

2/1.2.1.1. НАСЛОВНА СТРАНА

**2/1.2.1. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ "П1" НАДСТРЕШНИЦЕ ЗА КОНТРОЛУ
АУТОБУСКОГ САОБРАЋАЈА НА ИЗЛАЗУ ИЗ ЗЕМЉЕ**

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:	2/1.2.1. Пројекат конструкције "П1" надстрешнице за контролу аутобуског саобраћаја на излазу из земље
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.

2/1.2.1.2. САДРЖАЈ

**ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ КОНСТРУКЦИЈЕ "П1" НАДСТРЕШНИЦЕ ЗА
КОНТРОЛУ АУТОБУСКОГ САОБРАЋАЈА НА ИЗЛАЗУ ИЗ ЗЕМЉЕ**

2/1.2.1.1.	Насловна страна
2/1.2.1.2.	Садржај
2/1.2.1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
2/1.2.1.4.	Изјава одговорног пројектанта
2/1.2.1.5.	Текстуална документација
2/1.2.1.5.1.	Технички извештај
2/1.2.1.6.	Нумеричка документација
2/1.2.1.6.1.	Процена инвестиционе вредности радова
2/1.2.1.6.2.	Статички прорачун
2/1.2.1.7.	Графичка документација
2/1.2.1.7.1.	Ситуација постојећи објекти
2/1.2.1.7.2.	Ситуација новопројектовани објекти
2/1.2.1.7.3.	Диспозиција челичног дела надстрешнице - подужни и попречни носачи
2/1.2.1.7.4.	Диспозиција челичног дела надстрешнице - кровна конструкција

**2/1.2.1.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА
ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ "П1" НАДСТРЕШНИЦЕ ЗА КОНТРОЛУ АУТОБУСКОГ
САОБРАЋАЈА НА ИЗЛАЗУ ИЗ ЗЕМЉЕ**

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 објекта ("Службени гласник РС", бр. 73/19) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду пројекта **2/1.2.1. Пројекат конструкције "П1" надстрешнице за контролу аутобуског саобраћаја на излазу из земље**, 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.

**2/1.2.1.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА
ЗА ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ "П1" НАДСТРЕШНИЦЕ ЗА КОНТРОЛУ АУТОБУСКОГ
САОБРАЋАЈА НА ИЗЛАЗУ ИЗ ЗЕМЉЕ**

Одговорни пројектант пројекта 2/1.2.1. Пројекат конструкције "П1" надстрешнице за контролу аутобуског саобраћаја на излазу из земље, 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 ИДП:

Мирјана Мандић, дипл.инж.грађ.

Број лиценце:

310 F112 07

Потпис:



Број техничке документације:

620-10/19

Место и датум:

Београд, 2021.год.

2/1.2.1.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1.2.1.5.1. 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 се односи на конструкцију надстрешнице "П1" која служи за контролу аутобуског саобраћаја на излазу из земље, у путничком терминалу.

На месту предвиђеном за ову надстрешницу тренутно се налази надстрешница изнад камионске ваге. Она је ослоњена са једне стране на кућицу путничког терминала а са друге стране на челичне стубове и темеље. С обзиром на недовољне димензије ове надстрешнице исту је потребно демонтирати.



Надстрешница која се демонира

Новим пројектом је предвиђена изградња новог објекта путничког терминала (куће ТИ3, ТИ4 и ТИ5), истих димензија и облика као постојећи објекат. На тај објекат ће бити ослоњена новопроектвана надстрешница са једне стране а са друге на местима где се сада ослоња на постојећи објекат. Пројектним задатком се тражи да се архитектонско решење новопроектваних надстрешница усклади са постојећим. Те је стога конструктивни систем новопроектване надстрешнице усвајан по истом принципу као постојећи. 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

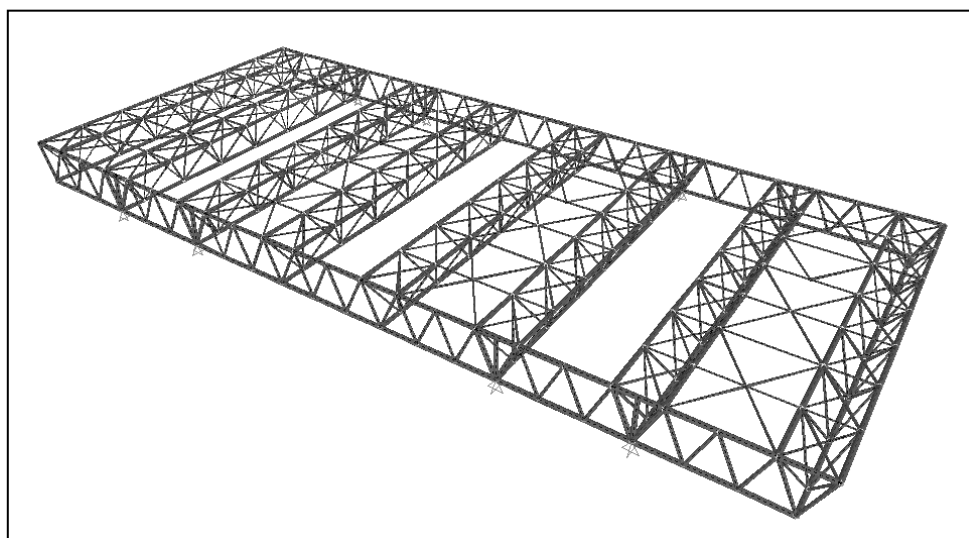
У статичком смислу надстрешница је третирана као просторни модел и статички и деформацијски обрађена у програмском пакету SAP 2000. Оптерећења које су разматране су следећа:

- 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.

У подужном правцу (који је краћи) главни носачи су тропојасне просторне решетке на осним растојањима од 4.5 m (8 комада), распона 14,7 m. Висина решетке је 1,6 m, са доњим појасом профила $\varnothing 168,3 \times 8$ и горњим појасом $2 \times \varnothing 159 \times 6,3$ на међусобном растојању 1,5 m. Дијагонале су профили $\varnothing 76,1 \times 4$, 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 $\varnothing 76,1 \times 3$. Између две просторне решетке "прве и друге", "треће и четврте", "пете и шесте" и "седме и осме" у нивоу горњег појаса налази се спрег за ветар. У зонама између "друге и треће" просторне решетке налазе се светларници ("четврте и пете" и "шесте и седме").

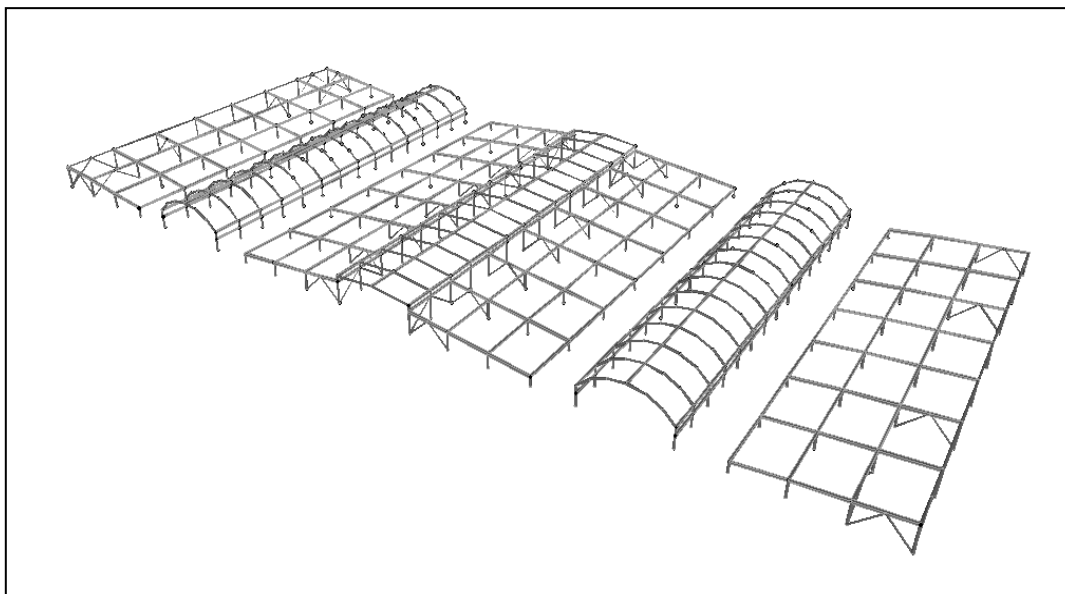
Подужни носачи су са обе стране ослоњени на континуалну попречну раванску решетку са 4 ослонца, распона $5,25(\text{конзолни део}) + 4,5 + 13,5 + 4,5 + 5,25(\text{конзолни део}) = 33 \text{ m}$. Доњи и горњи појас решетке је формиран од профила $\varnothing 168,3 \times 8$ а дијагонале од $\varnothing 108 \times 5$, осим дијагонала уз ослонце и вертикала на месту ослонаца које су $\varnothing 159 \times 5$. Висина решетке је такође 1,6 m а дијагонале са појасевима чине угао од 65° .



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.

Сви елементи тропојасне решетке као и попречних решетака су међусобно заварени, а веза са бетонском конструкцијом новог објекта је остварена преко кратког елемента на зиду, чеоне плоче, укрућења и четири анкера M27.....10,9. Веза надстрешнице са постојећим објектом ће бити накнадно решавана. С обзиром да је детаљ везе постојеће надстрешнице са објектом неприступачан, а у самом постојећем пројекту не постоји цртеж на коме је решен такав детаљ, сматрамо да је доношења коначне одлуке о начину везивања везано за тренутак демонтаже постојеће надстрешнице. То би омогућило потпун увид у детаљ везе и могућност постављања нове надстрешнице на постојеће ослонце. Класа извођења конструкције је EXC 2, за већи део конструкције, осим за поједине везе (вертикале попречног носача....) које се изводе шавовима В-квалитета а што одговара класи извођења конструкције EXC 3.



Челична конструкција је челик квалитета S235JRH према стандардима 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 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 C4 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 $\frac{1}{2}$).

Процењена инвестициона вредност за овај део пројекта је:
13,087,469.41 динара (~110.000,00 €)

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Мирјана Мандић, дипл.инж. грађ.

Лиценца број: 310 F112 07

2/1.2.1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1.2.1.6.1 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 потребаних 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. ПРИПРЕМНИ РАДОВИ						
1.1		Демонтажа постојеће челичне конструкције надстрешнице изнад камионске ваге. Позиција обухвата демонтажу и одвоз и одлагање челичног материјала на за то предвиђену локацију а све у договору са Инвеститором. Плаћа се по kg демонтиране конструкције.	kg	16,000	100	1,600,000.00
1.2		Рушење и уклањање из земље темеља самаца постојеће челичне конструкције. Обрачун се врши по m ³ уклоњеног и ископаног материјала.	m ³	10.00	10,000.00	100,000.00
УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:						1,700,000.00
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/lspr.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	32 371.06	350.00	11,329,869.41
2.2		Набавка и уградња анкера M27.....10.9 дужине 30 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	32.00	1 800.00	57,600.00
УКУПНО РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ						11 387 469.41

ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

Редни број	Бр.тех. услова	ОПИС РАДОВА	Јед. мере	Количина	Цена	Износ дин.
РЕКАПИТУЛАЦИЈА						
1.		ПРИПРЕМНИ РАДОВИ				1,700,000.00
2.		РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ				11,387,469.41

УКУПНО (дин): 13,087,469.41

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ:

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 Ø168.3×8	14.7	31.6	1	464.52
Горњи појас Ø159×6.3	14.7	23.8	2	699.72
Дијагонале Ø76.1×4	2.06	7.11	28	410.10
Дијагонале Ø76.1×4	2.58	7.11	14	256.81
Хоризонтале Ø76.1×3	1.5	5.41	6	48.69
			УКУПНО:	1879.85
			УКУПНО 8 ком:	15038.78
2 Попречна решетка				
Доњи појас Ø168.3×8	31.9	31.6	1	1008.04
Горњи појас Ø168.3×8	33.6	31.6	1	1061.76
Дијагонале Ø108×5	1.77	7.11	36	453.05
Дијагонале Ø159×5	1.77	7.11	8	100.68
Вертикале Ø159×5	1.6	5.41	4	34.62
			УКУПНО:	2658.15
			УКУПНО 2 ком:	5316.30
3 Спрег				
Дијагонале Ø76.1×4	2.58	7.11	14	256.81
Хоризонтале Ø76.1×4	3	7.11	6	127.98
			УКУПНО:	384.79
			УКУПНО 4 ком:	1539.17
4 Кровна конструкција 1				
Подвлаке Ø76.1×5	2.1	8.77	7	128.92
Подвлаке 2 60×60×4	2.1	6.71	21	295.91
Рожњаче 80×80×5	4.53	11.3	8	409.51
Стубићи Ø76.1×5	2.41	8.77	8	169.09
Спрег Ø60.3×4	1.26	5.55	8	55.94
Спрег Ø60.3×4	1.32	5.55	4	29.30
Спрег Ø60.3×4	1.08	5.55	8	47.95
			УКУПНО:	1136.63
			УКУПНО 2 ком:	2273.26
5 Кровна конструкција 2				
Подвлаке 2 60×60×4	2.1	6.71	28	394.55
Рожњаче 80×80×5	4.53	11.3	8	409.51
Стубићи Ø76.1×5	1.452	8.77	8	101.87
Спрег Ø60.3×4	1.04	5.55	16	92.35
			УКУПНО:	998.28
			УКУПНО 2 ком:	1996.57
6 Кровна конструкција лук				
Подвлаке лук 60×60×4	1.05	6.71	70	493.19
Рожњаче лук Ø76.1×5	1.705	8.77	30	448.59
Стубићи Ø76.1×5	0.696	8.77	30	183.12
			УКУПНО:	1124.89
			УКУПНО 2 ком:	2249.78
7 Кровна конструкција светларник у средини				
Подвлаке лук 60×60×4	1.05	6.71	42	295.91
Рожњаче лук Ø76.1×5	1.508	8.77	30	396.75
Стубићи Ø76.1×5	1	8.77	30	263.10
Спрег Ø60.3×4	1.32	5.55	8	58.61
			УКУПНО:	1014.37
			УКУПНО:	1014.37

УКУПНА КОЛИЧИНА ЧЕЛИКА:

1. КОНСТРУКЦИЈА ЗА НОШЕЊЕ
2. КРОВНА КОНСТРУКЦИЈА

21,894.26

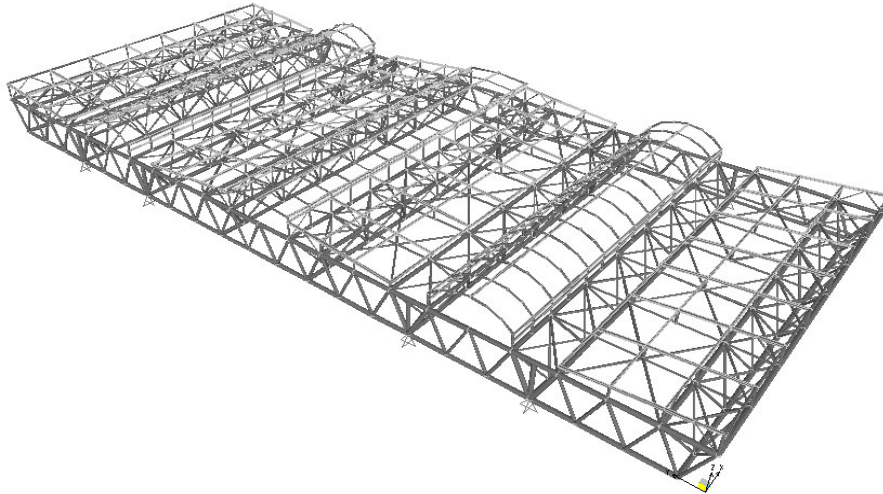
7,533.97

29,428.23 +10%

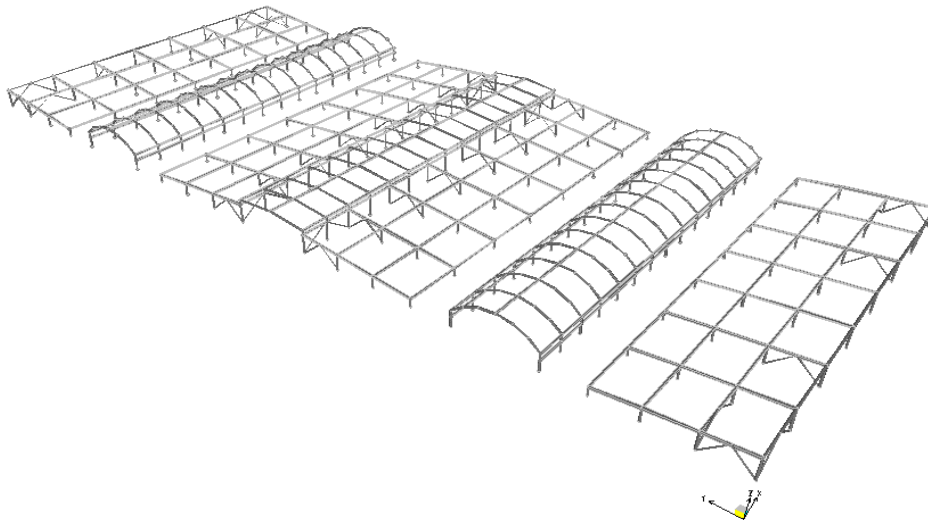
32,371.06

2/1.2.1.6.2 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

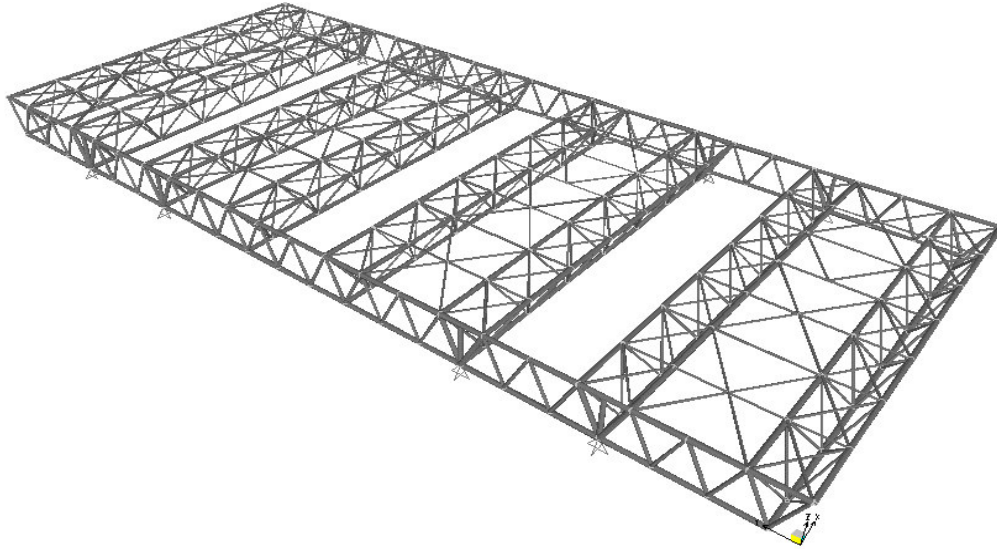
СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН
Надстрешница Р1



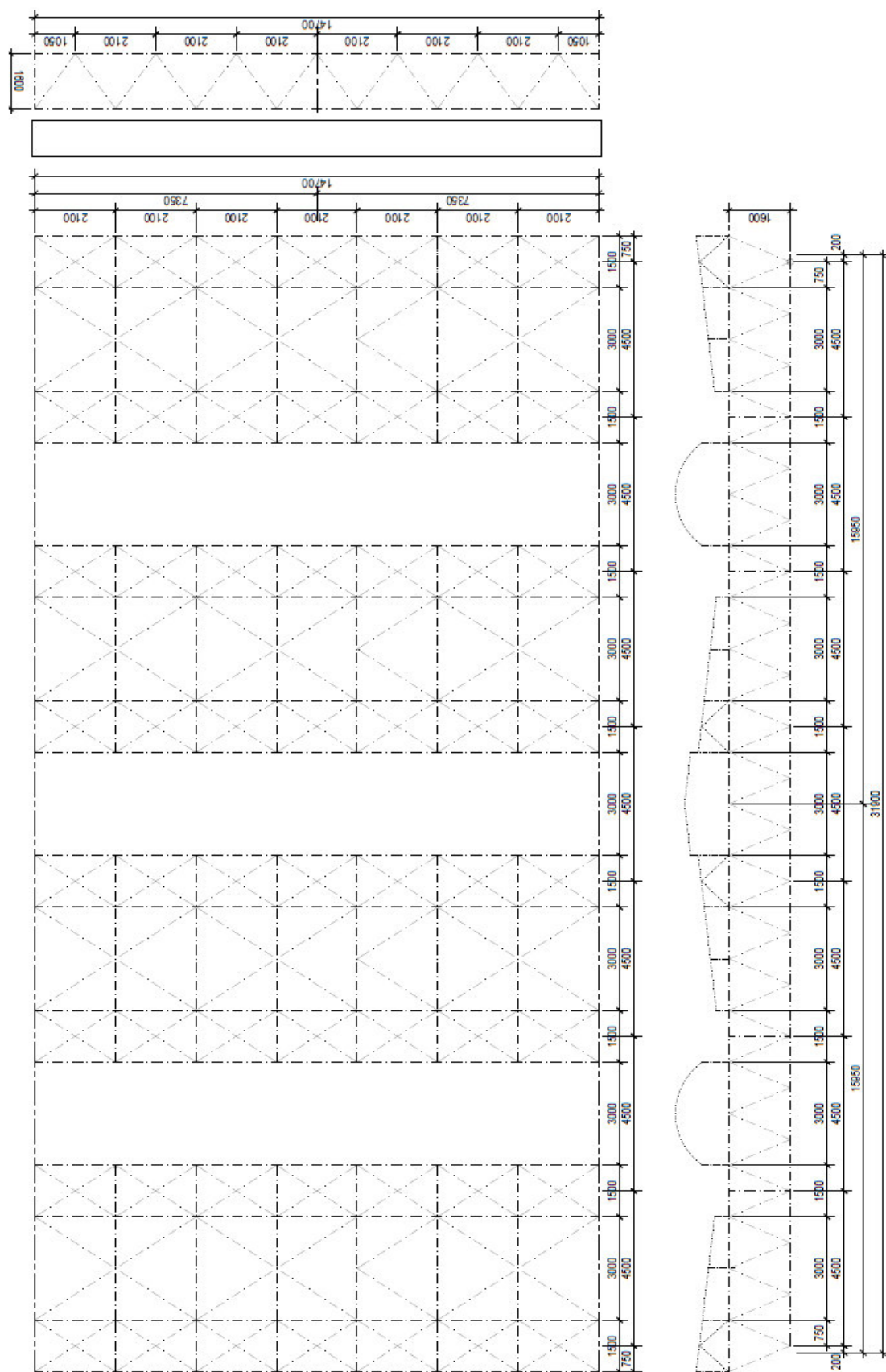
РЕШЕТКАСТА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ



КРОВНА КОНСТРУКЦИЈА



РЕШЕТКАСТА ПОДКОНСТРУКЦИЈА КРОВА



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)	$G_{IT} =$	0,63	kN/m
	крајњи носач: $G_{IT} =$	0,315	kN/m

КОРИСНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ НА НЕПРОХОДНИМ КРОВОВИМА Н-кров

SRPS EN 1991-1-1 Tabela 6.10

$$q_k = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k = 1,00 \text{ kN}$$

СНЕГ

СЛУЧАЈ А: Без изузетних падавина, без изузетних сметова - АНЕКС А,

Табела А.1 SRPS EN 1991-1-3

- снег (SRPS EN 1991-1-3/NA:2017)

$$s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

- 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

$$\alpha = \alpha_1 = \alpha_2 = 6^\circ$$

[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

$$\mu_1 = 0,80$$

$$s_l = \mu_1 \times c_e \times c_t \times s_k = 0,64 \text{ kN/m}^2$$

- оптерећење на кровну конструкцију

размак између носача: 2,10 m

$$G_s = 1,34 \text{ kN/m}$$

крајњи носач и носачи на делу крова где је лексан:

$$G_s = 0,67 \text{ kN/m}$$

2. са сметовима (случај II)

у SRPS EN 1991-1-3/NA:2017 пише да се оптерећење од снежних наноса на територији Републике Србије третира као инцидентно, па пошто је коефицијент са комбинације дејстава са инцидентна дејства 1 ово оптерећење неће бити меродавно, па се неће узети у разматрање.

2. Допунска оптерећења

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:

$$V_b = c_{dir} c_{season} V_{b,0}$$

(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:

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

Категорија терена II

$$z_0 = 0,05 \text{ m}$$

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

$$z_{\min} = 2,00 \text{ m}$$

$$z_{\max} = 200,00 \text{ m}$$

$$z = 7,63 \text{ m}$$

Коефицијент терена

$$k_r = 0,19$$

Коефицијент храпавости

$$c_r(z) = k_r \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,955$$

Коефицијент топографије терена

$$c_0(z) = 1,00 \text{ SRPS EN 1991-1-4, Прилог А}$$

$$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b = 18,15 \text{ m/s}$$

Интензитет турбуленције $I_v(z)$:

$$k_I = 1,00 \text{ SRPS EN 1991-1-4, 4.4(1)}$$

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = 0,1989$$

Ударни притисак ветра

$$\rho = 1,225 \text{ SRPS EN 1991-1-4, 4.5(1)}$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z) = 482,71 \text{ N/m}^2 \quad 0,483 \text{ kN/m}^2$$

Коефицијент конструкције $c_s c_d$

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

$$z_s = 6,12 \text{ m}$$

$$h = 1,60 \text{ m}$$

$$d = 14,70 \text{ m}$$

$$b = 33,00 \text{ m}$$

Турбулентна дужина

SRPS EN 1991-1-4, Прилог Б1

$$\alpha = 0,67 + 0,05 \times \ln(z_0) =$$

$$0,5202$$

$$z_t = 200,00 \text{ m}$$

$$L_t = 300,00 \text{ m}$$

$$L(z_s) = L_t \times \left(\frac{z}{z_t}\right)^\alpha = 48,8865$$

Густина спектралне енергије

SRPS EN 1991-1-4, Прилог Б1, Б1

$$f_L(z, n) = \frac{n \times L(z)}{v_m(z)} = 28,68 \quad n = 10,65 \text{ Hz}$$

$$S_L(z, n) = \frac{6.8 \times f_L(z, n)}{(1 + 10.2 \times f_L(z, n))^{5/3}} = 0,0150$$

Коефицијент изворног дејства

$$B^2 = \frac{1}{1 + 0.9 \times \left(\frac{b+h}{L(z_s)}\right)^{0.63}} = 0,5801$$

Функција аеродинамичког приступа:

$$\eta_h = \frac{4.6 \times h}{L(z_s)} \times f_L(z_{s,n1,x}) = 4,32$$

$$\eta_b = \frac{4.6 \times b}{L(z_s)} \times f_L(z_{s,n1,x}) = 89,07$$

$$R_h = \frac{1}{\eta_h} - \frac{1}{2 \times \eta_h^2} \times (1 - e^{-2\eta_h}) = 0,2048$$

$$R_b = \frac{1}{\eta_b} - \frac{1}{2 \times \eta_b^2} \times (1 - e^{-2\eta_b}) = 0,0112$$

Логаритамски декремент пригушења:

SRPS EN 1991-1-4, Прилог F5

$$\delta = \delta_s + \delta_a + \delta_d =$$

$$\delta_s = 0,05$$

$$\delta_d = 0$$

$$\zeta = 0,6$$

$$\Phi_1(z) = \left(\frac{z}{h}\right)^\zeta = 2,2355$$

Еквивалентна маса по јединици дужине

Укупна маса: 28440 kg

$$\mu_e = \frac{\int_0^b \mu(z) \times \Phi_1^2(z) dz}{\int_0^b \Phi_1^2(z) dz} = 28440 \text{ kg}$$

Коефицијент заузетости $\varphi = 1.0$ се узима јер надстрешница има са обе стране бетонске зграде на које се ослања

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 $\varphi=1$

$\alpha=-10$	$c_f=-1.4$
$\alpha=-5$	$c_f=-1.3$
$\alpha=-6$	$c_f=-1.32$

Коефицијент силе

$c_f > 0 =$	0,320
$c_f < 0 =$	-1,320

$$c_f > 0 = \delta_a = \frac{c_f \times \rho \times b \times v_m(z_s)}{2 \times n_1 \times m_e} = 0,00038759$$

$$c_f < 0 = \delta_a = \frac{c_f \times \rho \times b \times v_m(z_s)}{2 \times n_1 \times m_e} = -0,00159883$$

$$c_f > 0 = \delta = 0,0504$$

$$c_f < 0 = \delta = 0,0484$$

Коефицијент резонантног одговора
 $c_f > 0 =$

$$R^2 = \frac{\pi^2}{2 \times \delta} \times S_L(z_s, n_{1,x}) \times R_h(\eta_h) \times R_b(\eta_b) = 0,0034$$

$c_f < 0 =$

$$R^2 = \frac{\pi^2}{2 \times \delta} \times S_L(z_s, n_{1,x}) \times R_h(\eta_h) \times R_b(\eta_b) = 0,0035$$

Учесталост прекорачења v :

$$c_f > 0 = \quad v = n_1 \times \sqrt{\frac{R^2}{B^2 + R^2}} = 0,8091$$

$$c_f < 0 = \quad v = n_1 \times \sqrt{\frac{R^2}{B^2 + R^2}} = 0,0640$$

Ударни коефицијент k_p :

$T = 600,00 \text{ s}$

$$c_f > 0 = \quad k_p = \sqrt{2 \times \ln(v \times T)} + \frac{0.6}{\sqrt{2 \times \ln(v \times T)}} = 3,688$$

$$c_f < 0 = \quad k_p = \sqrt{2 \times \ln(v \times T)} + \frac{0.6}{\sqrt{2 \times \ln(v \times T)}} = 2,923$$

Интензитет турбуленције $I_v(z_s)$:

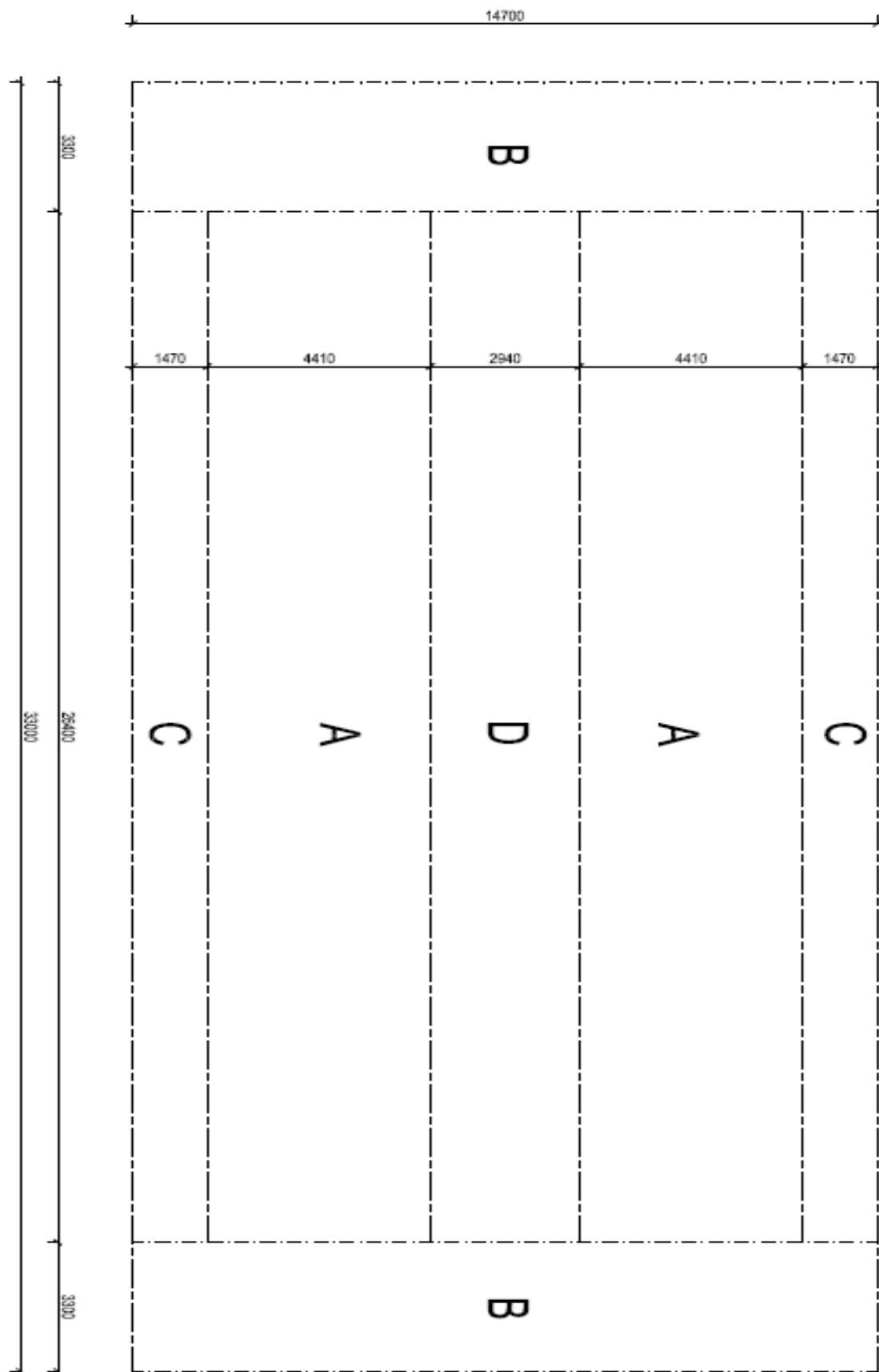
$$I_v(z_s) = \frac{k_I}{c_0(z) \times \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = 0,041$$

Коефицијент конструкције $c_s c_d$

$$c_f > 0 = \quad c_s c_d = \frac{1 + 2 \times k_p \times I_v(z_s) \times \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 \times I_v(z_s)} = 1,181$$

$$c_f < 0 = \quad c_s c_d = \frac{1 + 2 \times k_p \times I_v(z_s) \times \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 \times I_v(z_s)} = 0,919$$

Усваја се $c_s c_d = 1,2$



1. Оптерећење ветром $W+$

Зона А:

Референтна површина: $A_{ref} = 116,424 \text{ m}^2$

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: $c_{f>0} = 0,52$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = 35,07 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

крајњи носач: $W_+ = 0,63 \text{ kN/m}$
 $W_+ = 0,32 \text{ kN/m}$

Зона В:

Референтна површина: $B_{ref} = 48,51 \text{ m}^2$

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: $c_{f>0} = 1,48$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times B_{ref} = 41,59 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = 0,86 \text{ kN/m}^2$$

крајњи носач: $W_+ = 1,80 \text{ kN/m}$
 $W_+ = 0,90 \text{ kN/m}$

Зона С:

Референтна површина: $C_{ref} = 38,808 \text{ m}^2$

Максимална вредност је иста за све φ

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

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

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

Сила ветра: $c_{f>0} = 0,8$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times C_{ref} = 17,98 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = 0,46 \text{ kN/m}^2$$

крајњи носач: $W_+ = 0,97 \text{ kN/m}$
 $W_+ = 0,49 \text{ kN/m}$

Зона D:

Референтна површина: $D_{ref} = 77,62 \text{ m}^2$

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: $c_f > 0 = 0,86$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times D_{ref} = 38,67 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

крајњи носач: $W_+ = 1,05 \text{ kN/m}$
 $W_+ = 0,52 \text{ kN/m}$

2. Оптерећење ветром W-

Зона A:

Референтна површина: $A_{ref} = 116,424 \text{ m}^2$

Минимална вредност за $\varphi = 1,0$

$\alpha = -10$	$c_f = -1.6$
$\alpha = -5$	$c_f = -1.5$
$\alpha = -6$	$c_f = -1.52$

Сила ветра: $c_f < 0 = -1,52$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times A_{ref} = -102,51 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = -0,88 \text{ kN/m}^2$$

крајњи носач: $W_- = -1,849 \text{ kN/m}$
 $W_- = -0,924 \text{ kN/m}$

Зона B:

Референтна површина: $B_{ref} = 48,51 \text{ m}^2$

Минимална вредност за $\varphi = 1,0$

$\alpha = -10$	$c_f = -2.7$
$\alpha = -5$	$c_f = -2.4$
$\alpha = -6$	$c_f = -2.46$

Сила ветра: $c_f > 0 = -2,46$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times B_{ref} = -69,12 \text{ kN}$$

$$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} = -1,42 \text{ kN/m}^2$$

			$W_{\perp} = -2,992 \text{ kN/m}$
	крајњи носач:		$W_{\perp} = -1,496 \text{ kN/m}$
Зона С:			
Референтна површина:	$C_{ref} =$	$38,808 \text{ m}^2$	
Минимална вредност за $\varphi=1,0$			
$\alpha=-10$	$c_f=-2,6$		
$\alpha=-5$	$c_f=-2,4$		
$\alpha=-6$	$c_f=-2,44$		
Сила ветра:	$c_f > 0 =$	$-2,44$	
$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times C_{ref} =$		$-54,85 \text{ kN}$	
$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} =$		$-1,41 \text{ kN/m}^2$	
			$W_{\perp} = -2,968 \text{ kN/m}$
	крајњи носач:		$W_{\perp} = -1,484 \text{ kN/m}$
Зона D:			
Референтна површина:	$D_{ref} =$	$77,62 \text{ m}^2$	
Минимална вредност за $\varphi=1,0$			
$\alpha=-10$	$c_f=-0,6$		
$\alpha=-5$	$c_f=-0,6$		
$\alpha=-6$	$c_f=-0,6$		
Сила ветра:	$c_f > 0 =$	$-0,6$	
$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} \times D_{ref} =$		$-26,98 \text{ kN}$	
$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_{p(ze)} =$		$-0,35 \text{ kN/m}^2$	
			$W_{\perp} = -0,730 \text{ kN/m}$
	крајњи носач:		$W_{\perp} = -0,365 \text{ kN/m}$

ТЕМПЕРАТУРНИ УТИЦАЈИ

Локација: Хоргош

$T_{\max} =$	41 °C	-Минималне и максималне температуре ваздуха, T=50 година, за период 1981-2010,	SF
$T_{\min} =$	-27 °C	EN 1991-1-5/NA:2017	
$T_0 =$	10 °C	SRPS EN 1991-1-5:2012, Прилог А	
$T_3 =$	0 °C	SRPS EN 1991-1-5:2012, Tabela 5.2	

Температура спољашње средине - лети:

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

Температура спољашње средине - зими:

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

Просечна температура - лети:

$$T = T_{\text{out}} = 41 \text{ °C}$$

Просечна температура - зими:

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

Равномерна промена температуре - лети:

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

Равномерна промена температуре - зими:

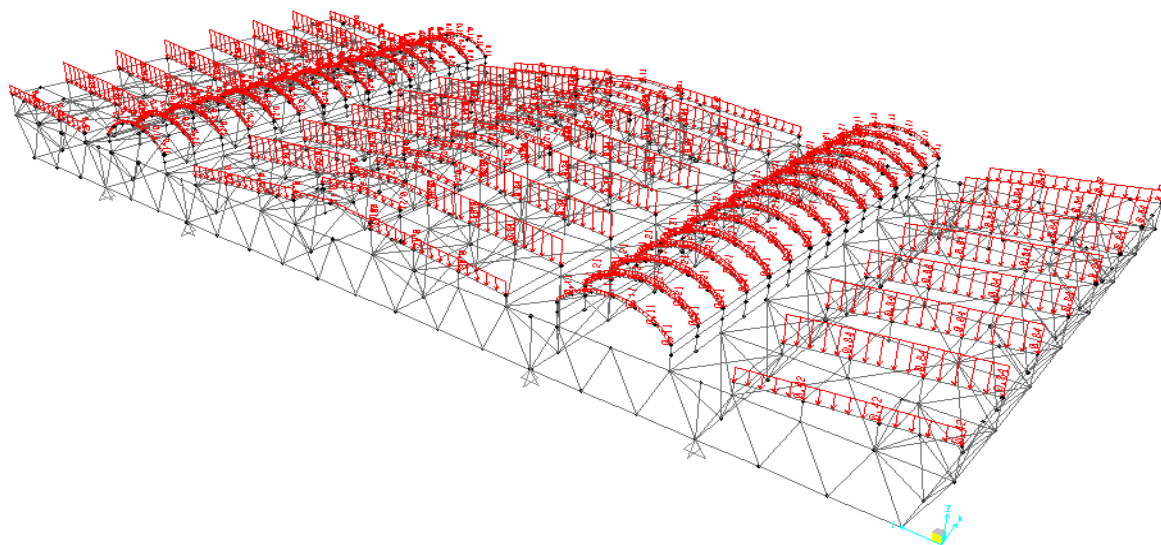
$$\Delta T_u = T - T_0 = -37 \text{ °C}$$

Сила трења:

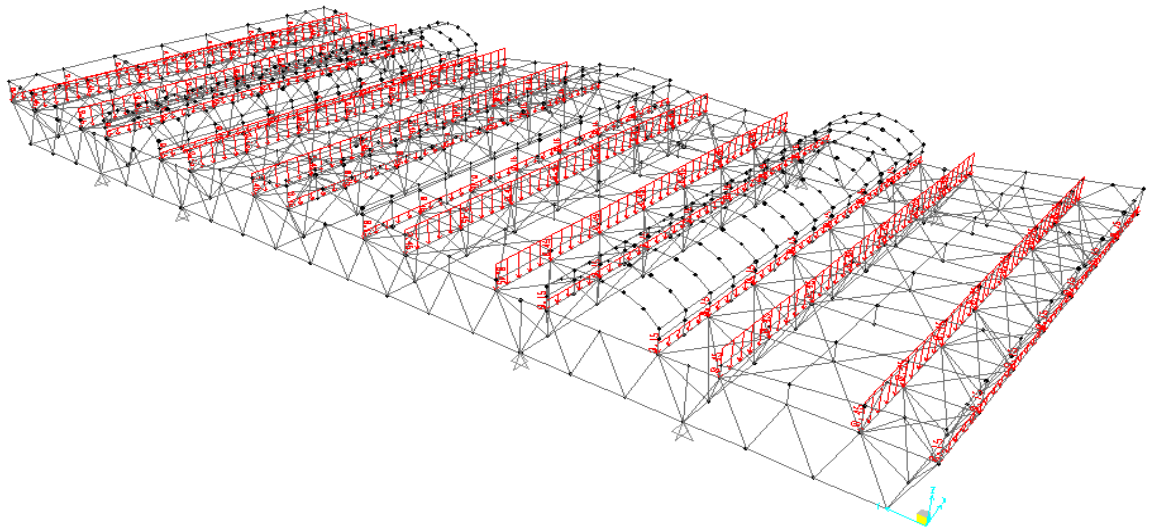
$$c_{fr} = 0,010 \text{ SRPS EN 1991-1-4, 7.5 Табела 7.10}$$

$$A_{fr} = 909,4 \text{ m}^2$$

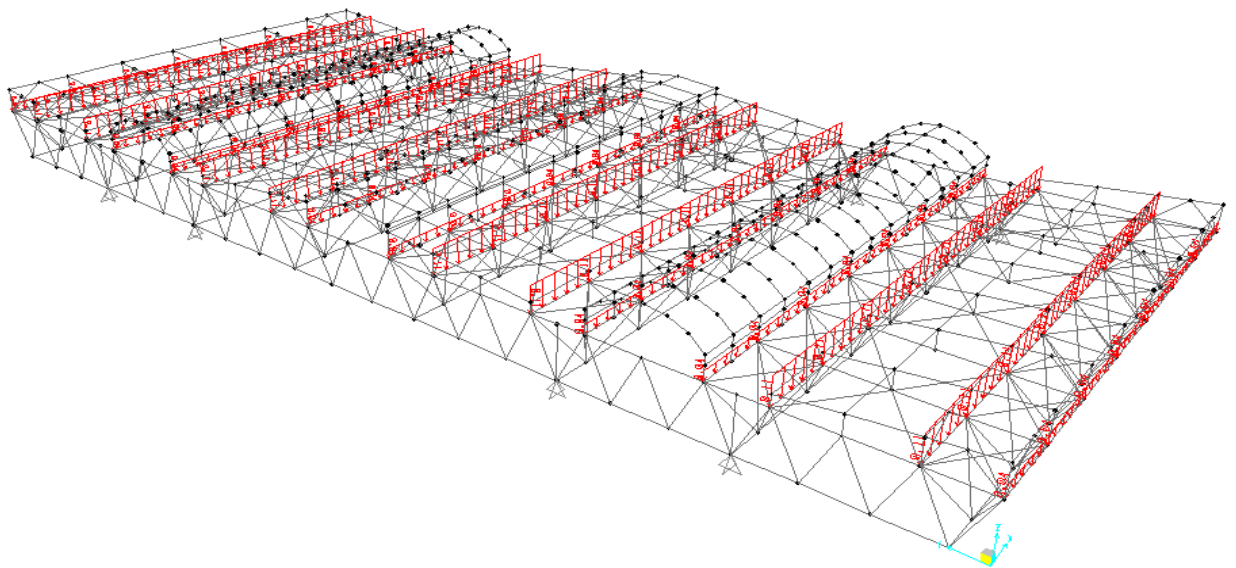
$$F_{fr} = c_{fr} \times q_{p(ze)} \times A_{fr} = 4,39 \text{ kN} \quad 0,15 \text{ kN/m}$$



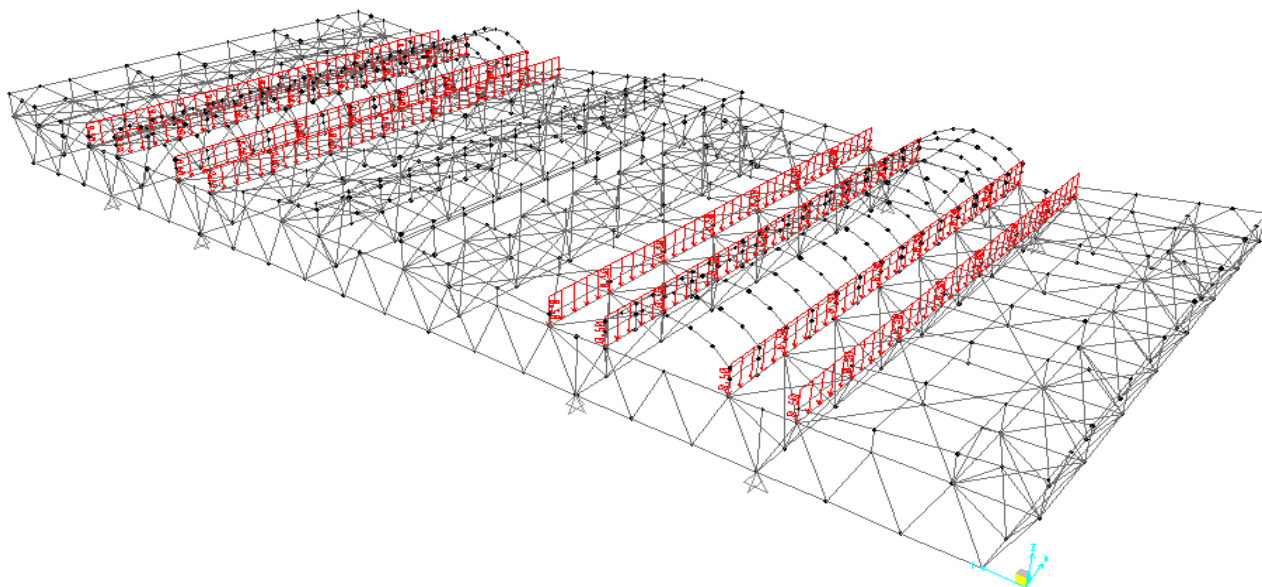
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ



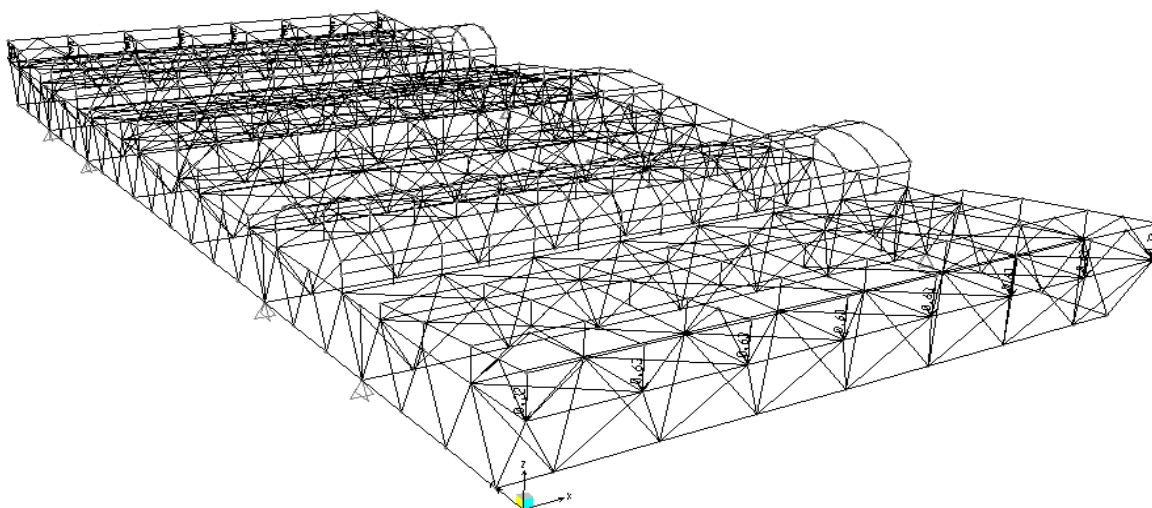
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД КРОВНИХ ПЛОЧА



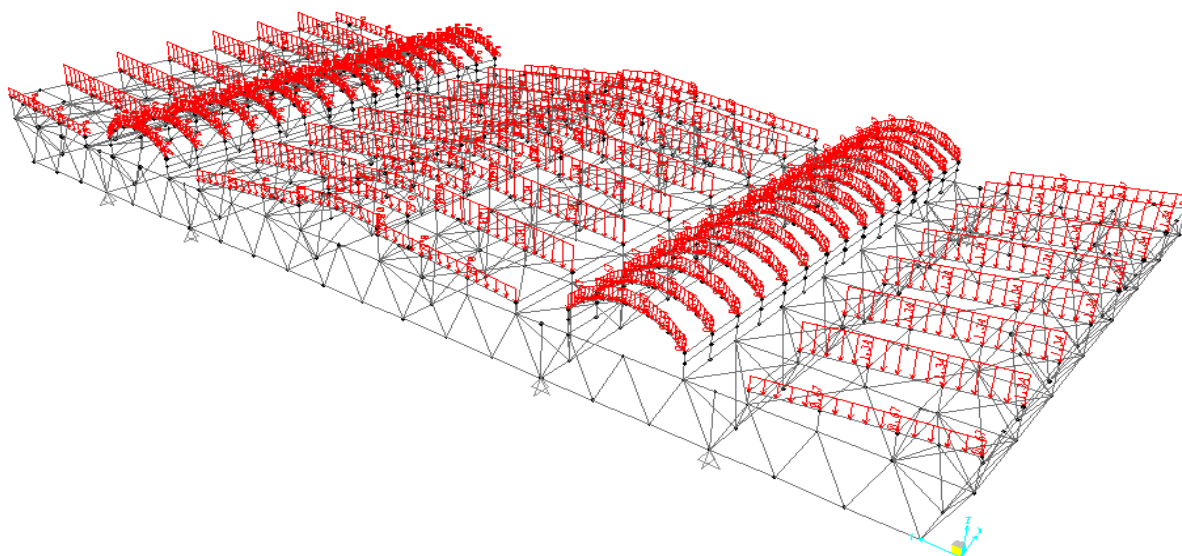
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД ИНСТАЛАЦИЈА



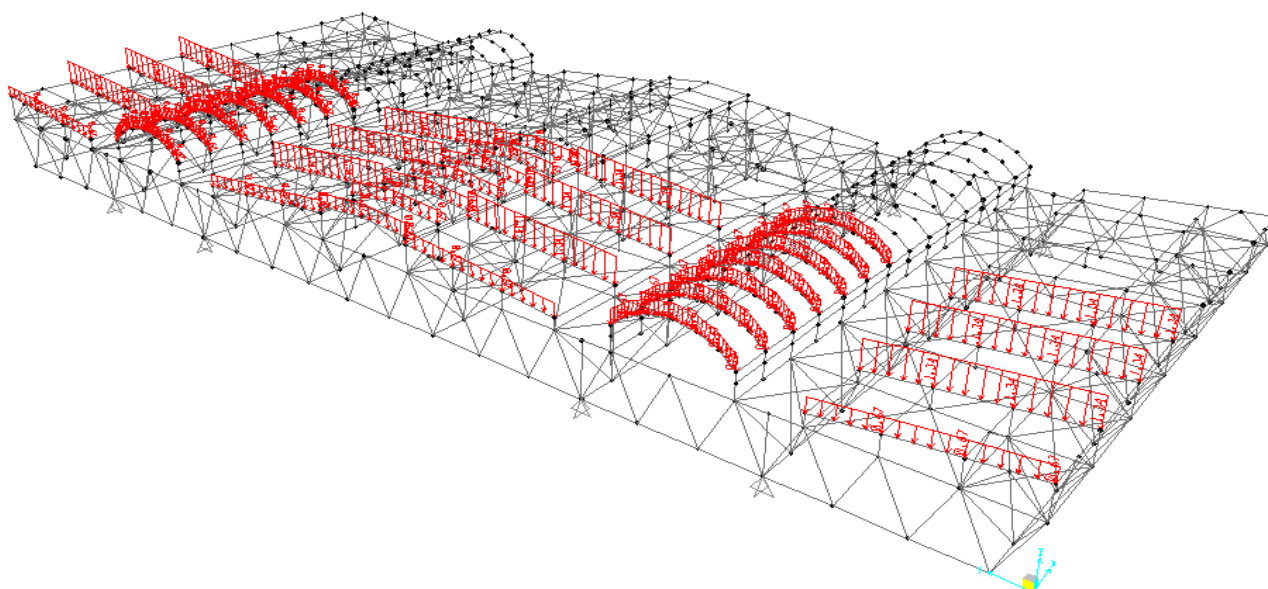
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД ОЛУКА



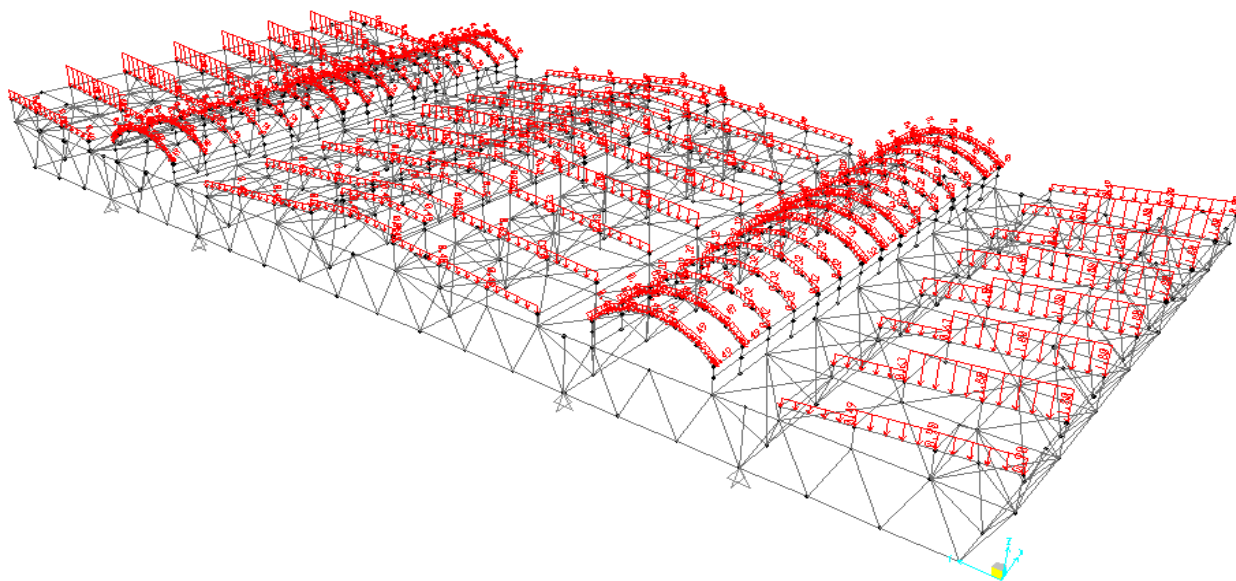
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД ИНФОРМАЦИОНИХ ТАБЛИ



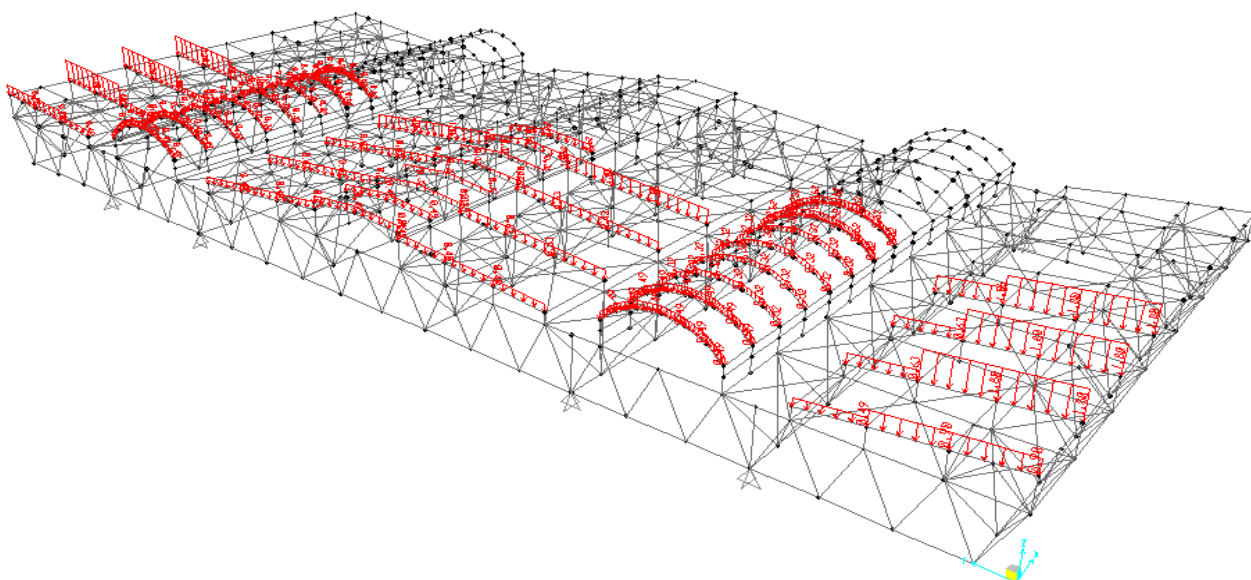
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД СНЕГА



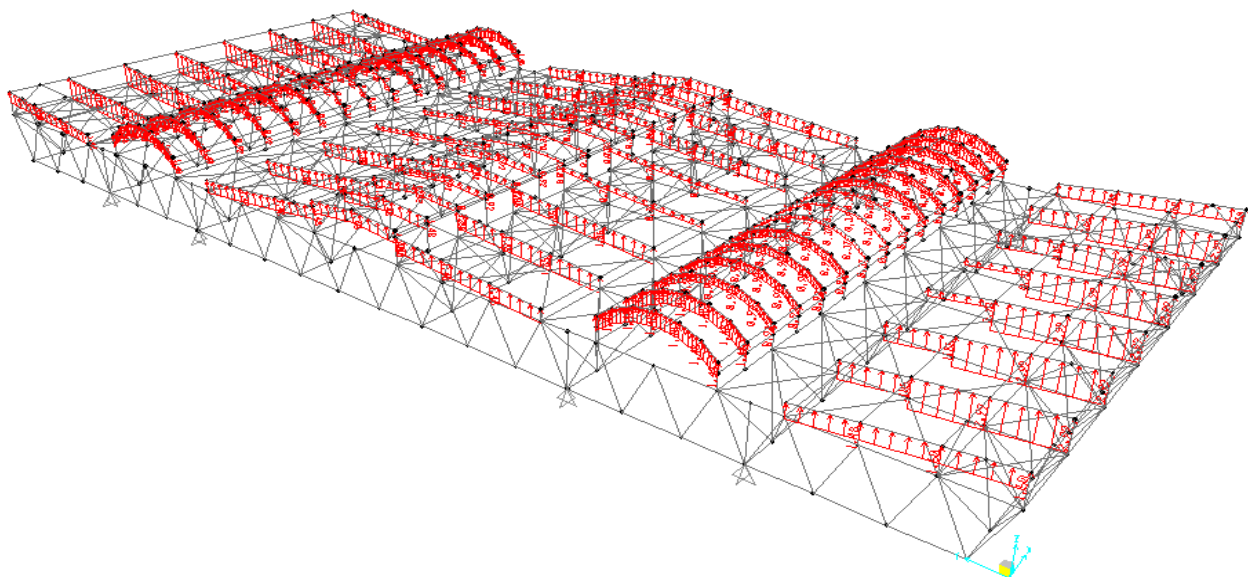
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД СНЕГА НА ПОЛОВИНИ КРОВА



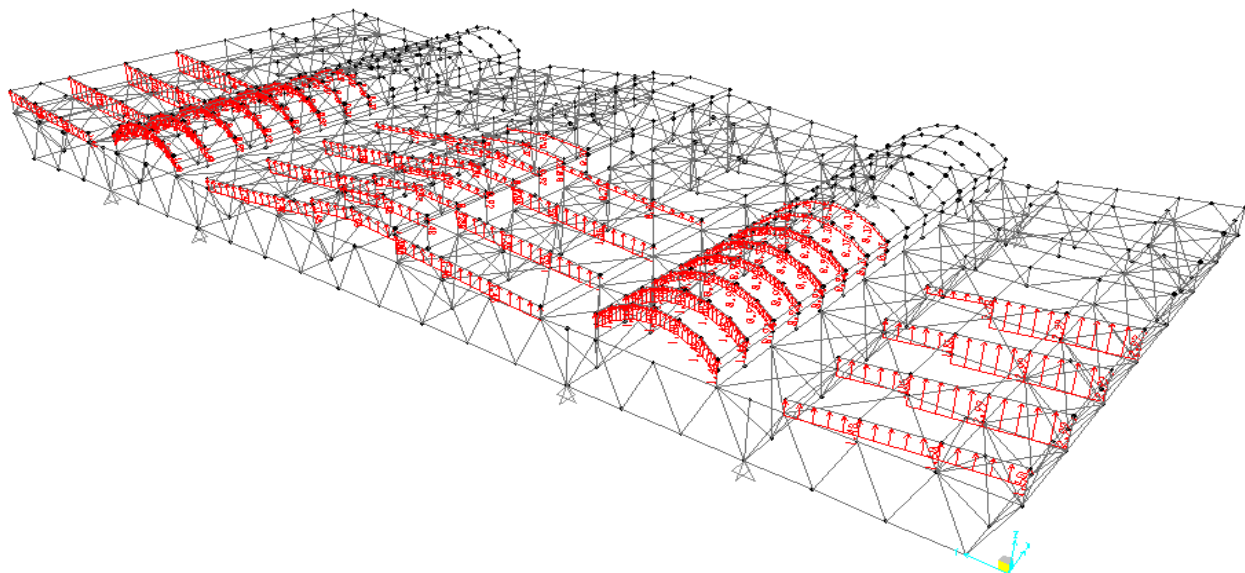
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД ВЕТРА W+



ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД ВЕТРА НА ПОЛОВИНИ КРОВА W+/2



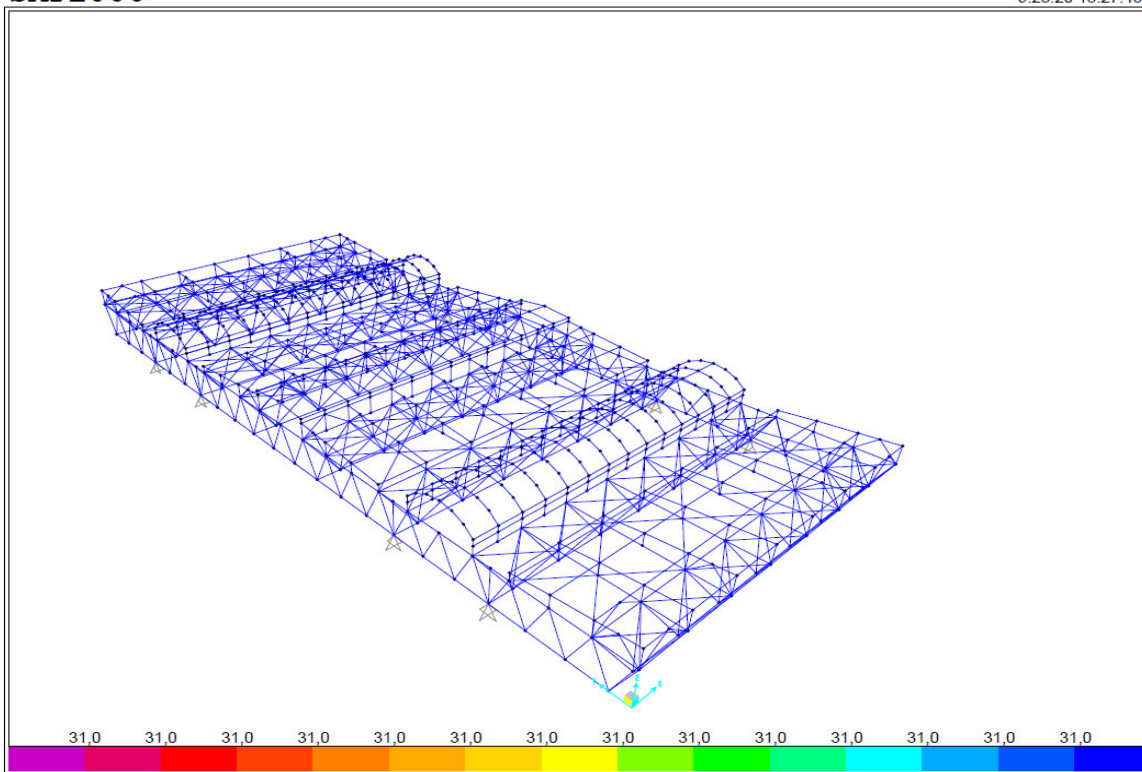
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД ВЕТРА W-



ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД ВЕТРА НА ПОЛОВИНИ КРОВА W-/2

SAP2000

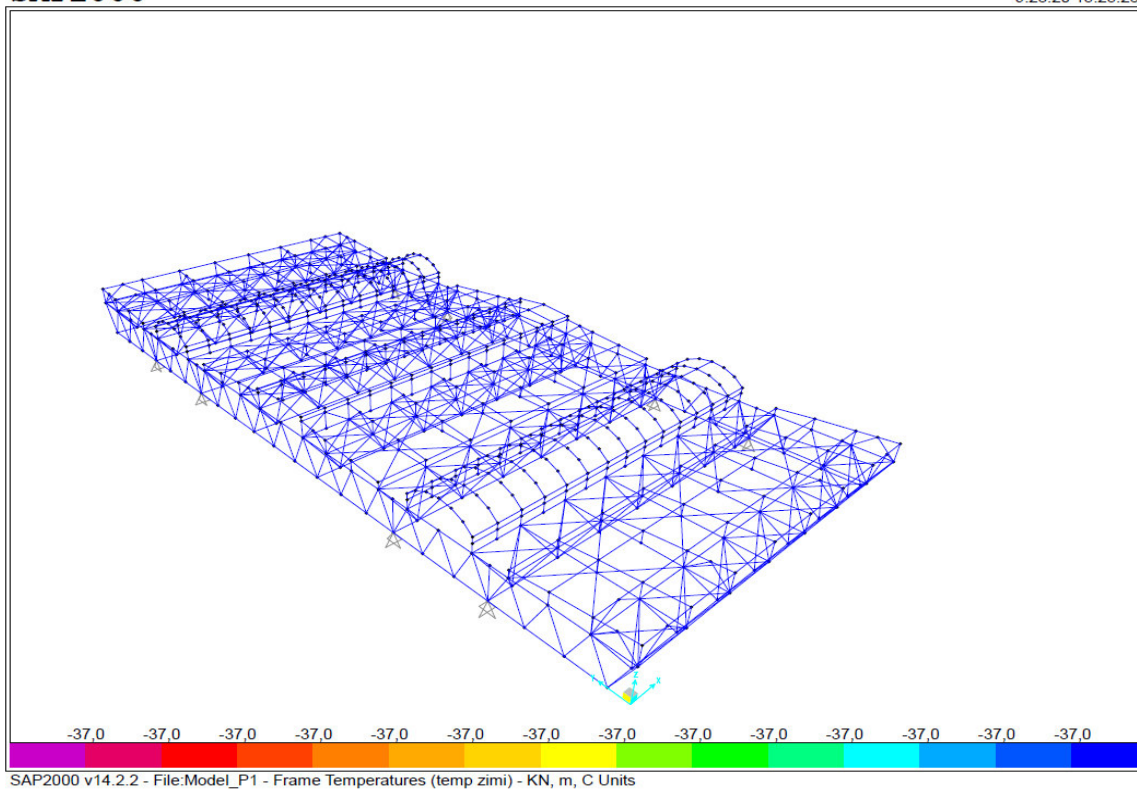
9.23.20 15:27:45



ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД ТЕМПЕРАТУРЕ ЛЕТИ

SAP2000

9.23.20 15:25:28



ОПТЕРЕЋЕЊЕ ОД ТЕМПЕРАТУРЕ ЗИМИ

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. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W + 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
3. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W + 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
4. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
5. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
6. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
7. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
8. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2$
9. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W + 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
10. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W + 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
11. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
12. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
13. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z$
14. $1.35 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$
15. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times \text{trenje}$
16. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$
17. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times \text{trenje}$
18. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$
19. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
20. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
21. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
22. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times \text{trenje}$
23. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$
24. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times \text{trenje}$
25. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$
26. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
27. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
28. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
29. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times \text{trenje}$
30. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$
31. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times \text{trenje}$
32. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$
33. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
34. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
35. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
36. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times \text{trenje}$
37. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$
38. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times \text{trenje}$
39. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$
40. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
41. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
42. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$

43. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L$
44. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W + + 0.9 \times \text{trenje}$
45. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W + / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
46. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
47. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
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. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W + + 0.9 \times \text{trenje}$
52. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W + / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
53. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
54. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
55. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W + + 0.9 \times \text{trenje}$
56. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W + / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
57. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
58. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
59. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S / 2$
60. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times W + + 0.9 \times \text{trenje}$
61. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times W + / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
62. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
63. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
64. $1.0 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
65. $1.0 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
66. $1.0 \times G + 1.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
67. $1.0 \times G + 1.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
68. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times \text{trenje}$
69. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$
70. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times \text{trenje}$
71. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$
72. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
73. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
74. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
75. $1.0 \times G + 1.5 \times W - / 2 + 1.5 \times \text{trenje}$
76. $1.0 \times G + 1.5 \times W - / 2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$
77. $1.0 \times G + 1.5 \times W - / 2 + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times \text{trenje}$
78. $1.0 \times G + 1.5 \times W - / 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$
79. $1.0 \times G + 1.5 \times W - / 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
80. $1.0 \times G + 1.5 \times W - / 2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
81. $1.0 \times G + 1.5 \times W - / 2 + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$
82. $1.0 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
83. $1.0 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
84. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
85. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
86. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
87. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$
88. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times W - + 0.9 \times \text{trenje}$
89. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times W - / 2 + 0.9 \times \text{trenje}$

Односно:

1. $1.35 \times G + 1.5 \times S$	COMB 1
2. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 2
3. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W + 2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 3
4. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W - 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 4
5. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W - 2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 5
6. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times T_z + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 6
7. $1.35 \times G + 1.5 \times S + 0.9 \times W + 0.9 \times T_z + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 7
8. $1.35 \times G + 1.5 \times S / 2$	COMB 8
9. $1.35 \times G + 1.5 \times S / 2 + 0.9 \times W + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 9
10. $1.35 \times G + 1.5 \times S / 2 + 0.9 \times W + 2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 10
11. $1.35 \times G + 1.5 \times S / 2 + 0.9 \times W - 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 11
12. $1.35 \times G + 1.5 \times S / 2 + 0.9 \times W - 2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 12
13. $1.35 \times G + 1.5 \times S / 2 + 0.9 \times T_z$	COMB 13
14. $1.35 \times G + 1.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times \text{trenje}$	COMB 14
15. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 15
16. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 16
17. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 17
18. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 18
19. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 19
20. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 20
21. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 21
22. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 2 + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 22
23. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 23
24. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 2 + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 24
25. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 25
26. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 26
27. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 27
28. $1.35 \times G + 1.5 \times W + 2 + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 28
29. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 29
30. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 30
31. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 31
32. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 32
33. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 33
34. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 34
35. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 35
36. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 2 + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 36
37. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 37
38. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 2 + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 38
39. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 39
40. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 40
41. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 41
42. $1.35 \times G + 1.5 \times W - 2 + 1.5 \times 0.5 \times S / 2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 42
43. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L$	COMB 43
44. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 44
45. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W + 2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 45
46. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 46
47. $1.35 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - 2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 47
48. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z$	COMB 48
49. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S$	COMB 49

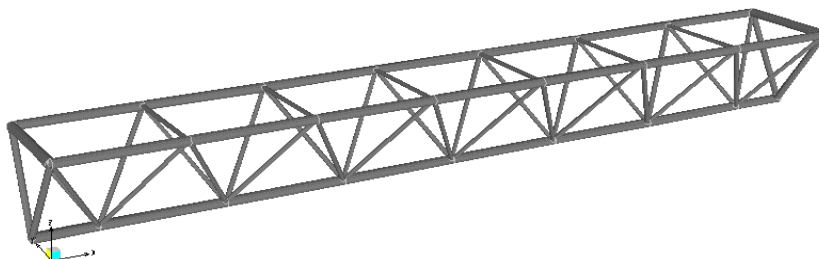
50. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2$	COMB 50
51. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W + +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 51
52. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W + /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 52
53. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 53
54. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 54
55. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W + +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 55
56. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W + /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 56
57. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 57
58. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 58
59. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2$	COMB 59
60. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W + +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 60
61. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W + /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 61
62. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 62
63. $1.35 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 63
64. $1.0 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 64
65. $1.0 \times G + 1.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 65
66. $1.0 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 66
67. $1.0 \times G + 1.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 67
68. $1.0 \times G + 1.5 \times W + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 68
69. $1.0 \times G + 1.5 \times W - +1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 69
70. $1.0 \times G + 1.5 \times W - +1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 70
71. $1.0 \times G + 1.5 \times W - +1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 71
72. $1.0 \times G + 1.5 \times W - +1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 72
73. $1.0 \times G + 1.5 \times W - +1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 73
74. $1.0 \times G + 1.5 \times W - +1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 74
75. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 75
76. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 76
77. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 77
78. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.6 \times T_L + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 78
79. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 79
80. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 80
81. $1.0 \times G + 1.5 \times W - /2 + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times T_z + 1.5 \times \text{trenje}$	COMB 81
82. $1.0 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 82
83. $1.0 \times G + 1.5 \times T_L + 1.5 \times 0.6 \times W - /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 83
84. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 84
85. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.6 \times W - /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 85
86. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 86
87. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S + 1.5 \times 0.6 \times W - /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 87
88. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - +0.9 \times \text{trenje}$	COMB 88
89. $1.0 \times G + 1.5 \times T_z + 1.5 \times 0.5 \times S/2 + 1.5 \times 0.6 \times W - /2 + 0.9 \times \text{trenje}$	COMB 89

КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЊА ЗА ПРОРАЧУН ГРАНИЧНИХ СТАЊА УПОТРЕБЉИВОСТИ

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



МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ						
	$N_{Ed} [kN] +$	$N_{Ed} [kN] -$	$M_{yEd+} [kNm]$	$M_{yEd-} [kNm]$	$M_{zEd+} [kNm]$	$M_{zEd-} [kNm]$
Доњи појас Ø168.3×8	3,95			-5,81		-1,27
		-52,3		-0,21		-0,02
	176,02		0,72		0,16	0,29
Горњи појас Ø159×6.3		-19,54		-2,63		-0,48
		-55,13		-0,24	0,01	-1,93
	14,23			-0,2	0,02	0,02
Дијагонала Ø76.1×4		-45,64		-0,18	0,01	-0,21
		-50,26	0,08			-0,01
	43,22		0,06		0,03	0,01
Вериткала Ø76.1×4	4,50			-0,23	0,00	0,04
		-5,2	0,04			-0,01
	13,86		0,03		0,00	0,04

COMB 2,16
COMB W-, 61
COMB 2, 45
COMB 2,93
COMB 2, 103
COMB W-, 62
COMB 20, 357
COMB 2, 245
COMB 2, 289
COMB 2, 610
COMB70, 588
COMB2,610

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА ТРОПОЈАСНЕ ПОДУЖНЕ РЕШЕТКЕ - POZ 1

	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 Ø168.3×8	40,30	1297,00	154,00	206,00	2595,00	5,67
Горњи појас Ø159×6.3	30,20	882,00	111,00	146,98	1764,00	5,40
Дијагонала Ø76.1×4	9,06	59,10	15,50	20,80	118,00	2,55
Вериткала Ø76.1×4	6,89	46,10	12,10	16,00	92,20	2,59

Одређивање класе пресека

Материјал S235: $f_y = 23,50 \text{ kN/cm}^2$ $\epsilon = 1$ $\epsilon^2 = 1$
 d/t

Доњи појас Ø168.3×8	21,04	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	Класа пресека 1
Горњи појас Ø159×6.3	25,24	≤	50		
Дијагонала Ø76.1×4	19,03	≤	50		
Вериткала Ø76.1×4	19,03	≤	50		

НОСИВОСТ НА ЗАТЕЗАЊЕ

	$N_{t,Rd}$ [kN]	$\gamma_{M0}=1,0$	N_{Ed} [kN]		
ДП Ø168.3×8	947,05	>	176,02	0,19	< 1
ГП Ø159×6.3	709,7	>	14,23	0,02	
Д Ø76.1×4	212,91	>	43,22	0,20	
В Ø76.1×4	161,915	>	13,86	0,09	

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК

	$N_{c,Rd}$ [kN]	$\gamma_{M0}=1,0$	N_{Ed} [kN]		
ДП Ø168.3×8	-947,05	>	-52,34	0,06	< 1
ГП Ø159×6.3	-709,70	>	-55,13	0,08	
Д Ø76.1×4	-212,91	>	-50,26	0,24	
В Ø76.1×4	-161,92	>	-5,21	0,03	

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ

	$M_{c,Rd}$ [kNm]	$\gamma_{M0}=1,0$	M_{Ed+} [kNm]	M_{Ed-} [kNm]			
ДП Ø168.3×8	48,41	>	2,24	-5,81	0,05	-0,12	< 1
ГП Ø159×6.3	34,54	>	1,84	-2,63	0,05	-0,08	
Д Ø76.1×4	4,89	>	0,15	-0,18	0,03	-0,04	
В Ø76.1×4	3,76	>	0,14	-0,23	0,04	-0,06	

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за одговарајућу комбинацију MAX N)

$$\left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}} \right)^\beta \leq 1 \quad \alpha=\beta=2 \quad 2,0 \quad - \text{ за кружне пресеке}$$

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 Ø168.3×8	0,19	45,64	-0,21	-0,02	0,00	0,00	< 1
ГП Ø159×6.3	0,08	34,09	-0,24	0,01	0,00	0,00	
Д Ø76.1×4	0,24	4,47	0,08	-0,20	0,00	0,00	
В Ø76.1×4	0,09	3,70	0,04	0,00	0,00	0,00	

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за комбинацију MAX 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]	$(M_x/M_{N,x,Rd})^\alpha$	$(M_y/M_{N,y,Rd})^\beta$	•	
ДП Ø168.3×8	0,19	45,64	-5,81	-1,27	0,02	0,00	< 1
ГП Ø159×6.3	0,02	34,50	-2,63	-0,48	0,01	0,00	
Д Ø76.1×4	0,20	4,56	-0,18	0,01	0,00	0,00	
В Ø76.1×4	0,09	3,70	-0,23	0,00	0,00	0,00	

НОСИВОСТ НА СМИЦАЊЕ

	$V_{c,Rd}$ [kN]		V_{Ed} [kN]	
ДП Ø168.3×8	546,8	>	7,89	0,01
ГП Ø159×6.3	409,7	>	-4,82	-0,01
Д Ø76.1×4	122,9	>	-0,21	0,00
В Ø76.1×4	93,5	>	0,32	0,00

$$V_{M0} = 1,0$$

< 1

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ЗАТЕЗАЊА И САВИЈАЊЕ

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_{Ed-} [kNm]
ДП Ø168.3×8	0,19	45,64	2,24
Д Ø76.1×4	0,20	4,56	0,15

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ПРИТИСКА И САВИЈАЊЕ

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_{Ed+} [kNm]
ГП Ø159×6.3	0,08	34,09	1,8
Д Ø76.1×4	0,24	4,47	0,15

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	0,00

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 Ø168.3×8	189	7525,5	0,355
ГП Ø159×6.3	189	5117,6	0,372
Д Ø76.1×4	206	288,7	0,859
В Ø76.1×4	150	424,7	0,617

крива извијања с

$$\alpha = 0,49$$

$$V_{M1} =$$

$$1,0$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
ДП Ø168.3×8	0,640	0,852	807,1	0,065
ГП Ø159×6.3	0,656	0,837	593,9	0,093
Д Ø76.1×4	1,198	0,492	104,7	0,480
В Ø76.1×4	0,899	0,644	104,2	0,050

< 1

Флексионо извијање око у-у осе

	L_y [cm]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\bar{\lambda}$		
ДП Ø168.3×8	189	7525,5	0,355	>0.2	крива извијања с $\alpha = 0,49$
ГП Ø159×6.3	189	5117,6	0,372		
Д Ø76.1×4	206	288,7	0,859		
В Ø76.1×4	150	424,7	0,617		

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
ДП Ø168.3×8	0,563	1,000	947,1	<1
ГП Ø159×6.3	0,569	1,000	709,7	
Д Ø76.1×4	0,869	1,000	212,9	
В Ø76.1×4	0,691	1,000	161,9	

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

$b_{LT} =$	0	
$c_{LT} =$	0	
$d_{LT} =$	0	- торзионо крут пресек
$e_{LT} =$	0	

	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\bar{\lambda}_{max}$	η_{pl}
ДП Ø168.3×8	0,913	-0,027	0,983	0,783	1,338	0,355	0,055
ГП Ø159×6.3	-0,300	-0,179	0,725	0,751	1,324	0,372	0,078
Д Ø76.1×4	-0,875	-0,754	0,531	0,564	1,342	0,859	0,236
В Ø76.1×4	-0,684	0,000	1,000	1,000	1,322	0,617	0,032

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

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	α
ДП Ø168.3×8	1,027	1,033	1,030	1,031	0,748	0,449
ГП Ø159×6.3	1,042	1,044	1,044	1,042	0,755	0,453
Д Ø76.1×4	1,118	1,101	1,107	1,113	0,745	0,447
В Ø76.1×4	1,008	1,007	1,007	1,008	0,756	0,454

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
ДП Ø168.3×8	1,000	1,000	0,964	0,458	0,577	0,765
ГП Ø159×6.3	1,000	1,000	0,703	0,436	0,421	0,728
Д Ø76.1×4	1,000	1,000	0,575	0,372	0,348	0,614
В Ø76.1×4	1,000	1,000	1,005	0,603	0,603	1,005

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

ДП Ø168.3×8	0,060	0,052	<1	СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА
ГП Ø159×6.3	0,088	0,075		
Д Ø76.1×4	0,474	0,215		
В Ø76.1×4	0,061	0,039		

Комбинација MAX M

$b_{LT}=0$
 $c_{LT}=0$
 $d_{LT}=0$
 $e_{LT}=0$
- торзионо крут пресек

	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	λ_{max}	η_{pl}
ДП Ø168.3×8	-0,393	0,476	0,706	0,890	1,338	0,355	0,055
ГП Ø159×6.3	-0,658	0,748	0,648	0,949	1,324	0,372	0,078
Д Ø76.1×4	-0,722	0,108	0,572	0,799	1,342	0,859	0,236
В Ø76.1×4	-0,800	-0,857	0,617	0,605	1,322	0,617	0,032

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

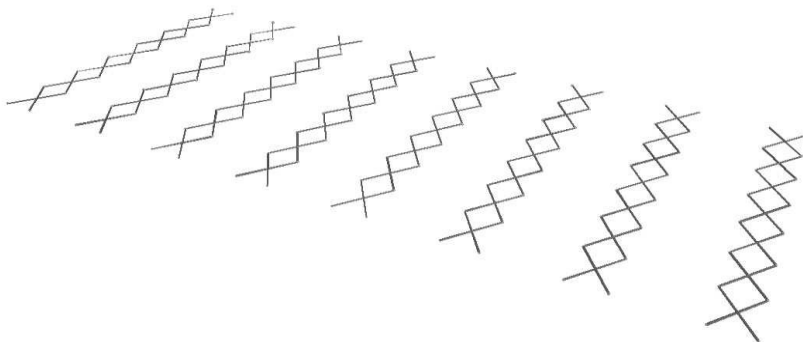
	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	α
ДП Ø168.3×8	1,031	1,031	1,033	1,029	0,748	0,449
ГП Ø159×6.3	1,046	1,040	1,045	1,036	0,755	0,453
Д Ø76.1×4	1,105	1,039	1,099	1,063	0,745	0,447
В Ø76.1×4	0,950	1,016	1,016	1,016	0,756	0,454

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
ДП Ø168.3×8	1,000	1,000	0,689	0,522	0,521	0,871
ГП Ø159×6.3	1,000	1,000	0,700	0,554	0,551	0,925
Д Ø76.1×4	1,000	1,000	0,582	0,558	0,528	0,910
В Ø76.1×4	1,000	1,000	1,066	0,362	0,362	0,603

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \chi = 1, M_{b,Rd} = M_{c,Rd}$$

ДП Ø168.3×8	-0,037	-0,035	<1	СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА
ГП Ø159×6.3	0,032	0,023		
Д Ø76.1×4	0,459	0,218		
В Ø76.1×4	-0,016	0,010		

УТИЦАЈИ У ЕЛЕМЕНТИМА СПРЕГА ТРОПОЈАСНЕ ПОДУЖНЕ РЕШЕТКЕ



МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ							
	$N_{Ed} [kN] +$	$N_{Ed} [kN] -$	$M_{yEd+} [kNm]$	$M_{yEd-} [kNm]$	$M_{yEd+} [kNm]$	$M_{yEd-} [kNm]$	$V_{Ed} [kN]$
Спрег Ø76.1×4		-3,0		-0,19		-0,04	-0,22
		-13,8		-0,06		-0,01	0,15
	15,14			-0,155		-0,05	0,168

COMB 2, 646
COMB 2, 687
COMB 20, 729

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА СПРЕГАТРОПОЈАСНЕ 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
Спрег Ø76.1×4	9,06	59,10	15,50	20,80	118,00	2,55

Одређивање класе пресека

Материјал S235: $f_y = 23,50$ kN/cm² $\epsilon = 1$ $\epsilon^2 = 1$
 d/t

Спрег Ø76.1×4	19,03	≤	50	AK1=50×ε ²
---------------	-------	---	----	-----------------------

Класа пресека 1

НОСИВОСТ НА ЗАТЕЗАЊЕ

$Y_{M0} = 1,0$

$N_{t,Rd}$ [kN] N_{Ed} [kN]

Спрег Ø76.1×4	212,91	>	15,14	0,07	< 1
---------------	--------	---	-------	------	-----

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК

$Y_{M0} = 1,0$

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

Спрег Ø76.1×4	-212,91	>	-13,81	0,06	< 1
---------------	---------	---	--------	------	-----

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ

$Y_{M0} = 1,0$

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

Спрег Ø76.1×4	3,64	>	0,07	-0,19	0,02	-0,05	< 1
---------------	------	---	------	-------	------	-------	-----

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за одговарајућу комбинацију MAX N)

$$\left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}} \right)^\beta \leq 1 \quad \alpha=\beta=2 \quad 2,0 \quad - \text{ за кружне пресеке}$$

n $M_{N,Rd}$ [kNm] M_x [kNm] M_y [kNm] $(M_x/M_{N,x,Rd})^\alpha$ $(M_y/M_{N,y,Rd})^\beta$ •

Спрег Ø76.1×4	0,07	3,60	-0,16	-0,05	0,00	0,00	0,00	< 1
---------------	------	------	-------	-------	------	------	------	-----

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за комбинацију MAX 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] $(M_x/M_{N,x,Rd})^\alpha$ $(M_y/M_{N,y,Rd})^\beta$ •

Спрег Ø76.1×4	0,05	3,62	-0,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	< 1
---------------	------	------	-------	-------	------	------	------	-----

НОСИВОСТ НА СМИЦАЊЕ

$Y_{M0} = 1,0$

$V_{c,Rd}$ [kN] V_{Ed} [kN]

Спрег Ø76.1×4	210,3	>	0,22	0,00	< 1
---------------	-------	---	------	------	-----

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ЗАТЕЗАЊА И САВИЈАЊЕ

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]		M_{Ed} [kNm]
Спрег Ø76.1×4	0,07	3,60	>	0,19

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ПРИТИСКА И САВИЈАЊЕ

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]		M_{Ed} [kNm]
Спрег Ø76.1×4	0,06	3,61	>	0,16

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]	$\bar{\lambda}$	
Спрег Ø76.1×4	258	184,0	1,076	>0.2

крива извијања с

$\gamma_{M1} =$

$\alpha = 0,49$
1,0

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]		
Спрег Ø76.1×4	1,293	0,497	105,9	0,130	<1

Флексионо извијање око y-y осе

	L_y [cm]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
Спрег Ø76.1×4	258	184,0	1,076	>0.2

крива извијања с

$\alpha = 0,49$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]		
Спрег Ø76.1×4	1,293	0,497	105,9	0,130	<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

	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\bar{\lambda}_{max}$	η_{pl}
Спрег Ø76.1×4	-0,897	-0,460	0,569	0,672	1,342	1,076	0,065

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

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{pl,i}}{W_{el,i}}$	$\circ$	
Cnper Ø76.1×4	1,025	1,007	1,018	1,018	>1	0,745	0,447

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
Спрег Ø76.1×4	1,000	1,000	0,600	0,433	0,362	0,714

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

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

	$\bullet$	$\bullet \bullet$	
Спрег Ø76.1×4	0,122	0,126	<1

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

Комбинација MAX M

b_{LT}= 0
c_{LT}= 0
d_{LT}= 0
e_{LT}= 0

- торзионо крут пресек

	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\bar{\lambda}_{max}$	η_{pl}
Спрег Ø76.1×4	-0,276	-0,974	0,716	0,550	1,342	1,076	0,065

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

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$W_{pl,i}$	$\circ$	
Cnper Ø76.1×4	1,014	1,019	1,002	1,026	>1	0,745	0,447

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
Спрег Ø76.1×4	1,000	1,000	0,606	0,350	0,356	0,579

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

$$\bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \chi=1, M_{b,Rd}=M_{c,Rd}$$

	$\bullet$	$\bullet \bullet$	
Спрег Ø76.1×4	0,095	0,105	<1

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

УТИЦАЈИ У ЕЛЕМЕНТИМА ПОПРЕЧНЕ РЕШЕТКЕ - POZ 2



МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ						
	$N_{Ed} [kN] +$	$N_{Ed} [kN] -$	$M_{x,Ed} [kNm]$	$M_{y,Ed} [kNm]$	$M_{y,Ed} [kNm]$	$V_{Ed} [kN]$
Доњи појас Ø168.3 x 10		-177,78		-6,34	0,69	5,35
		-205,55		-4,26	0,217	3,33
	122,72		0,70		0,16	-0,134
Горњи појас Ø168.3 x 8	220,56			-5,98		-8,66
		-77,48	1,88		0,081	-3,38
	221,19			-5,47		9,101
Вертикале Ø159x5		-205,36		3,49	2,04	0,876
		-206,53	0,00		0	0
	67,81		0,00		0	0
Дијагонале ван ослонца Ø108x5	89,05			-0,96	0,143	-1,056
		-97,48	0,82		-0,23	-0,86
	95,88		0,72		0,28	-0,85
Дијагонале уз ослонац Ø159x5		-123,084		-1,85	0,88	1,42
		-133,10	0,85		-1,47	-1,34
	39,44		0,61		-0,22	-0,44

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА ПОПРЕЧНЕ РЕШЕТКЕ - POZ 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 Ø168.3×8	40,30	1297,00	154,00	206,00	2595,00	5,67
Дијаг. ван осл. Ø108x5	16,20	215,00	39,80	53,09	430,00	3,65
Дијаг. уз осл. Ø159x5	24,20	718,00	90,30	118,62	1436,00	5,45
Вертикала Ø159x5	24,20	718,00	90,30	118,62	1436,00	5,45

Одређивање класе пресека

Материјал S235: $f_y = 23,50$ kN/cm² $\epsilon = 1$ $\epsilon^2 = 1$

Доњи појас Ø168.3×10	16,83	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	Класа пресека 1
Горњи појас Ø168.3×8	21,04	≤	50		
Дијаг. ван осл. Ø108x5	21,60	≤	50		
Дијаг. уз осл. Ø159x5	31,80	≤	50		
Вертикала Ø159x5	31,80	≤	50		

НОСИВОСТ НА ЗАТЕЗАЊЕ

	$N_{t,Rd}$ [kN]	$\gamma_{M0} = 1,0$	N_{Ed} [kN]		
ДП Ø168.3×10	1167,95	>	122,72	0,11	< 1
ГП Ø168.3×8	947,05	>	221,19	0,23	
Д ван о Ø108x5	380,7	>	95,88	0,25	
Д уз о Ø159x5	568,7	>	39,44	0,07	
В Ø159x5	568,7	>	67,81	0,12	

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК

	$N_{c,Rd}$ [kN]	$\gamma_{M0}=1,0$	N_{Ed} [kN]		
ДП Ø168.3×10	-1167,95	>	-205,55	0,18	< 1
ГП Ø168.3×8	-947,05	>	-77,48	0,08	
Д ван о Ø108×5	-380,70		-97,48	0,26	
Д уз о Ø159×5	-568,70	>	-133,10	0,23	
В Ø159×5	-568,70	>	-206,53	0,36	

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ

	$M_{c,Rd}$ [kNm]	$\gamma_{M0}=1,0$	M_{Ed+} [kNm]	M_{Ed-} [kNm]			
ДП Ø168.3×10	58,99	>	2,10	-6,34	0,04	-0,11	< 1
ГП Ø168.3×8	48,41	>	2,31	-5,98	0,05	-0,12	
Д ван о Ø108×5	12,48	>	0,82	-0,96	0,07	-0,08	
Д уз о Ø159×5	27,88	>	0,86	-1,85	0,03	-0,07	
В Ø159×5	27,88	>	1,29	-3,49	0,05	-0,13	

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]	$(M_x/M_{N,x,Rd})^\alpha$	$(M_y/M_{N,y,Rd})^\beta$	•	
ДП Ø168.3×10	0,11	57,70	-4,26	0,22	0,01	0,00	0,01
ГП Ø168.3×8	0,23	44,32	1,88	0,08	0,00	0,00	0,00
Д ван о Ø108×5	0,26	11,25	0,82	-0,23	0,01	0,00	0,01
Д уз о Ø159×5	0,23	25,52	0,85	-1,47	0,00	0,00	0,00
В Ø159×5	0,36	22,89	0,00	0,00	0,00	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]	$(M_x/M_{N,x,Rd})^\alpha$	$(M_y/M_{N,y,Rd})^\beta$	•	
ДП Ø168.3×10	0,15	56,58	-6,34	0,69	0,01	0,00	0,01
ГП Ø168.3×8	0,23	44,34	-5,98	-0,57	0,02	0,00	0,02
Д ван о Ø108×5	0,54	8,11	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
Д уз о Ø159×5	0,00	27,88	-1,85	0,88	0,00	0,00	0,01
В Ø159×5	0,22	25,81	3,49	2,04	0,02	0,01	0,02

НОСИВОСТ НА СМИЦАЊЕ

	$V_{c,Rd}$ [kN]	$\gamma_{M0}=1,0$	V_{Ed} [kN]		
ДП Ø168.3×10	674,3	>	5,35	0,01	< 1
ГП Ø168.3×8	546,8	>	8,66	0,02	
Д ван о Ø108×5	219,8	>	1,06	0,00	
Д уз о Ø159×5	328,3	>	1,54	0,00	
В Ø159×5	328,3	>	1,28	0,00	

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ЗАТЕЗАЊА И САВИЈАЊЕ

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]		M_{Ed-} [kNm]
ДП Ø168.3×10	0,105	57,70	>	6,34
Д ван о Ø108×5	0,252	11,28	>	0,96
Д уз о Ø159×5	0,069	27,58	>	1,85

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ПРИТИСКА И САВИЈАЊЕ

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]		M_{Ed+} [kNm]
ГП Ø168.3×10	0,082	47,72	>	6,3
Д ван о Ø108×5	0,256	11,25	>	0,96
Д уз о Ø159×5	0,234	25,52	>	1,85

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	17786,4	0,256	>0.2
ГП Ø168.3×8	135	14750,0	0,253	
Д ван о Ø108×5	176,5	1430,4	0,516	
Д уз о Ø159×5	176,5	4777,0	0,345	
В Ø159x5	160	5813,0	0,313	

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	<1
ГП Ø168.3×8	0,545	0,973	921,3	
Д ван о Ø108×5	0,710	0,834	317,5	
Д уз о Ø159×5	0,595	0,926	526,6	
В Ø159x5	0,577	0,943	536,1	

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
ГП Ø168.3×8	135	14750,0	0,253	
Д ван о Ø108×5	176,5	1430,4	0,516	
Д уз о Ø159×5	176,5	4777,0	0,345	
В Ø159x5	160	5813,0	0,313	

крива извијања с

$$\alpha = 0,49$$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
ДП Ø168.3×10	0,935	0,682	796,3	<1
ГП Ø168.3×8	0,545	0,973	921,3	
Д ван о Ø108×5	0,710	0,834	317,5	
Д уз о Ø159×5	0,595	0,926	526,6	
В Ø159x5	0,577	0,943	536,1	

Прорачун ексцентрично притиснутих елемената

Одређивање коефицијената према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1

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

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

	ψ_x	ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	$\bar{\lambda}_{max}$	η_{pl}
ДП Ø168.3×10	-0,078	0,078	0,764	0,797	1,349	0,769	0,176
ГП Ø168.3×8	-0,872	-0,955	0,579	0,587	1,338	0,253	0,082
Д ван о Ø108×5	-0,912	-1,000	0,479	0,547	1,334	0,516	0,256
Д уз о Ø159×5	-0,418	-0,689	0,670	0,635	1,314	0,345	0,234
В Ø159х5	0,491	-0,808	0,899	0,606	1,314	0,313	0,363

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

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	$\circ$
ДП Ø168.3×10	1,065	1,051	1,057	1,060	>1	0,741
ГП Ø168.3×8	1,052	1,053	1,053	1,052		0,748
Д ван о Ø108×5	1,153	1,148	1,154	1,147		0,750
Д уз о Ø159×5	1,128	1,134	1,133	1,130		0,761
В Ø159х5	1,182	1,213	1,196	1,207		0,761

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
ДП Ø168.3×10	1,000	1,000	0,712	0,452	0,408	0,708
ГП Ø168.3×8	1,000	1,000	0,543	0,330	0,325	0,550
Д ван о Ø108×5	1,000	1,000	0,390	0,268	0,234	0,447
Д уз о Ø159×5	1,000	1,000	0,589	0,333	0,352	0,557
В Ø159х5	1,000	1,000	0,752	0,296	0,446	0,496

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

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

ДП Ø168.3×10	0,130	0,154	<1
ГП Ø168.3×8	0,108	0,099	
Д ван о Ø108×5	0,330	0,315	
Д уз о Ø159×5	0,253	0,232	
В Ø159х5	0,385	0,385	

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

Комбинација MAX M

b_{LT}= 0
c_{LT}= 0
d_{LT}= 0
e_{LT}= 0
- 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	-0,170	-0,09	0,752	0,541	1,349	0,769	0,176
ГП Ø168.3×8	-0,065	-0,684	0,776	0,632	1,338	0,253	0,082
Д ван о Ø108×5	-0,823	-0,538	0,615	0,627	1,334	0,516	0,256
Д уз о Ø159×5	-0,261	-0,592	0,734	0,643	1,314	0,345	0,234
В Ø159×5	-0,484	-1,000	0,685	0,530	1,314	0,313	0,363

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

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}		$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	α
ДП Ø168.3×10	1,067	1,090	1,059	1,094	>1	0,741	0,445
ГП Ø168.3×8	1,049	1,053	1,052	1,051		0,748	0,449
Д ван о Ø108×5	1,141	1,141	1,142	1,139		0,750	0,450
Д уз о Ø159×5	1,124	1,134	1,130	1,130		0,761	0,457
В Ø159×5	1,201	1,217	1,209	1,212		0,761	0,457

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
ДП Ø168.3×10	1,000	1,000	0,000	0,296	0,305	0,492
ГП Ø168.3×8	1,000	1,000	0,000	0,355	0,355	0,592
Д ван о Ø108×5	1,000	1,000	0,000	0,309	0,309	0,516
Д уз о Ø159×5	1,000	1,000	0,000	0,338	0,339	0,565
В Ø159×5	1,000	1,000	0,000	0,258	0,260	0,432

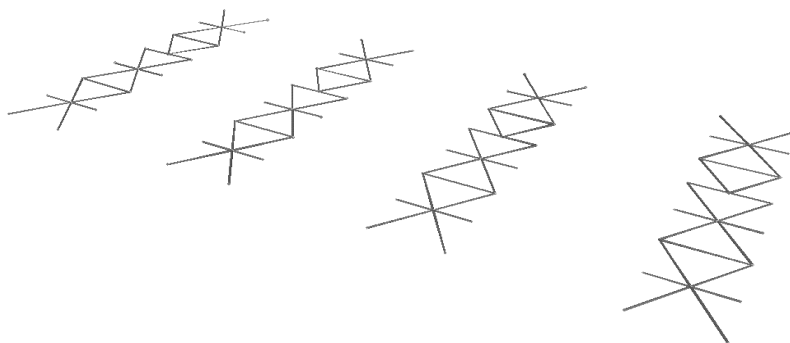
$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

$$\bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \quad \chi=1, M_{b,Rd}=M_{c,Rd}$$

	α	β	
ДП Ø168.3×10	0,185	0,153	<1
ГП Ø168.3×8	0,080	0,029	
Д ван о Ø108×5	0,312	0,316	
Д уз о Ø159×5	0,263	0,248	
В Ø159×5	0,406	0,455	

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

УТИЦАЈИ У ЕЛЕМЕНТИМА СПРЕГОВА ИЗМЕЂУ ТРОПОЈАСНЕ РЕШЕТКЕ



МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ							
	N _{Ed} [kN] +	N _{Ed} [kN] -	M _{xEd} [kNm]	M _{yEd} [kNm]	M _{zEd} [kNm]	M _{yEd} [kNm]	V _{Ed} [kN]
Дијагонала Ø76.1×4		-12,42		-0,53		-0,02	-0,52
		-12,45		-0,52	0,02		0,51
	6,51			-0,45	0,02		0,45
Вертикале Ø76.1×4	11,47			-1,1		-0,03	-1,50
		-5,16		-0,23	0,002		-0,7
	12,11			-0,84		-0,02	-1,12

COMB 2, 790
COMB 2, 781
COMB 2, 791
COMB 2, 767
COMB 2, 808
COMB 2, 804

	A	I _{x-x}	W _{x-x}	W _{pl}	I _t	i
	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm
Дијагонала Ø76.1×4	9,06	59,10	15,50	20,80	118,00	2,55
Вертикале Ø76.1×4	9,06	59,10	15,50	20,80	118,00	2,55

Одређивање класе пресека

Материјал S235: f_y= 23,50 kN/cm² ε= 1 ε²= 1

Дијагонала Ø76.1×4	19,03	≤	50	λK1=50×ε ²
Вертикале Ø76.1×4	19,03	≤	50	λK1=50×ε ²

Класа пресека 1

НОСИВОСТ НА ЗАТЕЗАЊЕ

	N _{t,Rd} [kN]	Y _{M0} =	N _{Ed} [kN]	
Дијагонала Ø76.1×4	212,91	1,0	6,51	< 1
Вертикале Ø76.1×4	212,91		12,11	< 1

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК

	N _{c,Rd} [kN]	Y _{M0} =	N _{Ed} [kN]	
Дијагонала Ø76.1×4	-212,91	1,0	-12,45	< 1
Вертикале Ø76.1×4	-212,91		-5,16	< 1

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ

	M _{c,Rd} [kNm]	Y _{M0} =	M _{Ed+} [kNm]	M _{Ed-} [kNm]	
Дијагонала Ø76.1×4	3,64	1,0	0,48	-0,53	< 1
Вертикале Ø76.1×4	3,64		1,1	-1,1	< 1

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за одговарајућу комбинацију МАХ 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}) ^α	(M _y /M _{N,y,Rd}) ^β	•
Дијагонале Ø76.1×4	0,06	4,89	-0,52	0,02	0,01	0,00	0,01 < 1
Вертикале Ø76.1×4	0,06	4,89	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,00 < 1

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за комбинацију МАХ Mx)

$$\bullet \left(\frac{M_x}{M_{N,x,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_y}{M_{N,y,Rd}} \right)^\beta \leq 1 \quad \alpha=\beta=2 \quad 2,0 \quad - \text{ за кружне пресеке}$$

	n	M _{c,Rd} [kNm]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	(M _x /M _{N,x,Rd}) ^α	(M _y /M _{N,y,Rd}) ^β	•
Дијагонале Ø76.1×4	-0,06	4,89	-0,53	-0,02	0,01	0,00	0,01 < 1
Вертикале Ø76.1×4	0,05	4,89	-1,10	-0,03	0,05	0,00	0,05 < 1

НОСИВОСТ НА СМИЦАЊЕ

$$V_{M0} = 1,0$$

	V _{c,Rd} [kN]		V _{Ed} [kN]	
Дијагонале Ø76.1×4	210,3	>	0,52	0,00 < 1
Вертикале Ø76.1×4	210,3	>	1,50	0,01 < 1

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ЗАТЕЗАЊА И САВИЈАЊЕ

	n	M _{N,Rd} [kNm]	M _{Ed-} [kNm]
Дијагонале Ø76.1×4	0,03	3,63	> 0,45
Вертикале Ø76.1×4	0,06	3,61	> 0,84

ИНТЕРАКЦИЈА УТИЦАЈА СИЛА ПРИТИСКА И САВИЈАЊЕ

	n	M _{N,Rd} [kNm]	M _{Ed+} [kNm]
Дијагонале Ø76.1×4	0,06	3,61	> 0,48
Вертикале Ø76.1×4	0,02	3,64	> 0,75

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]	$\bar{\lambda}$	
Дијагонале Ø76.1×4	258	184,0	1,076	>0.2
Вертикале Ø76.1×4	300	136,1	1,251	>0.2

$\alpha = 0,49$

$\gamma_{M1} = 1,0$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
Дијагонале Ø76.1×4	1,293	0,497	105,9	0,118
Вертикале Ø76.1×4	1,540	0,410	87,4	0,059

<1

Флексионо извијање око y-y осе

	L_y [cm]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\bar{\lambda}$	
Дијагонале Ø76.1×4	258	184,0	1,076	>0.2
Вертикале Ø76.1×4	300	136,1	1,251	>0.2

$\alpha = 0,49$

	Φ	χ	$N_{b,Rd}$ [kN]	
Дијагонале Ø76.1×4	1,293	0,497	105,9	0,118
Вертикале Ø76.1×4	1,540	0,410	87,4	0,059

<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	- торзионо крут пресек
e _{LT} =	0	

	Ψ _x	Ψ _y	C _{mx,0}	C _{my,0}	w _x =w _y	λ _{max}	η _{pl}
Дијагонале Ø76.1×4	0,904	-0,789	0,994	0,597	1,342	1,076	0,058
Вертикале Ø76.1×4	-0,897	-0,286	0,585	0,722	1,342	1,251	0,024

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

	C _{xx}	C _{xy}	C _{yx}	C _{yy}		W _{el,i} W _{pl,i}	○
Дијагонале Ø76.1×4	0,987	1,013	0,966	1,021	>1	0,745	0,447
Вертикале Ø76.1×4	1,007	0,995	1,002	1,002		0,745	0,447

	μ _x	μ _y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}
Дијагонале Ø76.1×4	1,000	1,000	1,079	0,379	0,662	0,627
Вертикале Ø76.1×4	1,000	1,000	0,604	0,452	0,364	0,748

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

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

Дијагонале Ø76.1×4	0,004	0,050	<1	СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА
Вертикале Ø76.1×4	0,031	0,042	<1	СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

Комбинација MAX M

b _{LT} =	0	
c _{LT} =	0	
d _{LT} =	0	- торзионо крут пресек
e _{LT} =	0	

	Ψ _x	Ψ _y	C _{mx,0}	C _{my,0}	w _x =w _y	λ _{max}	η _{pl}
Дијагонале Ø76.1×4	-0,923	-0,750	0,566	0,606	1,342	1,076	0,058
Вертикале Ø76.1×4	-0,936	-1,500	0,576	0,450	1,342	1,251	0,024

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

	C _{xx}	C _{xy}	C _{yx}	C _{yy}		W _{el,i} W _{pl,i}	○
Дијагонале Ø76.1×4	1,023	1,013	1,016	1,020	>1	0,745	0,447
Вертикале Ø76.1×4	1,007	1,008	1,003	1,011		0,745	0,447

	μ _x	μ _y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}
Дијагонале Ø76.1×4	1,000	1,000	1,042	0,385	0,384	0,637
Вертикале Ø76.1×4	1,000	1,000	0,604	0,278	0,280	0,463

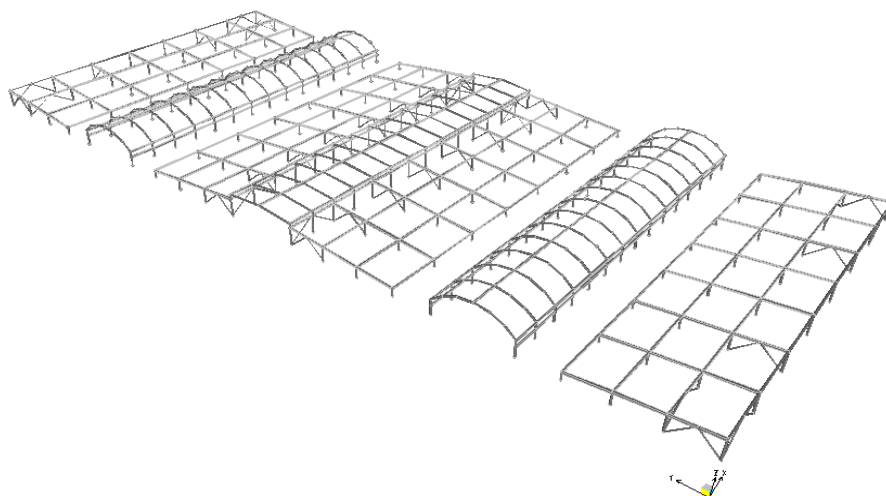
$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}}$$

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

$$\chi=1, M_{b,Rd}=M_{c,Rd}$$

Дијагонале Ø76.1×4	0,003	0,073	<1	СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА
Вертикале Ø76.1×4	-0,078	-0,007		

УТИЦАЈИ У ЕЛЕМЕНТИМА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ



	МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ						
	N _{Ed} [kN] +	N _{Ed} [kN] -	M _{xEd} [kNm]	M _{yEd} [kNm]	M _{zEd} [kNm]	M _{xEd} [kNm]	V _{Ed} [kN]
КК_лук Ø76.1×5		-3,26		-0,85		-0,05	1,49
		-3,40		-0,71		-0,18	-1,20
	4,09		0,737			-0,04	1,30
КК_лук_стуб Ø76.1×5		-2,73		-1,7		-0,25	-6,30
		-5,63		-1,48		-0,65	-5,41
	4,08		0,13		0,21		-0,97
КК_подвлака_светло 60×60×4		-3,61		-0,76	0,07		-1,45
		-27,58		-0,02	0,00		0,10
	10,01			0,00	0,00		0,00
КК_подвлака_косина 60×60×4		-3,11		-0,69		-0,05	-0,72
		-27,58	0,04	-0,02	0,00		0,10
	10,01			0,00	0,00		0,00
КК_подвлака_1 Ø76.1×5		-27,20		-0,15		-0,13	-0,25
		-28,13		-0,02		-0,07	-0,13
	9,92			-0,01	0,01		0,00
КК_рожњаче 80×80×5		-3,99		-2,56	0,05		6,25
		-18,60		-0,60	0,03		3,61
	9,59		0,19	-0,02			-1,55
КК_спрег Ø60.3×4		-9,42		-0,11		-0,104	0,22
		-26,95		-0,05		-0,07	0,14
	24,48			-0,08		-0,041	0,11
КК_стубићи Ø76.1×5		-6,71		-1,66		-1,56	-7,08
		-10,33	0,08		0,93		0,20
	8,09		0,05			-0,66	-0,19
КК_светларник средина Ø76.1×5		-7,66		-1,12		-0,1	2,44
		-15,73		-0,62	0,32		-1,46
	8,97		1,08			-0,08	2,50

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

	A	I_{x-x}	W_{x-x}	W_{pl}	I_t	i
	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm
КК_лук Ø76.1×5	11,20	70,90	18,60	25,30	142,00	2,52
КК_лук_стубић Ø76.1×5	11,20	70,90	18,60	25,30	142,00	2,52
КК_подвлака_светло 60×60×4	8,55	43,60	14,50	17,60	72,60	2,26
КК_подвлака_косина 60×60×4	8,55	43,60	14,50	17,60	72,60	2,26
КК_подвлака_1 Ø76.1×5	11,20	70,90	18,60	25,30	142,00	2,52
КК_рођњаче 80×80×5	14,40	131,00	32,90	39,70	218,00	3,03
КК_спрегØ60.3×4	7,07	28,20	9,34	12,70	56,30	2,00
КК_стубићи Ø76.1×5	11,20	70,90	18,60	25,30	142,00	2,52
КК_светларник средина 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

КК_лук Ø76.1×5	15,22	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	Класа пресека 1
КК_лук_стубић Ø76.1×5	15,22	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	
КК_подвлака_светло 60×60×4	15,00	≤	33	$\lambda_{K1} = 33 \times \epsilon$	
КК_подвлака_косина 60×60×4	15,00	≤	33	$\lambda_{K1} = 33 \times \epsilon$	
КК_подвлака_1 Ø76.1×5	15,22	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	
КК_рођњаче 80×80×5	16,00	≤	33	$\lambda_{K1} = 33 \times \epsilon$	
КК_спрегØ60.3×4	15,08	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	
КК_стубићи Ø76.1×5	15,22	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	
КК_светларник средина Ø76.1×5	15,22	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	

НОСИВОСТ НА ЗАТЕЗАЊЕ

$\gamma_{M0} = 1,0$

	$N_{t,Rd}$ [kN]		N_{Ed} [kN]		
КК_лук Ø76.1×5	263,2	>	4,09	0,02	< 1
КК_лук_стубић Ø76.1×5	263,2	>	4,08	0,02	
КК_подвлака_светло 60×60×4	200,925	>	10,01	0,05	
КК_подвлака_косина 60×60×4	200,925	>	10,01	0,05	
КК_подвлака_1 Ø76.1×5	263,2	>	9,92	0,04	
КК_рођњаче 80×80×5	338,4	>	9,59	0,03	
КК_спрегØ60.3×4	166,15	>	24,48	0,15	
КК_стубићи Ø76.1×5	263,2	>	8,09	0,03	
КК_светларник средина Ø76.1×5	263,2	>	8,97	0,03	

НОСИВОСТ НА ПРИТИСАК

	$\gamma_{M0}=1,0$	$N_{c,Rd}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
КК_лук Ø76.1×5	263,20	>	-3,40	-0,01
КК_лук_стубић Ø76.1×5	263,20	>	-3,40	-0,01
КК_подвлака_светло 60×60×4	200,93	>	-27,58	-0,14
КК_подвлака_косина 60×60×4	200,93	>	-27,58	-0,14
КК_подвлака_1 Ø76.1×5	263,20	>	-28,13	-0,11
КК_рожњаче 80×80×5	338,40	>	-18,60	-0,05
КК_спрегØ60.3×4	166,15	>	-26,95	-0,16
КК_стубићи Ø76.1×5	263,20	>	-10,33	-0,04
КК_светларник средина Ø76.1×5	263,20	>	-15,73	-0,06

< 1

НОСИВОСТ НА САВИЈАЊЕ

	$\gamma_{M0}=1,0$	$M_{c,Rd}$ [kNm]	M_{Ed+} [kNm]	M_{Ed-} [kNm]	
КК_лук Ø76.1×5	4,37	>	0,74	-0,85	0,17
КК_лук_стубић Ø76.1×5	4,37	>	1,70	-1,70	0,39
КК_подвлака_светло 60×60×4	3,41	>	0,70	-0,76	0,21
КК_подвлака_косина 60×60×4	3,41	>	0,62	-0,69	0,18
КК_подвлака_1 Ø76.1×5	4,37	>	0,11	-0,15	0,03
КК_рожњаче 80×80×5	7,73	>	1,76	-2,56	0,23
КК_спрегØ60.3×4	2,19	>	0,09	-0,11	0,04
КК_стубићи Ø76.1×5	4,37	>	1,66	-1,66	0,38
КК_светларник средина Ø76.1×5	4,37	>	1,10	-1,12	0,25

< 1

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за одговарајућу комбинацију MAX N)

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

$\alpha=\beta=2$ 2,0 - за кружне пресеке

$\alpha=\beta= \frac{1,66}{1-1,13n^2}$ - за правоугаоне пресеке, где је

$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}$$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

n	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$(M_x/M_{N,x,Rd})^\alpha$	$(M_y/M_{N,y,Rd})^\beta$	•
КК_лук Ø76.1×5	-0,01	5,95	-0,71	0,01	0,00	0,02
КК_лук_стубић Ø76.1×5	-0,01	5,95	-1,48	0,06	0,01	0,07
КК_под_светло 60×60×4	-0,14	4,14	-0,02	0,00	0,00	0,00
КК_под_косина 60×60×4	-0,14	4,14	-0,02	0,00	0,00	0,00
КК_под_1 Ø76.1×5	-0,11	5,95	-0,02	0,00	0,00	0,00
КК_рожњаче 80×80×5	-0,05	9,33	-0,60	0,00	0,00	0,00
КК_спрегØ60.3×4	-0,16	2,98	-0,05	0,00	0,00	0,00
КК_стубићи Ø76.1×5	-0,04	5,95	0,08	0,00	0,02	0,02
КК_све средина Ø76.1×5	-0,06	5,95	-0,62	0,01	0,00	0,01

< 1

НОСИВОСТ НА КОСО САВИЈАЊЕ (за одговарајућу комбинацију МАХ М)

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

$\alpha=\beta=2$ 2,0 - за кружне пресеке

$\alpha=\beta= \frac{1,66}{1-1,13n^2}$ - за правоугаоне пресеке, где је $n = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}$

$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$ 210,56 -0,1309935
248,16 -0,0749476

$\alpha=\beta= 1,7$ 1,7

	n	$M_{N,Rd}$ [kNm]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$(M_x/M_{N,x,Rd})^\alpha$	$(M_y/M_{N,y,Rd})^\beta$	•
КК_лук Ø76.1×5	-0,01	5,95	-0,85	-0,05	0,02	0,00	0,02
КК_лук_стубић Ø76.1×5	-0,01	5,95	-1,70	-0,25	0,08	0,00	0,08
КК_подвлака_светло 60×60×4	-0,02	4,14	-0,76	0,07	0,06	0,00	0,06
КК_подвлака_косина 60×60×4	-0,02	4,14	-0,69	-0,05	0,05	0,00	0,05
КК_подвлака_1 Ø76.1×5	-0,10	5,95	-0,15	-0,13	0,00	0,00	0,00
КК_рожњаче 80×80×5	-0,01	9,33	-2,56	0,05	0,12	0,00	0,12
КК_спрег Ø60.3×4	-0,06	2,98	-0,11	-0,10	0,00	0,00	0,00
КК_стубићи Ø76.1×5	-0,03	5,95	-1,66	-1,56	0,08	0,07	0,15
КК_светларник средина Ø76.1×5	-0,03	5,95	-1,12	-0,10	0,04	0,00	0,04

< 1

НОСИВОСТ НА СМИЦАЊЕ

$V_{M0}= 1,0$

$V_{c,Rd}$
[kN]

V_{Ed}
[kN]

КК_лук Ø76.1×5	152,0	>	1,54	0,01
КК_лук_стубић Ø76.1×5	152,0	>	6,30	0,04
КК_подвлака_светло 60×60×4	152,0	>	5,89	0,04
КК_подвлака_косина 60×60×4	116,0	>	3,11	0,03
КК_подвлака_1 Ø76.1×5	152,0	>	0,34	0,00
КК_рожњаче 80×80×5	195,4	>	6,25	0,03
КК_спрег Ø60.3×4	95,9	>	0,28	0,00
КК_стубићи Ø76.1×5	152,0	>	12,57	0,08
КК_светларник средина Ø76.1×5	152,0	>	9,07	0,06

< 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	0,00

Флексионо извијање око х-х 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]	$\bar{\lambda}$	
КК_лук Ø76.1×5	56,8	4554,8	0,240	>0.2
КК_лук_стубић Ø76.1×5	69,6	3033,5	0,240	>0.2
КК_подвлага_светло 60×60×4	105	819,6	0,495	>0.2
КК_подвлага_косина 60×60×4	210	204,9	0,990	>0.2
КК_подвлага_1 Ø76.1×5	210	333,2	0,889	>0.2
КК_рожњаче 80×80×5	151	1190,8	0,533	>0.2
КК_спрегØ60.3×4	108	501,1	0,576	>0.2
КК_стубићи Ø76.1х5(најнижи)	33	13493,9	0,140	<0.2
КК_стубићи Ø76.1х5(претпоследњи)	53,3	5172,6	0,226	>0.2
КК_светларник средина Ø76.1×5	100	1469,5	0,423	>0.2

α= 0,49

γ_{M1}= 1,0

крива извијања с

	Φ	χ	N _{b,Rd} [kN]	
КК_лук Ø76.1×5	0,539	0,979	257,8	0,013
КК_лук_стубић Ø76.1×5	0,539	0,979	257,8	0,013
КК_подвлага_светло 60×60×4	0,695	0,846	169,9	0,162
КК_подвлага_косина 60×60×4	1,184	0,546	109,6	0,252
КК_подвлага_1 Ø76.1×5	1,064	0,607	159,7	0,176
КК_рожњаче 80×80×5	0,724	0,824	278,9	0,067
КК_спрегØ60.3×4	0,758	0,800	132,9	0,203
КК_стубићи Ø76.1х5(претпоследњи)	0,532	0,957	251,9	0,041
КК_светларник средина Ø76.1×5	0,701	0,794	208,9	0,075

<1

Флексионо извијање око у-у осе

	L _y [cm]	N _{cr,y} [kN]	$\bar{\lambda}$	
КК_лук Ø76.1×5	56,8	4554,8	0,240	
КК_лук_стубић Ø76.1×5	69,6	3033,5	0,295	
КК_подвлага_светло 60×60×4	105	819,6	0,495	
КК_подвлага_косина 60×60×4	210	204,9	0,990	
КК_подвлага_1 Ø76.1×5	210	333,2	0,889	
КК_рожњаче 80×80×5	151	1190,8	0,533	
КК_спрегØ60.3×4	108	501,1	0,576	
КК_стубићи Ø76.1х5(најнижи)	33	13493,9	0,140	<0.2
КК_стубићи Ø76.1х5(претпоследњи)	53,3	5172,6	0,226	
КК_светларник средина Ø76.1×5	100	1469,5	0,423	>0.2

крива извијања с

α= 0,49

крива извијања с

γ_{M1}= 1,0

	Φ	χ	N _{b,Rd} [kN]	
КК_лук Ø76.1×5	0,539	0,979	257,8	0,013
КК_лук_стубић Ø76.1×5	0,567	0,952	250,5	0,014
КК_подвлага_светло 60×60×4	0,695	0,846	169,9	0,162
КК_подвлага_косина 60×60×4	1,184	0,546	109,6	0,252
КК_подвлага_1 Ø76.1×5	1,064	0,607	159,7	0,176
КК_рожњаче 80×80×5	0,724	0,824	278,9	0,067
КК_спрегØ60.3×4	0,758	0,800	132,9	0,203
КК_стубићи Ø76.1х5(претпоследњи)	0,532	0,957	251,9	0,041
КК_светларник средина Ø76.1×5	0,701	0,794	208,9	0,075

<1

Прорачун ексцентрично притиснутих елемената

Одређивање коефицијената према Прилогу А SRPS EN 1993-1-1

$$\lambda_0 \leq 0.2 \times \sqrt{C1} \times \sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

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

b_{LT}= 0
c_{LT}= 0
d_{LT}= 0
e_{LT}= 0

- торзионо крут пресек

	ψ_x	ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	λ_{max}	η_{pl}
KK_лук Ø76.1×5	0,35	0,15	0,864	0,821	1,360	0,240	-0,013
KK_лук_стубић Ø76.1×5	-0,473	-0,890	0,689	0,603	1,360	0,240	-0,013
KK_подвлака_светло 60×60×4	-0,886	-0,882	0,545	0,619	1,214	0,495	-0,137
KK_подвлака_косина 60×60×4	-0,667	-0,800	0,620	0,677	1,214	0,990	-0,137
KK_подвлака_1 Ø76.1×5	-0,769	-0,849	0,619	0,647	1,360	0,889	-0,107
KK_рожњаче 80×80×5	-0,384	0,214	0,700	0,836	1,207	0,533	-0,055
KK_стубићи Ø76.1×5(претпоследњи)	-0,818	-0,816	0,617	0,641	1,360	0,226	-0,162
KK_светларник средина Ø76.1×5	-0,081	-0,870	0,773	0,608	1,360	0,423	-0,039

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

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	ϕ
KK_лук Ø76.1×5	0,992	0,991	0,991	0,992	0,735	0,107
KK_лук_стубић Ø76.1×5	0,991	0,991	0,991	0,991	0,735	0,107
KK_подвлака_светло 60×60×4	0,950	0,956	0,953	0,952	0,824	0,145
KK_подвлака_косина 60×60×4	0,971	1,011	1,000	0,976	0,824	0,145
KK_подвлака_1 Ø76.1×5	0,952	0,961	0,958	0,955	0,735	0,107
KK_рожњаче 80×80×5	0,983	0,990	0,986	0,986	0,829	0,109
KK_стубићи Ø76.1×5(претпоследњи)	0,891	0,887	0,887	0,891	0,735	0,107
KK_светларник средина Ø76.1×5	0,978	0,975	0,976	0,975	0,735	0,107

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
KK_лук Ø76.1×5	1,000	1,000	0,872	0,497	0,523	0,828
KK_лук_стубић Ø76.1×5	1,000	1,000	0,872	0,378	0,432	0,629
KK_подвлака_светло 60×60×4	1,000	1,000	0,720	0,449	0,397	0,752
KK_подвлака_косина 60×60×4	1,000	1,000	0,663	0,439	0,406	0,757
KK_подвлака_1 Ø76.1×5	1,000	1,000	0,698	0,411	0,394	0,689
KK_рожњаче 80×80×5	1,000	1,000	0,661	0,535	0,450	0,896
KK_стубићи Ø76.1×5(претпоследњи)	1,000	1,000	-0,918	0,434	0,418	0,720
KK_светларник средина Ø76.1×5	1,000	1,000	0,799	0,375	0,476	0,625

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

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

KK_лук Ø76.1×5	-0,116	0,002	<1
KK_лук_стубић Ø76.1×5	0,009	0,181	<1
KK_подвлака_светло 60×60×4	0,126	0,238	<1
KK_подвлака_косина 60×60×4	0,150	0,151	<1
KK_подвлака_1 Ø76.1×5	-0,123	0,072	<1
KK_рожњаче 80×80×5	0,160	0,156	<1
KK_стубићи Ø76.1×5(претпоследњи)	0,183	-0,258	<1
KK_светларник средина Ø76.1×5	-0,081	0,057	<1

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

Комбинација MAX M

$b_{LT} = 0$
 $c_{LT} = 0$
 $d_{LT} = 0$
 $e_{LT} = 0$

- торзионо крут пресек

	Ψ_x	Ψ_y	$C_{mx,0}$	$C_{my,0}$	$w_x=w_y$	λ_{max}	η_{pl}
KK_лук Ø76.1×5	0,458	0,200	0,886	0,832	1,360	0,240	-0,008
KK_лук_стубић Ø76.1×5	-0,406	-0,430	0,696	0,699	1,214	0,240	-0,013
KK_подвлака_светло 60×60×4	-0,990	-0,362	0,518	0,714	1,214	0,495	-0,137
KK_подвлака_косина 60×60×4	-0,900	-1,000	0,564	0,580	1,360	0,990	-0,137
KK_подвлака_1 Ø76.1×5	-0,778	-0,105	0,620	0,768	1,207	0,889	-0,107
KK_рожњаче 80×80×5	-0,609	-0,800	0,644	0,624	1,207	0,533	-0,055
KK_стубићи Ø76.1x5(претпоследњи)	-0,661	-0,733	0,651	0,636	1,360	0,226	-0,162
KK_светларник средина Ø76.1×5	-0,600	1,000	0,663	1,000	1,360	0,423	-0,039

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

	C_{xx}	C_{xy}	C_{yx}	C_{yy}	$\frac{W_{el,i}}{W_{pl,i}}$	ϕ
KK_лук Ø76.1×5	0,995	0,994	0,994	0,995	0,735	0,107
KK_лук_стубић Ø76.1×5	0,995	0,995	0,995	0,995	0,735	0,145
KK_подвлака_светло 60×60×4	0,949	0,961	0,952	0,956	0,824	0,145
KK_подвлака_косина 60×60×4	0,938	0,950	0,947	0,940	0,824	0,107
KK_подвлака_1 Ø76.1×5	0,975	1,012	0,993	0,985	0,735	0,109
KK_рожњаче 80×80×5	0,982	0,984	0,985	0,982	0,829	0,135
KK_стубићи Ø76.1x5(претпоследњи)	0,891	0,887	0,887	0,891	0,735	0,107
KK_светларник средина Ø76.1×5	0,976	0,979	0,975	0,982	0,735	0,107

	μ_x	μ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}
KK_лук Ø76.1×5	1,000	1,000	0,837	0,502	0,502	0,837
KK_лук_стубић Ø76.1×5	1,000	1,000	0,727	0,437	0,437	0,727
KK_подвлака_светло 60×60×4	1,000	1,000	0,869	0,515	0,520	0,863
KK_подвлака_косина 60×60×4	1,000	1,000	0,676	0,400	0,401	0,674
KK_подвлака_1 Ø76.1×5	1,000	1,000	0,800	0,462	0,472	0,792
KK_рожњаче 80×80×5	1,000	1,000	0,671	0,402	0,402	0,671
KK_стубићи Ø76.1x5(претпоследњи)	1,000	1,000	0,714	0,431	0,431	0,714
KK_светларник средина Ø76.1×5	1,000	1,000	1,028	0,615	0,617	1,022

$$\bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{xx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{xy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \bullet \bullet \frac{N_{Ed}}{N_{b,x,Rd}} + k_{yx} \frac{M_{x,Ed}}{M_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,Rd}} \chi = 1, M_{b,Rd} = M_{c,Rd}$$

KK_лук Ø76.1×5	-0,116	-0,066	<1
KK_лук_стубић Ø76.1×5	0,010	0,095	
KK_подвлака_светло 60×60×4	0,125	0,155	
KK_подвлака_косина 60×60×4	0,150	0,151	
KK_подвлака_1 Ø76.1×5	-0,122	-0,058	
KK_рожњаче 80×80×5	0,164	0,165	
KK_стубићи Ø76.1x5(претпоследњи)	0,184	-0,267	
KK_светларник средина Ø76.1×5	-0,086	-0,058	

СТАБИЛНОСТ ЈЕ ЗАДОВОЉЕНА

ПРОРАЧУН УГИБА

Вертикална померања конструкције

Стална оптерећења

TABLE: Joint Displacements							
Joint	OutputCase	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
320	STALNA OPTERECENJA	-0,00083	0,000769	-0,006233	-0,000457	-0,000057	-0,000011
316	STALNA OPTERECENJA	-0,000721	0,000756	-0,00623	-0,000461	0,000056	0,000025
197	STALNA OPTERECENJA	-0,000799	0,000261	-0,00623	-0,000513	-0,000085	0,0000659
196	STALNA OPTERECENJA	-0,000751	0,000243	-0,006227	-0,000513	0,000085	0,00008334
284	STALNA OPTERECENJA	-0,000588	-0,001484	-0,006222	0,000457	-0,000058	0,000025
280	STALNA OPTERECENJA	-0,000479	-0,0015	-0,006222	0,000461	0,000055	-0,000011
77	STALNA OPTERECENJA	-0,000556	-0,000975	-0,006219	0,000513	-0,000086	0,000007695
76	STALNA OPTERECENJA	-0,000508	-0,000987	-0,006219	0,000513	0,000085	0,000006066
68	STALNA OPTERECENJA	-0,00077	-0,000529	-0,005883	-0,000525	9,859E-07	0,000008492
5	STALNA OPTERECENJA	-0,000537	-0,0002	-0,005874	0,000525	1,572E-07	0,000005757
324	STALNA OPTERECENJA	-0,000939	0,000715	-0,00585	-0,000478	-0,000161	-0,000028
312	STALNA OPTERECENJA	-0,000613	0,000676	-0,005848	-0,000483	0,00016	0,000043
198	STALNA OPTERECENJA	-0,00084	0,000266	-0,005847	-0,00052	-0,000268	-0,000009406
195	STALNA OPTERECENJA	-0,00071	0,000224	-0,005846	-0,000521	0,000268	0,000021
275	STALNA OPTERECENJA	-0,000371	-0,00145	-0,005842	0,000482	0,000159	-0,000028
75	STALNA OPTERECENJA	-0,000467	-0,000998	-0,005839	0,000521	0,000267	-0,00000677
288	STALNA OPTERECENJA	-0,000697	-0,001399	-0,005837	0,000478	-0,000162	0,000042
78	STALNA OPTERECENJA	-0,000598	-0,00095	-0,005835	0,000519	-0,000269	0,000024
69	STALNA OPTERECENJA	-0,00062	-0,000556	-0,005672	-0,000548	-0,000199	-0,000026
67	STALNA OPTERECENJA	-0,00092	-0,000588	-0,005669	-0,000548	0,000199	0,000039
.....							
.....							
.....							
.....							
216	STALNA OPTERECENJA	-0,000459	-0,000548	0,000109	-0,000019	0,00048	0,000076
220	STALNA OPTERECENJA	-0,000562	-0,000287	0,000109	0,000019	0,000481	-0,000035
245	STALNA OPTERECENJA	-0,000927	-0,000184	0,000109	0,000019	-0,000481	0,000013

Повремена оптерећења

TABLE: Joint Displacements							
Joint	OutputCase	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
320	COMB20	0,000699	-0,008467	-0,01613	-0,000802	-0,000139	-0,000066
320	COMB124	-0,004768	-0,017925	-0,01613	-0,000888	-0,000229	-0,000066
316	COMB20	0,001782	-0,008498	-0,016125	-0,000796	0,000137	0,000091
316	COMB124	-0,005712	-0,017917	-0,016125	-0,000838	-0,000069	-0,000055
284	COMB124	-0,004409	-0,005536	-0,015849	0,000104	-0,000226	-0,000048
284	COMB20	0,001158	-0,001567	-0,015849	0,000691	-0,000138	0,000085
280	COMB124	-0,005353	-0,005554	-0,015847	0,000092	-0,000007	-0,000064
280	COMB20	0,002239	-0,001584	-0,015847	0,000685	0,000134	-0,000064
197	COMB124	-0,004711	-0,01793	-0,015785	-0,001407	-0,000363	-0,000031
197	COMB20	0,000775	-0,009927	-0,015785	-0,001407	-0,000199	0,000018
196	COMB124	-0,005766	-0,017928	-0,01578	-0,001405	-0,000104	-0,000015
196	COMB20	0,001708	-0,009958	-0,01578	-0,001405	0,000201	0,000006906
77	COMB20	0,001233	-0,000211	-0,015504	0,001304	-0,000199	0,000003429
77	COMB124	-0,004352	-0,004542	-0,015504	-0,000576	-0,000362	-0,000046
76	COMB20	0,002169	-0,000228	-0,015503	0,001303	0,000198	0,000017
76	COMB124	-0,005405	-0,004557	-0,015503	-0,000551	-0,000104	-0,000058
316	COMB21	0,001915	-0,008637	-0,01527	-0,000755	0,000095	0,000008
324	COMB20	-0,000382	-0,008855	-0,015216	-0,000971	-0,0004	-0,000098
324	COMB124	-0,003823	-0,017814	-0,015216	-0,000971	-0,000416	-0,000098
312	COMB20	0,002863	-0,008918	-0,015212	-0,000981	0,000397	0,000121
.....							
.....							
.....							
.....							
197	W-	0,000472	-0,0003	0,005344	0,000565	0,000066	-0,000014
316	W-	0,000405	-0,000873	0,00535	0,000095	-0,000048	-0,000045
320	W-	0,000498	-0,00089	0,005352	0,000102	0,000048	0,000031

Хоризонтална померања конструкције

Стална оптерећења

TABLE: Joint Displacements							
Joint	OutputCase	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
714	STALNA OPTERECENJA	-0,001495	-0,000214	0	0,000196	0,000559	0,000154
715	STALNA OPTERECENJA	-0,001468	-0,000841	0	-0,000411	0,000571	-0,000062
358	STALNA OPTERECENJA	-0,001455	-0,000621	0	-0,000196	0,000557	-0,000136
211	STALNA OPTERECENJA	-0,001347	-0,0004	0,000072	0,000032	0,000517	0,000016
212	STALNA OPTERECENJA	-0,0013	-0,00051	0,000104	-0,000015	0,000521	-0,000065
351	STALNA OPTERECENJA	-0,001299	0	0	0,000397	0,00057	0,000008
204	STALNA OPTERECENJA	-0,001268	-0,000435	0,000072	-0,000032	0,000514	0,000016
46	STALNA OPTERECENJA	-0,001221	-0,00031	-0,000065	0,000196	0,000559	0,000154
47	STALNA OPTERECENJA	-0,001219	-0,000017	-0,000862	0,000266	0,000764	0,000261
55	STALNA OPTERECENJA	-0,001188	-0,00064	-0,000091	-0,000411	0,000571	-0,000062
56	STALNA OPTERECENJA	-0,001185	-0,000762	-0,000912	-0,000471	0,000773	-0,000108
214	STALNA OPTERECENJA	-0,001182	-0,000817	-0,002524	-0,000838	0,000357	-0,000025
.....							
.....							
.....							
.....							
342	STALNA OPTERECENJA	0	-0,000111	0	0,000196	-0,000567	-0,000146
724	STALNA OPTERECENJA	0	0	0	0	0	0

Повремена оптерећења

TABLE: Joint Displacements							
Joint	OutputCase	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	DEAD	-0,000371	5,185E-06	-0,001807	0,000364	0,000173	0,000052
1	krovnа konstrukcija	-0,000202	-2,974E-06	-0,000935	0,000188	0,000105	-0,000003196
1	SOPSTVENA TEZINA	-0,000389	5,445E-06	-0,001897	0,000382	0,000182	0,000054
1	krovne ploce	-0,000116	-2,33E-06	-0,000478	0,000096	0,000053	0,000001463
1	instalacije	-0,000029	-5,081E-07	-0,00012	0,000024	0,000013	6,789E-07
1	tezina oluka	-0,000113	-2,132E-06	-0,000026	-0,000001971	0,000008566	-0,000005896
1	informacione table	-0,000022	2,205E-06	-0,000303	0,000072	0,000027	0,000028
1	sneg	-0,000385	-1,432E-06	-0,001471	0,000293	0,000171	-0,000006983
1	s/2	-0,000064	3,601E-06	-0,001093	0,000215	0,000064	0,00000181
1	W+	-0,000339	-5,132E-06	-0,001917	0,000392	0,000207	0,000006932
1	w+/2	-0,000024	4,433E-06	-0,001423	0,000285	0,000075	0,000012
1	W-	0,000598	6,359E-06	0,003204	-0,000652	-0,000346	-0,000011
.....							
.....							
.....							
.....							
828	COMB123	-0,00091	-0,006426	-0,003004	0,000346	-0,000029	-0,00009
828	COMB124	0,000137	0,007142	0,000764	0,000876	0,000058	0,000022
828	COMB124	-0,002129	-0,00986	-0,005548	-0,00016	-0,000113	-0,000255

Угиб за стална оптерећења:

$$W_1 = 0,006 \text{ m}$$

Угиб за променљива оптерећења:

$$W_3 = 0,016 \text{ m} < L/300 = 14,7/300 = 0,049 \text{ m}$$

Укупни угиб:

$$W_{\max} = 0,022 \text{ m} < L/250 = 14,7/250 = 0,059 \text{ m}$$

Хоризонтална померања за стална оптерећења:

$$u_1 = -0,0015$$

Хоризонтална померања за променљива оптерећења:

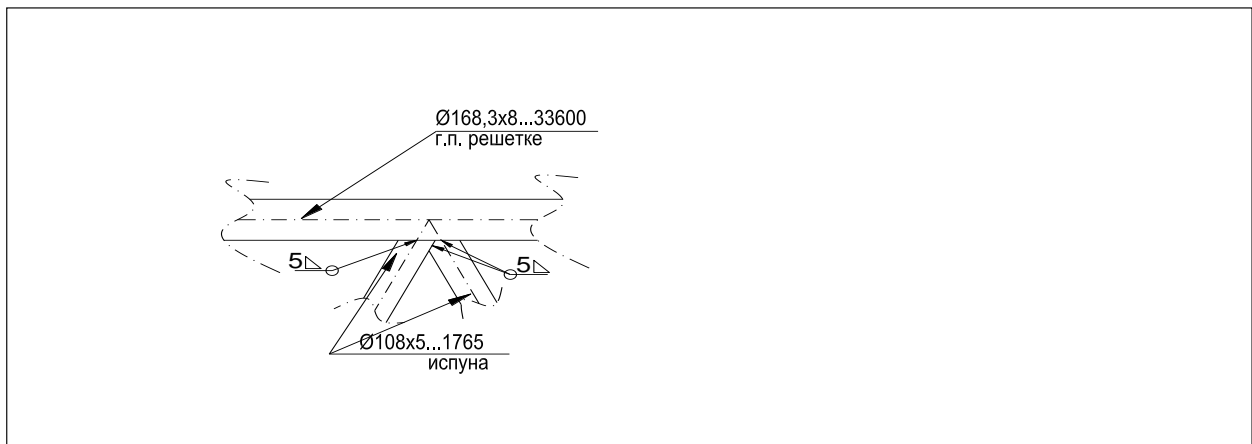
$$u_3 = -0,0021$$

Укупна хоризонтална померања:

$$W_{\max} = 0,004 \text{ m} < H/150 = 5,5/150 = 0,037 \text{ m}$$

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ВЕЗА

ПОПРЕЧНА РЕШЕТКА-веза штапова дијагонале ван ослонца за горњи појас



Утицаји у елементима при меродавној комбинацији COMB2

	МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ								
	N _{Ed} [kN]+	N _{Ed} [kN]-	M _{xEd} [kNm]	M _{yEd} [kNm]	M _{zEd} [kNm]	M _{yEd} [kNm]	V _{x+Ed} [kN]	V _{x-Ed} [kN]	V _{y+Ed} [kN]
ГП-левоØ168.3 x 8	60,86			-1,87		-0,95	1,37		2,35
ГП-десноØ168.3 x 8		-16,41	2,31			-0,87		-1,33	2,17
Д в.о. левоØ108x5		-97,19		-0,81	0,1		0,186		
Д в.о. десноØ108x5	90,48			-0,72		-0,17		-0,14	

Карактеристике попречних пресека

	A	I_{x-x}	W_{x-x}	W_{pl}	I_t	i
	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm
Горњи појас Ø168.3×8	40,30	1297,00	154,00	206,00	2595,00	5,67
Дијаг.ван.осл. Ø108x5	16,20	215,00	39,80	53,09	430,00	3,65

Провера EN 1993-1-8 да ли попр.пресеци задовољавају услове из табеле 7.1

d ₁ =	108,00	mm	t ₁ =	5,00	mm
d ₂ =	108,00	mm	t ₂ =	5,00	mm
d ₀ =	168,30	mm	t ₀ =	8,00	mm

Однос пречника испуне и појаса:

0,2 ≤ d ₁ /d ₀ ≤ 1,0	d ₁ /d ₀	0,642	≥0,2; ≤ 1,0
0,2 ≤ d ₂ /d ₀ ≤ 1,0	d ₂ /d ₀	0,642	≥ 0,2; ≤ 1,0

Однос пречника и дебљине зида:

10 ≤ d ₁ /t ₁ ≤ 50	d ₁ /t ₁	21,600	≥10; ≤ 50
10 ≤ d ₂ /t ₂ ≤ 50	d ₂ /t ₂	21,600	≥ 10; ≤ 50
10 ≤ d ₀ /t ₀ ≤ 50	d ₀ /t ₀	21,038	≥10; ≤ 50

Испуњен је услов величине угла између појаса и испуне

Угао θ ₁	65,00 °	≥30; ≤ 150	Клауз. 7.1.2(3)
Угао θ ₂	65,00 °	≥30; ≤ 150	Клауз. 7.1.2(3)

Одређивање класе пресека

Материјал S235: f_y= 23,50 kN/cm² ε= 1 ε²= 1

	d/t			
Горњи појас Ø168.3×8	21,04	≤	50	λ _{K1} =50×ε ²
Дијаг.ван.осл. Ø108x5	21,60	≤	50	

Класа пресека 1

преклоп је у границама

q=	40,390	p=	119,28
0,25 ≤ λ _{ov} ≤ 0,8	λ _{ov} = 0,34	≥0,25; ≤ 0,80	Таб 7.1
d ₁ ≤ d ₀ - 2t ₀	d ₁ = 108,00 mm	≤ 152,3	Таб 7.2
d ₂ ≤ d ₀ - 2t ₀	d ₂ = 108,00 mm	≤ 152,3	Таб 7.2

1. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ВЕЗЕ

Node No.	Node Type	Govern. LC	Design	Design Criterion	Design acc. to Formula
1	K	LC1	0,31 ≤ 1		1301) Flange failure of chord m due to normal f acc. to Tab. 7.2 Line 3.1
	K	LC1	0,29 ≤ 1		1302) Flange failure of chord m due to normal f acc. to Tab. 7.2 Line 3.2
	K	LC1	0,08 ≤ 1		1310) Flange failure of chord m due to mom acc. to Tab. 7.5 Line 2
	K	LC1	0,07 ≤ 1		1311) Flange failure of chord m due to mom acc. to Tab. 7.5 Line 2
	K	LC1	0,05 ≤ 1		1312) Punching shear of chord m due to momTab. 7.5 Line 3.2
	K	LC1	0,05 ≤ 1		1313) Punching shear of chord m due to mom Tab. 7.5 Line 3.2
	K	LC1	0,01 ≤ 1		1314) Flange failure of chord m due to mom acc. to Tab. 7.5 Line 1
	K	LC1	0,01 ≤ 1		1315) Flange failure of chord m due to mom acc. to Tab. 7.5 Line 1
	K	LC1	0,01 ≤ 1		1316) Punching shear of chord m due to mom acc. to Tab. 7.5 Line 3.1
	K	LC1	0,01 ≤ 1		1317) Punching shear of chord m due to mom acc. to Tab. 7.5 Line 3.1
	K	LC1	0,39 ≤ 1		1314) Interaction condition acc. to Sect. 7.4.2 Eq. (7.3)
	K	LC1	0,36 ≤ 1		1315) Interaction condition acc. to Sect. 7.4.2 Eq. (7.3)

Design - 1				
Factor	k _g	2,235		
Auxiliary Value	k _p	1,000		
Yield Strength	f _{y,0}	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t ₀	8,00	mm	
Factor	γ _{M5}	1,000		
Diameter	d ₁	108,00	mm	
Diameter	d ₀	168,30	mm	
Connection Angle	θ ₁	65,00	°	
Normal Force	N _{1,Ed}	-97,34	kN	
Axial Force Resistance	N _{1,Rd}	309,52	kN	
Design	η	0,31		≤ 1

Design - 2				
Factor	k_g	2,235		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	γ_{M5}	1,000		
Diameter	d_2	108,00	mm	
Diameter	d_0	168,30	mm	
Connection Angle	θ_1	65,00	°	
Connection Angle	θ_2	65,00	°	
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	309,52	kN	
Normal Force	$N_{2,Ed}$	90,48	kN	
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	309,52	kN	
Design	η	0,29		≤ 1

Design - 3				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Geometrical Proportion Va	β_4	0,642		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Factor	γ_{M5}	1,000		
Diameter	d_1	108,00	mm	
Connection Angle	θ_1	65,00	°	
Moment	$M_{op,1,Ed}$	-0,81	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,1,Rd}$	10,08	kNm	
Design	η	0,08		≤ 1

Design - 4				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Geometrical Proportion Va	β_4	0,642		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Factor	γ_{M5}	1,000		
Diameter	d_2	108,00	mm	
Connection Angle	θ_2	65,00	°	
Moment	$M_{op,2,Ed}$	-0,72	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,2,Rd}$	10,08	kNm	
Design	η	0,07		≤ 1

Design - 5				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	γ_{M5}	1,000		
Diameter	d_1	108,00	mm	
Connection Angle	θ_1	65,00	°	
Moment	$M_{op,1,Ed}$	-0,81	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,1,Rd}$	15,05	kNm	
Design	η	0,05		≤ 1

Design - 6				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	γ_{M5}	1,000		
Diameter	d_2	108,00	mm	
Connection Angle	θ_2	65,00	°	
Moment	$M_{op,2,Ed}$	-0,72	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,2,Rd}$	15,05	kNm	
Design	η	0,05		≤ 1

Design - 7			
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm
Chord Stiffness Factor	g	10,519	
Geometrical Proportion Va	β_4	0,642	
Auxiliary Value	k_p	1,000	
Factor	γ_{M5}	1,000	
Diameter	d_1	108,00	mm
Connection Angle	θ_1	65,00	°
Moment	$M_{p,1,Ed}$	0,10	kNm
Moment Resistances	$M_{p,1,Rd}$	18,09	kNm
Design	η	0,01	≤ 1

Design - 8			
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm
Chord Stiffness Factor	g	10,519	
Geometrical Proportion Va	β_4	0,642	
Auxiliary Value	k_p	1,000	
Factor	γ_{M5}	1,000	
Diameter	d_2	108,00	mm
Connection Angle	θ_2	65,00	°
Moment	$M_{p,2,Ed}$	-0,17	kNm
Moment Resistances	$M_{p,2,Rd}$	18,09	kNm
Design	η	0,01	≤ 1

Design -9			
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm
Factor	γ_{M5}	1,000	
Diameter	d_1	108,00	mm
Connection Angle	θ_1	65,00	°
Moment	$M_{p,1,Ed}$	0,10	kNm
Moment Resistances	$M_{p,1,Rd}$	14,33	kNm
Design	η	0,01	≤ 1

Design - 10			
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm
Factor	γ_{M5}	1,000	
Diameter	d_2	108,00	mm
Connection Angle	θ_2	65,00	°
Moment	$M_{p,2,Ed}$	-0,17	kNm
Moment Resistances	$M_{p,2,Rd}$	14,33	kNm
Design	η	0,01	≤ 1

Design -11			
Axial Force Resistance	$N_{1,Ed}$	-97,34	kN
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	309,52	kN
Moment	$M_{op,1,Ed}$	-0,81	kNm
Moment Resistances	$M_{op,1,Rd}$	10,08	kNm
Design	η	0,39	≤ 1

Design - 12			
Axial Force Resistance	$N_{2,Ed}$	90,48	kN
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	309,52	kN
Moment	$M_{op,2,Ed}$	-0,72	kNm
Moment Resistances	$M_{op,2,Rd}$	10,08	kNm
Design	η	0,36	≤ 1

2. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШАВА

$$p.p.a_w = 5mm$$

$$l_w = 10,8 \times \pi = 33,91cm$$

$$A_w = 0,5 \times 33,91 = 16,956 cm^2$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{97,19 \cdot \sin 65 + 0,186 \cdot \cos 65}{16,956} = 5,19 KN/cm^2$$

$$\tau_{\parallel} = \frac{0,99}{16,956} = 0,06 KN/cm^2$$

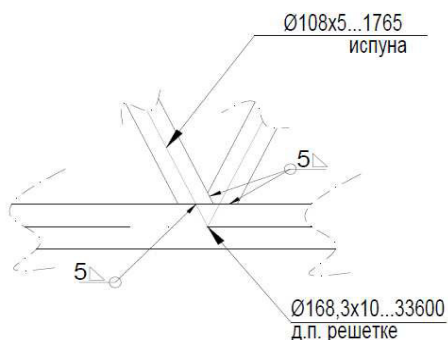
$$\tau_{\perp} = \frac{97,19 \cdot \cos 65 - 0,186 \cdot \sin 65}{16,956} = 2,41 KN/cm^2$$

$$\sigma_u = (\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2))^{0,5} = 6,66 KN/cm^2 < \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}} = \frac{36}{1,25 \cdot 0,8} = 36$$

$$\sigma_{\perp} = 5,19 KN/cm^2 < \frac{0,9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = 32,4 KN/cm^2$$

Усваја се шав а5

ПОПРЕЧНА РЕШЕТКА-ВЕЗА ШТАПОВА ДИЈАГОНАЛЕ ВАН ОСЛОНЦА ЗА ДОЊИ ПОЈАС



Веза је типа "К"

Утицаји у елементима при меродавној комбинацији COMB2

	МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ							
	N _{Ed} [kN] +	N _{Ed} [kN] -	M _{Ed} [kNm] +	M _{Ed} [kNm] -	M _{Ed} [kNm] +	M _{Ed} [kNm] -	V _{Ed} [kN] +	V _{Ed} [kN] -
ДП-лево Ø168,3 x 10	7,95			-0,59		-0,2	0,23	1,54
ДП-десно Ø168,3 x 10		-75,66	1,12			-0,19	0,7	3,29
Д в.о. лево Ø108x5		-97,19	0,82			-0,23	0,186	
Д в.о. десно Ø108x5	95,60			-0,89		-0,22		-0,28

Карактеристике попречних пресека

	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 Ø168,3x10	40,30	1297,00	154,00	206,00	2595,00	5,67
Дијаг. ван осл. Ø108x5	16,20	215,00	39,80	53,09	430,00	3,65

Провера EN 1993-1-8 да ли попр.пресеци задовољавају услове из табеле 7.1

d ₁ =	108,00	mm	t ₁ =	5,00	mm
d ₂ =	108,00	mm	t ₂ =	5,00	mm
d ₀ =	168,30	mm	t ₀ =	10,00	mm

Однос пречника испуне и појаса:

0,2 ≤ d ₁ /d ₀ ≤ 1,0	d ₁ /d ₀	0,642	≥ 0,2; ≤ 1,0
0,2 ≤ d ₂ /d ₀ ≤ 1,0	d ₂ /d ₀	0,642	≥ 0,2; ≤ 1,0

Однос пречника и дебљине зида:

10 ≤ d ₁ /t ₁ ≤ 50	d ₁ /t ₁	21,600	≥ 10; ≤ 50
10 ≤ d ₂ /t ₂ ≤ 50	d ₂ /t ₂	21,600	≥ 10; ≤ 50
10 ≤ d ₀ /t ₀ ≤ 50	d ₀ /t ₀	16,830	≥ 10; ≤ 50

Испуњен је услов величине угла између појаса и испуне

Угао Θ_1 65,00 ° $\geq 30; \leq 150$ Клауз. 7.1.2(3)
Угао Θ_2 65,00 ° $\geq 30; \leq 150$ Клауз. 7.1.2(3)

Одређивање класе пресека

Материјал S235: $f_y = 23,50$ kN/cm² $\epsilon = 1$ $\epsilon^2 = 1$

d/t					
Доњи појас Ø168.3×10	16,83	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	Класа пресека 1
Дијаг. ван осл. Ø108x5	21,60	≤	50		

преклоп је у границама

$0.25 \leq \lambda_{OV} \leq 0.8$ $q = 40,390$ $p = 119,28$
 $\lambda_{OV} = 0,34$ $\geq 0.25; \leq 0.80$ Таб 7.1
 $d_1 \leq d_0 - 2t_0$ $d_1 = 108,00$ mm $\leq 148,3$ Таб 7.2
 $d_2 \leq d_0 - 2t_0$ $d_2 = 108,00$ mm $\leq 148,3$ Таб 7.2

Node No.	Node Type	Govern. LC	Design	Design Criterion	Design acc. to Formula
1	K	LC1	0,23 ≤ 1		1301) Flange failure of chord member due to normal force acc. to Tab. 7.2 3.1
	K	LC1	0,22 ≤ 1		1302) Flange failure of chord member due to normal force acc. to Tab. 7.2 3.2
	K	LC1	0,05 ≤ 1		1310) Flange failure of chord member due to moment acc. to Tab. 7.5 Line 2
	K	LC1	0,06 ≤ 1		1311) Flange failure of chord member due to moment acc. to Tab. 7.5 Line 2
	K	LC1	0,04 ≤ 1		1312) Punching shear of chord member due to moment Tab. 7.5 Line 3.2
	K	LC1	0,05 ≤ 1		1313) Punching shear of chord member due to moment Tab. 7.5 Line 3.2
	K	LC1	0,01 ≤ 1		1314) Flange failure of chord member due to moment acc. to Tab. 7.5 Line 1
	K	LC1	0,01 ≤ 1		1315) Flange failure of chord member due to moment acc. to Tab. 7.5 Line 1
	K	LC1	0,01 ≤ 1		1316) Punching shear of chord member due to moment acc. to Tab. 7.5 Line 3.1
	K	LC1	0,01 ≤ 1		1317) Punching shear of chord member due to moment acc. to Tab. 7.5 Line 3.1
	K	LC1	0,28 ≤ 1		1314) Interaction condition acc. to Sect. 7.4.2 Eq. (7.3)
	K	LC1	0,28 ≤ 1		1315) Interaction condition acc. to Sect. 7.4.2 Eq. (7.3)

Design - 1				
Factor	k_g	1,989		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm	
Factor	γ_{MS}	1,000		
Diameter	d_1	108,00	mm	
Diameter	d_0	168,30	mm	
Connection Angle	Θ_1	65,00	°	
Normal Force	$N_{1,Ed}$	-97,19	kN	
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	430,36	kN	
Design	η	0,23		≤ 1

Design - 2				
Factor	k_g	1,989		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm	
Factor	γ_{MS}	1,000		
Diameter	d_2	108,00	mm	
Diameter	d_0	168,30	mm	
Connection Angle	Θ_1	65,00	°	
Connection Angle	Θ_2	65,00	°	
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	430,36	kN	
Normal Force	$N_{2,Ed}$	95,60	kN	
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	430,36	kN	
Design	η	0,22		≤ 1

Design - 3			
Yield Strength	$f_{y,D}$	23,50	kN/cm ²
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm
Geometrical Proportion Values	β_4	0,642	
Auxiliary Value	k_p	1,000	
Factor	γ_{MS}	1,000	
Diameter	d_1	108,00	mm
Connection Angle	Θ_1	65,00	°
Moment	$M_{op,1,Ed}$	0,82	kNm
Moment Resistances	$M_{op,1,Rd}$	15,75	kNm
Design	η	0,05	≤ 1

Design - 4			
Yield Strength	$f_{y,D}$	23,50	kN/cm ²
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm
Geometrical Proportion Values	β_4	0,642	
Auxiliary Value	k_p	1,000	
Factor	γ_{MS}	1,000	
Diameter	d_1	108,00	mm
Connection Angle	Θ_2	65,00	°
Moment	$M_{op,2,Ed}$	-0,89	kNm
Moment Resistances	$M_{op,2,Rd}$	15,75	kNm
Design	η	0,06	≤ 1

Design - 5			
Yield Strength	$f_{y,D}$	23,50	kN/cm ²
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm
Factor	γ_{MS}	1,000	
Diameter	d_1	108,00	mm
Connection Angle	Θ_1	65,00	°
Moment	$M_{op,1,Ed}$	0,82	kNm
Moment Resistances	$M_{op,1,Rd}$	18,82	kNm
Design	η	0,04	≤ 1

Design - 6			
Yield Strength	$f_{y,D}$	23,50	kN/cm ²
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm
Factor	γ_{MS}	1,000	
Diameter	d_2	108,00	mm
Connection Angle	Θ_2	65,00	°
Moment	$M_{op,2,Ed}$	-0,89	kNm
Moment Resistances	$M_{op,2,Rd}$	18,82	kNm
Design	η	0,05	≤ 1

Design - 7				
Yield Strength	$f_{y,D}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm	
Chord Stiffness Factor	γ	8,415		
Geometrical Proportion Values	β_4	0,642		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Factor	γ_{MS}	1,000		
Diameter	d_1	108,00	mm	
Connection Angle	Θ_1	65,00	°	
Moment	$M_{p,1,Ed}$	-0,23	kNm	
Moment Resistances	$M_{p,1,Rd}$	25,28	kNm	
Design	η	0,01		≤ 1

Design- 8				
Yield Strength	$f_{y,D}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm	
Chord Stiffness Factor	γ	8,415		
Geometrical Proportion Values	β_4	0,642		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Factor	γ_{MS}	1,000		
Diameter	d_2	108,00	mm	
Connection Angle	Θ_2	65,00	°	
Moment	$M_{p,2,Ed}$	-0,22	kNm	
Moment Resistances	$M_{p,2,Rd}$	25,28	kNm	
Design	η	0,01		≤ 1

Design - 9				
Yield Strength	$f_{y,D}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm	
Factor	γ_{MS}	1,000		
Diameter	d_1	108,00	mm	
Connection Angle	Θ_1	65,00	°	
Moment	$M_{p,1,Ed}$	-0,23	kNm	
Moment Resistances	$M_{p,1,Rd}$	17,91	kNm	
Design	η	0,01		≤ 1

Design - 10				
Yield Strength	$f_{y,D}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm	
Factor	γ_{MS}	1,000		
Diameter	d_2	108,00	mm	
Connection Angle	Θ_2	65,00	°	
Moment	$M_{p,2,Ed}$	-0,22	kNm	
Moment Resistances	$M_{p,2,Rd}$	17,91	kNm	
Design	η	0,01		≤ 1

Design - 11			
Axial Force Resistance	$N_{1,Ed}$	-97,19 kN	
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	430,36 kN	
Moment	$M_{op,1,Ed}$	0,82 kNm	
Moment Resistances	$M_{op,1,Rd}$	15,75 kNm	
Design	η	0,28	≤ 1

Design - 12			
Axial Force Resistance	$N_{2,Ed}$	95,60 kN	
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	430,36 kN	
Moment	$M_{op,2,Ed}$	-0,89 kNm	
Moment Resistances	$M_{op,2,Rd}$	15,75 kNm	
Design	η	0,28	≤ 1

2. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШАВА

$$p.p.a_w = 5mm$$

$$l_w = 10,8 \times \pi = 33,91 cm$$

$$A_w = 0,5 \times 33,91 = 16,956 cm^2$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{97,19 \cdot \sin 65 + 0,186 \cdot \cos 65}{16,956} = 5,19 kN/cm^2$$

$$\tau_{||} = \frac{0,86}{16,956} = 0,05 kN/cm^2$$

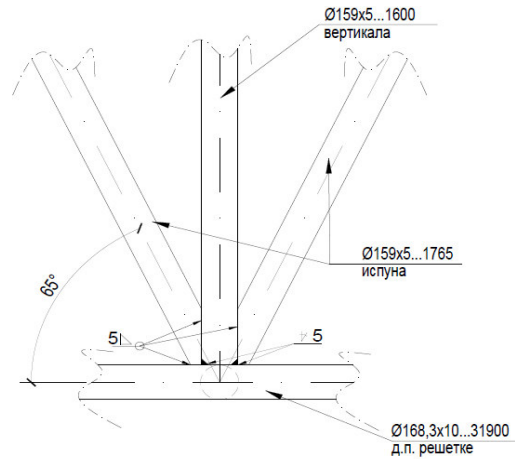
$$\tau_{\perp} = \frac{97,19 \cdot \cos 65 - 0,186 \cdot \sin 65}{16,956} = 2,41 kN/cm^2$$

$$\sigma_u = (\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{||}^2 + \tau_{\perp}^2))^{0,5} = 6,66 kN/cm^2 < \frac{f_u}{\beta_w \chi \gamma_{M2}} = \frac{36}{1,25 \cdot 0,8} = 36$$

$$\sigma_{\perp} = 5,19 kN/cm^2 < \frac{0,9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = 32,4 kN/cm^2$$

Усваја се шав а5

ПОПРЕЧНА РЕШЕТКА-веза штапова вертикале и дијагонала уз ослонац за доњи појас



Утицаји у елементима при меродавној комбинацији COMB2

	МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ								
	N _{Ed} [kN] +	N _{Ed} [kN] -	M _{Ed} + [kNm]	M _{Ed} - [kNm]	M _{yEd} + [kNm]	M _{yEd} - [kNm]	V _{x+Ed} [kN]	V _{x-Ed} [kN]	V _{y+Ed} [kN]
ДП-лево Ø168.3x10		-74,00		-6,17		-1,17	0,58		5,54
ДП-десно Ø168.3x10		-114,56	0,38		0,78		0,28		0,31
Д уз.о. лево Ø159x5		-128,09	0,02		0,45			-0,04	
Д уз.о. десно Ø159x5		-0,84		-0,27	0,89		0,26		
Вертикала Ø159x5	90,48		0,90		0,36		0,82		0,37

Карактеристике попречних пресека

	A	I _{x-x}	W _{x-x}	W _{pl}	I _t	i
	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm
ДП-лево Ø168.3x10	49,70	1564,00	186,00	251,00	3128,00	5,61
ДП-десно Ø168.3x10	49,70	1564,00	186,00	251,00	3128,00	5,61
Д уз.о. лево Ø159x5	24,20	718,00	90,30	118,62	1436,00	5,45
Д уз.о. десно Ø159x5	24,20	718,00	90,30	118,62	1436,00	5,45
Вертикала Ø159x5	24,20	718,00	90,30	118,62	1436,00	5,45

Провера EN 1993-1-8 да ли попр.пресеци задовољавају услове из табеле 7.1

d ₁ =	159,00	mm	t ₁ =	5,00	mm
d ₂ =	159,00	mm	t ₂ =	5,00	mm
d ₃ =	159,00	mm	t ₃ =	5,00	mm
d ₀ =	168,30	mm	t ₀ =	10,00	mm

Однос пречника испуне и појаса:

0,2 ≤ d ₁ /d ₀ ≤ 1,0	d ₁ /d ₀	0,945	≥ 0,2; ≤ 1,0
0,2 ≤ d ₂ /d ₀ ≤ 1,0	d ₂ /d ₀	0,945	≥ 0,2; ≤ 1,0
0,2 ≤ d ₃ /d ₀ ≤ 1,0	d ₃ /d ₀	0,945	≥ 0,2; ≤ 1,0

Однос пречника и дебљине зида:

10 ≤ d ₁ /t ₁ ≤ 50	d ₁ /t ₁	31,800	≥ 10; ≤ 50
10 ≤ d ₂ /t ₂ ≤ 50	d ₂ /t ₂	31,800	≥ 10; ≤ 50
10 ≤ d ₃ /t ₃ ≤ 50	d ₃ /t ₃	31,800	≥ 10; ≤ 50
10 ≤ d ₀ /t ₀ ≤ 50	d ₀ /t ₀	16,830	≥ 10; ≤ 50

Испуњен је услов величине угла између појаса и испуне

Угао θ ₁	65,00 °	≥ 30; ≤ 150	
Угао θ ₂	90,00 °	≥ 30; ≤ 151	
Угао θ ₃	65,00 °	≥ 30; ≤ 150	Клауз. 7.1.2(3)

Одређивање класе пресека

Материјал S235: $f_y = 23,50 \text{ kN/cm}^2$ $\epsilon = 1$ $\epsilon^2 = 1$

d/t				$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	Класа пресека 1
ДП-лево Ø168.3x10	16,83	≤	50		
ДП-десно Ø168.3x10	16,83	≤	50		
Д уз.о. лево Ø159x5	31,80	≤	50		
Д уз.о. десно Ø159x5	31,80	≤	50		
Вертикала Ø159x5	31,80	≤	50		

$$0,2 \leq \beta \leq 1,0$$

$$\beta = (d_1 + d_2 + d_3) / 3 \cdot d_0 = 0,945$$

преклоп је у границама

$$q_{1,2} = -127,86 \quad q_{3,4} = -127,86$$

$$0,25 \leq \lambda_{OV} \leq 0,8 \quad \lambda_{OV} = -0,73 \quad \geq 0,25; \leq 0,80 \quad \text{Таб 7.1}$$

1. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ВЕЗЕ

Node No.	Node Type	Govern. LC	Design	Design Criterion	Design acc. to Formula
1	KUS	LC1	0,22 ≤ 1		1501) Flange failure of chord mem. due to normal force acc. to Tab. 7.2 line 3.1
	KUS	LC1	0,23 ≤ 1		1506) Flange failure of chord mem. due to normal force acc. to Tab. 7.2 line 3.1
	KUS	LC1	0,00 ≤ 1		1507) Flange failure of chord mem. due to normal force acc. to Tab. 7.2 line 3.2
	KUS	LC1	0,29 ≤ 1		1511) Additional Condition

Design-1			
Factor	k_g	2,004	
Auxiliary Value	k_p	0,984	
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50 kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	10,00 mm	
Factor	γ_{MS}	1,000	
Geometrical Proportion Values	β_4	0,945	
Connection Angle	ϕ_1	65,00 °	
Normal Force	$N_{1,Rd}$	-128,09 kN	
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	584,67 kN	
Design	η	0,22	≤ 1

Design-2			
Factor	k_g	2,004	
Auxiliary Value	k_p	0,968	
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50 kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	10,00 mm	
Factor	γ_{MS}	1,000	
Geometrical Proportion Values	β_4	0,945	
Connection Angle	ϕ_2	90,00 °	
Normal Force	$N_{2,Rd}$	90,48 kN	
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	521,34 kN	
Design	η	0,17	≤ 1

Design-3				
Factor	k_g	2,004		
Auxiliary Value	k_p	0,968		
Yield Strength	$f_{y,d}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	10,00	mm	
Factor	γ_{M5}	1,000		
Diameter	d_3	159,00	mm	
Diameter	d_0	168,30	mm	
Connection Angle	Θ_2	90,00	°	
Connection Angle	Θ_3	65,00	°	
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	521,34	kN	
Normal Force	$N_{3,Ed}$	-0,84	kN	
Axial Force Resistance	$N_{3,Rd}$	575,23	kN	
Design	η	0,00		≤ 1

Design-4				
Axial Force Resistance	$N_{1,Ed}$	-128,09	kN	
Connection Angle	Θ_1	65,00	°	
Axial Force Resistance	$N_{3,Ed}$	-0,84	kN	
Connection Angle	Θ_3	65,00	°	
Additional Condition	$N_{1,3}$	116,85	kN	
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	521,34	kN	
Design	η	0,22		≤ 1

2. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШАВА

$$p.p.a_w = 5mm$$

$$l_w = 15,9 \times \pi = 49,95cm$$

$$A_w = 0,5 \times 49,95 = 24,98 cm^2$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{90,48}{24,98} = 3,622 kN/cm^2$$

$$\tau_{||} = \frac{0,82}{24,98} = 0,033 kN/cm^2$$

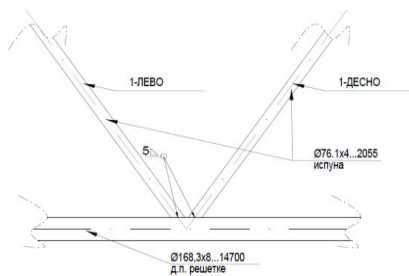
$$\tau_{\perp} = \frac{0,37}{24,98} = 0,015 kN/cm^2$$

$$\sigma_u = (\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{||}^2 + \tau_{\perp}^2))^{0,5} = 3,62 kN/cm^2 < \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}} = \frac{36}{1,25 \times 0,8} = 36$$

$$\sigma_{\perp} = 3,622 kN/cm^2 < \frac{0,9 \times f_u}{\gamma_{M2}} = 32,4 kN/cm^2$$

Усваја се шав а5

ПОДУЖНА РЕШЕТКА-веза штапова дијагонала за доњи појас



Веза је типа "К"

Утицаји у елементима при меродавној комбинацији COMB2

	МАКСИМАЛНИ УТИЦАЈИ								
	$N_{Ed} [kN] +$	$N_{Ed} [kN] -$	$M_{xEd} [kNm]$	$M_{yEd} [kNm]$	$M_{zEd} [kNm]$	$M_{yEd} [kNm]$	$V_{x+Ed} [kN]$	$V_{x-Ed} [kN]$	$V_{y+Ed} [kN]$
ДП-лево Ø168.3 x 8	42,51		1,71			-1,2	0,62		
ДП-десно Ø168.3 x 8		-40,00	2,43			-1,43		-4,24	11,18
Д прва лево Ø76.1x4		-35,59	0,14			-0,05		-0,07	0,04
Д друга лево Ø76.1x4		-51,93	0,09			-0,23	0,19		
Д прва десно Ø76.1x4	37,88			-0,19	0,17		0,15		
Д друга десно Ø76.1x4	35,22			-0,15	0,08			-0,09	0,15

Карактеристике попречних пресека

	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 Ø168.3x8	40,30	1297,00	154,00	206,00	2595,00	5,67
Дијагонала Ø76.1x4	9,06	59,10	15,50	20,80	118,00	2,55

Провера EN 1993-1-8 да ли попр.пресеци задовољавају услове из табеле 7.1

$d_1 =$	76,10	mm	$t_1 =$	4,00	mm
$d_2 =$	76,10	mm	$t_2 =$	4,00	mm
$d_0 =$	168,30	mm	$t_0 =$	8,00	mm

Однос пречника испуне и појаса:

$0,2 \leq d_1/d_0 \leq 1,0$	d_1/d_0	0,452	$\geq 0,2; \leq 1,0$
$0,2 \leq d_2/d_0 \leq 1,0$	d_2/d_0	0,452	$\geq 0,2; \leq 1,0$

Однос пречника и дебљине зида:

$10 \leq d_1/t_1 \leq 50$	d_1/t_1	19,025	$\geq 10; \leq 50$
$10 \leq d_2/t_2 \leq 50$	d_2/t_2	19,025	$\geq 10; \leq 50$
$10 \leq d_0/t_0 \leq 50$	d_0/t_0	21,038	$\geq 10; \leq 50$

Испуњен је услов величине угла између појаса и испуне

Угао Θ_1	57,00 °	$\geq 30; \leq 150$	Клауз. 7.1.2(3)
Угао Θ_2	57,00 °	$\geq 30; \leq 150$	Клауз. 7.1.2(3)

Одређивање класе пресека

Материјал S235: $f_y = 23,50 \text{ kN/cm}^2$ $\epsilon = 1$ $\epsilon^2 = 1$

	d/t				
Доњи појас Ø168.3×8	21,04	≤	50	$\lambda_{K1} = 50 \times \epsilon^2$	Класа пресека 1
Дијаг. ван осл. Ø76,1×4	19,03	≤	50		

размак је у границама

	$g = 19,420$		
	$g \geq t_1 + t_2 = 8,00$		Tab 7.1
$d_1 \leq d_0 - 2t_0$	$d_1 = 76,10 \text{ mm}$	$\leq 152,3$	Tab 7.2
$d_2 \leq d_0 - 2t_0$	$d_2 = 76,10 \text{ mm}$	$\leq 152,3$	Tab 7.2

Node No.	Node Type	Govern. LC	Design	Design Criterion	Design acc. to Formula
1	K	LC1	0,39	≤ 1	1301) Flange failure of chord member due to n force acc. to Tab. 7.2 3.1
	K	LC1	0,33	≤ 1	1302) Flange failure of chord member due to n force acc. to Tab. 7.2 3.2
	K	LC1	0,26	≤ 1	1303) Punching shear of chord member due to n force acc. to Tab. 7.2 L 4
	K	LC1	0,22	≤ 1	1304) Punching shear of chord member due to n force acc. to Tab. 7.2 L 4
	K	LC1	0,04	≤ 1	1310) Flange failure of chord member due to mom acc. to Tab. 7.5 Line 2
	K	LC1	0,06	≤ 1	1311) Flange failure of chord member due to mom acc. to Tab. 7.5 Line 2
	K	LC1	0,03	≤ 1	1312) Punching shear of chord member due to mom Tab. 7.5 Line 3.2
	K	LC1	0,04	≤ 1	1313) Punching shear of chord member due to mom Tab. 7.5 Line 3.2
	K	LC1	0,03	≤ 1	1314) Flange failure of chord member due to mom acc. to Tab. 7.5 Line 1
	K	LC1	0,03	≤ 1	1315) Flange failure of chord member due to moment acc. to Tab. 7.5 Line 1
	K	LC1	0,04	≤ 1	1316) Punching shear of chord member due to moment acc. to Tab. 7.5 3.1
	K	LC1	0,03	≤ 1	1317) Punching shear of chord member due to moment acc. to Tab. 7.5 3.1
	K	LC1	0,43	≤ 1	1314) Interaction condition acc. to Sect. 7.4.2 Eq. (7.3)
	K	LC1	0,39	≤ 1	1315) Interaction condition acc. to Sect. 7.4.2 Eq. (7.3)

Design - 1				
Factor	k_g	1,943		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_1	76,10	mm	
Diameter	d_0	168,30	mm	
Connection Angle	Q_1	57,00	°	
Normal Force	$N_{1,Ed}$	-87,52	kN	
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	223,46	kN	
Design	h	0,39		≤ 1

Design - 2				
Factor	k_g	1,943		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_2	76,10	mm	
Diameter	d_0	168,30	mm	
Connection Angle	Q_1	57,00	°	
Connection Angle	Q_2	57,00	°	
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	223,46	kN	
Normal Force	$N_{2,Ed}$	73,10	kN	
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	223,46	kN	
Design	h	0,33		≤ 1

Design - 3				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	g_{M5}	1,000		
Width	d_1	76,10	mm	
Connection Angle	Q_1	57,00	°	
Normal Force	$N_{1,Ed}$	-87,52	kN	
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	339,17	kN	
Design	h	0,26		≤ 1

Design - 4				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	g_{M5}	1,000		
Width	d_2	76,10	mm	
Connection Angle	Q_2	57,00	°	
Normal Force	$N_{2,Ed}$	73,10	kN	
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	339,17	kN	
Design	h	0,22		≤ 1

Design- 5				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Geometrical Proportion Value	b_4	0,452		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_1	76,10	mm	
Connection Angle	Q_1	57,00	°	
Moment	$M_{op,1,Ed}$	0,23	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,1,Rd}$	5,81	kNm	
Design	h	0,04		≤ 1

Design - 6				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Geometrical Proportion Value	b_4	0,452		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_2	76,10	mm	
Connection Angle	Q_2	57,00	°	
Moment	$M_{op,2,Ed}$	-0,34	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,2,Rd}$	5,81	kNm	
Design	h	0,06		≤ 1

Design - 7				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_1	76,10	mm	
Connection Angle	Q_1	57,00	°	
Moment	$M_{op,1,Ed}$	0,23	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,1,Rd}$	8,58	kNm	
Design	h	0,03		≤ 1

Design - 8				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_2	76,10	mm	
Connection Angle	Q_2	57,00	°	
Moment	$M_{op,2,Ed}$	-0,34	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,2,Rd}$	8,58	kNm	
Design	h	0,04		≤ 1

Design - 9				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Chord Stiffness Factor	g	10,519		
Geometrical Proportion Va	b_4	0,452		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_1	76,10	mm	
Connection Angle	Q_1	57,00	°	
Moment	$M_{p,1,Ed}$	-0,28	kNm	
Moment Resistances	$M_{p,1,Rd}$	9,71	kNm	
Design	h	0,03		≤ 1

Design - 10				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Chord Stiffness Factor	g	10,519		
Geometrical Proportion Va	b_4	0,452		
Auxiliary Value	k_p	1,000		
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_2	76,10	mm	
Connection Angle	Q_2	57,00	°	
Moment	$M_{p,2,Ed}$	0,25	kNm	
Moment Resistances	$M_{p,2,Rd}$	9,71	kNm	
Design	h	0,03		≤ 1

Design - 11				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_1	76,10	mm	
Connection Angle	Q_1	57,00	°	
Moment	$M_{p,1,Ed}$	-0,28	kNm	
Moment Resistances	$M_{p,1,Rd}$	7,86	kNm	
Design	h	0,04		≤ 1

Design - 12				
Yield Strength	$f_{y,0}$	23,50	kN/cm ²	
Chord Wall Thickness	t_0	8,00	mm	
Factor	g_{M5}	1,000		
Diameter	d_2	76,10	mm	
Connection Angle	Q_2	57,00	°	
Moment	$M_{p,2,Ed}$	0,25	kNm	
Moment Resistances	$M_{p,2,Rd}$	7,86	kNm	
Design	h	0,03		≤ 1

Design - 13				
Axial Force Resistance	$N_{1,Ed}$	-87,52	kN	
Axial Force Resistance	$N_{1,Rd}$	223,46	kN	
Moment	$M_{op,1,Ed}$	0,23	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,1,Rd}$	5,81	kNm	
Design	h	0,43		≤ 1

Design-14				
Axial Force Resistance	$N_{2,Ed}$	73,10	kN	
Axial Force Resistance	$N_{2,Rd}$	223,46	kN	
Moment	$M_{op,2,Ed}$	-0,34	kNm	
Moment Resistances	$M_{op,2,Rd}$	5,81	kNm	
Design	h	0,39		≤ 1

2. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШАВА

$$p.p.a_w = 5\text{mm}$$

$$I_w = 7,61 \times \pi = 23,91\text{cm}$$

$$A_w = 0,5 \times 23,91 = 11,95\text{cm}^2$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{37,88 \cdot \sin 57 + 0,18 \cdot \cos 57}{11,95} = 2,67\text{KN/cm}^2$$

$$\tau_{\parallel} = \frac{0,15}{11,95} = 0,01\text{KN/cm}^2$$

$$\tau_{\perp} = \frac{37,88 \cdot \cos 57 - 0,186 \cdot \sin 57}{11,95} = 1,71\text{KN/cm}^2$$

$$\sigma_u = (\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2))^{0,5} = 3,99\text{KN/cm}^2 < \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}} = \frac{36}{1,25 \cdot 0,8} = 36$$

$$\sigma_{\perp} = 2,67\text{KN/cm}^2 < \frac{0,9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = 32,4\text{KN/cm}^2$$

Усваја се шав а5

ПОПРЕЧНА РЕШЕТКА-веа кратког елемента и лежишне греде

Утицаји у ослонцима за max F3

TABLE: Joint Reactions							
Joint	OutputCase	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
339	COMB72	79,102	-129,275	-50,731	43,3595	27,7673	0,1808
715	COMB72	-79,102	-129,275	-50,727	43,3595	-27,7669	-0,1813
339	COMB70	4,359	6,473	-50,049	-1,4932	1,144	-0,0344
714	COMB72	79,313	127,843	-49,242	-42,8507	27,8385	-0,1629
718	COMB72	-79,312	127,843	-49,239	-42,8507	-27,8381	0,1634
714	COMB70	4,57	-7,905	-48,56	2,002	1,2152	0,0523
339	COMB74	76,513	-130,05	-44,583	43,5482	27,0082	0,177
714	COMB74	76,723	128,618	-43,094	-43,0394	27,0794	-0,1592
715	COMB70	-4,366	5,257	-37,061	-1,2105	-1,2133	0,0047
339	COMB84	127,732	-221,556	-35,853	73,6423	45,1887	0,2943
715	COMB84	-127,732	-221,554	-35,848	73,6416	-45,188	-0,295
718	COMB70	-4,576	-6,689	-35,572	1,7193	-1,2845	-0,0226
.....							
.....							
.....							
.....							
714	COMB18	-98,486	-85,377	207,13	30,3918	-32,3039	-0,0214
718	COMB18	98,486	-85,39	207,143	30,3963	32,3058	0,0202

МАХ УТИЦАЈИ У ОСЛОНЦУ

N=	207,14 kN	T=	0,02 kNm
V _x =	98,49 kN	M _x =	30,40 kNm
V _y =	-85,39 kN	M _y =	32,31 kNm

ПРОРАЧУН ЛЕЖИШНЕ ПЛОЧЕ

$$\begin{aligned} M_{Ed} &= M_x = 30,40 \text{ kNm} \\ N_{Ed} &= 207,14 \text{ kN} \\ z &= 229,00 \text{ mm} \\ D &= M_{Ed}/z + N_{Ed}/2 = 236,32 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$A_{opt} = 100 \times 400 = 40000 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Контактни притисак} \\ \sigma_{cx,Ed} &= D/A_{opt} = 5,91 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{Ed} &= M_y = 32,31 \text{ kNm} \\ N_{Ed} &= 207,14 \text{ kN} \\ z &= 229,00 \text{ mm} \\ D &= M_{Ed}/z + N_{Ed}/2 = 244,66 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$A_{opt} = 100 \times 400 = 40000 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Контактни притисак} \\ \sigma_{cy,Ed} &= D/A_{opt} = 6,12 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,Ed} = \sigma_{cx,Ed} + \sigma_{cy,Ed} = 12,02 \text{ N/mm}^2$$

Прорачунска чврстоћа напона на контакт

Бетон класе 30/37

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 30 \text{ N/mm}^2 \\ \text{SRPS EN 1992-1-1:2015 3.1.3. Табела 3.1} \\ f_{cd} &= f_{ck}/\gamma_c = 20,00 \text{ N/mm}^2 \\ \beta_1 &= 2/3 = 0,667 \\ &\text{- максимална прорачунска отпорност подливке је 2/3 вредности} \\ &\text{отпорности основног бетона без обзира на квалитет подливке.} \end{aligned}$$

$$f_{jd} = \beta_1 \times f_{cd} = 13,33 \text{ N/mm}^2 > \sigma_{c,Ed} = 12,02 \text{ N/mm}^2$$

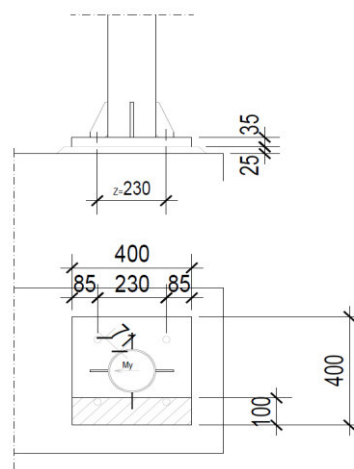
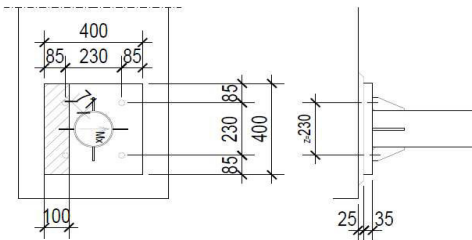
Контрола напрезања у лежишној плочи

$$\begin{aligned} M_{Ed} &= D \times z_1 = 17371,09 \text{ kNmm} \\ V_{Ed} &= D = 244,66 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{el} &= 400 \times 35^2 / 6 = 81666,67 \text{ mm}^3 \\ A &= 400 \times 35 = 14000,00 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{Ed} &= M_{Ed}/W_{el} = 212,71 \text{ N/mm}^2 < f_y/\gamma_{M0} = 235,00 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_{Ed} &= V_{Ed}/A = 17,48 \text{ N/mm}^2 < f_y/\sqrt{3} \times \gamma_{M0} = 135,68 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{v,Ed} &= \sqrt{\sigma_{Ed}^2 + 3\tau_{Ed}^2} = 214,85 \text{ N/mm}^2 < f_y/\gamma_{M0} = 235,00 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$



ПРОРАЧУН АНКЕРА

1. Носивост анкера на затезање:

- анкери 4М27....10.9 - механички, предходно убетонирани

d=	27 mm	f _{yk} =	900	N/mm ²	As=	459 mm ²
n=	4 ком	f _{tk} =	1000	N/mm ³		

Силе у завртњевима услед вертикалне рекације:

$$N^{(1...8)}_{ed(N)} = N_{Ed}/n = 51,79 \text{ N}$$

Силе у завртњевима услед момената:

r ₍₁₎ =	230	N ⁽¹⁾ _{ed (Mx)} =	66086,96 N
r ₍₂₎ =	230	N ⁽²⁾ _{ed (My)} =	70239,13 N

N ⁽¹⁾ _{ed} =	-4152,17 N	N ⁽¹⁾ _{ed} =	-4,15 kN
N ⁽²⁾ _{ed} =	136326,09 N	N ⁽²⁾ _{ed} =	136,33 kN
N ⁽³⁾ _{ed} =	-136326,09 N	N ⁽³⁾ _{ed} =	-136,33 kN
N ⁽⁴⁾ _{ed} =	4152,17 N	N ⁽⁴⁾ _{ed} =	4,15 kN
		N ⁽⁺⁾ _{ed} =	140,48 kN

Лом челика услед затезања

Парцијални коефицијент за затезање у челику

$$\gamma_{Ms} = 1,5$$

Најоптерећенији завртањ:

$$N_{Ed} = 136,33 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,s} = f_{tk} \times A_s = 459,00 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,s} = 306,00 \text{ kN} > N_{Ed} = 136,33 \text{ kN} \quad \beta_N = 0,45$$

Лом при извлачењу

Парцијални коефицијент за комбинацију лом при извлачењу

$$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_c \times \gamma_{ins} = 1,5$$

- дужина анкера (усвојена) h_{ef}=

300 mm

- f_{ck} (C30/37)

30 MPa

SRPS EN 1992-1-1:2015 3.1.3. Таб. 3.1

- f_{ck,cube} (C30/37)

37 MPa

SRPS EN 1992-1-1:2015 3.1.3. Таб. 3.1

- $\Psi_{ucr,N}$ =

1,0

- за испрскани бетон

A_{th}=

1927,735 mm²

$$N_{Rk,p} = 6 \times A_{th} \times f_{ck,cube} \times \Psi_{ucr,N} = 427957,17 \text{ N}$$

$$N_{Rd,p} = N_{Rk,p} / \gamma_{Mp} = 285304,78 \text{ N}$$

$$N_{Rd,p} = 285,30 \text{ kN} > N_{Ed} = 136,33 \text{ kN} \quad \beta_N = 0,48$$

Лом чупања бетонског конуса (CONCRETE CONE FAILURE)

Парцијални коефицијент за комбинацију извлачење и лом по бетону

$$\gamma_{Mc} = 1,5$$

Бетон класе 30/37

$$\begin{aligned} f_{ck,cube} &= 37 \text{ N/mm}^2 & \text{SRPS EN 1992-1-1:2015 3.1.3. Табела 3.1} \\ s_{cr,Np} &= 3 \times h_{eff} = 900,00 \text{ mm} \\ c_{cr,Np} &= s_{cr,Np}/2 = 450,00 \text{ mm} \\ s_y &= 230 \text{ mm} \\ s_y &= 230 \text{ mm} \\ c &= 190 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$k_{cr} = 8,5 \text{ - за испрскани бетон}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_{cr} \times \sqrt{f_{ck,cube}} \times h_{eff}^{1,5}$$

$$N_{Rk,c}^0 = 268659,17 \text{ N}$$

Ефекат блиског размака између анкера

$$A_{c,N}^0 = 810000,00 \text{ mm}^2$$

$$A_{c,N} = 530700,00 \text{ mm}^2$$

Ефекат промене тока напона услед ивице бетона

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \times (c/c_{cr,N}) \leq 1$$

$$\Psi_{s,N} = 0,8267$$

Ефекат љускања бетон (SHELL SPALLING)

$$\Psi_{re,N} = 0,5 + h_{eff}/200 \leq 1$$

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

Ефекат ексцентрицитета оптерећења

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

$$\Psi_{eck,N} = 1 / (1 + 2 \times e_{N,y} / s_{cr,Np}) \leq 1$$

$$\Psi_{eck,N} = 1,0000 \quad \Psi_{ecy,N} = 1 / (1 + 2 \times e_{N,y} / s_{cr,Np}) \leq 1$$

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

$$N_{Rk,c} = 145511,11 \text{ N}$$

$$N_{Rd,p} = 145,51 \text{ kN} > N_{Ed} = 140,48 \text{ kN} \quad \beta_N = 0,97$$

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 $c \geq 0,5h_{eff}$ што је у овом случају испуњено SRPS CEN/TS 1992-4-2 6.2.7, $190 \geq 300/2 = 150 \text{ mm}$

2. Носивост анкера на смицање:

Лом челика услед смицања (with lever arm)

Парцијални коефицијент за смицање

$$\gamma_{Ms} = 1,25$$

Најоптерећенији завртањ:

$$V_{ed} (V_{x}) = 24621,50 \text{ N}$$

$$V_{ed} = 24,62 \text{ kN}$$

$$e_1 = 42,5 \text{ mm}$$

SRPS_CEN_TS_1992-4-1 (5.2.3.4)

$$a_3 = d/2 = 13,5 \text{ mm}$$

$$l = a_3 + e_1 = 56 \text{ mm}$$

$$\alpha_M = 2$$

$$M_{RK,s}^0 = 1,2 \times W_{el} \times f_{yk} = 2317673,25 \text{ Nmm}$$

$$W_{el} = 1931,39 \text{ mm}^3$$

$$M_{RK,s}^0 = M_{RK,s}^0 \times (1 - N_{Sd}/N_{Rd,s}) = 1285126,44 \text{ Nmm}$$

$$M_{RK,s} = 1285126,44 \text{ Nmm}$$

$$V_{RK,s} = \alpha_M \times M_{RK,s} / l = 45,90 \text{ kN}$$

$$V_{RK,s} = 45,90 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} = 36,72 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 24,62 \text{ kN} \quad \beta_v = 0,24$$

Лом по ивици бетона

$c_1 = 190 > 150$, нема опасности од ове врсте лома.

Контрола на "concrete pry-out failure"

$$k_3 = 0,75 \quad h_{ef} > 60 \text{ mm}$$

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

$$V_{RK,cp} = 109,13 \text{ kN} \quad V_{ed} = 24,62 \text{ kN} \quad \beta_v = 0,06$$

3. Комбинације затезања и смицања:

$$\beta_N^2 + \beta_v^2 < 1 \quad 0,26 < 1$$

Остале комбинације ломова по затезњу и смицању:

$$\beta_N + \beta_v < 1,2 \quad 0,69 < 1,2$$

$$\beta_N^{1,5} + \beta_v^{1,5} < 1 \quad 0,42 < 1$$

2. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШАВА

$$p.p. a_w = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 15,9 \times \pi = 49,95 \text{ cm}$$

$$A_w = 0,5 \times 49,95 = 24,98 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{207,14}{24,98} = 8,29 \text{ KN/cm}^2$$

$$\tau_{\parallel} = \frac{98,49}{24,98} = 3,94 \text{ KN/cm}^2$$

$$\tau_{\perp} = \frac{85,39}{24,98} = 3,42 \text{ KN/cm}^2$$

$$\sigma_u = (\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2))^{0,5} = 12,26 \text{ KN/cm}^2 < \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}} = \frac{36}{1,25 \times 0,8} = 36$$

$$\sigma_{\perp} = 8,29 \text{ KN/cm}^2 < \frac{0,9 \times f_u}{\gamma_{M2}} = 32,4 \text{ KN/cm}^2$$

Усваја се шав а5

Срачунала:

VPS

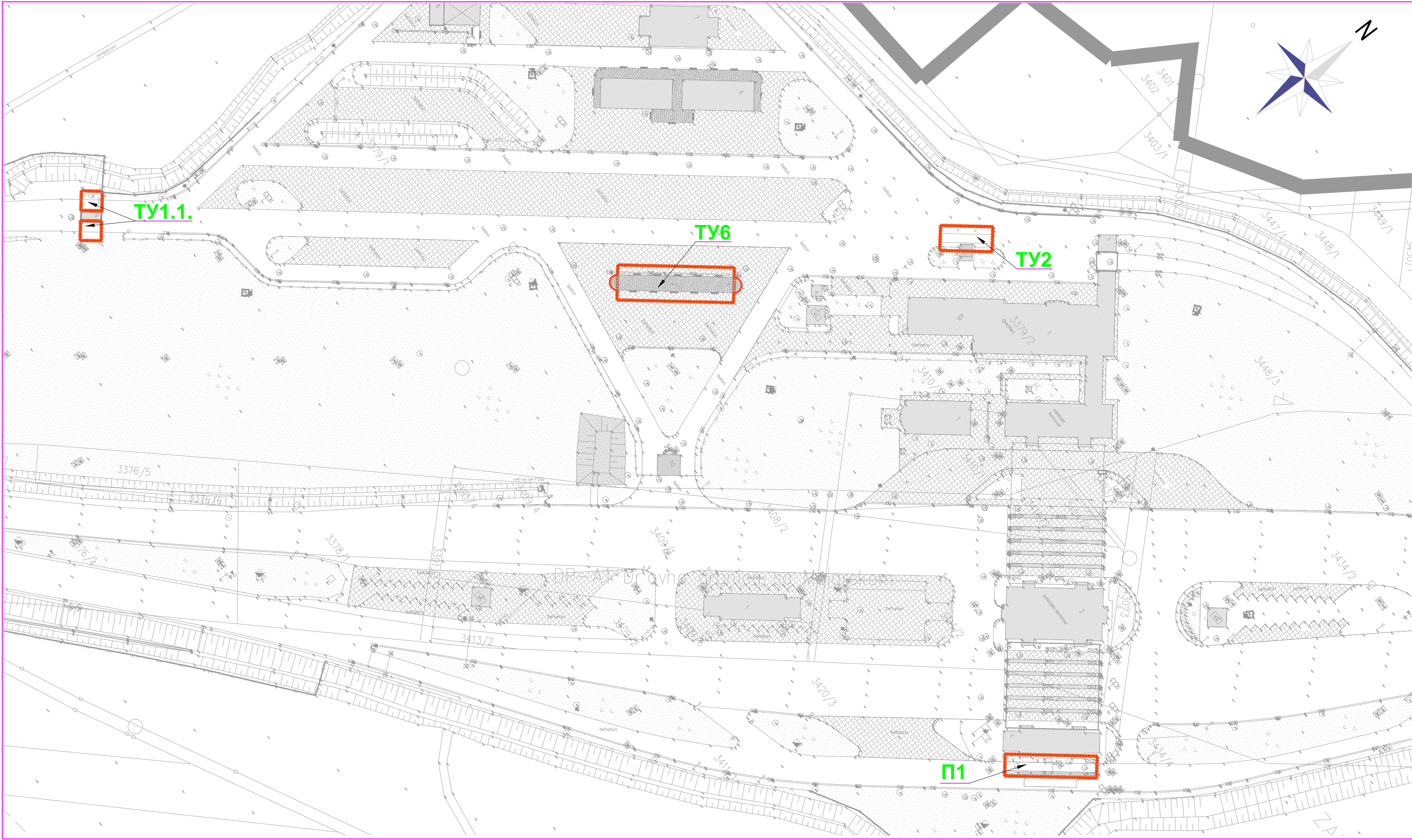
Вера Пудар - Срејић, дипл. грађ. инж.

Одговорни пројектант:

Mirjana Mandić

Мирјана Мандић, дипл. грађ. инж.
лиценца бр. 310 F112 07

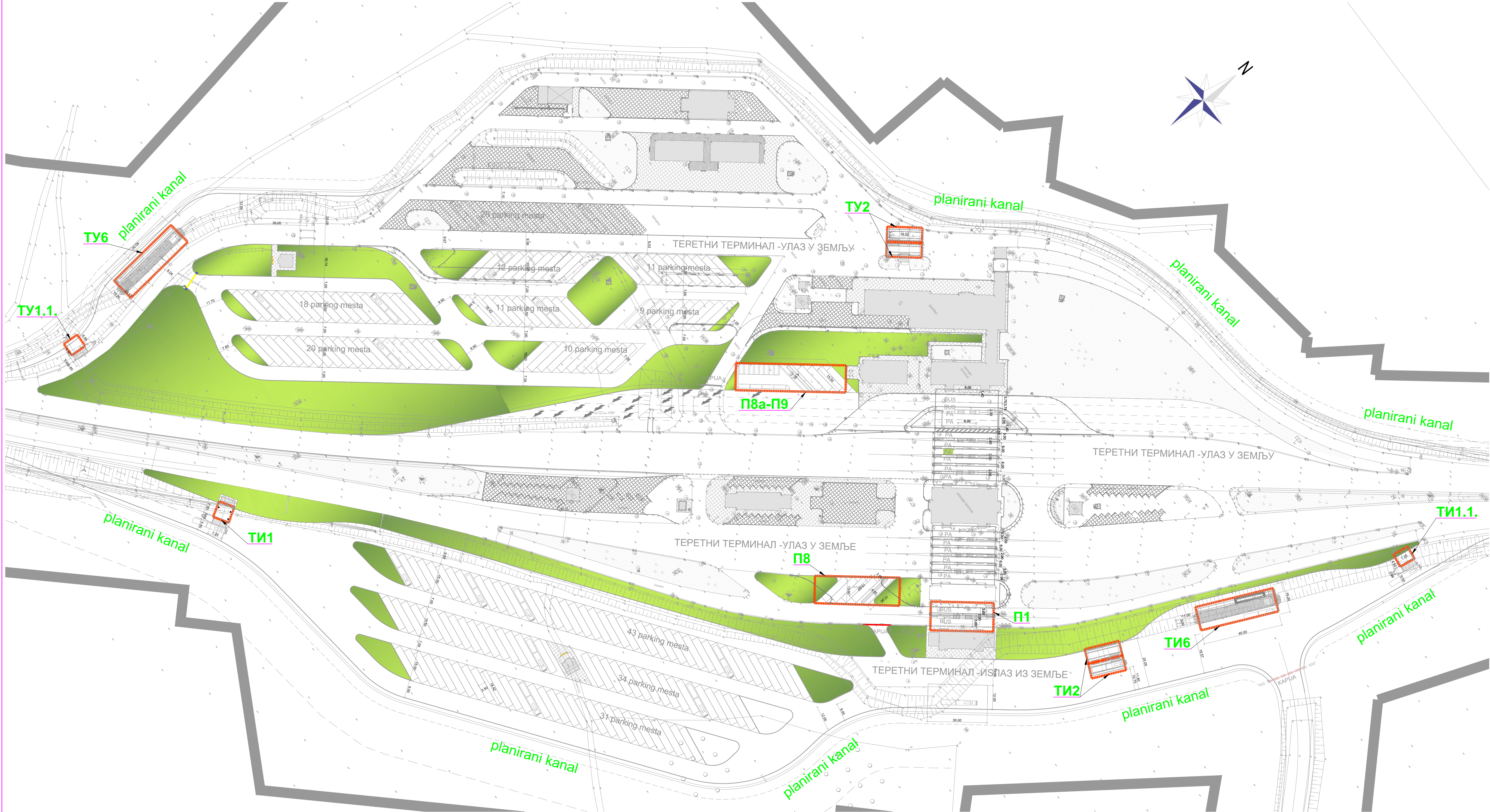
2/1.2.1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



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		
Инвеститор / Наручилац пројекта: МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ Немањина 22-26, Београд		02		
Одговорни пројектант: Бр.личне лиценце: 310 F112 07 Мирјана Мандић, дипл.грађ.инж.		01		
Сарадници: Вера Пудар-Срејић, дипл.грађ.инж. Дејан Бошковић, инж.грађ.		Број	Датум	Опис
Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ		Ревизиони блок:		
Унутрашња контрола: Мира Гашић-Момчиловић, дипл.грађ.инж.		Објекат: Аутопут Е-75, гранични прелаз "ХОРГОШ"		
Руководилац организационе јединице: Јововић Нада, дипл.грађ.инж.		Део пројекта: 2/1.2. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦА П1, П8, П8а И П9 У ПУТНИЧКОМ ТЕРМИНАЛУ		
		2/1.2.1 Пројекат конструкције "П1" надстрешнице за контролу аутобуског саобраћаја на излазу из земље		
		Цртеж: СИТУАЦИЈА ПОСТОЈЕЋИ ОБЈЕКТИ		
		Врста тех.док.	Датум:	Цртеж бр.
		ПГД	2021.	2019-620-10-КОН-Ц7.1



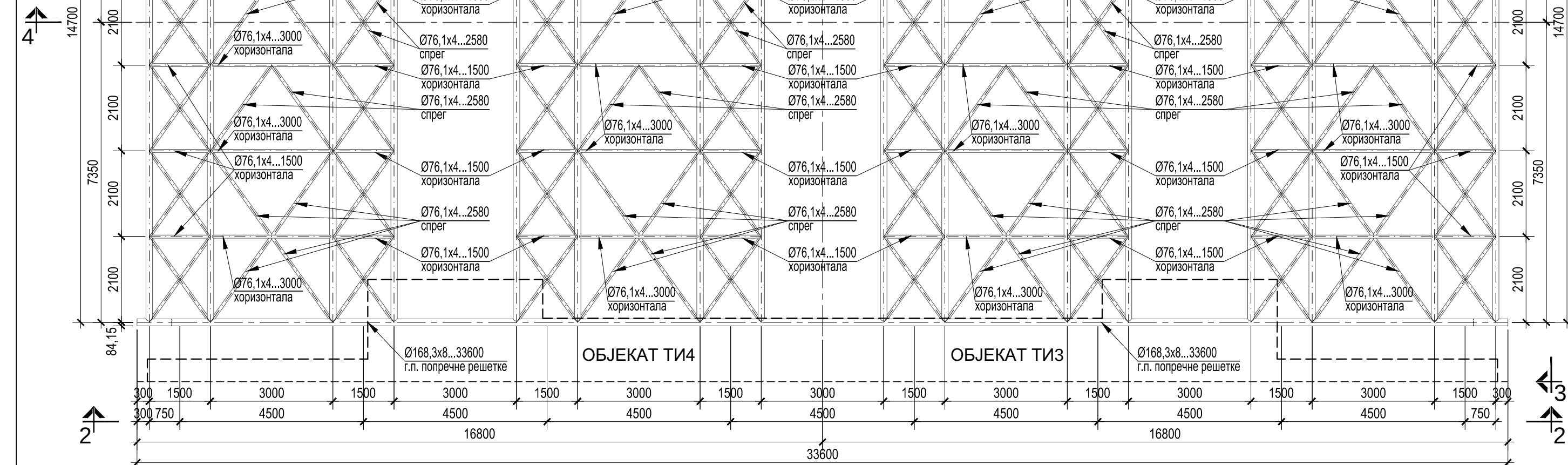
ПУТНИЧКИ ТЕРМИНАЛ - Зона П
П1 - Надстрешница за контролу аутобуског саобраћаја на излазу из земље
П8 - Надстрешница за преглед аутобуса на излазу из земље
П8а - П9 - Надстрешница са преглед аутобуса на улазу у земљу и надстрешница за привремено одузета путника и комби возила

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

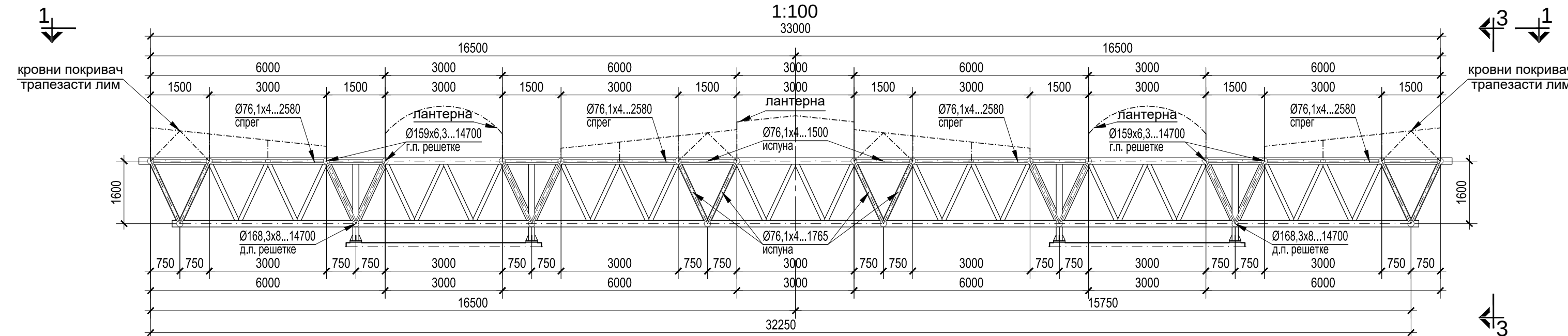
ТЕРЕТНИ ТЕРМИНАЛ НА УЛАЗУ У ЗЕМЉУ - Зона ТУ
ТУ1.1 - Контролна кабина са надстрешницом за излаз из терминала
ТУ2 - Камionsка вага са кабином и надстрешницом
ТУ6 - Надстрешница са платформом за истовар и контролу робе, радном кабином и каналом за преглед теретних возила

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		
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26, Београд		Број	Датум	Опис
Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ		Ревизиони блок:	Аутопут Е-75, гранични прелаз "ХОРГОШ"	
Одговорни пројектант: Број пројекта: 310/1112/07 Милојана Мандић, дипл.грађ.инж.		Објекат:	Део пројекта 2/1.2. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦА П1, П8, П8а и П9 у ПУТНИЧКОМ ТЕРМИНАЛУ 2/1.2.1. Пројекат конструкције "П1" надстрешнице за контролу аутобуског саобраћаја на излазу из земље	
Сарадници: Вера Пулар-Срејћ, дипл.грађ.инж. Дејан Бошковић, инж.грађ.		Цртеж:	СИТУАЦИЈА НОВОПРОЈЕКТОВАНИ ОБЈЕКТИ	
Главни пројектант: Мира Гашић-Момчиловић, дипл.грађ.инж.		Врста тех.док.	ПГД	Датум: 2021.
Удружилни организациони јединице: Јововић Нада, дипл.грађ.инж.		Лист бр.	2019-620-10-КОН-Ц7.2	
Удружилни организациони јединице:		Размера:	1:1000	

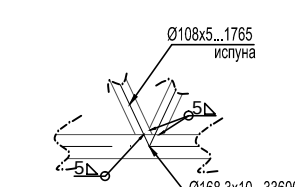
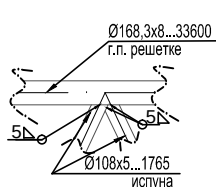
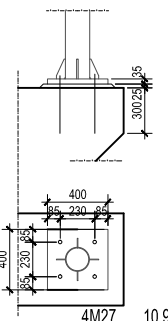
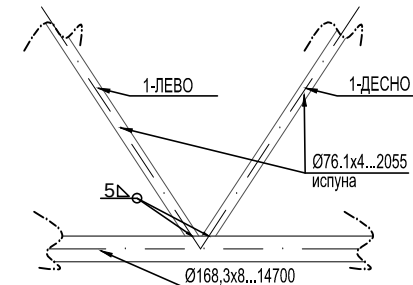
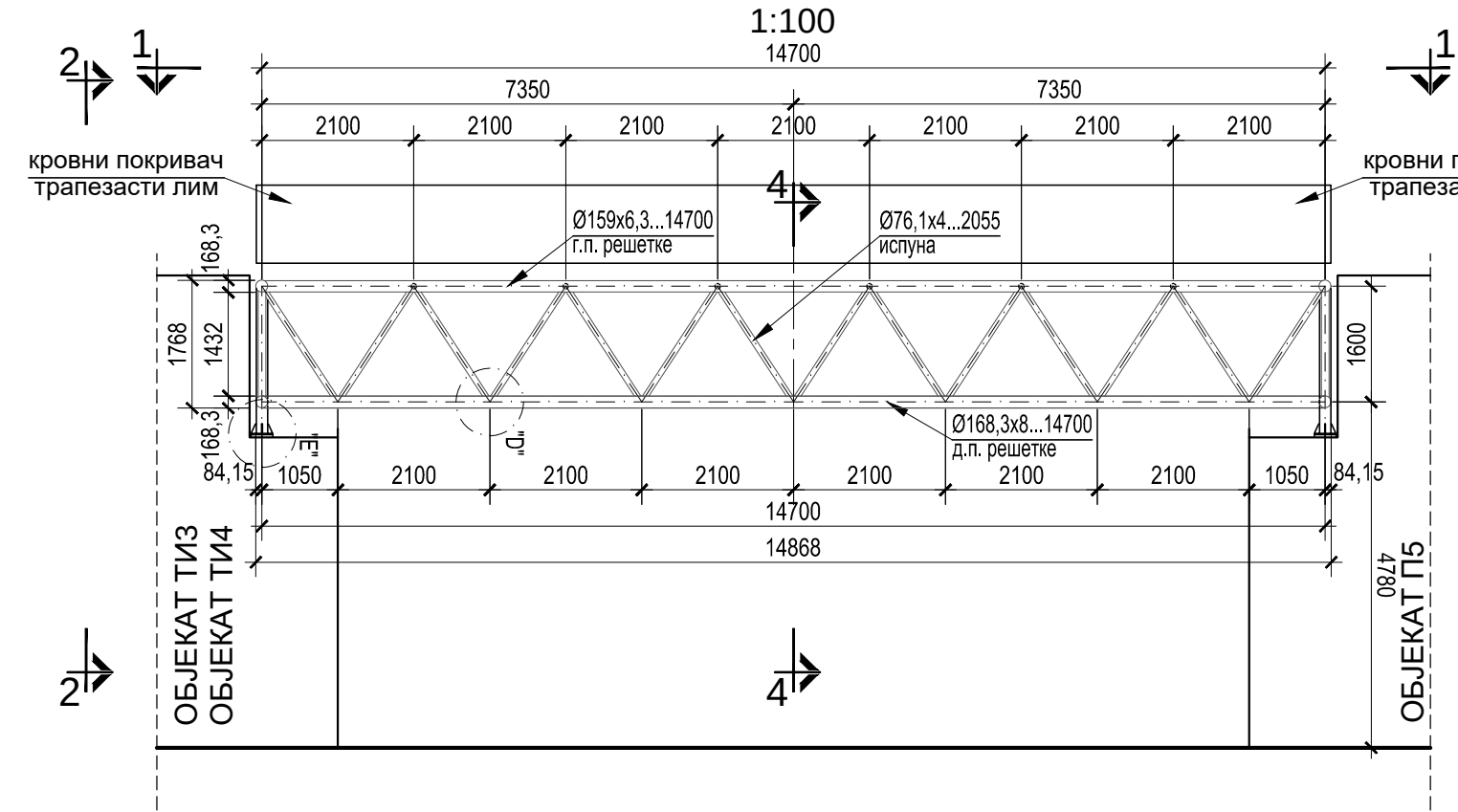
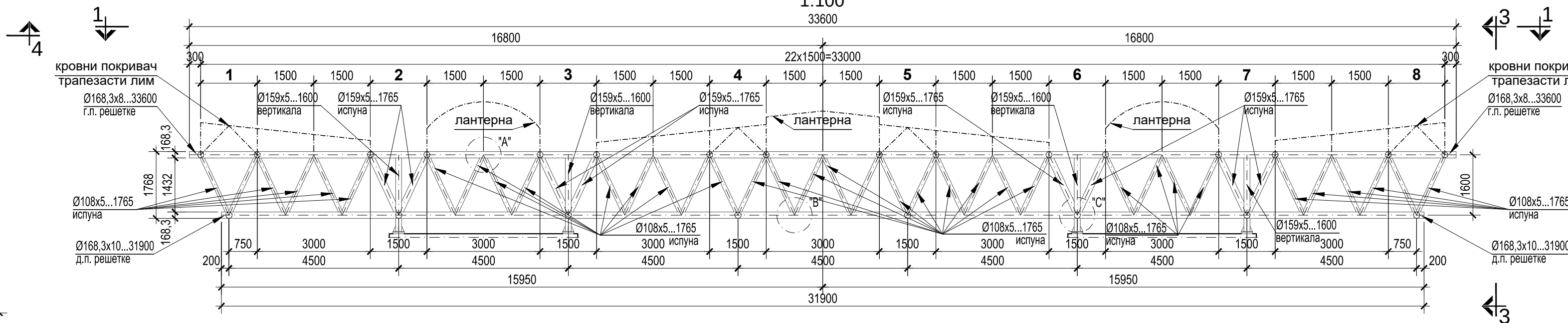
433



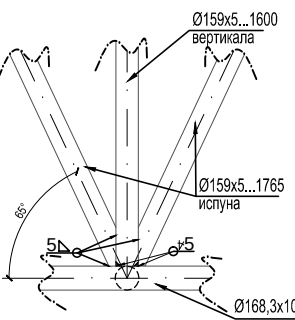
1133



1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1039-1043.



0159



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА	
Елемент	Врста челика
Челична конструкција	S235JRH

Projekcija organizacija: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о. Немањина 6, 11000 Београд, Србија Тел: 011/3616-134; Факс: 011/3616-324; web site: www.sicp.co.rs		03		
Инвеститор / Научилац проекта:		01		
 МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ Немањина 22-26, Београд		02		
Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈА		Број	Датум	Опис
Одговорни пројектант: Бр. личне картице: 310 6112 07 Мирјана Мандић, дипл.грађ.инж.		Ревијонски блос:		
Саопштење: Вера Дуван-Срејћ, дипл.грађ.инж. Дејан Бошковић, инж.грађ.		Објекат: Аутопут Е-75, гранични прелаз "ХОРГОШ" Део пројекта: 2/1.2. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦА П1, П8, П8а и П9 У ПУТИНУ-КОМ ТЕРМИНАЛУ 2/1.2.1. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ "П1" НАДСТРЕШНИЦЕ ЗА КОНТРОЛ УПУСЛОСНО САОБРАЋАЈА НА ИЗЛАЗУ ИЗ ЗЕМЉЕ		
Унутрашња контрола:  Главни пројектант: Гроздана Јефимић-Момчиловић, дипл.грађ.инж.		Цртеж: ДИСПОЗИЦИЈА ЧЕЛИЧНОГ ДЕЛА НАДСТРЕШНИЦЕ – ПОДУЖИ И ПОПРЕЧНИ НОСАЧИ		
Одговорни организациони јединица: Јововић Нада, дипл.грађ.инж.		Размера: 1:100		
Врста тек. док.:		Датум:	Циљ 16	
ПДЛ		2021.	2019-620-10-KON-L17.3	

1:100

1:100

1:100
