

2/1.1 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ- НАДСТРЕШНИЦА, КАБИНА, НАЛЕТНИ СТУБ, РАМПЕ

Наручилац и
Финансијер: Министарство грађевинарства, саобраћаја и
инфраструктуре, Немањина бр.22-26, Београд

Инвеститор: ЈП „Путеви Србије“
Булевар краља Александра бр.282, Београд

Објекат: „Прва А фаза“ - Државни пут I реда, на траси постојећег државног пута I-Б реда бр.24 (раније М1.11), веза коридор 10 – Крагујевац, од км 0+000,00 (петља Крагујевац на аутопуту Е-75- раније петља „Баточина“) до км 5+000,00 (крај будуће петље „Баточина –Исток“) – на 14520,14227/5, 14225/1, 13996/3, 14000/1 све КО Лапово и к.п. 6074, 46/3, 16/1, 16/2, 16/3, 16/4, 16/5, 39/3, 267/1, 268/1, 15/2, 18/3, 40/1, 12, 10/1, 8, 9, 39/1, 7/4, 6/2, 44/2, 5/10, 4/1, 43, 2/2 све КО Брзан и к.п. 539, 2186, 2185, 2182, 2269, 2179, 2178, 2177, 2174, 2164, 2159, 2158, 2157, 2150, 2151, 2149, 2148, 2144, 2143, 2142, 2021/1, 2021/2, 1831, 1833/1, 1833/2, 1829, 1835,1837, 1838, 1839, 1840, 1844, 1845, 1846, 1847, 1862, 1863, 1874, 1875, 1907,1749, 1748, 1747, 1746, 1719, 1716, 1717, 1715, 1710, 1709, 1708, 1696, 2141, 2140, 2139, 2145, 2031, 2026, 2146, 2270, 2007, 2008, 2030/1, 2013, 2004, 2012, 2030/2, 2029, 2028, 2025, 2024, 2016, 2017, 2018, 2015/2, 2013, 2015/1, 2019, 2020, 1830, 1704, 1702, 1701, 1705, 1706 све КО Баточина варош

Врста техничке документације: ИДП Идејни пројекат

Назив и ознака дела пројекта: 2/1.1 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ-
НАДСТРЕШНИЦА, КАБИНА, НАЛЕТНИ
СТУБ, РАМПЕ

За грађење / извођење радова: реконструкција и доградња

Печат и потпис: Пројектант: Геопут д.о.о., Београд
Томе Росандића бр. 2
Милица Трифковић, дипл. грађ. инж.



Печат и потпис:



Одговорни пројектант:
Ана Рајковић, дипл. грађ. инж.
Бр. лиценце: 310 0435 15



Број техничке документације: 180312-03/04-170067
Место и датум: Београд, март 2018. год.

2/1.1.2. САДРЖАЈ

2/1.1.1.	Насловна страна	
2/1.1.2.	Садржај	
2/1.1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта	
2/1.1.4.	Изјава одговорног пројектанта	
2/1.1.5.	Текстуална документација	
	Пројектни задатак	
	Технички извештај	
2/1.1.6.	Нумеричка документација	
	Статички прорачун надстрешнице и темеља испод наплатне кабине	
	Статички прорачун управног објекта	
	Статички прорачун платоа за дизел агрегат и платоа за контејнере	
	Статички прорачун налетног стуба	
2/1.1.7.	Графичка документација	
1	Диспозиција надстрешнице	Р 1:50
2	Диспозиција управног објекта	Р 1:50
3	Плато за дизел агрегат	Р 1:25
4	Плато за контејнере	Р 1:25
5	Налетни стуб	Р 1:25



ГЕОПУТ

2/1.1.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13—одлука УС, 50/2013—одлука УС, 98/2013—одлука УС, 132/14 и 145/14) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 и 67/2017.) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду пројекта конструкције- надстрешница, кабина, налетни стуб, рампе у оквиру Идејног пројекта за реконструкцију и доградњу „Прве А фазе“ - Државни пут I реда, на траси постојећег државног пута I-Б реда бр.24 (раније М1.11), веза коридор 10 – Крагујевац, од км 0+000,00 (петља Крагујевац на аутопуту Е-75- раније петља „Баточина“) до км 5+000,00 (крај будуће петље „Баточина –Исток“) – на 14520,14227/5, 14225/1, 13996/3, 14000/1 све КО Лапово и к.п. 6074, 46/3, 16/1, 16/2, 16/3, 16/4, 16/5, 39/3, 267/1, 268/1, 15/2, 18/3, 40/1, 12, 10/1, 8, 9, 39/1, 7/4, 6/2, 44/2, 5/10, 4/1, 43, 2/2 све КО Брзан и к.п. 539, 2186, 2185, 2182, 2269, 2179, 2178, 2177, 2174, 2164, 2159, 2158, 2157, 2150, 2151, 2149, 2148, 2144, 2143, 2142, 2021/1, 2021/2, 1831, 1833/1, 1833/2, 1829, 1835,1837, 1838, 1839, 1840, 1844, 1845, 1846, 1847, 1862, 1863, 1874, 1875, 1907,1749, 1748, 1747, 1746, 1719, 1716, 1717, 1715, 1710, 1709, 1708, 1696, 2141, 2140, 2139, 2145, 2031, 2026, 2146, 2270, 2007, 2008, 2030/1, 2013, 2004, 2012, 2030/2, 2029, 2028, 2025, 2024, 2016, 2017, 2018, 2015/2, 2013, 2015/1, 2019, 2020, 1830, 1704, 1702, 1701, 1705, 1706 све КО Баточина варош, одређује се:

Ана Рајковић, дипл. грађ.инж..... Бр. лиценце: 310 О435 15

Пројектант: ГЕОПУТ ДОО Београд, Томе Росандића бр.2,
Београд,
Одговорно лице/заступник: Милица Трифковић, дипл.инж.грађ.
Печат: Потпис:



Број техничке документације: 180312-03/04-170067
Место и датум: Београд, март 2018. год



2/1.1.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ- НАДСТРЕШНИЦА, КАБИНА, НАЛЕТНИ СТУБ, РАМПЕ

Одговорни пројектант пројекта конструкције- надстрешница, кабина, налетни стуб, рампе у оквиру Идејног пројекта за реконструкцију и доградњу „Прве А фазе“ - Државни пут I реда, на траси постојећег државног пута I-Б реда бр.24 (раније М1.11), веза коридор 10 – Крагујевац, од км 0+000,00 (петља Крагујевац на аутопуту Е-75- раније петља „Баточина“) до км 5+000,00 (крај будуће петље „Баточина –Исток“) на 14520,14227/5, 14225/1, 13996/3, 14000/1 све КО Лапово и к.п. 6074, 46/3, 16/1, 16/2, 16/3, 16/4, 16/5, 39/3, 267/1, 268/1, 15/2, 18/3, 40/1, 12, 10/1, 8, 9, 39/1, 7/4, 6/2, 44/2, 5/10, 4/1, 43, 2/2 све КО Брзан и к.п. 539, 2186, 2185, 2182, 2269, 2179, 2178, 2177, 2174, 2164, 2159, 2158, 2157, 2150, 2151, 2149, 2148, 2144, 2143, 2142, 2021/1, 2021/2, 1831, 1833/1, 1833/2, 1829, 1835,1837, 1838, 1839, 1840, 1844, 1845, 1846, 1847, 1862, 1863, 1874, 1875, 1907,1749, 1748, 1747, 1746, 1719, 1716, 1717, 1715, 1710, 1709, 1708, 1696, 2141, 2140, 2139, 2145, 2031, 2026, 2146, 2270, 2007, 2008, 2030/1, 2013, 2004, 2012, 2030/2, 2029, 2028, 2025, 2024, 2016, 2017, 2018, 2015/2, 2013, 2015/1, 2019, 2020, 1830, 1704, 1702, 1701, 1705, 1706 све КО Баточина варош

Ана Рајковић, дипл. грађ.инж

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је идејни пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да су при изради идејног пројекта поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је пројекат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева.

Одговорни пројектант ИДП:
Број лиценце:

Ана Рајковић, дипл. грађ.инж.
310 0435 15

Печат:

Потпис:



A. Rajkovic

Број техничке документације: 180312-03/04-170067

Место и датум:

Београд, март 2018. год

2/1.1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ

1. УВОД

1.1. КОРИДОР ДРЖАВНОГ ПУТА I-Б РЕДА БР.24

1.1.1. Коридор државног пута од км 0+000,00 до км 0+550,00

1.1.2. Коридор државног пута од км 0+550,00 до км 5+000,00

2. ОПШТИ ЗАХТЕВИ

3. ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

3.1. СТРУКТУРНИ ДИЈАГРАМ

3.2. ОПИС АКТИВНОСТИ

- Задатак за Идејни пројекат
- Основе за пројектовање
- Пројектовање
- Вредновање
- Резултати и презентација Идејног пројекта

4. САДРЖАЈ ИДЕЈНОГ ПРОЈЕКТА

5. САДРЖАЈ СВЕЗАКА ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

6. ОПРЕМА ПРОЈЕКТА

1. УВОД

Овим пројектним задатком дефинишу се услови израде техничке документације, односно **ИДЕЈНОГ ПРОЈЕКТА СА СТУДИЈОМ ОПРАВДАНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИЈУ И ДОГРАДЊУ „ПРВЕ А ФАЗЕ“ ДРЖАВНОГ ПУТА I РЕДА, НА ТРАСИ ПОСТОЈЕЋЕГ ДРЖАВНОГ ПУТА I-Б РЕДА бр.24 (раније М-1.11), ВЕЗА КОРИДОР 10 – КРАГУЈЕВАЦ, од км 0+000,00 (петља “Крагујевац“ на аутопуту Е-75 - раније петља “Баточина”) до км 5+000,00 (крај будуће петље „Баточина-исток“)**

Предметна деоница државног пута I-Б реда бр.24 (раније М-1.11), која је обухваћена овим Пројектним задатком је део државне мреже путева на правцу Лепеничке осовине развоја и повезује коридор 10 са “Ибарском магистралом”.

С обзиром да се траса предметног пута простире преко територије општине Лапово (од км 0+000,00 до км 0+380,00), а затим преко територије општине Баточина (од км 0+380,00 до км 5+000,00), то ће у идејном пројекту траса бити генерално подељена по овим деоницама. Такође деоница која територијално припада општини Баточина, биће подељена на две поддеонице и то од км 0+380,00 до км 1+500,00 (ванградска деоница) и од км 1+500,00 до км 5+000,00 (градска деоница).

Идејни пројекат реконструкције и доградње предметног пута урадити као један пројекат, подељен по деоницама, у складу са важећим планским документима Републике Србије и општина Лапово и Баточина, као и у складу са локацијским условима издатим на основу усвојеног Идејног решења. Коначну верзију Идејног пројекта урадити на основу примедби и закључака датих у прелиминарном извештају Ревизионе комисије.

1.1 КОРИДОР ДРЖАВНОГ ПУТА

1.1.1. Коридор државног пута од км 0+000,00 до км 0+550,00

Почетак трасе постојећег државног пута I-Б реда бр.24 (раније М-1.11) налази се на пресеку осовине предметног пута и осовине аутопута Е-75 (државни пут I-А реда бр.1 Београд – Ниш км 314+776,00) у чвору бр.140 са стационом км 0+000,00. Административна граница општина Лапово и Баточина у односу на раст стационаже државног пута I-Б реда бр.24 (раније М-1.11) је приближно на км 0+380,00.

На стационажи км 0+000,00 постоји прикључак облика “Труба” (трокрака денivelисана раскрсница функционалног нивоа “С”), коју карактерише различит саобраћајни режим и знатне разлике у саобраћајном оптерећењу укрских праваца, у оквиру које постоје две наплатне рампе и база за одржавање аутопута, смештена у простору омеђеном индиректним рампом.

Прелаз преко аутопута денivelисаном раскрсницом користе и пољопривредници који својом механизацијом долазе из правца Лапова и Јагодине.

Разматрање решења повећања саобраћајних трака на делу од км 0+000,00 до км 0+550,00 није могуће обзиром на захтев министарства да пројектовано решење мора остати у оквиру путног појаса те на овом делу радити само реконструкцију постојећег пута и надвожњака (на км 0+399,00) у постојећој ширини.

На приближној стационажи км 0+200,00 постоји више прикључака са десне стране и то:

- крај изливне траке са аутопута из правца Београда;
- почетак уливне траке на аутопут за смер ка Нишу;
- прикључак ресторана “Капија Шумадије” и
- прикључак бензинске пумпе,

а са леве стране:

- прикључак мотела “Кошута”.

У циљу побољшања проточности и безбедности на денивелисаној раскрсници на км 0+000 (почетак трасе државног пута IB бр.24 налази се на пресеку осовине предметног пута и осовине аутопута E 75 – држ.пут IA реда бр.1, Београд-Ниш на стац. км 314+776,00) постоје услови да се изведе укључење из смера Крагујевца према Нишу. Изградњом овог укључног крака елиминисаће се тзв.”црна тачка” на преплету смера од Београда ка Крагујевцу са смером од Ниша према Крагујевцу. На горе поменутом укључном краку потребно је пројектовати нову наплатну кабину.

Саобраћајно прикључење ресторана „Капија Шумадије“, бензинске станице и мотела „Кошута“ предвидети на четворокраку раскрсницу у нивоу на км 0+250,00, с тим да се предвиде посебне траке за лево и десно скретање гледајући у смеру из Баточине ка аутопуту E-75 Београд – Ниш, у колико исте не излазе из путног појаса.

Постојећи пункт за одржавање аутопута E-75 у зимском периоду, у постојећој трокракој денивелисаној раскрсници, не представља сметњу даљим активностима повећања капацитета постојеће петље и он није тема Пројектног задатка за израду предметног Идејног пројекта.

На приближној стационажи км 0+255,00 почиње навоз на мост преко магистралне железничке двоколосечне пруге бр. 2 (E70/E80). Административна граница општина Лапово и Баточина км 0+380,00 налази се непосредно пре укрштања са пругом која је на км 0+399,00.

На почетку ове деонице постојећи пут на км 0+399,00 мостовском конструкцијом прелази преко магистралне железничке двоколосечне пруге бр. 2 (E70/E80), а затим се на км 0+585,00 (чвор бр. 2401) укршта у нивоу са државним путем IIа реда бр.158 Лапово – Јагодина.

ОБЈЕКТИ НАПЛАТЕ ПУТАРИНЕ

Надстрешница

Објекат надстрешнице треба да штити кориснике, особље, опрему и наплатне кабине од временских утицаја. Надстрешнице у основи предвидети изнад свих острва, чисте висине мин. $h=5.00$ м.

Надстрешницу пројектовати као челичну конструкцију која има носивост за сва вертикална и хоризонтална оптерећења. Стабилност објекта обезбедити хоризонталним спреговима и вертикалним рамовима. Анализу оптерећења спровести према важећим прописима Р.Србије, обухватајући проверу на оптерећење ветром, као и сизмичко оптерећење.

Осветљење простора испод надстрешнице предвидети светиљкама у степену заштите IP65 за уградњу у доњу облогу надстрешнице. Олучне вертикале сместити уз стубове.

Наплатне кабине:

Предвидети потребан број кабина на темељима који су у склопу саобраћајних острва. На средишњем делу пода предвидети отвор за приступ инсталационим каналима испод кабине.

У кабинама је потребно обезбедити грејање/хлађење кабина, а као грејно/расхладна тела предвидети вентилатор конвекторе.

Такође је потребно обезбедити надпритисак у кабинама како би се спречио продор спољног ваздуха приликом комуникације са путницима.

Аутоматске рампе

Рампе морају бити електронске са аутоматским управљачем, зглобном везом и светлосном сигнализацијом, постављене на свакој од саобраћајних трака.

Саобраћајно острво и одбојни стубови

Саобраћајно острво предвидети између саобраћајних трака.

Одбојни стуб предвидети са одговарајућом сигнализацијом–трепачима, а у циљу физичке заштите саобраћајног острва и запослених службеника који бораве на острву.

У саобраћајном острву предвидети све потребне темеље за уградњу уређаја за наплату путарине, као и заштитне цеви и окна за постављање електричних инсталација за наплату путарине.

Енергетика:

Предвиђене су електричне инсталације општих потрошача (осветљење, прикључнице), као и електричне инсталације технолошких потрошача у складу са захтевима термотехничког пројекта.

За напајање објеката у предметном комплексу, према потреби, предвидети монтажну бетонску трафо станица МБТС 10/0,4kV, одговарајуће снаге, а у складу са техничким условима Електродистрибуције.

За резервно напајање електричних потрошача у објектима наплатног система предвидети контејнерски дизел електрични агрегат одговарајуће снаге.

ИНФРАСТРУКТУРА ОБЈЕКТА НАПЛАТЕ ПУТАРИНЕ И САОБРАЋАЈНИЦА

Најпре је потребно снимити садржаје постојећих објеката а затим допунити према потребним садржајима:

Техничка инфраструктура

Пројектом треба обрадити сву потребну техничку инфраструктуру: електроенергетски водови за потребе снабдевања енергијом путних објеката, осветљење, телекомуникациони системи (контроле и управљања саобраћајем), као и заштиту и измештање (реконструкцију) постојећих инфраструктурних водова и објеката (електроенергетски, телекомуникациони, водовод и каналаизација,...).

Пројекат мора бити усаглашен са свим постојећим и будућим инфраструктурним објектима осталих привредних грана и установа.

Средњенапонски кабловски вод 20kV

У складу са техничким условима Електродистрибуције предвидети напајање по потреби, нове трафо станице средњенапонским кабловским водом од најближег гвозденог решеткастог стуба далековода 10kV.

НН мрежа

За напајање електричних потрошача на наплатној станици предвидети НН кабловску мрежу.

Јавно осветљење

Предметну наплатну станицу осветлити са стубовима јавног осветљења и одговарајућим светилкама. Предвидети ручно и аутоматско, помоћу фоторелеја, управљање осветљењем.

Телефонски приводни кабл

За повезивање наплатног система на телефонску мрежу предвидети телефонски приводни кабл, а у складу са условима "Телеком"-а.

Кабловска канализација

За повезивање телекомуникационих и сигналних инсталација предвидети кабловску канализацију, са потребним бројем кабловских окана.

Телефонска мрежа

За повезивање телефонских инсталација у објектима наплате предвидети телефонску мрежу. Телефонску мрежу поставити у кабловску канализацију.

Спољна рачунарска мрежа

За повезивање инсталација рачунарске мреже у објектима наплате предвидети спољну рачунарску мрежу. Спољну рачунарску мрежу поставити у кабловску канализацију.

Спољни видео надзор

Предвидети спољни видео надзор ИП камерама. Спољне камере поставити по предвиђеним објектима, а по потреби предвидети и нове стубове за камере видео надзора.

Инсталацију водити у кабловској канализацији и кабловским рововима.

Мрежа видео надзора

За повезивање видео надзора у објектима наплате предвидети мрежу видео надзора. Мрежу видео надзора поставити у кабловску канализацију.

Мрежа стабилне инсталације за дојаву пожара

За повезивање стабилне инсталације за дојаву пожара у објектима наплате предвидети мрежу стабилне инсталације за дојаву пожара. Мрежу стабилне инсталације за дојаву пожара поставити у кабловску канализацију.

Електричне инсталације хидротехничке инфраструктуре

- Електричне инсталације система за третман отпадне воде

Предвидети електричне инсталације за напајање система за третман отпадне воде.

- Електричне инсталације система за третман атмосферске воде

Предвидети електричне инсталације за напајање система за третман атмосферске воде.

Хидротехничка инфраструктура

За потребе планираних и постојећих објеката на наплатној станици потребно је у складу са пројектним условима надлежних јавних предузећа, пројектовати хидротехничке инфраструктурне системе.

1.1.2. Коридор државног пута од км 0+550,00 до км 5+000,00

На стационачи км 0+585,00 где се предметни пут укршта са државним путем IIа реда бр.158 Лапово –Јагодина, потребно је да пројектант уради идејно решење раскрснице (кружна раскрсница у нивоу или денивелисани укрштај).

Према просторном плану општине Баточина и Генералном урбанистичком плану “Баточина 2020” траса будућег државног пута Коридор 10 – Крагујевац прати трасу постојећег државног пута I-Б реда бр.24 до км 1+500,00, а одатле траса иде новим коридором као обилазница око Баточине све до уклапања на изграђену деоницу државног пута на км 5+000,00 на излазу из Баточине према Крагујевцу.

С’обзиром на временску неизвесност реализације обилазнице, као дела будућег аутопута на захтев општине Баточина, прихваћена је од стране Инвеститора идеја етапне реализације пројекта. У Плану генералне регулације за седиште јединице локалне самоуправе за насељено место Баточина (К.О.Баточина Варошица, К.О.Баточина Село и К.О.Брзан), који је у узради, предвиђена је изградња Iа фазе државног пута првог реда на траси постојећег државног пута Iб реда број 15 (бивши М-1.11), веза Коридор 10–Крагујевац, од км 0+000,00 (административна граница општина Лапово и Баточина) до км 1+500 (одвајање градске магистрале за Баточину од аутопута) $L=1,5\text{км}$ и проширење постојећег државног пута Iб реда број 15 (бивши М-1.11) кроз општину Баточина ради формирања градске магистрале булеварског типа, веза Коридор 10 – Крагујевац, од км 1+500 (одвајање градске магистрале за Баточину од будућег аутопута) до км 5+000 (крај будуће петље „Баточина – исток“) $L=3,5\text{км}$.

Даље траса државног пута, која прати постојећи државни пут, пролази кроз заштићено подручје “Рогог”, а на приближној стационачи км 1+500,00 траса будућег аутопута напустила би постојећу трасу денивелисаним укрштајем планиране обилазнице и са јужне стране обишла насеље Баточина, где се на км 5+000,00 на излазу из Баточине према Крагујевцу прикључује на изграђену деоницу пута (обилазница око Баточине није предмет овог Идејног пројекта).

Од км 1+500,00 па до км 5+000,00 постојећи државни пут пролази кроз урбанизовани део насеља Баточина, где ће се формирати градска магистрала булеварског типа, проширењем - доградњом леве коловозне траке постојећег пута. Због ограничених просторних могућности на овом делу пројектна решења трасе директно зависе од положаја постојећег пута.

Напомена: Имајући у виду континуитет будуће трасе државног пута, која територијално припада два општинама, намеће се закључак да ће пројектна решења трасе која буду прихваћена за деоницу од км 0+000,00 до км 0+550,00 утицати и на пројектна решења за деоницу од км 0+550,00 до км 1+500,00.

2. ОПШТИ ЗАХТЕВИ

Пре почетка израде пројектне документације Инвеститор именује Главног пројектанта. Овај Пројектни задатак дефинише програм и услове за израду техничке документације а Главни пројектант треба да:

- Усагласи реализацију пројекта са понуђеним и уговореним роком завршетка пројекта, и да на исти добије сагласност Инвеститора;
- Правовремено обавештава Инвеститора (писаним путем) о евентуалним проблемима који прате израду пројектне документације, а који угрожавају рок завршетка пројекта;
- У договору са Инвеститором доставља писане извештаје о напретку израде пројектне документације и најмање једном месечно презентира Инвеститору резултате свог рада;
- Прибави све потребна мишљења и техничке информације за израду пројектне документације од надлежних институција.
- У сарадњи са Инвеститором, прибави сву расположиву архивску, урбанистичко-планску и пројектну документацију на целој дужини предметне саобраћајнице;
- На споју сектора и подсектора усагласи пројектна решења у ситуационом и нивелационом смислу, решења коловозне конструкције и стационаже краја и почетка сектора и подсектора, као и да о томе постоји писана изјава о међусобној усаглашености пројектата;

3. ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Предметну деоницу карактерише делимична изграђеност трасе и објеката. Наиме постојећи магистрални пут представља једну траку будућег пута, а пројектује се нова коловозна трака.

Пројектанту Идејног пројекта стоји на располагању низ архивске (техничке) документације, урбанистичких услова и грађевинских дозвола, на основу којих су ти делови и објекти изграђени.

Планска документација:

- Просторни план Републике Србије („Службени гласник РС“, бр. 88/10);
- Просторни план подручја инфраструктурног коридора аутопута Е 75, коридор 10, Београд - Ниш
- Просторни план општине Лапово;
- План генералне регулације за грађевинско подручје општине Лапово;
- Просторни план Општине Баточина;
- Генерални урбанистички план Општине Баточина "Баточина 2022";
- План генералне регулације за седиште јединице локалне самоуправе – насељено место Баточина;

Пројектна документација:

- Главни пројекат: Пут 1. реда М-1.11 Крагујевац - Баточина, од км 5+000 до км 14+773;

Идејни пројекат радити на основу:

- Геодетских, геолошких, геотехничких радова, те хидролошких и хидрауличких анализа, које обезбеђује пројектант.
- Услова јавних предузећа и осталих надлежних установа.
- Важеће законске регулативе, техничких прописа, норматива и стандарда.
- Пројектног задатка Инвеститора.
- Усвојених Идејних решења
- Локацијских услова.

Технички услови израде Идејног пројекта: Идејни пројекат реконструкције и доградње предметног пута урадити као један пројекат, подељен по деоницама

Пројектант је дужан да уради предметну техничку документацију на основу важећих закона, правилника и стандарда из области које су предмет овог пројекта. Да би се јасно сагледао процес израде пројектне документације, разграничила права и обавезе свих учесника у процесу, ова пројектна фаза дефинише се кроз два међусобно усаглашена приказа:

3.1. Структурни дијаграм идејног пројекта

3.2. Опис активности

3.1 СТРУКТУРНИ ДИЈАГРАМ ИДЕЈНОГ ПРОЈЕКТА

2011	2021	2031	2041
2012	2022 Пројектни задатак	2032 Законска и друга регулатива	2042 Инжењерско геолошки и геотехнички услови
2013 Меродавни саобраћајни параметри	2023	2033	2043 Климатски, хидролошки и хидрографски параметри
2014 Меродавне брзине за пројектовање	2024	2034 Планска документација	2044
2015 Резултати истражних геотехничких радова	2025	2035 Пројекат геодетских радова	2045
2016 Геометријски попречни профили	2026	2036	2046
2017 Локација и концепција раскрсница и пратећих садржаја	2027	2037 Зоне и услови заштите	2047
2018 Локацијски услови	2028	2038 Саобраћајна и техничка инфраструктура	2048
<i>Задатак за Идејни пројекат</i>		<i>Основе за пројектовање</i>	

2051	2061	2071	2081
2052	2062	2072	2082
2053	2063	2073	2083 Усклађивање и хомогенизација елемената трасе пута
2054 Гранични елементи плана и профила	2064 Нормални попечни профили	2074 Геометријско дефинисање трасе у плану и профилу	2084
2055	2065	2075 Нумеричко дефинисање трасе пута	2085
2056	2066	2076 Ситуациони план и подужни профил	2086
2057	2067	2077 Идејни пројекат раскрсница	2087
2058	2068	2078 Пратећи садржаји	2088

**Основе за
пројектовање**

Пројектовање

2091	2101 Хидролошке и хидрауличке анализе	2111	2121 Студија о процени утицаја на животну средину
------	--	------	--

2092 Захтевана прегледност	2102 Анализа одводњавања површинских вода	2112	2122 Техничке мере заштите животне средине
2093	2103 Пројекат одводњавања површинских и прибрежних вода	2113	2123 Уређење путног појаса
2094	2104	2114	2124
2095	2105	2115	2125
2096	2106	2116	2126
2097	2107	2117	2127
2098	2108	2118	2128

**Пројектовање
ројектовање**

2131	2141	2151 Инжењерске конструкције и објекти	2161 Сервисна и саобраћајно- техничка опрема
2132 Карактеристични и критични попречни профили	2142	2152 Мостови	2162 Техничка инфраструктура
2133 Земљани радови и пратећи објекти	2143	2153	2163 Организација и технологија извођења
2134 Обим и распоред земљаних маса	2144	2154	2164
2135 Коловозна конструкција	2145	2155	2165
2136	2146	2156	2166
2137	2147	2157	2167
2138	2148	2158	2168

Пројектовање

2171 Укупан обим радова	2181	2191	2201
2172	2182	2192	2202
2173 Експропријација	2183	2193	2203 Трошкови грађења
2174	2184	2194	2204
2175	2185	2195	2205
2176	2186	2196	2206
2177	2187	2197	2207 Еколошке последице
2178	2188	2198	2208
<i>Пројековање</i>			<i>Вредновање</i>

2211	2221	2231	2241
2212	2222	2232 Програм геодетских радова за наредне кораке израде прој.док.	2242
2213	2223	2233 Програм истражних геотехничких радова за наредне кораке израде прој.док.	2243 Комплектирање Идејног пројекта
2214	2224	2234 Програм хидролошких истарживања за наредне кораке израде прој.док.	2244 Комплектирање студије оправданости
2215 Задатак за студију оправданости	2225	2235	2245
2216	2226	2236	2246
2217	2227	2237	2247
2218	2228	2238	2248
Вредновање	Резултати и презентација		

2251	2261	2271	2281
2252 Ревизија и усвајање Идејног пројекта и Студије оправданости	2262	2272	2282
2253	2263 Идејни пројекат изградње (финална документација)	2273	2283
2254	2264 Студија оправданости изградње (финална документација)	2274	2284
2255	2265	2275	2285
2256	2266	2276	2286
2257	2267	2277	2287
2258	2268	2278	2288

Резултати и презентација

Задатак 3.0

3.2 ОПИС АКТИВНОСТИ

2013 Мерадавни саобраћајни параметри

Имајући у виду да се реализација везног коридора државног пута I реда бр. 24 (раније М.1.11) од петље Крагујевац (раније петље Баточина) према Крагујевцу радила фазно од Крагујевца према петљи на аутопуту Е-75, да је део од км 5+000,00 до Крагујевца изграђен и да је у употреби, овим идејним пројектом предвидети такође могућност фазне реализације реконструкције и доградње државног пута I реда бр. 24 до коначног решења како саме деонице од денивелисане раскрснице на км 0+000,00 до км 0+550,00 тако и будуће обилазнице око Баточине од км 1+500,00 до км 5+000,00.

Обзиром да магистрални пут I реда бр. 24 од км 0+000,00 до км 5+000,00 мора да буде у употреби за време реконструкције и доградње, постојећа траса пута I реда бр. 24 се задржава у постојећем стању и реконструише као будућа трака за један од смерова вожње, а дограђује се друга трака и то према усвојеном идејном решењу ЈП Путеви Србије:

- Од км 0+000,00 до км 0+550,00 радити само реконструкцију коловоза у постојећој ширини тј. задржати једну коловозну траку за оба смера вожње.
- Од км 0+550,00 (кружне раскрснице), кроз заштићено подручје „Рогот“ до км 1+500,00 (предвиђен положај денивелисане раскрснице обилазнице око Баточине) постојећи коловоз остаје у постојећој ширини и врши се реконструкција истог, док се дограђује нова лева трака са средњим разделним острвом ширине 4,0м.
- Од км 1+500,00 до км 5+000,00, постојећи државни пут пролази кроз насеље Баточина, вршити реконструкцију једне стране а доградњу нове траке и формирати градску магистралу булеварског типа са разделним острвом у средини и тротоарима ширине 1.5м

Сходно напред наведеним специфичностима – изграђеним делом од км 5+000,00 до Крагујевца и фазне градње од км 0+000,00 до км 5+000,00 у различитим ширинама и функцији (ванградски део са брзином од 100 km/h и градска саобраћајница булеварског типа са брзином од 50 km/h), сматрати да се анализа и прогноза саобраћајних параметара са деонице од км 5+000,00 до Крагујевца могу прихватити као мерадавни уз додатне анализе за део трасе од км 0+000,00 до км 5+000,00. Потребно је израдити елаборат Саобраћајних анализа и прогноза за деоницу од км 0+000,00 до км 5+000,00.

2014 Мерадавне брзине за пројектовање

Терен кроз који пролази траса државног пута је углавном равничарски.

Као мерадавне брзине за пројектовање су предвиђене:

1. Рачунска брзина за ванградску деоницу $V_r = 100 \text{ km/h}$ као највећа безбедна брзина усамљеног возила у најоштријим (критичним) елементима пута, која је мерадавна за димензионисање елемената попречног профила пута.
2. Рачунска брзина за градску деоницу $V_r = 50 \text{ km/h}$.

2015 Резултати истражних геотехничких радова

На основу инжењерско-геолошких и геотехничких услова из претходних пројеката и других расположивих података (*фондовских и литературних*) који су у вези са проблемом који се истражује, потребно је израдити Програм детаљних геотехничких истраживања, за ниво Идејног пројекта за који је одговоран *координатор пројекта* заједно са *Одговорним пројектантом на изради геотехничких и инжењерско-геолошких подлога*, *Одговорним пројектантом грађевинске геотехнике* и *Одговорним пројектантом коловозне конструкције*.

Реализацијом програма инжењерско-геолошких истраживања треба да се добију инжењерско-геолошки и геотехнички подаци неопходни за дефинисање оптималних услова изградње планиране саобраћајнице и то са аспекта: формирања и заштите косина (*усека и засека*), изградње насипа, изградње постелице и коловозне конструкције, инжењерских конструкција (*мостова, пропуста и потпорних конструкција*), отварања позајмишта локалних природних материјала, коришћење материјала из локалних позајмишта за производњу фракционисаног каменог агрегата и сл.

2016 Геометријски попречни профили

На основу резултата усвојених у Плану генералне регулације за седиште јединице локалне самоуправе – насељено место Баточина, односно у њима дефинисаних геометријских попречних профила и због потребе униформисања елемената попречног профила на целој траси од км 0+000,00 до км 5+000,00 и уз уважавање прописаних параметара из важећег "Правилника о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (Службени гласник РС", бр. 50/2011) приликом израде пројектних решења потребно је придржавати се следећих елемената:

Попречни профил државног пута за ванградску деоницу од км 0+000,00 до км 0+550,00 на којој се врши реконструкција коловоза у постојећој ширини од 6.20м.

Попречни профил државног пута за ванградску деоницу од км 0+550,00 до км 1+500,00 (постојећа коловозна трака која се реконструише и новопроектвана коловозна трака):

Попречни профил деонице државног пута за рачунску брзину $V_r = 100$ km/h

Возне траке	2 x (2 x 3,75)	=	15,00 м
Ивичне траке	2 x (2 x 0,50)	=	2,00 м
Средњи разделни појас	1 x 4,00	=	4,00 м
Банкине	2 x 1,50	=	3,00 м
	Укупно :		24,00 м

С'обзиром да је ово ванградска деоница, која ће се у будућности надовезати на обилазни пут око Баточине и даље на изграђену деоницу од км 5+000,00 до км 14+773, усвојити исте пројектне елементе (ситуациони и нивелациони план и попречни профил), како је предвиђено просторним планом општине Баточина. Разделни појас треба да је довољне ширине, како би у њему могли да се сместе елементи за одводњавање пута и саобраћајно-техничка опрема пута.

Попречни профил државног пута за градску деоницу од км 1+500,00 до км 5+000,00 (постојећа коловозна трака која се реконструише и новопроектвана коловозна трака):

Попречни профил деонице државног пута за рачунску брзину $V_r=50$ km/h

Возне траке	2 x (2 x 3,25)	=	13,00 м
Ивични разделни појас	2 x 2,00	=	4,00 м
Средњи разделни појас	1 x 2,00	=	2,00 м
Пешачке стазе	2 x 1,50	=	3,00 м
Банкине	2 x 0,50	=	1,00 м
	Укупно :		23,00 м

С` обзиром да је према захтевима општине Баточина за ову деоницу потребно формирати градску магистралу булеварског типа, која пролази кроз урбано подручје, пројектне елементе (ситуациони и нивелациони план и попречни профил), коловозне траке (возне, ивичне, додатне траке на успонима, траке за убрзање/успорјење, траке за постројавање и др.), раскрснице, пратеће елементе коловоза (разделни појас, разделне траке, ивичне разделне траке, банке, берме, елементе одводњавања, косине и др.), пешачке стазе треба прилагодити садашњим и будућим потребама насеља. Тротоаре треба пројектовати само са десне стране пута од км 3+300,00 до км 3+900,00. Пројектант треба да на основу свих просторних ограничења предложи другачији попречни профил. На делу трасе кроз насеље Баточина од км 3+300,00 до км 4+050,00 са леве стране предвидети сервисну саобраћајницу. Уколико се усвоји друго решење за градску деоницу, пројектант може да по потреби измени и део од км 0+000,00 до км 1+500,00.

Попречни профил државног пута на мостовима има исте елементе као и отворена траса, с` тим што је уместо банке од 1,00 м, ширина конзоле пешачке стазе 2,00 м, мерено од краја коловоза до краја попречног профила моста и без разделног острва.

Према геометријском попречном профилу потребно је урадити нормалне попречне профиле и усагласити их са реалним условима ограничења пре свега захтевима ефикасног одводњавања (површинске, прибрежне и подземне воде) и смештаја других инфраструктурних инсталација. Посебну пажњу треба посветити пратећим елементима коловоза (разделна трака, банке, бочни канали и друго) са анализом варијантних решења нормалног попречног профила ради могуће унификације.

2017 Локација и концепција раскрсница и пратећих садржаја

Просторни положај, микролокације и тип укрштаја су дефинисани кроз пројектна решења у Плану генералне регулације за седиште јединице локалне самоуправе – насељено место Баточина, и Идејном решењу које претходи издавању Локацијских услова.

Пројектант је обавезан да препозна и анализира и сва друга постојећа чворишта и укрштаје са мрежом локалних категорисаних и некатегорисаних саобраћајница, атарских и приступних саобраћајница и у сарадњи са представницима локалних самоуправа, урбанистима и Инвеститором разреши исте руководећи се следећим препорукама:

- постојеће урбане садржаје са постојећом орјентацијом приступа на предметни пут организовати повезивањем на сервисне саобраћајнице, а сервисне саобраћајнице водити до чворишта на којима ће бити дозвољена измена смерова или их везивати на основни путни правац по принципу омогућавања само десних скретања, односно улив/излив.

За све денивелисане раскрснице пројектант треба да уради Идејно решење и тек по добијању сагласности од Инвеститора може да настави израду Идејног пројекта.

2018 Локацијски услови

Пројектант је у обавези да уради Идејно решење (ИДР), према Правилнику о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (Сл. гласник РС бр. 23/15, 77/15 и 96/16), и да га достави Инвеститору на верификацију, а у циљу добијања Локацијских услова.

2022 Пројектни задатак

Основ за израду идејног пројекта изградње пута представља пројектни задатак, који дефинише Инвеститор, на основу планске документације, усвојеног идејног решења а све у складу са Законом о планирању и изградњи, као и на основу одговарајућих подзаконских аката.

ОСНОВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

2032 Законска и друга регулатива

При изради Идејног пројекта аутопута придржавати се следеће законске регулативе:

1. Закона о планирању и изградњи (Службени гласник РС бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 98/13-УС, 132/14 и 145/14)
2. Закона о јавним путевима (Сл. гласник РС бр. 101/05 и 123/07, 101/11, 93/12 и 104/13)
3. Закона о безбедности саобраћаја на путевима (Сл. гласник РС бр. 41/09, 53/10, 101/11 и 32/13-УС)
4. Закона о заштити ваздуха (Сл.гласник РС бр. 36/09 и 10/13)
5. Закона о водама (Сл. гласник РС бр. 30/10 и 93/12)
6. Закона о шумама (Сл. гласник РС бр. 46/91, 83/92, 53/93, 54/93, 60/93 , 67/93, 48/94, 54/96, 101/05, 30/10 и 93/12)
7. Закона о културним добрима (Службени гласник РС бр. 71/94, 52/11-др.закон, 99/11-др.закон)
8. Закона о заштити животне средине (Сл. гласник РС бр. 135/04, 36/09, 36/09-др.закон, 72/09-др.закон и 43/11-УС)
9. Закона о рударству и геолошким истраживањима (Сл. гласник РС бр. 88/11)
10. Закона о стратешкој процени утицаја на животну средину (Сл. гласник РС бр.135/04 и 88/10)
11. Закона о транспорту опасног терета (Сл. гласник РС бр. 88/2010)
12. Закона о заштити од буке у животној средини (Сл. гласник РС бр. 36/2009 и 88/2010)
13. Закона о заштити природе (Сл. гласник РС бр. 36/09 и 88/10)
14. Закона о управљању отпадом (Сл. гласник РС бр. 36/09 и 88/10)
15. Закона о заштити од пожара (Сл. гласник РС бр 111/2009)
16. Закона о процени утицаја на животну средину (Сл. гласник РС бр.135/04 и 36/09)
17. Европска конвенције о међународном транспорту опасног терета у друмском саобраћају (ADR 2007)
18. Закона о безбедности и здрављу на раду (Сл. гласник РС бр. 101/05)
19. Закона о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине (Сл. гласник РС бр.135/04)
20. Закона о експропријацији (Сл. гласник РС бр. 53/95, 23/01 и 20/09, Сл. лист СРЈ бр. 16/01)
21. Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (Сл. гласник РС бр. 23/15, 77/15 и 96/16)
22. Правилник о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем (Сл. гласник РС бр. 113/15 и 96/16)

23. Правилника о општим правилима за парцелацију, регулацију и изградњу (Сл. гласник РС бр. 22/15)
24. Правилник о класификацији објеката (Сл. гласник РС бр. 22/15)
25. Правилника о саобраћајној сигнализацији (Сл. гласник РС бр. 134/14).
26. Правилника о техничким условима за несметан и безбедан транспорт нафтоводима и продуктоводима (Сл. гласник РС бр. 37/13).
27. Правилника о условима за несметан и безбедан транспорт природног гаса гасоводима притиска већег пд 16 bar (Сл. гласник РС бр. 37/13).
28. Правилника о начину превоза опасних материја у друмском саобраћају (Сл. лист СРЈ бр. 82/90 и Сл. гласник РС бр. 36/13-др.пропис)
29. Правилника о садржини и обиму претходних радова, претходне студије оправданости и студије оправданости (Сл. гласник РС 1/2012)
30. Правилника о садржини и начину осматрања тла и објеката у току грађења и употребе (Сл. гласник РС бр. 93/2011)
31. Правилника о организовању заштите од пожара према категорији угрожености од пожара (Сл. гласник РС бр. 92/2011)
32. Правилника о енергетској ефикасности зграда (Сл. гласник РС бр. 61/11)
33. Правилника о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (Сл. гласник РС бр. 50/11)
34. Правилника о техничким захтевима за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина (Сл. гласник РС, бр. 96/2010)
35. Правилника о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња Сл. гласник РС бр. 72/10)
36. Правилника о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување (Сл. гласник РС бр. 35/10)
37. Правилника о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања (Сл. гласник РС бр. 92/08).
38. Правилника о садржини захтева о потреби процене утицаја и садржини захтева за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину (Сл. гласник РС бр. 69/05)
39. Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину (Сл. гласник РС бр. 69/05)
40. Правилника о поступку јавног увида, презентацији и јавној расправи о студији о процени утицаја на животну средину (Сл. гласник РС бр. 69/05)
41. Правилника о техничким нормативима, начину рада код израде техничке документације и контроли техничке документације за извођење геодетских радова у инжењерско - техничким областима (Сл. гласник РС бр. 59/02).
42. Правилника о одржавању магистралних и регионалних путева (Сл. гласник РС бр. 2/93).
43. Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV (Сл. лист СФРЈ бр. 65/88 и 18/92).
44. Правилника о техничким нормативима за одређивање величина оптерећења мостова (Сл. лист СФРЈ бр. 1/91).
45. Уредбе о категоризацији државних путева (Сл. гласник РС бр. 105/13) и Уредба о изменама Уредбе о категоризацији државних путева (Сл. гласник РС бр. 119/13)

46. Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл. гласник РС бр. 50/12)
47. Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање (Сл. гласник РС бр. 67/11 и 48/12)
48. Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (Сл. гласник РС бр. 35/11)
49. Уредбе о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима (Сл. гласник РС бр. 14/09 и 95/10).
50. Уредбе о разврставању објекта, делатности и земљишта у категорије угрожености од пожара (Сл. гласник РС, бр. 76/2010)
51. Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС бр. 11/10 и 75/10)
52. Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини (Сл. гласник РС бр. 75/10)
53. Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух (Сл. гласник РС бр. 71/10)
54. Уредбе о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину (Сл. гласник РС бр. 114/2008)
55. Стандарда - СРПС за елементе, конструкције и пројектовање и друге релевантне законе, прописе и стандарде,

и свих других важећих закона и друге регулативе у вези са планирањем, пројектовањем и изградњом предметног аутопута.

2034 Планска документација

У оквиру ове активности потребно је прибавити сву релевантну планску документацију, обухватајући и планове посебне намене и урбанистичку документацију за оне деонице пута које су у конфликту са урбаним англомерацијама.

2035 Пројекат геодетских радова

Сагласно законској и техничкој регулативи, потребно је израдити Пројекат геодетских радова за израду предметног пројекта. С' обзиром да ће се пројекат радити применом савремене рачунарске технологије, геодетске радове треба тако организовати да графички и нумерички резултати ових радова буду у потпуности компатибилни са захтевима одговарајућих интерактивних апликација за рачунарски подржано пројектовање путева.

Пројектну документацију ових геодетских радова чине:

1. Пројекат и елаборат о реализацији пројекта геодетске мреже

Циљ израде геодетске документације је да се успостави јединствена подлога за потребе израде пројектно-техничке документације, обележавања и одржавања пројектоване деонице пута. Просторну основу за израду геодетских подлога и извођење геодетских радова представљају тачке оперативног полигона.

Имајући у виду временску дистанцу између израде подлога за потребе Идејних пројеката, неопходно је извршити идентификацију и контролу постојеће геодетске основе која је коришћена за потребе израде Плана генералне регулације за седиште јединице локалне самоуправе – насељено место Баточина.

Уколико у зони предметног објекта не постоји геодетска основа одговарајуће геометрије и тачности неопходно је установити потпуно нову, у циљу израде пројектне документације и изградње, односно одржавања предметног објекта.

Положајну основу за одређивање координата тачака оперативног полигона чине тригонометријске тачке државне мреже. На топографској карти $P=1:25.000$ потребно је нанети све тачке мрежа свих редова (тригонометријске и нивелманске) у широј зони објекта на које ће се евентуално везати тачке оперативног полигона за снимање објекта и терена. Обавезно приложити спискове координата постојећих тачака и спискове висина репера оверене од стране надлежног државаног геодетског органа који је издао наведене податке. Тачке оперативног полигона треба пројектовати континуално, по могућности дуж једне стране пута, а на бочном одстојању максимално 50 м, изван радног појаса. Тачке треба да се догледају до висине статива и да буду на растојању 50-250м.

Пројектом оперативног полигона укључити и тачке постојеће тригонометријске и нивелманске мреже које се налазе у близини објекта. Све тачке оперативног полигона стабилизovati усвојеним типом белеге дате од стране РГЗ-а, у складу са прописима за стабилизацију тачака државне полигонске мреже. Стабилизацију тачака извршити најмање 7-10 дана пре реализације геодетских мерења.

Координате X, Y одређују се изравнањем слободне мреже у локалном координатном систему по методи најмањих квадрата, а потом трансформацијом добијених координата уклапају у државни координатни систем уколико се тачке одређују преко GPS статичке методе мерења или комбинацијом са класичним методама.

Квалитет трансформације сличности оцењује се према величини поправака по координатним осама за укључене тачке државне тригонометријске мреже, које по апсолутној вредности морају бити мање од 20 цм. Код примене класичне метода мерења (дистомати, тоталне станице) за одређивање координата тачака ОП-а променити критеријуме за полигону мрежу 2. реда према важећем Закону (Сл. гласник РС бр. 20/92 и 48/93 "Инструкције за израду и одржавање геодетске основе за снимање детаља 02.1997год.") који третира ову материју.

Тачност ОП-а према оцени релативне грешке полигонске стране за било коју примењену методу мерења не сме бити мања од $f d/D = 1 : 10\ 000$.

Релативну тачност полигоне мреже 2. реда представља највећа релативна грешка полигонске стране, рачуната као грешка функције ако се мрежа изравнава, или највећу грешку влака ако се рачунање врши по влаковима.

Уколико се тачке одређују помоћу ГПС методе мерења, применити методологију из Уредбе о примени технологије глобалног позиционог система у оквиру премера непокретности.

Висине тачака оперативног полигона одредити геометријским нивелманом по принципу техничког нивелмана повећане тачности. Тачност релативних вертикалних положаја репера локалне нивелманске мреже мора бити виша од 5 mm по квадратном корену њихове међусобне удаљености изражене у километрима.

Потребно је да Републички геодетски завод овери елаборат о реализацији геодетске мреже (оперативног полигона).

Пројекат и елаборат о реализацији пројекта геодетске мреже израдити тако да се у фази пројекта за грађевинску дозволу геодетска мрежа преконтролише и евентуално допуни услед уништења тачака на терену или услед избора других варијанти трасе.

2. Пројекат и елаборат о реализацији пројекта геодетског снимања и израде катастарско-топографског плана

У циљу обезбеђења просторне основе за пројектовање неопходно је извршити геодетско снимање постојећег стања терена у хоризонталном и вертикалном смислу са мреже оперативног полигона. Ширина појаса снимања треба да је таква да обезбеди израду просторне основе за пројектовање и разраду варијантних решења свих садржаја предметног објекта. На делу трасе предметног пута за које је предвиђена обавеза израде плана детаљне регулације ширину појаса снимања дефинисати минимум 30 м на спољну страну од планиране линије регулације.

Топографске подлоге треба израдити у складу са важећом законском регулативом која ближе уређује ову област.

Попречне профиле снимити на одговарајућем растојењу (максимално 25м) према ситуацији на терену као и на карактеристичним местима за потребе израде подужног профила Идејног пројекта. Постојећи коловоз снимити са довољним бројем тачака на којима се може што тачније приказати постојеће деформације. На деоницама на којима је пројектом предвиђена реконструкција постојећег коловоза, висине детаљних тачака коловоза одредити методом геометријског нивелмана.

Топографске подлоге се израђују у основној размери планова 1:1.000, док ће се за потребе Идејног пројекта користити планови 1:2.500, тј. генерализација из основне размере 1:1.000. Са тог становишта спровести снимања у потребној ширини за смештај свих инфраструктурних објеката и других релевантних тачака према унапред дефинисаној тачности, како би се добиле ажурне подлоге. Поред теренских геодетских радова потребно је прибавити и ажурне податке о парцелама (катастарски планови) и поземним водовима (планови водова) и креирати катастарско - топографске планове у виду дигиталног модела терена, погодне за рачунарски подржано пројектовање путева. Овако израђене подлоге неопходно је оверити од стране надлежне организације (Републички геодетски завод). За потребе израде карата ограничења неопходно је од стране РГЗ прибавити и анализирати ортофото подлоге у ширини довољној за реално сагледавање ограничења а нарочито мреже државних и локалних саобраћајница као и приступних саобраћајница.

На основу претходно описаних активности потребно је израдити и одговарајућу тематску карту ограничења са поделом на листове идентично подели синтезне карте ограничења.

3. Идејни пројекат геодетске мреже инжењерских објеката

У овом делу пројектне документације потребно је на нивоу Идејног пројекта предвидети реализацију геодетских мрежа (положајних и висинских) инжењерских објеката (н.п.р. тунела и већих мостова и др.) за потребе геодетског обележавања и праћења померања тла и објекта у фази изградње истих. Предложити положај тачака геодетске мреже, начин стабилизације, методу мерења величина у мрежи и урадити прорачун тачности координата тачака мреже за потребе обележавања објеката водећи рачуна о толеранцијама за поједине врсте објеката.

4. Идејни пројекат геодетског обележавања

На нивоу идејног пројекта урадити пројекат геодетског обележавања који треба нарочито да садржи прорачун тачности геодетског обележавања, предложене методе обележавања, податке за обележавање основних елемената трасе са геодетске мреже и графички приказ плана обележавања.

2037 Зоне и услови заштите

У оквиру ове активности потребно је детаљно дефинисати просторна ограничења на основу расположиве документације и спроведених истраживања (анализа заштите животне средине) анализирати утицај пута на животну средину.

Ова активност у суштини представља синтезу Анализе заштите животне средине израђену на нивоу претходне Планске документације уз неопходну допуну са већим бројем информација и вишим нивоом детаљности. Графичка презентација у основној размери идејног пројекта са поделом на листове идентична подели синтезне карте.

2038 Саобраћајна и техничка инфраструктура

У оквиру оптималне варијанте изабраног коридора потребно је, на основу расположиве документације, услова надлежних институција, и израђених пратећих студија у оквиру претходне Планске документације, утврдити постојећу и планирану саобраћајну и техничку инфраструктуру (телекомуникације, осветљење, електроинсталације, гасовод и др.) са допуном нивоа информација. Графичка презентација у основној размери идејног пројекта са поделом на листове идентична подели синтезне карте.

2042 Инжењерско геолошки и геотехнички услови

ТРАСА, ОБЈЕКТИ И ПОЗАЈМИШТА/ДЕПОНИЈЕ МАТЕРИЈАЛА

На основу објашњења наведених у активности 2015 *"Резултати истражних геотехничких радова"* потребно је израдити *Програм детаљних геотехничких истраживања* за ниво Идејног пројекта.

Програм детаљних геотехничких истраживања за ниво Идејног пројекта мора минимално садржати количине и структуру геотехничких истражних радова и лабораторијских испитивања који су наведени у овом Пројектном Задатку. Пројектант је дужан да обави и додатну количину геотехничких истражних радова и лабораторијских испитивања уколико за то постоји потреба.

Реализација *Програма детаљних геотехничких истраживања* за ниво Идејног пројекта односно геотехничких истраживања терена, лабораторијских испитивања и анализа ће између осталог дефинисати на довољно поузданом нивоу:

- геолошку грађу, инжењерско-геолошка својства са хидрогеолошким својствима терена (*савремени геодинамички процеси и појаве, зоне слабоносивог и колапсибилног тла, типови издани, филтрациона својства средина итд.*);
- физичко-механичка, хемијска и друга релевантна својства издвојених стенских маса и тла;
- сеизмолошка својства терена;
- позајмишта природних материјала за градњу пута, итд.

На основу добијених резултата треба формирати геотехничке моделе терена у оквиру којих је потребно анализирати интеракцију објекат-терен и дати инжењерскогеолошке и геотехничке услове и препоруке за: извођење радова и нагибе косина (*насипа, засека и усека*); извођење радова на траси у зони потенцијално слабоносивог и колапсибилног тла; фундарање мостова и пропуста; асеизмичку градњу; отварање потенцијалних позајмишта материјала; површинско одводњавање терена, регулацију и измештање водотока; депоновање вишка материјала из ископа; еколошку заштиту од деградације геолошке средине; коришћење материјала из позајмишта и ископа за уградњу у насип, постелицу, коловозну конструкцију, производњу фракционисаног каменог агрегата и сл.

Посебну пажњу је потребно посветити геотехничким условима изградње трасе на деловима терена где се предвиђа проширење и надвишење постојећих одбрамбених насипа (ка брањеној или небрањеној зони).

Изградња трасе на овим деловима терена захтева прилагођавање условима оптерећења на тло релативно мале носивости, при чему се прецизно морају дефинисати услови извођења радова. Насипе је потребно пројектовати тако да њихова стабилност и функционалност буду осигурани у најнеповољнијем случају, при чему је потребно узети у обзир и остале чиниоце, у свема према водопривредним условима.

Резултати истраживања допринеће изради синтезне карте ограничења.

Истраживања треба посебно усмерити на оне делове терена где се предвиђају мостови, петље (*и друге инжењерске конструкције*) и где је траса пута на високим насипима и дубоким засецима и усецима.

У погледу методологије геотехничких и инжењерскогеолошких истраживања за ниво Идејног пројекта, треба предвидети активности на извођењу теренских и лабораторијских истраживања и испитивања и кабинетске обраде података са потребним анализама.

Наведене активности треба да буду усклађене са важећим законским актима, правилницима и осталим прописима тамо где је то могуће, а где не постоје домаћи прописи потребно је користити стране стандарде, при чему треба приказати њихове специфичности и могућност примене у локалним геолошким условима.

Лабораторијска испитивања узорака тла и стена између осталог могу да подразумевају:

- Извођење опита идентификације и класификације (запреминска тежина, Атербергове границе конзистенције, гранулометријски састав, влажност, порозност, активност, утицај мрза на тло, присуство органских материја итд.);
- Извођење опита за одређивање ефективних и тоталних, вршних и резидуалних параметара смичуће чврстоће тла и стена на непоремећеним узорцима и дуж дисконтинуитета (једноаксијална, триаксијална испитивања, опити директног смичања и други опити којима се на адекватан начин могу одредити параметри смичуће чврстоће). Да би се добили оптимални резултати опитима морају да се репродукују услови који владају у терену и који ће владати у току грађења;
- Извођење опита којима се дефинишу параметри деформабилности и стишљивости на непоремећеним узорцима тла и стена (модул при спреченом бочном ширењу-едометарски модул, модули еластичности, смичања и деформабилности, који ће на најбољи начин дефинисати изучавани проблем, недренирани модул итд.);
- Извођење опита оптималне влажности и збијености (Proctor), опита носивости (CBR) и испитивање локалних стенских маса као потенцијалног материјала за израду насипа, и постеличног слоја;
- Извођење опита за одређивање параметара који су карактеристични за чврсте стенске масе (динамичког модула E_{dun} , динамичког Поасоновог коефицијента ν_{dun} брзине простирања таласа V_p , V_s , индиректне затезне чврстоће итд.);
- Хемијске анализе подземне воде и тла/стене у смислу агресивности на бетон;
- Одређивање осталих параметара значајних за решавање задатог проблема (нпр. напон преконсолидације, коефицијент филтрације у хоризонталном и вертикалном правцу, c_v , v , K_0 , c_r , c_s , бубрење, индекс тоњења итд.);

Врста и обим лабораторијских испитивања морају се прилагодити закључцима теренских истраживања и то тако да је могућа њихова надградња и допуна. Такође, испитивања морају да буду планирана у обиму који омогућује поуздано одређивање карактеристика свих заступљених средина.

2054 Гранични елементи плана и профила

Гранични елементи плана и профила подразумевају прорачун минималних и максималних вредности за ситуациони план, подужни профил, попречни профил и прегледност у функцији рачунске брзине у зависности од деонице а према акт. 2014.

1. Гранични елементи трасе државног пута (ванградска деоница) за $V_{рач} = 100 \text{ km/h}$

- минимални полупречник хоризонталних кривина	$R_{min} = 675 \text{ m}$
- минимални параметар клотоиде	$A_{min} = 270 \text{ m}$
- максимални подужни нагиб	$I_{max} = 4 \%$
- максимални попречни нагиб	$I_{max} = 7 \%$
- минимална дужина прегледности при кочењу:	$P_2 = 255 \text{ m}$
- минимални полупречник вертикалног заобљења нивелете	
• конвексни преломи	$R_{vmin} = 16.500 \text{ m}$
• конкавни преломи	$R_{vmin} = 8.250 \text{ m}$

2. Гранични елементи трасе државног пута (градска деоница) за $V_{рач} = 50 \text{ km/h}$

Граничне елементе прилагодити постојећем стању и само изузетно може да се одступи од прописаних граничних елемената.

Примењени елементи у трасирању морају бити једнаки граничним или повољнији од њих.

ПРОЈЕКТОВАЊЕ

2064 Нормални попречни профили

Нормални попречни профили представљају типско решење у стандардним природним и саобраћајним условима, у зависности од категорије терена и усвојене рачунске брзине деонице. Њиме се утврђују физичке размере путне конструкције (насип, усек, засек, надпутњак, мост идр.), дефинишу интерни односи примењених елемената и решавају типски конструктивни детаљи. Нормални попречни профил треба да садржи: ширину појединих елемената путног профила и укупну ширину коловозног профила; релативне нивелационе односе примењених елемената; нагибе и услове обликовања косина; границе ангажовања путног земљишта, конструктивне детаље доњег и горњег строја са карактеристичним детаљима; систем одводњавања са потребним детаљима; врсту и положај елемената саобраћајно-техничке опреме, припадајуће инфраструктурне објекте као и детаље етапне градње. Графичка презентација нормалног попречног профила у размери 1:100 (1:50, 1:10, 1:5). Нормални попречни профил дефинисати на основу резултата активности 2016 (Геометријски попречни профил), активности 2042 (Инжењерско геолошки и геотехнички услови), Пројекта коловозне конструкције и уз сагласност Инвеститора.

2074 Геометријско дефинисање трасе у плану и профилу

За добијање реалног тока трасе, потребно је извршити одређени степен геометријског пројектовања, користећи нулту линију као путоказ. Дефинисање ситуационих и нивелационих елемената трасе треба да је у складу са граничним елементима који су дефинисани у активности 2054.

У оквиру ове активности потребно је извршити и одговарајуће провере просторног усклађивања елемената пројектне геометрије (положај прелома вертикалних кривина, однос радијуса хоризонталних и вертикалних кривина и сл.). Трасирање се завршава дефинисањем елемената за аналитичку обраду у ситуационом плану и подужном профилу. Графичка презентација у основној размери Идејног пројекта.

2075 Нумеричко дефинисање трасе пута

На основу геометријски дефинисане пројектне осовине и провере просторног усклађивања примењених елемената пројектне геометрије, неопходно је приступити аналитичкој обради трасе пута у ситуационом плану и подужном профилу. У оквиру ове активности утврђују се геометријске законитости основних пројектних линија и њихов однос према конкретном терену. Циљ је дефинисање елементарних тачака трасе у апсолутном координатном систему преко њихових координата. Резултати ових прорачуна користе се такође и за израду програма геодетских радова за Пројекат за грађевинску дозволу у циљу успостављања аналитичких веза између пројектоване трасе и расположиве геодетске основе у разматраном коридору.

2076 Ситуациони план и подужни профил

У оквиру ове активности једнозначно се дефинише траса у ситуационом плану и подужном профилу са свим неопходним геометријским, нумеричким и динамичким подацима. У ситуационом плану је потребно да се поред геометрије осовине трасе дефинише и комплетан труп пута, линија експропријације, концепт одводњавања површинских и прибрежних вода, положај раскрсница и објеката, резултујући профил пројектне брзине и профил захтеване прегледности. Све то треба да буде приказано и на подужном профилу уз стандардне приказе елемената нивелете и дијаграма витоперења. Обавеза пројекатнта је да ситуационо прикаже мрежу саобраћајница које су у окружењу предметног пута на основу услова ЈП „Путева Србије“ за државне путеве и услова надлежних локалних самоуправа за локалне путеве. Такође је потребно дати решења за повезивање садржаја једне и друге стране државног пута тамо где је саобраћајна комуникација изградњом новог пута прекинута или где су приступи поседима онемогућени. Ово је основни документ Идејног пројекта у коме су садржани резултати синтезе напред наведених активности.

Графичка презентација се ради у размери 1:2.500 за ситуациони план и 1:2.500/250 за подужни профил.

2077 Идејни пројекат раскрсница

На утврђене макролокације и концепције раскрсница у Плану генералне регулације за седиште јединице локалне самоуправе – насељено место Баточина и према активности 2017 приступа се идејном пројектовању раскрсница. Ова активност обухвата следеће: утврђивање микролокације раскрснице у функцији ситуационог и нивелационог тока укрсних праваца, просторних и физичких ограничења у зони раскрснице и дистрибуције саобраћајног оптерећења; дефинитивно одређивање функционалног нивоа (карактеристичан тип раскрснице); трасирање и обликовање у складу са рангом и условима локације; димензионисање и провера примењених елемената пројектне геометрије у функцији експлоатационих, возно-динамичких, конструктивних и естетских критеријума; нумеричко дефинисање елементарних тачака раскрснице у апсолутном координатном систему и комплетирање текстуалних, графичких и нумеричких прилога у циљу финализације Идејног пројекта раскрснице.

За све раскрснице пројектант треба да уради Идејно решење и тек по добијању сагласности од Инвеститора може да настави израду Идејног пројекта.

Графичка презентација денивелисаних раскрсница је у размери 1:1.000, а подужни профили укрсних праваца и рампи у размери 1:1.000/100, а површинске раскрснице израдити у размери 1:500/50.

2078 Пратећи садржаји

Предмет детаљне разраде на нивоу Идејног пројекта када су у питању пратећи садржаји и смернице за одређивање локација су дати у оквиру активности 2017.

Након анализе и коначног усвајања локација пратећих садржаја обавеза пројектанта је да обради све сегменте (архитектонско-грађевинске, инфраструктурне и противпожарне), и изради комплетну пројектну документацију за сваки садржај одвојено, а све у складу са законским обавезама на нивоу детаљности и у основној размери Идејног пројекта.

2083 Усклађивање и хомогенизација елемената трасе пута

Усклађење и хомогенизација елемената трасе пута извршити према профилу пројектне брзине путничког возила. Највећа допуштена брзинска разлика суседних кривина (укључујући и утицај међуправца) $\Delta V=20$ km/h. Дистрибуција попречног нагиба у кривини за $R > R_{min}$ према већој вредности пројектне брзине (V_p) из оба смера вожње по изразу $[\%]i_p = 7 \times (R_{min}/R) \times (V_p/V_r)^2 \geq 2,5\%$. Минимална дужина кружног лука хоризонталне кривине [m]мин $L_k = 2$ [sec] $\times V_p$ [km/h]. Минимални параметар клотоиде $A = \varphi(V_p, s)$ где је V_p већа вредност из оба смера вожње. Средњу вредност претходне брзине V_p и коефицијент варијације те брзине (D_h) срачунати као јединствену вредност за оба смера вожње. Поред одговорајућих графичких прилога, у основној размери Идејног пројекта, потребно је приложити комплетан нумерички прорачун у табеларној форми.

2092 Захтевана прегледност

Захтева се прегледност пута у плану и у подужном профилу према величини пројектне брзине (V_p) која се читава са профила брзине путничког возила у оба смера вожње и то: прегледност за заустављање у случају опасности која мора бити обезбеђена на сваком месту трасе и прегледност за уочавање елемената пута на дистанци од 7 сек вожње, када возачи почињу реаговати на њих. Ова прегледност је пожељна на целој траси, а обавезна је на свим местима када возачи реагују смањењем брзине. Поред одговорајућих графичких прилога, у основној размери Идејног пројекта, потребно је приложити комплетан нумерички прорачун у табеларној форми.

2101 Хидролошке и хидрауличке анализе

У оквиру ове активности врше се само одређене хидролошке и хидрауличке анализе неопходне за ефикасно и рационално одвођење површинских и прибрежних вода. Задатак ових анализа је дефинисање основних хидролошких и хидрауличких параметара, као основе за пројектовање свих варијанти трасе у оптималном коридору, одабраном у Плану генералне регулације. Утврђују се меродавни повратни периоди климатских и хидролошких појава у функцији ранга пројектованог пута.

За потребе димензионисања мостовских отвора и пропуста кроз труп пројектованог пута за евакуацију великих вода и наноса као и за регулисање водотока, где се због нових садржаја постојећи водоток мора изместити, спроводе се најнеопходнији хидраулички прорачуни и анализе.

2102 Анализа одводњавања површинских вода

Квантификовано изражавање могућности одводњавања спроводи се на основу једновремене анализе елемената ситуационог плана, подужног и попречног профила како би у сваком пресеку био познат резултујући нагиб отицања воде са коловозне површине. Неопходно је конструисати дијаграм резултујућег нагиба коловозне површине.

Поред одговарајућих графичких прилога, у основној размери Идејног пројекта, потребно је приложити комплетан нумерички прорачун у табеларној форми.

2103 Пројекат одводњавања површинских и прибрежних вода

У оквиру ове активности потребно је дефинисати одговарајући концепт одводњавања површинских и прибрежних вода сагласно рангу пута, меродавном повратном периоду и захтеваном нивоу заштите животне средине. Обавеза пројектанта је да се приликом дефинисања концепта одводњавања придржава водопривредних услова као и резултата Студије о процени утицаја на животну средину. Потребно је извршити и аналитичке контроле, генерални прорачун утицаја и димензионисање површинских канала и цевне канализације, уз процену инвестиционих трошкова предложеног система одводњавања. Синтезни показатељи овог елабората се приказују у оквиру ситуационог и нивелационог решења трасе пута у Идејном пројекту.

Пројекат одводњавања треба да садржи следеће прилоге:

- Технички извештај (дати детаљан опис решења)
- Хидраулички прорачун (приказ и хидрауличко оправдање усвојених димензија система за евакуацију атмосферских вода са коловоза)
- Предмер и предрачун радова (са доказницама количина)
- Графички прилози (ситуација, подужни профили, детаљи)

2121 Студија о процени утицаја на животну средину

Пројектант је у обавези да изради захтев и попуни упитник о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину. Уколико надлежни секретаријат потврдно одговори на претходни упитник и захтев, неопходно је да пројектант изради захтев и попуни упитник о одређивању садржаја Студије о процени утицаја на животну средину, а након тога изради и саму студију у свему према важећим законским прописима.

2122 Техничке мере заштите животне средине

Овај пројекат обухвата техничку документацију којом се дефинишу конструкције за заштиту и унапређење животне средине. Предмет наведене документације су потенцијалне конструкције за заштиту од буке, конструкције за заштиту вода од загађења, специфична конструктивна решења за отклањање негативних последица на флору и фауну, ревитализација и уређење позајмишта и депонија материјала и уређење путног појаса. Овај пројекат мора у свим концептуалним и конструктивним детаљима бити усаглашен са пројектом трасе пута и Студијом о процени утицаја на животну средину.

2123 Уређење путног појаса

У оквиру ове активности потребно је израдити пројекте за уређење путног појаса у границама дефинисаним пројектом експропријације. Основни докуменат за израду овог пројекта јесте нивелациони план разматране деонице пута и/или раскрснице (денивелисана и/или површинска) у основној размери Идејног пројекта, еквидистанција изохипси у оквиру путног земљишта, $E = 0,5 \text{ м}$ ($1,00 \text{ м}$) са уцртаним планом инсталација. Успешност решења треба проверити применом неке од метода визуелизације (статичка или динамичка перспектива, физички модели, инверзна фотограмetriја и сл.) што има посебног значаја код јавне презентације пројекта. Примењена решења треба усагласити са околним простором како пут не би деловао као страно тело. Исто тако, ова решења морају бити условљена зауставном и захтеваном прегледношћу, као и захтевима за сигурну и удобну вожњу.

Извршити анализу постојећег стања и избор садног материјала прилагодити условима терена са акцентом на аутохтоне врсте. Дефинисати квалитет садног материјала (виталност, бусен, старост и висину) са предлогом адекватних алтернативних врста обзиром на тешкоће прибављања истог.

Приликом садње водити рачуна да се саднице дрвећа и високог шибља не налазе у оквиру зона прегледности.

Травне површине формирати од смеше трава отпорних на услове средине. Затрављивање вршити на површинама које је неопходно у што краћем временском периоду прекрити травњаком како због безбедности на путу, благовременом одводњавању тако и због ерозије. За остале површине затрављивање треба да се обави формирањем природног травњака. Пројектним решењима и избором материјала обезбедити трајну заштиту косина на којима може доћи до опасности од ерозије.

Предвидети измену земље у садним јамама, док радове на хумусирању у слоју од 20цм треба обрачунати у грађевинском делу пројекта.

Удаљење садница високих лишћара и четинара од постојећих инсталација које се задржавају, као и од новопројектованих треба да је:

- водовод 1,5 м
- канализација 2,5 - 3 м
- гасовод 3,0 м
- електроинсталације 1,2 - 1,5 м
- топовод 3,0 м

САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА:

ОПШТИ ДЕО:

ТЕКСТУАЛНИ ДЕО:

- Технички извештај
- Образложење услова средине
- Спецификација садног материјала
- Процењену вредност радова

ГРАФИЧКИ ДЕО

- Постојеће стање зелених површина Р 1:5.000
- Дендролошки план трасе Р 1:1.000
- Дендролошки план трасе на синхрон плану Р 1:1.000

Пројекат радити и опремити сходно важећим законским прописима за пројектовање техничке документације, као и на бази пројектног задатка и сарадњи са представницима наручиоца.

2132 Карактеристични и критични попречни профили

На критичним местима трасе, као што су нпр. сложени топографски и инжењерско-геолошки услови, конфликт са постојећом техничком и саобраћајном инфраструктуром, сукоб са урбаним садржајем и сл. потребно је пројектовати потребан број попречних профила, на максималном размаку од 50 м, како би се проверили просторни односи и применила одговарајућа конструктивна решења. Графичка презентација у размери 1:200.

2133 Земљани радови и пратећи објекти

На основу дефинисаног тока трасе у ситуационом плану и подужном профилу потребно је приказати укупне радове доњег строја укључујући и објекте одводњавања. Специфична решења доњег строја на карактеристичним деоницама треба документовати одговарајућим техничким прилозима (графичким, нумеричким, табеларним) на основу којих се може недвосмислено сагледати обим инвестиционих улагања и последице по околину. Графички прилози у основној размери идејног пројекта.

2134 Обим и распоред земљаних маса

У оквиру ове активности потребно је израдити укупан обим радова и извршити оптимизацију уградње земљаних маса. При прорачуну маса мора се узети у обзир квалитет и употребљивост материјала из усека за израду насипа и евентуално, горњег строја пута, као и одговарајући избор оруђа за превоз материјала. У прорачун уврстити и веће захвате у подручју раскрсница, пратећих садржаја, објекте заштите животне околине и сл. Поред одговарајућих графичких прилога, у основној размери Идејног пројекта, потребно је приложити комплетан нумерички прорачун у табеларној форми.

2135 Коловозна конструкција

УТИЦАЈНИ ФАКТОРИ НА КОЛОВОЗНУ КОНСТРУКЦИЈУ

ОПШТИ УТИЦАЈНИ ПАРАМЕТРИ ЗА ПРОРАЧУНЕ НОВЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

2135.1 Меродавно саобраћајно оптерећење

Меродавно саобраћајно оптерећење за нумеричке анализе и димензионисање коловозне конструкције одређује се на темељу резултата активности 2013 (*саобраћајне анализе и прогнозе*). Приликом превођења утицаја реалног саобраћајног оптерећења на облике примерене анализама и емпиријским и теоријским поступцима анализа димензионисања води се рачуна о техничким и експлоатационим карактеристикама тешких теретних возила, њиховој агресивности на материјале у појединим слојевима анализираних типова коловозних конструкција и постељицама и уважава међународни карактер саобраћаја. Меродавно саобраћајно оптерећење за димензионисање, срачунато на овим основама, треба изразити за све саобраћајне површине које се предвиђају и пројектују.

2135.2 Климатски и хидролошки услови

Меродавни климатски и хидролошки услови за димензионисање коловозне конструкције одређују се на основу резултата истраживања климатских, хидролошких услова и просторног положаја трасе. Резултати истраживања треба да квантификују:

- а) меродавне температуре димензионисања појединих слојева коловозне конструкције,
- б) меродавни индекс мраза за проверу пројектованих конструкција на штетно дејство мраза и
- с) оцену хидролошких услова

ПРОЈЕКТОВАЊЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

2135.3 Основни принципи пројектовања нове коловозне конструкције

Основни принципи пројектовања новог коловоза описани су у следећим активностима: Материјали за израду постелице, Минерални материјали за слојеве коловозне конструкције, Механичка својства материјала, Тип коловозне конструкције, Димензионисање коловозне конструкције, Сценарио одржавања, Анализа цене грађења и одржавања, Техничко економско поређење варијаната коловозних конструкција, Избор коловозне конструкције.

2135.4 Материјали за израду постелице

Активност претпоставља анализу, синтезу и закључке о могућим алтернативним материјалима за израду постелице коловозне конструкције. Основ за спровођење ове активности претстављају одговарајући закључци геотехничких истраживања. Код тог одабира, уколико се сматра оправданим, Пројектант ће водити рачуна о краткорочним (период грађења) и дугорочним (период експлоатације) захтевима квалитета који се постављају пред постелицу. Изабрани материјал ће се представити својим физичко-механичким карактеристикама и фундаменталним механичким својствима, као и трошковима изградње постелице.

Потребно је испитати могућност употребе стабилизације локалних материјала упоотребом одговарајућих везива.

Уколико се докаже технички и економски оправданим, избор материјала у постелици може бити различит по појединим секторима, при чему се води рачуна о минималној дужини сектора са становишта технолошких погодности грађења и укупној економичности извођења радова.

2135.5 Минерални материјали за слојеве коловозне конструкције

На темељу резултата о евидентирању налазишта минералних материјала погодних за израду појединих слојева коловозне конструкције, у овој активности обавља се техничка и економска анализа могућности њиховог коришћења у везаним и невезаним слојевима коловозне конструкције.

Резултати анализе имају за основни циљ издвајање оних налазишта који се, према спецификацији пројектанта могу користити за израду слојева варијантних решења коловозних конструкција. Закључак анализе треба да недвосмислено определи пројектантски став о укупној подобности појединих налазишта за ове потребе и цени појединих фракција у тренутку истраживања. Након извршеног избора пројектант ће тај став доследно спровести у анализи цена уграђеног слоја.

Са овим циљем и за ове потребе извршиће се узорковање стенског материјала из позајмишта у довољној количини, пробно дробљење, делимично сепарисање за испитивање и лабораторијско испитивање особина дробљеног каменог агрегата. *(минимални обим испитивања: Отпорност на мраз, 7 комада, Лос Анђелес мин 7 комада, Микро Девал 7 комада, Коефицијент Полирности ПСВ, 7 комада).*

2135.6 Механичка својства материјала

Активност претпоставља дефинисање меродавних вредности појединих механичких својстава свих материјала и слојева који ће се користити у пројектовању варијантних решења коловозних конструкција.

Те вредности ће пројектант оценити на основу лабораторијских испитивања или на темељу резултата одговарајућих модела за предвиђање фундаменталних механичких својстава материјала *(модул, закон замора, трајна деформација).*

Добијене вредности истовремено представљају основ за касније формулисање техничких спецификација за извођење. Вредности механичких својстава материјала и постелице дефинишу се у складу са примењеним емпиријским и теоријским методама које ће се користити приликом димензионисања.

2135.7 Тип коловозне конструкције

Активност претпоставља формирање алтернативних типова коловозне конструкције. Уважавајући захтеве за оптималним технолошким условима грађења, могуће је претпоставити само једну од њих.

2135.8 Димензионисање коловозне конструкције

Димензионисање формираних алтернативних типова коловозних конструкција треба спровести емпиријским и теоријским поступцима. За димензионисање се може изабрати неки од признатих поступака, примерен овом рангу и значају пута, односно саобраћајном оптерећењу и истраженим квалитетима материјала. Пројектни период димензионисања је исти у свим анализама. Свака димензионисана коловозна конструкција се, такође једним од важећих и признатих поступака, мора проверити на штетно дејство мрза.

2135.9 Сценарио одржавања

За формирање алтернативне типове коловозних конструкција, односно за сваки од димензионисаних типова коловозне конструкције је потребно урадити сценарио одржавања у пројектном периоду експлоатације. За формирање сценарија одржавања се поред искуства пројектанта може користити и неки од релевантних модела предвиђања промене стања. Уколико последични план одржавања буде сличан, тј. такав да не указује на битне међусобне разлике у одржавању појединих варијанти пројектованих коловозних конструкција, период посматрања се може и продужити. Овај сценарио треба да предвиди све радове редовног одржавања и адекватне радове периодичног одржавања са дефинисаним годинама њиховог извршења.

2135.10 Анализа цене грађења и одржавања

За све анализираних алтернативе коловозне конструкције и њима одговарајући сценарио одржавања потребно је урадити анализу цена са истим нивоом тачности.

Анализу цена треба засновати на важећим, изученим тржишним условима, а резултати се могу коментарисати и са становишта неких од важећих ценовника (нпр. ЈП Путеви Србије) или референтних понуда и лицитација.

2135.11 Техничко економско поређење варијаната коловозних конструкција

Активност предвиђа техничко и економско поређење пројектованих варијантних решења коловозних конструкција новог коловоза. Код техничког поређења је потребно уочити технолошке могућности извршења сваке од њих и изводљивост појединих слојева, или детаља коловозних конструкција. Економско поређење пројектованих решења коловозне конструкције основне трасе обавља се коришћењем неке од метода економског вредновања, уз услов да су све остале последице (*прогноза саобраћајних незгода, утицај на простор, утицај на природну средину итд.*) у свакој од алтернатива приближно једнаке. У поступак прорачуна увешће се обавезно срачунати трошкови грађења и трошкови одржавања коловозних конструкција, а по потреби и неки други уколико пројектант сматра њихово укључење целисходним.

2135.12 Избор коловозне конструкције

На основу резултата активности (*техничко и економско вредновање*) пројектант ће изразити свој недвосмислени став и предлог о изабраном типу, дебљини и врсти слојева и постелејници нове коловозне конструкције, са евентуалним фазама изградње.

2135.13 Пројекат коловозне конструкције

За оптималну варијанту трасе пута потребно је израдити Идејни пројекат коловозне конструкције укључујући све релевантне параметре о саобраћајном оптерећењу, климатским, топографским и геотехничким условима, расположивим природним и вештачким материјалима и технологији извођења.

Уколико се предвиђају алтернативна решења коловозне конструкције, потребно је извршити одговарајуће упоређење и предложити оптимално решење уз детаљну спецификацију трошкова грађења и одржавања.

2151 Инжењерске конструкције и објекти

У оквиру ове активности потребно је израдити Идејне пројекте свих конструкција и објеката који се јављају на оптималној траси пута. Ту се подразумевају конструкције и мањи објекти као што су: потпорни и заштитни зидови, пропусти, осигурање трупа пута и сл.

2152 Мостови

Под мостовима се подразумевају објекти у трупу пута распона већег од 5,0 м, као и они који служе да се изврши денивелација са или без директних саобраћајних веза са путем.

Пројектом обухватити:

- Идејне пројекте нових путних објеката;
- Идејне пројекте продужења постојећих путних објеката и
- Идејне пројекте рушења постојећих путних објеката

При изради Идејног пројекта мостова у трупу пута посебну пажњу треба посветити анализи оптималног броја, односно величини отвора, нарочито у случајевима дужих мостова, виших нивелета и сложенијих услова фундирања. Исто тако треба и прецизније утврдити границу изградње моста и/или насипа, економски и функционално у свим оним случајевима када тај параметар утиче на укупну дужину моста. У оквиру радова за израду Идејног пројекта је потребно извршити и сеизмичку микролокацију у оквиру коридора усвојене трасе. Мостове који се предвиђају као прелази преко пута, треба на нивоу Идејног пројекта разматрати са становишта могуће унификације и рационализације изградње (формирање типског објекта). За мостове је потребно предвидети заштитну ограду са степеном задржавања у складу са стандардом **SRPS EN 1317** и Техничком Упутству ЈППС –Примена система за задржавање возила БС – 04 из 2010 године.

Поред одговарајућих графичких прилога, у основној размери Идејног пројекта, потребно је приложити комплетан нумерички прорачун у табеларној форми.

1. Пројектни задатак
2. Извод из Инжењерско геолошких и геотехничких услова
3. Извод из регулације водотока (ако је објекат преко водотока)
4. Технички извештај
5. Предмер и предрачун радова
6. Техничке услове извођења радова
7. Статички прорачун
8. Графичке прилоге

На основу дефинисаног постојећег стања, извршених анализа и мера предложених Планом генералне регулације, техничком документацијом предвидети све радове на уклањању оштећења и недостатака, да би се постојећи објекти довели у функционално стање и утврдио обим инвестиционих улагања.

Техничка документација реконструкције постојећих објеката (осим општих докумената и прилога):

1. Пројектни задатак
2. Извод из Инжењерско геолошких и геотехничких услова
3. Технички извештај
4. Предмер и предрачун радова
5. Техничке услове извођења радова
6. Статички прорачун
7. Графичке прилоге

2161 Сервисна и саобраћајно-техничка опрема пута

На предметној деоници потребно је дефинисати оптимални ниво сервисне и саобраћајно-техничке опреме. Предложена решења система управљања саобраћајем и система путоказне сигнализације треба да обезбеде несметано и безбедно одвијање саобраћаја на државном путу, денивелисаним раскрсницама и пратећим садржајма.

У складу са техничким условима које треба добити од стране ЈП Пuteви Србије, посебну пажњу обратити на евентуалну потребу и лоцирање аутоматских бројача саобраћаја и систем мерења осовинског оптерећења возила у покрету (енгл. Weigh in Motion WIM), и повезивање истих у информациони систем управљача пута.

На траси пута обезбедити пун програм, односно четири степена обавештења корисницима пута (I, II, III и IV степен) и најмање један степен обавештења (III степен) на споредним путевима.

Код пројектовања путоказне сигнализације на предметним деоницама поштовати одредбе постојећег „Закона о службеној употреби језика и писама“ и доследно примењивати бројеве домаћих путева и бројеве и ознаке међународних Е путева, водећи рачуна о усаглашености са садржајем путоказне сигнализације на целокупној деоници пута.

За нестандартну вертикалну саобраћајну сигнализацију дати детаљне цртеже, којима се дефинишу сви потребни елементи за њихову израду.

За израду саобраћајних знакова на путу предвидети материјале са ретрорефлектујућим особинама класе III (diamond grade) или друге одговарајуће, а на осталим деловима материјале са ретрорефлектујућим особинама класе II (high intensity) или друге одговарајуће.

Материјали којима се изводи хоризонтална саобраћајна сигнализација треба да буду дебелослојни, дуготрајни, отпорни на хабајуће дејство пнеуматика и атмосферилија, уз дуготрајно очување задовољавајућег коефицијента отпора клизању.

Пројектна решења треба да буду у складу са важећим законским актима, правилницима, стандардима и техничким препорукама који се односе на материју обухваћену овим пројектом.

Саобраћајна сигнализација и опрема треба да буде пројектована у складу са савременим принципима активне и пасивне безбедности саобраћаја, високим нивоом услуге за кориснике

Пројектант саобраћајне сигнализације и опреме преузима од пројектанта грађевинског пројекта комплетиране подлоге и документацију са резултатима возно-динамичких анализа и оптичких анализа у функцији примењених елемената пројектне геометрије. Идејни пројекат саобраћајне сигнализације и опреме треба да садржи планове хоризонталне и вертикалне саобраћајне сигнализације и опреме, са потребним детаљима.

Елементе хоризонталне сигнализације: подужне линије, попречне линије и фигуре пројектовати на начин који обезбеђује безбедно раздвајање и усмеравање саобраћајних токова као и оивичавање површина које нису намењене за кретање возила.

Пројектом, у складу са СРПС стандардима, предвидети постављање заштитне ограде за возила на свим локацијама на којима њено непостојање непосредно угрожава безбедност саобраћаја, односно захтеве савременог саобраћаја.

Обрадити остале елементе саобраћајне опреме јавних путева као што су: смерокази и друго, и исте пројектовати у складу са важећим СРПС стандардима.

Садржај - Текстуални део

- 1.2 Пројектни задатак
- 1.3 Извештај стручне контроле
- 1.4 Технички извештај
- 1.5 Процењена вредност радова

Садржај - Графички део (Траса, Петље, локалне саобраћајнице)

- 2.1 Ситуациони планови саобраћајне сигнализације и опреме

Овај документ поред писаног дела обавезно садржи и графичке прилоге са детаљним нумеричким показатељима који дефинишу ситуациони и нивелациони положај објеката, габаритне мере и други елементи који могу бити од значаја за функцију и конструктивна решења.

2162 Техничка инфраструктура

Пројектом треба обрадити сву потребну техничку инфраструктуру (електроенергетски водови за потребе снабдевања енергијом путних објеката, осветљење урбаних зона и петљи, телекомуникациони системи (контроле и управљања саобраћајем) за потребе предметне саобраћајнице, као и заштиту и измештање (реконструкцију) постојећих инфраструктурних водова и објеката (електроенергетски, телекомуникациони, водовод и каналаизација, гасоводи, топловоди,...).

Јавну расвету предвидети на основној траси од км 0+000,00 до 0+550,00 и од км 2+700,00 до км 4+300,00, као и у зони петље Баточина и кружних раскрсница на км 0+600,00 и км 3+325,00.

Обавеза пројектанта је да прибави све неопходне техничке услове, мишљења и сл. надлежних предузећа.

Укрштање државних путева са инфраструктурним водовима предвидети искључиво механичким подбушивањем испод трупа пута, управно на предметни пут у прописаној заштитној цеви, тако да минимална дубина предметних инсталација и заштитних цеви од најниже горње коте коловоза до горње коте заштитне цеви износи 1,50 м. Заштитна цев мора бити постављена на целој дужини између крајњих тачака попречног профила пута, увећана за по 3,00 м са сваке стране.

Минимална дубина горње коте заштитне цеви испод путног канала за одводњавање (постојећег или планираног) од коте дна канала до горње коте заштитне цеви износи 1,00 м.

Код паралелног вођења са државним путевима минимална удаљеност инфраструктурних водова је 3,0 м од крајње тачке попречног профила - врха усека, ножице насипа или спољне ивице одводног канала (изузетно ивице коловоза реконструисаног предметног пута уколико се тиме не ремети режим одводњавања коловоза), изузев на деоници кроз насеље где се инфраструктурни водови смештају по правилу ван коловоза, у зависности од просторних могућности и услова надлежних установа.

На местима где није могуће задовољити услове из претходног става мора се испројектовати и извести адекватна заштита трупа пута.

Приликом постављања електроенергетских и телекомуникационих надземних инсталација водити рачуна о томе да се стубови поставе на растојању које не може бити мање од висине стуба, мерено од спољне ивице земљишног појаса пута, као и да се обезбеди сигурносна висина од 7,00 м од највише коте коловоза до ланчанице, при најнеповољнијим температурним условима, изузев на деоници кроз насеље где се стубови и водови смештају у зависности од просторних могућности и услова надлежних установа .

2163 Организација и технологија извођења радова

Израдити пројекат сагласно савременој технологији и организацији грађења. Пројектом анализирати потребе будућег извођача радова, утврдити услове и могућности да оне буду задовољене и предложити технолошка и организациона решења која ће обезбедити ефективну и ефикасну изградњу пројектованих садржаја. Посебну пажњу посветити динамици грађења и улагања средстава како би се постигли оптимални финансијски ефекти.

2171 Укупни обим радова

Предмер радова на нивоу Идејног пројекта захтева тачност чија грешка не сме бити већа од 10%, па се на основу резултата предходних активности израђује за следеће показатеље: претходни и припремни радови, земљани радови, коловозна конструкција, одводњавање, инжењерски објекти, мостови, саобраћајно-техничка опрема пута, техничке мере заштите животне средине, уређење путног појаса, раскрснице, пратећи садржаји, девијације путева, инфраструктурни водови, регулације речних токова и сл.

Поред одговорајућих графичких прилога, у основној размери Идејног пројекта, потребно је приложити комплетан нумерички прорачун у табеларној форми.

2173 Експропријација

За све варијанте трасе потребно је, на нивоу Идејног пројекта, утврдити ангажовани простор и правичну накнаду власницима земљишта, објеката и засада како би се добили реални подаци о потребним средствима за експропријацију.

На деловима трасе на којима постоји План детаљне регулације ускладити пројекат експропријације са планом.

Посебно водити рачуна о усаглашености Пројекта експропријације са другим деловима пројектне документације. У зависности од детаљности појединих делова пројектне документације предвидети простор за стубове електро и телекомуникационе мреже као потпуну експропријацију, простор потребан за постављање подземних каблова за утврђивање права службености, простор за депоније и позајмишта материјала које треба одредити као потпуну експропријацију или привремено заузимање након извршене анализе трошкова.

За новопланиране станице за снабдевање моторних возила горивом предвидети експропријацију земљишта одговарајућих површина, имајући у виду да станице за снабдевање моторних возила горивом не спадају у пратеће садржаје јавног пута, већ су његов саставни део. Графичка презентација на катастарским плановима размере 1:2.500.

ВРЕДНОВАЊЕ

2203 Трошкови грађења

На основу укупног обима радова уз примену јединичних цена утврђују се укупни трошкови изградње. Предрачун радова формирати са јединственим ценама. Трошкови пута исказују се у укупном износу и по километру. Потребно је приложити комплетан нумерички прорачун у табеларној форми.

2207 Еколошке последице

У оквиру ове активности, потребно је размотрити еколошке последице варијаната изградње, имајући у виду да је један део еколошких последица обухваћен предмером и предрачуном радова:

- концентracија аерозагађивача као функције протока, брзине и структуре саобраћајног тока и процена негативних утицаја на околину,
- количина загађивача вода (системско загађење) и вероватноћа и размера инцидентних загађења, као и процена утицаја на околину, утицај на намену површина и функције у широј зони пута (бука и др.).

2215 Задатак за Студију оправданости

Студијом оправданости утврђује се финансијска, тржишна, економска и друштвена оправданост изградње објекта за који је израђен идејни пројекат изградње. Сагласно законској регулативи, потребно је израдити Студију оправданости према важећој методологији израде овог документа.

РЕЗУЛТАТИ И ПРЕЗЕНТАЦИЈА

2232 Програм геодетских радова за наредне кораке израде пројектне документације

За оптималну трасу која је нумерички дефинисана у апсолутном координатном систему потребно је утврдити програм геодетских радова који треба да обухвати: пројекат оперативног полигона, контролу датих величина и стабилизацију тачака оперативног полигона, мерење и изравнавање мреже полигона, допунска мерења у зони оптималне трасе.

2233 Програм истражних геотехничких радова за наредне кораке израде пројектне документације

Овај програм предвиђа радове у зони оптималне трасе, укључујући и зоне позајмишта и депонија, на основу увида у документацију о ранијим геотехничким истражним радовима и комплетне пројектне документације за оптималну трасу.

2234 Програм хидролошких истраживања за наредне кораке израде пројектне документације

У оквиру овог програма треба предвидети неопходна хидролошка истраживања у коридору оптималне трасе пута како би се могло приступити димензионисању и провери објеката одводњавања у следећој пројектној фази.

2243 Комплетирање Идејног пројекта реконструкције и доградње

Ова активност предпоставља финализацију свих текстуалних, графичких и нумеричких прилога и умножавање за потребе ревизије, финализацију свих пратећих пројеката и извештаја (текст, графика, нумерика) и умножавање за потребе ревизије. Израду синтезног материјала за јавну презентацију Идејног пројекта.

Израду дигиталног записа свих делова Идејног пројекта и докумената на бази којих је он урађен. Комплетан Идејни пројекат је потребно презентовати у формату А4(А3), поступајући у свему према Методологији пројектовања путева.

2244 Комплетирање Студије оправданости

Ова активност подразумева финализацију свих текстуалних, графичких и нумеричких прилога и формирање документације за потребе стручне контроле-ревизије Студије оправданости.

2252 Ревизија и усвајање Идејног пројекта (ИДП) и Студије оправданости

Ревизија Идејног пројекта и студије оправданости мора се спровести у складу са законским одредбама и прилагодити значају путне деонице. У току рада стручне контроле, ако има примедби, ревиденти именовани по областима достављају прелиминарне извештаје и након усаглашавања примедби и поступања по њима ревизиона комисија саставља завршни извештај о усвајању комплетене пројектно-техничке документације.

2263 Идејни пројекат реконструкције и доградње - финална документација

У оквиру ове активности приступа се формирању финалне документације Идејног пројекта, а у свему према захтевима Ревизионе комисије. Обавеза пројектанта је да целокупну пројектну документацију уради на српском језику.

2264 Студија оправданости реконструкције и доградње - финална документација

Студија оправданости представља у суштини техно-економску анализу Идејног пројекта усвојене деонице. Садржи одговарајуће графичке и нумеричке прилоге сагласно усвојеној методологији и технологији израде Студије оправданости на нивоу детаљности Идејног пројекта, у складу са важећим Правилником за израду Студије оправданости.

4. САДРЖАЈ ИДЕЈНОГ ПРОЈЕКТА

Књига 1	Главна свеска
Књига 2	Основе за пројектовање
Књига 3	Грађевински пројекат – траса и објекти
Књига 4	Инжењерско - геолошки и геотехнички услови (траса, објекти, позајмишта и депоније материјала)
Књига 5	Саобраћајне анализе и прогнозе
Књига 6	Хидролошко-хидруличке анализе
Књига 7	Пројекат коловозне конструкције
Књига 8	Пројекат одводњавања
Књига 9	Пројекат инжењерских конструкција и објеката
Књига 10	Пројекат мостова
Књига 11	Пројекат саобраћајне сигнализације и опреме
Књига 12	Пројекат пратећих садржаја
Књига 13	Пројекат техничке инфраструктуре
Књига 14	Пројекат уређења путног појаса
Књига 15	Пројекат геодетских радова
Књига 16	Пројекат експропријације
Књига 17	Пројекат организације и технологије извођења радова
Књига 18	Пројекат техничких мера заштите животне средине
Књига 19	Студија о процени утицаја на животну средину

5.САДРЖАЈ СВЕЗАКА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

БРОЈ	НАЗИВ
0.	ГЛАВНА СВЕСКА
1/1.	ПРОЈЕКАТ АРХИТЕКТУРЕ НАДСТРЕШНИЦА
1/2.	ПРОЈЕКАТ АРХИТЕКТУРЕ КАБИНА, НАЛЕТНИ СТУБ, РАМПЕ
2/1.1.	ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦА
2/1.2.	ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА КАБИНА, НАЛЕТНИ СТУБ, РАМПЕ
2/1.5.	ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА РЕКОНСТРУКЦИЈА И ИЗГРАДЊА НАДВОЖЊАКА
2/2.1.	ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦА
2/2.2.	ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦА ПРИСТУПНИ ПУТЕВИ
3/1.	ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА СПОЉАШЊА ВОДОВОДНА МРЕЖА ЗА ПОТРЕБЕ НАПЛАТНЕ СТАНИЦЕ СА ПРИКЉУЧКОМ НА ГРАДСКУ ВОДОВОДНУ МРЕЖУ
3/2.	ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА КАНАЛИЗАЦИОНА МРЕЖА ЗА ОТПАДНУ ВОДУ НАПЛАТНЕ СТАНИЦЕ
3/3.	ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА АТМОСФЕРСКА КАНАЛИЗАЦИЈА НАПЛАТНЕ СТАНИЦЕ
4/1.	ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ НАПЛАТНЕ СТАНИЦЕ
5/1.	ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ И СИГНАЛНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ НАПЛАТНЕ СТАНИЦЕ
8/1.	ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈА И САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ САОБРАЋАЈНА СИГНАЛИЗАЦИЈА
8/2.	ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈА И САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ САОБРАЋАЈНА СИГНАЛИЗАЦИЈА ЗА ВРЕМЕ ИЗВОЂЕЊА РАДОВА

9/1.	СПОЉНО УРЕЂЕЊЕ СА СИНХРОН ПЛАНОМ ИНСТАЛАЦИЈА И ПРИКЉЧАКА, ПЕЈЗАЖНА АРХИТЕКТУРА И ХОРТИКУЛТУРА СИНХРОН ПЛАН ИНСТАЛАЦИЈА КОМПЛЕКСА
Елаборат	ЕЛАБОРАТ ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА
Елаборат	ЕЛАБОРАТ О ГЕОТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ИЗГРАДЊЕ
Елаборат	САОБРАЋАЈНЕ АНАЛИЗЕ И ПРОГНОЗЕ
Студија	СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ

6. ОПРЕМА ПРОЈЕКТА

Идејне пројекате доставити у 6 (шест) штампаних примерака у тврдом повезу, 2 (два) примерка у дигиталном облику (CD) у формату PDF, и два примерка у дигиталном облику (CD) у отвореним форматима (DWG, XLS, DOC, JPG,...)

Београд, март 2017. год.

✎ ИНВЕСТИТОР ✎



ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ЗА РЕКОНСТРУКЦИЈУ И ДОГРАДЊУ ДРЖАВНОГ ПУТА I РЕДА, НА ТРАСИ ПОСТОЈЕЋЕГ ДРЖАВНОГ ПУТА I-Б РЕДА бр. 24 (раније М-1.11), ВЕЗА КОРИДОР 10 – КРАГУЈЕВАЦ, од км 0+000 (петља “Крагујевац” на аутопуту Е-75- раније петља “Баточина”) до км 5+000 (крај будуће петље “Баточина-исток”)

Предметна деоница државног пута I-Б реда бр. 24 (раније М-1.11), која је обухваћена овом инвестиционо – техничком је део државне мреже путева на правцу Лепеничке осовине развоја и повезује коридор 10 са „Ибарском магистралом”.

Циљ овог идејног пројекта је проширење постојећег саобраћајног профила, тј. доградња двије нове саобраћајне траке поред постојећих трака, са раздвајањем саобраћајних токова раздјелним острвом и претварање државног пута I-Б реда бр. 24 у пут са аутопутним профилем без зауставних трака.

2. ОСНОВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

Пројекат је рађен на основу Пројектног задатка добијеног од Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Републике Србије, снимљеног постојећег стања, Просторног плана Републике Србије (Службени гласник РС, бр. 88/10), Просторног плана Општине Баточина, План генералне регулације Општине Лапово, Плана детаљне регулације пута 1. реда М 1.11 деоница Баточина, истражних радова, прогнозе и анализе саобраћајног оптерећења, услова јавних предузећа и осталих надлежних установа, законске и техничке регулативе и договора са представником Инвеститора.

2.1. Регулатива

При изради Главног пројекта потребно је поштовати све важеће стандарде везане за пројектовање и израду објеката нискоградње, укључујући и следећу важећу законску регулативу:

- Закона о планирању и изградњи («Службени гласник Р. Србије», бр.72/09, 81/09- испр.,64/10-допуна-УС,24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13 одлука УС, 132/14 и 145/14).
- Правилника о садржини и начину поступка израде и вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта («Службени гласник Р. Србије», бр.23/2015, 77/2015 и 58/2016.).
- Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем («Службени гласник Р. Србије», бр. 113/15)
- Закон о заштити животне средине («Службени гласник Р. Србије», бр. 36/09 од 15.5.2009.)
- Закон о процени утицаја на животну средину («Службени гласник Р. Србије», бр. 36/09 од 15.5.2009.)
- Закон о заштити природе («Службени гласник Р. Србије», бр. 36/09 од 15.5.2009.)
- Закон о управљању отпадом («Службени гласник Р. Србије», бр. 36/09 од 15.5.2009.)

2.2. Топографске подлоге

Основу за пројектовање чине катастарско – топографске подлоге које су израђане на основу званичних података преузетих од РГЗ-а о парцелама и геодетског снимања постојећег терена. За Идејни пројекат су према Пројектном задатку израђене топографске подлоге у размери 1:1000. Снимањем је обухваћен цели путни појас пута М1.11. Сви подаци везани за геодетску основу (оперативни полигон), као и обележавање елементарних и детаљних тачака осовине детаљно су приказани у Пројекту геодетских радова.

3. ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКЕ, ХИДРОГЕОЛОШКЕ И СЕИЗМИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

У геоморфолошком смислу терен се одликује благим рељефом, слабом разуђености рељефа са малим апсолутним и релативним висинама. Локација припада источном делу Шумадије, благо заталасаном са максималном надморском висином од око 140m_{n.v.} Највећи део предметне трасе лежи преко алувијалних седимената реке Лепенице. Мофолошки, тај део терена је готово потпуно раван са благим падом према североистоку, са надморским висинама од 105.5–114.0m_{n.v.} Шире истражно подручје припада велико-моравском неогеном басену. Највећи део токова гравитира према реци Лепеници, а ова према Великој Морави. Терен до дубине истраживања изграђују седименти квартара, неогена и прекамбријума. Седименти кварталне старости заступљени су алувијоном реке Лепенице. Представљени су глином, песком и шљунком. Неогени седименти представљени су лапоровитим глинама које се смењују са песковима. Прекамбријум је представљен са гнајсевима (G), дволискунским микашистима (Smb) и амфиболима (A).

Ниво подземне воде налази се на дубини 2.80–5.0m у зони алувијона.

Предметна локација, на олеатама макросеизмичког интензитета земљотреса, налази се у зони 8.0–9.0° MSK-64 (Medvedev-Sponheuer-Karnik) скале. Вредност хоризонталног убрзања осциловања тла у стени износи око Acc=0.20 – 0.30.

Цело истражно подручје је у садашњим условима и условима садашње изграђености стабилно, без активних геодинамичких процеса и појава.

Меродавни параметри за геостатичке прорачуне:

Инжењерскогеолошки члан	Запреминска тежина γ (kN/m ³)	Угао унутрашњег трења φ	Кохезија c (kN/m ²)
Постојећи насип	21.0	25	10
Алувијалне глине	19.5	22	10
Песак	21.0	28	0
Шљунак	21.0	32	0

ОПИС ОБЈЕКТА

У циљу побољшања проточности и безбедности од четворокраке раскрснице на 0+200,00 (према пројектном задатку инвеститора) предвиђено је да се изведе искључење из смера Крагујевца према Нишу. Изградњом овог укључног крака елиминисаће се тзв. “црна тачка” на преплету смера од Београда ка Крагујевцу са смером од Крагујевцу према Нишу.

На горе поменутом укључном краку пројектована је нова наплатна станица. Комплекс бочне наплатне станице чине следећи међусобно повезани објекти: управни објекат, острво са надстрешницом, наплатном кабином са заштитним

стубовима, налетни стубови, плато за агрегат и плато за смештај контејнера за отпад.

НАДСТРЕШНИЦА

Надстрешница покрива наплатне кабине, делимично саобраћајна острва и саобраћајне траке око кабина. Габарит надстрешнице у основи је 12.06x5.73m. Висина надстрешнице је 6.33 m од горње коте највишег ивичњака;

Конструкција надстрешнице је изведена од НОР профила. Конструкција је састављена од главних носача и вертикалних и хоризонталних спрегова који заједно чине просторну решеткасту конструкцију ослоњену на 2 стуба. Преко горњих чворова решеткастих главних носача и вертикалних спрегова постављене су рожњаче на које је ослоњен кровни покривач. На крајње вертикалне спрегове повезана је облога надстрешнице. На доњи појас решеткастог главног носача и вертикалних спрегова повезана је плафонска опшивка.

Рожњаче су изведене од НОР 200x100x4 профила. Веза рожњаче са главним носачем је изведена заваривањем.

Главни носачи су изведени од хладнообликованих кутијастих профила у завареној изради, и то:

- појасни штапови и средња вертикала од НОР 100x100x5,
- штапови испуне, дијагонале и вертикале од НОР 80x80x4.

Стубови су изведени од кутијастог профила НОР 260x260x12.5 и нису исте висине, обзиром на различите висинске коте темељних квадера, како би плафонска конструкција надстрешнице била у хоризонталној равни. Лежишне плоче су челичне, 500 x 500 x 25 mm.

Спрегови су изведени од хладнообликованих кутујастих профила НОР 60x60x4 и НОР 40x40x3.

Квалитет материјала од кога је изведена конструкција надстрешнице је S 235 (Ч 0361). Сви челични елементи надстрешнице се два пута боје заштитном бојом за метал и то једном пре монтаже, а други пут након монтаже. Након тога се боје два пута завршном бојом.

Кровни покривач, бочна облога и плафон су изведени фабрички бојеним трапезним лимом ТР 60/210/0,6. Нагиб крова је 6°, а кровне равни су у паду од краја сегмента према средини. Изнад линије стубова изведен је хоризонтални олука, који преко вертикалног олука, постављеног уз стуб надстрешнице, одводи атмосферску воду са крова на коловоз.

Са спољних (прилазних) страна стубова надстрешнице постављају се заштитни армиранобетонски стубови. Попречни пресек стуба је кружни, пречника 80 cm и висине 100 cm изнад коте острва.

Фундирање надстрешнице је предвиђено на здравом тлу, на бетонским темељима самцима. Темељ самац стуба надстрешнице и заштитног стуба је заједнички и у основи је димензија 220x220x100 cm, а у оквиру темеља се ради бетонски квадер, димензија 50x50x70 cm, на који ће се поставити стубови надстрешнице.

Темељ се ради од армираног бетона МБ 30 (С25/30) и армира се према статичком прорачуну.

ШАХТ ЗА ИНСТАЛАЦИЈЕ ИСПОД КАБИНЕ

У осовини новопроектваног острва поставиће се нова наплатна кабина по систему монтажно демонтажних објеката. Кабина није предмет овог пројекта. Изабрани произвођач је дужан да достави статички прорачун и атесте за све елементе наплатне кабине.

Испод наплатне кабине предвиђен је шахт за смештај инсталација. Шахт за инсталације је испод целе површине кабине, а његова унутрашња мера је 150x330x210cm. Шахт се ради од бетона C25/30 (MB30), армира арматуром B500B (MA 500/560). Зидови и доња плоча шахта се раде од водонепропусног бетона V-4.

УПРАВНИ ОБЈЕКАТ

Пројектован је управни објекат у склопу комплекса бочне наплатне станице, за потребе функционисања наплатног система.

Габарит објекта у основи је 8.46x5.40m, а наткривени габарит заједно са стрехом је 9.58x6.52 m. Бруто површина објекта износи 45.68m². Висина у врху ободне атике је 4.07m, а чиста висина стрехе је 2.92m изнад прилазног платоа. Чиста висина унутар објекта, од бетонске подне плоче до челичне подконструкције плафона, је 2.88m, а чиста унутрашња висина од пода до плафона је 2.60m.

Кров објекта, сакривен ободном атиком, је једноводан, у попречном паду према олучној хоризонтални на задњој страни, а нагиб кровне равни условљен је одабраним кровним покривачем и климатском зоном, тако да омогући ефикасно одводњавање и износи 6° или 10%.

Кровни покривач је сендвич панел типа KINGSPAN KS 1000 RW или еквивалент, дебљине 60mm, а плафонска облога је од једноструких гипс-картон плоча дебљине 1.25cm са термоизолацијом од минералне вуне дебљине 12cm.

Фасадна облога је сендвич панел типа KINGSPAN KS 1000 AWP или еквивалент, дебљине 60mm, а унутрашња облога је од једноструких гипс-картон плоча дебљине 1.25cm са термоизолацијом од минералне вуне дебљине 10cm.

Конструкција објекта је челична, од кутијастих хл. обл. профила и лимова у завареној и вијчаној изради, а статички систем је просторни рам са решеткастом кровном конструкцијом. Стубови су на растеру 2x4.12/5.18m, конструктивна висина од стопе стубова до осовине доњег појаса решеткастих кровних носача је 2.94m а висина кровних носача је 0.92m (осовински).

У завршној обради конструкција се прекрива антикорозивним премазом, једном у радионици, једном након монтаже и два пута завршним премазом у тону по избору Инвеститора у укупној дебљини 120µm.

Подна плоча је арм.бетонска дебљине 10cm, на подлози од набијеног бетона дебљине 5cm и тампону од набијеног, чистог, добро гранулисаног шљунка, дебљине 15cm, збијеног до Ms=30MPa на завршном слоју.

Завршна подна облога је керамика у грађ. лепилу, на арм. цем. естриху дебљине 5cm изнад термоизолације од стиродура дебљине 10cm и хидроизолације.

Претпостављена дозвољена носивост тла, за усвојену дубину фундаирања, $D_{f,min}=1.13cm$ испод коте подне плоче, је $\sigma_{z,dozv}=167.70kN/m^2$.

Фундирање је на темељима самцима димензија 80/80cm, који су међусобно повезани гредама димензија 20/70cm на које се осланја секундарна конструкција и фадасна облога.

Темељи се постављају на подлогу од набијеног бетона дебљине 5cm и тампон од набијеног, чистог, добро гранулисаног шљунка, дебљине 15cm, збијеног до $M_s=30MPa$ на завршном слоју.

Одвод воде са кровне равни врши се ивичном лежећом олучном хоризонталом од пласт. поц. лима дебљине 0.6mm, трапезастог пресека, димензија 30-40/20-25cm, развијене ширине (са уводним лимом) 100cm, са једностраним падом од 1% према олучној вертикали од пласт. поц. лима дебљине 0.6mm, квадратног пресека 12/12cm, који се слободно излива на заштитни бет. плато.

Објекат је пројектован од класичних нешкодљивих материјала, у класичном систему грађења и урађен је прорачун стабилности и сигурности објекта.

Обзиром на положај и намену објекта, нема негативних утицаја на животну средину у грађењу и експлоатацији објекта.

Осматрање тла и објекта у току грађења и употребе врши се у складу са важећим Правилником.

Не предвиђа се посебно одржавање објекта, сем редовног инвестиционог одржавања.

Сав употребљен материјал и сви изведени радови морају бити, доказано, најмање пројектованог квалитета, челик S235JR, бетон пројектоване класе и категорије, класе C25/30 (MB30) - категорије BII, арматура B 500B.

ПЛАТОИ ЗА АГРЕГАТ И СМЕШТАЈ КОНТЕЈНЕРА ЗА ОТПАД

На локацији, а у непосредној околини управног објекта предвиђени су бетонски платои за смештај потребног пратећег садржаја:

- плато за смештај агрегата, димензија 2.9x1.09m са тротоаром око платоа ширине 0.60 m
- плато за смештај контејнера за отпад дим. 3.0x2.50m

Плато за смештај дизел агрегата

Плато се састоји из правоугаоне темељне плоче дим. 2.9x1.09m, дебљине 15cm, са темељним гредама по ободу дим. 30/30 cm.

Темељна плоча се изводи на слоју тампон шљунка дебљине $d=15cm$, збијености $M_s=20 MN/m^2$. Као подлога за арматуру плоче изводи се тампон бетон, дебљине 5cm, бетоном C12/15 (MB15).

Темељне греде димензија 30/30cm, изводе се од бетона C 25/30 (MB 30) и армирају се са $\pm 2R\Phi 12$, и $\Phi 8/15$.

Темељна плоча, дебљине $d=15cm$, изводи се од бетона C25/30 (MB30), са свом потребном оплатом, на видним површинама глатком. Армирана је мрежом Q335. Приликом бетонирања водити рачуна о уградњи анкера за носаче опреме.

Горњу површину пердашити и извести са двостраним падом од 1% у попречном правцу.

Оптерећења су одређена и прорачун урађен у складу са важећим техничким прописима.

Темељ платоа за смештај контејнера

Темељ се састоји из правоугаоне темељне плоче дим. 3.0x2.5m, дебљине 15cm, са темељним зидовима по ободу дим. 30/30 cm.

Темељна плоча се изводи на слоју тампон шљунка дебљине $d=15cm$, збијености $M_s=20 MN/m^2$. Као подлога за арматуру плоче изводи се тампон бетон, дебљине 5cm, бетоном C12/15 (MB15).

Темељне греде димензија 30/30cm, изводе се од бетона C 25/30 (MB 30) и армирају се са $\pm 2R\Phi 12$, и $\Phi 8/15$.

Темељна плоча, дебљине $d=15\text{cm}$, изводи се од бетона C25/30 (MB30), са свом потребном оплатом, на видним површинама глатком. Армирана је мрежом Q335. Приликом бетонирања водити рачуна о уградњи анкера за носаче опреме.

Горњу површину пердашити и извести са двостраним падом од 1% у попречном правцу.

Оптерећења су одређена и прорачун урађен у складу са важећим техничким прописима.

НАЛЕТНИ СТУБОВИ

На кљуну новоформираног острва постављају се налетни стубови од армираног бетона висине 1.2 m, дужине 2.0 m, облика према пројекту. Стубови су повезани са темељном плочом која је дебљине 80 cm. Стуб и плоча су димензионисани за удар возила $P=1000\text{ kN}$, на висини стуба $h=1,2\text{ m}$ (према важећем Правилнику).

Према одговарајућим подацима извршено је димензионисање стуба и темељне плоче. Усвојена је арматура B500B, марка бетона је C25/30 (MB30). Урађена је контрола стуба на претурање.

На врху стуба предвиђен је трептач за који је потребно пре бетонирања поставити цев кроз стуб, за вођење кабла за напајање трептача.

Пре бетонирања темеља потребно је поставити анкер плоче по спецификацији испоручиоца опреме, као и цев за пролаз каблова за напајање.

Налетни стубови се боје бојом за бетон.

Београд, март 2018.год.



одговорни пројектант

A. Rajković
Ана Рајковић, дипл.грађ.инж.
бр. лиценце 310 0435 15

2/1.1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

СТАТИЧНИ ПРОРАЧУН НАДСТРЕШНИЦЕ

Анализа оптерећења

- Стално оптерећење
 - сопствена тежина програмски
 - тежина облоге (лим ТР 60/210/0.6) 0.1 kN/m^2

- Повремено оптерећење
 - снег 1 kN/m^2
 - ветар

Основни притисак ветра $q_{m,T,10} = 0.5 \cdot \rho (v_{m,50,10} \cdot K_t \cdot K_T)^2 10^{-3}$ $[\text{kN/m}^2]$

$$\rho = 1.225 - \frac{H}{8000} = 1.225 - \frac{110}{8000} = 1.211 \text{ kN/m}^2$$

$V_{m,50,10} = 19 \text{ m/s}$ основна брзина ветра (локација: Баточина)
 $K_t = 1.0$ фактор временског осредњавања
 $K_T = 1.0$ фактор повратног периода (Т=50 год)

$$q_{m,T,10} = 0.5 * 1 * 1.211 * (19 * 1 * 1)^2 * 10^{-3} = 0.219 \text{ kN/m}^2$$

Осредњени аеродинамички притисак ветра

$$q_{m,T,z} = q_{m,T,10} \cdot S_z^2 \cdot K_z^2 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$S_z = 1.0$ фактор топографије терена
 $K_z^2 = 1.0$ фактор експозиције

$$q_{m,T,z} = 0.222 * 1 * 1 = 0.222 \text{ kN/m}^2$$

Аеродинамички притисак ветра

$$q_{g,T,z} = q_{m,T,z} * G_z \quad [\text{kN/m}^2]$$

G_z динамички коефицијент

Слика 24.b – Отворена надстрешница, нагиб крова до 10°

Коефицијент притискаСр

	A	B	C	D
$\beta=0^\circ$	-0.7	+0.8	-0.6	+0.6

Тангенцијално трење ($\beta=0-180^\circ$) $R = 0.1 * q * b * l$

Оптерећење ветром $w = q_{g,T,z} * C * A$

$$w = q_{m,T,z} * G_z * C * A = 0.219 * 2.5 * C * A = 0.5475 * C * A$$

Укупно оптерећење ветром

	A	B	C	D
$\beta=0^\circ$	-0.383 kN/m^2	+0.438 kN/m^2	-0.323 kN/m^2	+0.323 kN/m^2

На кровну раван ветра делује одоздо – одизање, па је извођач обавезан да адекватно причврсти кровни покривач за конструкцију.

Статички прорачун:

Улазни подаци - Конструкција

Шема нивоа

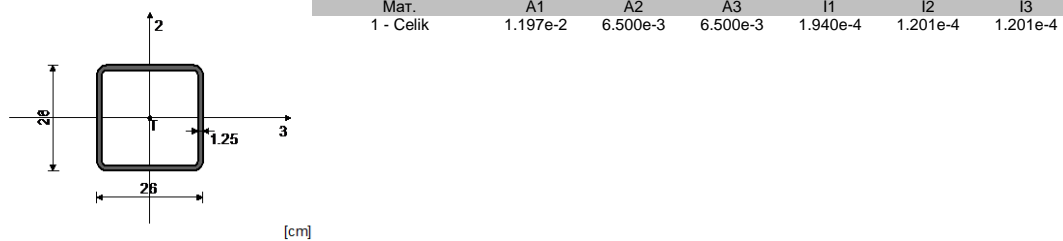
Назив	z [m]	h [m]		
	5.20	5.20		0.00

Табела материјала

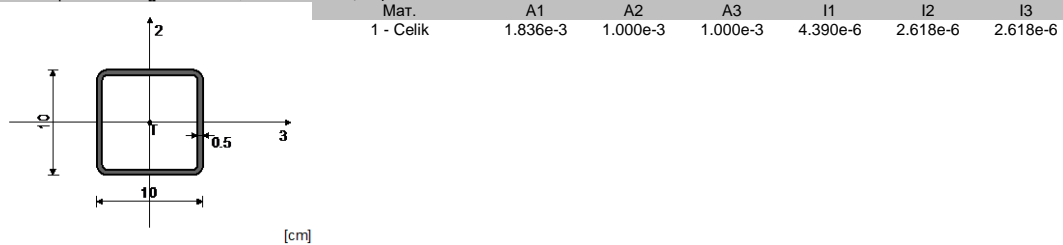
No	Назив материјала	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Сетови греда

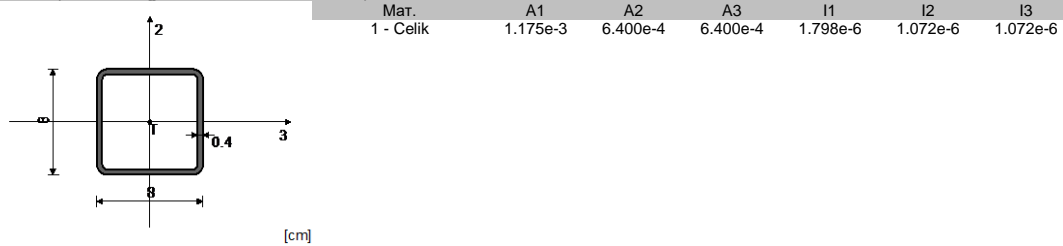
Сет: 1 Пресек: НОР □ 260x260x12.5, Фиктивна ексцентричност



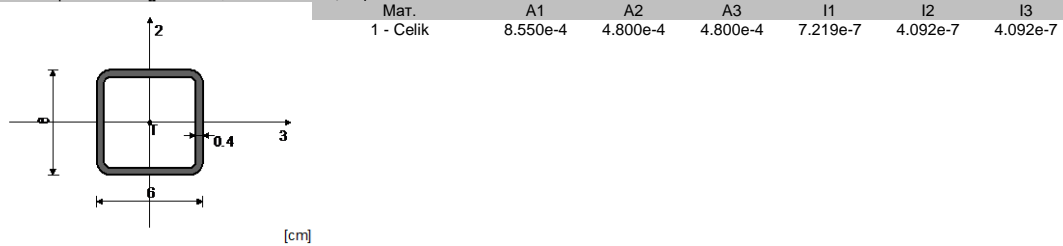
Сет: 2 Пресек: НОР □ 100x100x5, Фиктивна ексцентричност



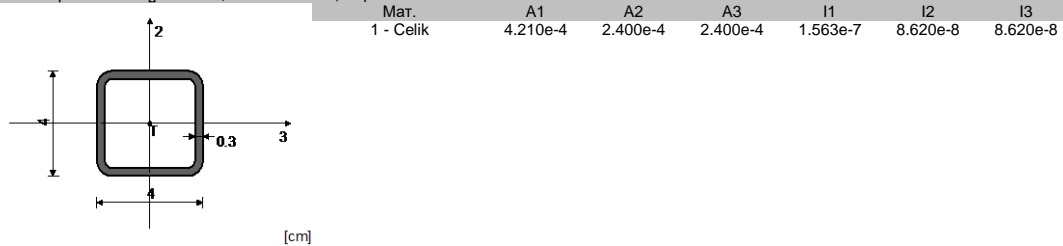
Сет: 3 Пресек: НОР □ 80x80x4, Фиктивна ексцентричност



Сет: 4 Пресек: НОР □ 60x60x4, Фиктивна ексцентричност

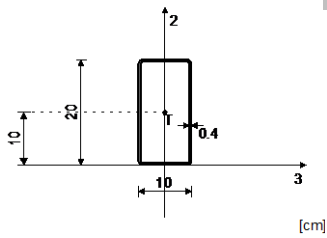


Сет: 5 Пресек: НОР □ 40x40x3, Фиктивна ексцентричност



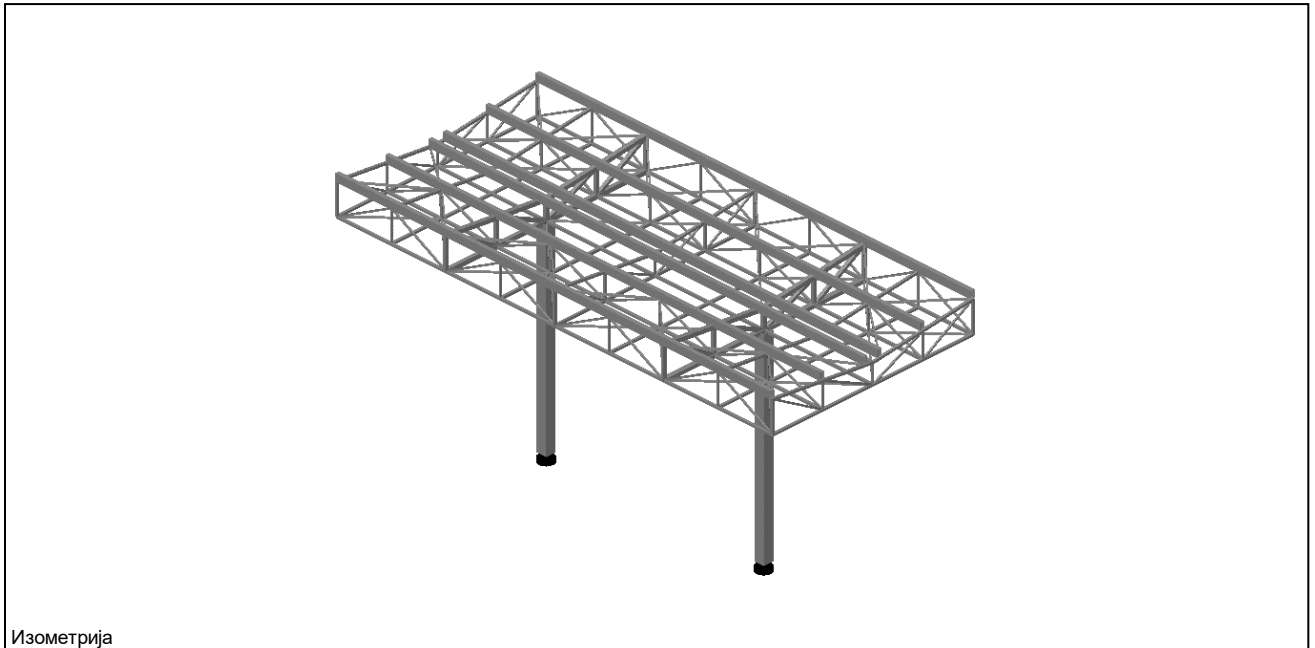
Сет: 6 Пресек: НОР □ 200x100x4, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.295e-3	1.600e-3	8.000e-4	9.842e-6	4.058e-6	1.189e-5

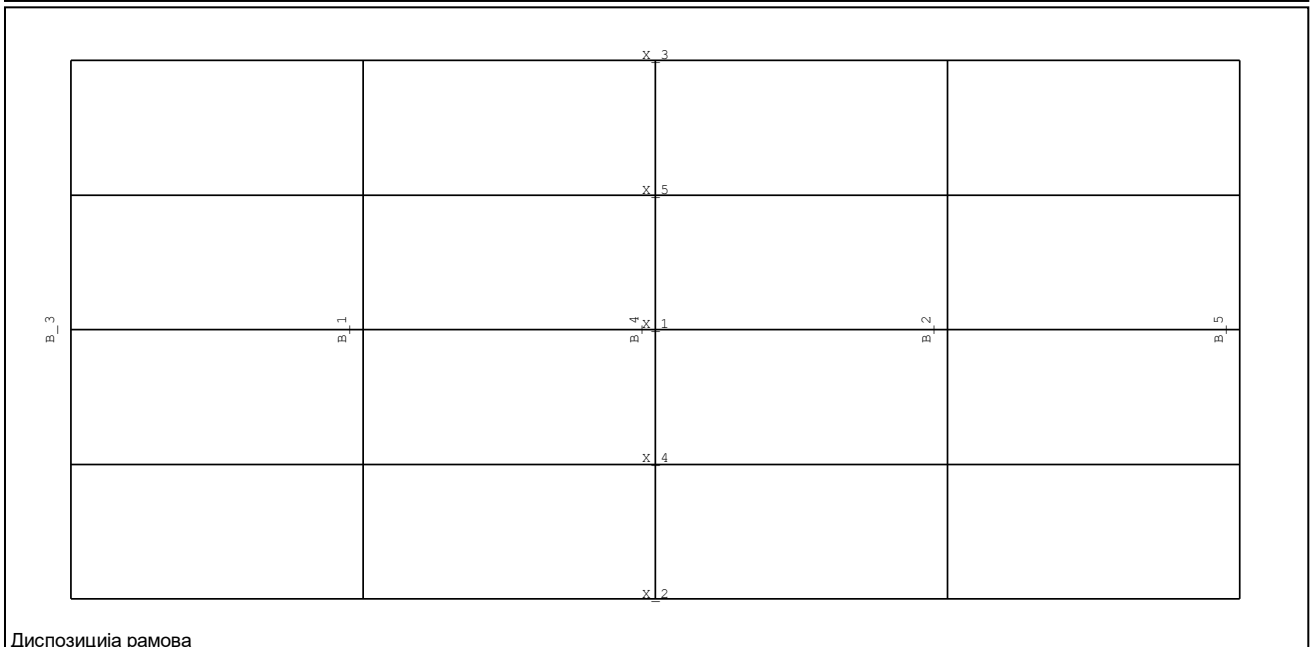


Сетови тачкастих ослонаца

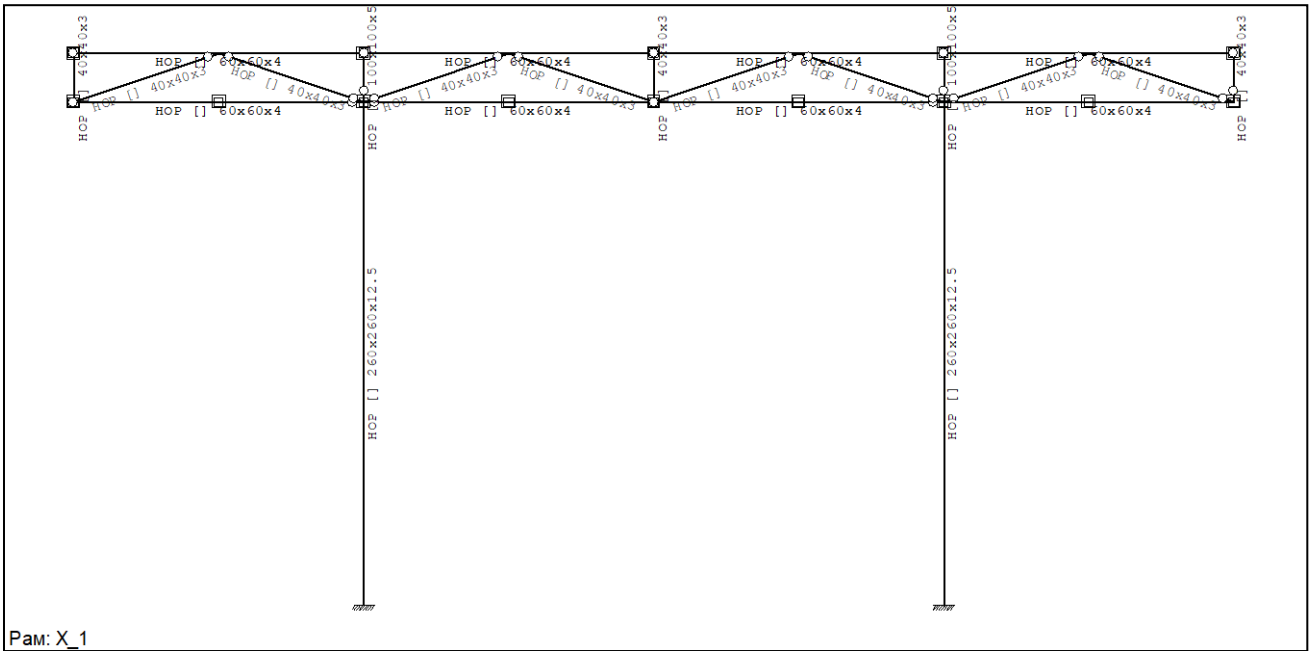
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	



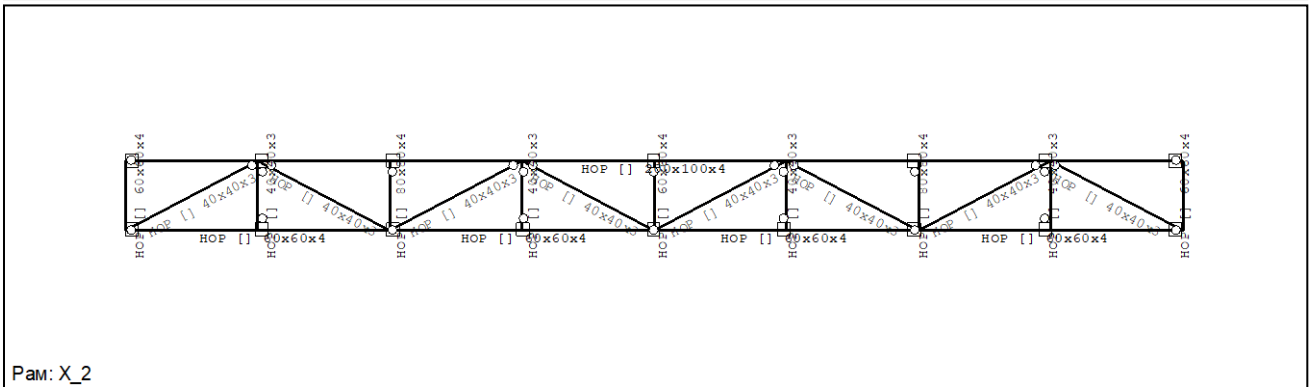
Изометрија



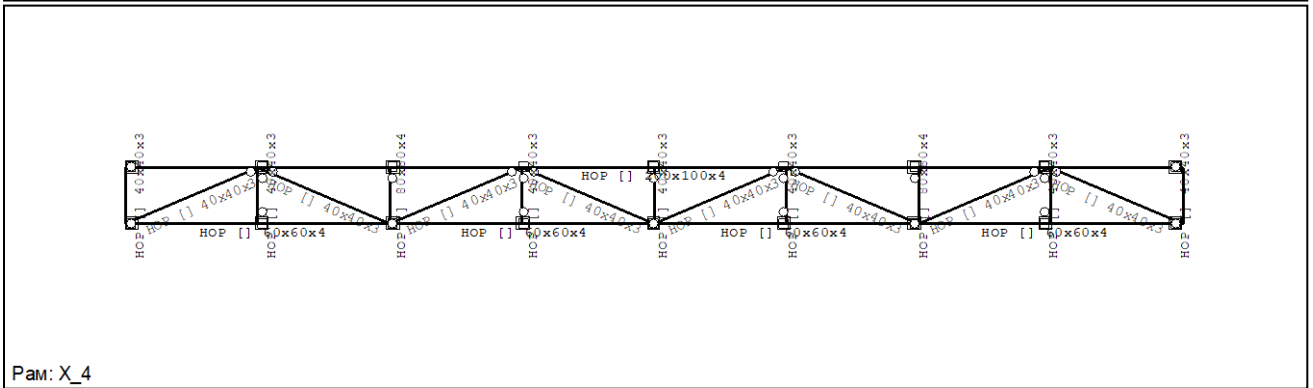
Диспозиција рамова



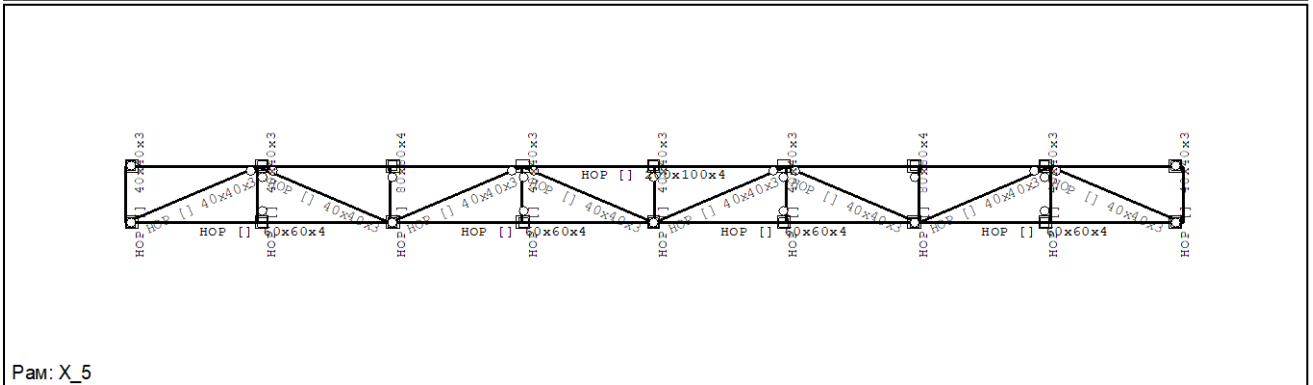
Рам: X_1



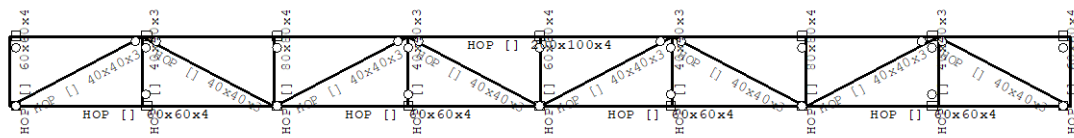
Рам: X_2



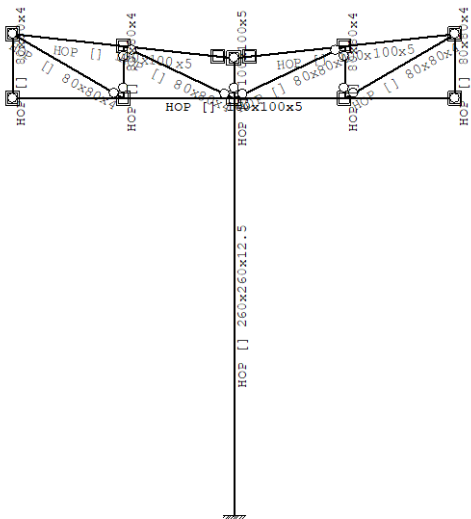
Рам: X_4



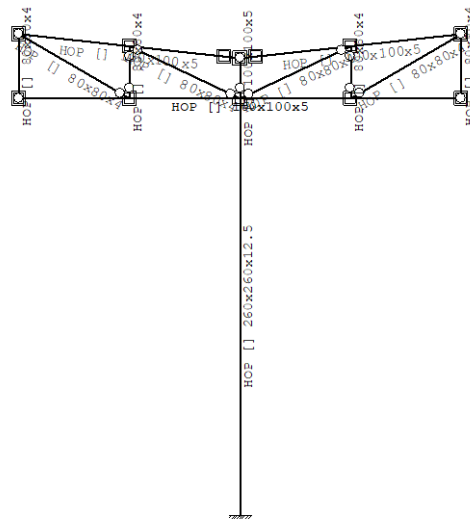
Рам: X_5



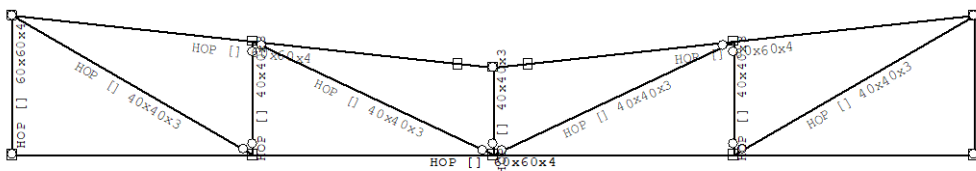
Pam: X_3



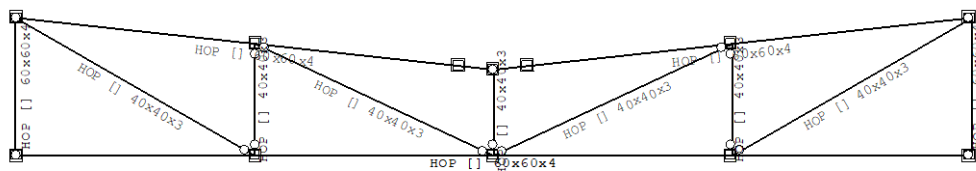
Pam: B_1



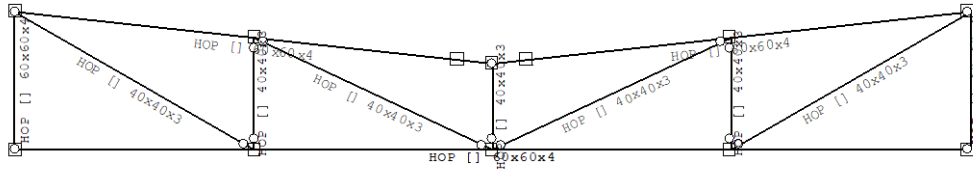
Pam: B_2



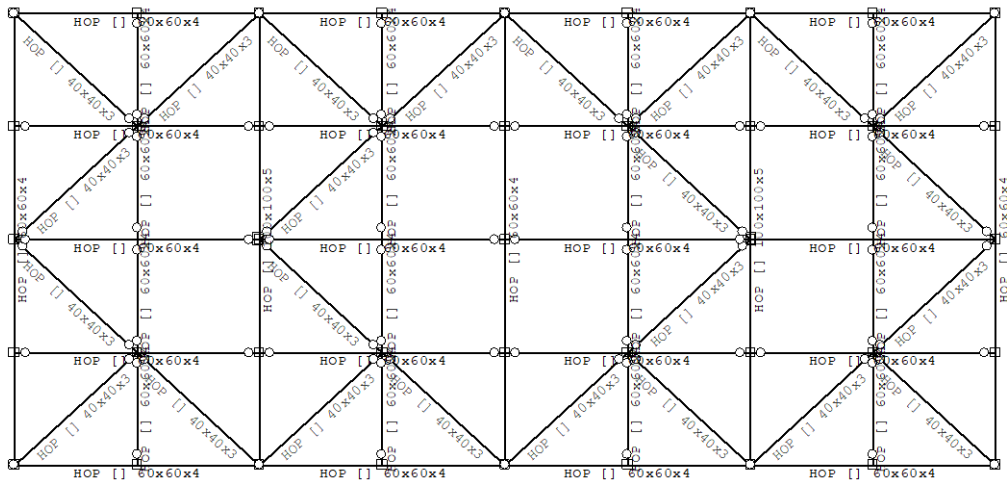
Pam: B_3



Pam: B_4



Рам: В_5



Ниво: [5.20 m]



Ниво: [0.00 m]

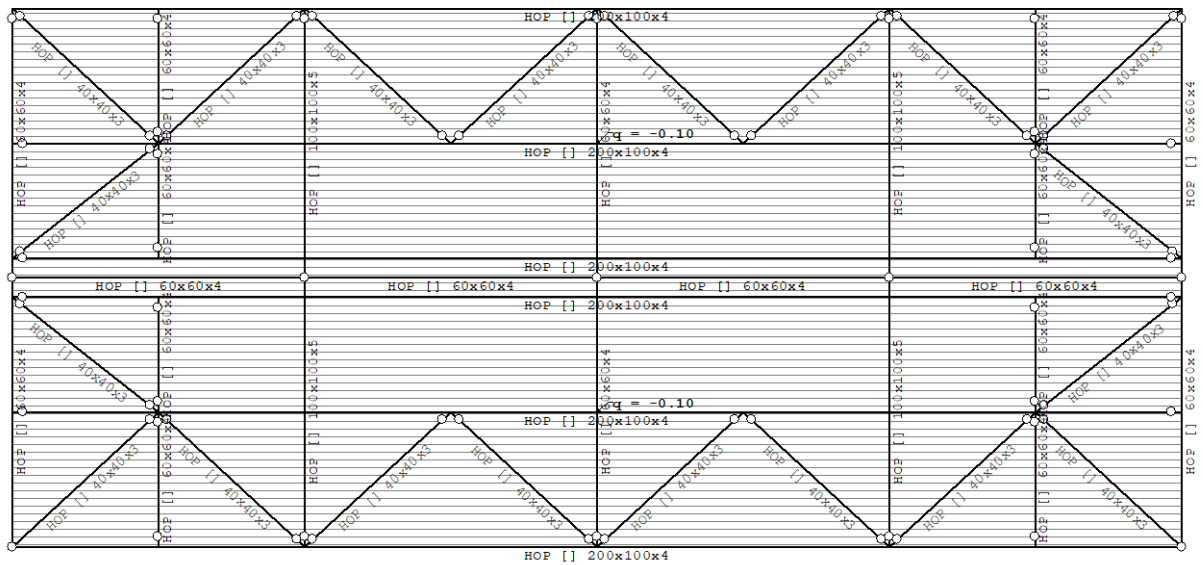
Улазни подаци - Оптерећење

Листа случајева оптерећења

LC	Назив
1	Стално (g)
2	Снег
3	Ветар
4	Sx
5	Sy
6	Комб.: I
7	Комб.: I+II

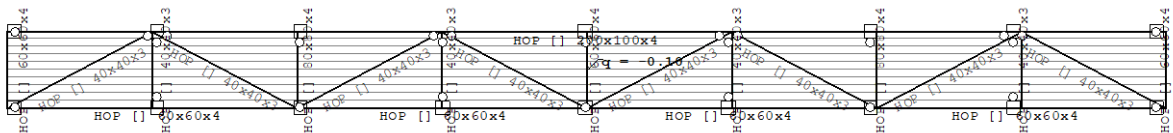
8	Комб.: I+III
9	Комб.: I+II+III
10	Комб.: I+II+IV
11	Комб.: I+II+V

Опт. 1: Стално (g)



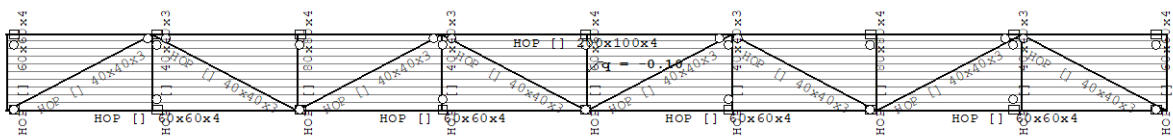
Поглед: K1+K2

Опт. 1: Стално (g)



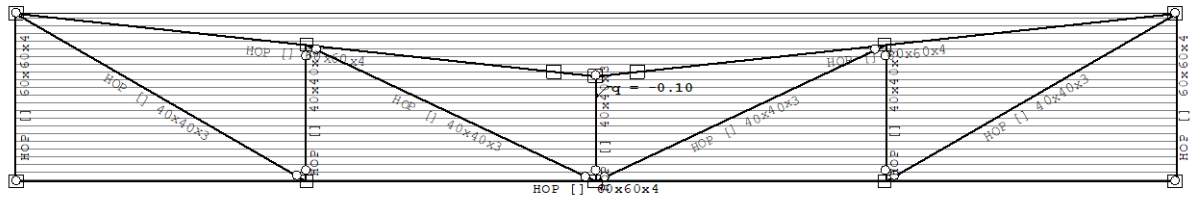
Рам: X_2

Опт. 1: Стално (g)



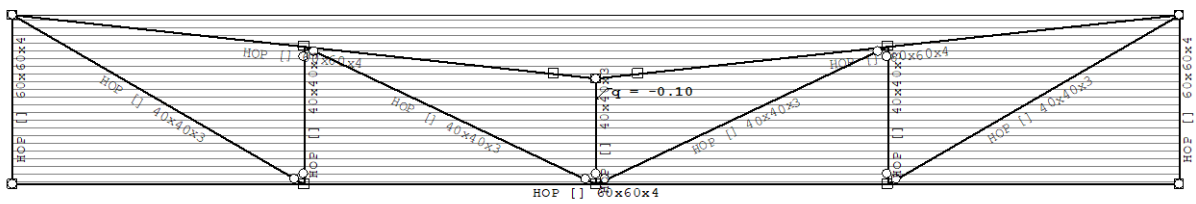
Рам: X_3

Опт. 1: Стално (g)



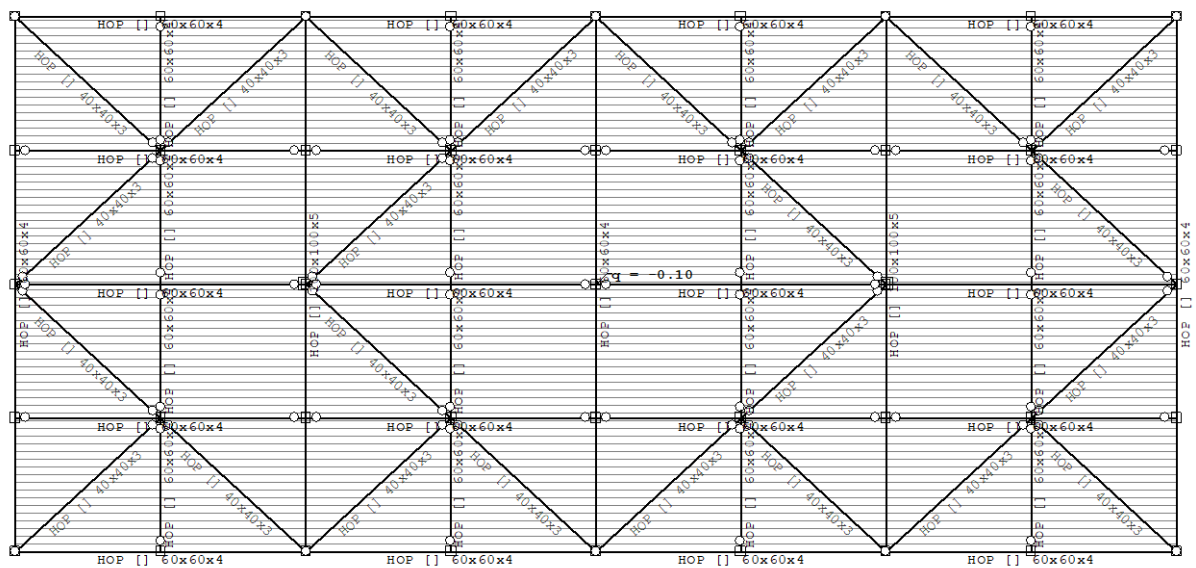
Рам: В_5

Опт. 1: Стално (g)



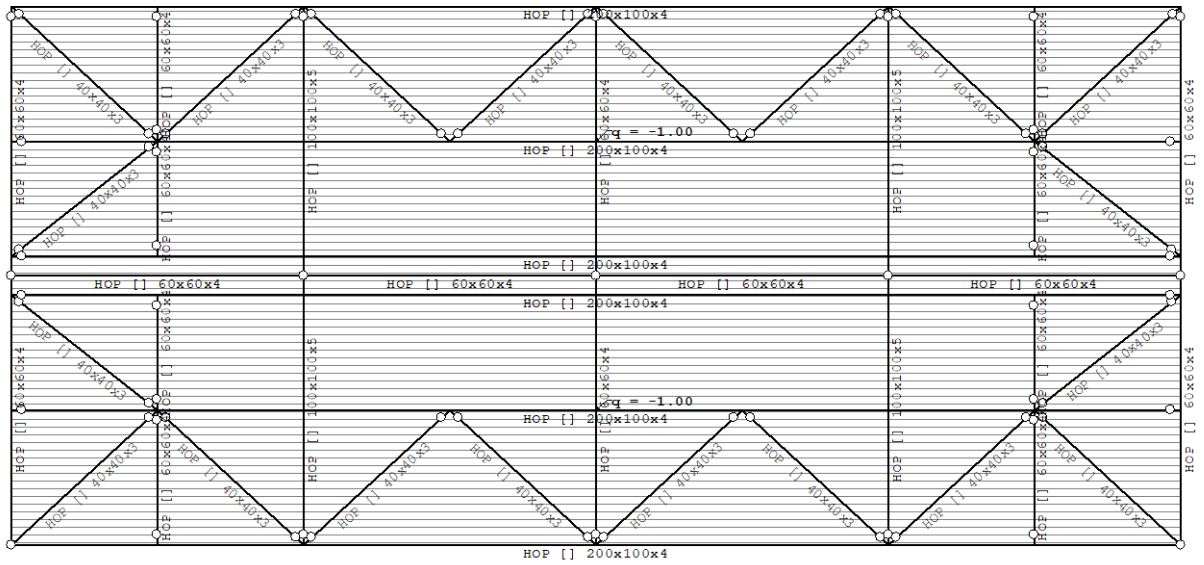
Рам: В_3

Опт. 1: Стално (g)



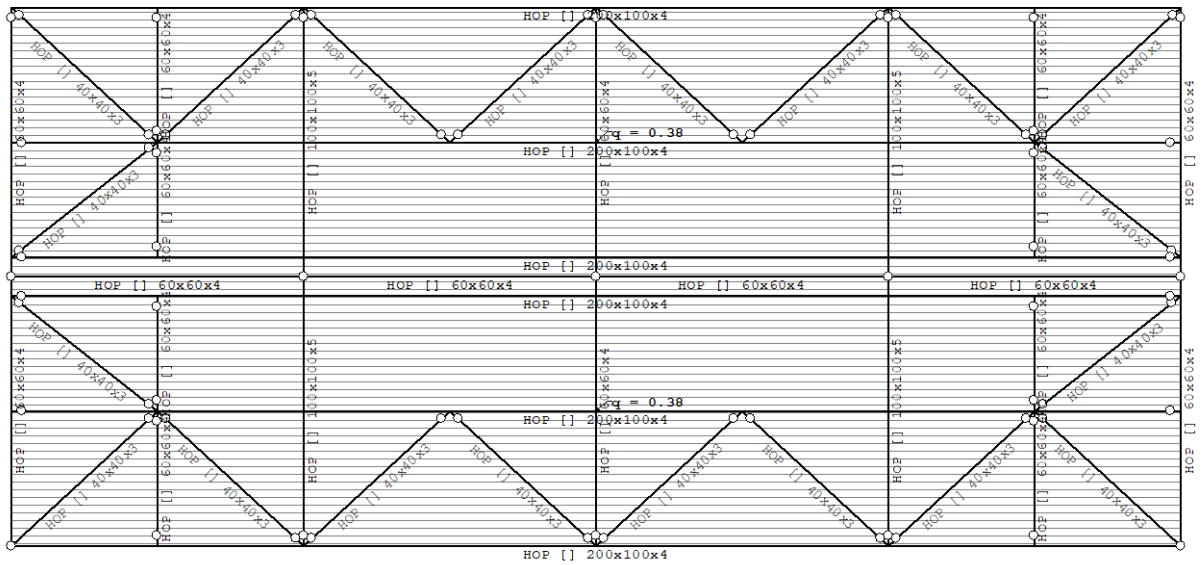
Ниво: [5.20 m]

Опт. 2: Снег



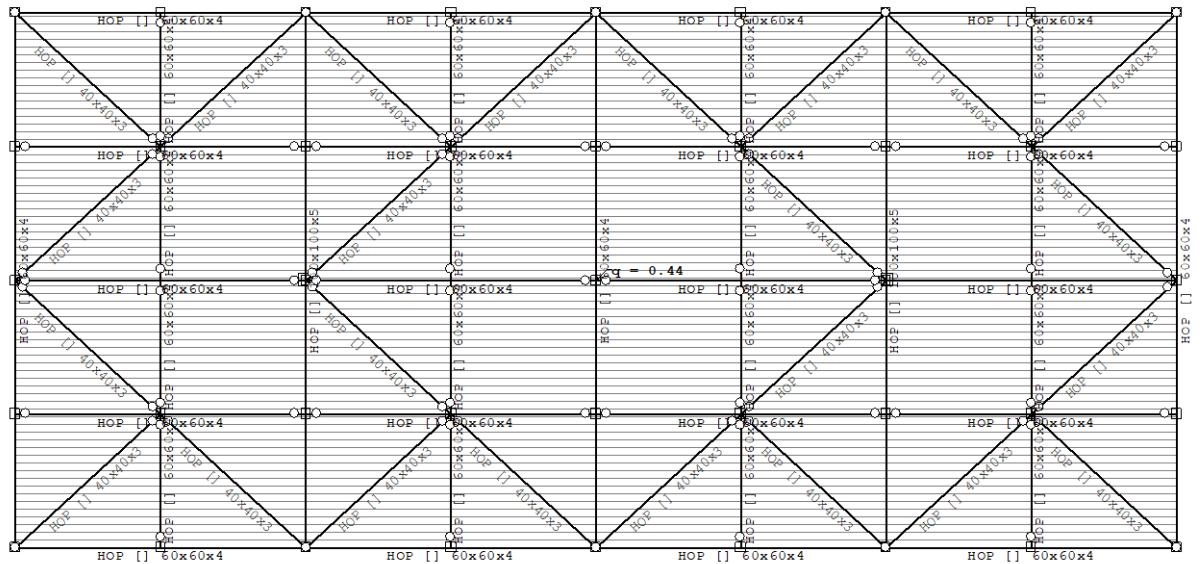
Полед: K1+K2

Опт. 3: Ветар



Полед: K1+K2

Опт. 3: Ветар



Ниво: [5.20 m]

Сеизмички прорачун

Сеизмички прорачун: JUS (Еквивалентно статичко оптерећење)

Категорија тла: II
Сеизмичка зона: IX ($K_s = 0.100$)
Категорија објекта: II
Врста конструкције: 1
Кота укљештења: $Z_d = 0.00$ m

Угао дејства земљотреса:

Назив	T [sec]	α [°]
Sx	0.656	0.00
Sy	0.791	90.00

Распоред сеизмичких сила по висини објекта (Sx)

Ниво	Z [m]	S [kN]
	5.20	12.41
	0.00	0.14
	$\Sigma=$	12.54

Распоред сеизмичких сила по висини објекта (Sy)

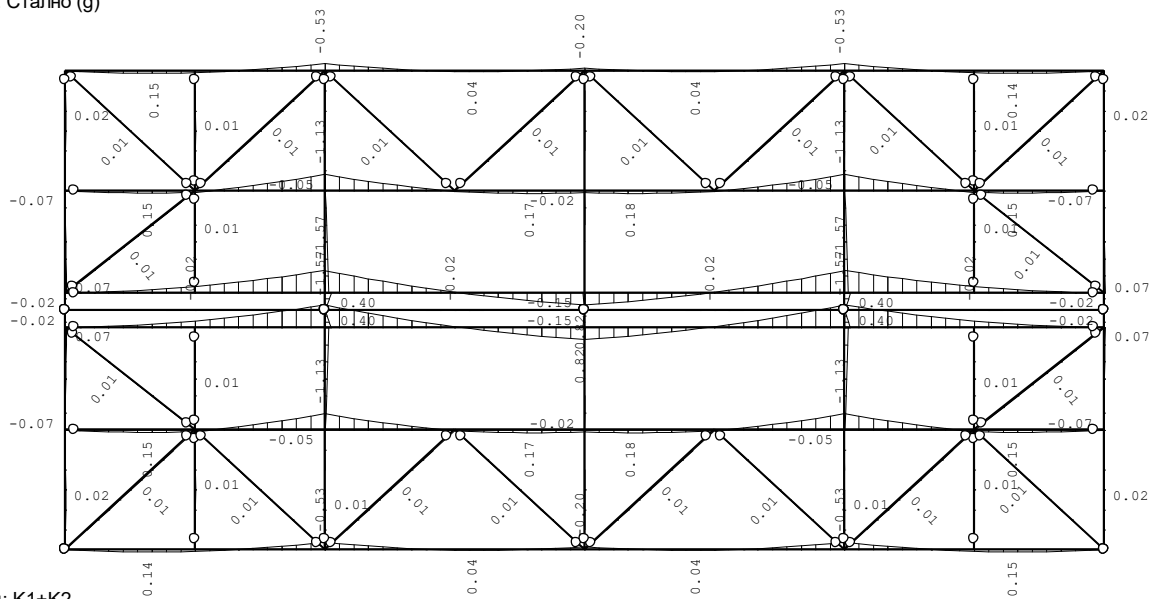
Ниво	Z [m]	S [kN]
	5.20	10.98
	0.00	0.12
	$\Sigma=$	11.10

Распоред маса по висини објекта

Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]	Маса [Т]	T/m ²
	5.20	6.00	0.00	12.34	
	0.00	6.00	0.00	0.50	
Укупно:	5.00	6.00	0.00	12.84	

Статички прорачун

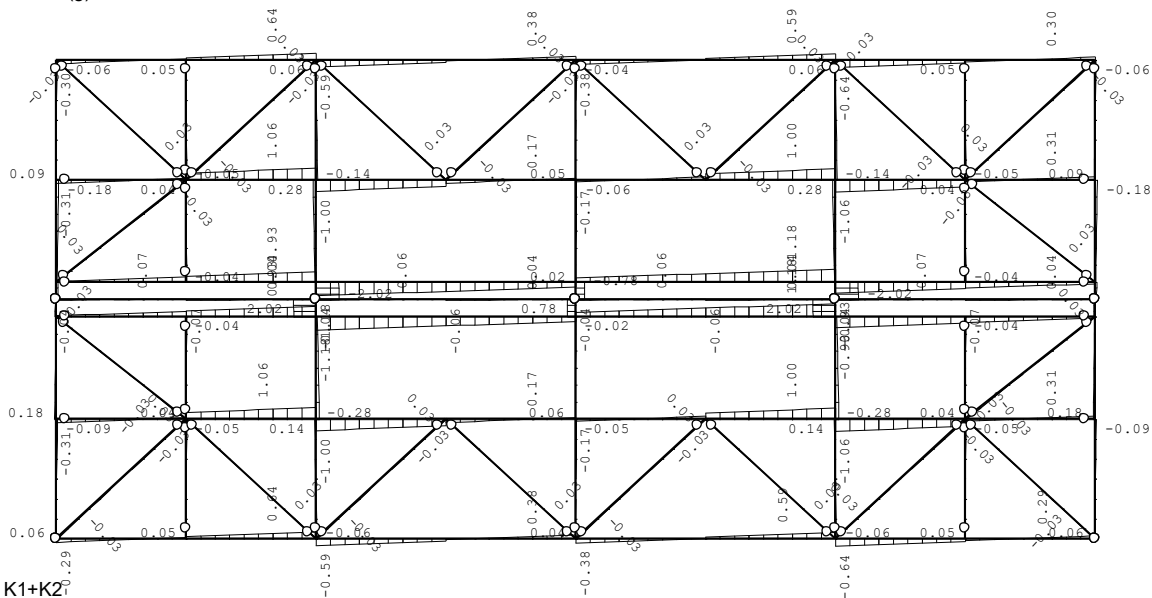
Опт. 1: Стално (g)



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max M3= 0.82 / min M3= -1.57 kNm

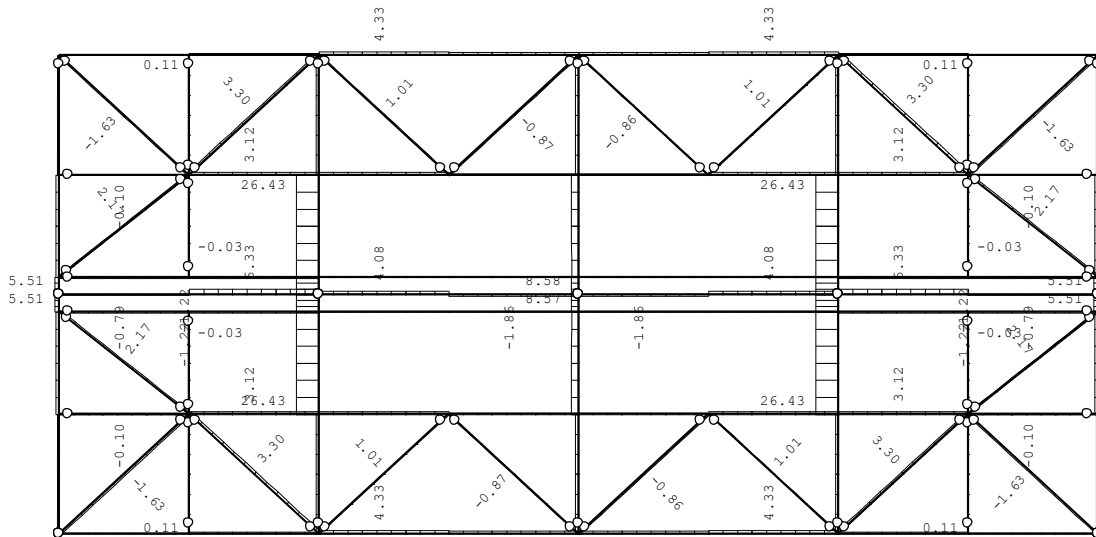
Опт. 1: Стално (g)



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max T2= 2.02 / min T2= -2.02 kN

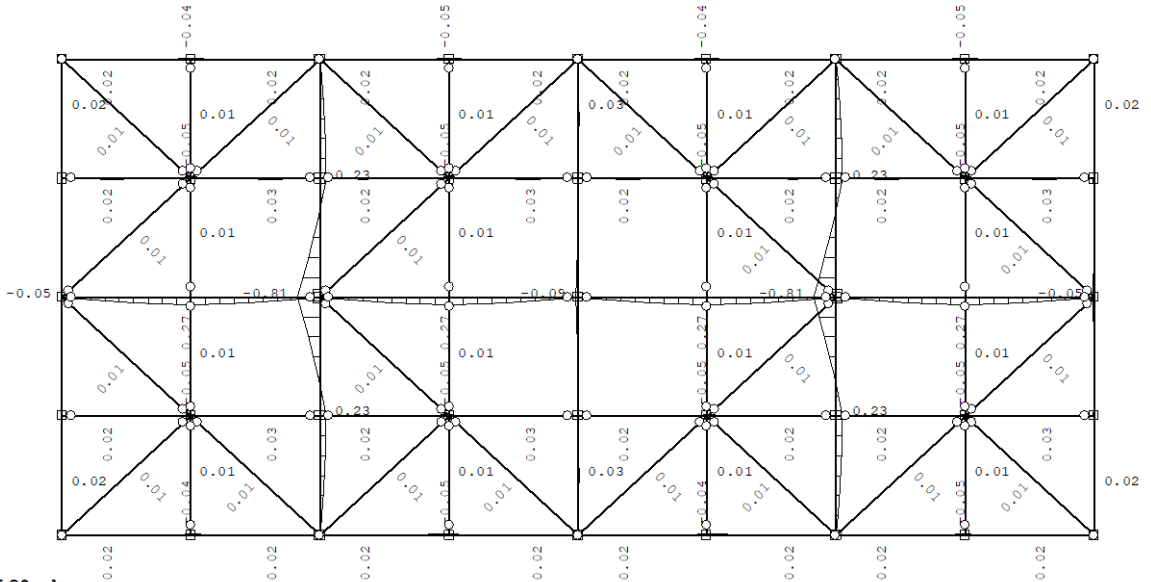
Опт. 1: Стално (g)



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max N1= 26.43 / min N1= -1.86 kN

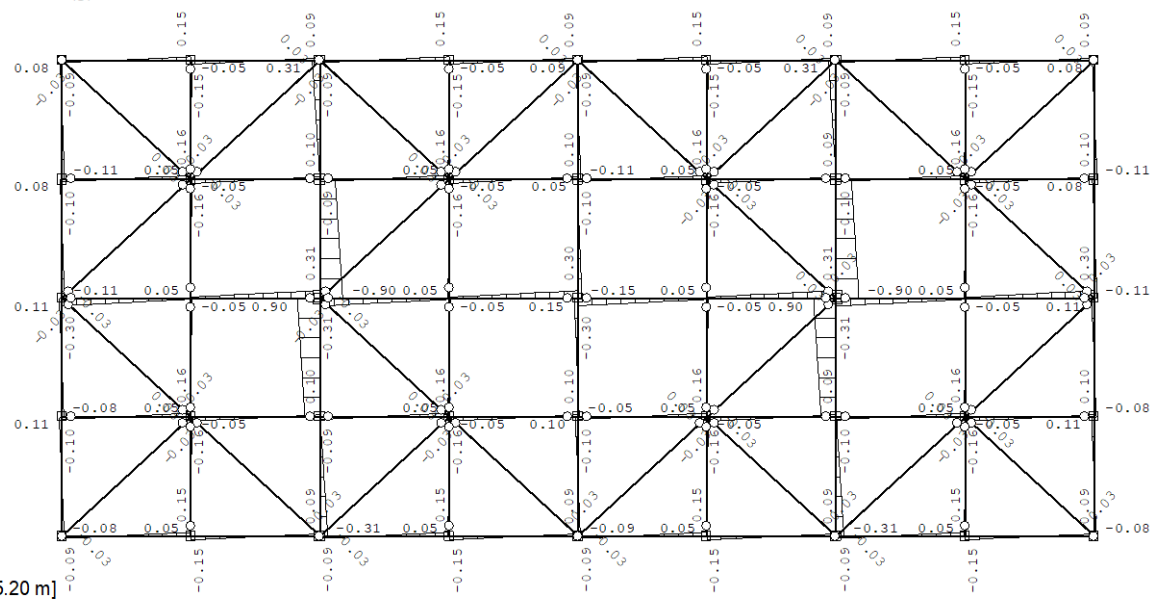
Опт. 1: Стално (g)



Ниво: [5.20 m]

Утицаји у греди: max M3= 0.27 / min M3= -0.81 kNm

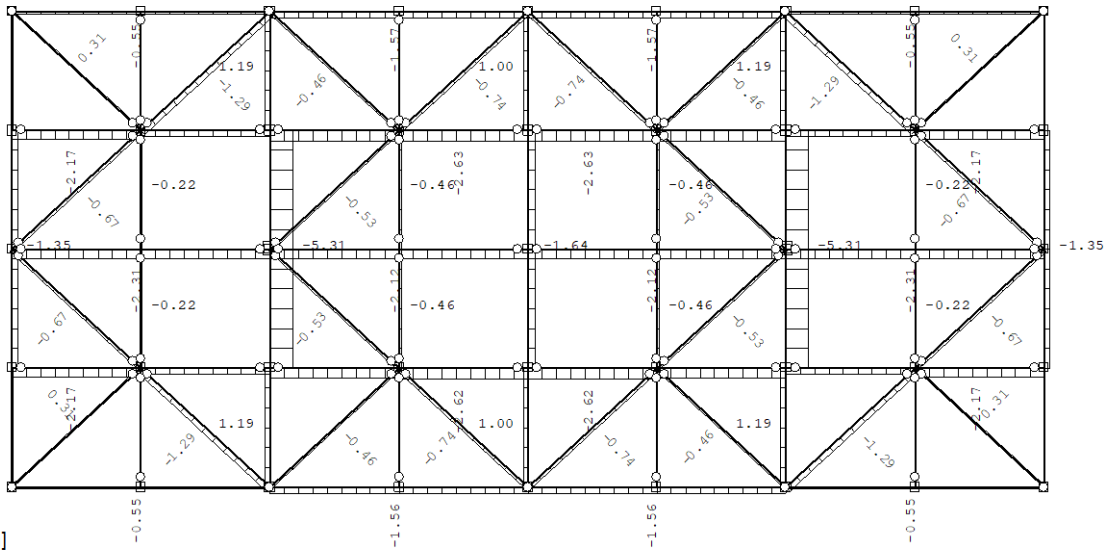
Опт. 1: Стално (g)



Ниво: [5.20 m]

Утицаји у греди: max T2= 0.90 / min T2= -0.90 kN

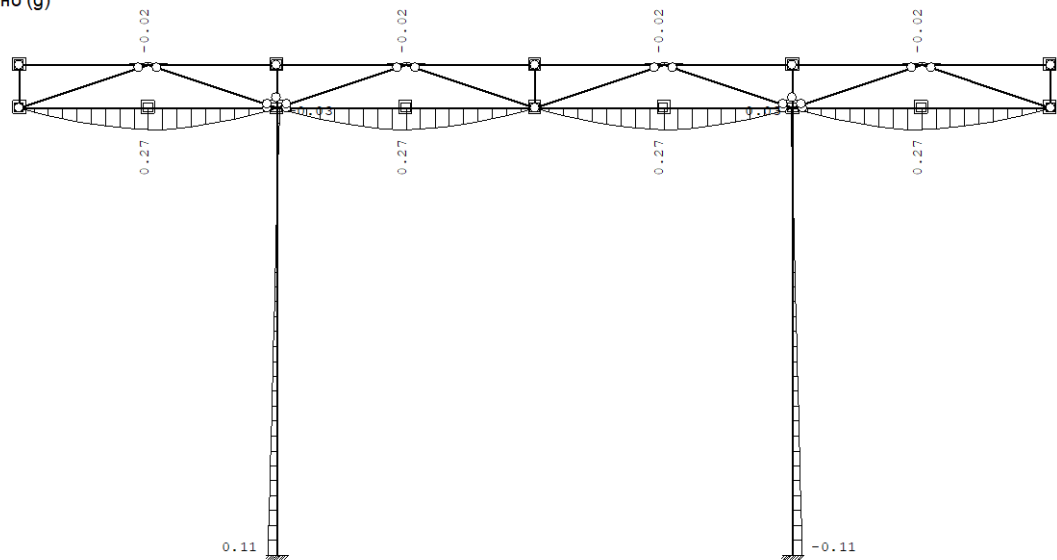
Опт. 1: Стално (g)



Ниво: [5.20 m]

Утицаји у греди: max N1= 1.19 / min N1= -5.31 kN

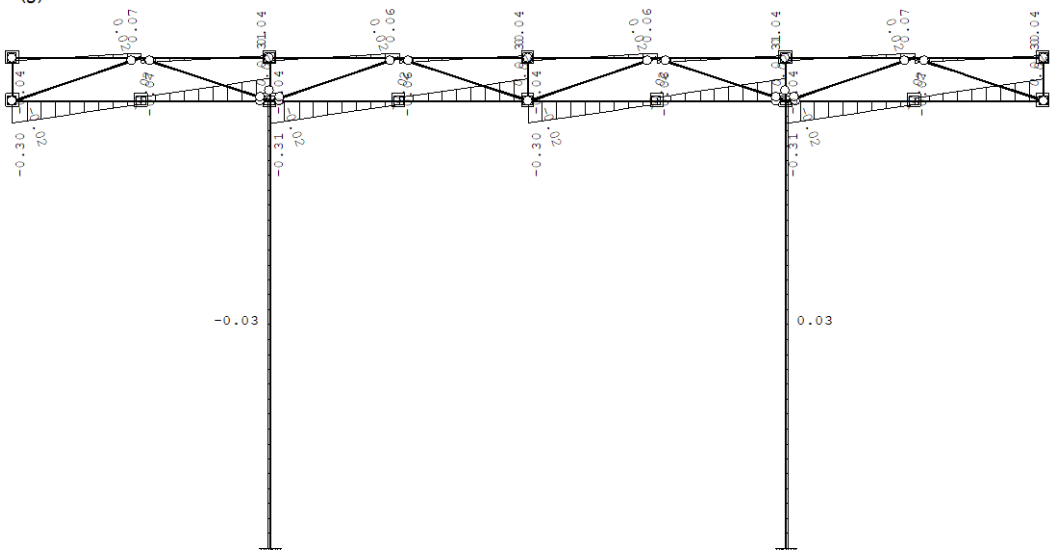
Опт. 1: Стално (g)



Рам: X_1

Утицаји у греди: max M3= 0.27 / min M3= -0.11 kNm

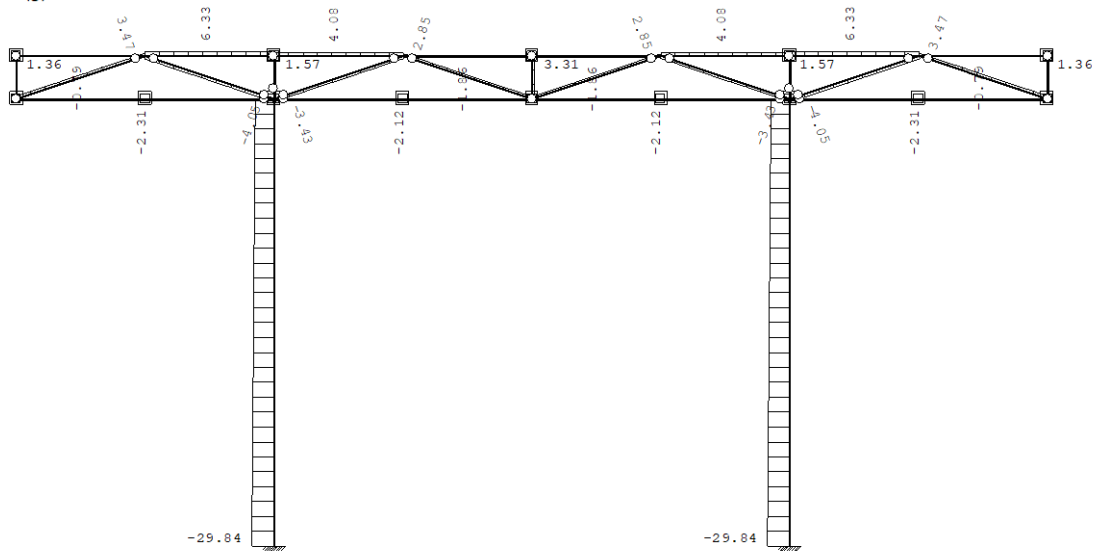
Опт. 1: Стално (g)



Рам: X_1

Утицаји у греди: max T2= 0.31 / min T2= -0.31 kN

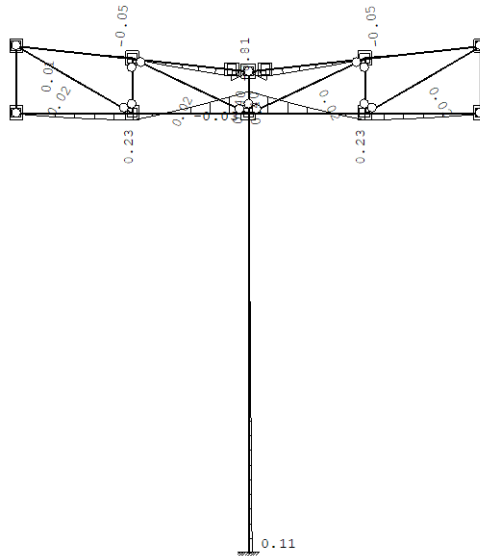
Опт. 1: Стално (g)



Рам: X_1

Утицаји у греди: max N1= 6.33 / min N1= -29.84 kN

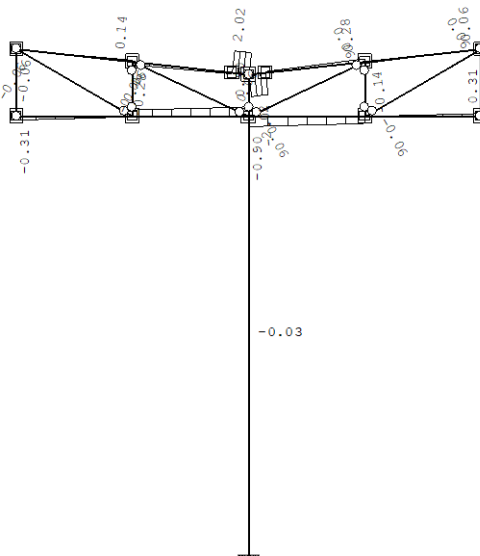
Опт. 1: Стално (g)



Рам: B_1

Утицаји у греди: max M3= 0.40 / min M3= -0.81 kNm

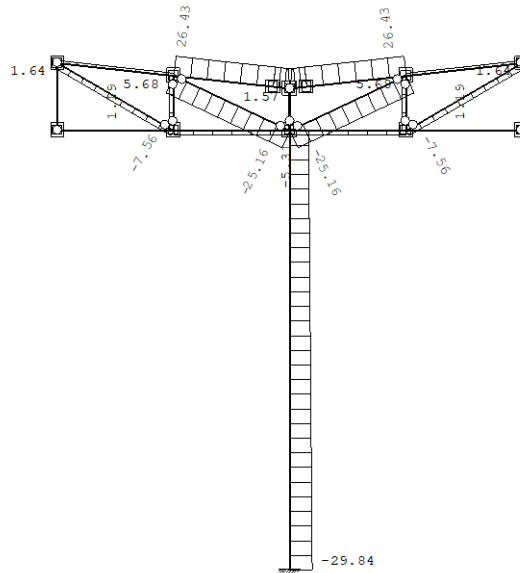
Опт. 1: Стално (g)



Рам: B_1

Утицаји у греди: max T2= 2.02 / min T2= -2.02 kN

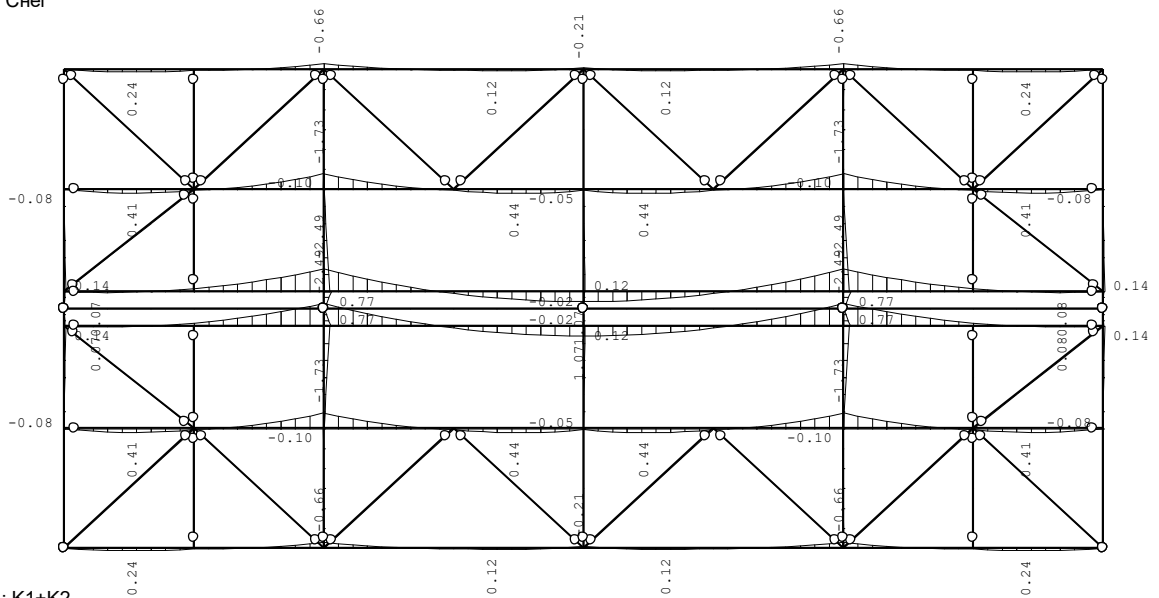
Опт. 1: Стално (g)



Рам: В_1

Утицаји у греди: max N1= 26.43 / min N1= -29.84 kN

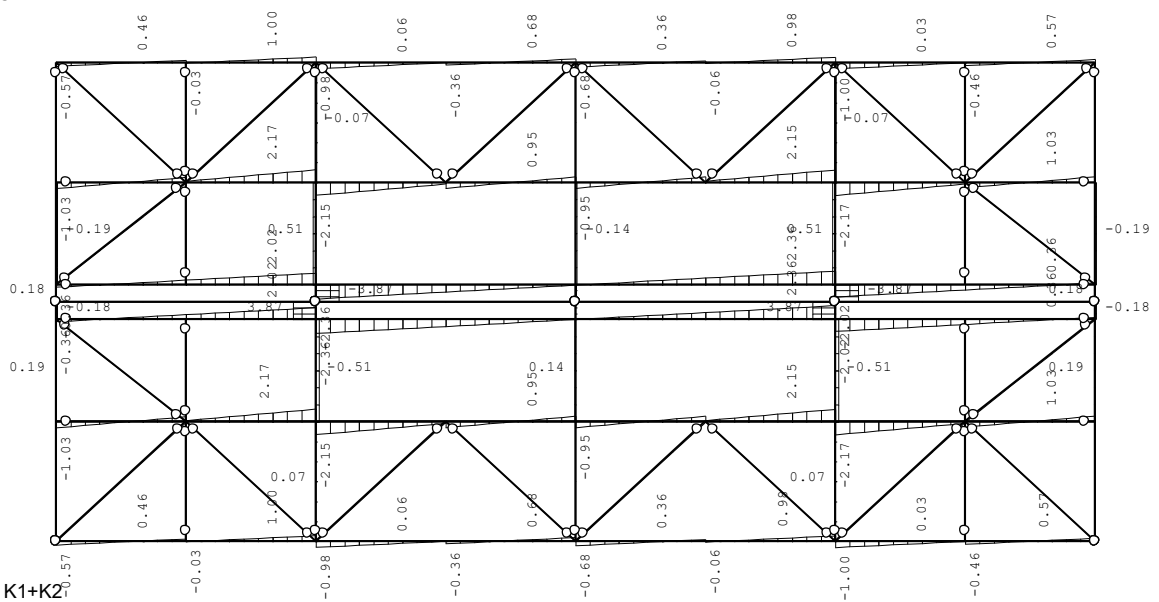
Опт. 2: Снег



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max M3= 1.07 / min M3= -2.49 kNm

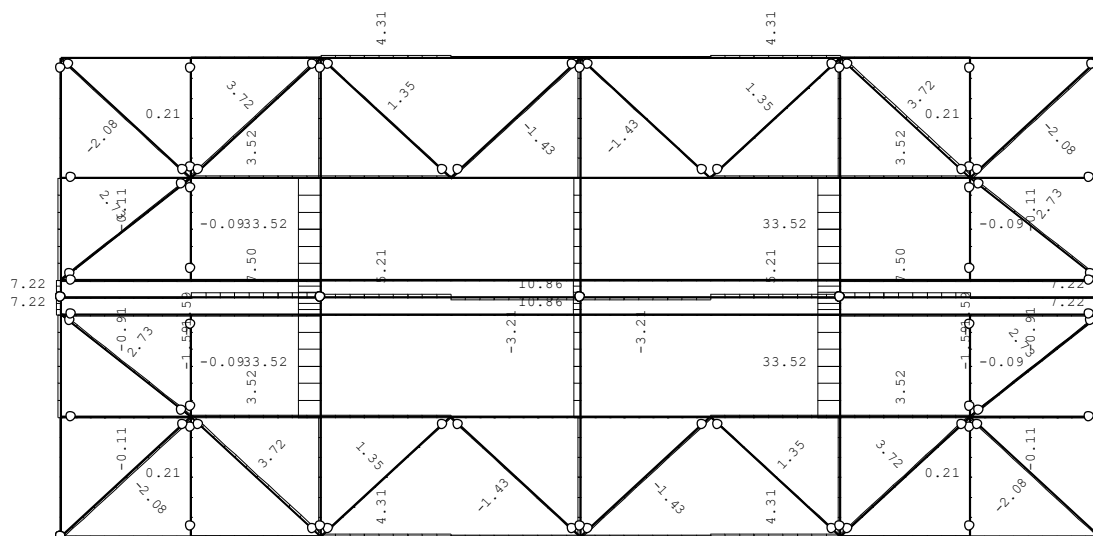
Опт. 2: Снег



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max T2= 3.87 / min T2= -3.87 kN

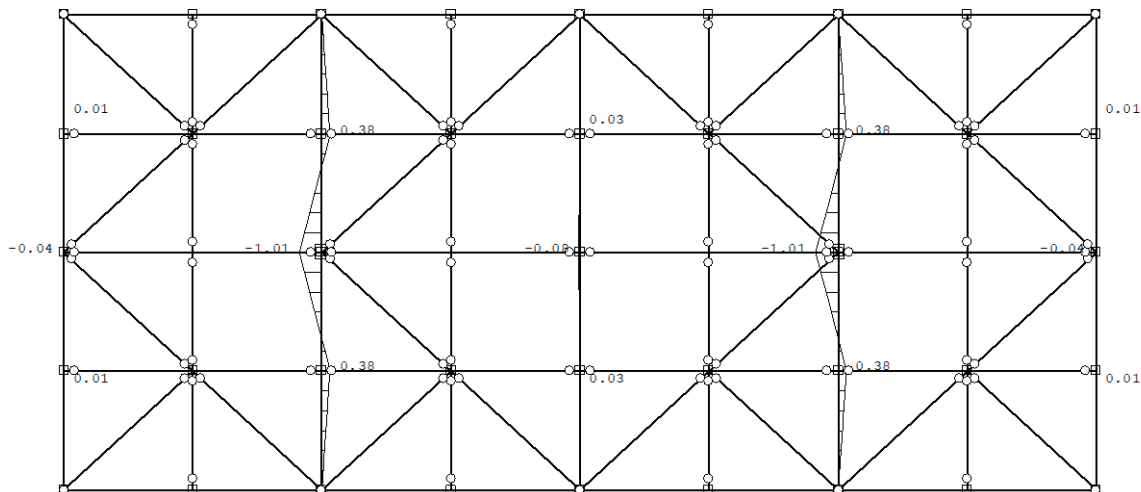
Опт. 2: Снег



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max N1= 33.52 / min N1= -3.21 kN

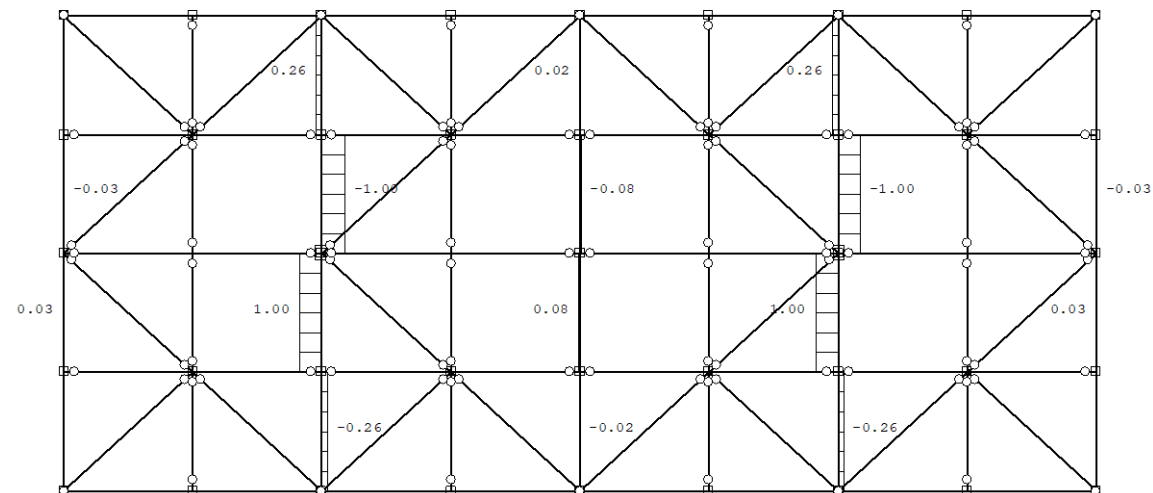
Опт. 2: Снег



Ниво: [5.20 m]

Утицаји у греди: max M3= 0.38 / min M3= -1.01 kNm

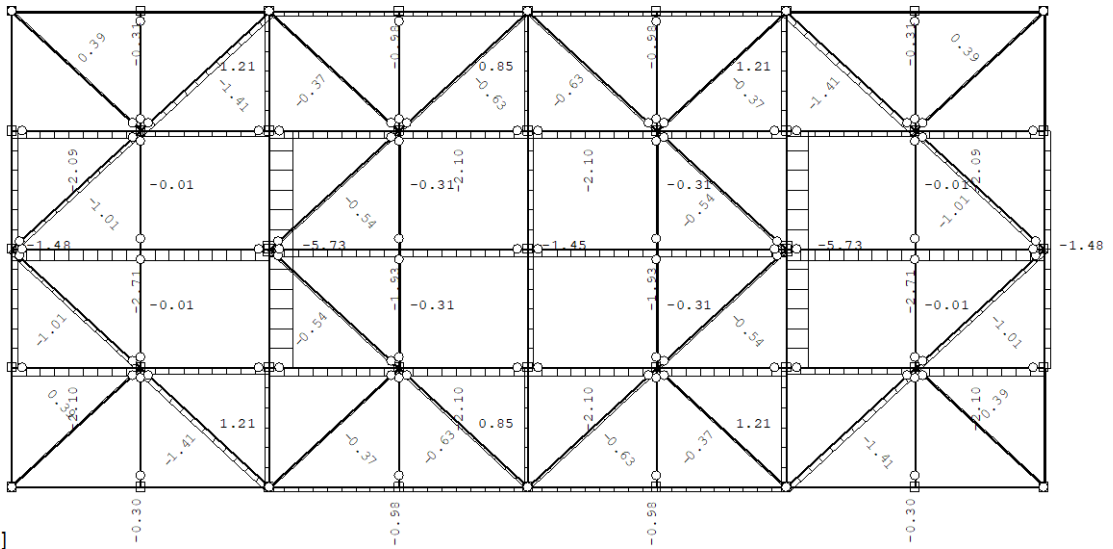
Опт. 2: Снег



Ниво: [5.20 m]

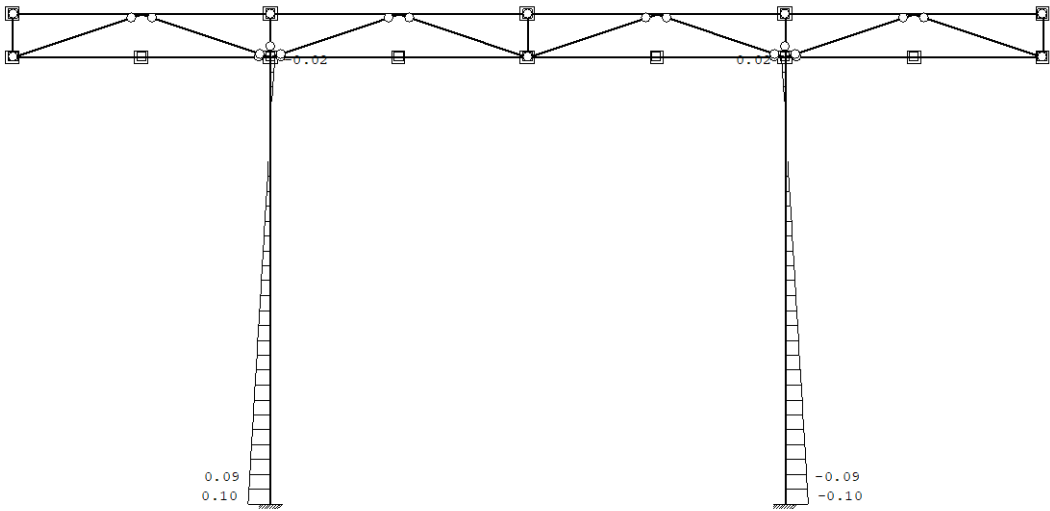
Утицаји у греди: max T2= 1.00 / min T2= -1.00 kN

Опт. 2: Снег



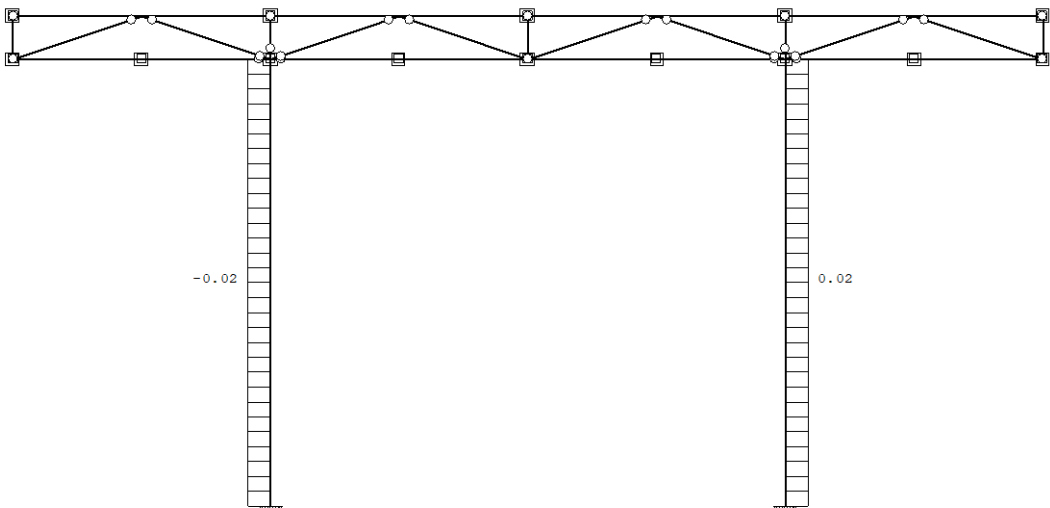
Ниво: [5.20 m]
Утицаји у греди: max N1= 1.21 / min N1= -5.73 kN

Опт. 2: Снег



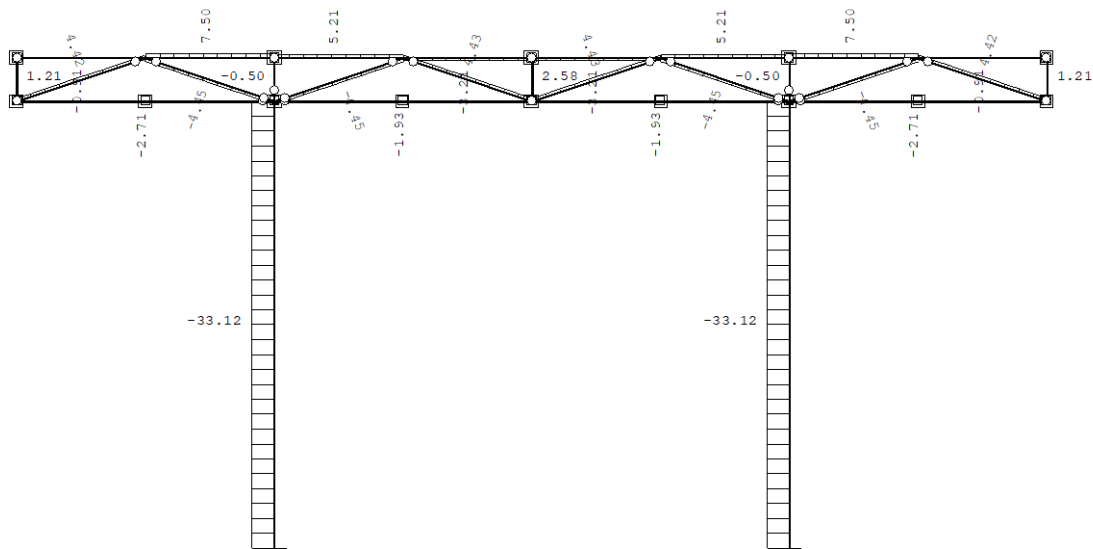
Рам: X_1
Утицаји у греди: max M3= 0.10 / min M3= -0.10 kNm

Опт. 2: Снег



Рам: X_1
Утицаји у греди: max T2= 0.02 / min T2= -0.02 kN

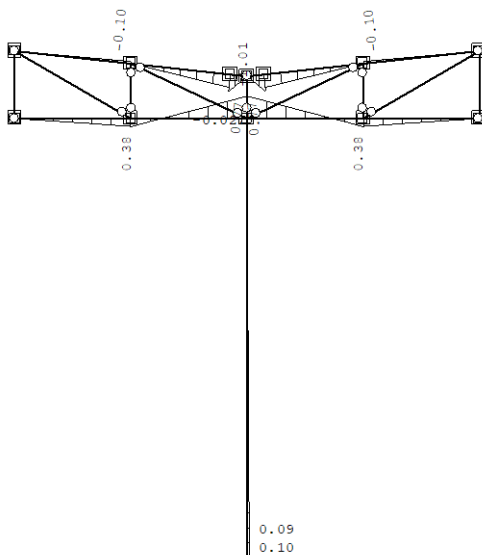
Опт. 2: Снег



Рам: X_1

Утицаји у греди: max N1= 7.50 / min N1= -33.12 kN

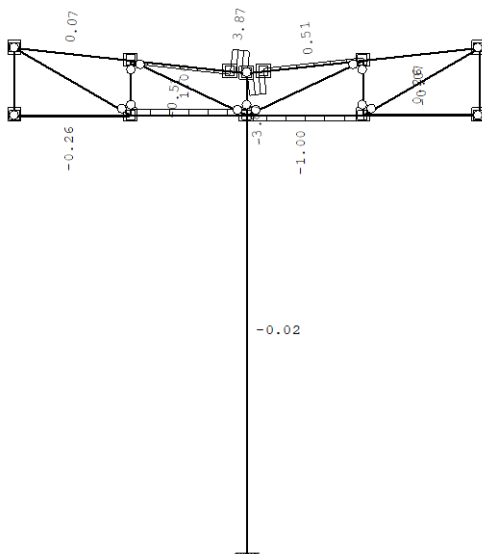
Опт. 2: Снег



Рам: B_1

Утицаји у греди: max M3= 0.77 / min M3= -1.01 kNm

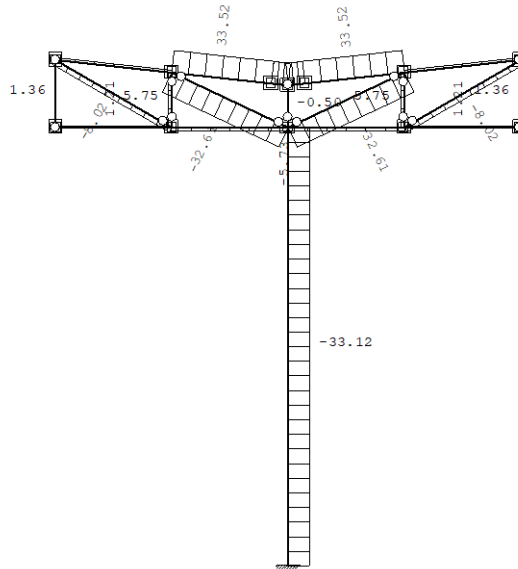
Опт. 2: Снег



Рам: B_1

Утицаји у греди: max T2= 3.87 / min T2= -3.87 kN

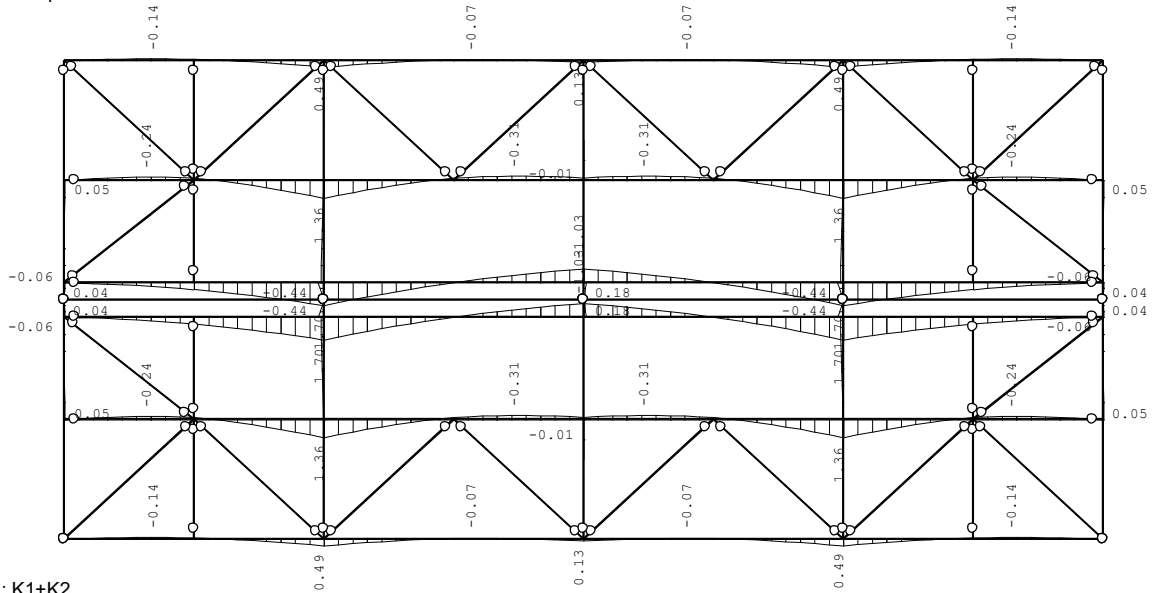
Опт. 2: Снег



Рам: В_1

Утицаји у греди: max N1= 33.52 / min N1= -33.12 kN

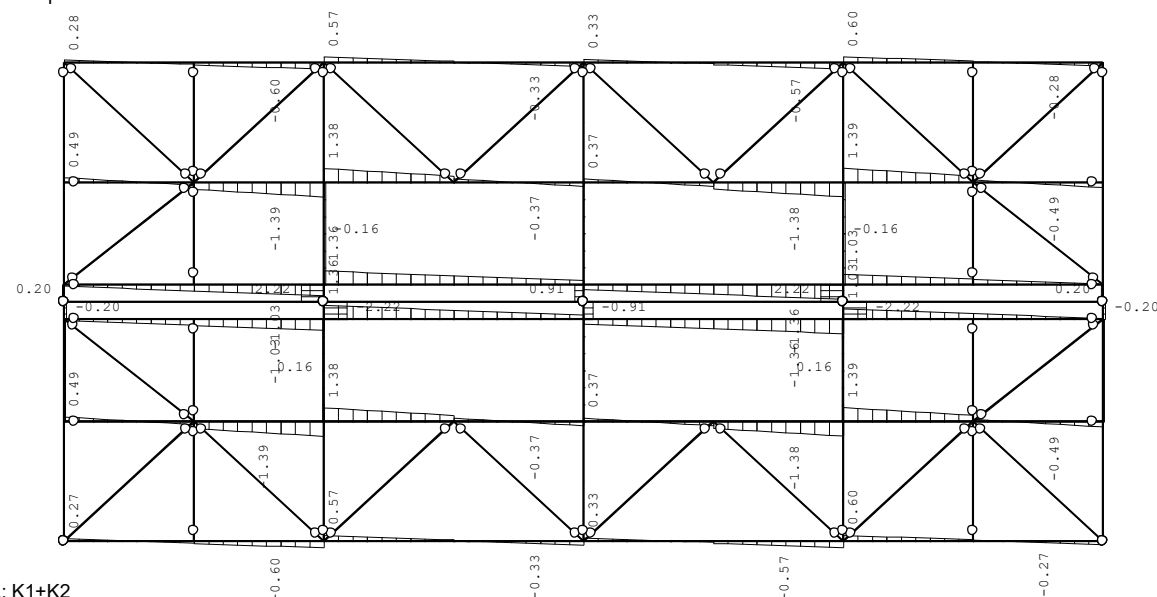
Опт. 3: Ветар



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max M3= 1.70 / min M3= -1.03 kNm

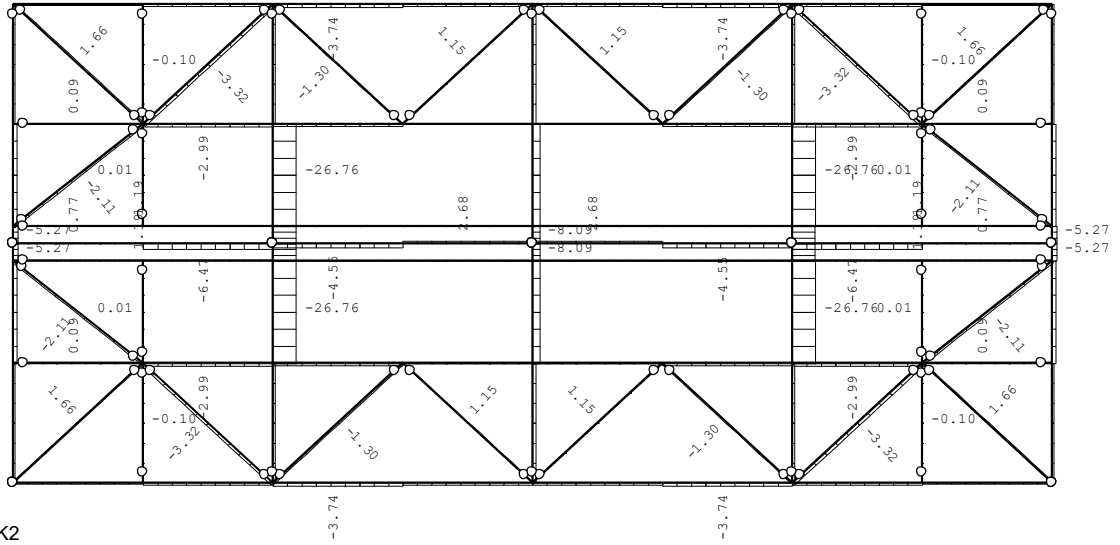
Опт. 3: Ветар



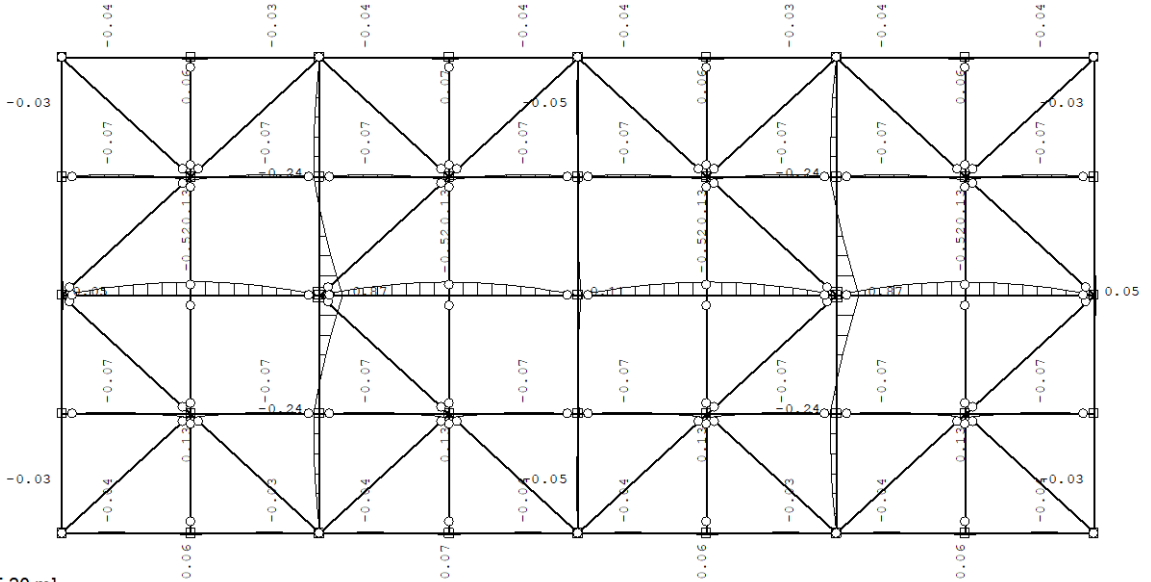
Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max T2= 2.22 / min T2= -2.22 kN

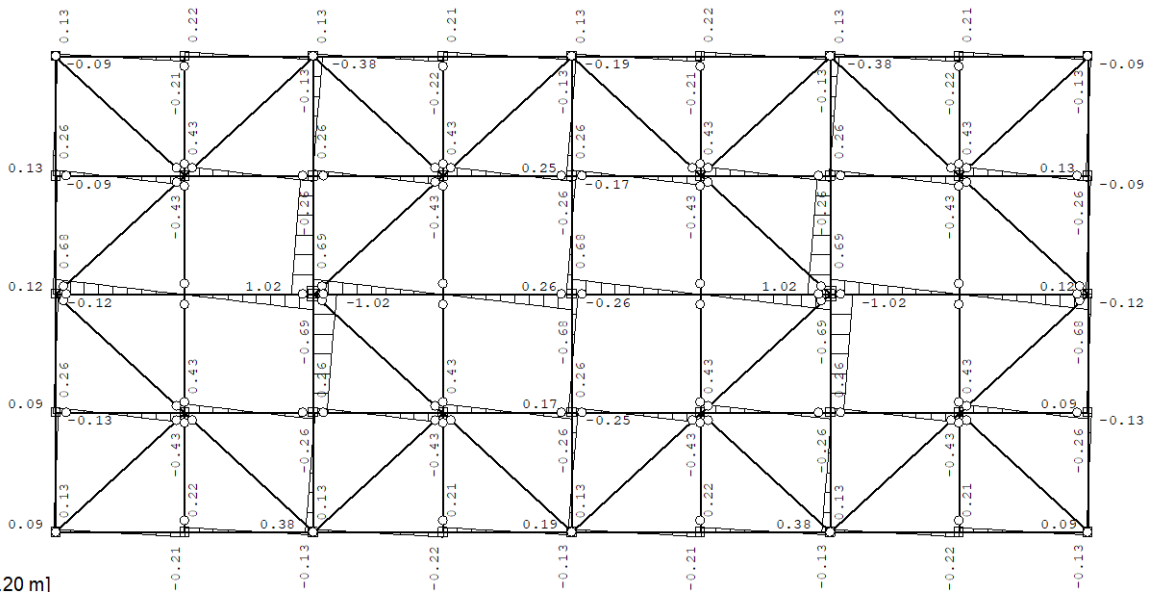
Опт. 3: Ветар



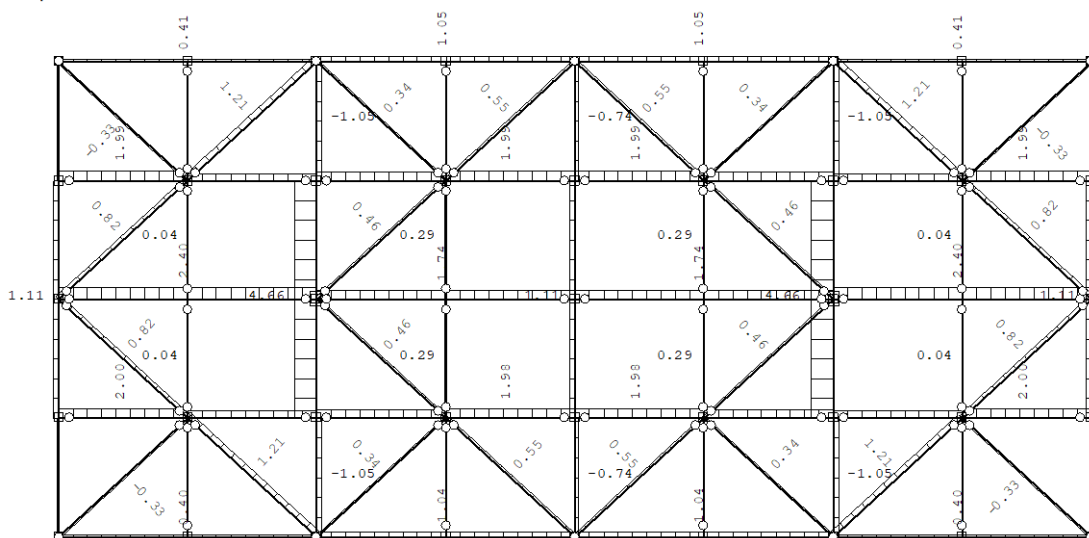
Опт. 3: Ветар



Опт. 3: Ветар

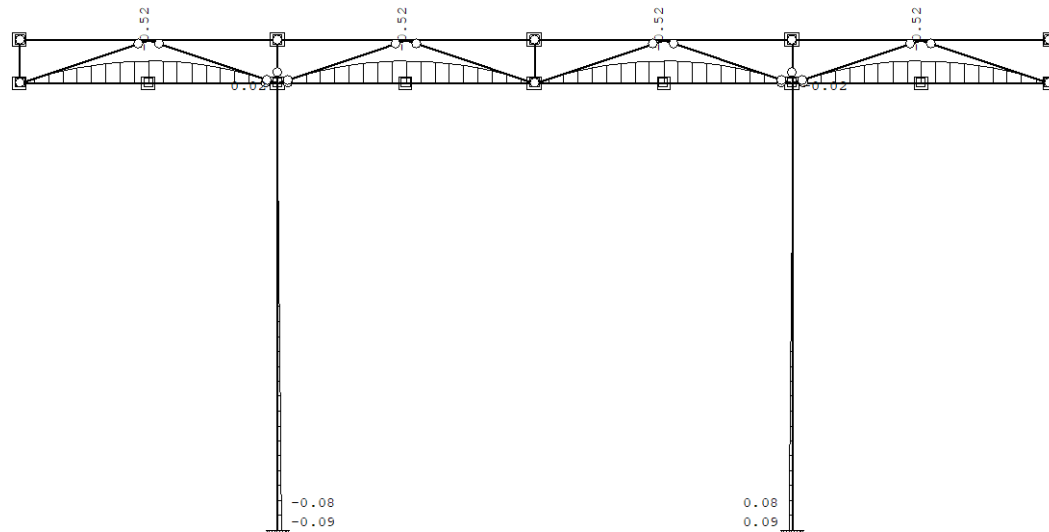


Опт. 3: Ветар



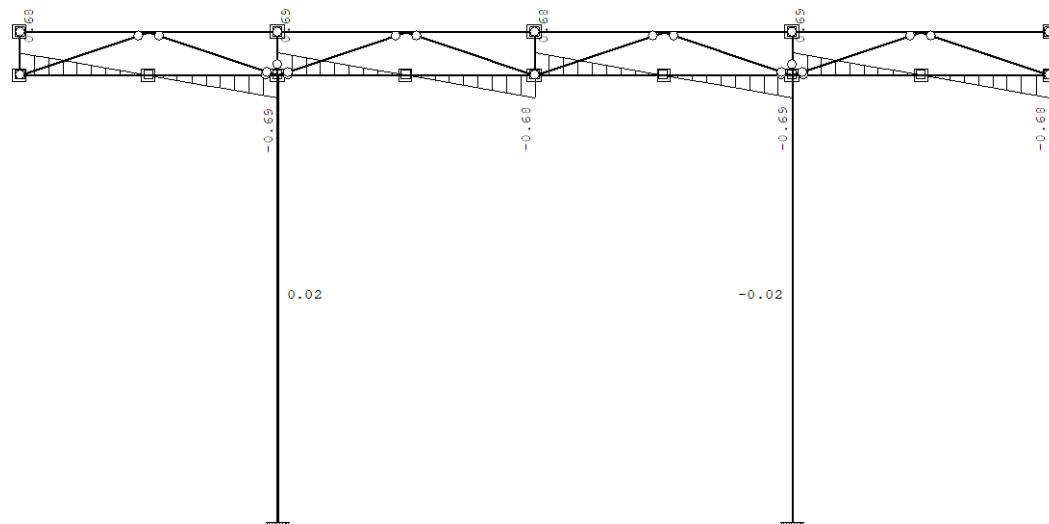
Ниво: [5.20 m]
Утицаји у греди: max N1= 4.66 / min N1= -1.05 kN

Опт. 3: Ветар



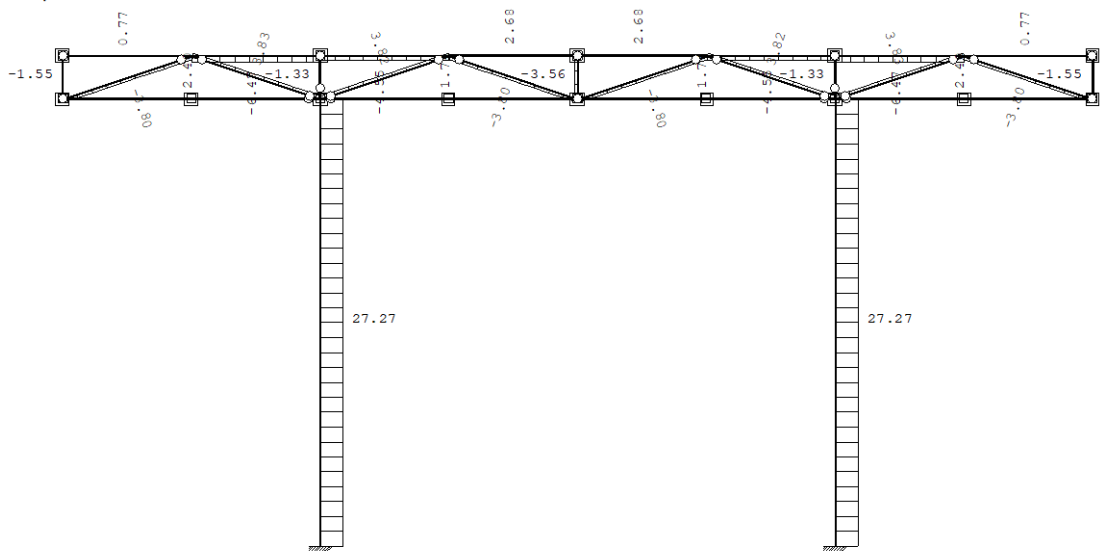
Рам: X_1
Утицаји у греди: max M3= 0.09 / min M3= -0.52 kNm

Опт. 3: Ветар



Рам: X_1
Утицаји у греди: max T2= 0.69 / min T2= -0.69 kN

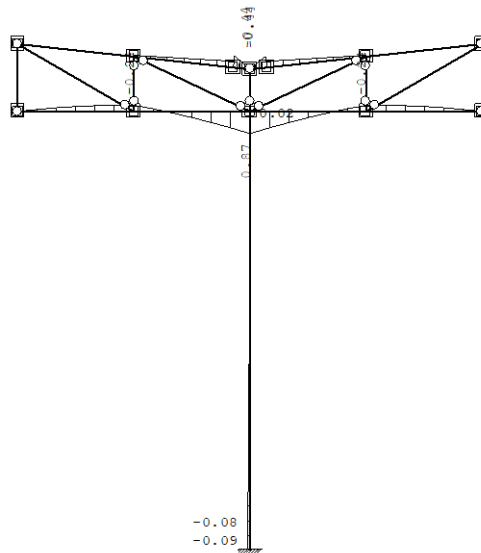
Опт. 3: Ветар



Рам: X_1

Утицаји у греди: max N1= 27.27 / min N1= -6.47 kN

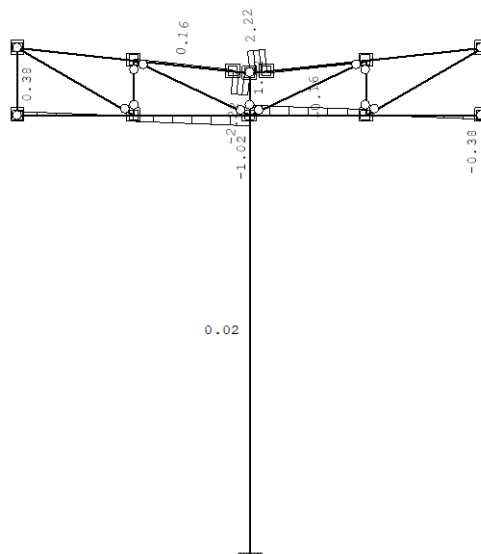
Опт. 3: Ветар



Рам: B_1

Утицаји у греди: max M3= 0.87 / min M3= -0.44 kNm

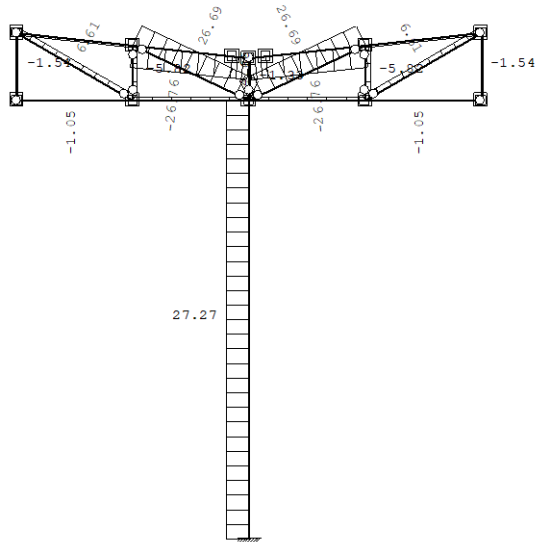
Опт. 3: Ветар



Рам: B_1

Утицаји у греди: max T2= 2.22 / min T2= -2.22 kN

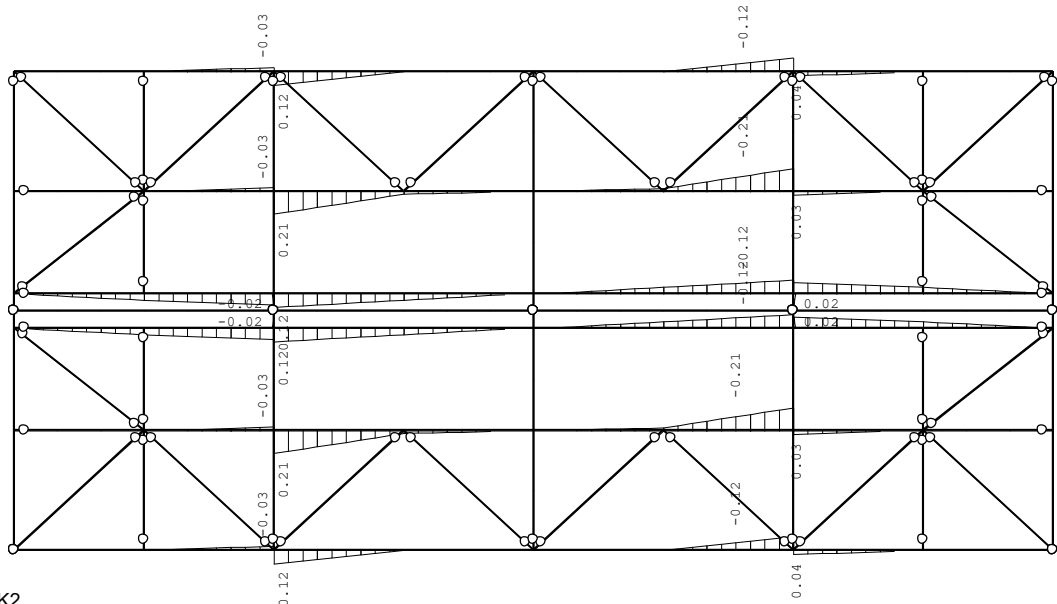
Опт. 3: Ветар



Рам: В_1

Утицаји у греди: max N1= 27.27 / min N1= -26.76 kN

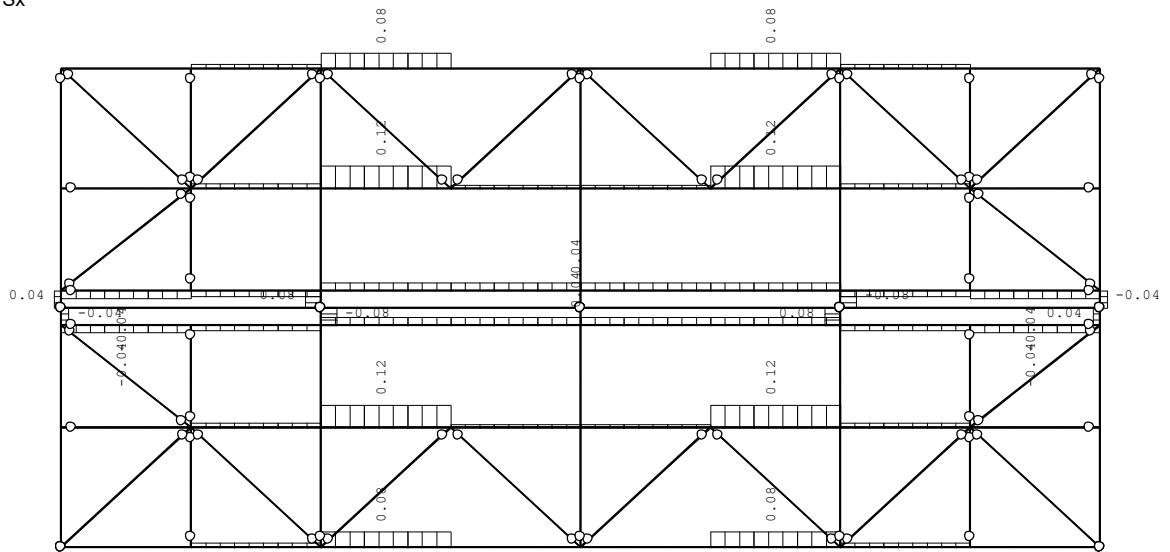
Опт. 4: Sx



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max M3= 0.21 / min M3= -0.21 kNm

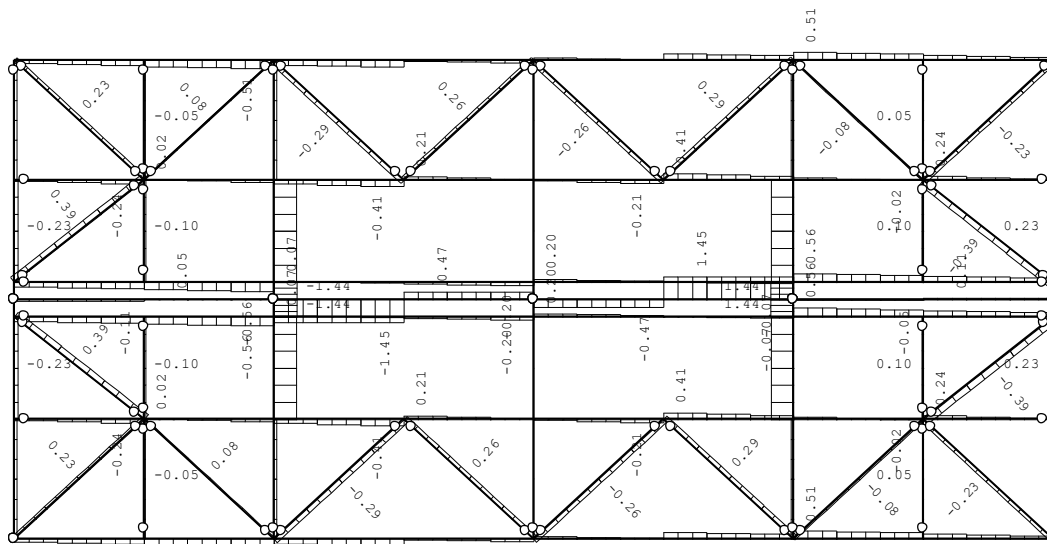
Опт. 4: Sx



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max T2= 0.12 / min T2= -0.08 kN

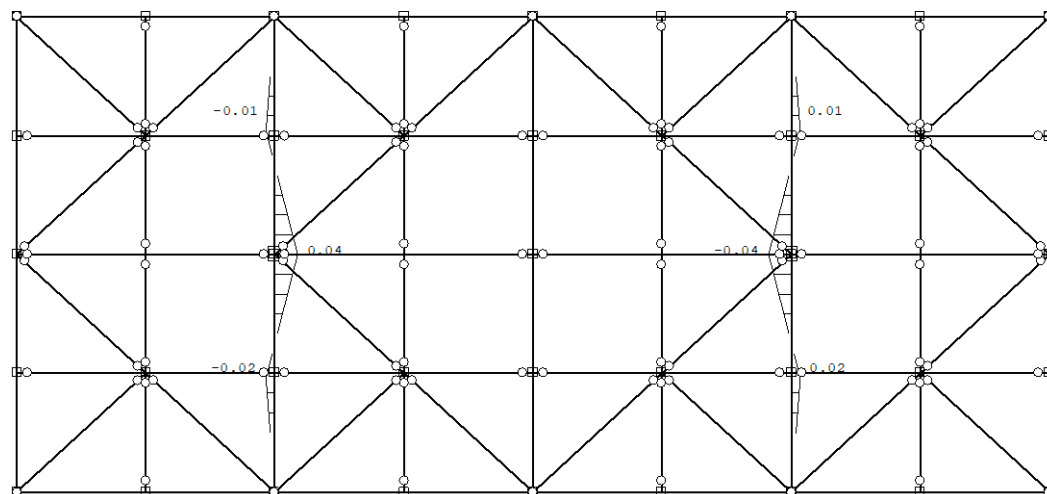
Опт. 4: Sx



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max N1= 1.45 / min N1= -1.45 kN

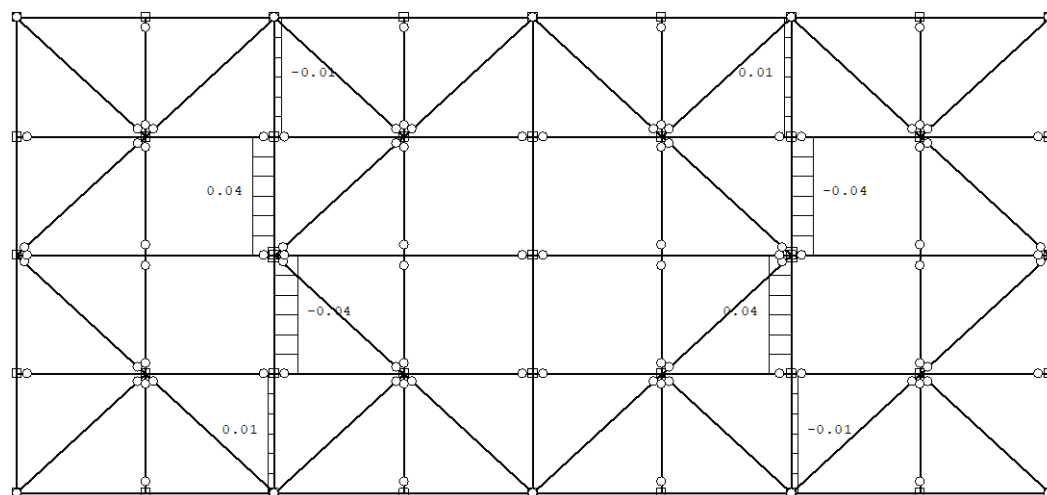
Опт. 4: Sx



Ниво: [5.20 m]

Утицаји у греди: max M3= 0.04 / min M3= -0.04 kNm

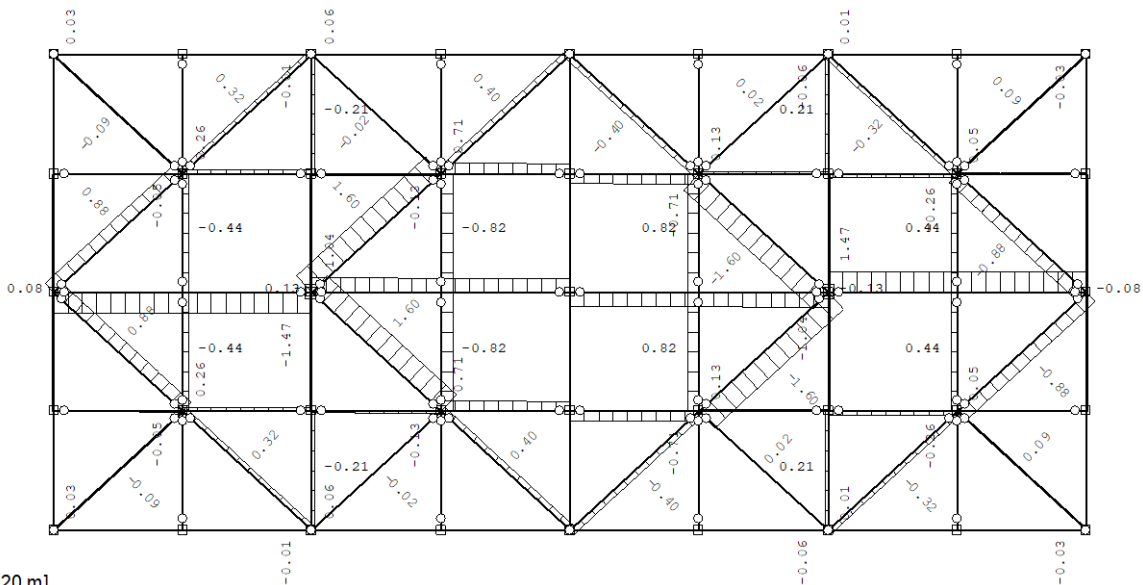
Опт. 4: Sx



Ниво: [5.20 m]

Утицаји у греди: max T2= 0.04 / min T2= -0.04 kN

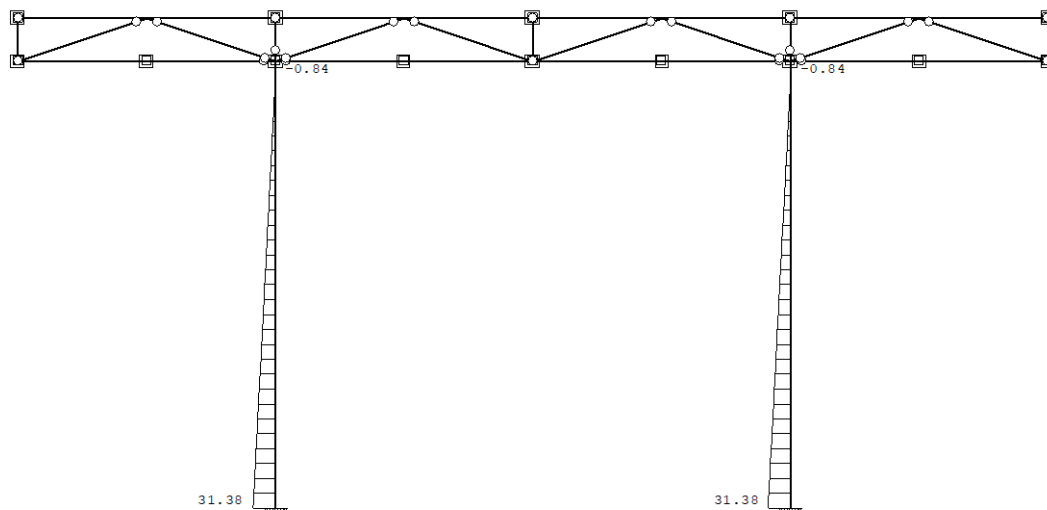
Опт. 4: Sx



Ниво: [5.20 m]

Утицаји у греди: max N1= 1.60 / min N1= -1.60 kN

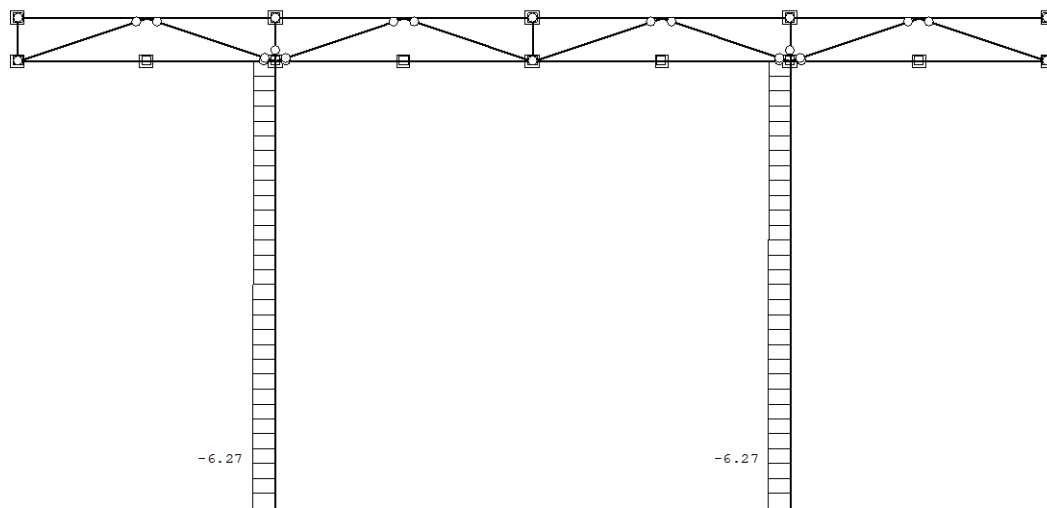
Опт. 4: Sx



Рам: X_1

Утицаји у греди: max M3= 31.38 / min M3= -0.84 kNm

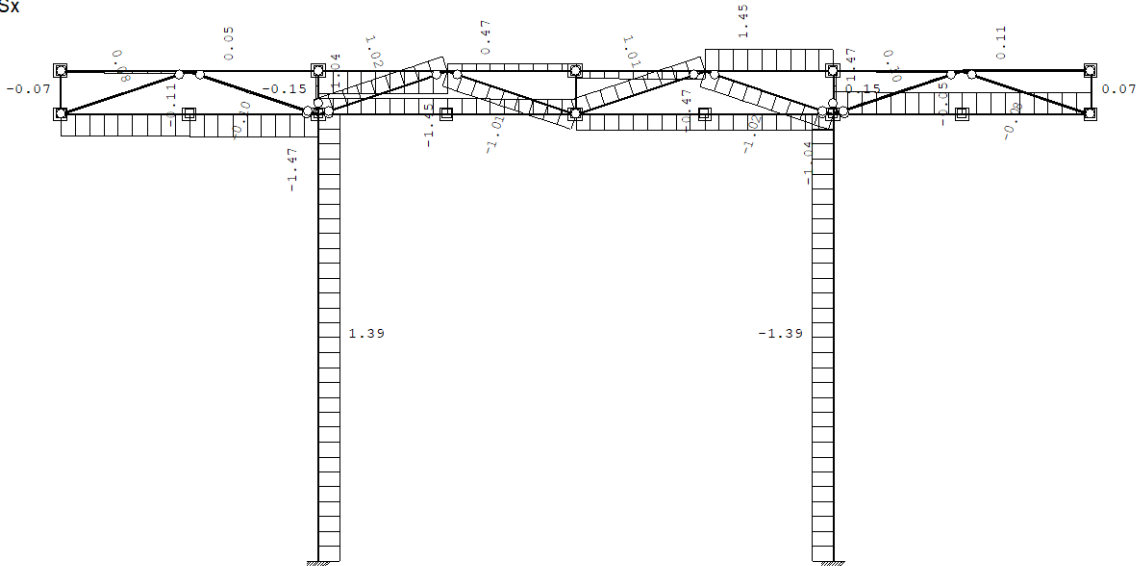
Опт. 4: Sx



Рам: X_1

Утицаји у греди: max T2= 0.00 / min T2= -6.27 kN

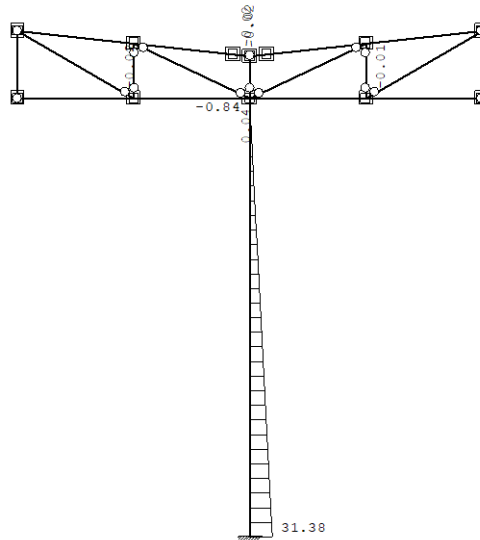
Опт. 4: Sx



Рам: X_1

Утицаји у греди: max N1= 1.47 / min N1= -1.47 kN

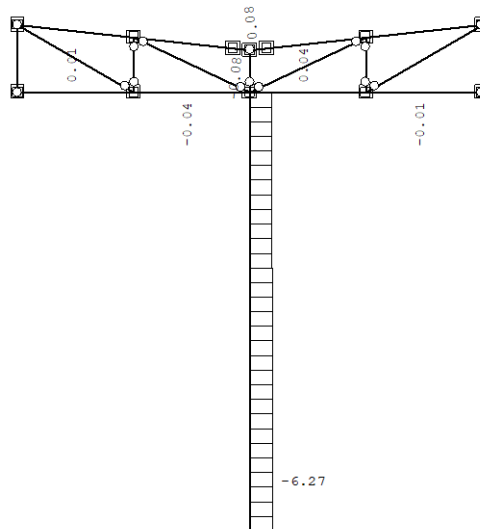
Опт. 4: Sx



Рам: B_1

Утицаји у греди: max M3= 31.38 / min M3= -0.84 kNm

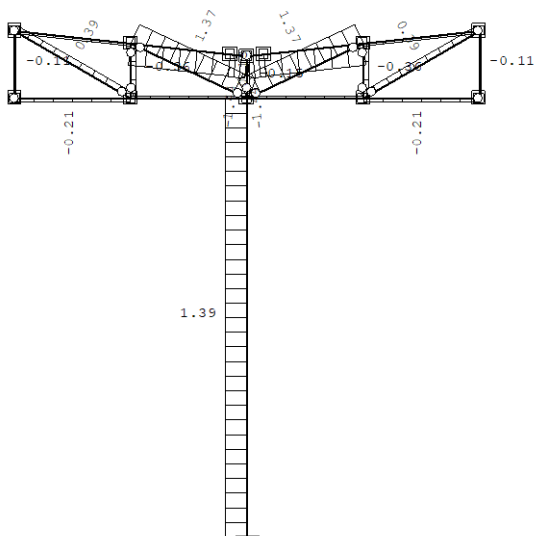
Опт. 4: Sx



Рам: B_1

Утицаји у греди: max T2= 0.08 / min T2= -6.27 kN

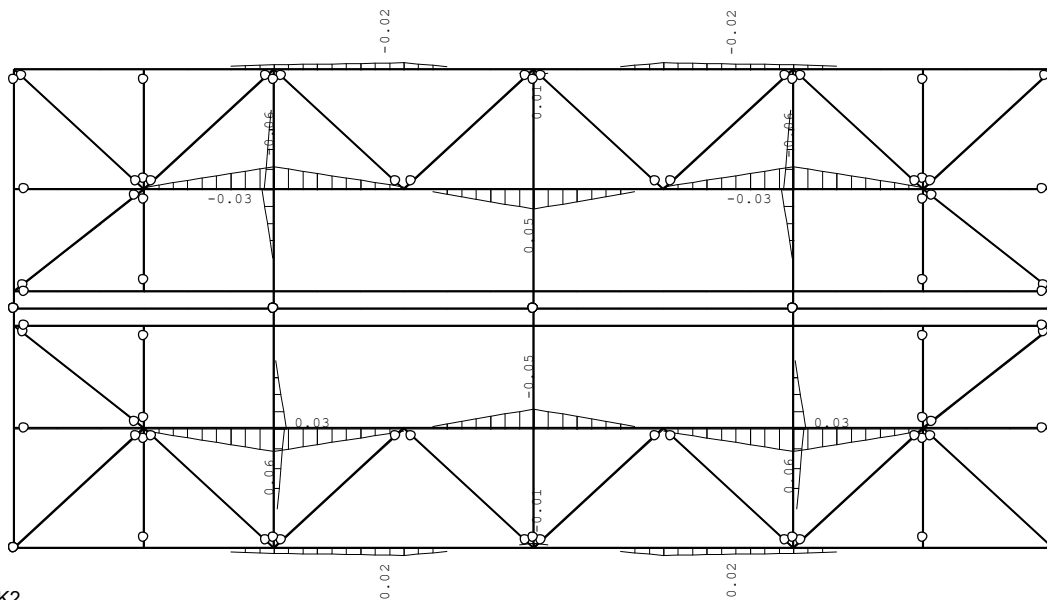
Опт. 4: Sx



Рам: B_1

Утицаји у греди: max N1= 1.39 / min N1= -1.44 kN

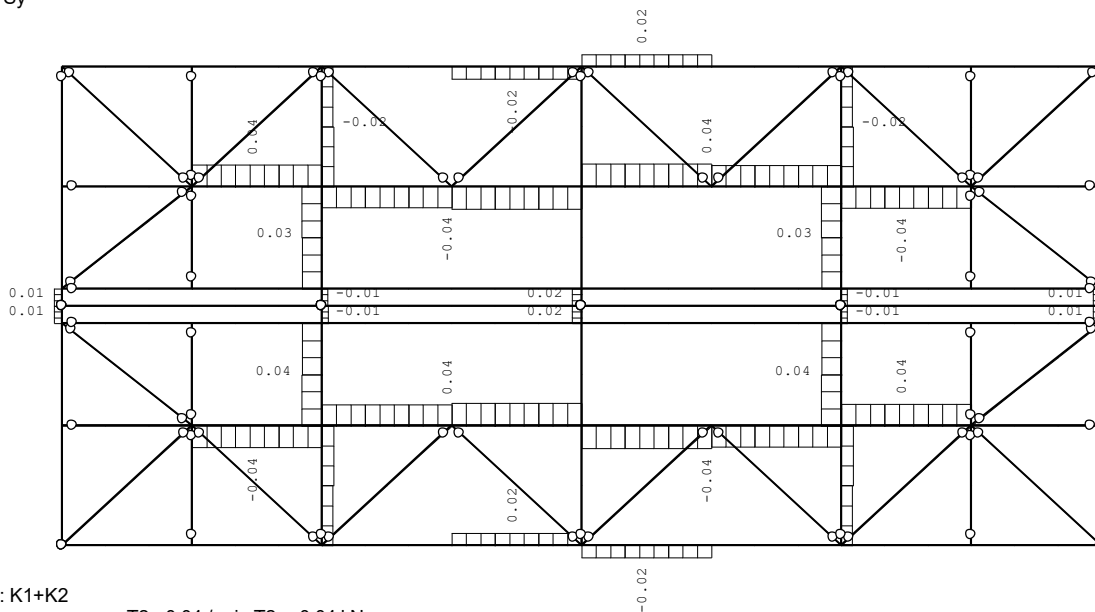
Опт. 5: Sy



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max M3= 0.06 / min M3= -0.06 kNm

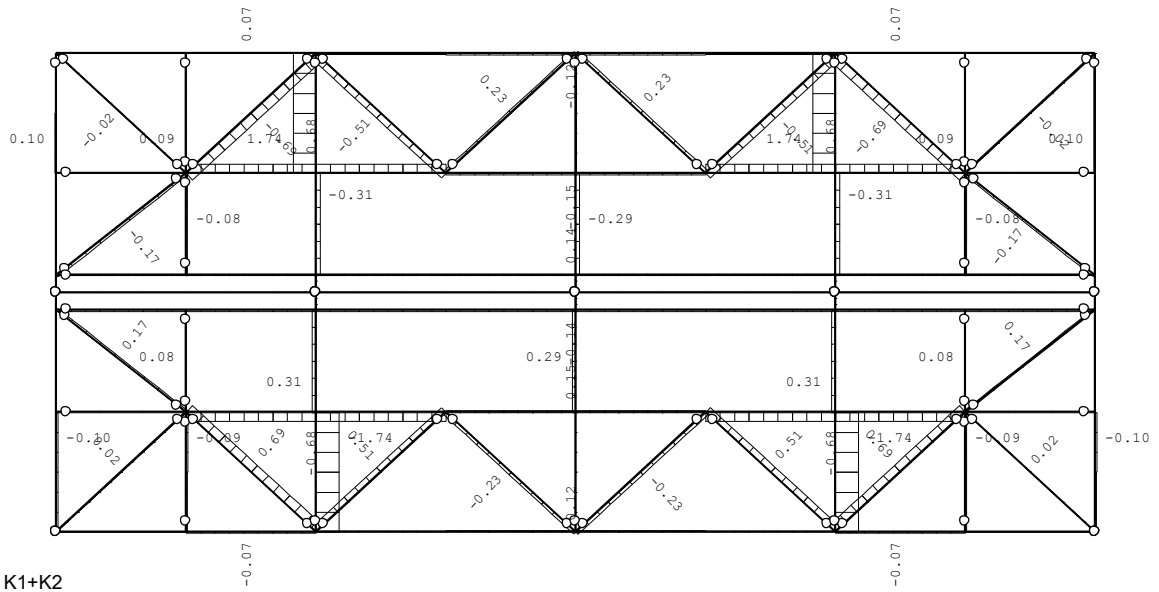
Опт. 5: Sy



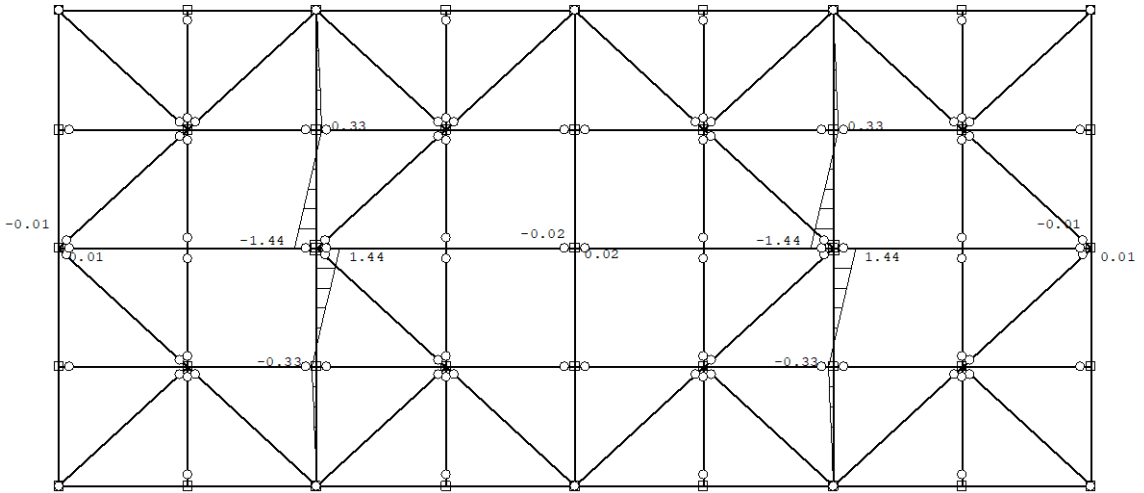
Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max T2= 0.04 / min T2= -0.04 kN

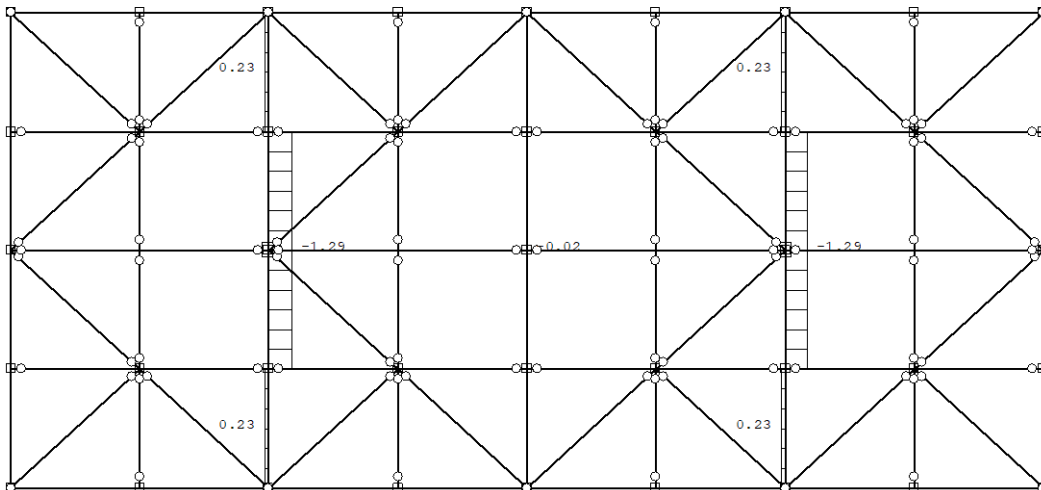
Опт. 5: Sy



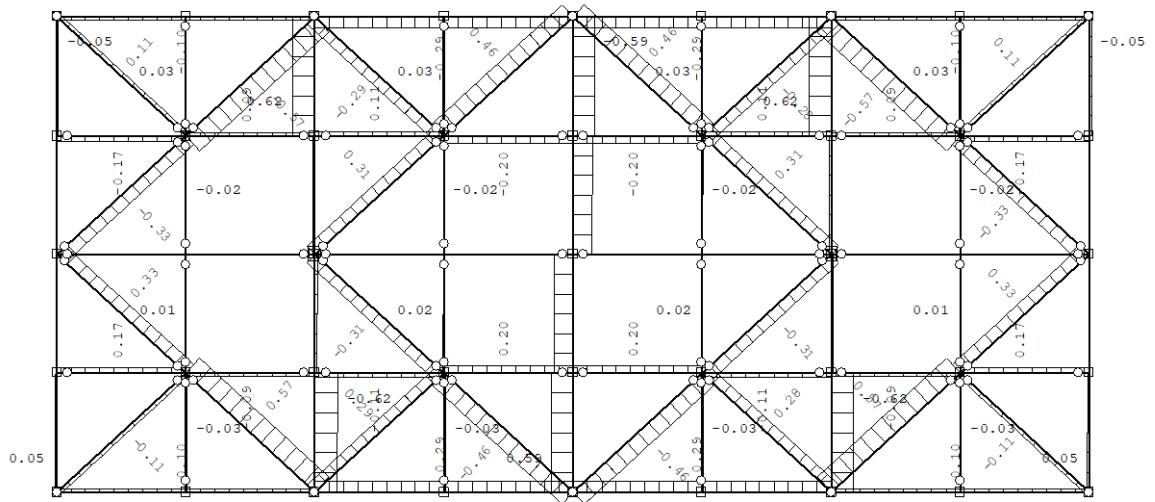
Опт. 5: Sy



Опт. 5: Sy



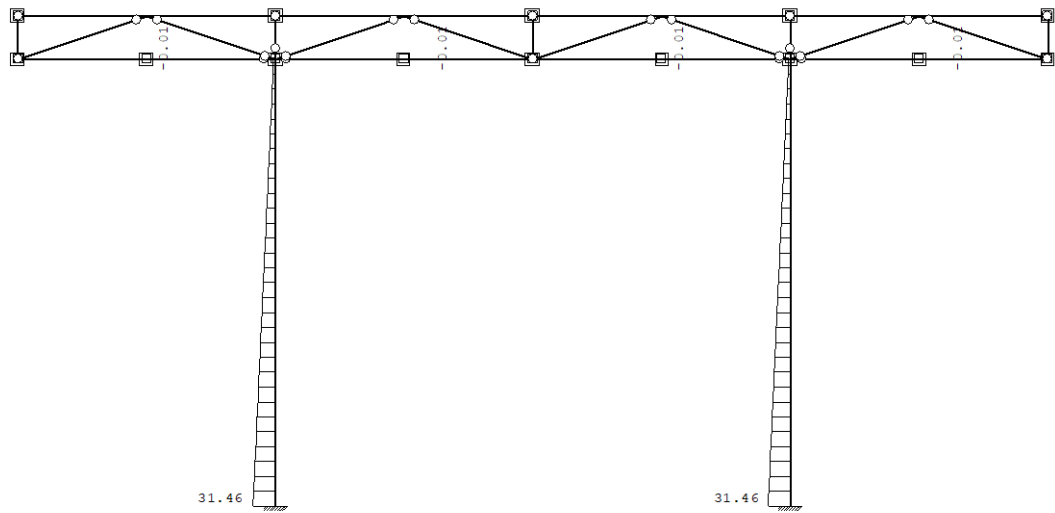
Опт. 5: Sy



Ниво: [5.20 m]

Утицаји у греди: max N1= 0.62 / min N1= -0.62 kN

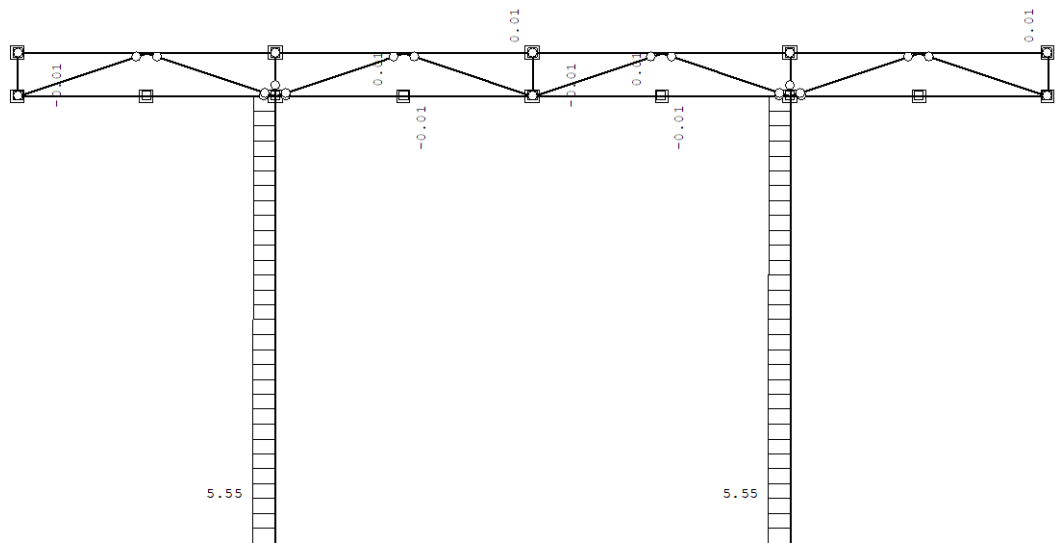
Опт. 5: Sy



Рам: X_1

Утицаји у греди: max M2= 31.46 / min M2= -0.01 kNm

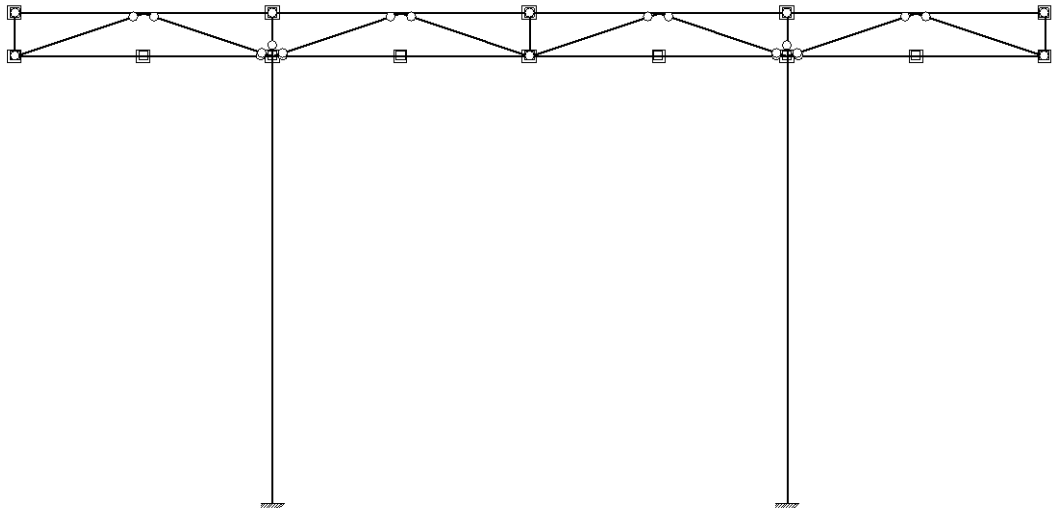
Опт. 5: Sy



Рам: X_1

Утицаји у греди: max T3= 5.55 / min T3= -0.01 kN

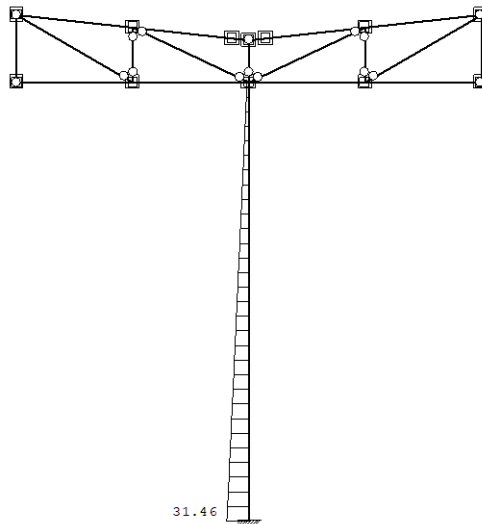
Опт. 5: Sy



Рам: X_1

Утицаји у греди: max N1= 0.00 / min N1= -0.00 kN

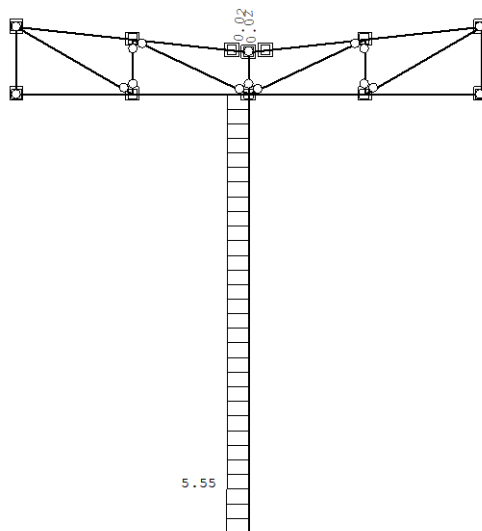
Опт. 5: Sy



Рам: B_1

Утицаји у греди: max M2= 31.46 / min M2= -0.00 kNm

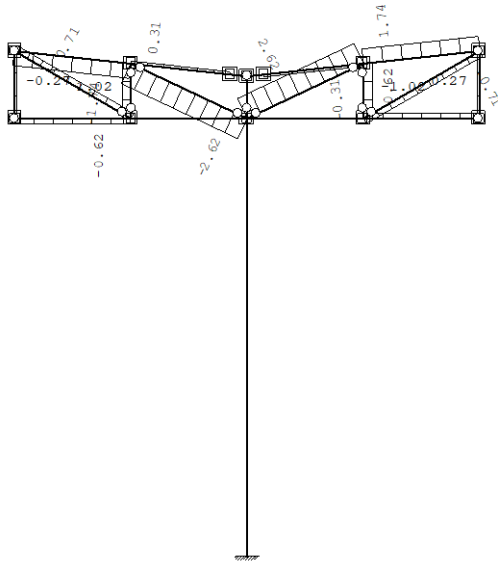
Опт. 5: Sy



Рам: B_1

Утицаји у греди: max T3= 5.55 / min T3= -0.00 kN

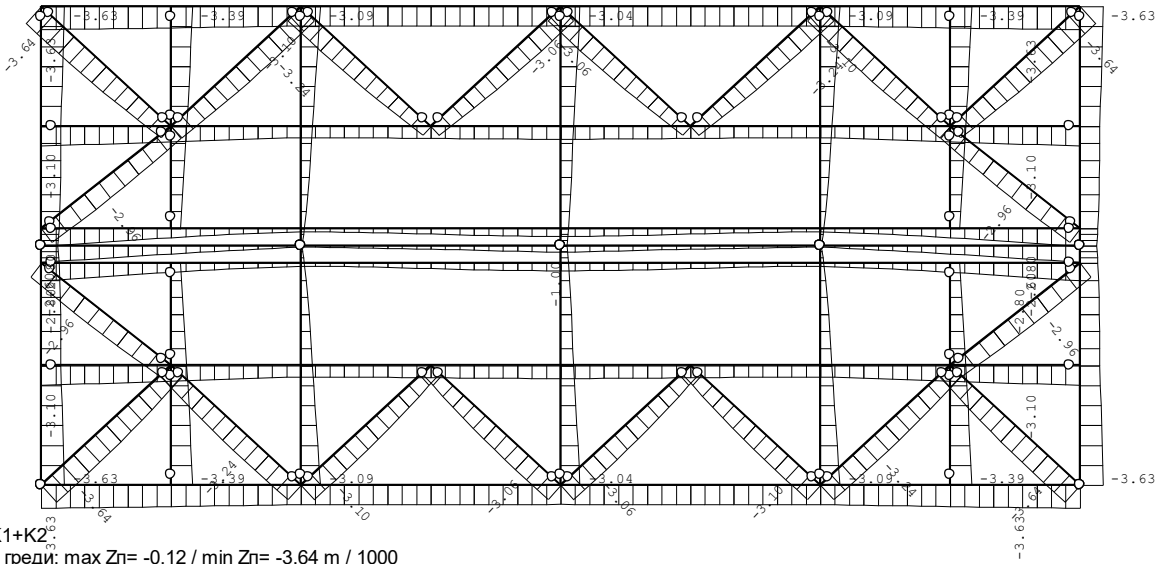
Опт. 5: Sy



Рам: B_1

Утицаји у греди: max N1= 2.62 / min N1= -2.62 kN

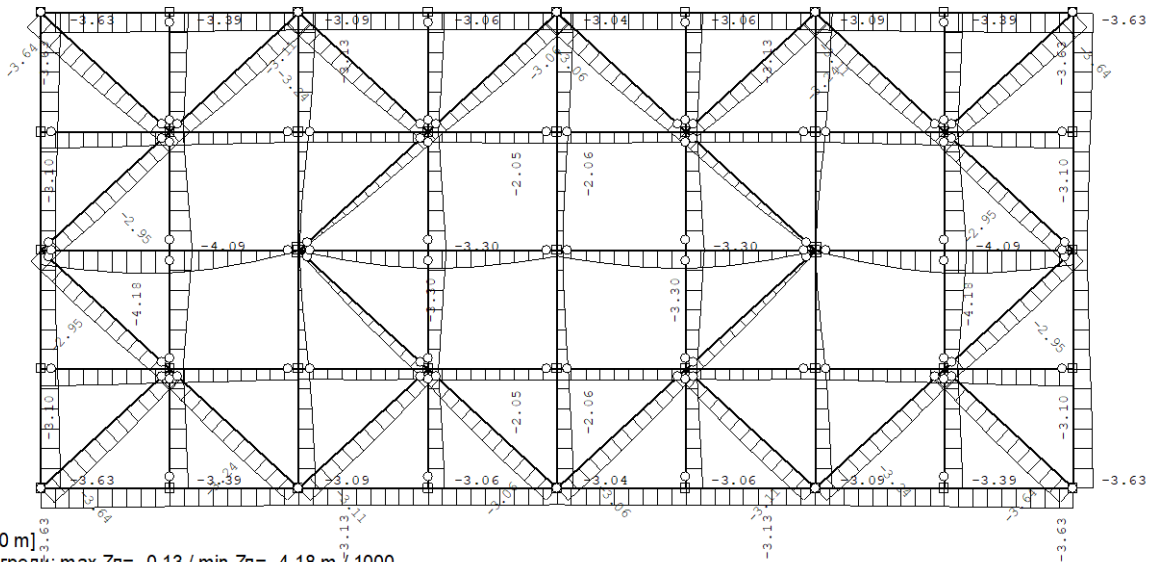
Опт. 7: I-II



Поглед: K1+K2

Утицаји у греди: max Z1= -0.12 / min Z1= -3.64 m / 1000

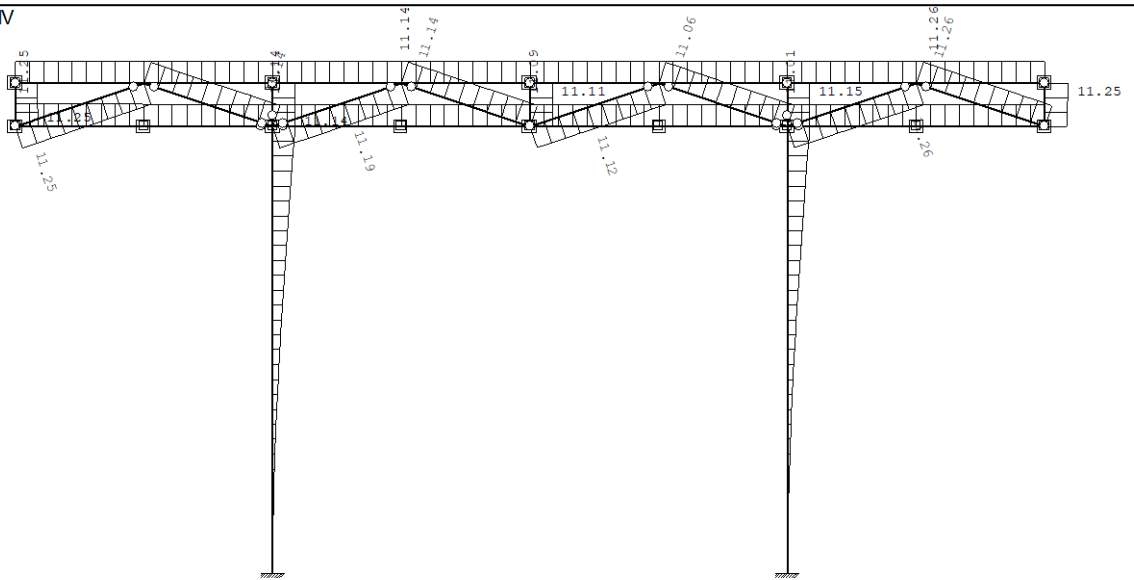
Опт. 7: I-II



Ниво: [5.20 m]

Утицаји у греди: max Z1= -0.13 / min Z1= -4.18 m / 1000

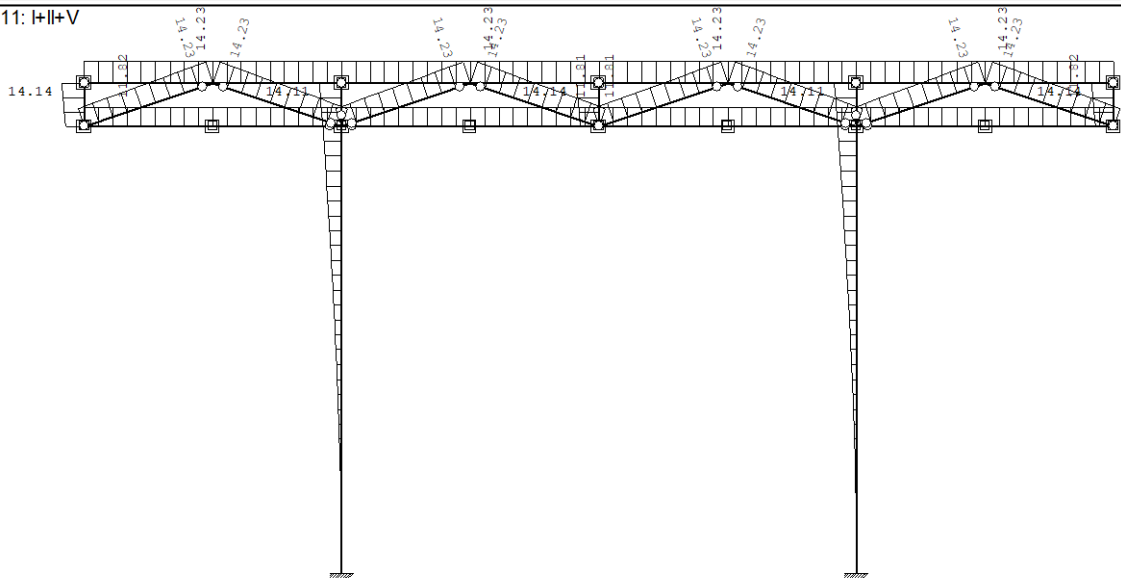
Опт. 10: I+II+IV



Рам: X_1

Утицаји у греди: max $X_n = 11.26$ / min $X_n = 0.00$ m / 1000

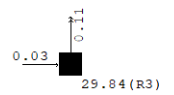
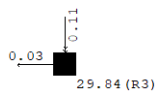
Опт. 11: I+II+V



Рам: X_1

Утицаји у греди: max $Y_n = 14.23$ / min $Y_n = 0.00$ m / 1000

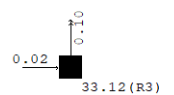
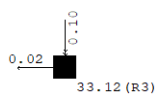
Опт. 1: Стално (g)



Ниво: [0.00 m]

Реакције ослоњаца

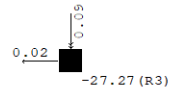
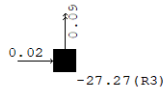
Опт. 2: Снег



Ниво: [0.00 m]

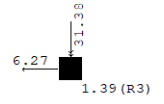
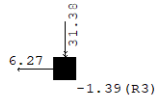
Реакције ослоњаца

Опт. 3: Ветар



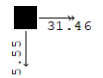
Ниво: [0.00 m]
Реакције ослонаца

Опт. 4: Sx



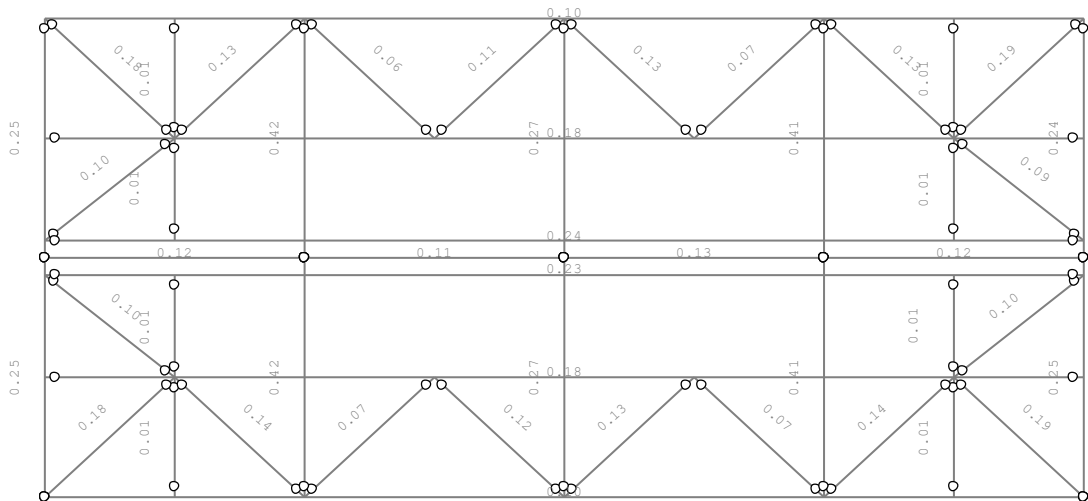
Ниво: [0.00 m]
Реакције ослонаца

Опт. 5: Sy

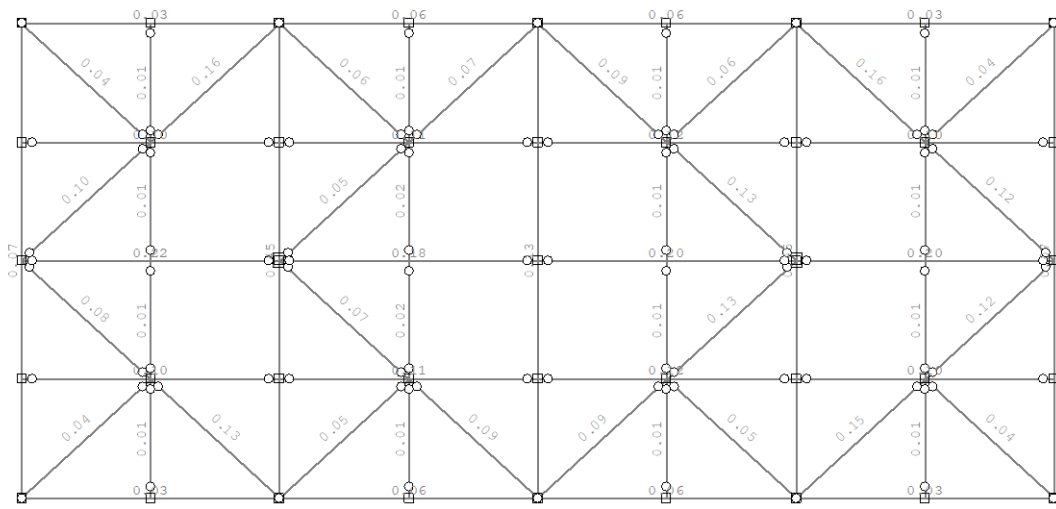


Ниво: [0.00 m]
Реакције ослонаца

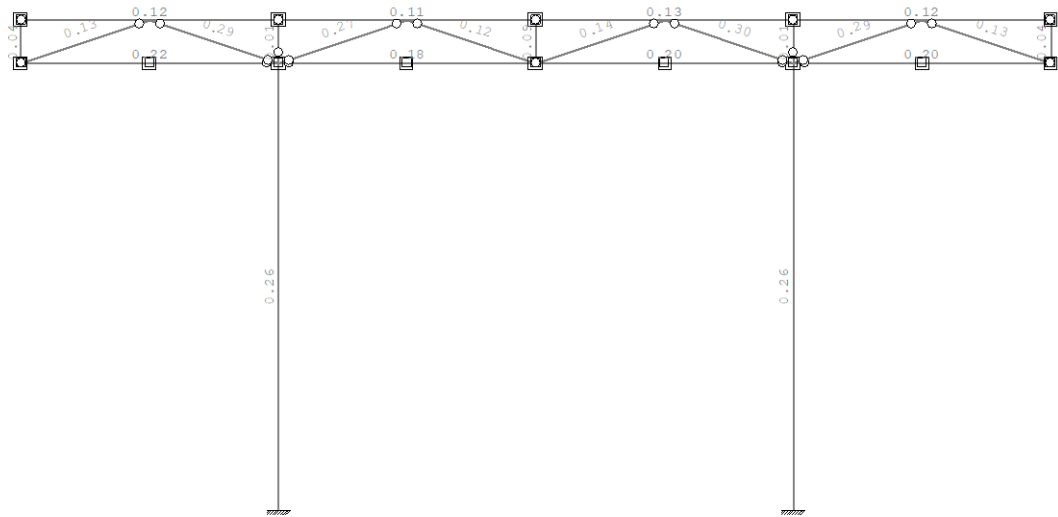
Димензионасање (челик)



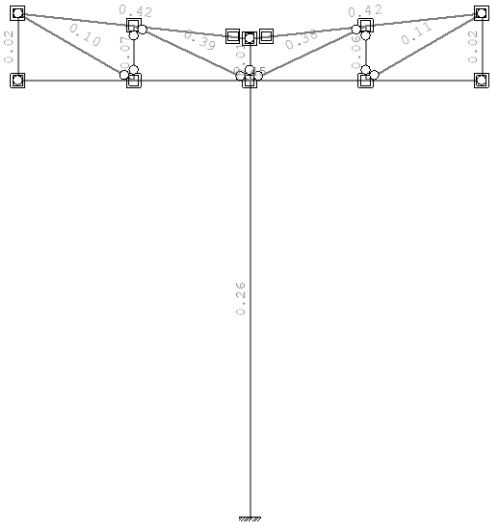
Поглед: K1+K2
Контрола стабилности



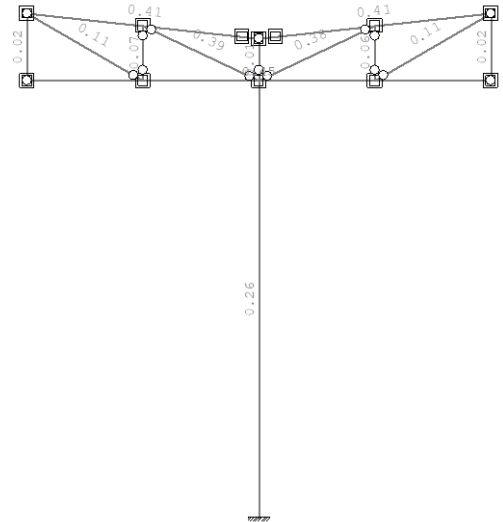
Ниво: [5.20 m]
Контрола стабилности



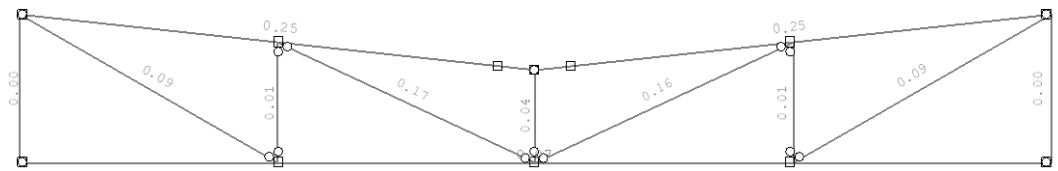
Рам: X_1
Контрола стабилности



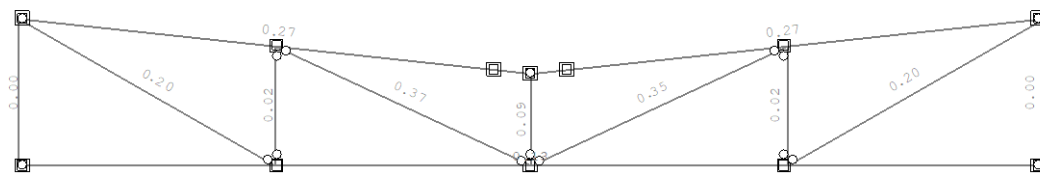
Рам: B_1
Контрола стабилности



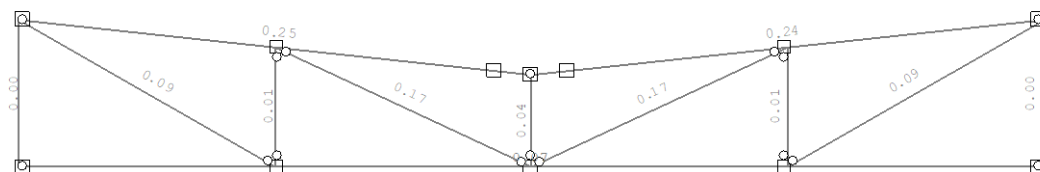
Рам: B_2
Контрола стабилности



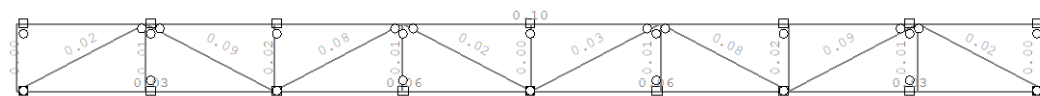
Рам: B_3
Контрола стабилности



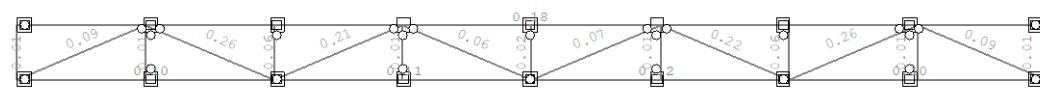
Рам: B_4
Контрола стабилности



Рам: B_5
Контрола стабилности



Рам: X_3
Контрола стабилности



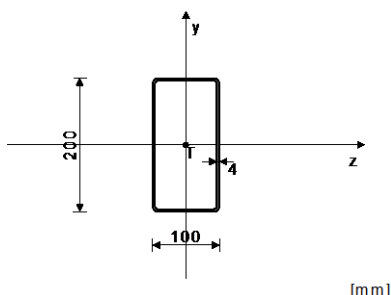
Рам: X_5
Контрола стабилности

Димензионисање (челик)

ШТАП 599-66

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 200x100x4 [Сет: 6]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax = 22.950 cm²
Ay = 16.000 cm²
Az = 8.000 cm²
Iz = 1188.7 cm⁴
Iy = 405.76 cm⁴
Ix = 984.15 cm⁴
Wz = 118.87 cm³
Wy = 81.152 cm³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА
11. $\gamma=0.24$ 10. $\gamma=0.23$ 7. $\gamma=0.23$
9. $\gamma=0.14$ 6. $\gamma=0.09$ 8. $\gamma=0.01$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа $u = 14.756$ mm
(случај оптерећења 11, почетак штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 11
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 300.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N = -0.231 kN
Моменат савијања око z осе	Mz = -4.029 kNm
Моменат савијања око y осе	My = 0.277 kNm
Моменат торзије	Mt = 0.149 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz = -0.330 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty = -3.546 kN
Системска дужина штапа	L = 1200.0 cm
Дужина извијања око z осе	li,z = 300.00 cm
Дужина извијања око y осе	li,y = 300.00 cm
Крива извијања за z осу C	
Крива извијања за y осу C	

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	i _z = 7.197 cm
Полупречник инерције	i _y = 4.205 cm
Виткост	lz = 41.685
Виткост	ly = 71.347
Релативна виткост	λ _z = 0.449
Релативна виткост	λ _y = 0.768
Релативни напон	σ' = 0.001
Коэф.зависан од облика Mz	β = 1.000
Бездимензионални коефицијент	k _z = 0.871
Бездимензионални коефицијент	k _y = 0.682
Коефицијент повећања утицаја	K _{mz} = 1.000
Коефицијент повећања утицаја	K _{my} = 1.000
Утицај укупне имперфекц. штапа	K _{nz} = 1.122
Утицај укупне имперфекц. штапа	K _{ny} = 1.278
Однос h / b = 2.000 <= 10	
Размак виљушастих ослонаца	L _{виљ.} = 300.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	L _{cr} = 729.17 cm
L _{виљ.} < L _{cr}	
Гранични напон	σ _d = 24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	σ _{dop} = 16.000 kN/cm ²
Коэф.повећања ут. од б.и.	θ = 1.000
Нормални напон од N	σ(N) = 0.010 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	σ(Mz) = 3.390 kN/cm ²
Нормални напон од My	σ(My) = 0.341 kN/cm ²
Максимални напон	σ _{max} = 3.744 kN/cm ²
Допуштени напон	σ _{dop} = 16.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Смичући напон	τ = 0.362 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	τ _{дop} = 9.238 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР O (ле.)

Димензије лима a/b/t = 1200.00/20.00/0.40 (cm)
Начин ослањања: A

Однос a/b	α = 60.000
Ивични нормални напон у лиму	σ ₁ = -3.059 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ ₂ = 3.720 kN/cm ²
Однос σ ₁ /σ ₂	ψ = -1.216
Коефицијент избочавања	k _σ = 23.900
Ојлеров напон избочавања лима	σ _E = 7.592 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ _{cr} = 181.45 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ _{рσ} = 0.364
Бездим. коэф. избочавања	k _{рσ} = 1.000
Корекциони фактор	c _σ = 1.250
Корекциони фактор	f = 0.000
Релативни гранични напон	σ' = 1.000
Гранични напон избочавања	σ _u = 24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ = 4.588 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	k _τ = 5.341
Ојлеров напон избочавања лима	σ _E = 7.592 kN/cm ²
Критични напон избочавања	τ _{cr} = 40.550 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ _{рτ} = 0.585
Бездим. коэф. избочавања	k _{рτ} = 1.000
Корекциони фактор	c _τ = 1.250
Критични напон избочавања	τ _{cr} = 40.550 kN/cm ²
Релативни гранични напон	τ' = 1.000
Гранични напон избочавања	τ _u = 13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	τ = 0.332 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.037$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР O

Димензије лима a/b/t = 1200.00/10.00/0.40 (cm)
Начин ослањања: A

Однос a/b	α = 120.00
Ивични нормални напон у лиму	σ ₁ = -3.741 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ ₂ = -3.059 kN/cm ²
Однос σ ₁ /σ ₂	ψ = 0.818
Коефицијент избочавања	k _σ = 4.380
Ојлеров напон избочавања лима	σ _E = 30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ _{cr} = 133.02 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ _{рσ} = 0.425
Бездим. коэф. избочавања	k _{рσ} = 1.000
Корекциони фактор	c _σ = 1.046
Корекциони фактор	f = 0.000
Релативни гранични напон	σ' = 1.000
Гранични напон избочавања	σ _u = 24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ = 5.611 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	k _τ = 5.340
Ојлеров напон избочавања лима	σ _E = 30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	τ _{cr} = 162.17 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ _{рτ} = 0.292
Бездим. коэф. избочавања	k _{рτ} = 1.000
Корекциони фактор	c _τ = 1.250
Критични напон избочавања	τ _{cr} = 162.17 kN/cm ²
Релативни гранични напон	τ' = 1.000
Гранични напон избочавања	τ _u = 13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	τ = 0.062 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.055$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

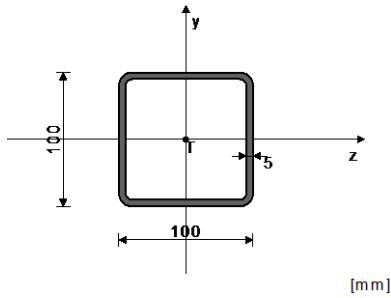
Нормални напон	σ = 3.741 kN/cm ²
Смичући напон	τ = 0.362 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	σ _{up} = 3.793 kN/cm ²
Допуштени напон	σ _{dop} = 16.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

ШТАП 178-80

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 100x100x5 [Сет: 2]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax =	18.360	cm2
Ay =	10.000	cm2
Az =	10.000	cm2
Iz =	261.77	cm4
Iy =	261.77	cm4
Ix =	438.99	cm4
Wz =	52.354	cm3
Wy =	52.354	cm3

[mm]

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА
10. $\gamma=0.42$ 7. $\gamma=0.41$ 11. $\gamma=0.41$
9. $\gamma=0.24$ 6. $\gamma=0.17$ 8. $\gamma=0.01$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа $u = 11.526$ mm
(случај оптерећења 10, почетак штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 10
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУштЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 257.6 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	58.042	kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	1.159	kNm
Моменат савијања око y осе	My =	0.601	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-3.006	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	5.781	kN
Системска дужина штапа	L =	277.63	cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон $\sigma_{max} = 6.524$ kN/cm2
Допуштени напон $\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm2

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (де.)

Димензије лима $a/b/t = 277.63/10.00/0.50$ (cm)	
Начин ослањања: А	
Однос a/b	$\alpha = 27.763$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -0.201$ kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = 4.227$ kN/cm2
Однос σ_1/σ_2	$\Psi = -21.010$
Коефицијент избочавања	$k_\sigma = 23.900$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 47.450$ kN/cm2
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} = 1134.1$ kN/cm2
Релативна виткост плоче	$\lambda_{ps} = 0.145$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_\sigma = 1.250$
Корекциони фактор	$f = 0.000$
Релативни гранични напон	$\sigma_u = 1.000$
Гранични напон избочавања	$\sigma_u = 24.000$ kN/cm2
Факторисани напон притиска	$\sigma = 0.302$ kN/cm2

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_{Tt} = 5.345$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 47.450$ kN/cm2
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 253.63$ kN/cm2
Релативна виткост плоче	$\lambda_{pt} = 0.234$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_{Tt} = 1.250$
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 253.63$ kN/cm2
Релативни гранични напон	$t_u = 1.000$
Гранични напон избочавања	$t_u = 13.856$ kN/cm2
Факторисани смичући напон	$\tau = 0.867$ kN/cm2

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.004$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима $a/b/t = 277.63/10.00/0.50$ (cm)	
Начин ослањања: А	
Однос a/b	$\alpha = 27.763$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -0.201$ kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = 2.096$ kN/cm2
Однос σ_1/σ_2	$\Psi = -10.417$
Коефицијент избочавања	$k_\sigma = 23.900$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 47.450$ kN/cm2
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} = 1134.1$ kN/cm2
Релативна виткост плоче	$\lambda_{ps} = 0.145$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_\sigma = 1.250$
Корекциони фактор	$f = 0.000$
Релативни гранични напон	$\sigma_u = 1.000$
Гранични напон избочавања	$\sigma_u = 24.000$ kN/cm2
Факторисани напон притиска	$\sigma = 0.302$ kN/cm2

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_{Tt} = 5.345$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 47.450$ kN/cm2
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 253.63$ kN/cm2
Релативна виткост плоче	$\lambda_{pt} = 0.234$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_{Tt} = 1.250$
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 253.63$ kN/cm2
Релативни гранични напон	$t_u = 1.000$
Гранични напон избочавања	$t_u = 13.856$ kN/cm2
Факторисани смичући напон	$\tau = 0.451$ kN/cm2

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.001$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma = 6.524$ kN/cm2
Смичући напон	$\tau = 0.879$ kN/cm2
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} = 6.699$ kN/cm2
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm2

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 10
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУштЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	N =	58.038	kN
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-3.006	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	5.810	kN
Системска дужина штапа	L =	277.63	cm

Смичући напон $\tau = 0.882$ kN/cm2
Допуштени смичући напон $\tau_{dop} = 9.238$ kN/cm2

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 8
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУштЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 257.6 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-0.296	kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-0.042	kNm
Моменат савијања око y осе	My =	0.033	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-0.163	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-0.223	kN
Системска дужина штапа	L =	277.63	cm

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

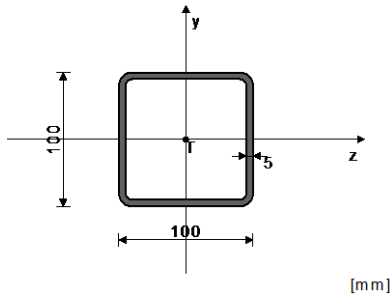
Однос $h/b = 1.000 \leq 10$	
Размак виљушката ослонаца	$L_{вил.} = 277.63$ cm
Гранична вредност размака ослонаца	$L_{cr} = 729.17$ cm
$L_{вил.} < L_{cr}$	
Гранични напон	$\sigma_d = 24.000$ kN/cm2
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm2
Стварни напон-ножица	$\sigma_{stv} = 0.142$ kN/cm2

Контрола напона: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

ШТАП 291-52

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 100x100x5 [Сет: 2]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax = 18.360 cm2
Ay = 10.000 cm2
Az = 10.000 cm2
Iz = 261.77 cm4
Iy = 261.77 cm4
Ix = 438.99 cm4
Wz = 52.354 cm3
Wy = 52.354 cm3

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

11. $\gamma=0.45$ 10. $\gamma=0.27$ 7. $\gamma=0.27$
9. $\gamma=0.14$ 6. $\gamma=0.12$ 8. $\gamma=0.01$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа u = 15.898 mm
(случај оптерећења 11, крај штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 11

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 276.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила N = -10.974 kN
Моменат савијања око z осе Mz = -3.262 kNm
Моменат савијања око y осе My = -0.019 kNm
Моменат торзије Mt = -0.005 kNm
Трансверзална сила у z правцу Tz = 0.032 kN
Трансверзална сила у y правцу Ty = -3.193 kN
Системска дужина штапа L = 552.00 cm
Дужина извијања око z осе li,z = 276.00 cm
Дужина извијања око y осе li,y = 138.00 cm
Крива извијања за z осу C
Крива извијања за y осу C

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције i,z = 3.776 cm
Полупречник инерције i,y = 3.776 cm
Виткост lz = 73.095
Виткост ly = 36.547
Релативна виткост l'z = 0.787
Релативна виткост l'y = 0.393
Релативни напон $\sigma' = 0.037$
Коеф.зависан од облика Mz $\beta = 1.000$
Бездимензионални коефицијент k,z = 0.671
Бездимензионални коефицијент k,y = 0.901
Коефицијент повећања утицаја Kmz = 1.024
Коефицијент повећања утицаја Kmy = 1.006
Утицај укупне имперфекц. штапа Knz = 1.294
Утицај укупне имперфекц. штапа Kny = 1.095
Размак виљушката ослонаца L_виљ. = 552.00 cm
Гранична вредност размака l_cr = 729.17 cm
L_виљ. < l_cr
Гранични напон $\sigma_d = 24.000$ kN/cm2
Допуштени напон $\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm2
Коеф.повећања уг. од б.и. $\theta = 1.000$
Нормални напон од N $\sigma(N) = 0.598$ kN/cm2
Нормални напон од Mz $\sigma(Mz) = 6.231$ kN/cm2
Нормални напон од My $\sigma(My) = 0.037$ kN/cm2
Максимални напон $\sigma_{max} = 7.189$ kN/cm2
Допуштени напон $\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm2

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима a/b/t = 552.00/10.00/0.50 (cm)
Начин ослањања: А
Однос a/b $\alpha = 55.200$
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_1 = -6.865$ kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_2 = 5.596$ kN/cm2
Однос σ_1/σ_2 $\psi = -0.815$

Коефицијент избочавања k_σ = 19.386
Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 47.450$ kN/cm2
Критични напон избочавања $\sigma_{cr} = 919.88$ kN/cm2
Релативна виткост плоче $\lambda_{pr} = 0.162$
Бездим. коеф. избочавања k_prσ = 1.000
Корекциони фактор c_σ = 1.250
Корекциони фактор f = 0.000
Релативни гранични напон $\sigma'u = 1.000$
Гранични напон избочавања $\sigma_u = 24.000$ kN/cm2
Факторисани напон притиска $\sigma = 10.298$ kN/cm2

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања k_T = 5.341
Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 47.450$ kN/cm2
Критични напон избочавања $T_{cr} = 253.45$ kN/cm2
Релативна виткост плоче $\lambda'_{pt} = 0.234$
Бездим. коеф. избочавања k_pt = 1.000
Корекциони фактор c_T = 1.250
Критични напон избочавања $T_{cr} = 253.45$ kN/cm2
Релативни гранични напон T'u = 1.000
Гранични напон избочавања T_u = 13.856 kN/cm2
Факторисани напон притиска $T = 0.479$ kN/cm2

Контрола напона: $T \leq T_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.185$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 552.00/10.00/0.50 (cm)
Начин ослањања: А
Однос a/b $\alpha = 55.200$
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_1 = -6.865$ kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_2 = -6.791$ kN/cm2
Однос σ_1/σ_2 $\psi = 0.989$
Коефицијент избочавања k_σ = 4.021
Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 47.450$ kN/cm2
Критични напон избочавања $\sigma_{cr} = 190.78$ kN/cm2
Релативна виткост плоче $\lambda_{pr} = 0.355$
Бездим. коеф. избочавања k_prσ = 1.000
Корекциони фактор c_σ = 1.003
Корекциони фактор f = 0.000
Релативни гранични напон $\sigma'u = 1.000$
Гранични напон избочавања $\sigma_u = 24.000$ kN/cm2
Факторисани напон притиска $\sigma = 10.298$ kN/cm2

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања k_T = 5.341
Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 47.450$ kN/cm2
Критични напон избочавања $T_{cr} = 253.45$ kN/cm2
Релативна виткост плоче $\lambda'_{pt} = 0.234$
Бездим. коеф. избочавања k_pt = 1.000
Корекциони фактор c_T = 1.250
Критични напон избочавања $T_{cr} = 253.45$ kN/cm2
Релативни гранични напон T'u = 1.000
Гранични напон избочавања T_u = 13.856 kN/cm2
Факторисани напон притиска $T = 0.005$ kN/cm2

Контрола напона: $T \leq T_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.184$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон $\sigma = 6.865$ kN/cm2
Смичући напон $\tau = 0.317$ kN/cm2
Максимални упоредни напон $\sigma_{up} = 6.887$ kN/cm2
Допуштени напон $\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm2
Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 10

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 276.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила N = -10.910 kN
Моменат савијања око z осе Mz = -1.776 kNm
Моменат савијања око y осе My = -0.068 kNm
Моменат торзије Mt = 0.178 kNm
Трансверзална сила у z правцу Tz = -0.070 kN
Трансверзална сила у y правцу Ty = 1.867 kN
Системска дужина штапа L = 552.00 cm

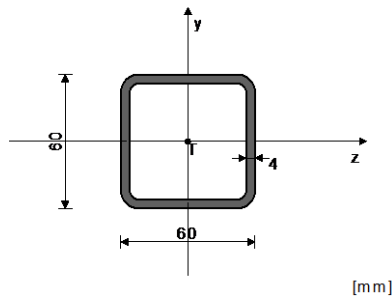
Смичући напон $\tau = 0.391$ kN/cm2
Допуштени смичући напон $\tau_{dop} = 9.238$ kN/cm2

Контрола напона: $T \leq \tau_{dop}$

ШТАП 7-57

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 60x60x4 [Сет: 4]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax =	8.550	cm ²
Ay =	4.800	cm ²
Az =	4.800	cm ²
Iz =	40.920	cm ⁴
Iy =	40.920	cm ⁴
Ix =	72.188	cm ⁴
Wz =	13.640	cm ³
Wy =	13.640	cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

10. $\gamma=0.25$	11. $\gamma=0.25$	7. $\gamma=0.24$
9. $\gamma=0.15$	6. $\gamma=0.10$	8. $\gamma=0.01$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 10, на 59.6 cm од почетка штапа)	u =	11.637	mm
---	-----	--------	----

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 10
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 20.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	9.391	kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	0.210	kNm
Моменат савијања око y осе	My =	-0.180	kNm
Моменат торзије	Mt =	0.003	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	0.187	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	0.233	kN
Системска дужина штапа	L =	277.63	cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	σ_{max} =	3.954	kN/cm ²
Допуштени напон	σ_{dop} =	16.000	kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима a/b/t = 277.63/6.00/0.40 (cm)	
Начин ослањања: А	
Однос a/b	$\alpha = 46.271$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -1.757$ kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = 1.320$ kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi = -0.752$
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} = 17.993$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} = 84.356$ kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} = 1517.8$ kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda_{ps} = 0.126$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_{\sigma} = 1.250$
Корекциони фактор	$f = 0.000$
Релативни гранични напон	$\sigma'_{u} = 1.000$
Гранични напон избочавања	$\sigma_{u} = 24.000$ kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma = 2.635$ kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_{u}$

Коефицијент избочавања	$k_{T} = 5.342$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} = 84.356$ kN/cm ²
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 450.62$ kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} = 0.175$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_{T} = 1.250$
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 450.62$ kN/cm ²
Релативни гранични напон	$t'_{u} = 1.000$
Гранични напон избочавања	$t_{u} = 13.856$ kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$t = 0.073$ kN/cm ²

Контрола напона: $t \leq t_{u}$

Комбиновано напонско стање	$\sigma^2 = 0.012$
----------------------------	--------------------

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (де.)

Димензије лима a/b/t = 277.63/6.00/0.40 (cm)	
Коефицијент избочавања	$k_{T} = 5.342$

Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} = 84.356$ kN/cm ²
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 450.62$ kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} = 0.175$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_{T} = 1.250$
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 450.62$ kN/cm ²
Релативни гранични напон	$t'_{u} = 1.000$
Гранични напон избочавања	$t_{u} = 13.856$ kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$t = 0.073$ kN/cm ²

Контрола напона: $t \leq t_{u}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 277.63/6.00/0.40 (cm)	
Начин ослањања: А	
Однос a/b	$\alpha = 46.271$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -1.757$ kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = 0.876$ kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi = -0.499$
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} = 13.251$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} = 84.356$ kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} = 1117.8$ kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda_{ps} = 0.147$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_{\sigma} = 1.250$
Корекциони фактор	$f = 0.000$
Релативни гранични напон	$\sigma'_{u} = 1.000$
Гранични напон избочавања	$\sigma_{u} = 24.000$ kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma = 2.635$ kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_{u}$

Коефицијент избочавања	$k_{T} = 5.342$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} = 84.356$ kN/cm ²
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 450.62$ kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} = 0.175$
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_{T} = 1.250$
Критични напон избочавања	$t_{cr} = 450.62$ kN/cm ²
Релативни гранични напон	$t'_{u} = 1.000$
Гранични напон избочавања	$t_{u} = 13.856$ kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$t = 0.058$ kN/cm ²

Контрола напона: $t \leq t_{u}$

Комбиновано напонско стање	$\sigma^2 = 0.012$
----------------------------	--------------------

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma = 3.954$ kN/cm ²
Смичући напон	$t = 0.101$ kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} = 3.958$ kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 10
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	N = 12.730	kN
Моменат торзије	Mt = 0.003	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz = -0.898	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty = -0.110	kN
Системска дужина штапа	L = 277.63	cm

Смичући напон	$t = 0.220$ kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$t_{dop} = 9.238$ kN/cm ²

Контрола напона: $t \leq t_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 8
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 138.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N = 0.233	kN
Моменат савијања око z осе	Mz = -0.028	kNm
Трансверзална сила у y правцу	Ty = -0.099	kN
Системска дужина штапа	L = 277.63	cm

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

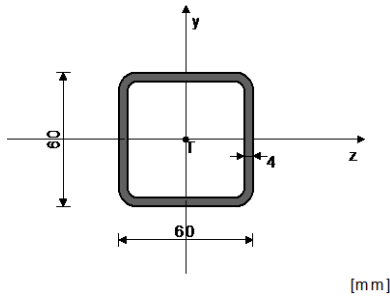
Однос h / b = 1.000 <= 10	
Размак виљушкатак ослонаца	$L_{вил} = 277.63$ cm
Гранична вредност размака ослонаца	$L_{cr} = 437.50$ cm
$L_{вил} < L_{cr}$	
Гранични напон	$\sigma_d = 24.000$ kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm ²
Стварни напон-ножица	$\sigma_{stv} = 0.235$ kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

ШТАП 145-1

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 60x60x4 [Сет: 4]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax =	8.550 cm2
Ay =	4.800 cm2
Az =	4.800 cm2
Iz =	40.920 cm4
Iy =	40.920 cm4
Ix =	72.188 cm4
Wz =	13.640 cm3
Wy =	13.640 cm3

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА
11. $\gamma=0.07$ 10. $\gamma=0.07$ 7. $\gamma=0.07$
6. $\gamma=0.04$ 9. $\gamma=0.03$ 8. $\gamma=0.00$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 11, крај штапа) $u = 16.456$ mm

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 11
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУштЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 276.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-2.840 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-0.099 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	-0.002 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	0.006 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-0.149 kN
Системска дужина штапа	L =	552.00 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	138.00 cm
Дужина извијања око y осе	li,y =	138.00 cm
Крива извијања за z осу		C
Крива извијања за y осу		C

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	i,z =	2.188 cm
Полупречник инерције	i,y =	2.188 cm
Виткост	lz =	63.080
Виткост	ly =	63.080
Релативна виткост	λ'z =	0.679
Релативна виткост	λ'y =	0.679
Релативни напон	σ' =	0.021
Коэф.зависан од облика Mz	β =	1.000
Бездимензионални коефицијент	k,z =	0.738
Бездимензионални коефицијент	k,y =	0.738
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	1.010
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	1.010
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.237
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.237

Размак виљушката ослонаца	L_виль. =	552.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	L_cr =	437.50 cm
L_виль. >= L_cr		
Отпорни момент инерције	Wz =	13.640 cm3
Торзиони момент инерције	Id =	72.188 cm4
Еквивалентна виткост	λ_екв =	26.580
Релативна виткост	λ' =	0.286
Бездимензионални коефицијент	k =	0.956
Гранични напон	σ_d =	22.952 kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	15.302 kN/cm2
Коэф.повећања уг. од б.и.	θ =	1.046
Нормални напон од N	σ(N) =	0.332 kN/cm2
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	0.723 kN/cm2
Нормални напон од My	σ(My) =	0.014 kN/cm2
Максимални напон	σ_max =	1.188 kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	16.000 kN/cm2

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима a/b/t = 552.00/6.00/0.40 (cm)
Начин ослањања: А
Однос a/b $\alpha = 92.000$

Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-1.069 kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	0.377 kN/cm2
Однос σ1/σ2	ψ =	-0.353
Коефицијент избочавања	k_σ =	11.091
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	935.60 kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.160
Бездим. коэф. избочавања	k_pσ =	1.000
Корекциони фактор	c_σ =	1.250
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ_u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	1.604 kN/cm2

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	k_T =	5.340
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm2
Критични напон избочавања	τ_cr =	450.50 kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pτ =	0.175
Бездим. коэф. избочавања	k_pτ =	1.000
Корекциони фактор	c_T =	1.250
Критични напон избочавања	τ_cr =	450.50 kN/cm2
Релативни гранични напон	τ_u =	1.000
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856 kN/cm2
Факторисани смичући напон	τ =	0.047 kN/cm2

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.004$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 552.00/6.00/0.40 (cm)

Начин ослањања: А		
Однос a/b	α =	92.000
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-1.069 kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-1.041 kN/cm2
Однос σ1/σ2	ψ =	0.974
Коефицијент избочавања	k_σ =	4.050
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	341.66 kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.265
Бездим. коэф. избочавања	k_pσ =	1.000
Корекциони фактор	c_σ =	1.007
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ_u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	1.604 kN/cm2

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	k_T =	5.340
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm2
Критични напон избочавања	τ_cr =	450.50 kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pτ =	0.175
Бездим. коэф. избочавања	k_pτ =	1.000
Корекциони фактор	c_T =	1.250
Критични напон избочавања	τ_cr =	450.50 kN/cm2
Релативни гранични напон	τ_u =	1.000
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856 kN/cm2
Факторисани смичући напон	τ =	0.002 kN/cm2

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.004$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	1.069 kN/cm2
Смичући напон	τ =	0.032 kN/cm2
Максимални упоредни напон	σ_up =	1.071 kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	16.000 kN/cm2

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 10
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУштЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 276.0 cm од почетка штапа)

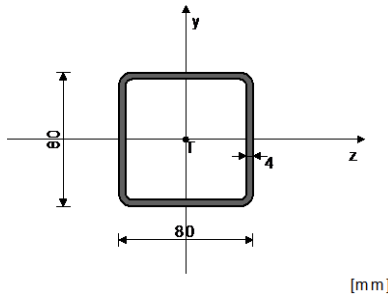
Рачунска нормална сила	N =	-2.745 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-0.087 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	-0.009 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	0.016 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-0.143 kN
Системска дужина штапа	L =	552.00 cm

Смичући напон	τ =	0.033 kN/cm2
Допуштени смичући напон	τ_dop =	9.238 kN/cm2

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

ШТАП 158-124
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 80x80x4 [Сет: 3]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax = 11.750 cm²
Ay = 6.400 cm²
Az = 6.400 cm²
Iz = 107.22 cm⁴
Iy = 107.22 cm⁴

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА
11. $\gamma=0.39$ 7. $\gamma=0.38$ 10. $\gamma=0.37$
9. $\gamma=0.20$ 6. $\gamma=0.16$ 8. $\gamma=0.01$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа u = 11.269 mm
(случај оптерећења 10, почетак штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 11
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила N = -60.400 kN
Момент торзије Mt = 0.015 kNm
Трансверзална сила у правцу Ty = 0.062 kN
Системска дужина штапа L = 152.54 cm
Дужина извијања око z осе li,z = 152.54 cm
Дужина извијања око y осе li,y = 152.54 cm
Крива извијања за z осу C
Крива извијања за y осу C

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЦЕНТРИЧНОМ ПРИТИСКУ

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ЦЕНТ.ПРИТ. JUS U E7.081/1986

Дужина извијања око z осе li,z = 152.54 cm
Дужина извијања око y осе li,y = 152.54 cm
Полупречник извијања за осу z iz = 3.021 cm
Полупречник извијања за осу y iy = 3.021 cm
Ефективна виткост (li,z/iz) λ_z = 50.498
Ефективна виткост (li,y/iy) λ_y = 50.498
Виткост при граници развлачења λ_v = 92.930
Релативна виткост око z осе $\lambda'z$ = 0.543
Релативна виткост око y осе $\lambda'y$ = 0.543
Бездимензионални коефицијент β_z = 1.464
Бездимензионални коефицијент β_y = 1.464
Бездимензионални коефицијент k,z = 0.818
Бездимензионални коефицијент k,y = 0.818
Допуштени напон извијања око z осе $\sigma_{i,z}$ = 13.095 kN/cm²
Допуштени напон извијања око y осе $\sigma_{i,y}$ = 13.095 kN/cm²
Меродавни допуштени напон извијања $\sigma_{i,d}$ = 13.095 kN/cm²
Рачунски нормални напон σ_n = 5.140 kN/cm²

Контрола напона: $\sigma_n \leq \sigma_{i,dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 10
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила N = -56.351 kN
Момент торзије Mt = 0.280 kNm
Трансверзална сила у z правцу Tz = 0.005 kN
Трансверзална сила у y правцу Ty = -0.064 kN
Системска дужина штапа L = 152.54 cm

Смичући напон τ = 0.616 kN/cm²
Допуштени смичући напон τ_{dop} = 9.238 kN/cm²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 10
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 67.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила N = -56.378 kN
Момент савијања око z осе Mz = 0.024 kNm
Момент савијања око y осе My = 0.003 kNm
Момент торзије Mt = 0.280 kNm

Трансверзална сила у правцу Ty = -0.007 kN
Системска дужина штапа L = 152.54 cm

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос h / b = 1.000 \leq 10
Размак виљушастих ослонаца L_виљ. = 152.54 cm
Гранична вредност размака ослонаца I_cr = 583.33 cm
 $L_{\text{виљ.}} < I_{\text{cr}}$
Гранични напон σ_d = 24.000 kN/cm²
Допуштени напон σ_{dop} = 16.000 kN/cm²
Стварни напон-ножица σ_{stv} = 0.099 kN/cm²

Контрола напона: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 11
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 84.7 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила N = -60.370 kN
Момент савијања око z осе Mz = 0.024 kNm
Момент торзије Mt = 0.015 kNm
Трансверзална сила у правцу Ty = 0.007 kN
Системска дужина штапа L = 152.54 cm

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О

Димензије лима a/b/t = 152.54/8.00/0.40 (cm)
Начин ослањања: А

Однос a/b α = 19.068
Ивични нормални напон у лиму σ_1 = -5.227 kN/cm²
Ивични нормални напон у лиму σ_2 = -5.048 kN/cm²
Однос σ_1/σ_2 ψ = 0.966
Коефицијент избочавања k_σ = 4.066
Ојлеров напон избочавања лима σ_E = 47.450 kN/cm²
Критични напон избочавања σ_{cr} = 192.94 kN/cm²
Релативна виткост плоче $\lambda'pσ$ = 0.353
Бездим. коеф. избочавања k_pσ = 1.000
Корекциони фактор c_σ = 1.009
Корекциони фактор f = 0.000
Релативни гранични напон σ_u = 1.000
Гранични напон избочавања σ_u = 24.000 kN/cm²
Факторисани напон притиска σ = 7.841 kN/cm²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања k_τ = 5.351
Ојлеров напон избочавања лима σ_E = 47.450 kN/cm²
Критични напон избочавања τ_{cr} = 253.91 kN/cm²
Релативна виткост плоче $\lambda'pτ$ = 0.234
Бездим. коеф. избочавања k_pτ = 1.000
Корекциони фактор c_τ = 1.250
Критични напон избочавања τ_{cr} = 253.91 kN/cm²
Релативни гранични напон τ_u = 1.000
Гранични напон избочавања τ_u = 13.856 kN/cm²
Факторисани смичући напон τ = 0.002 kN/cm²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање σ^2 = 0.107

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 152.54/8.00/0.40 (cm)
Начин ослањања: А

Однос a/b α = 19.068
Ивични нормални напон у лиму σ_1 = -5.227 kN/cm²
Ивични нормални напон у лиму σ_2 = -5.227 kN/cm²
Однос σ_1/σ_2 ψ = 1.000
Коефицијент избочавања k_σ = 4.000
Ојлеров напон избочавања лима σ_E = 47.450 kN/cm²
Критични напон избочавања σ_{cr} = 189.80 kN/cm²
Релативна виткост плоче $\lambda'pσ$ = 0.356
Бездим. коеф. избочавања k_pσ = 1.000
Корекциони фактор c_σ = 1.000
Корекциони фактор f = 0.000
Релативни гранични напон σ_u = 1.000
Гранични напон избочавања σ_u = 24.000 kN/cm²
Факторисани напон притиска σ = 7.841 kN/cm²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 152.54/8.00/0.40 (cm)
Начин ослањања: А

Однос a/b α = 19.068
Ивични нормални напон у лиму σ_1 = -5.048 kN/cm²
Ивични нормални напон у лиму σ_2 = -5.048 kN/cm²
Однос σ_1/σ_2 ψ = 1.000
Коефицијент избочавања k_σ = 4.000
Ојлеров напон избочавања лима σ_E = 47.450 kN/cm²
Критични напон избочавања σ_{cr} = 189.80 kN/cm²
Релативна виткост плоче $\lambda'pσ$ = 0.356
Бездим. коеф. избочавања k_pσ = 1.000
Корекциони фактор c_σ = 1.000
Корекциони фактор f = 0.000
Релативни гранични напон σ_u = 1.000

Гранични напон избочавања $\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
 Факторисани напон притиска $\sigma = 7.573 \text{ kN/cm}^2$

Нормални напон $\sigma = 5.227 \text{ kN/cm}^2$
 Смичући напон $\tau = 0.033 \text{ kN/cm}^2$
 Максимални упоредни напон $\sigma_{up} = 5.228 \text{ kN/cm}^2$
 Допуштени напон $\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

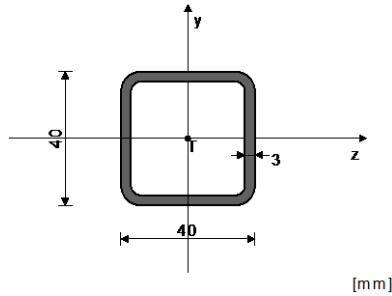
Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

ШТАП 306-268

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 40x40x3 [Сет: 5]
 JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x = 4.210 \text{ cm}^2$
 $A_y = 2.400 \text{ cm}^2$
 $A_z = 2.400 \text{ cm}^2$
 $I_z = 8.620 \text{ cm}^4$
 $I_y = 8.620 \text{ cm}^4$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 11
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ: 1.50
 ДОПУШТЕНИ НАПОН: 16.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 67.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила $N = -11.490 \text{ kN}$
 Момент савијања око z осе $M_z = 0.009 \text{ kNm}$
 Трансверзална сила у у правцу $T_y = -0.003 \text{ kN}$
 Системска дужина штапа $L = 152.54 \text{ cm}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос $h / b = 1.000 \leq 10$
 Размак виљушката ослонаца $L_{\text{виљ.}} = 152.54 \text{ cm}$
 Гранична вредност размака ослонаца $L_{\text{cr}} = 291.67 \text{ cm}$
 $L_{\text{виљ.}} < L_{\text{cr}}$
 Гранични напон $\sigma_d = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
 Допуштени напон $\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$
 Стварни напон-ножица $\sigma_{stv} = 0.199 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 11
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ: 1.50
 ДОПУШТЕНИ НАПОН: 16.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 84.7 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила $N = -11.492 \text{ kN}$
 Момент савијања око z осе $M_z = 0.009 \text{ kNm}$
 Трансверзална сила у у правцу $T_y = 0.003 \text{ kN}$
 Системска дужина штапа $L = 152.54 \text{ cm}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање ребра НОР О

Димензије лима $a/b/t = 152.54/4.00/0.30 \text{ (cm)}$

Начин ослањања: А
 Однос $a/b = 38.135$
 Ивични нормални напон у лиму $\sigma_1 = -2.929 \text{ kN/cm}^2$
 Ивични нормални напон у лиму $\sigma_2 = -2.531 \text{ kN/cm}^2$
 Однос $\sigma_1/\sigma_2 = 0.864$
 Коефицијент избочавања $k_{\sigma} = 4.277$
 Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 106.76 \text{ kN/cm}^2$
 Критични напон избочавања $\sigma_{cr} = 456.64 \text{ kN/cm}^2$
 Релативна виткост плоче $\lambda_{pr} = 0.229$
 Бездим. коеф. избочавања $k_{pr} = 1.000$
 Корекциони фактор $c_{\sigma} = 1.034$
 Корекциони фактор $f = 0.000$
 Релативни гранични напон $\sigma_u = 1.000$
 Гранични напон избочавања $\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
 Факторисани напон притиска $\sigma = 4.394 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања $k_T = 5.343$
 Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 106.76 \text{ kN/cm}^2$
 Критични напон избочавања $\tau_{cr} = 570.41 \text{ kN/cm}^2$
 Релативна виткост плоче $\lambda_{rt} = 0.156$
 Бездим. коеф. избочавања $k_{rt} = 1.000$
 Корекциони фактор $c_T = 1.250$
 Критични напон избочавања $\tau_{cr} = 570.41 \text{ kN/cm}^2$
 Релативни гранични напон $T_u = 1.000$
 Гранични напон избочавања $\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
 Факторисани смичући напон $\tau = 0.002 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.034$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
 Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима $a/b/t = 152.54/4.00/0.30 \text{ (cm)}$

Начин ослањања: А
 Однос $a/b = 38.135$
 Ивични нормални напон у лиму $\sigma_1 = -2.929 \text{ kN/cm}^2$
 Ивични нормални напон у лиму $\sigma_2 = -2.929 \text{ kN/cm}^2$
 Однос $\sigma_1/\sigma_2 = 1.000$
 Коефицијент избочавања $k_{\sigma} = 4.000$
 Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 106.76 \text{ kN/cm}^2$
 Критични напон избочавања $\sigma_{cr} = 427.05 \text{ kN/cm}^2$
 Релативна виткост плоче $\lambda_{pr} = 0.237$
 Бездим. коеф. избочавања $k_{pr} = 1.000$
 Корекциони фактор $c_{\sigma} = 1.000$
 Корекциони фактор $f = 0.000$
 Релативни гранични напон $\sigma_u = 1.000$
 Гранични напон избочавања $\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
 Факторисани напон притиска $\sigma = 4.394 \text{ kN/cm}^2$

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА
 11. $\gamma = 0.37$ 10. $\gamma = 0.35$ 7. $\gamma = 0.35$
 9. $\gamma = 0.20$ 6. $\gamma = 0.16$ 8. $\gamma = 0.01$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа $u = 11.324 \text{ mm}$
 (случај оптерећења 10, почетак штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 11
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ: 1.50
 ДОПУШТЕНИ НАПОН: 16.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила $N = -11.503 \text{ kN}$
 Трансверзална сила у у правцу $T_y = 0.023 \text{ kN}$
 Системска дужина штапа $L = 152.54 \text{ cm}$
 Дужина извијања око z осе $l_{i,z} = 152.54 \text{ cm}$
 Дужина извијања око y осе $l_{i,y} = 152.54 \text{ cm}$
 Крива извијања за z осу C
 Крива извијања за y осу C

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЦЕНТРИЧНОМ ПРИТИСКУ

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ЦЕНТ.ПРИТ. JUS U E7.081/1986

Дужина извијања око z осе $l_{i,z} = 152.54 \text{ cm}$
 Дужина извијања око y осе $l_{i,y} = 152.54 \text{ cm}$
 Полупречник извијања за осу z $i_z = 1.431 \text{ cm}$
 Полупречник извијања за осу y $i_y = 1.431 \text{ cm}$
 Ефективна виткост $(l_{i,z}/i_z) \lambda_z = 106.60$
 Ефективна виткост $(l_{i,y}/i_y) \lambda_y = 106.60$
 Виткост при граници развлачења $\lambda_v = 92.930$
 Релативна виткост око z осе $\lambda'_z = 1.147$
 Релативна виткост око y осе $\lambda'_y = 1.147$
 Бездимензионални коефицијент $\beta_z = 2.780$
 Бездимензионални коефицијент $\beta_y = 2.780$
 Бездимензионални коефицијент $k_z = 0.460$
 Бездимензионални коефицијент $k_y = 0.460$
 Допуштени напон извијања око z осе $\sigma_{i,z} = 7.356 \text{ kN/cm}^2$
 Допуштени напон извијања око y осе $\sigma_{i,y} = 7.356 \text{ kN/cm}^2$
 Меродавни допуштени напон извијања $\sigma_{i,d} = 7.356 \text{ kN/cm}^2$
 Рачунски нормални напон $\sigma_n = 2.732 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma_n \leq \sigma_{i,dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 10
 ФАКТОР СИГУРНОСТИ: 1.50
 ДОПУШТЕНИ НАПОН: 16.00
 МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила $N = -10.925 \text{ kN}$
 Трансверзална сила у z правцу $T_z = 0.002 \text{ kN}$
 Трансверзална сила у y правцу $T_y = -0.023 \text{ kN}$
 Системска дужина штапа $L = 152.54 \text{ cm}$
 Смичући напон $\tau = 0.010 \text{ kN/cm}^2$
 Допуштени смичући напон $\tau_{dop} = 9.238 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$ КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР ОДимензије лима $a/b/t = 152.54/4.00/0.30$ (cm)
Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	38.135
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-2.531 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-2.531 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	1.000
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	106.76 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	427.05 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda_{ps} =$	0.237
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	1.000

Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.000
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	3.796 kN/cm ²

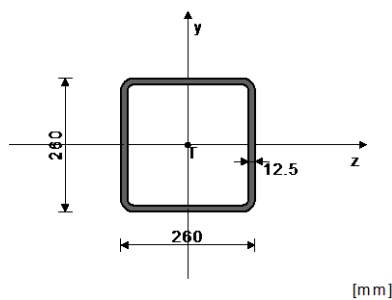
Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	2.929 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.001 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	2.929 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$ **СТАП 3-158**ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 260x260x12.5 [Сет: 1]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	119.73 cm ²
$A_y =$	65.000 cm ²
$A_z =$	65.000 cm ²
$I_z =$	12011 cm ⁴
$I_y =$	12011 cm ⁴
$I_x =$	19396 cm ⁴
$W_z =$	923.91 cm ³
$W_y =$	923.91 cm ³

Нормални напон од M_z	$\sigma(M_z) =$	0.023 kN/cm ²
Нормални напон од M_y	$\sigma(M_y) =$	3.406 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{max} =$	4.201 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$ КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (де.)Димензије лима $a/b/t = 520.00/26.00/1.25$ (cm)
Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	20.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-3.954 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-3.909 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	0.989
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	4.022
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	43.870 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	176.44 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda_{ps} =$	0.369
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.003
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	5.931 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$ КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање горњег појаса НОР ОДимензије лима $a/b/t = 520.00/26.00/1.25$ (cm)
Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	20.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-3.954 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	2.857 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	-0.723
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	17.384
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	43.870 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	762.63 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda_{ps} =$	0.177
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.250
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	5.931 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T =$	5.350
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	43.870 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	234.71 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda_{pt} =$	0.243
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\tau =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	234.71 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau_u =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_u =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.128 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање	$\sigma^2 =$	0.061
----------------------------	--------------	-------

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$ КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР ОДимензије лима $a/b/t = 520.00/26.00/1.25$ (cm)
Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	20.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-3.909 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	2.902 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	-0.743
Коефицијент избочавања	$k_\sigma =$	17.801
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E =$	43.870 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	780.95 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda_{ps} =$	0.175
Бездим. коеф. избочавања	$k_{ps} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_\sigma =$	1.250

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

11. $\gamma=0.26$	10. $\gamma=0.26$	7. $\gamma=0.06$
9. $\gamma=0.03$	6. $\gamma=0.02$	8. $\gamma=0.00$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 11, почетак штапа)	$u =$	11.780 mm
---	-------	-----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 11
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-62.965 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	0.209 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	31.464 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	5.552 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	-0.049 kN
Системска дужина штапа	$L =$	520.00 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	1040.0 cm
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} =$	1040.0 cm
Крива извијања за z осу C		
Крива извијања за y осу C		

СТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	$i_z =$	10.016 cm
Полупречник инерције	$i_y =$	10.016 cm
Виткост	$\lambda_z =$	103.84
Виткост	$\lambda_y =$	103.84
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	1.117
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	1.117
Релативни напон	$\sigma' =$	0.033
Коеф.зависан од облика M_z	$\beta =$	0.570
Бездимензионални коефицијент	$k_z =$	0.475
Бездимензионални коефицијент	$k_y =$	0.475
Коефицијент повећања утицаја	$K_{mz} =$	0.594
Коефицијент повећања утицаја	$K_{my} =$	0.594
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{nz} =$	1.469
Утицај укупне имперфекц. штапа	$K_{ny} =$	1.469
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{mz} =$	1.000
Усвојен коеф. повећања утицаја	$K_{my} =$	1.000
Усвојен утицај ук. имперфекц.	$K_n =$	1.469
Однос $h/b = 1.000 \leq 10$		
Размак виљушкатах ослонаца	$L_{виль.} =$	520.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$L_{cr} =$	1895.8 cm
$L_{виль.} < L_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²
Коеф.повећања уг. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	0.526 kN/cm ²

Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ_u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ =	5.863 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	k _T =	5.350
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	43.870 kN/cm ²
Критични напон избочавања	τ_{cr} =	234.71 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ_{pt} =	0.243
Бездим. коеф. избочавања	k _{pt} =	1.000
Корекциони фактор	c _T =	1.250
Критични напон избочавања	τ_{cr} =	234.71 kN/cm ²
Релативни гранични напон	τ_u =	1.000
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	τ =	0.128 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање	σ^2 =	0.060
----------------------------	--------------	-------

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	3.954 kN/cm ²
Смичући напон	τ =	0.086 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	σ_{up} =	3.957 kN/cm ²
Допуштени напон	σ_{dop} =	16.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 10
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 468.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-61.086 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	28.299 kNm
Трансверзална сила у у правцу	Ty =	-6.321 kN
Системска дужина штапа	L =	520.00 cm

Смичући напон	τ =	0.097 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	τ_{dop} =	9.238 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

Прорачун заштитног стуба испред надстрешнице

Заштитни стубови налазе се у зони смањене брзине аутомобила, па је прорачун спроведен за ударну силу $F_1 = 50 \text{ kN}$ у врху стуба.

Димензионисање стуба

$$\text{MB30} \Rightarrow f_b = 20.5 \text{ MPa}$$

$$\text{B 500B} \Rightarrow \sigma_v = 500 \text{ MPa}$$

$$D = 80 \text{ cm} \quad \delta = 4 \text{ cm} \quad \alpha_a = 90^\circ \quad \alpha_a = 1.571 \text{ rad} \quad \sin \alpha_a = 1.0$$

$$M = 1.2 * 50 = 60 \text{ kNm}$$

$$a = \frac{D}{2} - \left(\frac{D}{2} - \delta \right) * \frac{\sin \alpha_a}{\alpha_a (\text{rad})} = \frac{80}{2} - \left(\frac{80}{2} - 4 \right) * \frac{1}{1.571} = 17.08 \text{ cm}$$

$$\frac{D}{2 * (D - a)} = \frac{80}{2 * (80 - 17.08)} = 0.636 \quad s = 0.259$$

$$\cos \alpha_a = 1 - \frac{2 * (D - a)}{D} * s = 1 - \frac{2 * (80 - 17.08)}{80} * 0.259 = 0.592 \rightarrow \alpha_s = 53.66^\circ$$

$$\alpha_s = 0.936 \text{ rad} \Rightarrow \sin \alpha_s = 0.805$$

$$l_{II} = \frac{1}{2} * (1 - 0.636) * 0.636^2 * \left(0.805 - 0.936 * 0.592 - \frac{1}{3} * 0.805^3 \right) + \frac{1}{2} * 0.636^2 * \left(\frac{1}{4} * 0.936 - \frac{1}{4} * 0.805 * 0.592 - \frac{1}{6} * 0.592 * 0.805^3 \right) = 0.0184$$

$$l_I = \frac{1}{2} * 0.636^2 * \left(0.805 - 0.936 * 0.592 - \frac{1}{3} * 0.805^3 \right) = 0.0156$$

$$\zeta = \frac{0.0156}{0.0184} = 0.848$$

$$A_{a, \text{potr}} = \frac{M}{\zeta * (D - a) * \sigma_a} = \frac{60 * 10^4}{0.848 * (80 - 17.8) * 5000} = 2.28 \text{ cm}^2$$

$$\min A_a = 0.6\% * \frac{D^2 * \pi * f_b}{4 * \sigma_v}$$

$$\min A_a = 0.6\% * \frac{80^2 * \pi}{4} * \frac{20.5}{50} = 12.37 \text{ cm}^2 \quad \text{Усваја се } 12\text{Ø}12$$

Дужина лука на ком се поставља арматура је:

$$l = \frac{r * \pi * \alpha_a}{180^\circ} = \frac{(40 - 4) * \pi * 2 * 90^\circ}{180^\circ} = 113.1 \text{ cm}$$

$$\text{размак шипки: } e = \frac{113.1}{11} = 10.3 \text{ cm}$$

Димензионисање темеља

Реакције од надстрешнице (стално+снег):

$N = 63 \text{ kN}$; $M = 0.21 \text{ kNm}$; $T = 0.05 \text{ kN}$

$M_p = 50 \cdot (1.6 + 1.0) = 130 \text{ kNm}$

$M_g = 20.11 \cdot 0.6 - 4.06 \cdot 0.7 - 63 \cdot 0.7 - 0.21 = -35.1 \text{ kNm}$

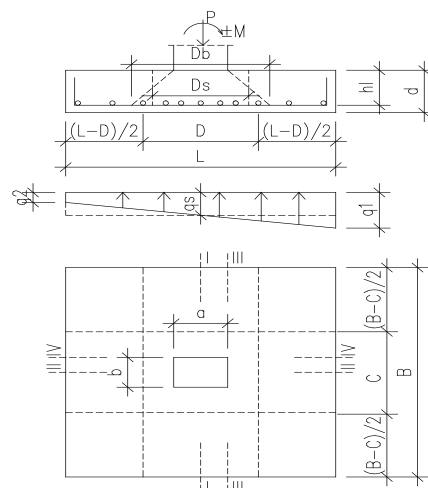
I комбинација оптерећења

$M = M_g = 35.1 \text{ kNm}$

II комбинација оптерећења

$M = M_{uk} = 165.1 \text{ kNm}$

$\gamma_{zem} = 20 \text{ kN/m}^3$



Димензија темеља

L	h_I	B	h_{II}	d	a	b	D_f	A_{tem}	V_{bet}	V_{zem}
m	cm	m	cm	cm	cm	cm	m	m^2	m^3	m^3
2.20	94.2	2.20	92.6	100	130	130	1.60	4.8	5.85	1.89

Оптерећење

I комбинација оптерећења

II комбинација оптерећења

G_{bet}	G_{zem}	V	H	ΣV	M	V	H	ΣV	M
kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kN	kN	kN	kNm
146	38	63	0.1	247	35	62	6.5	246	165

Напон у тлу I комб. опт.

σ_1	σ_2	σ_{sr}
kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2
71	31	51

Реактивно оптерећење

q_1	q_2	q_{sr}
kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2
63	24	43

Напон у тлу II комб. опт.

σ_1	σ_2	σ_{sr}
kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2
144	-42	51

Реактивно оптерећење

q_1	q_2	q_{sr}
kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2
136	-50	43

ОДРЕЂИВАЊЕ ДОПУШТЕНОГ НАПОНА У ТЛУ:

$\Sigma V = 245.0 \text{ kN}$

$D_f = 1.60 \text{ m}$

$H = 1.0 \text{ kN}$

$\gamma' = 20.0 \text{ kN/m}^3$

$\phi = 28.00^\circ$

$c = 0.0 \text{ kN/m}^2$

$F_\phi = 1.5$

$F_c = 2.5$

$\tan \phi_m = 0.354$ $\phi_m = 19.52^\circ$

$c_m = 0.0 \text{ kN/m}^2$

$B' = 2.20 \text{ m}$

$L' = 2.20 \text{ m}$

$A' = 4.84 \text{ m}^2$

- фактори облика темеља:

$s_v = 0.6$

$s_c = 1.2$

- фактор дубине:

$d_c = 1.25455$

- фактори носивости: $N_y = 3.255$
 $N_c = 14.391$

- фактори инклинације: $\chi = 0.012$
 $i_y = 1$
 $i_c = 1$

- најмање вертикално оптерећење у нивоу темељне спојнице:
 $\gamma = 10.0 \text{ kN/m}^3$
 $q_0 = 16.0 \text{ kN/m}^2$

- дозвољена носивост гла: $\sigma_{gr} = 181.8 \text{ kN/m}^2$
-за комб. са сеизмичким опт.: $\sigma_{gr}' = 218.2 \text{ kN/m}^2$

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ

АРМАТУРА **MAG 500/560** $\sigma_v = 50 \text{ kN/cm}^2$
МАРКА БЕТОНА **MB 30** $f_b = 2.05 \text{ kN/cm}^2$ $\tau_r = 0.11 \text{ kN/cm}^2$

Облик темеља: константне висине

α	β	γ
1.94	0.97	0.97

Максимални утицаји у темељу:

$M_{ul,max} = 168.6 \text{ kNm}$ $T_{uIII,max} = 115 \text{ kN}$
 $M_{uII,max} = 79.0 \text{ kNm}$ $T_{uIV,max} = 72 \text{ kN}$

Одређивање потребне висине темеља:

$h_{M,potr} = 19.7 \text{ cm}$ $h_{T,potr} = 5.1 \text{ cm}$
 $d_{potr} = 30 \text{ cm}$

Одређивање потребне арматуре (у правцу L):

$k = 15.641$ $\mu = 0.415 \%$ $\epsilon_a = 10.0 \%$ $\epsilon_b = 0.3 \%$

$A_{al} = 3.5 \text{ cm}^2$ $\min A_{al} = 20.7 \text{ cm}^2$

$C = 2.20 \text{ m}$ $(B-C)/2 = 0.00 \text{ m}$
у централној зони "C" $A'_{al} = 20.7 \text{ cm}^2$
у ивичним зонама "(B-C)/2" $A''_{al} = 0.0 \text{ cm}^2$

	$n_{(kom)}$	\emptyset	$Aa(\text{cm}^2)$	
усвојено:	10	16	20.10	$\emptyset 16/10$
усвојено:	10	16	20.10	$\emptyset 16/10$

Одређивање потребне арматуре (у правцу B):

$k = 22.458$ $\mu = 0.238 \%$ $\epsilon_a = 10.0 \%$ $\epsilon_b = 0.225 \%$

$A_{all} = 2.0 \text{ cm}^2$ $\min A_{all} = 20.4 \text{ cm}^2$

$D = 2.20 \text{ m}$ $(L-D)/2 = 0.00 \text{ m}$
у централној зони "D" $A'_{all} = 20.4 \text{ cm}^2$
у ивичним зонама "(L-D)/2" $A''_{all} = 0.0 \text{ cm}^2$

	$n_{(kom)}$	\emptyset	$Aa(\text{cm}^2)$	
усвојено:	10	16	20.10	$\emptyset 16/10$
усвојено:	10	16	20.10	$\emptyset 16/10$

Контрола на претурање

Реакције од надстрешнице (стално+снег):

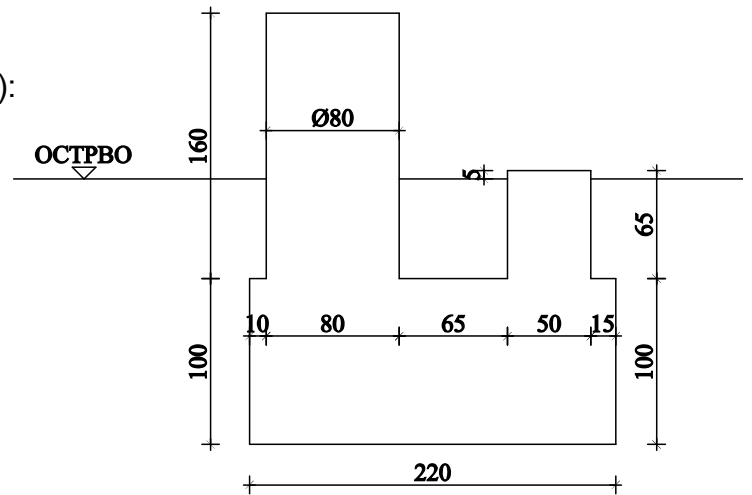
$N = 63 \text{ kN}$; $M = 0.21 \text{ kNm}$; $T = 0.05 \text{ kN}$

$$G_{\text{tem}} = 2.2 * 2.2 * 1.0 * 25 = 121.0 \text{ kN}$$

$$G_{\text{stuba1}} = 3.14 * 0.4^2 * 1.6 * 25 = 20.11 \text{ kN}$$

$$G_{\text{stuba2}} = 0.5^2 * 0.65 * 25 = 4.06 \text{ kN}$$

$$G_{\text{zem}} = 0.65 * 2.2 * 0.65 * 20 = 18.6 \text{ kN}$$



$$M_p = 50 * (1.6 + 1.0) = 130 \text{ kNm}$$

$$M_g = 121 * 1.1 + 20.11 * 1.7 + 4.06 * 0.4 + 18.6 * 0.975 + 63 * 0.4 = 212.25 \text{ kNm}$$

$$k = \frac{M_g}{M_p} = \frac{212.25}{130} = 1.63 > 1.5 \text{ — нема претурања}$$

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ШАХТА ИСПОД НАПЛАТНЕ КАБИНЕ

Анализа оптерећења:

- Стално оптерећење
 - сопствена тежина
 - тежина кабине 2.0 kN/m
 - додатно стално оптерећење на доњу плочу 2.0 kN/m²
- Корисно оптерећење
 - оптерећење на доњу плочу 2.0 kN/m²
 - повремено оптерећење од возила V 600 zamenjjuće na kolovozu 33.33 kN/m²

- Хоризонтални притисак тла:

- активни притисак тла

$$k_a = \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) = \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{15^\circ}{2}\right) = 0.589$$

- од сталног оптерећења:

$$\begin{aligned} p_0 &= 3.0 \text{ kN/m}^2 \\ p_1 &= 3.0 \times 0.589 = 1.77 \text{ kN/m}^2 \\ p_2 &= 1.77 + 2.32 \times 20 \times 0.589 = 29.10 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

- од саобраћајног оптерећења:

$$\begin{aligned} p_0 &= 33.33 \text{ kN/m}^2 \\ p_1 &= 33.33 \times 0.589 = 19.63 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Статички прорачун:

C25/30 (MB30) B 500 B h=25-3.0=22.0 cm

Улазни подаци - Конструкција

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
gornja ploca	2.29	2.29
donja ploca	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

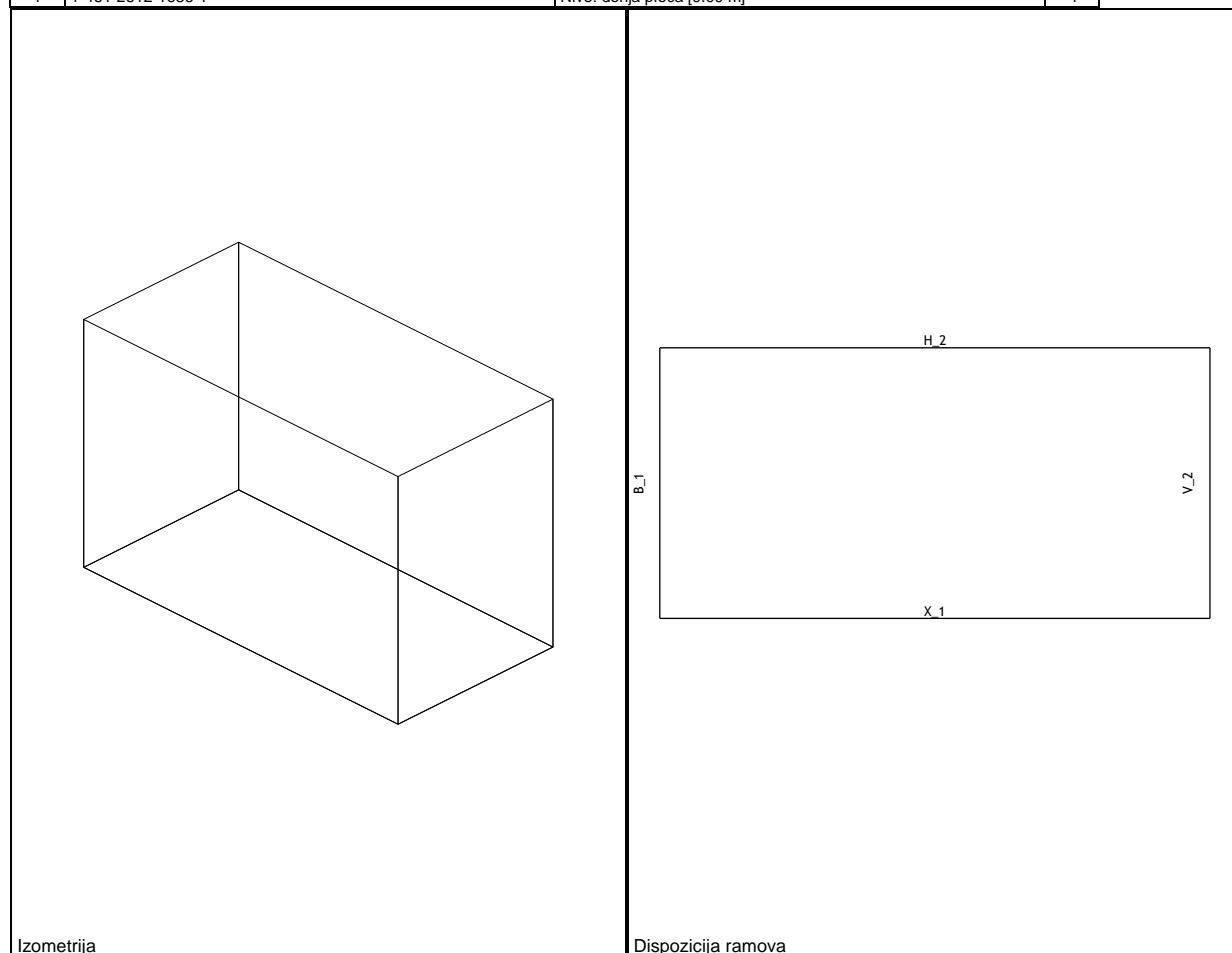
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4

Konture ploča

No	Konturni čvorovi	Sklop	Set
1	1-461-2612-1636-1	Nivo: donja ploca [0.00 m]	1
2	461-2612-3187-1945-461	Ram: H_2	1
3	1636-2863-3187-2612-1636	Ram: V_2	1
4	1-461-1945-814-1	Ram: B_1	1
5	1-814-2863-1636-1	Ram: X_1	1

Konture površinskih oslonaca

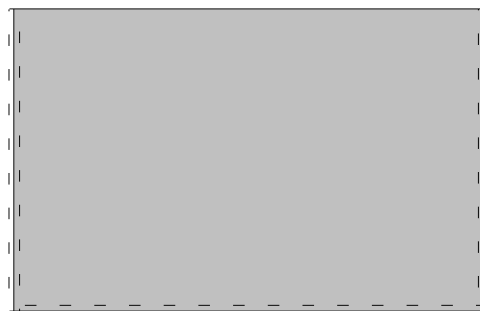
No	Konturni čvorovi	Sklop	Set
1	1-461-2612-1636-1	Nivo: donja ploca [0.00 m]	1



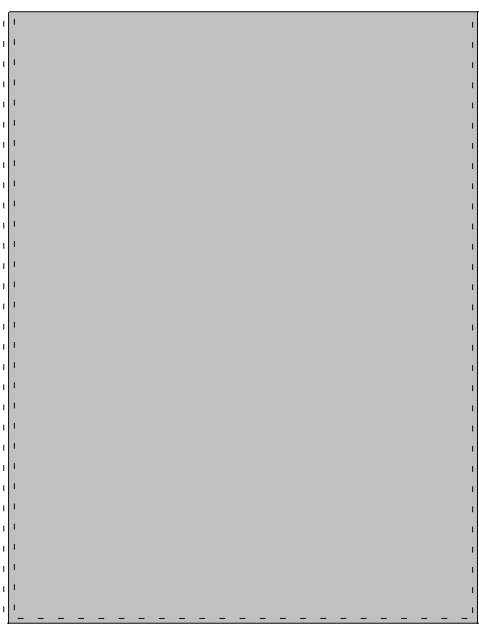
Улазни подаци - Конструкција



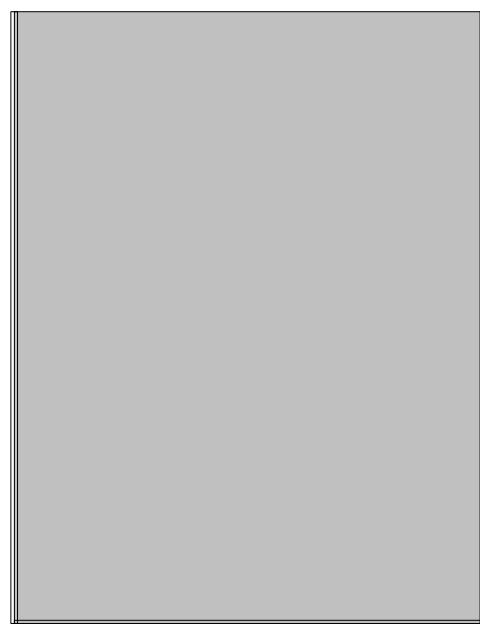
Ram: X_1



Ram: H_2



Ram: B_1



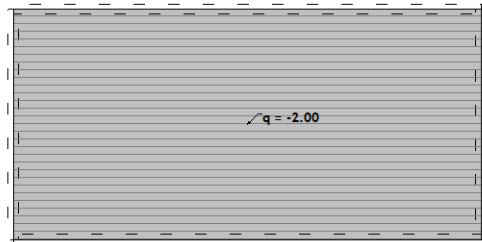
Ram: V_2

Улазни подаци - Оптерећење

Lista slučajeva opterećenja

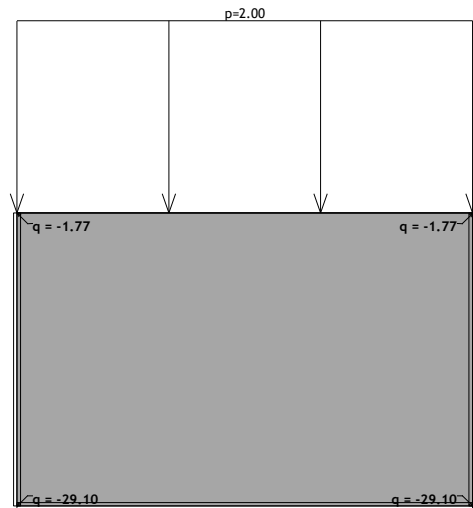
LC	Naziv
1	stalno (g)
2	korisno1
3	korisno saobračajno1
4	korisno saobračajno2
5	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII+1.8xIV
6	Komb.: I+1.8xII+1.8xIII+1.8xIV
7	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII
8	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIV
9	Komb.: 1.6xI+1.8xIII+1.8xIV
10	Komb.: I+1.8xIII+1.8xIV
11	Komb.: I+1.8xII+1.8xIV
12	Komb.: I+1.8xII+1.8xIII
13	Komb.: 1.6xI+1.8xII
14	Komb.: 1.6xI+1.8xIII
15	Komb.: 1.6xI+1.8xIV
16	Komb.: I+1.8xIII
17	Komb.: I+1.8xII
18	Komb.: I+1.8xIV
19	Komb.: 1.6xI
20	Komb.: I
21	Komb.: I+II+III+IV

Opt. 1: stalno (g)



Nivo: donja ploca [0.00 m]

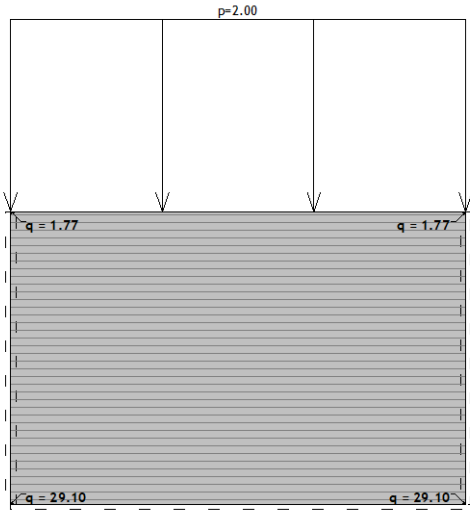
Opt. 1: stalno (g)



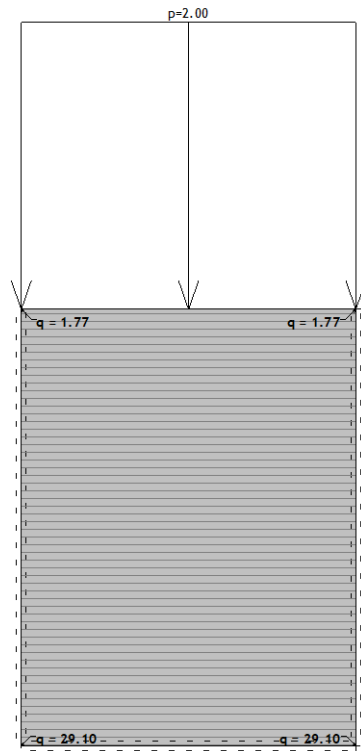
Ram: X_1

Улазни подаци - Оптерећење

Opt. 1: stalno (g)

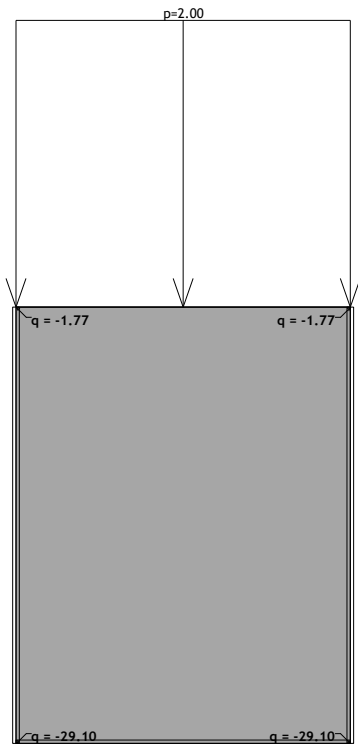


Opt. 1: stalno (g)



Ram: H_2

Opt. 1: stalno (g)



Ram: B_1

Opt. 2: korisno1

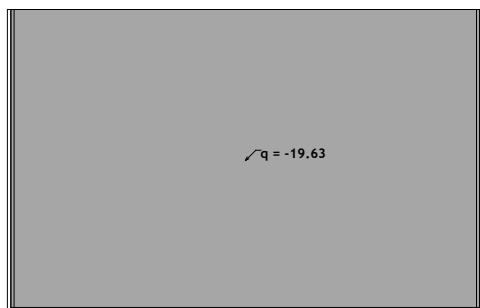


Ram: V_2

Nivo: donja ploca [0.00 m]

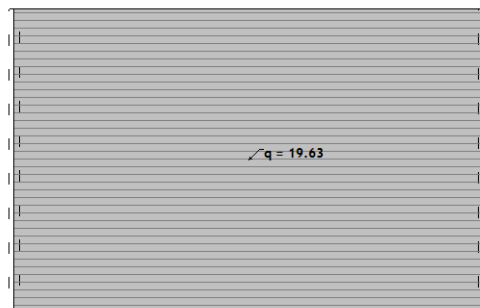
Улазни подаци - Оптерећење

Opt. 3: korisno saobraćajno1



Ram: X_1

Opt. 4: korisno saobraćajno2

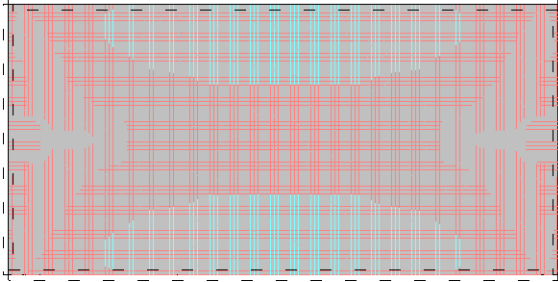


Ram: H_2

Димензионисање (бетон)

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
1.41
2.81

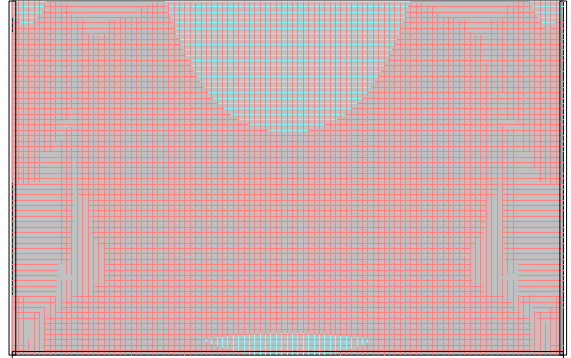


Nivo: donja ploca [0.00 m]

Aa - d.zona - max Aa,d= 2.81 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
1.96
3.92

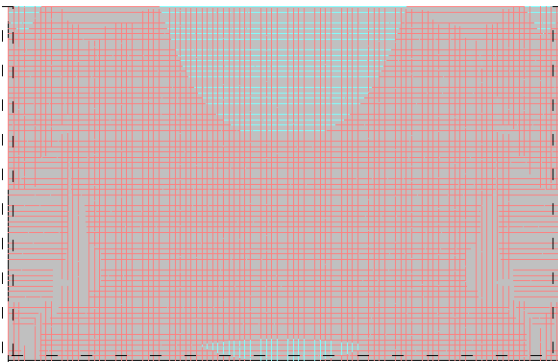


Ram: X_1

Aa - d.zona - max Aa,d= 3.91 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
1.95
3.90

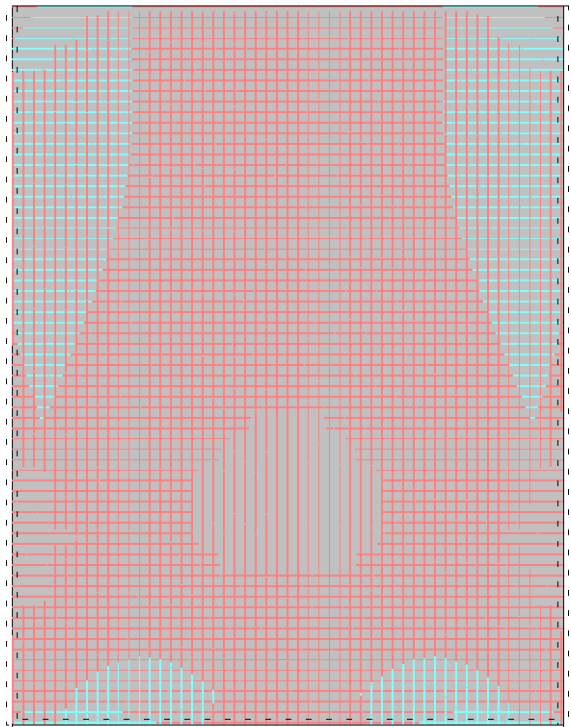


Ram: H_2

Aa - d.zona - max Aa,d= 3.89 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
0.81
1.62



Ram: B_1

Aa - d.zona - max Aa,d= 1.61 cm²/m

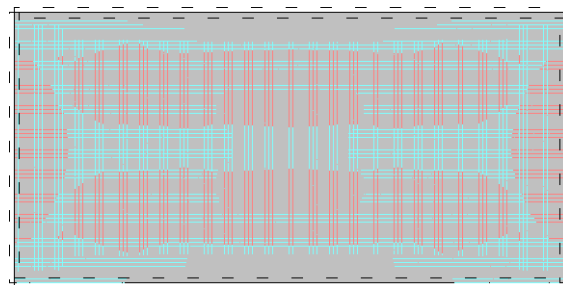
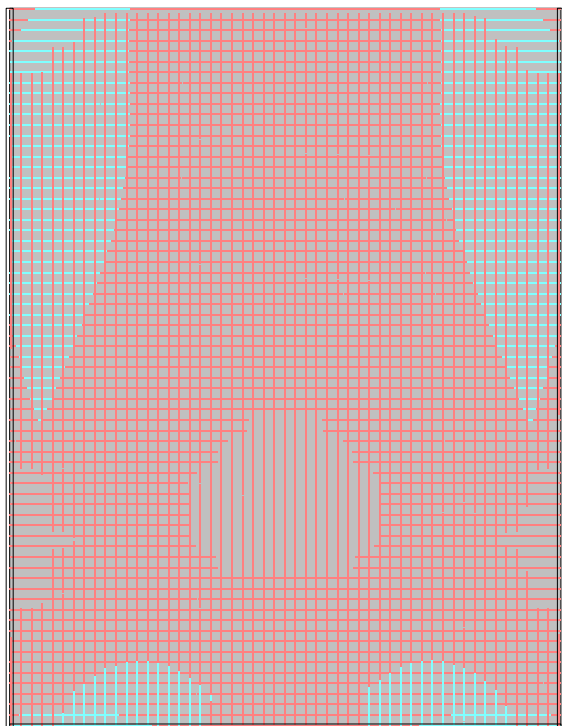
Димензионисање (бетон)

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]	
0.00	
0.82	
1.63	

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-0.77	
-0.39	
0.00	



Ram: V_2

Aa - d.zona - max Aa,d= 1.62 cm²/m

Nivo: donja ploca [0.00 m]

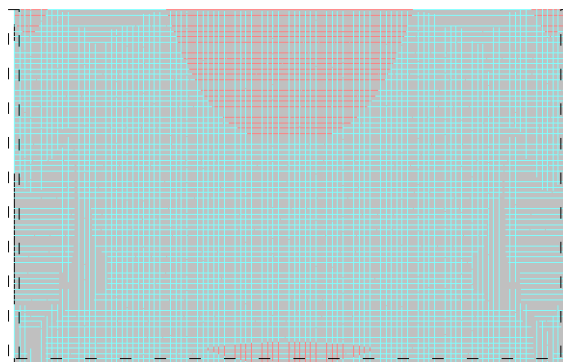
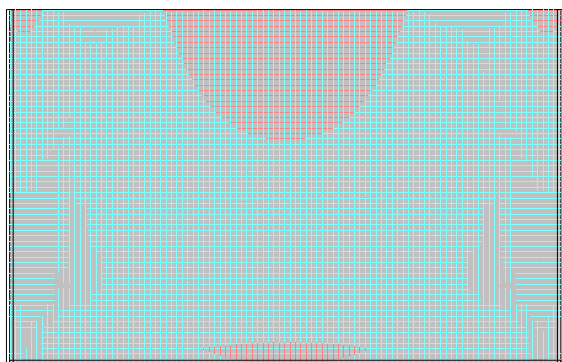
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.77 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-3.90	
-1.95	
0.00	

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-3.88	
-1.94	
0.00	



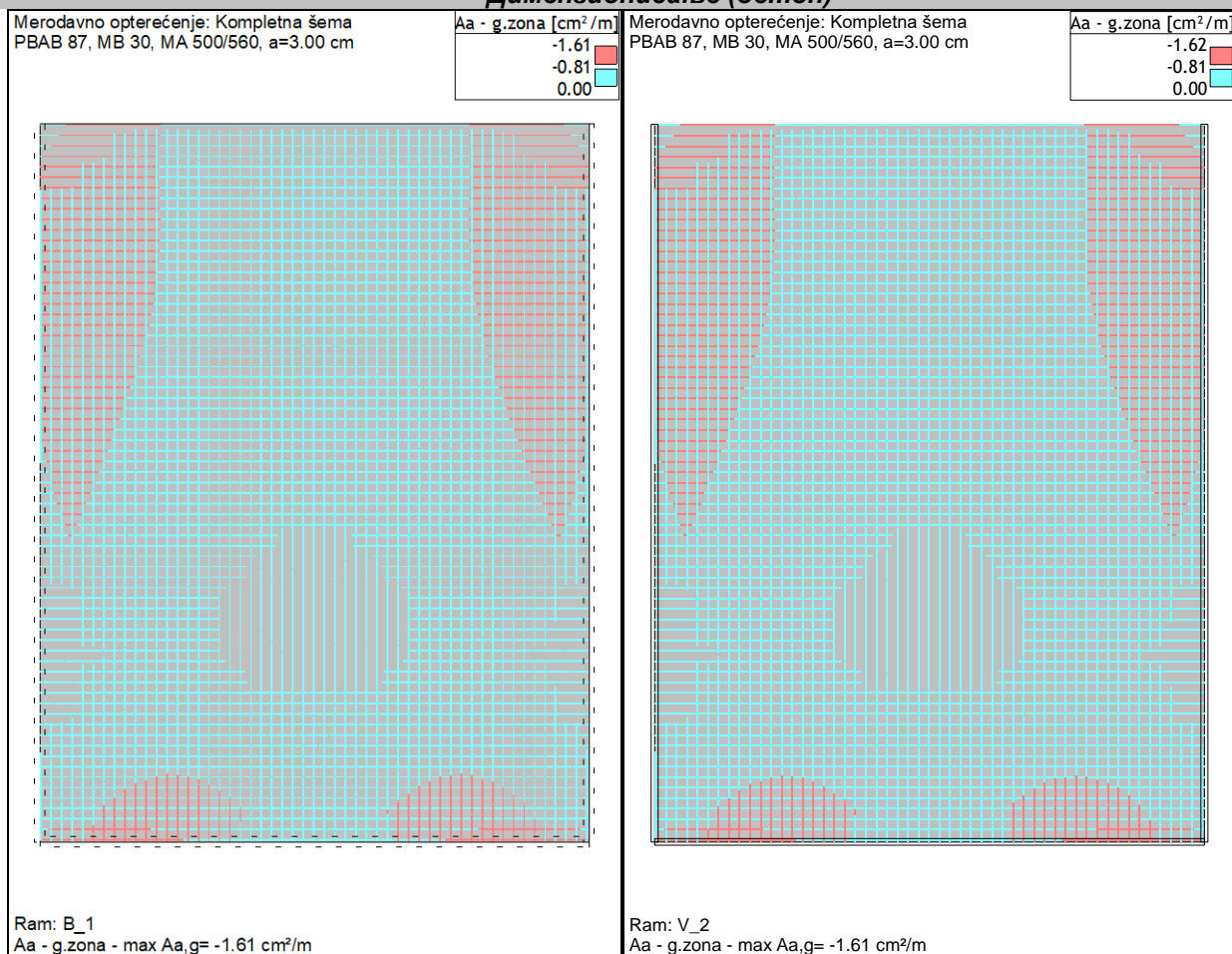
Ram: X_1

Aa - g.zona - max Aa,g= -3.89 cm²/m

Ram: H_2

Aa - g.zona - max Aa,g= -3.87 cm²/m

Димензионасање (бетон)



Усвојена арматура:

доња плоча d=25 cm:
 $\max A_d = 2,81 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\max A_g = 0,77 \text{ cm}^2/\text{m}$
усвојено: $\pm \text{Q-335}$ (3.35 cm²/m)

рам V 1, V 2 d=25 cm:
 $\max A_d = 1,61 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\max A_g = 1,61 \text{ cm}^2/\text{m}$
усвојено: $\pm \text{Q-335}$ (3.35 cm²/m)

рам H 1, H 2 d=25 cm:
 $\max A_d = 3,91 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\max A_g = 3,89 \text{ cm}^2/\text{m}$
усвојено: $\pm (\text{Q-335} + \text{Q-188})$ (5,23 cm²/m)

Напомена:

Простор око отвора ојачати на уобичајен начин тако да се употреби онолика количина арматуре за ојачање колико се иста прекида на простору отвора.
Пре бетонирања убацити анкере за челичне профиле постоља кабине.

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН УПРАВНОГ ОБЈЕКТА

Анализа оптерећења

- Стално оптерећење

- сопствена тежина	програмски
- тежина кровног покривача (сендвич термо панел 60mm)	0,30 kN/m ²
- фасадна облога атике	0,20 kN/m ²
- облога од пласт. поц. лима	0,10 kN/m ²
- фасадна облога зида (сендвич термо панел 60mm)	0,20 kN/m ²
- гипс картонске плоче (12.5 mm са подконструкцијом)	0.25 kN/m ²
- термоизолација (дебљине 10cm)	0.05 kN/m ²

- Повремено оптерећење

- снег	1 kN/m ²
- ветар	

Основни притисак ветра $q_{m,T,10} = 0.5 \cdot \rho (v_{m,50,10} \cdot K_t \cdot K_T)^2 10^{-3}$ [kN/m²]

$$\rho = 1.225 - \frac{H}{8000} = 1.225 - \frac{110}{8000} = 1.211 \text{ kN/m}^2$$

$V_{m,50,10} = 19$ m/s	основна брзина ветра (локација: Баточина)
$K_t = 1.0$	фактор временског осредњавања
$K_T = 1.0$	фактор повратног периода (T=50 год)

$$q_{m,T,10} = 0.5 * 1 * 1.211 * (19 * 1 * 1)^2 * 10^{-3} = 0.219 \text{ kN/m}^2$$

Осредњени аеродинамички притисак ветра

$q_{m,T,Z} = q_{m,T,10} \cdot S_z^2 \cdot K_z^2$	[kN/m ²]
$S_z = 1.0$	фактор топографије терена
$K_z^2 = 1.0$	фактор експозиције

$$q_{m,T,Z} = 0.222 * 1 * 1 = 0.222 \text{ kN/m}^2$$

Аеродинамички притисак ветра

$q_{g,T,Z} = q_{m,T,Z} * G_z$	[kN/m ²]
$G_z = 2$	динамички коефицијент

Слика 9b – Затворена кућа, скоро раван кров

Коефицијент спољашњег притискаСре

	A	B	C	D	E	F	G	H
$\beta = 0^\circ$	+0.9	-0.5	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5
$\beta = 90^\circ$	-0.5	-0.5	+0.9	-0.4	-0.8	-0.2	-0.8	-0.2

Коефицијент унутрашњег притискаСр,і

	$\beta = 0^\circ$	$\beta = 90^\circ$
отвори равномерно распоређени	± 0.2	± 0.2

Укупни коефицијенти притиска

	A	B	C	D	E	F	G	H
X+ правац	-0.3	-0.3	1.1	-0.2	-0.6	0	-0.6	0
X- правац	-0.7	-0.7	0.7	-0.6	-1	-0.4	-1	-0.4
Y+ правац	1.1	-0.3	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3
Y- правац	0.7	-0.7	-0.9	-0.9	-0.8	-0.8	-0.7	-0.7

Оптерећење ветром $w = q_{g,T,Z} * C * A$

$$w = q_{m,T,Z} * G_Z * C * A = 0.219 * 2.0 * C * A = 0.438 * C * A$$

Укупно оптерећење ветром

	A	B	C	D	E	F	G	H
X+ правац	-0.131	-0.131	0.482	-0.088	-0.263	0	-0.263	0
X- правац	-0.307	-0.307	0.307	-0.263	-0.438	-0.175	-0.438	-0.175
Y+ правац	0.482	-0.131	-0.219	-0.219	-0.175	-0.175	-0.131	-0.131
Y- правац	0.307	-0.307	-0.394	-0.394	-0.35	-0.35	-0.307	-0.307

На кровну раван ветра делује одоздо – одизање, па је извођач обавезан да адекватно причврсти кровни покривач за конструкцију.

Статички прорачун

Улазни подаци - Конструкција

Шема нивоа

Назив	z [m]	h [m]		
	3.00	3.00		0.00

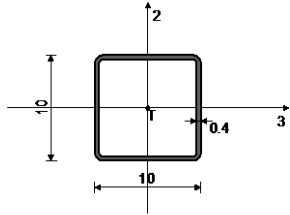
Табела материјала

No	Назив материјала	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[1/°C]	E _m [kN/m ²]	μ _m
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30
2	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Сетови греда

Сет: 1 Пресек: НОР □ 100x100x4, Фиктивна ексцентричност

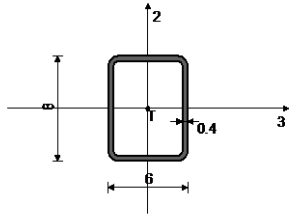
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.495e-3	8.000e-4	8.000e-4	3.612e-6	2.213e-6	2.213e-6



[cm]

Сет: 2 Пресек: НОР □ 80x60x4, Фиктивна ексцентричност

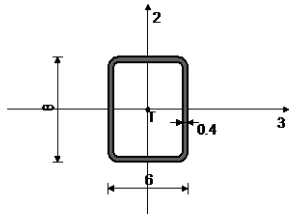
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.015e-3	6.400e-4	4.800e-4	1.126e-6	5.349e-7	8.409e-7



[cm]

Сет: 3 Пресек: НОР □ 80x60x4, Фиктивна ексцентричност

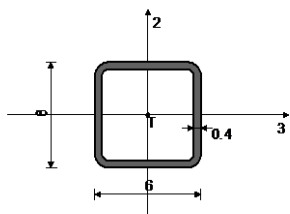
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.015e-3	6.400e-4	4.800e-4	1.126e-6	5.349e-7	8.409e-7



[cm]

Сет: 4 Пресек: НОР □ 60x60x4, Фиктивна ексцентричност

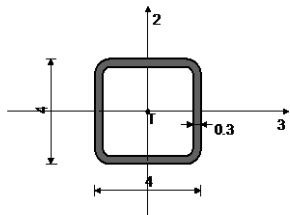
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	8.550e-4	4.800e-4	4.800e-4	7.219e-7	4.092e-7	4.092e-7



[cm]

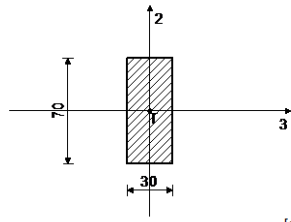
Сет: 5 Пресек: НОР □ 40x40x3, Прост штап, Фиктивна ексцентричност

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.210e-4	2.400e-4	2.400e-4	1.563e-7	8.620e-8	8.620e-8



[cm]

Сет: 6 Пресек: b/d=30/70, Фиктивна ексцентричност

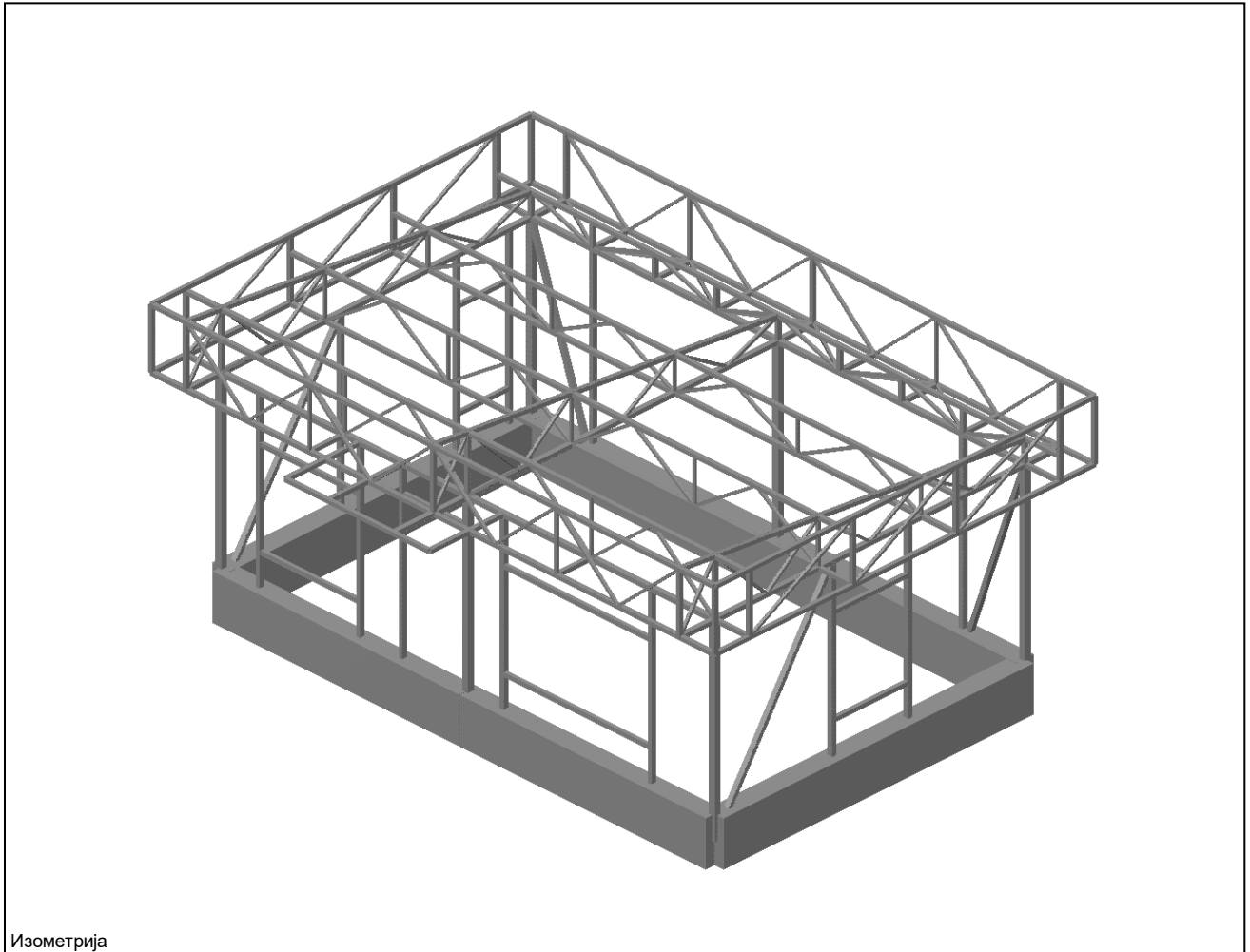


[cm]

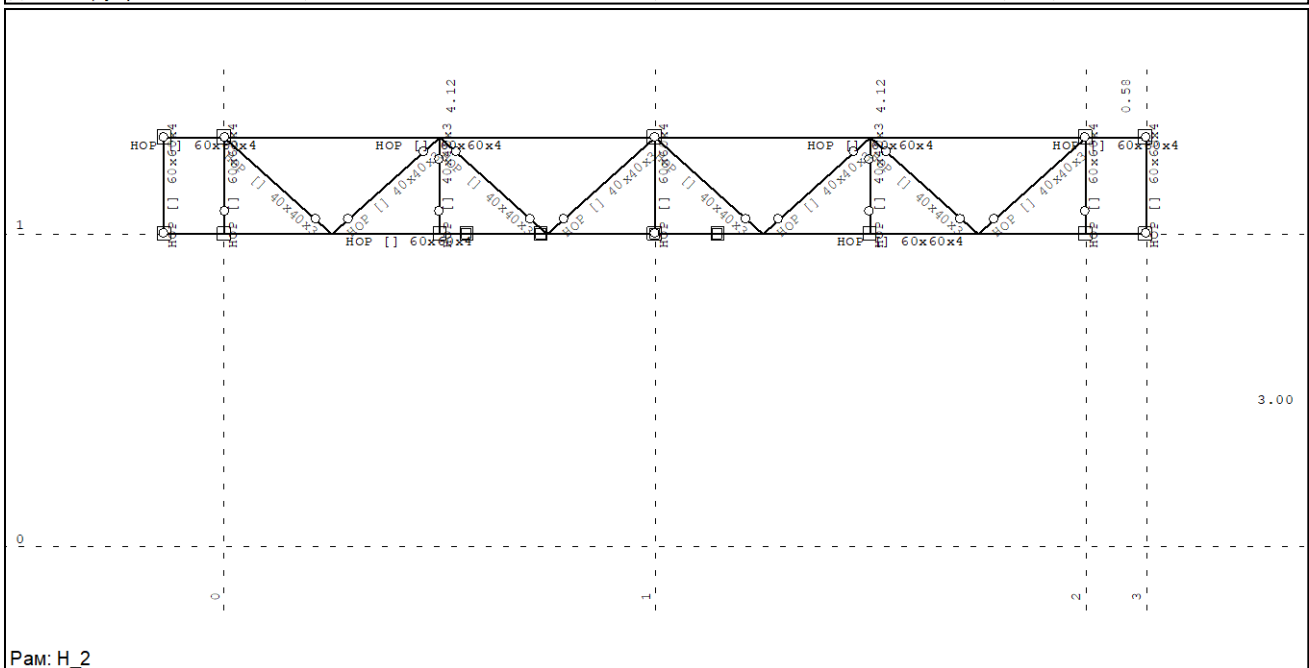
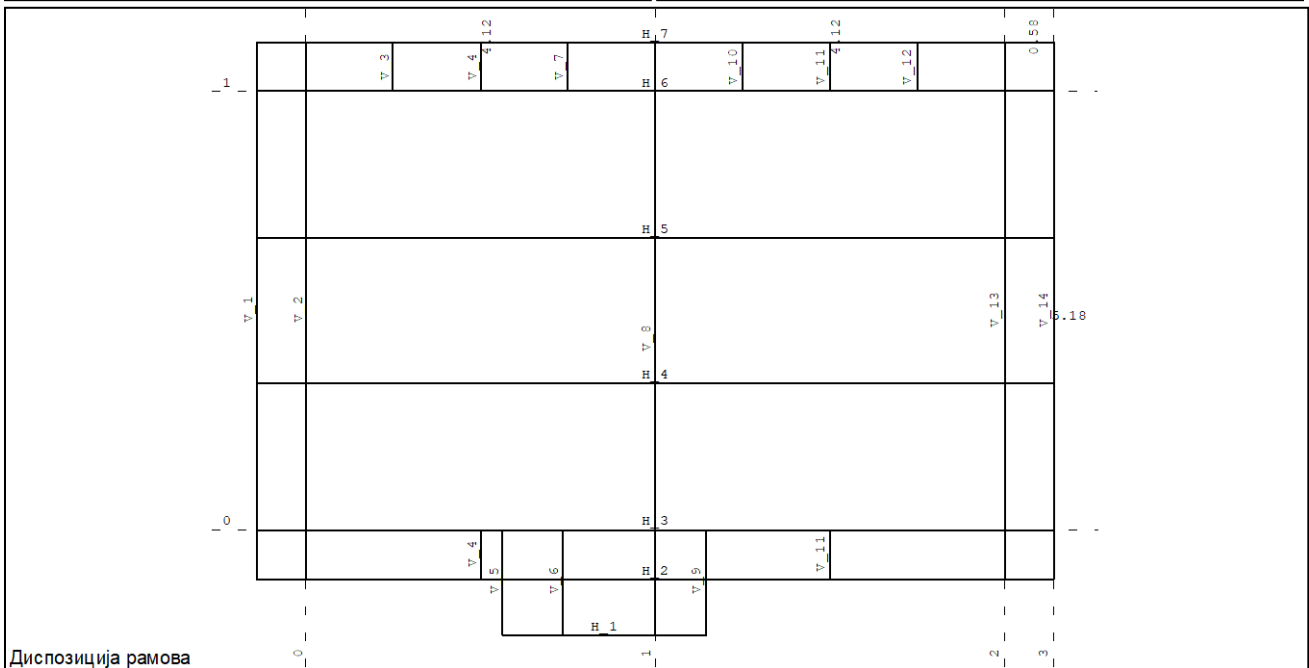
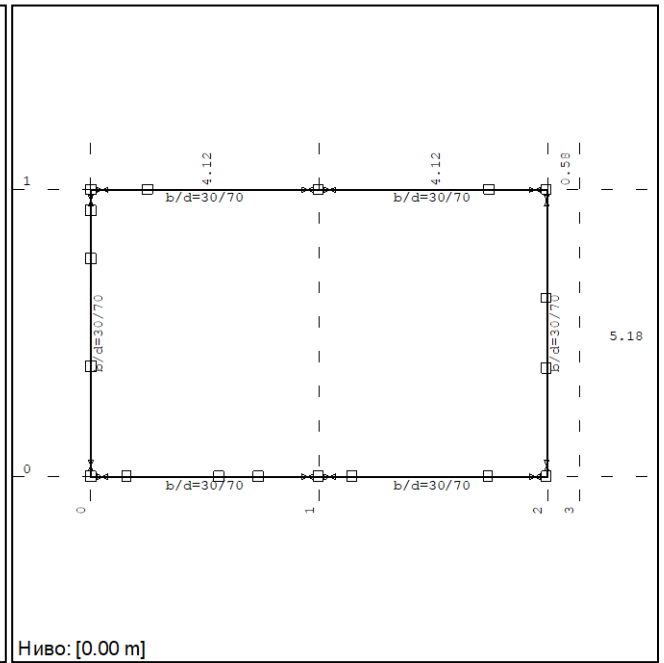
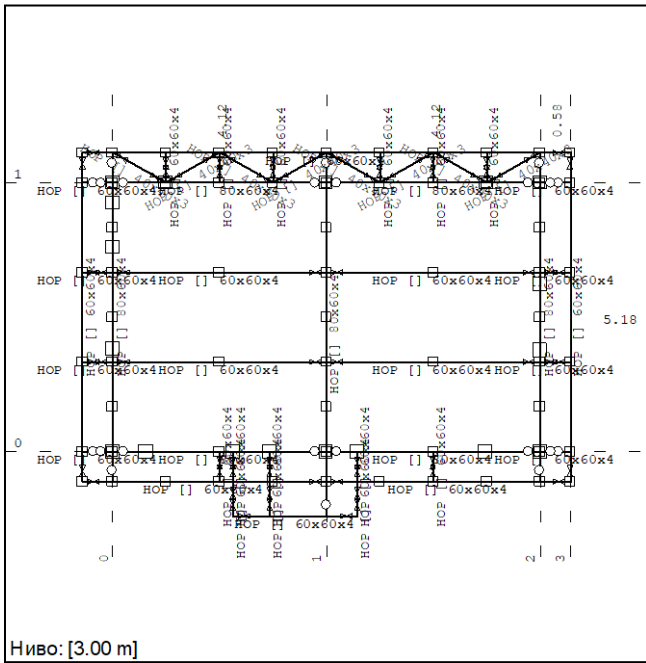
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton MB 30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	1.575e-3	8.575e-3

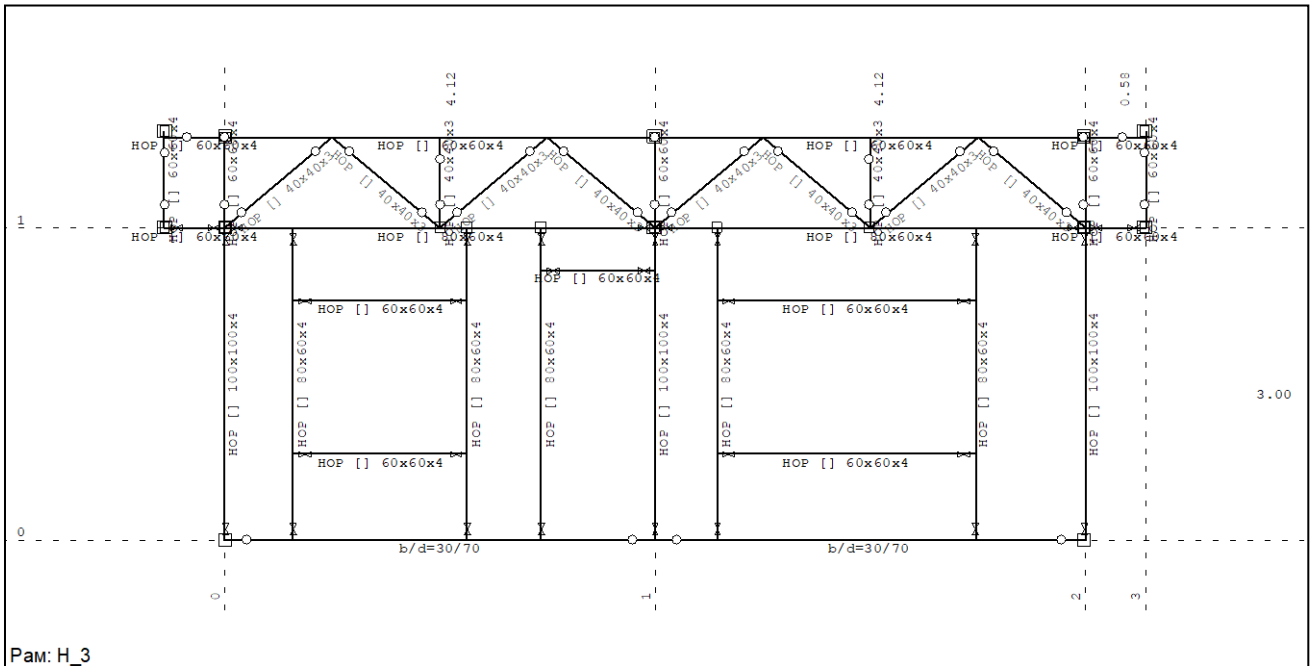
Сетови тачкастих ослонаца

	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+4	1.000e+4	1.000e+4			

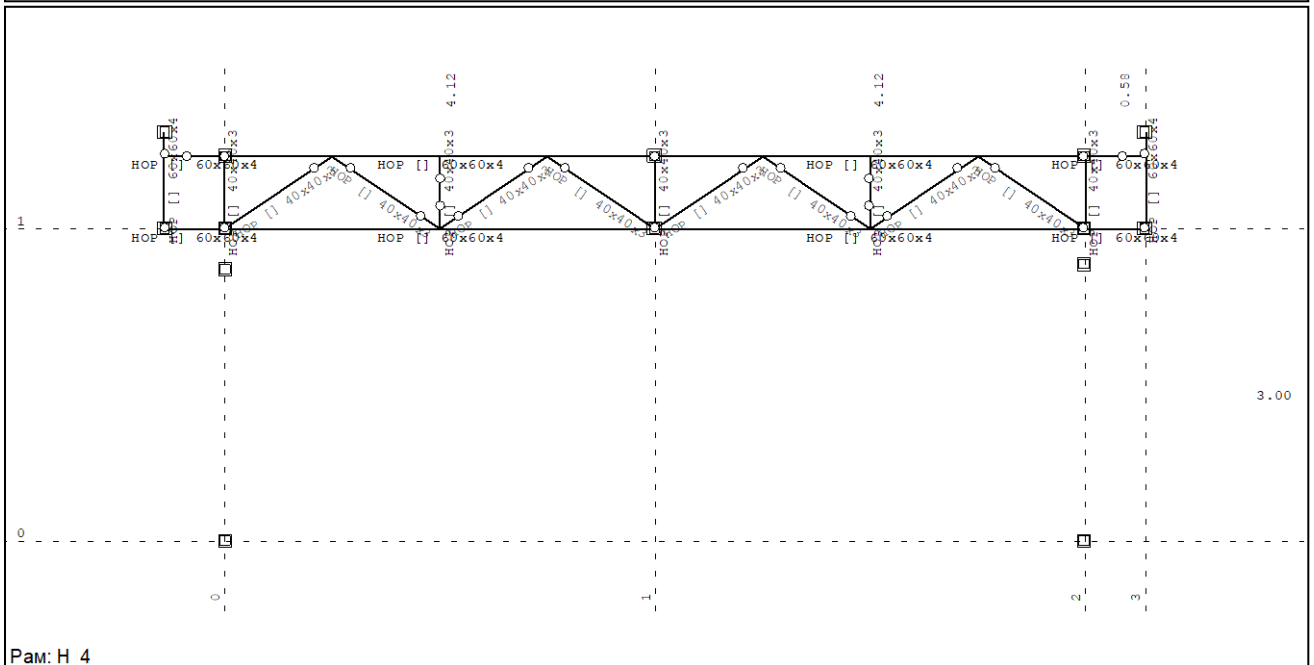


Изометрија

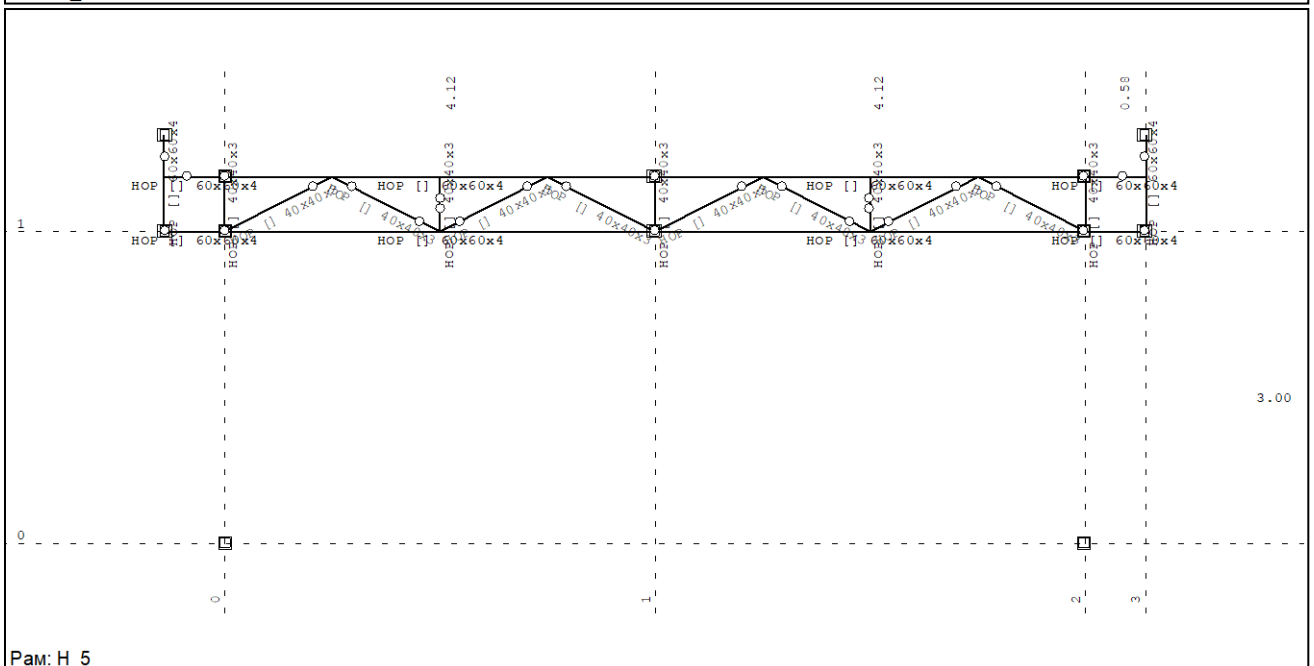




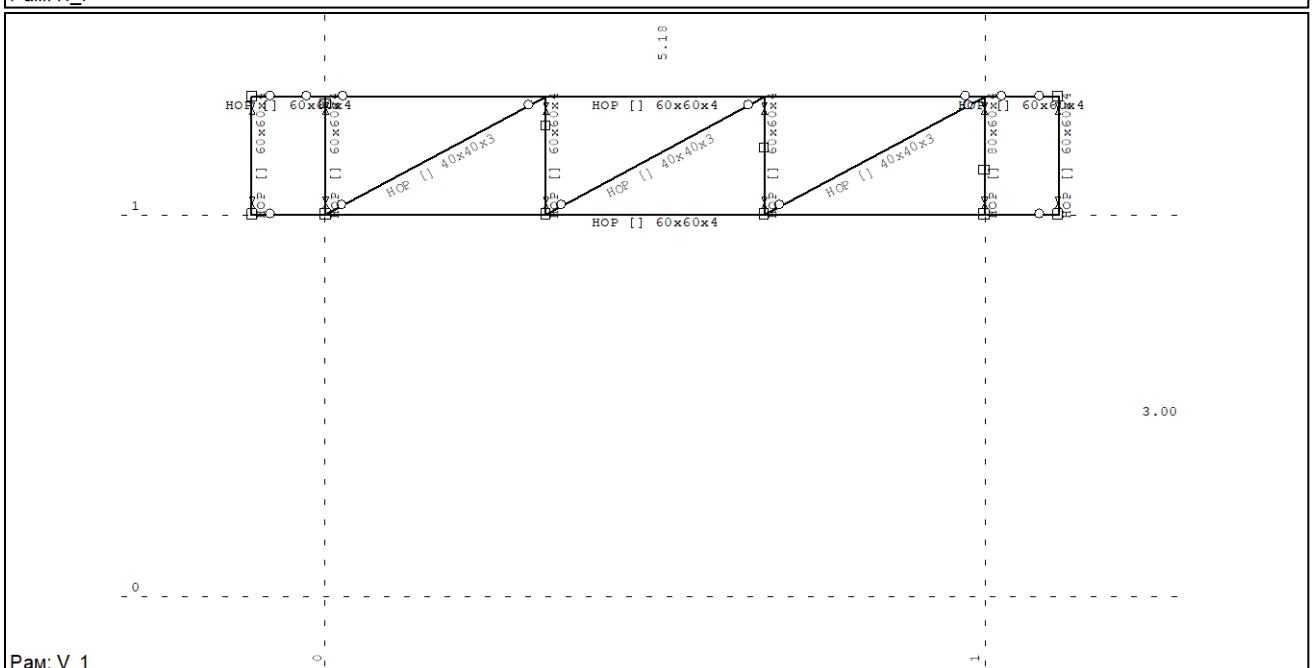
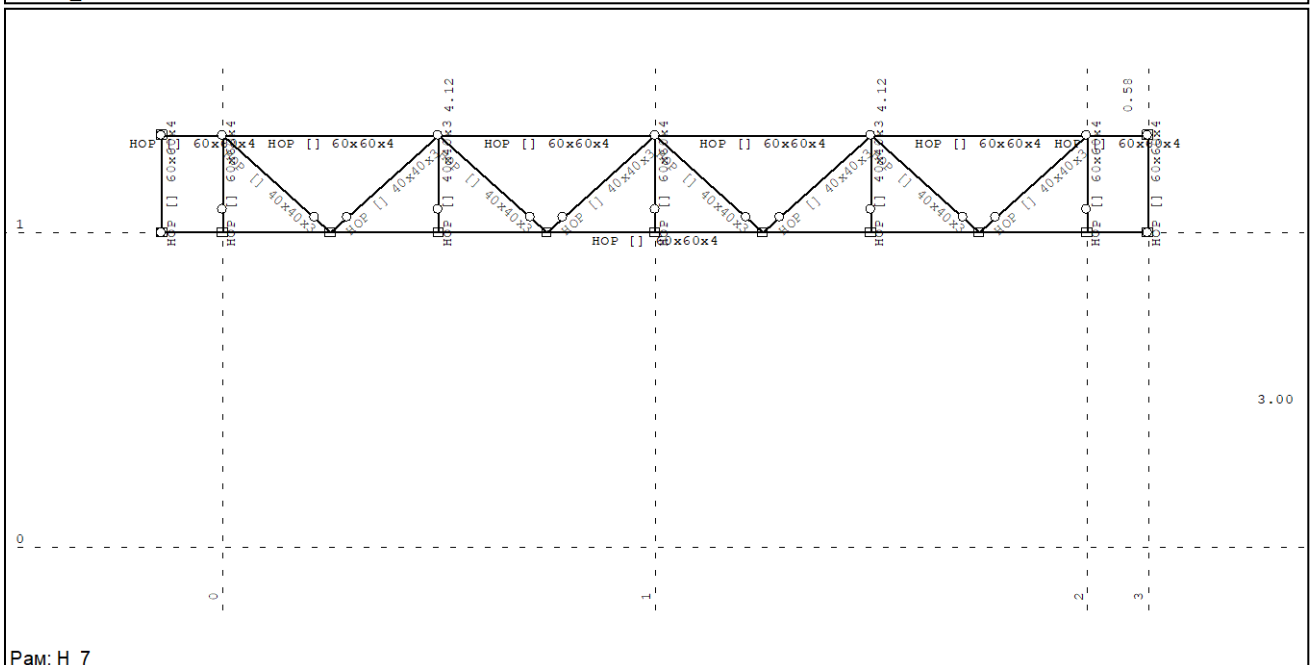
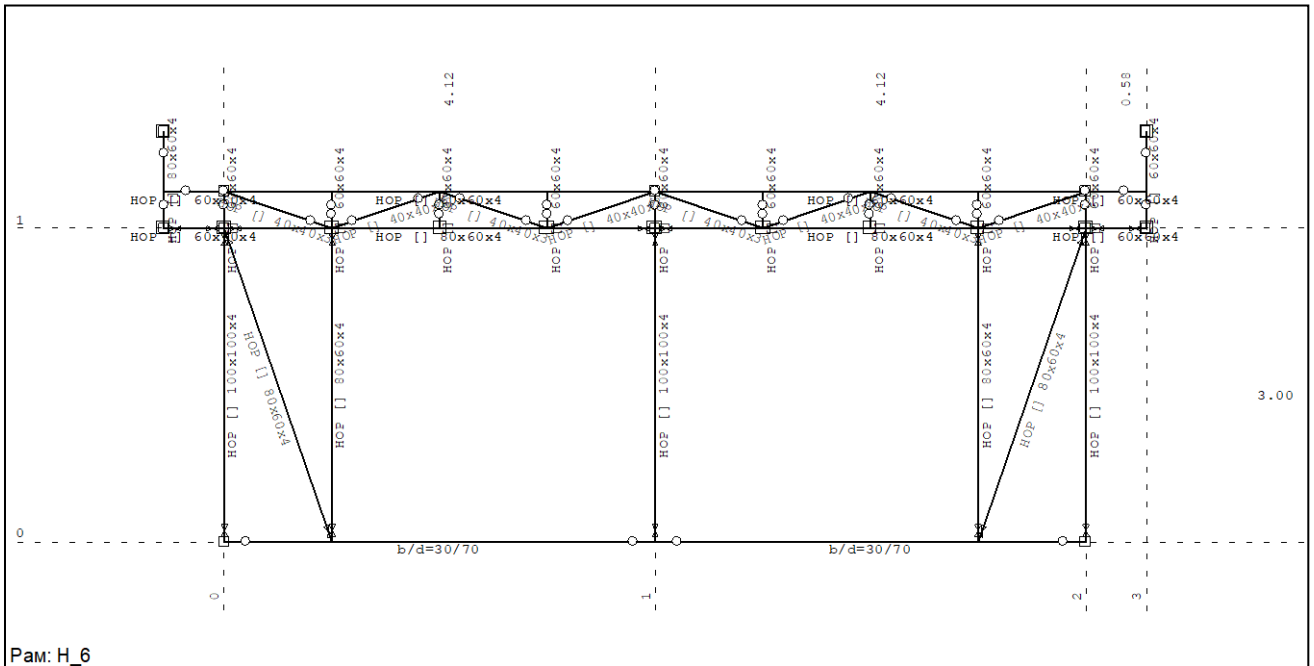
Pam: H_3

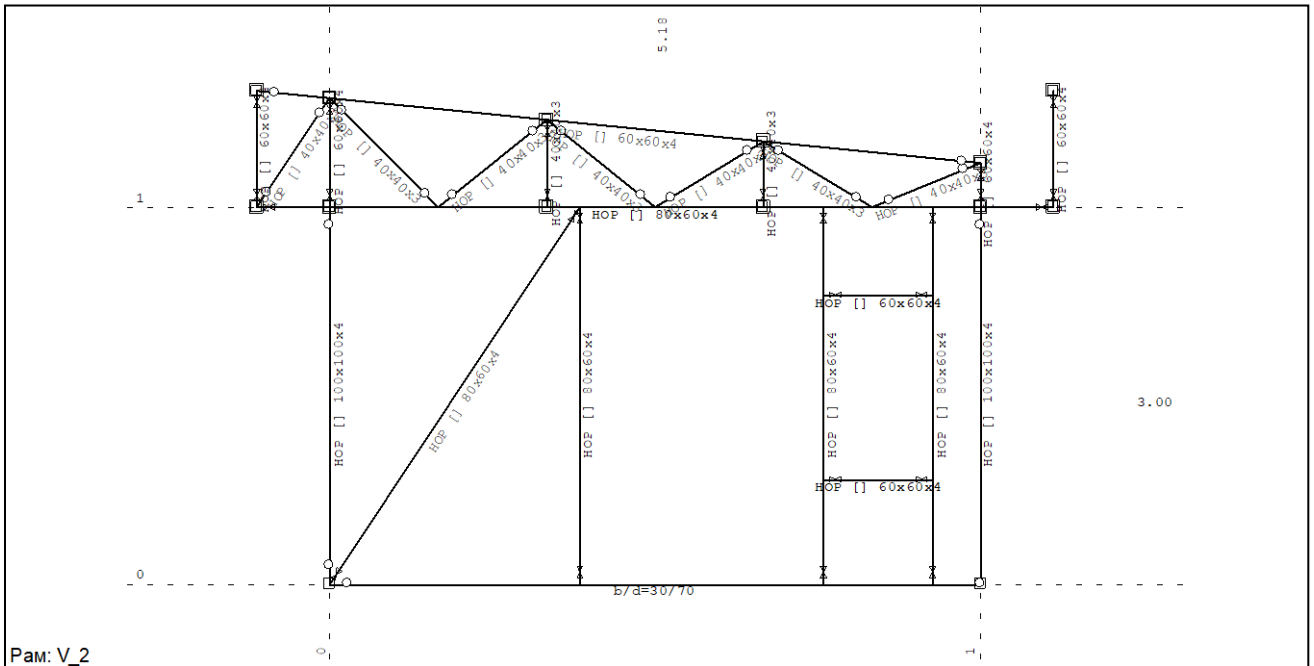


Pam: H_4

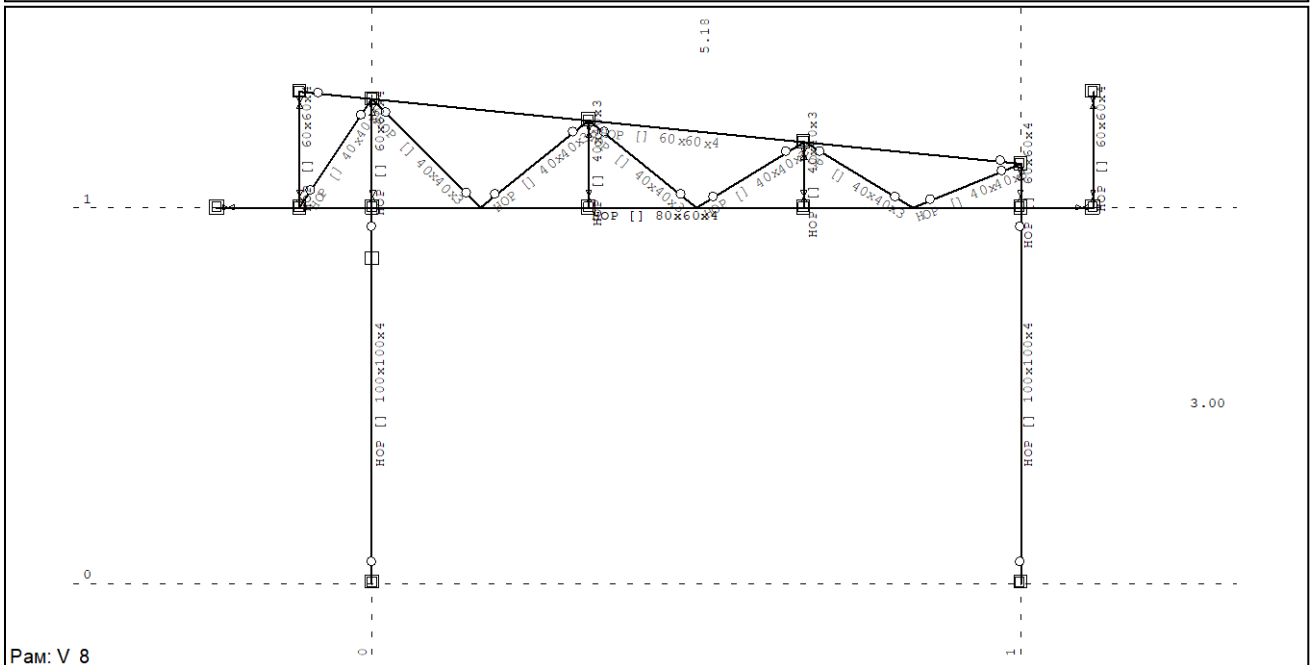


Pam: H_5

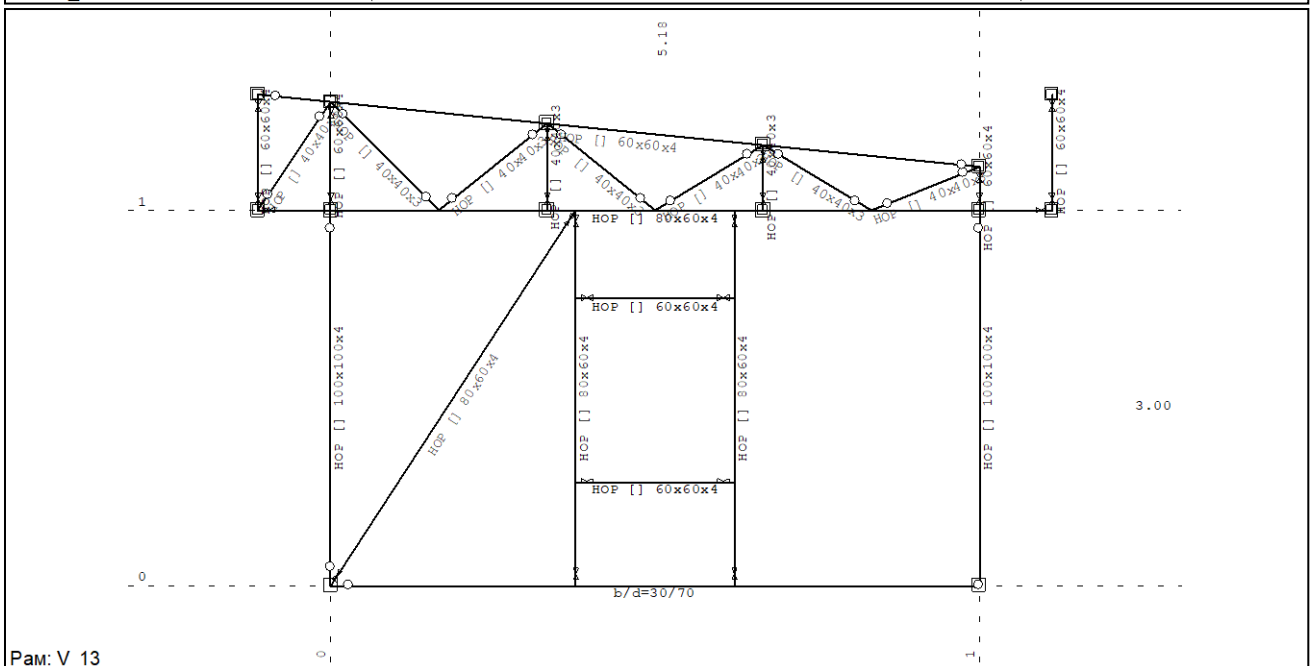




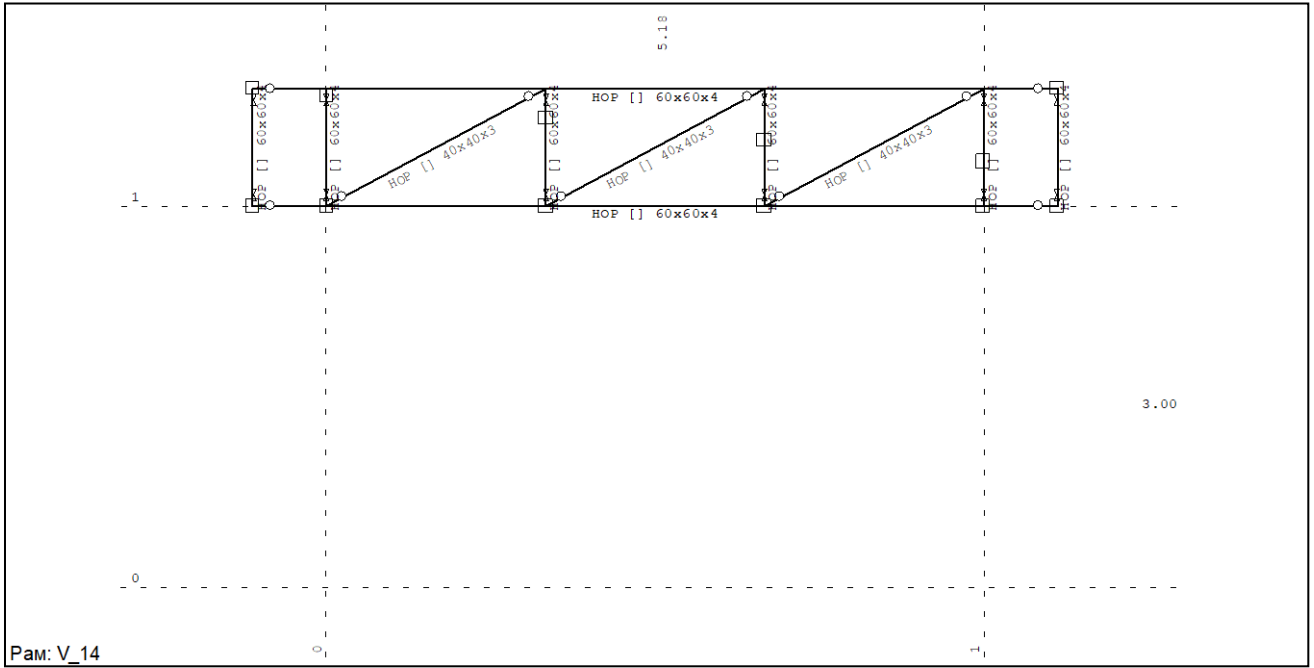
Pam: V_2



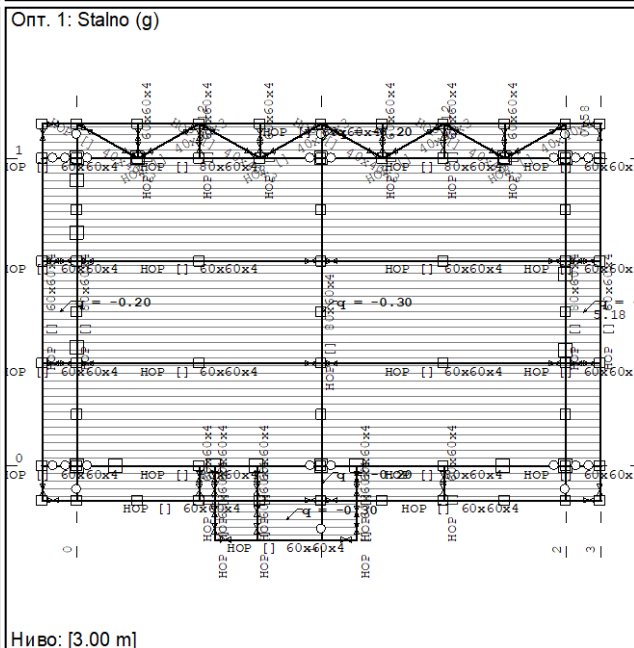
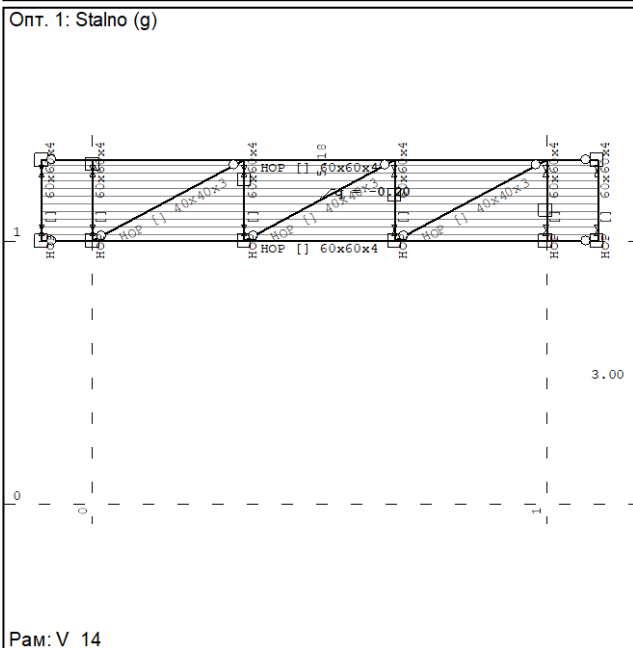
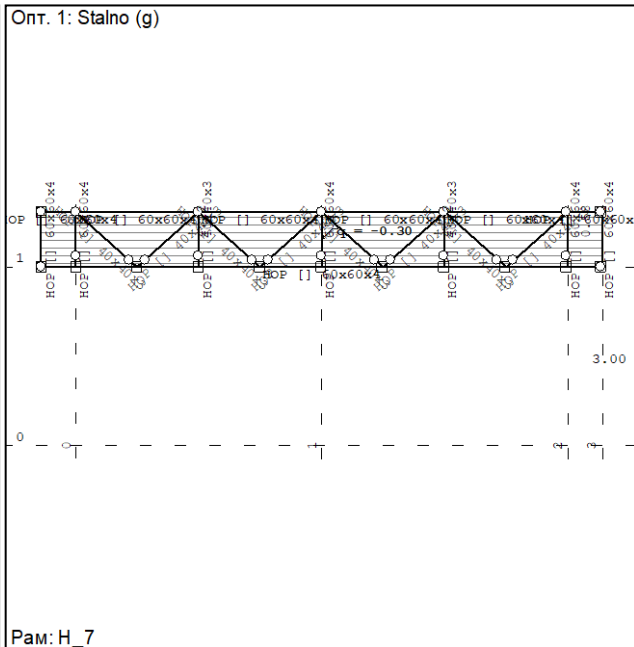
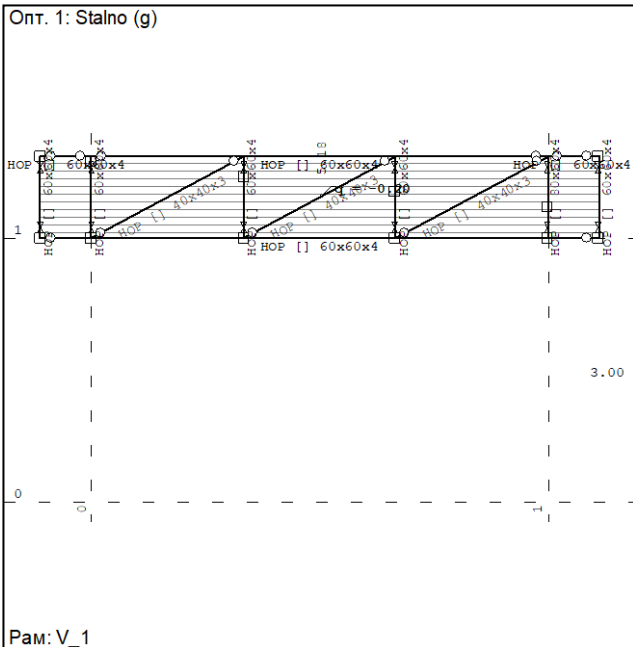
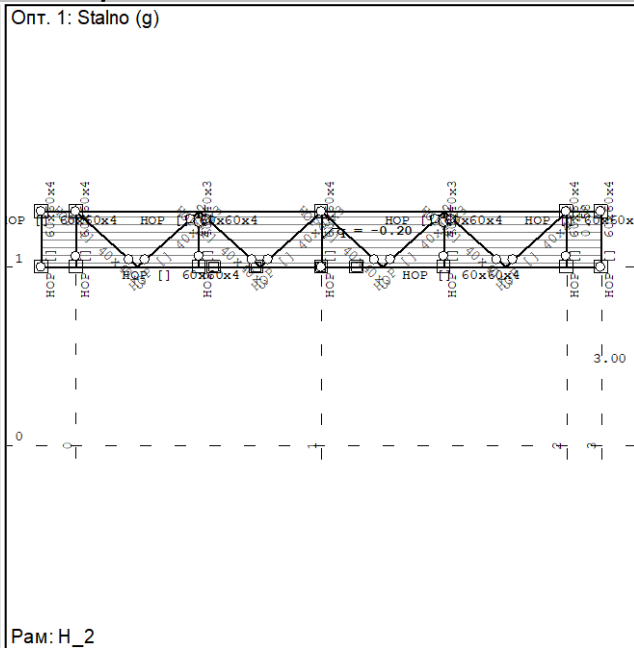
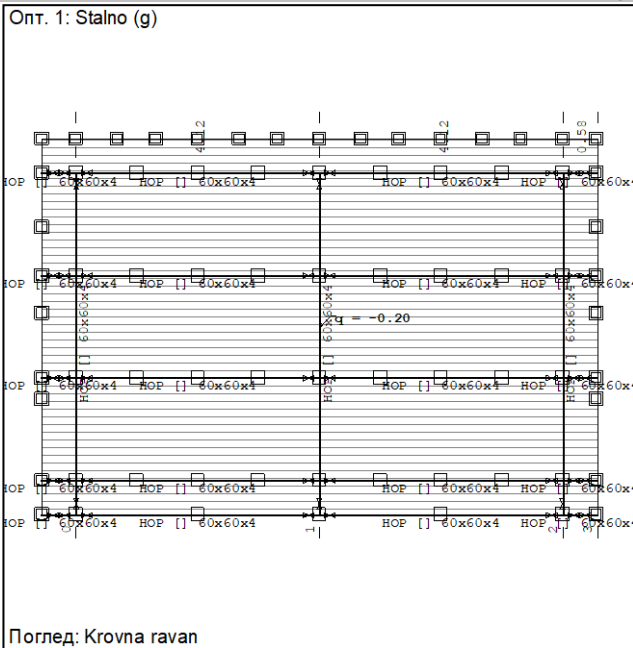
Pam: V_8

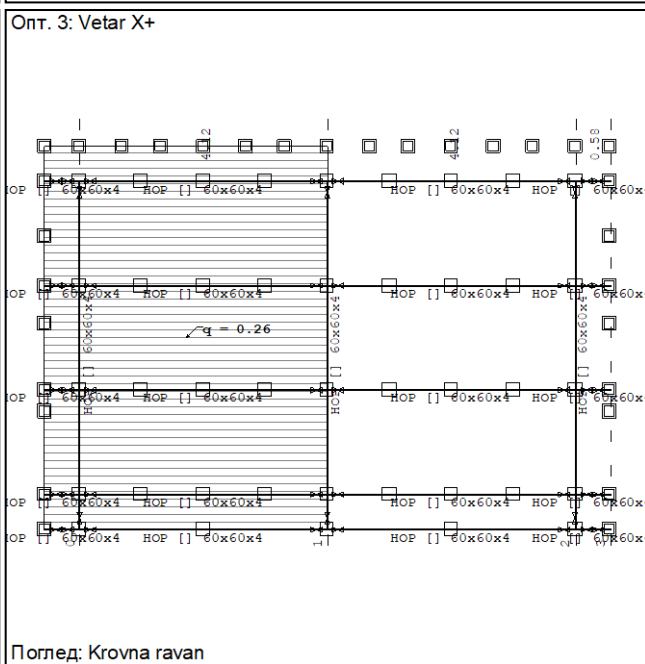
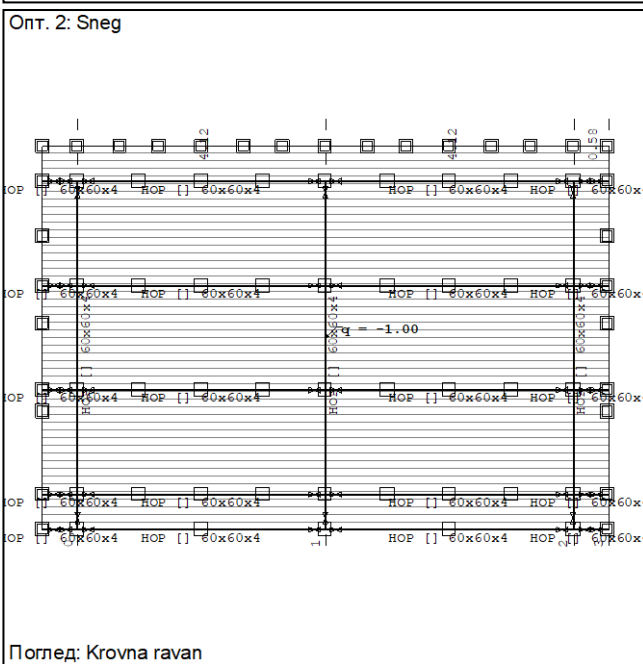
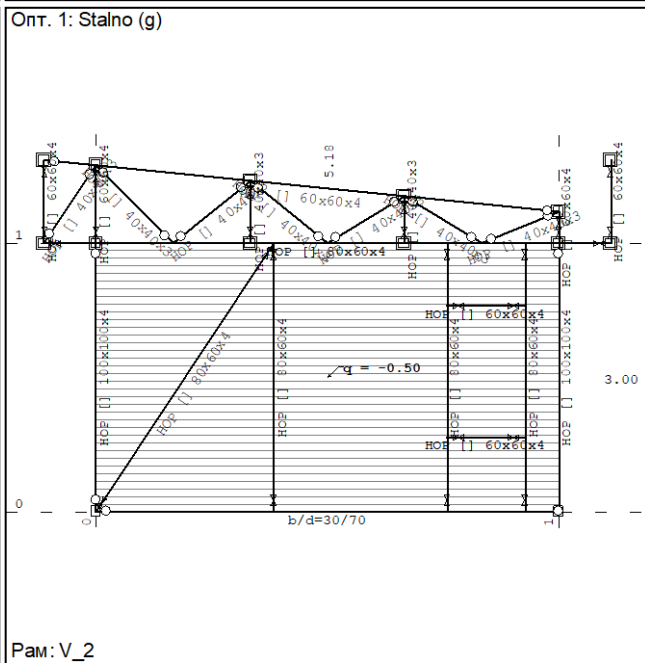
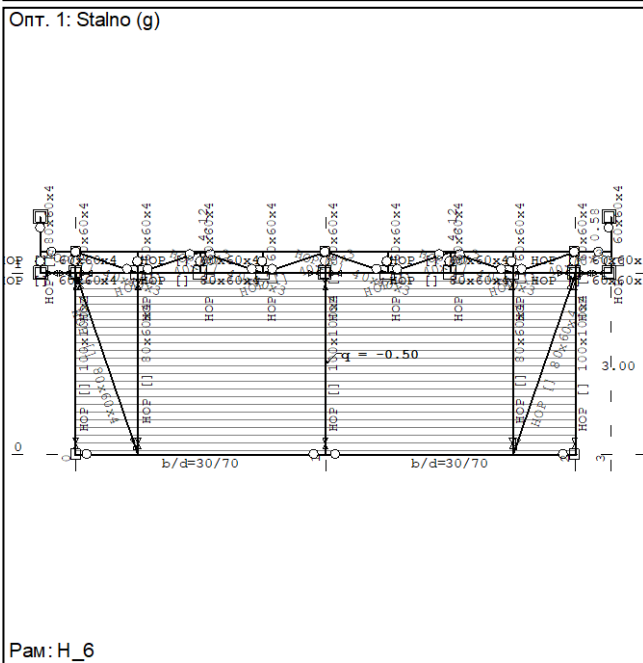
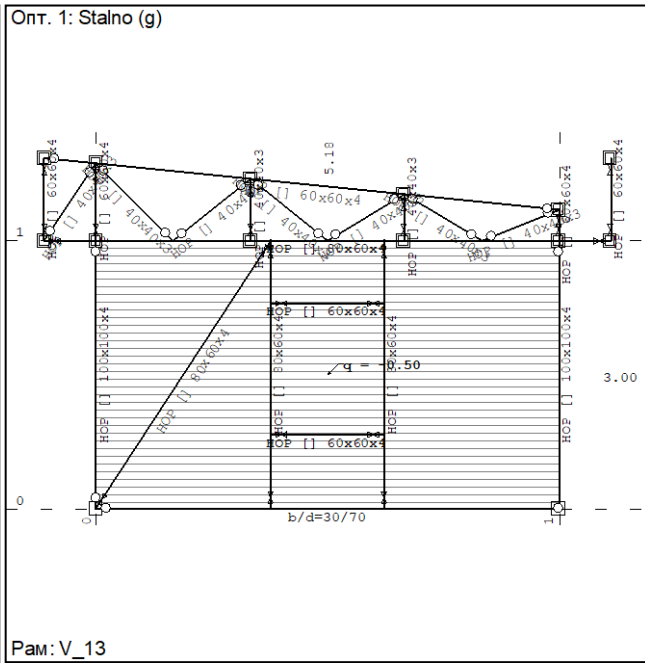
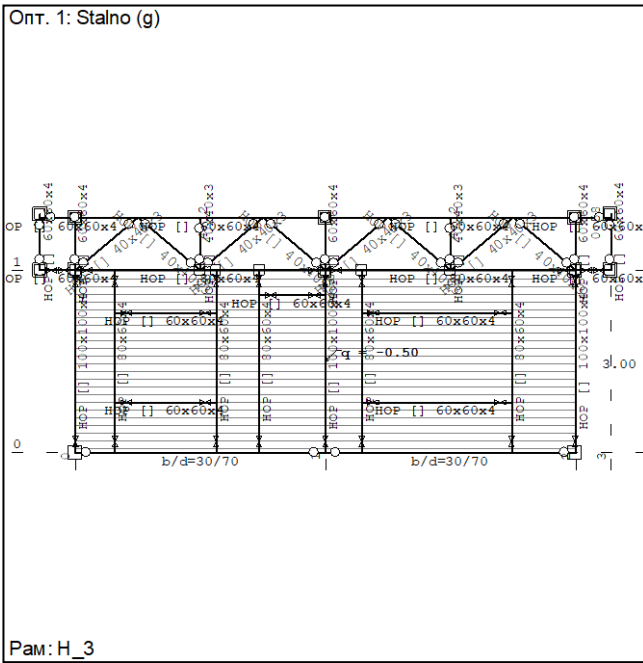


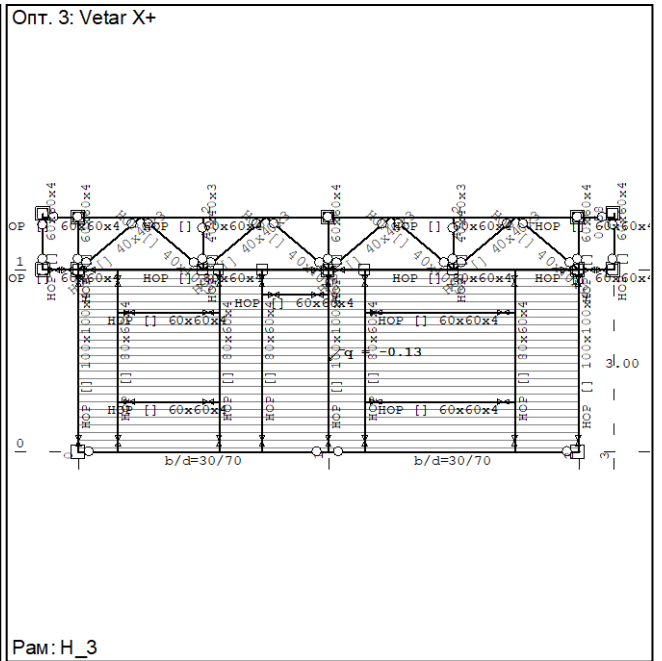
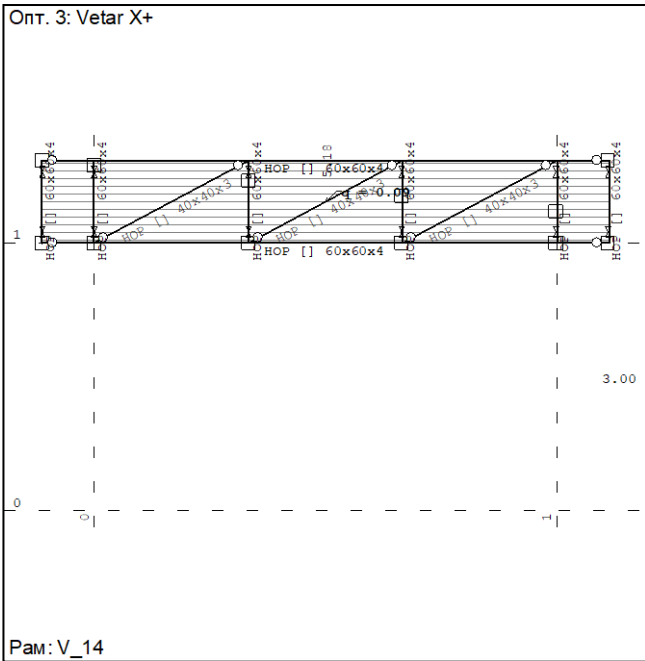
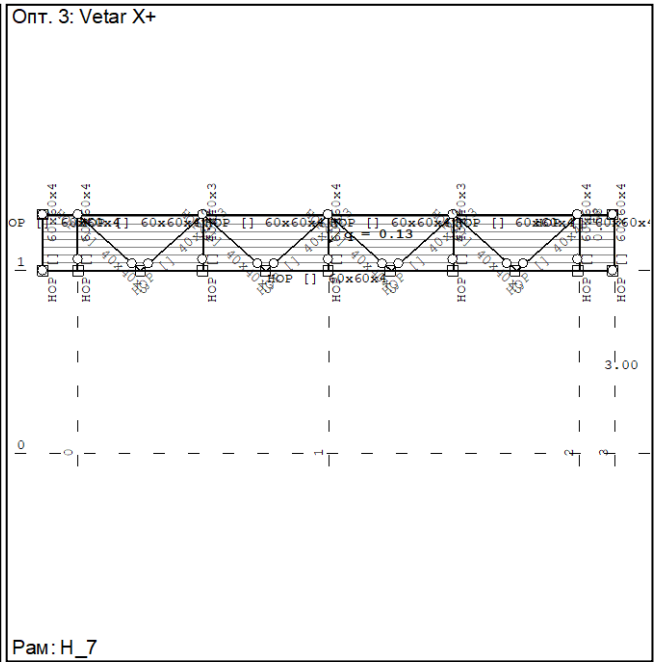
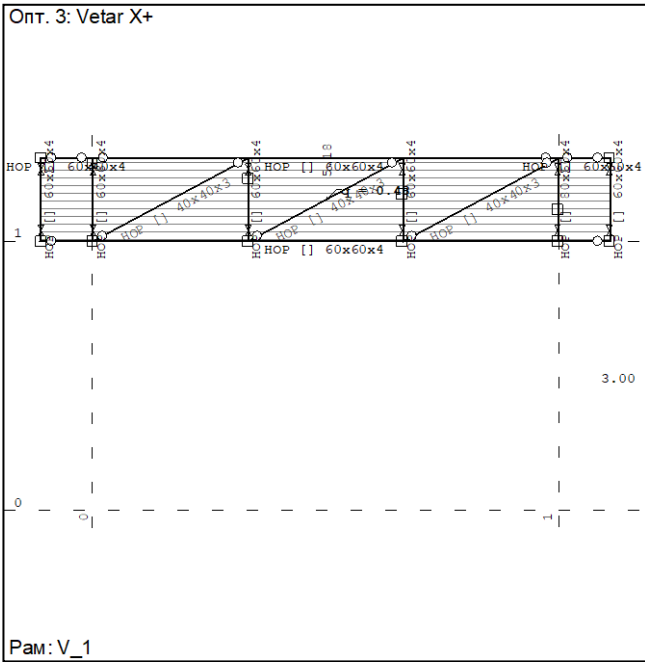
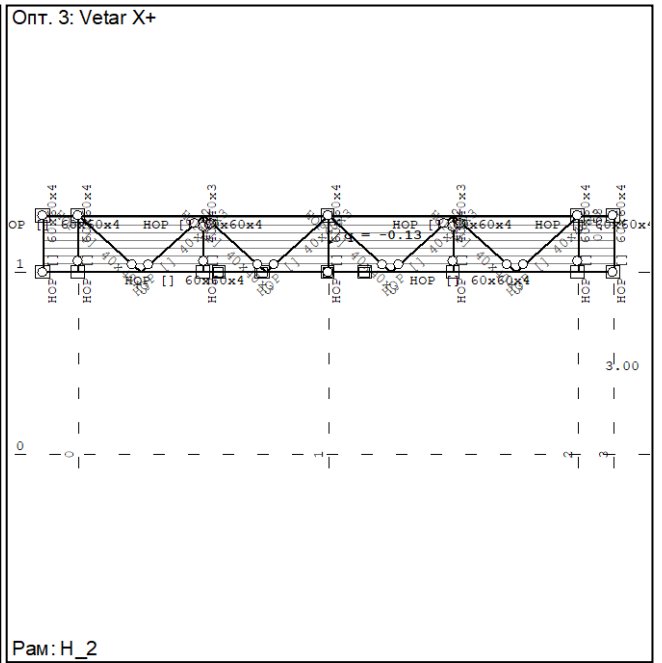
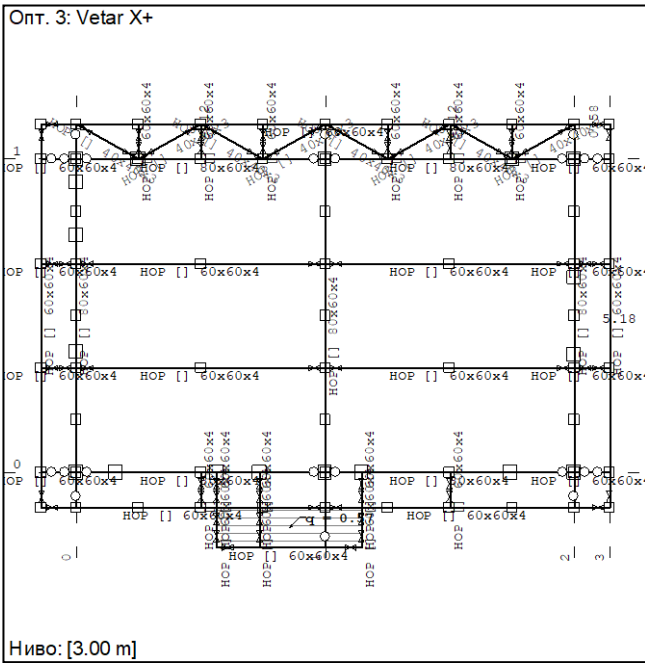
Pam: V_13

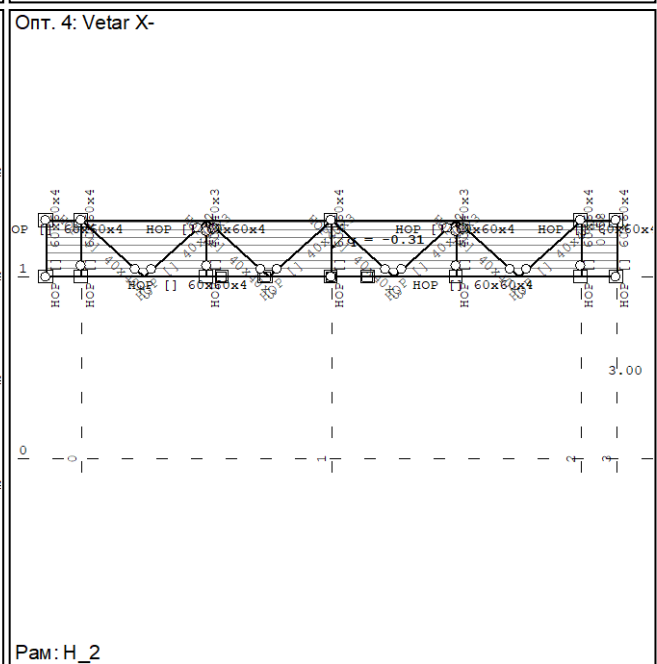
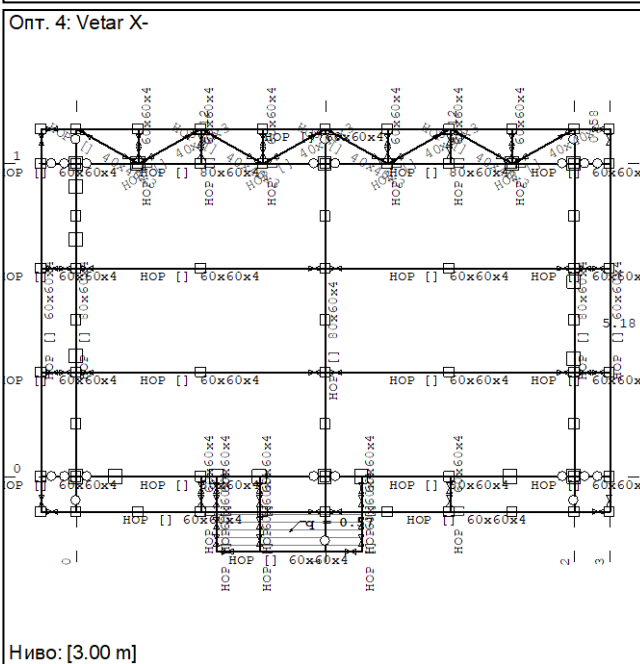
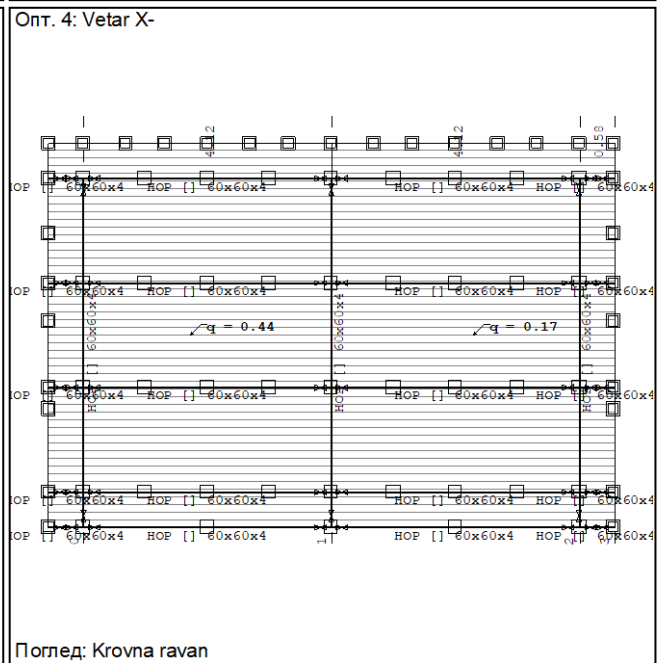
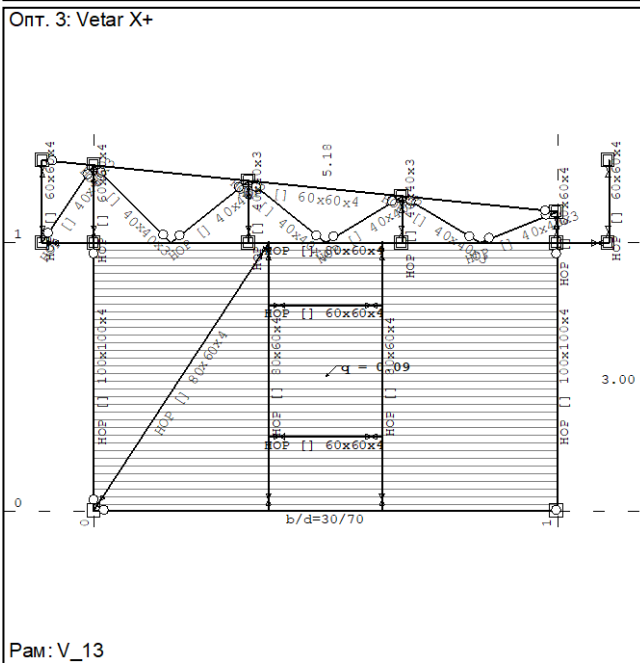
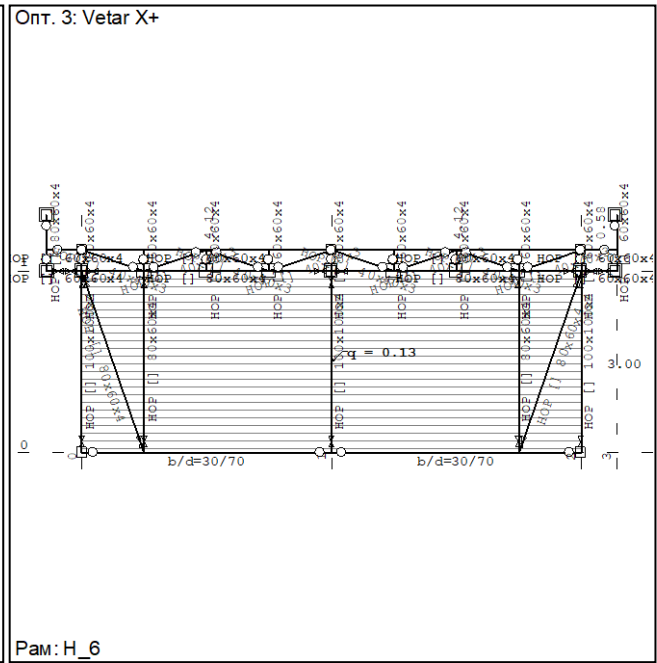
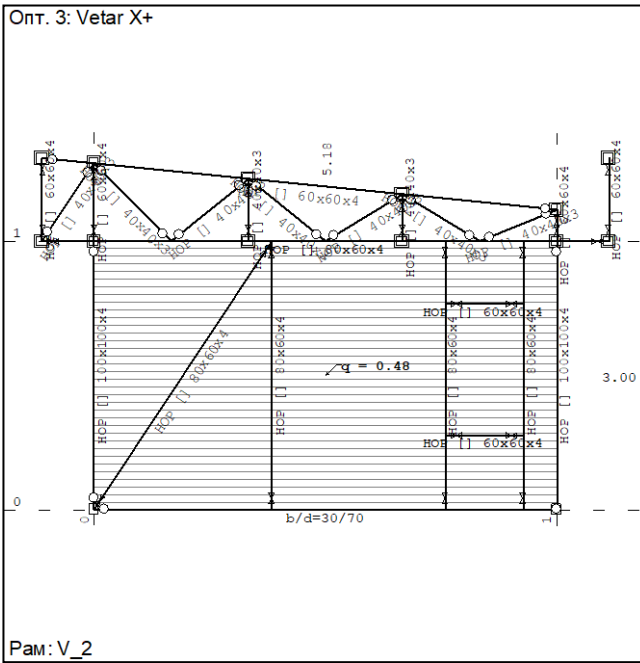


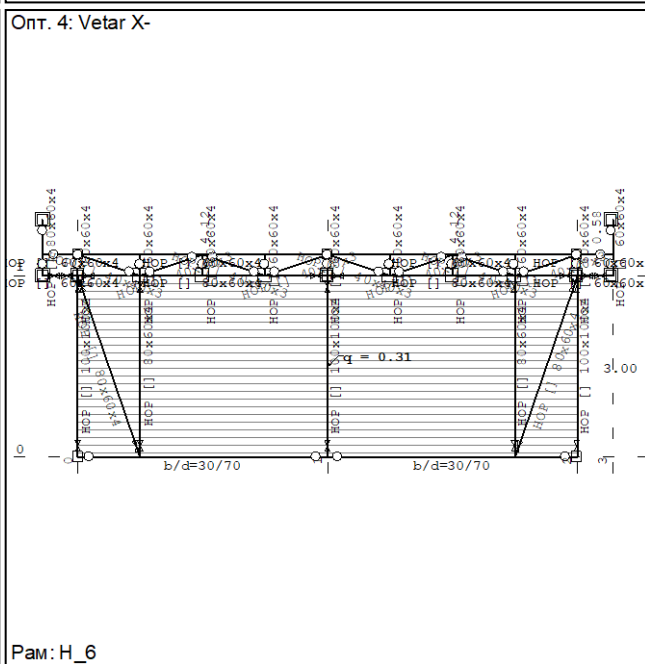
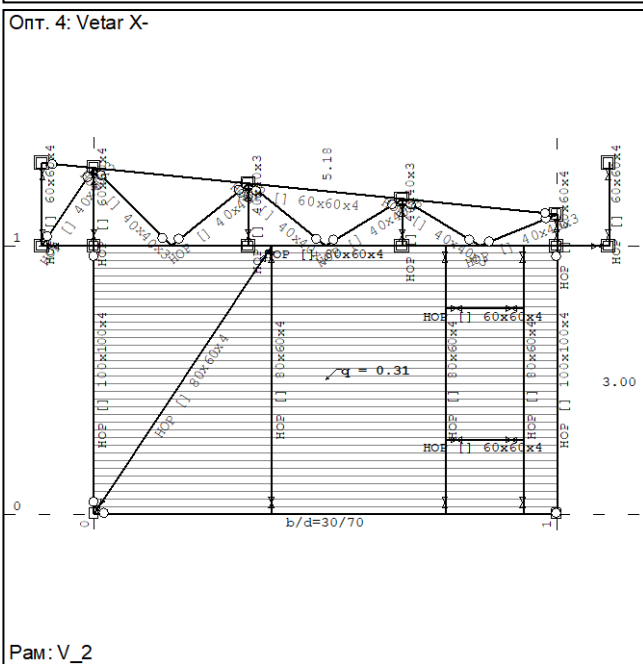
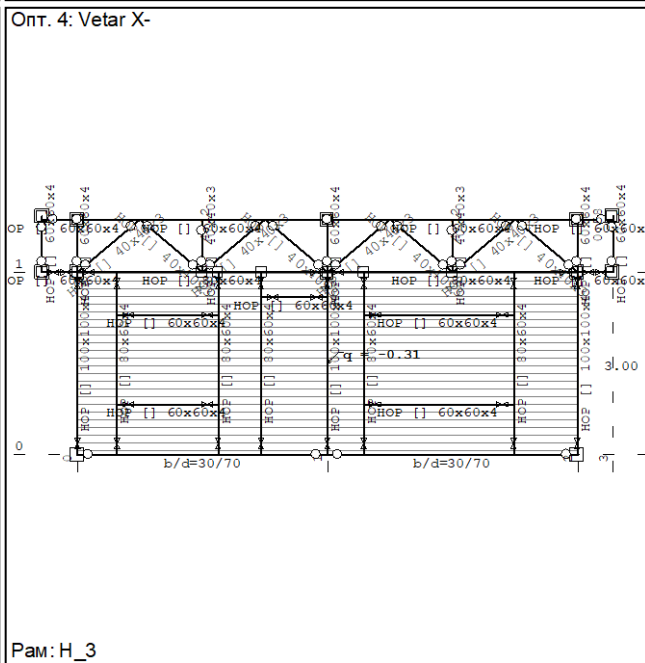
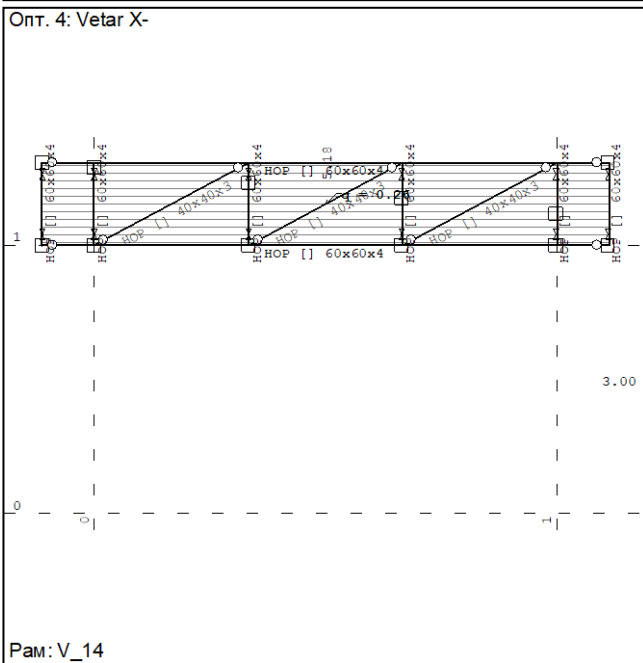
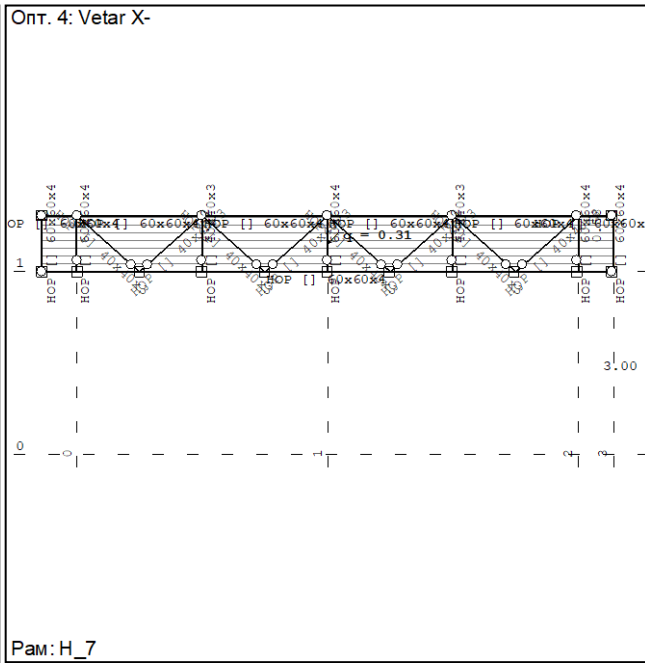
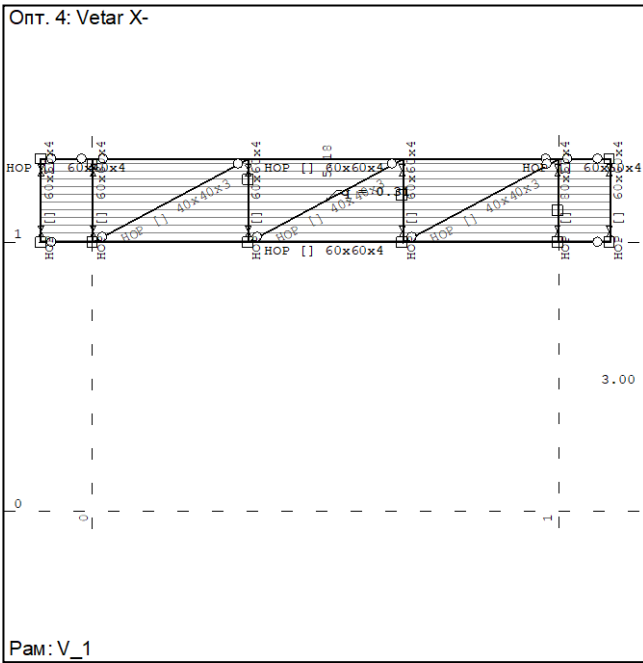
Улазни подаци - Оптерећење



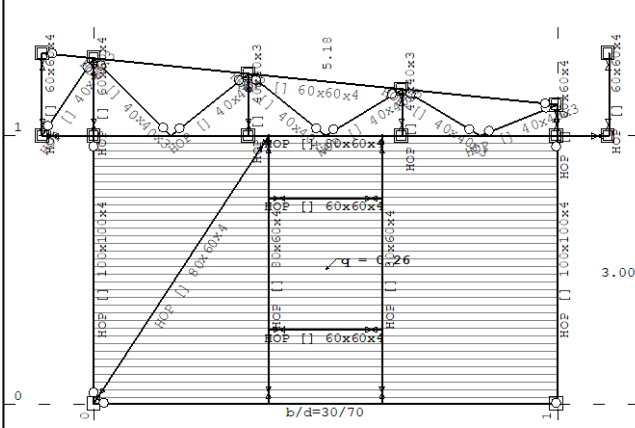








Опт. 4: Vetar X-



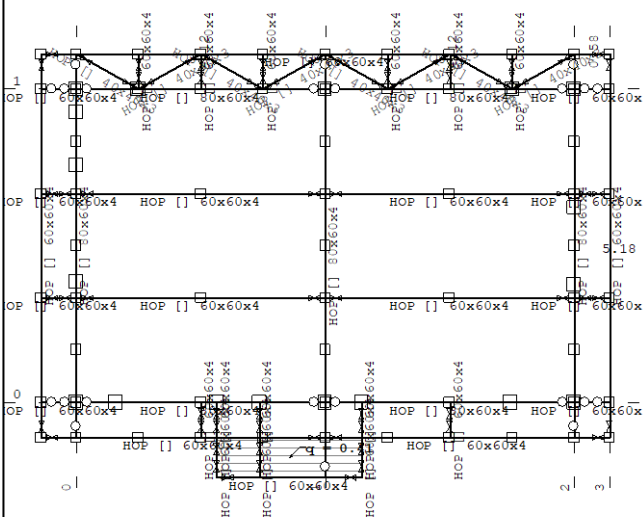
Пам: V_13

Опт. 5: Vetar Y+



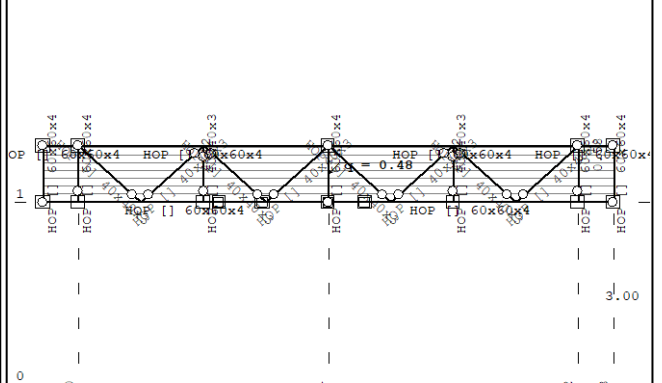
Поглед: Krovna ravan

Опт. 5: Vetar Y+



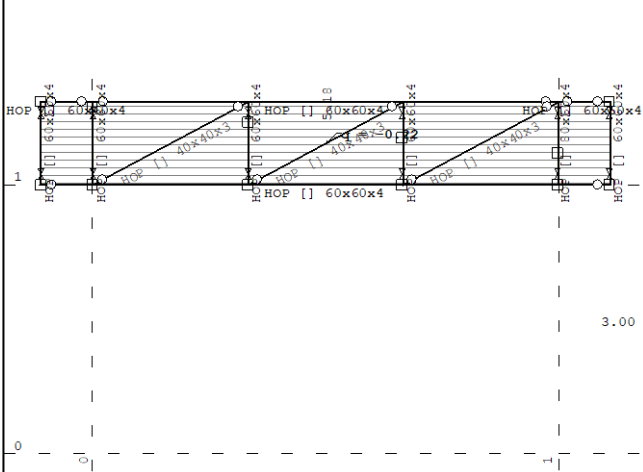
Ниво: [3.00 m]

Опт. 5: Vetar Y+



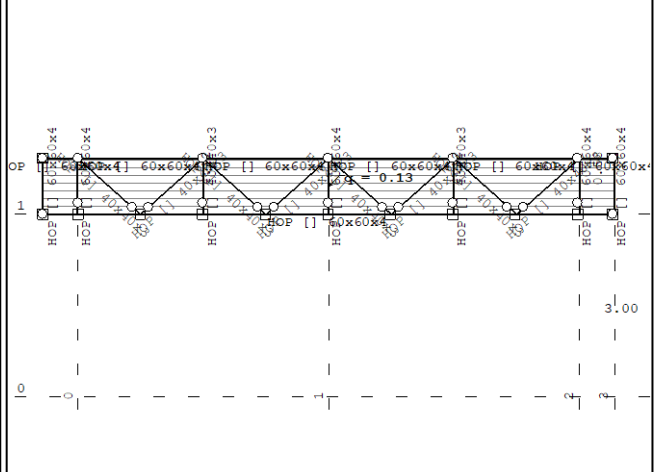
Пам: H_2

Опт. 5: Vetar Y+

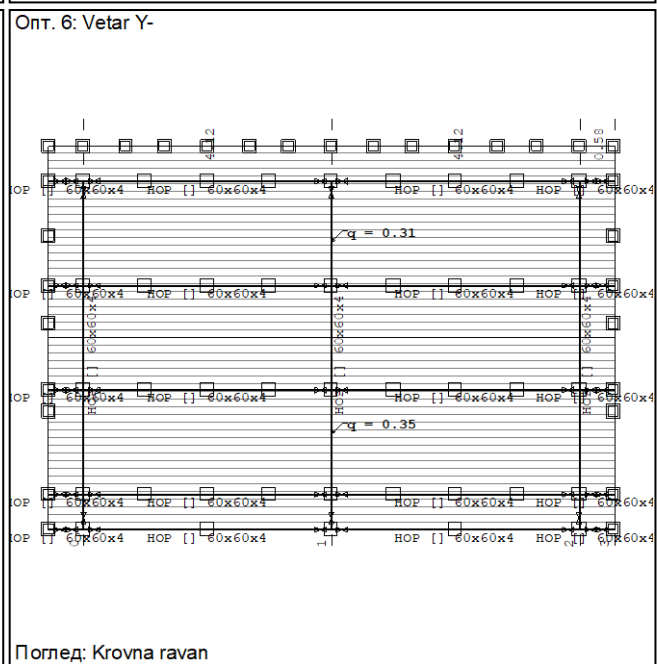
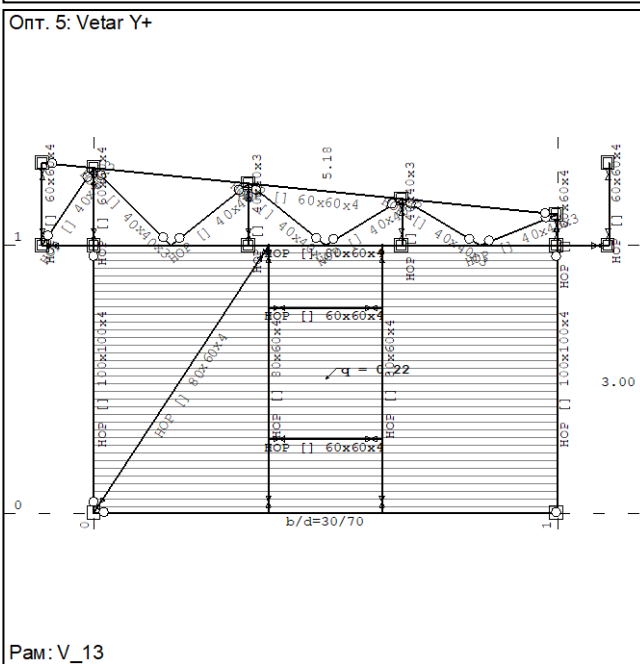
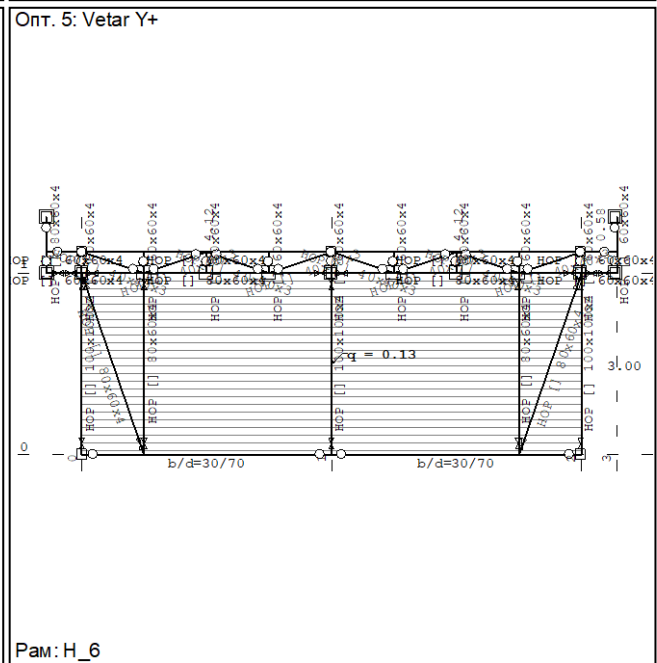
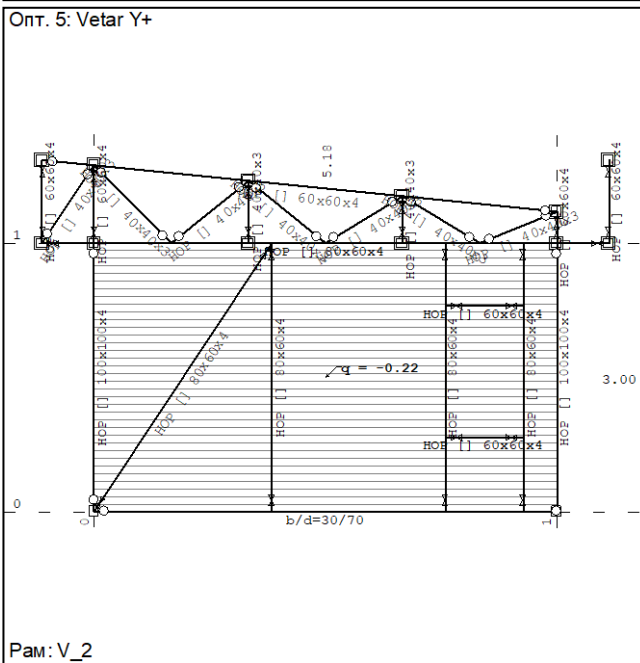
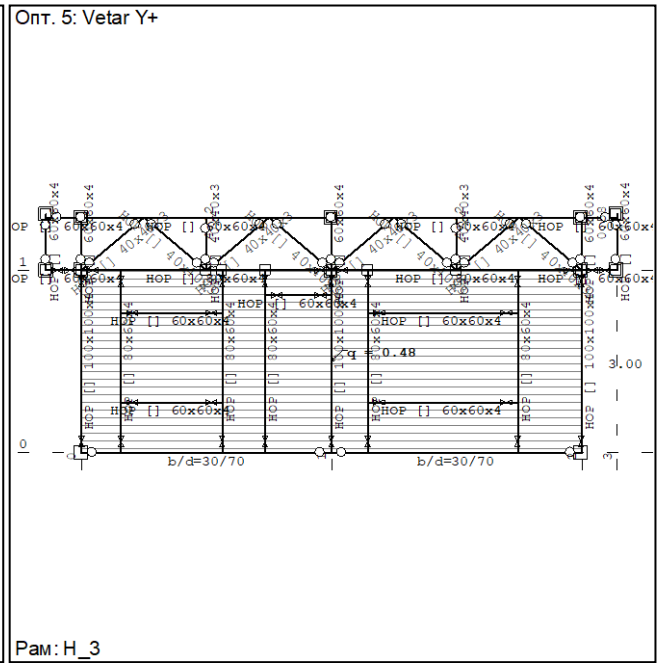
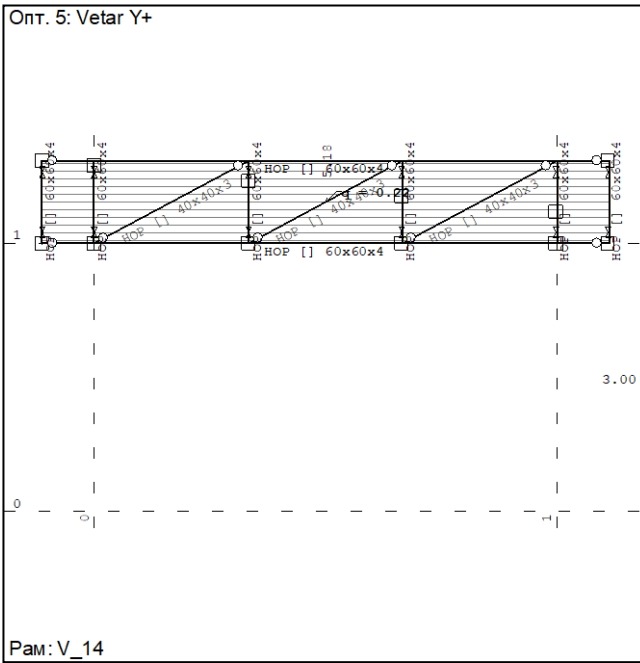


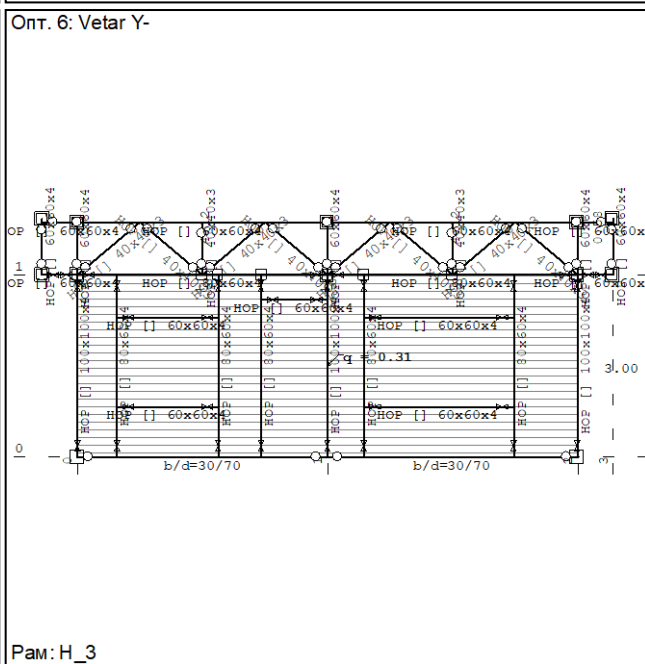
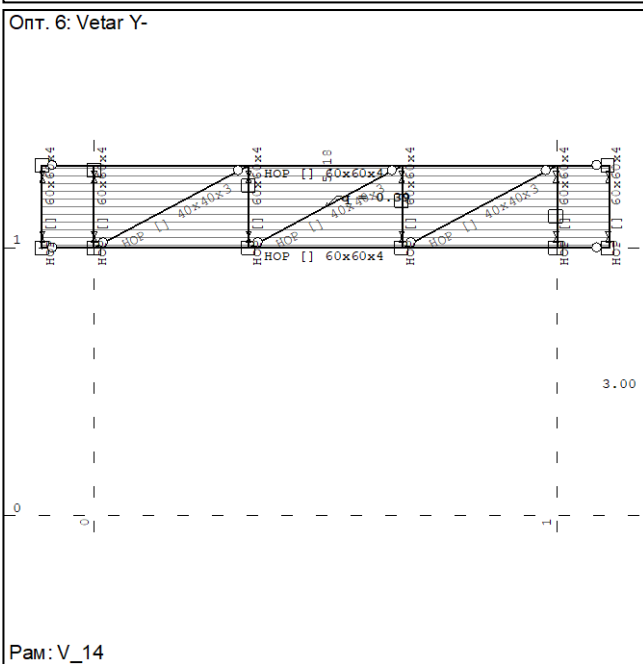
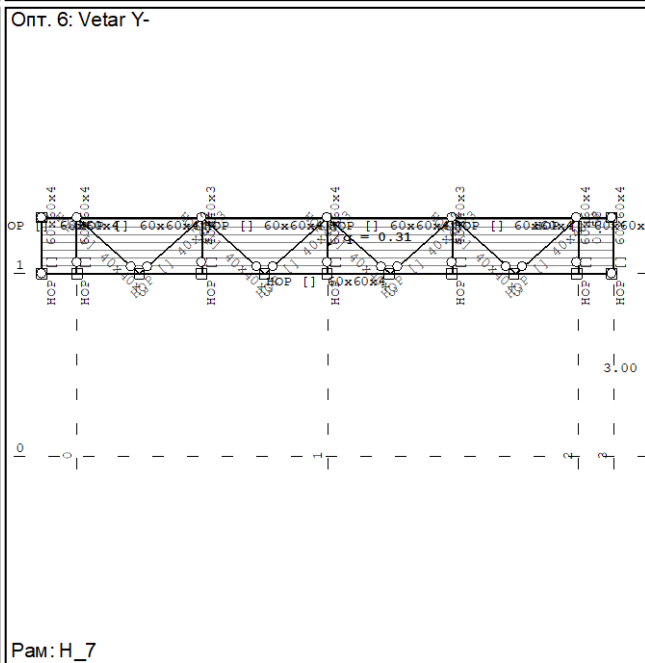
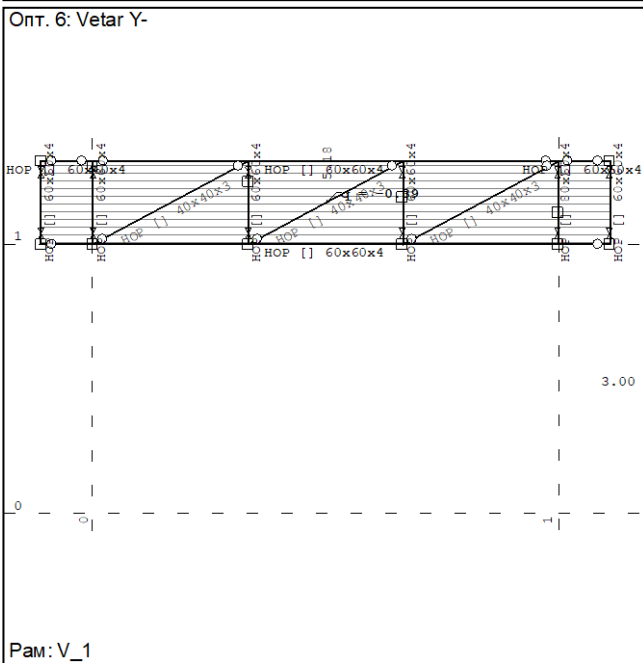
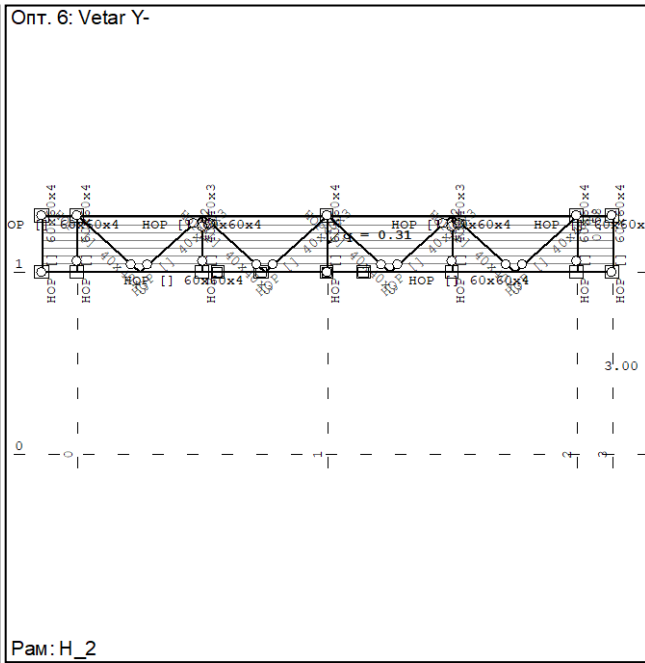
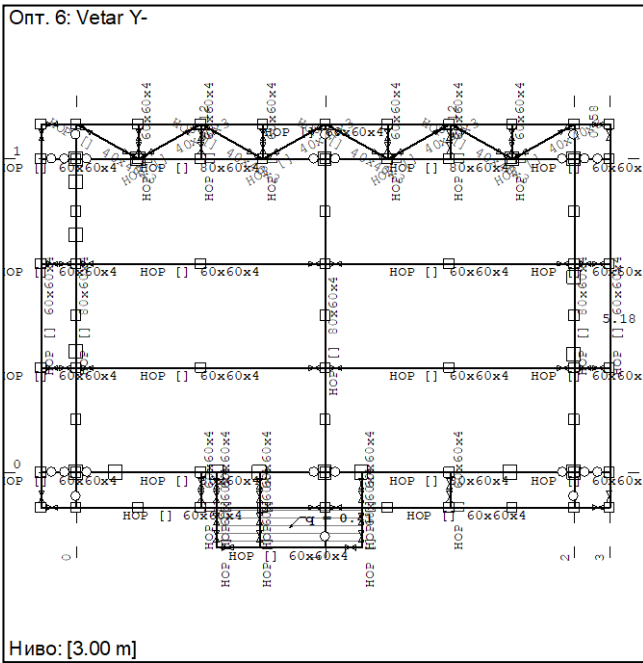
Пам: V_1

Опт. 5: Vetar Y+

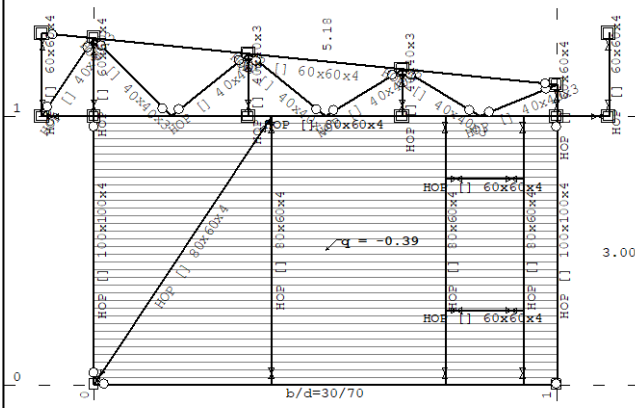


Пам: H_7



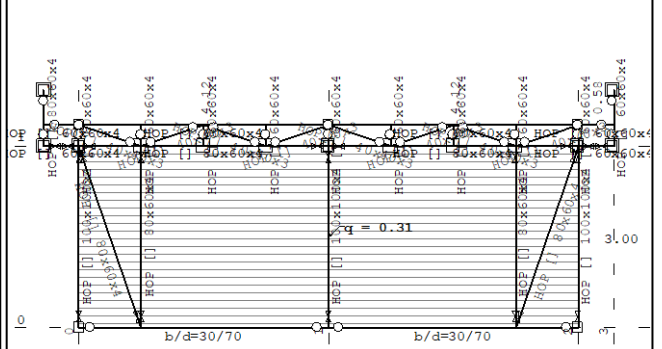


Opt. 6: Vetar Y-



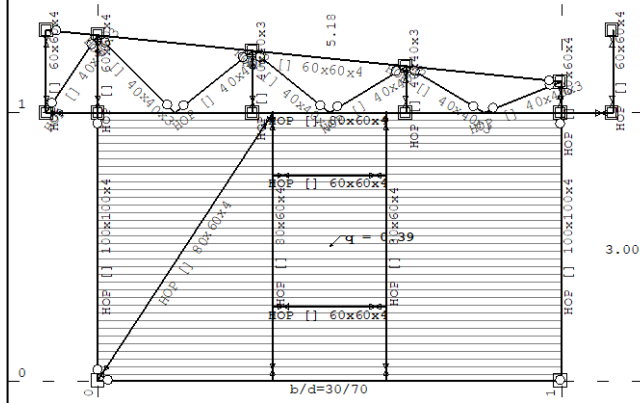
Pam: V_2

Opt. 6: Vetar Y-



Pam: H_6

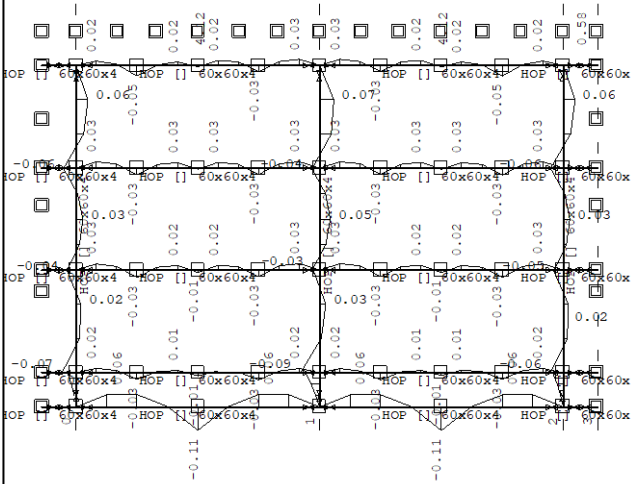
Opt. 6: Vetar Y-



Pam: V_13

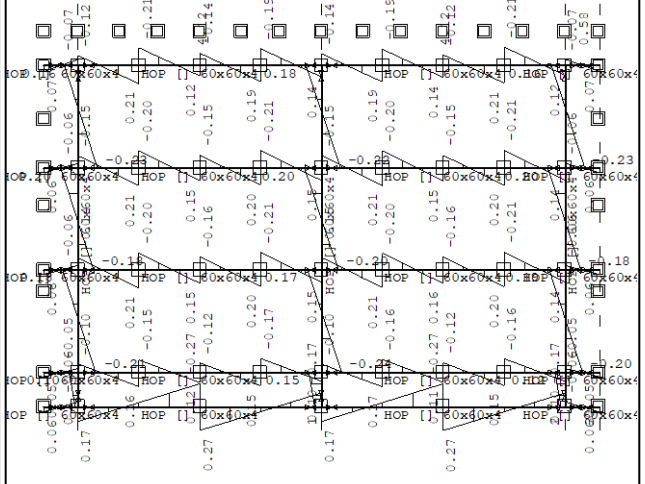
Статички прорачун

Опт. 1: Stalno (g)



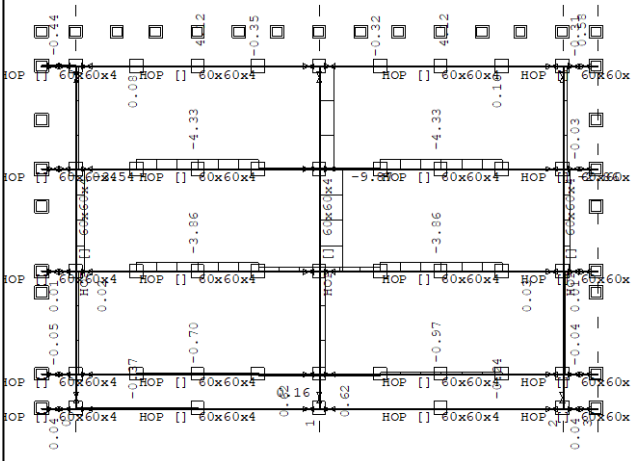
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max M3= 0.07 / min M3= -0.11 kNm

Опт. 1: Stalno (g)



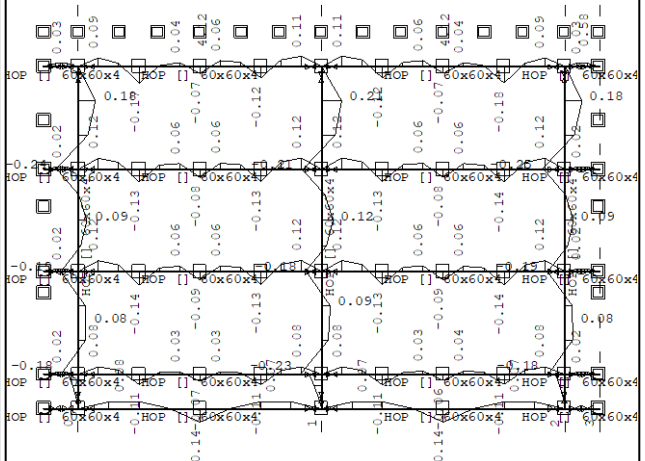
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max T2= 0.27 / min T2= -0.27 kN

Опт. 1: Stalno (g)



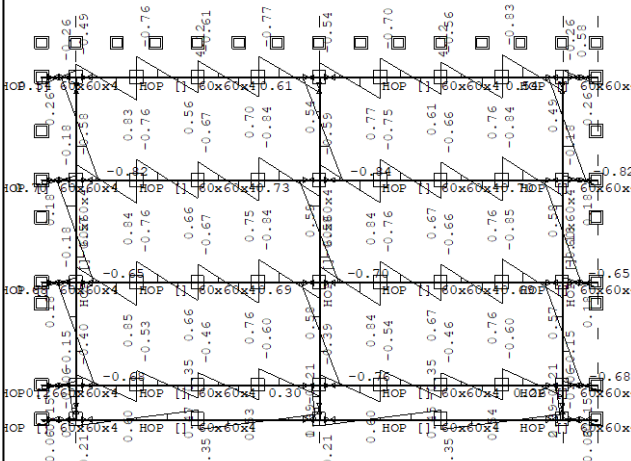
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max N1= 0.62 / min N1= -9.87 kN

Опт. 2: Sneg



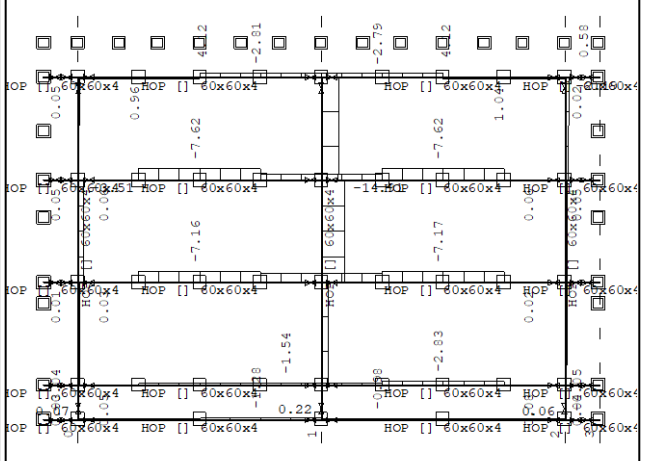
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max M3= 0.21 / min M3= -0.25 kNm

Опт. 2: Sneg

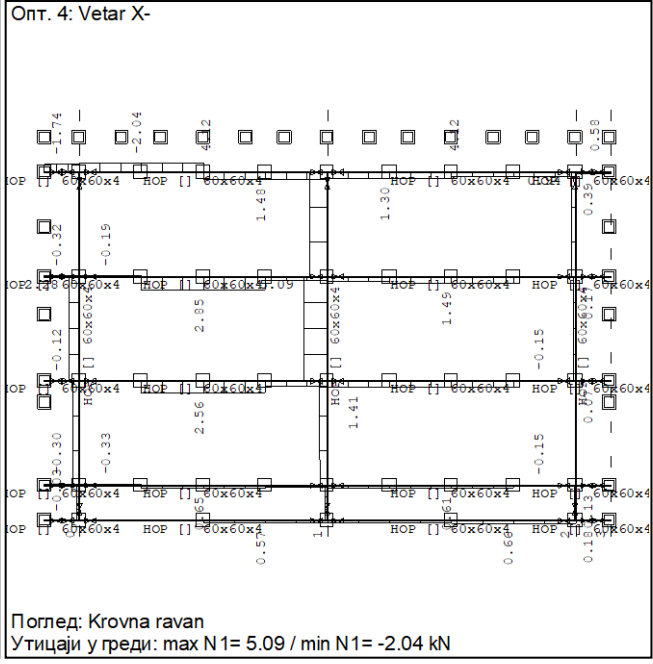
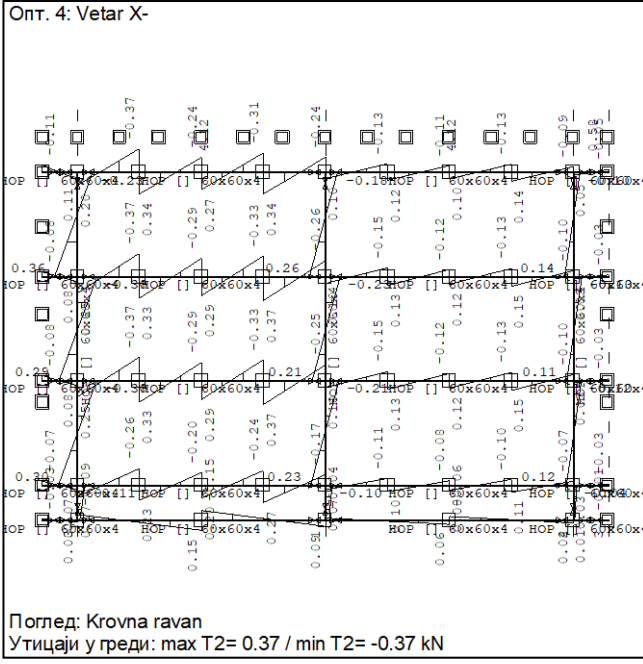
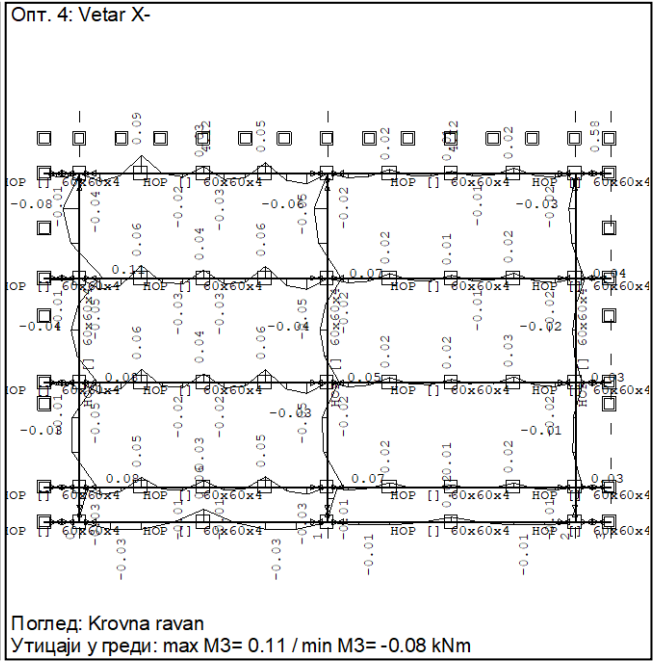
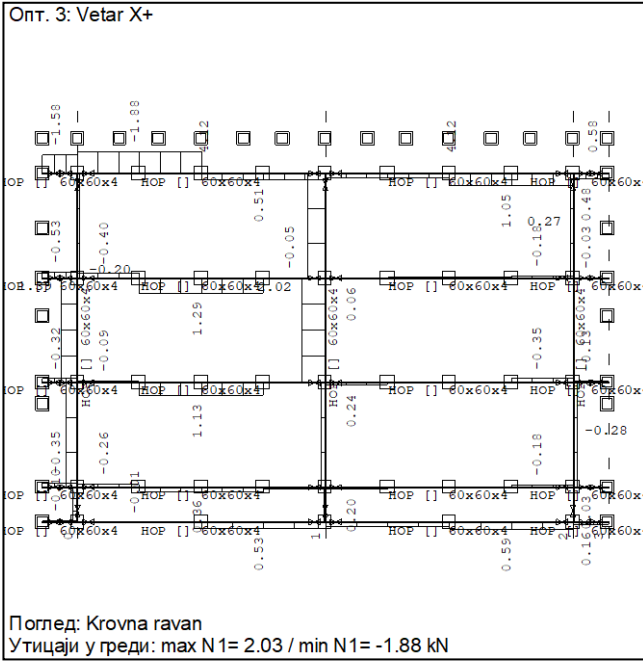
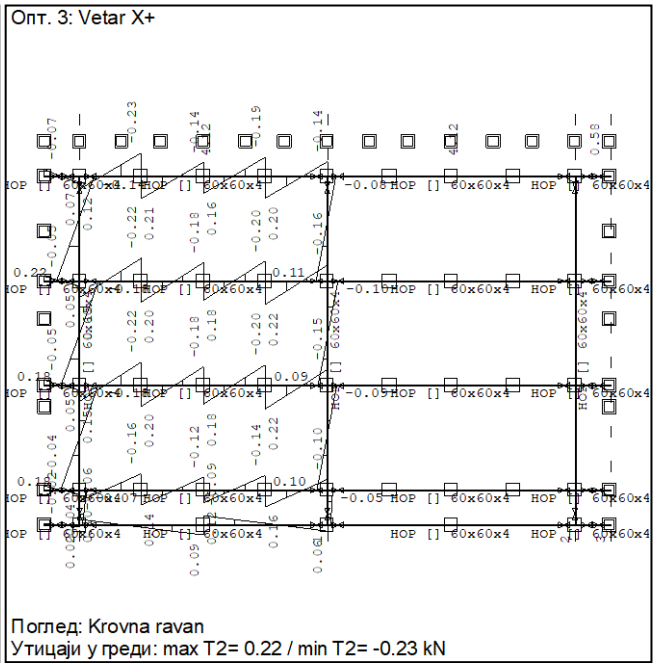
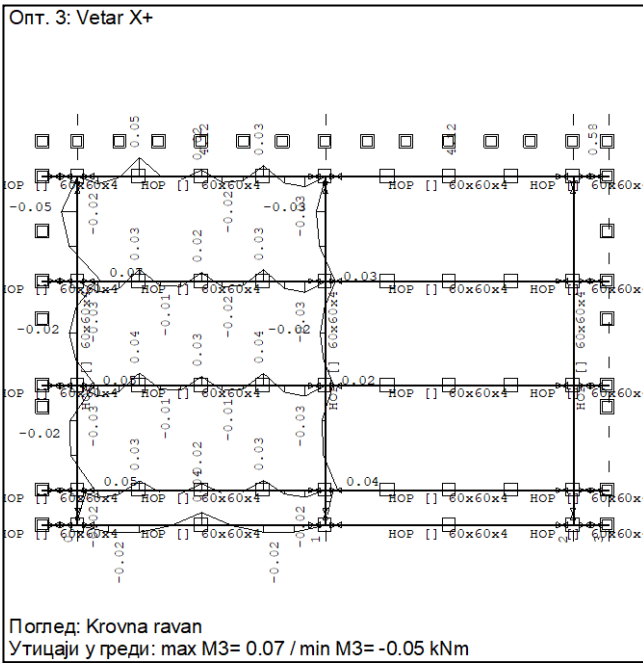


Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max T2= 0.85 / min T2= -0.85 kN

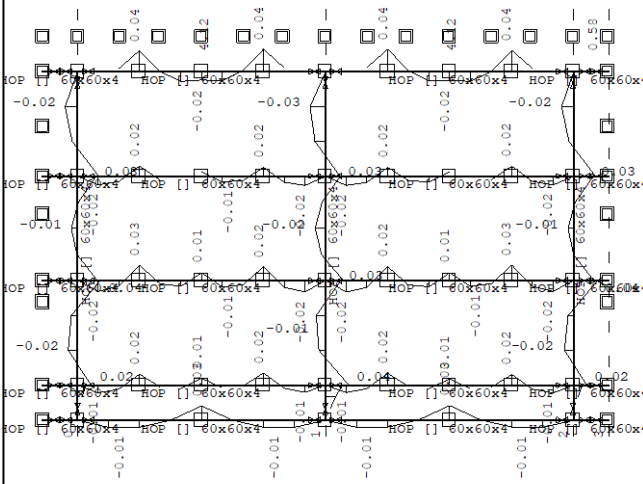
Опт. 2: Sneg



Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max N1= 1.04 / min N1= -14.91 kN

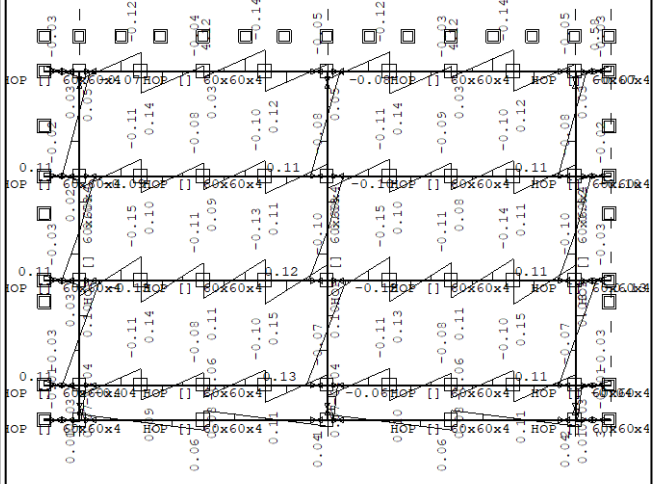


Opt. 5: Vetar Y+



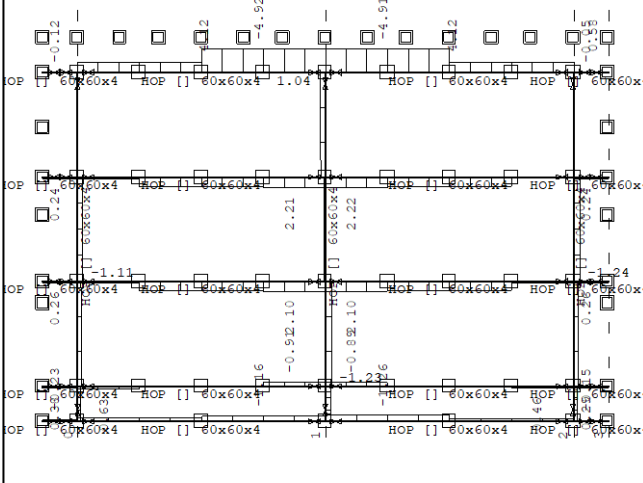
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max M3= 0.04 / min M3= -0.03 kNm

Opt. 5: Vetar Y+



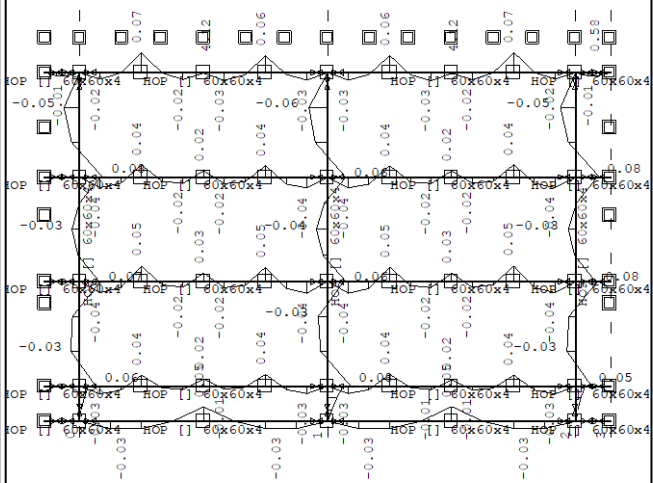
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max T2= 0.15 / min T2= -0.15 kN

Opt. 5: Vetar Y+



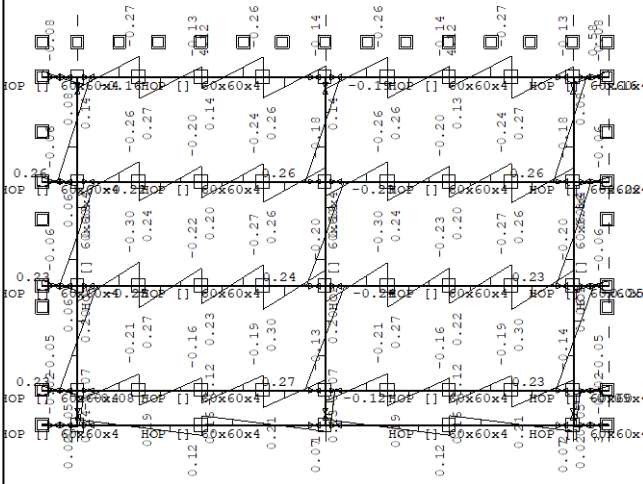
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max N1= 2.22 / min N1= -4.92 kN

Opt. 6: Vetar Y-



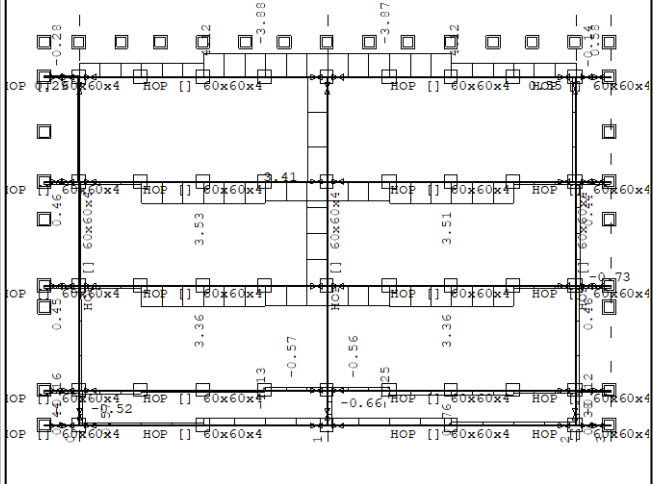
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max M3= 0.08 / min M3= -0.06 kNm

Opt. 6: Vetar Y-

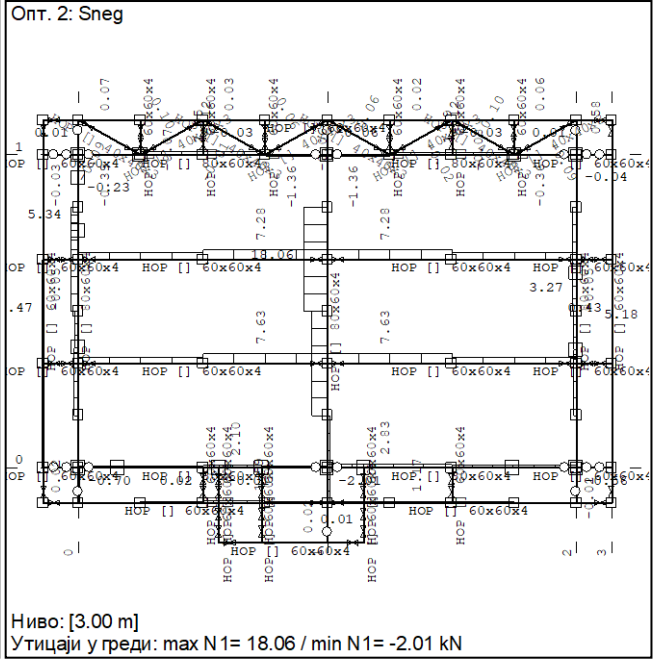
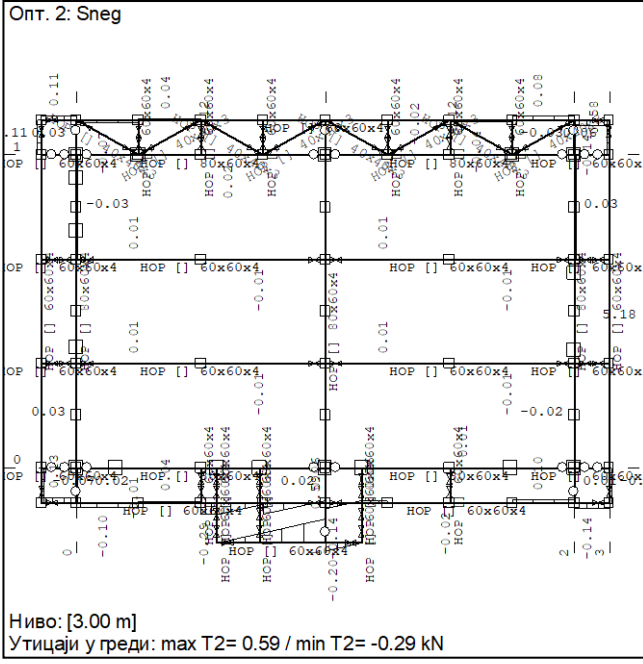
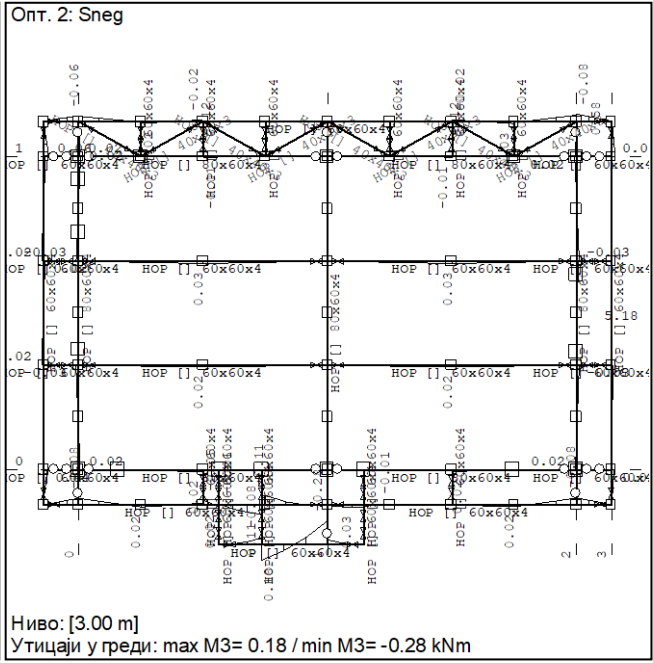
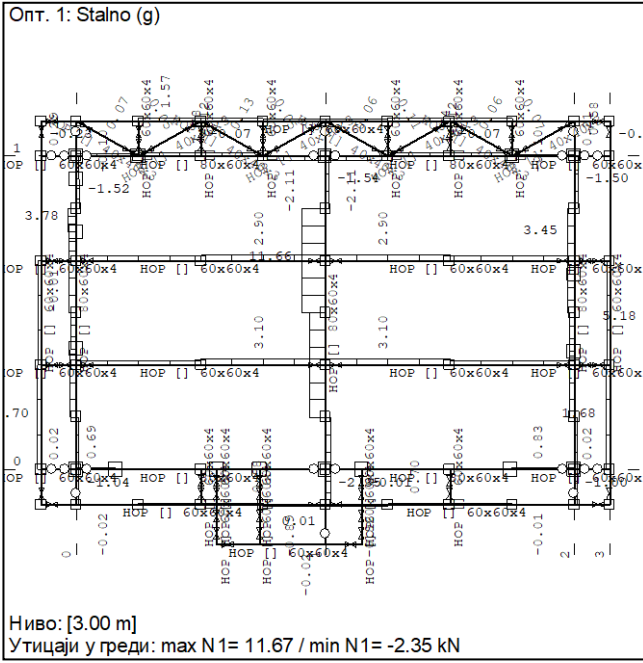
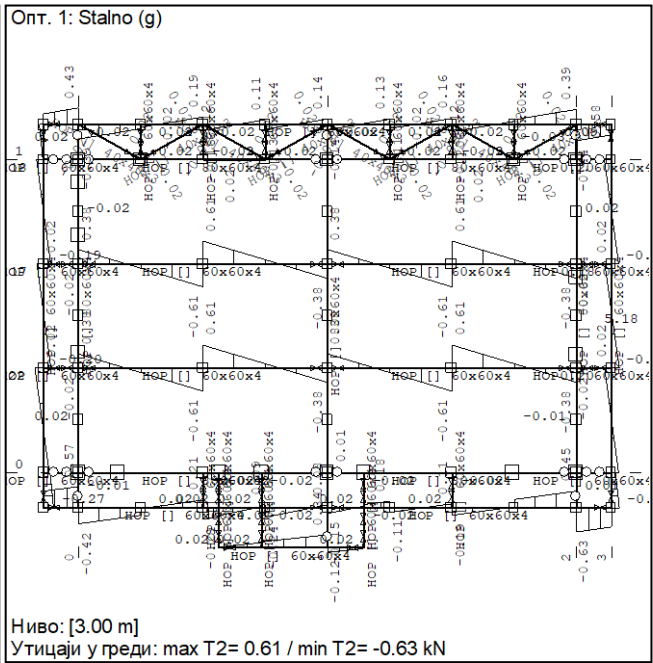
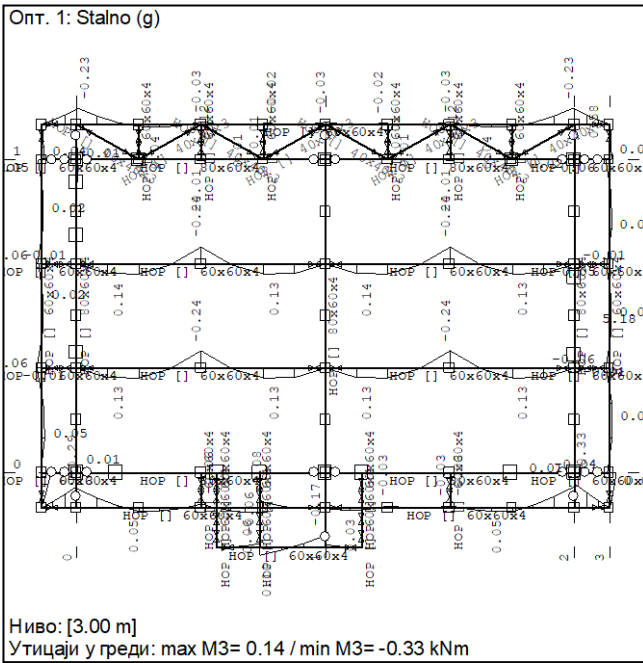


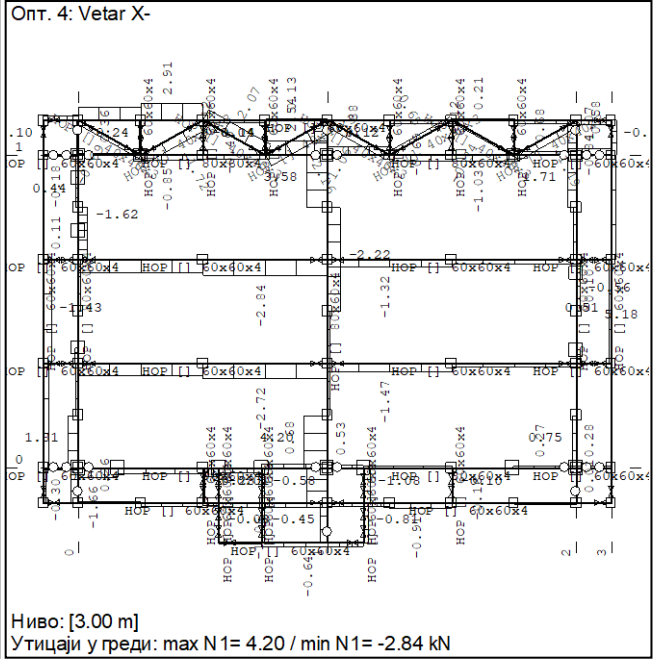
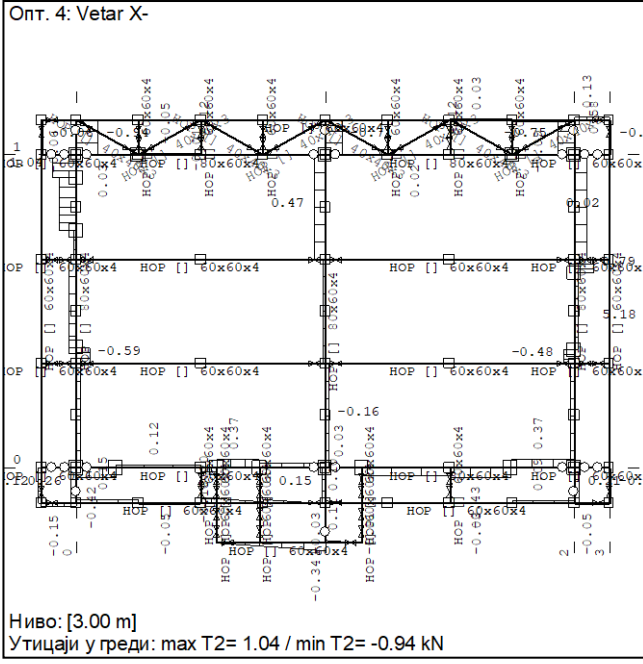
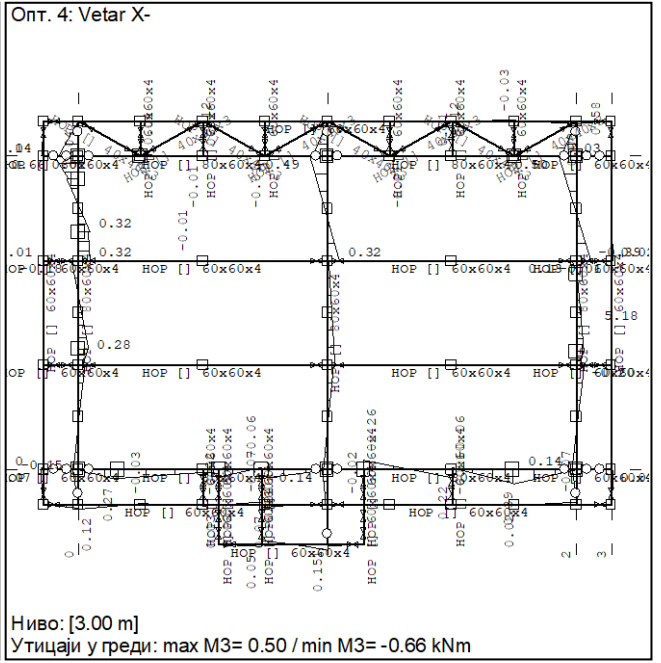
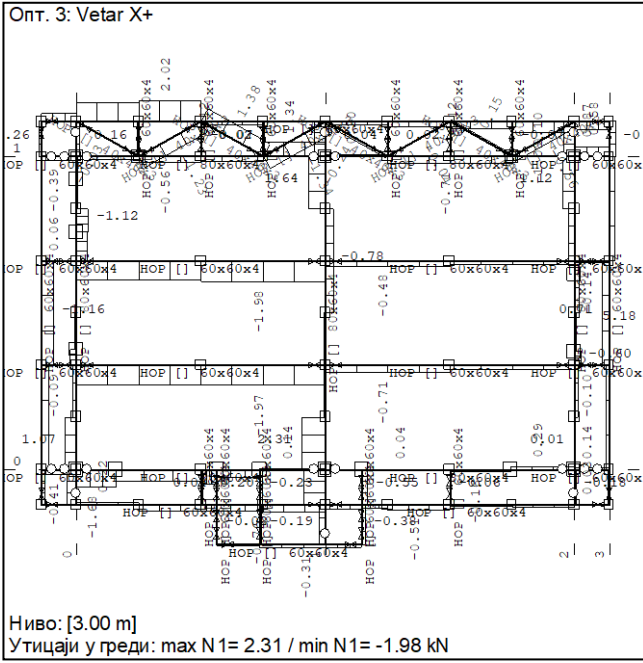
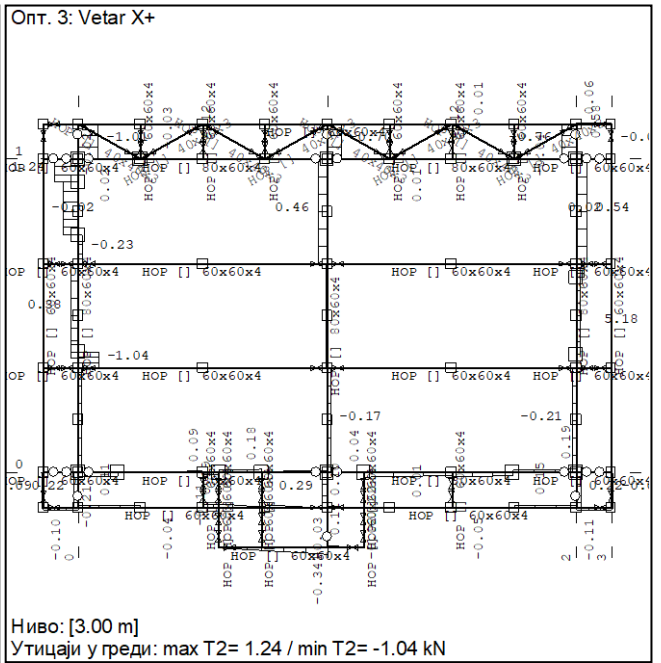
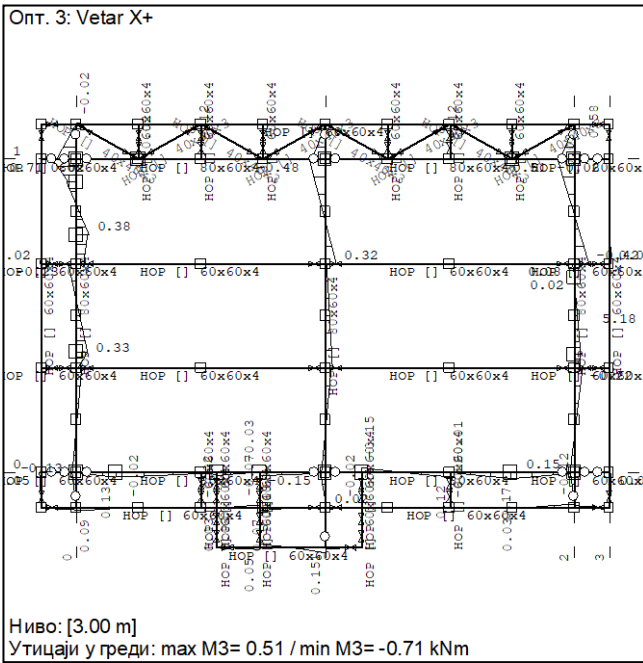
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max T2= 0.30 / min T2= -0.30 kN

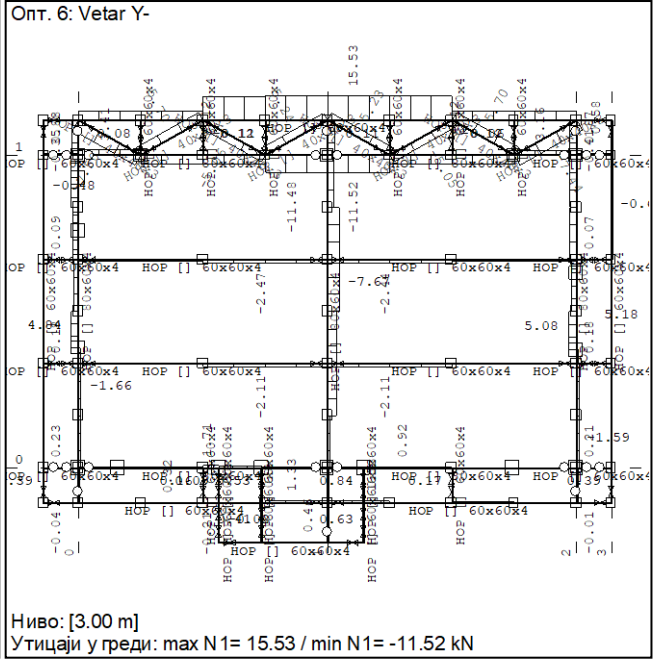
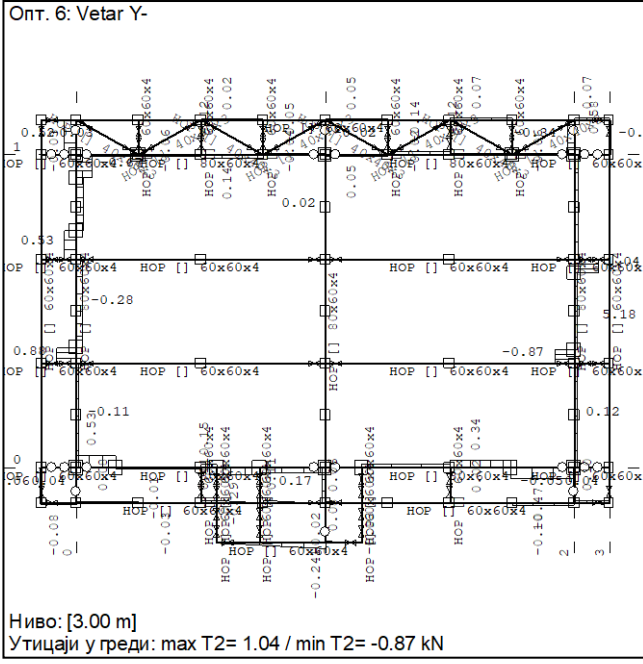
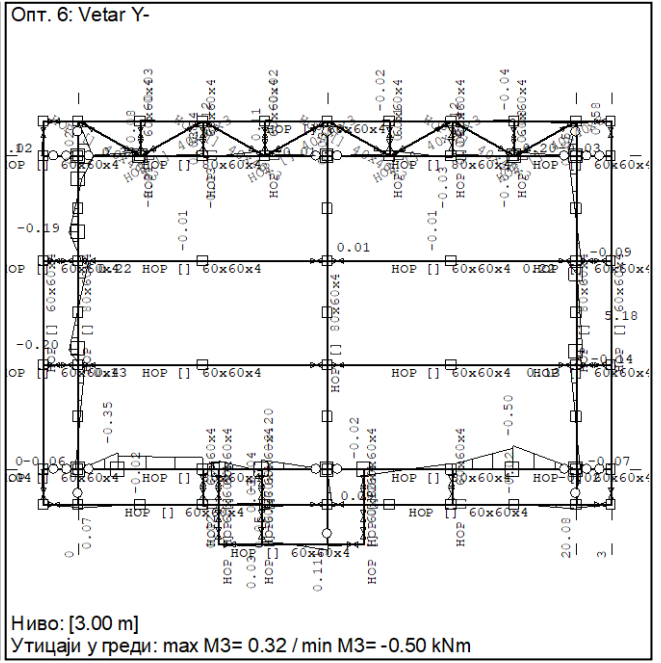
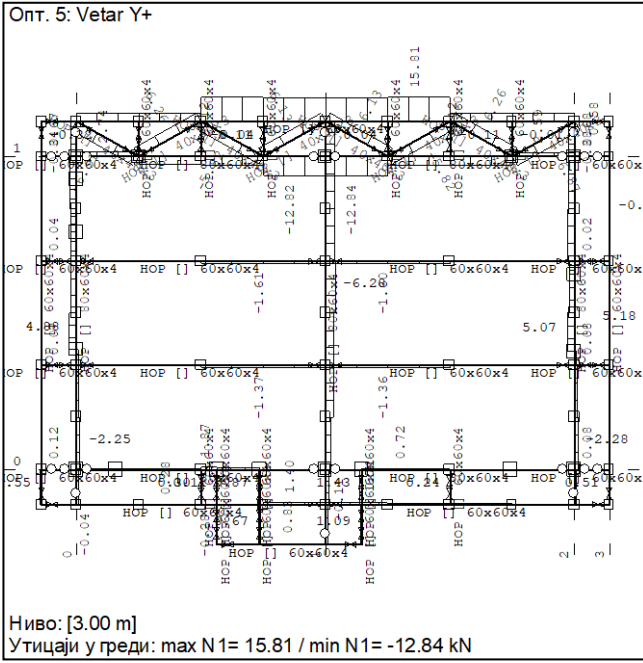
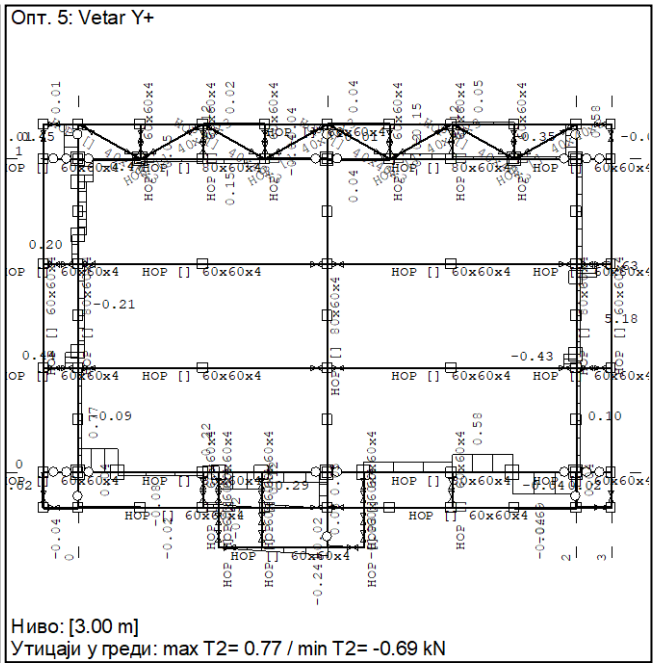
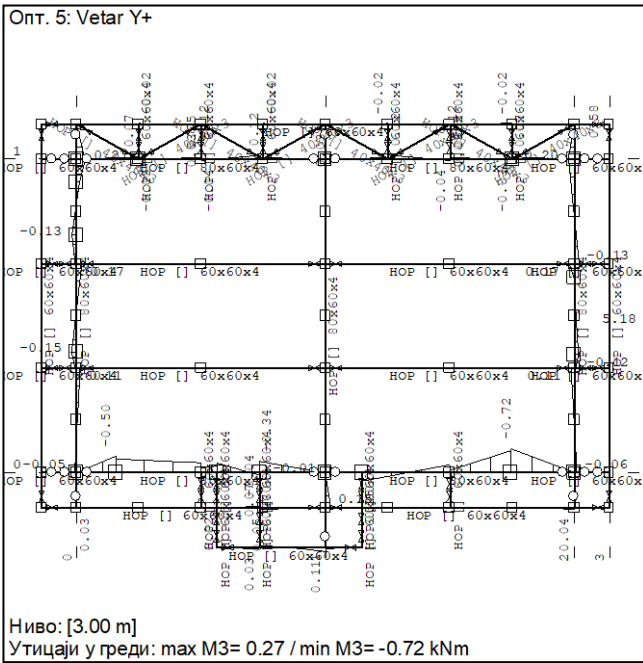
Opt. 6: Vetar Y-

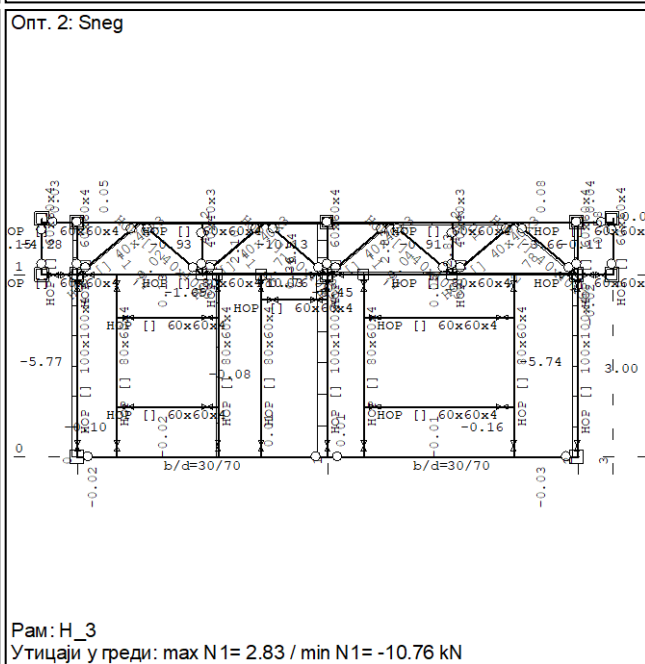
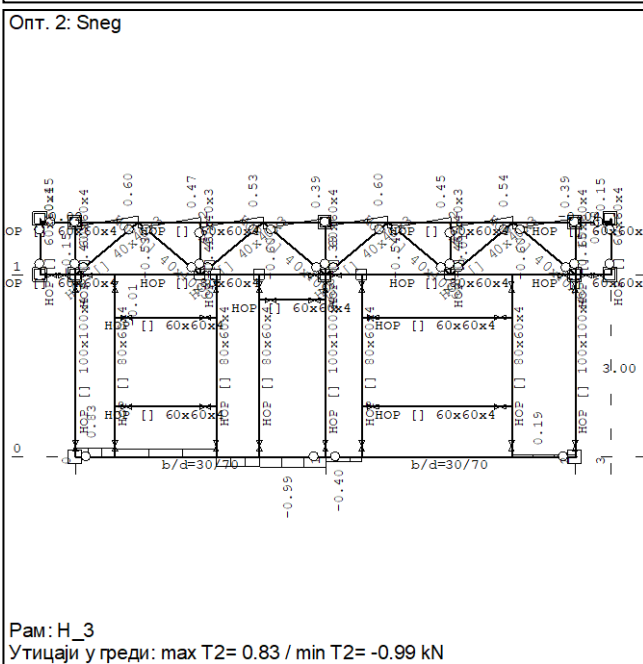
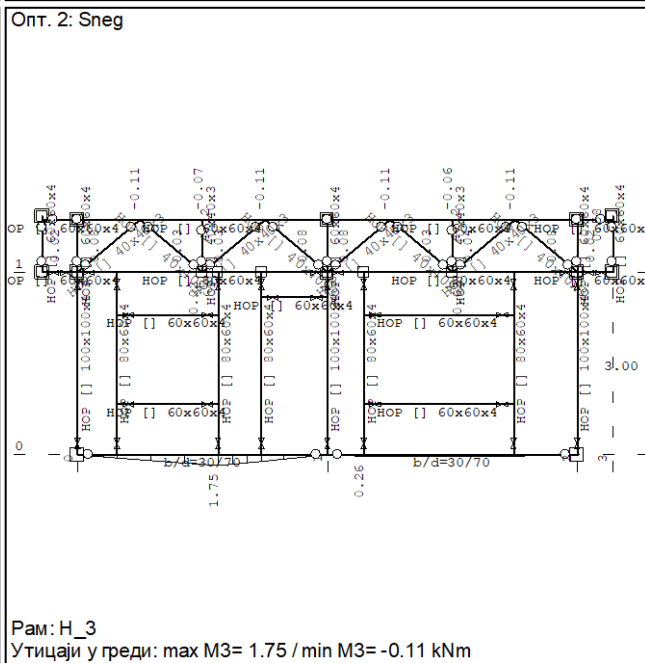
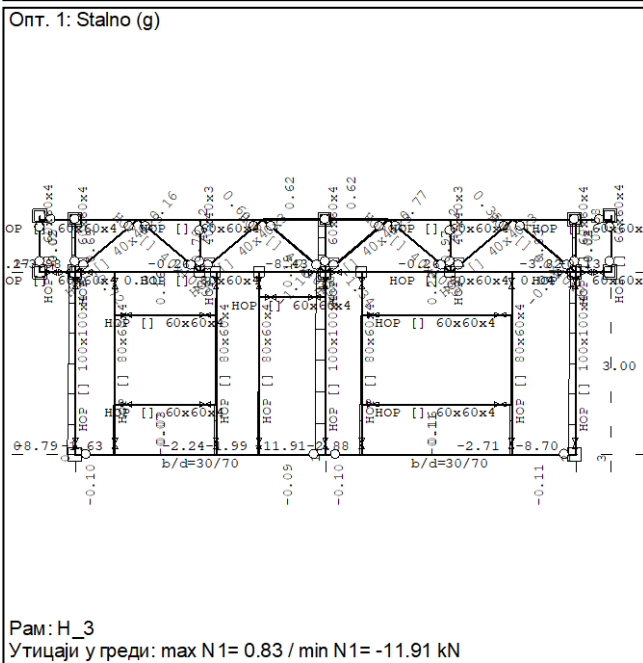
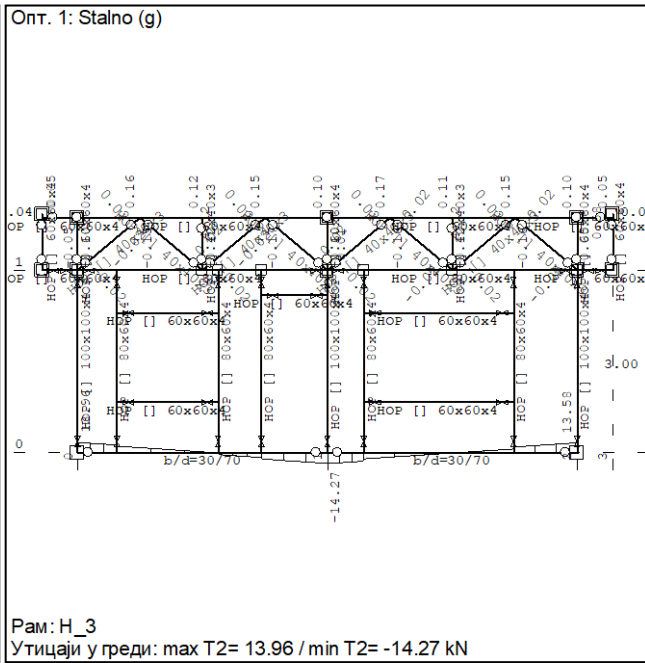
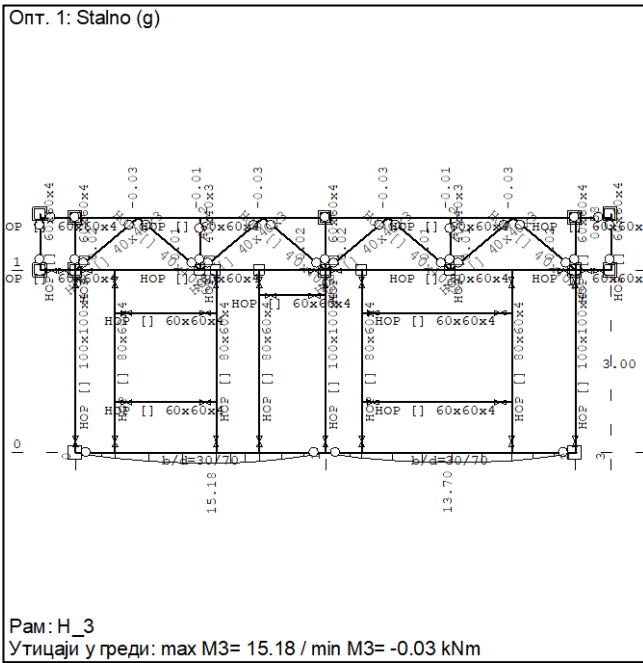


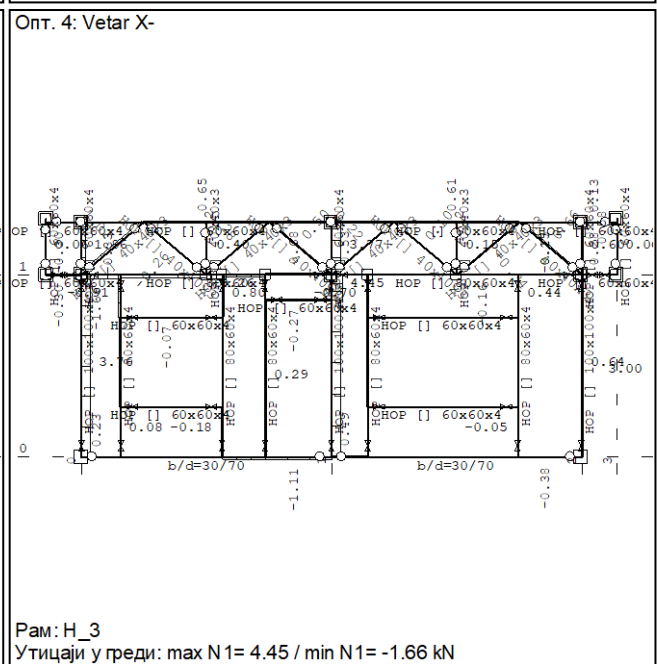
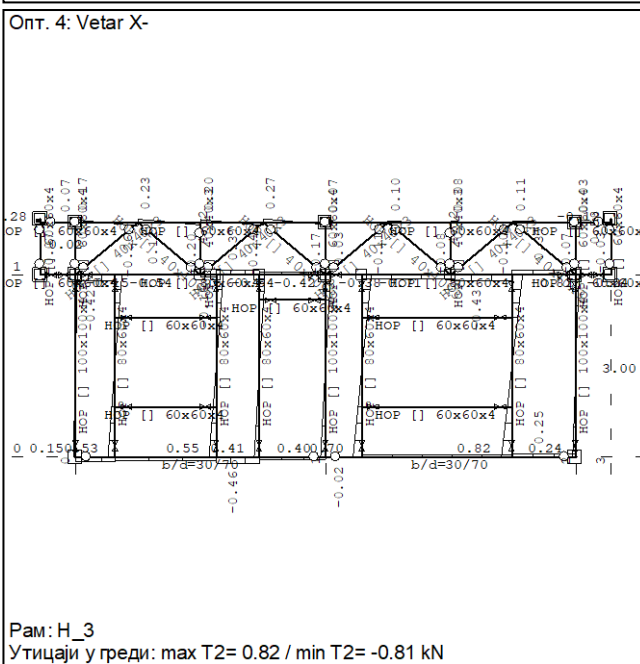
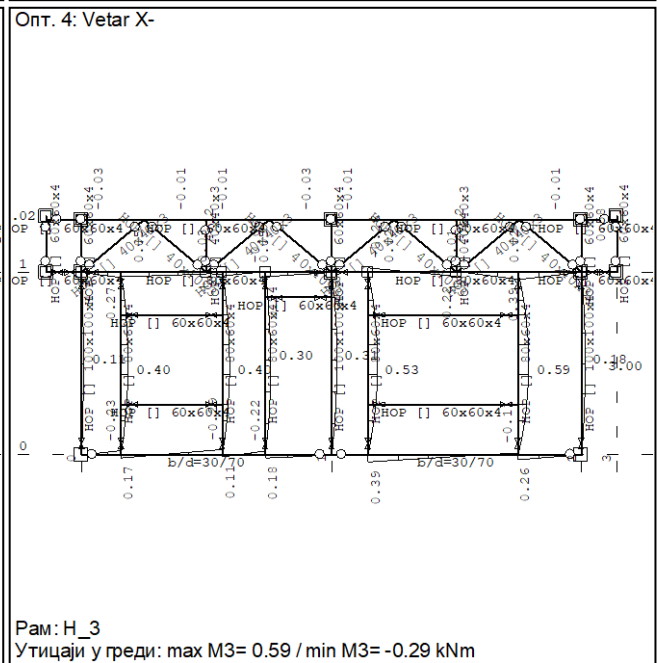
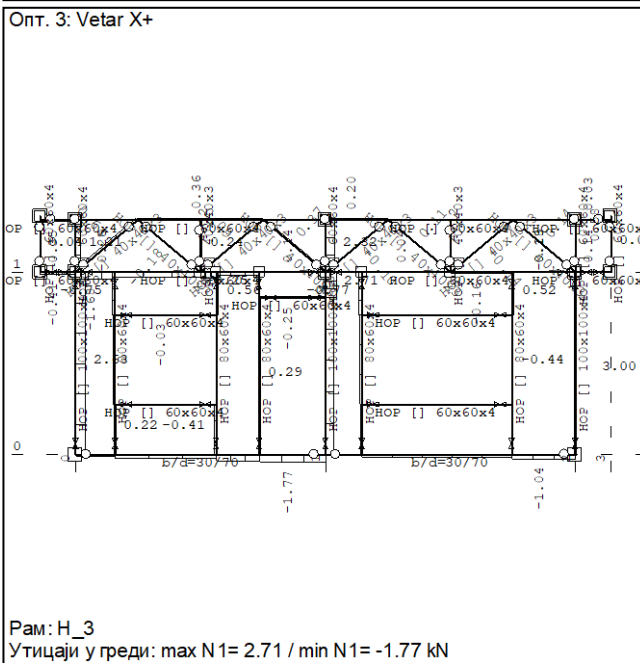
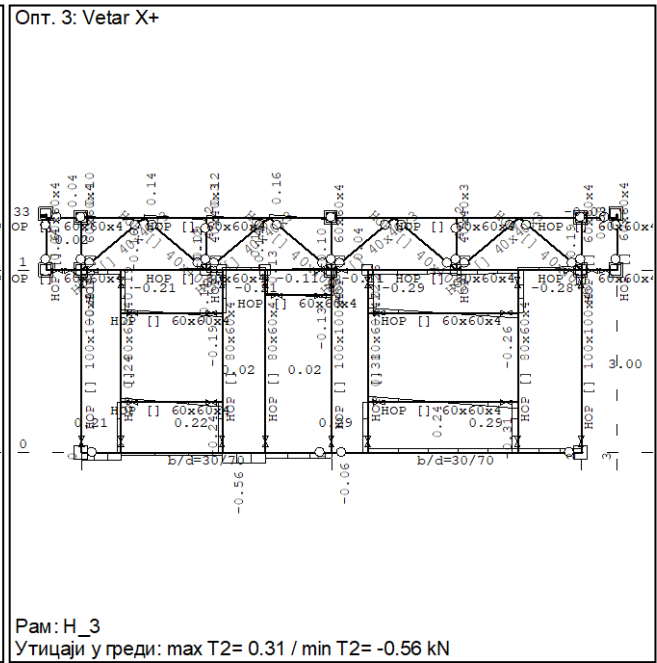
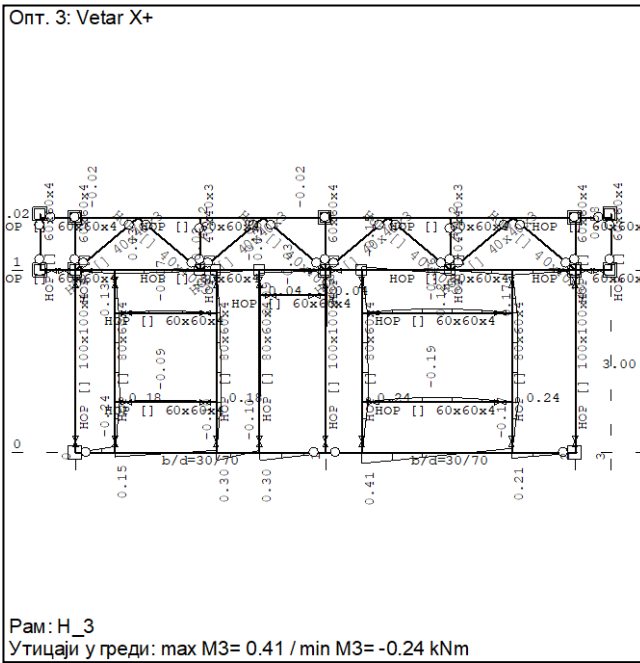
Поглед: Krovna ravan
Утицаји у греди: max N1= 3.53 / min N1= -3.88 kN

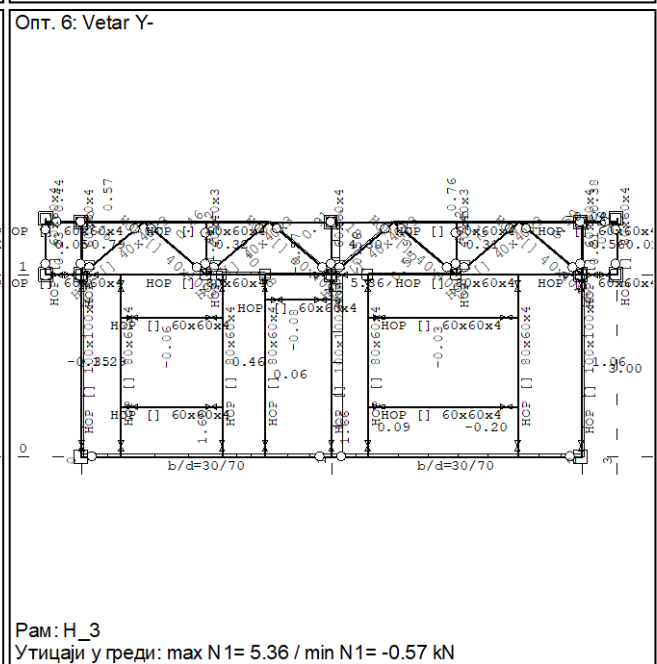
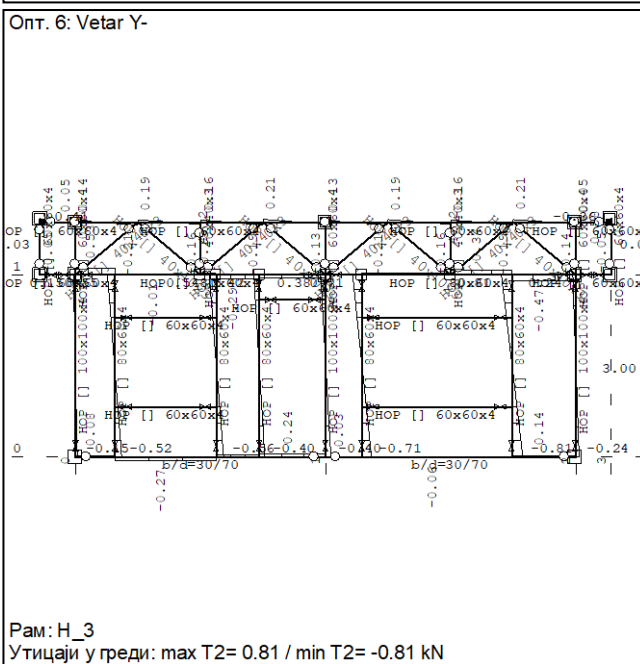
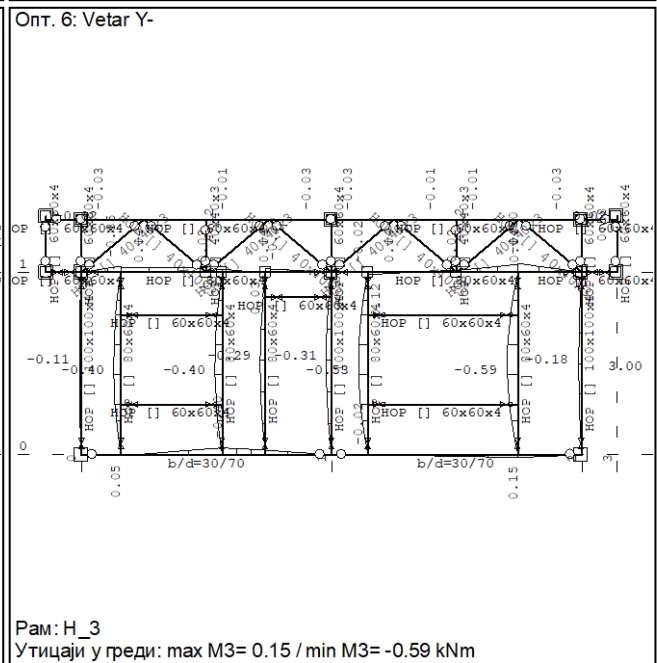
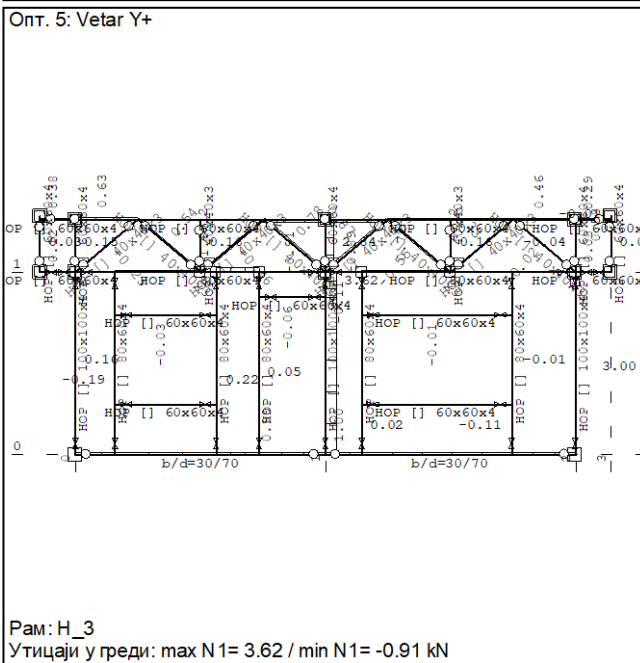
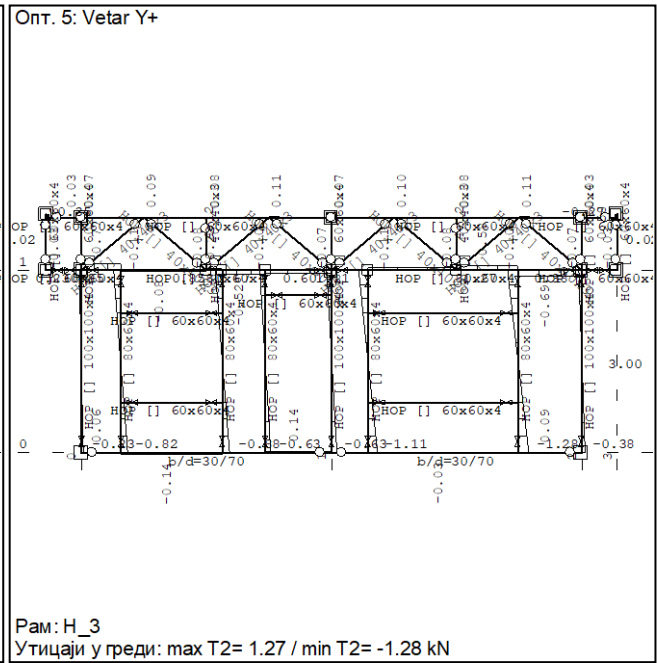
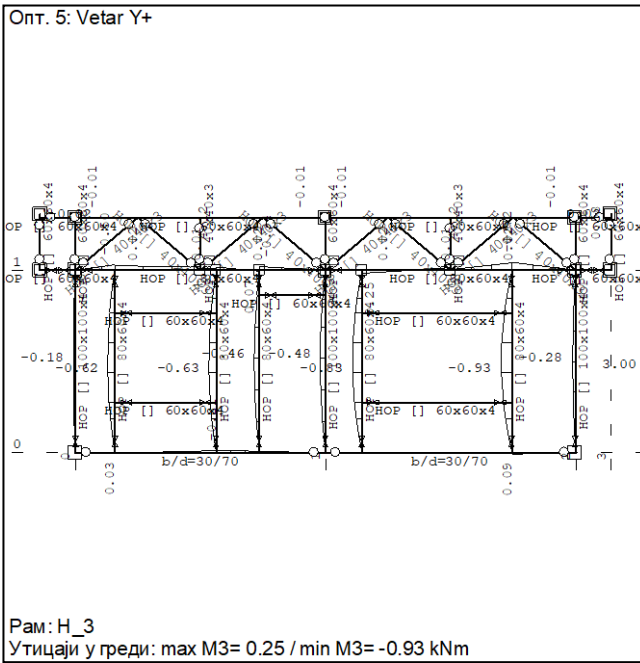


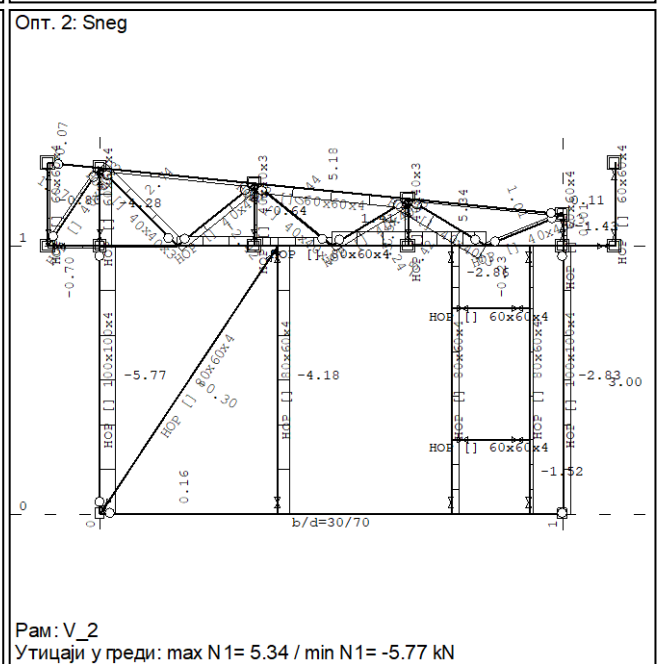
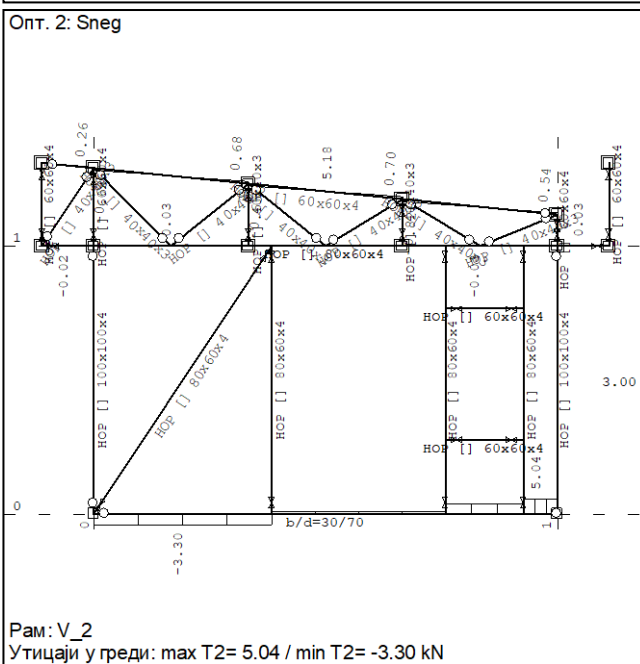
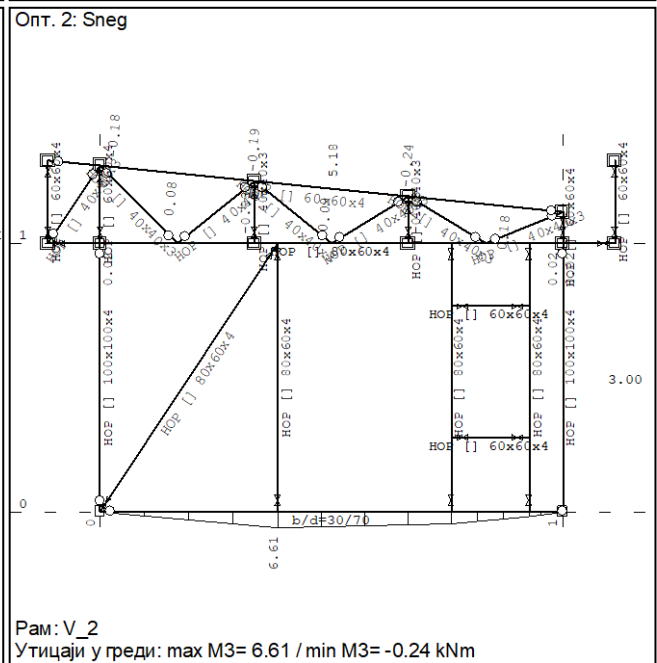
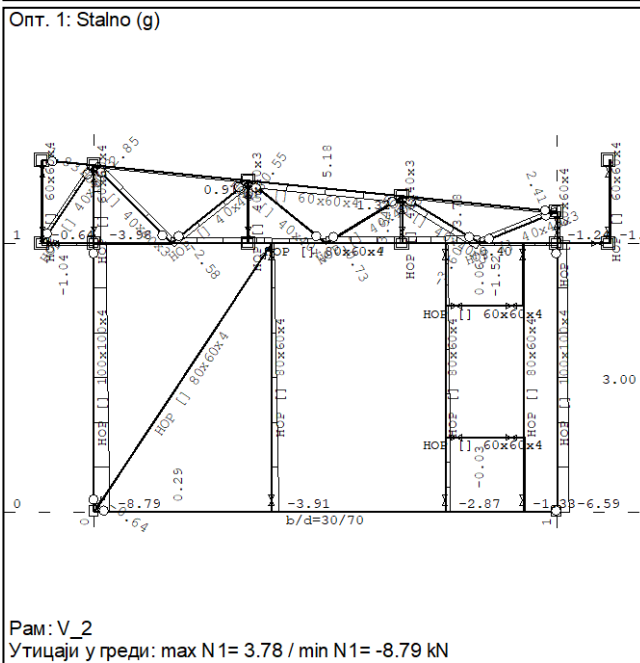
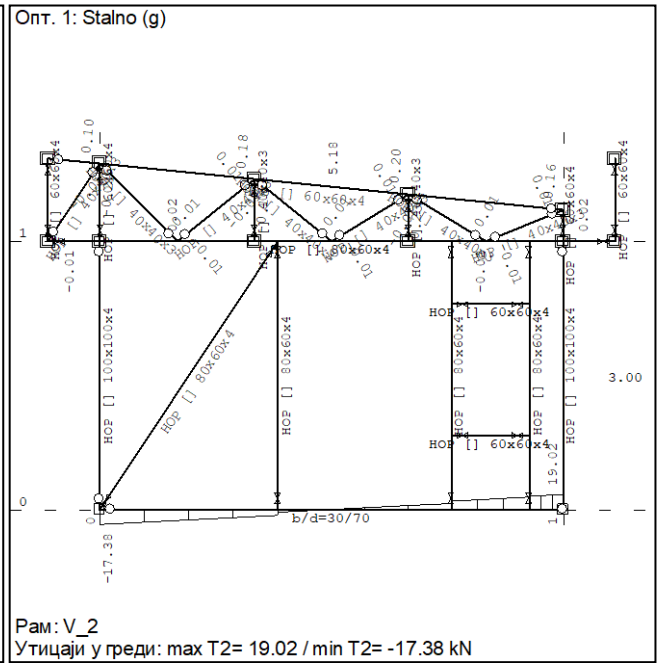
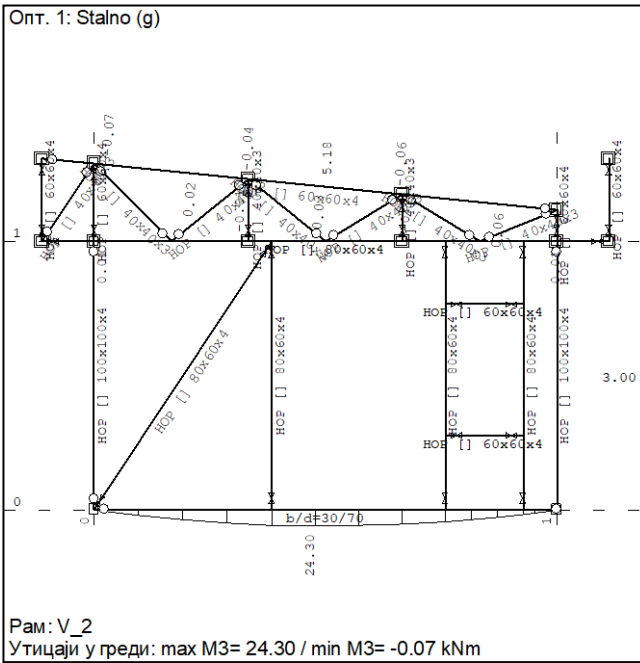


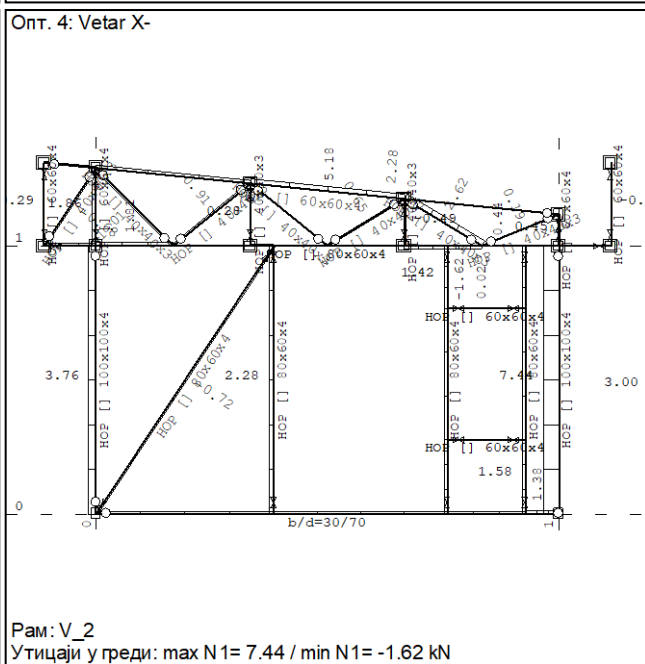
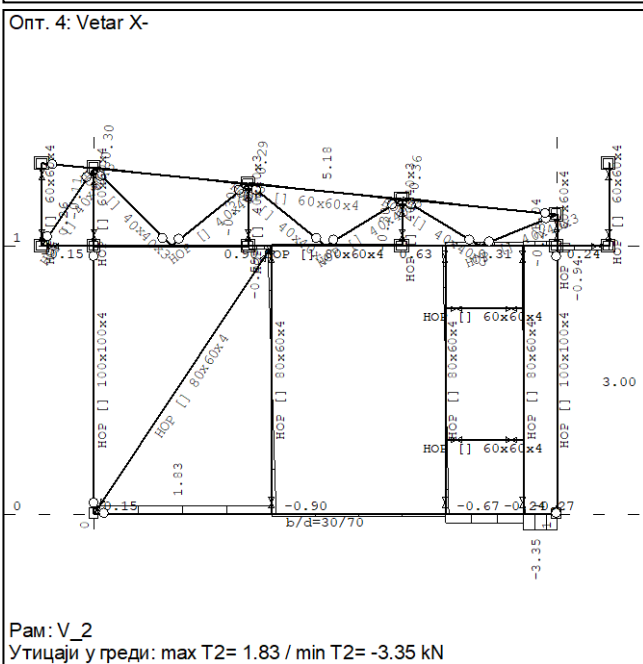
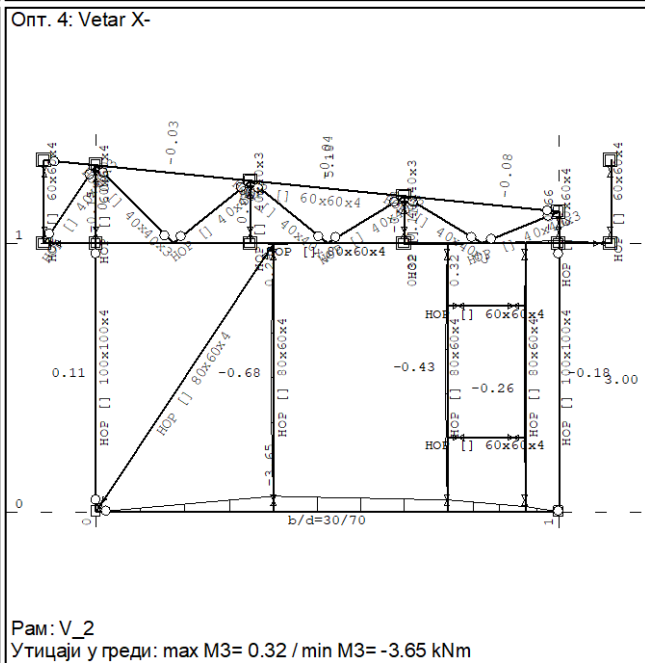
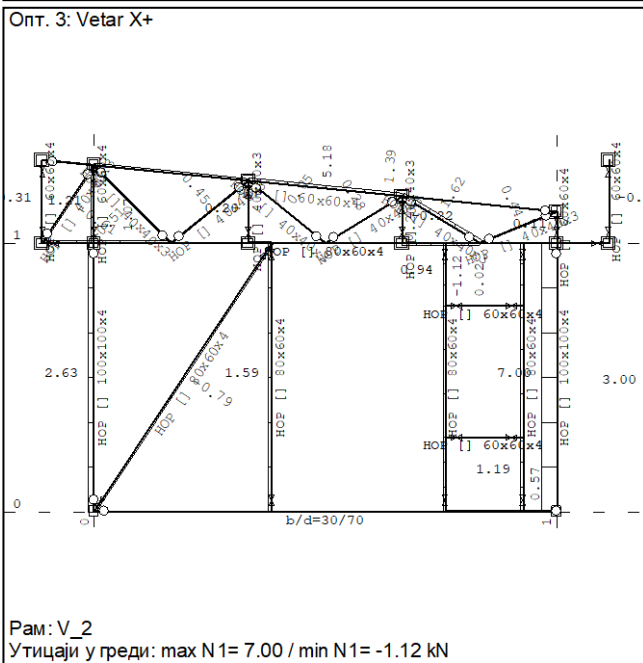
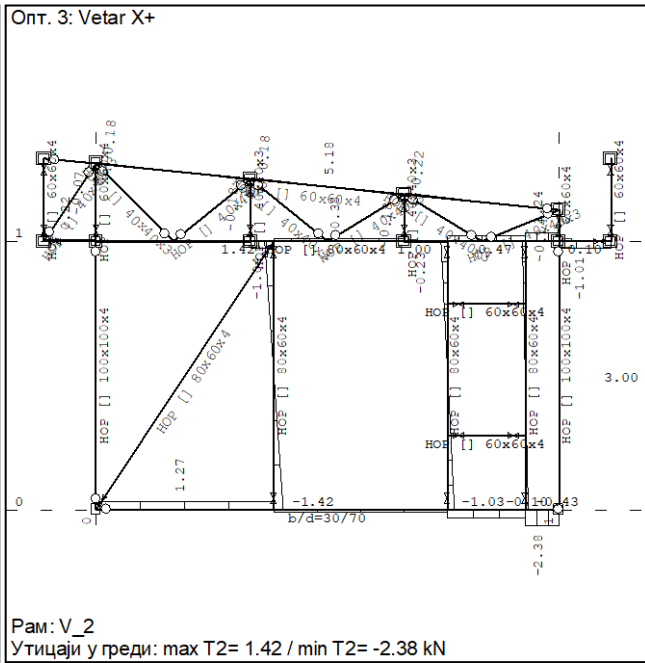
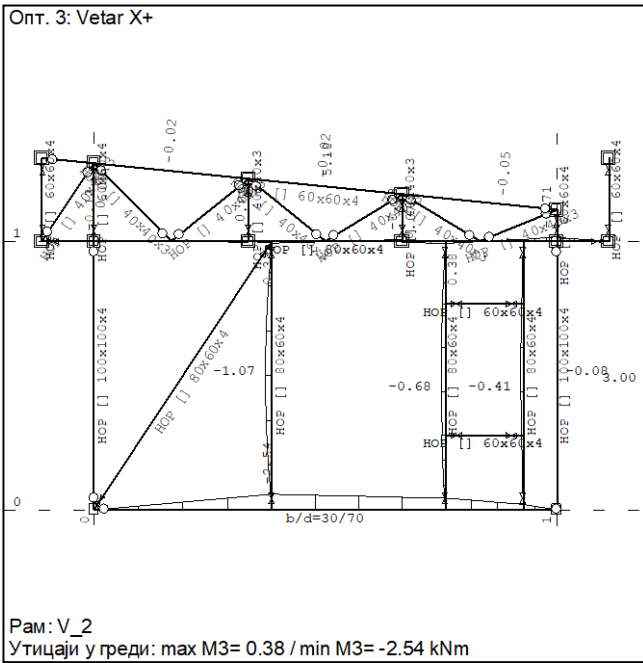


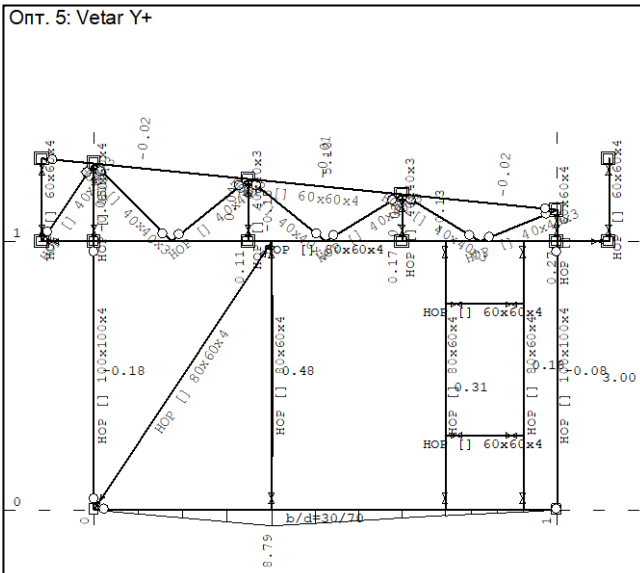




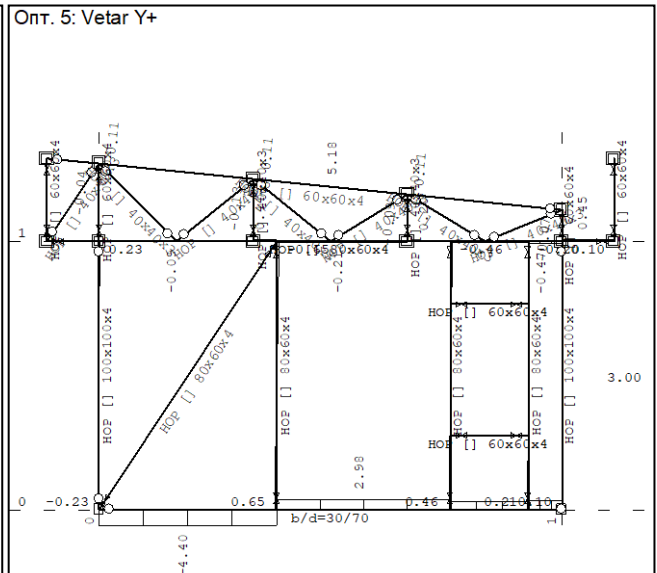




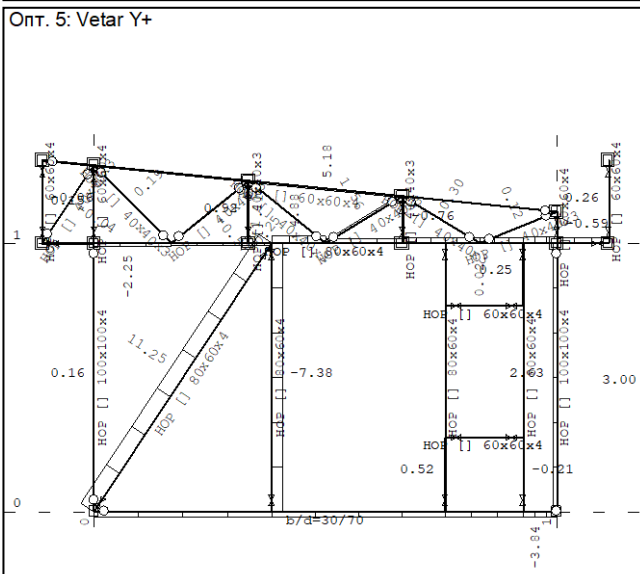




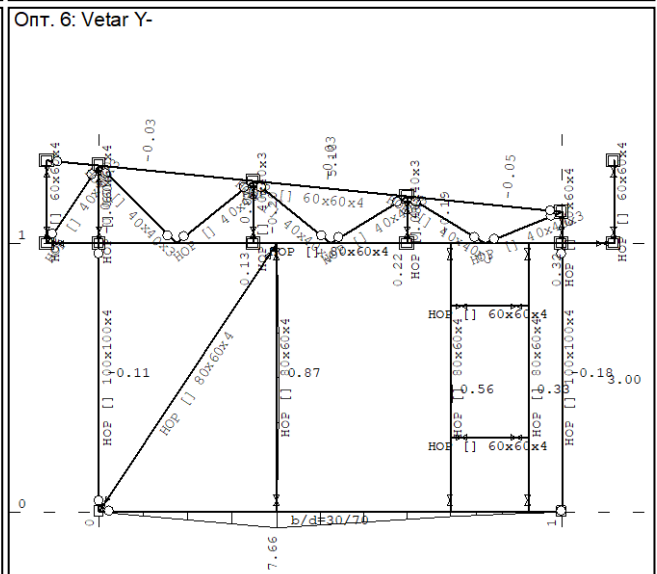
Рам: V_2
Утицаји у греди: max M3= 8.79 / min M3= -0.18 kNm



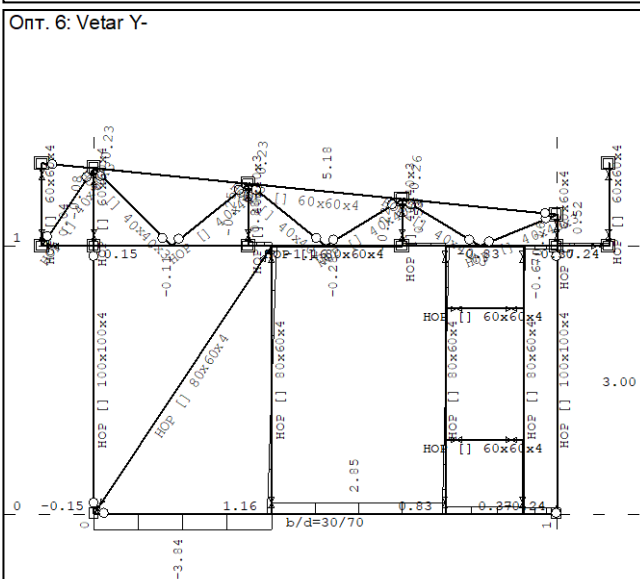
Рам: V_2
Утицаји у греди: max T2= 2.98 / min T2= -4.40 kN



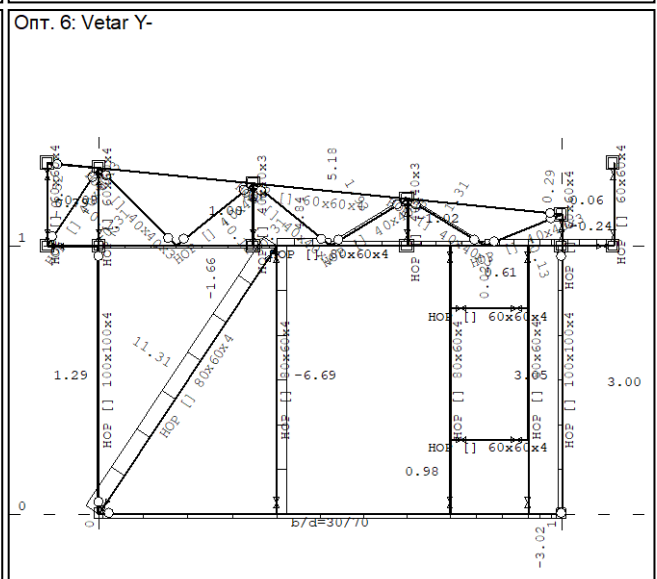
Рам: V_2
Утицаји у греди: max N1= 11.25 / min N1= -7.38 kN



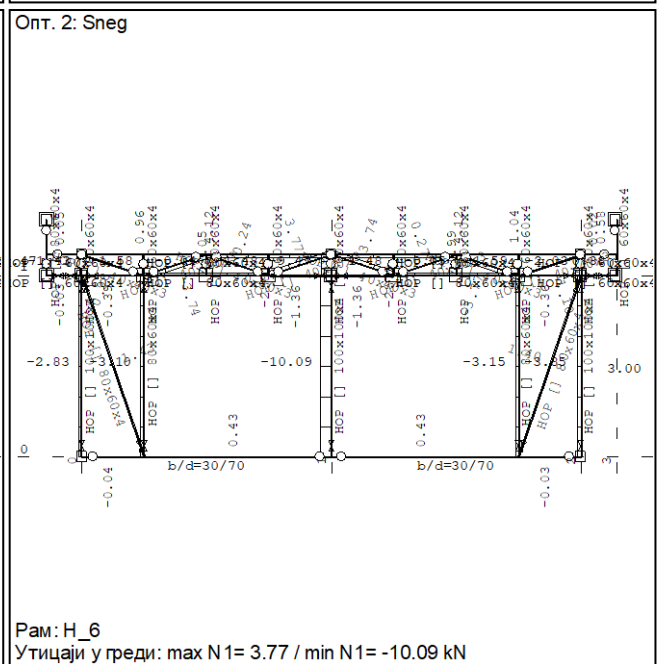
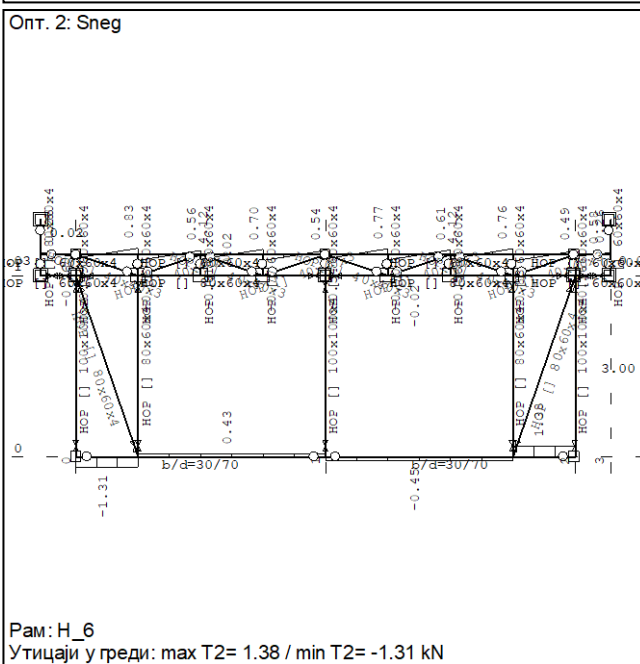
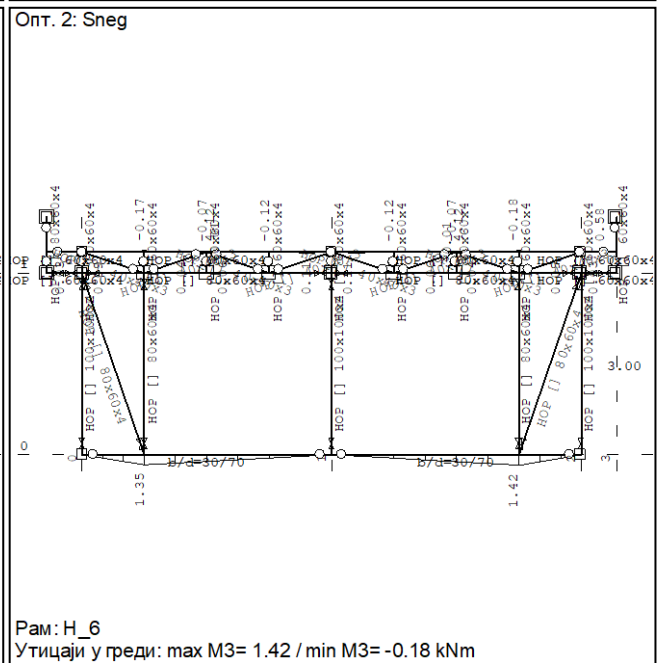
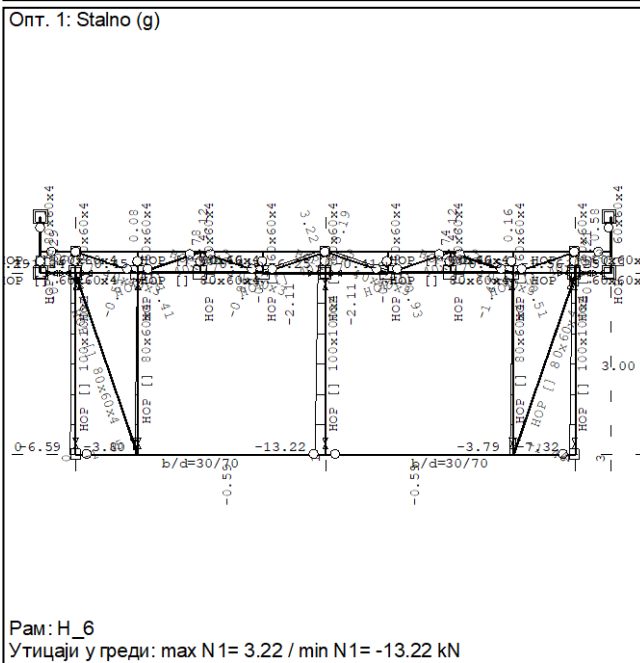
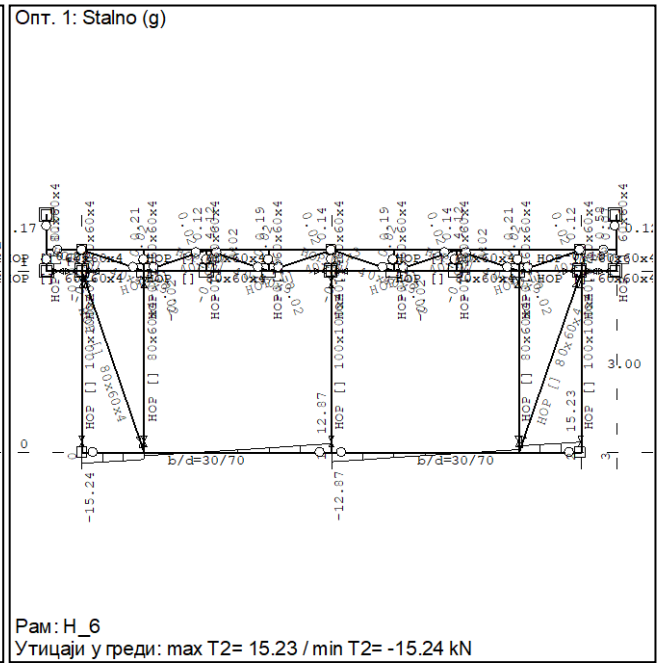
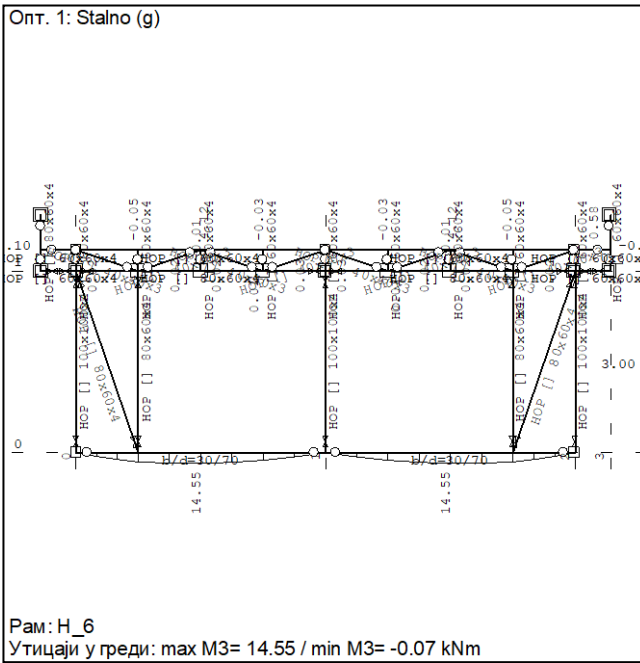
Рам: V_2
Утицаји у греди: max M3= 7.66 / min M3= -0.20 kNm

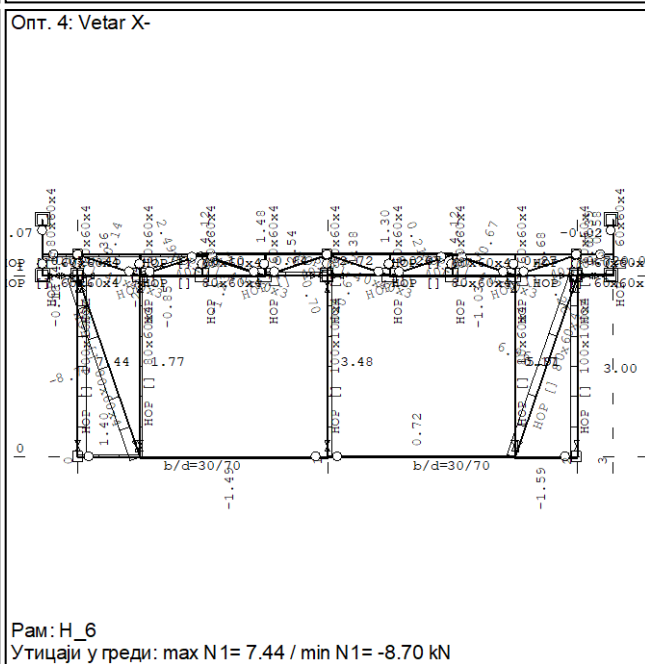
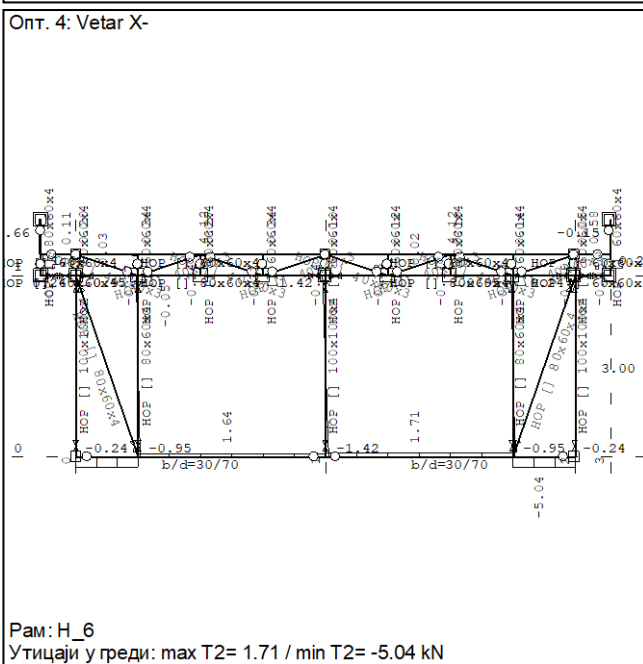
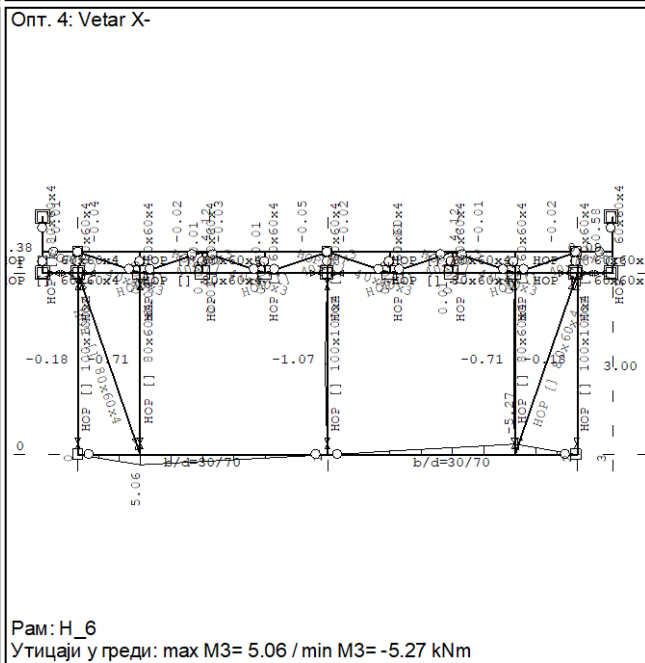
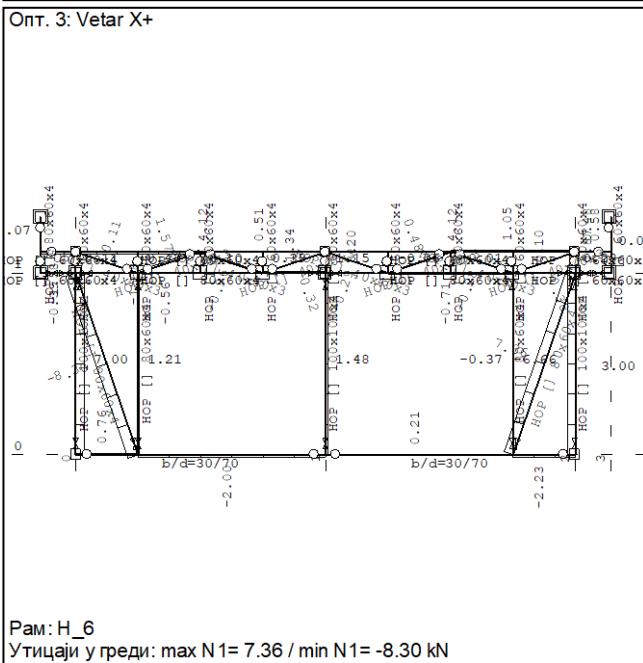
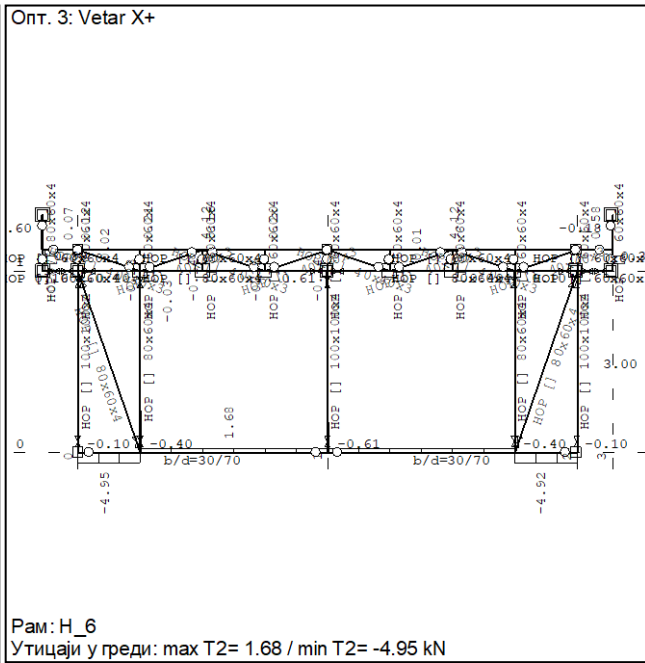
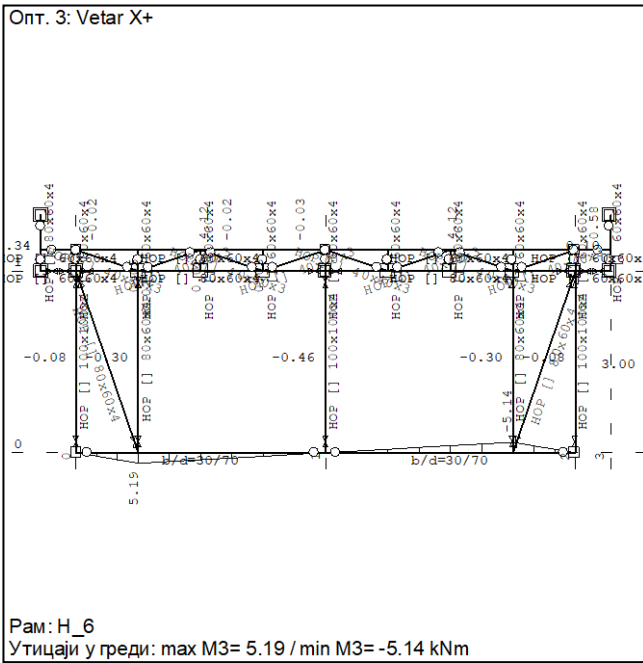


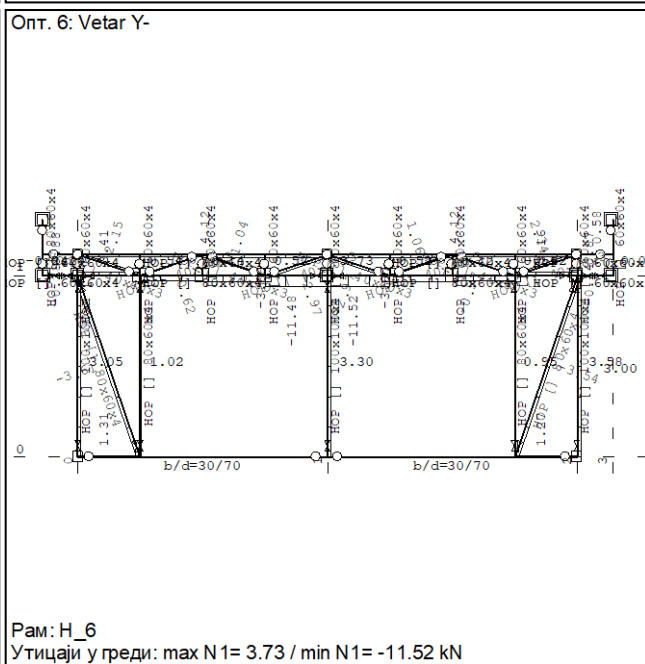
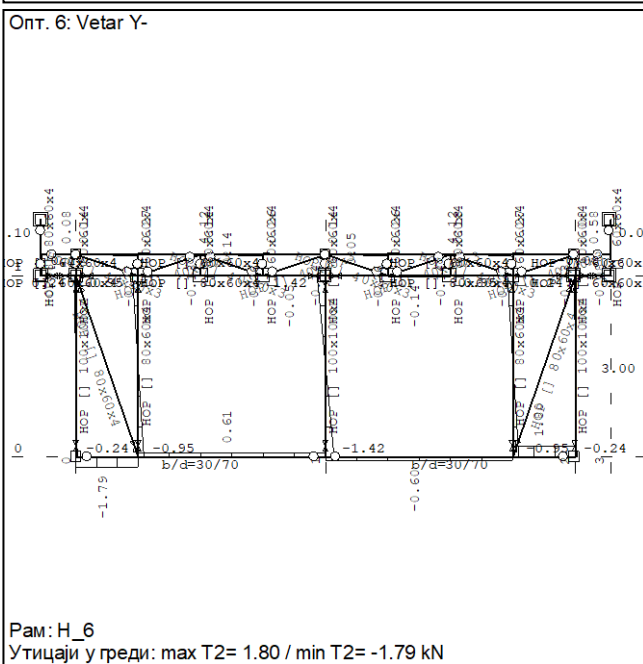
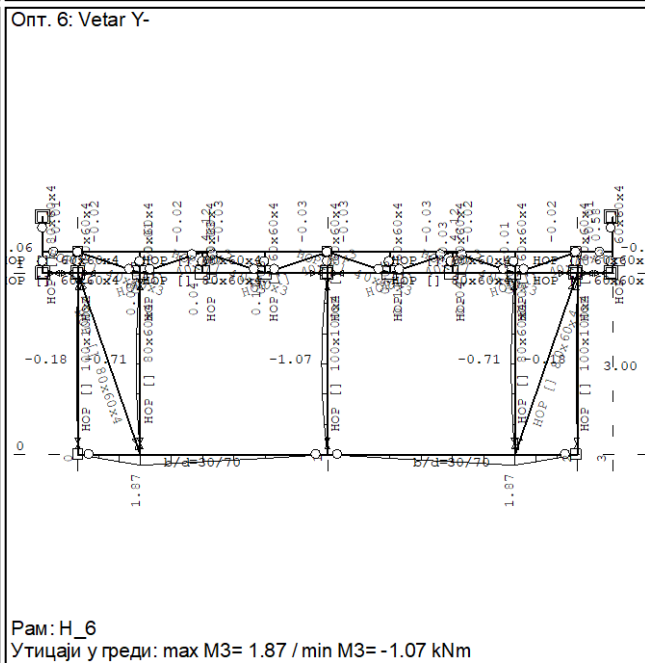
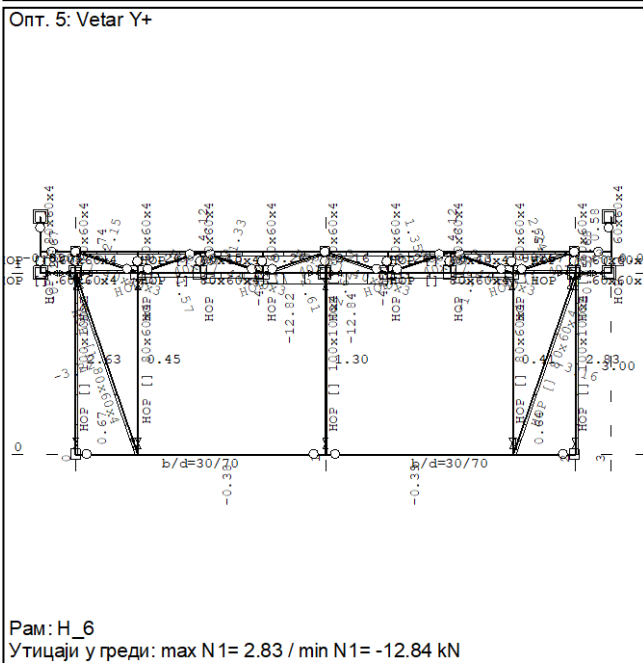
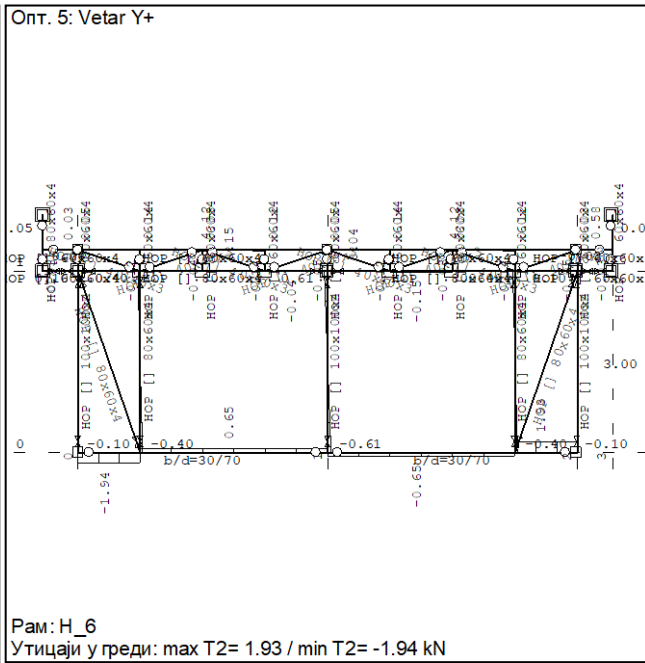
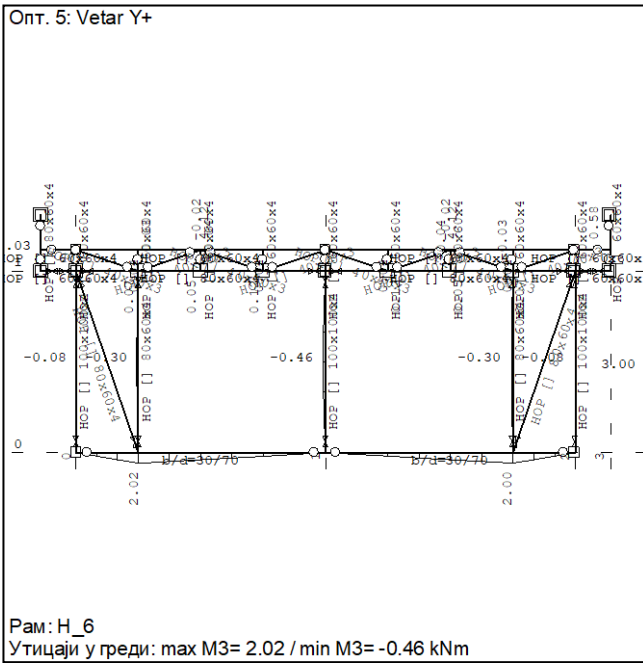
Рам: V_2
Утицаји у греди: max T2= 2.85 / min T2= -3.84 kN

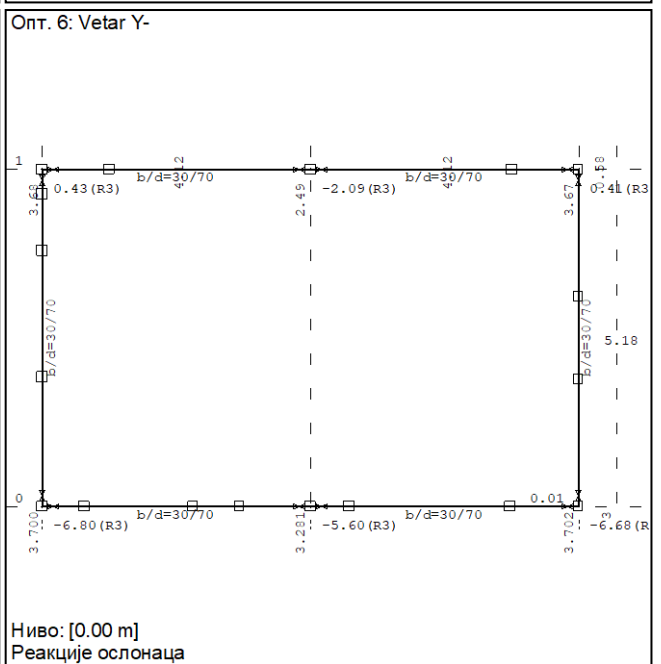
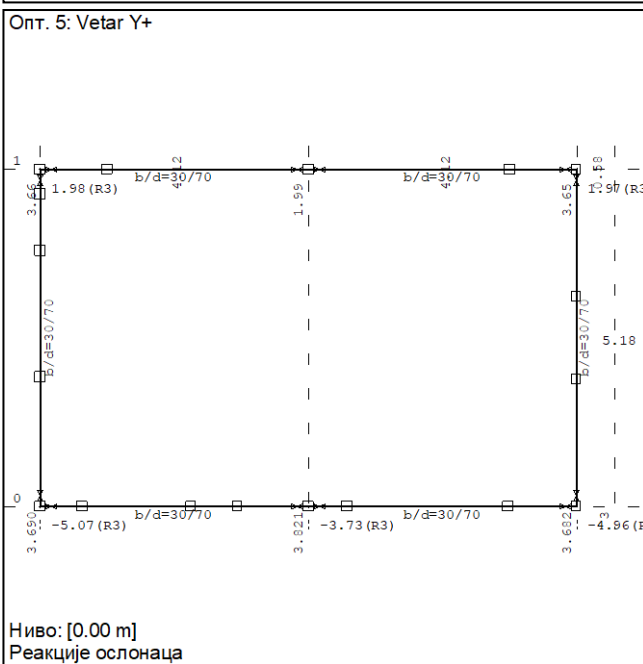
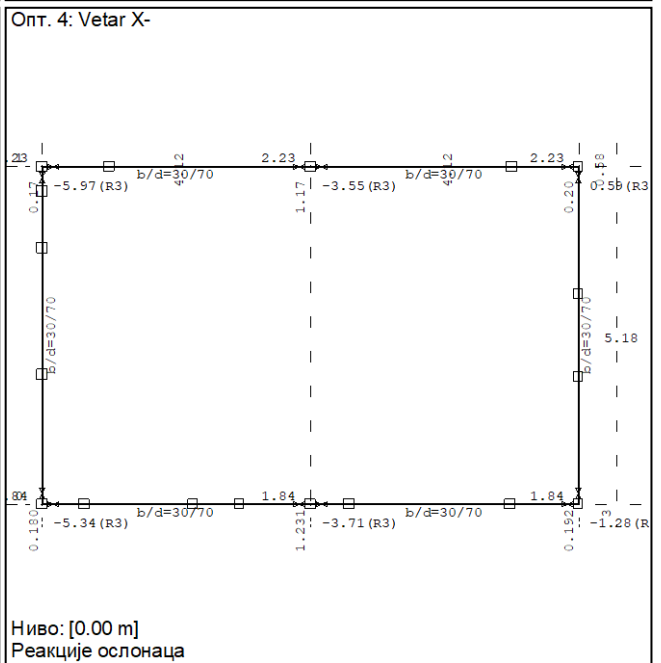
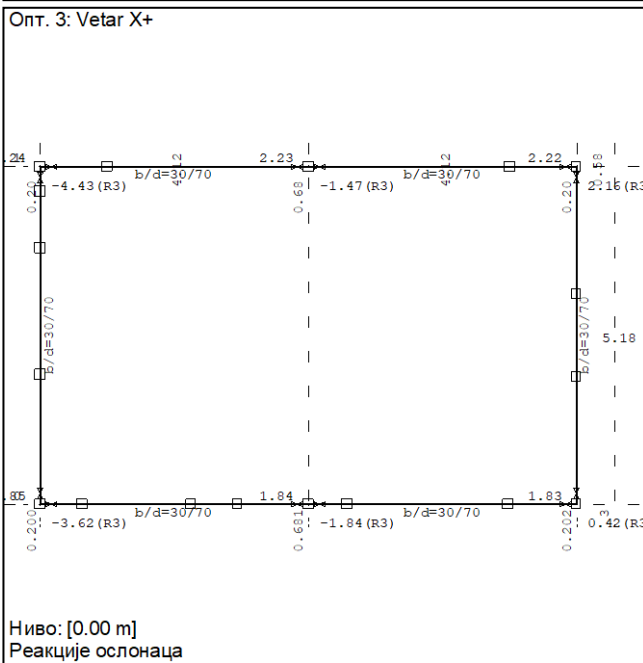
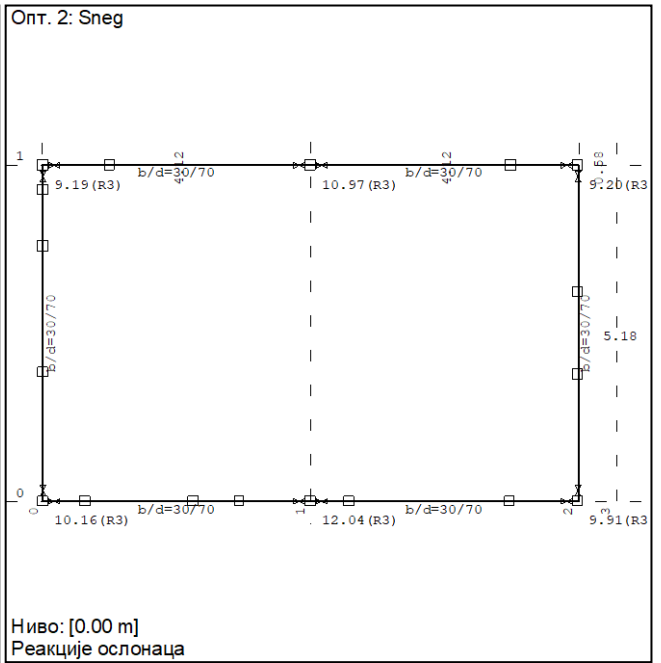
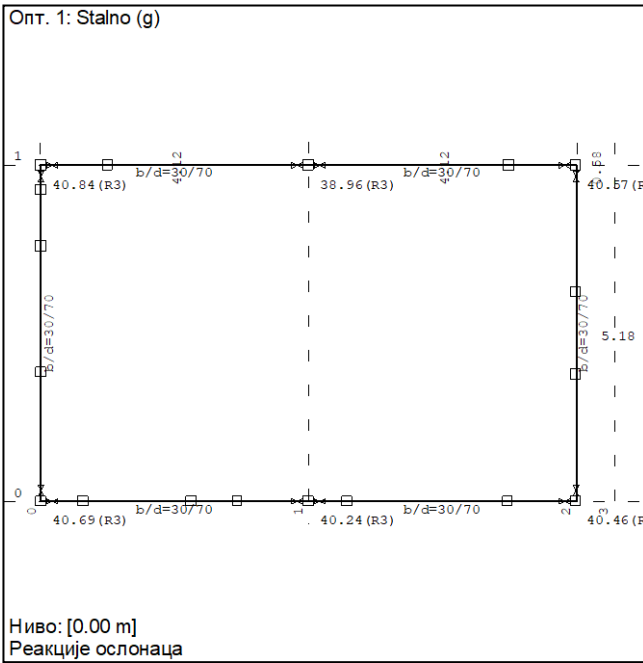


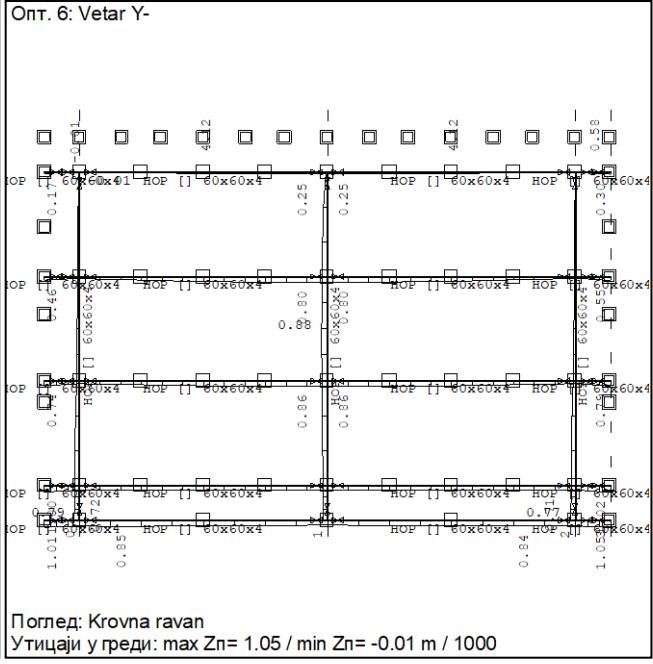
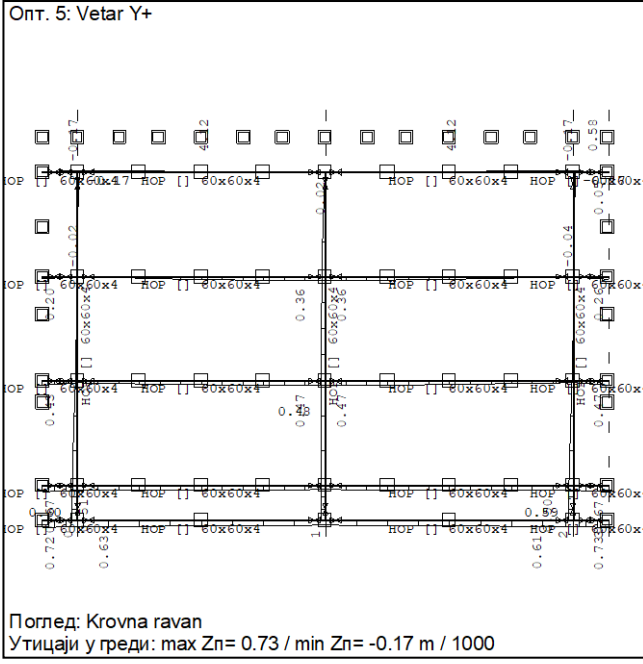
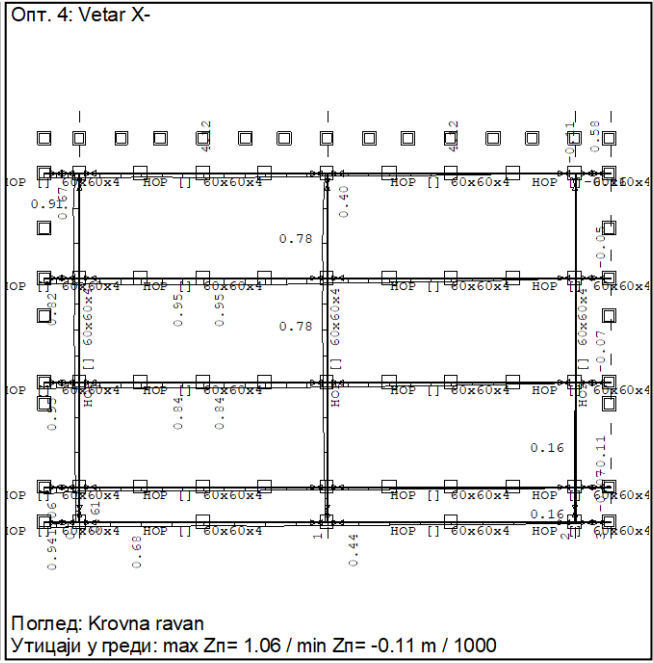
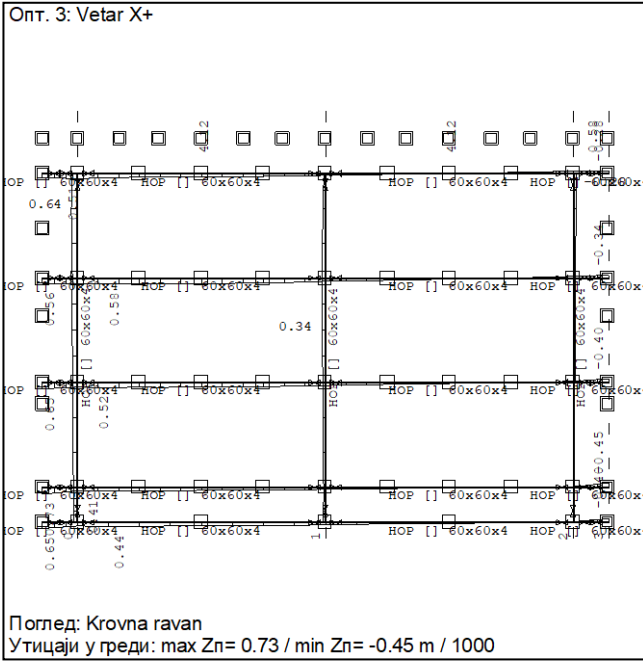
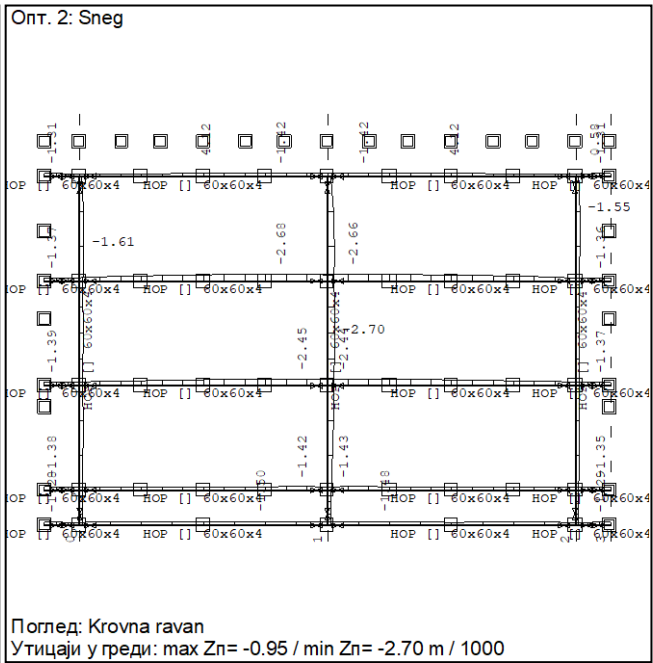
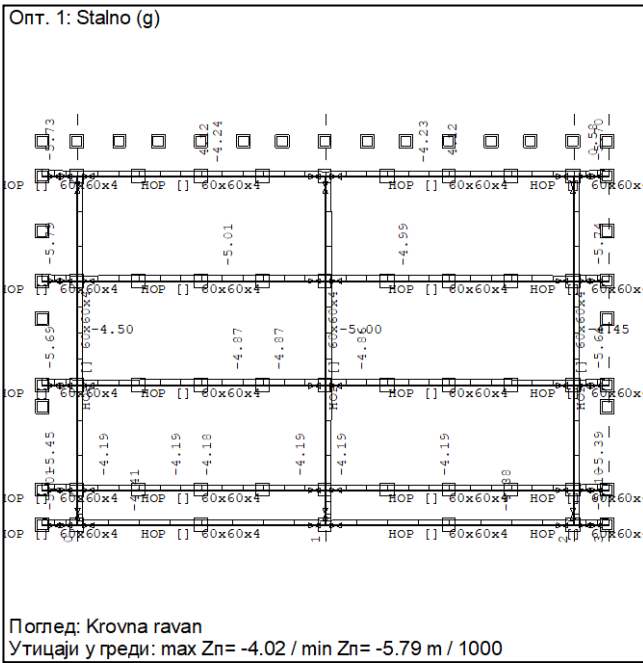
Рам: V_2
Утицаји у греди: max N1= 11.31 / min N1= -6.69 kN



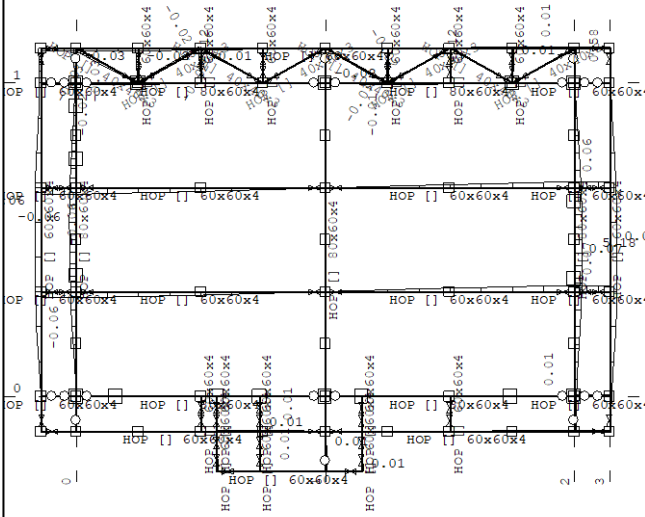






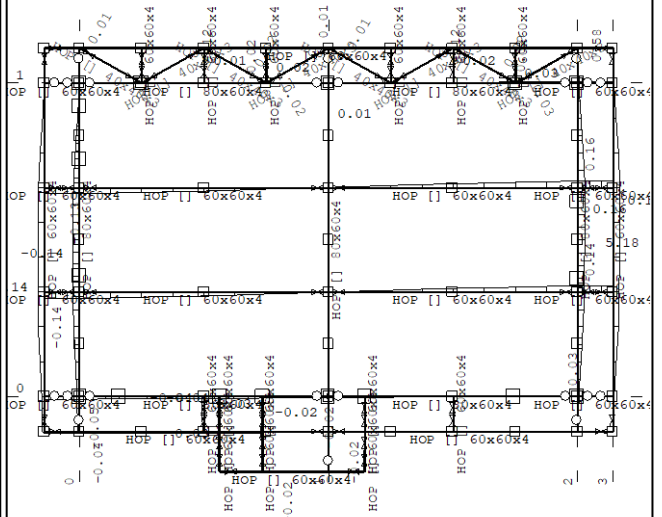


Опт. 1: Stalno (g)



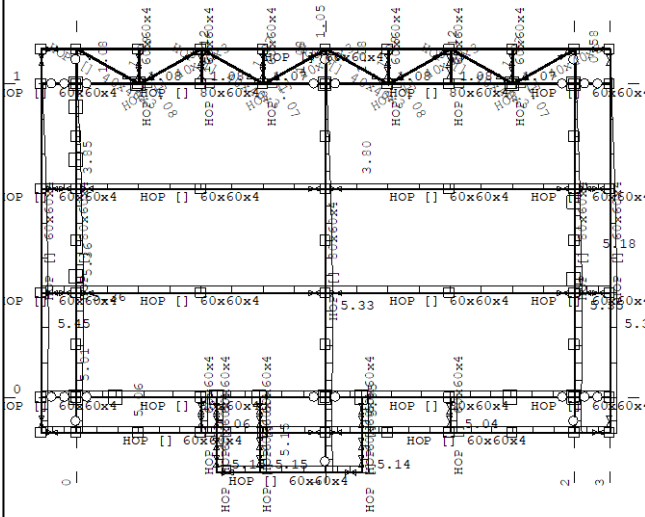
Ниво: [3.00 m]
 Утицаји у греди: max $X_p = 0.07$ / min $X_p = -0.07$ m / 1000

Опт. 2: Sneg



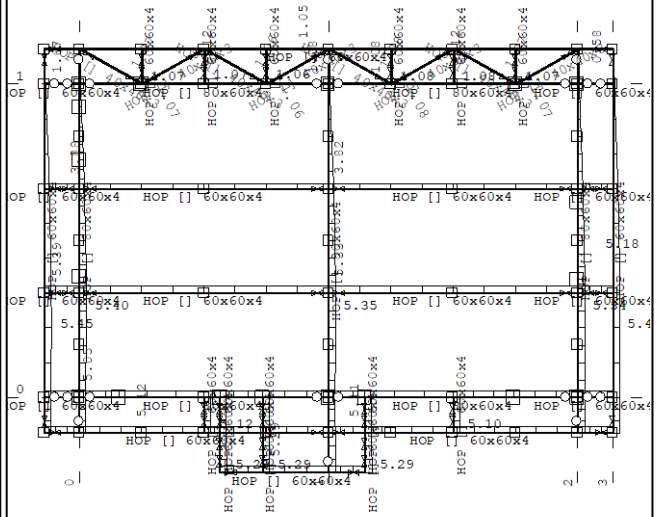
Ниво: [3.00 m]
 Утицаји у греди: max $X_p = 0.16$ / min $X_p = -0.14$ m / 1000

Опт. 3: Vetar X+



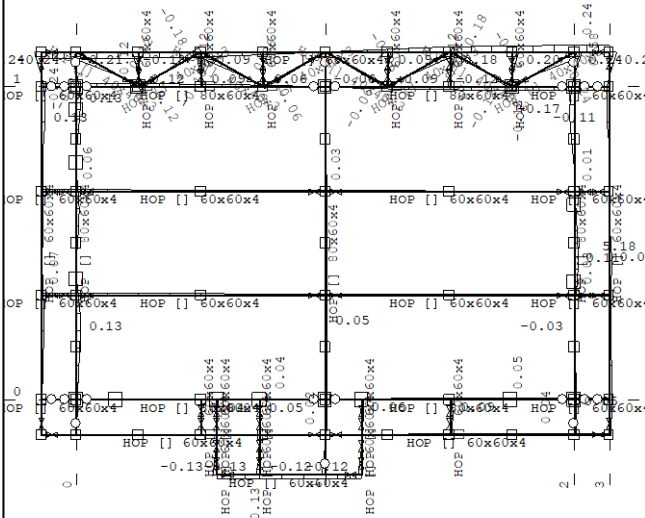
Ниво: [3.00 m]
 Утицаји у греди: max $X_p = 5.45$ / min $X_p = 0.99$ m / 1000

Опт. 4: Vetar X-



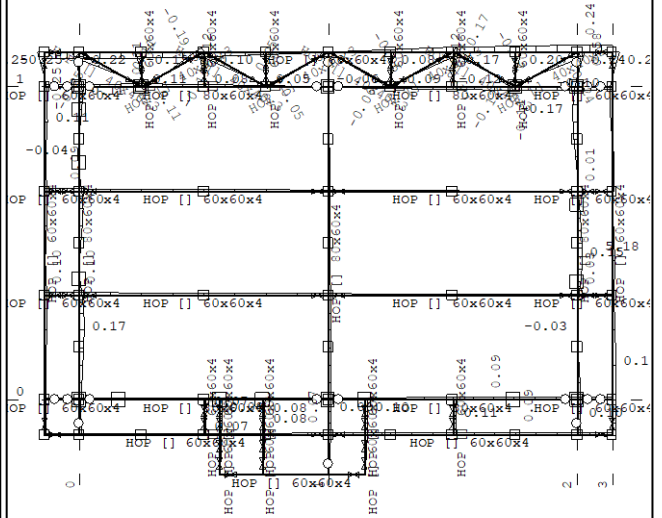
Ниво: [3.00 m]
 Утицаји у греди: max $X_p = 5.45$ / min $X_p = 0.98$ m / 1000

Опт. 5: Vetar Y+



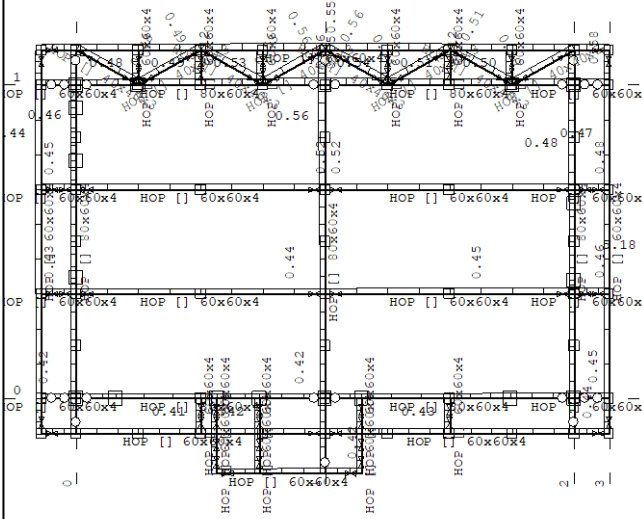
Ниво: [3.00 m]
 Утицаји у греди: max $X_p = 0.24$ / min $X_p = -0.24$ m / 1000

Опт. 6: Vetar Y-



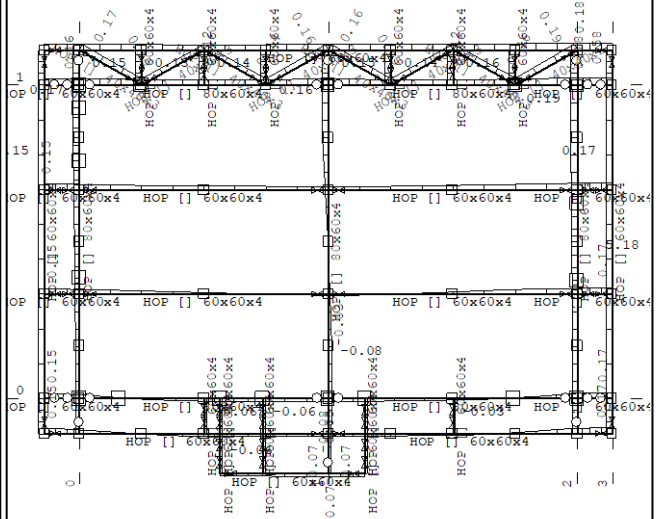
Ниво: [3.00 m]
 Утицаји у греди: max $X_p = 0.24$ / min $X_p = -0.25$ m / 1000

Опт. 1: Stalno (g)



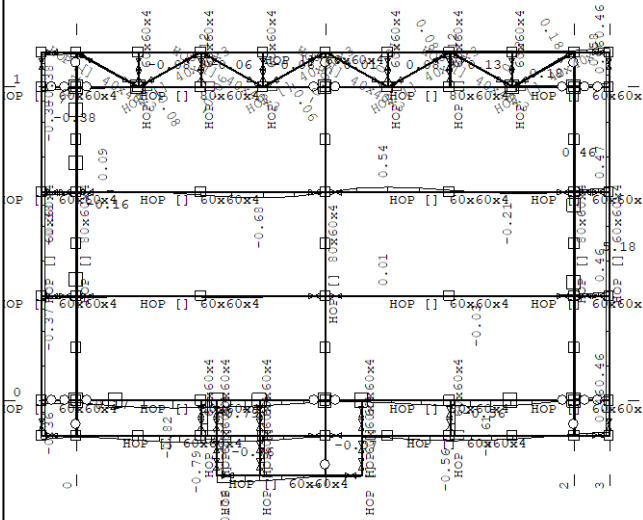
Ниво: [3.00 m]
Утицаји у греди: max $Y_p = 0.56$ / min $Y_p = 0.40$ m / 1000

Опт. 2: Sneg



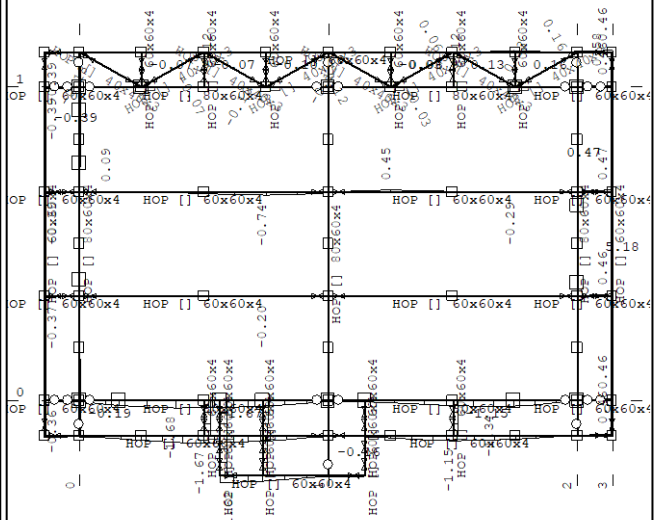
Ниво: [3.00 m]
Утицаји у греди: max $Y_p = 0.19$ / min $Y_p = -0.08$ m / 1000

Опт. 3: Vetar X+



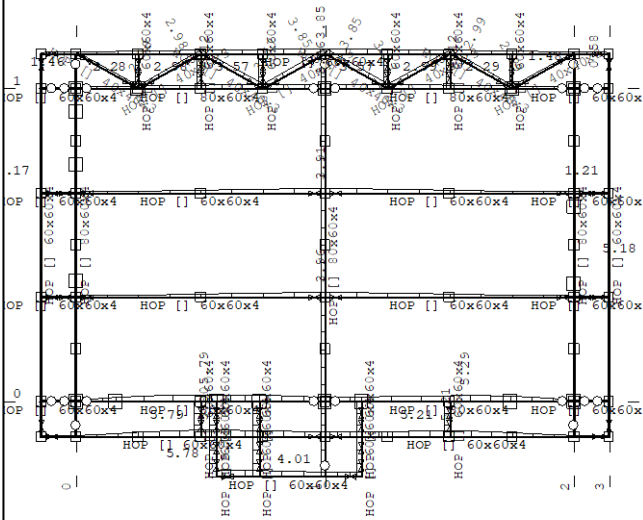
Ниво: [3.00 m]
Утицаји у греди: max $Y_p = 0.54$ / min $Y_p = -0.82$ m / 1000

Опт. 4: Vetar X-



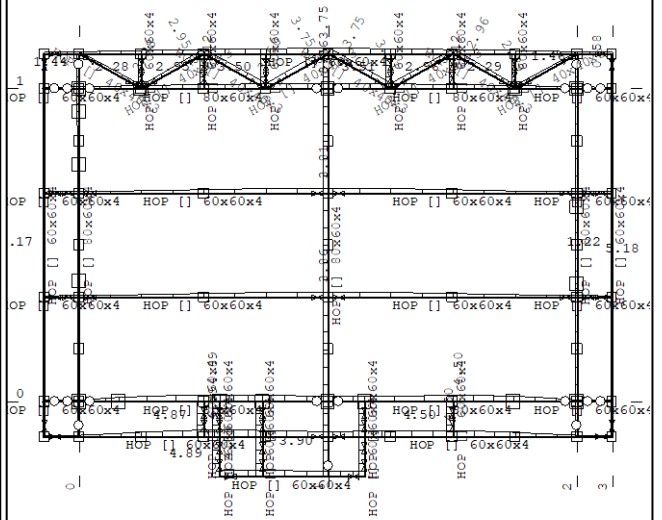
Ниво: [3.00 m]
Утицаји у греди: max $Y_p = 0.47$ / min $Y_p = -1.68$ m / 1000

Опт. 5: Vetar Y+



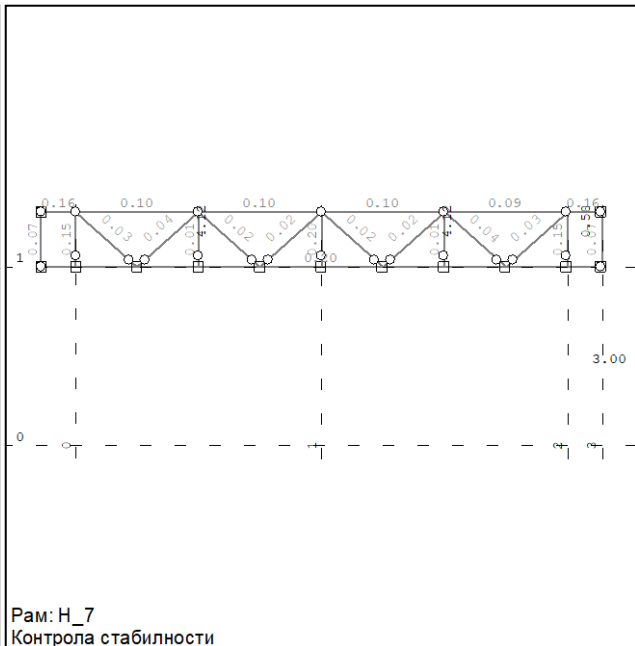
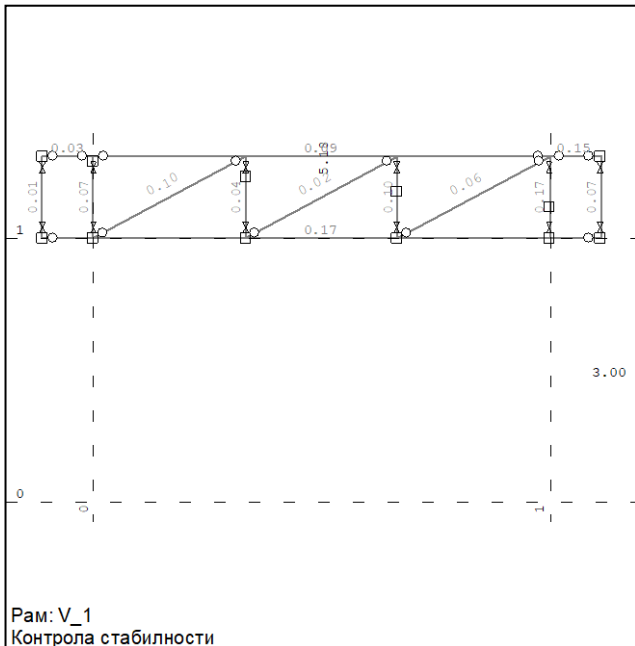
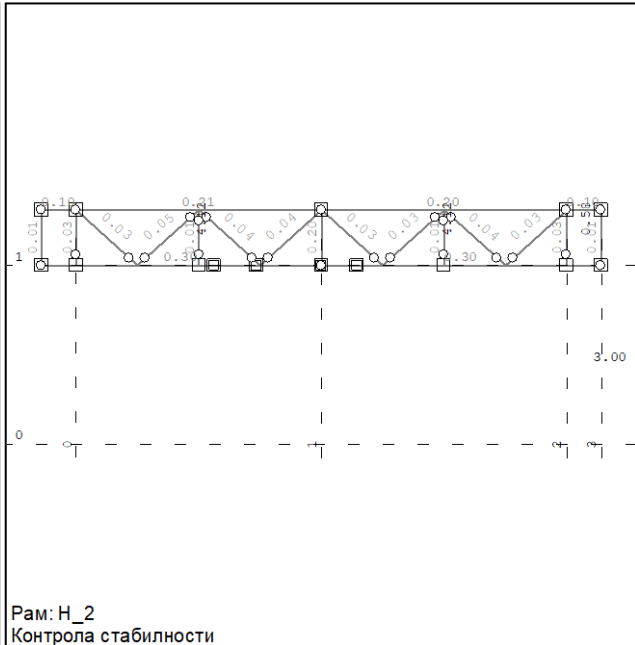
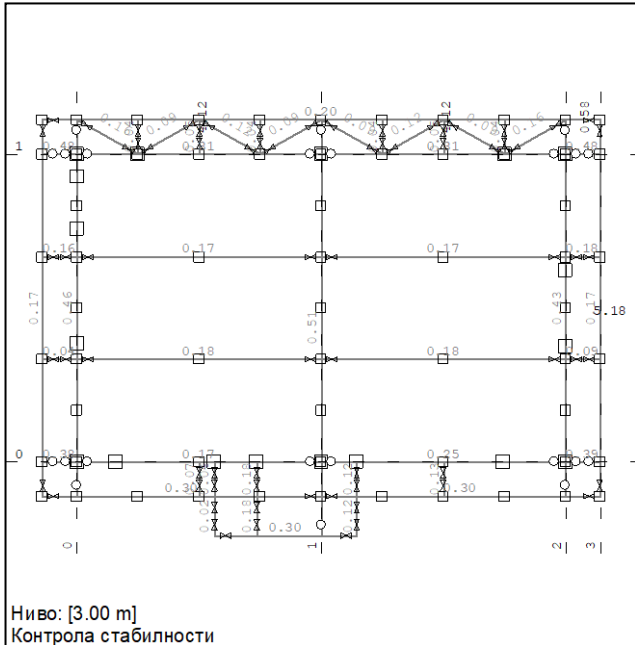
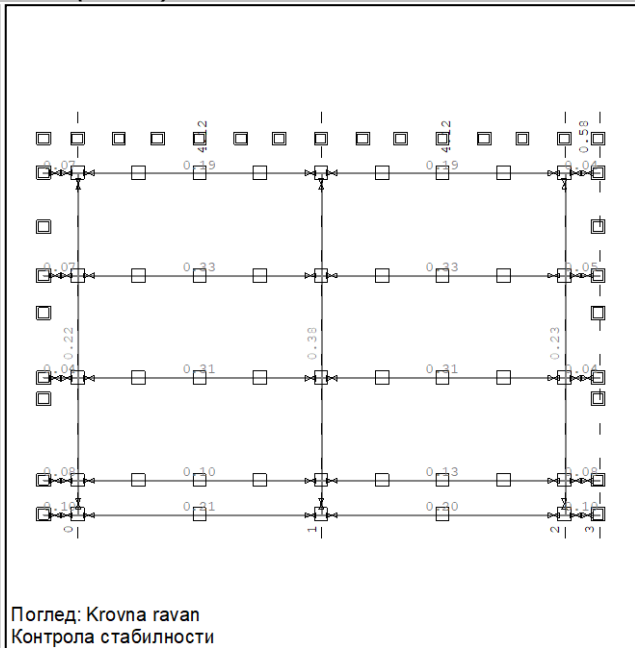
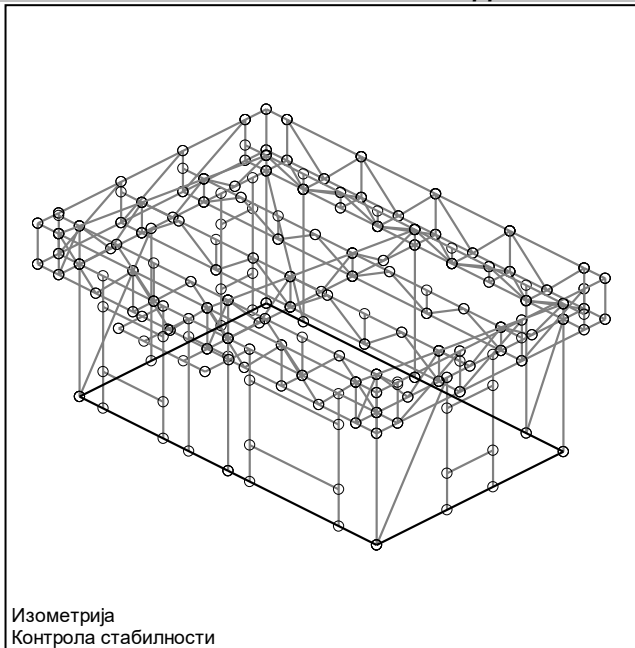
Ниво: [3.00 m]
Утицаји у греди: max $Y_p = 5.80$ / min $Y_p = 1.17$ m / 1000

Опт. 6: Vetar Y-



Ниво: [3.00 m]
Утицаји у греди: max $Y_p = 4.89$ / min $Y_p = 1.16$ m / 1000

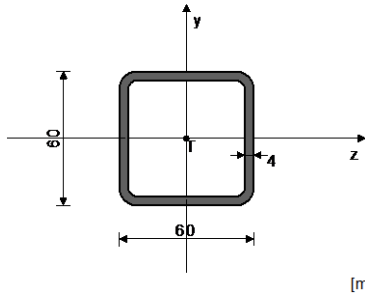
Димензионање (челик)



ШТАП 141-71

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 60x60x4 [Сет: 4]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax =	8.550	cm ²
Ay =	4.800	cm ²
Az =	4.800	cm ²
Iz =	40.920	cm ⁴
Iy =	40.920	cm ⁴
Ix =	72.188	cm ⁴
Wz =	13.640	cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

8. $\gamma=0.38$	10. $\gamma=0.32$	14. $\gamma=0.32$
12. $\gamma=0.28$	16. $\gamma=0.27$	7. $\gamma=0.12$
9. $\gamma=0.11$	13. $\gamma=0.10$	11. $\gamma=0.08$
15. $\gamma=0.07$		

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 10, на 275.4 cm од почетка штапа)	u =	8.742	mm
--	-----	-------	----

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 8
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 405.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-24.786	kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-0.244	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	0.001	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	0.938	kN
Системска дужина штапа	L =	578.87	cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	173.00	cm
Дужина извијања око y осе	li,y =	173.00	cm
Крива извијања за z осу	C		
Крива извијања за y осу	C		

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	i,z =	2.188	cm
Полупречник инерције	i,y =	2.188	cm
Виткост	lz =	79.079	
Виткост	ly =	79.079	
Релативна виткост	l'z =	0.851	
Релативна виткост	l'y =	0.851	
Релативни напон	σ' =	0.181	
Коеф.зависан од облика Mz	β =	1.000	
Бездимензионални коефицијент	k,z =	0.630	
Бездимензионални коефицијент	k,y =	0.630	
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	1.151	
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	1.000	
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.367	
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.367	
Однос h / b = 1.000 <= 10			
Размак виђушких ослонаца	L_виљ. =	174.00	cm
Гранична вредност размака ослонаца	L_cr =	437.50	cm
L_виљ. < L_cr			
Гранични напон	σ_d =	24.000	kN/cm ²
Допуштени напон	σ_{dop} =	16.000	kN/cm ²
Коеф.повећања уг. од б.и.	θ =	1.000	
Нормални напон од N	$\sigma(N)$ =	2.899	kN/cm ²
Нормални напон од Mz	$\sigma(Mz)$ =	1.790	kN/cm ²
Максимални напон	σ_{max} =	6.024	kN/cm ²
Допуштени напон	σ_{dop} =	16.000	kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О

Димензије лима a/b/t = 578.87/6.00/0.40 (cm)
Начин ослањања: А

Однос a/b	α =	96.479
Ивични нормални напон у лиму	σ_1 =	-4.689 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ_2 =	-1.109 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	Ψ =	0.237
Коефицијент избочавања	k_ σ =	6.285
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_{cr} =	530.17 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	l'p σ =	0.213
Бездим. коеф. избочавања	k_p σ =	1.000
Корекциони фактор	c_ σ =	1.191
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'u$ =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm ²

Факторисани напон притиска $\sigma =$ 7.033 kN/cm²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	k_ τ =	5.340
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	τ_{cr} =	450.49 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	l'p τ =	0.175
Бездим. коеф. избочавања	k_p τ =	1.000
Корекциони фактор	c_ τ =	1.250
Критични напон избочавања	τ_{cr} =	450.49 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'u$ =	1.000
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	τ =	0.293 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 =$ 0.086

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 578.87/6.00/0.40 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	α =	96.479
Ивични нормални напон у лиму	σ_1 =	-1.109 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ_2 =	-1.109 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	Ψ =	1.000
Коефицијент избочавања	k_ σ =	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_{cr} =	337.42 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	l'p σ =	0.267
Бездим. коеф. избочавања	k_p σ =	1.000
Корекциони фактор	c_ σ =	1.000
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'u$ =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ =	1.664 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 578.87/6.00/0.40 (cm)

Начин ослањања: А

Однос a/b	α =	96.479
Ивични нормални напон у лиму	σ_1 =	-4.689 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ_2 =	-4.689 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	Ψ =	1.000
Коефицијент избочавања	k_ σ =	4.000
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_{cr} =	337.42 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	l'p σ =	0.267
Бездим. коеф. избочавања	k_p σ =	1.000
Корекциони фактор	c_ σ =	1.000
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'u$ =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ =	7.033 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	4.689	kN/cm ²
Смичући напон	τ =	0.196	kN/cm ²
Максимални упоредни напон	σ_{up} =	4.701	kN/cm ²
Допуштени напон	σ_{dop} =	16.000	kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 10
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 58.3 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-6.228	kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-0.283	kNm
Моменат савијања око y осе	My =	-0.099	kNm
Моменат торзије	Mt =	0.020	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	0.129	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-0.892	kN
Системска дужина штапа	L =	578.87	cm

Смичући напон	τ =	0.294	kN/cm ²
Допуштени смичући напон	τ_{dop} =	10.392	kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос h / b = 1.000 <= 10

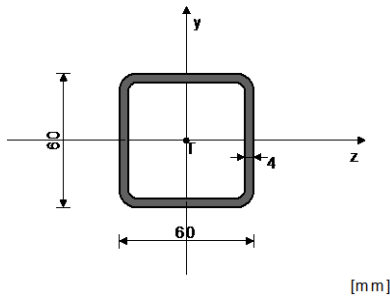
Размак виђушких ослонаца	L_виљ. =	174.00	cm
Гранична вредност размака ослонаца	L_cr =	437.50	cm
L_виљ. < L_cr			
Гранични напон	σ_d =	24.000	kN/cm ²
Допуштени напон	σ_{dop} =	18.000	kN/cm ²
Стварни напон-ножица	σ_{stv} =	2.802	kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

ШТАП 100-41

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 60x60x4 [Сет: 4]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax =	8.550 cm ²
Ay =	4.800 cm ²
Az =	4.800 cm ²
Iz =	40.920 cm ⁴
Iy =	40.920 cm ⁴
Ix =	72.188 cm ⁴
Wz =	13.640 cm ³
Wy =	13.640 cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

8. $\gamma=0.31$	10. $\gamma=0.22$	14. $\gamma=0.22$
12. $\gamma=0.18$	16. $\gamma=0.18$	7. $\gamma=0.08$
9. $\gamma=0.04$	13. $\gamma=0.04$	11. $\gamma=0.04$
15. $\gamma=0.03$		

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 14, на 370.8 cm од почетка штапа)	u =	8.230 mm
--	-----	----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 8
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУштЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 103.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-11.024 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-0.178 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	0.004 kNm
Моменат торзије	Mt =	-0.007 kNm
Трансверзална сила у правцу	Tz =	-0.003 kN
Трансверзална сила у правцу	Ty =	-0.964 kN
Системска дужина штапа	L =	412.00 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	412.00 cm
Дужина извијања око y осе	li,y =	412.00 cm
Крива извијања за z осу	C	
Крива извијања за y осу	C	

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	i,z =	2.188 cm
Полупречник инерције	i,y =	2.188 cm
Виткост	lz =	188.33
Виткост	ly =	188.33
Релативна виткост	λ'z =	2.027
Релативна виткост	λ'y =	2.027
Релативни напон	σ' =	0.081
Коеф.зависан од облика Mz	β =	1.000
Бездимензионални коефицијент	k,z =	0.192
Бездимензионални коефицијент	k,y =	0.192
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	1.495
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	1.495
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	2.338
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	2.338
Однос h / b = 1.000 <= 10		
Размак виђушкатах ослонаца	L_виђ. =	412.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	L_cr =	437.50 cm
L_виђ. < L_cr		
Гранични напон	σ_d =	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	σ_dop =	16.000 kN/cm ²
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000
Нормални напон од N	σ(N) =	1.289 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	1.305 kN/cm ²
Нормални напон од My	σ(My) =	0.029 kN/cm ²
Максимални напон	σ_max =	5.008 kN/cm ²
Допуштени напон	σ_dop =	16.000 kN/cm ²

Контрола напона: σ_max <= σ_dop

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима a/b/t = 412.00/6.00/0.40 (cm)		
Начин ослањања: А		
Однос a/b	α =	68.667
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-2.565 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	0.045 kN/cm ²
Однос σ1/σ2	ψ =	-0.017
Коефицијент избочавања	k_σ =	7.752
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	653.96 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.192
Бездим. коеф. избочавања	k_pσ =	1.000
Корекциони фактор	c_σ =	1.250
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm ²

Факторисани напон притиска σ = 3.847 kN/cm²

Контрола напона: σ <= σ_u

Коефицијент избочавања	k_T =	5.341
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	450.53 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pT =	0.175
Бездим. коеф. избочавања	k_pT =	1.000
Корекциони фактор	c_T =	1.250
Критични напон избочавања	σ_cr =	450.53 kN/cm ²
Релативни гранични напон	T'u =	1.000
Гранични напон избочавања	T_u =	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	T =	0.301 kN/cm ²

Контрола напона: T <= T_u

Комбиновано напонско стање	σ'2 =	0.026
----------------------------	-------	-------

Контрола напона: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (де.)

Димензије лима a/b/t = 412.00/6.00/0.40 (cm)		
Начин ослањања: А		
Однос a/b	α =	68.667
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-2.623 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-0.014 kN/cm ²
Однос σ1/σ2	ψ =	0.005
Коефицијент избочавања	k_σ =	7.600
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	641.08 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.193
Бездим. коеф. избочавања	k_pσ =	1.000
Корекциони фактор	c_σ =	1.249
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ =	3.935 kN/cm ²

Контрола напона: σ <= σ_u

Коефицијент избочавања	k_T =	5.341
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	450.53 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pT =	0.175
Бездим. коеф. избочавања	k_pT =	1.000
Корекциони фактор	c_T =	1.250
Критични напон избочавања	σ_cr =	450.53 kN/cm ²
Релативни гранични напон	T'u =	1.000
Гранични напон избочавања	T_u =	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	T =	0.301 kN/cm ²

Контрола напона: T <= T_u

Комбиновано напонско стање	σ'2 =	0.027
----------------------------	-------	-------

Контрола напона: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 412.00/6.00/0.40 (cm)		
Начин ослањања: А		
Однос a/b	α =	68.667
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-0.014 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	0.045 kN/cm ²
Однос σ1/σ2	ψ =	-3.225
Коефицијент избочавања	k_σ =	23.900
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	2016.1 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.109
Бездим. коеф. избочавања	k_pσ =	1.000
Корекциони фактор	c_σ =	1.250
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ =	0.021 kN/cm ²

Контрола напона: σ <= σ_u

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 412.00/6.00/0.40 (cm)		
Начин ослањања: А		
Однос a/b	α =	68.667
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-2.623 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-2.565 kN/cm ²
Однос σ1/σ2	ψ =	0.978
Коефицијент избочавања	k_σ =	4.043
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm ²
Критични напон избочавања	σ_cr =	341.06 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.265
Бездим. коеф. избочавања	k_pσ =	1.000
Корекциони фактор	c_σ =	1.006
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	σ =	3.935 kN/cm ²

Контрола напона: σ <= σ_u

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	2.623 kN/cm ²
Смичући напон	T =	0.173 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	σ_up =	2.640 kN/cm ²

Допуштени напон $\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$
Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

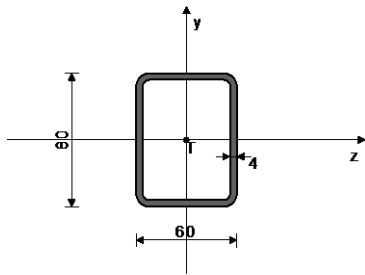
СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 8
ФАКТОР СИГУРНОСТИ: 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН: 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 103.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила $N = 0.055 \text{ kN}$
Момент савијања око z осе $Mz = -0.178 \text{ kNm}$

ШТАП 144-49

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 80x60x4 [Сет: 3]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$Ax = 10.150 \text{ cm}^2$
 $Ay = 6.400 \text{ cm}^2$
 $Az = 4.800 \text{ cm}^2$
 $Iz = 84.090 \text{ cm}^4$
 $Iy = 53.490 \text{ cm}^4$
 $Ix = 112.58 \text{ cm}^4$
 $Wz = 21.023 \text{ cm}^3$
 $Wy = 17.830 \text{ cm}^3$

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

16. $\gamma=0.51$	14. $\gamma=0.50$	15. $\gamma=0.48$
12. $\gamma=0.48$	13. $\gamma=0.47$	11. $\gamma=0.45$
10. $\gamma=0.45$	9. $\gamma=0.43$	8. $\gamma=0.38$
7. $\gamma=0.35$		

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа $u = 8.711 \text{ mm}$
(случај оптерећења 10, на 318.5 cm од почетка штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 16
ФАКТОР СИГУРНОСТИ: 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН: 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 642.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила $N = -4.696 \text{ kN}$
Момент савијања око z осе $Mz = -0.010 \text{ kNm}$
Момент савијања око y осе $My = 1.479 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у z правцу $Tz = -2.092 \text{ kN}$
Трансверзална сила у y правцу $Ty = -0.018 \text{ kN}$
Системска дужина штапа $L = 700.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око z осе $l_{i,z} = 86.500 \text{ cm}$
Дужина извијања око y осе $l_{i,y} = 173.00 \text{ cm}$
Крива извијања за z осу C
Крива извијања за y осу C

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције $i_{z} = 2.878 \text{ cm}$
Полупречник инерције $i_{y} = 2.296 \text{ cm}$
Виткост $\lambda z = 30.052$
Виткост $\lambda y = 75.360$
Релативна виткост $\lambda' z = 0.323$
Релативна виткост $\lambda' y = 0.811$
Релативни напон $\sigma' = 0.026$
Коef. зависан од облика Mz $\beta = 1.000$
Бездимензионални коефицијент $k_{z} = 0.937$
Бездимензионални коефицијент $k_{y} = 0.655$
Коефицијент повећања утицаја $K_{mz} = 1.003$
Коефицијент повећања утицаја $K_{my} = 1.017$
Утицај укупне имперфекц. штапа $K_{\Omega z} = 1.061$
Утицај укупне имперфекц. штапа $K_{\Omega y} = 1.305$

Размак виљушката ослонаца $L_{\text{виль}} = 700.00 \text{ cm}$
Гранична вредност размака ослонаца $L_{\text{cr}} = 583.33 \text{ cm}$

$L_{\text{виль}} \geq L_{\text{cr}}$
Отпорни момент инерције $Wy = 17.830 \text{ cm}^3$
Торзиони момент инерције $Id = 112.58 \text{ cm}^4$
Еквивалентна виткост $\lambda_{\text{екв}} = 25.577$
Релативна виткост $\lambda' = 0.275$
Бездимензионални коефицијент $k = 0.962$
Гранични напон $\sigma_d = 23.084 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон $\sigma_{dop} = 17.313 \text{ kN/cm}^2$
Коef. повећања ут. од б.и. $\theta = 1.040$
Нормални напон од N $\sigma(N) = 0.463 \text{ kN/cm}^2$
Нормални напон од Mz $\sigma(Mz) = 0.049 \text{ kN/cm}^2$
Нормални напон од My $\sigma(My) = 8.295 \text{ kN/cm}^2$
Максимални напон $\sigma_{\text{max}} = 9.092 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон $\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (д.е.)

Момент савијања око y осе $My = 0.004 \text{ kNm}$
Момент торзије $Mt = -0.007 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у z правцу $Tz = -0.003 \text{ kN}$
Трансверзална сила у y правцу $Ty = 1.062 \text{ kN}$
Системска дужина штапа $L = 412.00 \text{ cm}$

Смичући напон $\tau = 0.193 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени смичући напон $\tau_{dop} = 9.238 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

Димензије лима $a/b/t = 700.00/8.00/0.40 \text{ (cm)}$

Начин ослањања: А

Однос a/b $\alpha = 87.500$
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_1 = -8.806 \text{ kN/cm}^2$
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_2 = -8.708 \text{ kN/cm}^2$
Однос σ_1/σ_2 $\Psi = 0.989$
Коефицијент избочавања $k_{\sigma} = 4.021$
Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 47.450 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања $\sigma_{cr} = 190.81 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче $\lambda'_{ps} = 0.355$
Бездим. коef. избочавања $k_{ps} = 1.000$
Корекциони фактор $c_{\sigma} = 1.003$
Корекциони фактор $f = 0.000$
Релативни гранични напон $\sigma' u = 1.000$
Гранични напон избочавања $\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани напон притиска $\sigma = 11.742 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања $k_T = 5.341$
Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 47.450 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања $\tau_{cr} = 253.41 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче $\lambda'_{pt} = 0.234$
Бездим. коef. избочавања $k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор $c_T = 1.250$
Корекциони фактор $f = 0.000$
Релативни гранични напон $\tau' u = 1.000$
Гранични напон избочавања $\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани смичући напон $\tau = 0.004 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.239$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима $a/b/t = 700.00/6.00/0.40 \text{ (cm)}$

Начин ослањања: А

Однос a/b $\alpha = 116.67$
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_1 = -8.708 \text{ kN/cm}^2$
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_2 = 7.881 \text{ kN/cm}^2$
Однос σ_1/σ_2 $\Psi = -0.905$
Коефицијент избочавања $k_{\sigma} = 21.496$
Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 84.356 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања $\sigma_{cr} = 1813.3 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче $\lambda'_{ps} = 0.115$
Бездим. коef. избочавања $k_{ps} = 1.000$
Корекциони фактор $c_{\sigma} = 1.250$
Корекциони фактор $f = 0.000$
Релативни гранични напон $\sigma' u = 1.000$
Гранични напон избочавања $\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани напон притиска $\sigma = 11.611 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања $k_T = 5.340$
Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 84.356 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања $\tau_{cr} = 450.48 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче $\lambda'_{pt} = 0.175$
Бездим. коef. избочавања $k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор $c_T = 1.250$
Корекциони фактор $f = 0.000$
Релативни гранични напон $\tau' u = 1.000$
Гранични напон избочавања $\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани смичући напон $\tau = 0.581 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање $\sigma^2 = 0.236$

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима $a/b/t = 700.00/6.00/0.40 \text{ (cm)}$

Начин ослањања: А

Однос a/b $\alpha = 116.67$
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_1 = -8.806 \text{ kN/cm}^2$
Ивични нормални напон у лиму $\sigma_2 = 7.783 \text{ kN/cm}^2$
Однос σ_1/σ_2 $\Psi = -0.884$
Коефицијент избочавања $k_{\sigma} = 20.983$
Ојлеров напон избочавања лима $\sigma_E = 84.356 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања $\sigma_{cr} = 1770.1 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче $\lambda'_{ps} = 0.116$
Бездим. коef. избочавања $k_{ps} = 1.000$
Корекциони фактор $c_{\sigma} = 1.250$
Корекциони фактор $f = 0.000$
Релативни гранични напон $\sigma' u = 1.000$
Гранични напон избочавања $\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани напон притиска $\sigma = 11.742 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	$k_T = 5.340$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 84.356 \text{ kN/cm}^2$
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} = 450.48 \text{ kN/cm}^2$
Релативна виткост плоче	$\lambda_{pt} = 0.175$
Бездим. коэф. избочавања	$k_{pt} = 1.000$
Корекциони фактор	$c_T = 1.250$
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} = 450.48 \text{ kN/cm}^2$
Релативни гранични напон	$\tau_u = 1.000$
Гранични напон избочавања	$\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Факторисани смичући напон	$\tau = 0.581 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\tau \leq \tau_u$

Комбиновано напонско стање	$\sigma^2 = 0.241$
----------------------------	--------------------

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

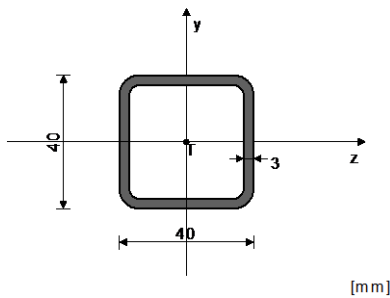
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma = 8.806 \text{ kN/cm}^2$
Смичући напон	$\tau = 0.439 \text{ kN/cm}^2$
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} = 8.839 \text{ kN/cm}^2$

ШТАП 78-79

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 40x40x3 [Сет: 5]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x = 4.210 \text{ cm}^2$
$A_y = 2.400 \text{ cm}^2$
$A_z = 2.400 \text{ cm}^2$
$I_z = 8.620 \text{ cm}^4$
$I_y = 8.620 \text{ cm}^4$
$I_x = 15.628 \text{ cm}^4$
$W_z = 4.310 \text{ cm}^3$

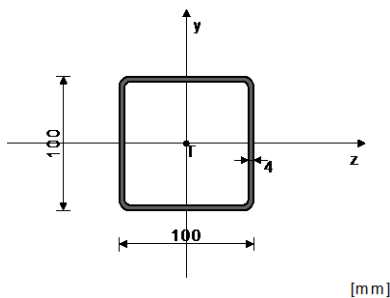
ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

8. $\gamma=0.23$	14. $\gamma=0.19$	10. $\gamma=0.19$
16. $\gamma=0.17$	12. $\gamma=0.17$	7. $\gamma=0.10$
13. $\gamma=0.08$	9. $\gamma=0.07$	15. $\gamma=0.06$
11. $\gamma=0.06$		

ШТАП 97-136

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 100x100x4 [Сет: 1]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x = 14.950 \text{ cm}^2$
$A_y = 8.000 \text{ cm}^2$
$A_z = 8.000 \text{ cm}^2$
$I_z = 221.33 \text{ cm}^4$
$I_y = 221.33 \text{ cm}^4$
$I_x = 361.21 \text{ cm}^4$
$W_z = 44.266 \text{ cm}^3$
$W_y = 44.266 \text{ cm}^3$

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

12. $\gamma=0.23$	16. $\gamma=0.23$	11. $\gamma=0.18$
15. $\gamma=0.17$	10. $\gamma=0.16$	14. $\gamma=0.16$
8. $\gamma=0.15$	9. $\gamma=0.11$	13. $\gamma=0.11$
7. $\gamma=0.09$		

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 16, на 100.0 cm од почетка штапа)	$u = 4.934 \text{ mm}$
--	------------------------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 12
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 160.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N = -18.056 \text{ kN}$
Моменат савијања око z осе	$M_z = -1.043 \text{ kNm}$
Моменат савијања око y осе	$M_y = 0.026 \text{ kNm}$
Моменат торзије	$M_t = 0.050 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у z правцу	$T_z = -0.018 \text{ kN}$
Трансверзална сила у y правцу	$T_y = -0.095 \text{ kN}$

Допуштени напон $\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 8

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 66.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N = -0.005 \text{ kN}$
Моменат савијања око z осе	$M_z = 0.002 \text{ kNm}$
Моменат савијања око y осе	$M_y = 0.847 \text{ kNm}$
Моменат торзије	$M_t = 0.346 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у z правцу	$T_z = 1.310 \text{ kN}$
Трансверзална сила у y правцу	$T_y = -0.003 \text{ kN}$
Системска дужина штапа	$L = 700.00 \text{ cm}$

Смичући напон	$\tau = 1.290 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} = 9.238 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 10, крај штапа)	$u = 6.632 \text{ mm}$
--	------------------------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 8

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.50
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 16.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 40.8 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N = 15.314 \text{ kN}$
Моменат савијања око z осе	$M_z = 0.004 \text{ kNm}$
Трансверзална сила у y правцу	$T_y = -0.005 \text{ kN}$
Системска дужина штапа	$L = 122.54 \text{ cm}$

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	$\sigma_{max} = 3.728 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma = 3.728 \text{ kN/cm}^2$
Смичући напон	$\tau = 0.002 \text{ kN/cm}^2$
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} = 3.728 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

Системска дужина штапа	$L = 300.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} = 300.00 \text{ cm}$
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} = 300.00 \text{ cm}$
Крива извијања за z осу C	
Крива извијања за y осу C	

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	$i_z = 3.848 \text{ cm}$
Полупречник инерције	$i_y = 3.848 \text{ cm}$
Виткост	$\lambda_z = 77.969$
Виткост	$\lambda_y = 77.969$
Релативна виткост	$\lambda'_z = 0.839$
Релативна виткост	$\lambda'_y = 0.839$
Релативни напон	$\sigma' = 0.067$
Коэф.зависан од облика Mz	$\beta = 1.000$
Бездимензионални коефицијент	$k_{z,z} = 0.638$
Бездимензионални коефицијент	$k_{y,y} = 0.638$
Коефицијент повећања утицаја	$k_{m,z} = 1.050$
Коефицијент повећања утицаја	$k_{m,y} = 1.050$
Утицај укупне имперфекц. штапа	$k_{n,z} = 1.329$
Утицај укупне имперфекц. штапа	$k_{n,y} = 1.329$
Однос $h/b = 1.000 \leq 10$	

Размак виљушката ослонаца	$L_{вил.} = 300.00 \text{ cm}$
Гранична вредност размака ослонаца	$L_{cr} = 729.17 \text{ cm}$

$L_{вил.} < L_{cr}$	
Гранични напон	$\sigma_d = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$
Коэф.повећања уг. од б.и.	$\theta = 1.000$
Нормални напон од N	$\sigma(N) = 1.208 \text{ kN/cm}^2$
Нормални напон од Mz	$\sigma(M_z) = 2.357 \text{ kN/cm}^2$
Нормални напон од My	$\sigma(M_y) = 0.058 \text{ kN/cm}^2$
Максимални напон	$\sigma_{max} = 4.139 \text{ kN/cm}^2$
Допуштени напон	$\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР O (ле.)

Димензије лима $a/b/t = 300.00/10.00/0.40 \text{ (cm)}$

Наčin ослањања: A

Однос a/b	$\alpha = 30.000$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 = -3.507 \text{ kN/cm}^2$
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 = 1.207 \text{ kN/cm}^2$
Однос σ_1/σ_2	$\psi = -0.344$
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} = 10.979$
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_E = 30.368 \text{ kN/cm}^2$

Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	333.42 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda_{p\sigma} =$	0.268
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.250
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_{u} =$	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	4.677 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_{u}$

Коефицијент избочавања	$k_{T} =$	5.344
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	162.30 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.292
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{T} =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	162.30 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.016 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{u}$

Комбиновано напонско стање	$\sigma^2 =$	0.038
----------------------------	--------------	-------

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима $a/b/t = 300.00/10.00/0.40$ (cm)
Начин ослањања: А

Однос a/b	$\alpha =$	30.000
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_1 =$	-3.623 kN/cm ²
Ивични нормални напон у лиму	$\sigma_2 =$	-3.507 kN/cm ²
Однос σ_1/σ_2	$\Psi =$	0.968
Коефицијент избочавања	$k_{\sigma} =$	4.062
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\sigma_{cr} =$	123.34 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{p\sigma} =$	0.441
Бездим. коеф. избочавања	$k_{p\sigma} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{\sigma} =$	1.008
Корекциони фактор	$f =$	0.000
Релативни гранични напон	$\sigma'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\sigma_{u} =$	24.000 kN/cm ²
Факторисани напон притиска	$\sigma =$	4.830 kN/cm ²

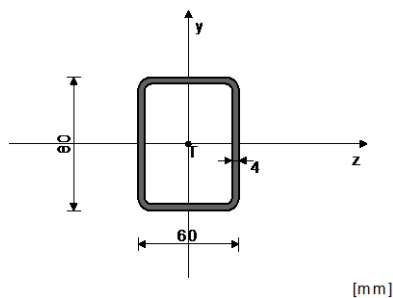
Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_{u}$

Коефицијент избочавања	$k_{T} =$	5.344
Ојлеров напон избочавања лима	$\sigma_{E} =$	30.368 kN/cm ²
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	162.30 kN/cm ²
Релативна виткост плоче	$\lambda'_{pt} =$	0.292
Бездим. коеф. избочавања	$k_{pt} =$	1.000
Корекциони фактор	$c_{T} =$	1.250
Критични напон избочавања	$\tau_{cr} =$	162.30 kN/cm ²
Релативни гранични напон	$\tau'_{u} =$	1.000
Гранични напон избочавања	$\tau_{u} =$	13.856 kN/cm ²
Факторисани смичући напон	$\tau =$	0.003 kN/cm ²

ШТАП 109-147

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 80x60x4 [Сет: 2]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	10.150 cm ²
$A_y =$	6.400 cm ²
$A_z =$	4.800 cm ²
$I_z =$	84.090 cm ⁴
$I_y =$	53.490 cm ⁴
$I_x =$	112.58 cm ⁴
$W_z =$	21.023 cm ³
$W_y =$	17.830 cm ³

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЂЕЊА

16. $\gamma = 0.34$	15. $\gamma = 0.29$	14. $\gamma = 0.27$
13. $\gamma = 0.22$	12. $\gamma = 0.19$	11. $\gamma = 0.15$
8. $\gamma = 0.13$	10. $\gamma = 0.12$	9. $\gamma = 0.08$
7. $\gamma = 0.04$		

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 12, на 70.0 cm од почетка штапа)	$u =$	5.965 mm
---	-------	----------

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 16

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 175.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-13.453 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	-0.685 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	0.045 kNm

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{u}$

Комбиновано напонско стање	$\sigma^2 =$	0.041
----------------------------	--------------	-------

Контрола напона: $\sigma^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	$\sigma =$	3.623 kN/cm ²
Смичући напон	$\tau =$	0.082 kN/cm ²
Максимални упоредни напон	$\sigma_{up} =$	3.626 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 12

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-16.034 kN
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	0.057 kNm
Моменат торзије	$M_t =$	0.050 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	-0.018 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	1.423 kN
Системска дужина штапа	$L =$	300.00 cm

Смичући напон	$\tau =$	0.248 kN/cm ²
Допуштени смичући напон	$\tau_{dop} =$	10.392 kN/cm ²

Контрола напона: $\tau \leq \tau_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 12

ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 140.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N =$	-17.803 kN
Моменат савијања око z осе	$M_z =$	-1.043 kNm
Моменат савијања око y осе	$M_y =$	0.030 kNm
Моменат торзије	$M_t =$	0.050 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	-0.018 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	0.095 kN
Системска дужина штапа	$L =$	300.00 cm

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос $h/b =$	1.000 \leq 10	
Размак виљушкатак ослонаца	$L_{виль.} =$	300.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$L_{cr} =$	729.17 cm
$L_{виль.} < L_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²
Стварни напон-ножица	$\sigma_{stv} =$	2.426 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

Моменат торзије

Моменат торзије	$M_t =$	-0.007 kNm
Трансверзална сила у z правцу	$T_z =$	0.132 kN
Трансверзална сила у y правцу	$T_y =$	-0.159 kN
Системска дужина штапа	$L =$	300.00 cm
Дужина извијања око z осе	$l_{i,z} =$	300.00 cm
Дужина извијања око y осе	$l_{i,y} =$	300.00 cm
Крива извијања за z осу C		
Крива извијања за y осу C		

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	$i_z =$	2.878 cm
Полупречник инерције	$i_y =$	2.296 cm
Виткост	$\lambda_z =$	104.23
Виткост	$\lambda_y =$	130.68
Релативна виткост	$\lambda'_z =$	1.122
Релативна виткост	$\lambda'_y =$	1.406
Релативни напон	$\sigma' =$	0.074
Коеф.зависан од облика Mz	$\beta =$	1.000
Бездимензионални коефицијент	$k_{z} =$	0.473
Бездимензионални коефицијент	$k_{y} =$	0.347
Коефицијент повећања утицаја	$k_{mz} =$	1.102
Коефицијент повећања утицаја	$k_{my} =$	1.170
Утицај укупне имперфекц. штапа	$k_{nz} =$	1.498
Утицај укупне имперфекц. штапа	$k_{ny} =$	1.692

Размак виљушкатак ослонаца	$L_{виль.} =$	300.00 cm
Гранична вредност размака ослонаца	$L_{cr} =$	437.50 cm

$L_{виль.} < L_{cr}$		
Гранични напон	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²
Коеф.повећања уг. од б.и.	$\theta =$	1.000
Нормални напон од N	$\sigma(N) =$	1.325 kN/cm ²
Нормални напон од Mz	$\sigma(M_z) =$	3.260 kN/cm ²
Нормални напон од My	$\sigma(M_y) =$	0.254 kN/cm ²
Максимални напон	$\sigma_{max} =$	6.132 kN/cm ²
Допуштени напон	$\sigma_{dop} =$	18.000 kN/cm ²

Контрола напона: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима $a/b/t = 300.00/8.00/0.40$ (cm)
Начин ослањања: А

Однос а/б	α =	37.500
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-4.332 kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	2.189 kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	-0.505
Коефицијент избочавања	k_σ =	13.355
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450 kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	633.67 kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'ρσ =	0.195
Бездим. коеф. избочавања	k_ρσ =	1.000
Корекциони фактор	c_σ =	1.250
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ_u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	5.776 kN/cm2

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	k_T =	5.343
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450 kN/cm2
Критични напон избочавања	t_cr =	253.52 kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'ρt =	0.234
	k_ρt =	1.000

Бездим. коеф. избочавања		
Корекциони фактор	c_T =	1.250
Критични напон избочавања	t_cr =	253.52 kN/cm2
Релативни гранични напон	t_u =	1.000
Гранични напон избочавања	t_u =	13.856 kN/cm2
Факторисани смичући напон	t =	0.033 kN/cm2

Контрола напона: $t \leq t_u$

Комбиновано напонско стање	σ'2 =	0.058
----------------------------	-------	-------

Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 300.00/6.00/0.40 (cm)
Начин ослањања: А

Однос а/б	α =	50.000
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-4.839 kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-4.332 kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	0.895
Коефицијент избочавања	k_σ =	4.210
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	355.15 kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'ρσ =	0.260
Бездим. коеф. избочавања	k_ρσ =	1.000
Корекциони фактор	c_σ =	1.026
Корекциони фактор	f =	0.000
Релативни гранични напон	σ_u =	1.000
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000 kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	6.453 kN/cm2

Контрола напона: $\sigma \leq \sigma_u$

Коефицијент избочавања	k_T =	5.342
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	84.356 kN/cm2
Критични напон избочавања	t_cr =	450.59 kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'ρt =	0.175
Бездим. коеф. избочавања	k_ρt =	1.000
Корекциони фактор	c_T =	1.250
Критични напон избочавања	t_cr =	450.59 kN/cm2
Релативни гранични напон	t_u =	1.000
Гранични напон избочавања	t_u =	13.856 kN/cm2
Факторисани смичући напон	t =	0.037 kN/cm2

Контрола напона: $t \leq t_u$

Комбиновано напонско стање	σ'2 =	0.072
----------------------------	-------	-------

Контрола напона: $\sigma'^2 \leq 1$

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	4.839 kN/cm2
Смичући напон	t =	0.032 kN/cm2
Максимални упоредни напон	σ_up =	4.840 kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000 kN/cm2

Контрола напона: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЂЕЊА: 12
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

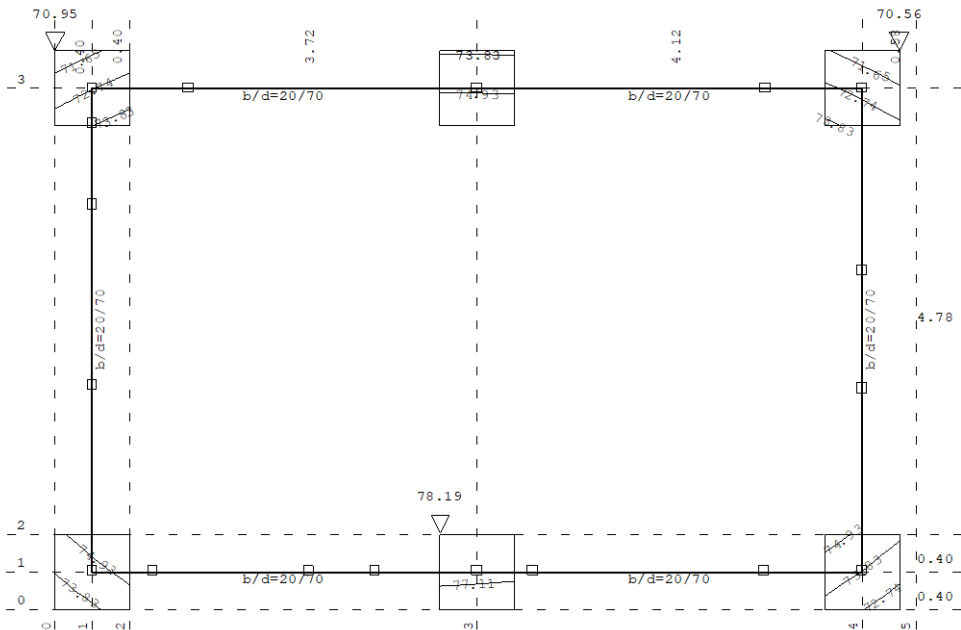
Рачунска нормална сила	N =	-5.168 kN
Моменат савијања око у осе	M_y =	-0.167 kNm
Моменат торзије	M_t =	0.014 kNm
Трансверзална сила у z правцу	T_z =	0.253 kN
Трансверзална сила у у правцу	T_y =	0.625 kN
Системска дужина штапа	L =	300.00 cm

Смичући напон	t =	0.191 kN/cm2
Допуштени смичући напон	t_dop =	10.392 kN/cm2

Контрола напона: $t \leq t_{dop}$

Статички прорачун

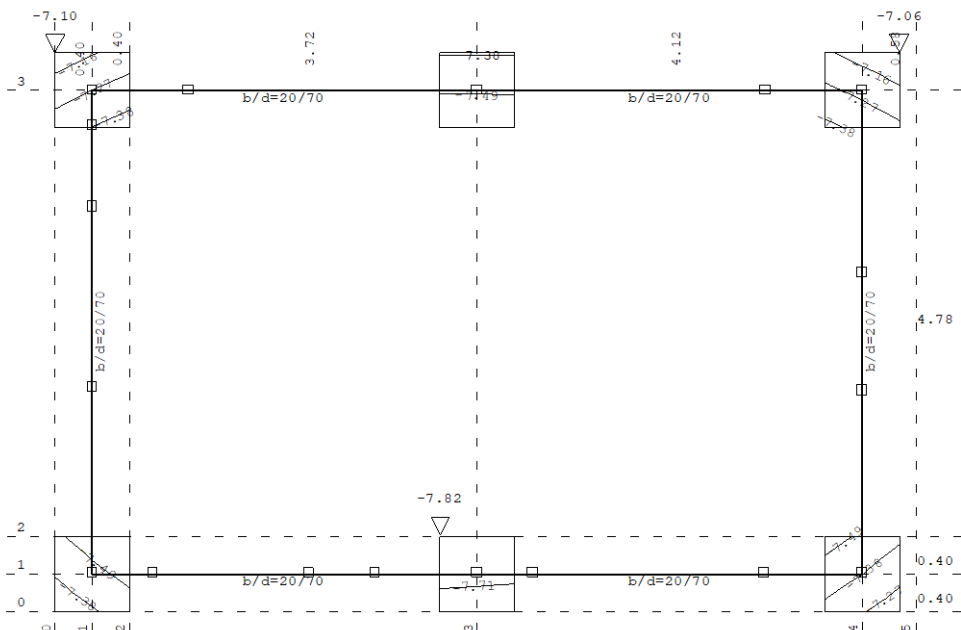
Опт. 8: I-II



Ниво: [0.00 m]

Утицаји у пов. ослонцу: $\max \sigma_{\text{тла}} = 78.19 / \min \sigma_{\text{тла}} = 70.56 \text{ kN/m}^2$

Опт. 8: I-II



Ниво: [0.00 m]

Утицаји у пов. ослонцу: $\max \sigma_{\text{тла}} = -7.06 / \min \sigma_{\text{тла}} = -7.82 \text{ kN/m}^2$

Димензионисање темеља:

$$\gamma_{zem} = 19.5 \text{ kN/m}^3$$

Димензија темеља

L	h _I	B	h _{II}	d	a	b	D _f	A _{tem}	V _{bet}	V _{zem}
m	cm	m	cm	cm	cm	cm	m	m ²	m ³	m ³
0.80	14.6	0.80	13.8	20	20	20	1.45	0.6	0.18	0.75

Оптерећење

I комбинација оптерећења

II комбинација оптерећења

G _{bet}	G _{zem}	V	H	ΣV	M	V	H	ΣV	M
kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kN	kN	kN	kNm
4	15	51	0.0	70	0	47	2.0	66	0

Напон у тлу I комб. опт.

σ ₁	σ ₂	σ _{sr}
kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
109	109	109

Реактивно оптерећење

q ₁	q ₂	q _{sr}
kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
86	86	86

Напон у тлу II комб. опт.

σ ₁	σ ₂	σ _{sr}
kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
104	104	104

Реактивно оптерећење

q ₁	q ₂	q _{sr}
kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
81	81	81

ОДРЕЂИВАЊЕ ДОПУШТЕНОГ НАПОНА У ТЛУ:

$$\Sigma V = 70.0 \text{ kN}$$

$$D_f = 1.45 \text{ m}$$

$$H = 1.0 \text{ kN}$$

$$\gamma' = 19.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi = 22.00^\circ$$

$$c = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$F_\phi = 1.5$$

$$F_c = 2.5$$

$$\tan \phi_m = 0.269$$

$$\phi_m = 15.07^\circ$$

$$c_m = 0.0 \text{ kN/m}^2$$

$$B' = 2.10 \text{ m}$$

$$L' = 4.70 \text{ m}$$

$$A' = 9.87 \text{ m}^2$$

- фактори облика темеља:

$$s_\gamma = 0.8212766$$

$$s_c = 1.0893617$$

- фактор дубине:

$$d_c = 1.24167$$

- фактори носивости:

$$N_\gamma = 1.440$$

$$N_c = 11.024$$

- фактори инклинације:

$$\chi = 0.053$$

$$i_\gamma = 1$$

$$i_c = 1$$

- најмање вертикално оптерећење у нивоу темељне спојнице:

$$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$$

$$q_0 = 28.3 \text{ kN/m}^2$$

- дозвољена носивост тла:

$$\sigma_{gr} = 166.0 \text{ kN/m}^2$$

- за комб. са сеизмичким опт.

$$\sigma_{gr}' = 199.3 \text{ kN/m}^2$$

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ

АРМАТУРА
МАРКА БЕТОНА

MAG 500/560
MB 30

$\sigma_v = 50$ kN/cm²
 $f_b = 2.05$ kN/cm² $\tau_r = 0.11$ kN/cm²

Облик темеља: константне висине

α	β	γ
1.94	0.97	0.97

Максимални утицаји у темељу:

$M_{ul,max} = 7.1$ kNm $T_{ull,max} = 35$ kN
 $M_{ull,max} = 7.1$ kNm $T_{ulv,max} = 35$ kN

Одређивање потребне висине темеља:

$h_{M,potr} = 6.7$ cm $h_{T,potr} = 4.2$ cm
 $d_{potr} = 15$ cm

Одређивање потребне арматуре (у правцу L):

$k = 7.119$ $\mu = 2.023$ % $\varepsilon_a = 10.0$ ‰ $\varepsilon_b = 0.7$ ‰

$A_{al} = 1.0$ cm ²

$\min A_{al} = 1.2$ cm²

$C = 0.35$ m $(B-C)/2 = 0.23$ m
у централној зони "C" $A'_{al} = 0.7$ cm²
у ивичним зонама "(B-C)/2" $A''_{al} = 0.2$ cm²

	$n_{(kom)}$	\emptyset	Aa (cm ²)	
усвојено:	3	8	1.51	Ø8/15
усвојено:	3	8	1.51	Ø8/15

Одређивање потребне арматуре (у правцу B):

$k = 6.728$ $\mu = 2.289$ % $\varepsilon_a = 10.0$ ‰ $\varepsilon_b = 0.75$ ‰

$A_{all} = 1.0$ cm ²

$\min A_{all} = 1.1$ cm²

$D = 0.34$ m $(L-D)/2 = 0.23$ m
у централној зони "D" $A'_{all} = 0.7$ cm²
у ивичним зонама "(L-D)/2" $A''_{all} = 0.2$ cm²

	$n_{(kom)}$	\emptyset	Aa (cm ²)	
усвојено:	3	8	1.51	Ø8/15
усвојено:	3	8	1.51	Ø8/15

ПЛАТО ЗА ДИЗЕЛ АГРЕГАТ

Карактеристике дизел агрегата су:

максимална тежина: 2500 kg

Димензије темељне плоче су: 2.9/1.09/0.15 m

Димензије темељних греда су: 2.9(1.09)/0.30 m

АНАЛИЗА ОПТЕРЕЂЕЊА

1. Тежина уређаја: = 25.00 kN

2. Тежина бетона: = 19.5 kN

ΣQ = = 44.5 kN

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ

$$\sigma = 44.5 / ((2.9+0.49)*2*0.30) = 21.9 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{доп}}$$

Плоча, дебљине $d=15\text{cm}$, изводи се од бетона С 25/30 (МВ30) и армира се мрежом Q335. Приликом бетонирања водити рачуна о уградњи анкера за носаче опреме.

Темељне греде димензија 30/30cm, изводе се од бетона С 25/30 (МВ 30) и армирају се са $\pm 2R\Phi 12$, иФ8/15

ПЛАТО ЗА КОНТЕЈНЕР ЗА СМЕЂЕ

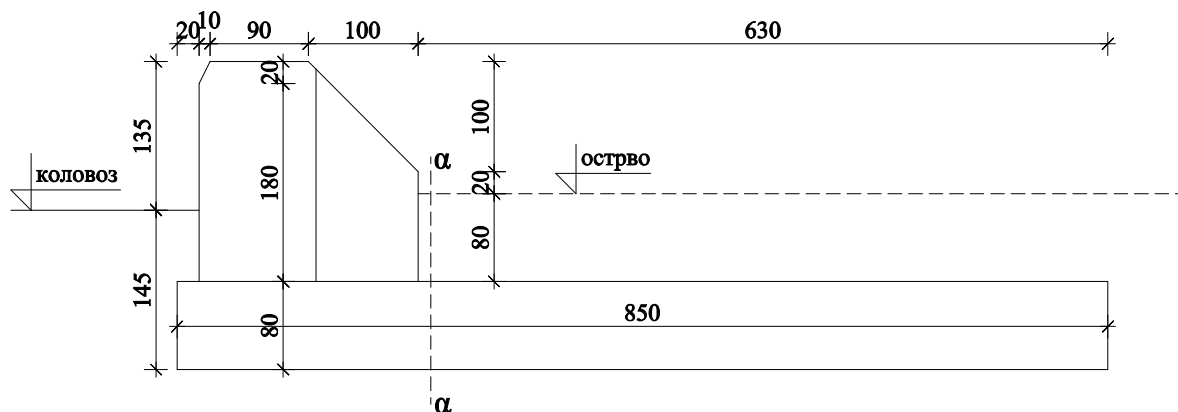
Плато за контејнер за смеђе је димензија 3.0x2.5m. Усвојен је исти начин армирања као и за плато за дизел агрегат. .

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН НАЛЕТНОГ СТУБА

Према важећем правилнику, оптерећење заштитног стуба, на висини 1,2 m од коте коловоза, је $P = 1000 \text{ kN}$ у правцу вожње.

Анализа оптерећења

- тежина стуба $G_s = 1.45 \cdot 2 \cdot 25 = 72.5 \text{ kN}$
- тежина темељне плоче $G_t = 2.1 \cdot 8.5 \cdot 0.8 \cdot 25 = 357 \text{ kN}$
- тежина слојева изнад плоче $(2.1 \cdot 8.5 - 1.45) \cdot 0.8 \cdot 22 = 288.64 \text{ kN}$



Димензионисање налетног стуба

Прорачун стуба је урађен као за стуб кружног попречног пресека, полупречника $d=55\text{cm}$.

$$D = 110\text{cm} \quad \delta = 4\text{cm} \quad \alpha_a = 90^\circ \quad \alpha_a = 1.571\text{ rad} \quad \sin \alpha_a = 1,0$$

$$M = 1.2 \cdot 1000 = 1200 \text{ kNm}$$

$$a = \frac{D}{2} - \left(\frac{D}{2} - \delta \right) \times \frac{\sin \alpha_a}{\alpha_a (\text{rad})} = \frac{110}{2} - \left(\frac{110}{2} - 4 \right) \times \frac{1,0}{1,571} = 22.54 \text{ cm}$$

$$\frac{D}{2 \times (D - a)} = \frac{110}{2 \times (110 - 22,54)} = 0.629 \quad s = 0.259$$

$$\cos \alpha_s = 1 - \frac{2 \times (D - a)}{D} \times s = 1 - \frac{2 \times (110 - 22,54)}{110} \times 0,259 = 0,520 \rightarrow \alpha_s = 58.69^\circ$$

$$\alpha_s = 1.024 \text{ rad} \quad \sin \alpha_s = 0.854$$

$$I_{II} = \frac{1}{2} \times (1 - 0,629) \times 0,629^2 \times \left(0,854 - 1,024 \times 0,520 - \frac{1}{3} \times 0,854^3 \right) +$$

$$\frac{1}{2} \times 0,629^3 \times \left(\frac{1}{4} \times 1,024 - \frac{1}{4} \times 0,854 \times 0,520 - \frac{1}{6} \times 0,520 \times 0,854^3 \right) = 0.0197$$

$$I_I = \frac{1}{2} \times 0,629^2 \times \left(0,854 - 1,024 \times 0,520 - \frac{1}{3} \times 0,854^3 \right) = 0.0225$$

$$\zeta = \frac{0,0197}{0,0225} = 0.874$$

$$A_a^{\text{potr}} = \frac{M}{\zeta \times (D - a) \times \sigma_a} = \frac{1200 \times 10^4}{0,874 \times (110 - 22,54) \times 4000} = 39.25 \text{ cm}^2$$

Усваја се 20Ø16

Дужина лука на ком се поставља арматура је:

$$l = \frac{r \times \pi \times \alpha_a}{180} = \frac{(55 - 4) \times \pi \times 2 \times 90^0}{180^0} = 160.22 \text{ cm}$$

размак шипки: $e = \frac{160,22}{19} = 8.5 \text{ cm}$

Димензионисање темеља налетног стуба

Пресек $\alpha - \alpha$

$$M_p = 2650 \text{ kNm}$$

$$M_g = -72.5 \times 1.5 - 0.8 \times 2.1 \times 2.2 \times 25 \times 1 \times 1 - (2.2 \times 2.1 - 1.45) \times 0.8 \times 22 \times 0.93 / 2 = -236.33 \text{ kNm}$$

$$M_u = 2413.67 \text{ kNm}$$

$$b/d = 210/80$$

$$h = 75 \text{ cm}$$

$$k = 3.167$$

$$\mu_{1M} = 10.739\%$$

$$A_a = 69.35 \text{ cm}^2$$

Усваја се: главна арматура Ø22/10 + Ø20/10
подеона арматура Ø16/10

Контрола на претурање темеља:

$$M_g = 72.5 \times 7.8 + 357 \times 4.25 + 288.64 \times 3.65 = 3136.29 \text{ kNm}$$

$$M_p = 1000 \times (1.2 + 1.45) = 2650 \text{ kNm}$$

$$k = \frac{M_g}{M_p} = \frac{3136.29}{2650} = 1.18 > 1.1 - \text{нема претурања}$$

Београд, март 2018.



Одговорни пројектант

A. Rajković

Ана Рајковић, дипл.грађ.инж.

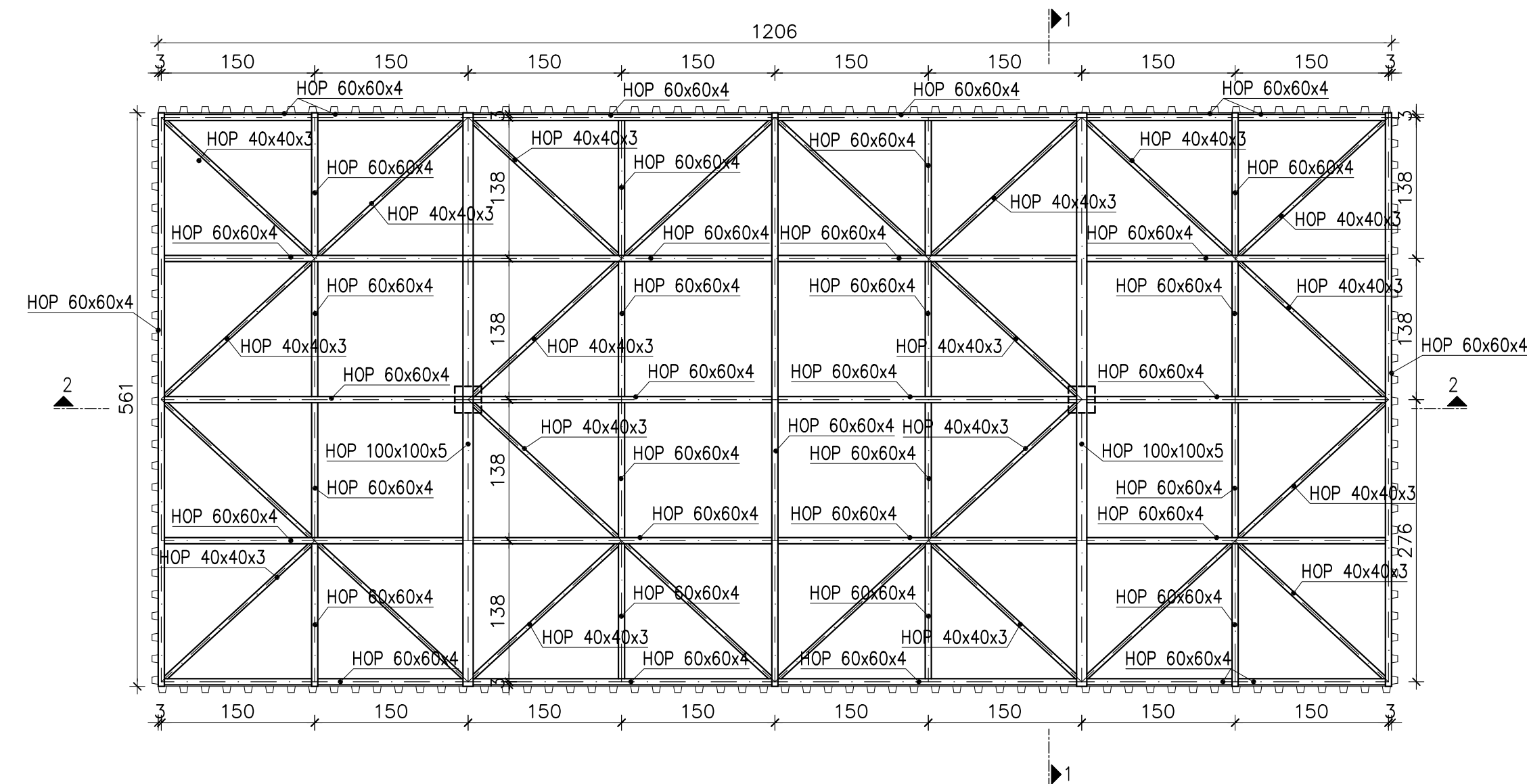
2/1.1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ДИСПОЗИЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ

Р 1:50

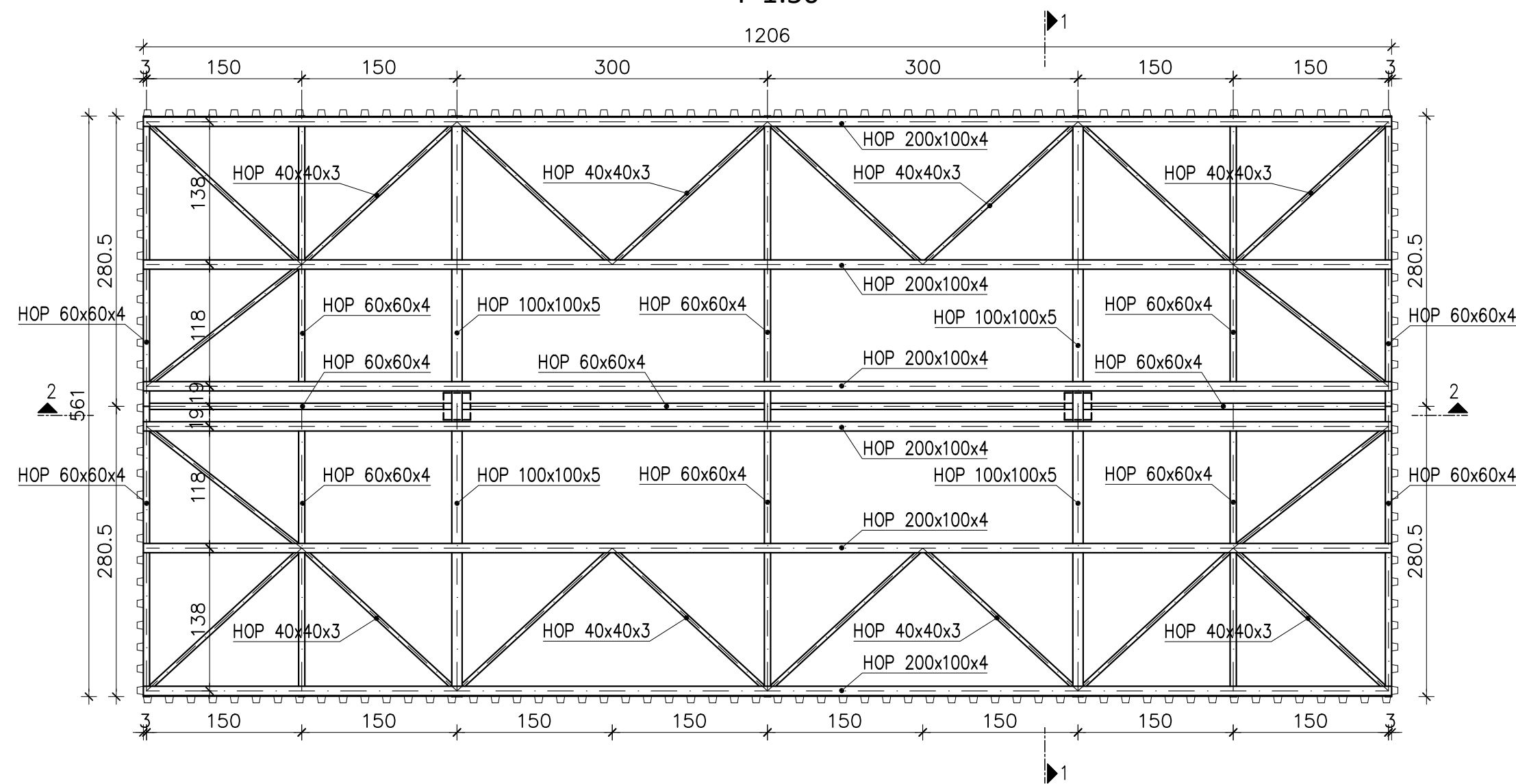
ОСНОВА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ДОЊИ ПОЈАС

Р 1:50



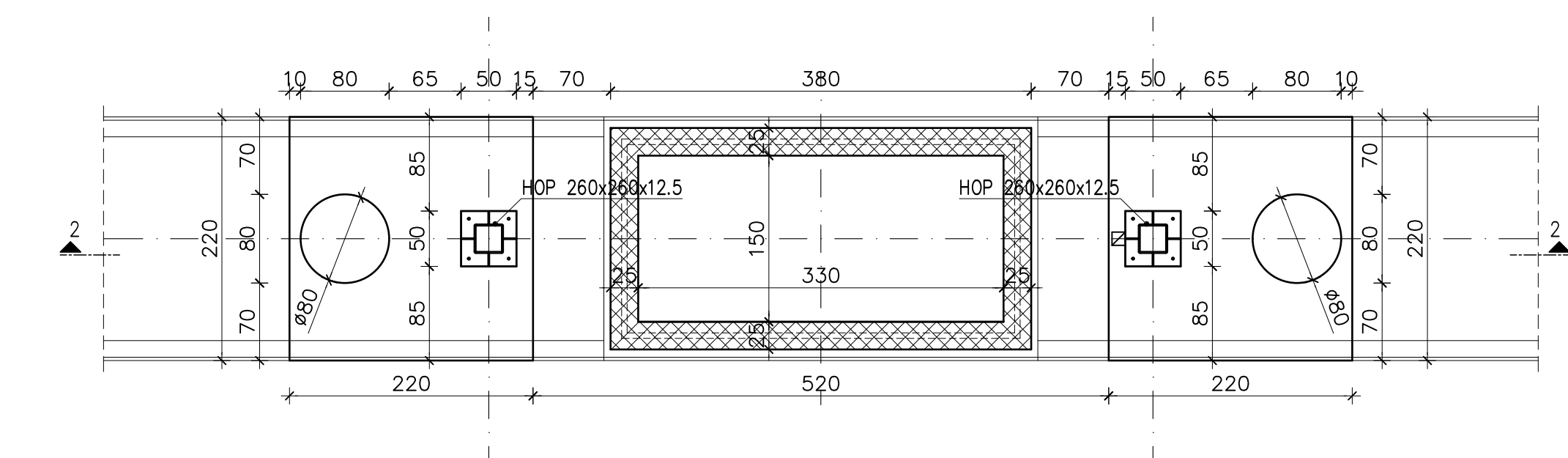
ОСНОВА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ГОРЊИ ПОЈАС

Р 1:50



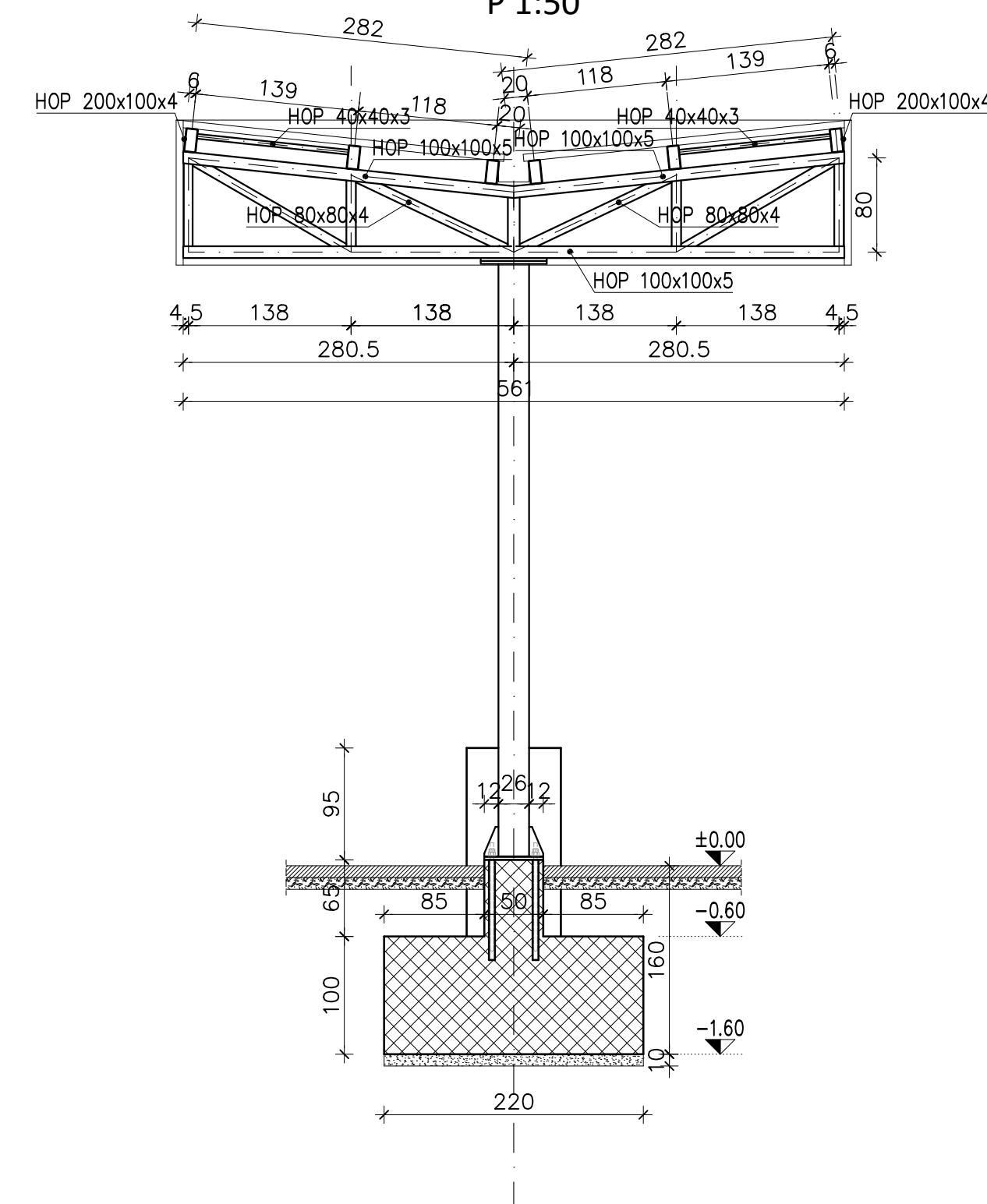
ОСНОВА ТЕМЕЉА

Р 1:50



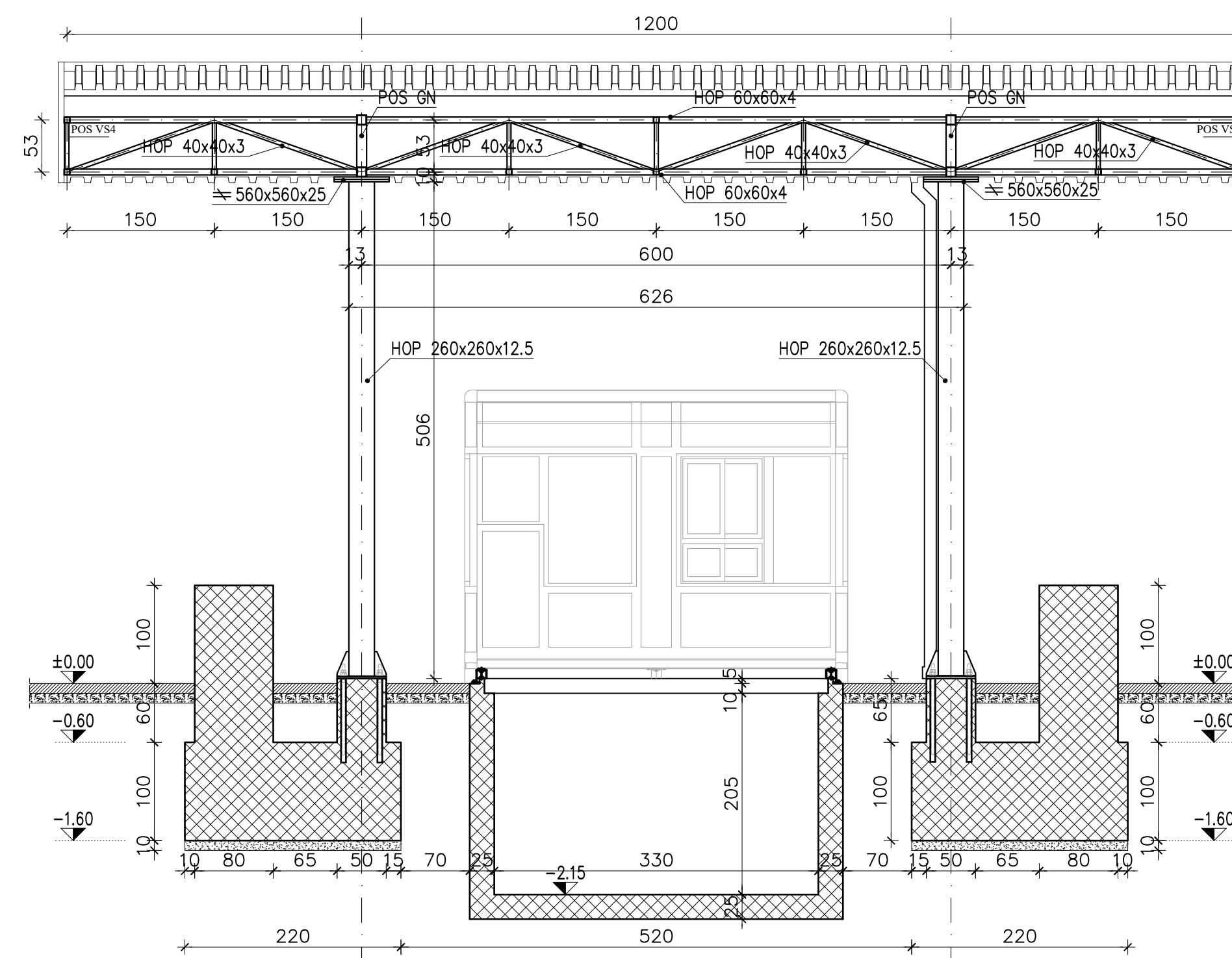
ПРЕСЕК 1-1

Р 1:50




ПРЕСЕК 2-2

Р 1:50



ИНВЕСТИТОР	Јавно предузеће "Путеви Србије", Булевар краља Александра 282, Београд
НАЗИВ ПРОЈЕКТА	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДБА ДРЖАВНОГ ПУТА I РЕДА, НА ТРАСИ ПОСТОЈЕЋЕГ ДРЖАВНОГ ПУТА I-Б РЕДА БР. 24 (РАНИЈЕ М-1.11), ВЕЗА КОРИДОР 10 - КРАГУЈЕВАЦ ОД КМ 0+000,00 (ПЕТЉА "КРАГУЈЕВАЦ" НА АУТОПУТУ Е-75 - РАНИЈЕ ПЕТЉА "БАТОЧИНА") ДО КМ 5+000,00 (КРАЈ БУДУЋЕ ПЕТЉЕ "БАТОЧИНА - ИСТОК")
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДП ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ

2/1.1 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ

	ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ПОСРЕДОВАЊЕ И УСЛУГЕ, д.о.о. Београд, Београдска 115 Контакт: 011 310 0435 15 Ана В. Рајевић	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ Ана Рајевић РАДНИ ТИМ Владимир Бајић КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА Милан Николић, дипл. грађ. инж.	Београд, Београдска 115 Контакт: 011 310 0435 15 Ана В. Рајевић
	ДАТУМ:	Графички прилог:	Размера:

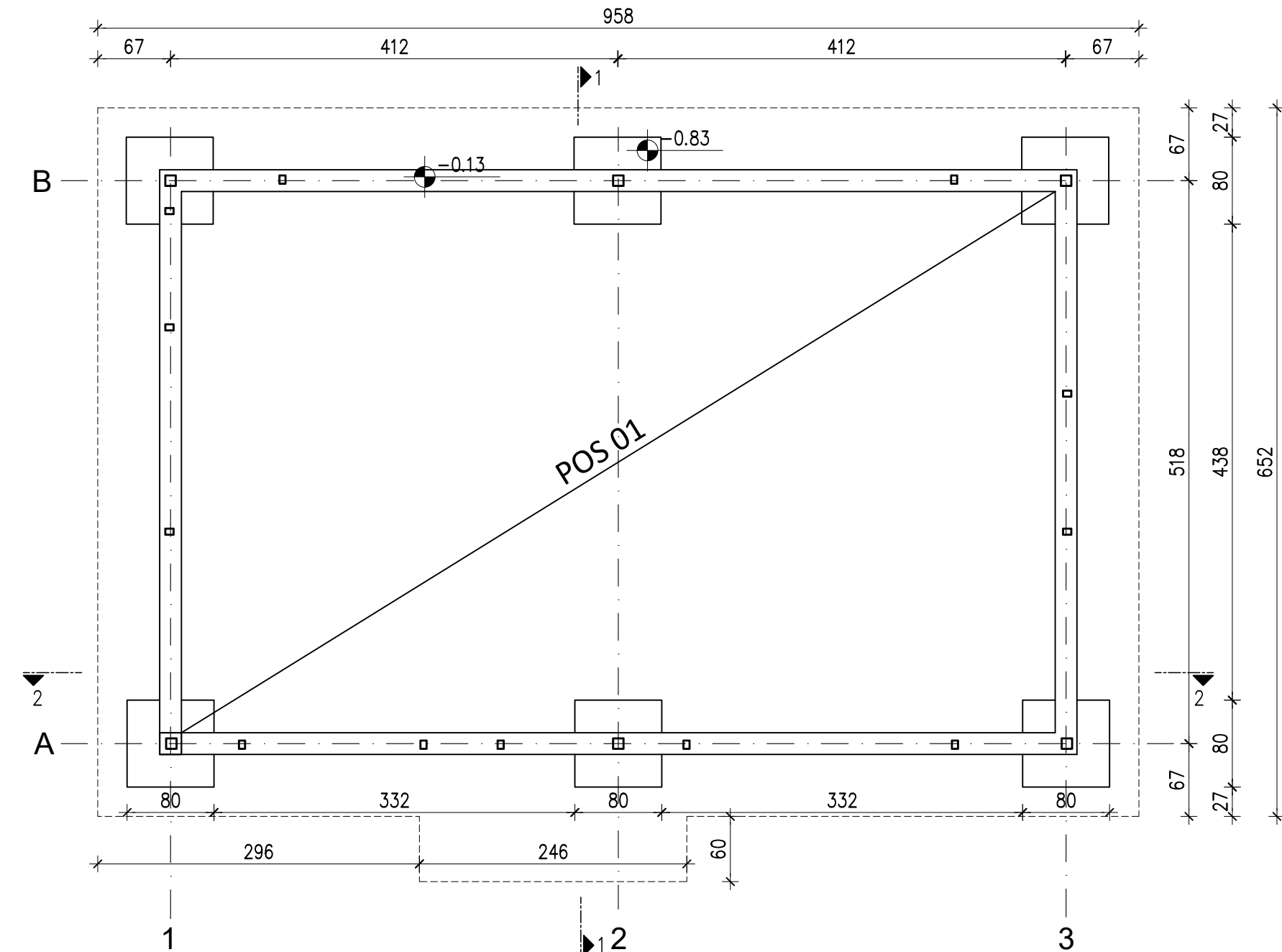
МАРТ 2018

Диспозиција надстрешнице

Размера: 1:50
Лист бр.: 1

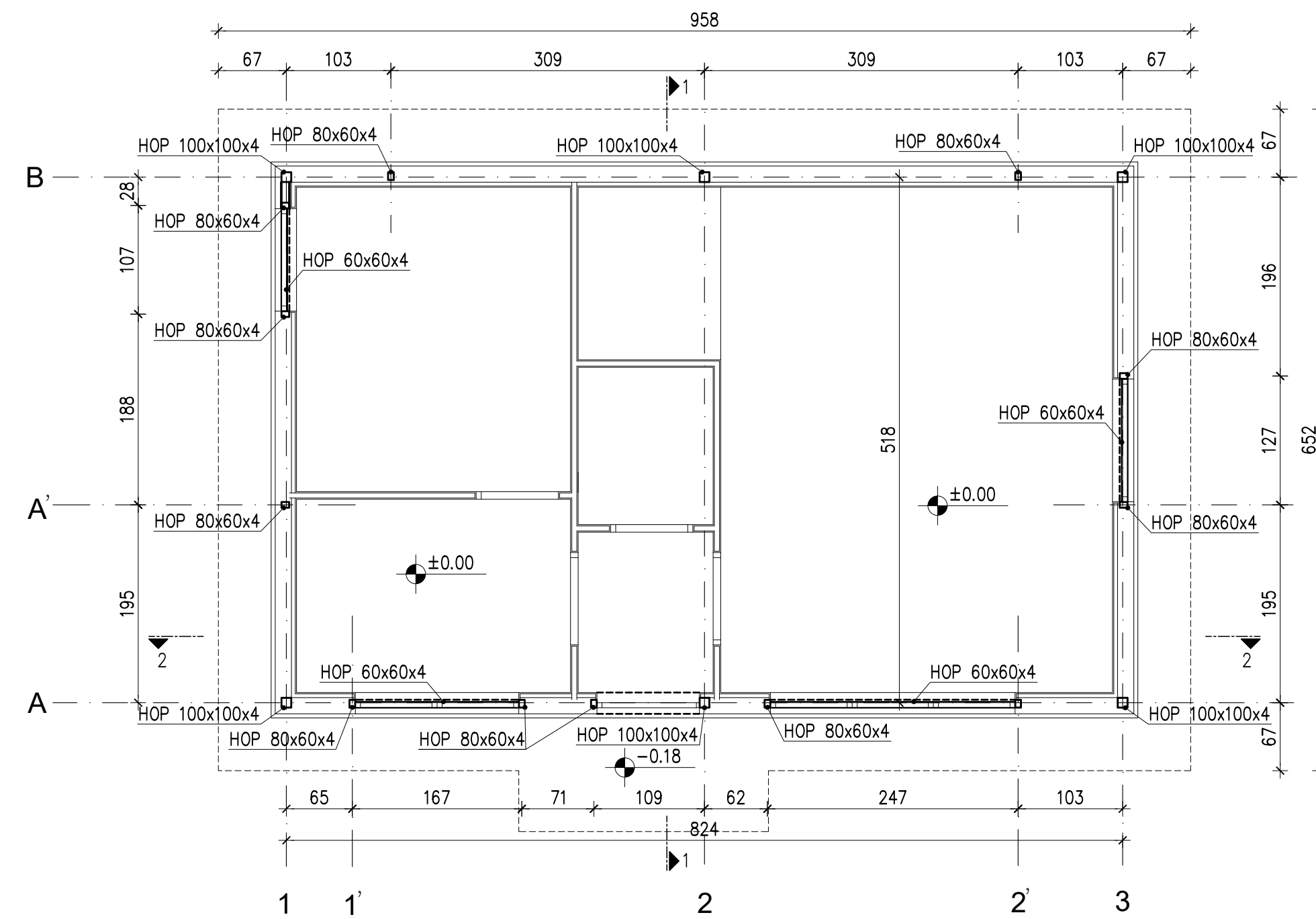
ДИСПОЗИЦИЈА УПРАВНОГ ОБЈЕКТА

ОСНОВА ТЕМЕЉА
P 1:50

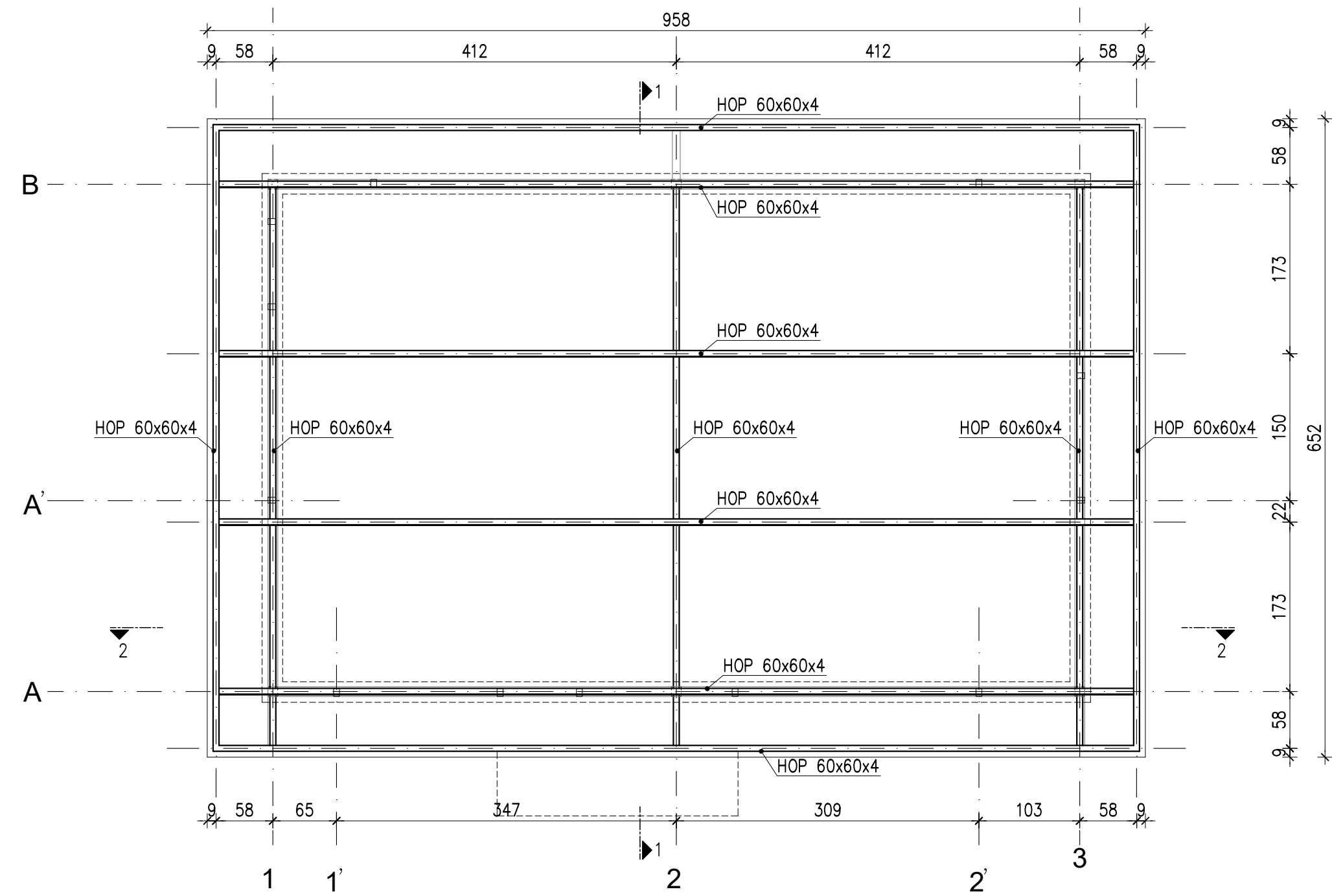


P 1:50

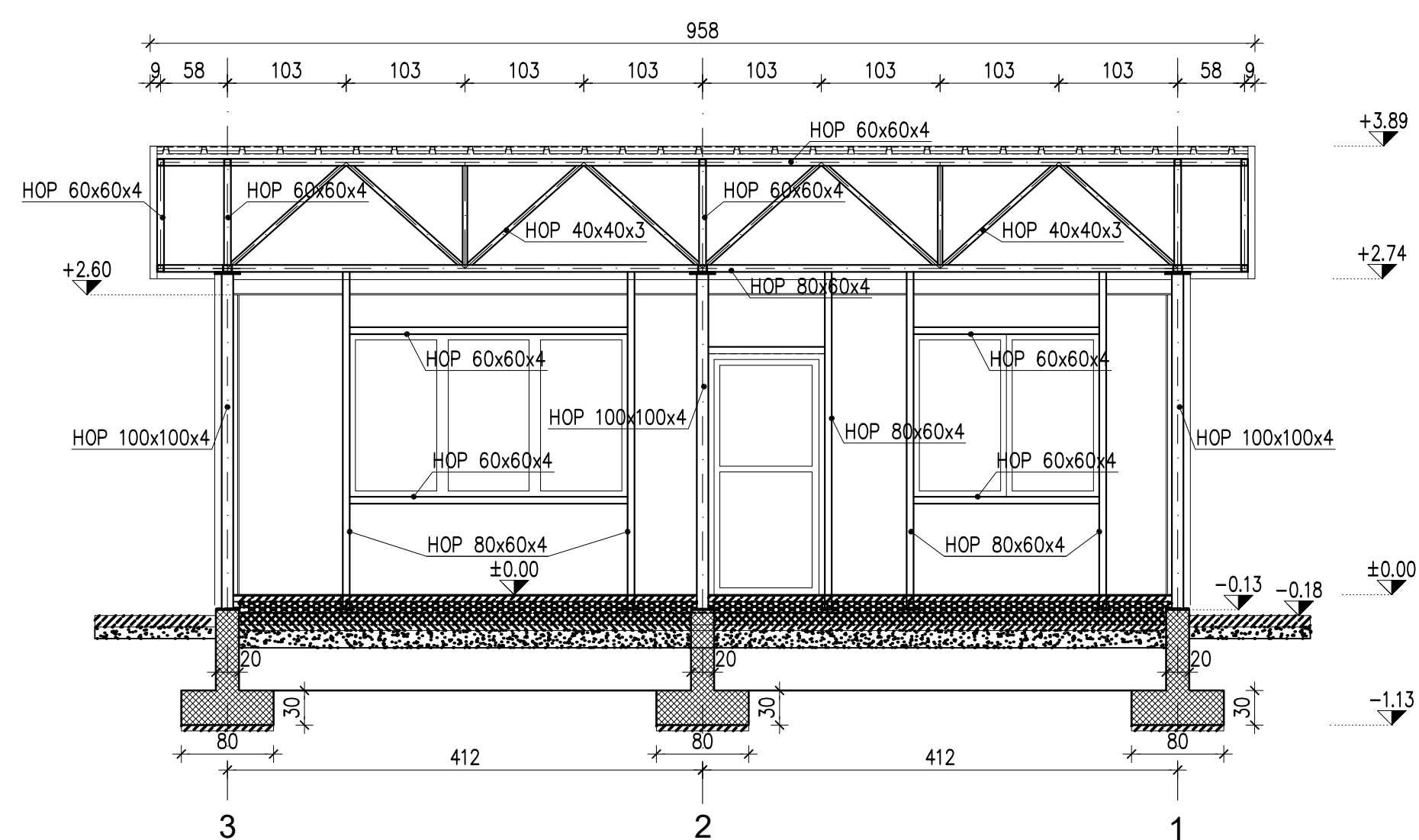
ОСНОВА СТУБОВА
P 1:50



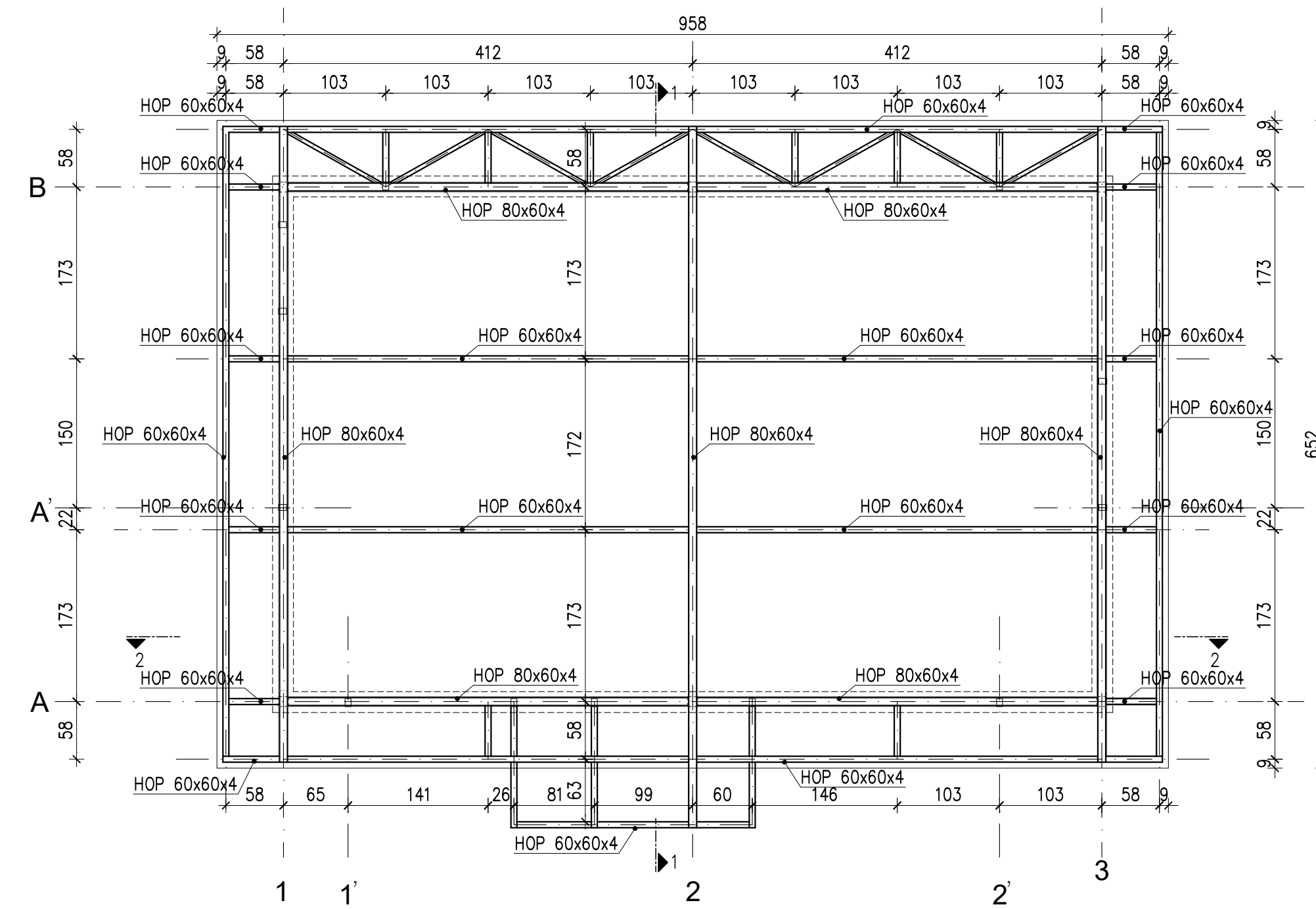
ОСНОВА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ
ГОРЊИ ПОЈАС
P 1:50



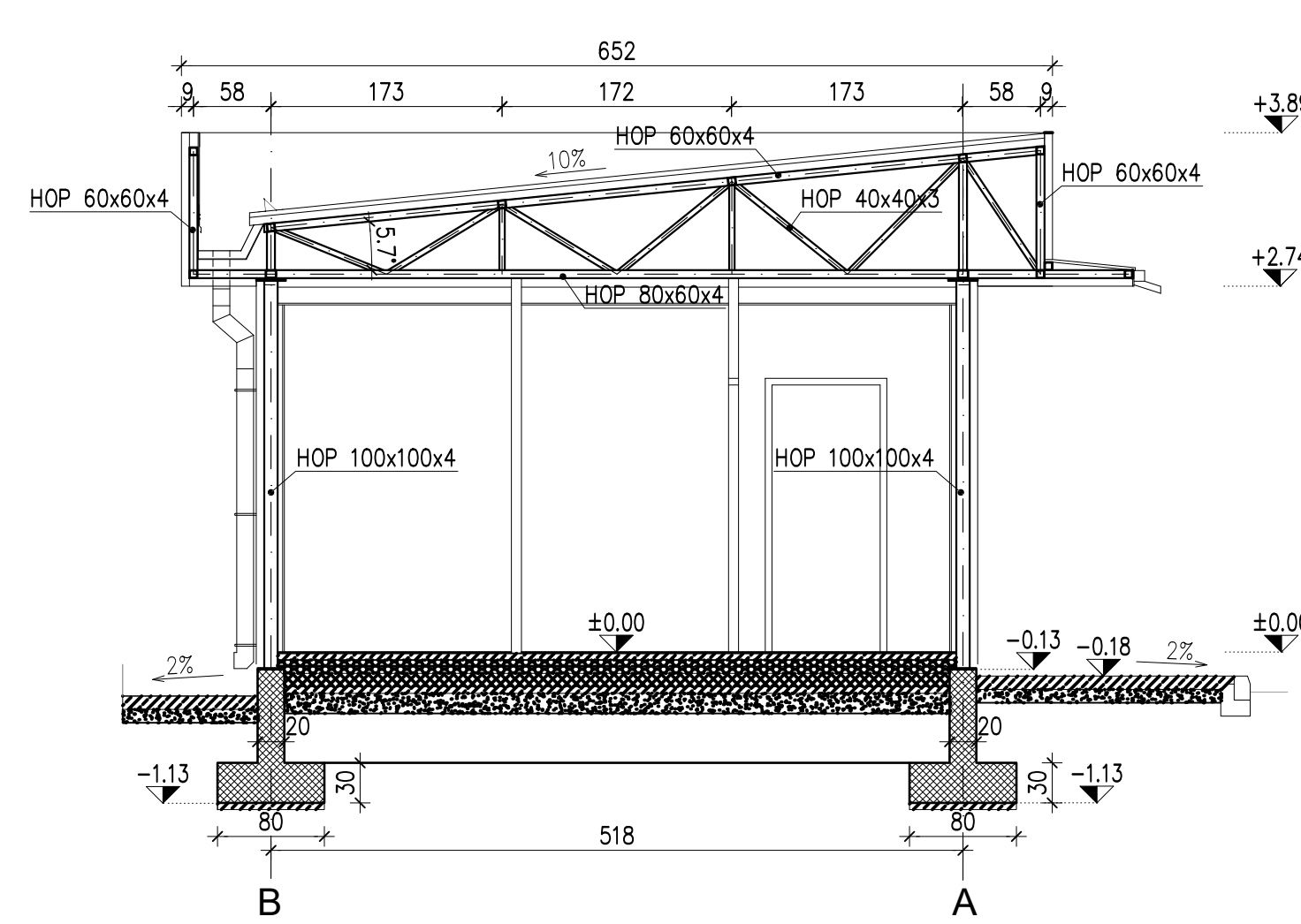
ПРЕСЕК 2-2
P 1:50



ОСНОВА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ
ДОЊИ ПОЈАС
P 1:50



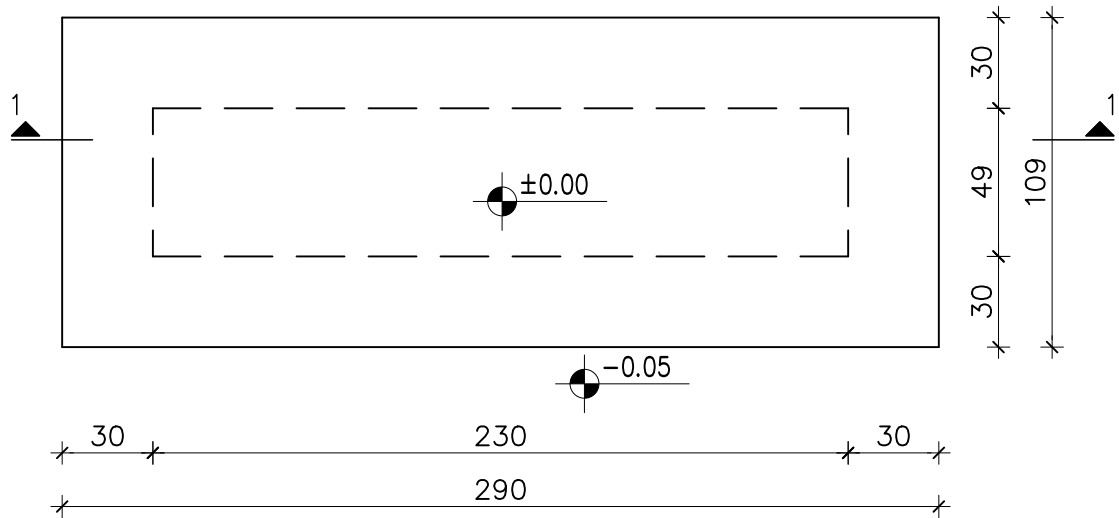
ПРЕСЕК 1-1
P 1:50



ИНВЕСТИТОР	Јавно предузеће "Путеви Србије", Булевар краља Александра 282, Београд
НАЗИВ ПРОЈЕКТА	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДБА ДРЖАВНОГ ПУТА I РЕДА, НА ТРАСИ ПОСТОЈЕЋЕГ ДРЖАВНОГ ПУТА I-Б РЕДА БР. 24 (РАНИЈЕ М-1.11), ВЕЗА КОРИДОР 10 - КРАГУЈЕВАЦ ОД КМ 0+000,00 (ПЕТЉА "КРАГУЈЕВАЦ") НА АУТОПУТУ Е-75 - РАНИЈЕ ПЕТЉА "БАТОЧИНА") ДО КМ 5+000,00 (КРАЈ БУДУЋЕ ПЕТЉЕ "БАТОЧИНА - ИСТОК")
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДП ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
2/1.1 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Ана Радојевић Број: 310 0435 15 А. Радојевић
РАДНИ ТИМ	Владимир Бајић
КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић, дипл. грађ. инж. Број: 315 К567 11
ДАТУМ:	МАРТ 2018
Графички прилог:	Диспозиција управног објекта
Размера	1:50
Лист бр.	2

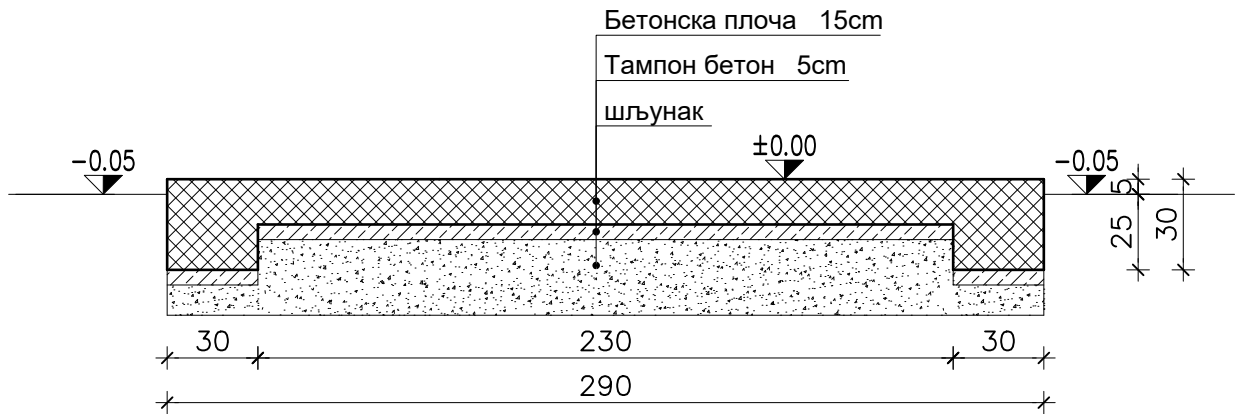
ПЛАТО ЗА АГРЕГАТ


R 1:25

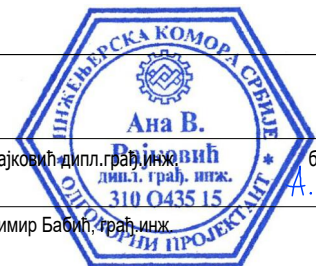


ПРЕСЕК 1-1

R 1:25

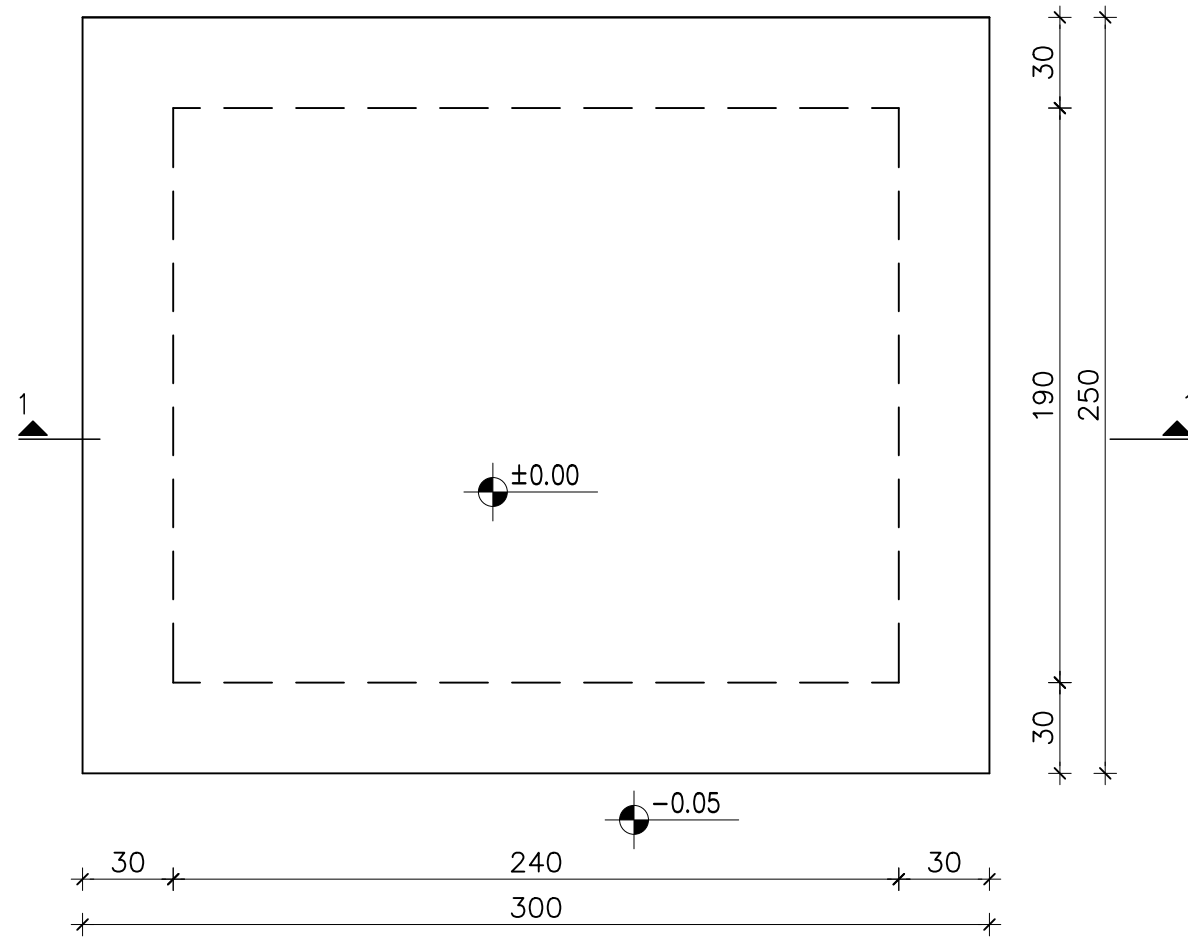


ИНВЕСТИТОР	Јавно предузеће "Путеви Србије", Булевар краља Александра 282, Београд						
НАЗИВ ПРОЈЕКТА	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА ДРЖАВНОГ ПУТА I РЕДА, НА ТРАСИ ПОСТОЈЕЋЕГ ДРЖАВНОГ ПУТА I-Б РЕДА БР. 24 (РАНИЈЕ М-1.11), ВЕЗА КОРИДОР 10 - КРАГУЈЕВАЦ ОД КМ 0+000,00 (ПЕТЉА "КРАГУЈЕВАЦ" НА АУТОПУТУ Е-75 - РАНИЈЕ ПЕТЉА "БАТОЧИНА") ДО КМ 5+000,00 (КРАЈ БУДУЋЕ ПЕТЉЕ "БАТОЧИНА - ИСТОК")						
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДП ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ						
2/1.1 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ							
 <p>ГЕОПУТ</p>	<p>ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ПОСРЕДОВАЊЕ И УСЛУГЕ, д.о.о.</p>	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Ана Рајковић дипл. грађ. инж. бр. л. 310 0435 15				
		РАДНИ ТИМ	Владимир Бабић, грађ. инж.				
		КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић дипл. грађ. инж. бр. л. 315 К567 11				
ДАТУМ:	МАРТ 2018	Графички прилог:	Плато за агрегат	Размера	1:25	Лист бр.	3



ПЛАТО ЗА КОНТЕЈНЕРЕ


R 1:25

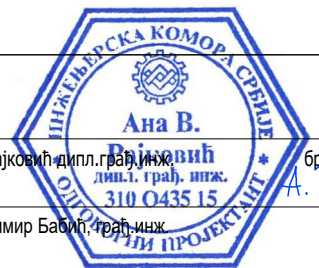


ПРЕСЕК 1-1

R 1:25

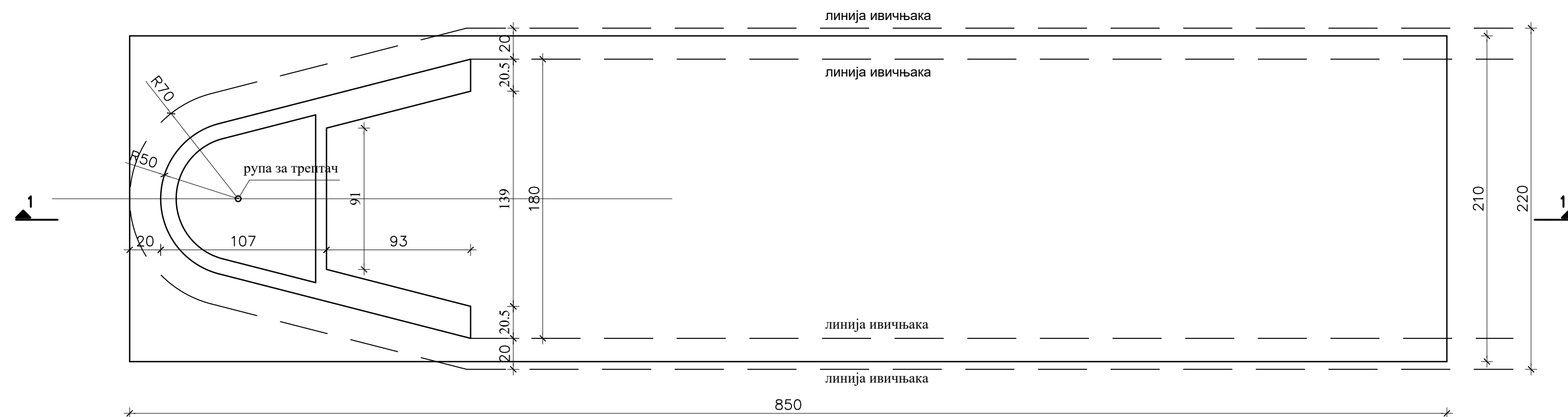


ИНВЕСТИТОР	Јавно предузеће "Путеви Србије", Булевар краља Александра 282, Београд		
НАЗИВ ПРОЈЕКТА	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА ДРЖАВНОГ ПУТА I РЕДА, НА ТРАСИ ПОСТОЈЕЋЕГ ДРЖАВНОГ ПУТА I-Б РЕДА БР. 24 (РАНИЈЕ М-1.11), ВЕЗА КОРИДОР 10 - КРАГУЈЕВАЦ ОД КМ 0+000,00 (ПЕТЉА "КРАГУЈЕВАЦ" НА АУТОПУТУ Е-75 - РАНИЈЕ ПЕТЉА "БАТОЧИНА") ДО КМ 5+000,00 (КРАЈ БУДУЋЕ ПЕТЉЕ "БАТОЧИНА - ИСТОК")		
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДП ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ		
2/1.1 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ			
 ГЕОПУТ	ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ПОСРЕДОВАЊЕ И УСЛУГЕ, д.о.о.	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ	Ана Рајковић дипл. грађ. инж. бр.л. 310 0435 15
		РАДНИ ТИМ	Владимир Бабић, грађ. инж. 310 0435 15
		КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић дипл. грађ. инж. бр.л. 315 К567 11
ДАТУМ:	МАРТ 2018	Графички прилог:	Плато за контејнере
		Размера	Лист бр.
		1:25	4



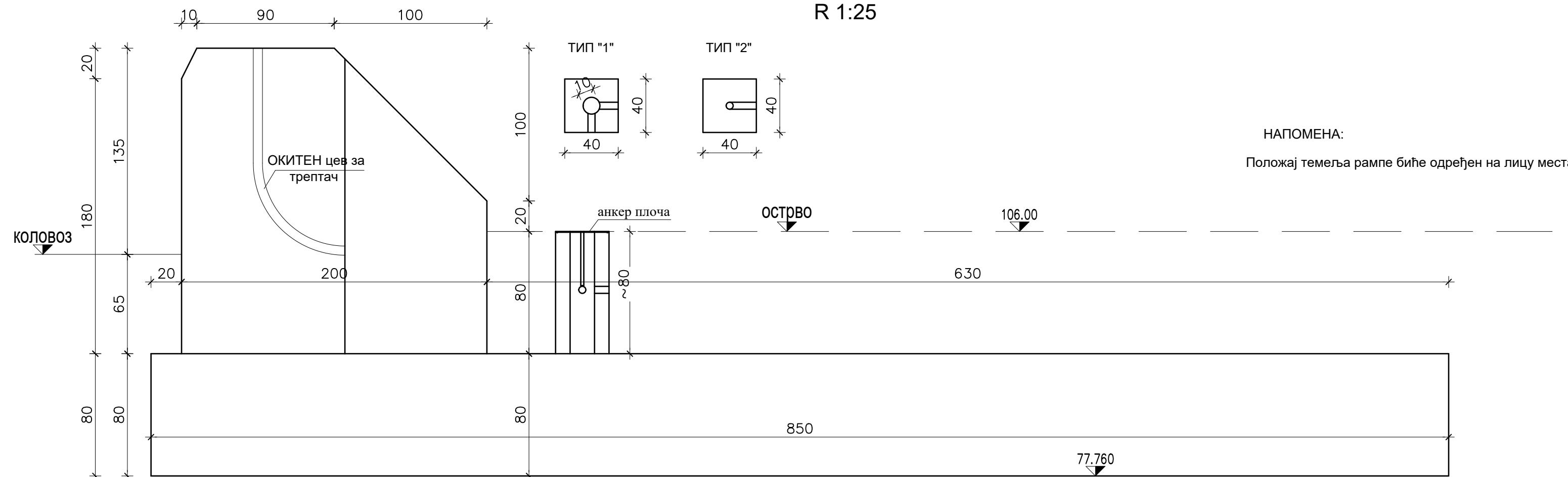
ПЛАН ОПЛАТЕ НАЛЕТНОГ СТУБА И ТЕМЕЉА

R 1:25




ПРЕСЕК 1-1

R 1:25



НАПОМЕНА:
Положај темеља рампе биће одређен на лицу места

ИНВЕСТИТОР	Јавно предузеће "Путеви Србије", Булевар краља Александра 282, Београд			
НАЗИВ ПРОЈЕКТА	РЕКОНСТРУКЦИЈА И ДОГРАДЊА ДРЖАВНОГ ПУТА I РЕДА, НА ТРАСИ ПОСТОЈЕЋЕГ ДРЖАВНОГ ПУТА I-Б РЕДА БР. 24 (РАНИЈЕ М-1.11), ВЕЗА КОРИДОР 10 - КРАГУЈЕВАЦ ОД КМ 0+000,00 (ПЕТЉА "КРАГУЈЕВАЦ" НА АУТОПУТУ Е-75 - РАНИЈЕ ПЕТЉА "БАТОЧИНА") ДО КМ 5+000,00 (КРАЈ БУДУЋЕ ПЕТЉЕ "БАТОЧИНА - ИСТОК")			
ВРСТА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	ИДП ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ			
2/1.1 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ				
 <p>ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ПОСРЕДОВАЊЕ И УСЛУГЕ, д.о.о.</p>	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Ана Рајковић дипл.грађ.инж.	бр.л. 310 0435 15 <i>А. Рајковић</i>	
	РАДНИ ТИМ	Владимир Бајић, грађ.инж.		
	КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА	Милан Николић дипл.грађ.инж.	бр.л. 315 К567 11 <i>М. Николић</i>	
ДАТУМ:	МАРТ 2018	Графички прилог: План оплате налетног стуба и темеља	Размера 1:25	Лист бр. 5

