

2/1.2.3.1. НАСЛОВНА СТРАНА

2/1.2.3. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ "П8а. и П9" НАДСТРЕШНИЦА ЗА ПРЕГЛЕД АУТОБУСА НА УЛАЗУ У ЗЕМЉУ И НАДСТРЕШНИЦА ЗА ПРИВРЕМЕНО ОДУЗЕТА ПУТНИЧКА И КОМБИ ВОЗИЛА

Инвеститор:	Република Србија Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26, Београд
Објекат:	Реконструкција и проширење граничног прелаза Хоргош, општина Кањижа, на катастарским парцелама: 3465/5, 3461/2, 3462, 3459/3, 3459/4, 3446/1, 3437/1, 3438/1, 3439/1, 3453, 3452, 3451/1, 3450/1, 3449/1, 3448/1, 3447/1, 3430/7, 3403/1, 3402, 3401, 3383/2, 3344/2, 3344/4, 3344/3, 3343/2, 3342/2, 3342/1, 3956/3, 3923/2, 3925/1, 3926/1, 3931/1, 3932/1, 3934/2, 3956/1, 3936/2, 3937/3, 3339/4, 4426/3, 4426/6, 4426/8, 4426/4, 4420/4, 4421/4, 4425/3, 4425/1, 4424/3, 4424/5, 4423/1, 4424/1, 4424/4, 4425/5, 4425/4, 16788/3, 3937/1, 3936/1, 3936/4, 3379/3, 3933, 3934/4, 3929/3, 3930, 3928, 3926/2, 3927/2, 3927/1, 3923/3, 3923/5, 3923/1, 3914, 3411/1, 3375/2, 3375/3, 3349/2, 3349/4, 3379/1, 3376/7, 3376/4, 3420/2, 3915, 3916/1, 3421, 3376/6, 3376/5, 3378/1, 3391/3, 3391/4, 3409/4, 3409/2, 3409/6, 3409/1, 3408/2, 3420/3, 3422, 3433, 3434/1, 3459/2, 3463/4, 3434/4, 3411/2, 3430/3, 3434/2, 3448/3, 3379/2, 3410/3, 3410/1, 3410/2, 3404/2, 3403/2, 4458/3, 4421/1, 4312/2, 16788/2, 3925/3, 3924/1, 3916/2, 3956/2, 3424, 3423, 3430/2, 3434/5, 3456 - све К.О. Хоргош
Врста техничке документације:	ПГД Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	2/1.2.3. Пројекат конструкције "П8 и П9" надстрешнице за преглед аутобуса на улазу у земљу и надстрешница за привремено одузета путничка и комби возила
За грађење / извођење радова:	нова градња и реконструкција са могућношћу фазне изградње
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП д.о.о. Немањина 6/IV, Београд, 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Мирјана Мандић, дипл.инж.грађ.
Број лиценце:	310 F112 07
Потпис:	
Број техничке документације:	620-10/19
Место и датум:	Београд, 2021.год.

»ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА«

Друштво за пројектовање и инжењеринг

"Шидпројект" ДОО Шид

Број
техничке контроле: **43/21-ТК**

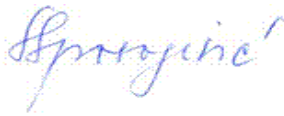
Датум: **06.08.2021.**

Вршилац
техничке контроле:



Милан Грчић, дипл.инж.грађ.
лиценце бр. 310 D306 06

Заступник вршиоца
техничке контроле:



Сања Спасојевић, дипл.инж.арх.

2/1.2.3.2. САДРЖАЈ

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ КОНСТРУКЦИЈЕ "П8а. и П9" НАДСТРЕШНИЦА ЗА ПРЕГЛЕД АУТОБУСА НА УЛАЗУ У ЗЕМЉУ И НАДСТРЕШНИЦА ЗА ПРИВРЕМЕНО ОДУЗЕТА ПУТНИЧКА И КОМБИ ВОЗИЛА

2/1.2.3.1.	Насловна страна
2/1.2.3.2.	Садржај
2/1.2.3.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
2/1.2.3.4.	Изјава одговорног пројектанта
2/1.2.3.5.	Текстуална документација
2/1.2.3.5.1.	Технички извештај
2/1.2.3.6.	Нумеричка документација
2/1.2.3.6.1.	Процена инвестиционе вредности радова
2/1.2.3.6.2.	Статички прорачун
2/1.2.3.7.	Графичка документација
2/1.2.3.7.1.	Ситуација постојећи објекти
2/1.2.3.7.2.	Ситуација новопројектовани објекти
2/1.2.3.7.3.	Диспозиција надстрешнице са бетонским темељима самцима - подужни и попречни носачи
2/1.2.3.7.4.	Диспозиција надстрешнице - кровна конструкција

**2/1.2.3.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА
ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ "П8а. и П9" НАДСТРЕШНИЦА ЗА ПРЕГЛЕД АУТОБУСА НА
УЛАЗУ У ЗЕМЉУ И НАДСТРЕШНИЦА ЗА ПРИВРЕМЕННО ОДУЗЕТА ПУТНИЧКА И КОМБИ
ВОЗИЛА**

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон и 9/20) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/19) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду пројекта 2/1.2.3. Пројекат конструкције "П8 и П9" надстрешнице за преглед аутобуса на улазу у земљу и надстрешница за привремено одузета путничка и комби возила, који је део ПГД – Пројекта за грађевинску дозволу реконструкције и проширења граничног прелаза Хогош, општина Кањижа, на катастарским парцелама: 3465/5, 3461/2, 3462, 3459/3, 3459/4, 3446/1, 3437/1, 3438/1, 3439/1, 3453, 3452, 3451/1, 3450/1, 3449/1, 3448/1, 3447/1, 3430/7, 3403/1, 3402, 3401, 3383/2, 3344/2, 3344/4, 3344/3, 3343/2, 3342/2, 3342/1, 3956/3, 3923/2, 3925/1, 3926/1, 3931/1, 3932/1, 3934/2, 3956/1, 3936/2, 3937/3, 3339/4, 4426/3, 4426/6, 4426/8, 4426/4, 4420/4, 4421/4, 4425/3, 4425/1, 4424/3, 4424/5, 4423/1, 4424/1, 4424/4, 4425/5, 4425/4, 16788/3, 3937/1, 3936/1, 3936/4, 3379/3, 3933, 3934/4, 3929/3, 3930, 3928, 3926/2, 3927/2, 3927/1, 3923/3, 3923/5, 3923/1, 3914, 3411/1, 3375/2, 3375/3, 3349/2, 3349/4, 3379/1, 3376/7, 3376/4, 3420/2, 3915, 3916/1, 3421, 3376/6, 3376/5, 3378/1, 3391/3, 3391/4, 3409/4, 3409/2, 3409/6, 3409/1, 3408/2, 3420/3, 3422, 3433, 3434/1, 3459/2, 3463/4, 3434/4, 3411/2, 3430/3, 3434/2, 3448/3, 3379/2, 3410/3, 3410/1, 3410/2, 3404/2, 3403/2, 4458/3, 4421/1, 4312/2, 16788/2, 3925/3, 3924/1, 3916/2, 3956/2, 3424, 3423, 3430/2, 3434/5, 3456 - све К.О. Хоргош,

одређује се:

Мирјана Мандић, дипл.инж.грађ. _____ 310 F112 07

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

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

Потпис:



Број техничке документације: 620-10/19

Место и датум: Београд, 2021.год.

**2/1.2.3.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА
ЗА ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ "П8а. и П9" НАДСТРЕШНИЦА ЗА ПРЕГЛЕД АУТОБУСА
НА УЛАЗУ У ЗЕМЉУ И НАДСТРЕШНИЦА ЗА ПРИВРЕМЕНО ОДУЗЕТА ПУТНИЧКА И
КОМБИ ВОЗИЛА**

Одговорни пројектант пројекта 2/1.2.3. Пројекат конструкције "П8 и П9" надстрешнице за преглед аутобуса на улазу у земљу и надстрешница за привремено одузета путничка и комби возила, који је део ПГД – Пројекта за грађевинску дозволу реконструкције и проширења граничног прелаза Хогош, општина Кањижа, на катастарским парцелама: 3465/5, 3461/2, 3462, 3459/3, 3459/4, 3446/1, 3437/1, 3438/1, 3439/1, 3453, 3452, 3451/1, 3450/1, 3449/1, 3448/1, 3447/1, 3430/7, 3403/1, 3402, 3401, 3383/2, 3344/2, 3344/4, 3344/3, 3343/2, 3342/2, 3342/1, 3956/3, 3923/2, 3925/1, 3926/1, 3931/1, 3932/1, 3934/2, 3956/1, 3936/2, 3937/3, 3339/4, 4426/3, 4426/6, 4426/8, 4426/4, 4420/4, 4421/4, 4425/3, 4425/1, 4424/3, 4424/5, 4423/1, 4424/1, 4424/4, 4425/5, 4425/4, 16788/3, 3937/1, 3936/1, 3936/4, 3379/3, 3933, 3934/4, 3929/3, 3930, 3928, 3926/2, 3927/2, 3927/1, 3923/3, 3923/5, 3923/1, 3914, 3411/1, 3375/2, 3375/3, 3349/2, 3349/4, 3379/1, 3376/7, 3376/4, 3420/2, 3915, 3916/1, 3421, 3376/6, 3376/5, 3378/1, 3391/3, 3391/4, 3409/4, 3409/2, 3409/6, 3409/1, 3408/2, 3420/3, 3422, 3433, 3434/1, 3459/2, 3463/4, 3434/4, 3411/2, 3430/3, 3434/2, 3448/3, 3379/2, 3410/3, 3410/1, 3410/2, 3404/2, 3403/2, 4458/3, 4421/1, 4312/2, 16788/2, 3925/3, 3924/1, 3916/2, 3956/2, 3424, 3423, 3430/2, 3434/5, 3456 - све К.О. Хоргош,

Мирјана Мандић, дипл.инж.грађ.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

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

Одговорни пројектант ПГД:	Мирјана Мандић, дипл.инж.грађ.
---------------------------	--------------------------------

Број лиценце:	310 F112 07
---------------	-------------

Потпис:	
---------	--

Број техничке документације:	620-10/19
------------------------------	-----------

Место и датум:	Београд, 2021.год.
----------------	--------------------

2/1.2.3.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1.2.3.5.1. ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

На граничном прелазу Хоргош (Србија – Мађарска) на аутопуту Е-75 предвиђено је проширење капацитета граничног прелаза, како на путничком терминалу тако и на теретним терминалима при улазу и излазу из земље.

Овај део Пројекта за грађевинску дозволу се односи на конструкцију надстрешнице "П8а" и "П9" која је конструктивно формирана као један објекат. "П8а" служи за преглед аутобуса на улазу у земљу, док је "П9" надстрешница за привремено одузета путничка и комби возила, у путничком терминалу.

Овим пројектом је предвиђена изградња потпуно нове конструкције надстрешнице. Димензије, у основи су 58,8×15,6 m, висине 5,5 m. Систем тропојасних континуалних решетки које се ослањају на попречне решетке, ослоњен је на челичне стубове и бетонске темеље самце. Пројектним задатком се тражи да се архитектонско решење новопроектованих надстрешница уклапа са постојећим надстрешницама. Те је стога конструктивни систем новопроектоване надстрешнице усвајан по истом принципу као постојеће надстрешнице. Подлога за усвајање елемената конструкције су били пројекти Центропројекта из 2002 године (на основу кога је требао да се изведе цели гранични прелаз), као и преглед тренутно постојеће конструкције.



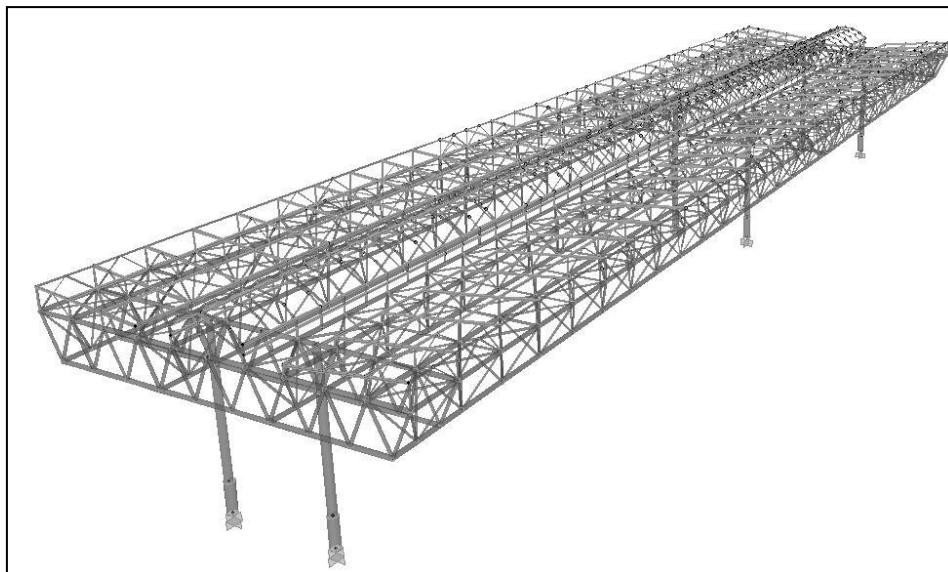
Постојећа надстрешница на путничком терминалу која се не мења

У статичком смислу надстрешница је третирана као просторни модел и статички и деформацијски обрађена у програмском пакету SAP 2000. Оптерећења које су разматране су следећа:

- сопствена тежина и остало стално оптерећење на надстрешницама (кровни покривач, инсталације, олук...)
- оптерећење ветром: $v_{b,0}=19 \text{ m/s}$ - Фундаментална брзина ветра за локације Суботица, SRPS EN 1991-1-4/NA:2017,
- оптерећење снегом,
- температура.

Димензионисање конструкције је извршено за најнеповољнију комбинацију оптерећења према комбинацијама прописаним у оквиру стандарда SRPS EN 1990:2012 - Основе пројектовања, SRPS EN 1990/NA:2012, Основе пројектовања национални анекс. За прорачун челичне конструкције кориштени су SRPS EN 1993 и национални анекси. Сви усвојени профили су НОР кружни или квадратни према SRPS EN 10219-2:2011. На основу реакција стубова просторног модела извршено је

димензионисање темеља самца, а такође су срачунати напони на тло, према SRPS EN 1997-1:2017 - Геотехничко пројектовање општа правила.

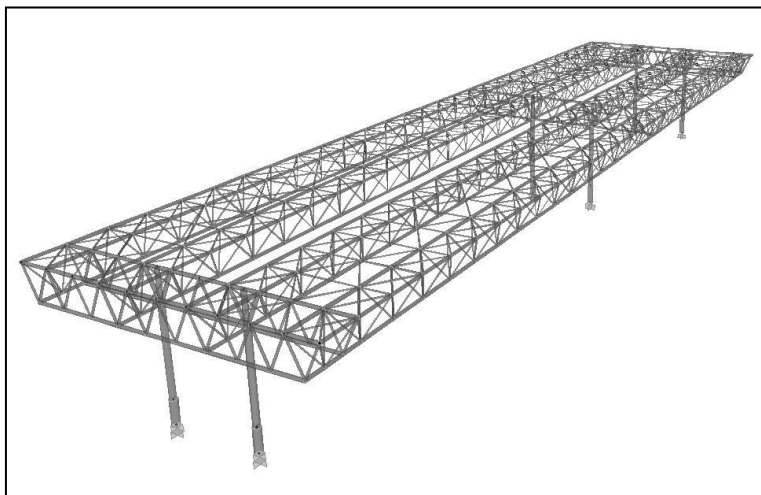


У подужном правцу главни носачи су тропојасне просторне решетке на осним растојањима од 4.5 m (4 комада), континуалне греде распона 2.1(конзолни део)+33,6+21+2.1(конзолни део)=58.8 m. Висина решетке је 1,6 m, са доњим појасом профила Ø168,3x10 и горњим појасом 2×Ø159x6,3 на међусобном растојању 1,5 m. Дијагонале су профили Ø76,1x5, које са доњим појасем заклапају угао у троуглу од 50°, а са горњим угао од 65° са обе стране. У равни између два горња појаса решетке налази се укрштени спрег са дијагоналама и хоризонтале на сваких 2,1 m профила Ø76,1x5. Између две просторне решетке "прве и друге" и "треће и четврте", у нивоу горњег појаса налази се спрег за ветар. У зонама између "друге и треће" просторне решетке налази се светларник. На местима стубова су косници који су везани за доњи појас решетке као и за сам стуб на висини од 1.5 m од врха стуба.

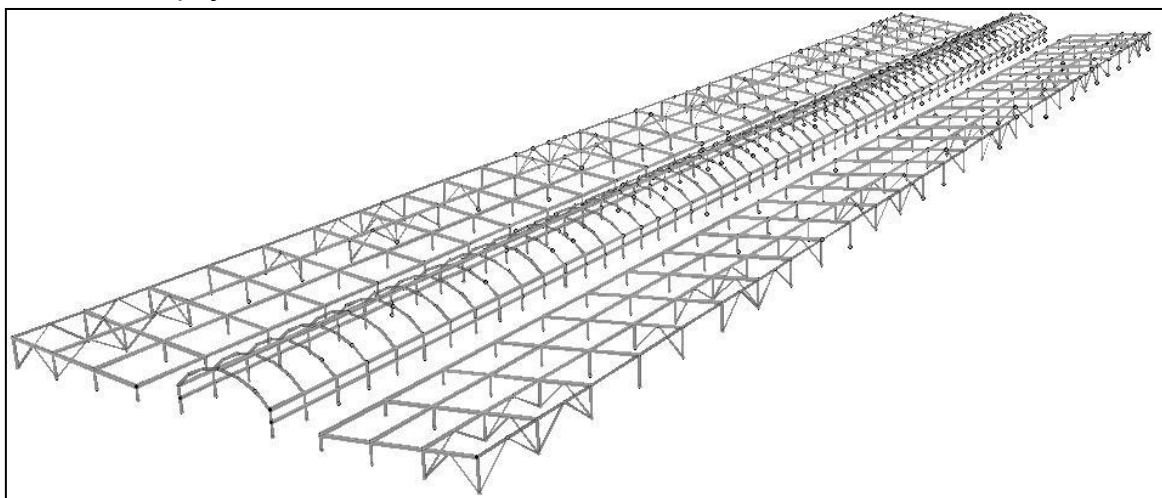
Подужни носачи су ослоњени на попречну раванску решетку са 2 ослонца, распона 5,25(конзолни део)+4,5+5,25(конзолни део)=15 m. Попречна решетка је формирана како изнад ослонца (стубова) тако и на крају препуста. Доњи и горњи појас решетке је формиран од профила Ø168,3x10 а дијагонале од Ø139.7x6 и вертикала на месту ослонца које су Ø168,3x10. Висина решетке је такође 1,6 m а дијагонале са појасевима чине угао од 65°. На местима си у попречном правцу формиран су косници који су везани за доњи појас решетке као и за сам стуб на висини од 1.5 m од врха стуба.

Стубови висине 5,25 m су такође формиран од ХОП профила Ø323,9x10 целом висином ослоњени на бетонске темеље.

Сви елементи тропојасне решетке као и попречних решетака су међусобно заварени, а веза са бетонском конструкцијом је остварена преко две чеоне плоче, укрућења и осам анкера М27.....10,9. Класа извођења конструкције је ЕХС 2, за већи део конструкције, осим за поједине везе (вертикале попречног носача....) које се изводе шавовима В-квалитета а што одговара класи извођења конструкције ЕХС 3.



Кровни покривач је профилисани лим на делу где се налазе просторне тропојасне решетке и спрегови, а лексан на делу где су светларници. Сам лим је ослоњен на кровну подконструкцију која је формирана такође од кружних и квадратних хладнообликованих профила. Рожњаче се налазе на растојању од 2,1 m и нагнуте су 6° у односу на хоризонталу. Преко вертикалних стубића су везане за појасеве просторне тропојасне решетке и спрега за ветар. Олуци се налазе у зонама где су увале и за њих се формира посебна подконструкција која је део архитектонског пројекта.



Темељи стубова челичне конструкције су бетонски темељи самци, у основи квадратног попречног пресека димензија 3.2×3.2 m, висина темеља је 1.80m. Дебљина темељне плоче је 0.7 m. Горњи део темеља је ужи, димензија 1.0×1.0 m. Веза између челичног стуба и бетонског темеља формира се преко чеоне плоче, укрућења и механичких анкера предходно убетонираних.

Сви бетонски елементи се изводе од армираног бетона C35/45. Армирање је арматуром B500-B. Употребљени армирани бетон треба да задовољи марку отпорности на мраз и со M100, и марку водонепропустљивости V-I.

На основу реакција стубова просторног модела извршено је димензионисање темеља самца, а такође су срачунати напони на тло, према SRPS EN 1997-1:2017 - Геотехничко пројектовање општа правила и према E2 Геотехничком елаборату.

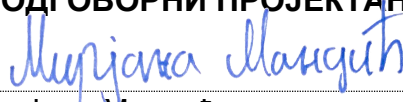
Челична конструкција је челик квалитета S235JRH према стандардима SRPS EN 10025-1:2011, SRPS EN 10025-2:2020, SRPS EN 10025-3:2020, SRPS EN 10025-4:2020, SRPS EN 10025-5:2020, SRPS EN 10025-6:2020, SRPS EN 10027-1:2017,

SRPS EN 10027-2:2015, SRPS EN 10219-1:2011/Ispr.1:2015 и SRPS EN 10219-2:2019. Сав материјал, основни, додатни и везни мора да поседује атест произвођача. У атесту мора да стоји, на коју шаржу и на који сортимент се односи, који стандард и који квалитет, као и све прописане и остварене вредности при утврђивању хемијских и механичких особина материјала.

Антикорозиону заштиту челичне конструкције извести у свему према стандарду SRPS ISO 12944 Делови од 1-8. Категорија корозивности је С4 са веком трајања > 25 год. Изабран је систем епоксид/полиуретан са 3 премаза укупне дебљине 260 μm . Основни премаз дебљине 80 μm је епоксидна боја богата цинком. Покривни епоксидни премаз је дебљине 100 μm . Завршни премаз је полиуретан дебљине 80 μm . Укупна дебљина свих епоксидних премаза је 260 μm . Припрему површина извести пескарењем кварцним песком (према SRPS ISO 12944/ 2002, степен припреме Sa 2 ½).

Процењена инвестициона вредност за овај део пројекта је:
29,546,271.88 динара (~246.300,00 €)

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ



Мирјана Мандић, дипл.инж. грађ.

Лиценца број: 310 F112 07

2/1.2.3.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1.2.3.6.1 ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

Редни број	Бр.тех. услова	ОПИС РАДОВА	Јед. мере	Количина	Цена	Износ дин.
Све позиције предмера и предрачуна обухватају поред описа појединачних ставки сав рад, материјал, механизацију, помоћни алат, трошкове и зараду предузећа потребних за комплетан и квалитетан завршетак радова описане позиције. Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према одредбама које прописују " Нормативи и стандарди рада у грађевинарству ".						
1. ЗЕМЉАНИ РАДОВИ						
1.1		Чишћење и припрема терена у зони извођења радова. Обрачун се врши паушално. У цену улази и утовар са транспортом непотребног материјала на депонију удаљену до 20 km.	пауш			50,000.00
1.2		Скидање површинског слоја хумуса и широки ископ темељне јаме у материјалу II и III категорије. Ископ се врши машинским путем. Позиција обухвата ископ и одлагање материјала који ће након изградње служити за затрпавање, остатак материјала је потребно транспортовати и истоварити са планирањем на депонију која је удаљена до 20 km. Обрачун се врши по m ³ ископаног материјала.	m ³	250.00	1,000.00	250,000.00
1.3		Додатак за копање темеља при црпљењу воде од 30 lit/min до 120 lit/min.	m ³		250.00	0.00
1.4		Затрпавање темеља стубова, у слојевима по 30 cm, земљаним материјалом, са набијањем слојева до модула стшљивости Ms=30 МПа. Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	165.00	1,800.00	297,000.00
1.5		Постављање темпон слоја од шљунка дебљине 30 cm. Подразумева насипање шљунчаним материјалом у слојевима, са набијањем слојева до модула стшљивости Ms=30 МПа. Плаћа се по m ³ набијеног материјала.	m ³	21.00	3,350.00	70,350.00
УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:						667,350.00

ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

Редни број	Бр.тех. услова	ОПИС РАДОВА	Јед. мере	Количина	Цена	Износ дин.
2. РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ						
2.1		ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА Набавка, чишћење, одмашћивање, кројење, сечење, израда у радионици, транспорт и монтажа челичне конструкције. Материјал за конструкцију је квалитета S235JRH и мора да поседује све карактеристике предвиђене SRPS EN 10025-1:2011, SRPS EN 10025-2:2011, SRPS EN 10025-3:2011, SRPS EN 10025-4:2013, SRPS EN 10025-5:2014, SRPS EN 10025-6:2014, SRPS EN 10027-1:2015, SRPS EN 10027-2:2015, SRPS EN 10219-1:2011/Ispr.1:2015 и SRPS EN 10219-2:2019. Припрему површина извести пескарењем кварцним песком до степена Sa 2 ½ према SIS 55900 (SRPS ISO 12944:2002). Антикорозиону заштиту челичне конструкције извести у свему према одредбама SRPS ISO 12944:2002 за категорију корозивности C4 са веком трајања > 25 год системом епоксид/полиуретан са 3 премаза укупне дебљине 260 µm. Основни премаз дебљине 80 µm је епоксидна боја богата цинком. Покривни епоксидни премаз је укупне дебљине 100 µm. Завршни премаз је полиуретан дебљине 80 µm. Боја завршног премаза мора бити усклађена са бојом постојећих надстрешница на граничном прелазу. Укупна дебљина свих епоксидних премаза је 260 µm. Обрачун дат по kg уграђене и финално монтиране конструкције из спецификације челичне конструкције, а у свему према техничкој документацији. Ценом обухватити сву потребну опрему и техничка средства.	kg	73 435.78	350.00	25,702,521.88
2.2		Набавка и уградња анкера M27.....10.9 дужине 50 cm са навојном шипком. Анкери су предвиђени као механички уграђени пре бетонирања помоћу шаблон плоче и убетонираним плочицама. Обрачун се врши по комаду финално уграђеног анкера са свим осталим потребним материјалом (навртке, подлошке...)	kom	48.00	1 800.00	86,400.00
УКУПНО РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ						25 788 921.88

ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

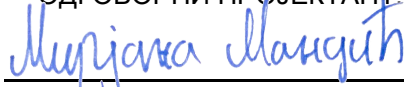
Редни број	Бр.тех. услова	ОПИС РАДОВА	Јед. мере	Количина	Цена	Износ дин.
3. РАДОВИ ОД БЕТОНА						
Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: - Бетонски радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат, уграђивање и неговање бетона, оплате и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Бетон ће бити справљен, транспортован, уграђен, негован и испитиван на пробним узорцима по одредбама које прописује важећи "Правилник о техничким нормативима за бетон и армирани бетон" (ПБАБ 87-"Службени лист СФРЈ" бр.11/87). - Бетон ће бити справљен од агрегата и цемента атестираних по важећим српским стандардима. - Мешање бетона мора се вршити машинским путем, а набијање вибрирањем. - Арматура се плаћа посебно. - Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према пројекту и одредбама које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству". - Плаћа се за потпуно готов посао по m^3 уграђеног бетона.						
3.1		Изравњавајући слој, дебљине 30 см, испод темљних стопа од мршаваг бетона. Бетон С12/15. Плаћа се m^3 уграђеног бетона.	m^3	20.00	12,000.00	240,000.00
3.2		Бетонирање темеља бетоном квалитета С35/45(МВ 35), у свему према пројекту. Извођач је обавезан да пре бетонирања захтева од Инвеститора (Надзора) пријем монтиране арматуре и анкера. Обрачун се врши по m^3 уграђеног бетона.	m^3	50.00	27,000.00	1,350,000.00
УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:						1,590,000.00
4. АРМИРАЧКИ РАДОВИ						
Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: - Армирачки радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Арматуру очистити од рђе и прљавштине, исправити, исећи, савити и уградити по детаљима (арматурним нацртима) и статичком прорачуну. - За квалитет уграђене арматуре одговара извођач радова. - Јединична цена садржи и постављање подметача од челика, пластике или бетона за постизање предвиђених заштитних слојева и правилног положаја арматуре у конструкцији. Сва подеона гвожђа и узенгије ће бити чврсто везани за главну арматуру тако да не може доћи до промене положаја арматуре за време бетонирања конструкције. - Стварно уграђена количина арматуре свих квалитета обрачунава се по kg без обзира на сложеност и пречнике шипки арматуре. - Обрачун количина извршити према табличним тежинама арматуре и дужинама из арматурних нацрта.						
4.1.		Набавка, чишћење, сечење, савијање, испорука и монтажа арматуре у свему према детаљима из пројекта. Плаћа се по kg уграђеног ребрастог челика В500 В.	kg	7,500.00	160.00	1,200,000.00
УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:						1,200,000.00
5. ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ						
5.1.		Премазивање битулитом и једним слојем врућег битумена, бетонских површина које су у контакту са земљом. Обрачун према m^2 површине.	m^2	150.00	2,000.00	300,000.00
УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:						300,000.00

ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

Редни број	Бр.тех. услова	ОПИС РАДОВА	Јед. мере	Количина	Цена	Износ дин.
РЕКАПИТУЛАЦИЈА						
1.		ЗЕМЉАНИ РАДОВИ				667,350.00
2.		РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ				25,788,921.88
3.		БЕТОНСКИ РАДОВИ				1,590,000.00
4.		АРМИРАЧКИ РАДОВИ				1,200,000.00
5.		ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ				300,000.00

УКУПНО (дин): **29,546,271.88**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:



Мирјана Мандић, дипл.грађ.инж.

лиценца бр.: 310 F112 07

ПРОЦЕНА КОЛИЧИНЕ ЧЕЛИКА

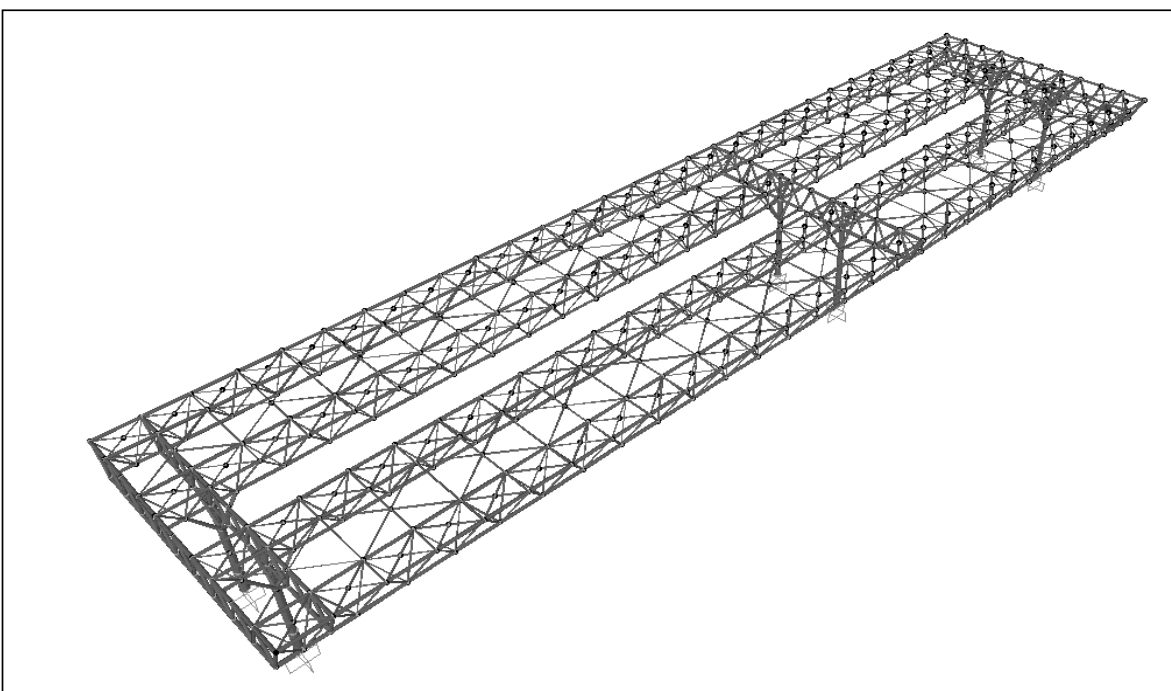
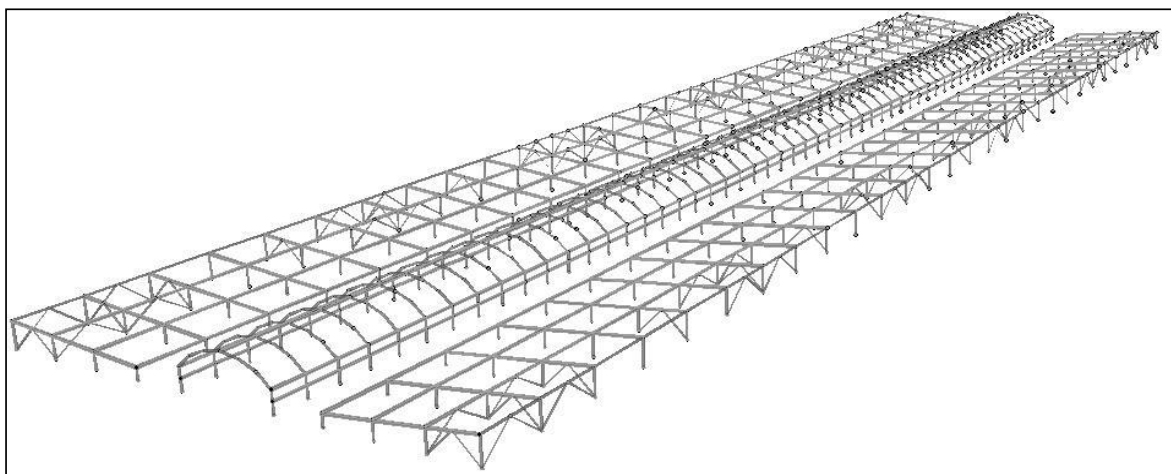
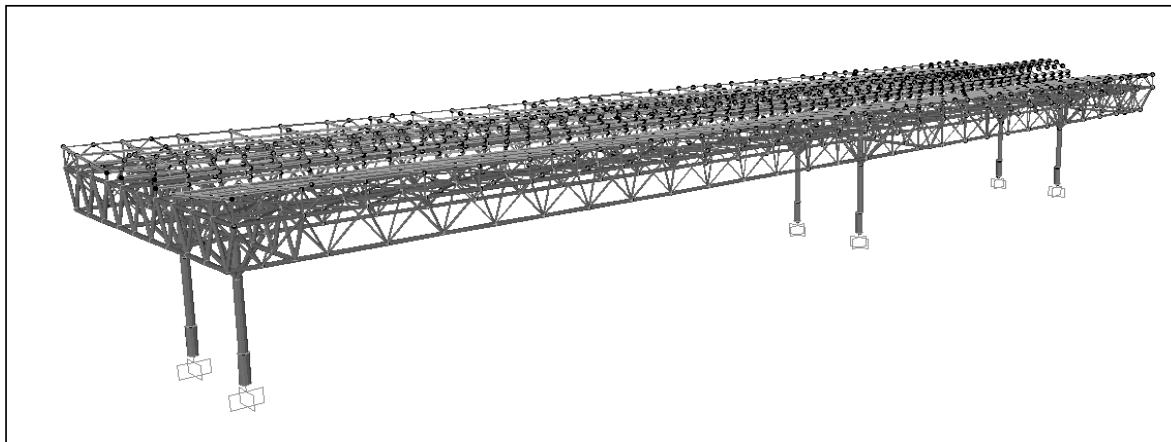
	L[m]	M[kg/m]	n [ком]	G[kg]
1 Тропојасна просторна решетка				
Доњи појас Ø168.3×10	58.8	39	1	2293.20
Горњи појас Ø159×6.3	58.8	23.8	2	2798.88
Дијагонале Ø76.1×5	2.06	8.77	112	2023.41
Дијагонале Ø76.1×5	2.58	8.77	56	1267.09
Хоризонтале Ø76.1×5	1.5	8.77	24	315.72
			УКУПНО:	8698.30
			УКУПНО 4 ком:	34793.22
2 Попречна решетка над ослонцима				
Доњи појас Ø168.3×10	15.6	39	1	608.40
Горњи појас Ø168.3×10	15.6	39	1	608.40
Дијагонале Ø139.7×6	1.77	19.8	20	700.92
Вертикале Ø168.3×10	1.6	39	2	124.80
			УКУПНО:	2042.52
			УКУПНО 3 ком:	6127.56
3 Попречна решетка на конзоли				
Доњи појас Ø168.3×10	15.6	39	1	608.40
Горњи појас Ø168.3×10	15.6	39	1	608.40
Дијагонале Ø139.7×6	1.77	19.8	20	700.92
			УКУПНО:	1917.72
			УКУПНО 2 ком:	3835.44
4 Спрег				
Дијагонале Ø76.1×5	2.58	8.77	56	1267.09
Хоризонтале Ø76.1×5	3	8.77	24	631.44
			УКУПНО:	1898.53
			УКУПНО 2 ком:	3797.06
5 Кровна конструкција 1				
Подвлаке Ø76.1×5	2.1	8.77	28	515.68
Подвлаке 2 80×80×5	2.1	11.3	84	1993.32
Рожњаче 80×80×5	4.53	11.3	29	1484.48
Стубићи Ø76.1×5	2.45	8.77	29	623.11
Спрег Ø60.3×4	1.26	5.55	24	167.83
Спрег Ø60.3×4	1.35	5.55	24	179.82
Спрег Ø60.3×4	1.08	5.55	34	203.80
			УКУПНО:	5168.03
			УКУПНО 2 ком:	10336.07
6 Кровна конструкција лук				
Подвлаке лук 60×60×4	1.05	6.71	280	1972.74
Рожњаче Ø76.1×5	1.705	8.77	112	1674.72
Стубићи Ø76.1×5	0.692	8.77	112	679.71
			УКУПНО:	4327.17
			УКУПНО 1 ком:	4327.17
7 Стубови				
Стуб Ø323.9×10	5.2	77.4	1	402.48
Косници Ø159×6.3	2.12	23.8	2	100.91
Косници Ø159×6.3	1.831	23.8	2	87.16
			УКУПНО:	590.55
			УКУПНО 6 ком:	3543.29

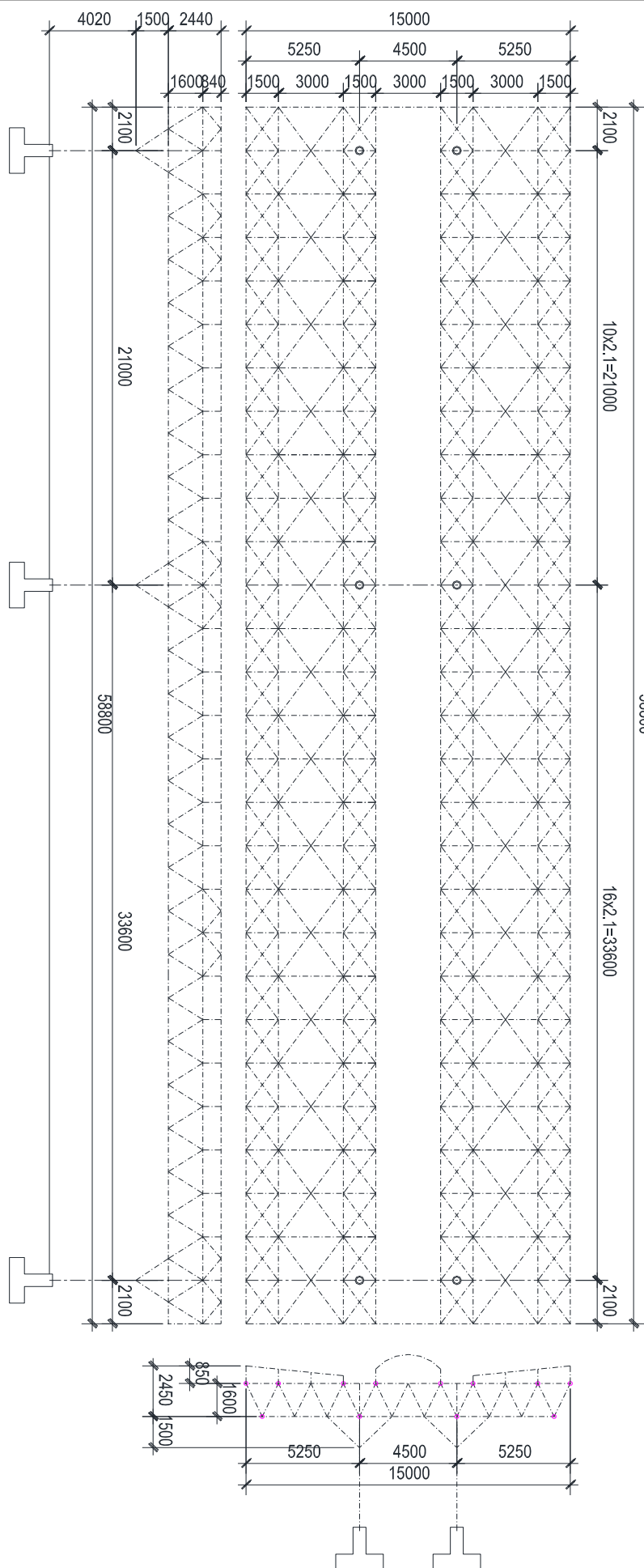
УКУПНА КОЛИЧИНА ЧЕЛИКА:
1. КОНСТРУКЦИЈА ЗА НОШЕЊЕ
52,096.56
2. КРОВНА КОНСТРУКЦИЈА
14,663.24
66,759.80 +10%

73,435.78

2/1.2.3.6.2 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН
НАДСТРЕШНИЦА P8a_P9





АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

1. Стална оптерећења

СОПСТВЕНА ТЕЖИНА

1. Сопствена тежина елемената надстрешнице срачуната у програмском пакету SAP2000:

Сопствена тежина челичне конструкције (носеће и кровне конструкције) срачуната је у програмском пакету САП2000 увећана за 5% (5% је увећање за чворне лимове и монтажне наставке).

ОСТАЛА СТАЛНА ОПТЕРЕЋЕЊА

1. Тежина кровног покривача	$g_{KP_LIM} =$	0.40	kN/m ²
- оптерећење на кровну конструкцију	размак између носача:	2.10	m
	$G_{KP_LIM} =$	0.84	kN/m
	крајњи носач: $G_{KP_LIM} =$	0.42	kN/m
2. Тежина кровног покривача - део који пропушта светлост	$g_{KP_L} =$	0.20	kN/m ²
- оптерећење на кровну конструкцију	размак између носача:	1.05	m
	$G_{KP_L} =$	0.21	kN/m
	крајњи носач: $G_{KP_L} =$	0.105	kN/m
3. Тежина плоча	$g_p =$	0.20	kN/m ²
- оптерећење на конструкцију за ношење (тропојасна решетка)	средњи горњи појас тропојасне решетке: $G_p =$	0.45	kN/m
	крајњи горњи појас тропојасне решетке: $G_p =$	0.15	kN/m
4. Тежина инсталација	$g_i =$	0.05	kN/m ²
- оптерећење на конструкцију за ношење (тропојасна решетка)	средњи горњи појас тропојасне решетке: $G_i =$	0.11	kN/m
	крајњи горњи појас тропојасне решетке: $G_i =$	0.04	kN/m
5. Тежина олука	$g_o =$	1.00	kN/m
- оптерећење на конструкцију за ношење (тропојасна решетка)	горњи појас тропојасне решетке: $G_o =$	0.50	kN/m
6. Тежина информационих табли	$g_{IT} =$	0.30	kN/m
- оптерећење на конструкцију за ношење (тропојасна решетка)	подужни правац: $G_{IT} =$	0.63	kN
	попечни правац: $G_{IT} =$	0.45	kN
	ћошкови: $G_{IT} =$	0.54	kN

2. Повремена оптерећења

СНЕГ

СЛУЧАЈ А: Без изузетних падавина, без изузетних наноса - АНЕКС А,
Табела А.1 SRPS EN 1991-1-3

- снег (SRPS EN 1991-1-3/NA:2017)	$s_k =$	1.00	kN/m ²
- Коефицијент c_e за različitu topografiju terena Tabela 5.1 SRPS EN 1991-1-3	$c_e =$	0.80	

- Термички коефицијент c_T SRPS EN 1991-1-3 5.2

$$c_T = 1.00$$

-Нагиб крова

$$\alpha = \alpha_1 = \alpha_2 = 6.00^\circ$$

[1]Стална/пролазна прорачунска ситуација SRPS EN 1991-1-3 5

-Коефицијенти облика оптерећења од снега

- без сметова (случај I) за $\alpha < 30$ и за цилиндричне кровове μ_1 је исто

$$\mu_1 = 0.80$$

$$S_i = \mu_1 \times c_e \times c_t \times s_k = 0.64 \text{ kN/m}^2$$

- оптерећење на кровну конструкцију

$$\text{размак између носача - лим: } 2.10 \text{ m}$$

$$G_s = 1.34 \text{ kN/m}$$

$$\text{крајњи носач: } G_s = 0.67 \text{ kN/m}$$

$$\text{размак између носача-светларник: } 1.05 \text{ m}$$

$$G_s = 0.67 \text{ kN/m}$$

$$\text{крајњи носач: } G_s = 0.34 \text{ kN/m}$$

ВЕТАР

Фундаментална основна брзина ветра: Локација Хоргош

$$v_{b,0} = 19.00 \text{ m/s}$$

-Фундаментална брзина ветра, SRPS EN 1991-1-4/NA:2017

Основна брзина ветра:

$$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} \quad (\text{Препоручено } c_{dir} = c_{season} = 1.00)$$

$$v_b = 19.00 \text{ m/s}$$

c_{dir}	c_{season}
1.00	1.00

Осредњена брзина ветра:

$$v_m(z) = c_r(z) c_o(z) v_b$$

Категорија терена II

$$z_0 = 0.05 \text{ m}$$

SRPS EN 1991-1-4, Прилог А, Табела 4.1

$$z_{min} = 2.00 \text{ m}$$

$$z_{max} = 200.00 \text{ m}$$

$$z = 7.00 \text{ m}$$

Коефицијент терена

$$k_r = 0.19$$

Коефицијент хрававости

$$c_r(z) = k_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0.939$$

Коефицијент топографије терена

$$c_o(z) = 1.00$$

SRPS EN 1991-1-4, Прилог А

$$v_m(z) = c_r(z) c_o(z) v_b = 17.8393 \text{ m/s}$$

Интензитет турбуленције $I_v(z)$:

$$k_I = 1.00$$

SRPS EN 1991-1-4

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_o(z) \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = 0.2024$$

Ударни притисак ветра

$$\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3 \quad \text{SRPS EN 1991-1-4, 4.5(1)}$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z) = 471.0379 \text{ N/m}^2 \quad 0.471 \text{ kN/m}^2$$

Коефицијент конструкције c_{s,c_d}

$$c_{s,c_d} = \frac{1 + 2 \times k_p \times I_v(z_s) \times \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 \times I_v(z_s)}$$

$$Z_s = 7.00 \text{ m}$$

$$h = 3.00 \text{ m}$$

$$d = 15.00 \text{ m}$$

$$b = 58.80 \text{ m}$$

Турбулентна дужина

SRPS EN 1991-1-4, Прилог Б1, Б1

$$\alpha = 0.67 + 0.05 \times \ln(z_0) = 0.5202$$

$$z_t = 200.00 \text{ m}$$

$$L_t = 300.00 \text{ m}$$

$$L(z_s) = L_t \times \left(\frac{z}{z_t} \right)^\alpha = 52.448$$

Густина спектралне енергије

SRPS EN 1991-1-4, Прилог Б1, Б1

$$f_L(z, n) = \frac{n \times L(z)}{v_m(z)} = 5.64$$

$$n = 1.92 \text{ Hz}$$

$$S_L(z, n) = \frac{6.8 \times f_L(z, n)}{(1 + 10.2 \times f_L(z, n))^{5/3}} = 0.0434$$

Коефицијент изворног дејства

$$B^2 = \frac{1}{1 + 0.9 \times \left(\frac{b+h}{L(z_s)} \right)^{0.63}} = 0.5005$$

Функција аеродинамичког приступа:

$$\eta_h = \frac{4.6 \times h}{L(z_s)} \times f_L(z_{s,n1,x}) = 1.4853$$

$$\eta_b = \frac{4.6 \times b}{L(z_s)} \times f_L(z_{s,n1,x}) = 29.1110$$

$$R_h = \frac{1}{\eta_h} - \frac{1}{2 \times \eta_h^2} \times (1 - e^{-2\eta_h}) = 0.4583$$

$$R_b = \frac{1}{\eta_b} - \frac{1}{2 \times \eta_b^2} \times (1 - e^{-2\eta_b}) = 0.0338$$

Логаритамски декремент пригушења:

$$\delta = \delta_s + \delta_a + \delta_d = \delta_s = 0.05 \text{ SRPS EN 1991-1-4, Прилог F5}$$

$$\delta_d = 0.00$$

$$\zeta = 0.60$$

$$\Phi_1(z) = \left(\frac{z}{h} \right)^\zeta = 1.66$$

Еквивалентна маса по јединици дужине

Укупна маса: 68900 kg

$$\mu_e = \frac{\int_0^b \mu(z) \times \Phi_1^2(z) dz}{\int_0^b \Phi_1^2(z) dz} = 68900$$

Коефицијент заузетости $\varphi = 0.75$ (паркирани камиони) добијен је линеарном интерполацијом коефицијената датих у табели 7.7, SRPS EN 1991-1-4

Максимална вредност је иста за све φ

$\alpha=-10$	$c_f=0.3$
$\alpha=-5$	$c_f=0.4$
$\alpha=-6$	$c_f=0.32$

Минимална вредност за $\varphi=0$

$\alpha=-10$	$c_f=-0.6$
$\alpha=-5$	$c_f=-0.5$

Минимална вредност за $\varphi=1$

$\alpha=-10$	$c_f=-1.4$
$\alpha=-5$	$c_f=-1.3$

Минимална вредност за $\varphi=0.75$

$\alpha=-10$	$c_f=-1.2$
$\alpha=-5$	$c_f=-1.1$
$\alpha=-6$	$c_f=-1.12$

Коефицијент силе	$c_f > 0 =$	0.320
	$c_f < 0 =$	-1.120

$$c_f > 0 = \delta_a = \frac{c_f \times \rho \times b \times v_m(z_s)}{2 \times n_1 \times m_e} = 0.00155414$$

$$c_f < 0 = \delta_a = \frac{c_f \times \rho \times b \times v_m(z_s)}{2 \times n_1 \times m_e} = -0.0054395$$

$c_f > 0 =$	$\delta =$	0.05155
$c_f < 0 =$	$\delta =$	0.04456

Коефицијент резонантног одговора

$c_f > 0 =$

$$R^2 = \frac{\pi^2}{2 \times \delta} \times S_L(z_s, n_{1x}) \times R_h(\eta_h) \times R_b(\eta_b) = 0.06433883$$

$c_f < 0 =$

$$R^2 = \frac{\pi^2}{2 \times \delta} \times S_L(z_s, n_{1x}) \times R_h(\eta_h) \times R_b(\eta_b) = 0.07443664$$

Учесталост прекорачења v :

$$c_f > 0 = v = n_1 \times \sqrt{\frac{R^2}{B^2 + R^2}} = 0.64800293$$

$$c_f < 0 = v = n_1 \times \sqrt{\frac{R^2}{B^2 + R^2}} = 0.6908536$$

Ударни коефицијент k_p :

$T = 600.00 \text{ s}$

$$c_{f>0} = kp = \sqrt{2 \times \ln(v \times T)} + \frac{0.6}{\sqrt{2 \times \ln(v \times T)}} = 3.627$$

$$c_{f<0} = kp = \sqrt{2 \times \ln(v \times T)} + \frac{0.6}{\sqrt{2 \times \ln(v \times T)}} = 3.645$$

Интензитет турбуленције $I_v(z_s)$:

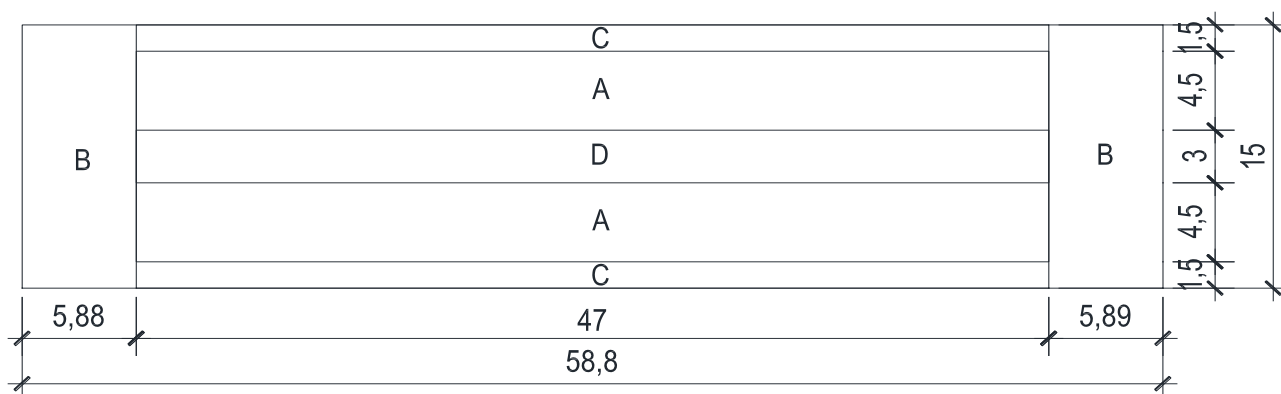
$$I_v(z_s) = 0.20236$$

Коефицијент конструкције $c_s c_d$

$$c_{f>0} \quad c_s c_d = \frac{1 + 2 \times k_p \times I_v(z_s) \times \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 \times I_v(z_s)} = 0.870$$

$$c_{f<0} \quad c_s c_d = \frac{1 + 2 \times k_p \times I_v(z_s) \times \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 \times I_v(z_s)} = 0.877$$

Усваја се $c_s c_d = 1.0$



1. Оптерећење ветром $W+$

Зона А:

Референтна површина: $A_{ref} = 211.5 \text{ m}^2$

Максимална вредност је иста за све ϕ

$$\alpha = -10 \quad c_f = 0.6$$

$$\alpha = -5 \quad c_f = 0.5$$

$$\alpha = -6 \quad c_f = 0.52$$

Сила ветра: $c_{f>0} = 0.52$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = 51.80 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = 0.245 \text{ kN/m}^2$$

размак између носача - лим: $W_+ = 0.514 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_+ = 0.257 \text{ kN/m}$

Зона В:

Референтна површина: $A_{ref} = 88.2 \text{ m}^2$

Максимална вредност је иста за све ϕ

$$\alpha = -10 \quad c_f = 1.4$$

$$\alpha = -5 \quad c_f = 1.5$$

$$\alpha = -6 \quad c_f = 1.48$$

Сила ветра: $c_f > 0 = 1.48$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = 61.49 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = 0.697 \text{ kN/m}^2$$

размак између носача - лим: $W_+ = 1.464 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_+ = 0.732 \text{ kN/m}$

размак између носача - светларник: $W_+ = 0.732 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_+ = 0.366 \text{ kN/m}$

Зона С:

Референтна површина: $A_{ref} = 70.5 \text{ m}^2$

Максимална вредност је иста за све φ

$\alpha = -10$ $c_f = 0.8$

$\alpha = -5$ $c_f = 0.8$

$\alpha = -6$ $c_f = 0.8$

Сила ветра: $c_f > 0 = 0.8$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = 26.57 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = 0.377 \text{ kN/m}^2$$

размак између носача - лим: $W_+ = 0.791 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_+ = 0.396 \text{ kN/m}$

Зона D:

Референтна површина: $A_{ref} = 141 \text{ m}^2$

Максимална вредност је иста за све φ

$\alpha = -10$ $c_f = 1.1$

$\alpha = -5$ $c_f = 0.8$

$\alpha = -6$ $c_f = 0.86$

Сила ветра: $c_f > 0 = 0.86$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = 57.12 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = 0.405 \text{ kN/m}^2$$

размак између носача - светларник: $W_+ = 0.425 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_+ = 0.213 \text{ kN/m}$

2. Оптерећење ветром W-

Зона А:

Референтна површина: $A_{ref} = 211.5 \text{ m}^2$

Минимална вредност за $\varphi = 0.75$

$\alpha = -10$ $c_f = -1.4$

$\alpha = -5$ $c_f = -1.3$

$\alpha = -6$ $c_f = -1.32$

Сила ветра: $c_f < 0 = -1.32$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = -131.50 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = -0.622 \text{ kN/m}^2$$

размак између носача - лим: $W_- = -1.306 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_- = -0.653 \text{ kN/m}$

Зона В:

Референтна површина: $A_{ref} = 88.2 \text{ m}^2$

Минимална вредност за $\varphi=0.75$

$$\alpha=-10 \quad c_f=-2.35$$

$$\alpha=-5 \quad c_f=-2.12$$

$$\alpha=-6 \quad c_f=-2.17$$

Сила ветра: $c_{f<0} = -2.17$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = -90.15 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = -1.022 \text{ kN/m}^2$$

размак између носача - лим: $W_- = -2.147 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_- = -1.073 \text{ kN/m}$

размак између носача - светларник: $W_+ = -1.073 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_+ = -0.537 \text{ kN/m}$

Зона С:

Референтна површина: $A_{ref} = 70.5 \text{ m}^2$

Минимална вредност за $\varphi=0.75$

$$\alpha=-10 \quad c_f=-2.32$$

$$\alpha=-5 \quad c_f=-2.2$$

$$\alpha=-6 \quad c_f=-2.22$$

Сила ветра: $c_{f<0} = -2.224$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = -73.85 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = -1.048 \text{ kN/m}^2$$

размак између носача - лим: $W_- = -2.200 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_- = -1.100 \text{ kN/m}$

Зона D:

Референтна површина: $A_{ref} = 141 \text{ m}^2$

Минимална вредност за $\varphi=0.75$

$$\alpha=-10 \quad c_f=-0.6$$

$$\alpha=-5 \quad c_f=-0.6$$

$$\alpha=-6 \quad c_f=-0.6$$

Сила ветра: $c_{f<0} = -0.6$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = -39.85 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = -0.283 \text{ kN/m}^2$$

размак између носача - светларник: $W_+ = -0.297 \text{ kN/m}$

крајњи носач: $W_+ = -0.148 \text{ kN/m}$

ВЕТАР - трење

Референтна површина:

$$A_{fr} = 1764 \text{ m}^2$$

$$c_{fr} = 0.01 \quad \text{SRPS EN 1991-1-4:2012}$$

$$v_b = 19.00 \text{ m/s}$$

Осредњена брзина ветра:

$$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b$$

Категорија терена II

SRPS EN 1991-1-4, Прилог А, Табела 4.1

$$z_0 = 0.05 \text{ m}$$

$$z_{min} = 2.00 \text{ m}$$

$$z_{max} = 200.00 \text{ m}$$

$$z = 8.53 \text{ m}$$

Коефицијент терена

$$k_r = 0.19$$

Коефицијент храпавости

$$c_r(z) = k_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0.976$$

Коефицијент топографије терена

$$c_0(z) = 1.00$$

SRPS EN 1991-1-4, Прилог А

$$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b = 18.553 \text{ m/s}$$

Интензитет турбуленције $I_v(z)$:

$$k_I = 1.00 \quad \text{SRPS EN 1991-1-4}$$

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = 0.1946$$

Ударни притисак ветра

$$\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3 \quad \text{SRPS EN 1991-1-4, 4.5(1)}$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z) = 497.9901 \text{ N/m}^2 \quad 0.498 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{fr} = c_{fr} \times q_{p(ze)} \times A_{fr} = 8.78 \text{ kN}$$

ТЕМПЕРАТУРНИ УТИЦАЈИ

Локација: Хоргош

$$T_{max} = 41 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{min} = -27 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_0 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_3 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

-Минималне и максималне температуре ваздуха, T=50 година, за период 1981-2010, SRPS EN 1991-1-5/NA:2017

SRPS EN 1991-1-5:2012, Прилог А

SRPS EN 1991-1-5:2012, Tabela 5.2

Температура спољашње средине - лети:

$$T_{out} = T_{max} + T_3 = 41 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Температура спољашње средине - зими:

$$T_{out} = T_{min} = -27 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Просечна температура - лети:

$$T = T_{out} = 41 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Просечна температура - зими:

$$T = T_{out} = -27 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Равномерна промена температуре - лети:

$$\Delta T_u = T - T_0 = 31 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Равномерна промена температуре - зими:

$$\Delta T_u = T - T_0 = -37 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

СЕИЗМИКА

$$a_g = 0.05 \text{ g}$$

SRPS EN 1998-1/NA:2018

Фактор значаја γ_I :

$$\gamma_I = 1.00$$

SRPS EN 1998-1, 4.2.5

$$a_{gR} = \gamma_I \times a_g = 0.05 \text{ g}$$

Категорија тла В - према Геолошком елаборату

Параметри еластичног спектра одговора ТИП 1 за категорију тла В

$$S = 1.20$$

$$T_B(S) = 0.15$$

$$T_C(S) = 0.50$$

$$T_D(S) = 2.00$$

$$\eta = 1.00 \text{ - за вискозно пригушење од 5\%}$$

Еластични спектар одговора

$$0 \leq T \leq T_B : S_e(T) = a_g \cdot S \left[1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 2.5 - 1) \right]$$

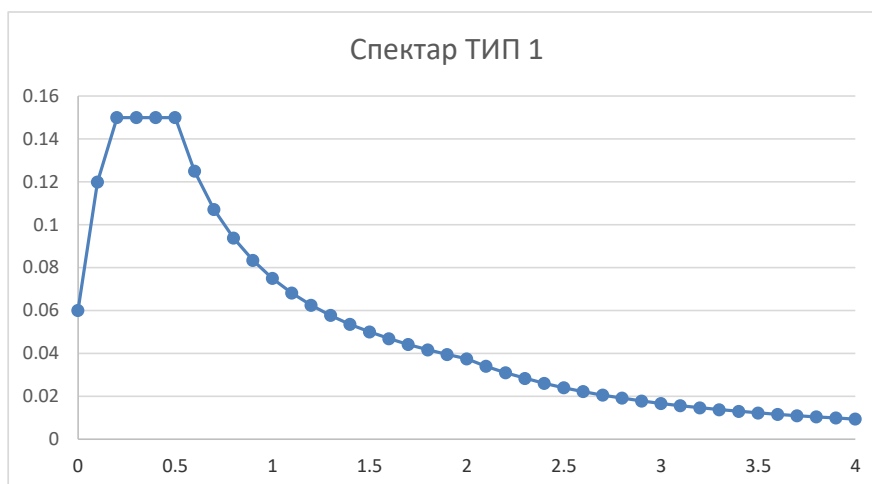
$$T_B \leq T \leq T_C : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2.5$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2.5 \left[\frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T \leq 4s : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2.5 \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right]$$

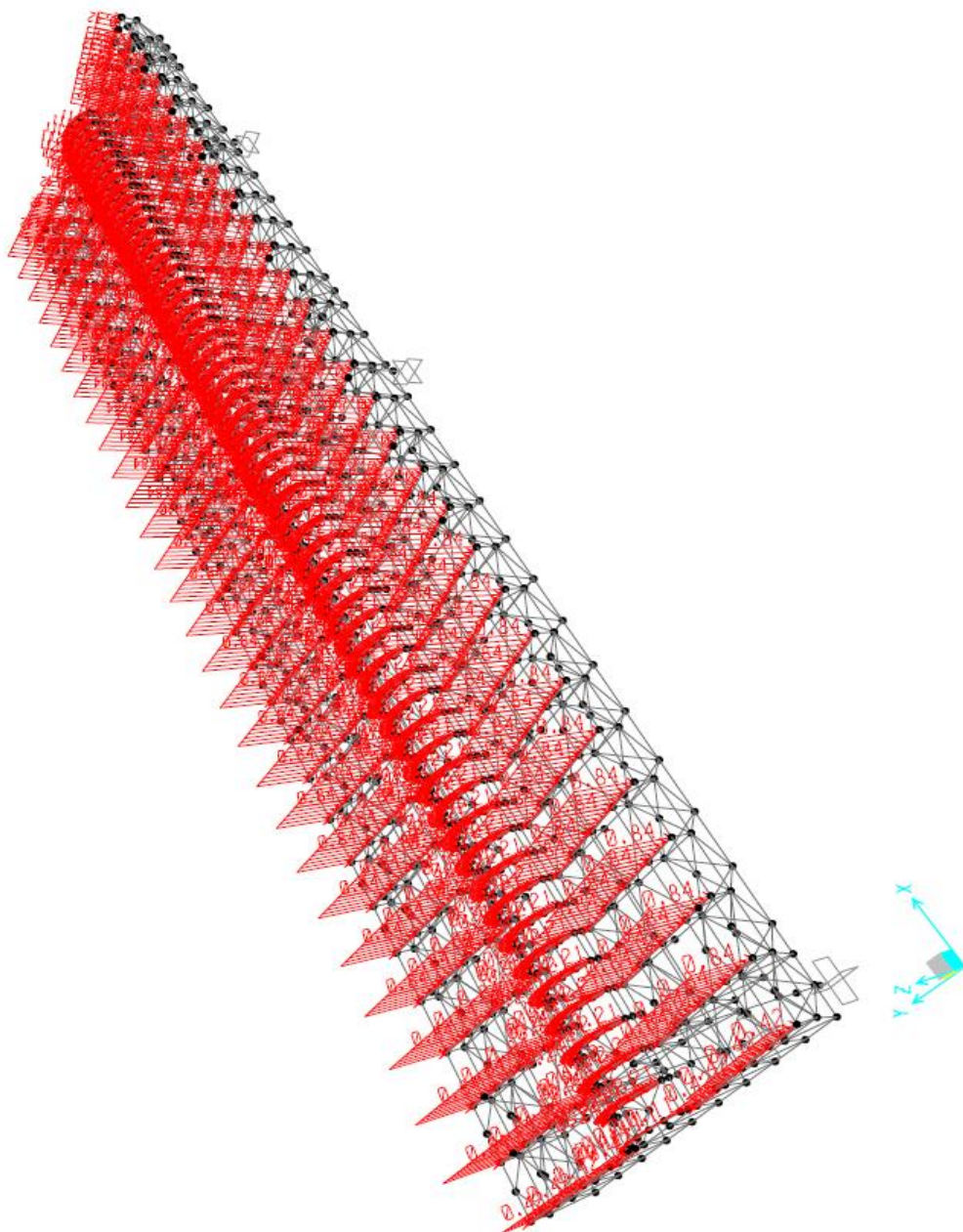
Период вибрација 4 s

t	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
$S_e(T)$	0.06	0.12	0.15	0.15	0.15	0.15	0.125	0.10714	0.0938
	0.9	1	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70
	0.083333	0.075	0.06818	0.0625	0.05769231	0.053571	0.05	0.04688	0.0441
	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
	0.041667	0.03947	0.0375	0.034	0.03099174	0.028355	0.026	0.024	0.0222
	2.7	2.8	2.9	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
	0.020576	0.01913	0.01784	0.0167	0.01560874	0.014648	0.0138	0.01298	0.0122
	3.6	3.7	3.8	3.9	4				
	0.011574	0.01096	0.01039	0.0099	0.009375				



9.10.20 13:52:08

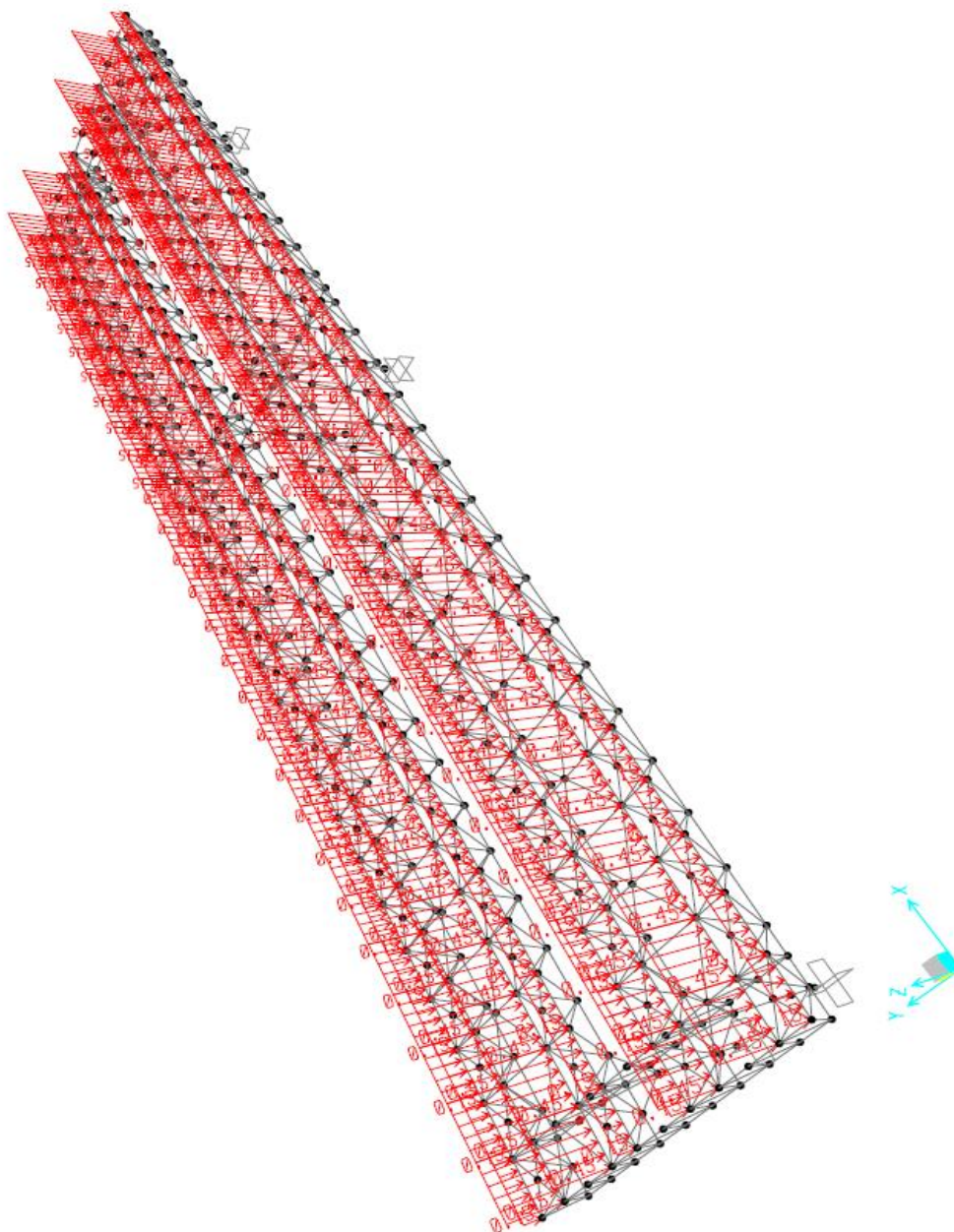
SAP2000



SAP2000 v14.2.2 - File:MODEL_NADSTRESNICA_P8a_P9 - Frame Span Loads (Tezina krovnog pokrивaca) (As Defined) - KN, m, C Units

9.10.20 13:54:03

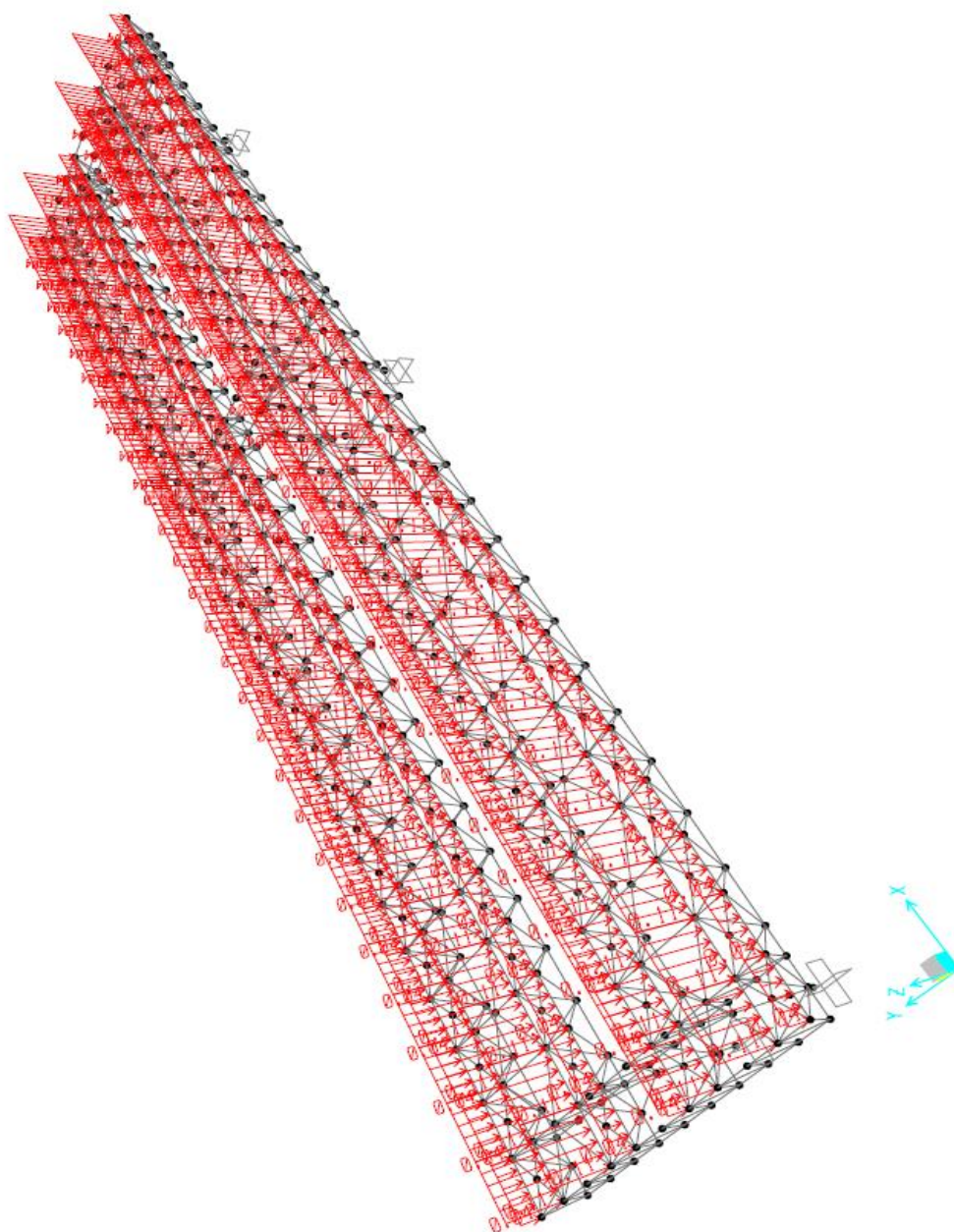
SAP2000



SAP2000 v14.2.2 - File:MODEL_NADSTRESNICA_P8a_P9 - Frame Span Loads (Tezina ploca) (As Defined) - KN, m, C Units

9.10.20 13:54:32

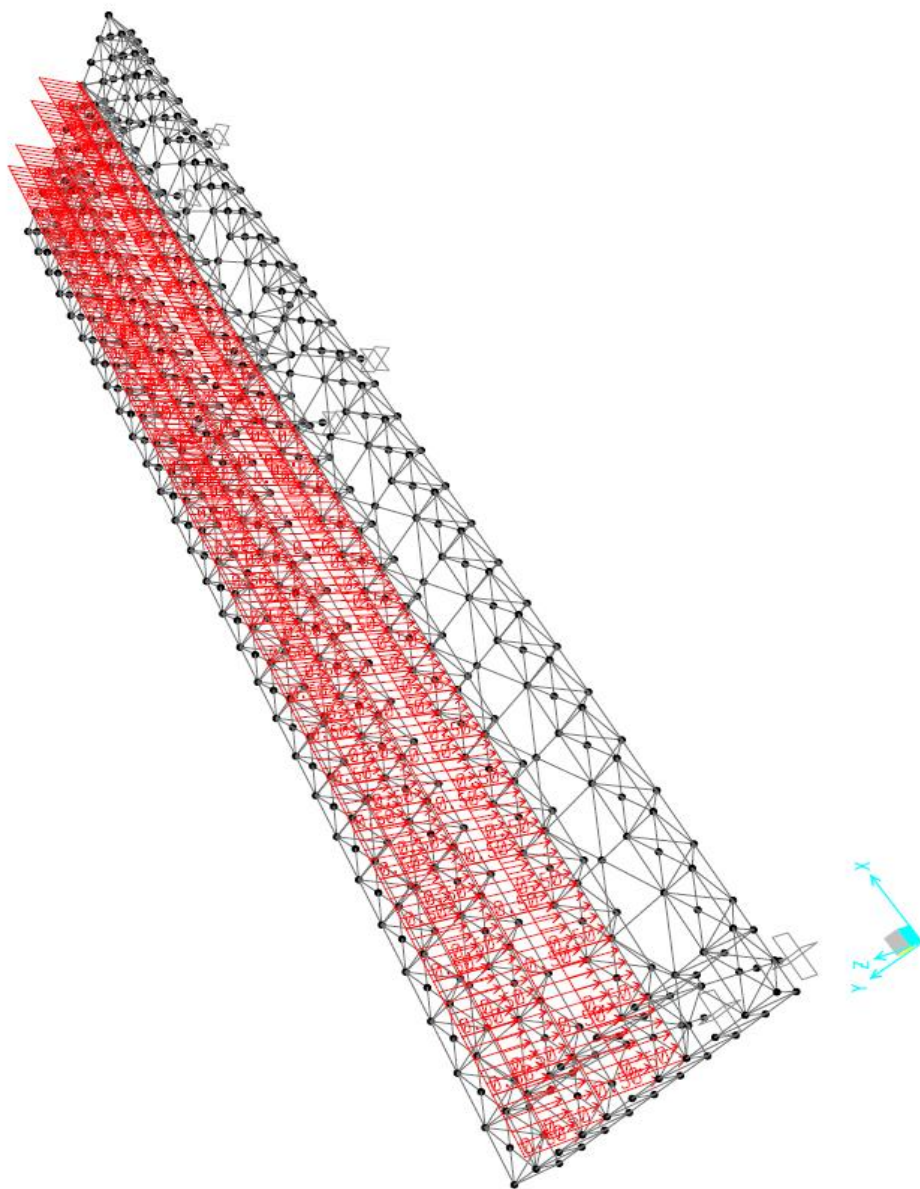
SAP2000



SAP2000 v14.2.2 - File:MODEL_NADSTRESNICA_P8a_P9 - Frame Span Loads (Instalacije) (As Defined) - KN, m, C Units

9.10.20 13:55:03

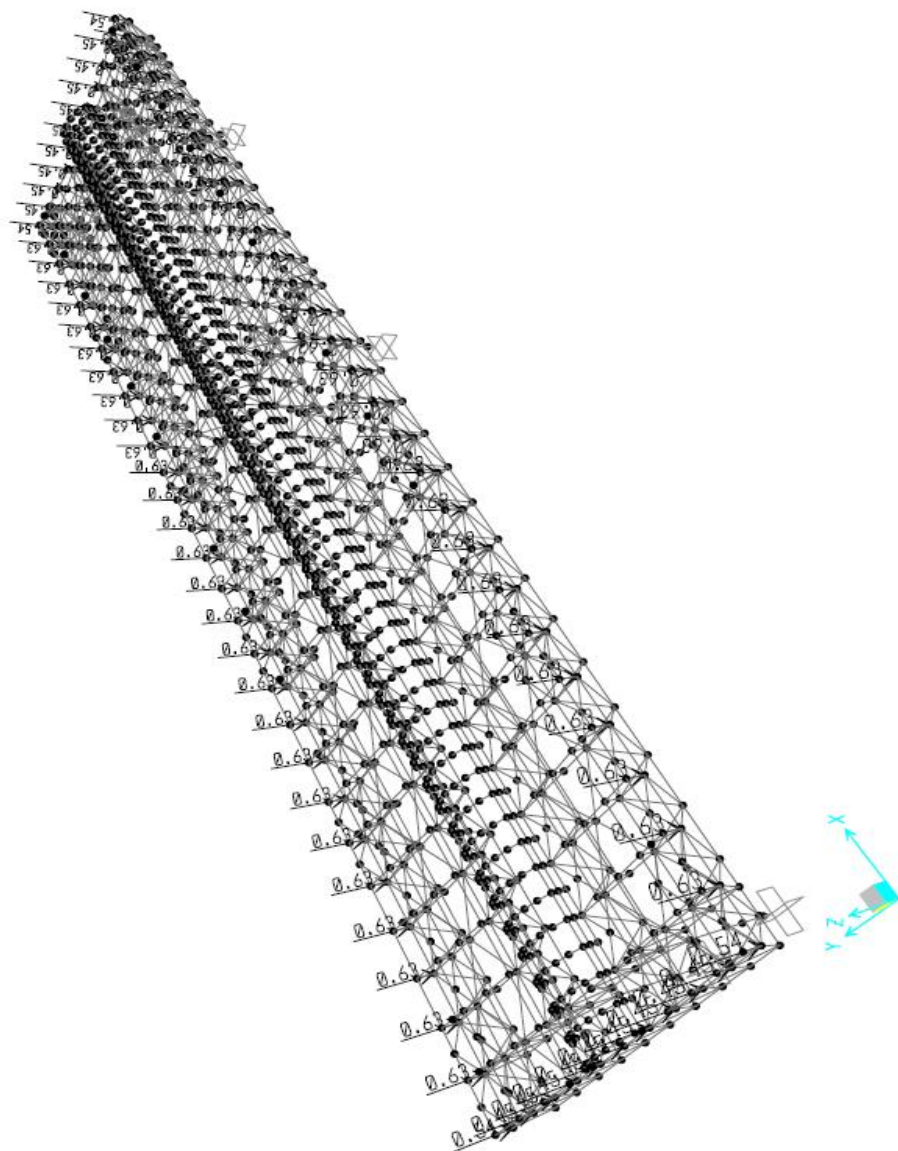
SAP2000



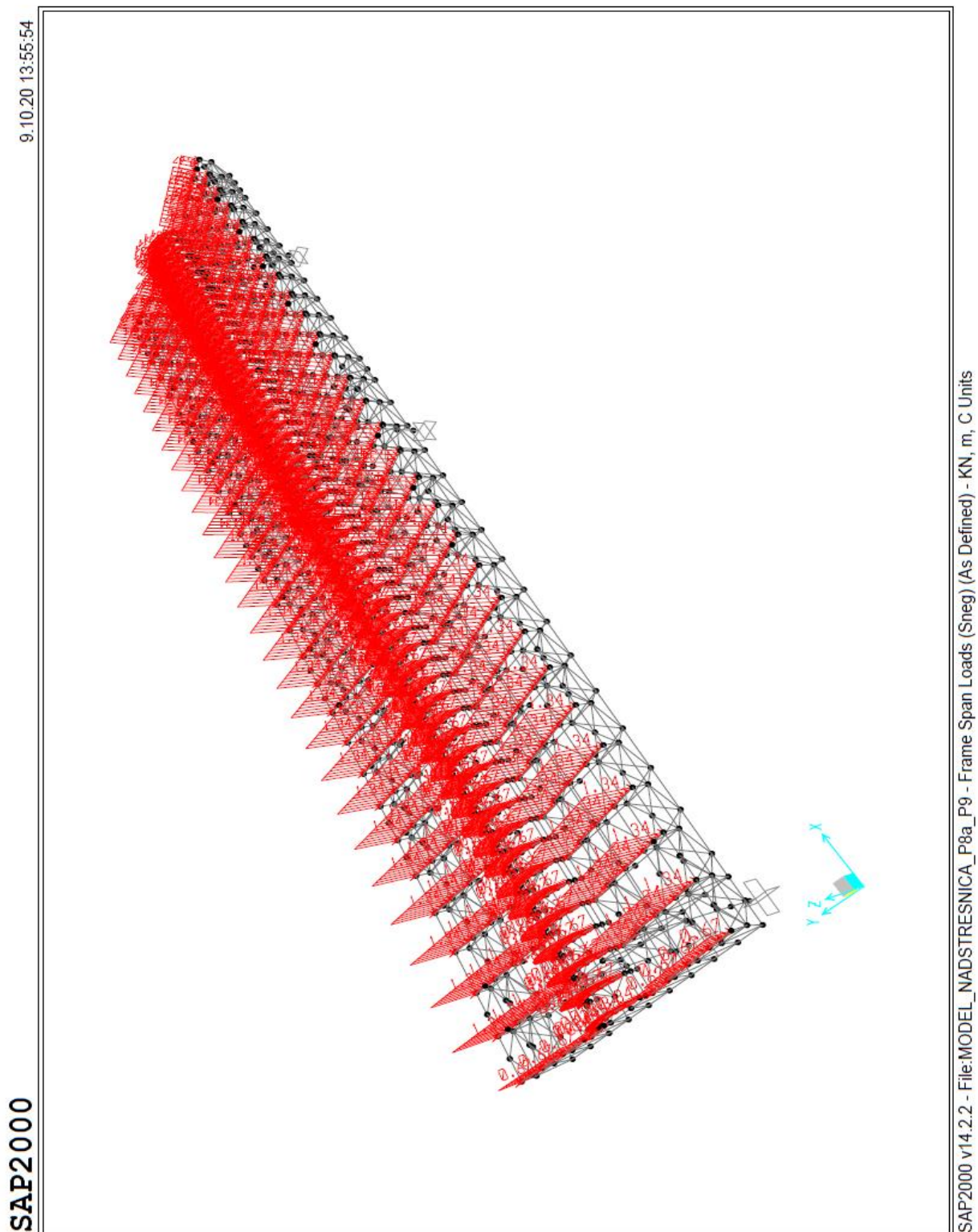
SAP2000 v14.2.2 - File:MODEL_NADSTRESNICA_P8a_P9 - Frame Span Loads (Oluci) (As Defined) - KN, m, C Units

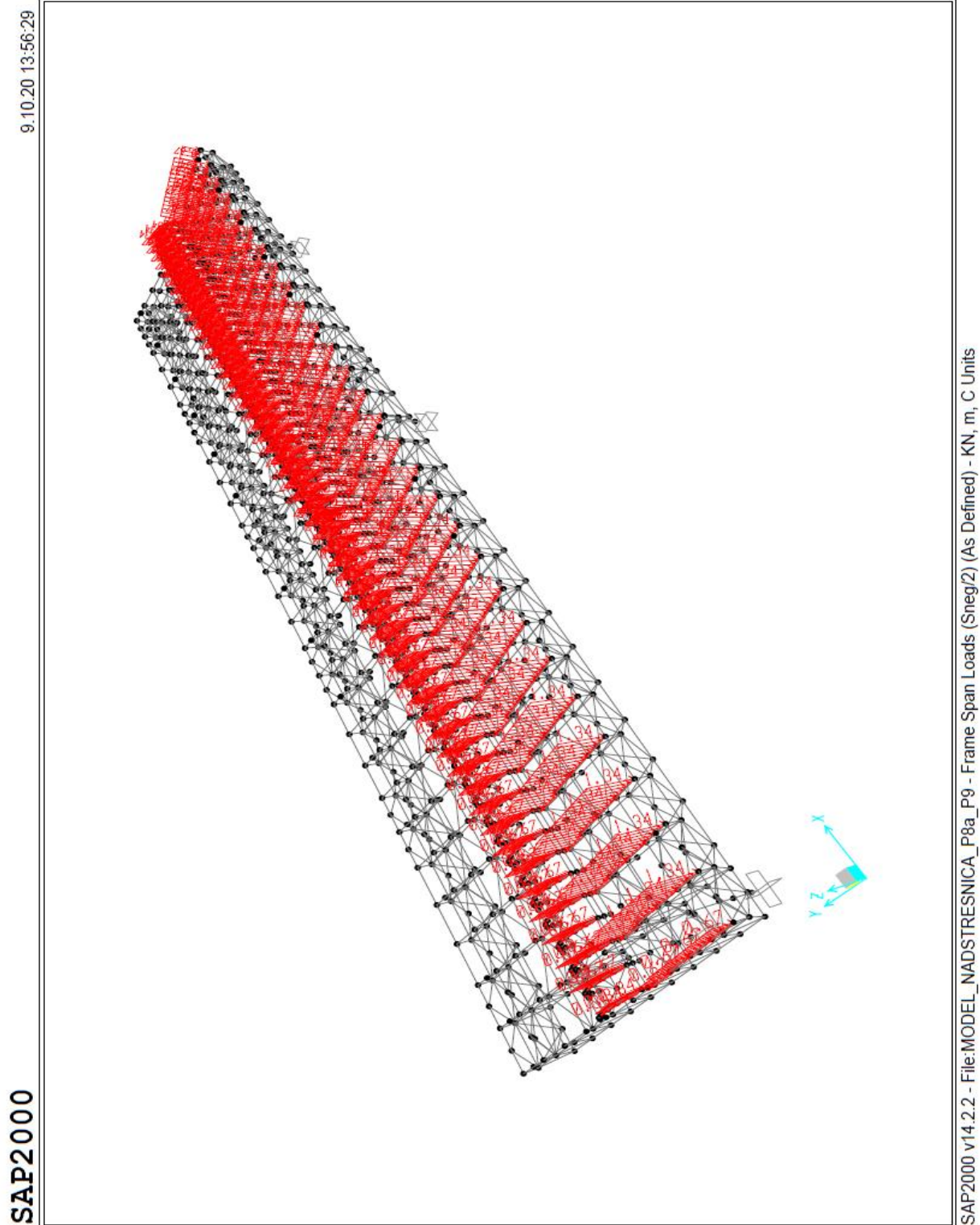
9.10.20 14:10:19

SAP2000



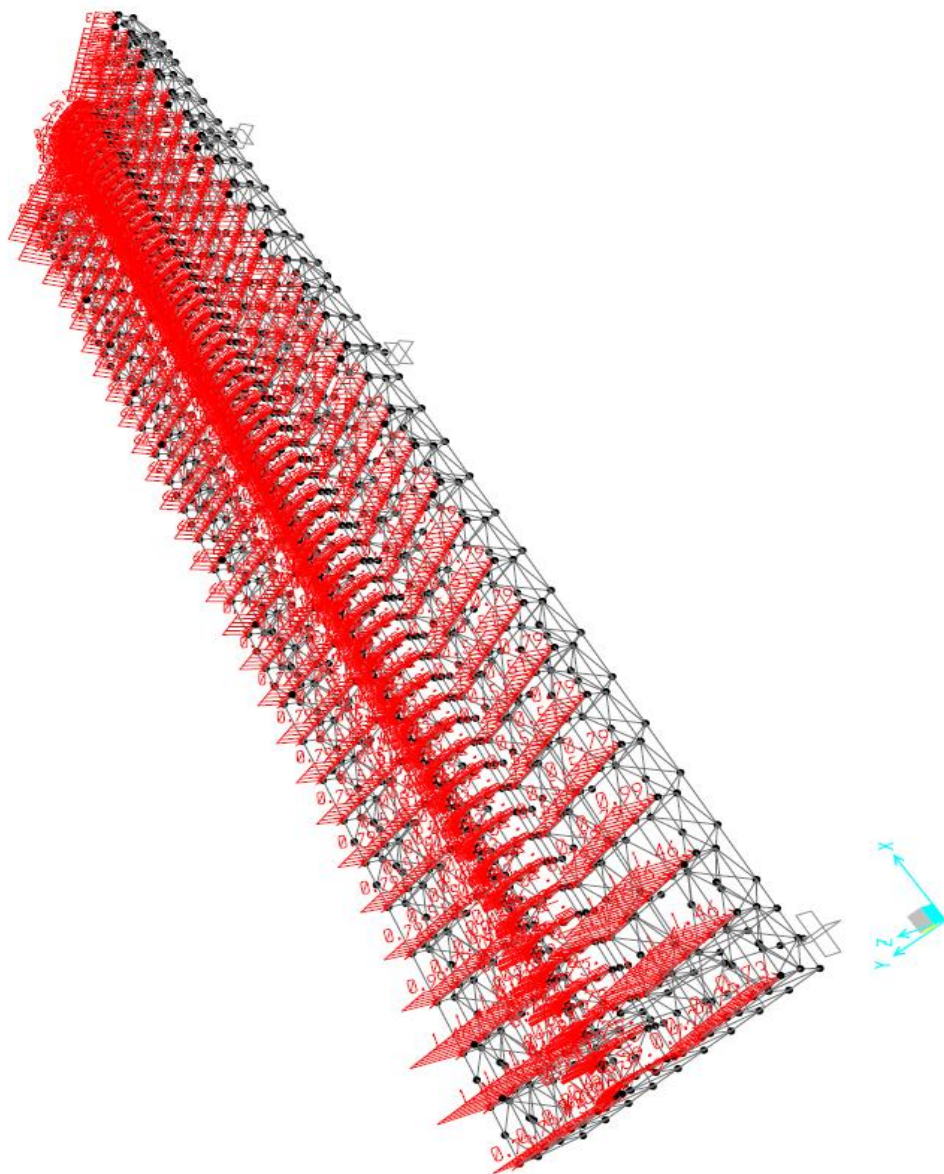
SAP2000 v14.2.2 - File:MODEL_NADSTRESNICA_P8a_P9_K - Joint Loads (Informacione table) (As Defined) - KN, m, C Units





9.10.20 13:57:11

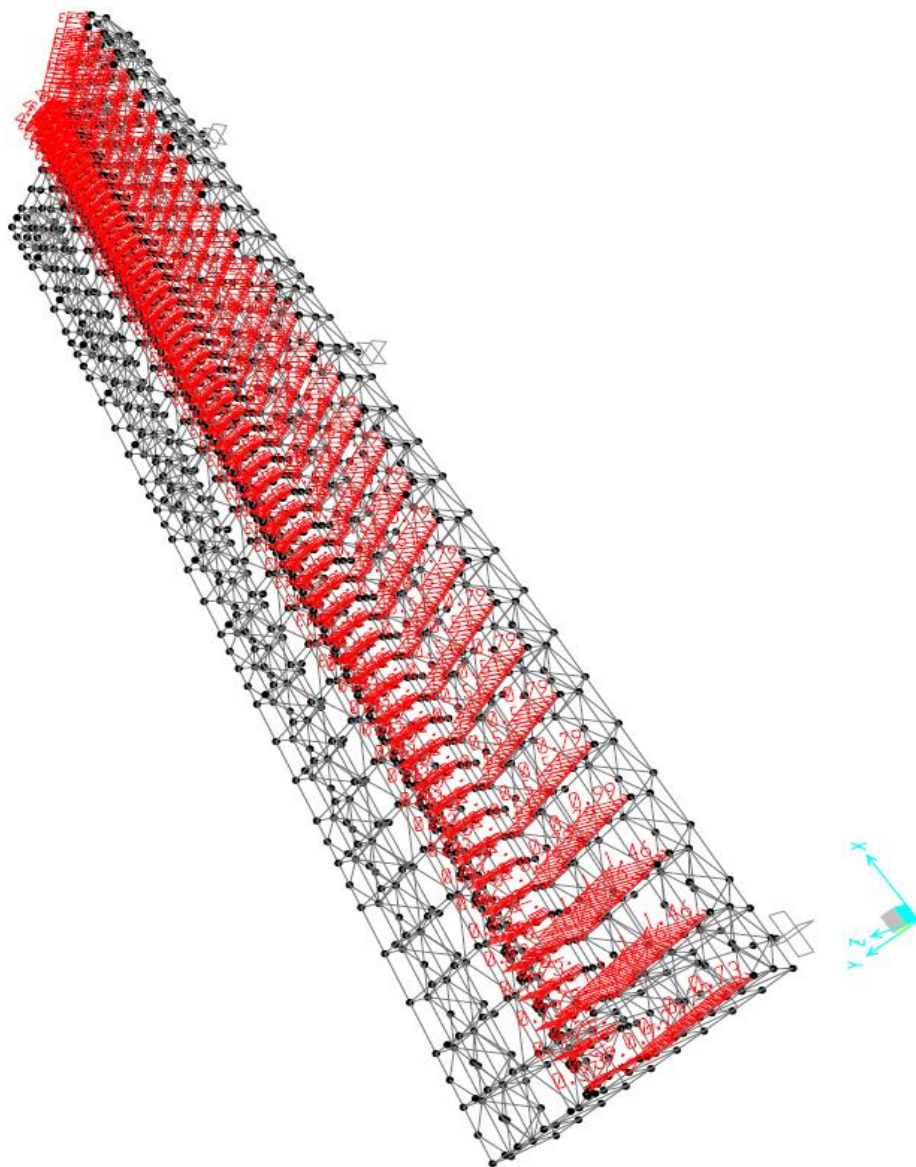
SAP2000



SAP2000 v14.2.2 - File:MODEL_NADSTRESNICA_P8a_P9 - Frame Span Loads (W+) (As Defined) - KN, m, C Units

9.10.20 13:57:47

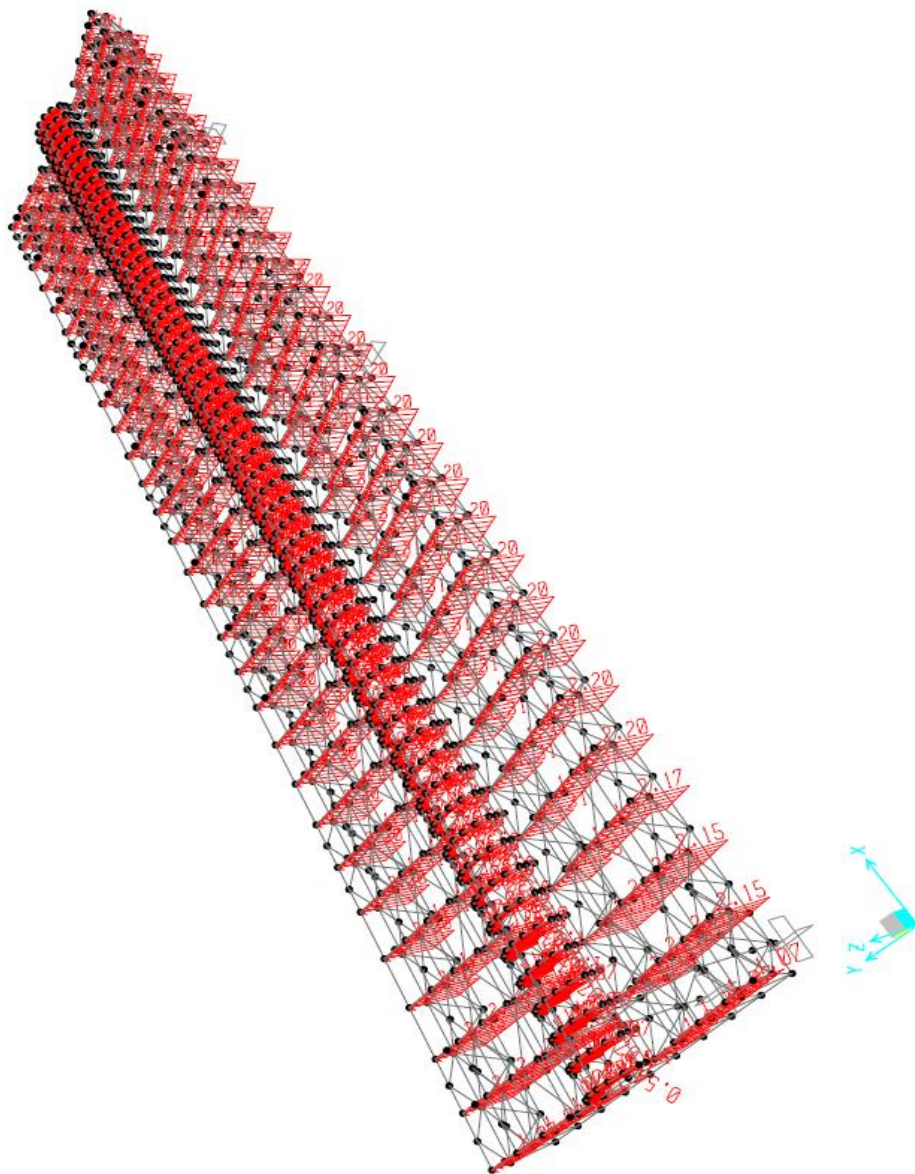
SAP2000



SAP2000 v14.2.2 - File:MODEL_NADSTRESNICA_P8a_P9 - Frame Span Loads (W+2) (As Defined) - KN, m, C Units

9.10.20 13:58:16

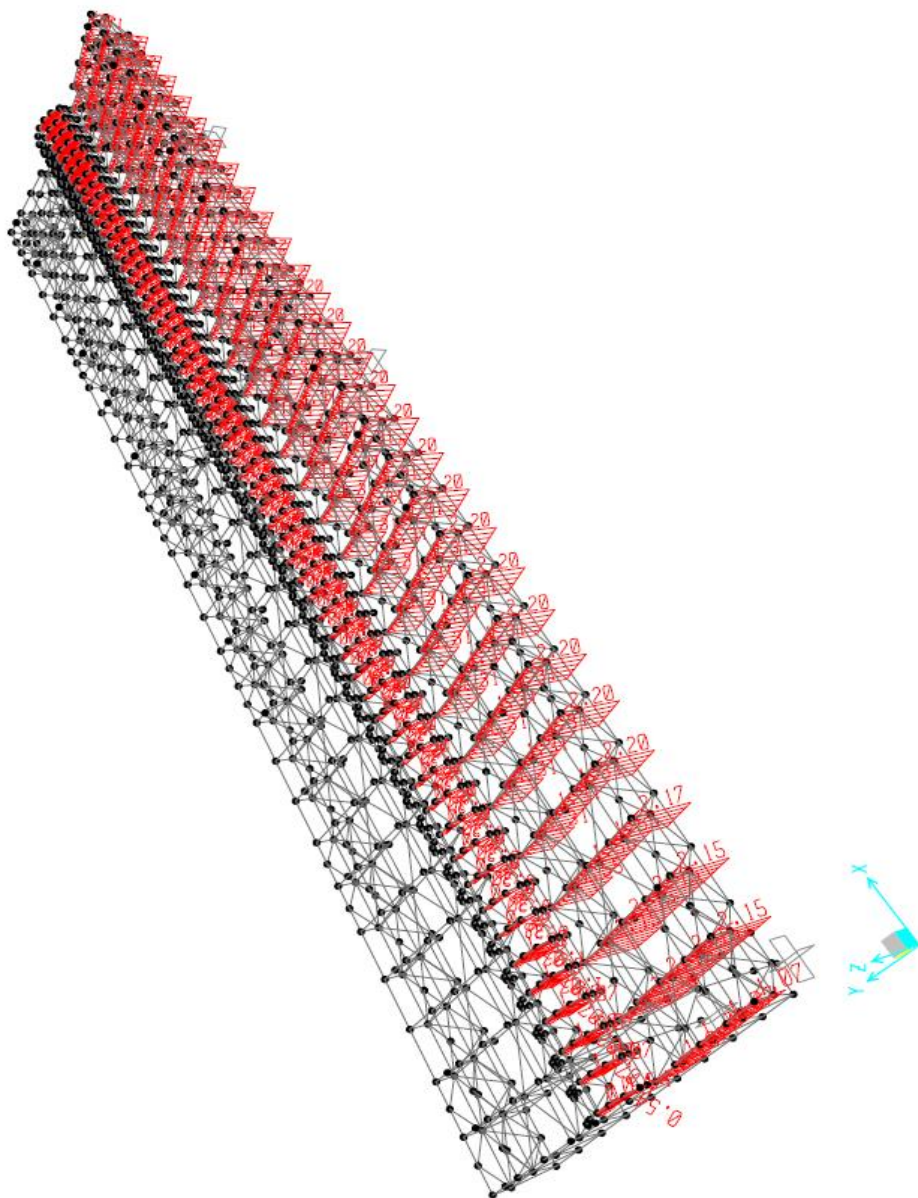
SAP2000



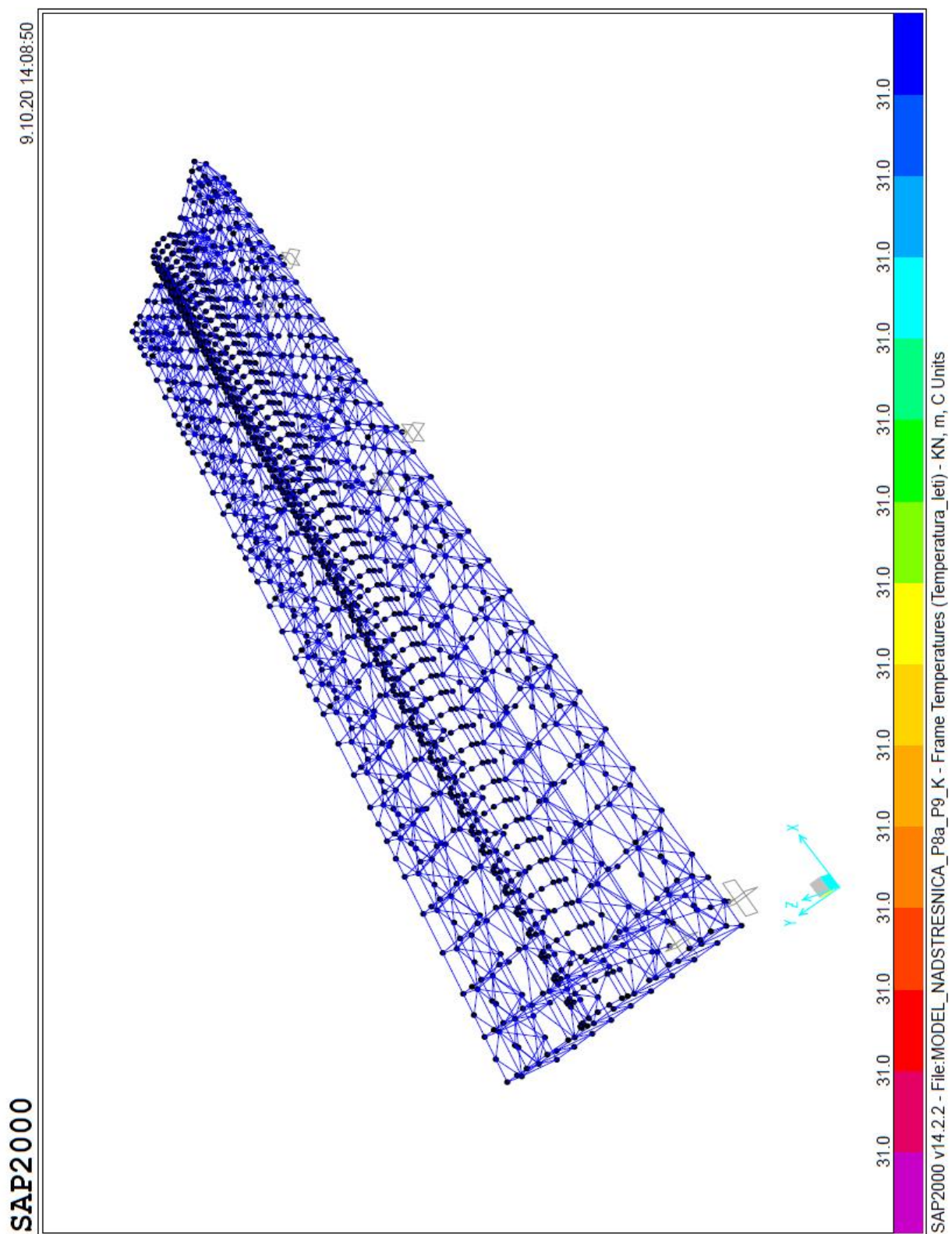
SAP2000 v14.2.2 - File:MODEL_NADSTRESNICA_P8a_P9 - Frame Span Loads (W-) (As Defined) - KN, m, C Units

9.10.20 13:58:43

SAP2000

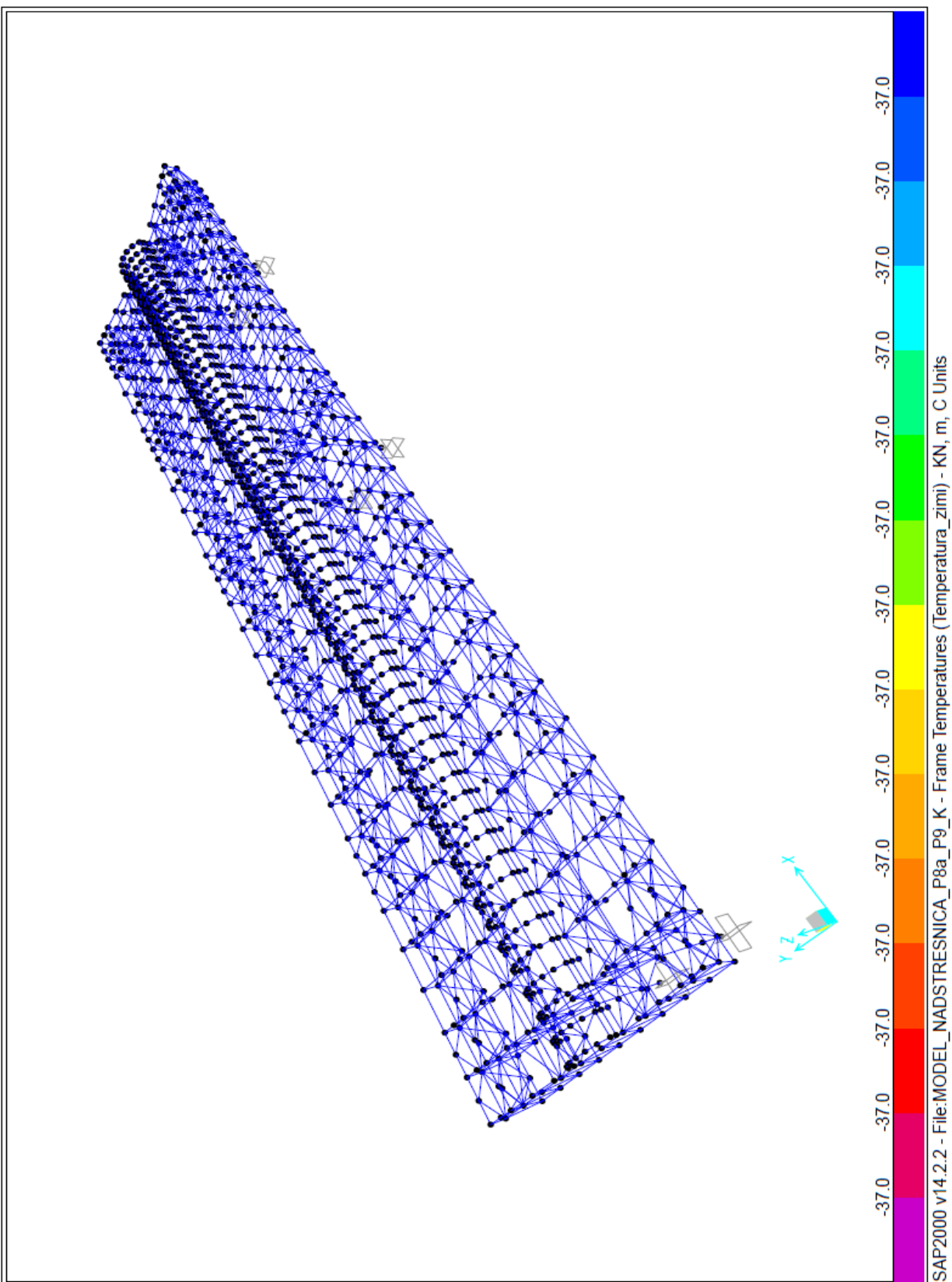


SAP2000 v14.2.2 - File:MODEL_NADSTRESNICA_P8a_P9 - Frame Span Loads (W/2) (As Defined) - KN, m, C Units



9.10.20 14:09:25

SAP2000



КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕЊА

G - стална оптерећења (сопствена тежина, кровни покривав, инсталације....)

S - оптерећење од снега

S/2 - оптерећење од снега (половина крова)

W+ - оптерећење од ветра (притисак одозго)

W+/2 - оптерећење од ветра (притисак одозго - половина крова)

W- - оптерећење од ветра (притисак одоздо)

W-/2 - оптерећење од ветра (притисак одоздо - половина крова)

T_L - температура лети

T_Z - температура зими

За овај тип конструкција сеизмичка комбинација није меродавна, па самим тим и није разматрана.

КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕЊА ЗА ПРОРАЧУН ГРАНИЧНИХ СТАЊА НОСИВОСТИ

1. $1.35 \times G + 1.5 \times S$
2. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W+$
3. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W+/2$
4. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W-$
5. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W-/2$
6. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
7. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W++1.5 \times 0.6 \times T_z$
8. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2$
9. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W+$
10. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W+/2$
11. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W-$
12. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W-/2$
13. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
14. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W++1.5 \times 0.6 \times T_z$
15. $1.35 \times G + 1.5 \times W+$
16. $1.35 \times G + 1.5 \times W++1.5 \times 0.5 \times S$
17. $1.35 \times G + 1.5 \times W++1.5 \times 0.5 \times S/2$
18. $1.35 \times G + 1.5 \times W++1.5 \times 0.6 \times T_L$
19. $1.35 \times G + 1.5 \times W++1.5 \times 0.6 \times T_z$
20. $1.35 \times G + 1.5 \times W++1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
21. $1.35 \times G + 1.5 \times W++1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
22. $1.35 \times G + 1.5 \times W+/2$
23. $1.35 \times G + 1.5 \times W+/2 + 1.5 \times 0.5 \times S$
24. $1.35 \times G + 1.5 \times W+/2 + 1.5 \times 0.5 \times S/2$
25. $1.35 \times G + 1.5 \times W+/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_L$
26. $1.35 \times G + 1.5 \times W+/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
27. $1.35 \times G + 1.5 \times W+/2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
28. $1.35 \times G + 1.5 \times W+/2 + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
29. $1.35 \times G + 1.5 \times W-$
30. $1.35 \times G + 1.5 \times W- + 1.5 \times 0.5 \times S$
31. $1.35 \times G + 1.5 \times W- + 1.5 \times 0.5 \times S/2$

- 32. $1.35 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.6 \times T_L$
- 33. $1.35 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
- 34. $1.35 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
- 35. $1.35 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
- 36. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2$
- 37. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S$
- 38. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S/2$
- 39. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.6 \times T_L$
- 40. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
- 41. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
- 42. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
- 43. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L$
- 44. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W +$
- 45. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W + /2$
- 46. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W -$
- 47. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$
- 48. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z$
- 49. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S$
- 50. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2$
- 51. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W +$
- 52. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W + /2$
- 53. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W -$
- 54. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$
- 55. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W +$
- 56. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W + /2$
- 57. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W -$
- 58. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$
- 59. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2$
- 60. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W +$
- 61. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W + /2$
- 62. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W -$
- 63. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$
- 64. $1.0 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W -$
- 65. $1.0 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$
- 66. $1.0 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W -$
- 67. $1.0 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$
- 68. $1.0 \times G + 1.5 \times W -$
- 69. $1.0 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.5 \times S$
- 70. $1.0 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.5 \times S/2$
- 71. $1.0 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.6 \times T_L$
- 72. $1.0 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
- 73. $1.0 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
- 74. $1.0 \times G + 1.5 \times W - + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
- 75. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2$
- 76. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S$

77. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S /2$
78. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.6 \times T_L$
79. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
80. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
81. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S /2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
82. $1.0 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W -$
83. $1.0 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$
84. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W -$
85. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$
86. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W -$
87. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$
88. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S /2 + 1.5 \times 0.6 \times W -$
89. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S /2 + 1.5 \times 0.6 \times W - /2$

Односно:

- | | |
|---|---------|
| 1. $1.35 \times G + 1.5 \times S$ | COMB 1 |
| 2. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W +$ | COMB 2 |
| 3. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W + /2$ | COMB 3 |
| 4. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W -$ | COMB 4 |
| 5. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W - /2$ | COMB 5 |
| 6. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times T_z$ | COMB 6 |
| 7. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W + + 0.9 \times T_z$ | COMB 7 |
| 8. $1.35 \times G + 1.5 \times S /2$ | COMB 8 |
| 9. $1.35 \times G + 1.5 \times S /2 + 0.9 \times W +$ | COMB 9 |
| 10. $1.35 \times G + 1.5 \times S /2 + 0.9 \times W + /2$ | COMB 10 |
| 11. $1.35 \times G + 1.5 \times S /2 + 0.9 \times W -$ | COMB 11 |
| 12. $1.35 \times G + 1.5 \times S /2 + 0.9 \times W - /2$ | COMB 12 |
| 13. $1.35 \times G + 1.5 \times S /2 + 0.9 \times T_z$ | COMB 13 |
| 14. $1.35 \times G + 1.5 \times S /2 + 0.9 \times W + + 0.9 \times T_z$ | COMB 14 |
| 15. $1.35 \times G + 1.5 \times W +$ | COMB 15 |
| 16. $1.35 \times G + 1.5 \times W + + 0.75 \times S$ | COMB 16 |
| 17. $1.35 \times G + 1.5 \times W + + 0.75 \times S /2$ | COMB 17 |
| 18. $1.35 \times G + 1.5 \times W + + 0.9 \times T_L$ | COMB 18 |
| 19. $1.35 \times G + 1.5 \times W + + 0.9 \times T_z$ | COMB 19 |
| 20. $1.35 \times G + 1.5 \times W + + 0.75 \times S + 0.9 \times T_z$ | COMB 20 |
| 21. $1.35 \times G + 1.5 \times W + + 0.75 \times S /2 + 0.9 \times T_z$ | COMB 21 |
| 22. $1.35 \times G + 1.5 \times W + /2$ | COMB 22 |
| 23. $1.35 \times G + 1.5 \times W + /2 + 0.75 \times S$ | COMB 23 |
| 24. $1.35 \times G + 1.5 \times W + /2 + 0.75 \times S /2$ | COMB 24 |
| 25. $1.35 \times G + 1.5 \times W + /2 + 0.9 \times T_L$ | COMB 25 |
| 26. $1.35 \times G + 1.5 \times W + /2 + 0.9 \times T_z$ | COMB 26 |
| 27. $1.35 \times G + 1.5 \times W + /2 + 0.75 \times S + 0.9 \times T_z$ | COMB 27 |
| 28. $1.35 \times G + 1.5 \times W + /2 + 0.75 \times S /2 + 0.9 \times T_z$ | COMB 28 |
| 29. $1.35 \times G + 1.5 \times W -$ | COMB 29 |
| 30. $1.35 \times G + 1.5 \times W - + 0.75 \times S$ | COMB 30 |

31. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 0.75 \times S/2$	COMB 31
32. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 0.9 \times T_L$	COMB 32
33. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 0.9 \times T_z$	COMB 33
34. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 0.75 \times S + 0.9 \times T_z$	COMB 34
35. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times T_z$	COMB 35
36. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2$	COMB 36
37. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.75 \times S$	COMB 37
38. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.75 \times S/2$	COMB 38
39. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.9 \times T_L$	COMB 39
40. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.9 \times T_z$	COMB 40
41. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.75 \times S + 0.9 \times T_z$	COMB 41
42. $1.35 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times T_z$	COMB 42
43. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L$	COMB 43
44. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 0.9 \times W +$	COMB 44
45. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 0.9 \times W + /2$	COMB 45
46. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 0.9 \times W -$	COMB 46
47. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 0.9 \times W - /2$	COMB 47
48. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z$	COMB 48
49. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S$	COMB 49
50. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S/2$	COMB 50
51. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.9 \times W +$	COMB 51
52. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.9 \times W + /2$	COMB 52
53. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.9 \times W -$	COMB 53
54. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.9 \times W - /2$	COMB 54
55. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S + 0.9 \times W +$	COMB 55
56. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S + 0.9 \times W + /2$	COMB 56
57. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S + 0.9 \times W -$	COMB 57
58. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S + 0.9 \times W - /2$	COMB 58
59. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S/2$	COMB 59
60. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times W +$	COMB 60
61. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times W + /2$	COMB 61
62. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times W -$	COMB 62
63. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times W - /2$	COMB 63
64. $1.0 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W -$	COMB 64
65. $1.0 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W - /2$	COMB 65
66. $1.0 \times G + 1.5 \times S/2 + 0.9 \times W -$	COMB 66
67. $1.0 \times G + 1.5 \times S/2 + 0.9 \times W - /2$	COMB 67
68. $1.0 \times G + 1.5 \times W -$	COMB 68
69. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 0.75 \times S$	COMB 69
70. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 0.75 \times S/2$	COMB 70
71. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 0.9 \times T_L$	COMB 71
72. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 0.9 \times T_z$	COMB 72
73. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 0.75 \times S + 0.9 \times T_z$	COMB 73
74. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times T_z$	COMB 74
75. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2$	COMB 75

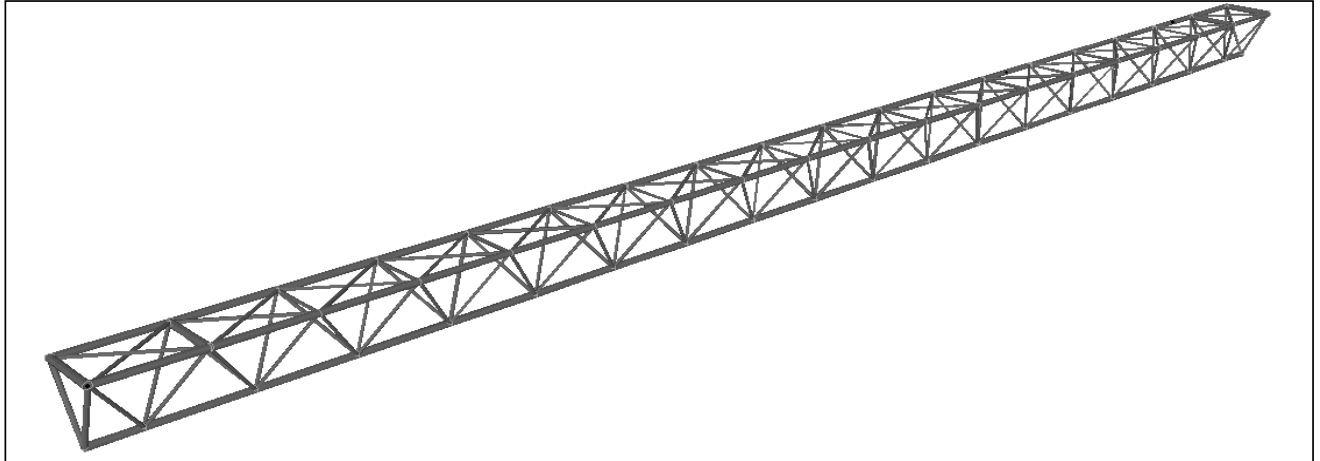
76. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.75 \times S$	COMB 76
77. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.75 \times S/2$	COMB 77
78. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.9 \times T_L$	COMB 78
79. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.9 \times T_z$	COMB 79
80. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.75 \times S + 0.9 \times T_z$	COMB 80
81. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times T_z$	COMB 81
82. $1.0 \times G + 1.5 \times T_L + 0.9 \times W -$	COMB 82
83. $1.0 \times G + 1.5 \times T_L + 0.9 \times W - /2$	COMB 83
84. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 0.9 \times W -$	COMB 84
85. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 0.9 \times W - /2$	COMB 85
86. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S + 0.9 \times W -$	COMB 86
87. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S + 0.9 \times W - /2$	COMB 87
88. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times W -$	COMB 88
89. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 0.75 \times S/2 + 0.9 \times W - /2$	COMB 89

КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЊА ЗА ПРОРАЧУН ГРАНИЧНИХ СТАЊА УПОТРЕБЉИВОСТИ

1. $G + S$	COMB 90
2. $G + S + W +$	COMB 91
3. $G + S + W + /2$	COMB 92
4. $G + S + W -$	COMB 93
5. $G + S + W - /2$	COMB 94
6. $G + S + T_z$	COMB 95
7. $G + S + W + + T_z$	COMB 96
8. $G + S/2$	COMB 97
9. $G + S/2 + W +$	COMB 98
10. $G + S/2 + W + /2$	COMB 99
11. $G + S/2 + W -$	COMB 100
12. $G + S/2 + W - /2$	COMB 101
13. $G + S/2 + T_z$	COMB 102
14. $G + S/2 + W + + T_z$	COMB 103
15. $G + W +$	COMB 104
16. $G + W + + T_L$	COMB 105
17. $G + W + + T_z$	COMB 106
18. $G + W + /2$	COMB 107
19. $G + W + /2 + T_L$	COMB 108
20. $G + W + /2 + T_z$	COMB 109
21. $G + W + /2 + S + T_z$	COMB 110
22. $G + W + /2 + S/2 + T_z$	COMB 111
23. $G + W -$	COMB 112
24. $G + W - + T_L$	COMB 113
25. $G + W - + T_z$	COMB 114
26. $G + W - + S + T_z$	COMB 115
27. $G + W - + S/2 + T_z$	COMB 116
28. $G + W - /2$	COMB 117
29. $G + W - /2 + T_L$	COMB 118
30. $G + W - /2 + T_z$	COMB 119
31. $G + W - /2 + S + T_z$	COMB 120
32. $G + W - /2 + S/2 + T_z$	COMB 121
33. $G + T_L$	COMB 122
34. $G + T_z$	COMB 123

У оквиру пројекта су разматране горе наведене комбинације утицаја у штаповима. Анализирана су напонска стања у свим штаповима за све комбинације оптерећења. Због економичности приказа издвојени су утицаји који дају максималне напоне у штаповима. Ако постоји потреба за утицајима од појединачних оптерећења као и потреба за резултатима утицаја свих елемената то се може добити на увид код пројектанта.

УТИЦАЈИ У ЕЛЕМЕНТИМА ТРОПОЈАСНЕ ПОДУЖНЕ РЕШЕТКЕ



	МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ							
	N _{Ed} [kN] +	N _{Ed} [kN] -	M _{xEd} + [kNm]	M _{xEd} - [kNm]	M _{yEd} + [kNm]	M _{yEd} - [kNm]	V _{Ed} [kN]	
Доњи појас Ø168.3×10	589.56		1.97				0.54	COMB 7, 220
		-508.56		-5.06	6.40		9.64	COMB 7, 269
		-425.15		-10.41		5.27	11.25	COMB 7, 265
Косници Ø159×6.3		-85.66	1.31		4.73		1.58	COMB 45, 2469
		-359.82		-2.77		-2.08	1.07	COMB 10, 3140
Горњи појас Ø159×6.3		-156.32	2.02		0.11		2.90	COMB 2, 118
	86.03			-5.76	0.86		8.69	COMB 7, 125
	167.16			-4.20		-2.54	5.51	COMB 2, 126
Дијагонала Ø76.1×5	128.24			-0.26	0.27		0.25	COMB 7, 384
		-151.85		-0.20		-0.17	0.13	COMB 7, 383
Вериткала Ø76.1×5	37.31			-1.08			3.28	COMB 2, 765
		-17.78		-0.13			0.22	COMB 7, 741

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА ТРОПОЈАСНЕ ПОДУЖНЕ РЕШЕТКЕ

	A	I _{x-x}	W _{x-x}	W _{pl}	I _t	i
	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm
Доњи појас Ø168.3×10	49.70	1564.00	186.00	251.00	3128.00	5.61
Косници Ø159×6.3	30.20	882.00	111.00	146.98	1764.00	5.40
Горњи појас Ø159×6.3	30.20	882.00	111.00	146.98	1764.00	5.40
Дијагонала Ø76.1×5	11.20	70.90	18.60	25.30	142.00	2.52
Вериткала Ø76.1×5	11.20	70.90	18.60	25.30	142.00	2.52

Одређивање класе пресека

Материјал S235: $f_y = 23.50 \text{ kN/cm}^2$ $\epsilon = 1$ $\epsilon^2 = 1$
 d/t

Доњи појас Ø168.3×10	16.83	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$
Косници Ø159×6.3	25.24	≤	50	
Горњи појас Ø159×6.3	25.24	≤	50	
Дијагонала Ø76.1×5	15.22	≤	50	
Вериткала Ø76.1×5	15.22	≤	50	

Класа пресека
1

НОСИВОСТ НА ЗАТЕЗАЊЕ
 $\gamma_{M0} = 1.0$

	$N_{t,Rd}$ [kN]		N_{Ed} [kN]		
ДП Ø168.3×10	1167.95	>	589.56	0.50	< 1
ГП Ø159×6.3	709.70	>	167.16	0.24	
Д Ø76.1×5	263.20	>	128.24	0.49	
В Ø76.1×5	263.20	>	37.31	0.14	

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК
 $\gamma_{M0} = 1.0$

	$N_{c,Rd}$ [kN]		N_{Ed} [kN]		
ДП Ø168.3×10	-1167.95	>	-508.56	0.44	< 1
К Ø159×6.3	-709.70	>	-359.82	0.51	
ГП Ø159×6.3	-709.70	>	-156.32	0.22	
Д Ø76.1×5	-263.20	>	-151.85	0.58	
В Ø76.1×5	-263.20	>	-17.78	0.07	

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ
 $\gamma_{M0} = 1.0$

	$M_{c,Rd}$ [kNm]		M_{Ed+} [kNm]	M_{Ed-} [kNm]			
ДП Ø168.3×10	58.99	>	6.40	-10.41	0.11	0.18	< 1
К Ø159×6.3	34.54	>	4.73	-2.77	0.14	0.08	
ГП Ø159×6.3	34.54	>	2.02	-5.76	0.06	0.17	
Д Ø76.1×5	5.95	>	0.27	-0.26	0.05	0.04	
В Ø76.1×5	5.95	>	0.00	-1.08	0.00	0.18	

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за одговарајућу комбинацију MAX N)

$$\bullet \left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}} \right)^\beta \leq 1 \quad \alpha=\beta=2 \quad 2.0 \quad - \text{ за кружне пресеке}$$

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$(M_x / M_{N,x,Rd})^\alpha$	$(M_y / M_{N,y,Rd})^\beta$	
ДП Ø168.3×10	0.505	40.53	1.97	0.00	0.00	0.00	< 1
К Ø159×6.3	0.507	23.66	-2.77	-2.08	0.01	0.01	
ГП Ø159×6.3	0.236	31.58	-4.20	-2.54	0.02	0.01	
Д Ø76.1×5	0.577	3.61	-0.20	-0.17	0.00	0.00	
В Ø76.1×5	0.142	5.73	-1.08	0.00	0.04	0.00	

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за комбинацију МАХ Мх)

$$\bullet \left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}} \right)^\beta \leq 1 \quad \alpha=\beta=2 \quad 2.0 \quad - \text{ за кружне пресеке}$$

	n	M _{N,Rd} [kNm]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	(M _x /M _{N,x,Rd}) ^α	(M _y /M _{N,y,Rd}) ^β	•
ДП Ø168.3×10	0.364	48.40	-10.41	5.27	0.05	0.01	0.06
К Ø159×6.3	0.121	33.59	1.31	4.73	0.00	0.02	0.02
ГП Ø159×6.3	0.220	31.90	2.02	0.11	0.00	0.00	0.00
< 1							

НОСИВОСТ НА СМИЦАЊЕ

$$\gamma_{M0} = 1.0$$

	V _{c,Rd} [kN]		V _{Ed} [kN]		
ДП Ø168.3×10	674.3	>	11.25	0.02	< 1
К Ø159×6.3	409.7	>	1.58	0.00	
ГП Ø159×6.3	409.7	>	8.69	0.02	
Д Ø76.1×5	152.0	>	0.25	0.00	
В Ø76.1×5	152.0	>	3.28	0.02	

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ЗАТЕЗАЊА И САВИЈАЊЕ

	n	M _{N,Rd} [kNm]		M _{Ed-} [kNm]
ДП Ø168.3×10	0.505	40.53	>	1.97
ГП Ø159×6.3	0.236	31.58	>	-4.20
Д Ø76.1×5	0.487	4.19	>	-0.26

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ПРИТИСКА И САВИЈАЊЕ

	n	M _{N,Rd} [kNm]		M _{Ed+} [kNm]
ДП Ø168.3×10	0.435	44.63	>	6.40
К Ø159×6.3	0.507	23.66	>	-2.77
Д Ø76.1×5	0.577	3.61	>	-0.20

СТАБИЛНОСТ ЕКСЦЕНТРИЧНО ПРИТИСНУТОГ ЕЛЕМЕНТА

Према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1:2012

$$\lambda_1 = \pi \times \sqrt{\frac{E}{235 \times \varepsilon}} = 93.9 \times \varepsilon$$

G	E	λ ₁
kN/cm ²	kN/cm ²	
8100.0	21000	93.90

Флексионо извијање око x-x осе

$$N_{cr} = \pi^2 \times \frac{E \times I}{L^2} \quad \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,x}}} \quad \Phi = 0.5 \times \left[1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \quad N_{b,Rd} = \frac{\chi \times N_{c,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

	L_x [cm]	$N_{cr,x}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
ДП Ø168.3×10	189.0	9074.7	0.359	>0.2
К Ø159×6.3	212.0	4067.4	0.418	
ГП Ø159×6.3	189.0	5117.6	0.372	
Д Ø76.1×5	185.4	427.5	0.785	

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

$$\gamma_{M1} = 1.0$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
ДП Ø168.3×10	0.603	0.919	1073.3	<1
К Ø159×6.3	0.641	0.888	630.2	
ГП Ø159×6.3	0.612	0.912	647.1	
Д Ø76.1×5	0.951	0.672	176.8	

Флексионо извијање око y-y осе

	L_y [cm]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
ДП Ø168.3×10	189.0	9074.7	0.359	>0.2
К Ø159×6.3	212.0	4067.4	0.418	
ГП Ø159×6.3	189.0	5117.6	0.372	
Д Ø76.1×5	185.4	427.5	0.785	

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
ДП Ø168.3×10	0.603	0.919	1073.3	<1
К Ø159×6.3	0.641	0.888	630.2	
ГП Ø159×6.3	0.612	0.912	647.1	
Д Ø76.1×5	0.951	0.672	176.8	

Прорачун ексцентрично притиснутих елемената
Одређивање коефицијената према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \times \sqrt{C1} \times \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

испуњен је услов бочно-торзионо крут пресек па следи

$$C_{mx} = c_{mx,0}$$

$$C_{my} = c_{my,0}$$

$$C_{mLT} = 1.0$$

Комбинација MAX N

$$b_{LT} = 0$$

$$c_{LT} = 0$$

$$d_{LT} = 0$$

$$e_{LT} = 0$$

- торзионо крут пресек

	$ \delta x $	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\lambda_{\max}$	η_{pl}
ДП Ø168.3×10		0.863	0.000	0.982	0.783	1.349	0.359	0.435
К Ø159×6.3		0.715	-0.087	0.952	0.759	1.324	0.418	0.507
ГП Ø159×6.3		-0.173	-0.273	0.748	0.726	1.324	0.372	0.220
Д Ø76.1×5		0.200	-0.529	0.815	0.569	1.360	0.785	0.577

$$0.6 \times \sqrt{\frac{w_y}{w_x} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}} = 0.6 \times \sqrt{\frac{w_x}{w_y} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}}$$

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	$\circ$
ДП Ø168.3×10	1.220	1.267	1.245	1.250	0.741	0.445
К Ø159×6.3	1.222	1.272	1.239	1.261	0.755	0.453
ГП Ø159×6.3	1.118	1.125	1.124	1.120	0.755	0.453
Д Ø76.1×5	1.188	1.291	1.160	1.305	0.735	0.441

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
ДП Ø168.3×10	0.995	0.995	0.849	0.391	0.499	0.661
К Ø159×6.3	0.989	0.989	0.846	0.388	0.500	0.653
ГП Ø159×6.3	0.997	0.997	0.688	0.398	0.411	0.667
Д Ø76.1×5	0.847	0.847	0.901	0.347	0.554	0.573

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

ДП Ø168.3×10	0.502	0.491	<1
К Ø159×6.3	0.662	0.650	
ГП Ø159×6.3	0.355	0.341	
Д Ø76.1×5	0.899	0.894	

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА
Комбинација MAX M

Код штапова доњег појаса уз ослонац Ø168.3×10 јавља се потреба да се провери и комбинација са максималним M и одговарајућом силом притиска који је дат у наставку.

$$\begin{aligned} b_{LT} &= 0 \\ c_{LT} &= 0 \\ d_{LT} &= 0 \\ e_{LT} &= 0 \end{aligned} \quad \text{- торзионо крут пресек}$$

	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\lambda_{\max}$	η_{pl}
ДП Ø168.3×10	-0.053	-0.590	0.772	0.651	1.349	0.359	0.364
К Ø159×6.3	-0.063	-0.851	0.774	0.602	1.324	0.418	0.121

$$0.6 \times \sqrt{\frac{w_y}{w_x} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}} = 0.6 \times \sqrt{\frac{w_x}{w_y} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}}$$

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	$\circ$
ДП Ø168.3×10	1.211	1.233	1.224	1.223	>	0.741
К Ø159×6.3	1.061	1.070	1.064	1.068	>	0.755

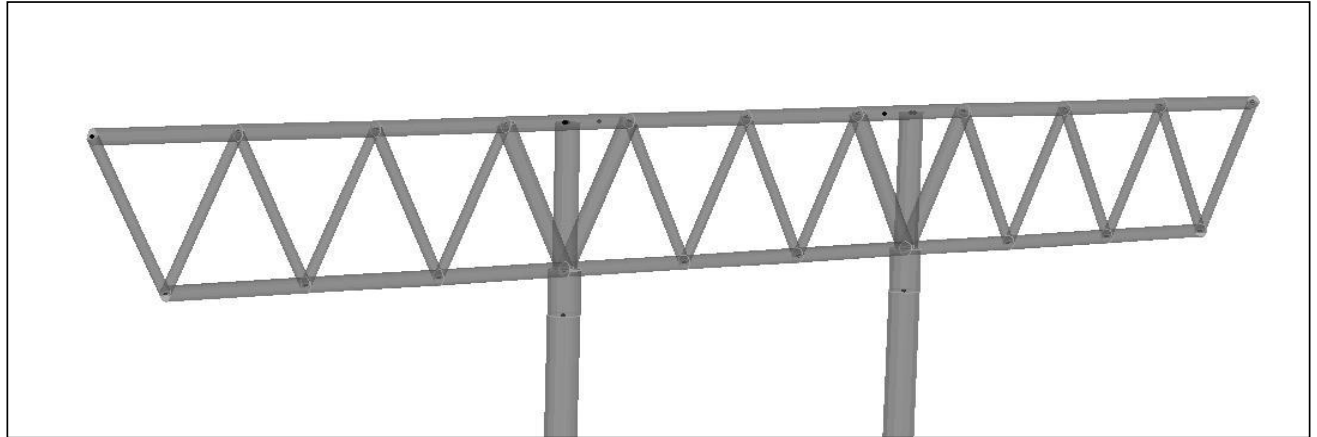
	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
ДП Ø168.3×10	0.996	0.996	0.667	0.331	0.396	0.556
К Ø159×6.3	0.998	0.998	0.743	0.344	0.445	0.575

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

N_{Edodg}
[kN]

ДП Ø168.3×10	-425.15	0.484	0.346
К Ø159×6.3	-85.66	0.061	0.040

<1

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА
УТИЦАЈИ У ЕЛЕМЕНТИМА ПОПРЕЧНЕ РЕШЕТКЕ ИЗНАД ОСЛОНЦА


МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ							
	$N_{Ed} [kN] +$	$N_{Ed} [kN] -$	$M_{xEd+} [kNm]$	$M_{xEd-} [kNm]$	$M_{yEd+} [kNm]$	$M_{yEd-} [kNm]$	$V_{Ed} [kN]$
Доњи појас Ø168.3×10		-413.09		-10.82	0.16		11.01
		-753.08		-5.81	0.17		0.39
Горњи појас Ø168.3×10	797.56			-6.34		0.00	3.80
	224.60			-8.44	0.00		11.15
Дијагонала Ø139.7×6	328.25			-3.94		-0.11	4.19
		-352.34		-3.14	0.38		3.02
Вериткала Ø168.3×10		-2.75		-0.65		-5.40	6.25
		-14.73		-0.05	1.43		1.58

COMB 14, 616

COMB 2, 619

COMB 2, 610

COMB 14, 606

COMB 7, 642

COMB 7, 634

COMB 2, 625

COMB 14, 579

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА ПОПРЕЧНЕ РЕШЕТКЕ ИЗНАД ОСЛОНЦА - РОЗ 2

	A	I_{x-x}	W_{x-x}	W_{pl}	I_t	i
	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm
Доњи појас Ø168.3×10	49.70	1564.00	186.00	251.00	3128.00	5.61
Горњи појас Ø168.3×10	49.70	1564.00	186.00	251.00	3128.00	5.61
Дијагонала Ø139.7×6	25.20	564.00	80.80	107.00	1129.00	4.73
Вериткала Ø168.3×10	49.70	1564.00	186.00	251.00	3128.00	5.61

Одређивање класе пресека

Материјал S235:

 $f_y = 23.50 \text{ kN/cm}^2$
 $\epsilon = 1$
 $\epsilon^2 = 1$
 d/t

Доњи појас Ø168.3×10	16.83	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$
Горњи појас Ø168.3×10	16.83	≤	50	
Дијагонала Ø139.7×6	23.28	≤	50	
Вериткала Ø168.3×10	16.83	≤	50	

**Класа
пресека
1**

НОСИВОСТ НА ЗАТЕЗАЊЕ

$$\gamma_{M0} = 1.0$$

$$\frac{N_{t,Rd}}{N_{Ed}} \leq 1$$

	$N_{t,Rd}$ [kN]		N_{Ed} [kN]		
ГП Ø168.3×10	1167.95	>	797.56	0.68	< 1
Д Ø139.7×6	592.2	>	328.25	0.55	

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК

$$\gamma_{M0} = 1.0$$

$$\frac{N_{c,Rd}}{N_{Ed}} \leq 1$$

	$N_{c,Rd}$ [kN]		N_{Ed} [kN]		
ДП Ø168.3×10	-1167.95	>	-753.08	0.64	< 1
Д Ø139.7×6	-592.20	>	-352.34	0.59	
В Ø168.3×10	-1167.95	>	-14.73	0.01	

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ

$$\gamma_{M0} = 1.0$$

$$\frac{M_{c,Rd}}{M_{Ed+}} + \frac{M_{Ed-}}{M_{Ed+}} \leq 1$$

	$M_{c,Rd}$ [kNm]		M_{Ed+} [kNm]	M_{Ed-} [kNm]			
ДП Ø168.3×10	58.99	>	0.17	-10.82	0.00	0.18	< 1
ГП Ø168.3×10	58.99	>	0.00	-8.44	0.00	0.14	
Д Ø139.7×6	25.15	>	0.38	-3.94	0.02	0.16	
В Ø168.3×10	58.99	>	1.43	-5.40	0.02	0.09	

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за одговарајућу комбинацију МАХ N)

$$\left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}} \right)^\beta \leq 1 \quad \alpha=\beta=2 \quad 2.0 \quad - \text{ за кружне пресеке}$$

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$\left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}} \right)^\alpha$	$\left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}} \right)^\beta$	
ДП Ø168.3×10	0.645	31.01	-5.81	0.17	0.04	0.00	< 1
ГП Ø168.3×10	0.683	28.14	-6.34	0.00	0.05	0.00	
Д Ø139.7×6	0.554	15.92	-3.94	-0.11	0.06	0.00	
В Ø168.3×10	0.013	58.95	-0.05	1.43	0.00	0.00	

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за комбинацију МАХ Mx)

$$\left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}} \right)^\beta \leq 1 \quad \alpha=\beta=2 \quad 2.0 \quad - \text{ за кружне пресеке}$$

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$\left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}} \right)^\alpha$	$\left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}} \right)^\beta$	
ДП Ø168.3×10	0.354	48.91	-10.82	0.16	0.05	0.00	< 1
ГП Ø168.3×10	0.192	55.41	-8.44	0.00	0.02	0.00	
В Ø168.3×10	0.002	58.98	-0.65	-5.40	0.00	0.01	

НОСИВОСТ НА СМИЦАЊЕ

$$\gamma_{M0} = 1.0$$

 $V_{c,Rd}$
[kN]

 V_{Ed}
[kN]

ДП Ø168.3×10	674.3	>	11.01	0.02	< 1
ГП Ø168.3×10	674.3	>	11.15	0.02	
Д Ø139.7x6	341.9	>	4.19	0.01	
В Ø168.3×10	674.3	>	6.25	0.01	

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ЗАТЕЗАЊА И САВИЈАЊЕ

n

 $M_{N,Rd}$
[kNm]

 M_{Ed-}
[kNm]

ГП Ø168.3×10	0.683	28.14	>	-6.34
Д Ø139.7x6	0.554	15.92	>	-3.94

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ПРИТИСКА И САВИЈАЊЕ

n

 $M_{N,Rd}$
[kNm]

 M_{Ed+}
[kNm]

ДП Ø168.3×10	0.645	31.01	>	-10.82
Д Ø139.7x6	0.595	14.74	>	-3.14
В Ø168.3×10	0.013	58.95	>	-5.40

СТАБИЛНОСТ ЕКСЦЕНТРИЧНО ПРИТИСНУТОГ ЕЛЕМЕНТА

Према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1:2012

$$\lambda_1 = \pi \times \sqrt{\frac{E}{235 \times \varepsilon}} = 93.9 \times \varepsilon$$

G	E	λ_1
kN/cm ²	kN/cm ²	
8100.0	21000	93.90

Флексионо извијање око x-x осе

$$N_{cr} = \pi^2 \times \frac{E \times I}{L^2} \quad \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,x}}} \quad \Phi = 0.5 \times \left[1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \quad N_{b,Rd} = \frac{\chi \times N_{c,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

 L_x
[cm]

 $N_{cr,x}$
[kN]

 $\bar{\lambda}$

ДП Ø168.3×10	135.0	17786.4	0.256	>0.2
Д Ø139.7x6	159.3	4606.5	0.359	
В Ø168.3×10	160.0	12662.4	0.304	

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

$$\gamma_{M1} = 1.0$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]		
ДП Ø168.3×10	0.547	0.971	1134.5	0.664	< 1
Д Ø139.7x6	0.603	0.919	544.3	0.647	
В Ø168.3×10	0.572	0.947	1106.3	0.013	

Флексионо извијање око у-у осе

	L_y [cm]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
ДП Ø168.3×10	405	1976.3	0.769	>0.2
Д Ø139.7x6	159.3	4606.5	0.359	
В Ø168.3×10	160.0	12662.4	0.304	

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]		
ДП Ø168.3×10	0.935	0.682	796.3	0.946	< 1
Д Ø139.7x6	0.603	0.919	544.3	0.647	
В Ø168.3×10	0.572	0.947	1106.3	0.013	

Прорачун ексцентрично притиснутих елемената
Одређивање коефицијената према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \times \sqrt{C_1} \times \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

испуњен је услов бочно-торзионо крут пресек па следи

$$C_{mx} = C_{mx,0}$$

$$C_{my} = C_{my,0}$$

$$C_{mLT} = 1.0$$

Комбинација MAX N

$$b_{LT} = 0$$

$$c_{LT} = 0$$

$$d_{LT} = 0$$

$$e_{LT} = 0$$

- торзионо крут пресек

	$ \delta x $	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x = w_y$	$\bar{\lambda}_{max}$	η_{pl}
ДП Ø168.3×10	/	1.000	1.000	1.010	1.092	1.349	0.769	0.645
Д Ø139.7x6	/	-0.643	-0.447	0.628	0.675	1.324	0.359	0.595
В Ø168.3×10	/	0.135	-0.769	0.818	0.628	1.349	0.304	0.013

$$0.6 \times \sqrt{\frac{w_y}{w_x} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}} = 0.6 \times \sqrt{\frac{w_x}{w_y} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}}$$

$$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$$

○

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}		$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	η_{pl}
ДП Ø168.3×10	1.080	0.954	1.026	1.018	>	0.741	0.445
Д Ø139.7x6	1.341	1.347	1.352	1.334		0.755	0.453
В Ø168.3×10	1.007	1.008	1.008	1.008		0.741	0.445

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
ДП Ø168.3×10	0.999	0.836	0.976	1.108	0.516	1.450
Д Ø139.7x6	0.993	0.993	0.504	0.323	0.300	0.544
В Ø168.3×10	1.000	1.000	0.813	0.374	0.488	0.624

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

ДП Ø168.3×10	1.045	1.00	<1
Д Ø139.7x6	0.728	0.697	
В Ø168.3×10	0.022	0.028	

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА
Комбинација МАХ М

Код штапова доњег појаса, дијагонала и вертикала јавља се потреба да се провери и комбинација са максималним М и одговарајућом силом притиска који је дат у наставку.

$$\begin{aligned} b_{LT} &= 0 \\ c_{LT} &= 0 \\ d_{LT} &= 0 \\ e_{LT} &= 0 \end{aligned} \quad \text{- торзионо крут пресек}$$

	ψ_x	ψ_y	$c_{mx,0}$	$c_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\overline{\lambda}_{max}$	η_{pl}
ДП Ø168.3×10	-0.472	0.563	0.684	0.926	1.349	0.769	0.354
В Ø168.3×10	-0.861	-0.390	0.609	0.708	1.349	0.304	0.002

$$\circ 0.6 \times \sqrt{\frac{w_y}{w_x} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}} = 0.6 \times \sqrt{\frac{w_x}{w_y} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}} \quad \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}} \quad \circ$$

	c_{xx}	c_{xy}	c_{yx}	c_{yy}			
ДП Ø168.3×10	1.154	1.051	1.140	1.076	>	0.741	0.445
В Ø168.3×10	1.001	1.001	1.001	1.001	>	0.741	0.445

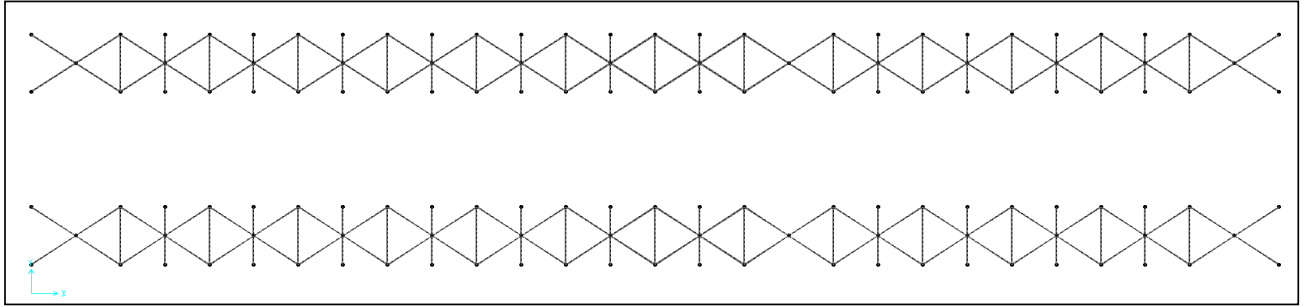
	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
ДП Ø168.3×10	0.999	0.922	0.607	0.540	0.420	1.003
В Ø168.3×10	1.000	1.000	0.608	0.424	0.365	0.707

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

N_{Edodg}
[kN]

ДП Ø168.3×10	-413.09	0.632	0.599	<1
В Ø168.3×10	-2.37	0.048	0.071	

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

УТИЦАЈИ У ЕЛЕМЕНТИМА СПРЕГА


МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ							
	N_{Ed} [kN] +	N_{Ed} [kN] -	M_{xEd+} [kNm]	M_{xEd-} [kNm]	M_{yEd+} [kNm]	M_{yEd-} [kNm]	V_{Ed} [kN]
Дијагонала Ø76.1×5		-28.26	0.46		0.00		0.46
Вериткала Ø76.1×5	23.68			-0.75			1.12

КОМБ 7, 2871

КОМБ 10, 2819

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА СПРЕГА - РОЗ 3

	A	I_{x-x}	W_{x-x}	W_{pl}	I_t	i
	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm
Дијагонала Ø76.1×5	11.20	70.90	18.60	25.30	142.00	2.52
Вериткала Ø76.1×5	11.20	70.90	18.60	25.30	142.00	2.52

Одређивање класе пресека

Материјал S235: $f_y = 23.50$ kN/cm² $\epsilon = 1$ $\epsilon^2 = 1$
d/t

Дијагонала Ø76.1×5	15.22	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	Класа пресека 1
Вериткала Ø76.1×5	15.22	≤	50		

НОСИВОСТ НА ЗАТЕЗАЊЕ
 $\gamma_{M0} = 1.0$

	$N_{t,Rd}$ [kN]		N_{Ed} [kN]		
В Ø76.1×5	263.20	>	23.68	0.09	< 1

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК
 $\gamma_{M0} = 1.0$

	$N_{c,Rd}$ [kN]		N_{Ed} [kN]		
Д Ø76.1×5	-263.20	>	-28.26	0.11	< 1

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ

$$\gamma_{M0} = 1.0$$

	$M_{c,Rd}$ [kNm]		M_{Ed+} [kNm]	M_{Ed-} [kNm]			
Д Ø76.1×5	5.95	>	0.46	0.00	0.08	0.00	< 1
В Ø76.1×5	5.95	>	-0.75	0.00	0.13	0.00	

НОСИВОСТ НА СМИЦАЊЕ

$$\gamma_{M0} = 1.0$$

	$V_{c,Rd}$ [kN]		V_{Ed} [kN]	
Д Ø76.1×5	152.0	>	0.46	0.00
В Ø76.1×5	152.0	>	1.12	0.01

< 1

СТАБИЛНОСТ ЕКСЦЕНТРИЧНО ПРИТИСНУТОГ ЕЛЕМЕНТА

Према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1:2012

$$\lambda_1 = \pi \times \sqrt{\frac{E}{235 \times \varepsilon}} = 93.9 \times \varepsilon$$

G	E	λ_1
kN/cm ²	kN/cm ²	
8100.0	21000	93.90

Флексионо извијање око x-x осе

$$N_{cr} = \pi^2 \times \frac{E \times I}{L^2} \quad \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,x}}} \quad \Phi = 0.5 \times \left[1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \quad N_{b,Rd} = \frac{\chi \times N_{c,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

	L_x [cm]	$N_{cr,x}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
Д Ø76.1×5	258	220.8	1.092	>0.2

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

$$\gamma_{M1} = 1.0$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
Д Ø76.1×5	1.315	0.489	128.6	0.220 < 1

Флексионо извијање око у-у осе

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

	L_y [cm]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
Д Ø76.1×5	258	220.8	1.092	>0.2

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]		
Д Ø76.1×5	1.315	0.489	128.6	0.220	<1

Прорачун ексцентрично притиснутих елемената
Одређивање коефицијената према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \times \sqrt{C_1} \times \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

испуњен је услов бочно-торзионо крут пресек па следи

$$C_{mx} = C_{mx,0}$$

$$C_{my} = C_{my,0}$$

$$C_{mLT} = 1.0$$

Комбинација MAX N

$$b_{LT} = 0$$

$$c_{LT} = 0$$

$$d_{LT} = 0$$

$$e_{LT} = 0$$

- торзионо крут пресек

	$ \delta x $	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x = w_y$	$\bar{\lambda}_{max}$	n_{pl}
Д Ø76.1×5		-0.739	0.000	0.586	0.775	1.360	1.092	0.107

$$0.6 \times \sqrt{\frac{w_y}{w_x} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}} = 0.6 \times \sqrt{\frac{w_x}{w_y} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}}$$

$$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$$

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}		$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	ϕ
Д Ø76.1×5	1.042	0.994	1.030	1.015	>	0.735	0.441

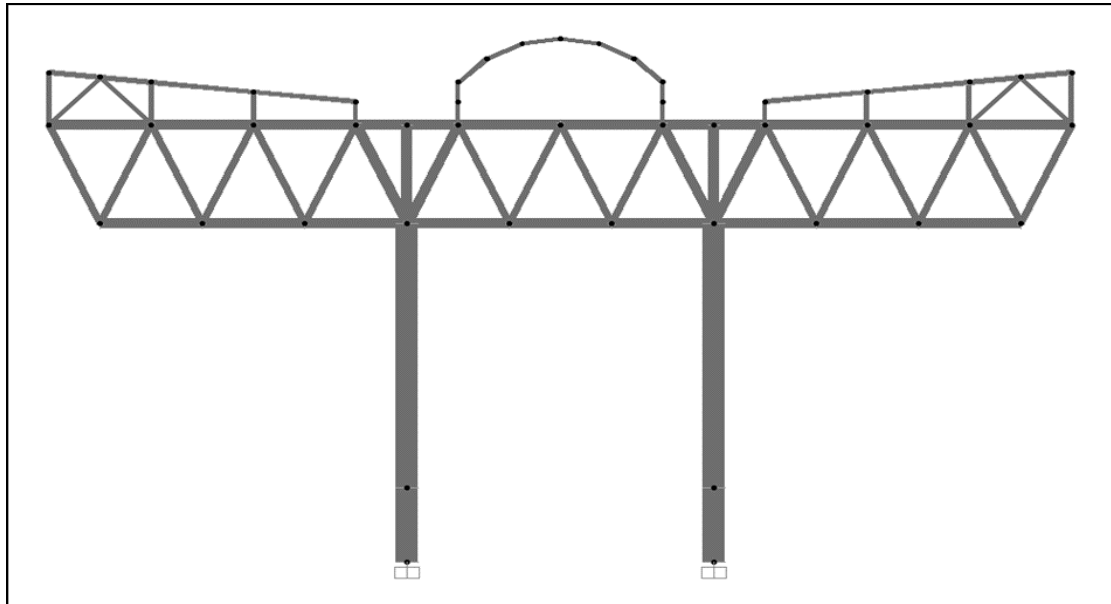
	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
Д Ø76.1×5	0.930	0.930	0.600	0.499	0.364	0.814

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

$$\bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

	$\bullet$	$\bullet \bullet$	
Д Ø76.1×5	0.266	0.248	<1

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

СТУБ


МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ							
	N _{Ed} [kN] +	N _{Ed} [kN] -	M _{xEd} [kNm]	M _{xEd} [kNm]	M _{yEd} [kNm]	M _{yEd} [kNm]	V _{Ed} [kN]
Стуб Ø323.9×10		-872.62	76.33			-77.63	37.46
		-326.29		-214.4	14.83		90.41

COMB 14, 648

COMB 44, 604

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ

	A	I _{x-x}	W _{x-x}	W _{pl}	I _t	i
	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm
Стуб Ø323.9×10	98.60	12160.00	751.00	986.00	24320.00	11.10
Стуб Ø323.9×10	98.60	12160.00	751.00	986.00	24320.00	11.10

Одређивање класе пресека

Материјал S235: f_y= 23.50 kN/cm² ε= 1 ε²= 1
d/t

Стуб Ø323.9×10	32.39	≤	50	λ _{κ1} =50×ε ²	Класа пресека 1
Стуб Ø323.9×10	32.39	≤	50		

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК

γ_{M0}= 1.0

N_{c,Rd} [kN] N_{Ed} [kN]

C Ø323.9×10	-2317.10	>	-872.62	0.38	< 1
C Ø323.9×10	-2317.10	>	-326.29	0.14	< 1

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ

γ_{M0}= 1.0

M_{c,Rd} [kNm] M_{Ed+} [kNm] M_{Ed-} [kNm]

C Ø323.9×10	231.71	>	76.33	-77.63	0.33	0.34	< 1
C Ø323.9×10	231.71	>	14.83	-214.4	0.06	0.93	

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ

$$\left(\frac{M_x}{M_{c,Rd}}\right)^\alpha + \left(\frac{M_y}{M_{c,Rd}}\right)^\beta \leq 1 \quad \alpha=\beta=2 \quad 2.0 \quad - \text{ за кружне пресеке}$$

	$M_{c,Rd}$ [kNm]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$(M_x/M_{c,Rd})^\alpha$	$(M_y/M_{c,Rd})^\beta$	
C Ø323.9×10	231.71	76.33	-77.63	0.11	0.11	0.22
C Ø323.9×10	231.71	-214.35	14.83	0.86	0.00	0.86
						< 1

НОСИВОСТ НА СМЦАЊЕ

	$V_{c,Rd}$ [kN]	V_{Ed} [kN]	
C Ø323.9×10	1337.8	37.46	0.03
C Ø323.9×10	1337.8	90.41	0.07
			< 1

СТАБИЛНОСТ ЕКСЦЕНТРИЧНО ПРИТИСНУТОГ ЕЛЕМЕНТА

Према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1:2012

$$\lambda_1 = \pi \times \sqrt{\frac{E}{235 \times \varepsilon}} = 93.9 \times \varepsilon$$

G	E	λ_1
kN/cm ²	kN/cm ²	
8100.0	21000	93.90

Флексионо извијање око x-x осе

$$N_{cr} = \pi^2 \times \frac{E \times I}{L^2} \quad \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,x}}} \quad \Phi = 0.5 \times \left[1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \quad N_{b,Rd} = \frac{\chi \times N_{c,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

	L_x [cm]	$N_{cr,x}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
C Ø323.9×10	1100	2082.9	1.055	>0.2

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

$$\gamma_{M1} = 1.0$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
C Ø323.9×10	1.266	0.509	1179.1	0.740 < 1

Флексионо извијање око y-y осе

	L_y [cm]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
C Ø323.9×10	1100	2082.9	1.055	>0.2

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
C Ø323.9×10	1.266	0.509	1179.1	0.740 < 1

Прорачун ексцентрично притиснутих елемената
Одређивање коефицијената према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \times \sqrt{C_1} \times \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

испуњен је услов бочно-торзионо крут пресек па следи

$$\begin{aligned} C_{mx} &= C_{mx,0} \\ C_{my} &= C_{my,0} \\ C_{mLT} &= 1.0 \end{aligned}$$

Комбинација MAX N

$$\begin{aligned} b_{LT} &= 0 \\ c_{LT} &= 0 \\ d_{LT} &= 0 \\ e_{LT} &= 0 \end{aligned} \quad \text{- торзионо крут пресек}$$

	$ \delta x $	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\bar{\lambda}_{max}$	η_{pl}
C Ø323.9×10		-0.824	-0.930	0.443	0.405	1.313	1.055	0.377

$$0.6 \times \sqrt{\frac{w_y}{w_x}} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}} = 0.6 \times \sqrt{\frac{w_x}{w_y}} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$$

C Ø323.9×10	1.175	1.159	1.143	1.185	>	0.762	0.457
-------------	-------	-------	-------	-------	---	-------	-------

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
C Ø323.9×10	0.738	0.738	0.479	0.266	0.295	0.434

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

	$\bullet$	$\bullet \bullet$	$\bullet \bullet$
C Ø323.9×10	0.987	0.983	<1

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА
Комбинација MAX M

Код стуба јавља се потреба да се провери и комбинација са максималним М и одговарајућом силом притиска који је дат у наставку.

$$\begin{aligned} b_{LT} &= 0 \\ c_{LT} &= 0 \\ d_{LT} &= 0 \\ e_{LT} &= 0 \end{aligned} \quad \text{- торзионо крут пресек}$$

	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\bar{\lambda}_{max}$	η_{pl}
C Ø323.9×10	-0.687	-0.835	0.588	0.549	1.313	1.055	0.141

$$0.6 \times \sqrt{\frac{w_y}{w_x}} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}} = 0.6 \times \sqrt{\frac{w_x}{w_y}} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$$

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	η_{pl}	
C Ø323.9×10	1.048	1.035	1.027	1.053	>	0.762	0.457

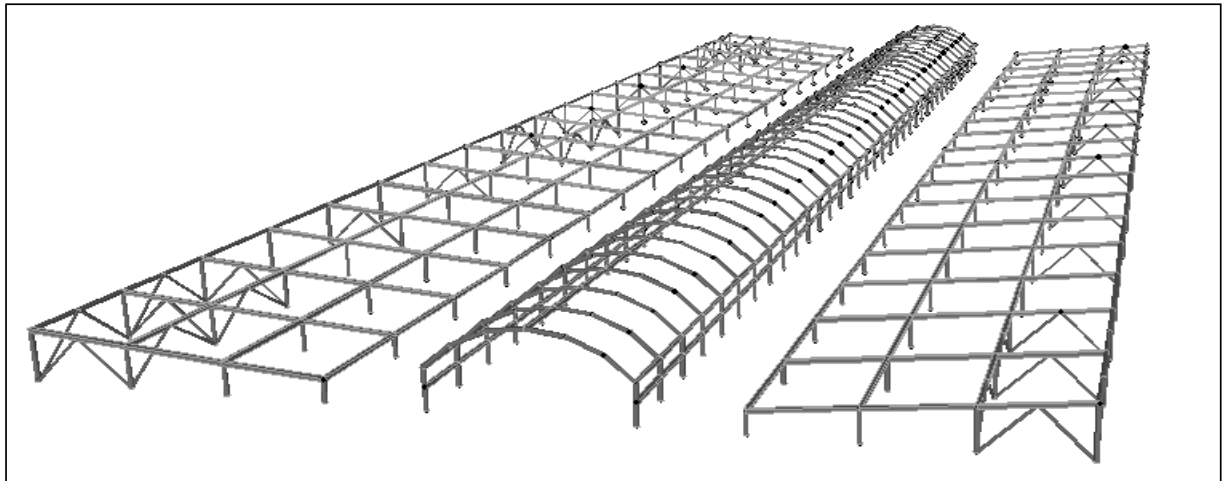
	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
C Ø323.9×10	0.916	0.916	0.610	0.346	0.373	0.566

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

N_{Edodg}
[kN]

C Ø323.9×10	-326.29	0.863	0.658	<1	СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА
-------------	---------	-------	-------	----	--------------------------

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

УТИЦАЈИ У ЕЛЕМЕНТИМА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ


МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ							
	N _{Ed} [kN]+	N _{Ed} - [kN]-	M _{xEd} + [kNm]	M _{xEd} -[kNm]	M _{yEd} + [kNm]	M _{yEd} -[kNm]	V _{Ed} [kN]
Стубић Ø76.1×5		-11.57	1.29		1.14		4.29
		-6.54	5.69		1.46		26.35
Подужни крајњи Ø76.1×5		-105.11	0.11				0.18
		-26.80		-0.45	0.22		0.53
Подужни 80x80x5		-133.63	0.27			-0.03	0.30
	7.41			-2.17		-0.45	2.16
Подужни лук 60x60x4		-72.58					
		-11.90		-0.94	0.41		1.82
Лук Ø76.1×5		-6.35	0.68			-0.06	2.51
		-3.93	5.09			-0.84	20.44
Рожњача 80x80x5		-13.53		-1.44	0.27		4.19
		-11.30		-2.43		-0.17	5.23
Спрег Ø60.3×4		-45.62					

COMB 14, 1023

COMB 7, 954

COMB 14, 1348

COMB 7, 1482

COMB 7, 1366

COMB 7, 1409

COMB 7, 1578

COMB 14, 1489

COMB 2, 1318

COMB 7, 1286

COMB 7, 1925

COMB 7, 1926

COMB 2, 2993

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ - POZ 5

	A	I _{x-x}	W _{x-x}	W _{pl}	I _t	i
	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm
Стубић Ø76.1×5	11.20	70.90	18.60	25.30	142.00	2.52
Подужни крајњи Ø76.1×5	11.20	70.90	18.60	25.30	142.00	2.52
Подужни 80x80x5	14.40	131.00	32.90	39.70	218.00	3.03
Подужни лук 60x60x4	8.55	43.60	14.50	17.60	72.60	2.26
Лук Ø76.1×5	11.20	70.90	18.60	25.30	142.00	2.52
Рожњача 80x80x5	14.40	131.00	32.90	39.70	218.00	3.03
Спрег Ø60.3×4	7.07	28.20	9.34	12.70	56.30	2.00

Одређивање класе пресека

Материјал S235: $f_y = 23.50 \text{ kN/cm}^2$ $\epsilon = 1$ $\epsilon^2 = 1$
 d/t

Стубић Ø76.1×5	15.22	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$ $\lambda_{K1} = 33 \times \epsilon^2$ Класа пресека 1
Подужни крајњи Ø76.1×5	15.22	≤	50	
Подужни 80×80×5	14.40	≤	33	
Подужни лук 60×60×4	13.00	≤	33	
Лук Ø76.1×5	15.22	≤	50	
Рожњача 80×80×5	14.40	≤	33	
Спрег Ø60.3×4	15.08	≤	50	

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК
 $\gamma_{M0} = 1.0$

	$N_{c,Rd}$ [kN]		N_{Ed} [kN]	
С Ø76.1×5	-263.20	>	-11.57	0.04
Под_К Ø76.1×5	-263.20	>	-105.11	0.40
Под 80×80×5	-338.40	>	-133.63	0.39
Под Л 60×60×4	-200.93	>	-72.58	0.36
Л Ø76.1×5	-263.20	>	-6.35	0.02
Р 80×80×5	-338.40	>	-13.53	0.04
С Ø60.3×4	-166.15	>	-45.62	0.27

< 1

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ
 $\gamma_{M0} = 1.0$

	$M_{c,Rd}$ [kNm]		M_{Ed+} [kNm]	M_{Ed-} [kNm]		
С Ø76.1×5	5.95	>	5.69	0.00	0.96	0.00
Под_К Ø76.1×5	5.95	>	0.22	-0.45	0.04	0.08
Под 80×80×5	9.33	>	0.27	-2.17	0.03	0.23
Под Л 60×60×4	4.14	>	0.41	-0.94	0.10	0.23
Л Ø76.1×5	5.95	>	0.68	-0.84	0.11	0.14
Р 80×80×5	9.33	>	0.27	-2.43	0.03	0.26
С Ø60.3×4	2.98	>	0.00	0.00	0.00	0.00

< 1

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за одговарајућу комбинацију MAX N)

$$-\left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}}\right)^{\beta} \leq 1$$

 $\alpha = \beta = 2.0$ - за кружне пресеке

n	$\alpha = \beta =$	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$(M_x / M_{N,x,Rd})^{\alpha}$	$(M_y / M_{N,y,Rd})^{\beta}$	•
С Ø76.1×5		5.92	1.29	1.14	0.05	0.04	0.08
Под_К Ø76.1×5		4.70	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
Под 80×80×5	2.0	7.41	0.27	-0.03	0.00	0.00	0.00
Л Ø76.1×5		5.93	0.68	-0.06	0.01	0.00	0.01
Р 80×80×5	1.7	9.29	-1.44	0.27	0.05	0.00	0.05

< 1

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за комбинацију MAX Mx)

$$-\left(\frac{M_{x,Rd}}{M_{N,x,Rd}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{M_{y,Rd}}{M_{N,y,Rd}}\right)^{\beta} = 1$$

 $\alpha=\beta=2$ 2.0 - за кружне пресеке

	n	$\alpha=\beta=$	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$(M_x / M_{N,x,Rd})^{\alpha}$	$(M_y / M_{N,y,Rd})^{\beta}$	•
С Ø76.1×5	0.025		5.93	5.69	1.46	0.92	0.06	0.98
Под_К Ø76.1×5	0.102		5.82	-0.45	0.22	0.01	0.00	0.01
Под 80×80×5	0.022	1.7	9.32	-2.17	-0.45	0.05	0.00	0.06
Под Л 60×60×4	0.059	1.7	4.10	-0.94	0.41	0.05	0.01	0.06
Л Ø76.1×5	0.015		5.94	5.09	-0.84	0.73	0.02	0.75
Р 80×80×5	0.033	1.7	9.30	-2.43	-0.17	0.11	0.00	0.11

< 1

НОСИВОСТ НА СМИЦАЊЕ

$$V_{M0} = 1.0$$

	$V_{c,Rd}$ [kN]		V_{Ed} [kN]	
С Ø76.1×5	152.0	>	26.35	0.17
Под_К Ø76.1×5	152.0	>	0.53	0.00
Под 80×80×5	195.4	>	2.16	0.01
Под Л 60×60×4	116.0	>	1.82	0.02
Л Ø76.1×5	152.0	>	20.44	0.13
Р 80×80×5	195.4	>	5.23	0.03
С Ø60.3×4	95.9	>	0.00	0.00

< 1

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ПРИТИСКА И САВИЈАЊЕ

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_{Ed+} [kNm]
Под_К Ø76.1×5	0.399	4.70	> 0.11
Под 80×80×5	0.395	7.41	> 0.27
Под Л 60×60×4	0.361	3.40	> 0.00
С Ø60.3×4	0.275	2.65	> 0.00

СТАБИЛНОСТ ЕКСЦЕНТРИЧНО ПРИТИСНУТОГ ЕЛЕМЕНТА

Према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1:2012

G	E	
kN/cm ²	kN/cm ²	
8100.0	21000	93.90

Флексионо извијање око x-x осе

$$N_{cr,x} = \pi^2 \times \frac{EI_x}{L_x^2} \quad \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \times E}{N_{cr,x}}} \quad \Phi = 0.5 \times [1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2]$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \quad N_{b,Rd} = \chi \times \frac{N_{cr,x}}{\gamma_{M1}}$$

	L_x [cm]	$N_{cr,x}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
C Ø76.1×5	53.3	5172.6	0.226	>0.2
Под_К Ø76.1×5	210.0	333.2	0.889	
Под 80×80×5	210.0	615.7	0.741	
Под Л 60×60×4	105.0	819.6	0.495	
Л Ø76.1×5	69.2	3068.7	0.293	
Р 80×80×5	151.0	1190.8	0.533	
С Ø60.3×4	126.0	368.2	0.672	

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

$$\gamma_{M1} = 1.0$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
C Ø76.1×5	0.532	0.987	259.8	<1
Под_К Ø76.1×5	1.064	0.607	159.7	
Под 80×80×5	0.907	0.699	236.5	
Под Л 60×60×4	0.695	0.846	169.9	
Л Ø76.1×5	0.566	0.953	250.8	
Р 80×80×5	0.724	0.824	278.9	
С Ø60.3×4	0.841	0.742	123.3	

Флексионо извијање око у-у осе

	L_y [cm]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
C Ø76.1×5	53.3	5172.6	0.226	>0.2
Под_К Ø76.1×5	210.0	333.2	0.889	
Под 80×80×5	210.0	615.7	0.741	
Под Л 60×60×4	105.0	819.6	0.495	
Л Ø76.1×5	69.2	3068.7	0.293	
Р 80×80×5	151.0	1190.8	0.533	
С Ø60.3×4	126.0	368.2	0.672	

Табела 6.2 SRPS EN 1993-1-1

крива извијања с

$$\alpha = 0.49$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
C Ø76.1×5	0.532	0.987	259.8	<1
Под_К Ø76.1×5	1.064	0.607	159.7	
Под 80×80×5	0.907	0.699	236.5	
Под Л 60×60×4	0.695	0.846	169.9	
Л Ø76.1×5	0.566	0.953	250.8	
Р 80×80×5	0.724	0.824	278.9	
С Ø60.3×4	0.841	0.742	123.3	

Прорачун ексцентрично притиснутих елемената
Одређивање коефицијената према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \times \sqrt{C_1} \times \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

испуњен је услов бочно-торзионо крут пресек па следи

$$\begin{aligned} C_{mx} &= C_{mx,0} \\ C_{my} &= C_{my,0} \\ C_{mLT} &= 1.0 \end{aligned}$$

Комбинација MAX N

$$\begin{aligned} b_{LT} &= 0 \\ c_{LT} &= 0 \\ d_{LT} &= 0 \\ e_{LT} &= 0 \end{aligned} \quad \text{- торзионо крут пресек}$$

	$ \delta x $	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\bar{\lambda}_{max}$	η_{pl}
С Ø76.1×5	/	-0.777	-0.713	0.626	0.639	1.360	0.226	0.044
Под_К Ø76.1×5	0.0033	/	/	0.697	0.000	1.360	0.889	0.399
Под 80×80×5	0.0037	/	/	0.801	0.618	1.207	0.741	0.395
Л Ø76.1×5		-0.463	0.078	0.692	0.806	1.360	0.293	0.024
Р 80×80×5		-0.428	-1.080	0.697	0.557	1.207	0.533	0.040

$$0.6 \times \sqrt{\frac{w_y}{w_x} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}} = 0.6 \times \sqrt{\frac{w_x}{w_y} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}}$$

$$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}} \quad \circ$$

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}		$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	$\circ$
С Ø76.1×5	1.030	1.031	1.031	1.030	>	0.735	0.441
Под_К Ø76.1×5	1.150	1.288	1.122	1.288		0.735	0.441
Под 80×80×5	1.074	1.069	1.006	1.110		0.829	0.497
Л Ø76.1×5	1.016	1.016	1.016	1.015		0.735	0.441
Р 80×80×5	1.012	1.013	1.010	1.014		0.829	0.497

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
С Ø76.1×5	1.000	1.000	0.609	0.373	0.365	0.622
Под_К Ø76.1×5	0.847	0.847	0.750	0.000	0.461	0.000
Под 80×80×5	0.923	0.923	0.880	0.409	0.564	0.657
Л Ø76.1×5	1.000	1.000	0.683	0.477	0.409	0.796
Р 80×80×5	0.965	0.965	0.758	0.364	0.456	0.606

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

С Ø76.1×5	0.248	0.243	<1
Под_К Ø76.1×5	0.672	0.667	
Под 80×80×5	0.592	0.583	
Л Ø76.1×5	0.108	0.080	
Р 80×80×5	0.176	0.136	

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

Комбинација MAX M

Код штапова кровне конструкције јавља се потреба да се провери и комбинација са максималним M и одговарајућом силом притиска који је дат у наставку.

$$\begin{aligned} b_{LT} &= 0 \\ c_{LT} &= 0 \\ d_{LT} &= 0 \\ e_{LT} &= 0 \end{aligned} \quad \text{- торзионо крут пресек}$$

	ψ_x	ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\lambda_{\max}$	η_{pl}
С Ø76.1×5	-0.712	-0.247	0.640	0.738	1.360	0.226	0.044
Под_К Ø76.1×5	-0.911	-0.957	0.563	0.552	1.360	0.889	0.399
Под Л 60×60×4	-1.000	-0.846	0.573	0.606	1.214	0.495	0.361
Л Ø76.1×5	-0.482	0.466	0.688	0.888	1.360	0.293	0.024
Р 80×80×5	-0.558	/	0.673	0.000	1.207	0.533	0.040

$$0.6 \times \sqrt{\frac{w_y}{w_x}} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}} = 0.6 \times \sqrt{\frac{w_x}{w_y}} \frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$$

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	ϕ
С Ø76.1×5	1.030	1.030	1.031	1.029	0.735	0.441
Под_К Ø76.1×5	1.198	1.184	1.180	1.201	0.735	0.441
Под Л 60×60×4	1.130	1.117	1.121	1.127	0.824	0.494
Л Ø76.1×5	1.016	1.016	1.016	1.014	0.735	0.441
Р 80×80×5	1.012	1.017	1.011	1.017	0.829	0.497

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
С Ø76.1×5	1.000	1.000	0.622	0.430	0.373	0.718
Под_К Ø76.1×5	0.967	0.967	0.494	0.294	0.301	0.483
Под Л 60×60×4	0.998	0.998	0.514	0.330	0.310	0.545
Л Ø76.1×5	1.000	1.000	0.679	0.525	0.407	0.876
Р 80×80×5	0.998	0.998	0.670	0.000	0.403	0.000

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

N_{Edodg}
[kN]

С Ø76.1×5	-6.54	0.727	0.559	<1
Под_К Ø76.1×5	-26.80	0.216	0.208	
Под Л 60×60×4	-11.90	0.219	0.195	
Л Ø76.1×5	-3.93	0.671	0.488	
Р 80×80×5	-11.30	0.215	0.145	

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА
TABLE: Joint Displacements

Joint	OutputCase	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
414	Sopstvena tezina	0.00064	-0.00101	-0.01282	0.00098	0.00007	-0.00002
414	Tezina krovnog pokrивaca	0.00046	-0.00050	-0.00834	0.00014	0.00005	-0.00001
414	Tezina ploca	0.00018	-0.00021	-0.00348	0.00021	0.00002	0.00000
414	Instalacije	0.00005	-0.00005	-0.00087	0.00006	0.00001	0.00000
414	Oluci	0.00019	0.00021	-0.00247	-0.00075	0.00001	0.00000
414	Informacione table	0.00002	-0.00025	-0.00088	0.00046	0.00001	0.00000
414	Sneg	0.00079	-0.00090	-0.01431	-0.00018	0.00008	-0.00002
414	Sneg/2	0.00048	-0.00167	-0.01377	0.00029	0.00008	-0.00002
414	W+	0.00035	-0.00065	-0.00668	0.00010	0.00003	-0.00001
414	W+/2	0.00022	-0.00054	-0.00619	0.00038	0.00003	-0.00001
414	W-	-0.00072	0.00153	0.01467	-0.00122	-0.00008	0.00002
414	W-/2	-0.00046	0.00295	0.01455	-0.00161	-0.00009	0.00002
414	Temperatura_leti	-0.00475	-0.00193	0.00425	0.00042	-0.00002	-0.00001
414	Temperatura_zimi	0.00567	0.00231	-0.00507	-0.00050	0.00003	0.00001
414	Seizmika_1	0.00064	0.00001	0.00009	0.00002	0.00000	0.00000
414	Seizmika_2	0.00004	0.00078	0.00011	0.00003	0.00000	0.00001
414	STALNA OPTERECENJA	0.00154	-0.00180	-0.02884	0.00109	0.00017	-0.00004
492	Sopstvena tezina	0.00187	-0.00035	0.00012	0.00021	0.00115	-0.00003
492	Tezina krovnog pokrивaca	0.00114	-0.00017	0.00040	0.00010	0.00064	-0.00004
492	Tezina ploca	0.00052	-0.00008	0.00014	0.00005	0.00031	-0.00001
492	Instalacije	0.00013	-0.00002	0.00004	0.00001	0.00008	0.00000
492	Oluci	0.00028	-0.00003	0.00031	0.00003	0.00007	-0.00003
492	Informacione table	0.00018	-0.00005	-0.00012	0.00002	0.00015	0.00001
492	Sneg	0.00187	-0.00028	0.00079	0.00017	0.00105	-0.00009
492	Sneg/2	0.00161	-0.00101	0.00043	0.00013	0.00107	-0.00005
492	W+	0.00089	-0.00020	0.00008	0.00011	0.00053	-0.00005
492	W+/2	0.00079	-0.00028	-0.00020	0.00011	0.00053	-0.00001
492	W-	-0.00208	0.00037	-0.00035	-0.00019	-0.00131	0.00006
492	W-/2	-0.00187	0.00169	0.00025	-0.00021	-0.00134	0.00002
492	Temperatura_leti	-0.01171	-0.00261	0.00215	-0.00007	-0.00010	0.00001
492	Temperatura_zimi	0.01398	0.00312	-0.00257	0.00009	0.00012	-0.00001
492	Seizmika_1	0.00065	0.00001	0.00004	0.00000	0.00001	0.00000
492	Seizmika_2	0.00005	0.00071	0.00011	0.00002	0.00001	0.00001
492	STALNA OPTERECENJA	0.00412	-0.00069	0.00089	0.00042	0.00240	-0.00010

Угиб за стална оптерећења:

$$W_1 = -0.029$$

Угиб за промењива оптерећења:

$$W_3 = -0.026 \text{ m} < L/300 = 33.6/300 = 0.112 \text{ m}$$

Укупна угиб:

$$W_{\max} = -0.055 \text{ m} < L/250 = 33.6/250 = 0.134 \text{ m}$$

Хоризонтална померања за стална оптерећења:

$$u_1 = 0.0041$$

Хоризонтална померања за промењива оптерећења:

$$u_1 = 0.0167$$

Укупна хоризонтална померања:

$$W_{\max} = 0.021 \text{ m} < H/150 = 5.5/150 = 0.037 \text{ m}$$

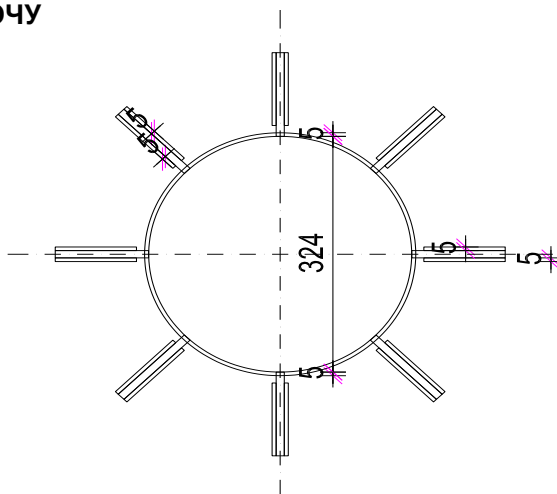
ВЕЗА СТУБА И ТЕМЕЉА

Сви стубови су анкеровани у бетонску конструкцију темеља висине 1,8 m. За све стубове је усвојен исти начини анкеровања, без обзира на разлику у реакцијама.

Овим прорачуном је утврђена димензија лежишних плоча као и врста, број и дужина анкера за везу бетона и челика. Важно је напоменути да је прорачун урађен према SRPS CEN/TS 1992-4-1 до 5:2009, односно конкретно према SRPS CEN/TS 1992-4-2:2009 који се односи на анкере који се уграђују пре бетонирања, с тиме да арматура није узимана у прорачун.

МАХ УТИЦАЈИ У ОСЛОНЦУ

N=	872.62	kN	T=	0.00	kNm
V _x =	-34.81	kN	M _x =	77.63	kNm
V _y =	-37.46	kN	M _y =	-76.33	kNm

ВЕЗА СТУБА ЗА ЧЕОНУ ПЛОЧУ


Шавови за везу a=5 mm

Материјал S235: $f_y = 235.00 \text{ N/mm}^2$

$W_{el} = 1009420.3 \text{ mm}^3$

$A = 13172.22 \text{ mm}^2$

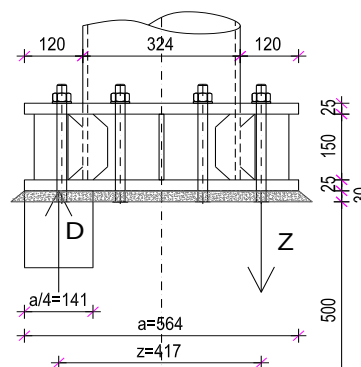
$\beta_w = 0.8$ $\gamma_{M2} = 1.25$

$\sigma_{Ed} = 66.40 \text{ N/mm}^2 < 0.9f_y/\gamma_{M2} = 169.20 \text{ N/mm}^2$

$\tau_{Ed} = 3.88 \text{ N/mm}^2 < f_y/\sqrt{3}/\beta_w/\gamma_{M2} = 135.68 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{u,Ed} = \sqrt{\sigma_{Ed}^2 + 3\tau_{Ed}^2}$

$\sigma_{u,Ed} = 66.74 \text{ N/mm}^2 < f_y/\beta_w/\gamma_{M2} = 235.00 \text{ N/mm}^2$


ПРОРАЧУН ЛЕЖИШНЕ ПЛОЧЕ

$M_{Ed} = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} = 108.87 \text{ kNm}$

$N_{Ed} = 872.62 \text{ kN}$

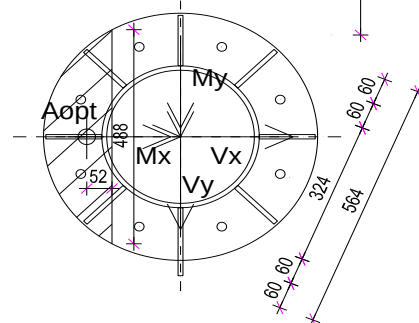
$z = 417.00 \text{ mm}$

$D = M_{Ed}/z + N_{Ed}/2 = 697.39 \text{ kN}$

$A_{opt} = 48837 \text{ mm}^2$

Контактни притисак

$\sigma_{c,Ed} = D/A_{opt} = 14.28 \text{ N/mm}^2$



Прорачунска чврстоћа напона на контакт

Бетон класе 35/45

$$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2 \quad \text{SRPS EN 1992-1-1:2015 3.1.3. Табела 3.1}$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 23.33 \text{ N/mm}^2$$

$$\beta_j = 2/3 = 0.667 \quad \text{- максимална прорачунска отпорност подливке је 2/3 вредности отпорности основног бетона без обзира на квалитет подливке.}$$

$$f_{jd} = \beta_j \times f_{cd} = 15.56 \text{ N/mm}^2 > \sigma_{c,Ed} = 14.28 \text{ N/mm}^2$$

Контрола напрезања у лежишној плочи (прорачун урађен за укупну дебљину плоче)

$$M_{Ed} = D \times z_1 = 40316.16 \text{ kNmm}$$

$$V_{Ed} = D = 697.39 \text{ kN}$$

$$W_{el} = 488 \times 50^2 / 6 =$$

$$W_{el} = 203333.3 \text{ mm}^3$$

$$A = 488 \times 50 = 24400.00 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = M_{Ed} / W_{el} = 198.28 \text{ N/mm}^2 < f_y / \gamma_{M0} = 235.00 \text{ N/mm}^2$$

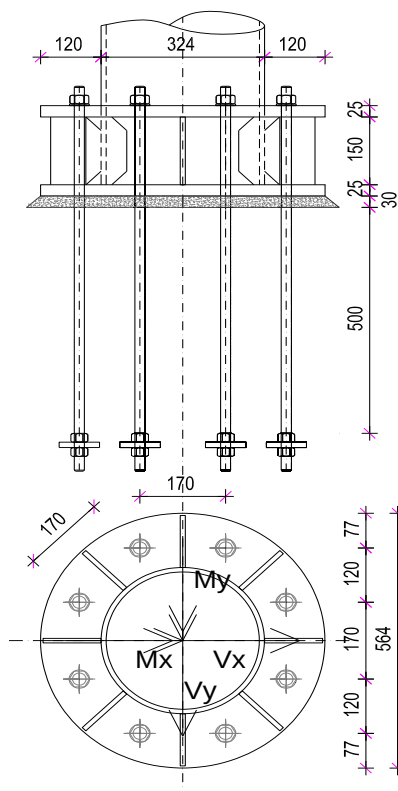
$$\tau_{Ed} = V_{Ed} / A = 28.58 \text{ N/mm}^2 < f_y / \sqrt{3} \times \gamma_{M0} = 135.68 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{u,Ed} = \sqrt{\sigma_{Ed}^2 + 3\tau_{Ed}^2} =$$

$$\sigma_{u,Ed} = 204.36 \text{ N/mm}^2 < f_y / \gamma_{M0} = 235.00 \text{ N/mm}^2$$

ПРОРАЧУН АНКЕРА

1. Носивост анкера на затезање:



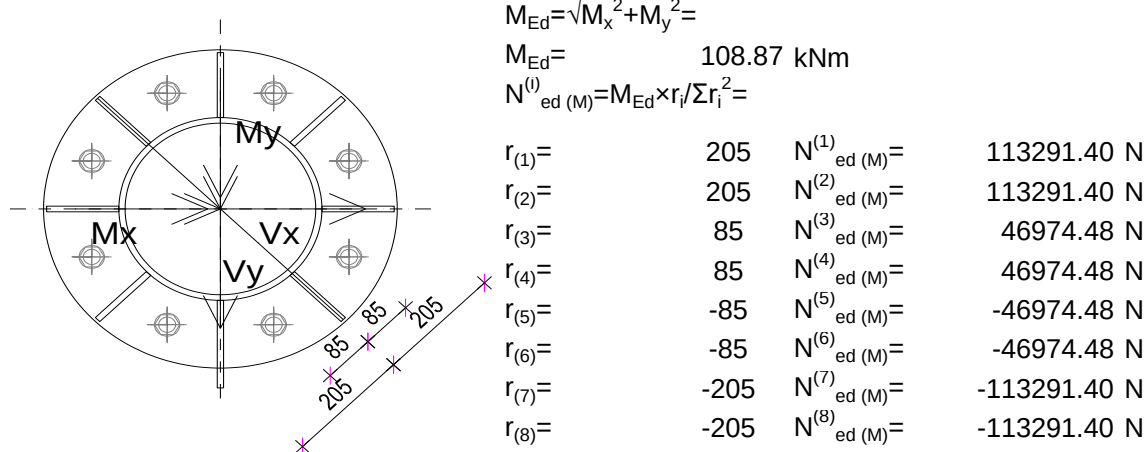
- анкери 8M27....10.9 - механички, претходно уграђени

d=	27 mm	$f_{yk}=$	900	N/mm ²	$A_s=$	459 mm ²
		$f_{uk}=$	1000	N/mm ³	$A=$	572.27 mm ²
n=	8 kom					

Силе у завртњевима услед вертикалне реакције:

$$N_{ed}^{(1...8)} = N_{Ed}/n = -109077.8 \text{ N}$$

Силе у завртњевима услед момената:



Силе затезања у анкерима:

$N_{ed}^{(1)} =$	4213.7 N	$N_{ed}^{(1)} =$	4.21 kN
$N_{ed}^{(2)} =$	4213.7 N	$N_{ed}^{(2)} =$	4.21 kN
$N_{ed}^{(3)} =$	-62103.3 N	$N_{ed}^{(3)} =$	-62.10 kN
$N_{ed}^{(4)} =$	-62103.3 N	$N_{ed}^{(4)} =$	-62.10 kN
$N_{ed}^{(5)} =$	-156052.2 N	$N_{ed}^{(5)} =$	-156.05 kN
$N_{ed}^{(6)} =$	-156052.2 N	$N_{ed}^{(6)} =$	-156.05 kN
$N_{ed}^{(7)} =$	-222369.2 N	$N_{ed}^{(7)} =$	-222.37 kN
$N_{ed}^{(8)} =$	-222369.2 N	$N_{ed}^{(8)} =$	-222.37 kN
		$N_{ed}^{(+)} =$	8.43 kN

Лом челика услед затезања

Парцијални коефицијент за затезање у челику

$$\gamma_{Ms} = 1.5$$

Најоптерећенији завртањ:

$N_{Ed} =$	-222.37 kN		
$N_{Rk,s} = f_{uk} \times A_s$	572.27 kN		
$N_{Rd,s} =$	381.51 kN	$> N_{Ed} =$	-222.37 kN
		$\beta_N =$	0.58

Лом при извлачењу

Парцијални коефицијент за комбинацију лом при извлачењу

$$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{ins} = 1.5$$

- дужина анкера (усвојена) $h_{ef} =$ 500 mm

- f_{ck} (C35/45) 35 MPa SRPS EN 1992-1-1:2015 3.1.3. Таб. 3.1

- $f_{ck,cube}$ (C35/45) 45 MPa SRPS EN 1992-1-1:2015 3.1.3. Таб. 3.1

- $\psi_{ucr,N} =$ 1.0 - за испрскани бетон

$$A_h = 1927.74 \text{ mm}^2$$

$$N_{Rk,p} = 6 \times A_h \times f_{ck,cube} \times \psi_{ucr,N} = 520488.45 \text{ N}$$

$$N_{Rd,p} = N_{Rk,p} / \gamma_{Mp} = 346992.30 \text{ N}$$

$N_{Rd,p} =$	346.99 kN	$> N_{Ed} =$	4.21 kN	$\beta_N =$	0.01
--------------	-----------	--------------	---------	-------------	------

Лом чупања бетонског конуса (CONCRETE CONE FAILURE)

Парцијални коефицијент за комбинацију извлачење и лом по бетону

$$\gamma_{Mc} = 1.5$$

Бетон класе 35/45

$$f_{ck, cube} = 45 \text{ N/mm}^2 \quad \text{SRPS EN 1992-1-1:2015 3.1.3. Табела 3.1}$$

$$s_{cr, Np} = 3 \times h_{eff} = 1500.00 \text{ mm}$$

$$c_{cr, Np} = s_{cr, Np} / 2 = 750.00 \text{ mm}$$

$$s_x = 174 \text{ mm}$$

$$c_y = 295 \text{ mm}$$

$$k_{cr} = 8.5 \text{ - за испрскани бетон}$$

$$N_{Rk, c}^0 = k_{cr} \times \sqrt{f_{ck, cube}} \times h_{eff}^{1.5} =$$

$$N_{Rk, c}^0 = 637500.0 \text{ N}$$

Ефекат блиског размака између анкера

$$A_{c, N}^0 = 1000000.0 \text{ mm}^2$$

$$A_{c, N} = 1000000.0 \text{ mm}^2$$

Ефекат промене тока напона услед ивице бетона

$$\psi_{s, N} = 0.7 + 0.3 \times (c / c_{cr, N}) \leq 1$$

$$\psi_{s, N} = 0.8180$$

Ефекат љуспања бетон (SHELL SPALLING)

$$\psi_{re, N} = 0.5 + h_{ef} / 200 \leq 1$$

$$\psi_{re, N} = 1$$

Ефекат ексцентрицитета оптерећења

$$e_{N, x} = 0 \text{ mm}$$

$$e_{N, y} = 0 \text{ mm}$$

$$\psi_{ecx, N} = 1 / (1 + 2 \times e_N / s_{cr, Np}) \leq 1$$

$$\psi_{ecx, N} = 1.0000$$

$$\psi_{ecy, N} = 1 / (1 + 2 \times e_N / s_{cr, Np}) \leq 1$$

$$\psi_{ecy, N} = 1.0000$$

$$\psi_{ec, N} = 1.0000$$

$$N_{Rk, c} = N_{Rk, c}^0 \times A_{c, N} / A_{c, N}^0 \times \psi_{s, N} \times \psi_{re, N} \times \psi_{ec, N} =$$

$$N_{Rk, c} = 521475.00 \text{ N}$$

$$N_{Rd, p} = 347.65 \text{ kN} > N_{Ed} = 8.43 \text{ kN} \quad \beta_N = 0.02$$

Лом цепањем

- лом цепањем не мора да се врши јер су карактеристичне отпорности на чупање бетонског конуса и на извлачење срачунате за испрскани бетон, при чему су прслине ограничене на $w_k < 0.3 \text{ mm}$ SRPS CEN/TS 1992-4-2 6.2.6.2

Лом "BLOW-OUT"

- провера на ову врсту лома не мора да се врши ако је $c \geq 0,5h_{ef}$ што је у овом случају испуњено
SRPS CEN/TS 1992-4-2 6.2.7, $295 \geq 500/2 = 250$ mm

2. Носивост анкера на смицање:

Лом челика услед смицања (with lever arm)

Парцијални коефицијент за смицање

$$\gamma_{Ms} = 1.25$$

Најоптерећенији завртањ:

$$V_{ed}(V_x) = -4682.13 \text{ N}$$

$$V_{ed} = -4.68 \text{ kN}$$

$$e_1 = 125 \text{ mm}$$

$$a_3 = d/2 = 13.5 \text{ mm}$$

$$l = a_3 + e_1 = 138.5 \text{ mm}$$

$$\alpha_M = 2$$

$$M_{Rk,s}^0 = 1.2 \times W_{el} \times f_{uk} = 1931.39 \text{ mm}^3$$

$$M_{Rk,s}^0 = 2317673.25 \text{ Nmm}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \times (1 - N_{Sd}/N_{Rd,s}) =$$

$$M_{Rk,s} = 3668565.8 \text{ Nmm}$$

$$V_{Rk,s} = \alpha_M \times M_{Rk,s} / l =$$

$$V_{Rk,s} = 52.98 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} = 42.38 \text{ kN} > V_{ed} = -4.68 \text{ kN} \quad \beta_V = 0.11$$

Лом по ивици бетона

$c_{1=295} > 150$, нема опасности од ове врсте лома.

Контрола на "concrete pry-out failure"

$$k_3 = 0.75 \quad h_{ef} > 60 \text{ mm}$$

$$V_{Rk,cp} = k_3 \times N_{Rk,c}$$

$$V_{Rk,cp} = 391.11 \text{ kN} > V_{ed} = -37.46 \text{ kN} \quad \beta_V = 0.10$$

3. Комбинције затезања и смицања:

$$\beta_N^2 + \beta_V^2 < 1 \quad 0.35 < 1$$

Остале комбинације ломова по затезњу и смицању:

$$\beta_N + \beta_V < 1.2 \quad 0.69 < 1.2$$

$$\beta_N^{1.5} + \beta_V^{1.5} < 1 \quad 0.48 < 1$$

КОНТРОЛА ТЕМЕЉА

За анализу граничних стања носивости разматрани су утицаји са датим коефицијентима за контролу саме конструкције. Као и у случају елемената конструкције даћемо само максималне утицаје и на основу тога извршити димензионисање.

TABLE: Joint Reactions

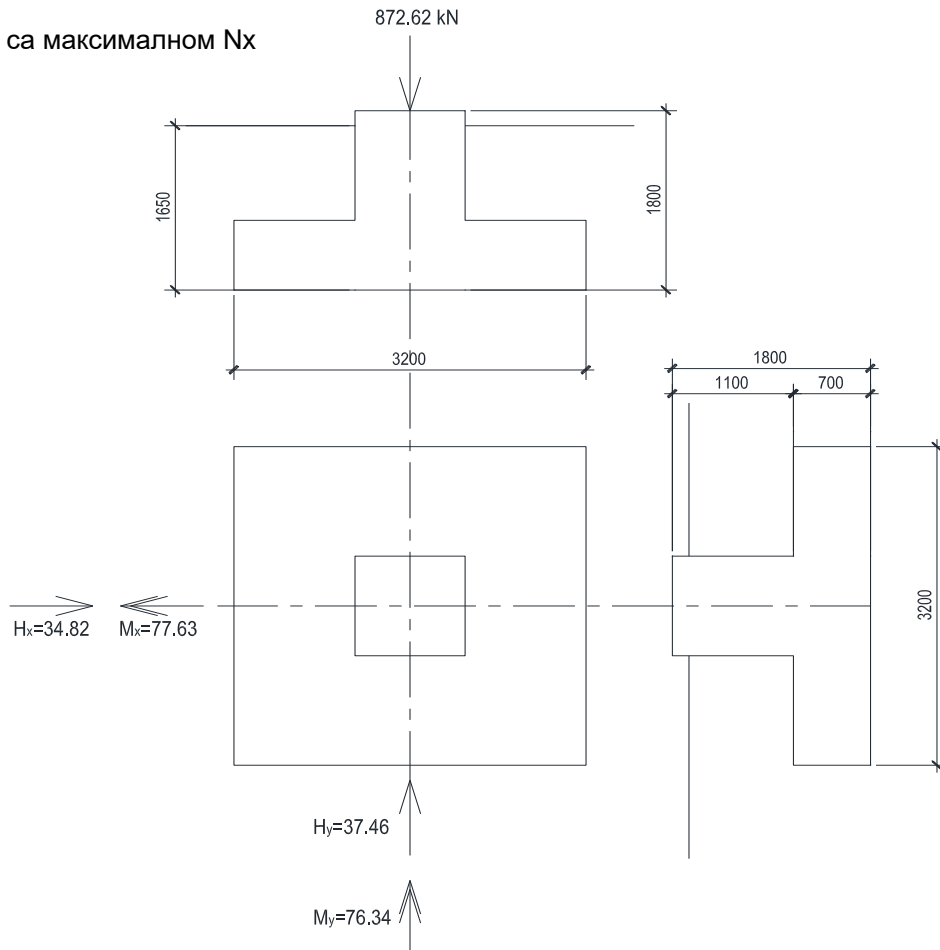
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
306	COMB1	Combinat	56.35	12.24	391.88	-25.27	115.95	0.04
306	COMB2	Combinat	62.25	13.69	440.86	-28.25	128.11	-0.03
306	COMB3	Combinat	57.73	11.83	378.82	-24.39	118.64	-0.04
306	COMB4	Combinat	45.76	8.83	305.69	-18.22	94.24	0.00
306	COMB5	Combinat	54.27	8.92	432.24	-16.67	111.91	0.14
306	COMB6	Combinat	20.95	13.86	385.93	-30.06	22.81	0.06
306	COMB7	Combinat	26.85	15.31	434.91	-33.03	34.97	-0.02
306	COMB8	Combinat	39.19	11.93	225.52	-26.37	80.10	-0.02
306	COMB10	Combinat	40.57	11.52	212.46	-25.49	82.80	-0.09
306	COMB11	Combinat	28.59	8.52	139.34	-19.32	58.40	-0.06
306	COMB12	Combinat	37.11	8.62	265.89	-17.77	76.07	0.08
306	COMB13	Combinat	3.79	13.56	219.58	-31.16	-13.03	0.00
306	COMB14	Combinat	9.69	15.00	268.56	-34.14	-0.87	-0.08
306	COMB15	Combinat	44.91	11.38	350.64	-23.50	92.40	0.02
306	COMB16	Combinat	55.55	13.02	412.08	-26.87	114.31	-0.03
306	COMB17	Combinat	46.97	12.86	328.90	-27.42	96.39	-0.06
306	COMB18	Combinat	74.57	10.02	355.62	-19.49	170.44	0.00
306	COMB19	Combinat	9.51	13.00	344.69	-28.29	-0.73	0.03
306	COMB20	Combinat	20.15	14.64	406.13	-31.66	21.17	-0.02
306	COMB21	Combinat	11.57	14.49	322.95	-32.21	3.25	-0.05
306	COMB22	Combinat	37.38	8.28	247.23	-17.07	76.62	0.01
306	COMB23	Combinat	48.02	9.92	308.67	-20.44	98.53	-0.04
306	COMB24	Combinat	39.44	9.76	225.49	-20.99	80.61	-0.07
306	COMB25	Combinat	67.04	6.92	252.21	-13.06	154.66	0.00
306	COMB26	Combinat	1.98	9.90	241.28	-21.86	-16.52	0.03
306	COMB27	Combinat	12.62	11.54	302.72	-25.23	5.39	-0.02
306	COMB28	Combinat	4.03	11.39	219.54	-25.78	-12.53	-0.05
306	COMB29	Combinat	17.42	3.28	125.35	-6.79	35.96	0.08
306	COMB30	Combinat	28.06	4.91	186.79	-10.15	57.87	0.03
306	COMB31	Combinat	19.48	4.76	103.62	-10.70	39.94	0.00
306	COMB32	Combinat	47.08	1.92	130.34	-2.78	113.99	0.06
306	COMB33	Combinat	-17.98	4.90	119.40	-11.58	-57.18	0.09
306	COMB34	Combinat	-7.34	6.54	180.84	-14.94	-35.27	0.04
306	COMB35	Combinat	-15.92	6.38	97.67	-15.49	-53.19	0.01
306	COMB36	Combinat	31.61	3.44	336.27	-4.21	65.41	0.30
306	COMB37	Combinat	42.25	5.08	397.71	-7.58	87.32	0.25
306	COMB38	Combinat	33.67	4.92	314.53	-8.13	69.39	0.22
306	COMB39	Combinat	61.27	2.08	341.25	-0.20	143.44	0.29
306	COMB40	Combinat	-3.79	5.06	330.32	-9.00	-27.73	0.32
306	COMB41	Combinat	6.85	6.70	391.76	-12.37	-5.82	0.27
306	COMB42	Combinat	-1.73	6.55	308.58	-12.92	-23.74	0.24
306	COMB43	Combinat	84.51	6.70	277.30	-11.85	202.19	0.12
306	COMB44	Combinat	90.41	8.15	326.29	-14.83	214.35	0.04
306	COMB45	Combinat	85.89	6.29	264.24	-10.97	204.88	0.04
306	COMB46	Combinat	73.92	3.28	191.12	-4.80	180.48	0.08
306	COMB47	Combinat	82.43	3.38	317.67	-3.26	198.15	0.21
306	COMB48	Combinat	-23.92	11.67	259.08	-26.52	-83.10	0.17
306	COMB49	Combinat	-13.28	13.31	320.52	-29.88	-61.19	0.12
306	COMB50	Combinat	-21.87	13.16	237.34	-30.43	-79.11	0.09
306	COMB51	Combinat	-18.02	13.12	308.06	-29.50	-70.94	0.09

306	COMB52	Combinat	-22.54	11.26	246.02	-25.64	-80.40	0.09
306	COMB53	Combinat	-34.51	8.26	172.89	-19.47	-104.80	0.13
306	COMB54	Combinat	-26.00	8.36	299.44	-17.92	-87.13	0.26
306	COMB55	Combinat	-7.39	14.76	369.51	-32.86	-49.03	0.04
306	COMB56	Combinat	-11.90	12.90	307.46	-29.00	-58.49	0.04
306	COMB57	Combinat	-23.88	9.90	234.33	-22.83	-82.89	0.08
306	COMB58	Combinat	-15.37	9.99	360.88	-21.29	-65.22	0.21
306	COMB59	Combinat	-21.87	13.16	237.34	-30.43	-79.11	0.09
306	COMB60	Combinat	-15.97	14.60	286.33	-33.41	-66.95	0.01
306	COMB61	Combinat	-20.49	12.74	224.28	-29.56	-76.42	0.01
306	COMB62	Combinat	-32.46	9.74	151.16	-23.38	-100.82	0.05
306	COMB63	Combinat	-23.95	9.84	277.71	-21.84	-83.15	0.19
306	COMB64	Combinat	36.66	6.50	235.95	-13.41	75.54	-0.03
306	COMB65	Combinat	45.18	6.60	362.50	-11.87	93.21	0.10
306	COMB66	Combinat	19.50	6.19	69.60	-14.51	39.70	-0.09
306	COMB67	Combinat	28.01	6.29	196.15	-12.97	57.37	0.04
306	COMB68	Combinat	8.33	0.95	55.61	-1.98	17.26	0.04
306	COMB69	Combinat	18.97	2.59	117.05	-5.35	39.17	-0.01
306	COMB70	Combinat	10.38	2.44	33.88	-5.90	21.24	-0.04
306	COMB71	Combinat	37.99	-0.41	60.60	2.03	95.29	0.03
306	COMB72	Combinat	-27.07	2.58	49.66	-6.77	-75.88	0.06
306	COMB73	Combinat	-16.44	4.21	111.10	-10.13	-53.97	0.01
306	COMB74	Combinat	-25.02	4.06	27.93	-10.68	-71.89	-0.02
306	COMB75	Combinat	22.52	1.12	266.53	0.59	46.71	0.26
306	COMB76	Combinat	33.15	2.75	327.97	-2.77	68.62	0.21
306	COMB77	Combinat	24.57	2.60	244.79	-3.32	50.69	0.19
306	COMB78	Combinat	52.18	-0.25	271.51	4.60	124.74	0.25
306	COMB79	Combinat	-12.88	2.74	260.58	-4.19	-46.43	0.28
306	COMB80	Combinat	-2.25	4.38	322.02	-7.56	-24.52	0.23
306	COMB81	Combinat	-10.83	4.22	238.84	-8.11	-42.44	0.20
306	COMB82	Combinat	64.83	0.96	121.38	0.00	161.78	0.04
306	COMB83	Combinat	73.34	1.06	247.93	1.55	179.45	0.18
306	COMB84	Combinat	-43.61	5.93	103.15	-14.66	-123.50	0.09
306	COMB85	Combinat	-35.10	6.03	229.70	-13.12	-105.83	0.23
306	COMB86	Combinat	-32.97	7.57	164.59	-18.03	-101.59	0.04
306	COMB87	Combinat	-24.46	7.67	291.15	-16.48	-83.92	0.18
306	COMB88	Combinat	-41.56	7.42	81.42	-18.58	-119.52	0.01
306	COMB89	Combinat	-33.04	7.52	207.97	-17.03	-101.85	0.15
324	COMB1	Combinat	-38.83	-34.18	721.64	70.71	-87.28	-0.16
324	COMB2	Combinat	-42.52	-37.44	791.33	77.43	-95.56	-0.22
324	COMB3	Combinat	-41.60	-38.07	806.57	78.94	-93.44	-0.20
324	COMB4	Combinat	-31.89	-25.54	576.40	52.83	-71.64	-0.14
324	COMB5	Combinat	-33.31	-28.56	513.20	60.65	-75.03	-0.11
324	COMB6	Combinat	-34.23	-36.14	737.16	76.20	-75.38	-0.15
324	COMB7	Combinat	-37.92	-39.40	806.85	82.92	-83.66	-0.21
324	COMB8	Combinat	-35.72	-32.24	787.42	65.41	-79.95	-0.17
324	COMB10	Combinat	-38.50	-36.13	872.35	73.64	-86.11	-0.21
324	COMB11	Combinat	-28.78	-23.60	642.18	47.53	-64.31	-0.15
324	COMB12	Combinat	-30.20	-26.62	578.97	55.35	-67.70	-0.12
324	COMB13	Combinat	-31.12	-34.20	802.94	70.90	-68.05	-0.16
324	COMB14	Combinat	-34.81	-37.46	872.62	77.63	-76.33	-0.22
324	COMB15	Combinat	-31.10	-29.07	591.28	60.13	-69.88	-0.13
324	COMB16	Combinat	-38.04	-34.34	714.53	71.02	-85.48	-0.19
324	COMB17	Combinat	-36.48	-33.37	747.42	68.38	-81.82	-0.20
324	COMB18	Combinat	-34.95	-27.43	578.28	55.53	-79.85	-0.14
324	COMB19	Combinat	-26.50	-31.02	606.80	65.62	-57.98	-0.12
324	COMB20	Combinat	-33.44	-36.30	730.05	76.51	-73.58	-0.18
324	COMB21	Combinat	-31.89	-35.33	762.94	73.87	-69.92	-0.19
324	COMB22	Combinat	-29.57	-30.11	616.69	62.64	-66.34	-0.10
324	COMB23	Combinat	-36.51	-35.38	739.94	73.53	-81.94	-0.16

324	COMB24	Combinat	-34.95	-34.41	772.83	70.88	-78.28	-0.16
324	COMB25	Combinat	-33.42	-28.47	603.69	58.04	-76.31	-0.11
324	COMB26	Combinat	-24.97	-32.07	632.21	68.13	-54.44	-0.09
324	COMB27	Combinat	-31.91	-37.34	755.46	79.02	-70.04	-0.15
324	COMB28	Combinat	-30.36	-36.37	788.35	76.37	-66.38	-0.15
324	COMB29	Combinat	-13.37	-9.23	233.08	19.13	-30.00	0.00
324	COMB30	Combinat	-20.32	-14.51	356.33	30.02	-45.60	-0.06
324	COMB31	Combinat	-18.76	-13.54	389.22	27.37	-41.94	-0.07
324	COMB32	Combinat	-17.23	-7.59	220.08	14.53	-39.97	-0.01
324	COMB33	Combinat	-8.78	-11.19	248.60	24.62	-18.10	0.01
324	COMB34	Combinat	-15.72	-16.46	371.85	35.51	-33.70	-0.05
324	COMB35	Combinat	-14.16	-15.49	404.74	32.86	-30.04	-0.06
324	COMB36	Combinat	-15.74	-14.27	127.73	32.16	-35.66	0.05
324	COMB37	Combinat	-22.69	-19.54	250.98	43.05	-51.26	-0.01
324	COMB38	Combinat	-21.13	-18.57	283.87	40.41	-47.60	-0.01
324	COMB39	Combinat	-19.60	-12.63	114.73	27.56	-45.63	0.04
324	COMB40	Combinat	-11.15	-16.23	143.25	37.65	-23.76	0.06
324	COMB41	Combinat	-18.09	-21.50	266.50	48.54	-39.36	0.00
324	COMB42	Combinat	-16.53	-20.53	299.39	45.90	-35.70	0.00
324	COMB43	Combinat	-31.37	-20.90	453.47	41.26	-72.68	-0.05
324	COMB44	Combinat	-35.06	-24.16	523.16	47.98	-80.97	-0.11
324	COMB45	Combinat	-34.14	-24.79	538.40	49.48	-78.85	-0.09
324	COMB46	Combinat	-24.42	-12.26	308.24	23.38	-57.04	-0.03
324	COMB47	Combinat	-25.85	-15.28	245.03	31.20	-60.44	0.00
324	COMB48	Combinat	-17.28	-26.90	501.01	58.07	-36.23	-0.02
324	COMB49	Combinat	-24.22	-32.17	624.26	68.96	-51.84	-0.08
324	COMB50	Combinat	-22.67	-31.20	657.15	66.32	-48.17	-0.09
324	COMB51	Combinat	-20.97	-30.16	570.69	64.80	-44.52	-0.08
324	COMB52	Combinat	-20.05	-30.78	585.94	66.30	-42.39	-0.06
324	COMB53	Combinat	-10.34	-18.26	355.77	40.19	-20.59	0.00
324	COMB54	Combinat	-11.76	-21.28	292.56	48.02	-23.99	0.03
324	COMB55	Combinat	-27.91	-35.43	693.94	75.69	-60.12	-0.14
324	COMB56	Combinat	-27.00	-36.06	709.18	77.19	-58.00	-0.12
324	COMB57	Combinat	-17.28	-23.53	479.02	51.09	-36.20	-0.06
324	COMB58	Combinat	-18.70	-26.55	415.81	58.91	-39.59	-0.03
324	COMB59	Combinat	-22.67	-31.20	657.15	66.32	-48.17	-0.09
324	COMB60	Combinat	-26.36	-34.46	726.83	73.04	-56.46	-0.14
324	COMB61	Combinat	-25.44	-35.09	742.07	74.54	-54.34	-0.12
324	COMB62	Combinat	-15.73	-22.56	511.91	48.44	-32.53	-0.07
324	COMB63	Combinat	-17.15	-25.58	448.70	56.26	-35.93	-0.03
324	COMB64	Combinat	-25.42	-19.41	453.22	40.15	-57.10	-0.13
324	COMB65	Combinat	-26.84	-22.43	390.01	47.97	-60.50	-0.10
324	COMB66	Combinat	-22.31	-17.47	519.00	34.85	-49.77	-0.14
324	COMB67	Combinat	-23.73	-20.50	455.79	42.67	-53.17	-0.11
324	COMB68	Combinat	-6.91	-3.11	109.90	6.44	-15.46	0.01
324	COMB69	Combinat	-13.85	-8.38	233.15	17.34	-31.07	-0.05
324	COMB70	Combinat	-12.30	-7.41	266.03	14.69	-27.40	-0.06
324	COMB71	Combinat	-10.76	-1.47	96.89	1.84	-25.43	0.00
324	COMB72	Combinat	-2.31	-5.06	125.41	11.93	-3.56	0.02
324	COMB73	Combinat	-9.25	-10.34	248.66	22.82	-19.17	-0.04
324	COMB74	Combinat	-7.70	-9.37	281.55	20.18	-15.50	-0.05
324	COMB75	Combinat	-9.28	-8.14	4.55	19.48	-21.12	0.06
324	COMB76	Combinat	-16.22	-13.42	127.80	30.37	-36.73	0.00
324	COMB77	Combinat	-14.67	-12.45	160.69	27.72	-33.06	0.00
324	COMB78	Combinat	-13.13	-6.50	-8.46	14.88	-31.09	0.05
324	COMB79	Combinat	-4.68	-10.10	20.07	24.97	-9.22	0.07
324	COMB80	Combinat	-11.62	-15.37	143.32	35.86	-24.83	0.01
324	COMB81	Combinat	-10.07	-14.40	176.20	33.21	-21.16	0.01
324	COMB82	Combinat	-17.96	-6.13	185.05	10.70	-42.51	-0.02
324	COMB83	Combinat	-19.38	-9.16	121.84	18.52	-45.90	0.01

324	COMB84	Combinat	-3.87	-12.13	232.58	27.51	-6.05	0.01
324	COMB85	Combinat	-5.29	-15.15	169.38	35.33	-9.45	0.04
324	COMB86	Combinat	-10.81	-17.40	355.83	38.40	-21.66	-0.05
324	COMB87	Combinat	-12.24	-20.43	292.63	46.22	-25.06	-0.02
324	COMB88	Combinat	-9.26	-16.43	388.72	35.75	-18.00	-0.05
324	COMB89	Combinat	-10.68	-19.46	325.51	43.58	-21.39	-0.02

-Одређивање напона на темељној стопи

Комбинација 14 са максималном N_x


-Сопствена тежина тла на темељ

$$V_{tla} = (10.24 - 1.0) \times 0.95 \times 20 = 175.56 \text{ kN}$$

-Сопствена тежина темеља

$$V_g = (10.24 \times 0.70 + 1.0 \times 1.10) \times 25 = 206.7 \text{ kN}$$

-Провера напона на темељној стопи

$$M_x = 76.34 + 34.80 \times 1.80 = 138.98 \text{ kNm}$$

$$M_y = 77.63 + 37.46 \times 1.8 = 145.058 \text{ kNm}$$

$$N = 872.62 + 175.6 + 206.70 = 1254.88 \text{ kN}$$

$$F = 10.24 \text{ m}^2$$

$$I_x = 8.74 \text{ m}^4$$

$$W_x = W_y = 5.46 \text{ m}^3$$

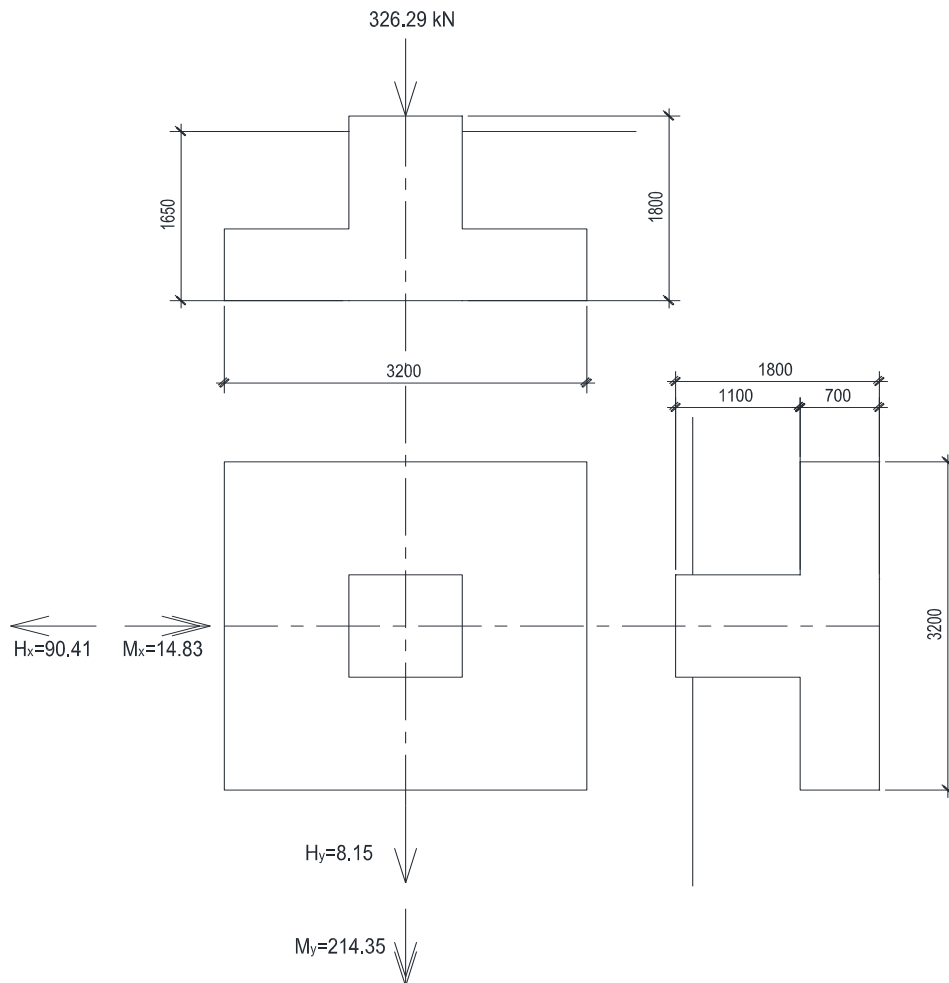
$$\sigma_1 = \frac{N}{F} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = 174.56 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{N}{F} - \frac{M_x}{W_x} - \frac{M_y}{W_y} = 70.538 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = \frac{N}{F} + \frac{M_x}{W_x} - \frac{M_y}{W_y} = 121.43 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{N}{F} - \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = 123.66 \text{ kN/m}^2$$

Комбинација 44 са максималном M_x



-Сопствена тежина тла на темељ

$$V_{\text{тла}} = (10.24 - 1.0) \times 0.95 \times 20 = 175.56 \text{ kN}$$

-Сопствена тежина темеља

$$V_g = (10.24 \times 0.70 + 1.0 \times 1.10) \times 25 = 206.7 \text{ kN}$$

-Провера напона на темељној стопи

$$M_x = 214.35 + 90.41 \times 1.80 =$$

$$377.088 \text{ kNm}$$

$$M_y = 14.83 + 8.15 \times 1.8 =$$

$$29.5 \text{ kNm}$$

$$N = 326.29 + 175.6 + 206.70 =$$

$$708.55 \text{ kN}$$

$$F = 10.24 \text{ m}^2$$

$$I_x = 8.74 \text{ m}^4$$

$$W_x = W_y = 5.46 \text{ m}^3$$

$$\sigma_1 = \frac{N}{F} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = 143.64 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{N}{F} - \frac{M_x}{W_x} - \frac{M_y}{W_y} = -5.2542 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = \frac{N}{F} + \frac{M_x}{W_x} - \frac{M_y}{W_y} = 132.84 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{N}{F} - \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = 5.5491 \text{ kN/m}^2$$

Усвајање арматуре

C35/45
B500 B

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_s = 2.3 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_c = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

Силе у пресеку

$$R = 192.01 \text{ kN}$$

$$G_z = 20.90 \text{ kN}$$

$$G_t = 20.63 \text{ kN}$$

$$\text{крак } z_R = 0.550 \text{ m}$$

$$\text{крак } z_z = 0.550 \text{ m}$$

$$\text{крак } z_{G3t1} = 0.550 \text{ m}$$

$$M_{Ed} = 82.8 \text{ kNm}$$

Димензионисање пресека а-а:

Висина пресека :

$$h = 70 \text{ cm}$$

Положај тежиште арматуре :

$$a = 5 \text{ cm}$$

Ширина пресека :

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

$$k = \frac{h - a}{\sqrt{\frac{M_{Ed}}{b \times f_{cd}}}} = 10.8355 \rightarrow \text{Примењује се једноструко армирање!}$$

$$\omega_1 = 1.005$$

$$A_s = \omega_1 \times b \times (h - a) \times \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

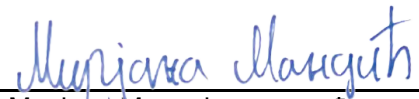
$$A_s = 3.46 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{smin} = 2.60 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Усвојена арматура:

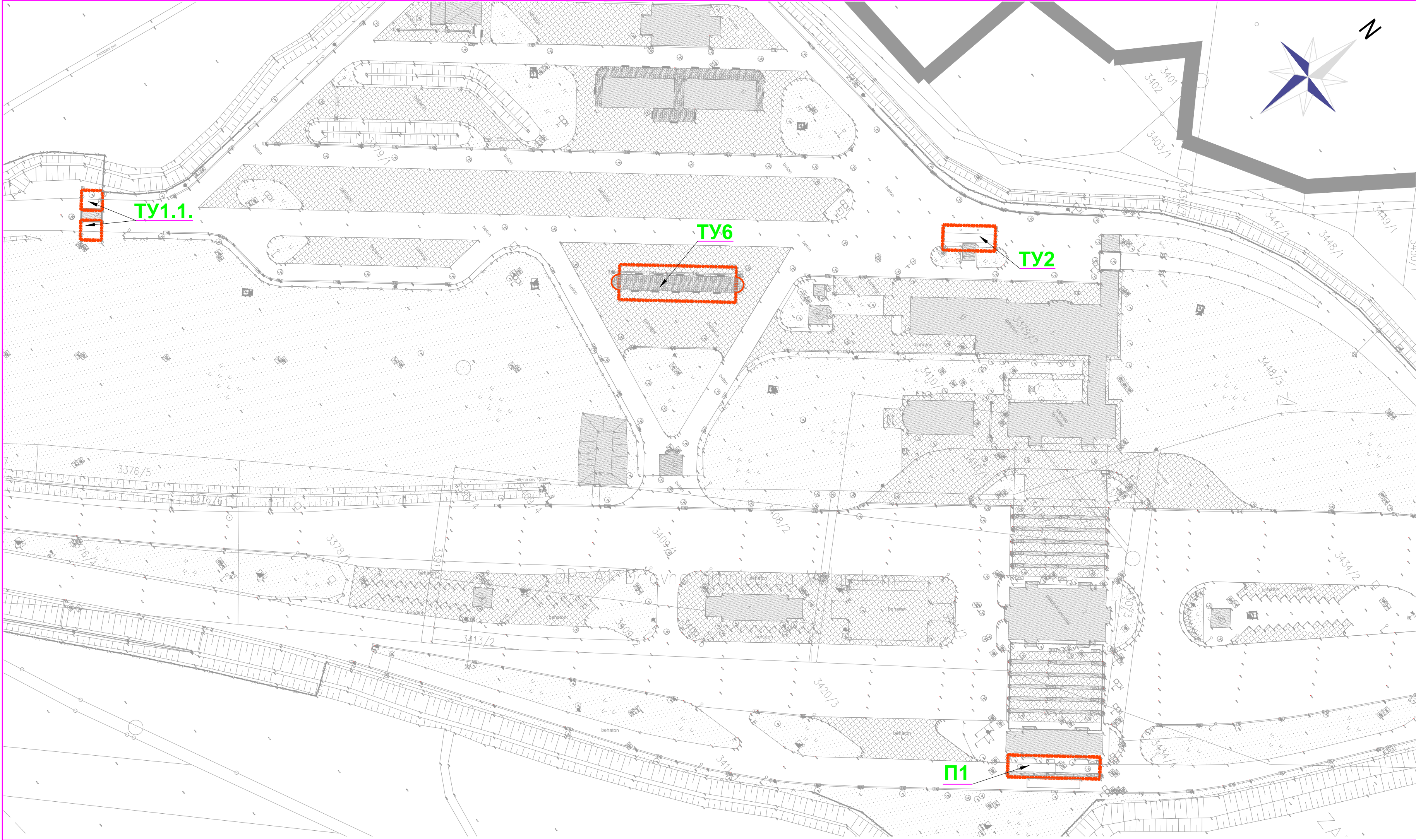
$$\emptyset 12/15 (7.53 \text{ cm}^2/\text{m})$$

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ



Мирјана Мандић дипл. грађ. инж.
Лиценца број: 310 F112 07

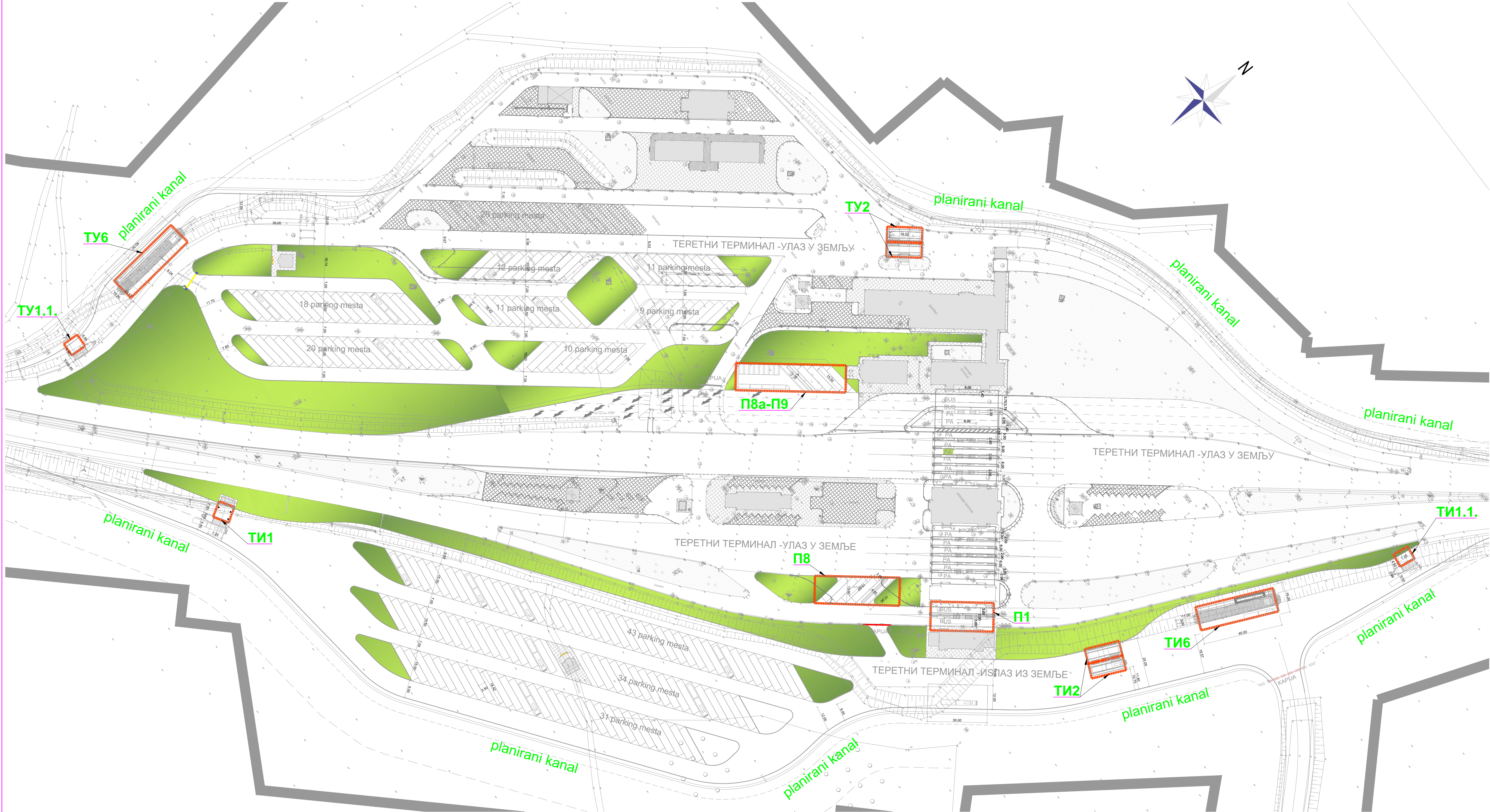
2/1.2.3.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



ТЕРЕТНИ ТЕРМИНАЛ НА УЛАЗУ У ЗЕМЉУ - ЗОНА ТУ
ТУ1.1 - Контролна кабина са надстрешницом за излаз из терминала
ТУ2 - Камионска вага са кабином и надстрешницом
ТУ6 - Надстрешница са платформом за контролу возила и терета

ПУТНИЧКИ ТЕРМИНАЛ - ЗОНА П
П1 - Надстрешница на излазу из земље

Проектна организација:  САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. Немањина 6; 11000 Београд; Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicp.co.rs		03		Немањина 6	
Инвеститор / Наручилац пројекта:  МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ Немањина 22-26, Београд		02			
		01			
		Број	Датум	Опис	
Ревизиони блок:					
Објекат: Аутопут Е-75, гранични прелаз "ХОРГОШ"					
Део пројекта: 2/1.2. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦА П1, П8, П8а и П9 у ПУТНИЧКОМ ТЕРМИНАЛУ					
2/1.2.3 Пројекат конструкције "П8а и П9" надстрешнице за преглед аутобуса на улазу у земљу и надстрешница за привремено одузета путничка и комби возила					
Цртеж:					
Одговорни пројектант: Бр.личне лиценце: 310 F112 07 Мирјана Мандић, дипл.грађ.инж.		Унутрашња контрола:		СИТУАЦИЈА ПОСТОЈЕЋИ ОБЈЕКТИ	
Сарадници: Вера Пудар-Срејић, дипл.грађ.инж. Дејан Бошковић, инж.грађ.		Главни пројектант: Мира Гашић-Момчиловић, дипл.грађ.инж.			
		Руководилац организационе јединице: Јововић Нада, дипл.грађ.инж.			
Врста тех.док.:		Датум:	Цртеж бр.		1:1000
ПГД		2021.	2019-620-10-КОН-Ц7.1		



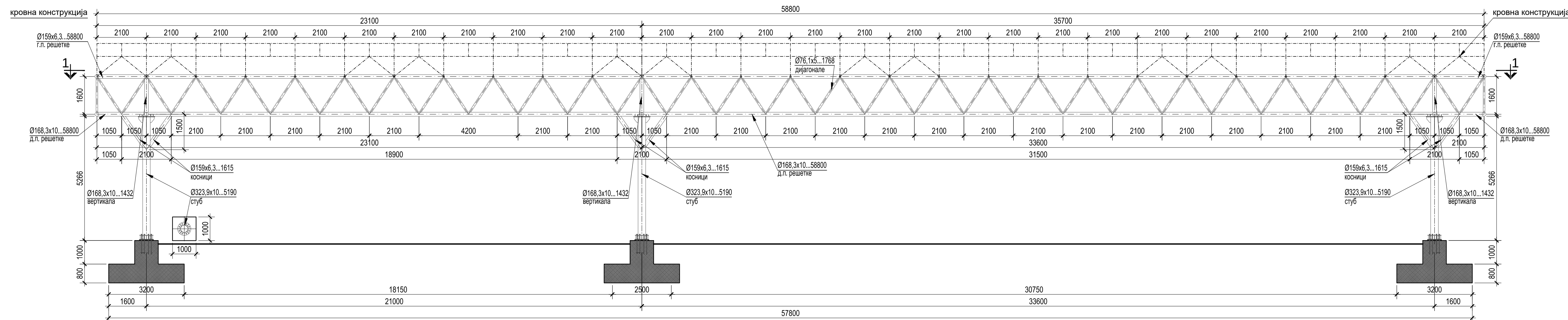
ПУТНИЧКИ ТЕРМИНАЛ - Зона П
П1 - Надстрешница за контролу аутобуског саобраћаја на излазу из земље
П8 - Надстрешница за преглед аутобуса на излазу из земље
П8а - П9 - Надстрешница са преглед аутобуса на улазу у земљу и надстрешница за привремено одузета путничка и комби возила

ТЕРЕТНИ ТЕРМИНАЛ НА ИЗЛАЗУ ИЗ ЗЕМЉЕ - Зона ТИ
ТИ1 - Контролна кабина са надстрешницом за улаз у терминал
ТИ1.1 - Контролна кабина са надстрешницом за излаз из терминала
ТИ2 - Камionsка вага са кабином и надстрешницом
ТИ6 - Надстрешница са платформом за истовар и контролу робе, радном кабином и каналом за преглед теретних возила

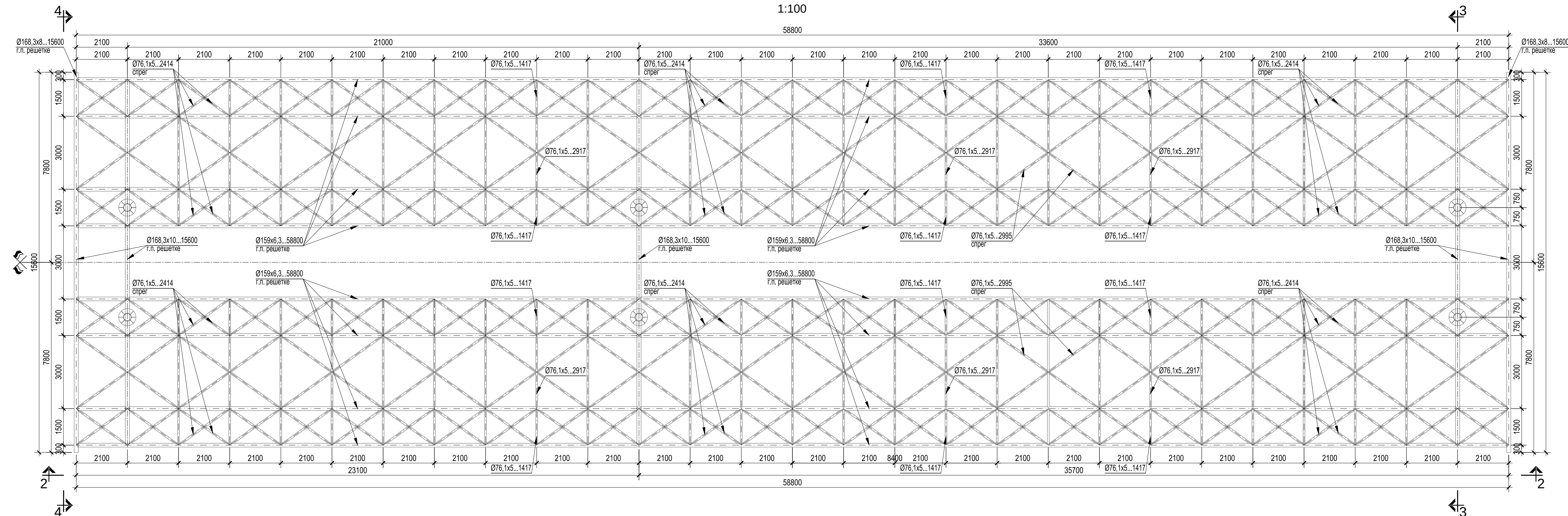
ТЕРЕТНИ ТЕРМИНАЛ НА УЛАЗУ У ЗЕМЉУ - Зона ТУ
ТУ1.1 - Контролна кабина са надстрешницом за излаз из терминала
ТУ2 - Камionsка вага са кабином и надстрешницом
ТУ6 - Надстрешница са платформом за истовар и контролу робе, радном кабином и каналом за преглед теретних возила

Проектна организација: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. Немањина 6, 11000 Београд, Србија Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.slqip.co.rs		03		
ЦИП		02		
Известитељ / Научни тим:		01		
Иницијатор / Научни тим:		Број	Датум	Опис
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ Немањина 22-26, Београд		Решени блок:	Аутопут Е-75, гранични прелаз "ХОРГОШ"	
Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ		Објекат:	Део пројекта 2/1.2. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦА П1, П8, П8а И П9 У ПУТНИЧКОМ ТЕРМИНАЛУ	
Одговорни пројектант: Број личне карте: 310/1112/07 Милоша Милић, дипл.грађ.инж.		Део пројекта 2/1.2. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦА П1, П8, П8а И П9 У ПУТНИЧКОМ ТЕРМИНАЛУ	2/1.2.3 Пројекат конструкције "П1а и П8" надстрешница за преглед аутобуса на улазу у земљу и надстрешница за привремено одузета путничка и комби возила	
Сарадници: Вера Пулар-Срејћ, дипл.грађ.инж. Дејан Бошковић, инж.грађ.		Унутрашња контрола: Мира Гашић-Момчиловић, дипл.грађ.инж.	Цртеж:	
Удружилница организационе јединице: Јововић Нада, дипл.грађ.инж.		Ситуација новопројектовани објекти	Врста тех.док.: ПГД	Датум: 2021.
			Лист бр. 1	Размер: 1:1000
			2019-620-10-КОН-Ц7.2	

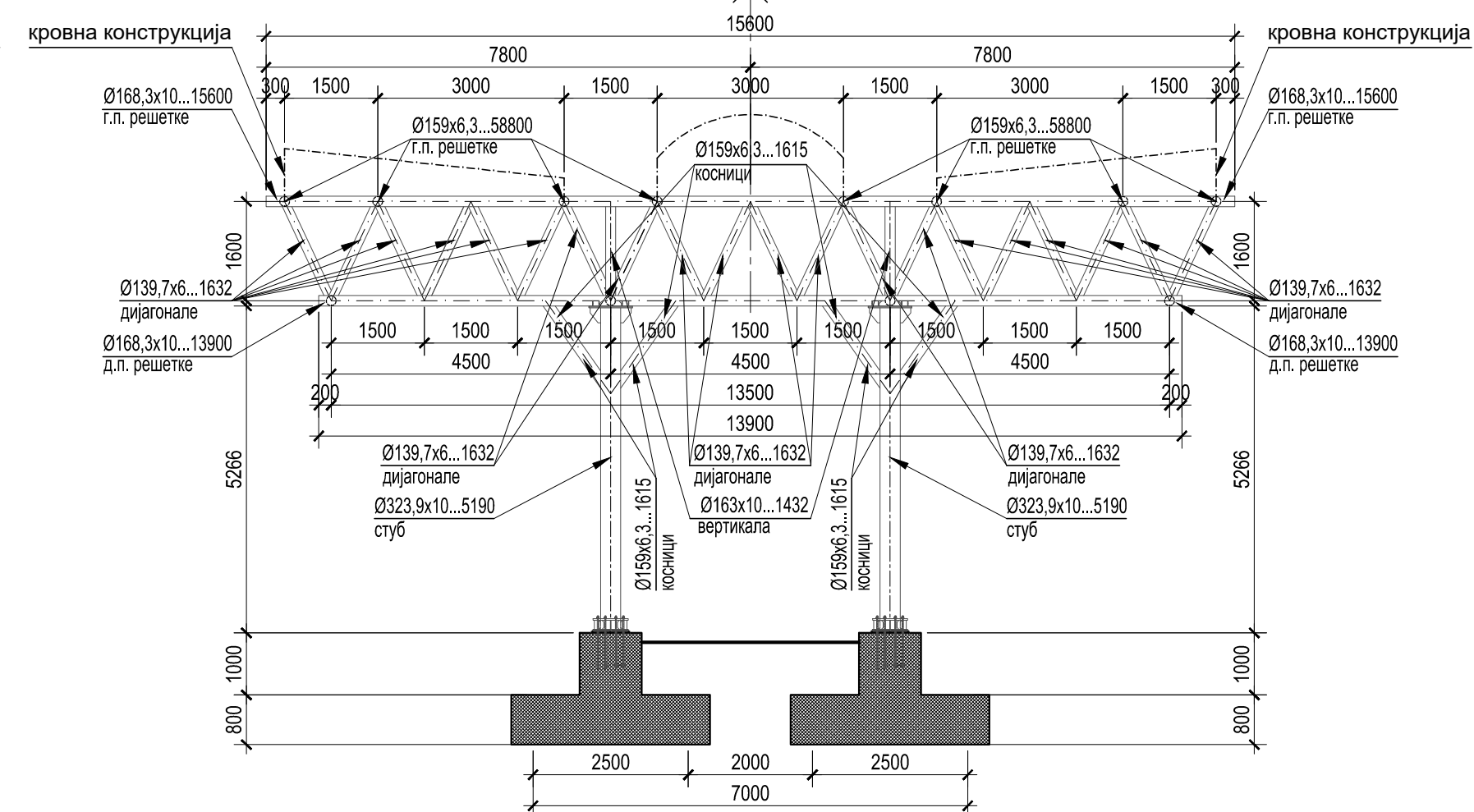
1:10C



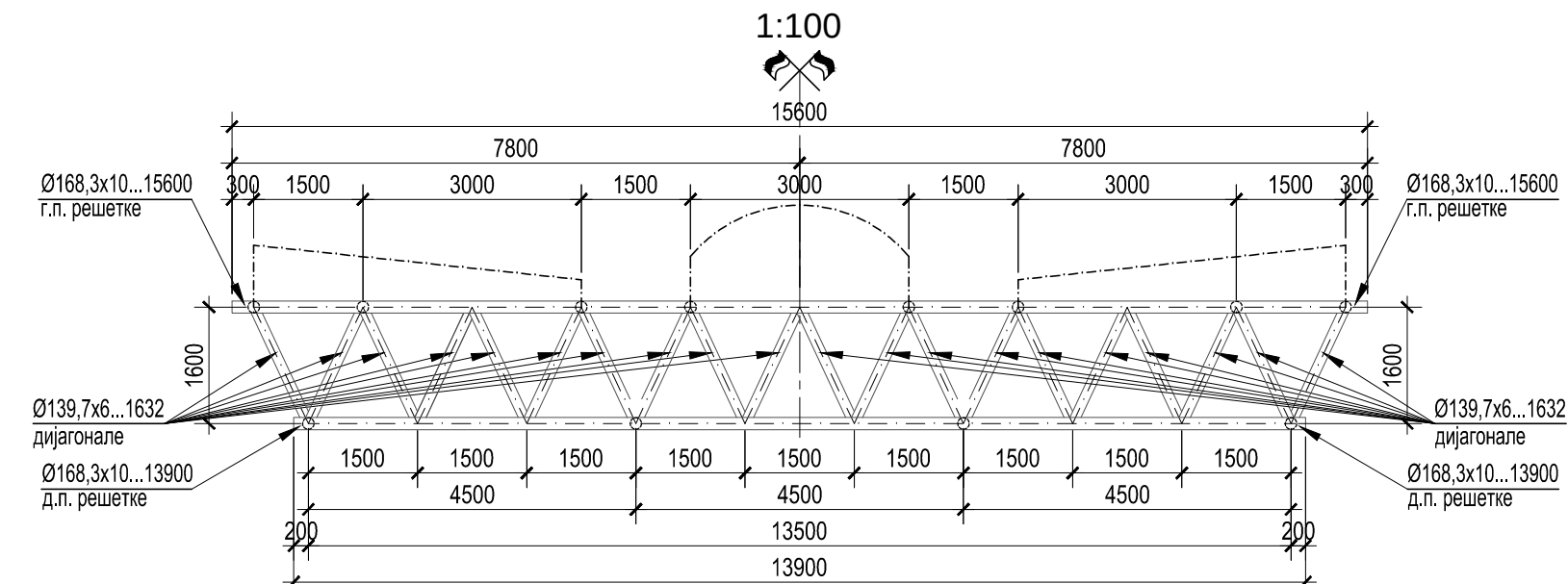
1:10C



1:10C



1:10C

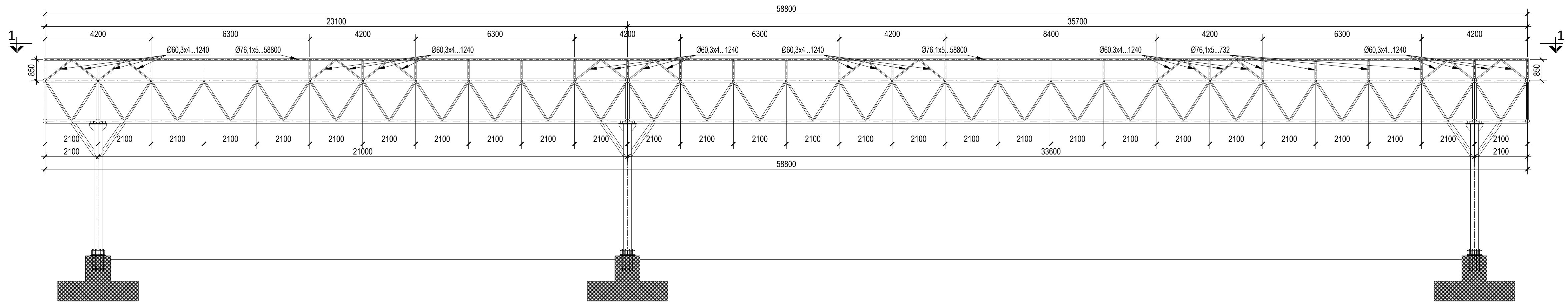


КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА			
Елемент	Врста челика		
Челична конструкција	S235JRH		
Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој
Темељи самци	C 35/45	B 500 B	5.0 cm

[illegible]

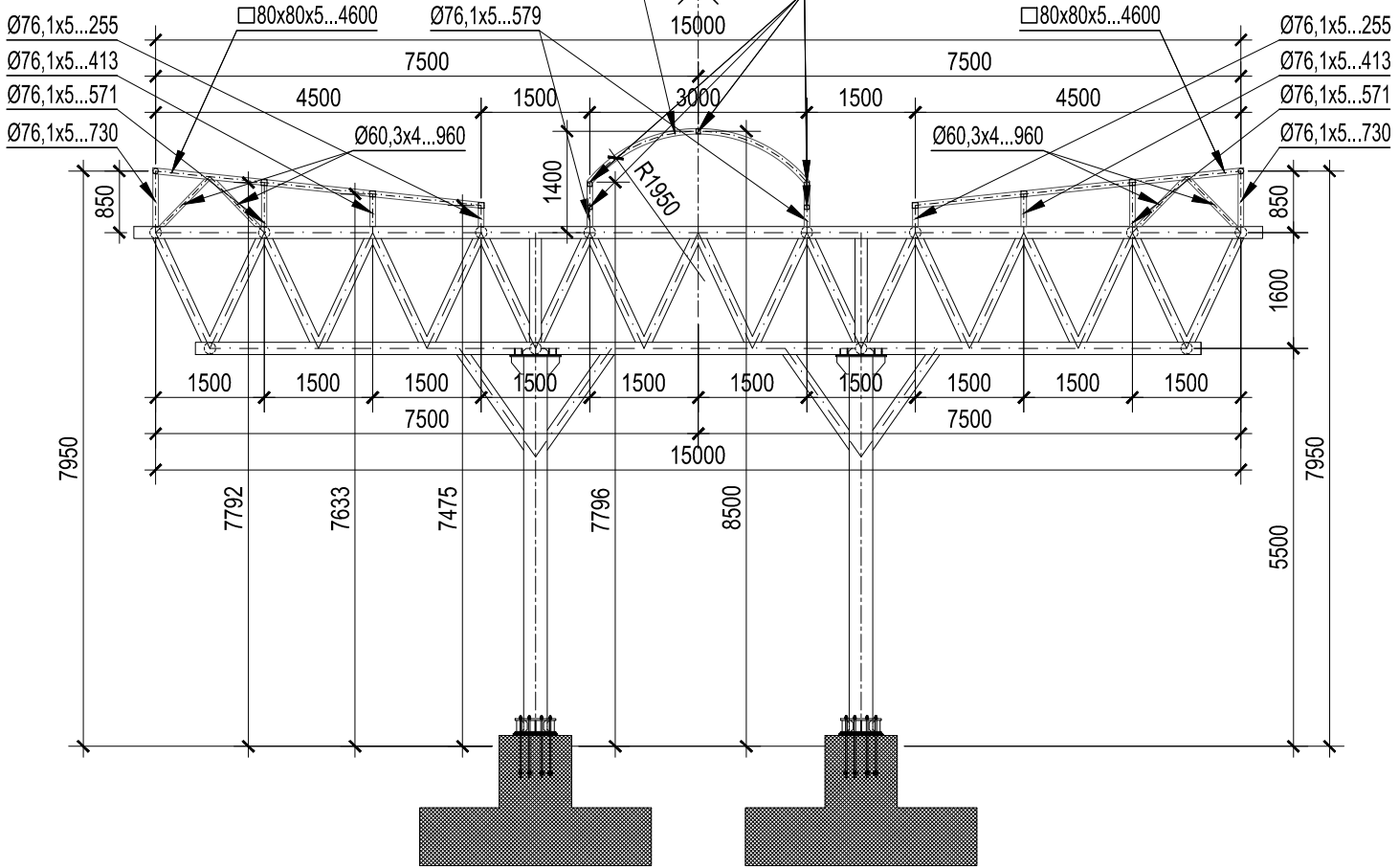
ПОДУЖНИ ПРЕСЕК - ИЗГЛЕД "2-2"

1:100



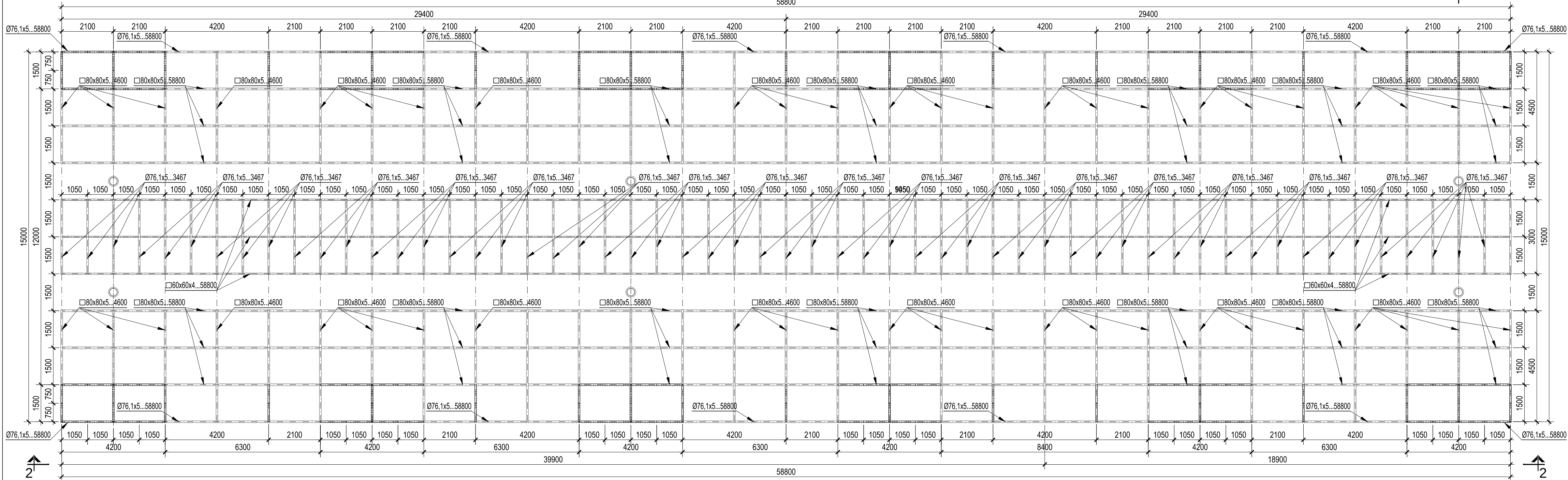
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК У ОСИ СТУБА "3-3"

1:100



ОСНОВА ПРЕСЕК "1-1"

1:100



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Елемент	Врста челика		
Челична конструкција	S235JRH		
Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој
Темељи самци	C 35/45	B 500 B	5.0 cm

Проектна организација: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. Немањина 6, 11000 Београд, Србија Тел: 011/3616-134; Факс: 011/3616-324; web site: www.cip.rs Ивеститор / Научилац пројекта: МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ Немањина 22-26, Београд Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ Одговорни пројекат: Борислав Милић, 310 Р112-07 Мирјана Мандић, дипл.грађ.инж. Сарадници: Дејан Бошковић, инж.грађ.	Изузетна контрола: Гласни пројекат: Мира Гашић-Мончићковић, дипл.грађ.инж. Руководилац организационе јединице: Јововић Нада, дипл.грађ.инж.	03 02 01 Бел Датум Опис Промена лист Објекат: Аутопут Е-75, гранични прелаз "ХОРГОШ" Део пројекта: 2/1.2. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦА П1, П8, П8а И П9 У ПУТНИЧКОМ ТЕРМИНАЛУ 2/1.2.3 Пројекат конструкције "П8а и П8" надстрешнице за претлаз аутобуса на улазу у зграду и надстрешница за провремено одржање путника и кобила возила Цртеж: ДИСПОЗИЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ - КРОВНА КОНСТРУКЦИЈА Врста тех.док.: ПГД Датум: 2021. Лист бр: 2019-620-10-КОН-Ц7.4	Размер: 1:100