44,9	0,0	OK
Stolb-tfl 1	S 275	16,5	Load case 33 - T	44,8	0,0	OK
Stolb-w 1	S 275	9,5	Load case 33 - T	35,1	0,0	OK
STIFF2	S 235	15,0	Load case 33 - T	35,0	0,0	OK
SP1	S 235	15,0	Load case 33	214,7	0,0	OK
SP2	S 235	15,0	Load case 33	235,1	0,0	OK
SP3	S 235	10,0	Load case 33	204,9	0,0	OK
STIFF3a	S 235	15,0	Load case 33 - T	18,3	0,0	OK
STIFF3b	S 235	15,0	Load case 33 - T	41,2	0,0	OK

Design data

Material	fy [MPa]	ε_{lim} [1e-4]
S 275	275,0	500,0
S 235	235,0	500,0

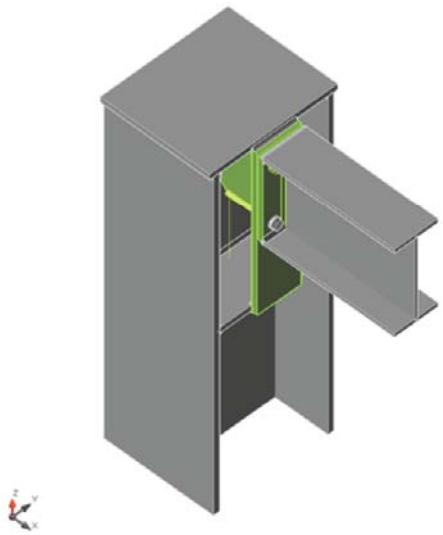
Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
fy	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain

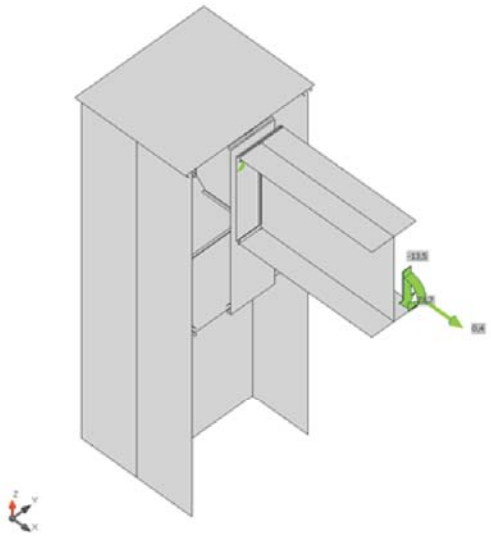
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



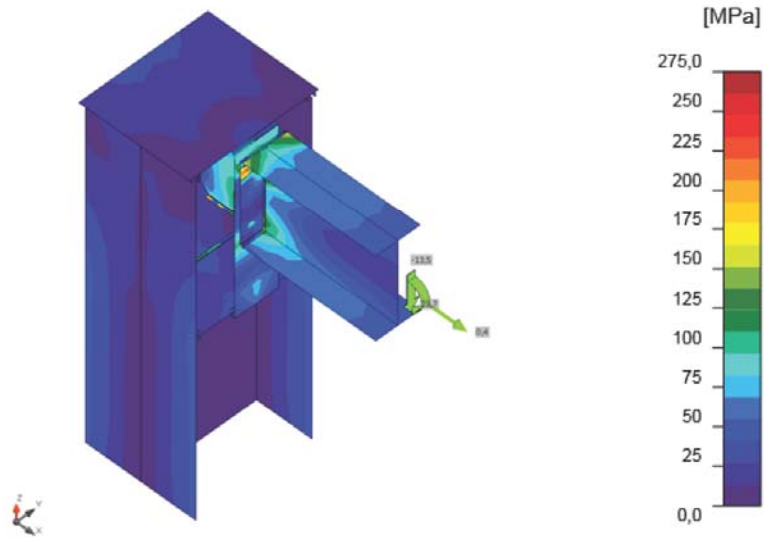
Overall check, Load case 33



Strain check, Load case 33

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



Equivalent stress, Load case 33

Bolts

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	Ut_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Status
	B1	Load case 33	1,8	3,6	2,0	172,8	5,9	7,3	OK
	B2	Load case 33	61,7	3,3	68,3	112,4	5,4	54,2	OK
	B3	Load case 33	1,8	3,6	2,0	172,8	5,9	7,3	OK
	B4	Load case 33	61,7	3,3	68,3	112,4	5,4	54,2	OK

Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	203,6	60,3

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Detailed result for B4

Tension resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 90,4 kN ≥ $F_t =$ 61,7 kN

where:

$k_2 = 0{,}90$ – Factor

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A_s = 157$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

Punching resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$B_{p,Rd} = \frac{0{,}6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} =$ 203,6 kN ≥ $F_t =$ 61,7 kN

where:

$d_m = 25$ mm – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller

$t_p = 15$ mm – Thickness

$f_u = 360{,}0$ MPa – Ultimate strength

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

Shear resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} =$ 60,3 kN ≥ $V =$ 3,3 kN

where:

$\beta_p = 1{,}00$ – Reducing factor

$\alpha_v = 0{,}60$ – Reducing factor

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A = 157$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} = 112,4 \text{ kN} \geq V = 3,3 \text{ kN}$$

where:

$k_1 = 2,50$	– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer
$\alpha_b = 0,65$	– Factor
$f_u = 360,0$ MPa	– Ultimate strength
$d = 16$ mm	– Nominal diameter of the fastener
$t = 15$ mm	– Thickness
$\gamma_{M2} = 1,25$	– Safety factor

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 54,2 \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 68,3 \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 5,4 \%$$

Symbol explanation

$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$F_{t,Ed}$	Tension force
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance
V	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN_1993-1-8 table 3.4
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear EN 1993-1-8 table 3.4

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
STIFF2	Stolb-bfl 1	◢5,0◣	300	Load case 33	33,0	0,0	2,2	-19,0	-0,1	9,2	5,7	OK
		◢5,0◣	300	Load case 33	21,6	0,0	-0,6	12,4	-1,2	6,0	3,7	OK
STIFF2	Stolb-tfl 1	◢5,0◣	300	Load case 33	21,6	0,0	-0,6	-12,4	1,2	6,0	3,7	OK
		◢5,0◣	300	Load case 33	33,0	0,0	2,2	19,0	0,1	9,2	5,7	OK
STIFF2	Stolb-w 1	◢5,0◣	314	Load case 33	21,7	0,0	-11,9	6,6	-8,1	6,0	3,6	OK
		◢5,0◣	314	Load case 33	10,5	0,0	3,0	-5,4	-2,1	2,9	2,3	OK
SP2	Greda-bfl 1	◢6,0◣	120	Load case 33	116,1	0,0	-67,2	-8,9	-54,0	32,3	16,5	OK
		◢6,0◣	120	Load case 33	109,1	0,0	-57,8	17,1	-50,6	30,3	21,5	OK
SP2	Greda-tfl 1	◢6,0◣	120	Load case 33	65,9	0,0	0,9	37,7	-4,7	18,3	14,6	OK
		◢6,0◣	120	Load case 33	90,3	0,0	58,4	-24,0	-31,7	25,1	22,7	OK
SP2	Greda-w 1	◢4,0◣	230	Load case 33	304,8	0,0	144,0	57,7	-144,0	84,7	33,7	OK
		◢4,0◣	230	Load case 33	304,9	0,0	144,0	-57,8	144,0	84,7	33,7	OK
SP1	STIFF3b	◢5,0◣	120	Load case 33	118,1	0,0	-28,9	23,7	61,7	32,8	22,8	OK
		◢5,0◣	120	Load case 33	127,5	0,0	31,2	39,5	59,5	35,4	21,5	OK
SP1	STIFF2	◢5,0◣	120	Load case 33	48,3	0,0	34,3	1,5	19,6	13,4	12,8	OK
		◢5,0◣	120	Load case 33	52,3	0,0	29,2	4,9	24,6	14,5	13,3	OK
Stolb-w 1	SP3	◢5,0◣	192	Load case 33	61,1	0,0	-4,0	-34,9	-4,0	17,0	12,5	OK
		◢5,0◣	192	Load case 33	61,0	0,0	-4,0	34,9	4,0	16,9	12,5	OK
STIFF2	SP3	◢5,0◣	122	Load case 33	75,4	0,0	10,5	-41,8	10,5	20,9	8,2	OK
		◢5,0◣	122	Load case 33	75,4	0,0	10,5	41,8	-10,5	20,9	8,2	OK
SP1	SP3	◢5,0◣	240	Load case 33	354,1	0,9	-174,6	34,5	-174,5	98,4	38,9	OK
		◢5,0◣	240	Load case 33	354,1	0,9	-174,5	-34,4	174,6	98,4	38,9	OK
Stolb-bfl 1	STIFF3a	◢5,0◣	118	Load case 33	23,5	0,0	-0,6	13,5	-1,3	6,5	5,3	OK
		◢5,0◣	118	Load case 33	20,9	0,0	-0,9	-12,1	0,1	5,8	4,6	OK
Stolb-w 1	STIFF3a	◢5,0◣	243	Load case 33	38,9	0,0	-16,5	0,2	-20,4	10,8	8,4	OK
		◢5,0◣	243	Load case 33	23,1	0,0	-4,6	5,7	11,8	6,4	5,1	OK
Stolb-tfl 1	STIFF3a	◢5,0◣	118	Load case 33	23,5	0,0	-0,6	-13,5	-1,4	6,5	5,3	OK
		◢5,0◣	118	Load case 33	20,9	0,0	-0,9	12,1	0,1	5,8	4,6	OK
Stolb-bfl 1	STIFF3b	◢5,0◣	118	Load case 33	27,4	0,0	0,4	-15,8	-1,0	7,6	4,7	OK
		◢5,0◣	118	Load case 33	32,1	0,0	-2,3	18,5	0,9	8,9	6,8	OK
Stolb-w 1	STIFF3b	◢5,0◣	243	Load case 33	113,9	0,0	13,4	-0,5	-65,3	31,6	18,6	OK
		◢5,0◣	243	Load case 33	100,0	0,0	-25,1	44,5	-33,8	27,8	15,9	OK
Stolb-tfl 1	STIFF3b	◢5,0◣	118	Load case 33	27,5	0,0	0,3	15,9	-1,0	7,6	4,7	OK
		◢5,0◣	118	Load case 33	32,1	0,0	-2,2	-18,5	0,9	8,9	6,8	OK
STIFF3b	SP3	◢5,0◣	122	Load case 33	296,2	0,0	-104,9	-120,8	-104,8	82,3	41,2	OK
		◢5,0◣	122	Load case 33	296,8	0,0	-105,0	121,2	104,9	82,4	41,3	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for SP1 SP3

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 360,0 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} =$ 354,1 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u/\gamma_{M2} =$ 259,2 MPa ≥ $|\sigma_{\perp}| =$ 174,5 MPa

where:

$f_u = 360,0$ MPa – Ultimate strength

$\beta_w = 0,80$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 98,4 %

Buckling

Loads	Shape	Factor [-]
Load case 33	1	50,69
	2	56,92
	3	72,56
	4	73,22
	5	79,38
	6	80,05
Load case 33 - T	1	50,69
	2	56,92
	3	72,56
	4	73,22
	5	79,38
	6	80,05

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
STIFF2	P15,0x300,0-350,0 (S 235)		1	Double fillet: a = 5,0	913,5		
SP1	P15,0x445,0-120,0 (S 235)		1			M16 8.8	4
SP2	P15,0x230,0-120,0 (S 235)		1			M16 8.8	4
CUT1				Double fillet: a = 6,0 Double fillet: a = 4,0	240,0 230,0		
SP3	P10,0x145,5-240,0 (S 235)		1				
STIFF3	P15,0x145,3-297,0 (S 235)		2	Double fillet: a = 5,0	959,0		

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Double fillet	S 235	5,0	7,1	2787,5
Double fillet	S 235	6,0	8,5	240,0
Double fillet	S 235	4,0	5,7	230,0

Bolts

Name	Grip length [mm]	Count
M16 8.8	30	4

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

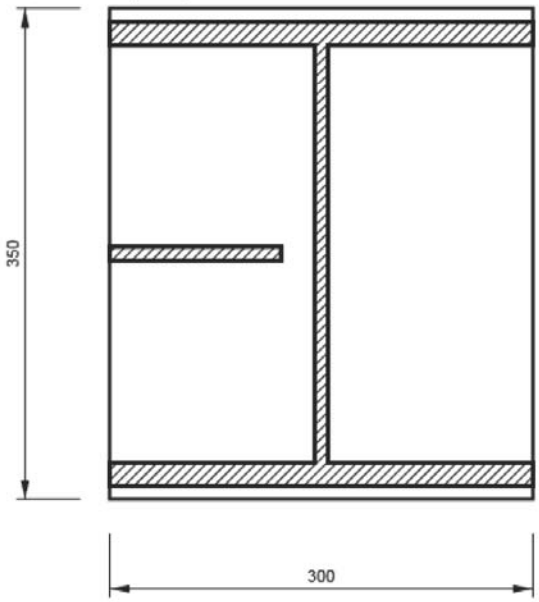
Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Drawing

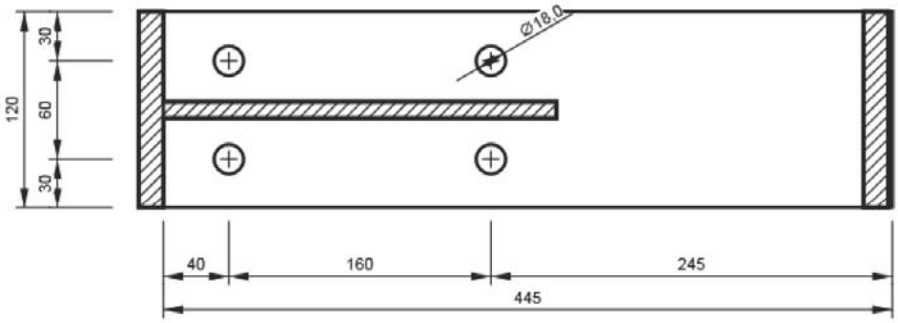
STIFF2

P15,0x350-300 (S 235)



SP1

P15,0x120-445 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

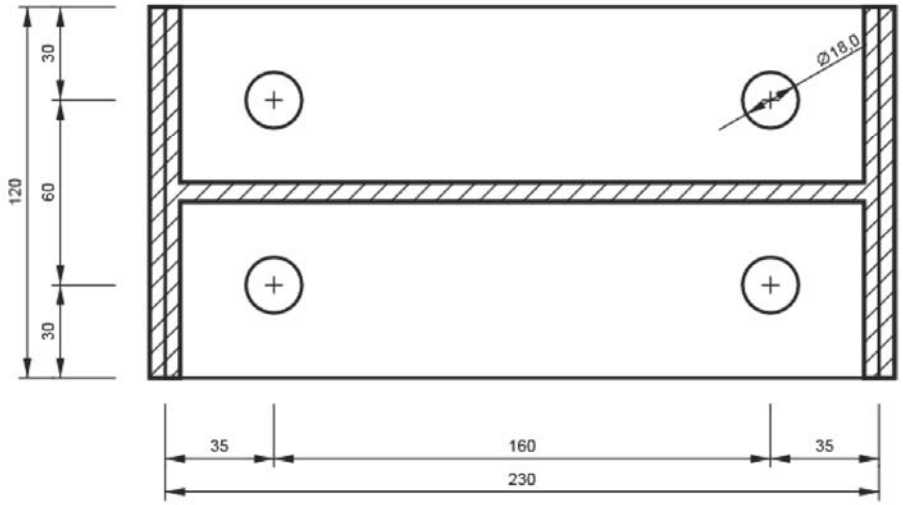
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

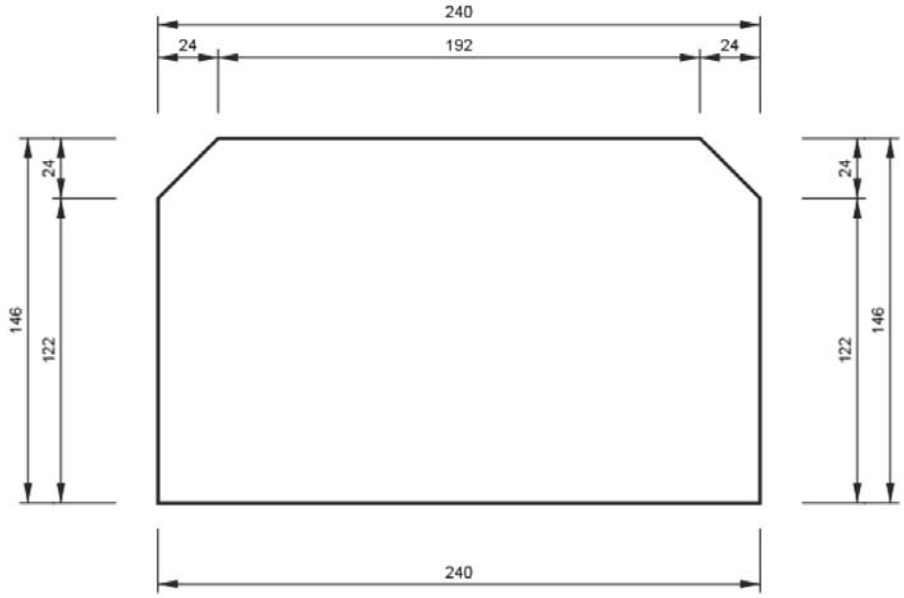
SP2

P15,0x120-230 (S 235)



SP3

P10,0x240-146 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

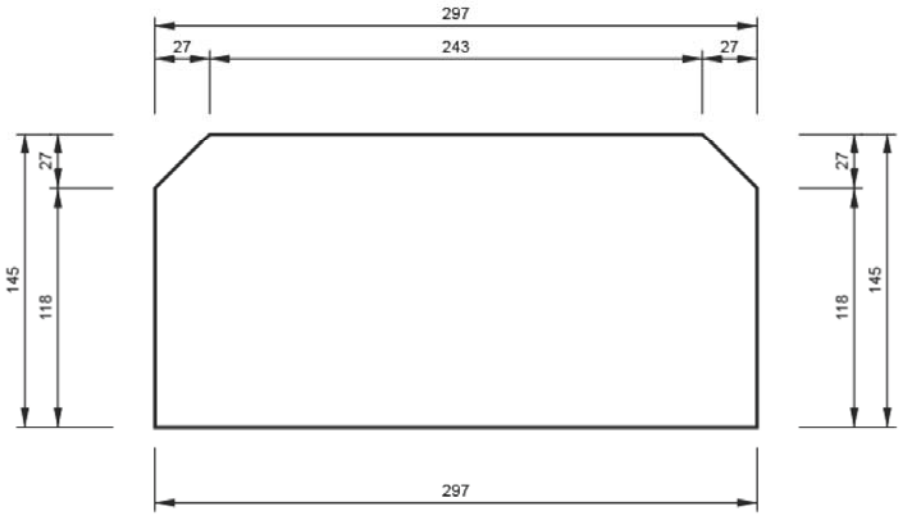
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

STIFF3

P15,0x297-145 (S 235)



Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_{C}	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Joint coefficient βj	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0,10	-	
Friction coefficient - concrete	0,25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0,05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d0]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance	Yes		ETAG 001-C
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

4.16.7 Врска греда со греда IPE240 – UNP240

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	
Project number	
Author	
Description	
Date	25.5.2023
Design code	EN

Material

Steel	S 235, S 275

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

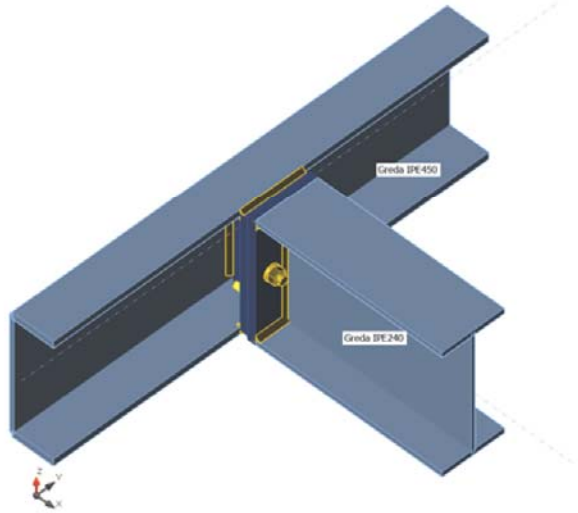
Project item Vrska IPE240 - UNP240

Design

Name	Vrska IPE240 - UNP240
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
Greda IPE450	2 - UNP240	-90,0	0,0	0,0	0	0	0	Node
Greda IPE240	1 - IPE240	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
2 - UNP240	S 235
1 - IPE240	S 275

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Load case 33	Greda IPE450	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Greda IPE450	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Greda IPE240	0,4	0,0	-7,6	0,0	0,0	0,0
Load case 33 - T	Greda IPE450	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Greda IPE450	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Greda IPE240	0,4	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100,0%	OK
Plates	0,0 < 5%	OK
Bolts	9,0 < 100%	OK
Welds	6,7 < 100%	OK
Buckling	283,46	

Plates

Name	Material	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	Status
Greda IPE450-bfl 1	S 235	13,0	Load case 33 - T	19,8	0,0	OK
Greda IPE450-tfl 1	S 235	13,0	Load case 33	19,8	0,0	OK
Greda IPE450-w 1	S 235	9,5	Load case 33	19,7	0,0	OK
Greda IPE240-bfl 1	S 275	9,8	Load case 33 - T	13,2	0,0	OK
Greda IPE240-tfl 1	S 275	9,8	Load case 33	13,2	0,0	OK
Greda IPE240-w 1	S 275	6,2	Load case 33 - T	17,1	0,0	OK
SEP1a	S 235	15,0	Load case 33	21,4	0,0	OK
SEP1b	S 235	15,0	Load case 33 - T	23,7	0,0	OK
STIFF	S 235	10,0	Load case 33	13,4	0,0	OK

Design data

Material	fy [MPa]	ε_{lim} [1e-4]
S 235	235,0	500,0
S 275	275,0	500,0

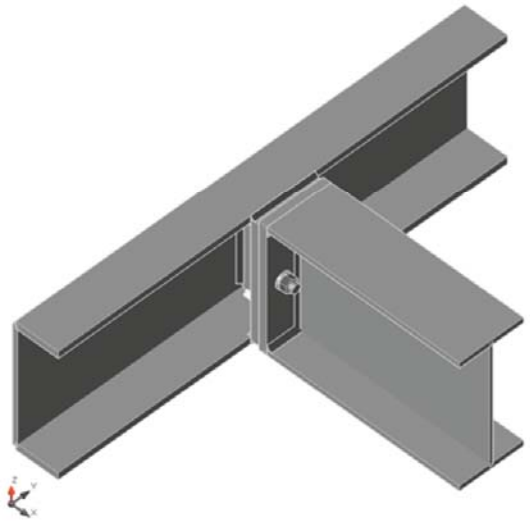
Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
fy	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain

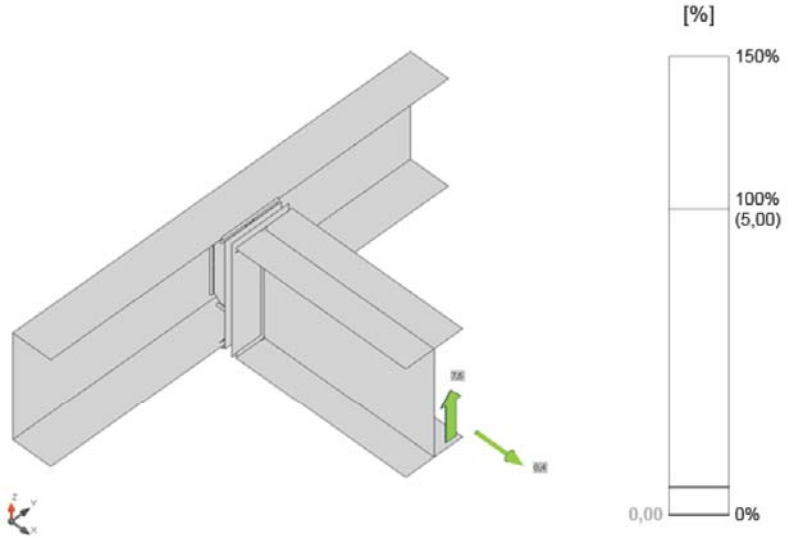
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



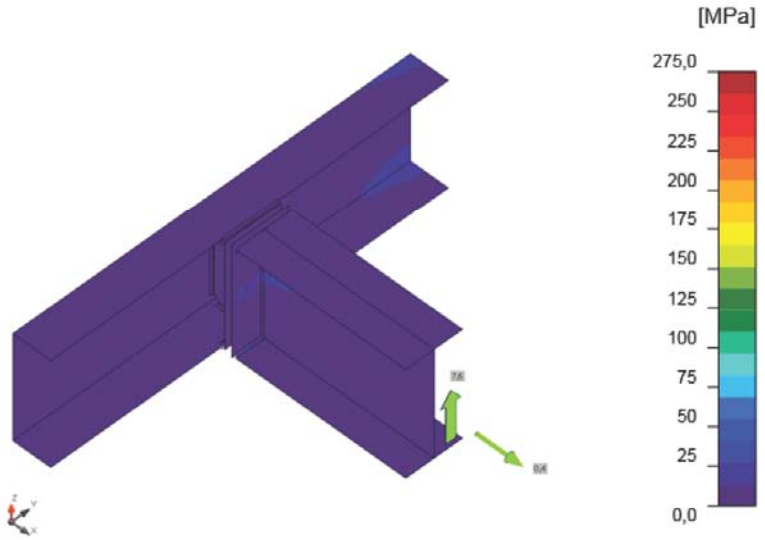
Overall check, Load case 33 - T



Strain check, Load case 33 - T

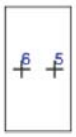
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:



Equivalent stress, Load case 33 - T

Bolts

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	Ut_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Status
	B5	Load case 33	3,2	3,9	3,6	172,8	6,4	9,0	OK
	B6	Load case 33 - T	3,0	3,7	3,3	172,8	6,2	8,5	OK

Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	203,6	60,3

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Detailed result for B5

Tension resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 90,4 kN ≥ $F_t =$ 3,2 kN

where:

$k_2 = 0{,}90$ – Factor

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A_s = 157$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

Punching resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$B_{p,Rd} = \frac{0{,}6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} =$ 203,6 kN ≥ $F_t =$ 3,2 kN

where:

$d_m = 25$ mm – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller

$t_p = 15$ mm – Thickness

$f_u = 360{,}0$ MPa – Ultimate strength

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

Shear resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} =$ 60,3 kN ≥ $V =$ 3,9 kN

where:

$\beta_p = 1{,}00$ – Reducing factor

$\alpha_v = 0{,}60$ – Reducing factor

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A = 157$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Safety factor

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} = \quad 172{,}8 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V = \quad 3{,}9 \quad \text{kN}$$

where:

$k_1 = 2{,}50$	– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer
$\alpha_b = 1{,}00$	– Factor
$f_u = 360{,}0$ MPa	– Ultimate strength
$d = 16$ mm	– Nominal diameter of the fastener
$t = 15$ mm	– Thickness
$\gamma_{M2} = 1{,}25$	– Safety factor

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1{,}4 F_{t,Rd}} = \quad 9{,}0 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = \quad 3{,}6 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = \quad 6{,}4 \quad \%$$

Symbol explanation

$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$F_{t,Ed}$	Tension force
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance
V	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN_1993-1-8 table 3.4
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear EN 1993-1-8 table 3.4

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Utc [%]	Status
SEP1a	Greda IPE450-tfl 1	◢5,0◣	120	Load case 33	11,7	0,0	-6,9	-2,4	4,9	3,2	2,8	OK
		◢5,0◣	120	Load case 33	17,2	0,0	11,8	-5,8	-4,3	4,8	2,5	OK
SEP1a	Greda IPE450-bfl 1	◢5,0◣	120	Load case 33 - T	17,2	0,0	11,8	5,8	4,3	4,8	2,5	OK
		◢5,0◣	120	Load case 33 - T	11,7	0,0	-6,9	2,4	-4,9	3,2	2,8	OK
SEP1b	Greda IPE240-bfl 1	◢6,0	120	Load case 33 - T	16,3	0,0	-7,2	4,3	-7,3	4,5	2,4	OK
SEP1b	Greda IPE240-tfl 1	◢6,0	120	Load case 33	16,4	0,0	-7,2	-4,3	7,3	4,5	2,4	OK
SEP1b	Greda IPE240-w 1	◢4,0◣	230	Load case 33	24,1	0,0	9,2	-8,5	9,6	6,7	2,8	OK
		◢4,0◣	230	Load case 33	22,7	0,0	9,8	7,1	-9,4	6,3	2,5	OK
Greda IPE450-bfl 1	STIFF	◢5,0◣	63	Load case 33 - T	11,2	0,0	-0,8	6,4	-0,2	3,1	2,1	OK
		◢5,0◣	63	Load case 33 - T	12,7	0,0	0,9	-7,3	-0,3	3,5	3,4	OK
Greda IPE450-w 1	STIFF	◢5,0◣	188	Load case 33 - T	12,6	0,0	-0,6	-7,2	0,3	3,5	1,3	OK
		◢5,0◣	188	Load case 33 - T	15,1	0,0	0,6	8,7	0,2	4,2	2,2	OK
Greda IPE450-tfl 1	STIFF	◢5,0◣	63	Load case 33	11,2	0,0	-0,8	-6,4	-0,2	3,1	2,1	OK
		◢5,0◣	63	Load case 33	12,7	0,0	0,9	7,3	-0,3	3,5	3,4	OK
SEP1a	STIFF	◢5,0◣	214	Load case 33 - T	17,5	0,0	8,8	-2,5	8,3	4,8	2,2	OK
		◢5,0◣	214	Load case 33 - T	19,1	0,0	7,3	6,6	-7,7	5,3	2,6	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Detailed result for SEP1b Greda IPE240-w 1

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 360,0 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_\perp^2 + 3(\tau_\perp^2 + \tau_\parallel^2)]^{0,5} =$ 24,1 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u/\gamma_{M2} =$ 259,2 MPa ≥ $|\sigma_\perp| =$ 9,2 MPa

where:

$f_u = 360,0$ MPa – Ultimate strength

$\beta_w = 0,80$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_\perp|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 6,7 %

Buckling

Loads	Shape	Factor [-]
Load case 33	1	283,46
	2	309,76
	3	463,93
	4	521,05
	5	562,96
	6	625,31
Load case 33 - T	1	283,46
	2	309,76
	3	463,93
	4	521,05
	5	562,96
	6	625,29

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
SEP1	P15,0x120,0-227,0 (S 235)		1	Double fillet: a = 5,0 Fillet: a = 6,0 Fillet: a = 6,0 Double fillet: a = 4,0	767,0 120,0 120,0 230,2	M16 8.8	2
	P15,0x120,0-240,0 (S 235)		1				
	P10,0x75,5-214,0 (S 235)		1				

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Double fillet	S 235	5,0	7,1	767,0
Fillet	S 235	6,0	8,5	120,0
Fillet	S 235	6,0	8,5	120,0
Double fillet	S 235	4,0	5,7	230,2

Bolts

Name	Grip length [mm]	Count
M16 8.8	30	2

Drawing

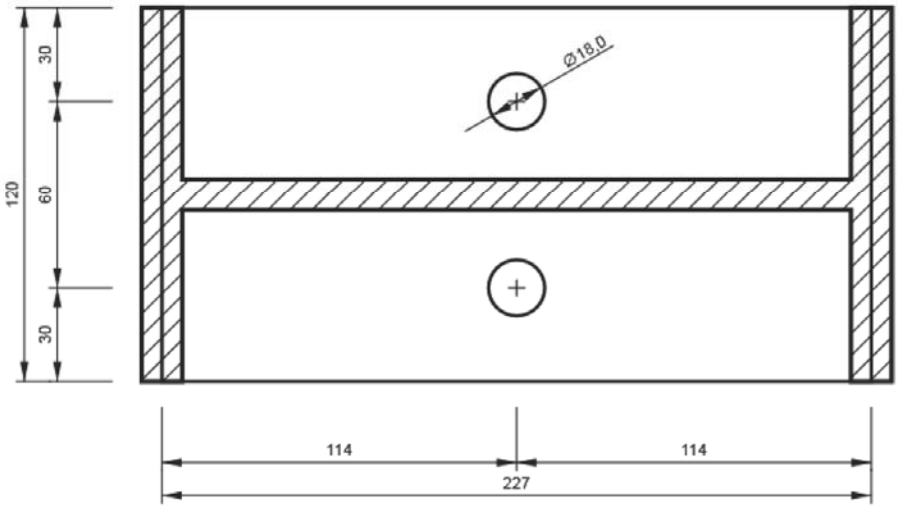
SEP1 - 1

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

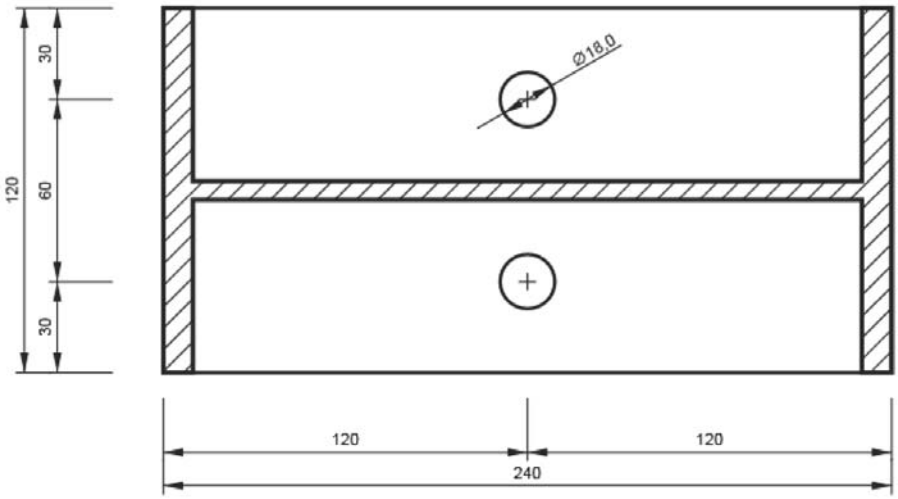
IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

P15,0x227-120 (S 235)



SEP1 - 2

P15,0x240-120 (S 235)



This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

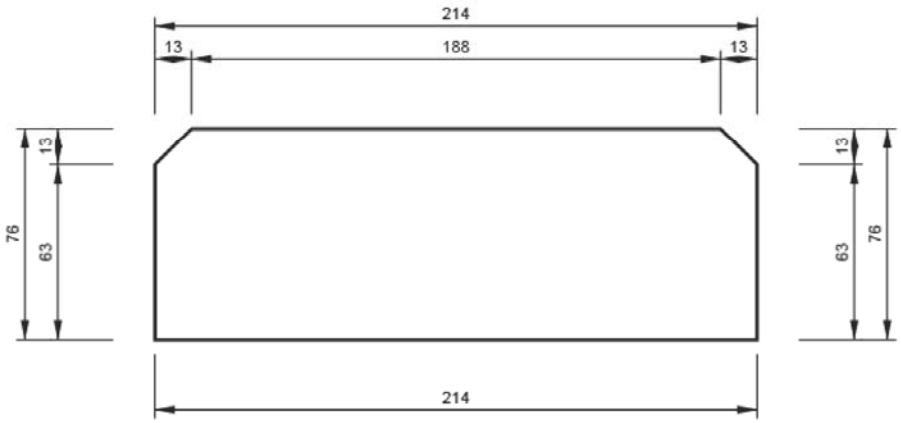
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

Project:
Project no:
Author:

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

SEP1 - 3

P10,0x214-76 (S 235)



Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_C	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Joint coefficient βj	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0,10	-	
Friction coefficient - concrete	0,25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0,05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d0]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d0]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance	Yes		ETAG 001-C
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

4.17 Пресметка на темели

Основни податоци за моделот

Датотека:	granicen premin Markova Noga - elasticna podloga.twp
Дата на пресметка:	18.9.2023

Начин на пресметка: 3D модел

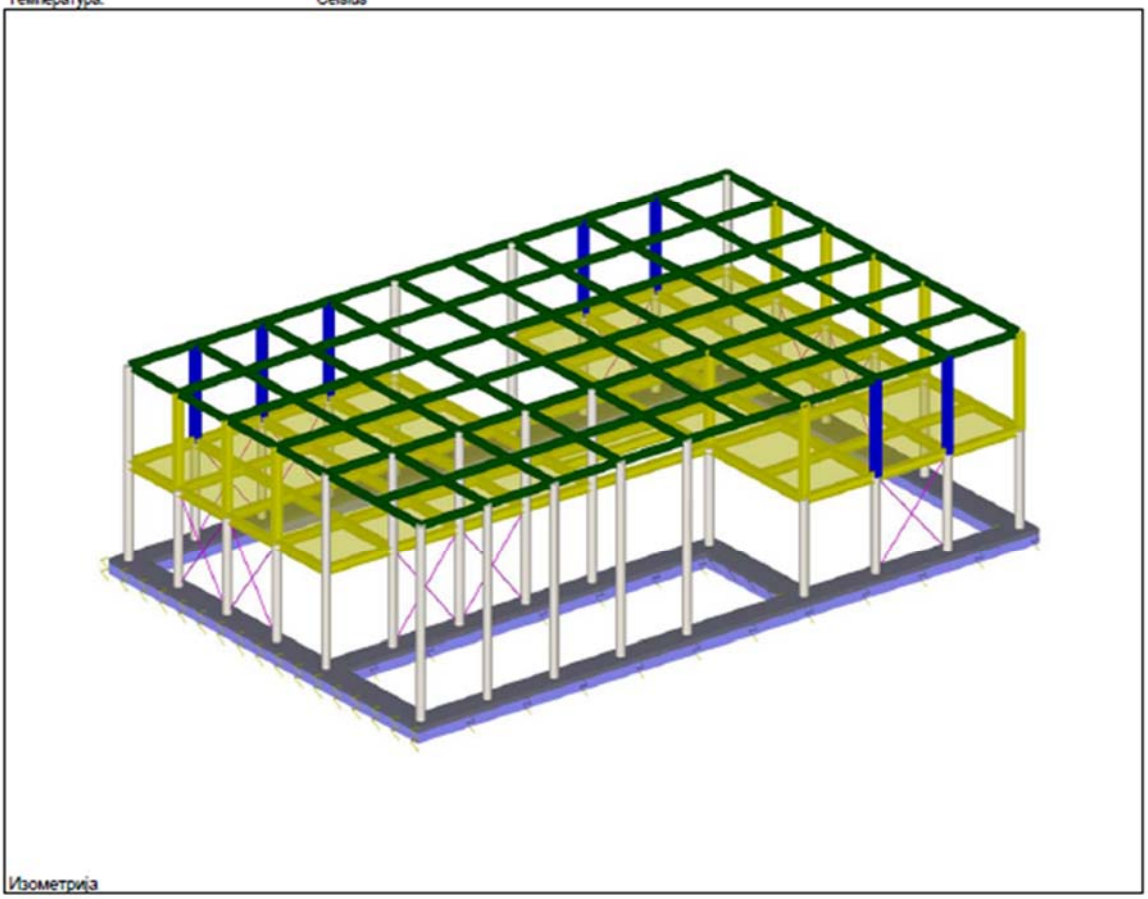
☒ Теорија од I ред ☒ Модална анализа ☐ Стабилност
☐ Теорија од II ред ☒ Сеизмичка пресметка ☐ Фаза на градење
☐ Нелинеарна пресметка

Големина на модел

Број на јазли:	2118
Број на плочести елементи:	1720
Број на гредни елементи:	757
Број на гранични елементи:	5208
Број на основни случаи на оптоварувања:	8
Број на комбинации на оптоварувања:	12

Мерни единици

Должина:	m [cm,mm]
Сила:	kN
Температура:	Celsius



Изометрија

Влезни податоци - Конструкција

Шема на нивоа

Име	z [m]	h [m]
+7.40	7.40	3.70
+3.70	3.70	3.70

Име	z [m]	h [m]
+0.00	0.00	

Табела на материјали

No	Име на материјал	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Бетон МБ30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	0235	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

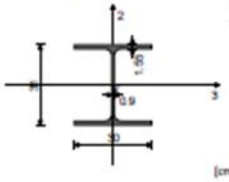
Сетови на плочи

No	d[m]	e[m]	Материјал	Тип на пресметка	Ортотропија	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.120	0.120	1	Тенка плоча	Изотропна			
<2>	0.600	0.000	1	Тенка плоча	Изотропна			

Сетови на греди

Сет: 1 Пресек: HEA 320, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - 0235	1.240e-2	4.077e-3	8.323e-3	1.080e-6	6.990e-5	2.293e-4

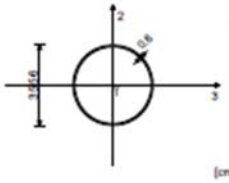


Сет: 2 Пресек: HEA 320 г, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - 0235	1.240e-2	8.323e-3	4.077e-3	1.080e-6	2.293e-4	6.990e-5

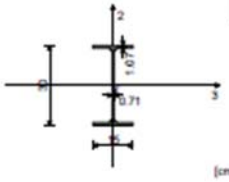
Сет: 3 Пресек: D= 355.6x8, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - 0235	8.736e-3	4.366e-3	4.366e-3	2.639e-4	1.320e-4	1.320e-4



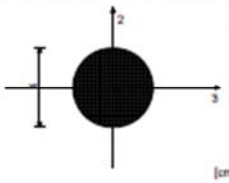
Сет: 4 Пресек: IPE 300, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - 0235	5.380e-3	2.567e-3	2.813e-3	2.020e-7	6.040e-6	8.360e-5



Сет: 5 Пресек: D=4, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - 0235	1.257e-3	1.131e-3	1.131e-3	2.513e-7	1.257e-7	1.257e-7

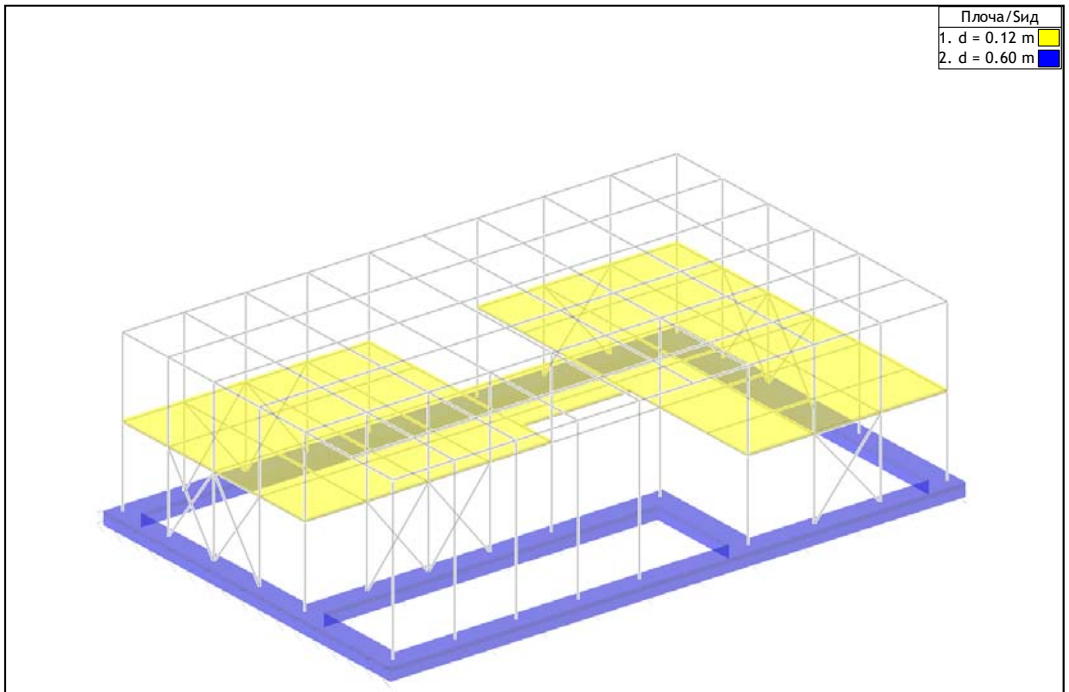


Сетови на површински потпори

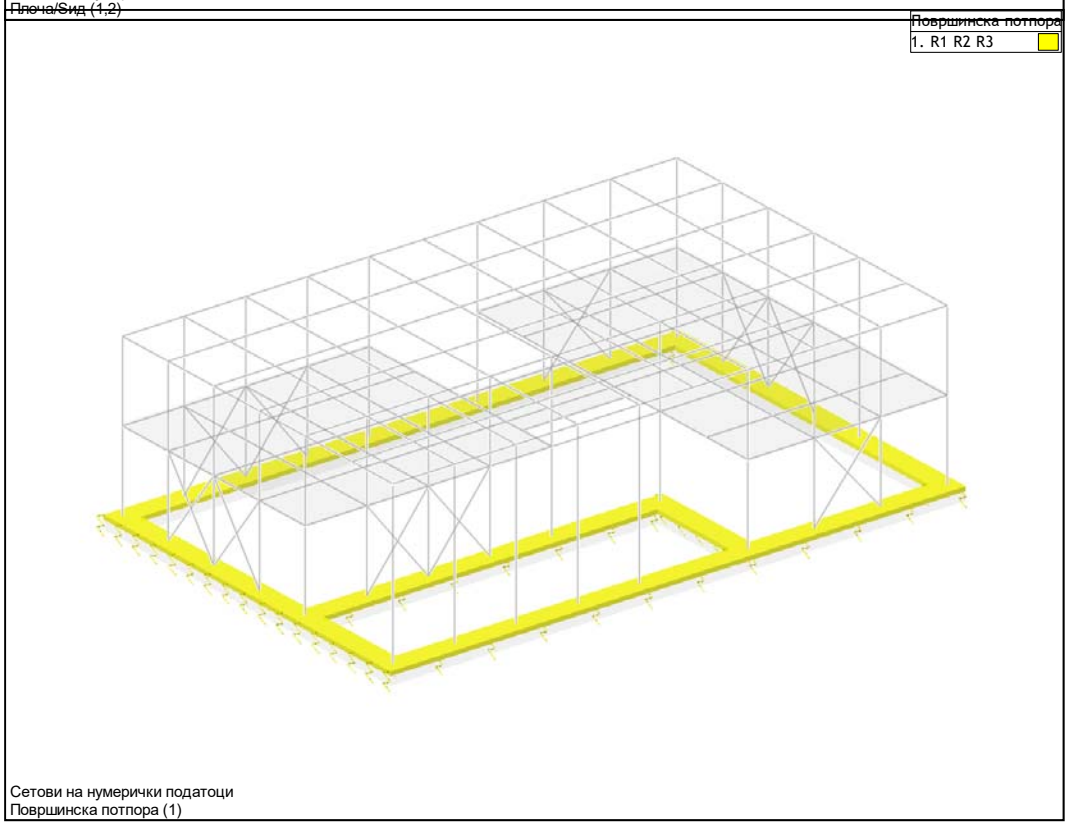
Сет	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.500e+4	3.000e+4	1.500e+4

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

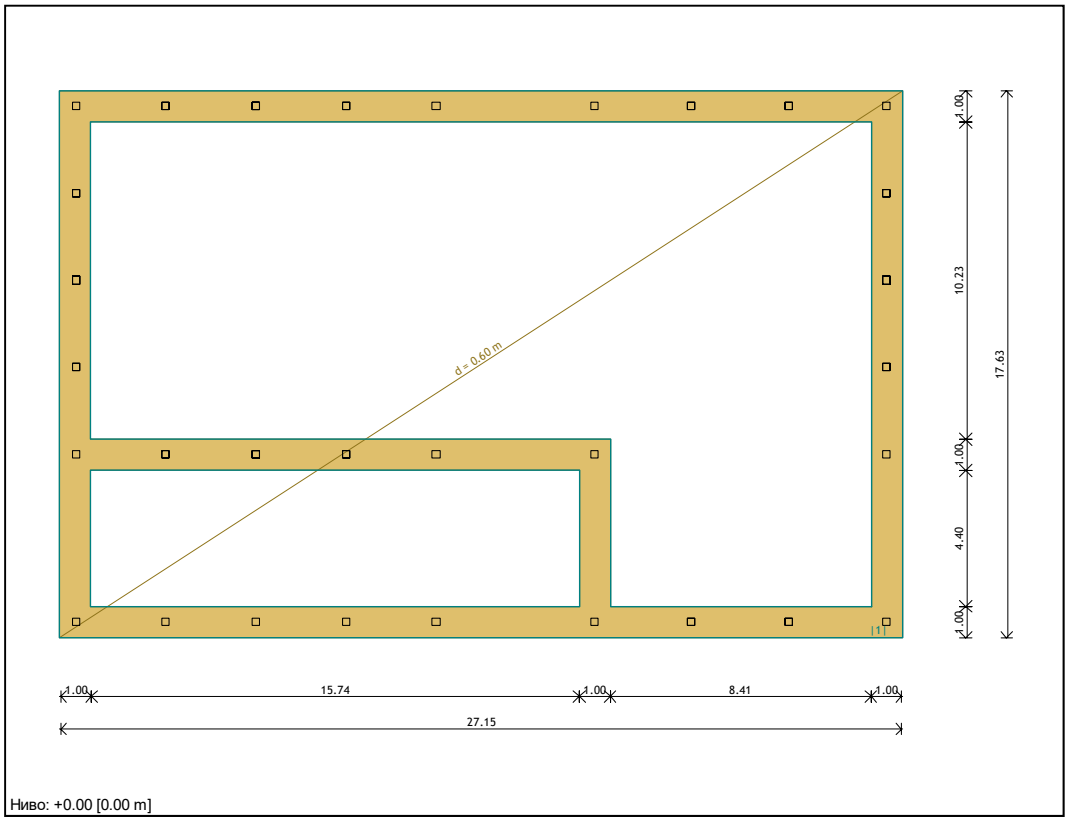
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ



Сетови на нумерички податоци
Плоча/Зид (1,2)



Сетови на нумерички податоци
Површинска потпора (1)



Список на случаи на оптоварувања	
LC	Име
1	Сопствена тежина (g)
2	Постојан товар
3	Корисен товар
4	Снег
5	Ветер x
6	Ветер y
7	Sx
8	Sy
9	Комб.: I+II
10	Комб.: I+II+III
11	Комб.: I+II+IV
12	Комб.: I+II+III+IV
13	Комб.: I+II+V
14	Комб.: I+II+III+V
15	Комб.: I+II+IV+V
16	Комб.: I+II+III+IV+V
17	Комб.: I+II+VI
18	Комб.: I+II+III+VI
19	Комб.: I+II+IV+VI
20	Комб.: I+II+III+IV+VI
21	Комб.: I+II-1xVII
22	Комб.: I+II+VII
23	Комб.: I+II+III-1xVII
24	Комб.: I+II+III+VII
25	Комб.: I+II+IV-1xVII
26	Комб.: I+II+IV+VII
27	Комб.: I+II+III+IV-1xVII
28	Комб.: I+II+III+IV+VII
29	Комб.: I+II-1xVIII
30	Комб.: I+II+VIII
31	Комб.: I+II+III-1xVIII
32	Комб.: I+II+III+VIII
33	Комб.: I+II+IV-1xVIII
34	Комб.: I+II+IV+VIII
35	Комб.: I+II+III+IV-1xVIII
36	Комб.: I+II+III+IV+VIII

Модална анализа

Напредни опции за сеизмичка пресметка:

Спречено осцилирање во Z правец

Фактори на оптоварување за пресметка на маси		
No	Име	Коефициент
1	Сопствена тежина (g)	1.00
2	Постојан товар	1.00
3	Корисен товар	0.50
4	Снег	1.00
5	Ветер x	0.00
6	Ветер y	0.00

Распоред на маси по висина на објектот					
Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]	Маса [T]	T/m²
+7.40	7.40	13.00	8.25	91.56	
+3.70	3.70	14.29	9.51	253.46	0.83
+0.00	0.00	12.53	7.61	168.33	1.58
Вкупно:	3.15	13.48	8.66	513.35	

Положба на центарот на крутост по висина на објектот (приближ...			
Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]
+7.40	7.40	12.05	7.73
+3.70	3.70	12.15	7.94
+0.00	0.00	12.26	8.18

Ексцентрицитет по висина на објектот (приближна метода)			
Ниво	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
+7.40	7.40	0.95	0.53
+3.70	3.70	2.13	1.57
+0.00	0.00	0.27	0.57

Периоди на осцилирање на конструкцијата		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.3758	2.6607
2	0.3374	2.9638
3	0.2686	3.7236
4	0.2595	3.8536
5	0.2559	3.9082

Сеизмичка пресметка

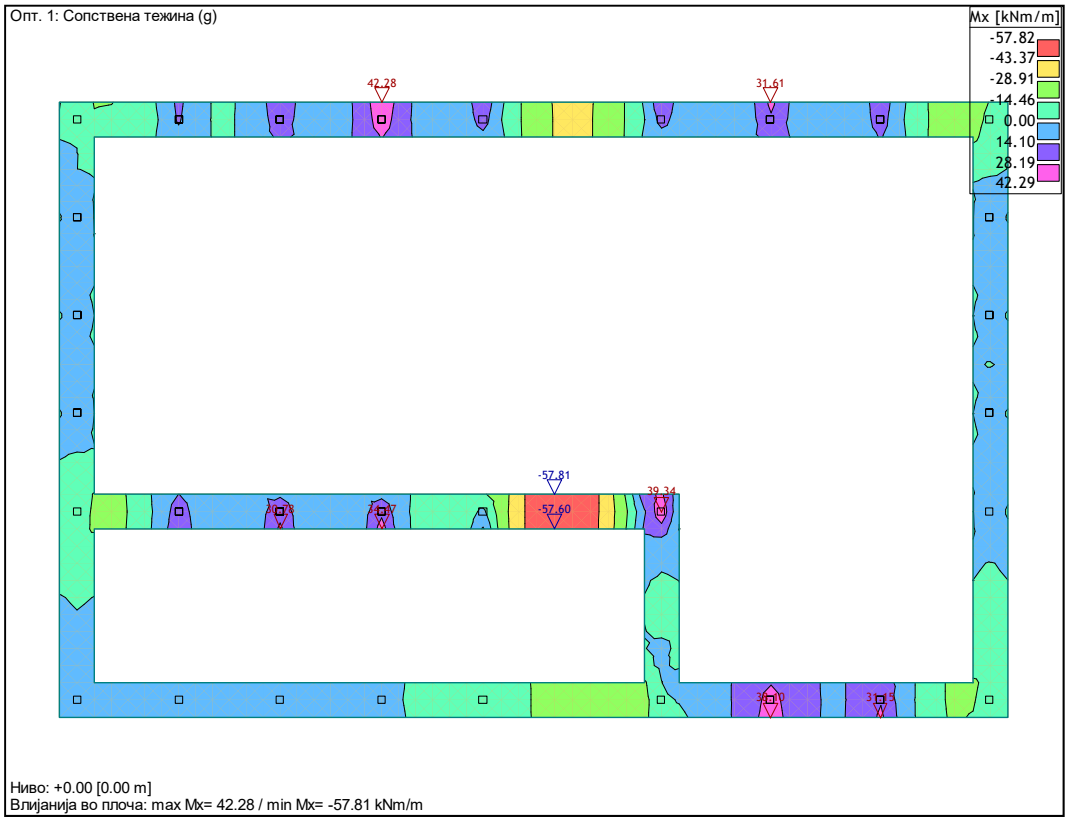
Сеизмичка пресметка: ЈУС (Еквивалентно статичко оптоварување)	
Катег. на почва:	II
Сеизмичка зона:	IX (Ks = 0.100)
Катег. на објект:	II
Тип на конструкција:	1
Кота на вклештување:	Zd = 0.00 m

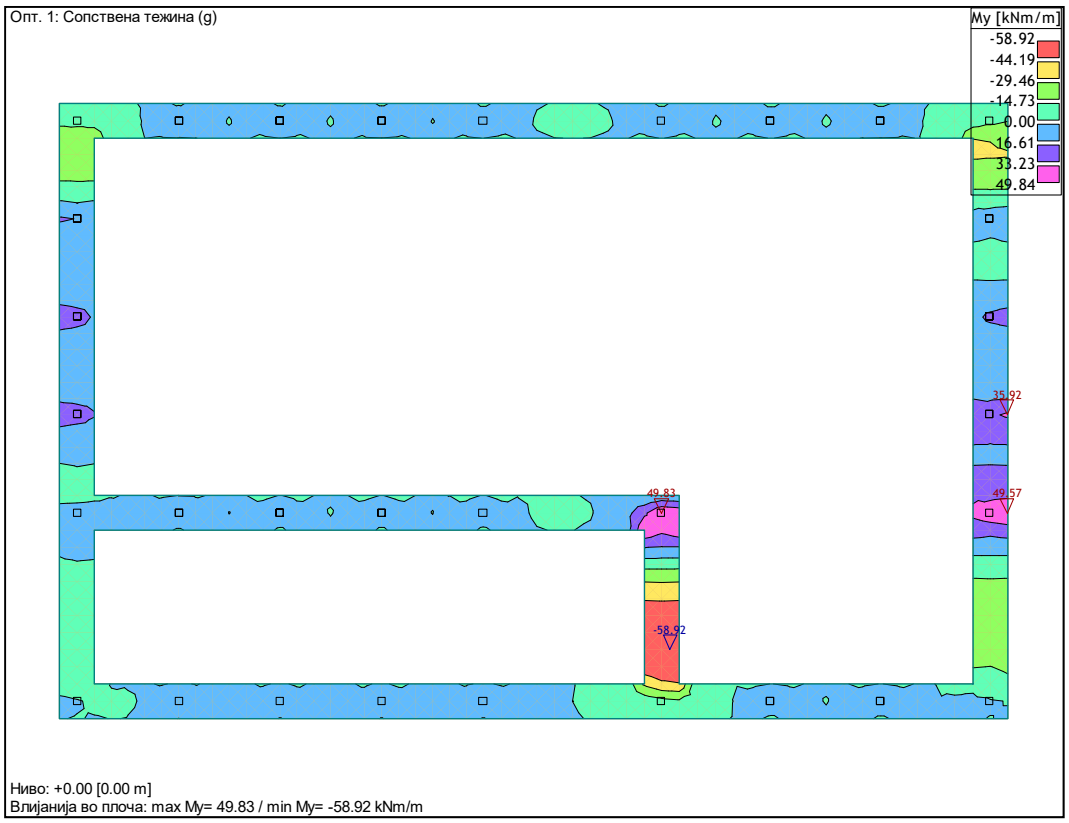
Агол на дејство на земјотрес:		
Име	T [sec]	α [°]
Sx	0.376	0.00
Sy	0.337	90.00

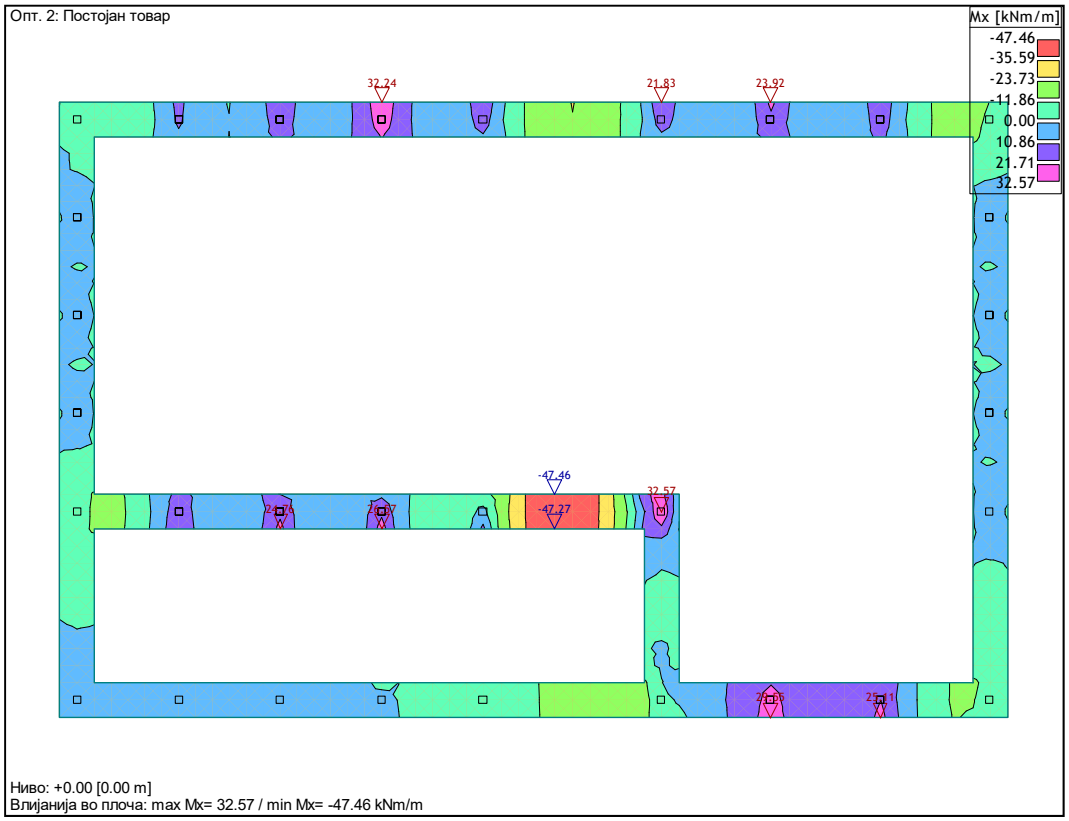
Распоред на сеизмички сили по висина на објектот (Sx)		
Ниво	Z [m]	S [kN]
+7.40	7.40	142.02
+3.70	3.70	196.38
+0.00	0.00	0.18
	Σ=	338.58

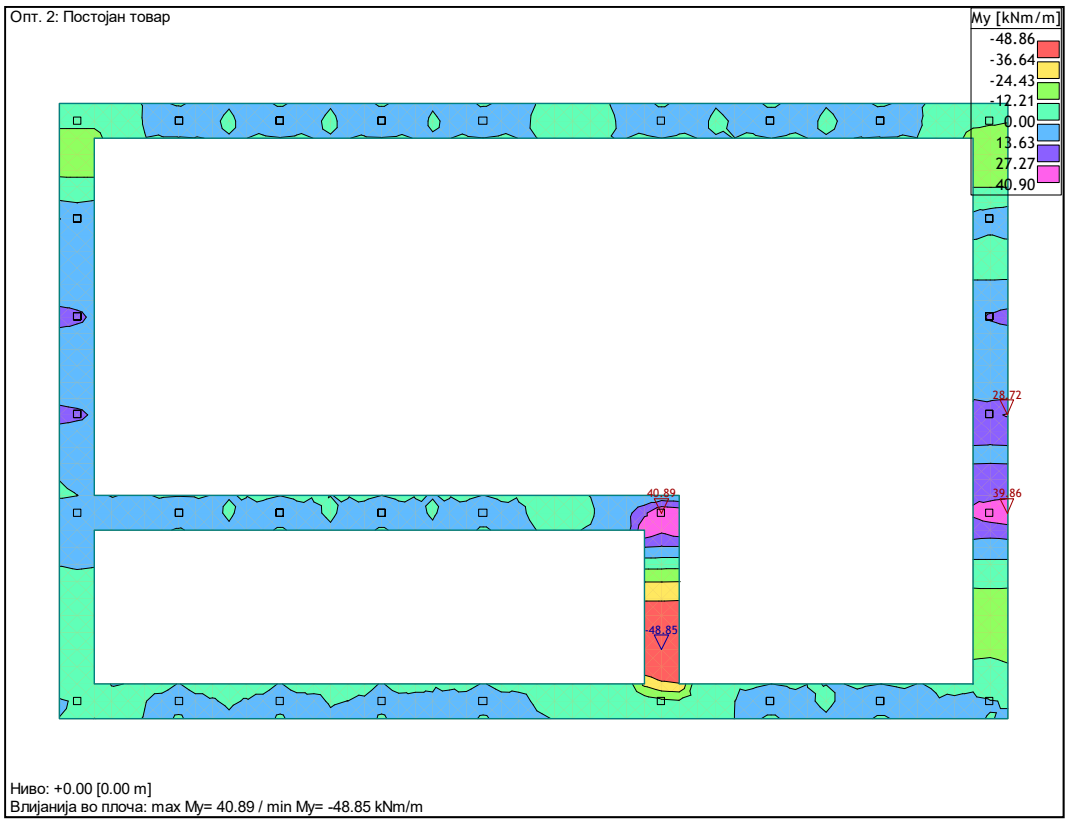
Распоред на сеизмички сили по висина на објектот (Sy)		
Ниво	Z [m]	S [kN]
+7.40	7.40	142.02
+3.70	3.70	196.38
+0.00	0.00	0.18
	Σ=	338.58

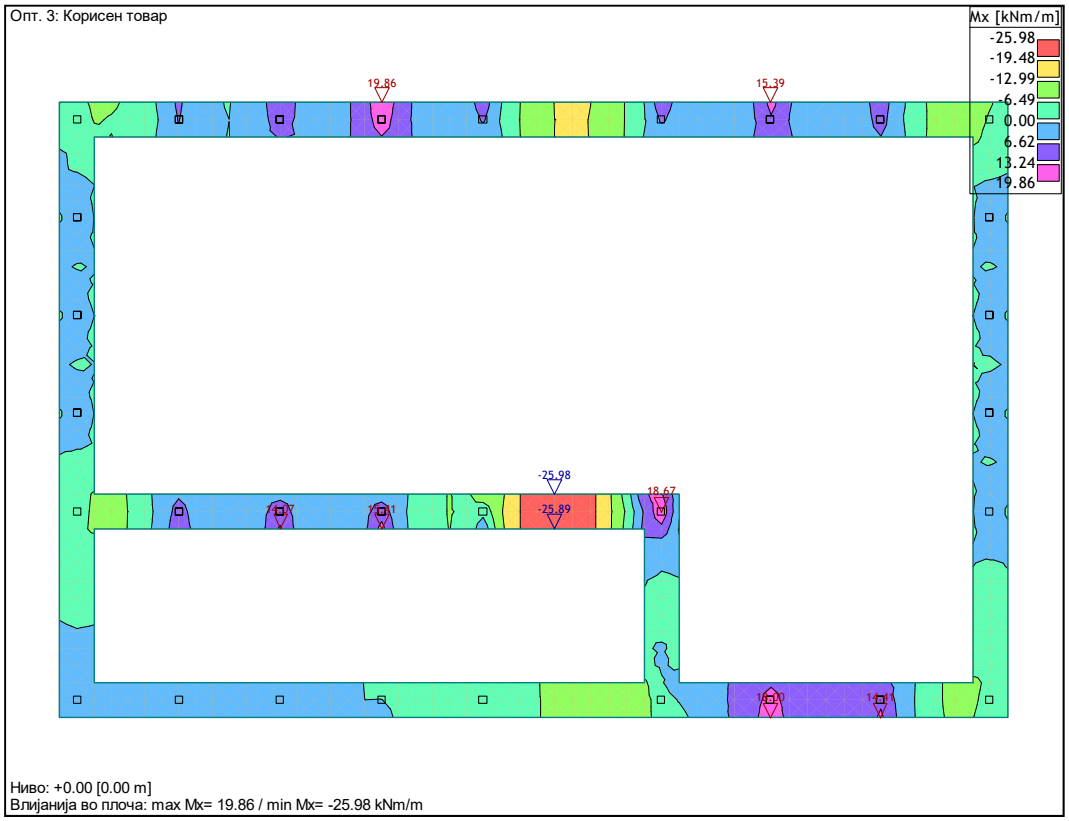
Распоред на маси по висина на објектот					
Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]	Маса [T]	T/m²
+7.40	7.40	13.00	8.25	91.56	
+3.70	3.70	14.29	9.51	253.46	0.83
+0.00	0.00	12.53	7.61	168.33	1.58
Вкупно:	3.15	13.48	8.66	513.35	

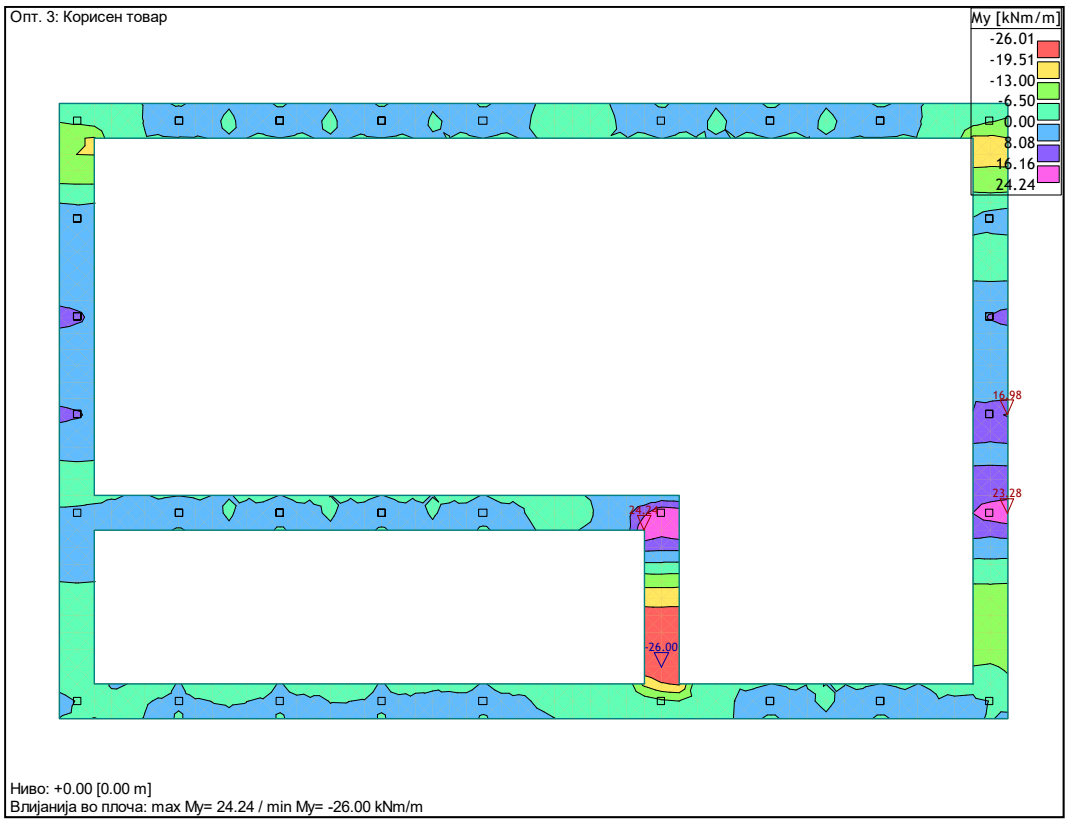

Опт. 1: Сопствена тежина (g)
Mx [kNm/m]
-57.82
-43.37
-28.91
-14.46
0.00
14.10
28.19
42.29
42.28
31.61
-57.81
-57.60
39.34
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max Mx= 42.28 / min Mx= -57.81 kNm/m

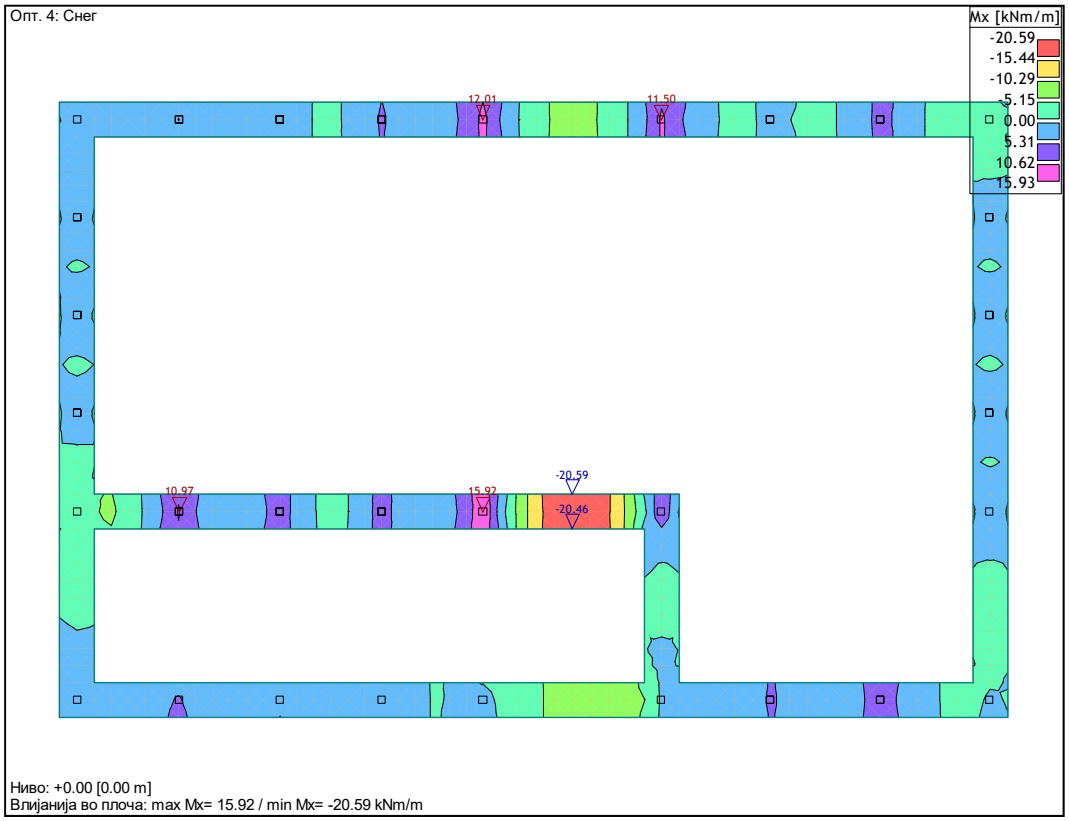

Опт. 1: Сопствена тежина (g)
My [kNm/m]
-58.92
-44.19
-29.46
-14.73
0.00
16.61
33.23
49.84
35.92
49.83
49.57
-58.92
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max My= 49.83 / min My= -58.92 kNm/m

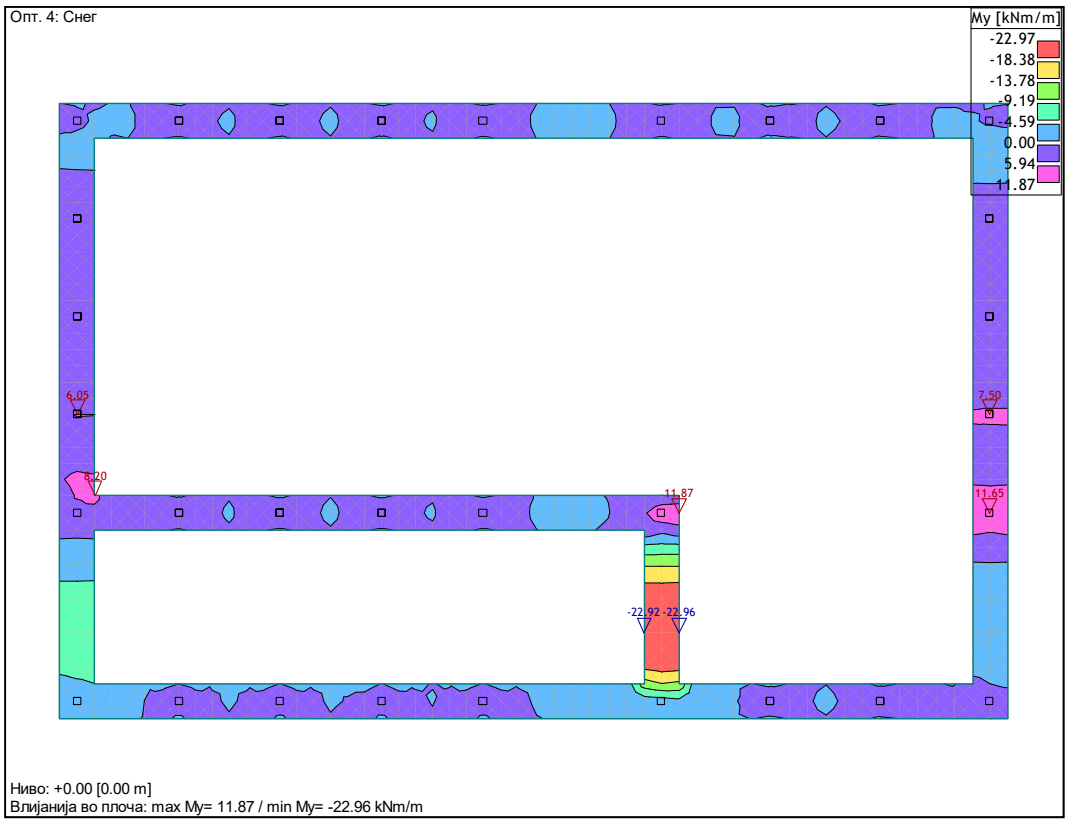

Опт. 2: Постојан товар
Mx [kNm/m]
-47.46
-35.59
-23.73
-11.86
0.00
10.86
21.71
32.57
32.24
21.83
23.92
-47.46
32.57
-47.27
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max Mx= 32.57 / min Mx= -47.46 kNm/m

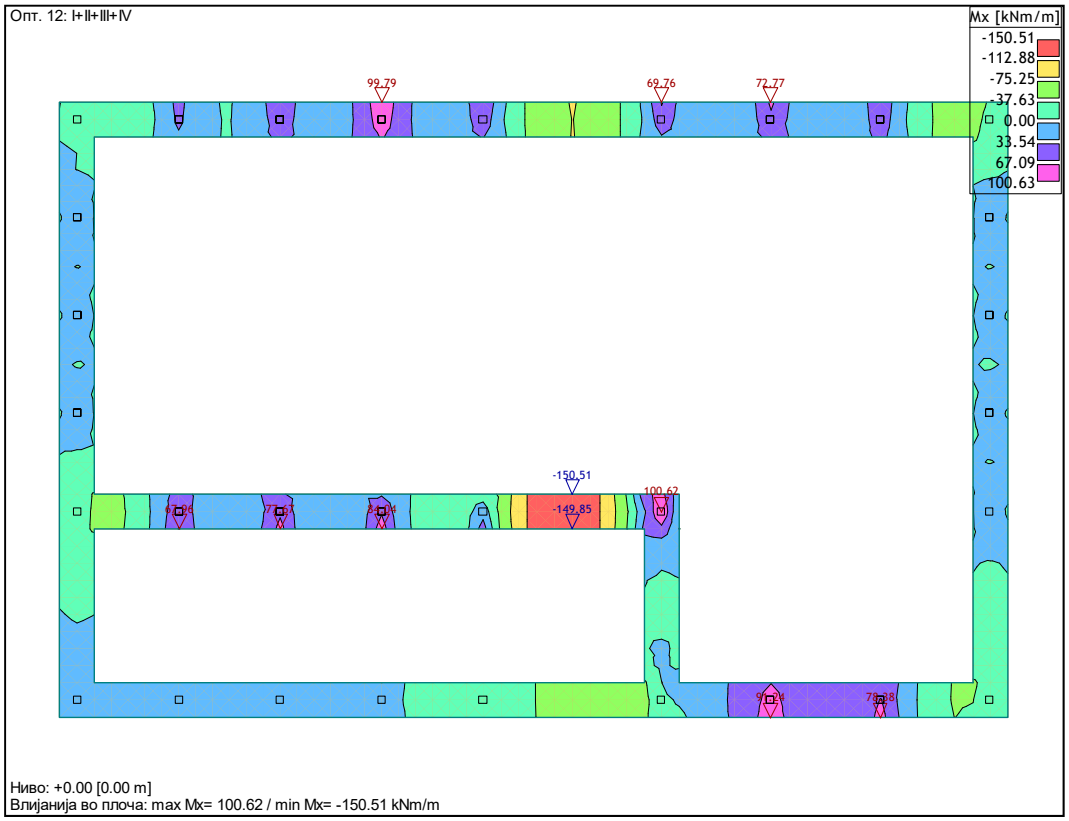

Опт. 2: Постојан товар
My [kNm/m]
-48.86
-36.64
-24.43
-12.21
0.00
13.63
27.27
40.90
28.72
40.89
39.86
-48.85
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max My= 40.89 / min My= -48.85 kNm/m

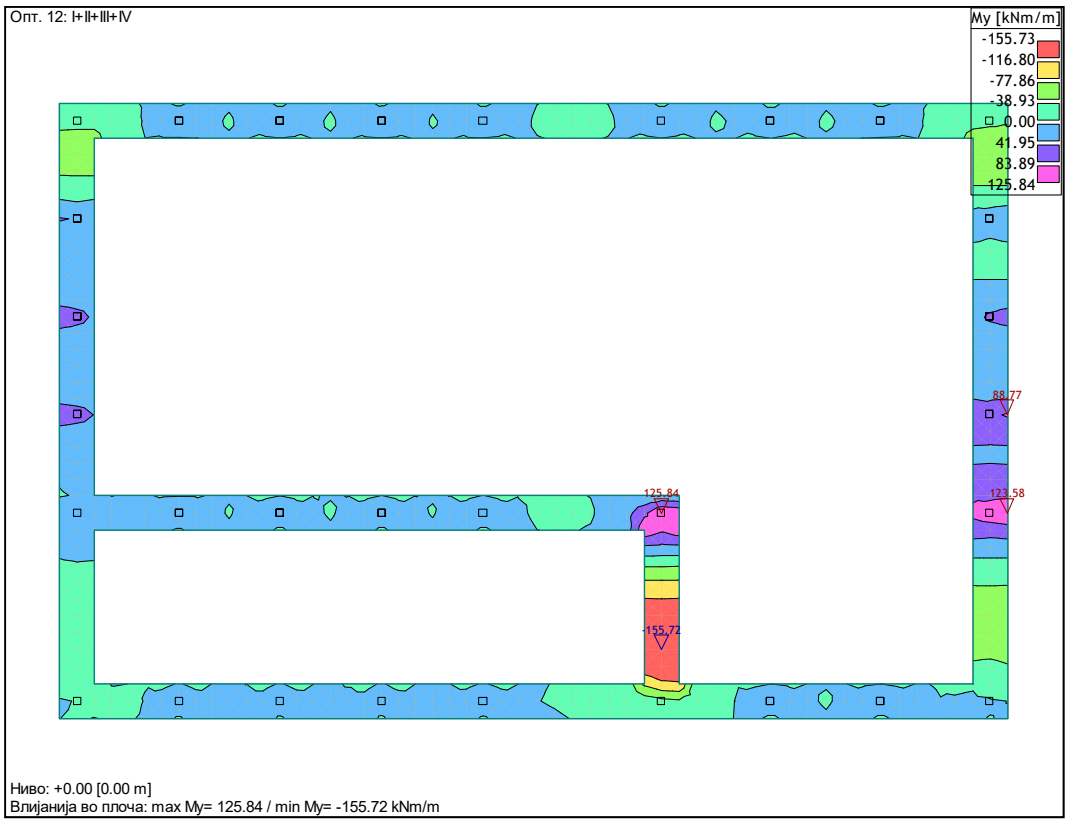

Опт. 3: Корисен товар
Mx [kNm/m]
-25.98
-19.48
-12.99
-6.49
0.00
6.62
13.24
19.86
19.86
15.39
-25.98
-25.89
18.67
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max Mx= 19.86 / min Mx= -25.98 kNm/m

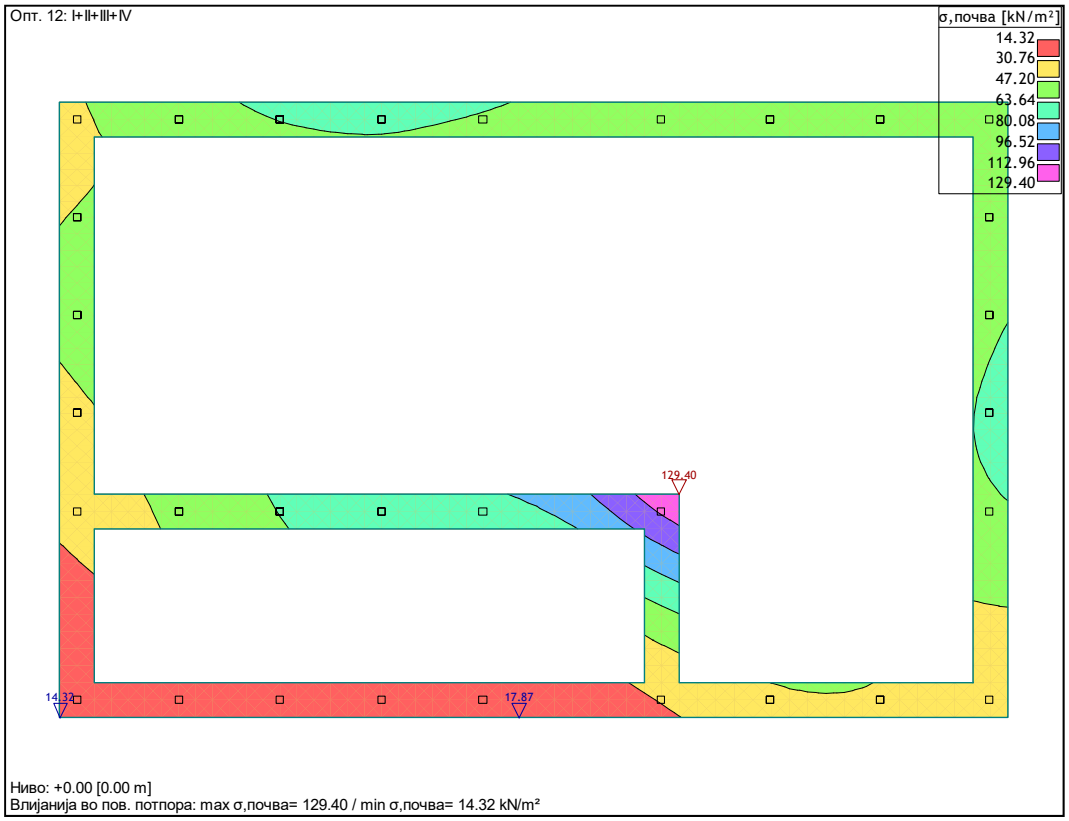

Опт. 3: Корисен товар
My [kNm/m]
-26.01
-19.51
-13.00
-6.50
0.00
8.08
16.16
24.24
16.98
23.28
24.24
-26.00
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max My= 24.24 / min My= -26.00 kNm/m

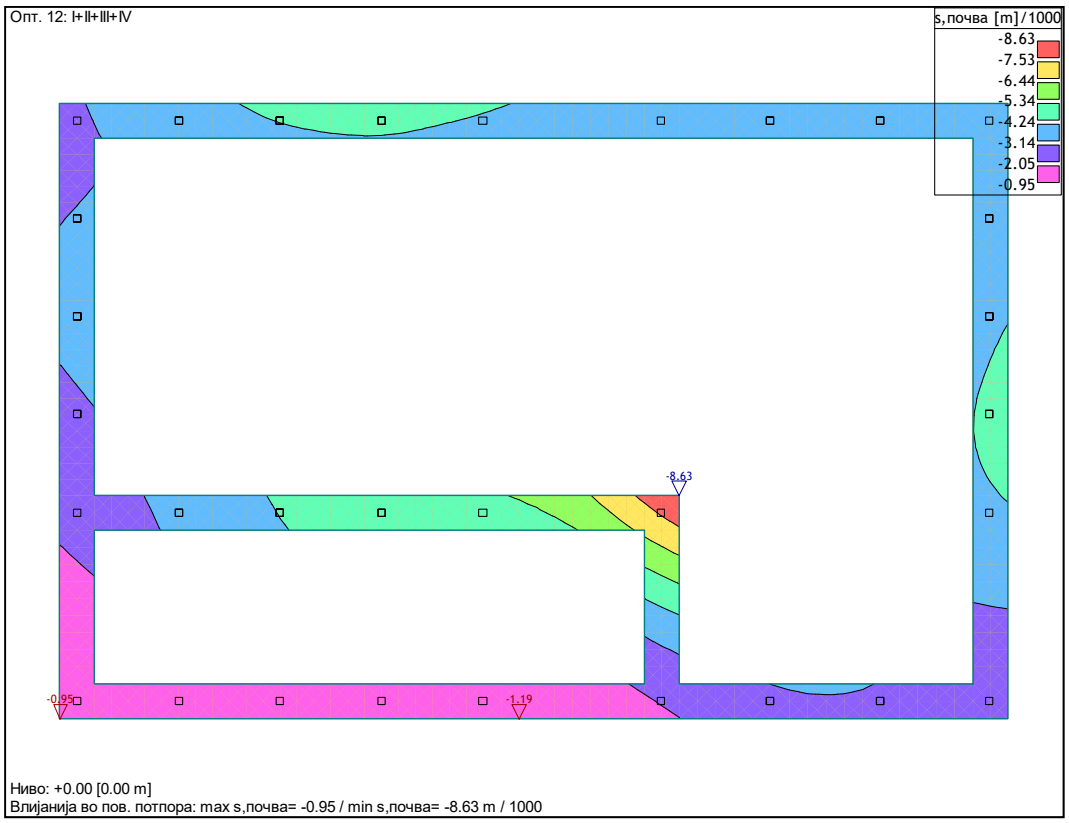

Опт. 4: Снег
Mx [kNm/m]
-20.59
-15.44
-10.29
-5.15
0.00
5.31
10.62
15.93
12.01
11.50
10.97
15.92
-20.59
-20.46
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max Mx= 15.92 / min Mx= -20.59 kNm/m


Опт. 4: Снег
My [kNm/m]
-22.97
-18.38
-13.78
-9.19
-4.59
0.00
5.94
11.87
6.05
7.50
6.20
11.87
11.65
-22.92
-22.96
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max My= 11.87 / min My= -22.96 kNm/m


Опт. 12: I+II+III+IV
Mx [kNm/m]
-150.51
-112.88
-75.25
-37.63
0.00
33.54
67.09
100.63
99.79
69.76
72.77
-150.51
-149.85
100.62
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max Mx= 100.62 / min Mx= -150.51 kNm/m


Опт. 12: I+II+III+IV
My [kNm/m]
-155.73
-116.80
-77.86
-38.93
0.00
41.95
83.89
125.84
88.77
125.84
123.58
-155.72
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во плоча: max My= 125.84 / min My= -155.72 kNm/m


Опт. 12: I+II+III+IV
σ,почва [kN/m²]
14.32
30.76
47.20
63.64
80.08
96.52
112.96
129.40
129.40
14.32
17.87
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во пов. потпора: max σ,почва= 129.40 / min σ,почва= 14.32 kN/m²


Опт. 12: I+II+III+IV
s,почва [m]/1000
-8.63
-7.53
-6.44
-5.34
-4.24
-3.14
-2.05
-0.95
-8.63
-0.95
-1.19
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Влијанија во пов. потпора: max s,почва= -0.95 / min s,почва= -8.63 m / 1000

Меродавно оптоварување - PBAB 87

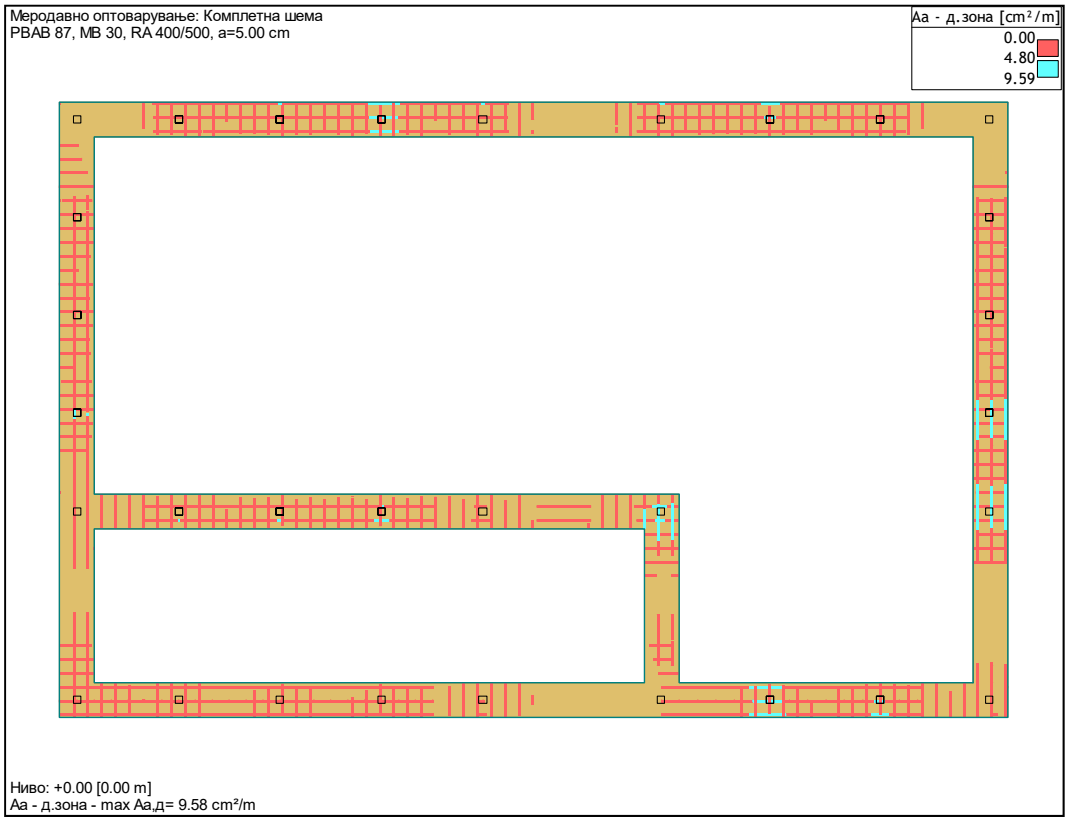
Случаи на оптоварувања
I Сопствена тежина (g) - <Стално>
II Постојан товар - <Стално>
III Корисен товар - <Корисно>
IV Снег - <Корисно>
V Ветер x - <Ветер>
VI Ветер y - <Ветер>
VII Sx - <Сеизмичко> (+/-)
VIII Sy - <Сеизмичко> (+/-)

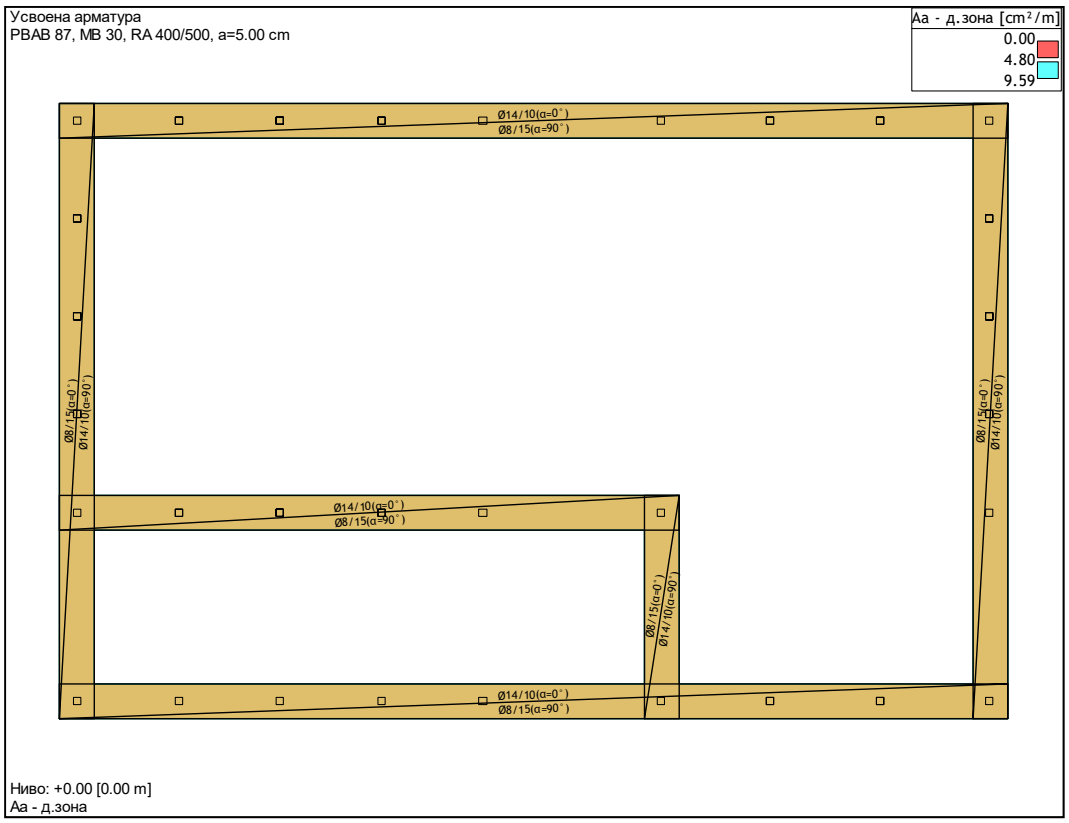
Не комбинирај со
V -> VI, VII, VIII
VI -> V, VII, VIII
VII -> V, VI, VIII
VIII -> V, VI, VII

Комбинации на оптоварувања од комплетната шема
001. 1.60XI+1.60XII+1.80XIII+1.80XIV+1.80XVI
002. 1.60XI+1.60XII+1.80XIII+1.80XIV+1.80XV
003. I+1.60XII+1.80XIII+1.80XIV+1.80XVI
004. I+1.60XII+1.80XIII+1.80XIV+1.80XV
005. 1.60XI+II+1.80XIII+1.80XIV+1.80XVI
006. 1.60XI+II+1.80XIII+1.80XIV+1.80XV
007. I+II+1.80XIII+1.80XIV+1.80XVI
008. I+II+1.80XIII+1.80XIV+1.80XV
009. 1.60XI+1.60XII+1.80XIV+1.80XVI
010. 1.60XI+1.60XII+1.80XIV+1.80XV
011. 1.60XI+1.60XII+1.80XIII+1.80XVI
012. 1.60XI+1.60XII+1.80XIII+1.80XV
013. 1.60XI+1.60XII+1.80XIII+1.80XIV
014. I+1.60XII+1.80XIV+1.80XVI
015. I+1.60XII+1.80XIV+1.80XV
016. I+1.60XII+1.80XIII+1.80XVI
017. I+1.60XII+1.80XIII+1.80XV
018. I+1.60XII+1.80XIII+1.80XIV
019. 1.60XI+II+1.80XIV+1.80XVI
020. 1.60XI+II+1.80XIV+1.80XV
021. 1.60XI+II+1.80XIII+1.80XVI
022. 1.60XI+II+1.80XIII+1.80XV
023. 1.60XI+II+1.80XIII+1.80XIV
024. I+II+1.80XIV+1.80XVI
025. I+II+1.80XIV+1.80XV
026. I+II+1.80XIII+1.80XVI
027. I+II+1.80XIII+1.80XV
028. I+II+1.80XIII+1.80XIV
029. 1.30XI+1.30XII+0.65XIII+0.65XIV-1.30XVII
030. 1.30XI+1.30XII+0.65XIII+0.65XIV-1.30XVIII
031. 1.30XI+1.30XII+0.65XIII+0.65XIV+1.30XVIII
032. 1.30XI+1.30XII+0.65XIII+0.65XIV+1.30XVII
033. 1.60XI+1.60XII+1.80XVI
034. 1.60XI+1.60XII+1.80XV
035. 1.60XI+1.60XII+1.80XIV
036. 1.60XI+1.60XII+1.80XIII
037. I+1.30XII+0.65XIII+0.65XIV-1.30XVII
038. I+1.30XII+0.65XIII+0.65XIV-1.30XVIII
039. I+1.30XII+0.65XIII+0.65XIV+1.30XVIII
040. I+1.30XII+0.65XIII+0.65XIV+1.30XVII
041. 1.30XI+II+0.65XIII+0.65XIV-1.30XVII
042. 1.30XI+II+0.65XIII+0.65XIV-1.30XVIII
043. 1.30XI+II+0.65XIII+0.65XIV+1.30XVIII
044. 1.30XI+II+0.65XIII+0.65XIV+1.30XVII
045. I+II+0.65XIII+0.65XIV-1.30XVII
046. I+II+0.65XIII+0.65XIV-1.30XVIII
047. I+II+0.65XIII+0.65XIV+1.30XVIII
048. I+II+0.65XIII+0.65XIV+1.30XVII
049. 1.30XI+1.30XII+0.65XIV-1.30XVII
050. 1.30XI+1.30XII+0.65XIV-1.30XVIII
051. 1.30XI+1.30XII+0.65XIV+1.30XVIII
052. 1.30XI+1.30XII+0.65XIV+1.30XVII
053. 1.30XI+1.30XII+0.65XIII-1.30XVII
054. 1.30XI+1.30XII+0.65XIII-1.30XVIII
055. 1.30XI+1.30XII+0.65XIII+1.30XVIII
056. 1.30XI+1.30XII+0.65XIII+1.30XVII
057. I+1.60XII+1.80XVI
058. I+1.60XII+1.80XV
059. I+1.60XII+1.80XIV
060. I+1.60XII+1.80XIII
061. 1.60XI+II+1.80XVI
062. 1.60XI+II+1.80XV
063. 1.60XI+II+1.80XIV
064. 1.60XI+II+1.80XIII
065. I+1.30XII+0.65XIV-1.30XVII
066. I+1.30XII+0.65XIV-1.30XVIII
067. I+1.30XII+0.65XIV+1.30XVIII
068. I+1.30XII+0.65XIV+1.30XVII
069. I+1.30XII+0.65XIII-1.30XVII
070. I+1.30XII+0.65XIII-1.30XVIII
071. I+1.30XII+0.65XIII+1.30XVIII
072. I+1.30XII+0.65XIII+1.30XVII
073. 1.30XI+II+0.65XIV-1.30XVII
074. 1.30XI+II+0.65XIV-1.30XVIII
075. 1.30XI+II+0.65XIV+1.30XVIII
076. 1.30XI+II+0.65XIV+1.30XVII
077. 1.30XI+II+0.65XIII-1.30XVII
078. 1.30XI+II+0.65XIII-1.30XVIII
079. 1.30XI+II+0.65XIII+1.30XVIII
080. 1.30XI+II+0.65XIII+1.30XVII
081. I+II+0.65XIV-1.30XVII

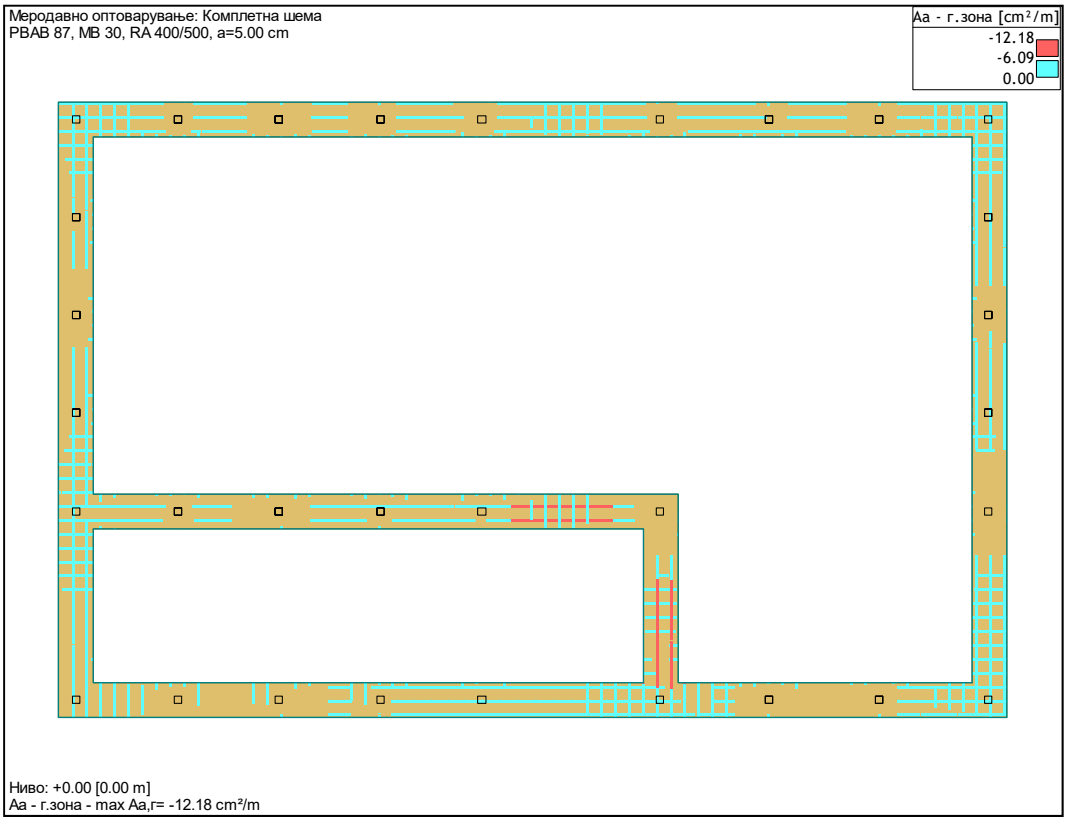
This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија
Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

082. I+II+0.65XIV-1.30XVIII
083. I+II+0.65XIV+1.30XVIII
084. I+II+0.65XIV+1.30XVII
085. I+II+0.65XIII-1.30XVII
086. I+II+0.65XIII-1.30XVIII
087. I+II+0.65XIII+1.30XVIII
088. I+II+0.65XIII+1.30XVII
089. 1.30XI+1.30XII-1.30XVII
090. 1.30XI+1.30XII-1.30XVIII
091. 1.30XI+1.30XII+1.30XVIII
092. 1.30XI+1.30XII+1.30XVII
093. I+II+1.80XVI
094. I+II+1.80XV
095. I+II+1.80XIV
096. I+II+1.80XIII
097. I+1.30XII-1.30XVII
098. I+1.30XII-1.30XVIII
099. I+1.30XII+1.30XVIII
100. I+1.30XII+1.30XVII
101. 1.30XI+II-1.30XVII
102. 1.30XI+II-1.30XVIII
103. 1.30XI+II+1.30XVIII
104. 1.30XI+II+1.30XVII
105. I+II-1.30XVII
106. I+II-1.30XVIII
107. I+II+1.30XVIII
108. I+II+1.30XVII
109. 1.60XI+1.60XII
110. I+1.60XII
111. 1.60XI+II
112. I+II


Меродавно оптоварување: Комплетна шема
PBAB 87, MB 30, RA 400/500, a=5.00 cm
Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
4.80
9.59
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Aa - д.зона - max Aa,д= 9.58 cm²/m

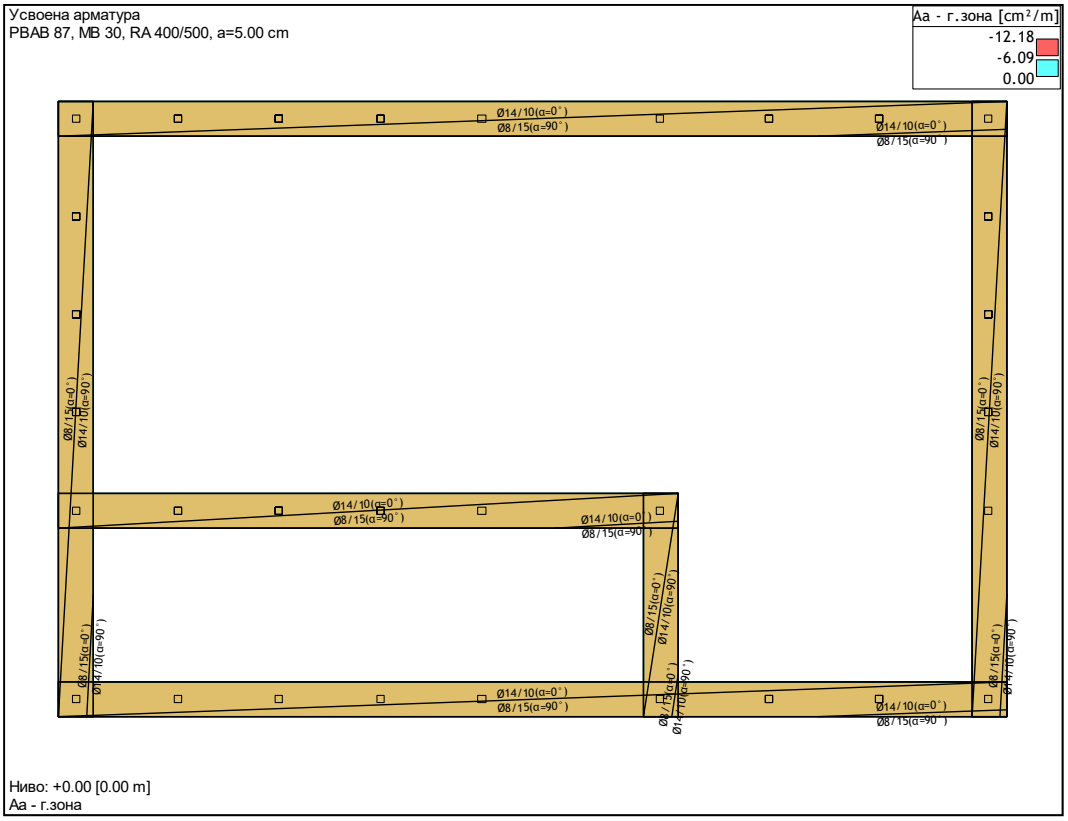

Усвоена арматура
PBAB 87, MB 30, RA 400/500, a=5.00 cm
Aa - д.зона [cm²/m]
0.00
4.80
9.59
Ø14/10(α=0°)
Ø8/15(α=90°)
Ø8/15(α=0°)
Ø14/10(α=90°)
Ниво: +0.00 [0.00 m]
Aa - д.зона

Меродавно оптоварување: Комплетна шема
PBAB 87, MB 30, RA 400/500, a=5.00 cm



Ниво: +0.00 [0.00 m]
Aa - г.зона - max Aa,г= -12.18 cm²/m

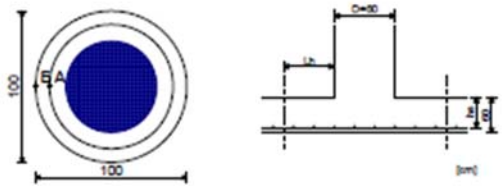
Усвоена арматура
PBAB 87, MB 30, RA 400/500, a=5.00 cm



Ниво: +0.00 [0.00 m]
Aa - г.зона

Контрола на плочата од пробивање

PBAB 87
MB 30



КОНТРОЛА НА КРИТИЧНИОТ ПРЕСЕК 1. (Lh = 0.11m од работ на столбот)

Пресметковна сила во столбот	N =	798.36 kN
Мередавен напон на смолкнување (точка А)	τ =	0.563 MPa
Дебелина на плоча	d,pl =	0.600 m
Статичка висина на плоча	hs =	0.550 m
Обем на критичен пресек	Okp =	2.576 m
Постоечка арматура во плочата		
Процент на армирање - правец 1	μ,1 =	0.275 %
Процент на армирање - правец 2	μ,2 =	0.112 %
Средна вредност на процентот на армирање (усвоена)	μ =	0.500 %
Коефициент	γa =	1.300
Коефициент	γ1 =	1.195
Коефициент	γ2 =	0.414
Дозволени главни напони на затегнување	τa =	0.800
Дозволени главни напони на затегнување	τb =	2.200
Максимална отпорност(γ2 x τb)	τ,max =	0.910 MPa

Услов: τ <= τ,max (0.68 <= 0.91)

Условот е исполнет.

Отпорност на пробивање на плочата без додатна арматура за обезбедување (2/3 x γ1 x τa)	τ,gr =	0.637 MPa

Услов: τ <= τ,gr (0.68 <= 0.64)

Условот е неполнат, не е потребна додатна арматура за обезбедување од пробивање на плочата.

КОНТРОЛА НА ПРЕСЕКОТ 2. (Lh = 0.20m од работ на столбот)

Пресметковна сила во столбот	N =	798.36 kN
Мередавен напон на смолкнување (точка Б)	τ =	0.462 MPa
Дебелина на плоча	d,pl =	0.600 m
Статичка висина на плоча	hs =	0.550 m
Обем на пресек	Op =	3.142 m
Постоечка арматура во плочата		
Процент на армирање - правец 1	μ,1 =	0.275 %
Процент на армирање - правец 2	μ,2 =	0.112 %
Средна вредност на процентот на армирање (усвоена)	μ =	0.500 %
Коефициент	γa =	1.300
Коефициент	γ1 =	1.195
Коефициент	γ2 =	0.414
Дозволени главни напони на затегнување	τa =	0.800
Дозволени главни напони на затегнување	τb =	2.200
Максимална отпорност(γ2 x τb)	τ,max =	0.910 MPa

Услов: τ <= τ,max (0.46 <= 0.91)

Условот е исполнет.

Отпорност на пробивање на плочата без додатна арматура за обезбедување (2/3 x γ1 x τa)	τ,gr =	0.637 MPa

Услов: τ <= τ,gr (0.46 <= 0.64)

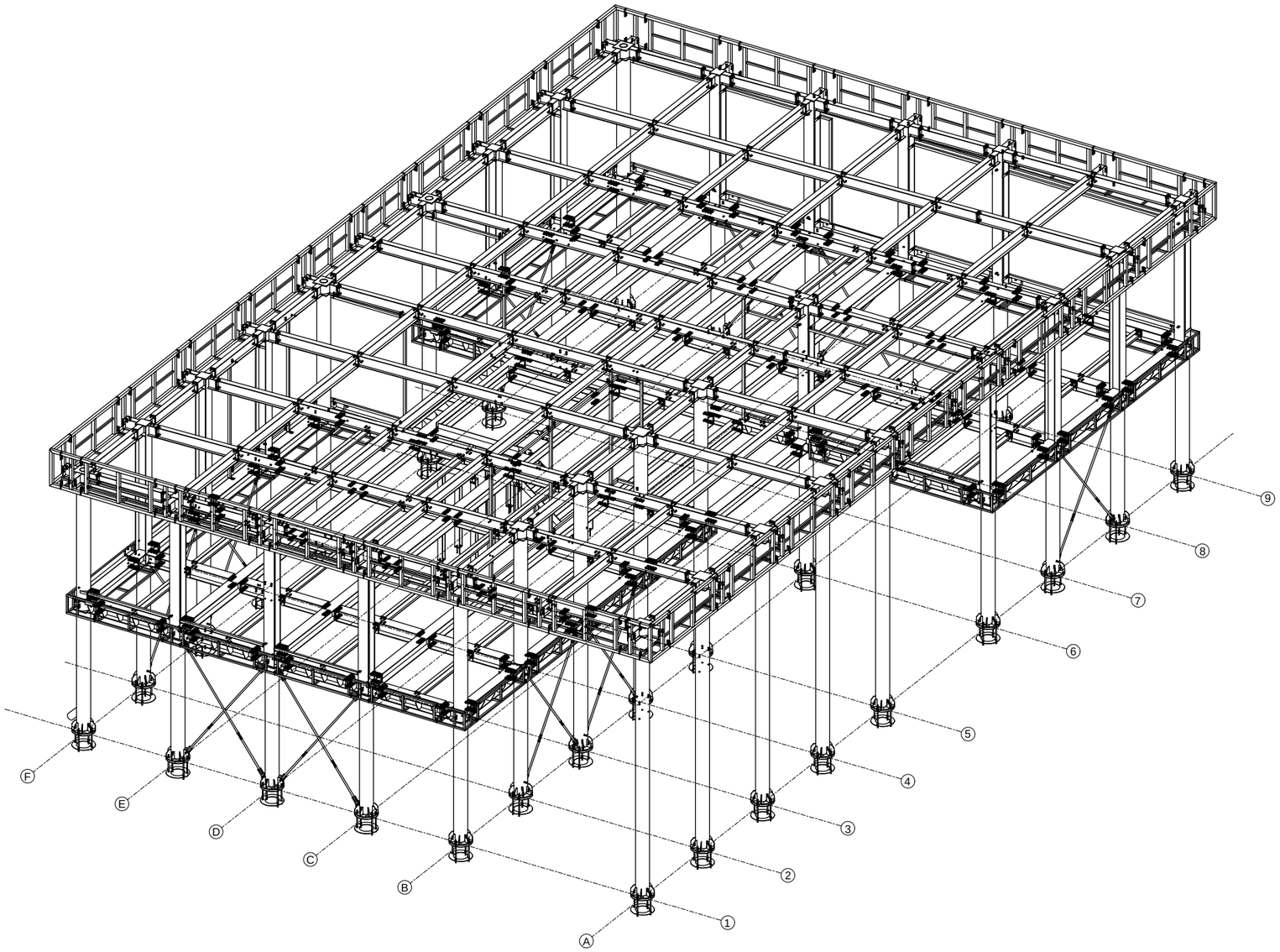
Условот е неполнат, не е потребна додатна арматура за обезбедување од пробивање на плочата.

2. GRAPHIC PART
2. ГРАФИЧКИ ДЕЛ

This Project is funded by the European Union
Проектот е финансиран од Европска Унија

Project implemented by SAFEGE
Проект имплементиран од САФЕГЕ

ИЗОМЕТРИЈА
ISOMETRIC VIEW



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:

Consulting

SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER: **ПРОЕКТАНТ:**	**BSc Cando Gjelev** **Цандо Ѓелев, дги**	
PARTICIPANT: **ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:**	**MSc Darko Srebrevski** **MSc Dona Mitrovska** **М-р Дарко Сребревски, дги** **М-р Дона Митровска, дги**	
Contract numbero. **181-65388/1** **Договор број.** **181-65388/1**	**Project Phase :** **Detailed design** **Основен проект**	**Date of drawing :** **09.2023**

ПРОЕКТ: **PROJECT:**

Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

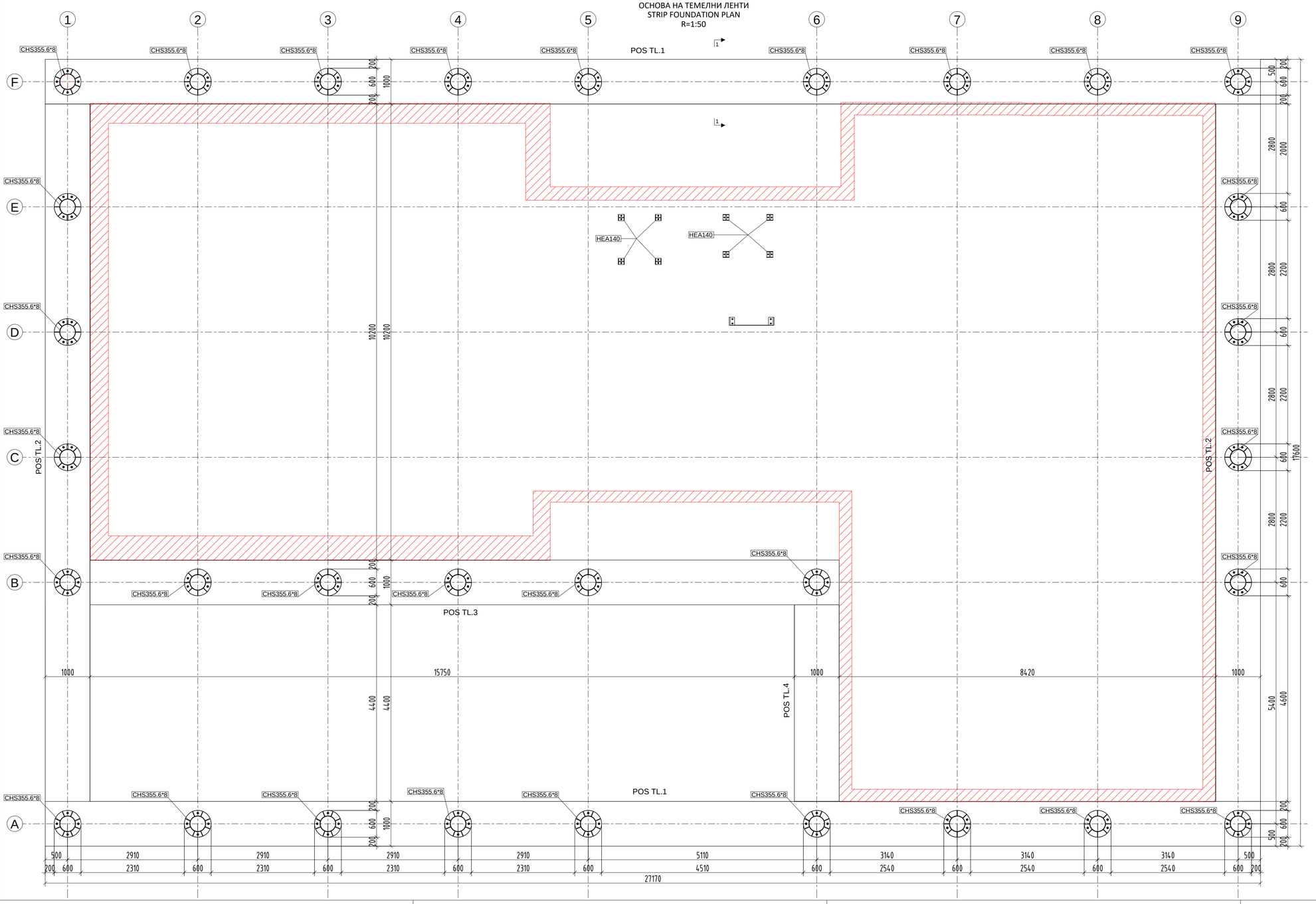
ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

ЦРТЕЖ :
ИЗОМЕТРИЈА

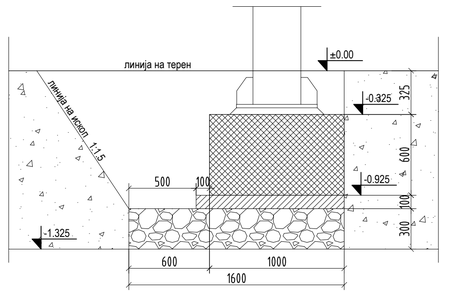
DRAWING :
ISOMETRIC VIEW

РАЗМЕР : **SCALE : 1:100**	**ЛИСТ бр.** **DRAWING No. 1**

ОСНОВА НА ТЕМЕЛНИ ЛЕНТИ
STRIP FOUNDATION PLAN
R=1:50



ПРЕСЕК 1 - 1
R=1:25



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:

SUEZ Consulting

SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER: **ПРОЕКТАНТ:**	**BSc Cando Gjelev** **Цандо Ѓелев, дги**	
PARTICIPANT: **ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:**	**MSc Darko Srebrevski** **MSc Dona Mitrovska** **М-р Дарко Сребревски, дги** **М-р Дона Митровска, дги**	
Contract numbero. **181-65388/1** **Договор број.** **181-65388/1**	**Project Phase :** **Detailed design** **Основен проект**	**Date of drawing :** **09.2023**

ПРОЕКТ: **PROJECT:**

Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

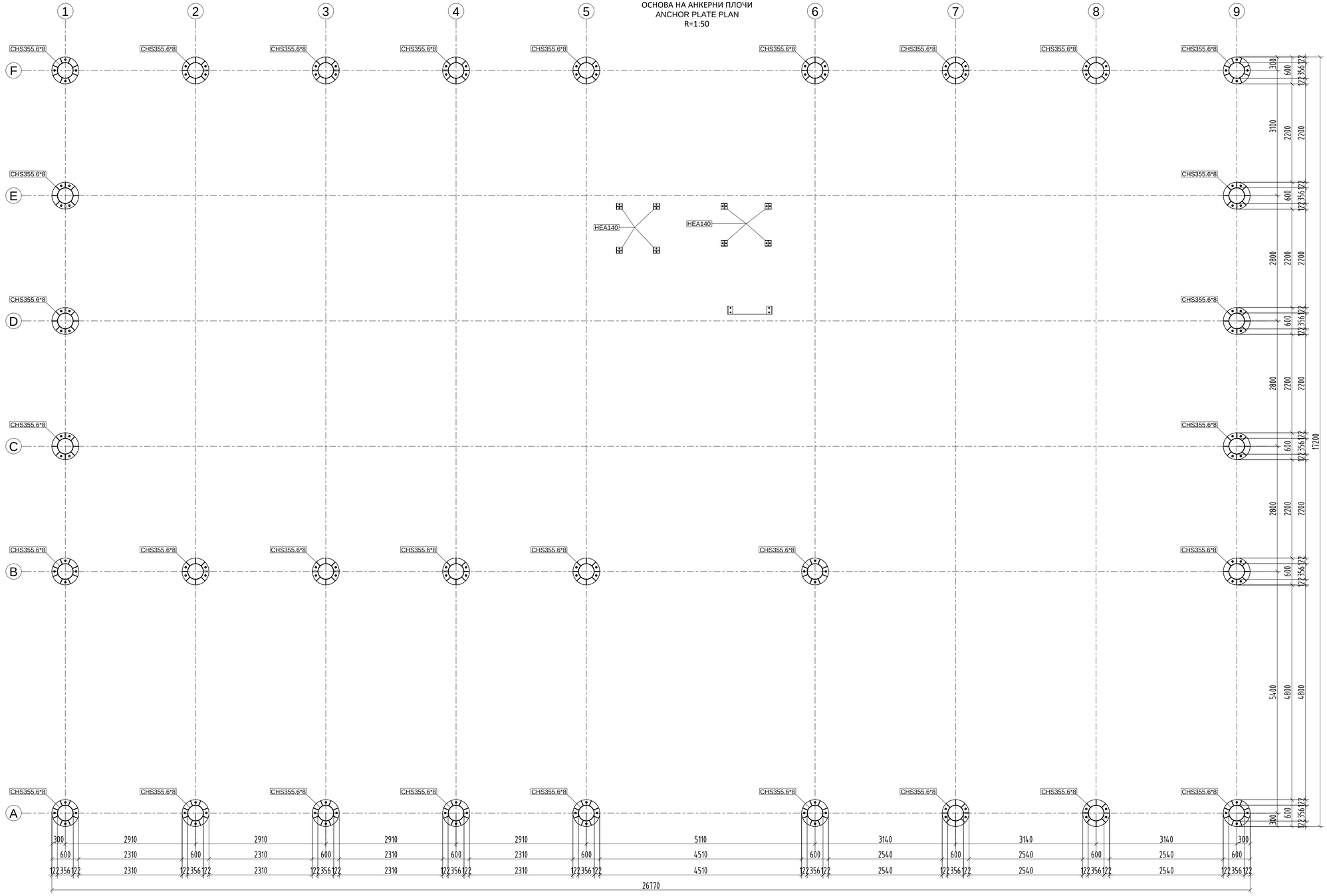
ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

ЦРТЕЖ :
ОСНОВА НА ТЕМЕЛНА КОНСТРУКЦИЈА

DRAWING :
FOUNDATION PLAN

РАЗМЕР : **SCALE :** **1:50**	**ЛИСТ бр.** **DRAWING No. 2**

ОСНОВА НА АНКЕРНИ ПЛОЧИ
ANCHOR PLATE PLAN
R=1:50



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:

SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER: ПРОЕКТАНТ:	BSc Cando Gjelev Цандо Ѓелев, дги	
PARTICIPANT: ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:	MSc Darko Srebrevski MSc Dona Mitrovska М-р Дарко Сребревски, дги М-р Дона Митровска, дги	
Contract numbero. 181-65388/1 Договор број. 181-65388/1	Project Phase : Detailed design Основен проект	Date of drawing : 09.2023

ПРОЕКТ: PROJECT:

Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

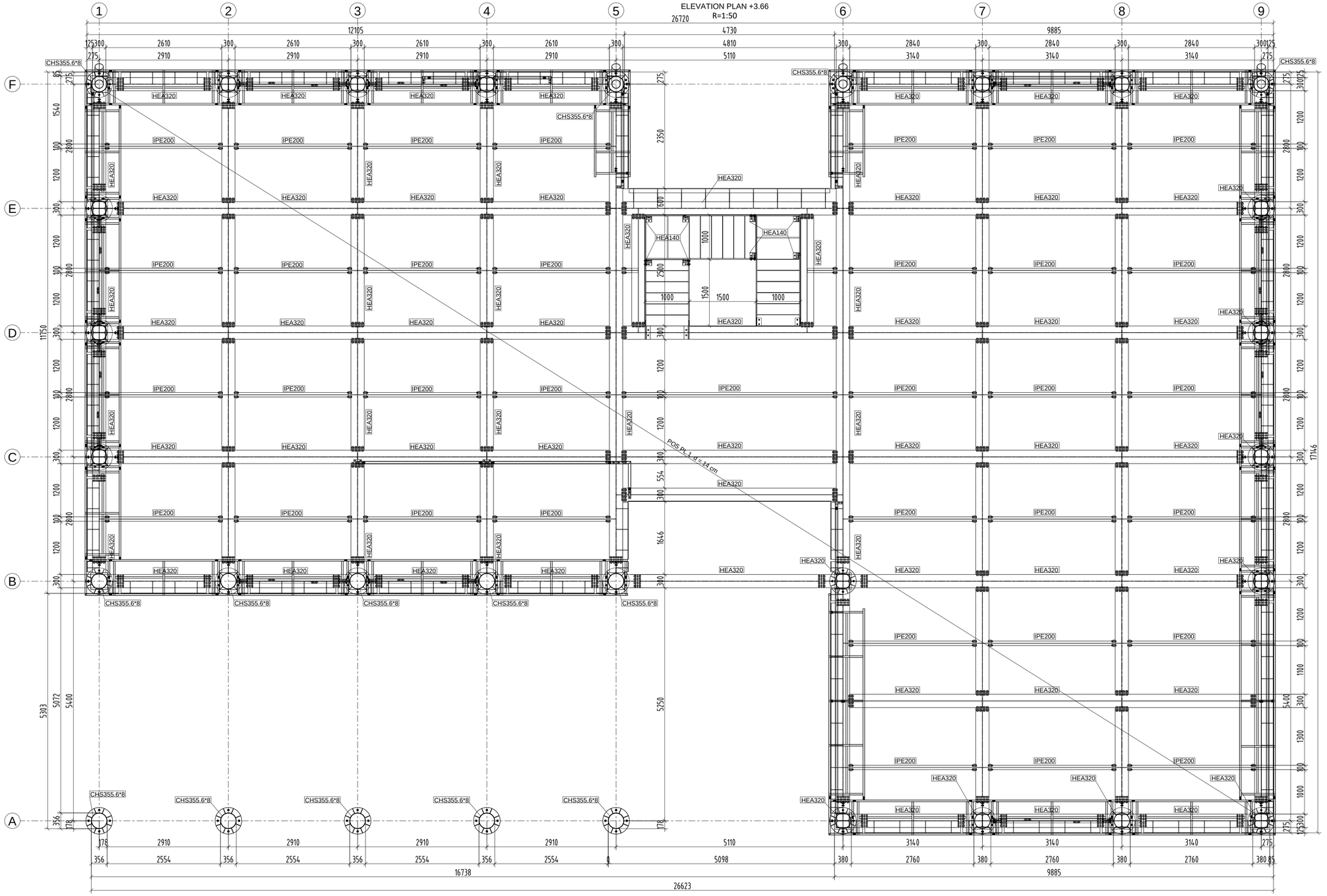
ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

ЦРТЕЖ :
ОСНОВА НА АНКЕРНИ ПЛОЧИ

DRAWING :
ANCHOR PLATE PLAN

РАЗМЕР : SCALE : 1:50	ЛИСТ бр. DRAWING No. 3

ОСНОВА НА КОТА +3.66
ELEVATION PLAN +3.66
R=1:50



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:

SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER: ПРОЕКТАНТ:	BSc Cando Gjelev Цандо Ѓелев, дги	
PARTICIPANT: ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:	MSc Darko Srebrevski MSc Dona Mitrovska М-р Дарко Сребревски, дги М-р Дона Митровска, дги	
Contract numbero. 181-65388/1 Договор број. 181-65388/1	Project Phase : Detailed design Основен проект	Date of drawing : 09.2023

ПРОЕКТ: **PROJECT:**

Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

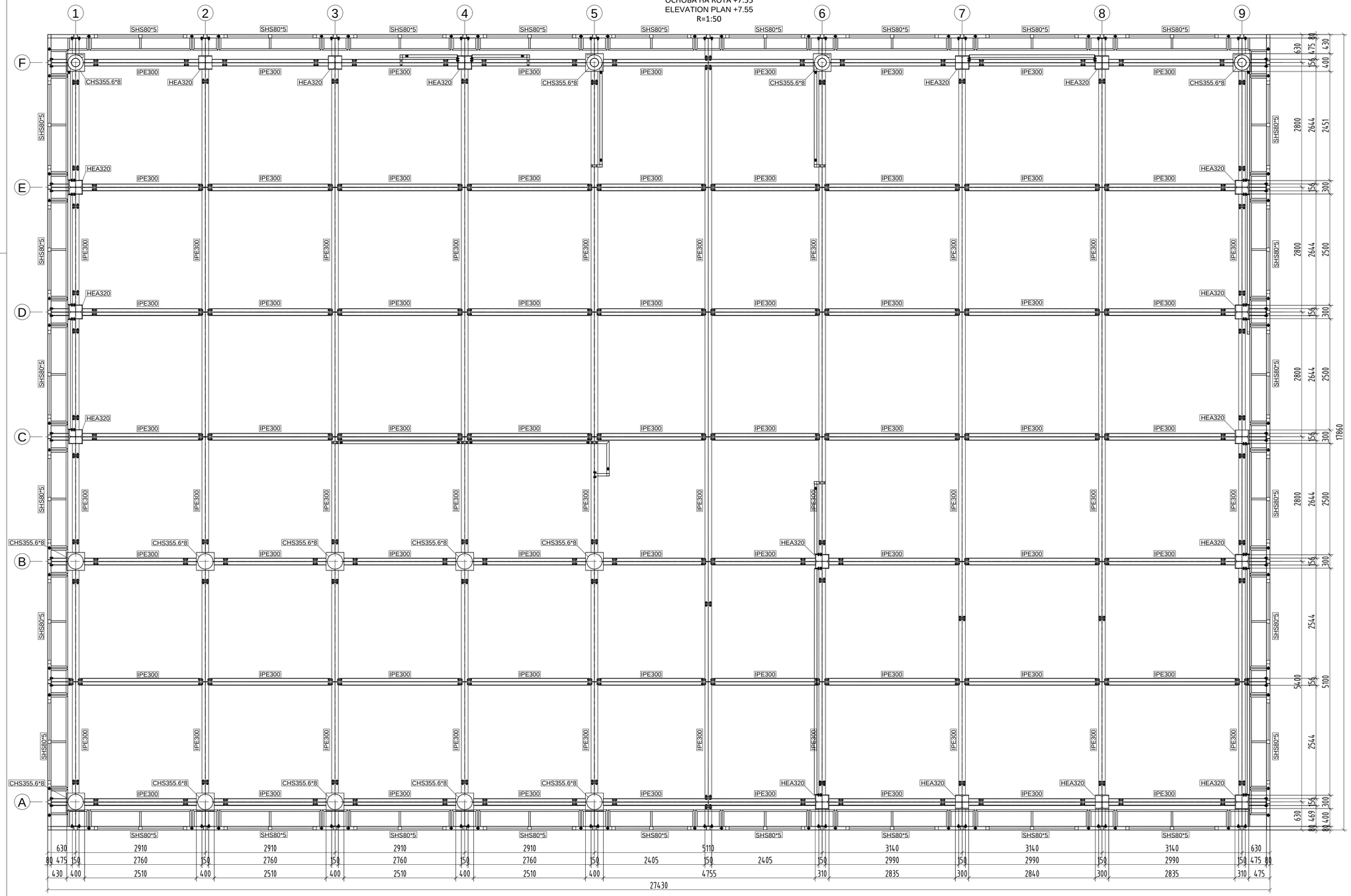
ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

ЦРТЕЖ :
ОСНОВА НА КОТА +3.66

DRAWING :
ELEVATION PLAN +3.66

РАЗМЕР : SCALE : 1:50	ЛИСТ бр. DRAWING No. 4

ОСНОВА НА КОТА +7.55
ELEVATION PLAN +7.55
R=1:50



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:

SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER: ПРОЕКТАНТ:	BSc Cando Gjelev Цандо Ѓелев, дги	
PARTICIPANT: ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:	MSc Darko Srebrevski MSc Dona Mitrovska М-р Дарко Сребревски, дги М-р Дона Митровска, дги	
Contract numbero. 181-65388/1 Договор број. 181-65388/1	Project Phase : Detailed design Основен проект	Date of drawing : 09.2023

ПРОЕКТ: **PROJECT:**

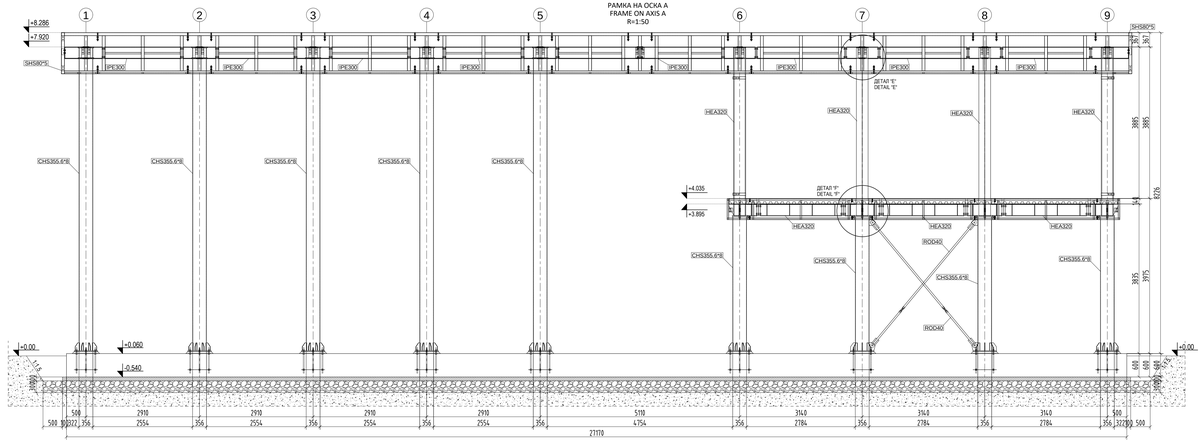
Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

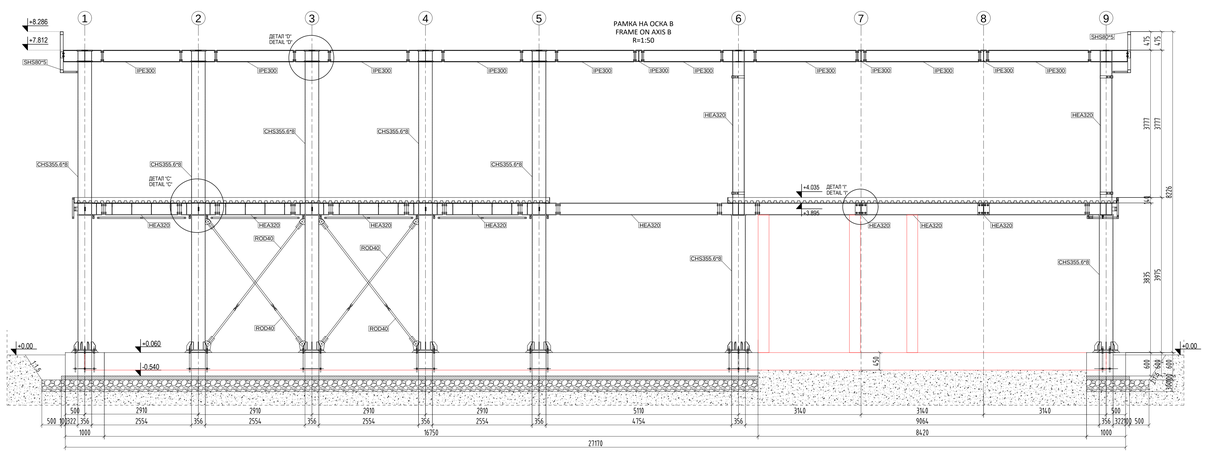
ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

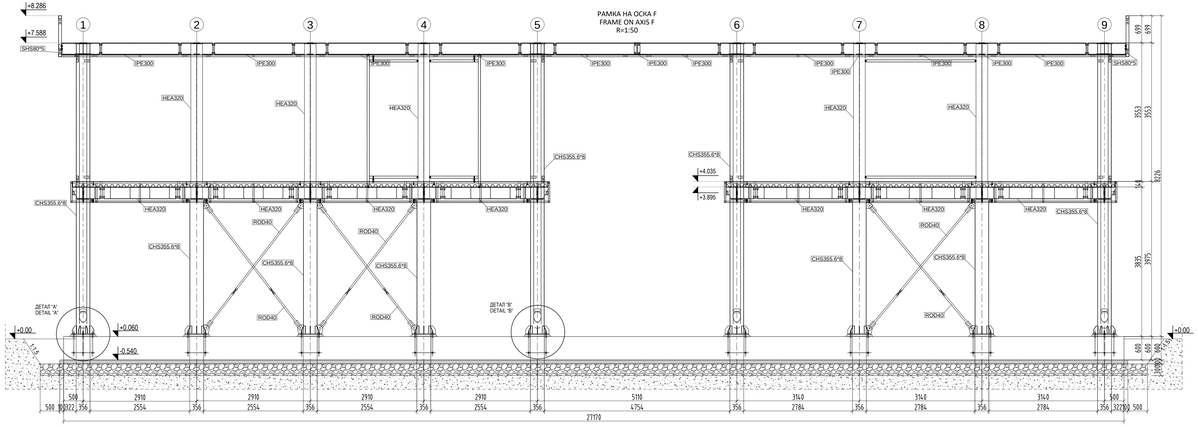
ЦРТЕЖ :
ОСНОВА НА КОТА +7.55

DRAWING :
ELEVATION PLAN +7.55

РАЗМЕР : SCALE : 1:50	ЛИСТ бр. DRAWING No. 5







EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no 9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:
SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER:	BSc Cando Qelev Цандо Гелев, дгж	
ПРОЕКТАНТ:		
PARTICIPANT:	MSc Darko Grabovski M.sc Jasna Mihajlovska M.sc Darko Spirovski, дгж M.Sc Jasna Matijoska, дгж	
ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:		

Contract numbero. 181-65388/1 Договор број. 181-65388/1	Project Phase : Detailed design Основен проект	Date of drawing : 09.2023

ПРОЕКТ: / **PROJECT:**

Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

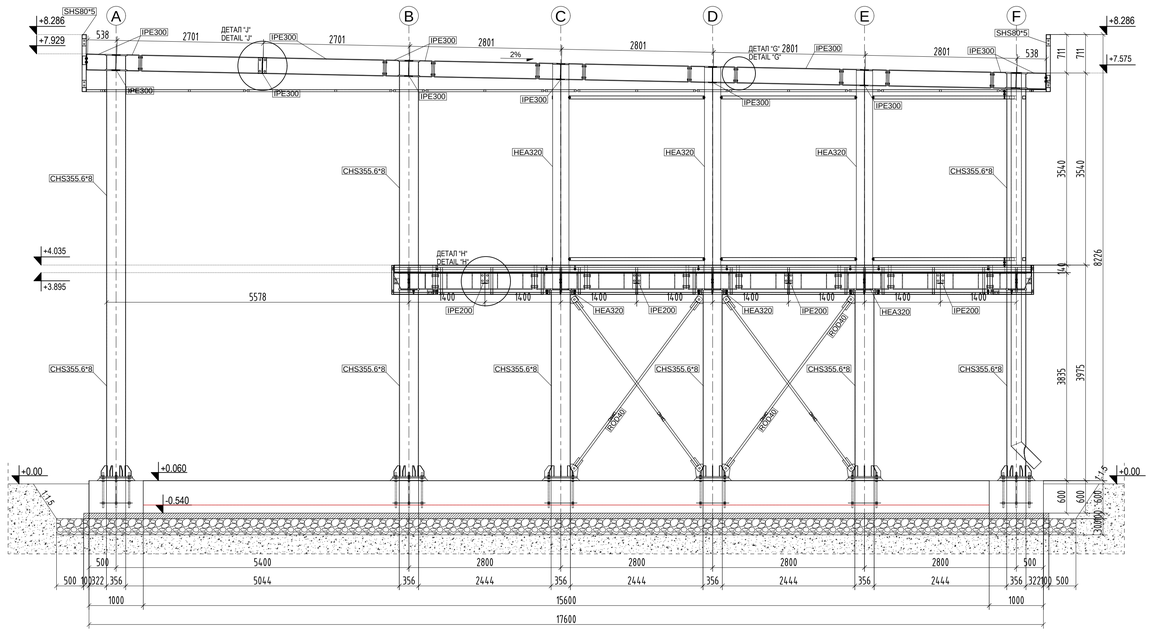
ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

ЦРТЕЖ :
ПОДОЛЖНИ ПРЕСЕЦИ

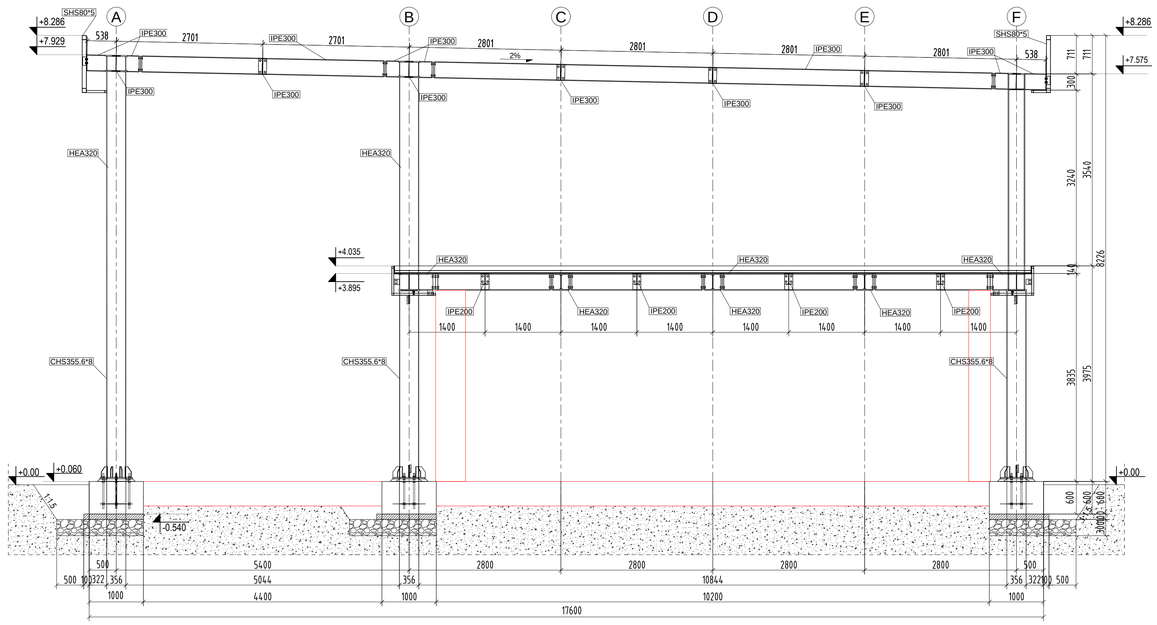
DRAWING :
LONGITUDINAL SECTIONS

РАЗМЕР : SCALE : 1:50	ЛИСТ бр. DRAWING No. 6

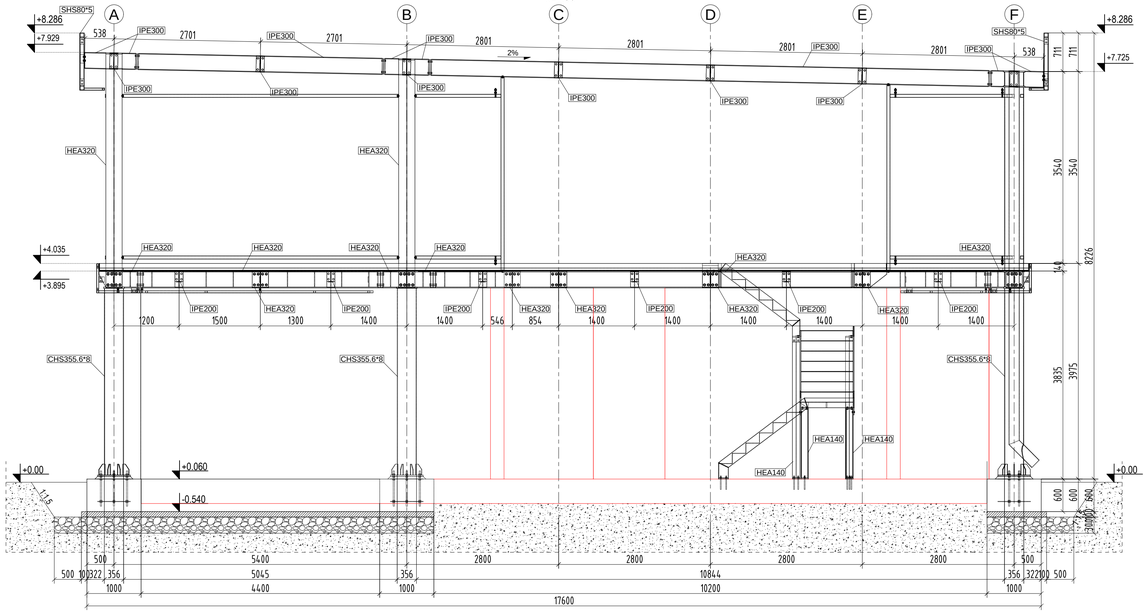
РАМКА НА ОСКА 1
FRAME ON AXIS 1
R=1:50



РАМКА НА ОСКА 2
FRAME ON AXIS 2
R=1:50



РАМКА НА ОСКА 6
FRAME ON AXIS 6
R=1:50



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimco Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:
SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER: ПРОЕКТАНТ:	BSc Cando Gjelev Цандо Ѓелев, дги	
PARTICIPANT: ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:	MSc Darko Srebrevski MSc Dona Mitrovska М-р Дарко Сребревски, дги М-р Дона Митровска, дги	
Contract numbero. 181-65388/1 Договор број. 181-65388/1	Project Phase : Detailed design Основен проект	Date of drawing : 09.2023

ПРОЕКТ: PROJECT:

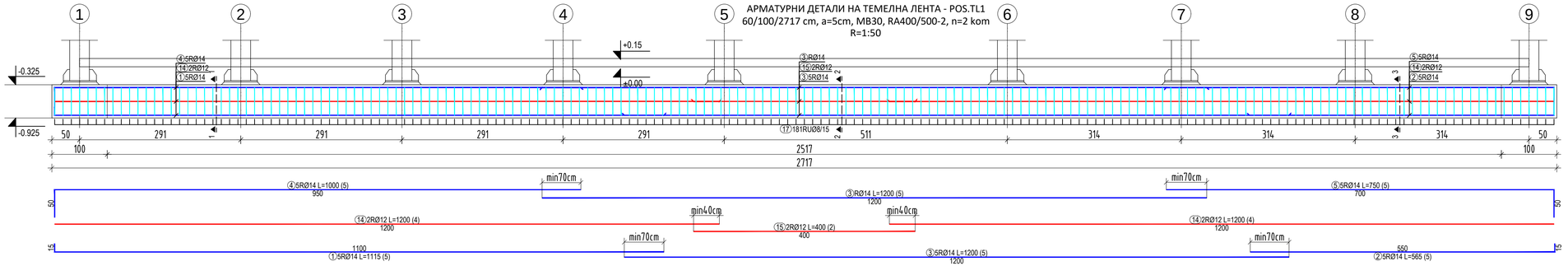
Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

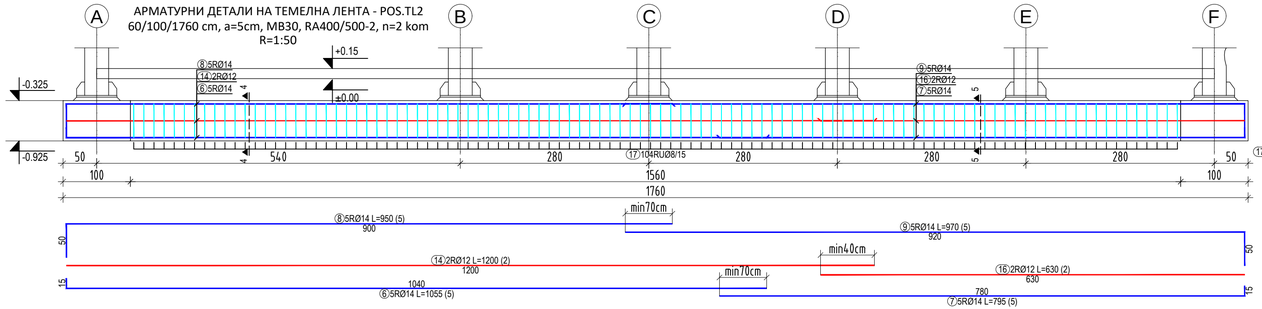
ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

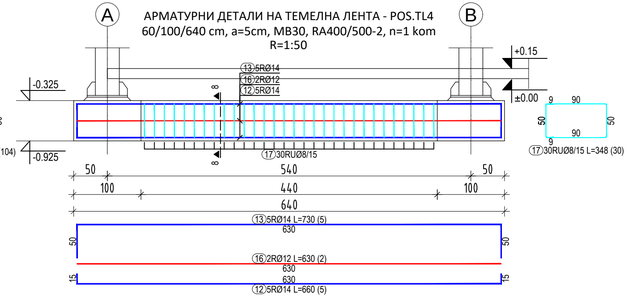
ЦРТЕЖ :
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕЦИ

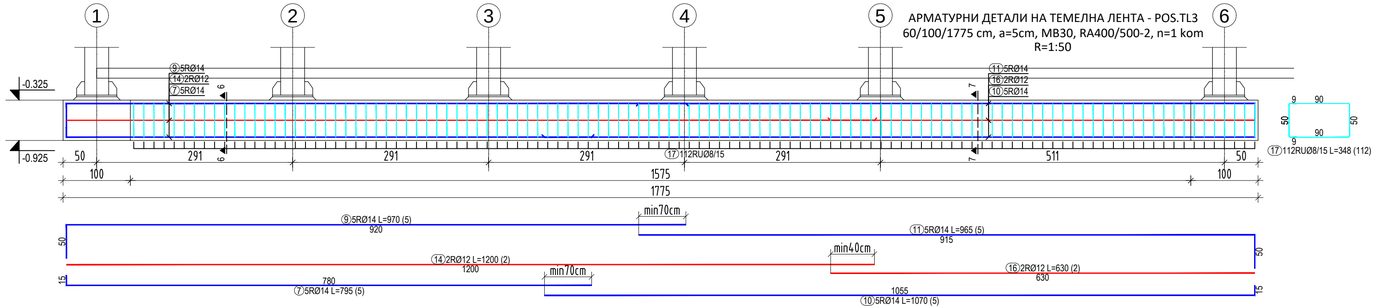
DRAWING :
CROSS SECTIONS

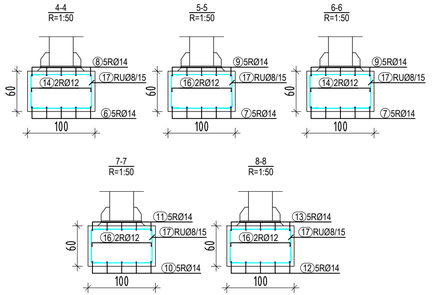
РАЗМЕР : SCALE : 1:50	ЛИСТ бр. DRAWING No. 7











EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:

SUEZ Consulting

SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER: / **ПРОЕКТАНТ:**	**BSc Cando Gjolev** / **Цандо Ѓелев, дги**	
PARTICIPANT: / **ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:**	**MSc Darko Srebrevski** / **MSc Dona Mitrovska** / **М-р Дарко Сребревски, дги** / **М-р Дона Митровска, дги**	
Contract numbero. **181-65388/1** / **Договор број.** **181-65388/1**	**Project Phase :** / **Detailed design** / **Основен проект**	**Date of drawing :** / **09.2023**

ПРОЕКТ: **PROJECT:**

Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

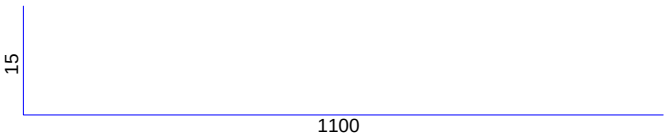
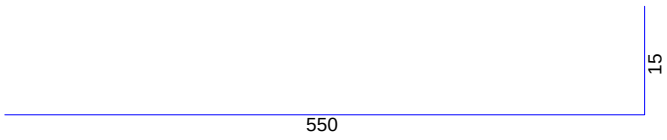
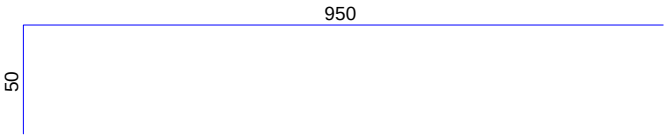
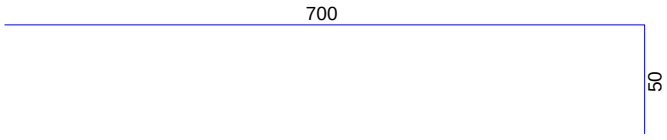
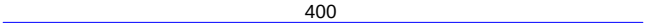
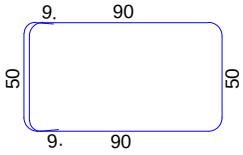
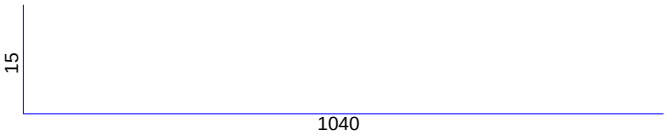
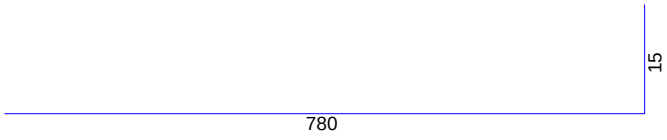
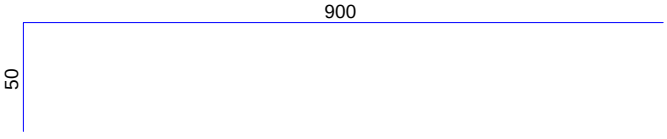
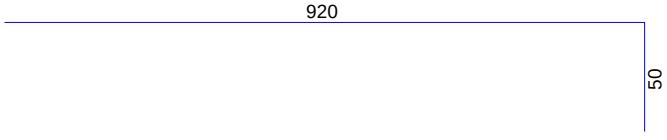
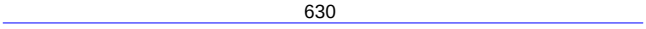
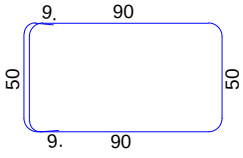
ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

ЦРТЕЖ :
АРМАТУРНИ ДЕТАЛИ НА ТЕМЕЛНА КОНСТРУКЦИЈА

DRAWING :
REINFORCEMENT DETAILS FOR FOUNDATION

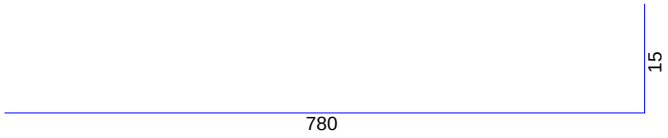
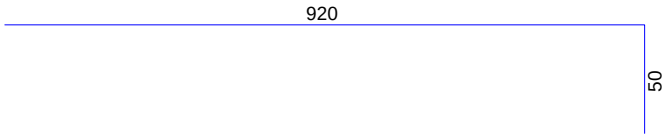
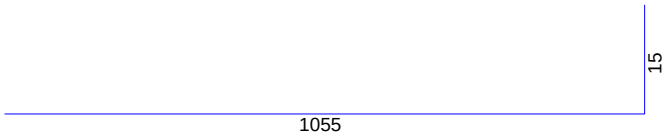
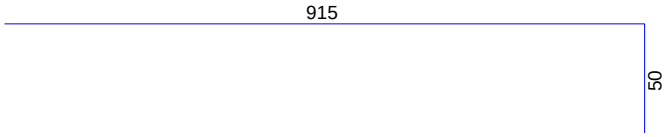
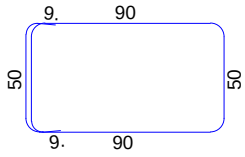
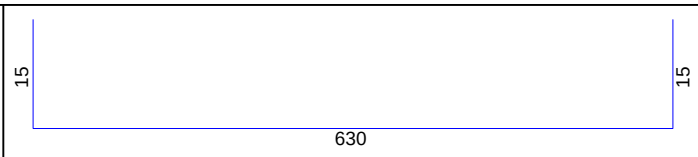
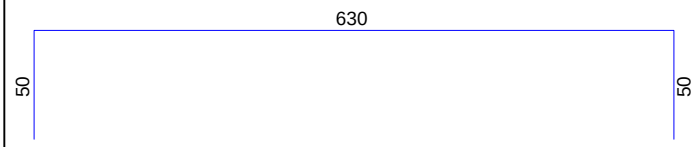
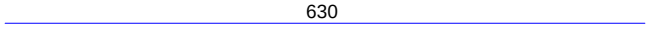
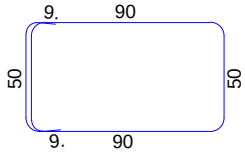
РАЗМЕР : / **SCALE :** **1:50**	**ЛИСТ бр.** / **DRAWING No.** **8**

Шипки - спецификација

озн.	форма и мерка [cm]	Ø	lg [m]	n [ком.]	lgn [m]
Арматурен детаљ на темелна лента - POS. TL1 (2 ком.)					
1		14	11.15	10	111.50
2		14	5.65	10	56.50
3		14	12.00	10	120.00
4		14	10.00	10	100.00
5		14	7.50	10	75.00
14		12	12.00	8	96.00
15		12	4.00	4	16.00
17		8	3.48	362	1259.76
Арматурен детаљ на темелна лента - POS. TL2 (2 ком.)					
6		14	10.55	10	105.50
7		14	7.95	10	79.50
8		14	9.50	10	95.00
9		14	9.70	10	97.00
14		12	12.00	4	48.00
16		12	6.30	4	25.20
17		8	3.48	208	723.84

ЛИСТ бр.
DRAWING No. **8.1**

Шипки - спецификација

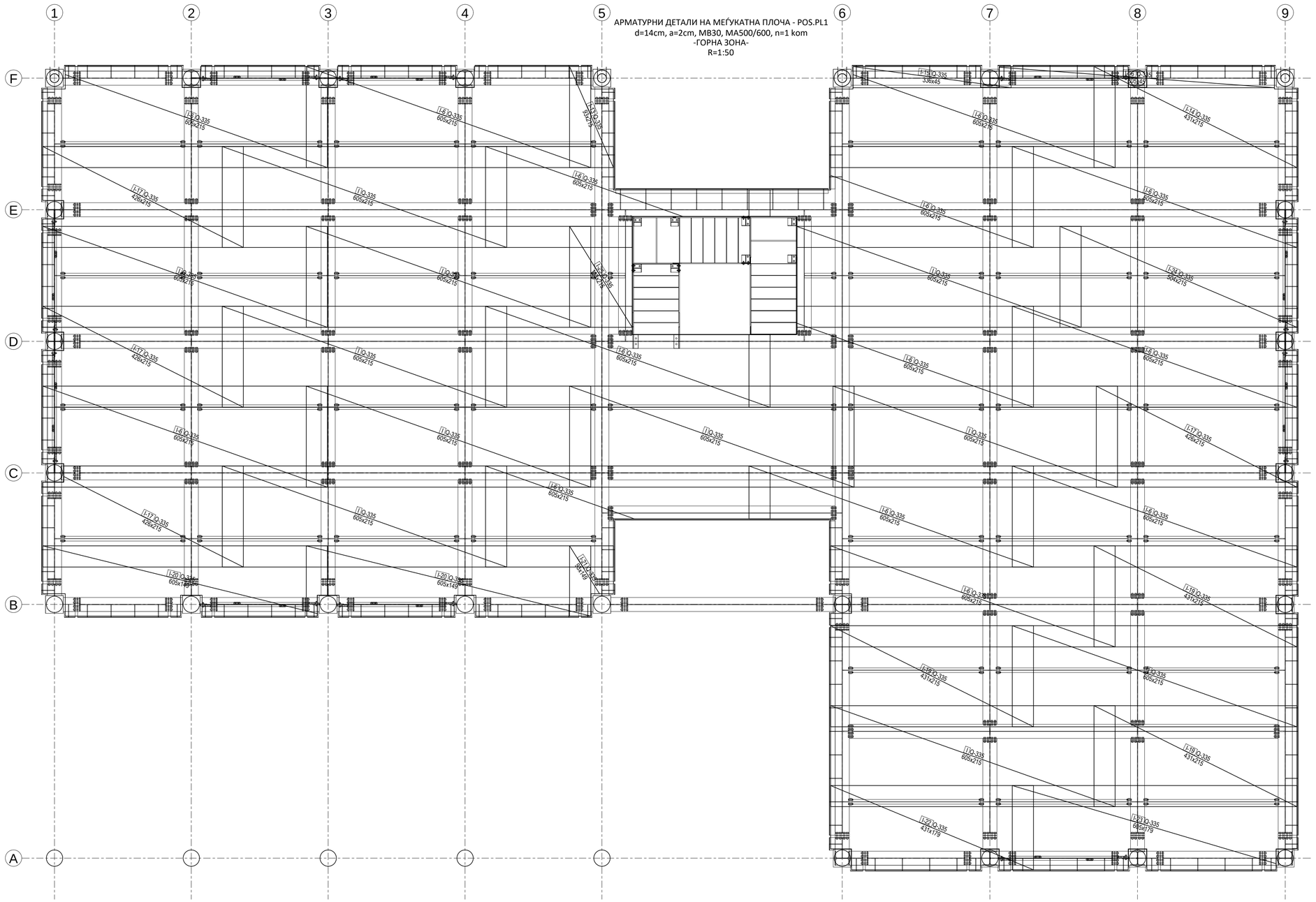
озн.	форма и мерка [cm]	Ø	lg [m]	n [ком.]	lgn [m]
Арматурен детаљ на темелна лента - POS. TL3 (1 ком.)					
7		14	7.95	5	39.75
9		14	9.70	5	48.50
10		14	10.70	5	53.50
11		14	9.65	5	48.25
14		12	12.00	2	24.00
16		12	6.30	2	12.60
17		8	3.48	112	389.76
Арматурен детаљ на темелна лента - POS. TL4 (1 ком.)					
12		14	6.60	5	33.00
13		14	7.30	5	36.50
16		12	6.30	2	12.60
17		8	3.48	30	104.40

Шипки - рекапитулација

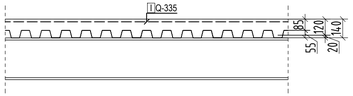
Ø [mm]	lgn [m]	Единечна тежина [kg/m']	Тежина [kg]
RA2			
8	2477.76	0.41	1003.49
12	234.40	0.91	213.54
14	1099.50	1.24	1365.58
Вкупно: [kg]			2582.61
Вкупно + 3% растур: [kg]			2660.09

ЛИСТ бр.
DRAWING No. 8.2

АРМАТУРНИ ДЕТАЛИ НА МЕЃУКАТНА ПЛОЧА - POS.PL1
d=14cm, a=2cm, MB30, MA500/600, n=1 kom
-ГОРНА ЗОНА-
R=1:50



КАРАКТЕРИСТИЧЕН ПРЕСЕК ЗА ПРИКАЗ НА АРМАТУРА
R=1:25



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:

SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER: ПРОЕКТАНТ:	BSc Cando Gjelev Цандо Ѓелев, дги	
PARTICIPANT: ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:	MSc Darko Srebrevski MSc Dona Mitrovska М-р Дарко Сребревски, дги М-р Дона Митровска, дги	
Contract numbero. 181-65388/1 Договор број. 181-65388/1	Project Phase : Detailed design Основен проект	Date of drawing : 09.2023

ПРОЕКТ: **PROJECT:**

Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

ЦРТЕЖ :
АРМАТУРНИ ДЕТАЛИ НА МЕЃУКАТНА ПЛОЧА НА КОТА 3.66

DRAWING :
REINFORCEMENT DETAILS FOR SLAB ON LEVEL +3.66

РАЗМЕР : SCALE : 1:50	ЛИСТ бр. DRAWING No. 9

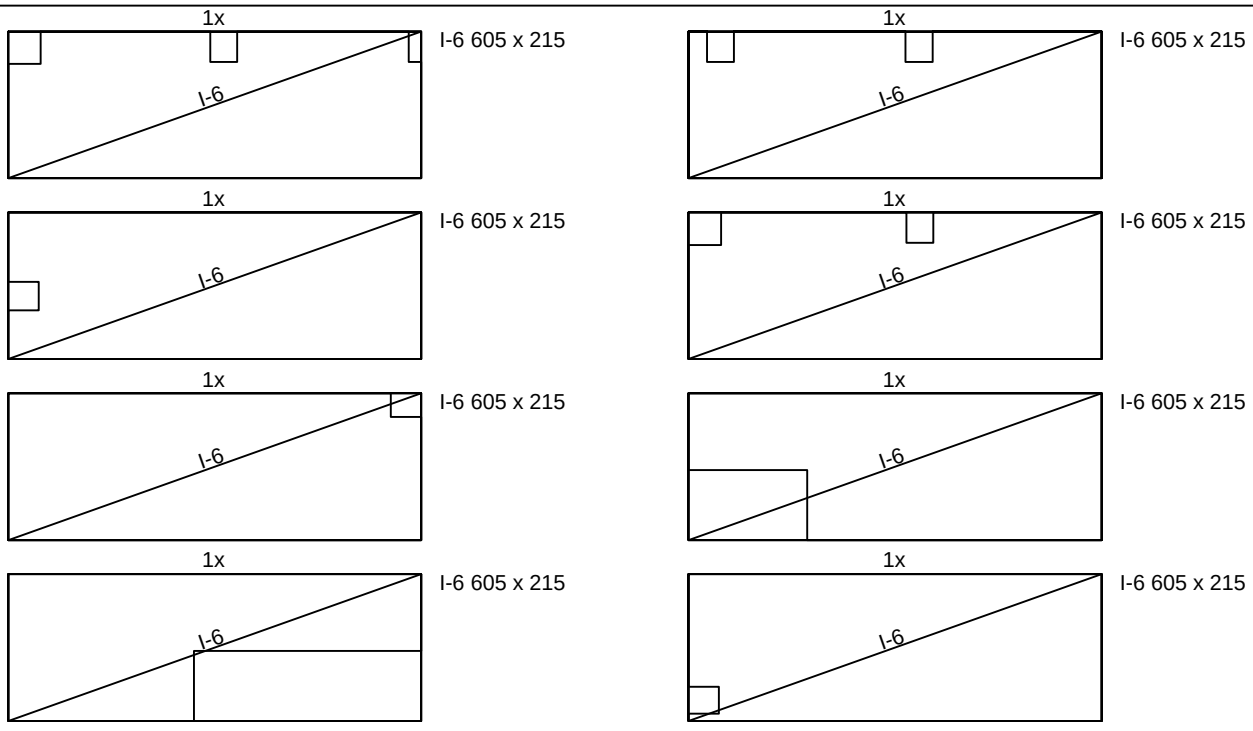
Мрежи - спецификација						
Позиција	Ознака на мрежа	B [cm]	L [cm]	n	Единечна тежина [kg/m2]	Вкупна тежина [kg]
Арматурни детали за меѓукатна плоча POS PL.1 - горна зона (1 ком.)						
I	Q-335	215	605	11	5.26	752.61
I-6	Q-335	215	605	14	5.26	957.87
I-13	Q-335	215	93	1	5.26	10.56
I-14	Q-335	215	431	1	5.26	48.79
I-15	Q-335	45	336	1	5.26	7.95
I-16	Q-335	45	605	1	5.26	14.32
I-17	Q-335	215	426	4	5.26	192.89
I-19	Q-335	215	431	3	5.26	146.36
I-20	Q-335	149	605	2	5.26	95.09
I-21	Q-335	149	93	1	5.26	7.34
I-22	Q-335	179	431	1	5.26	40.71
I-23	Q-335	179	605	1	5.26	57.09
I-24	Q-335	215	504	1	5.26	56.96
I-25	Q-335	215	133	1	5.26	15.05
Вкупно						2403.60

Мрежи - рекапитулација						
Ознака на мрежа	B [cm]	L [cm]	n	Единечна тежина [kg/m2]	Вкупна тежина [kg]	Нето вградена тежина [kg]
Q-335	215	605	38	5.26	2599.94	2294.03
Вкупно					2599.94	2294.03

Мрежи - план на сечење

Арматурни детали за меѓукатна плоча POS PL.1 - горна зона

Q-335 (605 cm x 215 cm)



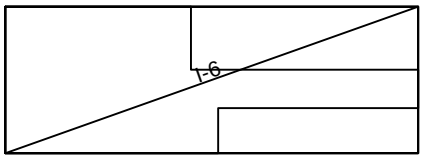
ЛИСТ бр.
DRAWING No. **9.1**

Мрежи - план на сечење

Арматурни детали за меѓукатна плоча POS PL.1 - горна зона

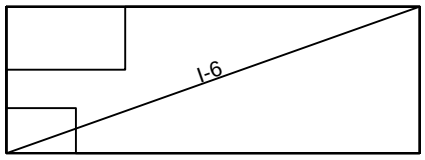
Q-335 (605 cm x 215 cm)

1x



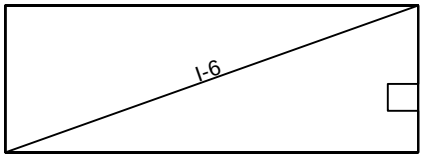
I-6 605 x 215

1x



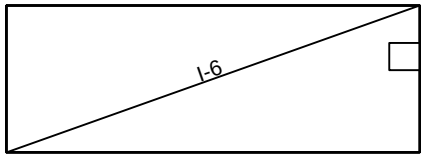
I-6 605 x 215

1x



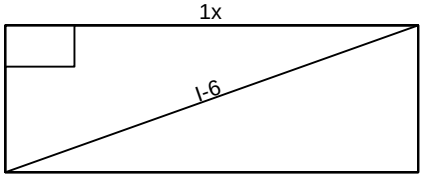
I-6 605 x 215

1x



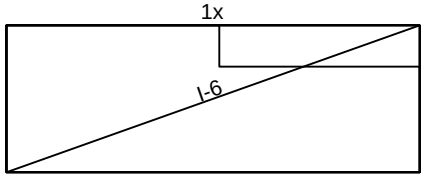
I-6 605 x 215

1x



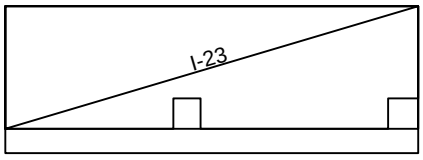
I-6 605 x 215

1x



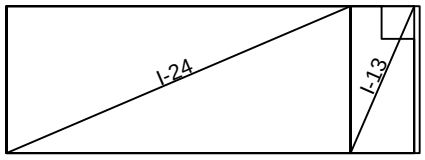
I-6 605 x 215

1x



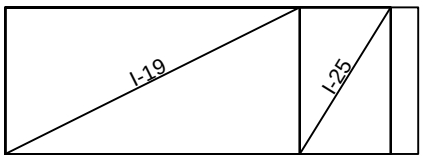
I-23 605 x 179

1x



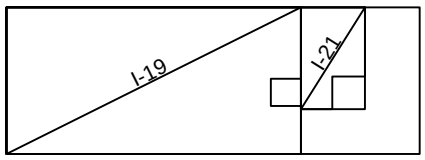
I-24 504 x 215
I-13 93 x 215

1x



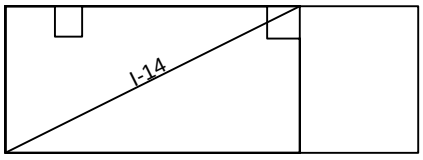
I-19 431 x 215
I-25 133 x 215

1x



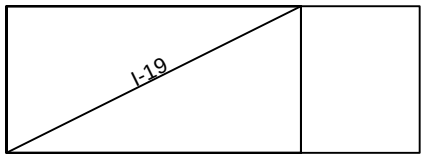
I-19 431 x 215
I-21 93 x 149

1x



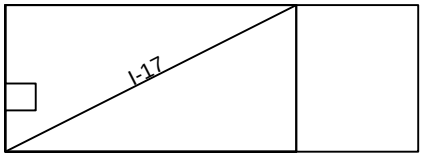
I-14 431 x 215

1x



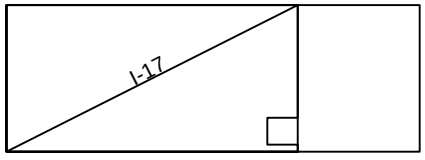
I-19 431 x 215

1x



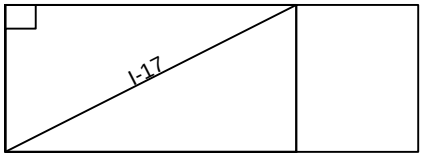
I-17 426 x 215

1x



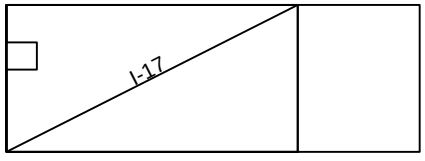
I-17 426 x 215

1x



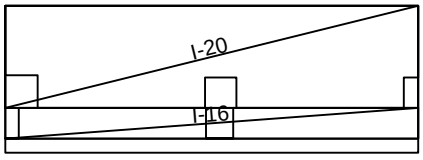
I-17 426 x 215

1x



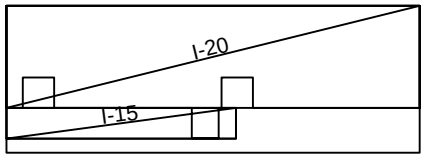
I-17 426 x 215

1x



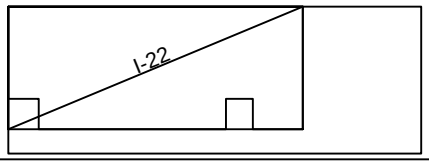
I-20 605 x 149
I-16 605 x 45

1x



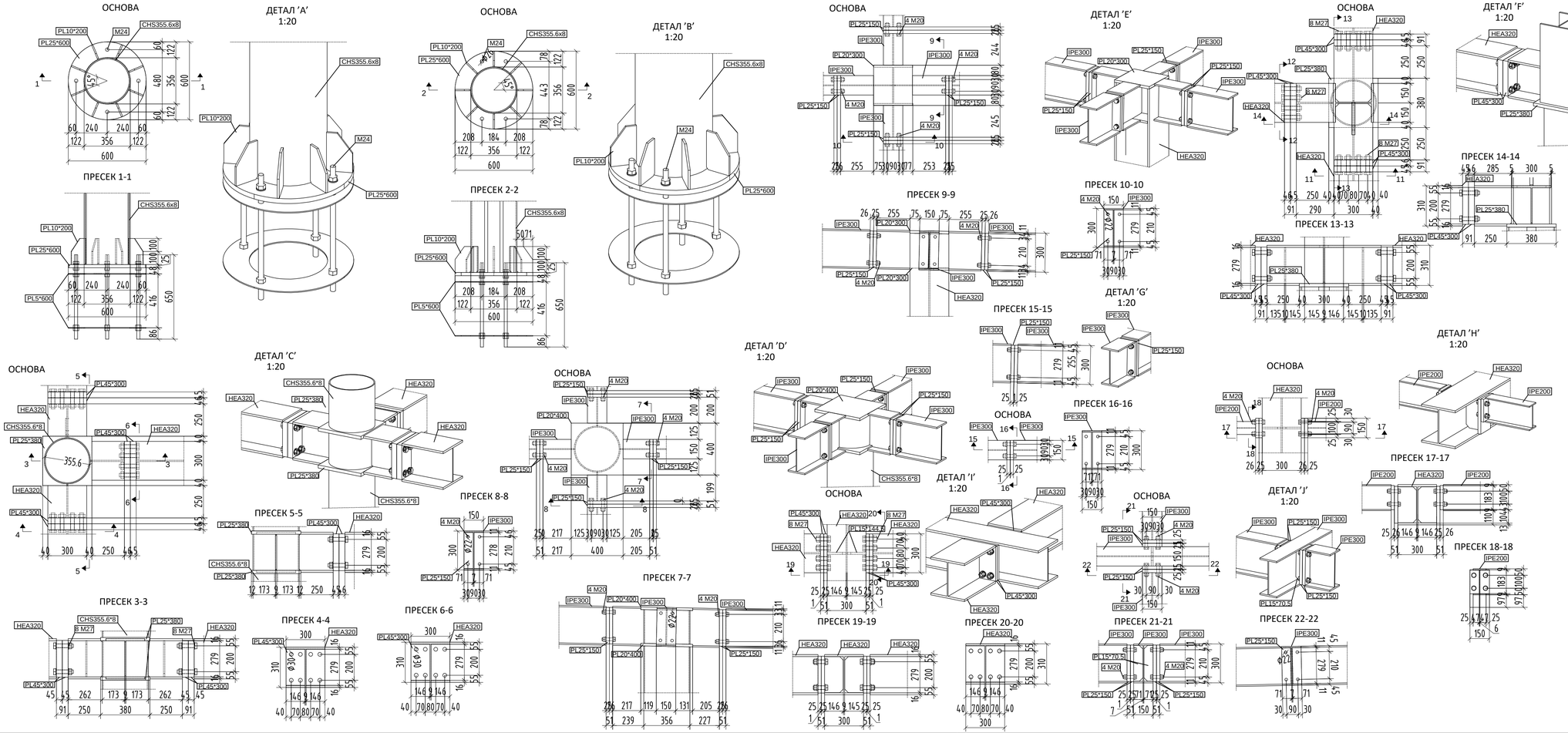
I-20 605 x 149
I-15 336 x 45

1x



I-22 431 x 179

ЛИСТ бр.
DRAWING No. **9.2**



EU funded project
Provision of Engineering Services for structural/architectural design and works tender dossier for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga with pedestrian connection to the BCP facilities

Проект финансиран од ЕУ
Инженерски услуги за структурно/архитектонско проектирање и тендерско досие за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога со пешачко поврзување со објектите на ГП

Beneficiary: Ministry of Interior
Dimce Mircev no.9
1000 Skopje, the Republic of North Macedonia
Министерство за внатрешни работи
ул. Димче Мирчев бр. 9
1000 Скопје, Република Северна Македонија

Designer:

SUEZ Consulting

SAFEGE
15/27 rue du Port
920022 Nanterre, France

DESIGNER: / ПРОЕКТАНТ:	BSc Cando Gjelev / Цандо Ѓелев, дги	
PARTICIPANT: / ПРОЕКТАНТ СОРАБОТНИК:	MSc Darko Srebrevski, MSc Dona Mitrovska / М-р Дарко Сребревски, дги М-р Дона Митровска, дги	
Contract numbero. 181-65388/1 / Договор број. 181-65388/1	Project Phase : Detailed design / Основен проект	Date of drawing : 09.2023

ПРОЕКТ: **PROJECT:**

Project:
Detailed design for reconstruction with upgrade and extension of the State Border Police Station at Markova Noga
Основен проект за реконструкција со надградба и доградба на државната гранична полициска станица кај Маркова Нога

ФАЗА - ГРАДЕЖНО КОНСТРУКТИВНА PHASE - STRUCTURAL

ЦРТЕЖ :
ДЕТАЛИ НА ВРСКИ

DRAWING :
DETAILS FOR CONNECTIONS

РАЗМЕР : SCALE : 1:20	ЛИСТ бр. DRAWING No. 10

SPECIFICATION / СПЕЦИФИКАЦИЈА

Data	
Project Number:	2023_282
Project:	GP Markova Noga
Date:	13.10.2023 08:31:48

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
A4		3				317,99	953,97
	A4	1	HEA320	S275	2078	202,76	608,29
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	57,36
	PL117	1	PL8*140	S235	2158	18,97	56,92
	PL145	2	PL45*300	S235	284	30,10	180,58
	PL166	1	PL8*125	S235	2158	16,94	50,82
A5		3				291,72	875,16
	A5	1	HEA320	S275	1848	180,32	540,96
	PL107	1	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	57,36
	PL122	1	PL8*125	S235	1928	15,13	45,40
	PL123	1	PL8*140	S235	1928	16,95	50,85
	PL144	1	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
A23		3				979,94	2939,83
	1001	4	FLAT25*300	S235	284	16,72	200,65
	1002	4	PL15*144.5	S235	277	4,63	55,53
	1009	1	FLAT25*300	S235	284	16,72	50,16
	A23	1	HEA320	S275	8688	847,74	2543,21
	PL144	1	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
A24		1				961,12	961,12
	1001	4	FLAT25*300	S235	284	16,72	66,88
	1002	4	PL15*144.5	S235	277	4,63	18,51
	A24	1	HEA320	S275	8358	815,54	815,54
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
A26		1				998,77	998,77
	1001	4	FLAT25*300	S235	284	16,72	66,88
	1002	4	PL15*144.5	S235	277	4,63	18,51
	1009	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	A26	1	HEA320	S275	9018	879,94	879,94
A27		1				557,50	557,50
	1001	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	1002	2	PL15*144.5	S235	277	4,63	9,25
	1009	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	A27	1	HEA320	S275	4708	459,39	459,39
	PL204	1	PL8*140	S235	2500	21,98	21,98
A28		1				455,18	455,18
	A28	1	HEA320	S275	4048	394,99	394,99
	PL107	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL144	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
A29		2				1239,26	2478,52
	1001	6	FLAT25*300	S235	284	16,72	200,65

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	1002	6	PL15*144.5	S235	277	4,63	55,53
	1009	1	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	A29	1	HEA320	S275	10908	1064,35	2128,71
	PL144	1	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
A30		16				67,02	1072,35
	1006	2	FLAT25*150	S235	186	5,48	175,21
	A30	1	IPE200	S275	2508	56,07	897,13
A31		18				72,16	1298,95
	1006	2	FLAT25*150	S235	186	5,48	197,11
	A31	1	IPE200	S275	2738	61,21	1101,83
A32		1				116,21	116,21
	1006	2	FLAT25*150	S235	186	5,48	10,95
	A32	1	IPE200	S275	4708	105,26	105,26
A34		9				26,48	238,28
	A34	1	PL5*600	S235	600	7,09	63,85
	AR101	4	ANCHOR_M24	5,6	650	2,20	79,35
	NT101	20	NUT_M24	5,6	19	0,17	30,13
	PL205	1	PL5*600	S235	600	7,09	63,85
	WS101	4	PD44*9	5,6	4	0,03	1,09
A35		20				26,48	529,50
	A35	1	PL5*600	S235	600	7,09	141,89
	AR103	4	ANCHOR_M24	5,6	650	2,20	176,34
	NT101	20	NUT_M24	5,6	19	0,17	66,96
	PL105	1	PL5*600	S235	600	7,09	141,89
	WS101	4	PD44*9	5,6	4	0,03	2,42
A39		1				291,72	291,72
	A39	1	HEA320	S275	1848	180,32	180,32
	PL107	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	19,12
	PL122	1	PL8*125	S235	1928	15,13	15,13
	PL123	1	PL8*140	S235	1928	16,95	16,95
	PL145	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
A40		1				291,72	291,72
	A40	1	HEA320	S275	1848	180,32	180,32
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	19,12
	PL123	1	PL8*140	S235	1928	16,95	16,95
	PL145	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL150	1	PL8*125	S235	1928	15,13	15,13
A57		2				291,72	583,44
	A57	1	HEA320	S275	1848	180,32	360,64
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	38,24
	PL123	1	PL8*140	S235	1928	16,95	33,90
	PL145	2	PL45*300	S235	284	30,10	120,39
	PL150	1	PL8*125	S235	1928	15,13	30,27
A58		1				291,72	291,72
	A58	1	HEA320	S275	1848	180,32	180,32
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	19,12

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	PL123	1	PL8*140	S235	1928	16,95	16,95
	PL145	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL150	1	PL8*125	S235	1928	15,13	15,13
A59		1				1239,26	1239,26
	1001	6	FLAT25*300	S235	284	16,72	100,32
	1002	6	PL15*144.5	S235	277	4,63	27,76
	1009	1	FLAT25*300	S235	284	16,72	16,72
	A59	1	HEA320	S275	10908	1064,35	1064,35
	PL144	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
A60		1				1363,29	1363,29
	1001	7	FLAT25*300	S235	284	16,72	117,04
	1002	7	PL15*144.5	S235	277	4,63	32,39
	1004	6	FLAT25*150	S235	284	8,36	50,16
	1005	6	PL12*144.5	S235	277	3,70	22,21
	A60	1	PL8*125	S235	1866,8	14,65	14,65
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL115	7	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	33,46
	PL119	1	PL8*140	S235	1866,8	16,41	16,41
	PL131	1	PL8*140	S235	1285,2	11,30	11,30
	PL145	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL169	1	PL8*125	S235	1285,2	10,09	10,09
	PL210	1	PL10*270.5	S235	286,5	5,50	5,50
	sGR117	1	HEA320	S275	10138	989,22	989,22
A61		1				646,59	646,59
	1001	1	FLAT25*300	S235	284	16,72	16,72
	1002	1	PL15*144.5	S235	277	4,63	4,63
	1004	2	FLAT25*150	S235	284	8,36	16,72
	1005	2	PL12*144.5	S235	277	3,70	7,40
	A61	1	PL8*125	S235	4418	34,68	34,68
	P88	1	PL10*47.6	S235	100	0,37	0,37
	PL115	8	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	38,24
	PL144	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL145	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL171	1	PL8*140	S235	4418	38,84	38,84
	PL210	1	PL10*270.5	S235	286,5	5,50	5,50
	sGR254	1	HEA320	S275	4338	423,28	423,28
A62		1				1363,29	1363,29
	1001	7	FLAT25*300	S235	284	16,72	117,04
	1002	7	PL15*144.5	S235	277	4,63	32,39
	1004	6	FLAT25*150	S235	284	8,36	50,16
	1005	6	PL12*144.5	S235	277	3,70	22,21
	A62	1	PL8*125	S235	1866,8	14,65	14,65
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL107	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL115	7	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	33,46
	PL119	1	PL8*140	S235	1866,8	16,41	16,41
	PL130	1	PL8*125	S235	1285,2	10,09	10,09
	PL131	1	PL8*140	S235	1285,2	11,30	11,30
	PL145	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL210	1	PL10*270.5	S235	286,5	5,50	5,50
	sGR109	1	HEA320	S275	10138	989,22	989,22

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
A77		1				647,31	647,31
	1001	1	FLAT25*300	S235	284	16,72	16,72
	1002	1	PL15*144.5	S235	277	4,63	4,63
	1004	2	FLAT25*150	S235	284	8,36	16,72
	1005	2	PL12*144.5	S235	277	3,70	7,40
	A77	1	PL8*125	S235	4418	34,68	34,68
	P88	1	PL10*47.6	S235	100	0,37	0,37
	PL115	7	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	33,46
	PL145	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL171	1	PL8*140	S235	4418	38,84	38,84
	PL210	2	PL10*270.5	S235	286,5	5,50	11,00
	sGR103	1	HEA320	S275	4338	423,28	423,28
A78		2				26,48	52,95
	A78	1	PL5*600	S235	600	7,09	14,19
	AR101	4	ANCHOR_M24	5,6	650	2,20	17,63
	NT101	20	NUT_M24	5,6	19	0,17	6,70
	PL101	1	PL5*600	S235	600	7,09	14,19
	WS101	4	PD44*9	5,6	4	0,03	0,24
B12		1				353,05	353,05
	B12	1	FLAT20*180	S235	1000	28,25	28,25
	P64	6	PL5*432.3	S235	960	16,27	97,64
	P103	1	PL5*960	S235	1162,3	43,78	43,78
	Pr6	1	FLAT20*140	S235	437,6	8,27	8,27
	Pr9	1	FLAT20*180	S235	899,2	24,50	24,50
	Pr16	1	PL20*105	S235	998,4	15,14	15,14
	Pr18	1	FLAT20*140	S235	437,6	8,27	8,27
	Pr26	4	L100/75/7	S235	133	1,23	4,91
	Pr27	1	FLAT20*100	S235	960	15,07	15,07
	Pr43	1	FLAT20*180	S235	1919,5	52,75	52,75
	Pr44	1	FLAT20*180	S235	1979,8	54,48	54,48
B38		2				9,32	18,63
	B38	1	RHS60*4	S235	1113,5	7,76	15,52
	P91	1	PL10*160	S235	60	0,75	1,51
	P92	1	PL10*60	S235	170	0,80	1,60
B39		2				9,32	18,63
	B39	1	RHS60*4	S235	1113,5	7,76	15,52
	P91	1	PL10*160	S235	60	0,75	1,51
	P92	1	PL10*60	S235	170	0,80	1,60
B42		4				15,19	60,78
	B42	1	RHS60*4	S235	1950	13,59	54,37
	P92	2	PL10*60	S235	170	0,80	6,41
B43		1				28,67	28,67
	B43	1	RHS60*4	S235	3418,1	23,83	23,83
	P92	3	PL10*60	S235	170	0,80	2,40
	P95	1	PL10*60	S235	253	1,19	1,19
	Pr63	2	RHS60*4	S235	89,5	0,62	1,25
B44		1				28,67	28,67
	B44	1	RHS60*4	S235	3418,1	23,83	23,83

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	P92	3	PL10*60	S235	170	0,80	2,40
	P95	1	PL10*60	S235	253	1,19	1,19
	Pr63	2	RHS60*4	S235	89,5	0,62	1,25
B45		1				18,29	18,29
	B45	1	RHS60*4	S235	2401,1	16,74	16,74
	P91	1	PL10*160	S235	60	0,75	0,75
	P92	1	PL10*60	S235	170	0,80	0,80
B46		1				18,29	18,29
	B46	1	RHS60*4	S235	2401,1	16,74	16,74
	P91	1	PL10*160	S235	60	0,75	0,75
	P92	1	PL10*60	S235	170	0,80	0,80
B47		1				18,34	18,34
	B47	1	RHS60*4	S235	2401,1	16,74	16,74
	P92	1	PL10*60	S235	170	0,80	0,80
	P94	1	PL10*170	S235	60	0,80	0,80
B48		1				18,34	18,34
	B48	1	RHS60*4	S235	2401,1	16,74	16,74
	P92	1	PL10*60	S235	170	0,80	0,80
	P94	1	PL10*170	S235	60	0,80	0,80
B49		4				18,64	74,57
	B49	1	RHS60*4	S235	2458	17,13	68,54
	P91	2	PL10*160	S235	60	0,75	6,03
B50		4				18,74	74,94
	B50	1	RHS60*4	S235	2458	17,13	68,54
	P94	2	PL10*170	S235	60	0,80	6,41
B51		1				43,65	43,65
	B51	1	RHS60*4	S235	3542,3	24,69	24,69
	P92	4	PL10*60	S235	170	0,80	3,20
	P97	1	PL10*60	S235	180	0,85	0,85
	P98	1	PL10*60	S235	150,2	0,71	0,71
	Pr67	2	RHS60*4	S235	100	0,70	1,39
	Pr69	2	RHS60*4	S235	305	2,13	4,25
	Pr70	2	RHS60*4	S235	613,3	4,28	8,55
B52		1				32,80	32,80
	B52	1	RHS60*4	S235	3542,3	24,69	24,69
	P92	4	PL10*60	S235	170	0,80	3,20
	P98	1	PL10*60	S235	150,2	0,71	0,71
	P100	1	PL10*100	S235	180	1,41	1,41
	Pr67	4	RHS60*4	S235	100	0,70	2,79
B53		4				19,78	79,12
	B53	1	RHS60*4	S235	2608	18,18	72,72
	P92	2	PL10*60	S235	170	0,80	6,41
B54		1				32,82	32,82
	B54	1	RHS60*4	S235	3750	26,14	26,14
	P92	2	PL10*60	S235	170	0,80	1,60
	P97	1	PL10*60	S235	180	0,85	0,85

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	P99	1	PL10*160	S235	60	0,75	0,75
	Pr63	2	RHS60*4	S235	89,5	0,62	1,25
	Pr72	1	RHS60*4	S235	320,5	2,23	2,23
B55		1				29,81	29,81
	B55	1	RHS60*4	S235	3542,3	24,69	24,69
	P92	2	PL10*60	S235	170	0,80	1,60
	P98	1	PL10*60	S235	150,2	0,71	0,71
	P100	1	PL10*100	S235	180	1,41	1,41
	Pr67	2	RHS60*4	S235	100	0,70	1,39
B56		2				36,77	73,53
	B56	1	RHS60*4	S235	5058	35,26	70,52
	P91	2	PL10*160	S235	60	0,75	3,01
B57		2				36,86	73,72
	B57	1	RHS60*4	S235	5058	35,26	70,52
	P94	2	PL10*170	S235	60	0,80	3,20
B58		1				11,74	11,74
	B58	1	RHS60*4	S235	1454,7	10,14	10,14
	P92	1	PL10*60	S235	170	0,80	0,80
	P94	1	PL10*170	S235	60	0,80	0,80
B59		1				11,74	11,74
	B59	1	RHS60*4	S235	1454,7	10,14	10,14
	P92	1	PL10*60	S235	170	0,80	0,80
	P94	1	PL10*170	S235	60	0,80	0,80
B60		1				29,66	29,66
	B60	1	RHS60*4	S235	3560	24,82	24,82
	P92	3	PL10*60	S235	170	0,80	2,40
	P95	1	PL10*60	S235	253	1,19	1,19
	Pr63	2	RHS60*4	S235	89,5	0,62	1,25
B61		2				21,01	42,02
	B61	1	RHS60*4	S235	2798	19,50	39,01
	P91	2	PL10*160	S235	60	0,75	3,01
B64		1				28,34	28,34
	B64	1	RHS60*4	S235	3368,8	23,48	23,48
	P92	3	PL10*60	S235	170	0,80	2,40
	P102	1	PL10*60	S235	256,2	1,21	1,21
	Pr63	2	RHS60*4	S235	89,5	0,62	1,25
B65		1				28,35	28,35
	B65	1	RHS60*4	S235	3368,8	23,48	23,48
	P92	3	PL10*60	S235	170	0,80	2,40
	P102	1	PL10*60	S235	256,2	1,21	1,21
	Pr63	2	RHS60*4	S235	90,5	0,63	1,26
B66		1				27,29	27,29
	B66	1	RHS60*4	S235	3040	21,19	21,19
	P91	2	PL10*160	S235	60	0,75	1,51
	Pr82	1	RHS60*4	S235	329	2,29	2,29
	Pr83	1	RHS60*4	S235	329	2,29	2,29

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
C18		2				37,27	74,54
	C18	1	HEA140	S275	1274,5	31,43	62,85
	P68	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	5,85
	P70	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	5,85
C19		1				37,27	37,27
	C19	1	HEA140	S275	1274,5	31,43	31,43
	P68	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	2,92
	P70	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	2,92
C20		1				37,27	37,27
	C20	1	HEA140	S275	1274,5	31,43	31,43
	P68	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	2,92
	P70	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	2,92
C21		2				69,81	139,61
	C21	1	HEA140	S275	2594	63,96	127,92
	P68	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	5,85
	P70	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	5,85
C22		1				69,81	69,81
	C22	1	HEA140	S275	2594	63,96	63,96
	P68	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	2,92
	P70	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	2,92
C23		1				304,27	304,27
	C23	1	HEA140	S275	2594	63,96	63,96
	P64	6	PL5*432.3	S235	960	16,27	97,64
	P68	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	2,92
	P70	1	FLAT20*140	S235	133	2,92	2,92
	Pr7	1	FLAT20*140	S235	429,3	8,16	8,16
	Pr11	1	FLAT20*180	S235	1722,9	47,98	47,98
	Pr12	1	FLAT20*140	S235	429,3	8,16	8,16
	Pr13	1	FLAT20*180	S235	1722,9	48,01	48,01
	Pr14	2	L100/10	S235	300	4,51	9,02
	Pr20	1	FLAT20*140	S235	413,5	7,74	7,74
	Pr22	1	FLAT20*140	S235	413,5	7,76	7,76
GR101		2				109,98	219,97
	GR101	1	IPE300	S275	2210,7	93,38	186,76
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	33,21
GR102		5				225,99	1129,92
	1007	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	83,19
	1008	2	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	22,09
	GR102	1	IPE300	S275	4458,4	188,33	941,63
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	83,01
GR105		4				291,22	1164,87
	1004	1	FLAT25*150	S235	284	8,36	33,44
	1005	1	PL12*144.5	S235	277	3,70	14,81
	GR105	1	HEA320	S275	1738	169,59	678,35
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	76,49
	PL120	1	PL8*125	S235	1818	14,27	57,09
	PL145	2	PL45*300	S235	284	30,10	240,78

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	PL148	1	PL8*140	S235	1818	15,98	63,94
GR106		1				533,06	533,06
	1009	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	GR106	1	HEA320	S275	4708	459,39	459,39
	PL132	1	PL8*140	S235	4576	40,23	40,23
GR107		1				698,26	698,26
	1001	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	1002	2	PL15*144.5	S235	277	4,63	9,25
	1009	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	GR107	1	HEA320	S275	4708	459,39	459,39
	PL110	1	FLAT8*100	S235	4520	28,39	28,39
	PL111	1	PL8*140	S235	4520	39,74	39,74
	PL112	9	PL10*286.5	S235	445,7	7,09	63,84
	PL202	1	PL8*140	S235	3500	30,77	30,77
GR108		2				317,99	635,98
	GR108	1	HEA320	S275	2078	202,76	405,52
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	38,24
	PL116	1	PL8*125	S235	2158	16,94	33,88
	PL117	1	PL8*140	S235	2158	18,97	37,95
	PL144	1	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL145	1	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
GR112		2				262,97	525,94
	1004	2	FLAT25*150	S235	284	8,36	33,44
	1005	2	PL12*144.5	S235	277	3,70	14,81
	1009	1	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	GR112	1	HEA320	S275	1968	192,03	384,06
	PL144	1	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
GR113		5				124,88	624,42
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	41,60
	GR113	1	IPE300	S275	2563	108,26	541,32
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	41,51
GR114		1				227,79	227,79
	1007	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	16,64
	1008	2	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	4,42
	GR114	1	IPE300	S275	4501	190,13	190,13
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR115		2				191,90	383,81
	1007	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	33,28
	1008	2	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	8,83
	GR115	1	IPE300	S275	3651,1	154,23	308,45
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	33,24
GR116		1				227,53	227,53
	1007	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	16,64
	1008	2	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	4,42
	GR116	1	IPE300	S275	4495,1	189,88	189,88
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL185	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
GR117		1				219,34	219,34
	1007	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	16,64
	1008	2	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	4,42
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
	GR117	1	IPE300	S275	4300,3	181,65	181,65
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
GR118		1				300,60	300,60
	1006	1	FLAT25*150	S235	186	5,48	5,48
	1009	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	GR118	1	HEA320	S275	2398	233,99	233,99
	P31	1	IPE200	S275	295,7	6,61	6,61
	PL203	1	PL8*140	S235	2398	21,08	21,08
GR119		1				307,43	307,43
	1006	1	FLAT25*150	S235	186	5,48	5,48
	1009	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	GR119	1	HEA320	S275	2398	233,99	233,99
	P32	1	IPE200	S275	601,3	13,44	13,44
	PL203	1	PL8*140	S235	2398	21,08	21,08
GR122		12				291,55	3498,61
	1004	2	FLAT25*150	S235	284	8,36	200,65
	1005	2	PL12*144.5	S235	277	3,70	88,84
	1009	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	401,29
	GR122	1	HEA320	S275	2398	233,99	2807,83
GR123		2				281,79	563,59
	1004	2	FLAT25*150	S235	284	8,36	33,44
	1005	2	PL12*144.5	S235	277	3,70	14,81
	1009	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	66,88
	GR123	1	HEA320	S275	2298	224,23	448,46
GR124		1				492,83	492,83
	1009	2	FLAT25*300	S235	284	16,72	33,44
	GR124	1	HEA320	S275	4708	459,39	459,39
GR125		1				114,96	114,96
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
	GR125	1	IPE300	S275	2328	98,34	98,34
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
GR126		1				100,27	100,27
	GR126	1	IPE300	S275	1980,7	83,67	83,67
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR127		8				113,92	911,35
	1010	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	133,10
	GR127	1	IPE300	S275	2303	97,28	778,25
GR128		13				128,91	1675,89
	1010	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	216,29
	GR128	1	IPE300	S275	2658	112,28	1459,59
GR129		10				138,63	1386,30
	1010	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	166,38

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	GR129	1	IPE300	S275	2888	121,99	1219,92
GR130		1				99,21	99,21
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
	GR130	1	IPE300	S275	1955,2	82,59	82,59
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
GR146		1				38,41	38,41
	GR146	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR208	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
GR151		1				31,58	31,58
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
	GR151	1	IPE300	S275	412	17,40	17,40
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
GR152		1				31,58	31,58
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
	GR152	1	IPE300	S275	412	17,40	17,40
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
GR155		1				31,84	31,84
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
	GR155	1	IPE300	S275	418,1	17,66	17,66
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
GR156		4				113,08	452,33
	GR156	1	SHS80*5	S235	2285	26,91	107,62
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	25,32
	Pr34	2	SHS40*3	S235	920	3,21	25,65
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	42,20
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	84,40
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	12,84
	sGR248	1	SHS40*4	S235	335	1,51	6,06
	sGR262	1	SHS80*5	S235	2285	26,91	107,62
	sGR275	1	SHS40*4	S235	2285	10,15	40,60
GR159		2				102,07	204,14
	GR159	1	SHS80*5	S235	1930	22,73	45,45
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	12,66
	Pr35	2	SHS40*3	S235	770	2,68	10,74
	sGR201	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR238	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	6,42
	sGR248	1	SHS40*4	S235	335	1,51	3,03
	sGR249	1	SHS40*4	S235	1930	8,55	17,09
	sGR266	1	SHS80*5	S235	1930	22,73	45,45
GR161		2				118,18	236,36
	GR161	1	SHS80*5	S235	2515	29,61	59,23

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	12,66
	Pr34	2	SHS40*3	S235	920	3,21	12,83
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	42,20
	sGR251	1	SHS40*4	S235	2515	11,19	22,38
	sGR267	1	SHS80*5	S235	2515	29,61	59,23
	sGR277	2	SHS40*4	S235	275	1,15	4,61
	sGR278	1	SHS40*4	S235	235	1,06	2,13
GR162		1				118,18	118,18
	GR162	1	SHS80*5	S235	2515	29,61	29,61
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	Pr34	2	SHS40*3	S235	920	3,21	6,41
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR251	1	SHS40*4	S235	2515	11,19	11,19
	sGR268	1	SHS80*5	S235	2515	29,61	29,61
	sGR277	2	SHS40*4	S235	275	1,15	2,31
	sGR278	1	SHS40*4	S235	235	1,06	1,06
GR165		1				31,58	31,58
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
	GR165	1	IPE300	S275	412,1	17,41	17,41
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
GR166		1				607,75	607,75
	1007	8	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	66,55
	1008	8	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	17,67
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
	GR166	1	IPE300	S275	12000	506,89	506,89
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
GR168		1				213,48	213,48
	1007	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	16,64
	1008	2	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	4,42
	GR168	1	IPE300	S275	4162,4	175,82	175,82
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR169		3				95,85	287,55
	GR169	1	IPE300	S275	1876	79,25	237,74
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL185	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
GR170		5				96,63	483,15
	GR170	1	IPE300	S275	1894,6	80,03	400,14
	PL185	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	83,01
GR172		1				513,14	513,14
	1007	6	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	49,91
	1008	6	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	13,25
	GR172	1	IPE300	S275	10259,6	433,37	433,37
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR173		1				513,91	513,91
	1007	6	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	49,91
	1008	6	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	13,25

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	GR173	1	IPE300	S275	10277,7	434,14	434,14
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR175		4				291,22	1164,87
	1004	1	FLAT25*150	S235	284	8,36	33,44
	1005	1	PL12*144.5	S235	277	3,70	14,81
	GR175	1	HEA320	S275	1738	169,59	678,35
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	76,49
	PL145	2	PL45*300	S235	284	30,10	240,78
	PL148	1	PL8*140	S235	1818	15,98	63,94
	PL163	1	PL8*125	S235	1818	14,27	57,09
GR176		1				317,99	317,99
	GR176	1	HEA320	S275	2078	202,76	202,76
	PL115	4	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	19,12
	PL116	1	PL8*125	S235	2158	16,94	16,94
	PL117	1	PL8*140	S235	2158	18,97	18,97
	PL145	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
GR177		5				272,73	1363,64
	1004	2	FLAT25*150	S235	284	8,36	83,60
	1005	2	PL12*144.5	S235	277	3,70	37,02
	1009	1	FLAT25*300	S235	284	16,72	83,60
	GR177	1	HEA320	S275	2068	201,79	1008,93
	PL144	1	PL45*300	S235	284	30,10	150,48
GR180		3				272,73	818,18
	1004	2	FLAT25*150	S235	284	8,36	50,16
	1005	2	PL12*144.5	S235	277	3,70	22,21
	1009	1	FLAT25*300	S235	284	16,72	50,16
	GR180	1	HEA320	S275	2068	201,79	605,36
	PL107	1	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
GR183		2				607,95	1215,89
	1007	8	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	133,10
	1008	8	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	35,34
	GR183	1	IPE300	S275	12005,1	507,10	1014,21
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	33,24
GR184		1				214,45	214,45
	1007	2	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	16,64
	1008	2	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	4,42
	GR184	1	IPE300	S275	4185,2	176,79	176,79
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR185		1				514,13	514,13
	1007	6	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	49,91
	1008	6	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	13,25
	GR185	1	IPE300	S275	10283	434,36	434,36
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR186		2				110,95	221,90
	GR186	1	IPE300	S275	2233,5	94,35	188,69
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	33,21
GR187		6				99,50	596,98

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	GR187	1	IPE300	S275	1962,4	82,89	497,36
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	99,62
GR188		2				107,80	215,60
	GR188	1	IPE300	S275	1962,4	82,89	165,79
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	49,81
GR189		2				115,17	230,34
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	16,64
	GR189	1	IPE300	S275	2333	98,55	197,10
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR190		1				100,17	100,17
	1010	1	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	8,32
	GR190	1	IPE300	S275	1978	83,55	83,55
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
GR191		2				106,56	213,12
	GR191	1	SHS80*5	S235	2075	24,43	48,87
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	12,66
	Pr36	2	SHS40*3	S235	830	2,89	11,57
	sGR134	1	SHS80*5	S235	2075	24,43	48,87
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	42,20
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	6,42
	sGR248	1	SHS40*4	S235	335	1,51	3,03
	sGR253	1	SHS40*4	S235	2075	9,20	18,40
GR192		1				38,41	38,41
	GR192	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR133	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
GR193		8				38,41	307,29
	GR193	1	SHS80*5	S235	575	6,77	54,16
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	50,64
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	54,16
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	18,88
	sGR214	1	SHS80*5	S235	896	10,55	84,40
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	25,68
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	19,35
GR195		2				119,54	239,08
	GR195	1	SHS80*5	S235	2515	29,61	59,23
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	12,66
	Pr34	2	SHS40*3	S235	920	3,21	12,83
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	42,20
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	6,42
	sGR248	1	SHS40*4	S235	335	1,51	3,03
	sGR251	1	SHS40*4	S235	2515	11,19	22,38

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR267	1	SHS80*5	S235	2515	29,61	59,23
GR196		1				119,54	119,54
	GR196	1	SHS80*5	S235	2515	29,61	29,61
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	Pr34	2	SHS40*3	S235	920	3,21	6,41
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR248	1	SHS40*4	S235	335	1,51	1,51
	sGR251	1	SHS40*4	S235	2515	11,19	11,19
	sGR268	1	SHS80*5	S235	2515	29,61	29,61
GR197		1				62,11	62,11
	GR197	1	SHS80*5	S235	837,5	9,86	9,86
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR131	1	SHS80*5	S235	317,5	3,27	3,27
	sGR132	1	SHS80*5	S235	317,5	3,27	3,27
	sGR140	1	SHS80*5	S235	1056	11,49	11,49
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR214	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR252	1	SHS40*4	S235	462,5	1,91	1,91
	sGR261	1	SHS80*5	S235	837,5	9,86	9,86
GR198		2				110,76	221,52
	GR198	1	IPE300	S275	2229	94,15	188,31
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	33,21
GR199		1				101,04	101,04
	GR199	1	IPE300	S275	1999	84,44	84,44
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR200		1				61,21	61,21
	GR200	1	SHS80*5	S235	317,5	3,27	3,27
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR132	1	SHS80*5	S235	317,5	3,27	3,27
	sGR140	1	SHS80*5	S235	1056	11,49	11,49
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR212	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR252	1	SHS40*4	S235	462,5	1,91	1,91
	sGR261	1	SHS80*5	S235	837,5	9,86	9,86
	sGR269	1	SHS80*5	S235	837,5	9,86	9,86
	sGR277	2	SHS40*4	S235	275	1,15	2,31
GR201		1				61,21	61,21
	GR201	1	SHS80*5	S235	317,5	3,27	3,27
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR149	1	SHS80*5	S235	837,5	9,86	9,86
	sGR159	1	SHS80*5	S235	317,5	3,27	3,27
	sGR209	1	SHS80*5	S235	1056	11,49	11,49
	sGR212	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR252	1	SHS40*4	S235	462,5	1,91	1,91
	sGR261	1	SHS80*5	S235	837,5	9,86	9,86

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR277	2	SHS40*4	S235	275	1,15	2,31
GR202		2				100,71	201,43
	GR202	1	SHS80*5	S235	1930	22,73	45,45
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	12,66
	Pr35	2	SHS40*3	S235	770	2,68	10,74
	sGR201	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR238	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR249	1	SHS40*4	S235	1930	8,55	17,09
	sGR266	1	SHS80*5	S235	1930	22,73	45,45
	sGR277	2	SHS40*4	S235	275	1,15	4,61
	sGR278	1	SHS40*4	S235	235	1,06	2,13
GR203		1				62,11	62,11
	GR203	1	SHS80*5	S235	317,5	3,27	3,27
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR145	1	SHS80*5	S235	317,5	3,27	3,27
	sGR213	1	SHS80*5	S235	1056	11,49	11,49
	sGR214	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR252	1	SHS40*4	S235	462,5	1,91	1,91
	sGR261	1	SHS80*5	S235	837,5	9,86	9,86
	sGR269	1	SHS80*5	S235	837,5	9,86	9,86
GR204		1				38,41	38,41
	GR204	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR195	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
GR205		1				38,41	38,41
	GR205	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR196	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
GR206		1				38,41	38,41
	GR206	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR197	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
GR207		1				38,41	38,41
	GR207	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR198	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
GR208		1				38,41	38,41
	GR208	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR200	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
GR209		2				106,56	213,12
	GR209	1	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	12,66
	Pr36	2	SHS40*3	S235	830	2,89	11,57
	sGR134	1	SHS80*5	S235	2075	24,43	48,87
	sGR235	1	SHS80*5	S235	2075	24,43	48,87
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	42,20
	sGR247	1	SHS40*4	S235	375	1,61	3,21
	sGR248	1	SHS40*4	S235	335	1,51	3,03
	sGR253	1	SHS40*4	S235	2075	9,20	18,40
GR210		4				109,65	438,58
	GR210	1	SHS40*4	S235	375	1,61	6,42
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	25,32
	Pr37	2	SHS40*3	S235	870	3,03	24,26
	sGR138	1	SHS80*5	S235	2175	25,61	102,44
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	42,20
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	84,40
	sGR247	1	SHS40*4	S235	375	1,61	6,42
	sGR248	1	SHS40*4	S235	335	1,51	6,06
	sGR259	1	SHS80*5	S235	2175	25,61	102,44
	sGR276	1	SHS40*4	S235	2175	9,65	38,61
GR211		1				38,41	38,41
	GR211	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR199	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
	sGR258	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
GR212		1				38,41	38,41
	GR212	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR203	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
	sGR260	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
GR213		1				38,41	38,41
	GR213	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR204	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
	sGR258	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
GR214		1				38,41	38,41
	GR214	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR205	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
	sGR258	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
GR215		1				38,41	38,41
	GR215	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR206	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
	sGR258	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
GR216		1				38,41	38,41
	GR216	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR207	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
	sGR258	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
GR217		1				38,41	38,41
	GR217	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR210	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR247	1	SHS40*4	S235	375	1,61	1,61
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
	sGR258	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
GR218		4				109,65	438,58
	GR218	1	SHS80*5	S235	2175	25,61	102,44
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	25,32
	Pr37	2	SHS40*3	S235	870	3,03	24,26
	sGR138	1	SHS80*5	S235	2175	25,61	102,44
	sGR201	1	SHS80*5	S235	896	10,55	42,20
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	42,20
	sGR238	1	SHS80*5	S235	896	10,55	42,20
	sGR247	2	SHS40*4	S235	375	1,61	12,84
	sGR248	1	SHS40*4	S235	335	1,51	6,06
	sGR276	1	SHS40*4	S235	2175	9,65	38,61
GR219		3				111,73	335,18
	GR219	1	SHS80*5	S235	2285	26,91	80,72
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	18,99
	Pr34	2	SHS40*3	S235	920	3,21	19,24
	sGR150	1	SHS80*5	S235	2285	26,91	80,72
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	31,65
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	63,30
	sGR275	1	SHS40*4	S235	2285	10,15	30,45
	sGR277	2	SHS40*4	S235	275	1,15	6,92
	sGR278	1	SHS40*4	S235	235	1,06	3,19
GR220		1				30,69	30,69
	GR220	1	SHS80*5	S235	587,5	6,92	6,92
	P34	2	FLAT12*80	S235	210	1,58	3,17
	P79	1	FLAT12*80	S235	210	1,58	1,58
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	6,77
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	2,36
	sGR265	1	SHS80*5	S235	840	9,89	9,89
GR221		1				101,04	101,04
	GR221	1	IPE300	S275	1999	84,44	84,44
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR222		1				100,27	100,27
	GR222	1	IPE300	S275	1980,7	83,67	83,67
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
GR223		2				514,13	1028,26
	1007	6	FLAT25*150	S235	282,6	8,32	99,83
	1008	6	PL15*70.5	S235	276,6	2,21	26,50
	GR223	1	IPE300	S275	10283	434,36	868,73
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	33,21
GR224		1				123,52	123,52
	GR224	1	SHS40*4	S235	275	1,15	1,15
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	6,33
	Pr34	2	SHS40*3	S235	920	3,21	6,41
	sGR237	1	SHS80*5	S235	896	10,55	10,55
	sGR238	2	SHS80*5	S235	896	10,55	21,10
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	2,42
	sGR262	1	SHS80*5	S235	2285	26,91	26,91
	sGR263	1	SHS80*5	S235	2885	33,97	33,97

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR275	1	SHS40*4	S235	2285	10,15	10,15
	sGR277	3	SHS40*4	S235	275	1,15	3,46
	sGR278	1	SHS40*4	S235	235	1,06	1,06
GR225		7				37,51	262,55
	GR225	1	SHS40*4	S235	275	1,15	8,07
	P34	4	FLAT12*80	S235	210	1,58	44,31
	sGR136	1	SHS80*5	S235	575	6,77	47,39
	sGR144	2	L70/7	S235	160	1,18	16,52
	sGR212	1	SHS80*5	S235	896	10,55	73,85
	sGR236	1	SHS80*5	S235	575	6,77	47,39
	sGR250	1	SHS40*4	S235	575	2,42	16,93
	sGR277	1	SHS40*4	S235	275	1,15	8,07
GR226		1				13,58	13,58
	GR226	1	SHS40*4	S235	512,5	2,23	2,23
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,47
	P86	4	PL10*40	S235	90	0,28	1,13
	sGR280	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR281	2	SHS40*4	S235	354,5	1,60	3,21
	sGR282	1	SHS40*4	S235	512,5	2,23	2,23
	sGR338	1	SHS40*4	S235	537,3	2,25	2,25
GR227		1				6,89	6,89
	GR227	1	SHS40*4	S235	512,5	2,32	2,32
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	0,52
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR281	2	SHS40*4	S235	354,5	1,60	3,21
GR228		1				59,97	59,97
	GR228	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	10,70
	P86	7	PL10*40	S235	90	0,28	1,98
	sGR286	2	SHS40*4	S235	730	3,30	6,60
	sGR287	1	SHS40*4	S235	730	3,30	3,30
	sGR288	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	10,70
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	6,20
	sGR296	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	10,70
	sGR297	2	SHS40*4	S235	1073	4,85	9,70
	sGR305	1	SHS40*4	S235	19	0,09	0,09
GR229		1				59,79	59,79
	GR229	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	10,70
	P86	7	PL10*40	S235	90	0,28	1,98
	sGR288	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	10,70
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	6,20
	sGR296	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	10,70
	sGR297	2	SHS40*4	S235	1073	4,85	9,70
	sGR317	2	SHS40*4	S235	710	3,21	6,42
	sGR318	1	SHS40*4	S235	710	3,21	3,21
	sGR319	1	SHS40*4	S235	39	0,18	0,18
GR230		1				59,79	59,79
	GR230	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	10,70
	P86	7	PL10*40	S235	90	0,28	1,98
	sGR288	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	10,70

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	6,20
	sGR297	2	SHS40*4	S235	1073	4,85	9,70
	sGR316	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	10,70
	sGR317	2	SHS40*4	S235	710	3,21	6,42
	sGR318	1	SHS40*4	S235	710	3,21	3,21
	sGR319	1	SHS40*4	S235	39	0,18	0,18
GR231		3				59,60	178,80
	GR231	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	32,09
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	5,09
	sGR285	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	32,09
	sGR286	2	SHS40*4	S235	730	3,30	19,80
	sGR287	1	SHS40*4	S235	730	3,30	9,90
	sGR288	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	32,09
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	18,61
	sGR297	2	SHS40*4	S235	1073	4,85	29,11
GR232		2				59,33	118,65
	GR232	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	21,40
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	3,39
	sGR285	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	21,40
	sGR288	1	SHS40*4	S235	2366	10,70	21,40
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	12,41
	sGR297	2	SHS40*4	S235	1073	4,85	19,41
	sGR317	2	SHS40*4	S235	710	3,21	12,84
	sGR318	1	SHS40*4	S235	710	3,21	6,42
GR233		6				11,98	71,88
	GR233	1	SHS40*4	S235	502	2,27	13,62
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	2,83
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	10,17
	sGR280	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	12,41
	sGR281	2	SHS40*4	S235	354,5	1,60	19,23
	sGR292	1	SHS40*4	S235	502	2,27	13,62
GR234		2				11,89	23,78
	GR234	1	SHS40*4	S235	502	2,27	4,54
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,94
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	3,39
	sGR280	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	4,14
	sGR292	1	SHS40*4	S235	502	2,27	4,54
	sGR314	2	SHS40*4	S235	344,5	1,56	6,23
GR235		4				11,98	47,92
	GR235	1	SHS40*4	S235	502	2,27	9,08
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	1,88
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	6,78
	sGR281	2	SHS40*4	S235	354,5	1,60	12,82
	sGR292	1	SHS40*4	S235	502	2,27	9,08
	sGR313	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	8,27
GR236		5				11,89	59,45
	GR236	1	SHS40*4	S235	502	2,27	11,35
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	2,35
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	8,48

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR292	1	SHS40*4	S235	502	2,27	11,35
	sGR313	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	10,34
	sGR314	2	SHS40*4	S235	344,5	1,56	15,58
GR237		6				7,12	42,74
	GR237	1	SHS40*4	S235	502	2,27	13,61
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	3,11
	P86	4	PL10*40	S235	90	0,28	6,78
	sGR281	2	SHS40*4	S235	354,5	1,60	19,23
GR238		2				7,03	14,07
	GR238	1	SHS40*4	S235	502	2,27	4,54
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	1,04
	P86	4	PL10*40	S235	90	0,28	2,26
	sGR314	2	SHS40*4	S235	344,5	1,56	6,23
GR239		1				23,11	23,11
	GR239	1	SHS40*4	S235	571	2,49	2,49
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,47
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR280	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR281	1	SHS40*4	S235	354,5	1,60	1,60
	sGR289	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR295	1	SHS40*4	S235	571	2,49	2,49
GR240		1				23,11	23,11
	GR240	1	SHS40*4	S235	571	2,49	2,49
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,47
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR280	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR281	1	SHS40*4	S235	354,5	1,60	1,60
	sGR289	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR295	1	SHS40*4	S235	571	2,49	2,49
GR241		2				23,06	46,12
	GR241	1	SHS40*4	S235	571	2,49	4,98
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,94
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	1,70
	sGR280	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	4,14
	sGR289	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	4,14
	sGR295	1	SHS40*4	S235	571	2,49	4,98
	sGR314	1	SHS40*4	S235	344,5	1,56	3,12
GR242		3				52,94	158,81
	GR242	1	SHS40*4	S235	1998,1	9,03	27,10
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	5,09
	sGR286	2	SHS40*4	S235	730	3,30	19,80
	sGR287	1	SHS40*4	S235	730	3,30	9,90
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	18,61
	sGR298	1	SHS40*4	S235	1997,6	9,03	27,10
	sGR300	1	SHS40*4	S235	1997,6	9,03	27,10
	sGR301	2	SHS40*4	S235	888,8	4,02	24,11
GR243		1				11,07	11,07
	GR243	1	SHS40*4	S235	829,5	3,66	3,66

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,47
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR280	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR294	1	SHS40*4	S235	79,5	0,36	0,36
	sGR303	1	SHS40*4	S235	829,5	3,66	3,66
GR244		1				4,82	4,82
	GR244	1	SHS40*4	S235	430,5	1,95	1,95
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	0,52
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR248	1	SHS40*4	S235	334,5	1,51	1,51
GR245		1				4,91	4,91
	GR245	1	SHS40*4	S235	430,5	1,95	1,95
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	0,52
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR281	1	SHS40*4	S235	354,5	1,60	1,60
GR246		2				4,87	9,74
	GR246	1	SHS40*4	S235	430,5	1,95	3,89
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	1,04
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	1,70
	sGR314	1	SHS40*4	S235	344,5	1,56	3,12
GR247		5				57,61	288,06
	GR247	1	SHS40*4	S235	2256,5	10,20	51,01
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	8,48
	sGR286	2	SHS40*4	S235	730	3,30	33,01
	sGR287	1	SHS40*4	S235	730	3,30	16,50
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	31,02
	sGR307	1	SHS40*4	S235	2256	10,20	51,00
	sGR308	1	SHS40*4	S235	2256	10,20	51,00
	sGR309	2	SHS40*4	S235	1018	4,60	46,03
GR248		4				7,12	28,49
	GR248	1	SHS40*4	S235	501,5	2,27	9,07
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	2,07
	P86	4	PL10*40	S235	90	0,28	4,52
	sGR281	2	SHS40*4	S235	354,5	1,60	12,82
GR249		5				7,03	35,17
	GR249	1	SHS40*4	S235	502	2,27	11,35
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	2,59
	P86	4	PL10*40	S235	90	0,28	5,65
	sGR314	2	SHS40*4	S235	344,5	1,56	15,58
GR250		2				23,11	46,21
	GR250	1	SHS40*4	S235	571	2,49	4,98
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,94
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	1,70
	sGR281	1	SHS40*4	S235	354,5	1,60	3,21
	sGR289	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	4,14
	sGR313	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	4,14
	sGR315	1	SHS40*4	S235	571	2,49	4,98
GR251		1				23,06	23,06

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	GR251	1	SHS40*4	S235	571	2,49	2,49
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,47
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR289	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR313	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR314	1	SHS40*4	S235	344,5	1,56	1,56
	sGR315	1	SHS40*4	S235	571	2,49	2,49
GR252		2				4,82	9,65
	GR252	1	SHS40*4	S235	430,5	1,95	3,89
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	1,04
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	1,70
	sGR248	1	SHS40*4	S235	334,5	1,51	3,02
GR253		1				4,87	4,87
	GR253	1	SHS40*4	S235	430,5	1,95	1,95
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	0,52
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR314	1	SHS40*4	S235	344,5	1,56	1,56
GR254		3				11,07	33,20
	GR254	1	SHS40*4	S235	829,5	3,66	10,98
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	1,41
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	2,54
	sGR294	1	SHS40*4	S235	79,5	0,36	1,08
	sGR313	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	6,20
	sGR321	1	SHS40*4	S235	829,5	3,66	10,98
GR255		1				45,10	45,10
	GR255	1	SHS40*4	S235	1559,8	7,05	7,05
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,47
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	0,52
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR286	1	SHS40*4	S235	730	3,30	3,30
	sGR287	1	SHS40*4	S235	730	3,30	3,30
	sGR289	2	SHS40*4	S235	457,3	2,07	4,14
	sGR301	1	SHS40*4	S235	888,8	4,02	4,02
	sGR323	1	SHS40*4	S235	1559,3	7,05	7,05
	sGR324	1	SHS40*4	S235	1559,3	7,05	7,05
	sGR325	1	SHS40*4	S235	730	3,30	3,30
	sGR326	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR327	1	SHS40*4	S235	440,1	1,99	1,99
GR256		3				11,07	33,20
	GR256	1	SHS40*4	S235	829,5	3,66	10,98
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	1,41
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	2,54
	sGR280	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	6,20
	sGR294	1	SHS40*4	S235	79,5	0,36	1,08
	sGR303	1	SHS40*4	S235	829,5	3,66	10,98
GR257		2				63,95	127,89
	GR257	1	SHS40*4	S235	2596	11,74	23,48
	P86	7	PL10*40	S235	90	0,28	3,96
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	12,41

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR317	2	SHS40*4	S235	710	3,21	12,84
	sGR318	1	SHS40*4	S235	710	3,21	6,42
	sGR319	1	SHS40*4	S235	39	0,18	0,35
	sGR331	1	SHS40*4	S235	2596	11,74	23,48
	sGR332	1	SHS40*4	S235	2596	11,74	23,48
	sGR333	2	SHS40*4	S235	1188	5,37	21,49
GR258		2				63,95	127,89
	GR258	1	SHS40*4	S235	2596	11,74	23,48
	P86	7	PL10*40	S235	90	0,28	3,96
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	12,41
	sGR317	2	SHS40*4	S235	710	3,21	12,84
	sGR318	1	SHS40*4	S235	710	3,21	6,42
	sGR319	1	SHS40*4	S235	39	0,18	0,35
	sGR332	1	SHS40*4	S235	2596	11,74	23,48
	sGR333	2	SHS40*4	S235	1188	5,37	21,49
	sGR337	1	SHS40*4	S235	2596	11,74	23,48
GR259		2				63,49	126,97
	GR259	1	SHS40*4	S235	2596	11,74	23,48
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	3,39
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	12,41
	sGR317	2	SHS40*4	S235	710	3,21	12,84
	sGR318	1	SHS40*4	S235	710	3,21	6,42
	sGR332	1	SHS40*4	S235	2596	11,74	23,48
	sGR333	2	SHS40*4	S235	1188	5,37	21,49
	sGR336	1	SHS40*4	S235	2596	11,74	23,48
GR260		1				45,10	45,10
	GR260	1	SHS40*4	S235	1559,8	7,05	7,05
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,47
	P84	1	PL10*60	S235	109,9	0,52	0,52
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR286	1	SHS40*4	S235	730	3,30	3,30
	sGR287	1	SHS40*4	S235	730	3,30	3,30
	sGR289	2	SHS40*4	S235	457,3	2,07	4,14
	sGR301	1	SHS40*4	S235	888,8	4,02	4,02
	sGR324	1	SHS40*4	S235	1559,3	7,05	7,05
	sGR325	1	SHS40*4	S235	730	3,30	3,30
	sGR327	1	SHS40*4	S235	440,1	1,99	1,99
	sGR334	1	SHS40*4	S235	1559,3	7,05	7,05
	sGR335	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
GR261		1				109,24	109,24
	GR261	1	SHS40*4	S235	4250,6	19,22	19,22
	P83	2	PL10*60	S235	100	0,47	0,94
	P86	3	PL10*40	S235	90	0,28	0,85
	sGR286	2	SHS40*4	S235	730	3,30	6,60
	sGR287	3	SHS40*4	S235	730	3,30	9,90
	sGR289	3	SHS40*4	S235	457,3	2,07	6,20
	sGR326	2	SHS40*4	S235	457,3	2,07	4,14
	sGR341	1	SHS40*4	S235	4589,5	20,66	20,66
	sGR342	1	SHS40*4	S235	4589,5	20,66	20,66
	sGR343	1	SHS40*4	S235	1059,6	4,79	4,79
	sGR344	3	SHS40*4	S235	960	4,34	13,02

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR350	1	SHS40*4	S235	537,3	2,25	2,25
GR262		1				110,81	110,81
	GR262	1	SHS40*4	S235	4598,1	20,79	20,79
	P83	1	PL10*60	S235	100	0,47	0,47
	P86	6	PL10*40	S235	90	0,28	1,70
	sGR286	2	SHS40*4	S235	730	3,30	6,60
	sGR287	3	SHS40*4	S235	730	3,30	9,90
	sGR289	4	SHS40*4	S235	457,3	2,07	8,27
	sGR335	1	SHS40*4	S235	457,3	2,07	2,07
	sGR345	1	SHS40*4	S235	4597,6	20,79	20,79
	sGR346	1	SHS40*4	S235	4597,6	20,79	20,79
	sGR347	2	SHS40*4	S235	1034,1	4,68	9,35
	sGR348	1	SHS40*4	S235	985,4	4,46	4,46
	sGR349	1	SHS40*4	S235	1243,9	5,62	5,62
MLO9		20				0,47	9,38
	LO16	1	WASHER_M16	5,6	8	0,03	0,59
	LO17	1	NUT_M16	5,6	16	0,06	1,25
	MLO9	1	ANCHOR_M16	5,6	250	0,38	7,54
OL101		4				170,41	681,65
	OL101	1	CHS193.7X5	S235	6893,2	157,60	630,40
	sOL102	1	CHS193.7X5	S235	597,2	12,81	51,26
PL4		1				358,26	358,26
	P64	5	PL5*432.3	S235	960	16,27	81,36
	P80	1	PL5*512.3	S235	960	19,29	19,29
	P81	1	FLAT20*120	S235	180	3,39	3,39
	P103	1	PL5*960	S235	1162,3	43,78	43,78
	PL4	1	FLAT20*120	S235	180	3,39	3,39
	Pr1	1	FLAT20*180	S235	1979,8	53,77	53,77
	Pr2	1	FLAT20*180	S235	282,6	6,69	6,69
	Pr3	1	FLAT20*180	S235	919,2	25,08	25,08
	Pr4	1	FLAT20*180	S235	282,6	6,69	6,69
	Pr5	1	FLAT20*180	S235	1919,5	52,04	52,04
	Pr8	1	FLAT20*180	S235	980	27,67	27,67
	Pr16	1	PL20*105	S235	998,7	15,15	15,15
	Pr26	4	L100/75/7	S235	133	1,23	4,91
	Pr27	1	FLAT20*100	S235	960	15,07	15,07
PL5		2				0,33	0,67
	PL5	1	PL10*42.6	S235	100	0,33	0,67
ST118		1				1030,82	1030,82
	P59	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P82	2	PL10*91.8	S235	100	0,72	1,44
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P90	2	PL10*60	S235	310	1,46	2,92
	P96	2	PL10*60	S235	310	1,46	2,92
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL103	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL126	1	PL8*140	S235	265	2,33	2,33
	PL128	1	PL16*143.5	S235	277	4,90	4,90

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	PL135	2	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	11,71
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL158	1	PL8*140	S235	270	2,37	2,37
	PL159	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL165	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL173	1	PL8*125	S235	265	2,08	2,08
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310,1	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	ST118	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR141	1	IPE300	S275	383	16,18	16,18
	sGR180	1	IPE300	S275	400,2	16,90	16,90
	sGR181	1	IPE300	S275	538,1	22,73	22,73
	sGR222	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR257	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST104	1	HEA320	S275	4300,7	419,64	419,64
ST120		4				723,41	2893,66
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	51,65
	PL103	1	PL25*600	S235	600	55,40	221,60
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	23,43
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	66,41
	PL141	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	100,48
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	33,21
	PL193	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	100,48
	ST120	1	CHS355.6*8	S235	7486,7	509,89	2039,57
	sGR146	1	IPE300	S275	365,7	15,45	61,79
	sGR176	1	IPE300	S275	245	10,35	41,40
	sGR177	2	IPE300	S275	245	10,35	82,79
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	70,87
ST130		1				869,78	869,78
	P60	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	P82	2	PL10*91.8	S235	100	0,72	1,44
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P92	2	PL10*60	S235	170	0,80	1,60
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL103	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL113	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	2	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	11,71
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL140	1	FLAT20*400	S235	400	20,44	20,44
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL146	2	PL8*140	S235	230	2,02	4,04
	PL149	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL175	1	PL25*380	S235	380	22,62	22,62
	PL176	1	PL25*380	S235	380	22,62	22,62
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL192	1	FLAT20*400	S235	400	20,44	20,44
	Pr58	2	RHS60*4	S235	145,6	1,01	2,03
	Pr78	2	RHS60*4	S235	178,5	1,24	2,49
	ST130	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	231,74	231,74

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR143	1	IPE300	S275	360,2	15,22	15,22
	sGR146	1	IPE300	S275	365,6	15,45	15,45
	sGR176	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR177	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR216	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	sST117	1	CHS355.6*8	S235	3385,2	230,42	230,42
	sST133	1	CHS355.6*8	S235	279	19,01	19,01
	sST137	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
ST131		1				717,54	717,54
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL103	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL135	2	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	11,71
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL193	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	PL194	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	ST131	1	CHS355.6*8	S235	7486,7	509,89	509,89
	sGR143	1	IPE300	S275	360,2	15,22	15,22
	sGR146	1	IPE300	S275	365,7	15,45	15,45
	sGR176	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR177	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
ST138		1				870,18	870,18
	P57	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	P82	2	PL10*91.8	S235	100	0,72	1,44
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P92	2	PL10*60	S235	170	0,80	1,60
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL103	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL109	2	PL25*380	S235	380	22,62	45,24
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	2	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	11,71
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL140	1	FLAT20*400	S235	400	20,44	20,44
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL146	2	PL8*140	S235	230	2,02	4,04
	PL152	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL162	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL192	1	FLAT20*400	S235	400	20,44	20,44
	Pr58	2	RHS60*4	S235	145,6	1,01	2,03
	Pr60	2	RHS60*4	S235	206,9	1,44	2,88
	ST138	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	231,74	231,74
	sGR146	1	IPE300	S275	365,7	15,45	15,45
	sGR176	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR177	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR202	1	IPE300	S275	360,2	15,22	15,22
	sGR255	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	sST117	1	CHS355.6*8	S235	3385,2	230,42	230,42
	sST118	1	CHS355.6*8	S235	279	19,01	19,01
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
ST139		1				891,46	891,46

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	P78	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	P82	2	PL10*91.8	S235	100	0,72	1,44
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL103	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL113	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL146	2	PL8*140	S235	230	2,02	4,04
	PL160	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL177	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL178	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL194	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	PL198	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	ST139	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR143	1	IPE300	S275	360,2	15,22	15,22
	sGR176	2	IPE300	S275	245	10,35	20,70
	sGR177	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR273	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
	sST131	1	CHS355.6*8	S235	3609,2	245,68	245,68
	sST133	1	CHS355.6*8	S235	279	19,01	19,01
ST140		1				1027,47	1027,47
	P58	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P82	2	PL10*91.8	S235	100	0,72	1,44
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P96	2	PL10*60	S235	310	1,46	2,92
	P101	2	PL10*60	S235	310	1,46	2,92
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL103	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL125	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL126	1	PL8*140	S235	265	2,33	2,33
	PL127	1	PL8*125	S235	265	2,08	2,08
	PL128	1	PL16*143.5	S235	277	4,90	4,90
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL158	1	PL8*140	S235	270	2,37	2,37
	PL164	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310,1	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	ST140	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR160	1	IPE300	S275	539,1	22,77	22,77
	sGR171	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR178	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR222	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR256	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST121	1	HEA320	S275	4300,7	419,64	419,64

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
ST141		1				867,75	867,75
	P57	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	P82	2	PL10*91.8	S235	100	0,72	1,44
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P92	2	PL10*60	S235	170	0,80	1,60
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL109	2	PL25*380	S235	380	22,62	45,24
	PL113	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL140	1	FLAT20*400	S235	400	20,44	20,44
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL146	2	PL8*140	S235	230	2,02	4,04
	PL152	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL195	1	FLAT20*400	S235	400	20,44	20,44
	PL208	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	Pr58	2	RHS60*4	S235	145,6	1,01	2,03
	Pr60	2	RHS60*4	S235	206,9	1,44	2,88
	ST141	1	CHS355.6*8	S235	3385,2	230,42	230,42
	sGR146	1	IPE300	S275	365,7	15,45	15,45
	sGR176	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR177	2	IPE300	S275	245	10,35	20,70
	sGR255	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	sST115	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	231,74	231,74
	sST118	1	CHS355.6*8	S235	279	19,01	19,01
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
ST142		1				867,75	867,75
	P78	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	P82	2	PL10*91.8	S235	100	0,72	1,44
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P92	2	PL10*60	S235	170	0,80	1,60
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL140	1	FLAT20*400	S235	400	20,44	20,44
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL146	2	PL8*140	S235	230	2,02	4,04
	PL151	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL168	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL175	1	PL25*380	S235	380	22,62	22,62
	PL176	1	PL25*380	S235	380	22,62	22,62
	PL192	1	FLAT20*400	S235	400	20,44	20,44
	PL208	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	Pr58	2	RHS60*4	S235	145,6	1,01	2,03
	Pr60	2	RHS60*4	S235	206,9	1,44	2,88
	ST142	1	CHS355.6*8	S235	3385,2	230,42	230,42
	sGR146	1	IPE300	S275	365,7	15,45	15,45
	sGR176	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR177	2	IPE300	S275	245	10,35	20,70
	sGR272	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sST115	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	231,74	231,74
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
	sST133	1	CHS355.6*8	S235	279	19,01	19,01
ST143		1				952,29	952,29
	P27	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	P78	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL107	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL108	2	PL25*380	S235	380	28,34	56,68
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL141	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL146	2	PL8*140	S235	230	2,02	4,04
	PL149	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL168	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL198	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	PL208	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST143	1	CHS355.6*8	S235	3609,2	245,68	245,68
	sGR121	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	sGR176	2	IPE300	S275	244,8	10,34	20,68
	sGR177	2	IPE300	S275	245	10,35	20,70
	sST110	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
	sST134	1	CHS355.6*8	S235	279	19,01	19,01
ST144		1				966,51	966,51
	P36	2	PL25*149.4	S235	224,9	5,51	11,01
	P61	2	PL25*149.4	S235	147,3	3,22	6,44
	P78	2	HEA320	S275	262,2	25,58	51,17
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL102	6	PL10*120.8	S235	200	1,61	9,68
	PL107	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL108	2	PL25*380	S235	380	28,34	56,68
	PL113	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL141	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL146	2	PL8*140	S235	230	2,02	4,04
	PL149	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL198	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	PL206	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST144	1	CHS355.6*8	S235	3609,2	245,68	245,68
	sGR176	2	IPE300	S275	244,8	10,34	20,68
	sGR177	2	IPE300	S275	245	10,35	20,70
	sGR217	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	sST114	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
	sST134	1	CHS355.6*8	S235	279	19,01	19,01
ST145		1				959,40	959,40
	P36	1	PL25*149.4	S235	224,9	5,51	5,51
	P61	1	PL25*149.4	S235	147,3	3,22	3,22
	P78	2	HEA320	S275	262,2	25,58	51,17
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL106	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL107	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL108	2	PL25*380	S235	380	28,34	56,68
	PL113	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL141	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL146	2	PL8*140	S235	230	2,02	4,04
	PL149	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL198	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	ST145	1	CHS355.6*8	S235	3609,2	245,68	245,68
	sGR176	2	IPE300	S275	244,8	10,34	20,68
	sGR177	2	IPE300	S275	245	10,35	20,70
	sGR217	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	sST113	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
	sST134	1	CHS355.6*8	S235	279	19,01	19,01
ST146		1				959,40	959,40
	P36	1	PL25*149.4	S235	224,9	5,51	5,51
	P61	1	PL25*149.4	S235	147,3	3,22	3,22
	P78	2	HEA320	S275	262,2	25,58	51,17
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL107	1	PL45*300	S235	284	30,10	30,10
	PL108	2	PL25*380	S235	380	28,34	56,68
	PL113	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL141	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	PL144	2	PL45*300	S235	284	30,10	60,19
	PL146	2	PL8*140	S235	230	2,02	4,04
	PL149	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL198	1	FLAT20*400	S235	400	25,12	25,12
	PL207	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST146	1	CHS355.6*8	S235	3609,2	245,68	245,68
	sGR176	2	IPE300	S275	244,8	10,34	20,68
	sGR177	2	IPE300	S275	245	10,35	20,70
	sGR217	1	HEA320	S275	262,2	25,58	25,58
	sST113	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sST119	1	CHS355.6*8	S235	267,1	17,72	17,72
	sST134	1	CHS355.6*8	S235	279	19,01	19,01
ST147		1				1066,63	1066,63
	P33	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P43	1	PL25*154.9	S235	208,3	5,22	5,22
	P44	1	PL25*167.4	S235	145,7	3,70	3,70
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P90	2	PL10*60	S235	310	1,46	2,92
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL106	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL167	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL174	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	ST147	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR172	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR173	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR174	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR211	1	IPE300	S275	389,1	16,43	16,43
	sST120	1	HEA320	S275	3968,8	387,25	387,25
ST148		1				1066,63	1066,63
	P33	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P43	1	PL25*154.9	S235	208,3	5,22	5,22
	P44	1	PL25*167.4	S235	145,7	3,70	3,70
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P90	2	PL10*60	S235	310	1,46	2,92
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL167	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL174	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	PL207	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST148	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR172	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR173	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR174	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR211	1	IPE300	S275	389,1	16,43	16,43
	sST120	1	HEA320	S275	3968,8	387,25	387,25
ST149		1				1096,11	1096,11
	P33	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P43	1	PL25*154.9	S235	208,3	5,22	5,22
	P44	1	PL25*167.4	S235	145,7	3,70	3,70
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL106	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
	PL142	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL172	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	ST149	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR172	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR173	2	IPE300	S275	400	16,90	33,79
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR191	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR215	1	IPE300	S275	389,1	16,43	16,43
	sST105	1	HEA320	S275	4300,8	419,65	419,65
ST150		1				1096,11	1096,11
	P33	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P43	1	PL25*154.9	S235	208,3	5,22	5,22
	P44	1	PL25*167.4	S235	145,7	3,70	3,70
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
	PL142	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL172	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL184	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	PL207	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST150	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR172	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR173	2	IPE300	S275	400	16,90	33,79

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR191	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR215	1	IPE300	S275	389,1	16,43	16,43
	sST105	1	HEA320	S275	4300,8	419,65	419,65
ST151		1				1087,84	1087,84
	P47	2	PL25*143.3	S235	229,1	5,44	10,88
	P48	2	PL25*151.5	S235	162,5	3,55	7,10
	P76	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P87	1	PL10*100	S235	115	0,90	0,90
	P90	4	PL10*60	S235	310	1,46	5,84
	PL102	6	PL10*120.8	S235	200	1,61	9,68
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL125	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL161	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL183	1	PL15*145.5	S235	277	4,66	4,66
	PL184	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL187	1	PL15*145.2	S235	277	4,65	4,65
	PL188	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL209	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST151	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR141	1	IPE300	S275	383	16,18	16,18
	sGR169	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR170	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR171	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST102	1	HEA320	S275	4080,7	398,17	398,17
ST152		1				1087,84	1087,84
	P47	2	PL25*143.3	S235	229,1	5,44	10,88
	P48	2	PL25*151.5	S235	162,5	3,55	7,10
	P76	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P87	1	PL10*100	S235	115	0,90	0,90
	P93	4	PL10*60	S235	310	1,46	5,84
	PL102	6	PL10*120.8	S235	200	1,61	9,68
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL125	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL138	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL161	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL183	1	PL15*145.2	S235	277	4,65	4,65
	PL184	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
	PL187	1	PL15*145.5	S235	277	4,66	4,66

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	PL209	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST152	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR141	1	IPE300	S275	383	16,18	16,18
	sGR169	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR170	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR171	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST123	1	HEA320	S275	4080,7	398,17	398,17
ST153		1				1075,00	1075,00
	P47	1	PL25*143.3	S235	229,1	5,44	5,44
	P48	1	PL25*151.5	S235	162,5	3,55	3,55
	P76	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P87	1	PL10*100	S235	115	0,90	0,90
	P90	4	PL10*60	S235	310	1,46	5,84
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL106	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL125	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL161	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL183	1	PL15*145.5	S235	277	4,66	4,66
	PL184	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL187	1	PL15*145.2	S235	277	4,65	4,65
	PL188	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	ST153	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR141	1	IPE300	S275	383	16,18	16,18
	sGR169	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR170	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR171	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST106	1	HEA320	S275	4024,7	392,71	392,71
ST154		1				1083,00	1083,00
	P47	1	PL25*143.3	S235	229,1	5,44	5,44
	P48	1	PL25*151.5	S235	162,5	3,55	3,55
	P76	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P87	1	PL10*100	S235	115	0,90	0,90
	P90	2	PL10*60	S235	310	1,46	2,92
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL106	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL125	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	PL161	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL183	1	PL15*145.5	S235	277	4,66	4,66
	PL184	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL187	1	PL15*145.2	S235	277	4,65	4,65
	PL188	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	ST154	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR141	1	IPE300	S275	383	16,18	16,18
	sGR169	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR170	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR171	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST107	1	HEA320	S275	4136,7	403,64	403,64
ST155		1				1075,00	1075,00
	P47	1	PL25*143.3	S235	229,1	5,44	5,44
	P48	1	PL25*151.5	S235	162,5	3,55	3,55
	P76	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P87	1	PL10*100	S235	115	0,90	0,90
	P93	4	PL10*60	S235	310	1,46	5,84
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL106	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL125	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL138	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL161	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL183	1	PL15*145.2	S235	277	4,65	4,65
	PL184	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
	PL187	1	PL15*145.5	S235	277	4,66	4,66
	ST155	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR141	1	IPE300	S275	383	16,18	16,18
	sGR169	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR170	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR171	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST128	1	HEA320	S275	4024,7	392,71	392,71
ST156		1				1085,93	1085,93
	P47	1	PL25*143.3	S235	229,1	5,44	5,44
	P48	1	PL25*151.5	S235	162,5	3,55	3,55
	P76	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P87	1	PL10*100	S235	115	0,90	0,90
	P93	2	PL10*60	S235	310	1,46	2,92
	P96	2	PL10*60	S235	310	1,46	2,92
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL106	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL125	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	1	FLAT25*150	S235	282	8,30	8,30
	PL138	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL159	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL183	1	PL15*145.2	S235	277	4,65	4,65
	PL184	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
	PL187	1	PL15*145.5	S235	277	4,66	4,66
	ST156	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR141	1	IPE300	S275	383	16,18	16,18
	sGR169	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR170	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR171	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR194	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST129	1	HEA320	S275	4136,7	403,64	403,64
ST157		1				1084,01	1084,01
	P76	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P87	1	PL10*100	S235	115	0,90	0,90
	P90	4	PL10*60	S235	310	1,46	5,84
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL125	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	2	PL8*140	S235	270	2,37	4,75
	PL161	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL183	1	PL15*145.5	S235	277	4,66	4,66
	PL184	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL187	1	PL15*145.2	S235	277	4,65	4,65
	PL188	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL208	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST157	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR141	1	IPE300	S275	383	16,18	16,18
	sGR169	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR170	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR171	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST103	1	HEA320	S275	4192,7	409,10	409,10
ST158		1				1136,32	1136,32
	P77	2	HEA320	S275	285	27,81	55,62
	P101	4	PL10*60	S235	310	1,46	5,84
	PL102	8	PL10*120.8	S235	200	1,61	12,91
	PL103	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	PL137	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
	PL144	4	PL45*300	S235	284	30,10	120,39
	PL146	1	PL8*140	S235	230	2,02	2,02
	PL157	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	1	PL8*140	S235	270	2,37	2,37
	PL161	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL168	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL184	2	FLAT25*150	S235	282	8,30	16,60
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310,1	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	ST158	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR171	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR185	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR186	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR222	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sST122	1	HEA320	S275	4192,7	409,10	409,10
ST159		1				1068,69	1068,69
	P33	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P36	1	PL25*149.4	S235	224,9	5,51	5,51
	P61	1	PL25*149.4	S235	147,3	3,22	3,22
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	P90	4	PL10*60	S235	310	1,46	5,84
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL146	1	PL8*140	S235	230	2,02	2,02
	PL152	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	1	PL8*140	S235	270	2,37	2,37
	PL174	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	PL207	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST159	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR147	1	IPE300	S275	389,1	16,43	16,43
	sGR172	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR173	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR174	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST101	1	HEA320	S275	3968,8	387,25	387,25
ST160		1				1062,85	1062,85
	P33	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P36	1	PL25*149.4	S235	224,9	5,51	5,51
	P61	1	PL25*149.4	S235	147,3	3,22	3,22
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	PL102	7	PL10*120.8	S235	200	1,61	11,30
	PL106	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL146	1	PL8*140	S235	230	2,02	2,02
	PL152	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	1	PL8*140	S235	270	2,37	2,37
	PL174	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	ST160	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR147	1	IPE300	S275	389,1	16,43	16,43
	sGR172	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR173	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR174	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST101	1	HEA320	S275	3968,8	387,25	387,25
ST161		1				1069,96	1069,96
	P33	1	HEA320	S275	285	27,81	27,81
	P36	2	PL25*149.4	S235	224,9	5,51	11,01
	P61	2	PL25*149.4	S235	147,3	3,22	6,44
	P82	1	PL10*91.8	S235	100	0,72	0,72
	P85	1	PL10*82.6	S235	100	0,65	0,65
	PL102	6	PL10*120.8	S235	200	1,61	9,68
	PL115	2	PL10*270.5	S235	286,5	4,78	9,56
	PL135	1	FLAT12*220	S235	282,6	5,86	5,86
	PL137	3	FLAT25*150	S235	282	8,30	24,90
	PL144	3	PL45*300	S235	284	30,10	90,29
	PL146	1	PL8*140	S235	230	2,02	2,02
	PL152	1	PL8*125	S235	230	1,81	1,81
	PL153	1	PL25*380	S235	380	28,34	28,34
	PL158	1	PL8*140	S235	270	2,37	2,37
	PL174	1	PL8*125	S235	270	2,12	2,12
	PL189	1	FLAT20*300	S235	310	14,60	14,60
	PL190	2	PL15*145.5	S235	277	4,66	9,32
	PL206	1	PL25*600	S235	600	55,40	55,40
	ST161	1	CHS355.6*8	S235	3440,5	234,43	234,43
	sGR123	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sGR147	1	IPE300	S275	389,1	16,43	16,43
	sGR172	1	IPE300	S275	245	10,35	10,35
	sGR173	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR174	1	IPE300	S275	400	16,90	16,90
	sGR188	1	HEA320	S275	434,5	42,40	42,40
	sST101	1	HEA320	S275	3968,8	387,25	387,25
VS101		4				44,70	178,79
	P35	2	FLAT25*100	S235	260	3,85	30,79
	P38	1	PD50*5	S235	180	0,53	2,13
	VS101	1	ROD40	S235	2689,3	25,85	103,41

Assemb.	Part	Qty.	Profile	Material	Lenght.(mm)	Weight(kg)pcs.	Weight(kg)tot.
	sVS104	1	ROD40	S235	1104,1	10,61	42,46
VS103		4				44,70	178,79
	P35	2	FLAT25*100	S235	260	3,85	30,79
	P38	1	PD50*5	S235	180	0,53	2,13
	VS103	1	ROD40	S235	2689,3	25,85	103,41
	sVS104	1	ROD40	S235	1104,1	10,61	42,46
VS108		8				43,93	351,42
	P35	2	FLAT25*100	S235	260	3,85	61,58
	P38	1	PD50*5	S235	180	0,53	4,27
	VS108	1	ROD40	S235	2609,3	25,08	200,67
	sVS104	1	ROD40	S235	1104,1	10,61	84,91
VS111		4				46,56	186,26
	P35	1	FLAT25*100	S235	260	3,85	15,39
	P38	1	PD50*5	S235	180	0,53	2,13
	P63	1	FLAT25*100	S235	260	3,85	15,39
	VS111	1	ROD40	S235	2833,5	27,24	108,95
	sVS108	1	ROD40	S235	1154,1	11,09	44,38
						Total:	**88512,08**
						Total: +3%	**91167,44**