






## 1.1. НАСЛОВНА СТРАНА

## 2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ


Инвеститор:	ХК „Крушик“ а.д. Владике Николаја 59, 14 000 Ваљево
Објекат:	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1 КП 698/7, КП 698/11, КП 698/2 КО Ваљево Владике Николаја 59, Ваљево
Врста техничке документације:	ИДР Идејно решење
Ознака и назив дела пројекта:	2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ
Врста радова:	реконструкција, доградња и нова градња
Пројектант:	ПМЦ Инжењеринг доо Булевар уметности 2, Београд Бр. лиценце: 351-02-03764/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Саша Љубинковић
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Слободан Костић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце:	310 7541 04
Потпис:	
Број дела пројекта:	144-1.74/24
Место и датум:	Београд, 2024. год

## 1.2. САДРЖАЈ

1.1.	Насловна страна дела пројекта
1.2.	Садржај дела пројекта
1.3.	Решење о именовању одговорног пројектанта
1.4.	Изјава одговорног пројектанта
1.5.	Текстуална документација
1.5.1.	Технички опис
1.6.	Нумеричка документација
1.6.1.	Статички прорачун – Анализа оптерећења
1.6.2.	Статички прорачун – Веза димњака са темељима
1.6.3.	Статички прорачун – Димњак
1.6.4.	Статички прорачун – Темељи котлова
1.6.5.	Статички прорачун – Темељи и анкери
1.7.	Графичка документација
1.7.1.	Основа темеља
1.7.2.	План позиција
1.7.3.	План оплате и арматуре темеља димњака
1.7.4.	План оплате и арматуре темеља котлова
1.7.5.	План оплате и арматуре подне плоче
1.7.6.	Основа кровне конструкције
1.7.7.	Ослонци цевовода
1.7.8.	План оплате и арматуре дна канала
1.7.9.	План оплате и арматуре зидова канала
1.7.10.	План оплате одмуљне јаме
1.7.11.	План арматуре одмуљне јаме
1.7.12.	Челични димњак Ф950 – конструкција
1.7.13.	Челични димњак Ф750 – конструкција

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.2.	1/2

1.7.14.	Челични димњак Ф950 – галерија на коти +21.15
1.7.15.	Челични димњак Ф750 – галерија на коти +21.15
1.7.16.	Челични димњак – пењалице

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.2.	2/2

### 1.3. РЕШЕЊЕ О ИМЕНОВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – УС, 24/11, 121/12, 42/13 – УС, 50/13 – УС, 98/13 – УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта, као:

#### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду 2 - Пројекат конструкције који је део Идејног решења за реконструкцију, доградњу и изградњу објекта ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1 који се налази на КП 698/7 К.О. Ваљево и чији се делови налазе на КП 698/11 и КП 698/2 К.О. Ваљево, у оквиру комплекса ХК „Крушик” а.д. у улици Владике Николаја бр. 59 у Ваљеву, одређује се:

Слободан Костић, дипл.грађ.инж..... број лиценце: 310 7541 04


Пројектант: ПМЦ Инжењеринг д.о.о.  
Булевар уметности 2, Београд  
Бр. лиценце: 351-02-03764/2020-09

Одговорно лице/заступник: Саша Љубинковић

Потпис:

Број дела пројекта: 144-1.74/24

Место и датум: Београд, 2024. год

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик” а.д.	ИДР-2-1.3.	1/1



#### 1.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант 2 - Пројекат конструкције који је део Идејног решења за реконструкцију, доградњу и изградњу објекта ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1 који се налази на КП 698/7 К.О. Ваљево и чији се делови налазе на КП 698/11 и КП 698/2 К.О. Ваљево, у оквиру комплекса ХК „Крушик“ а.д. у улици Владике Николаја бр. 59 у Ваљеву

Слободан Костић, дипл.грађ.инж.

#### ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат у свему у складу са издатим условима ималаца јавних овлашћења;
2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат предвиђених елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:

Слободан Костић, дипл.грађ.инж.

Број лиценце:

310 7541 04

Потпис:




Број дела пројекта:


144-1.74/24

Место и датум:

Београд, 2024. год

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.4.	1/1

## 1.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

 <b>PMC</b> INŽENJERING	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	<b>ИДР-2-1.5.</b>	1/1

## 1.5.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС

### 1.5.1.1. УВОД

Пројектом је планирана реконструкција и доградња дела објекта ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1, као и изградња прикључног гасовода, како би се објекат прилагодио планираној замени котлова и конверзији горива са мазута на гас. У циљу решавања еколошког проблема услед загађења из димних гасова који настају у објекту котларнице, као и повећања енергетске ефикасности планирана је замена парних котлова.


Предметни објекат ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1 (у даљем тексту ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА) се налази на КП 698/7 К.О. Ваљево с тим што делови објекта прелазе и на КП 698/11 и КП 698/2 К.О. Ваљево. Укупна површина објекта у габариту износи 1742 m<sup>2</sup>, од чега се 972 m<sup>2</sup> налази на КП 698/7 К.О. Ваљево, а преостали део од 447 m<sup>2</sup> се налази на КП 698/2 К.О. Ваљево и део од 323 m<sup>2</sup> се налази на КП 698/11 К.О. Ваљево.

Предметни енергетски блок се састоји из два међусобно спојена дела/објекта грађена у два периода: "СТАРЕ КОТЛАРНИЦЕ" и "НОВЕ КОТЛАРНИЦЕ". На основу Одобрења за грађење бр. 351-895/79-05 издатог дана 31.10.1979. године од стране Секретаријата за управне послове општине Ваљево реконструисан је објекат "СТАРЕ КОТЛАРНИЦЕ" и дограђен објектом "НОВЕ КОТЛАРНИЦЕ". Техничку документацију за реконструкцију и доградњу израдило је предузеће Машинопројект Београд 1978-1979. године. Делови техничке документације су сачувани и коришћени за израду пројекта постојећег стања.

Објекат ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА је добио Одобрење за употребу бр. 351-403/85-04 издато дана 23.04.1985. године од стране Комитета за урбанизам, стамбено-комуналне делатности и саобраћај општине Ваљево.

Објекат је уписан у катастар непокретности Решењем бр. 952-02-7-013-914/2024 издатим дана 20.03.2024. године од стране Републике Србије - Републичког геодетског завода - Службе за катастар непокретности Ваљево.

Пројектом је планирана реконструкција објекта ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА и то у приземном делу "НОВЕ КОТЛАРНИЦЕ", затим доградња објекта са два нова челична димњака који надвисују објекат, као и изградња прикључног гасовода. Део објекта који се реконструише и дограђује се налази на КП 698/2 К.О. Ваљево.

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	1/10

### 1.5.1.2. ОПШТИ ПОДАЦИ О ЛОКАЦИЈИ

Објекат ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА се налази у неопасном делу комплекса ХК „Крушик“ А.Д. у североисточном делу града Ваљево. Комплексу се приступа из улице Владике Николаја 59, Ваљево.

Предметни објекат се налази на КП 698/7 К.О. Ваљево с тим што делови објекта прелазе и на КП 698/11 и КП 698/2 К.О. Ваљево.

Терен у морфолошком погледу представља део југоисточне падине Кличевац која се у правцу југоистока пружа ка алувијалним терасама реке Колубаре. Падина је испресецана притокама реке Колубаре. Јужно од предметне локације налази се река Љубостиња. Сама падина је врло благо заталасана са нагибом у правцу југоистока ка алувијалној тераси.

Објекат старе и објекат нове котларнице су међусобно дилатирани али је фундамирање у зонама дилатације пројектовано на заједничким темељима.

Објекат "НОВА КОТЛАРНИЦА" се са северне стране наслања на објекат "СТАРА КОТЛАРНИЦА", а са јужне стране на објекат "ТРАНСПОРТ-ГАРАЖА-РАДИОНИЦА".

Надморска висина локације је ~770 m.n.v.

Објекту се приступа директно са интерне саобраћајнице у неопасном кругу погона.

На основу SRPS EN 1991-1-3 / NA:2017, табела А.1 карактеристична вредност оптерећења снегом на тло са утицајем надморске висине за локацију Ваљево је  $S_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$ .

На основу SRPS EN 1991-1-4 / NA:2017, табела А.1, фундаментална основна брзина ветра је  $V_{b,0} = 19,0 \text{ m/s}$ .

На основу SRPS EN 1991-1-5 / NA:2017, табела А.1, вредност максималне и минималне температуре ваздуха у хладу је  $T_{max} = 43^\circ\text{C}$ ,  $T_{min} = -29^\circ\text{C}$ .

На основу SRPS EN 1998-1-5 / NA:2017, Карта сеизмичког хазарда Србије за повратни период 475 година, референтно максимално хоризонтално убрзање на тлу типа А је  $a_{gR} = 0,15g$ , спектар Тип 1.


За релативну нулу узета је кота пода у објекат котларнице  $\pm 0,00 \text{ m}$ .

### 1.5.1.3. ПЛАНИРАНЕ ИЗМЕНЕ

Реконструкцијом је обухваћен главни волумен дела објекта "НОВА КОТЛАРНИЦА" између оса 3 и 6 и оса А и Ф. Волумен обухвата просторију бр 0.1 и у њеном габариту смештену просторију бр. 0.2.

Реконструкцијом и доградњом је обухваћено следеће :

1. У простору нове котларнице потребно је демонтирати инсталирана два парна котла на мазут, капацитета по 25 t/h, која никад нису континуално радила и која нису у функцији.
2. Потребна је уградња нових парних котлова на гас за снабдевање објекта у опасном делу комплекса. У првој фази се уграђују котлови на природни гас или КПГ номиналне продукције паре 12t/h (котао HiFlux 12000/6) који служи за грејање објекта и један котао номиналне продукције паре 6 t/h (котао HiFlux 6000/6) за технолошке потребе опасног дела комплекса. У другој фази би се уградио додатни парни котао номиналне продукције паре 12 t/h.
3. Променом сировине, за сваки топловодни котао пројектује се самостојећи димњачки систем, висине 22.0 m, смештен унутар објекта.
4. Израда нових АБ темеља за новопроектване котлове и димњаке.

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	2/10

5.. Реконструкција канала унутар котларнице.

6. Замена кровног покривача

Кров је једноводан нагиба 2%. Кровни покривач од дурисол кровних плоча, се замењује новим кровним покривачем од композитног термоизолационог панела.

7. Реконструкција фасаде у смислу задовољавања захтева за светлосне отворе и жалужине.

8. Машинска радионица, просторија бр. 02 се комплетно демонтира.

9. Изградња командне кабине.

#### 1.5.1.4. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ ОБЈЕКТА

Увидом у расположиву техничку документацију и снимак постојећег стања објекта констатовано је:

Објекат је димензија  $5 * 4.82 = 25.0$  m дужине,  $5.0 + 7.0 + 5.0 = 17.0$  m ширине, висине П+1, укупне бруто развијене грађевинске површине  $666.01 \text{ m}^2$ , а нето површине  $615.74 \text{ m}^2$ . Апсолутна кота приземља износи 178.24 m.n.v.

Објекат је пројектован као армирано бетонска скелетна конструкција растера  $5*4.82 = 25.0$  m дужине, ширине  $5.0+7.0+5.0 = 17.0$  m са челичном решеткастом кровном конструкцијом.

Главни носећи вертикални елементи конструкције су АБ стубови правоугаоног попречног пресека димензија б/д=40/40cm, б/д=50/40cm и АБ греде б/д=25/50cm.

Основни материјал конструкције је бетон марке МВ 30( одговара класи С25/30), армиран са ребрастом арматуром RA 400/500-2 и мрежастом арматуром МА 500/560 ( одговара В 500В).

Кровна конструкција је челична решеткаста висине 1.20 m, пројектована као једноводни кров. Нагиб кровне равни је 2.4%.

Кровни покривач је формиран од дурисол плоча дебљине 18 cm.

На крову постављене су три пантерне са преструјним решеткама за вентилацију.

Објекат је пројектован са фасадним зидовима од опеке дебљине  $d=25$  cm, зиданим у продужном малтеру. Сви зидови су ојачани вертикалним и хоризонталним серкложима.


Растер на фасади дефинисан је металном подконструкцијом за прозоре и врата која је сачињена од заварених 2xU12 челичних профила.

Темељна конструкција објекта састоји се од темеља самаца и темељних греда. Дубина фундирања је око 1,80 m у односу на коту пода објекта.

Подна плоча је од армираног бетона дебљине 15 cm, на слоју набијеног шљунка дебљине 20 cm.

Унутрашње степениште је урађено као челично са газиштима од ребрастог лима и оградом од цевастих профила.

Приступ крову је омогућен и преко спољних челичних спиралних степеништа, која се налазе у оси 1.

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	3/10

### 1.5.1.5. НОВОПРОЈЕКТОВАНО СТАЊЕ

#### Систем одвођења димних гасова

Променом сировине, за сваки топловодни котао пројектује се самостојећи димњачки систем, висине 22.0 m , смештен унутар објекта и ослоњен на засебан армирано бетонски темељ према статичком прорачуну , који надвисују кров за цца 12m и издигнут је од коте пода 15 cm.

Прорачун висине и пречника димњака на основу максималне дозвољене концентрације загађивача (MDK) дат је у оквиру машинског дела пројекта.

Предвиђен је рад у температурном режиму  $\leq 150^{\circ}\text{C}$  за гас.

Спољашњи плашт димњака је носећа конструкција конзолног типа, која прима све хоризонталне утицаје , како од ветра тако и од сеизмике.

Дебљина лима плашта је константна по висини димњака и износи 8 mm.

Самостојећи димњак је од челика S235JRG2 (за лимове) према SRPS EN 10025 и S235JR (за профиле) према SRPS EN 10027-1.; класа извођења EXC, комплетна конструкција се чисти пескарењем до металног сјаја -Sa 21/2 према SRPS ISO 12944 за век трајања 10 година, а затим се боји два пута силиконским премазом отпорним на темературе до 250oC.

Спољашњи плашт пројектован је константног пречника и дебљине 8 mm, из минимум 2 сегмента који се на монтажи спајају чеоним плочама и високовредним завртњевима или заварују зависно од избора извођача димњака.

Носећи плашт је на ослонцу додатно укрућен верткарним укрућењима од челичног лима d=12 mm, висине 1000 mm распоређених под углом од  $45^{\circ}$ .

Прихватање дилатације услед топлотног оптерећења се обезбеђује преко дилатационих спојева димњачких елемената.

Усвојена је дубина фундаирања је -1.77 m у односу на коту подне плоче  $\pm 0.00$ .

Веза димњака (лежишне плоче) за бетонски темељ остварије се преко 8 анкер-завртња М 24 ...5.6,  $L_a = 700\text{mm}$  (са по две навртке) претходно убетонирани у пројектни положај у темељима. По завршеној монтажи димњака и његовом довођењу у коначан положај навртке се притежу и залива се подложни слој.

Конструкцију димњака извести према статичком прорачуну, пројекту и важећим прописима везаним за димњаке.


Радионичку документацију, пројект монтаже и сву потребну пратећу документација доставља извођач димњака.

Челични димњак је комплетан са одговарајућом анкер плочом,са свим потребним елементима и прикључком на котао са прирубницом под углом од  $60^{\circ}$ , прикључком за континуално мерење емисије гасова у верткали према SRPS ISO 9096 са клапном, силиконским дихтунзима и са свом пратећом опремом (платформе, вратанца за чишћење и димњачком капом).

Димњак мора поседовати громобранске инсталације.

Минимална гаранција на димњак је 10 година.

Пречник димњака котла Q = 12t/h је  $\varnothing 950\text{mm}$ ,а котла Q = 6t/h је  $\varnothing 750\text{mm}$ , константне дебљине лима  $t_{we} = 8\text{ mm}$ .

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	4/10

Димњаци су укрућени хоризонталним прстеновима од угаоника L 80 \* 80 \* 8, и ојачани на месту прикључка димњачког канала.

По висини димњака дате су пењалице са леђобраном и ревизиона платформа на висини + 21,00 и евентуално на нивоу контролне мерне сонде чији висински положај је још увек непознат.

Платформа на врху димњака је по ободу (на конзолама које носе под) снабдевена котурачама које се користе за монтирање сајли које носе мобилне галерије са којих се обавља сервисирање и бојење димњака.

На делу продора димњака кроз кровни покривач извести спољашњу термоизолацију димњака дебљине 10 cm од камене вуне у висини 500mm.

У стопи димњака по обиму биће избушени отвори за одвођење кондензата.

Кров изнад овог простора се монтира тек пошто се монтира димњак.

По завршеној монтажи димњака, у нивоу продора димњака кроз кров поставиће се рам од L 50\*50\*5 и [ 160 профила које ће омогућити нормално дилатирање димњака и примање бочних утицаја. Затим се у овом простору монтира кровни покривач, и врши опшивање и заптивање продора.

## Котлови

Реконструкцијом котларнице планирана је испорука и уградња два нова парна котла на гас инсталиране снаге I x 12 t / h и једног парног котла инсталиране снаге I x 6 t / h, са свим помоћним системима.

Радни притисак котлова је 4.00 bar, а максимални дозвољени радни притисак 6.00 bar.

Котловске јединице опремљене су свим потребним прикључцима за пуњење и пражњење, развод и поврат топле воде, довод ваздуха за сагоревање и прикључком за димне гасове.

Детаљан опис руковања, одржавања и упутства за пуштања у рад даје испоручилац котлова.

Темељи самци за котлове 12 t/h су димензије 336x246 cm, док је темељ самац за котао 6 t/h димензије 485x156 cm.


Темељи котлова су темељне плоче дебљине 40 cm чија је горња ивица на +0.15m, који су дилатирани од подне плоче.

## Кровни покривач

Преко кровне конструкције пројектована је израда новог кровног покривача од ватроотпорног дубокопрофилсаног композитног термоизолационог панела за равне кровове типа Kingspan KS1000 XD IPN или слично, састављеног од дубокопрофилсаног унутрашњег лима дебљине 0,9 mm пластифицираног полиестером дебљине 25 микрона и спољашњег лима дебљине 0,7 mm са аплицираном припремом за хидроизолациону мембрану, лим квалитета S350, поцинкован 275 g/m<sup>2</sup> по норми EN10326:2004.

Ширина панела је 1000 mm, а изолационо језгро је негориви Isophenic FireSafe, на тањем делу дебљине 80 mm. Преко кровних панела се поставља стаклени воал TR 27 и хидроизолациона мембрана дебљине 1,5 mm типа Sika SGK 1,5 mm PVC или еквивалентна.

## Подна плоча

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	5/10

Подна плоча објекта POS PP, на коти 0,00, је пројектована као „пливајућа” АБ плоча дебљине  $d=15\text{cm}$ , марке бетона C25/30, степен отпорности против продирања воде VDP 2, која се изводи независно од темељне конструкције објекта, темеља опреме и темеља димњака.

Завршна обраде подне плоче је натур бетон.

У подној плочи се налази канал дубине 50-60 cm покривен ребрастим лимом.

Испод подне плоче објекта пројектован је тампон слој од шљунка минималне дебљине  $d=15\text{cm}$ , преко кога се израђује слој мршаваг бетона C12/15 дебљине  $d=5\text{cm}$ .

Испод канала и јаме је пројектован тампон слој од шљунка дебљине 20 cm, преко кога се бетонира слој мршаваг бетона C12/15 дебљине 10 cm.

Пре извођења поменутих слојева неопходно је извршити збијање подтла и тампон слоја од шљунка до постизања модула стишљивости од  $M_c=20\text{ MPa}$ .

За арматуру подне плоче POS PP је пројектована мрежаста арматура  $\pm Q335$ .

### Одмуљна јама

Хаваријске воде у зони котларнице које се јављају услед технолошких процеса и акцидентних ситуација се прихватају и евакуишу до одмуљне јаме и даље до прикључка на главну линију канализације.

Одмуљна јама је двокоморни армирано бетонски шахт, димензија  $2.45 \times 1.30\text{ m}$  у основи, висине 2.10 m. Обе коморе су у основи  $1.00 \times 1.00\text{ m}$  дубине 1.8 m. Дебљина доње и горње плоче, преградног и ободних зидова су 0.15 m. У горњој плочи обе коморе имају ревизионе отворе  $0.80 \times 0.80\text{ m}$  са поклопцем.

### Зидови

Део фасадних зидова се руши. Новопроекттовани фасадни зидови изводе се по узору на постојеће зидове дебљине 25 cm, зидане пуном фасадном опеком. Са унутрашње стране новопроекттовани зидови се малтеришу термоизолационим малтером дебљине 5 cm. Сви зидови се санирају и са унутрашње стране глетују и фарбају перивом дисперзивном бојом.

### Командна соба


У оквиру главног волумена просторије бр. 0.1 предвиђена је изградња командне собе. Конструкција командне собе пројектована је од хоризонтално и вертикално постављених челичних НОР профила  $60 \times 60 \times 4\text{ mm}$ . Зидне и плафонске облоге од термоизолационих "сендвич" панела дебљине 8 cm. 6.

### Прозори и врата

На фасади је пројектован нови растер који задовољава услове дефинисане Правилником о техничким нормативима за пројектовање, грађење, погон и одржавање гасних котларница ("Сл. Лист СФРЈ", бр. 10/90 и 52/90). У складу са тиме пројектована је слободна површина прозора која износи више од  $1/8$  површине пода, а више од 30% те површине пројектована је тако да се може отварати. Прозори су димензионисани тако да стаклена површина ниједног прозора не прелази површину од  $1,5\text{ m}^2$ .

За ношење прозора и врата пројектована је подконструкција израђена од челичних НОР профила  $120 \times 120 \times 4\text{ mm}$ . Подконструкција се анкерује у носеће АБ стубове и греде.

За ношење прозора и врата пројектована је подконструкција израђена од челичних НОР профила  $120 \times 120 \times 4\text{ mm}$ . Подконструкција се анкерује у носеће АБ стубове и греде.

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик” а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	6/10



Пројектовани су алуминијумски прозори, застакљени двоструким термоизолационим стаклима. У горњој зони прозора на западној фасади пројектоване су преструјне решетке специфициране у машинском пројекту.

Са западне и источне стране објекта пројектована су трокрилна улазна врата која се отварају упоље. Врата треба да су опремљена механизмом за самозатварање помоћу челичне опруге и системом за фиксирање у отвореном положају. Са унутрашње стране врата поставља се јасно уочљиво и трајно упозорење "ИЗЛАЗ". Са спољне стране, поставља се натпис: "КОТЛАРНИЦА - НЕЗАПОСЛЕНИМА УЛАЗ ЗАБРАЊЕН".

### Хидроизолација

Објект се штити од продора воде и влаге применом водонепропусног бетона у темељној конструкцији машинске опреме и димњака и одмуљним каналима.

### Термозолација

Пројектом нису предвиђена посебна изолациона решења. Енергетски омотач објекта, у складу са наменом објекта, није потребан, а потребне мере заштите објекта од утицаја спољашње средине предвиђене су одговарајућом материјализацијом.

#### 1.5.1.6. ПРОЈЕКТНА ОПТЕРЕЋЕЊА И УСЛОВИ

Пошто пројектанту није био доступан геомеханички елаборат са подацима о носивости тла, налаже се инвеститору ( и извођачу) да, уколико се при ископавању констатује да параметри који су узети при пројектовању не одговарају стварности, о томе обавесте пројектанта ради корекције прорачуна. Коришћени су подаци из геомеханичких елабората за објекте у кругу комплекса.

Основну геолошку грађу терена чине лапоровите глине и контакт објект-терен је остварен у тој зони.

За статички прорачун, усвојене су следеће вредности физичко-механичких параметара параметри тла :

лапоровите глине (LG)

- запреминска тежина тла  $\gamma = 19-20 \text{ kN/m}^3$
- угао унутрашњег трења тла  $\phi = 19-22^\circ$
- кохезија тла  $c = 20-25 \text{ kN/m}^2$
- модул стишљивости  $M_s 100-400 = 8\,500 - 12\,000 \text{ kN/m}^2$ .

Појаву подземне воде могуће је сезонски очекивати у било ком делу лапоровитих глина јер су слабо водопрпусне и одликују се прслинско-пукотинским типом порозности.


У току извођења темељног ископа обавезно је ангажовање стручног геолошког надзора.

Усвојена дубина фундирања темеља димњака је -1.77 m, иста као код стубова објекта. У прорачун је унета претпоставка да су услови фундирања равномерни.

Усвојена прорачунску вредност допушеног напона у тлу  $q_{doz} = 170.00 \text{ kN/m}^2$

#### 1.5.1.7. МЕХАНИЧКА ОТПОРНОСТ И СТАБИЛНОСТ

Измене у кровној конструкцији, додатни рам и промена спрега у првом пољу, немају битан утицај на механичку отпорност и стабилност кровних носача нити остатка конструкције. Оптерећење кровног покривача на главне кровне везаче се смањује јер се оштећене и

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	7/10

дотрајале дурисол плоче замењују са ватроотпорним дубокопрофилисаним термоизолационим панелима за равне кровове, а самим тим се смањује и оптерећење на АБ стубове.

Конструктивни елементи обухваћени овим пројектом конструкције су пројектовани тако да оптерећења у различитим правцима која на њих могу деловати током грађења и употребе не могу довести до рушења целе грађевине или неког њеног дела.

Пројектом предвиђени захвати (радови) на објекту не утичу на глобалну стабилност и отпорност објекта.

#### 1.5.1.8. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

Статички прорачун конструкције објекта је спроведен по важећим прописима за реално анализирана оптерећења, како у фази грађења, тако и у фази експлоатације. Прорачун је спроведен према стандардима наведеним у Правилнику за грађевинске конструкције ("Сл. гл. РС", бр. 89/ 2019, 52/2020 и 122/2020) - Прилог 1 - Списак стандарда за пројектовање грађевинских конструкција.

Оптерећења која су узета у обзир приликом прорачуна конструкције условљена су географским положајем и наменом објекта и то у свему према важећим прописима. Прорачунска крутост постељице је усвојена  $k = 6000 \text{ kN/m}^3$ .

Утицаји услед деловања сеизмичког оптерећења на објекат нису третиран, јер за конструкцију оваквог типа су далеко неповољнији утицаји услед деловања ветра.

Оптерећења од парних котлова, на темеље котлова, у моделу је нането као једнакоподељено линијско оптерећење по ободу котла на месту ослањања челичних линијских носача котла.

За прорачун и димензионисање елемената конструкције објекта је коришћен програмски пакет Tower-3D Model Builder 7.0-Radimpex.

Сва димензионисања АБ елемената конструкције су спроведена према теорији граничних стања носивости за одговарајуће карактеристике бетона и арматуре, а за најнеповољније комбинације оптерећења.

Планови позиција и димензије елемената челичне кровне конструкције су приказани статичким прорачуном и графичком документацијом која је саставни део пројекта конструкције.


Основни материјал за све носеће елементе челичне конструкције је челик S235.

Сви армирано бетонски елементи су пројектоване класе C30/37, а пројектована арматура је B500-B и MA500/560.

#### 1.5.1.9. ЗАВРШНЕ НАПОМЕНЕ

При извођењу радова неопходно је придржавати се пројектне документације и техничке регулативе за извођење овакве врсте радова према стандардима наведеним у Правилнику за грађевинске конструкције ("Сл.гл. РС", бр. 89/ 2019, 52/2020 и 122/2020) -Прилог 2 - Списак стандарда за извођење и одржавање грађевинских конструкција.

Пре отпочињања радова све мере проверити на лицу места.

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	8/10

Извођач радова не сме да угради никакав материјал без атеста.

За време ископа и извођења темељне конструкције неопходно је обезбедити геотехнички надзор стручног лица и придржавати се општих услова фундирања за предметни објект.

При извођењу бетонске конструкције, посебну пажњу посветити правилној уградњи и нези свеже бетонске смеше. У случају да се радови изводе у летњем периоду потребно је обезбедити заливање бетона водом како би се избегле појаве површинских прслина услед скупљања бетона. При извођењу радова у зимским условима зависно од температуре потребно је извести заштиту свеже бетонске масе од смрзавања додавањем антимерзних додатака, загревањем и утопљавањем.

Челик за армирање мора задовољити услове дате у EN 10080 и пројекту. Сваки производ треба бити јасно означен и препознатљив. Армирачке радове на конструкцији објекта изводити у складу са извођачком документацијом. Површина арматуре мора бити очишћена од рђе и материја које могу негативно деловати на везу бетона и челика.

Армирачке радове на конструкцији објекта изводити у складу са извођачком документацијом. Посебну пажњу посветити обезбеђењу потребне дужине анкеровања при настављању арматуре и обезбеђењу заштитног слоја.

Извођач радова је дужан да се пре почетка радова на изради челичне кровне конструкције детаљно упозна са техничком документацијом и да радове изводи у потпуности сагласно са пројектном документацијом.

Квалитет челика, заваривост и остале захтеване технолошке особине доказати одговарајућим атестима за сваку уграђену шаржу материјала.

Угаони шавови морају се извести према пројектној документацији. Произвођач конструкције дужан је да спроведе контролу свих угаоних шавова по квалитету и квантитету. Резултати контроле морају се констатовати писмено.

На основу пројектне документације Извођач разрађује план монтаже водећи при томе рачуна да не промени пројектом замишљену концепцију објекта и условљене фазе монтаже.

План монтаже такође мора бити сагласан са пројектном документацијом уз обезбеђење стабилности конструкције у свим њеним фазама уз поштовање свих важећих стандарда и правилника.

Заштита челичне конструкције од корозије започиње чишћењем млазом абразива до чистог металног сјаја, након чега се приступа премазивању заштитном бојом у два премаза, а потом завршном бојом у два премаза.


Извођење објекта се врши класичним поступком, бетонирањем на лицу места и монтажом челичних димњака, додатне челичне кровне конструкције и новог кровног покривача.

Пре бетонирања темеља самаца димњака, у пројектовани положај, сагласно графичкој документацији, поставити анкере са анкер плочама, посредством којих се остварује веза челичних стубова са армиранобетонском темељном конструкцијом.

Монтажу димњачког система извршити према пројекту произвођача димњака.

Водити рачуна о тачном постављању анкера и тачном центрисању-односно постављању првог елемента димњака који се везује за темељ. Вертикалност димњака контролисати после монтаже сваког елемента димњака.

Одржавање постројења котларнице и свих припадајућих делова мора се спроводити у прописаним роковима.


	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	9/10

За све евентуалне измене у односу на пројектовано решење неопходно је добити сагласност пројектанта конструкције.


Одговорни пројектант:  
Број лиценце:  
Потпис:

Слободан Костић, дипл.грађ.инж.  
310 7541 04




	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР- 2-1.5.1.	10/10

### 1.6.1. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН – АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

 <b>PMC</b> INŽENJERING	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	<b>ИДР-2-1.6.1.</b>	1/15

Основни подаци за објект:	Котларница
Локација:	Крушик, Ваљево
Надморска висина објекта:	180 mnn
Категорија објекта:	B
Тип објекта:	Индустријски надземни самостојећи објект
Спратност:	Пр
Растери:	11.90m x 9.50m
Конструкција:	Монолитна АБ конструкција
Начин фундирања:	Темељи самци и темељне греде
Конструкција крова:	Метална кровна конструкција
Кровни покривач:	Сендвич панел 8цм
Фасада:	Контактна фасада
Дужина употребног века према ISO 2394 и SRPS EN 1990	
Категорија објекта:	4 зграде и сличне конструкције
Прорачунски употребни век	50 година
Сеизмика:	SRPS EN 1998
повратни период	475 година
тип пројектног спектра	Тип 1
класа значаја објекта	II обичне зграде, које не спадају у друге категорије
фактор важности објекта	$\gamma_I = 1.00$
сеизмичка зона	VIII
прорачунско убрзање	$a_g = \gamma_I * a_{gR} = 0.15 * g$
категорија тла:	C

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	2/15

## АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

### а) Параметри тла

Приликом израде статичког прорачуна није било расположивих геомеханичких података, па су прорачуни урађени на основу следећих претпостављених карактеристика тла:

Ниво подземне воде - НПВ је минимум 2.0 m испод темеља потпорног зида.

Засип -крупнозрно тло ( шљунак, песак )

кохезија	$c_1 =$	0.00	kN/m <sup>2</sup>
тежина	$\gamma_1 =$	21.00	kN/m <sup>3</sup>
угао унутрашњег трења	$\varphi_1 =$	30.00	°
угао трења између АБ зида и засипа усваја се	$\delta_1 =$	0.00	°

Темељно тло

кохезија	$c_2 =$	20.00	kN/m <sup>2</sup>
тежина	$\gamma_2 =$	20.00	kN/m <sup>3</sup>
угао унутрашњег трења	$\varphi_2 =$	20.00	°
угао трења тло-бетон, усваја се	$\delta_2 =$	0.00	°

Уколико се приликом извођења радова, од стране извођача или надзорног инжењера, утврди да је тло другачијих карактеристика потребно је обавестити пројектанта како би се извршио статички прорачун према стварном стању на терену.

Динамички параметри тла

засип	$\text{tg}\varphi_{1d,d} = \text{tg}(\varphi_1 / \gamma_{\text{tg}\varphi,d}) \rightarrow$	
	$\varphi_{1d,d} =$	30
	$c_{1d,d} = c_1 / \gamma_{c,d} =$	0.00 °
темељно тло	$\gamma_{1d,d} = \gamma_1 / \gamma_{\gamma,d} =$	21.00
	$\text{tg}\varphi_{2d,d} = \text{tg}(\varphi_2 / \gamma_{\text{tg}\varphi,d}) \rightarrow$	
	$\varphi_{2d,d} =$	20
	$c_{2d,d} = c_2 / \gamma_{c,d} =$	20.00 °
	$\gamma_{2d,d} = \gamma_2 / \gamma_{\gamma,d} =$	20.00

Бочни притисак земље

стање мировања

$$p_h = K_0 \cdot \gamma z \cdot z$$

активни притисак тла


$$p_{h,a} = K_a \cdot \gamma z \cdot z$$

засип	$\gamma$	$\varphi$	$c$	$K_0$	$K_a$
шљунак	20	35	0	0.426	0.271

Усвојена прорачунску вредност допуштеног напона у тлу  $q_{doz} = 170.00 \text{ kN/m}^2$

Прорачунска крутост постељице је усвојена  $k = 6000 \text{ kN/m}^3$ .

### б) Стално оптерећење

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушић“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	3/15

\* Сопствену тежину носећих елемената програм Tower 7 аутоматски рачуна.

#### Анализа оптерећења димњака

Материјал челик S235JR

По висини димњака су постављене пењалице са леђобраном и ревизиона платформа на +21.00 m.

за котао Q = 12 t / h

висина димњака	22	m
пречник спољашњег плашта до коте +9.15	1200	mm
пречник спољашњег плашта од коте +9.15 до врха +22.15	950	mm
дебљина лима спољашњег плашта, $t_{e1}$	8	mm

за котао Q = 6 t / h

висина димњака	22	m
пречник спољашњег плашта до коте +9.15	1000	mm
пречник спољашњег плашта од коте +9.15 до врха +22.15	750	mm
дебљина лима спољашњег плашта, $t_{e2}$	8	mm

#### Тежина пењалица

сопствена тежина пењалица,  $g_p$  0.35 kN/m'

Тежина платформи да димњаку на коти +21.00m

сопствена тежина,  $g_{pl}$  0.50 kN/m<sup>2</sup>

површина платформе, P 3.90 m<sup>2</sup>

#### в) корисно оптерећење

корисно површинско оптерећење пода,  $p$  5.0 kN/m<sup>2</sup>

корисно оптерећење платформе димњака,  $p_{pl}$  2.00 kN/m<sup>2</sup>

#### г) Оптерећење од снега SRPS EN 1991-1-3+NA

карактеристична вредност оптерећења од снега на тло  $S_k = 1.00$  kN/m<sup>2</sup>

топографија уобичајена

коефицијент изложености  $C_e = 1.00$

термички коефицијент  $C_t = 1.00$

Оптерећење снегом на димњак може се занемарити.

тип крова раван

угао нагиба крова  $\alpha_1 = 2.40$  %

Коефицијенти облика оптерећења од снега

угао нагиба крова $\alpha$	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1$	0.8	$0.80 \cdot (60 - \alpha) / 30$	0.00


Вредности дате у табели важе када није спречено клизање снега са крова.

Када постоје снегобрани  $\min \mu = 0.80$

коефицијент облика крова :  $\mu_1(\alpha_1) = 0.80$

Оптерећење од снега по хоризонталној пројекцији крова:  $S = \mu \cdot C_t \cdot C_e \cdot S_k$

$S_{(\alpha_1)} = 0.80$  kN/m<sup>2</sup>

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	4/15



## д) Оптерећење од дејства ветра

SRPS EN 1991-1-4+NA 2017

Комплек ХК „КРУШИК” је раван, без већих удубљења и узвишења.  
Доминантан ветар из правца запада и југозапада.

### Кров

Основни подаци о објекту:

висина	max h=	11.76	m
ширина	max b=	17.50	m
дужина	max d=	24.50	m
фундаментална основна брзина ветра	vb,o =	19.00	m/s
коэффициент правца деловања	Cdir =	1.00	
коэффициент сезонског деловања	Cseason =	1.00	
основна брзина ветра	vb = Cdir * Cseason * vb,o =	19.00	m/s
категорија терена	III		

параметри категорије терена

	z0 =	0.3	m
	z min =	5	m
	z0,II =	0.05	m
	z max =	200	m
референтна висина изнад терена	z = h =	11.76	m
коэффициент топографије терена	c0 =	1.00	
коэффициент турбуленције	kl =	1.00	
густина ваздуха	ρ =	1.25	kg/m3
коэффициент терена	kr = 0.19*(z0 / z0,II)0.07 =	0.215	
коэф. храпавости терена за zmin < z ≤ zmax = 200m	cr = kr * ln(z / z0) =	0.790	
средња брзина ветра	vm = cr*c0*vb =	15.01	m/s
интензитет турбуленције за zmin < z ≤ zmax = 200m	lv = kl / [c0*ln(z/z0)] =	0.273	
основни притисак ветра	qb = 0.5*ρ*vb2 =	0.23	kN/m2
ударни притисак ветра	qp = (1+7lv)*0.5*ρ*vm2 =	0.41	kN/m2
Коефицијенти унутрашњег притиска ветра Cpi			

	отвори	
правац ветра θ = 0°	0.00	m2
правац ветра θ = 90°	96.53	m2
правац ветра θ = 180°	0.00	m2
правац ветра θ = 270°	84.15	m2
Σ=	180.68	m2


**површина отвора на свакој од две стране зграде износи више од 30% њихове површине примењују се правила за надстрешнице и самосталне зидове**

коэффициент попуњености, φ = 1

угао нагиба крова α	коэффициент глобалне силе Cf	коэффициент нето притиска, Cp,net за φ = 1	зона А	зона В	зона С
1°	max 0.24 min -1.32	0.56 -1.54	1.86 -1.88	1.14 -2.26	

PA,max =	0.229	kN/m2	PA,min =	-0.631	kN/m2
PB, max =	0.762	kN/m2	PB,min =	-0.770	kN/m2
PC,max =	0.467	kN/m2	PC,min =	-0.926	kN/m2

b/10 = 1.75 m

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ		
	ХК „Крушик” а.д.	ИДР-2-1.6.1.		5/15

$$d/10 = 2.45 \quad \text{m}$$

### Димњаџи

Димњаџ кружног пресека чија је висина мања од 60 m.


висина димњаџа од коте пода $\pm 0.00$	$L = \max h =$	22.150	m
висина димњаџа	$L = h$	22.000	m
висина променљивог пречника	$h_2 =$	0.000	m
пречник димњаџа на дну	$D_1 =$	1.200	m
пречник димњаџа на врху = ширина констр.	$D_2 = b =$	0.950	m
дебљина зида спољашње цеви на дну	$t_{e1} =$	0.008	m
дебљина зида спољашње цеви на врху	$t_{e2} =$	0.008	m
Површина попречног пресека спољашње цеви на дну, $A_{e1}$		0.030	m <sup>2</sup>
Површина попречног пресека спољашње цеви на врху, $A_{e2}$		0.024	m <sup>2</sup>
маса спољашње цеви по јединици дужине, $m_{ec}$		189.400	kg/m'
маса спољашње цеви по јединици површине, $\mu_s$		63.461	kg/m <sup>2</sup>
тежина делова конструкције који доприносе крутости димњаџа	$W_s =$	26.847	kN
тежина пењалица, $g = 0.35 \text{ kN/m'}$	$W_p =$	7.000	kN
површина платформе, $A_p$	$A_p =$	3.914	m <sup>2</sup>
тежина платформе, $g = 0.5 \text{ kN/m}^2$	$W_p =$	1.957	kN
корисно оптерећење платформе, $p = 2.0 \text{ kN/m'}$	$P =$	7.828	kN
укупна тежина димњаџа	$W_t =$	36.879	kN
маса по јединици дужине, $m_{pr}$		167.630	kg/m'

Константе материјала стуба димњаџа

спољашња цев	S235
густина, $\gamma =$	8000 kg/m <sup>3</sup>
$\gamma_s = 80.00 \text{ kN/m}^3$	
граница течења, $R_{0,2}$	235.00 MPa
граница течења, $R_{0,2}$ на температури Т	175.00 MPa
затезна чврстоћа, $R_m$	360.00 MPa
модул еластичности, Е	210000000 kN/m <sup>2</sup>
модул еластичности на температури Т, Е	205000000 kN/m <sup>2</sup>
модул смицања, $G = E/[2(1+\nu)]$	81000000 kN/m <sup>2</sup>
Poissonov koeficijent, $\nu$	0.30
коэффициент термичког ширења (20-200°C), $\alpha =$	$1.20 \cdot 10^{-5} \text{ } 1/^\circ\text{C}$

### Дејство ветра

фундаментална основна брзина ветра	$v_{b,0} = 19.00 \text{ m/s}$
период осредњавања средње брзине ветра Т=	600 секунди
надморска висина	200 mnv
густина ваздуха	$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$
кинематичка вискозност ваздуха	$\vartheta = 15 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
категорија терена	II
параметри категорије терена	
дужина храпавости	$z_0 = 0.05 \text{ m}$
минимална висина	$z_{\min} = 2.00 \text{ m}$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушић“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	6/15

коэффициент терена  
 коэффициент топографии терена  
 коэффициент турбулентности  
 коэффициент правца деловања  
 коэффициент сезонског деловања  
 основна брзина ветра  
 коэф. храпавости терена за  $z_{\min} < z \leq z_{\max} = 200\text{m}$   
 средња брзина ветра на висини  $z$  изнад терена

$$\begin{aligned} z_{0,II} &= 0.05 \text{ m} \\ z_{\max} &= 200 \text{ m} \\ k_r &= 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.215 \\ c_0 &= 1.00 \\ k_1 &= 1.00 \\ C_{\text{dir}} &= 1.00 \\ C_{\text{season}} &= 1.00 \\ v_b &= C_{\text{dir}} \cdot C_{\text{season}} \cdot v_{b,0} = 19.00 \text{ m/s} \\ C_r &= k_r \cdot \ln(z / z_0) \\ v_m(z) &= C_r(z) \cdot C_0(z) \cdot v_b \end{aligned}$$

интензитет турбулентности за  $z_{\min} < z \leq z_{\max} = 200\text{m}$

$$I_v(z) = k_1 / [C_0(z) \cdot \ln(z/z_0)]$$

ударни притисак ветра

$$q_p(z) = (1 + 7I_v(z)) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 \cdot 10^{-3}$$

висина изнад терена, $z$ (m)	коэффициент храпавости терена, $C_r$	средња брзина ветра, $v_m(z)$ [m/s]	интензитет турбулентности $I_v(z)$	ударни притисак ветра, $q_p(z)$ [kN/m <sup>2</sup> ]
11.650	1.036	19.678	0.183	0.55
15.000	1.084	20.591	0.175	0.59
17.500	1.113	21.147	0.171	0.61
21.000	1.148	21.805	0.166	0.64
22.150	1.158	21.998	0.164	0.65

Коефицијент конструкције

референтна висина изнад терена,

$$h_1 =$$

11.65 m

$$h_3 =$$

10.50 m

$$z_s = h_1 + h_3 / 2 =$$

16.90 m

$$I_v(z_s) = k_1 / [c_0 \cdot \ln(z_s/z_0)] =$$

0.172

Турбулентција ветра

референтна висина  $z_t =$

200.00 m

референтна дужина  $L_t =$

300.00 m

$$\text{коэффициент } \alpha = 0.67 + 0.05 \cdot \ln(z_0) =$$

0.520

$$\text{мера турбулентне дужине } L_{(z_s)} = L_t \cdot (z_s/z_t)^\alpha =$$

82.96 m

брзина ветра на висини  $z_s$  изнад терена

$$C_{r(z_s)} = k_r \cdot \ln(z_s / z_0) =$$

1.11

$$v_{m(z_s)} = C_{r(z_s)} \cdot C_0(z) \cdot v_b =$$

21.02 m/s

Коефицијент конструкције

коэффициент изворног дејства

$$B^2 = 1 / [1 + 0.9 \cdot (b + h/L_{(z_s)})^{0.63}] =$$


0.719

усвојено, на страни сигурности  $B^2 =$


1

Динамичке карактеристике конструкције


необложни заварени челични димњаци без спољашње термичке изолације

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	7/15

вертикални цилиндри у линијској диспозицији	
$h / b$	23.16
референтна висина $z_e =$	22.150 m
референтна површина, $A_{ref} = h * b$	21.043 m <sup>2</sup>
ударна брзина ветра на висини $z_e$ , $v_{(ze)}$	
$v_{(ze)} = (2 * q_{p(ze)} / \rho)^{0.5} =$	32.246 m/s
Рејнолдсов број, $Re_{(vz,i)} = b * v_{(ze)} / \vartheta =$	2.04E+06
еквивалентна површинска храпавост $k =$	0.05
коефицијент за цилиндар $k / b =$	5.26316E-05
коефицијент силе за цилиндар без струјања ветра на слободном крају, $C_{f,0} = 1.2 + [0.18 \log(10k/b)] / [1 + 0.4 \log(Re/10^6)] =$	0.675
<u>Коефицијент спољашњег притиска</u>	
ефективна виткост $\lambda =$	70
коефицијент испуњености, $\phi = A / A_c$	1.00
коефицијент утицаја краја за $\phi = 1$ и $\lambda = 70$ , $\psi_\lambda =$	0.913
коефицијент спољашњег притиска $C_{pe} = C_{p,0} * \psi_{\lambda\alpha}$	
за $\alpha = 0$	$C_{p,0} = 1$
$C_{pe}$	1.000
положај минималног притиска, $\alpha_{min}$	79.86 °
$0^\circ \leq \alpha \leq \alpha_{min}$	
$C_{p,0,min} =$	-1.89
$\psi_{\lambda\alpha}$	1
$C_{pe}$	-1.892
положај одвајања струјања, $\alpha_A$	119.58 °
основни коефицијент притиска, $C_{p,0,h}$	-0.71
за $\alpha_{min} \leq \alpha \leq \alpha_A$	
$\psi_{\lambda\alpha} = \psi_\lambda + (1 - \psi_\lambda) * \cos [ \pi/2 * ( \alpha - \alpha_{min} ) / ( \alpha_A - \alpha_{min} ) ]$	
за $\alpha_A \leq \alpha \leq 180^\circ$	
$\psi_{\lambda\alpha} = \psi_\lambda$	0.913
$C_{pe}$	-0.646
<u>Коефицијенти силе за вертикалне цилиндри у линијској диспозицији</u>	
осни размак цилиндара, $a_{min} =$	6.100 m
$a / b =$	6.421
за $3.5 < a / b < 30$	
коефицијент за најнеповољнији правац ветра, $\kappa = (210 - a / b) / 180 =$	1.131
коефицијент силе за сваки цилиндар, $C_f = C_{f,0} * \psi_{\lambda\alpha} * \kappa$	0.697
<u>основне фреквенције</u>	

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	8/15

коэффициент $\varepsilon_1$	1.00E+03
ефективна висина димњака, $h_{\text{eff}} = h_1 + h_2/3 =$	22.150 m
основна фреквенција осциловања савијањем димњака, $n_1 = \varepsilon_1 * b * (W_s / W_i)^{0.5} / h_{\text{eff}}^2 =$	1.652 Hz
основна фреквенција овалне осцилације за љуске без прстенастих укрућења, $n_{1,0} = 0.492 * t_e^3 * E / [\mu_s * (1 - \nu^2) * b^4] =$	0.744 Hz
<b>логаритамски декремент пригушења</b>	
логаритамски декремент пригушења конструкције, $\delta_s =$	0.012
логаритамски декремент аеродинамичког пригушења за основни облик тона осциловања, $\delta_a = C_f * \rho * b * V_{m(zs)} / (2 * n_1 * m_e) =$	0.030
нема специјални уређај за пригушење	
логаритамски декремент пригушења услед специјалних уређаја, $\delta_d =$	0.000
логаритамски декремент пригушења $\delta = \delta_s + \delta_a + \delta_d =$	0.042
период осциловања, T	600 s
бездимензионална фреквенција, $f_{L(z,n)} = n_1 * L_{(zs)} / V_{m(zs)} =$	6.001
бездимензионална функција густине спектралне енергије, $S_{L(z,n)} = 6.8 * f_{L(z,n)} / (1 + 10.2 * f_{L(z,n)}^{5/3}) =$	0.043
<b>функције аеродинамичког приступа за основни тон осциловања</b>	
$\eta_h = 4.6 * h * f_{L(zs,n1,x)} / L_{(zs)} =$	8.352
$R_{h(\eta h)} = 1 / \eta_h - (1 - e^{-2\eta h}) / (2 * \eta_h^2) =$	0.113
$\eta_b = 4.6 * b * f_{L(zs,n1,x)} / L_{(zs)} =$	0.358
$R_{b(\eta b)} = 1 / \eta_b - (1 - e^{-2\eta b}) / (2 * \eta_b^2) =$	0.798
коэффициент резонантног одговора	
$R^2 = \pi^2 * S_{L(zs,n1,x)} * R_{h(\eta h)} * R_{b(\eta b)} / (2\delta) =$	0.455
учесталост прекорачења	
$\vartheta = n_1 * [R^2 / (B^2 + R^2)]^{0.5} =$	1.036
ударни коэффициент	
$k_p = [2 * \ln(\vartheta * T)]^{0.5} + 0.6 / [2 * \ln(\vartheta * T)]^{0.5} \geq 3$	3.754 >3
коэффициент конструкције, $C_s * C_d$	
$C_s * C_d = [1 + 2 * k_p * I_{v(zs)} * (B^2 + R^2)^{0.5}] / (1 + 7I_{v(zs)})$	1.642
<b>Максимално површинско оптерећење притиска по обиму стуба</b>	
$f_{W,\text{max}} = C_s * C_d * C_f * q_{pz}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
<b>Сведено линијско оптерећење притиска</b>	
$f_{W,\text{max}} = C_s * C_d * C_f * q_{pz} * b$ [kN/m']	
<b>димњак отворен са горње стране</b>	
коэффициент унутрашњег притиска $C_{pi} =$	-0.600

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	9/15

**Максимално линијско оптерећење притиска по обиму стуба**

висина стуба од - до, [m]	пројектована ширина, $b_{pr}$ [m]	спољашњи притисак ветра, $q_{p(z)}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	линијско спољашње оптерећење, $f_{we}$ [kN/m']
11.65-15.00	0.950	0.590	0.641
15.00-17.50	0.950	0.613	0.667
17.50-21.00	0.950	0.642	0.697
21.00-22.15	2.550	0.650	1.895


**Оптерећење услед одвајања вртлога**

$$D_{ce} / t_{ce} = 118.75 < 160$$

овалинг се не мора узимати у обзир

**Галопирање**

$$a / b = 6.421 > 3 \quad \text{нема појаве интерферентног галопирања}$$


	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	10/15

### Димњак D1 - Φ 750 mm

висина димњака од коте пода ±0.00	$L = \max h =$	22.150 m
висина димњака	$L = h$	22.000 m
висина променљивог пречника	$h_2 =$	0.000 m
пречник димњака на дну	$D1 =$	1.000 m
пречник димњака на врху = ширина констр.	$D2 = b =$	0.750 m
дебљина зида спољашње цеви на дну	$te1 =$	0.008 m
дебљина зида спољашње цеви на врху	$te2 =$	0.008 m
Површина попречног пресека спољашње цеви на дну, $Ae1$		0.025 m <sup>2</sup>
Површина попречног пресека спољашње цеви на врху, $Ae2$		0.019 m <sup>2</sup>
маса спољашње цеви по јединици дужине, $m$		169.751 kg/m'
маса спољашње цеви по јединици површине, $\mu$		72.045 kg/m <sup>2</sup>
тежина делова конструкције који доприносе крутости димњака	$Ws =$	39.101 kN
тежина пењалица, $g = 0.35$ kN/m'	$Wp =$	7.000 kN
површина платформе, $Ap$	$Ap =$	3.914 m <sup>2</sup>
тежина платформе, $g = 0.5$ kN/m <sup>2</sup>	$Wp =$	1.957 kN
корисно оптерећење платформе, $p = 2.0$ kN/m'	$P =$	7.828 kN
укупна тежина димњака	$Wt =$	49.020 kN
маса спољашње цеви по јединици дужине, $m$		169.751 kg/m'

### **Дејство ветра**

фундаментална основна брзина ветра	$v_{b,o} =$	19.00 m/s
период осредњавања средње брзине ветра $T =$	600	секунди
надморска висина	200	mnv
густина ваздуха	$\rho =$	1.25 kg/m <sup>3</sup>
кинематичка вискозност ваздуха	$\vartheta =$	$15 \cdot 10^{-6}$ m/s
категорија терена		II
параметри категорије терена		
дужина храпавости	$z_0 =$	0.05 m
минимална висина	$z_{min} =$	2.00 m
	$z_{0,II} =$	0.05 m
	$z_{max} =$	200 m
коэффициент терена	$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} =$	0.215
коэффициент топографије терена	$c_0 =$	1.00
коэффициент турбуленције	$k_I =$	1.00
коэффициент правца деловања	$C_{dir} =$	1.00
коэффициент сезонског деловања	$C_{season} =$	1.00
основна брзина ветра	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,o} =$	19.00 m/s
коэф. храпавости терена за $z_{min} < z \leq z_{max} = 200m$	$Cr = k_r \cdot \ln(z / z_0)$	
средња брзина ветра на висини $z$ изнад терена	$v_m(z) = Cr(z) \cdot C_0(z) \cdot v_b$	
интензитет турбуленције за $z_{min} < z \leq z_{max} = 200m$	$I_v(z) = k_I / [C_0(z) \cdot \ln(z/z_0)]$	
ударни притисак ветра	$q_p(z) = (1 + 7I_v(z)) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 \cdot 10^{-3}$	

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	11/15

висина изнад терена, $z$ (m)	коефицијент храпавости терена, $C_r$	средња брзина ветра, $v_m(z)$ [m/s]	интензитет турбуленције $I_v(z)$	ударни притисак ветра, $q_p(z)$ [kN/m <sup>2</sup> ]
11.650	1.036	19.678	0.183	0.55
15.000	1.084	20.591	0.175	0.59
17.500	1.113	21.147	0.171	0.61
21.000	1.148	21.805	0.166	0.64
22.150	1.158	21.998	0.164	0.65

Коефицијент конструкције

референтна висина изнад терена

$h_1 =$  11.65 m

$h_3 =$  10.50 m

$z_s = h_1 + h_3 / 2 =$  16.90 m

$I_{v(z_s)} = k_l / [c_0 \ln(z_s/z_0)] =$  0.172

#### Турбуленција ветра

референтна висина  $z_t =$  200.00 m

референтна дужина  $L_t =$  300.00 m

коефицијент  $\alpha = 0.67 + 0.05 \cdot \ln(z_0) =$  0.520

мера турбулентне дужине  $L_{(z_s)} = L_t \cdot (z_s/z_t)^\alpha =$  82.96 m

брзина ветра на висини  $z_s$  изнад терена

$C_{r(z_s)} = k_r \cdot \ln(z_s / z_0) =$  1.11

$v_{m(z_s)} = C_{r(z_s)} \cdot C_{0(z)} \cdot v_b =$  21.02 m/s

#### Коефицијент конструкције

коефицијент изворног дејства

$B^2 = 1 / [1 + 0.9 \cdot (b + h / L_{(z_s)})^{0.63}] =$  0.719

усвојено, на страни сигурности  $B^2 =$  1

#### Динамичке карактеристике конструкције

необложни заварени челични димњаци без спољашње термичке изолације

вертикални цилиндри у линијској диспозицији

$h / b$  29.53

референтна висина  $z_e =$  22.150 m


референтна површина,  $A_{ref} = h \cdot b$  16.500 m<sup>2</sup>

ударна брзина ветра на висини  $z_e$ ,  $v_{(z_e)}$

$v_{(z_e)} = (2 \cdot q_{p(z_e)} / \rho)^{0.5} =$  32.246 m/s


Рејнолдсов број,  $Re_{(v_{z,e})} = b \cdot v_{(z_e)} / \vartheta =$  1.61E+06

еквивалентна површинска храпавост  $k =$  0.05

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	12/15



коэффициент за цилиндар $k / b =$	6.66667E-05
коэффициент силе за цилиндар без струјања ветра на слободном крају, $C_{f,0} = 1.2 + [0.18 \log(10k/b)] / [1 + 0.4 \log(Re/10^6)] =$	0.672
<u>Коефицијент спољашњег притиска</u>	
ефективна виткост $\lambda =$	70
коэффициент испуњености, $\varphi = A / A_c$	1.00
коэффициент утицаја краја за $\varphi = 1$ и $\lambda = 70$ , $\psi_\lambda =$	0.913
коэффициент спољашњег притиска $C_{pe} = C_{p,0} * \psi_{\lambda\alpha}$	
за $\alpha = 0$	$C_{p,0} = 1$
$C_{pe}$	1.000
положај минималног притиска, $\alpha_{min}$	81.29 °
$0^\circ \leq \alpha \leq \alpha_{min}$	
$C_{p,0,min} =$	-1.98
$\psi_{\lambda\alpha}$	1
$C_{pe}$	-1.978
положај одвајања струјања, $\alpha_A$	123.88 °
основни коэффициент притиска, $C_{p,0,h}$	-0.62
за $\alpha_{min} \leq \alpha \leq \alpha_A$	
$\psi_{\lambda\alpha} = \psi_\lambda + (1 - \psi_\lambda) * \cos [ \pi/2 * ( \alpha - \alpha_{min} ) / ( \alpha_A - \alpha_{min} ) ]$	
за $\alpha_A \leq \alpha \leq 180^\circ$	
$\psi_{\lambda\alpha} = \psi_\lambda$	0.913
$C_{pe}$	-0.568
<u>Коефицијенти силе за вертикалне цилиндри у линијској диспозицији</u>	
осни размак цилиндара, $a_{min} =$	6.100 m
$a / b =$	8.133
за $3.5 < a / b < 30$	
коэффициент за најнеповољнији правац ветра, $k = (210 - a / b) / 180 =$	1.121
коэффициент силе за сваки цилиндар, $C_f = C_{f,0} * \psi_{\lambda\alpha} * k$	0.688
<u>основне фреквенције</u>	
коэффициент $\varepsilon_1$	1.00E+03
ефективна висина димњака, $h_{eff} = h_1 + h_2/3 =$	22.150 m
основна фреквенција осциловања савијањем димњака, $n_1$	
$n_1 = \varepsilon_1 * b * (W_s / W_t)^{0.5} / h_{eff}^2 =$	1.269 Hz
основна фреквенција овалне осцилације за љуске без прстенастих укрућења, $n_{1,0} = 0.492 * t_e^3 * E / [ \mu_s * (1 - \nu^2) * b^4 ]$	1.195 Hz
<u>логаритамски декремент пригушења</u>	
логаритамски декремент пригушења конструкције, $\delta_s =$	0.012

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	13/15

логаритамски декремент аеродинамичког пригушења за основни облик тона осциловања,  $\delta_a = c_f \cdot \rho \cdot b \cdot V_{m(zs)} / (2 \cdot n_1 \cdot m_e)$  0.036

нема специјални уређај за пригушење

логаритамски декремент пригушења услед специјалних уређаја,  $\delta_d$  0.000

логаритамски декремент пригушења  $\delta = \delta_s + \delta_a + \delta_d =$  0.048

период осциловања, T 600 s

бездимензионална фреквенција,  $f_{L(z,n)} = n_1 \cdot L_{(zs)} / V_{m(zs)} =$  5.007

бездимензионална функција густине спектралне енергије,  $S_{L(z,n)} = 6.8 \cdot f_{L(z,n)} / (1 + 10.2 \cdot f_{L(z,n)}^{5/3}) =$  0.048

функције аеродинамичког приступа за основни тон осциловања

$\eta_h = 4.6 \cdot h \cdot f_{L(zs,n1,x)} / L_{(zs)} =$  6.149

$R_{h(\eta h)} = 1 / \eta_h - (1 - e^{-2\eta h}) / (2 \cdot \eta_h^2) =$  0.149

$\eta_b = 4.6 \cdot b \cdot f_{L(zs,n1,x)} / L_{(zs)} =$  0.208

$R_{b(\eta b)} = 1 / \eta_b - (1 - e^{-2\eta b}) / (2 \cdot \eta_b^2) =$  0.875

коефицијент резонантног одговора

$R^2 = \pi^2 \cdot S_{L(zs,n1,x)} \cdot R_{h(\eta h)} \cdot R_{b(\eta b)} / (2\delta) =$  0.653

учесталост прекорачења

$\vartheta = n_1 \cdot [R^2 / (B^2 + R^2)]^{0.5} =$  0.875

ударни коефицијент

$k_p = [2 \cdot \ln(\vartheta \cdot T)]^{0.5} + 0.6 / [2 \cdot \ln(\vartheta \cdot T)]^{0.5} \geq 3$  3.709 >3

коефицијент конструкције,  $C_s \cdot C_d$

$C_s \cdot C_d = [1 + 2 \cdot k_p \cdot I_{V(zs)} \cdot (B^2 + R^2)^{0.5}] / (1 + 7I_{V(zs)})$  1.678

Максимално површинско оптерећење притиска по обиму стуба

$f_{W,max} = C_s \cdot C_d \cdot C_f \cdot q_{pz}$  kN/m<sup>2</sup>

Сведено линијско оптерећење притиска

$f_{W,max} = C_s \cdot C_d \cdot C_f \cdot q_{pz} \cdot b$  kN/m'

Димњак отворен са горње стране и са ревизионим отвором на дну.


коефицијент унутрашњег притиска  $C_{pi} =$  -0.600

**Максимално линијско оптерећење притиска по обиму стуба**

висина стуба од - до, [m]	пројектована ширина, $b_{pr}$ [m]	спољашњи притисак ветра, $q_{p(z)}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	линијско спољашње оптерећење, $f_{we}$ [kN/m']
11.65-15.00	0.750	0.590	0.516
15.00-17.50	0.750	0.613	0.536
17.50-21.00	0.750	0.642	0.561
21.00-22.15	2.350	0.650	1.779

**Оптерећење услед одвајања вртлога**

$D_{ce} / t_{ce} = 93.75 < 149$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	14/15

овалинг се не мора узимати у обзир

### **Галопирање**

$a/b = 8.133 > 3$  нема појаве интерферентног галопирања

### **е) Дејства услед температурних промена**

**SRPS EN 1991-1-5**

Максимална температура димних гасова  $T_{fl} = 135.00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Максимална температура ваздуха у хладу (лето):

$T_{max} = 43 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Минимална температура ваздуха у хладу (зима) :

$T_{min} = -29 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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

Индикативне температура ваздуха у унутрашњости објекта котларнице  $T_{in}$

сезона температура  $T_{in}$

лето  $T_{1,in} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$

зима  $T_{2,in} = 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Равномерна промена температуре у оси конструкцијског елемента изнад објекта  $\Delta T_u$

сезона  $\Delta T_u = T - T_0$

лето  $\Delta T_u = 92.00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

зима  $\Delta T_u = 164.00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Равномерна промена температуре у оси конструкцијског елемента у унутрашњости објекта

Сезона  $\Delta T_u = T - T_0$

Лето  $\Delta T_u = 115.00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Зима  $\Delta T_u = 117.00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

### **ф) Прорачун утицаја од сеизмичке силе**

**SRPS EN 1998-5**

класа значаја објекта II

фактор важности објекта,  $\gamma_I$  1.00

повратни период 475 година

тип темељног тла C

тип пројектног спектра Тип 1

коефицијент  $\alpha = a_g/g$  0.15


прорачунско убрзање,  $a_g = \gamma_I * \alpha * gR$  0.15 \* g

фактор тла  $S = 1.15$


пројектна класа дуктилности DCL


основна вредност фактора понашања  $q_0 = 1.5$

За димњаке  $H < 90 \text{ m}$ , користи се метода спектра одзива .

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.1.	15/15

### 1.6.2. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН – ОСЛОНЦИ ЦЕВОВОДА

 <b>PMC</b> INŽENJERING	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	<b>ИДР-2- 1.6.2.</b>	1/1

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО	ИДР-2.-1.6.2.	1 / 38

Основни подаци о моделу, Улазни подаци - Конструкција

Наслов: Ослонци цевовода-померања  
Објект: О-К174-Котларница  
Место: Ваљево  
Инвеститор: ХК Крушик  
Пројектант: Сања Тадић

Датотека: oslonci cevovoda-celicni stubovi pomeranja konacno.twp  
Датум прорачуна: 24.4.2024

Начин прорачуна: 3D модел

☒ Теорија I-ог реда      ☐ Модална анализа      ☐ Стабилност

☐ Теорија II-ог реда      ☐ Сеизмички прорачун      ☐ Фазе грађења

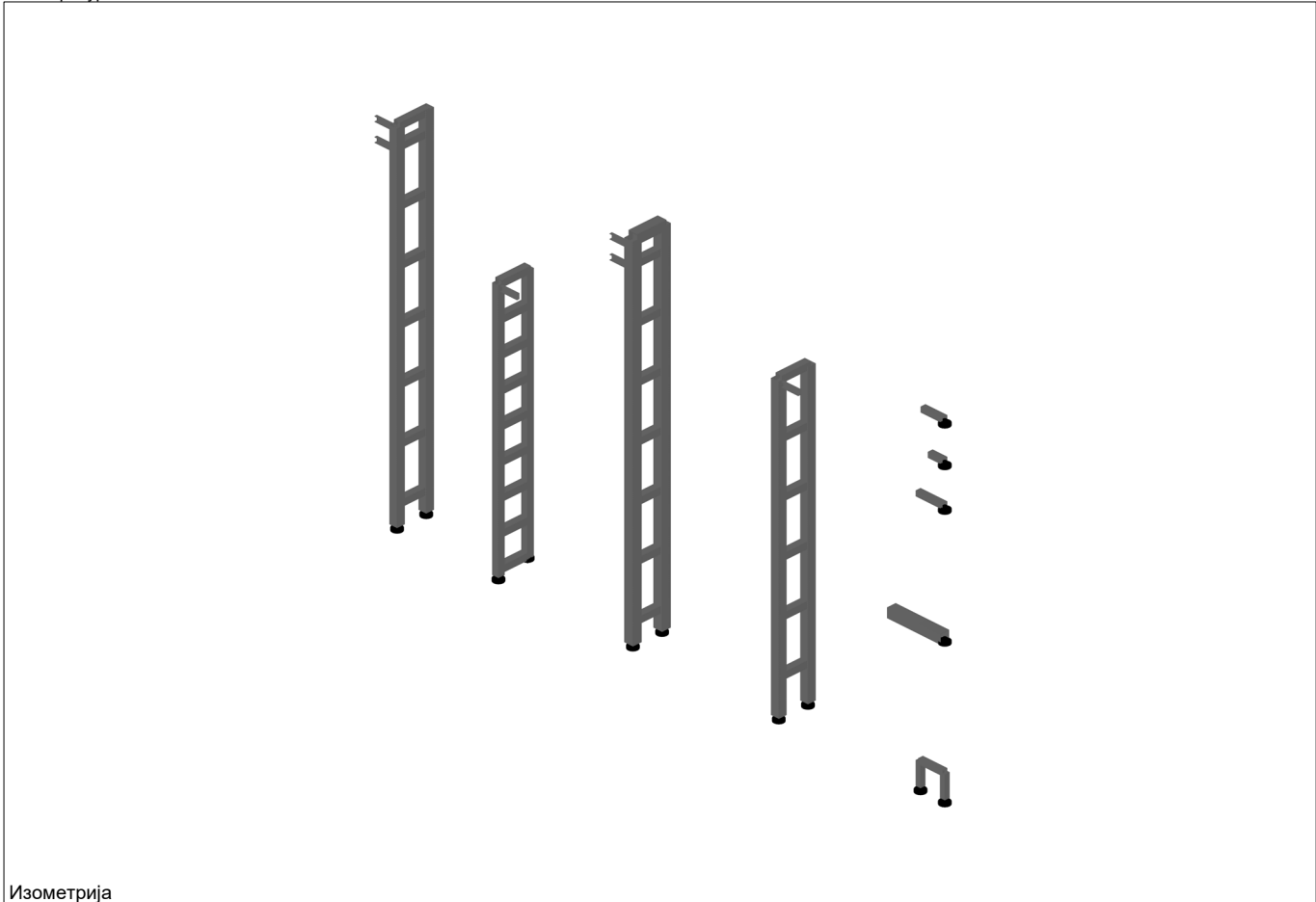
☐ Нелинеаран прорачун

Величина модела

Број чворова: 1423  
Број плочастих елемената: 628  
Број гредних елемената: 720  
Број граничних елемената: 7536  
Број основних случајева оптерећења: 2  
Број комбинација оптерећења: 2


Јединице мера

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



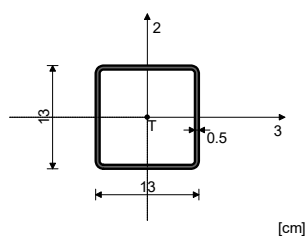
Изометрија

Табела материјала							
No	Назив материјала	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Acier	2.050e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.050e+8	0.30

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.2.	2 / 38

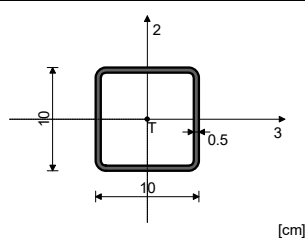
### Сетови греда

Сет: 1 Пресек: НОР □ 130x130x5, Фиктивна ексцентричност



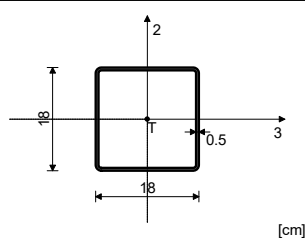
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Acier	2.436e-3	1.300e-3	1.300e-3	9.962e-6	6.128e-6	6.128e-6

Сет: 5 Пресек: НОР □ 100x100x5, Фиктивна ексцентричност



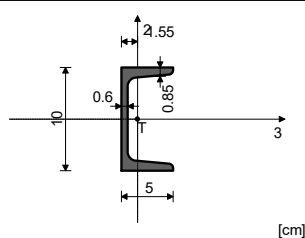
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Acier	1.836e-3	1.000e-3	1.000e-3	4.390e-6	2.711e-6	2.711e-6

Сет: 6 Пресек: НОР □ 180x180x5, Фиктивна ексцентричност



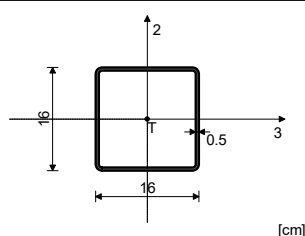
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Acier	3.436e-3	1.800e-3	1.800e-3	2.721e-5	1.737e-5	1.737e-5

Сет: 14 Пресек: [ 100, Фиктивна ексцентричност



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Acier	1.350e-3	5.893e-4	7.608e-4	2.810e-8	2.930e-7	2.060e-6

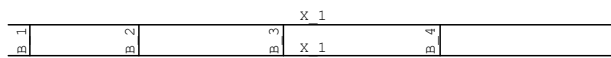
Сет: 17 Пресек: НОР 160x160x5, Фиктивна ексцентричност



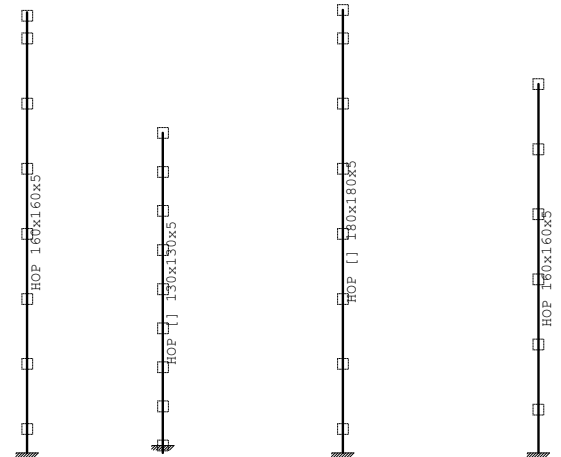
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Acier	3.040e-3	1.300e-3	1.300e-3	1.896e-5	1.202e-5	1.202e-5

### Сетови тачкастих ослонаца

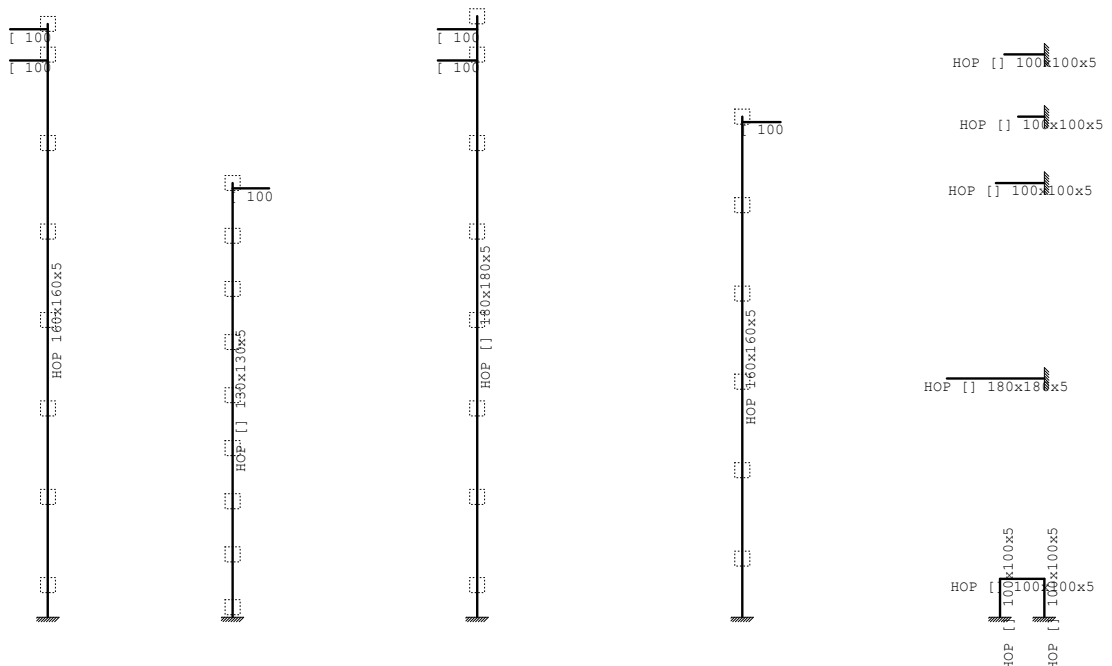
Сет	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10



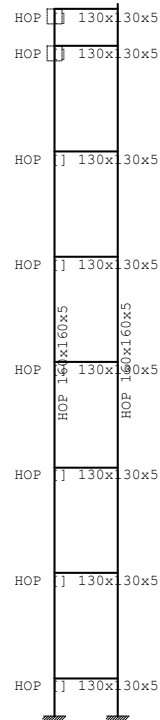
Диспозиција рамова



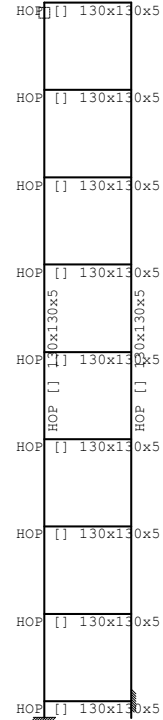
Пам: X 1



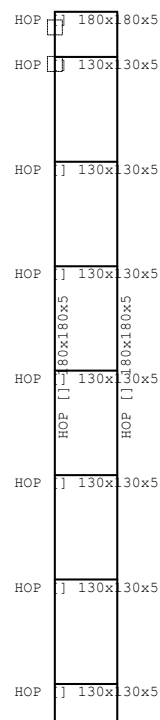
Пам: X 1



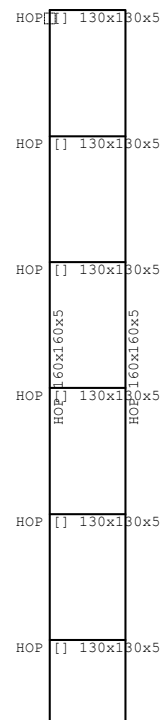
Пам: B 1



Пам: B 2



Пам: B 3



Пам: B 4





ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК  
О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1

2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ

ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО

ИДР-2.-1.6.2.

5 / 38

X 1			
Б 1	Б 2	Б 3	Б 4
X 1			


Диспозиција рамова

X 1			
Б 1	Б 2	Б 3	Б 4
X 1			

Диспозиција рамова

X 1			
Б 1	Б 2	Б 3	Б 4
X 1			

Диспозиција рамова

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.2.	6 / 38

Греде - предмер по сетовима						
Сет	Пресек/Материјал	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	L [m]	O [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	m [T]
1	HOP [ 130x130x5 Acier	78.500	9.830	4.943	0.024	0.192
5	HOP [ 100x100x5 Acier	78.500	2.670	1.022	0.005	0.039
6	HOP [ 180x180x5 Acier	78.500	14.700	10.332	0.051	0.404
14	[ 100 Acier	78.500	2.600	0.966	0.004	0.028
17	HOP 160x160x5 Acier	78.500	24.810	15.452	0.075	0.604
Укупно:			54.610	32.715	0.158	1.267

Рекалитулација количина материјала				
Материјал	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	O [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	m [T]
Acier	78.500	32.715	0.158	1.267

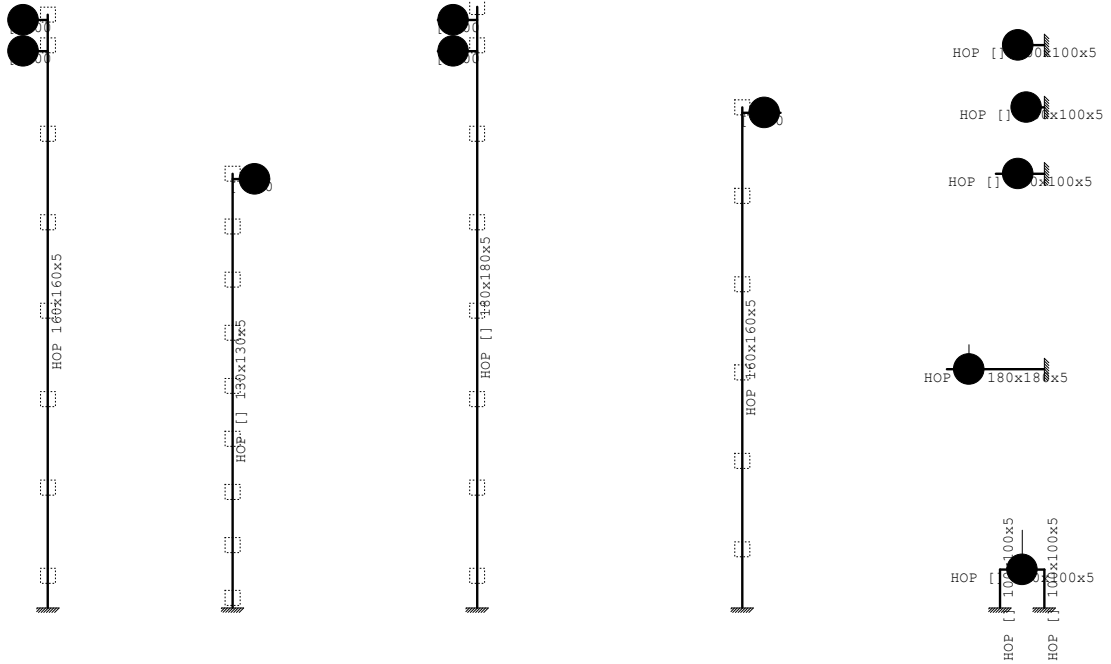
### Улазни подаци - Оптерећење

#### Листа случајева оптерећења

LC	Назив
1	Оптерећење цевовода
2	Стално (g)

LC	Назив
3	Комб.: 1.3xI+II
4	Комб.: 1.75xI+1.35xII

Опт. 1: Оптерећење цевовода



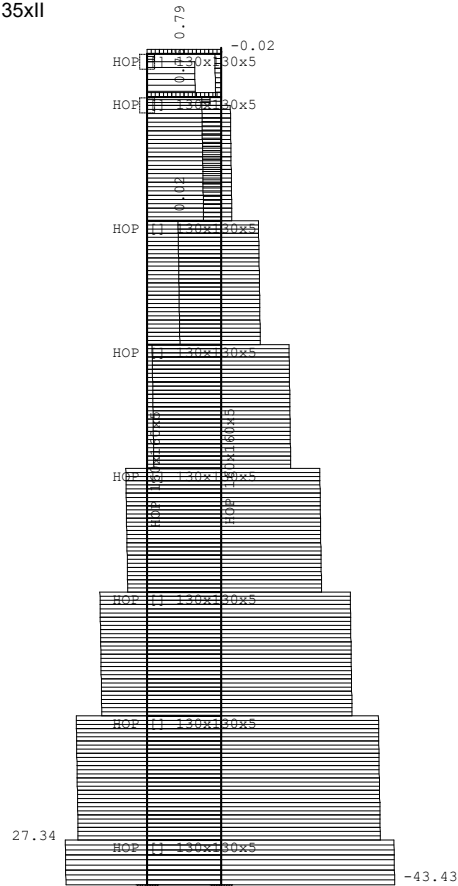
Рам: X\_1

#### Тачкаста оптерећења

No	C.O.	X [m]	Y [m]	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	-0.0300	0.0000	6.5850		-1.2000				
2	1	-0.0300	0.0000	6.2350		-0.6000				
3	1	-0.0300	0.0000	6.5850			-4.0000			
4	1	-0.0300	0.0000	6.2350			-2.0000			
5	1	4.8350	0.0000	6.2350		-0.6000				
6	1	4.8350	0.0000	6.5850		-1.8000				
7	1	4.8350	0.0000	6.5850			-6.0000			
8	1	4.8350	0.0000	6.2350			-2.0000			
9	1	11.265	0.0000	0.3700	-1.5000					
10	1	11.315	0.0000	5.6000			-3.0000			
11	1	11.265	0.0000	0.3700			-26.000			
12	1	11.265	0.0000	0.3700		12.000				
13	1	11.215	0.0000	6.3000		0.7500				
14	1	10.665	0.0000	2.6350			-16.000			
15	1	11.215	0.0000	4.8500		1.8000				
16	1	11.315	0.0000	5.6000		0.9000				
17	1	10.665	0.0000	2.6350		4.8000				
18	1	11.215	0.0000	6.3000			-2.5000			
19	1	11.215	0.0000	4.8500			-6.0000			
20	1	2.5850	0.0000	4.7850		-1.5000				
21	1	2.5850	0.0000	4.7850			-5.0000			
22	1	8.3500	0.0000	5.5350		-2.2500				
23	1	8.3500	0.0000	5.5350			-7.5000			

### Статички прорачун

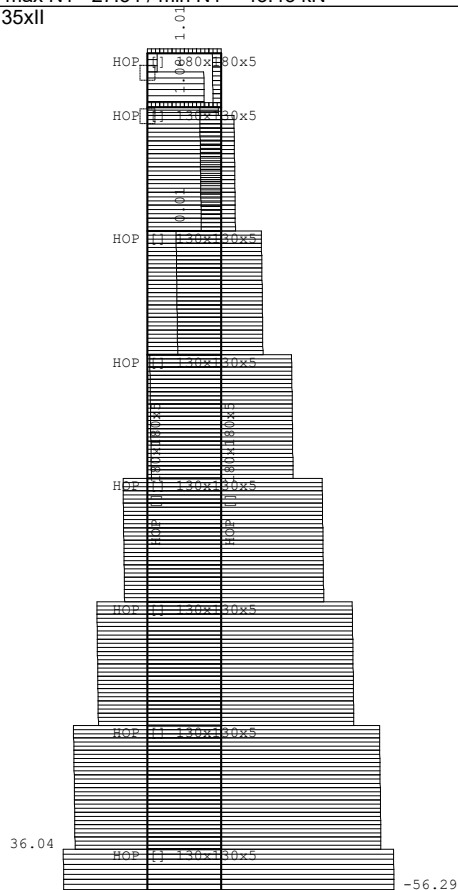
Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



Рам: В\_1

Утицаји у греди: max N1= 27.34 / min N1= -43.43 kN

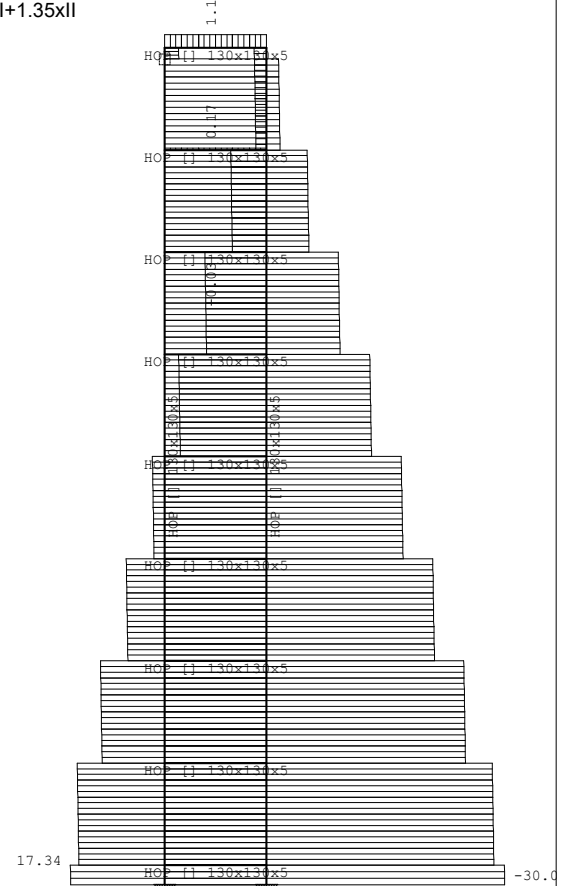
Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



Рам: В\_3

Утицаји у греди: max N1= 36.04 / min N1= -56.29 kN

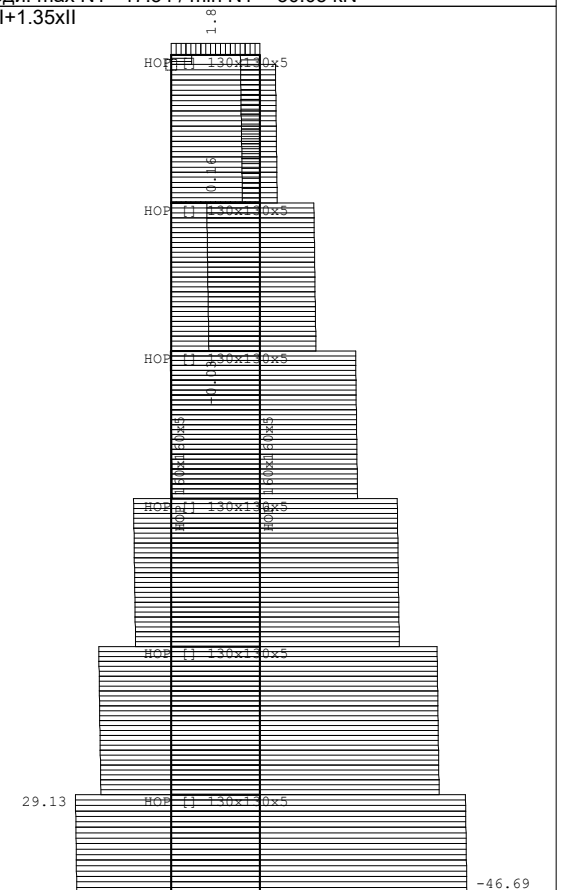
Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



Рам: В\_2

Утицаји у греди: max N1= 17.34 / min N1= -30.05 kN

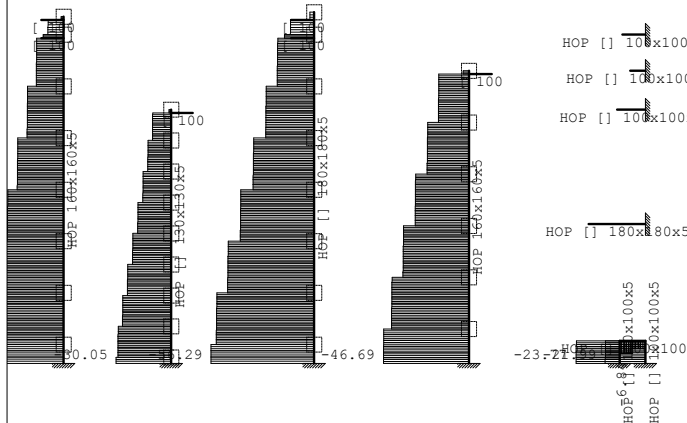
Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



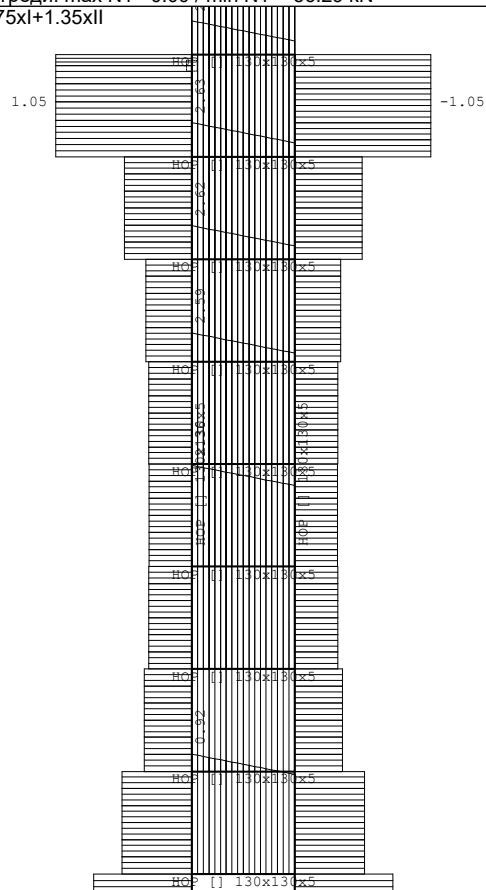
Рам: В\_4

Утицаји у греди: max N1= 29.13 / min N1= -46.69 kN

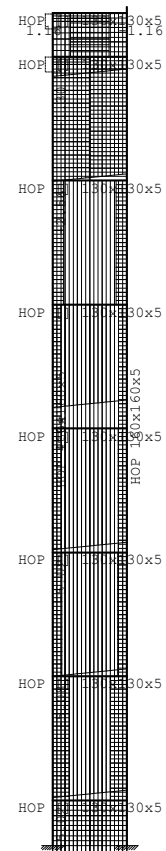
Опт. 4: $1.75x_I + 1.35x_{II}$
--------------------------------



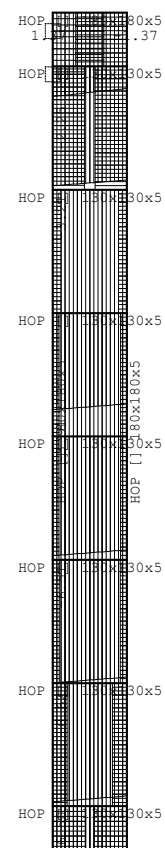
Опт. 4:  $1.75x_I + 1.35x_{II}$



Утицаји у греди:  $\max T_2 = 2.63$  /  $\min T_2 = -1.05$  kN

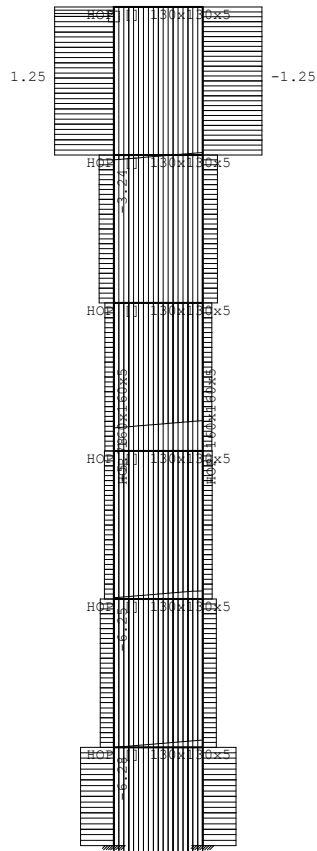


Опт. 4: $1.75x_I + 1.35x_{II}$
--------------------------------



Утицаји у греди:  $\max T_2 = 1.37 / \min T_2 = -6.62 \text{ kN}$

Опт. 4: 1.75xI+1.35xII

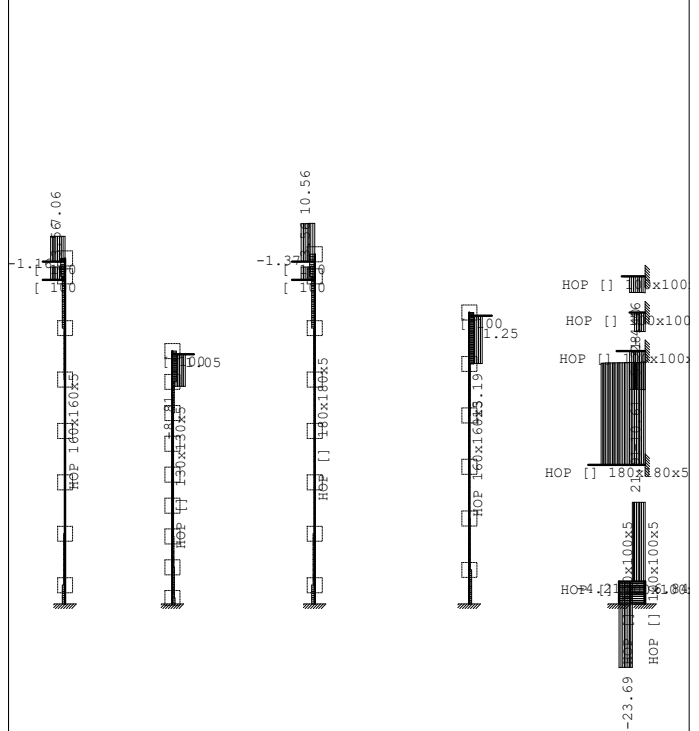


Рам: B\_4

Утицаји у греди: max T2= 1.25 / min T2= -6.28 kN

Опт. 4: 1.75xI+1.35xII

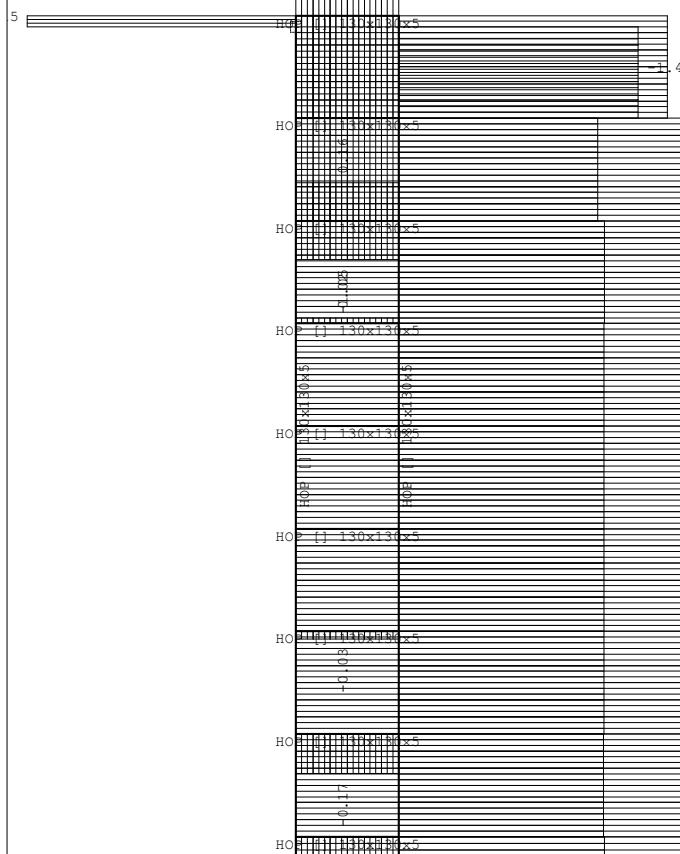
Опт. 4: 1.75xI+1.35xII



Рам: X\_1

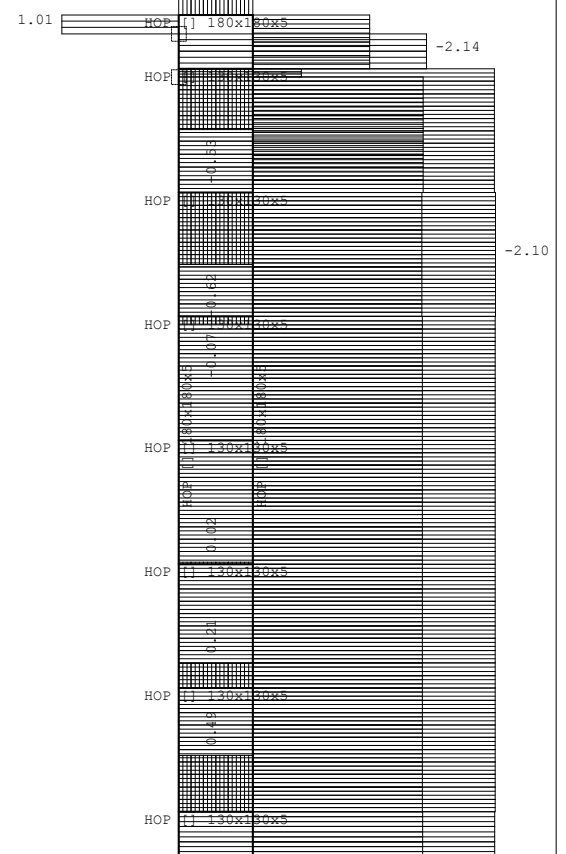
Утицаји у греди: max T2= 28.40 / min T2= -23.69 kN

Опт. 4: 1.75xI+1.35xII



Рам: B\_2

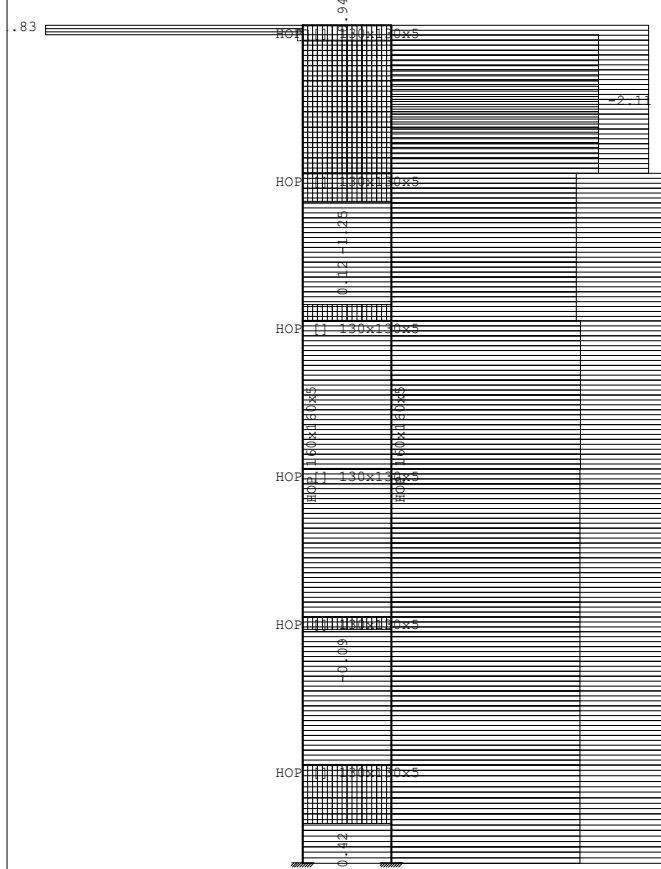
Утицаји у греди: max T3= 1.15 / min T3= -1.47 kN



Рам: B\_3

Утицаји у греди: max T3= 1.37 / min T3= -2.14 kN

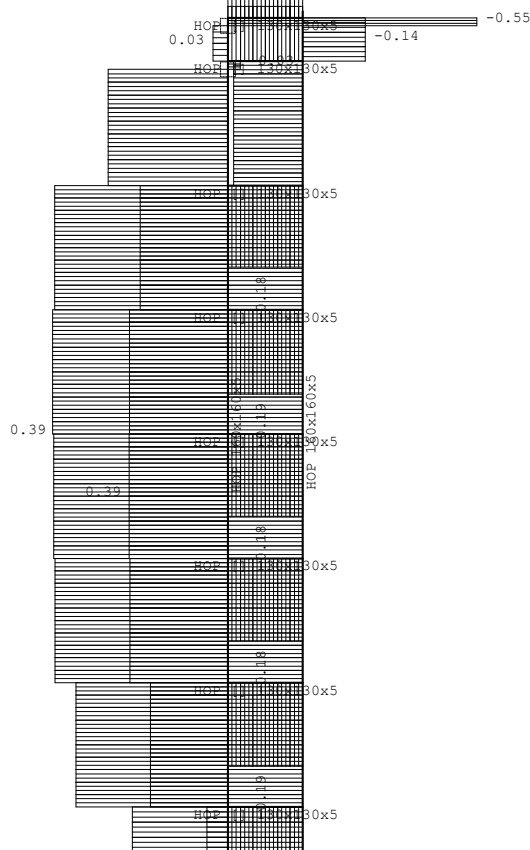
Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



Рам: В\_4

Утицаји у греди: max T3= 1.83 / min T3= -2.11 kN

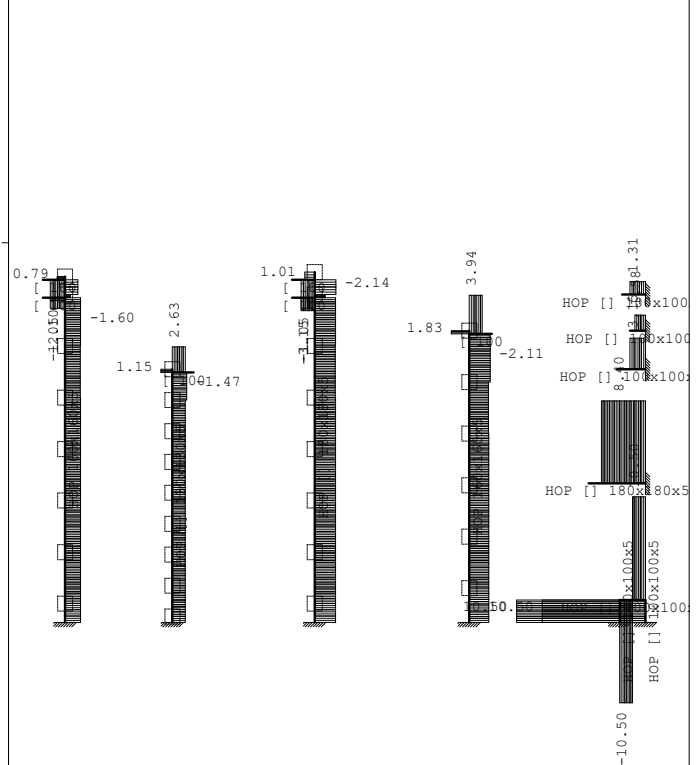
Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



Рам: В\_1

Утицаји у греди: max M1= 0.39 / min M1= -0.55 kNm

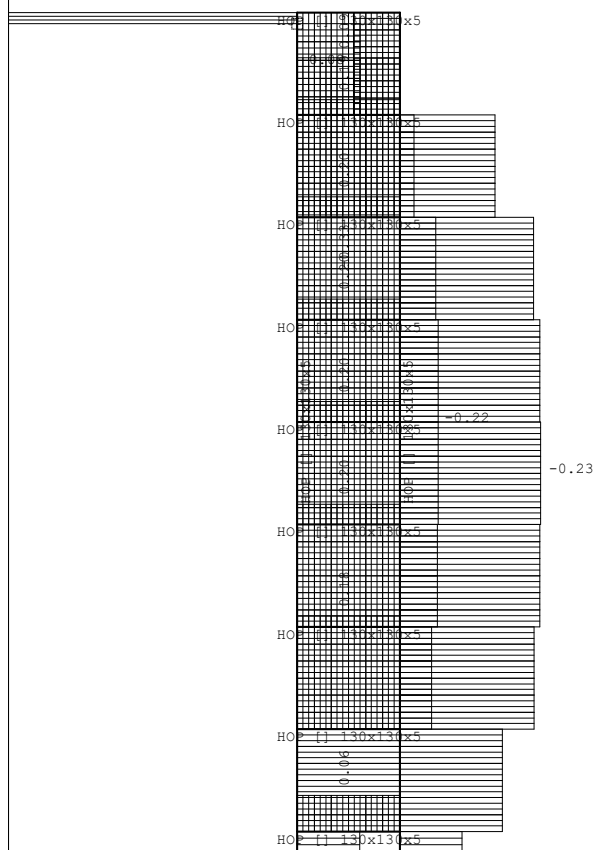
Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



Рам: Х\_1

Утицаји у греди: max T3= 10.50 / min T3= -10.50 kN

Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



Рам: В\_2

Утицаји у греди: max M1= 0.55 / min M1= -0.33 kNm

Опт. 4: $1.75x_I + 1.35x_{II}$
--------------------------------

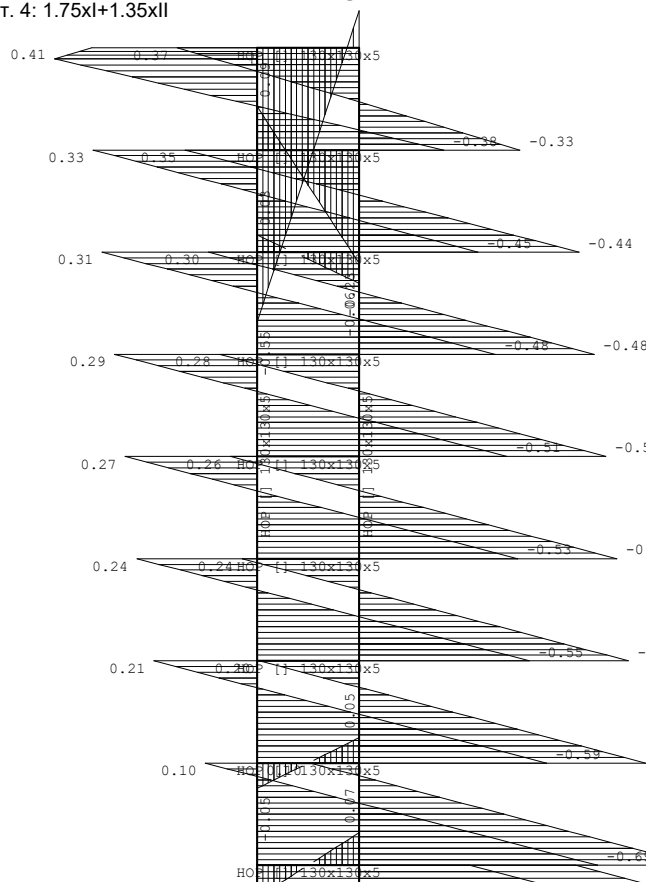
Утицаји у греди: max M1= 0.74 / min M1= -0.74 kNm

Опт. 4: $1.75x_I + 1.35x_{II}$
--------------------------------

Утицаји у греди:  $\max M_2 = 0.83$  /  $\min M_2 = -1.41$  kNm

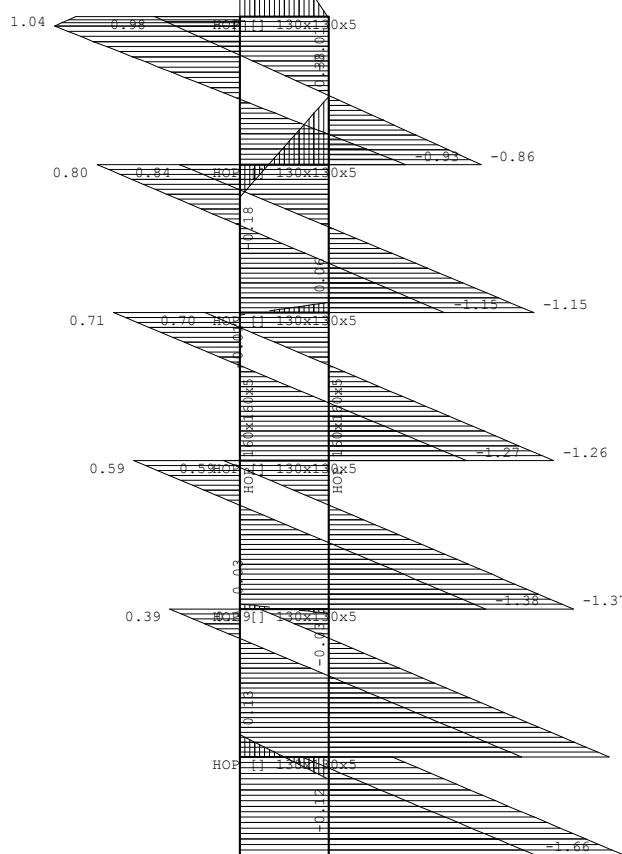


Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



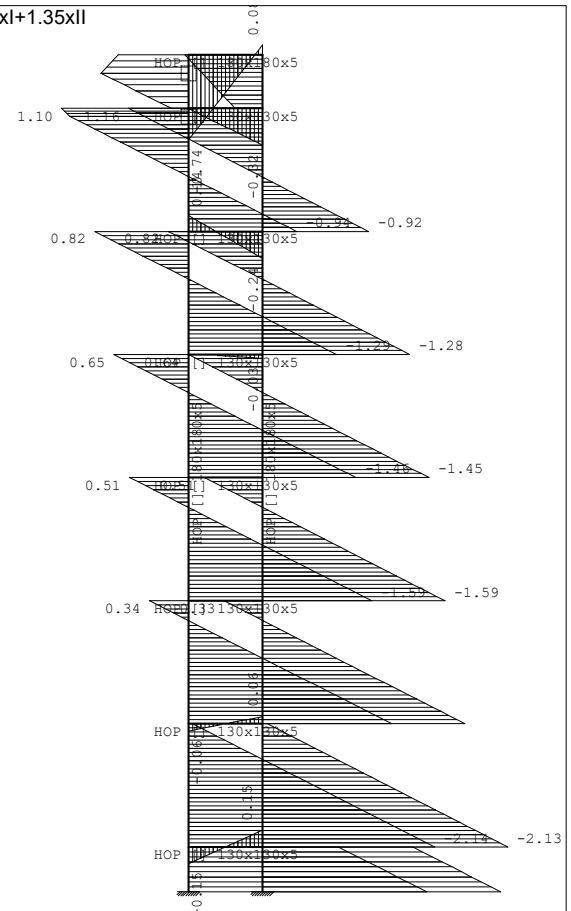
Рам: B\_2  
Утицаји у греди: max M2= 0.41 / min M2= -0.69 kNm

Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



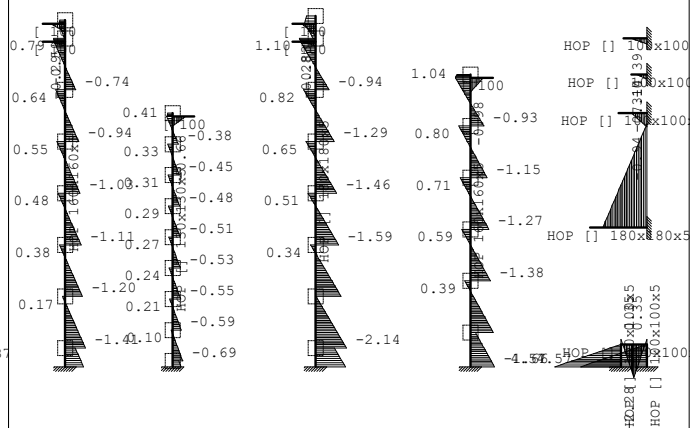
Рам: B\_4  
Утицаји у греди: max M2= 1.04 / min M2= -1.66 kNm

Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



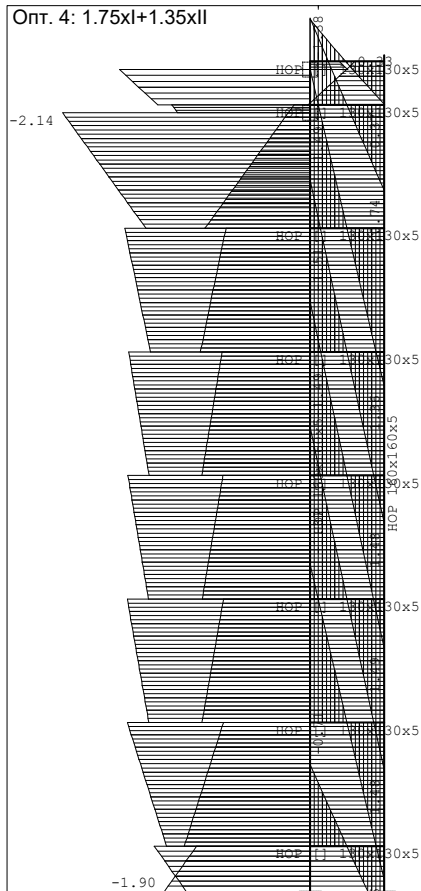
Рам: B\_3  
Утицаји у греди: max M2= 1.16 / min M2= -2.14 kNm

Опт. 4: 1.75xl+1.35xll



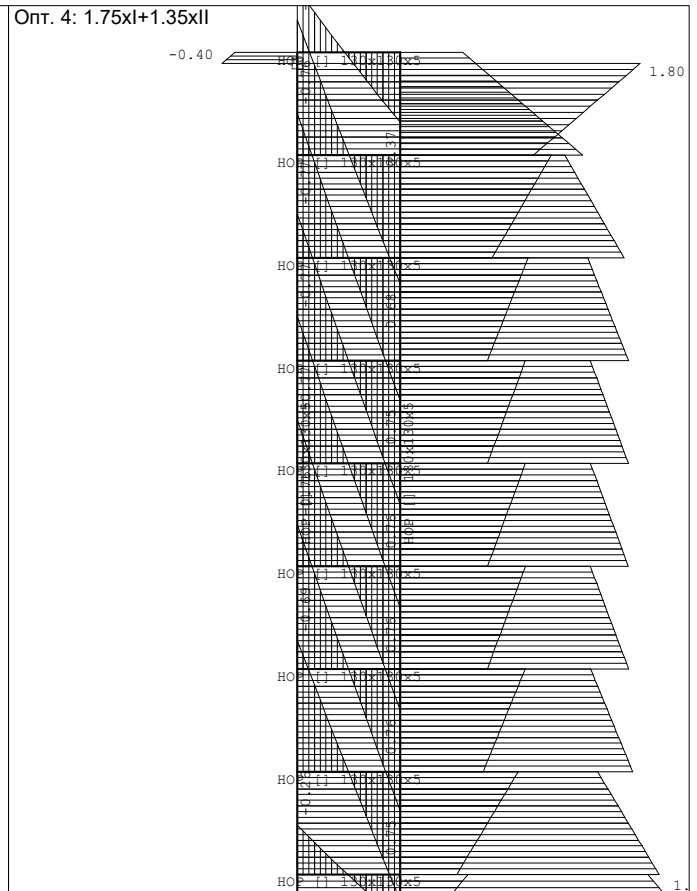
Рам: X\_1  
Утицаји у греди: max M2= 7.14 / min M2= -2.28 kNm

Опт. 4: 1.75xI+1.35xII



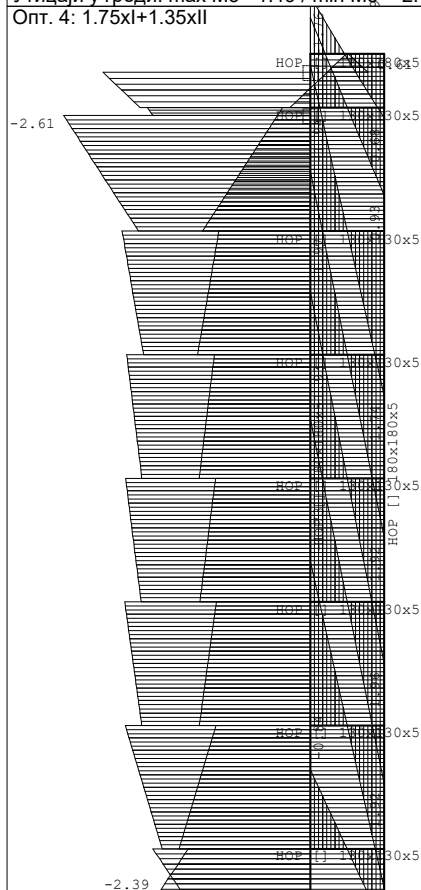
Рам: В\_1  
Утицаји у греди: max M3= 1.49 / min M3= -2.14 kNm  
Опт. 4: 1.75xI+1.35xII

Опт. 4: 1.75xI+1.35xII



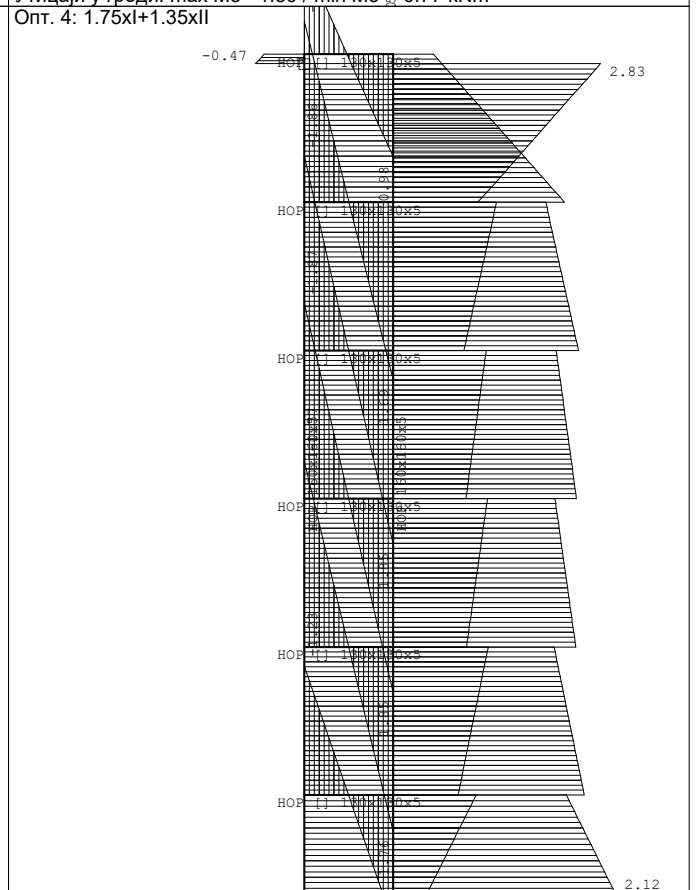
Рам: В\_2  
Утицаји у греди: max M3= 1.80 / min M3= -0.77 kNm  
Опт. 4: 1.75xI+1.35xII

Опт. 4: 1.75xI+1.35xII



Рам: В\_3  
Утицаји у греди: max M3= 1.96 / min M3= -2.61 kNm

Опт. 4: 1.75xI+1.35xII



Рам: В\_4  
Утицаји у греди: max M3= 2.83 / min M3= -1.87 kNm



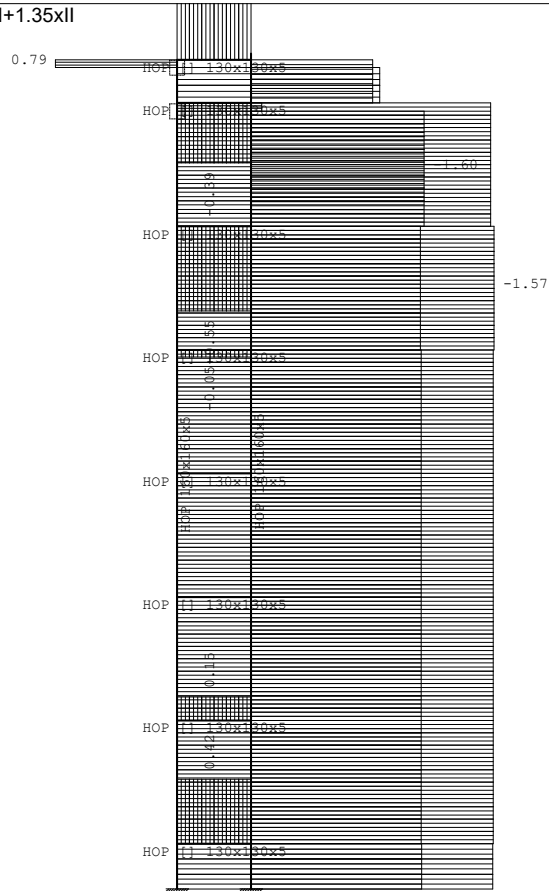
Пресечне силе у гредама - Екстремне вредности - Оптерећење: 4

Ознака	С.О.	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M3 [kNm]
(568 - 603)	4	0.250	-6.835	-23.640	<b>[3.891]</b>
(695 - 690)	4	0.000	0.000	-10.607	<b>[-3.179]</b>
(568 - 603)	4	0.000	-6.835	-23.688	<b>[-2.025]</b>
(568 - 603)	4	0.500	-4.210	21.909	<b>[-1.580]</b>
(704 - 700)	4	0.000	0.000	-4.463	<b>[-1.332]</b>
(699 - 696)	4	0.000	0.000	-5.308	<b>[-1.059]</b>
(568 - 540)	4	0.435	-23.773	6.835	<b>[-0.949]</b>
(603 - 573)	4	0.435	-21.993	-4.210	<b>[0.252]</b>
Сет 6: НОР [ 180x180x5					
(602 - 187)	4	6.800	<b>[-56.290]</b>	-0.877	-1.345
(631 - 225)	4	6.435	<b>[36.041]</b>	0.877	-2.073
(602 - 631)	4	0.600	<b>[1.008]</b>	-2.035	0.676
(647 - 686)	4	1.100	0.000	<b>[28.401]</b>	-24.020
(602 - 631)	4	0.000	1.008	<b>[-2.254]</b>	-0.611
(602 - 187)	4	0.435	-12.976	<b>[-1.374]</b>	-1.799
(631 - 225)	4	0.435	1.877	<b>[1.374]</b>	-0.998
(647 - 686)	4	1.100	0.000	28.401	<b>[-24.020]</b>
(602 - 187)	4	0.500	-19.772	-0.847	<b>[-2.608]</b>
(631 - 225)	4	6.800	35.908	0.877	<b>[-2.393]</b>
(602 - 631)	4	0.600	1.008	-2.035	<b>[0.676]</b>
(602 - 631)	4	0.000	1.008	-2.254	<b>[-0.611]</b>
(602 - 187)	4	0.150	-2.308	-1.374	<b>[0.606]</b>
Сет 14: [ 100					
(666 - 683)	4	0.000	0.000	<b>[-13.187]</b>	-3.295
(561 - 590)	4	0.445	0.000	<b>[10.564]</b>	-2.797
(353 - 381)	4	0.000	0.000	<b>[-8.809]</b>	-2.200
(292 - 328)	4	0.430	0.000	<b>[7.062]</b>	-1.973
(533 - 566)	4	0.445	0.000	<b>[3.564]</b>	-0.942
(261 - 294)	4	0.430	0.000	<b>[3.562]</b>	-0.993
(666 - 683)	4	0.000	0.000	-13.187	<b>[-3.295]</b>
(561 - 590)	4	0.445	0.000	10.564	<b>[-2.797]</b>
(353 - 381)	4	0.000	0.000	-8.809	<b>[-2.200]</b>
(292 - 328)	4	0.430	0.000	7.062	<b>[-1.973]</b>
(261 - 294)	4	0.430	0.000	3.562	<b>[-0.993]</b>
(533 - 566)	4	0.445	0.000	3.564	<b>[-0.942]</b>
Сет 17: НОР 160x160x5					
(668 - 402)	4	5.665	<b>[-46.687]</b>	0.705	1.171
(335 - 1)	4	6.715	<b>[-43.432]</b>	-0.759	-1.069
(689 - 422)	4	5.000	<b>[29.134]</b>	-0.705	1.655
(382 - 9)	4	6.400	<b>[27.345]</b>	0.759	-1.621
(382 - 9)	4	0.050	<b>[-0.016]</b>	0.000	0.000
(668 - 402)	4	1.000	-16.748	<b>[1.252]</b>	1.658
(689 - 422)	4	1.000	2.762	<b>[-1.252]</b>	1.637
(335 - 1)	4	0.350	-8.472	<b>[-1.157]</b>	-1.316
(382 - 9)	4	0.400	1.014	<b>[1.157]</b>	-0.657
(668 - 402)	4	0.065	-16.447	1.252	<b>[2.829]</b>
(335 - 1)	4	0.415	-14.611	-0.769	<b>[-2.137]</b>
(689 - 422)	4	5.665	28.920	-0.705	<b>[2.123]</b>
(382 - 9)	4	6.765	27.227	0.759	<b>[-1.897]</b>
(668 - 402)	4	0.065	-3.260	1.252	<b>[-0.466]</b>
(335 - 1)	4	0.065	-1.319	-1.157	<b>[0.328]</b>

Утицаји у тачкастим ослонцима - Екстремне вредности - Оптерећење: 4

Ознака	С.О.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
187	4	-0.877	2.109	<b>[56.290]</b>	-2.070	1.345	-0.293
402	4	0.705	1.975	<b>[46.687]</b>	-1.663	-1.171	0.281
1	4	-0.759	1.584	<b>[43.432]</b>	-1.282	1.069	-0.213
225	4	0.877	2.091	<b>[-35.908]</b>	-2.071	2.393	-0.293
47	4	0.757	1.325	<b>[30.047]</b>	-0.582	-0.810	0.101
422	4	-0.705	1.963	<b>[-28.920]</b>	-1.661	-2.123	0.281
686	4	0.000	-8.400	<b>[28.401]</b>	0.000	24.020	7.140
9	4	0.759	1.566	<b>[-27.227]</b>	-1.282	1.897	-0.213
540	4	6.835	-10.499	<b>[23.773]</b>	4.567	0.949	-0.346
573	4	-4.210	-10.501	<b>[21.993]</b>	4.568	-0.252	0.346

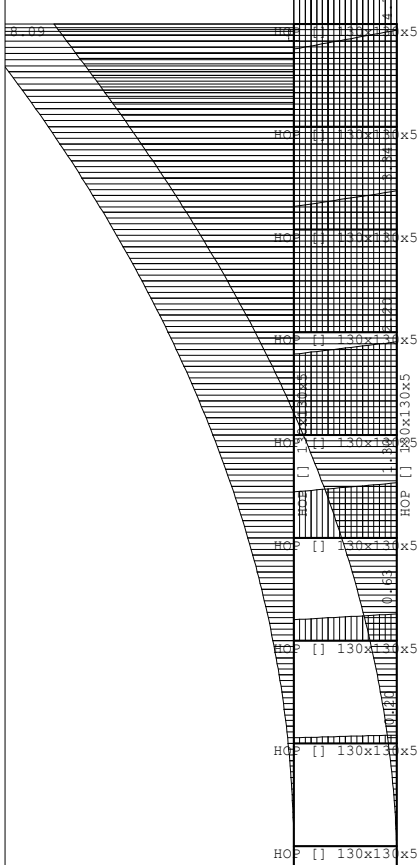
Опт. 4: 1.75xI+1.35xII



Рам: В\_1

Утицаји у греди: max T3= 1.16 / min T3= -1.60 kN

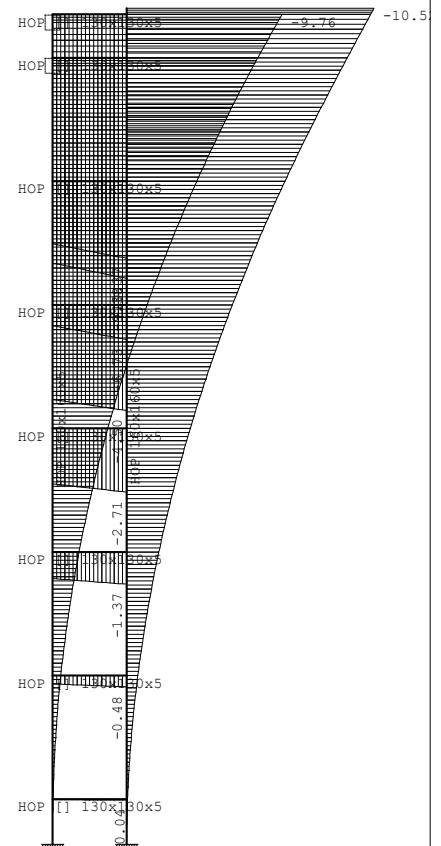
Опт. 3: 1.3xI+II



Рам: В\_2

Утицаји у греди: max Xn= 8.09 / min Xn= -0.00 m / 1000

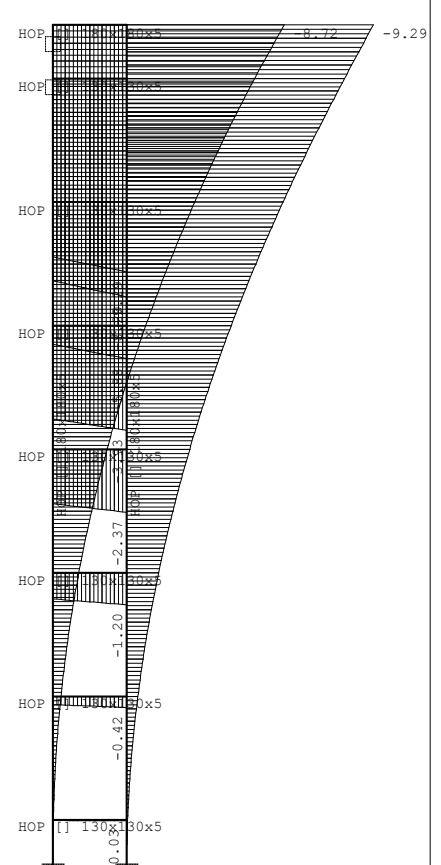
Опт. 3: 1.3xI+II



Рам: В\_1

Утицаји у греди: max Xn= 0.00 / min Xn= -10.52 m / 1000

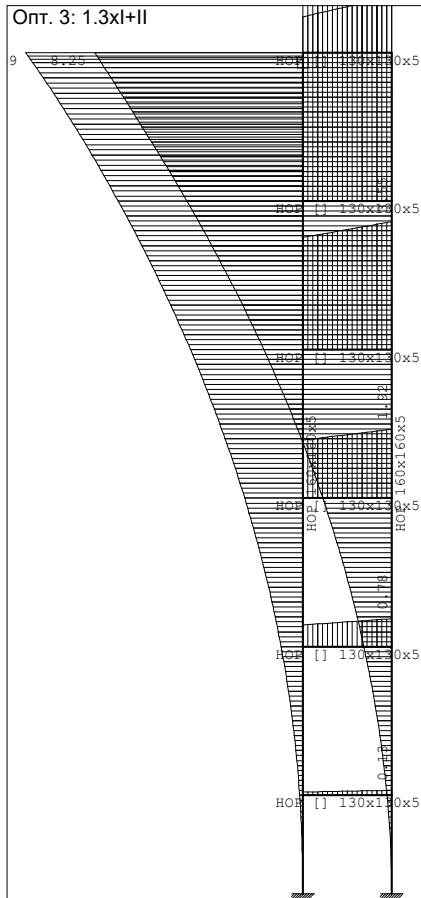
Опт. 3: 1.3xI+II



Рам: В\_3

Утицаји у греди: max Xn= 0.00 / min Xn= -9.29 m / 1000

Опт. 3: 1.3xl+II

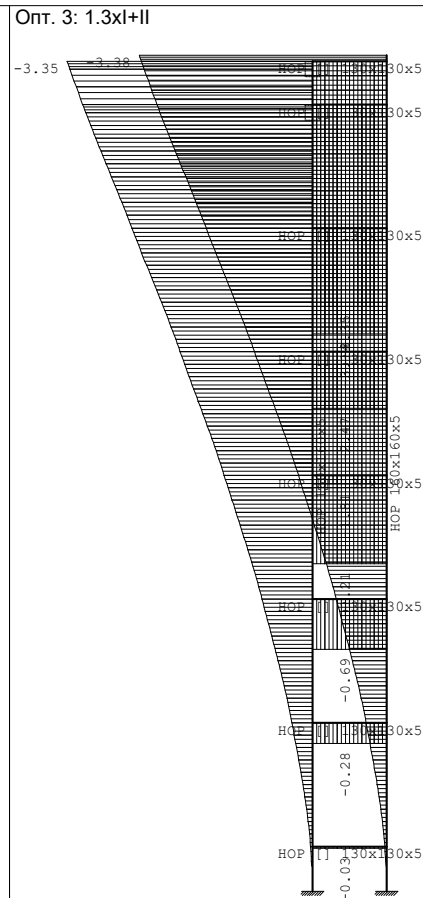


Рам: В\_4

Утицаји у греди: max  $X_p = 8.25$  / min  $X_p = -0.00$  m / 1000

Опт. 3: 1.3xl+II

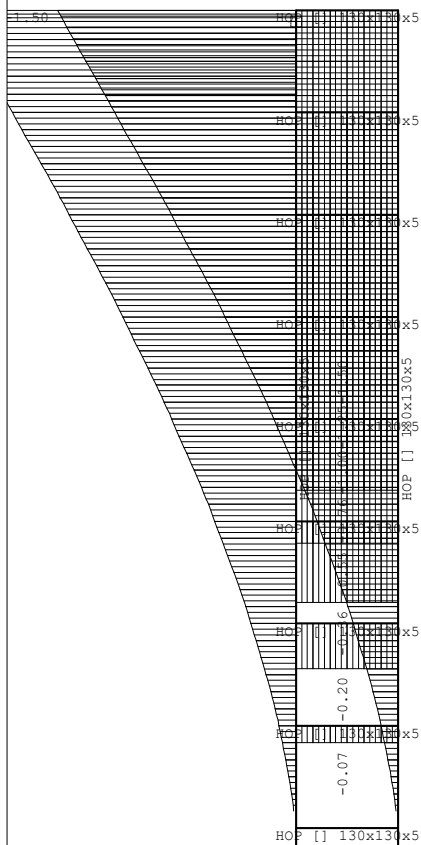
Опт. 3: 1.3xl+II



Рам: В\_1

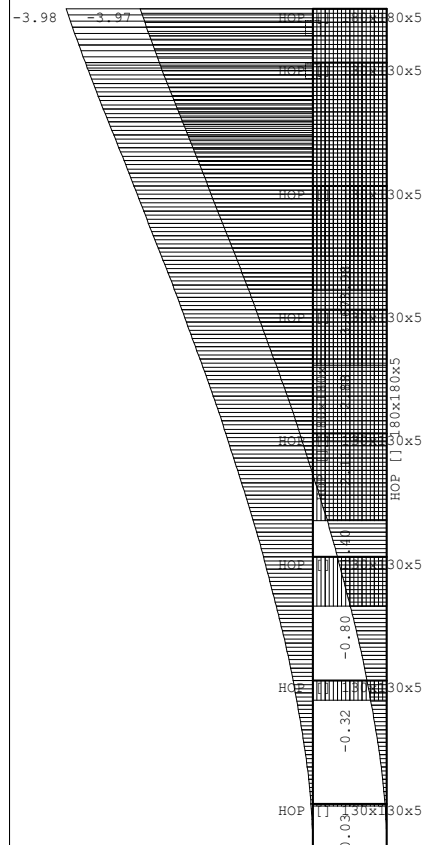
Утицаји у греди: max  $Y_p = -0.00$  / min  $Y_p = -3.38$  m / 1000

Опт. 3: 1.3xl+II



Рам: В\_2

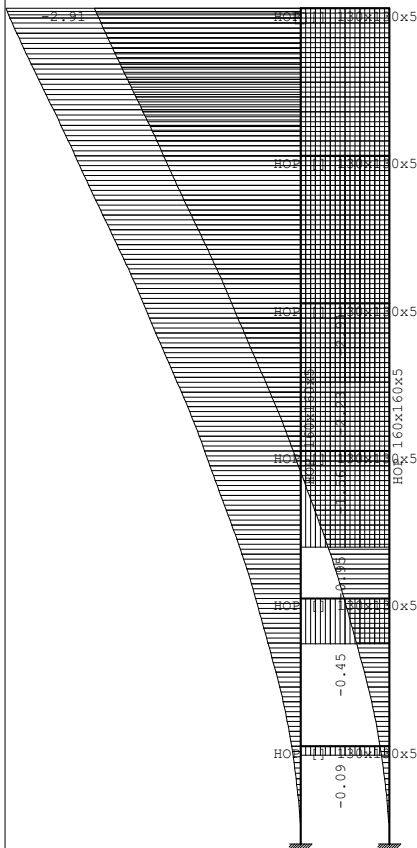
Утицаји у греди: max  $Y_p = -0.00$  / min  $Y_p = -1.50$  m / 1000



Рам: В\_3

Утицаји у греди: max  $Y_p = -0.00$  / min  $Y_p = -3.98$  m / 1000

Опт. 3: 1.3xl+II

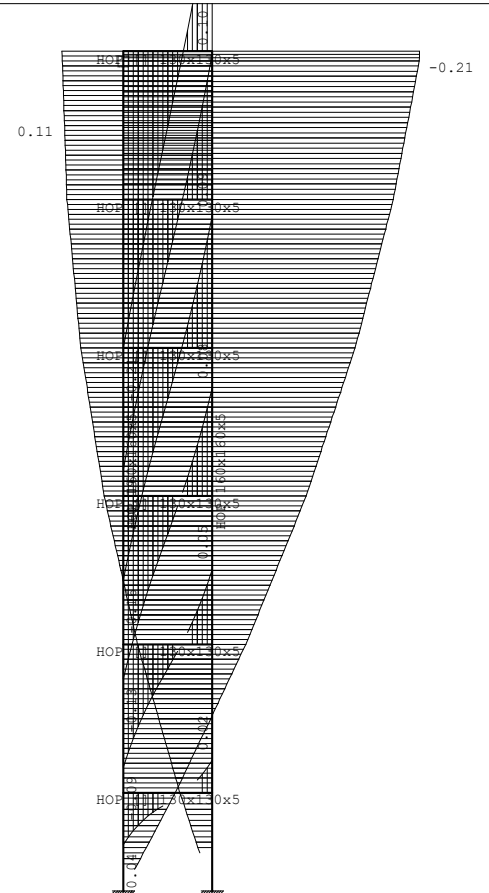


Рам: В\_4

Утицаји у греди: max  $Y_p = -0.00$  / min  $Y_p = -2.91$  m / 1000

Опт. 3: 1.3xl+II

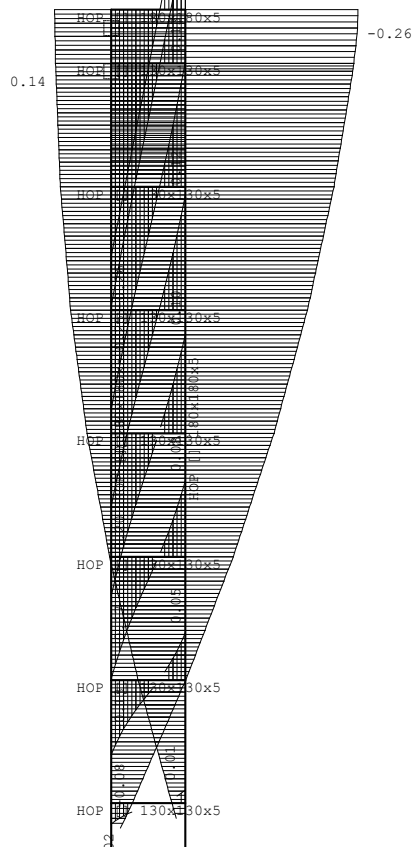
Опт. 3: 1.3xl+II



Рам: В\_4

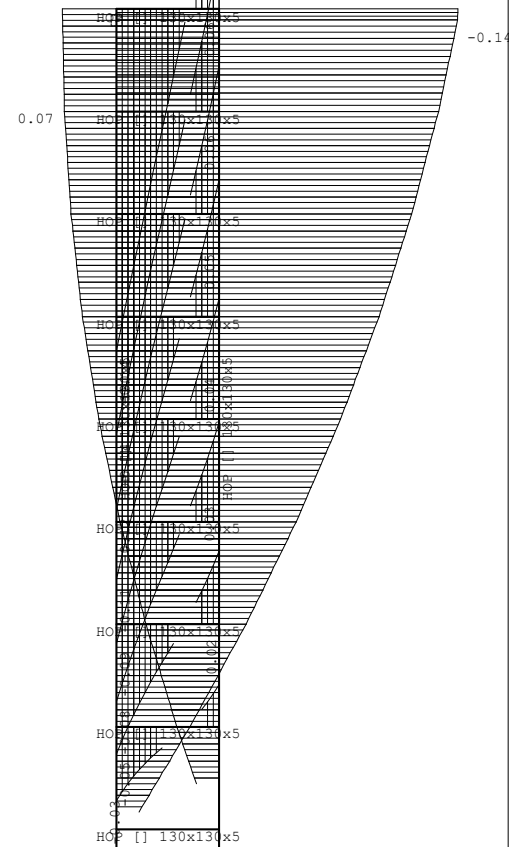
Утицаји у греди: max  $Z_p = 0.11$  / min  $Z_p = -0.21$  m / 1000

Опт. 3: 1.3xl+II



Рам: В\_3

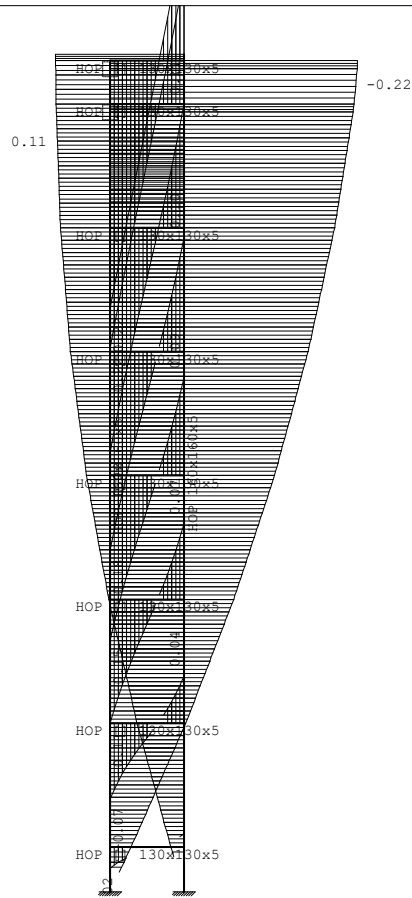
Утицаји у греди: max  $Z_p = 0.14$  / min  $Z_p = -0.26$  m / 1000



Рам: В\_2

Утицаји у греди: max  $Z_p = 0.07$  / min  $Z_p = -0.14$  m / 1000

Опт. 3: 1.3xl+II

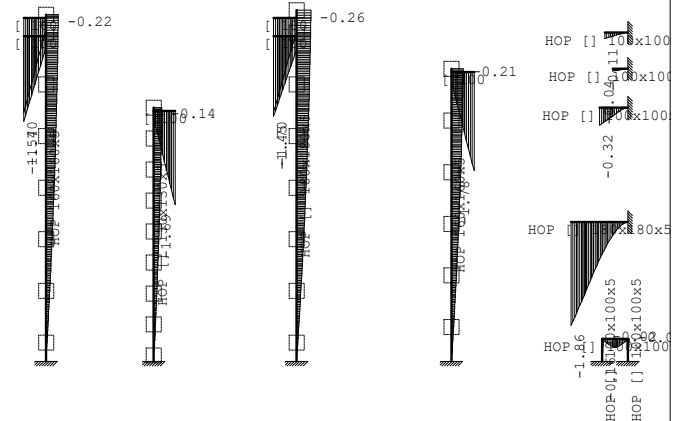


Рам: В\_1

Утицаји у греди: max Zп= 0.11 / min Zп= -0.22 m / 1000

Опт. 3: 1.3xl+II

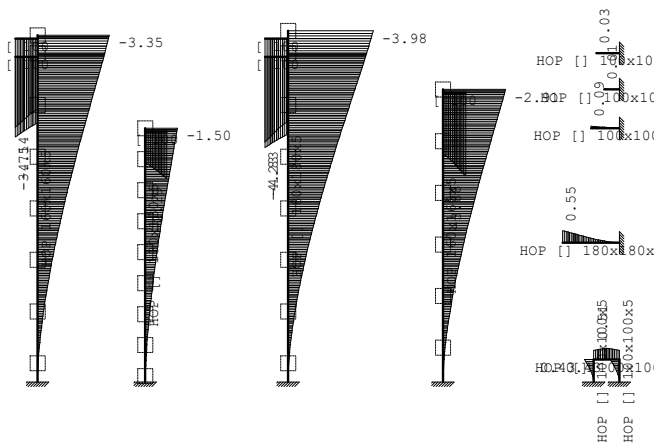
Опт. 3: 1.3xl+II



Рам: Х\_1

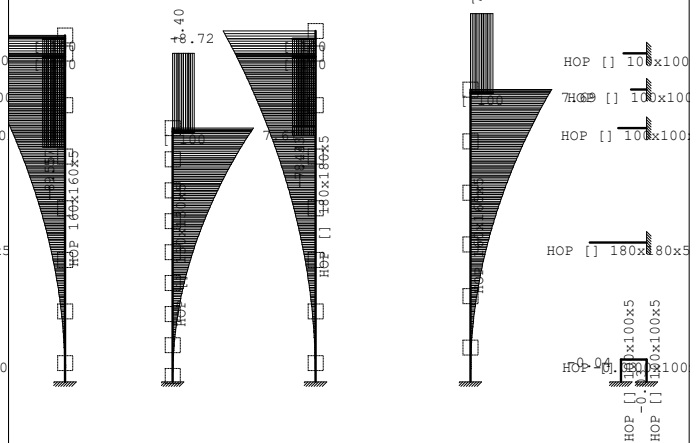
Утицаји у греди: max Zп= -0.00 / min Zп= -1.86 m / 1000

Опт. 3: 1.3xl+II



Рам: Х\_1

Утицаји у греди: max Yп= 0.55 / min Yп= -4.83 m / 1000

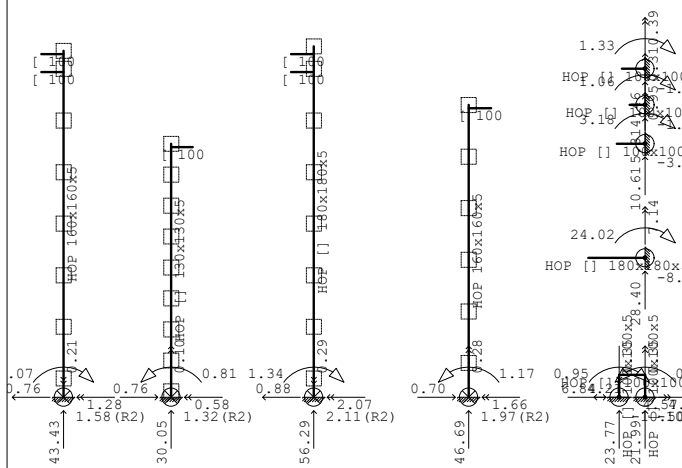


Рам: Х\_1

Утицаји у греди: max Хп= 7.69 / min Хп= -9.76 m / 1000



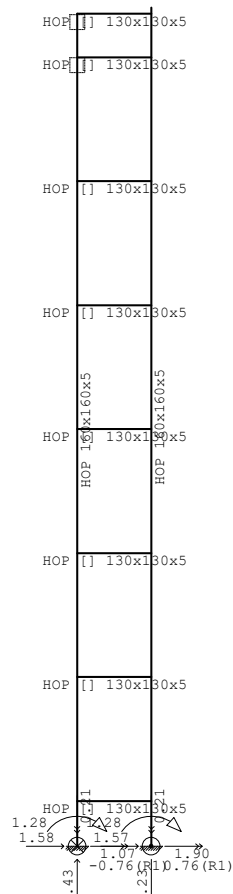
Опт. 4:  $1.75x_I + 1.35x_{II}$



Рам: X\_1

### Реакције ослонаца

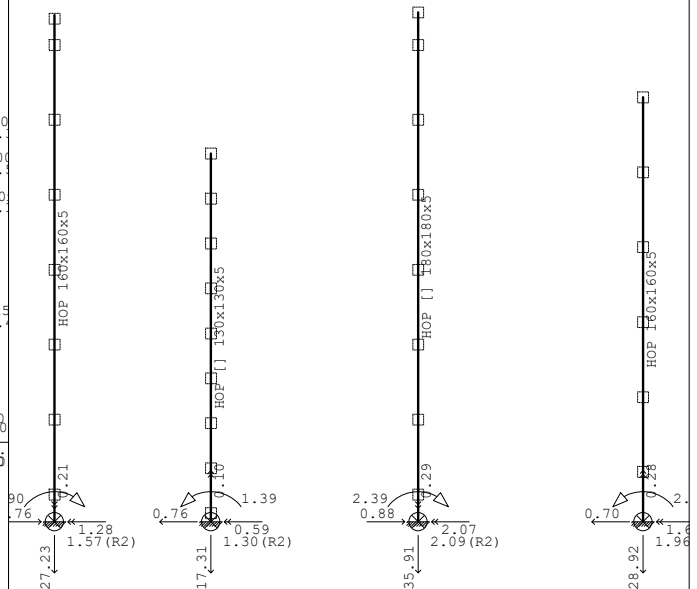
Опт. 4:  $1.75x_I + 1.35x_{II}$



Рам: В 1

## Реакције ослонаца

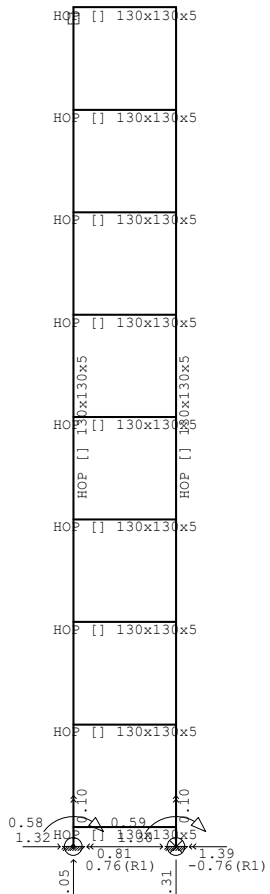
Опт. 4: $1.75x_I + 1.35x_{II}$
--------------------------------



Рам: X\_1

Реакције ослонаца

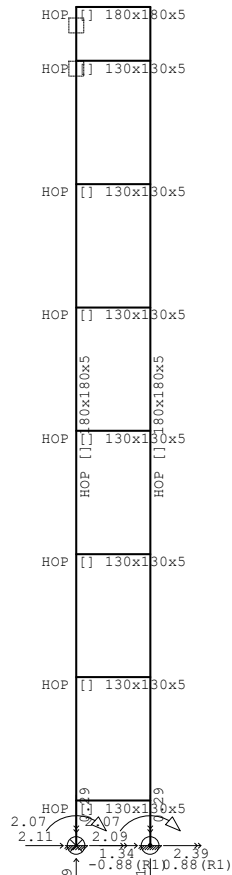
Опт. 4: $1.75x_I + 1.35x_{II}$
--------------------------------



Рам: В 2

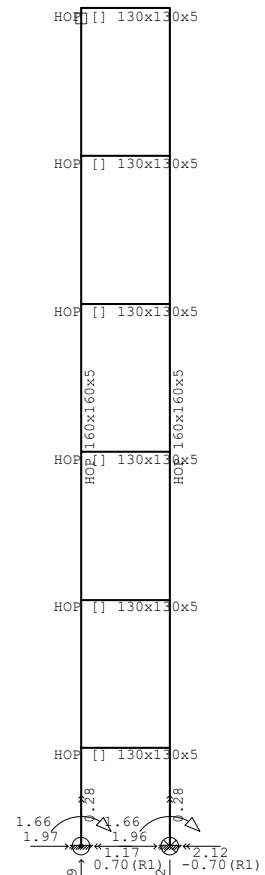
### Реакције ослонаца

Опт. 4: 1.75xl+1.35xll

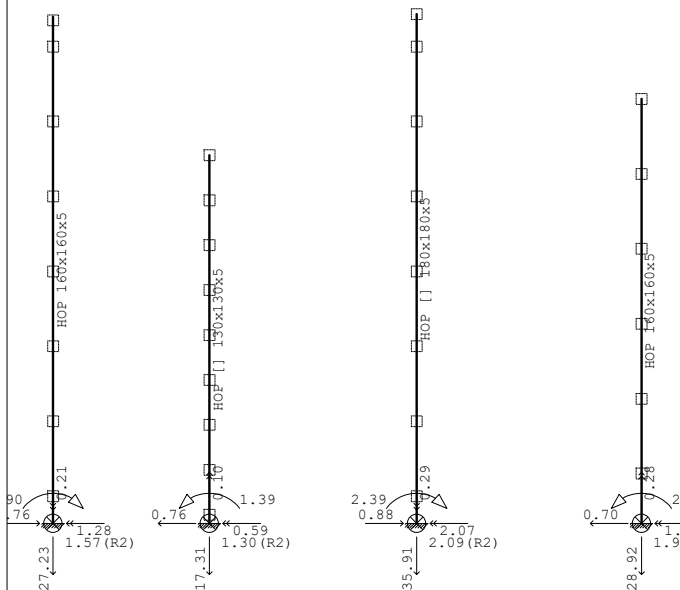


Рам: B\_3  
Реакције ослонаца  
Опт. 4: 1.75xl+1.35xll

Опт. 4: 1.75xl+1.35xll

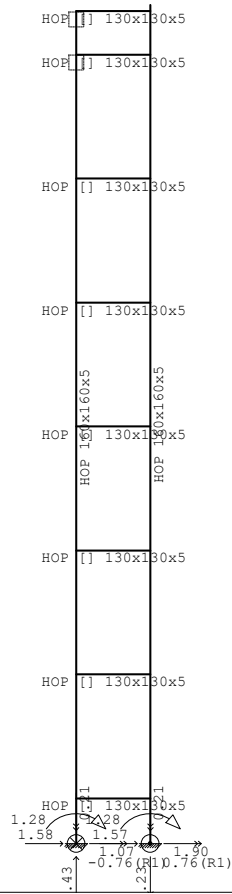


Рам: B\_4  
Реакције ослонаца



Рам: X\_1  
Реакције ослонаца

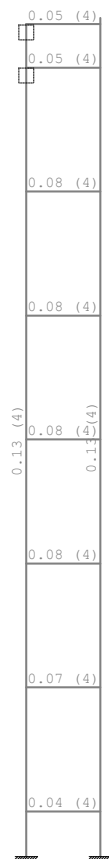
Опт. 4: 1.75xI+1.35xII



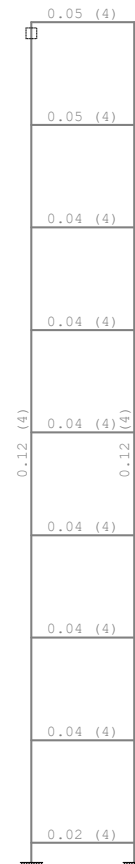
Рам: В\_1  
Реакције ослонаца



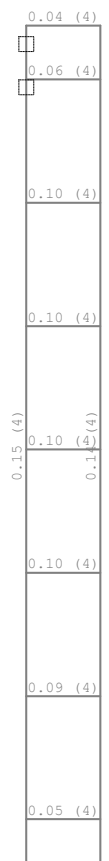
**Димензионисање (челик)**



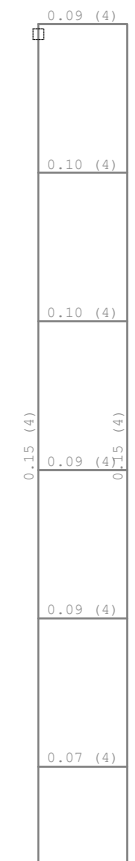
Рам: В\_1  
Контрола напона



Рам: В\_2  
Контрола напона

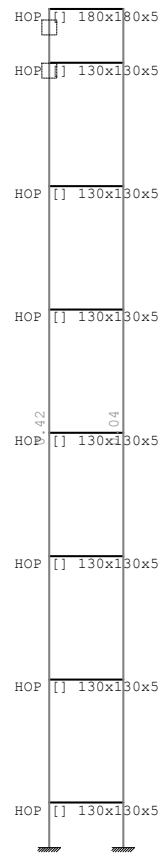


Рам: В\_3  
Контрола напона

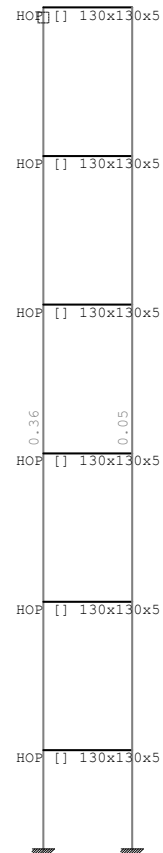


Рам: В\_4  
Контрола напона

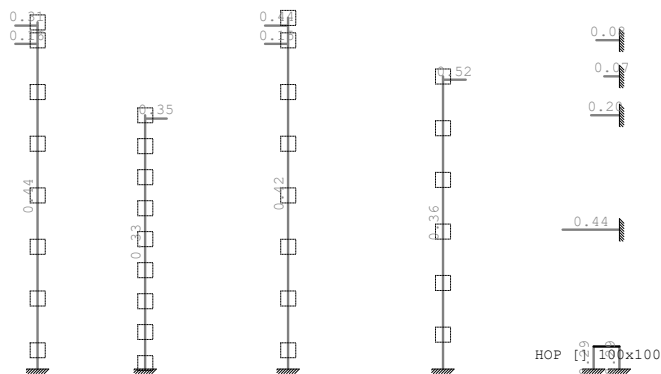





Рам: В\_3  
Контрола стабилности



Рам: В\_4  
Контрола стабилности



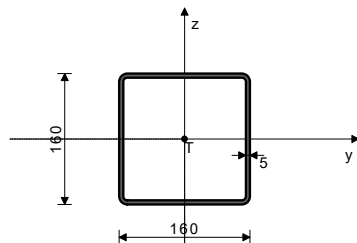
Рам: Х\_1  
Контрола стабилности

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.2. 27 / 38

### ШТАП 1-335

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР 160x160x5 [S 235] [Сет: 17]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x$	=	30.400 cm <sup>2</sup>
$A_y$	=	15.200 cm <sup>2</sup>
$A_z$	=	15.200 cm <sup>2</sup>
$I_x$	=	1896.0 cm <sup>4</sup>
$I_y$	=	1202.0 cm <sup>4</sup>
$I_z$	=	1202.0 cm <sup>4</sup>
$W_y$	=	150.25 cm <sup>3</sup>
$W_z$	=	150.25 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl}$	=	180.25 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl}$	=	180.25 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$	=	1.000
$\gamma_{M1}$	=	1.100
$\gamma_{M2}$	=	1.250
$A_{net}/A$	=	0.900

( $f_y = 23.5$  kN/cm<sup>2</sup>,  $f_u = 36.0$  kN/cm<sup>2</sup>)

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma = 0.44$  3.  $\gamma = 0.32$

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ  
(случај оптерећења 4, крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N_{Ed}$	=	-43.432 kN
Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y}$	=	-1.584 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z}$	=	-0.759 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y}$	=	-1.069 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z}$	=	1.281 kNm
Моменат торзије	$M_t$	=	0.213 kNm
Системска дужина штапа	$L$	=	671.50 cm

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.4 Притисак  
Рачунска отпорност на притисак  $N_{c,Rd} = 714.40$  kN  
**Услов 6.9:  $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$  (43.43 ≤ 714.40)**

6.2.5 Савијање у-у  
Пластични отпорни момент  $W_{y,pl} = 180.25$  cm<sup>3</sup>  
Рачунска отпорност на савијање  $M_{c,Rd} = 42.359$  kNm  
**Услов 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (1.07 ≤ 42.36)**

6.2.5 Савијање z-z  
Пластични отпорни момент  $W_{z,pl} = 180.25$  cm<sup>3</sup>  
Рачунска отпорност на савијање  $M_{c,Rd} = 42.359$  kNm  
**Услов 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (1.28 ≤ 42.36)**

6.2.6 Смицање  
Прорачунска носивост на смицање  $V_{pl,Rd,z} = 206.23$  kN

Прорачунска носивост на смицање  $V_{c,Rd,z} = 206.23$  kN  
**Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (0.76 ≤ 206.23)**

Прорачунска носивост на смицање  $V_{pl,Rd,y} = 206.23$  kN  
Прорачунска носивост на смицање  $V_{c,Rd,y} = 206.23$  kN  
**Услов 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (1.58 ≤ 206.23)**

6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила  
Није потребна редукција момената отпорности  
Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Савијање и аксијална сила  
Однос  $N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0.061$   
**Услов 6.41: (0.01 ≤ 1)**

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

6.3.1.1 Носивост на извијање  
Дужина извијања у-у  $I_y = 671.50$  cm  
Релативна виткост у-у  $\lambda_y = 1.137$   
Крива извијања за осу у-у: А  $\alpha = 0.210$   
Еластична критична сила  $N_{cr,y} = 552.50$  kN  
Редукциони коефицијент  $\chi_y = 0.571$   
Рачунска отпорност на извијање  $N_{b,Rd,y} = 370.77$  kN  
**Услов 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$  (43.43 ≤ 370.77)**

Дужина извијања z-z  $I_z = 1343.0$  cm  
Релативна виткост z-z  $\lambda_z = 2.274$   
Крива извијања за осу z-z: А  $\alpha = 0.210$   
Редукциони коефицијент  $\chi_z = 0.175$   
Рачунска отпорност на извијање  $N_{b,Rd,z} = 113.93$  kN  
**Услов 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$  (43.43 ≤ 113.93)**

6.3.3 Елементи константног попречног пресека оптерећени савијањем и аксијалним притиском  
Прорачун коефицијената интеракције извршен је алтернативном методом бр.2 (Анекс Б)

Коефицијент униформног момента  $C_{my} = 0.984$   
Коефицијент униформног момента  $C_{mz} = 0.890$   
Коефицијент униформног момента  $C_{mL} = 0.984$   
Коефицијент интеракције  $k_{yy} = 1.076$   
Коефицијент интеракције  $k_{yz} = 0.697$   
Коефицијент интеракције  $k_{zy} = 0.646$   
Коефицијент интеракције  $k_{zz} = 1.162$

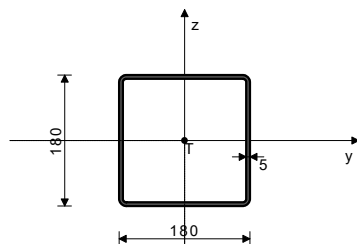
Редукциони коефицијент  $\chi_y = 0.571$   
 $N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}) = 0.117$   
 $k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots = 0.030$   
 $k_{yz} * (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / \dots = 0.023$   
**Услов 6.61: (0.17 ≤ 1)**

Редукциони коефицијент  $\chi_z = 0.175$   
 $N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}) = 0.381$   
 $k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots = 0.018$   
 $k_{zz} * (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / \dots = 0.039$   
**Услов 6.62: (0.44 ≤ 1)**

### ШТАП 187-602

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР 180x180x5 [S 235] [Сет: 6]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x$	=	34.360 cm <sup>2</sup>
$A_y$	=	17.180 cm <sup>2</sup>
$A_z$	=	17.180 cm <sup>2</sup>
$I_x$	=	2721.3 cm <sup>4</sup>
$I_y$	=	1736.8 cm <sup>4</sup>
$I_z$	=	1736.8 cm <sup>4</sup>
$W_y$	=	192.98 cm <sup>3</sup>
$W_z$	=	192.98 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl}$	=	229.75 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl}$	=	229.75 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$	=	1.000
$\gamma_{M1}$	=	1.100
$\gamma_{M2}$	=	1.250
$A_{net}/A$	=	0.900

( $f_y = 23.5$  kN/cm<sup>2</sup>,  $f_u = 36.0$  kN/cm<sup>2</sup>)

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma = 0.42$  3.  $\gamma = 0.31$

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ  
(случај оптерећења 4, крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N_{Ed}$	=	-56.290 kN
Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y}$	=	-2.109 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z}$	=	-0.877 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y}$	=	-1.345 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z}$	=	2.070 kNm
Моменат торзије	$M_t$	=	0.293 kNm
Системска дужина штапа	$L$	=	680.00 cm

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1


#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.4 Притисак  
Рачунска отпорност на притисак  $N_{c,Rd} = 807.46$  kN  
**Услов 6.9:  $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$  (56.29 ≤ 807.46)**

6.2.5 Савијање у-у  
Пластични отпорни момент  $W_{y,pl} = 229.75$  cm<sup>3</sup>  
Рачунска отпорност на савијање  $M_{c,Rd} = 53.991$  kNm  
**Услов 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (1.34 ≤ 53.99)**

6.2.5 Савијање z-z  
Пластични отпорни момент  $W_{z,pl} = 229.75$  cm<sup>3</sup>  
Рачунска отпорност на савијање  $M_{c,Rd} = 53.991$  kNm  
**Услов 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (2.07 ≤ 53.99)**

6.2.6 Смицање  
Прорачунска носивост на смицање  $V_{pl,Rd,z} = 233.09$  kN  
Прорачунска носивост на смицање  $V_{c,Rd,z} = 233.09$  kN

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.2. 28 / 38

**Услов 6.17:**  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  ( $0.88 \leq 233.09$ )

Прорачунска носивост на смицање

$V_{pl,Rd,y} = 233.09 \text{ kN}$

Прорачунска носивост на смицање

$V_{c,Rd,y} = 233.09 \text{ kN}$

**Услов 6.17:**  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  ( $2.11 \leq 233.09$ )

6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила

Није потребна редукција момената отпорности

Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос  $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

0.070

**Услов 6.41:** ( $0.01 \leq 1$ )

6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

6.3.1.1 Носивост на извијање

Дужина извијања у-у

$l_y = 680.00 \text{ cm}$

Релативна виткост у-у

$\lambda_{y,y} = 1.018$

Крива извијања за осу у-у: А

$\alpha = 0.210$

Еластична критична сила

$N_{cr,y} = 778.49 \text{ kN}$

Редукциони коефицијент

$\chi_{y,y} = 0.653$

Рачунска отпорност на извијање

$N_{b,Rd,y} = 479.12 \text{ kN}$

**Услов 6.46:**  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$  ( $56.29 \leq 479.12$ )

Дужина извијања z-z

$l_z = 1360.0 \text{ cm}$

Релативна виткост z-z

$\lambda_{z,z} = 2.037$

Крива извијања за осу z-z: А

$\alpha = 0.210$

Редукциони коефицијент

$\chi_{z,z} = 0.215$

Рачунска отпорност на извијање

$N_{b,Rd,z} = 158.18 \text{ kN}$

**Услов 6.46:**  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$  ( $56.29 \leq 158.18$ )

6.3.3 Елементи константног попречног пресека оптерећени

савијањем и аксијалним притиском

Прорачун коефицијената интеракције извршен је алтернативном

методом бр.2 (Анекс Б)

Коефицијент униформног момента

$C_{my} = 0.984$

Коефицијент униформног момента

$C_{mz} = 0.816$

Коефицијент униформног момента

$C_{mLT} = 0.984$

Коефицијент интеракције

$k_{yy} = 1.077$

Коефицијент интеракције

$k_{yz} = 0.629$

Коефицијент интеракције

$k_{zy} = 0.646$

Коефицијент интеракције

$k_{zz} = 1.048$

Редукциони коефицијент

$\chi_y = 0.653$

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.117

$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

0.030

$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

0.027

**Услов 6.61:** ( $0.17 \leq 1$ )

Редукциони коефицијент

$\chi_z = 0.215$

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.356

$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

0.018

$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

0.044

**Услов 6.62:** ( $0.42 \leq 1$ )

ПРОВЕРА ОТПОРНОСТИ НА СМИЦАЊЕ

(случај оптерећења 4, на 15.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила

$N_{Ed} = -12.872 \text{ kN}$

Трансверзална сила у у правцу

$V_{Ed,y} = -2.142 \text{ kN}$

Трансверзална сила у z правцу

$V_{Ed,z} = -1.374 \text{ kN}$

Моменат савијања око у осе

$M_{Ed,y} = -2.190 \text{ kNm}$

Моменат савијања око z осе

$M_{Ed,z} = -0.762 \text{ kNm}$

Моменат торзије

$M_t = 0.095 \text{ kNm}$

Системска дужина штапа

$L = 680.00 \text{ cm}$

6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

$V_{pl,Rd,z} = 233.09 \text{ kN}$

Прорачунска носивост на смицање

$V_{c,Rd,z} = 233.09 \text{ kN}$

**Услов 6.17:**  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  ( $1.37 \leq 233.09$ )

Прорачунска носивост на смицање

$V_{pl,Rd,y} = 233.09 \text{ kN}$

Прорачунска носивост на смицање

$V_{c,Rd,y} = 233.09 \text{ kN}$

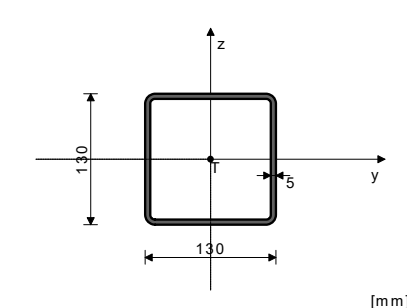
**Услов 6.17:**  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  ( $2.14 \leq 233.09$ )

## ШТАП 72-393

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [ 130x130x5 [S 235] [Сет: 1]

EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

## ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



( $f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$ )

$A_x = 24.360 \text{ cm}^2$   
 $A_y = 12.180 \text{ cm}^2$   
 $A_z = 12.180 \text{ cm}^2$   
 $I_x = 996.19 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 612.84 \text{ cm}^4$   
 $I_z = 612.84 \text{ cm}^4$   
 $W_y = 94.283 \text{ cm}^3$   
 $W_z = 94.283 \text{ cm}^3$   
 $W_{y,pl} = 117.25 \text{ cm}^3$   
 $W_{z,pl} = 117.25 \text{ cm}^3$   
 $\gamma_{M0} = 1.000$   
 $\gamma_{M1} = 1.100$   
 $\gamma_{M2} = 1.250$   
 $A_{net}/A = 0.900$

Пластични отпорни момент

$W_{y,pl} = 117.25 \text{ cm}^3$

Рачунска отпорност на савијање

$M_{c,Rd} = 27.554 \text{ kNm}$

**Услов 6.12:**  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  ( $1.39 \leq 27.55$ )

6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент

$W_{z,pl} = 117.25 \text{ cm}^3$

Рачунска отпорност на савијање

$M_{c,Rd} = 27.554 \text{ kNm}$

**Услов 6.12:**  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  ( $0.59 \leq 27.55$ )

6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

$V_{pl,Rd,z} = 165.26 \text{ kN}$

Прорачунска носивост на смицање

$V_{c,Rd,z} = 165.26 \text{ kN}$

**Услов 6.17:**  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  ( $0.76 \leq 165.26$ )

Прорачунска носивост на смицање

$V_{pl,Rd,y} = 165.26 \text{ kN}$

Прорачунска носивост на смицање

$V_{c,Rd,y} = 165.26 \text{ kN}$

**Услов 6.17:**  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  ( $1.30 \leq 165.26$ )

6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила

Није потребна редукција момената отпорности

Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос  $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

0.030

**Услов 6.41:** ( $0.01 \leq 1$ )

ПРОВЕРА ОТПОРНОСТИ НА СМИЦАЊЕ

(случај оптерећења 4, на 120.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила

$N_{Ed} = 3.016 \text{ kN}$

Трансверзална сила у у правцу

$V_{Ed,y} = -1.328 \text{ kN}$

Трансверзална сила у z правцу

$V_{Ed,z} = -0.519 \text{ kN}$

Моменат савијања око у осе

$M_{Ed,y} = 1.177 \text{ kNm}$

Моменат савијања око z осе

$M_{Ed,z} = 0.445 \text{ kNm}$

Моменат торзије

$M_t = -0.155 \text{ kNm}$

Системска дужина штапа

$L = 491.50 \text{ cm}$

6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

$V_{pl,Rd,z} = 165.26 \text{ kN}$

Прорачунска носивост на смицање

$V_{c,Rd,z} = 165.26 \text{ kN}$

**Услов 6.17:**  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  ( $0.52 \leq 165.26$ )

Прорачунска носивост на смицање

$V_{pl,Rd,y} = 165.26 \text{ kN}$

Прорачунска носивост на смицање

$V_{c,Rd,y} = 165.26 \text{ kN}$

**Услов 6.17:**  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  ( $1.33 \leq 165.26$ )

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

4.  $\gamma = 0.05$

3.  $\gamma = 0.04$

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

(случај оптерећења 4, крај штапа)

Рачунска нормална сила

$N_{Ed} = 17.306 \text{ kN}$

Трансверзална сила у у правцу

$V_{Ed,y} = -1.300 \text{ kN}$

Трансверзална сила у z правцу

$V_{Ed,z} = -0.757 \text{ kN}$

Моменат савијања око у осе

$M_{Ed,y} = 1.389 \text{ kNm}$

Моменат савијања око z осе

$M_{Ed,z} = 0.587 \text{ kNm}$

Моменат торзије

$M_t = -0.101 \text{ kNm}$

Системска дужина штапа

$L = 491.50 \text{ cm}$

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

Класа пресека 1

6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.3 Затезање

Пласт.реч.отпорност бруто пресека

$N_{pl,Rd} = 572.46 \text{ kN}$

Гранична рач.отпорност нето пресека

$N_{u,Rd} = 568.27 \text{ kN}$


Рачунска отп. на затезање

$N_{t,Rd} = 568.27 \text{ kN}$

**Услов 6.5:**  $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$  ( $17.31 \leq 568.27$ )

6.2.5 Савијање у-у

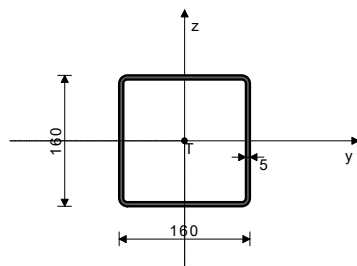


	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО	ИДР-2.-1.6.2.	29 / 38

#### СТАП 402-668

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР 160x160x5 [S 235] [Сет: 17]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x$	=	30.400 cm <sup>2</sup>
$A_y$	=	15.200 cm <sup>2</sup>
$A_z$	=	15.200 cm <sup>2</sup>
$I_x$	=	1896.0 cm <sup>4</sup>
$I_y$	=	1202.0 cm <sup>4</sup>
$I_z$	=	1202.0 cm <sup>4</sup>
$W_y$	=	150.25 cm <sup>3</sup>
$W_z$	=	150.25 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl}$	=	180.25 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl}$	=	180.25 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$	=	1.000
$\gamma_{M1}$	=	1.100
$\gamma_{M2}$	=	1.250
$A_{net}/A$	=	0.900

[mm]

( $f_y = 23.5$  kN/cm<sup>2</sup>,  $f_u = 36.0$  kN/cm<sup>2</sup>)

#### ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

4.  $\gamma = 0.36$

3.  $\gamma = 0.27$

#### СТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ (случај оптерећења 4, крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N_{Ed}$	=	-46.687 kN
Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y}$	=	-1.975 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z}$	=	0.705 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y}$	=	1.171 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z}$	=	1.662 kNm
Моменат торзије	$M_t$	=	-0.281 kNm
Системска дужина штапа	$L$	=	566.50 cm

#### 5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.4 Притисак

Рачунска отпорност на притисак

Услов 6.9:  $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$  (46.69 ≤ 714.40)

$N_{c,Rd} = 714.40$  kN

##### 6.2.5 Савијање у-у

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (1.17 ≤ 42.36)

$W_{y,pl} = 180.25$  cm<sup>3</sup>

$M_{c,Rd} = 42.359$  kNm

##### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (1.66 ≤ 42.36)

$W_{z,pl} = 180.25$  cm<sup>3</sup>

$M_{c,Rd} = 42.359$  kNm

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (0.70 ≤ 206.23)

$V_{pl,Rd,z} = 206.23$  kN

$V_{c,Rd,z} = 206.23$  kN

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (1.97 ≤ 206.23)

$V_{pl,Rd,y} = 206.23$  kN

$V_{c,Rd,y} = 206.23$  kN

##### 6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила

Није потребна редукција момената отпорности

Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

#### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос  $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

0.065

Услов 6.41: (0.01 ≤ 1)

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

##### 6.3.1.1 Носивост на извијање

Дужина извијања у-у

$I_y = 566.50$  cm

Релативна виткост у-у

$\lambda_y = 0.959$

Крива извијања за осу у-у: А

$\alpha = 0.210$

Еластична критична сила

$N_{cr,y} = 776.29$  kN

Редукциони коефицијент

$\chi_y = 0.694$

Рачунска отпорност на извијање

$N_{b,Rd,y} = 450.64$  kN

Услов 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$  (46.69 ≤ 450.64)

Дужина извијања z-z

$I_z = 1133.0$  cm

Релативна виткост z-z

$\lambda_z = 1.919$

Крива извијања за осу z-z: А

$\alpha = 0.210$

Редукциони коефицијент

$\chi_z = 0.241$

Рачунска отпорност на извијање

$N_{b,Rd,z} = 156.26$  kN

Услов 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$  (46.69 ≤ 156.26)

#### 6.3.3 Елементи константног попречног пресека оптерећени

савијањем и аксијалним притиском

Прорачун коефицијената интеракције извршен је алтернативном методом бр.2 (Анекс Б)

Коефицијент униформног момента

$C_{my} = 0.983$

Коефицијент униформног момента

$C_{mz} = 0.812$

Коефицијент униформног момента

$C_{mLT} = 0.983$

Коефицијент интеракције

$k_{yy} = 1.061$

Коефицијент интеракције

$k_{yz} = 0.604$

Коефицијент интеракције

$k_{zy} = 0.637$

Коефицијент интеракције

$k_{zz} = 1.006$

Редукциони коефицијент

$\chi_y = 0.694$

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.104

$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

0.032

$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

0.026

Услов 6.61: (0.16 ≤ 1)

Редукциони коефицијент

$\chi_z = 0.241$

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.299

$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$

0.019

$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$

0.043

Услов 6.62: (0.36 ≤ 1)

#### ПРОВЕРА ОТПОРНОСТИ НА СМИЦАЊЕ

(случај оптерећења 4, на 6.5 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N_{Ed}$	=	-16.447 kN
Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y}$	=	-2.106 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z}$	=	1.252 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y}$	=	2.829 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z}$	=	-1.040 kNm
Моменат торзије	$M_t$	=	-0.245 kNm
Системска дужина штапа	$L$	=	566.50 cm

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

$V_{pl,Rd,z} = 206.23$  kN

Прорачунска носивост на смицање

$V_{c,Rd,z} = 206.23$  kN

Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (1.25 ≤ 206.23)


Прорачунска носивост на смицање

$V_{pl,Rd,y} = 206.23$  kN

Прорачунска носивост на смицање

$V_{c,Rd,y} = 206.23$  kN

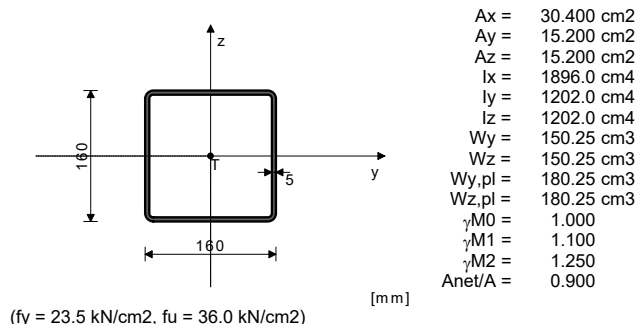
Услов 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (2.11 ≤ 206.23)

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.2. 30 / 38

#### ШТАП 9-382

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР 160x160x5 [S 235] [Сет: 17]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4. γ=0.04 3. γ=0.03

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ  
(случај оптерећења 4, крај штапа)

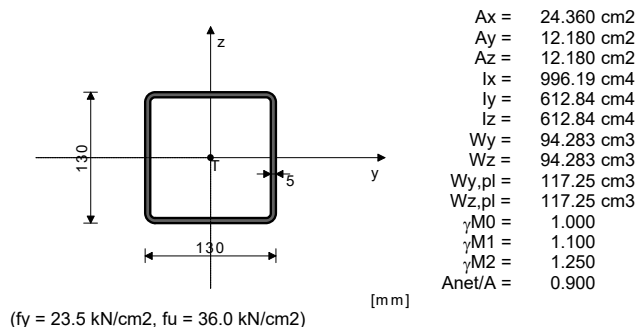
Рачунска нормална сила	N <sub>Ed</sub> =	27.227 kN
Трансверзална сила у у правцу	V <sub>Ed,y</sub> =	-1.566 kN
Трансверзална сила у z правцу	V <sub>Ed,z</sub> =	0.759 kN
Моменат савијања око у осе	M <sub>Ed,y</sub> =	-1.897 kNm
Моменат савијања око z осе	M <sub>Ed,z</sub> =	1.281 kNm
Моменат торзије	M <sub>t</sub> =	0.213 kNm
Системска дужина штапа	L =	676.50 cm

#### 5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

#### ШТАП 47-355

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР 130x130x5 [S 235] [Сет: 1]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4. γ=0.33 3. γ=0.24

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ  
(случај оптерећења 4, крај штапа)

Рачунска нормална сила	N <sub>Ed</sub> =	-30.047 kN
Трансверзална сила у у правцу	V <sub>Ed,y</sub> =	-1.325 kN
Трансверзална сила у z правцу	V <sub>Ed,z</sub> =	0.757 kN
Моменат савијања око у осе	M <sub>Ed,y</sub> =	0.810 kNm
Моменат савијања око z осе	M <sub>Ed,z</sub> =	0.582 kNm
Моменат торзије	M <sub>t</sub> =	-0.101 kNm
Системска дужина штапа	L =	491.50 cm

#### 5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.4 Притисак

Рачунска отпорност на притисак N<sub>c,Rd</sub> = 572.46 kN  
Услов 6.9: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>c,Rd</sub> (30.05 ≤ 572.46)

##### 6.2.5 Савијање у-у

Пластични отпорни момент Wy,pl = 117.25 cm<sup>3</sup>  
Рачунска отпорност на савијање Mc,Rd = 27.554 kNm  
Услов 6.12: M<sub>Ed,y</sub> ≤ Mc,Rd,y (0.81 ≤ 27.55)

#### Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.3 Затезање

Пласт.рач.отпорност бруто пресека N<sub>pl,Rd</sub> = 714.40 kN  
Гранична рач.отпорност нето пресека Nu,Rd = 709.17 kN  
Рачунска отп. на затезање N<sub>t,Rd</sub> = 709.17 kN  
Услов 6.5: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>t,Rd</sub> (27.23 ≤ 709.17)

##### 6.2.5 Савијање у-у

Пластични отпорни момент Wy,pl = 180.25 cm<sup>3</sup>  
Рачунска отпорност на савијање Mc,Rd = 42.359 kNm  
Услов 6.12: M<sub>Ed,y</sub> ≤ Mc,Rd,y (1.90 ≤ 42.36)

##### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент Wz,pl = 180.25 cm<sup>3</sup>  
Рачунска отпорност на савијање Mc,Rd = 42.359 kNm  
Услов 6.12: M<sub>Ed,z</sub> ≤ Mc,Rd,z (1.28 ≤ 42.36)

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање V<sub>pl,Rd,z</sub> = 206.23 kN  
Прорачунска носивост на смицање V<sub>c,Rd,z</sub> = 206.23 kN  
Услов 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (0.76 ≤ 206.23)

Прорачунска носивост на смицање V<sub>pl,Rd,y</sub> = 206.23 kN  
Прорачунска носивост на смицање V<sub>c,Rd,y</sub> = 206.23 kN  
Услов 6.17: V<sub>Ed,y</sub> ≤ V<sub>c,Rd,y</sub> (1.57 ≤ 206.23)

##### 6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила

Није потребна редукција момената отпорности  
Услов: V<sub>Ed,z</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,z</sub>; V<sub>Ed,y</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,y</sub>

##### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос N<sub>Ed</sub> / N<sub>pl,Rd</sub> 0.038  
Услов 6.41: (0.01 ≤ 1)

##### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент Wz,pl = 117.25 cm<sup>3</sup>  
Рачунска отпорност на савијање Mc,Rd = 27.554 kNm  
Услов 6.12: M<sub>Ed,z</sub> ≤ Mc,Rd,z (0.58 ≤ 27.55)

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање V<sub>pl,Rd,z</sub> = 165.26 kN  
Прорачунска носивост на смицање V<sub>c,Rd,z</sub> = 165.26 kN  
Услов 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (0.76 ≤ 165.26)

Прорачунска носивост на смицање V<sub>pl,Rd,y</sub> = 165.26 kN  
Прорачунска носивост на смицање V<sub>c,Rd,y</sub> = 165.26 kN  
Услов 6.17: V<sub>Ed,y</sub> ≤ V<sub>c,Rd,y</sub> (1.32 ≤ 165.26)

##### 6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила

Није потребна редукција момената отпорности  
Услов: V<sub>Ed,z</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,z</sub>; V<sub>Ed,y</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,y</sub>

##### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос N<sub>Ed</sub> / N<sub>pl,Rd</sub> 0.052  
Услов 6.41: (0.00 ≤ 1)

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

##### 6.3.1.1 Носивост на извијање

Дужина извијања у-у I<sub>y</sub> = 491.50 cm  
Релативна виткост у-у λ<sub>y</sub> = 1.043  
Крива извијања за осу у-у: А α = 0.210  
Еластична критична сила N<sub>cr,y</sub> = 525.80 kN  
Редукциони коефицијент χ<sub>y</sub> = 0.635  
Рачунска отпорност на извијање Nb,Rd,y = 330.57 kN  
Услов 6.46: N<sub>Ed</sub> ≤ Nb,Rd,y (30.05 ≤ 330.57)


##### Дужина извијања z-z

Релативна виткост z-z λ<sub>z</sub> = 2.087  
Крива извијања за осу z-z: А α = 0.210  
Редукциони коефицијент χ<sub>z</sub> = 0.206  
Рачунска отпорност на извијање Nb,Rd,z = 107.21 kN  
Услов 6.46: N<sub>Ed</sub> ≤ Nb,Rd,z (30.05 ≤ 107.21)

##### 6.3.3 Елементи константног попречног пресека оптерећени савијањем и аксијалним притиском

Прорачун коефицијената интеракције извршен је алтернативном методом бр.2 (Анекс Б)

Коефицијент униформног момента C<sub>my</sub> = 0.984  
Коефицијент униформног момента C<sub>mz</sub> = 0.925  
Коефицијент униформног момента C<sub>mLT</sub> = 0.984  
Коефицијент интеракције K<sub>yy</sub> = 1.055  
Коефицијент интеракције K<sub>yz</sub> = 0.679

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО	ИДР-2.-1.6.2.	31 / 38

Коефицијент интеракције	$k_{zy} = 0.633$	Рачунска нормална сила	$N_{Ed} = -10.073 \text{ kN}$
Коефицијент интеракције	$k_{zz} = 1.132$	Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y} = -1.470 \text{ kN}$
Редукциони коефицијент	$\chi_y = 0.635$	Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} = 1.049 \text{ kN}$
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma M1)$	0.091	Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} = 1.803 \text{ kNm}$
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$	0.034	Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z} = -0.409 \text{ kNm}$
$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$	0.016	Моменат торзије	$M_t = -0.103 \text{ kNm}$
Услов 6.61: $(0.14 \leq 1)$		Системска дужина штапа	$L = 491.50 \text{ cm}$

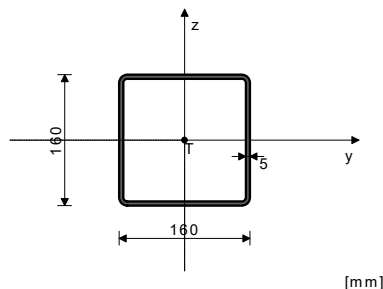
Редукциони коефицијент	$\chi_z = 0.206$	6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА	
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma M1)$	0.280	6.2.6 Смицање	
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$	0.020	Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z} = 165.26 \text{ kN}$
$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$	0.026	Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z} = 165.26 \text{ kN}$
Услов 6.62: $(0.33 \leq 1)$		Услов 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z} (1.05 \leq 165.26)$	

ПРОВЕРА ОТПОРНОСТИ НА СМИЦАЊЕ  
(случај оптерећења 4, на 6.5 cm од почетка штапа)

#### ШТАП 422-689

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР 160x160x5 [S 235] [Cet: 17]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



( $f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$ )

$A_x =$	30.400 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	15.200 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	15.200 cm <sup>2</sup>
$I_x =$	1896.0 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	1202.0 cm <sup>4</sup>
$I_z =$	1202.0 cm <sup>4</sup>
$W_y =$	150.25 cm <sup>3</sup>
$W_z =$	150.25 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl} =$	180.25 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl} =$	180.25 cm <sup>3</sup>
$\gamma M0 =$	1.000
$\gamma M1 =$	1.100
$\gamma M2 =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

[mm]

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma = 0.05$  3.  $\gamma = 0.04$

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ  
(случај оптерећења 4, крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N_{Ed} = 28.920 \text{ kN}$
Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y} = -1.963 \text{ kN}$
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} = -0.705 \text{ kN}$
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} = 2.123 \text{ kNm}$
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z} = 1.662 \text{ kNm}$
Моменат торзије	$M_t = -0.281 \text{ kNm}$
Системска дужина штапа	$L = 566.50 \text{ cm}$

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.3 Затегање

Пласт.рач.отпорност бруто пресека	$N_{pl,Rd} = 714.40 \text{ kN}$
Гранична рач.отпорност нето пресека	$N_{u,Rd} = 709.17 \text{ kN}$
Рачунска отп. на затезање	$N_{t,Rd} = 709.17 \text{ kN}$
Услов 6.5: $N_{Ed} \leq N_{t,Rd} (28.92 \leq 709.17)$	

##### 6.2.5 Савијање у-у

Пластични отпорни момент	$W_{y,pl} = 180.25 \text{ cm}^3$
--------------------------	----------------------------------

Рачунска отпорност на савијање	$M_{c,Rd} = 42.359 \text{ kNm}$
Услов 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y} (2.12 \leq 42.36)$	

##### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент	$W_{z,pl} = 180.25 \text{ cm}^3$
Рачунска отпорност на савијање	$M_{c,Rd} = 42.359 \text{ kNm}$
Услов 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z} (1.66 \leq 42.36)$	

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z} = 206.23 \text{ kN}$
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z} = 206.23 \text{ kN}$
Услов 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z} (0.70 \leq 206.23)$	

Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,y} = 206.23 \text{ kN}$
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,y} = 206.23 \text{ kN}$
Услов 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y} (1.96 \leq 206.23)$	

6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила  
Није потребна редукција момената отпорности  
Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\% V_{pl,Rd,y}$

##### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$	0.040
Услов 6.41: $(0.01 \leq 1)$	

ПРОВЕРА ОТПОРНОСТИ НА СМИЦАЊЕ  
(случај оптерећења 4, на 200.0 cm од почетка штапа)


Рачунска нормална сила	$N_{Ed} = 8.067 \text{ kN}$
Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y} = -1.988 \text{ kN}$
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} = -0.312 \text{ kN}$
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} = 1.771 \text{ kNm}$
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z} = 1.151 \text{ kNm}$
Моменат торзије	$M_t = -0.371 \text{ kNm}$
Системска дужина штапа	$L = 566.50 \text{ cm}$

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z} = 206.23 \text{ kN}$
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z} = 206.23 \text{ kN}$
Услов 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z} (0.31 \leq 206.23)$	

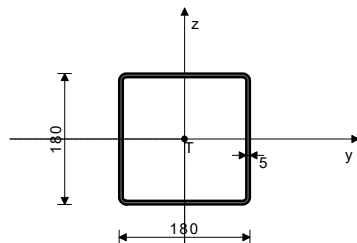
Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,y} = 206.23 \text{ kN}$
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,y} = 206.23 \text{ kN}$
Услов 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y} (1.99 \leq 206.23)$	

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2-1.6.2. 32 / 38

#### ШТАП 225-631

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [ ] 180x180x5 [S 235] [Сет: 6]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x$	=	34.360 cm <sup>2</sup>
$A_y$	=	17.180 cm <sup>2</sup>
$A_z$	=	17.180 cm <sup>2</sup>
$I_x$	=	2721.3 cm <sup>4</sup>
$I_y$	=	1736.8 cm <sup>4</sup>
$I_z$	=	1736.8 cm <sup>4</sup>
$W_y$	=	192.98 cm <sup>3</sup>
$W_z$	=	192.98 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl}$	=	229.75 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl}$	=	229.75 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$	=	1.000
$\gamma_{M1}$	=	1.100
$\gamma_{M2}$	=	1.250
$A_{net}/A$	=	0.900

( $f_y = 23.5$  kN/cm<sup>2</sup>,  $f_u = 36.0$  kN/cm<sup>2</sup>)

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma = 0.04$  3.  $\gamma = 0.03$

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ  
(случај оптерећења 4, на 643.5 cm од почетка штапа)

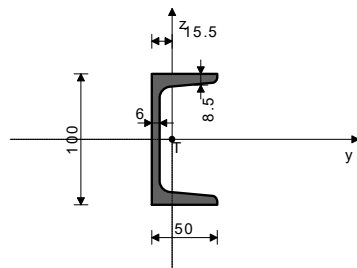
Рачунска нормална сила	$N_{Ed}$	=	36.041 kN
Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y}$	=	-2.091 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z}$	=	0.877 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y}$	=	-2.073 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z}$	=	1.308 kNm
Моменат торзије	$M_t$	=	0.293 kNm
Системска дужина штапа	$L$	=	680.00 cm

#### 5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### ШТАП 328-292

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: [ ] 100 [S 235] [Сет: 14]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x$	=	13.500 cm <sup>2</sup>
$A_y$	=	7.607 cm <sup>2</sup>
$A_z$	=	5.893 cm <sup>2</sup>
$I_x$	=	2.810 cm <sup>4</sup>
$I_y$	=	206.00 cm <sup>4</sup>
$I_z$	=	29.300 cm <sup>4</sup>
$W_y$	=	41.200 cm <sup>3</sup>
$W_z$	=	8.493 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl}$	=	49.221 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl}$	=	17.934 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$	=	1.000
$\gamma_{M1}$	=	1.100
$\gamma_{M2}$	=	1.250
$A_{net}/A$	=	0.900

( $f_y = 23.5$  kN/cm<sup>2</sup>,  $f_u = 36.0$  kN/cm<sup>2</sup>)

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma = 0.31$  3.  $\gamma = 0.23$

ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ  
(случај оптерећења 4, крај штапа)

Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y}$	=	-2.100 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z}$	=	7.062 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y}$	=	-1.973 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z}$	=	0.588 kNm
Системска дужина штапа	$L$	=	43.000 cm

#### 5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.5 Савијање у-у

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (1.97 <= 11.57)

$W_{y,pl}$	=	49.221 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd}$	=	11.567 kNm

#### Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.3 Затезање

Пласт. рач. отпорност бруто пресека

Гранична рач.отпорност нето пресека

Рачунска отп. на затезање

Услов 6.5:  $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$  (36.04 <= 801.55)

$N_{pl,Rd}$	=	807.46 kN
$N_{u,Rd}$	=	801.55 kN
$N_{t,Rd}$	=	801.55 kN

##### 6.2.5 Савијање у-у

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (2.07 <= 53.99)

$W_{y,pl}$	=	229.75 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd}$	=	53.991 kNm

##### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (1.31 <= 53.99)

$W_{z,pl}$	=	229.75 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd}$	=	53.991 kNm

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (0.88 <= 233.09)

$V_{pl,Rd,z}$	=	233.09 kN
$V_{c,Rd,z}$	=	233.09 kN

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (2.09 <= 233.09)

$V_{pl,Rd,y}$	=	233.09 kN
$V_{c,Rd,y}$	=	233.09 kN

##### 6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила

Није потребна редукција момената отпорности

Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

##### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос  $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

Услов 6.41: (0.01 <= 1)

0.045

##### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (0.59 <= 4.21)

$W_{z,pl}$	=	17.934 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd}$	=	4.214 kNm

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (7.06 <= 79.95)

$V_{pl,Rd,z}$	=	79.948 kN
$V_{c,Rd,z}$	=	79.948 kN

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (2.10 <= 103.22)

$V_{pl,Rd,y}$	=	103.22 kN
$V_{c,Rd,y}$	=	103.22 kN

##### 6.2.8 Савијање и смицање

Није потребна редукција момената отпорности

Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

##### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос  $M_{Ed,y} / M_{pl,Rd,y}$

Однос  $M_{Ed,z} / M_{pl,Rd,z}$

Услов 6.41: (0.31 <= 1)

0.171

0.140

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

##### 6.3.2.1 Носивост на бочно-торзионо извијање

Коефицијент

Коефицијент

Коефицијент

Коеф.ефект.дужине бочног извијања

Коеф.ефект.дужине торзионог увртања

Координата

Размак бочно придржаних тачака

Секторски момент инерције

Крит.мом.за бочно тор.извијање

Одговарајући отпорни моменат

Коефицијент имперф.


Бездимензиона виткост

Коефицијент редукције (6.3.2.2.)

Рачунска отпорност на извијање

Услов 6.54:  $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$  (1.97 <= 8.75)

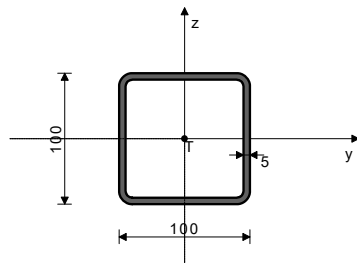
$C1$	=	1.132
$C2$	=	0.459
$C3$	=	0.525
$k$	=	2.000
$kw$	=	2.000
$z_g$	=	0.000 cm
$z_j$	=	0.000 cm
$L$	=	43.000 cm
$I_w$	=	571.95 cm <sup>6</sup>
$M_{cr}$	=	63.831 kNm
$W_y$	=	49.221 cm <sup>3</sup>
$\alpha_{LT}$	=	0.760
$\chi_{LT}$	=	0.426
$\chi_{LT}$	=	0.832
$M_{b,Rd}$	=	8.748 kNm

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО	ИДР-2.-1.6.2.	33 / 38

#### ШТАП 690-695

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [ 100x100x5 [S 235] [Сет: 5]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

##### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



( $f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$ )

$A_x =$	18.360 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	9.180 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	9.180 cm <sup>2</sup>
$I_x =$	438.99 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	271.09 cm <sup>4</sup>
$I_z =$	271.09 cm <sup>4</sup>
$W_y =$	54.218 cm <sup>3</sup>
$W_z =$	54.218 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl} =$	67.750 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl} =$	67.750 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

[mm]

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma = 0.20$  3.  $\gamma = 0.15$

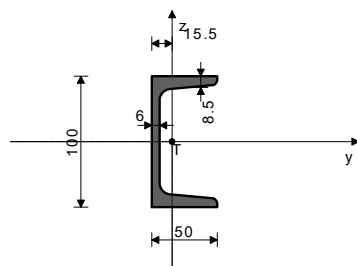
ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ  
ИЗВЕШТАЈ ДИМЕНЗИОНИСАЊА САМО ЈЕДНОГ ПРЕСЕКА  
(почетак штапа)

Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y} =$	3.150 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} =$	-10.607 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} =$	-3.179 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z} =$	0.945 kNm
Системска дужина штапа	$L =$	55.000 cm

#### ШТАП 683-666

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: [ 100 [S 235] [Сет: 14]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

##### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



( $f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$ )

$A_x =$	13.500 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	7.607 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	5.893 cm <sup>2</sup>
$I_x =$	2.810 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	206.00 cm <sup>4</sup>
$I_z =$	29.300 cm <sup>4</sup>
$W_y =$	41.200 cm <sup>3</sup>
$W_z =$	8.493 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl} =$	49.221 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl} =$	17.934 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

[mm]

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma = 0.52$  3.  $\gamma = 0.39$

ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ  
ИЗВЕШТАЈ ДИМЕНЗИОНИСАЊА САМО ЈЕДНОГ ПРЕСЕКА  
(почетак штапа)

Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y} =$	3.938 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} =$	-13.187 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} =$	-3.295 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z} =$	0.984 kNm
Системска дужина штапа	$L =$	43.500 cm

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

##### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.5 Савијање у-у		
Пластични отпорни момент	Wy,pl =	49.221 cm3
Рачунска отпорност на савијање	Mc,Rd =	11.567 kNm
<b>Услов 6.12: <math>M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}</math> (3.29 &lt;= 11.57)</b>		

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

##### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.5 Савијање у-у		
Пластични отпорни момент	Wy,pl =	67.750 cm3
Рачунска отпорност на савијање	Mc,Rd =	15.921 kNm
<b>Услов 6.12: MEd,y &lt;= Mc,Rd,y (3.18 &lt;= 15.92)</b>		

6.2.5 Савијање z-z		
Пластични отпорни момент	Wz,pl =	67.750 cm3
Рачунска отпорност на савијање	Mc,Rd =	15.921 kNm
<b>Услов 6.12: MEd,z &lt;= Mc,Rd,z (0.95 &lt;= 15.92)</b>		

6.2.6 Смицање		
Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z} =$	124.55 kN
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z} =$	124.55 kN
<b>Услов 6.17: <math>V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}</math> (10.61 <math>\leq</math> 124.55)</b>		

Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,y} =$	124.55 kN
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,y} =$	124.55 kN
<b>Услов 6.17: <math>V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}</math> (3.15 &lt;= 124.55)</b>		

6.2.8 Савијање и смицање  
Није потребна редукција момената отпорности  
Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Савијање и аксијална сила		
Коефицијент	$\alpha =$	1.660
Однос ( $M_{y,Ed} / M_{pl,Rd,y}$ ) <sup><math>\alpha</math></sup>		0.069
Услов 6.41: (0.08 <= 1)		

6.2.5 Савијање z-z		
Пластични отпорни момент	Wz,pl =	17.934 cm3
Рачунска отпорност на савијање	Mc,Rd =	4.214 kNm
<b>Услов 6.12: MEd,z &lt;= Mc,Rd,z (0.98 &lt;= 4.21)</b>		

6.2.6 Смицање		
Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z} =$	79.948 kN
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z} =$	79.948 kN
<b>Услов 6.17: <math>V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}</math> (13.19 <math>\leq</math> 79.95)</b>		

Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,y} =$	103.22 kN
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,y} =$	103.22 kN
<b>Услов 6.17: <math>V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}</math> (3.94 &lt;= 103.22)</b>		


6.2.8 Савијање и смицање  
Није потребна редукција момената отпорности  
Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Савијање и аксијална сила		
Однос $M_{Ed,y} / M_{pl,Rd,y}$		0.285
Однос $M_{Ed,z} / M_{pl,Rd,z}$		0.234
<b>Услов 6.41: (0.52 &lt;= 1)</b>		

##### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

6.3.2.1 Носивост на бочно-торзионо извијање		
Коефицијент	C1 =	1.132
Коефицијент	C2 =	0.459
Коефицијент	C3 =	0.525
Коеф.ефект.дужине бочног извијања	k =	2.000
Коеф.ефект.дужине торзионог увртања	k <sub>w</sub> =	2.000
Координата	z <sub>g</sub> =	0.000 cm
Координата	z <sub>j</sub> =	0.000 cm
Размак бочно придржаних тачака	L =	43.500 cm
Секторски момент инерције	I <sub>w</sub> =	571.95 cm <sup>6</sup>
Крит.мом.за бочно тор.извијање	M <sub>cr</sub> =	62.798 kNm
Одговарајући отпорни моменат	W <sub>y</sub> =	49.221 cm <sup>3</sup>
Коефицијент имперф.	α <sub>LT</sub> =	0.760
Бездимензиона виткост	λ <sub>LT</sub> =	0.429
Коефицијент редукције (6.3.2.2.)	χ <sub>LT</sub> =	0.829
Рачунска отпорност на извијање	M <sub>b,Rd</sub> =	8.722 kNm

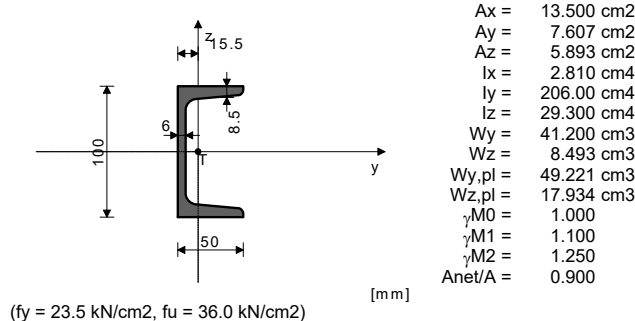


	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.2. 34 / 38

#### ШТАП 381-353

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: [ 100 [S 235] [Сет: 14]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4. γ=0.34 3. γ=0.26

ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ  
ИЗВЕШТАЈ ДИМЕНЗИОНИСАЊА САМО ЈЕДНОГ ПРЕСЕКА  
(почетак штапа)

Трансверзална сила у у правцу	V <sub>Ed,y</sub> =	2.625 kN
Трансверзална сила у z правцу	V <sub>Ed,z</sub> =	-8.809 kN
Моменат савијања око у осе	M <sub>Ed,y</sub> =	-2.200 kNm
Моменат савијања око z осе	M <sub>Ed,z</sub> =	0.656 kNm
Системска дужина штапа	L =	41.500 cm

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

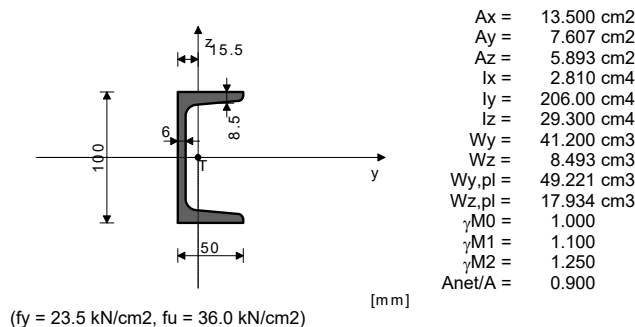
#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.5 Савијање у-у	
Пластични отпорни момент	Wy,pl = 49.221 cm <sup>3</sup>
Рачунска отпорност на савијање	M <sub>c,Rd</sub> = 11.567 kNm
Услов 6.12: M <sub>Ed,y</sub> <= M <sub>c,Rd,y</sub> (2.20 <= 11.57)	

#### ШТАП 381-353

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: [ 100 [S 235] [Сет: 14]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4. γ=0.34 3. γ=0.26

ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ  
ИЗВЕШТАЈ ДИМЕНЗИОНИСАЊА САМО ЈЕДНОГ ПРЕСЕКА  
(почетак штапа)

Трансверзална сила у у правцу	V <sub>Ed,y</sub> =	2.625 kN
Трансверзална сила у z правцу	V <sub>Ed,z</sub> =	-8.809 kN
Моменат савијања око у осе	M <sub>Ed,y</sub> =	-2.200 kNm
Моменат савијања око z осе	M <sub>Ed,z</sub> =	0.656 kNm
Системска дужина штапа	L =	41.500 cm

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.5 Савијање у-у	
Пластични отпорни момент	Wy,pl = 49.221 cm <sup>3</sup>
Рачунска отпорност на савијање	M <sub>c,Rd</sub> = 11.567 kNm
Услов 6.12: M <sub>Ed,y</sub> <= M <sub>c,Rd,y</sub> (2.20 <= 11.57)	

6.2.5 Савијање z-z	
Пластични отпорни момент	Wz,pl = 17.934 cm <sup>3</sup>
Рачунска отпорност на савијање	M <sub>c,Rd</sub> = 4.214 kNm
Услов 6.12: M <sub>Ed,z</sub> <= M <sub>c,Rd,z</sub> (0.66 <= 4.21)	

6.2.6 Смицање	
Прорачунска носивост на смицање	V <sub>pl,Rd,z</sub> = 79.948 kN
Прорачунска носивост на смицање	V <sub>c,Rd,z</sub> = 79.948 kN
Услов 6.17: V <sub>Ed,z</sub> <= V <sub>c,Rd,z</sub> (8.81 <= 79.95)	

Прорачунска носивост на смицање	V <sub>pl,Rd,y</sub> = 103.22 kN
Прорачунска носивост на смицање	V <sub>c,Rd,y</sub> = 103.22 kN
Услов 6.17: V <sub>Ed,y</sub> <= V <sub>c,Rd,y</sub> (2.63 <= 103.22)	

6.2.8 Савијање и смицање	
Није потребна редукција момената отпорности	
Услов: V <sub>Ed,z</sub> <= 50%V <sub>pl,Rd,z</sub> ; V <sub>Ed,y</sub> <= 50%V <sub>pl,Rd,y</sub>	

6.2.9 Савијање и аксијална сила	
Однос M <sub>Ed,y</sub> / M <sub>pl,Rd,y</sub>	0.190
Однос M <sub>Ed,z</sub> / M <sub>pl,Rd,z</sub>	0.156
Услов 6.41: (0.35 <= 1)	

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

6.3.2.1 Носивост на бочно-торзионо извијање	
Коефицијент	C1 = 1.132
Коефицијент	C2 = 0.459
Коефицијент	C3 = 0.525
Коеф.ефект.дужине бочног извијања	k = 2.000
Коеф.ефект.дужине торзионог увртања	kw = 2.000
Координата	zg = 0.000 cm
Координата	zj = 0.000 cm
Размак бочно придржаних тачака	L = 41.500 cm
Секторски момент инерције	Iw = 571.95 cm <sup>6</sup>
Крит.мом.за бочно тор.извијање	Mcr = 67.138 kNm
Одговарајући отпорни моменат	Wy = 49.221 cm <sup>3</sup>
Коефицијент имперф.	αLT = 0.760
Бездимензиона виткост	λLT = 0.415
Коефицијент редукције (6.3.2.2.)	χLT = 0.840
Рачунска отпорност на извијање	Mb,Rd = 8.828 kNm
Услов 6.54: M <sub>Ed,y</sub> <= Mb,Rd (2.20 <= 8.83)	

6.2.5 Савијање z-z	
Пластични отпорни момент	Wz,pl = 17.934 cm <sup>3</sup>
Рачунска отпорност на савијање	M <sub>c,Rd</sub> = 4.214 kNm
Услов 6.12: M <sub>Ed,z</sub> <= M <sub>c,Rd,z</sub> (0.66 <= 4.21)	

6.2.6 Смицање	
Прорачунска носивост на смицање	V <sub>pl,Rd,z</sub> = 79.948 kN
Прорачунска носивост на смицање	V <sub>c,Rd,z</sub> = 79.948 kN
Услов 6.17: V <sub>Ed,z</sub> <= V <sub>c,Rd,z</sub> (8.81 <= 79.95)	


Прорачунска носивост на смицање	V <sub>pl,Rd,y</sub> = 103.22 kN
Прорачунска носивост на смицање	V <sub>c,Rd,y</sub> = 103.22 kN
Услов 6.17: V <sub>Ed,y</sub> <= V <sub>c,Rd,y</sub> (2.63 <= 103.22)	

6.2.8 Савијање и смицање	
Није потребна редукција момената отпорности	
Услов: V <sub>Ed,z</sub> <= 50%V <sub>pl,Rd,z</sub> ; V <sub>Ed,y</sub> <= 50%V <sub>pl,Rd,y</sub>	

6.2.9 Савијање и аксијална сила	
Однос M <sub>Ed,y</sub> / M <sub>pl,Rd,y</sub>	0.190
Однос M <sub>Ed,z</sub> / M <sub>pl,Rd,z</sub>	0.156
Услов 6.41: (0.35 <= 1)	

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

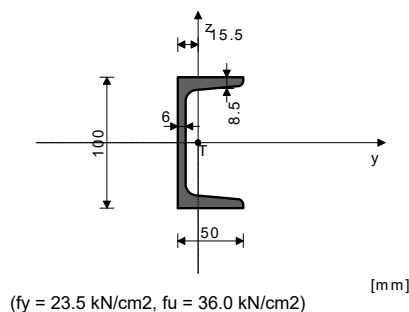
6.3.2.1 Носивост на бочно-торзионо извијање	
Коефицијент	C1 = 1.132
Коефицијент	C2 = 0.459
Коефицијент	C3 = 0.525
Коеф.ефект.дужине бочног извијања	k = 2.000
Коеф.ефект.дужине торзионог увртања	kw = 2.000
Координата	zg = 0.000 cm
Координата	zj = 0.000 cm
Размак бочно придржаних тачака	L = 41.500 cm
Секторски момент инерције	Iw = 571.95 cm <sup>6</sup>
Крит.мом.за бочно тор.извијање	Mcr = 67.138 kNm
Одговарајући отпорни моменат	Wy = 49.221 cm <sup>3</sup>
Коефицијент имперф.	αLT = 0.760
Бездимензиона виткост	λLT = 0.415
Коефицијент редукције (6.3.2.2.)	χLT = 0.840
Рачунска отпорност на извијање	Mb,Rd = 8.828 kNm
Услов 6.54: M <sub>Ed,y</sub> <= Mb,Rd (2.20 <= 8.83)	

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.2. 35 / 38

#### ШТАП 683-666

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: [ 100 [S 235] [Сет: 14]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	13.500 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	7.607 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	5.893 cm <sup>2</sup>
$I_x =$	2.810 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	206.00 cm <sup>4</sup>
$I_z =$	29.300 cm <sup>4</sup>
$W_y =$	41.200 cm <sup>3</sup>
$W_z =$	8.493 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl} =$	49.221 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl} =$	17.934 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

#### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (0.98 <= 4.21)

$W_{z,pl} =$	17.934 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd} =$	4.214 kNm

#### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (13.19 <= 79.95)

$V_{pl,Rd,z} =$	79.948 kN
$V_{c,Rd,z} =$	79.948 kN

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (3.94 <= 103.22)

$V_{pl,Rd,y} =$	103.22 kN
$V_{c,Rd,y} =$	103.22 kN

#### 6.2.8 Савијање и смицање

Није потребна редукција момената отпорности

Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

#### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос  $M_{Ed,y} / M_{pl,Rd,y}$

Однос  $M_{Ed,z} / M_{pl,Rd,z}$

Услов 6.41: (0.52 <= 1)

0.285

0.234

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma=0.52$  3.  $\gamma=0.39$

ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ  
ИЗВЕШТАЈ ДИМЕНЗИОНИСАЊА САМО ЈЕДНОГ ПРЕСЕКА  
(почетак штапа)

Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y} =$	3.938 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} =$	-13.187 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} =$	-3.295 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z} =$	0.984 kNm
Системска дужина штапа	$L =$	43.500 cm

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.5 Савијање u-y

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (3.29 <= 11.57)

$W_{y,pl} =$	49.221 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd} =$	11.567 kNm

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

##### 6.3.2.1 Носивост на бочно-торзионо извијање

Коефицијент

Коефицијент

Коефицијент

Коеф. ефект. дужине бочног извијања

Коеф. ефект. дужине торзионог уртања

Координата

Координата

Размак бочно придржаних тачака

Секторски момент инерције

Крит. мом. за бочно тор. извијање

Одговарајући отпорни моменат

Коефицијент имперф.

Бездимензиона виткост

Коефицијент редукције (6.3.2.2.)

Рачунска отпорност на извијање

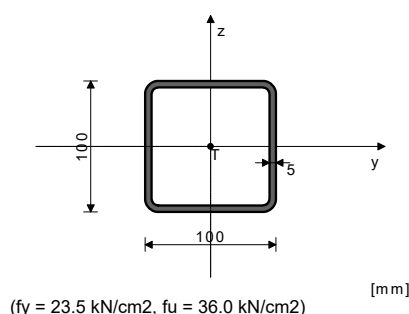
Услов 6.54:  $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$  (3.29 <= 8.72)

$C1 =$	1.132
$C2 =$	0.459
$C3 =$	0.525
$k =$	2.000
$kw =$	2.000
$z_g =$	0.000 cm
$z_j =$	0.000 cm
$L =$	43.500 cm
$I_w =$	571.95 cm <sup>6</sup>
$M_{cr} =$	62.798 kNm
$W_{y} =$	49.221 cm <sup>3</sup>
$\alpha_{LT} =$	0.760
$\lambda_{LT} =$	0.429
$\chi_{LT} =$	0.829
$M_{b,Rd} =$	8.722 kNm

#### ШТАП 700-704

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [ 100x100x5 [S 235] [Сет: 5]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x =$	18.360 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	9.180 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	9.180 cm <sup>2</sup>
$I_x =$	438.99 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	271.09 cm <sup>4</sup>
$I_z =$	271.09 cm <sup>4</sup>
$W_y =$	54.218 cm <sup>3</sup>
$W_z =$	54.218 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl} =$	67.750 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl} =$	67.750 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.5 Савијање u-y

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (1.33 <= 15.92)

$W_{y,pl} =$	67.750 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd} =$	15.921 kNm

##### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент

Рачунска отпорност на савијање

Услов 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (0.39 <= 15.92)

$W_{z,pl} =$	67.750 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd} =$	15.921 kNm

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (4.46 <= 124.55)

$V_{pl,Rd,z} =$	124.55 kN
$V_{c,Rd,z} =$	124.55 kN

Прорачунска носивост на смицање

Прорачунска носивост на смицање

Услов 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (1.31 <= 124.55)

$V_{pl,Rd,y} =$	124.55 kN
$V_{c,Rd,y} =$	124.55 kN

##### 6.2.8 Савијање и смицање

Није потребна редукција момената отпорности

Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

##### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Коефицијент

Однос  $(M_{y,Ed} / M_{pl,Rd,y})^{\alpha}$

Услов 6.41: (0.02 <= 1)

$\alpha =$	1.660
	0.016

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma=0.08$  3.  $\gamma=0.06$

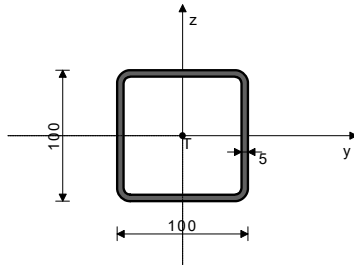
ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ  
ИЗВЕШТАЈ ДИМЕНЗИОНИСАЊА САМО ЈЕДНОГ ПРЕСЕКА  
(почетак штапа)

Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y} =$	1.313 kN
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} =$	-4.463 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} =$	-1.332 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z} =$	0.394 kNm
Системска дужина штапа	$L =$	45.000 cm

#### ШТАП 696-699

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [ 100x100x5 [S 235] [Сет: 5]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax =	18.360 cm <sup>2</sup>
Ay =	9.180 cm <sup>2</sup>
Az =	9.180 cm <sup>2</sup>
Ix =	438.99 cm <sup>4</sup>
Iy =	271.09 cm <sup>4</sup>
Iz =	271.09 cm <sup>4</sup>
Wy =	54.218 cm <sup>3</sup>
Wz =	54.218 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	67.750 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	67.750 cm <sup>3</sup>
γM0 =	1.000
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm<sup>2</sup>, fu = 36.0 kN/cm<sup>2</sup>)

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4. γ=0.07 3. γ=0.05

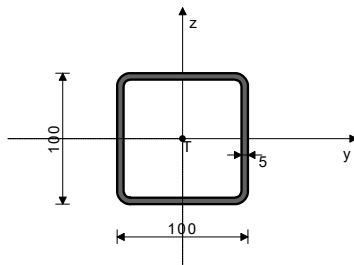
ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ  
ИЗВЕШТАЈ ДИМЕНЗИОНИСАЊА САМО ЈЕДНОГ ПРЕСЕКА  
(почетак штапа)

Трансверзална сила у у правцу	VEd,y =	1.575 kN
Трансверзална сила у z правцу	VEd,z =	-5.308 kN
Моменат савијања око у осе	MEd,y =	-1.059 kNm
Моменат савијања око z осе	MEd,z =	0.315 kNm
Системска дужина штапа	L =	30.000 cm

#### ШТАП 690-695

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [ 100x100x5 [S 235] [Сет: 5]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax =	18.360 cm <sup>2</sup>
Ay =	9.180 cm <sup>2</sup>
Az =	9.180 cm <sup>2</sup>
Ix =	438.99 cm <sup>4</sup>
Iy =	271.09 cm <sup>4</sup>
Iz =	271.09 cm <sup>4</sup>
Wy =	54.218 cm <sup>3</sup>
Wz =	54.218 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	67.750 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	67.750 cm <sup>3</sup>
γM0 =	1.000
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm<sup>2</sup>, fu = 36.0 kN/cm<sup>2</sup>)

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4. γ=0.20 3. γ=0.15

ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ  
ИЗВЕШТАЈ ДИМЕНЗИОНИСАЊА САМО ЈЕДНОГ ПРЕСЕКА  
(почетак штапа)

Трансверзална сила у у правцу	VEd,y =	3.150 kN
Трансверзална сила у z правцу	VEd,z =	-10.607 kN
Моменат савијања око у осе	MEd,y =	-3.179 kNm
Моменат савијања око z осе	MEd,z =	0.945 kNm
Системска дужина штапа	L =	55.000 cm

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.5 Савијање у-y

Пластични отпорни момент

Wy,pl = 67.750 cm<sup>3</sup>

Рачунска отпорност на савијање

Mc,Rd = 15.921 kNm

Услов 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (1.06 ≤ 15.92)

##### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент

Wz,pl = 67.750 cm<sup>3</sup>

Рачунска отпорност на савијање

Mc,Rd = 15.921 kNm

Услов 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (0.32 ≤ 15.92)

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

Vpl,Rd,z = 124.55 kN

Прорачунска носивост на смицање

Vc,Rd,z = 124.55 kN

Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (5.31 ≤ 124.55)

Прорачунска носивост на смицање

Vpl,Rd,y = 124.55 kN

Прорачунска носивост на смицање

Vc,Rd,y = 124.55 kN

Услов 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (1.57 ≤ 124.55)

##### 6.2.8 Савијање и смицање

Није потребна редукција момената отпорности

Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$  ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

##### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Коефицијент

α = 1.660

Однос ( $M_{y,Ed} / M_{pl,Rd,y}$ )<sup>α</sup>

0.011

Услов 6.41: (0.01 ≤ 1)

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.5 Савијање у-y

Пластични отпорни момент

Wy,pl = 67.750 cm<sup>3</sup>

Рачунска отпорност на савијање

Mc,Rd = 15.921 kNm

Услов 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (3.18 ≤ 15.92)

##### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент

Wz,pl = 67.750 cm<sup>3</sup>

Рачунска отпорност на савијање

Mc,Rd = 15.921 kNm

Услов 6.12:  $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$  (0.95 ≤ 15.92)

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање

Vpl,Rd,z = 124.55 kN

Прорачунска носивост на смицање

Vc,Rd,z = 124.55 kN

Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (10.61 ≤ 124.55)

Прорачунска носивост на смицање

Vpl,Rd,y = 124.55 kN

Прорачунска носивост на смицање

Vc,Rd,y = 124.55 kN

Услов 6.17:  $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$  (3.15 ≤ 124.55)

##### 6.2.8 Савијање и смицање

Није потребна редукција момената отпорности

Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$  ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

##### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Коефицијент


α = 1.660

Однос ( $M_{y,Ed} / M_{pl,Rd,y}$ )<sup>α</sup>

0.069

Услов 6.41: (0.08 ≤ 1)

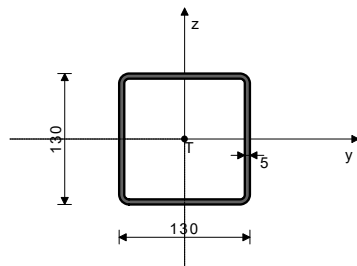


	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО	ИДР-2.-1.6.2.	37 / 38

#### ШТАП 86-55

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [ ] 130x130x5 [S 235] [Сет: 1]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x$	=	24.360 cm <sup>2</sup>
$A_y$	=	12.180 cm <sup>2</sup>
$A_z$	=	12.180 cm <sup>2</sup>
$I_x$	=	996.19 cm <sup>4</sup>
$I_y$	=	612.84 cm <sup>4</sup>
$I_z$	=	612.84 cm <sup>4</sup>
$W_y$	=	94.283 cm <sup>3</sup>
$W_z$	=	94.283 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl}$	=	117.25 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl}$	=	117.25 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$	=	1.000
$\gamma_{M1}$	=	1.100
$\gamma_{M2}$	=	1.250
$A_{net}/A$	=	0.900

( $f_y = 23.5$  kN/cm<sup>2</sup>,  $f_u = 36.0$  kN/cm<sup>2</sup>)

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma = 0.05$  3.  $\gamma = 0.04$

#### ШТАП ИЗЛОЖЕН САВИЈАЊУ

(случај оптерећења 4, почетак штапа)

Трансверзална сила у з правцу	$V_{Ed,z}$	=	-5.018 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y}$	=	-1.489 kNm
Моменат торзије	$M_t$	=	-0.184 kNm
Системска дужина штапа	$L$	=	60.000 cm

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.5 Савијање у-у		
Пластични отпорни момент	$W_{y,pl}$	= 117.25 cm <sup>3</sup>
Рачунска отпорност на савијање	$M_{c,Rd}$	= 27.554 kNm
<b>Услов 6.12: <math>M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}</math> (1.49 ≤ 27.55)</b>		

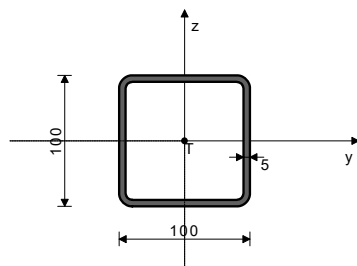
6.2.6 Смицање		
Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z}$	= 165.26 kN
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z}$	= 165.26 kN
<b>Услов 6.17: <math>V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}</math> (5.02 ≤ 165.26)</b>		

6.2.8 Савијање и смицање  
Није потребна редукција момената отпорности  
Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

#### ШТАП 540-568

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [ ] 100x100x5 [S 235] [Сет: 5]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



$A_x$	=	18.360 cm <sup>2</sup>
$A_y$	=	9.180 cm <sup>2</sup>
$A_z$	=	9.180 cm <sup>2</sup>
$I_x$	=	438.99 cm <sup>4</sup>
$I_y$	=	271.09 cm <sup>4</sup>
$I_z$	=	271.09 cm <sup>4</sup>
$W_y$	=	54.218 cm <sup>3</sup>
$W_z$	=	54.218 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl}$	=	67.750 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl}$	=	67.750 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$	=	1.000
$\gamma_{M1}$	=	1.100
$\gamma_{M2}$	=	1.250
$A_{net}/A$	=	0.900

( $f_y = 23.5$  kN/cm<sup>2</sup>,  $f_u = 36.0$  kN/cm<sup>2</sup>)

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА  
4.  $\gamma = 0.29$  3.  $\gamma = 0.21$

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ  
(случај оптерећења 4, крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N_{Ed}$	=	-23.773 kN
Трансверзална сила у у правцу	$V_{Ed,y}$	=	10.499 kN
Трансверзална сила у з правцу	$V_{Ed,z}$	=	6.835 kN
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y}$	=	-0.948 kNm
Моменат савијања око z осе	$M_{Ed,z}$	=	-4.567 kNm
Моменат торзије	$M_t$	=	0.346 kNm
Системска дужина штапа	$L$	=	43.500 cm

5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА  
Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.4 Притисак		
Рачунска отпорност на притисак	$N_{c,Rd}$	= 431.46 kN
<b>Услов 6.9: <math>N_{Ed} \leq N_{c,Rd}</math> (23.77 ≤ 431.46)</b>		

6.2.5 Савијање у-у		
Пластични отпорни момент	$W_{y,pl}$	= 67.750 cm <sup>3</sup>
Рачунска отпорност на савијање	$M_{c,Rd}$	= 15.921 kNm
<b>Услов 6.12: <math>M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}</math> (0.95 ≤ 15.92)</b>		

6.2.5 Савијање z-z		
Пластични отпорни момент	$W_{z,pl}$	= 67.750 cm <sup>3</sup>
Рачунска отпорност на савијање	$M_{c,Rd}$	= 15.921 kNm
<b>Услов 6.12: <math>M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}</math> (4.57 ≤ 15.92)</b>		

6.2.6 Смицање		
Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z}$	= 124.55 kN
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z}$	= 124.55 kN
<b>Услов 6.17: <math>V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}</math> (6.84 ≤ 124.55)</b>		

Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,y}$	= 124.55 kN
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,y}$	= 124.55 kN
<b>Услов 6.17: <math>V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}</math> (10.50 ≤ 124.55)</b>		

6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила  
Није потребна редукција момената отпорности  
Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$ ;  $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Савијање и аксијална сила		
Однос $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$		0.055
Редук.момент пласт.отп.на савијање	$M_{N,z,Rd}$	= 15.921 kNm
Коефицијент	$\beta$	= 1.666
Однос $(M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd})^\beta$		0.125
<b>Услов 6.41: (0.13 ≤ 1)</b>		

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

6.3.1.1 Носивост на извијање		
Дужина извијања у-у	$I_y$	= 87.000 cm
Релативна виткост у-у	$\lambda_y$	= 0.241
Крива извијања за осу у-у: А	$\alpha$	= 0.210
Еластична критична сила	$N_{cr,y}$	= 7423.2 kN
Редукциони коефицијент	$\chi_y$	= 0.991
Рачунска отпорност на извијање	$N_{b,Rd,y}$	= 388.68 kN
<b>Услов 6.46: <math>N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}</math> (23.77 ≤ 388.68)</b>		


Дужина извијања z-z	$I_z$	= 87.000 cm
Релативна виткост z-z	$\lambda_z$	= 0.241
Крива извијања за осу z-z: А	$\alpha$	= 0.210
Редукциони коефицијент	$\chi_z$	= 0.991
Рачунска отпорност на извијање	$N_{b,Rd,z}$	= 388.68 kN
<b>Услов 6.46: <math>N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}</math> (23.77 ≤ 388.68)</b>		

6.3.3 Елементи константног попречног пресека оптерећени савијањем и аксијалним притиском  
Прорачун коефицијената интеракције извршен је алтернативном методом бр.2 (Анекс Б)

Коефицијент униформног момента	$C_{my}$	= 0.413
Коефицијент униформног момента	$C_{mz}$	= 0.600
Коефицијент униформног момента	$C_{mLT}$	= 0.413
Коефицијент интеракције	$k_{yy}$	= 0.414
Коефицијент интеракције	$k_{yz}$	= 0.361
Коефицијент интеракције	$k_{zy}$	= 0.248
Коефицијент интеракције	$k_{zz}$	= 0.602

Редукциони коефицијент	$\chi_y$	= 0.991
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.061
$k_{yy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$		0.027
$k_{yz} * (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / \dots$		0.114
<b>Услов 6.61: (0.20 ≤ 1)</b>		

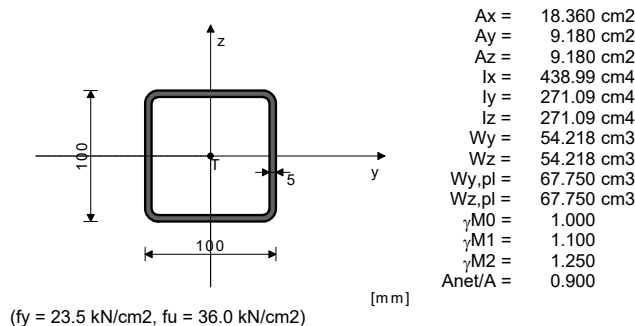
Редукциони коефицијент	$\chi_z$	= 0.991
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.061
$k_{zy} * (M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}) / \dots$		0.016
$k_{zz} * (M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}) / \dots$		0.190
<b>Услов 6.62: (0.27 ≤ 1)</b>		

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.2. 38 / 38

#### ШТАП 573-603

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [ ] 100x100x5 [S 235] [Сет: 5]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



#### ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

4. γ=0.29 3. γ=0.21

#### ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ (случај оптерећења 4, крај штапа)

Рачунска нормална сила	N <sub>Ed</sub> =	-21.994 kN
Трансверзална сила у у правцу	V <sub>Ed,y</sub> =	10.501 kN
Трансверзална сила у z правцу	V <sub>Ed,z</sub> =	-4.210 kN
Моменат савијања око у осе	M <sub>Ed,y</sub> =	0.251 kNm
Моменат савијања око z осе	M <sub>Ed,z</sub> =	-4.568 kNm
Моменат торзије	M <sub>t</sub> =	-0.346 kNm
Системска дужина штапа	L =	43.500 cm

#### 5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

Класа пресека 1

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

6.2.4 Притисак	
Рачунска отпорност на притисак	N <sub>c,Rd</sub> = 431.46 kN
<b>Услов 6.9: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>c,Rd</sub> (21.99 ≤ 431.46)</b>	

#### 6.2.5 Савијање у-у

Пластични отпорни момент	W <sub>y,pl</sub> =	67.750 cm <sup>3</sup>
Рачунска отпорност на савијање	M <sub>c,Rd</sub> =	15.921 kNm
<b>Услов 6.12: M<sub>Ed,y</sub> ≤ M<sub>c,Rd,y</sub> (0.25 ≤ 15.92)</b>		

#### 6.2.5 Савијање z-z

Пластични отпорни момент	W <sub>z,pl</sub> =	67.750 cm <sup>3</sup>
Рачунска отпорност на савијање	M <sub>c,Rd</sub> =	15.921 kNm
<b>Услов 6.12: M<sub>Ed,z</sub> ≤ M<sub>c,Rd,z</sub> (4.57 ≤ 15.92)</b>		

#### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање	V <sub>pl,Rd,z</sub> =	124.55 kN
Прорачунска носивост на смицање	V <sub>c,Rd,z</sub> =	124.55 kN
<b>Услов 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (4.21 ≤ 124.55)</b>		

Прорачунска носивост на смицање  
Прорачунска носивост на смицање  
**Услов 6.17: V<sub>Ed,y</sub> ≤ V<sub>c,Rd,y</sub> (10.50 ≤ 124.55)**

V<sub>pl,Rd,y</sub> = 124.55 kN  
V<sub>c,Rd,y</sub> = 124.55 kN

6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила  
Није потребна редукција момената отпорности  
Услов: V<sub>Ed,z</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,z</sub> ; V<sub>Ed,y</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,y</sub>

#### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

Однос N <sub>Ed</sub> / N <sub>pl,Rd</sub>		0.051
Редук.момент пласт.отп.на савијање	M <sub>N,z,Rd</sub> =	15.921 kNm
Коефицијент	β =	1.665
Однос (M <sub>z,Ed</sub> / M <sub>N,z,Rd</sub> ) <sup>α</sup> β		0.125
<b>Услов 6.41: (0.13 ≤ 1)</b>		

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

##### 6.3.1.1 Носивост на извијање

Дужина извијања у-у	I <sub>y</sub> =	87.000 cm
Релативна виткост у-у	λ <sub>y</sub> =	0.241
Крива извијања за осу у-у: А	α =	0.210
Еластична критична сила	N <sub>cr,y</sub> =	7423.2 kN
Редукциони коефицијент	χ <sub>y</sub> =	0.991
Рачунска отпорност на извијање	N <sub>b,Rd,y</sub> =	388.68 kN
<b>Услов 6.46: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>b,Rd,y</sub> (21.99 ≤ 388.68)</b>		

##### Дужина извијања z-z

Релативна виткост z-z	λ <sub>z</sub> =	0.241
Крива извијања за осу z-z: А	α =	0.210
Редукциони коефицијент	χ <sub>z</sub> =	0.991
Рачунска отпорност на извијање	N <sub>b,Rd,z</sub> =	388.68 kN
<b>Услов 6.46: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>b,Rd,z</sub> (21.99 ≤ 388.68)</b>		

#### 6.3.3 Елементи константног попречног пресека оптерећени

##### савијањем и аксијалним притиском

Прорачун коефицијената интеракције извршен је алтернативном методом бр.2 (Анекс Б)

Коефицијент униформног момента	C <sub>my</sub> =	0.536
Коефицијент униформног момента	C <sub>mz</sub> =	0.600
Коефицијент униформног момента	C <sub>mLT</sub> =	0.536
Коефицијент интеракције	k <sub>yy</sub> =	0.538
Коефицијент интеракције	k <sub>yz</sub> =	0.361
Коефицијент интеракције	k <sub>zy</sub> =	0.323
Коефицијент интеракције	k <sub>zz</sub> =	0.601


#### Редукциони коефицијент


N <sub>Ed</sub> / (χ <sub>y</sub> N <sub>Rk</sub> / γM1)	χ <sub>y</sub> =	0.991
k <sub>yy</sub> * (M <sub>y,Ed</sub> + ΔM <sub>y,Ed</sub> ) / ...		0.057
k <sub>yz</sub> * (M <sub>z,Ed</sub> + ΔM <sub>z,Ed</sub> ) / ...		0.009
<b>Услов 6.61: (0.18 ≤ 1)</b>		

#### Редукциони коефицијент

N <sub>Ed</sub> / (χ <sub>z</sub> N <sub>Rk</sub> / γM1)	χ <sub>z</sub> =	0.991
k <sub>zy</sub> * (M <sub>y,Ed</sub> + ΔM <sub>y,Ed</sub> ) / ...		0.057
k <sub>zz</sub> * (M <sub>z,Ed</sub> + ΔM <sub>z,Ed</sub> ) / ...		0.006
<b>Услов 6.62: (0.25 ≤ 1)</b>		


### 1.6.3. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН – ДИМЊАК

 <b>PMC</b> INŽENJERING	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	<b>ИДР-2-1.6.3.</b>	1/1

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО	ИДР-2.-1.6.3.	1 / 9

### Садржај

Основни подаци о моделу	2
Улазни подаци	
Улазни подаци - Конструкција	2
Улазни подаци - Оптерећење	4
Резултати	
Статички прорачун	6
Димензионисање (челик)	8

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.3.	2 / 9

### Основни подаци о моделу, Улазни подаци - Конструкција

Назлов: Челични димњаци  
 Објект: О-К174-Котларница  
 Место: Ваљево  
 Инвеститор: ХК Крушик  
 Пројектант: Сања Тадић

Датотека: dimnjak.twp  
 Датум прорачуна: 30.4.2024

Начин прорачуна: 2D модел (Xп, Zп, Yп)

- ☐ Теорија I-ог реда    ☐ Модална анализа    ☐ Стабилност  
☒ Теорија II-ог реда    ☐ Сеизмички прорачун    ☐ Фазе грађења  
☐ Нелинеаран прорачун

#### Величина модела

Број чворова: 442  
 Број плочастих елемената: 0  
 Број гредних елемената: 440  
 Број граничних елемената: 16  
 Број основних случајева оптерећења: 3  
 Број комбинација оптерећења: 12

#### Јединице мера

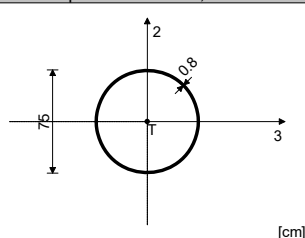
Дужина: m [cm,mm]  
 Сила: kN  
 Температура: Celsius

#### Табела материјала

No	Назив материјала	E[kN/m <sup>2</sup> ]	μ	γ[kN/m <sup>3</sup> ]	αt[1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	μm
1	Acier	2.050e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.050e+8	0.30

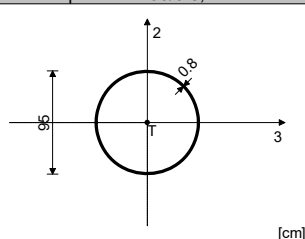
#### Сетови греда

Сет: 1 Пресек: D=75/0.8, Фиктивна ексцентричност



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Acier	1.865e-2	9.425e-3	9.425e-3	2.567e-3	1.284e-3	1.284e-3


Сет: 2 Пресек: D=95/0.8, Фиктивна ексцентричност

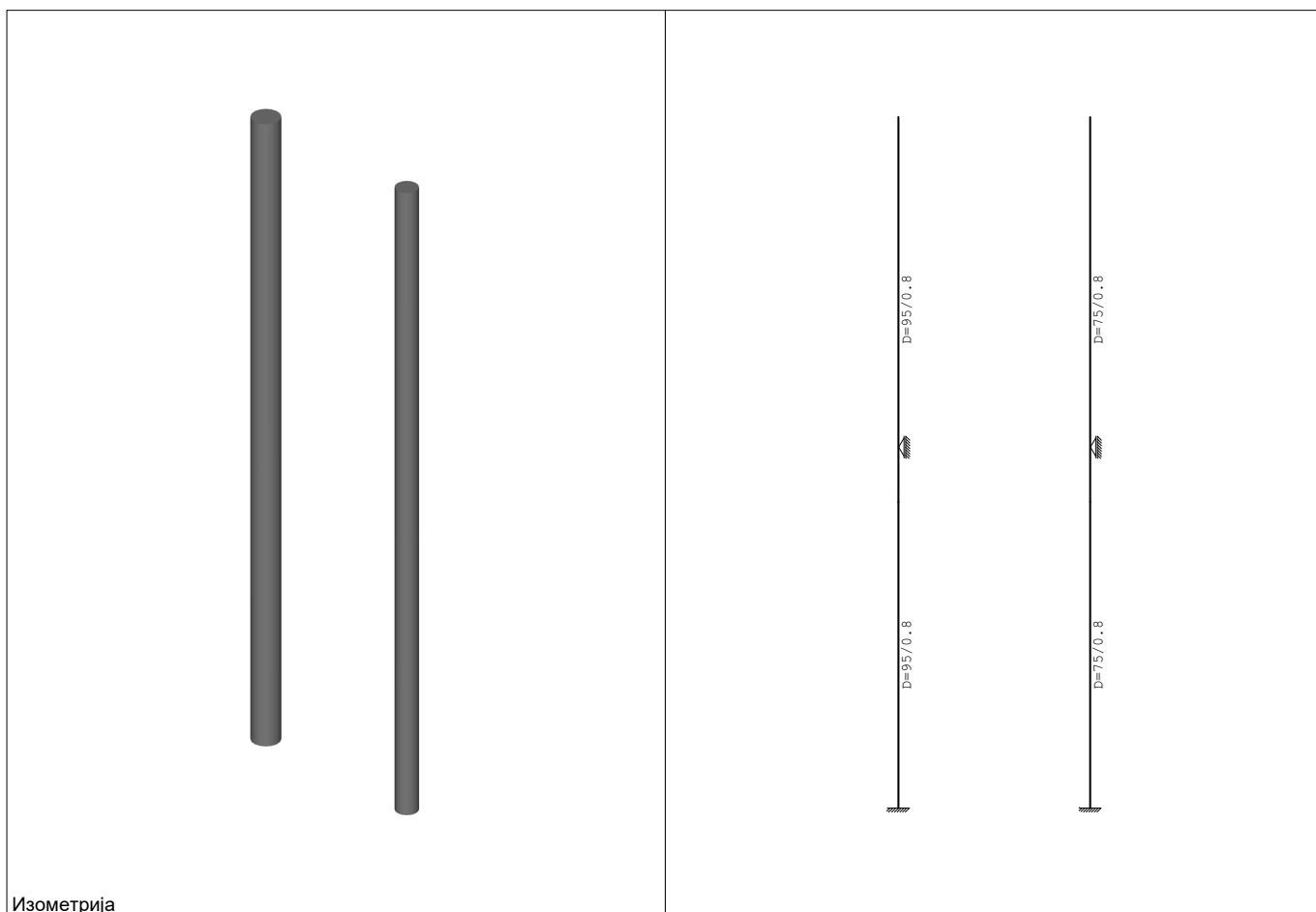


Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Acier	2.368e-2	1.194e-2	1.194e-2	5.252e-3	2.626e-3	2.626e-3

#### Сетови тачкастих ослонаца

Сет	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+3	1.000e+3				
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО	ИДР-2.-1.6.3.	3 / 9



Изометрија

### Улазни подаци - Оптерећење

#### Листа случајева оптерећења

LC	Назив
1	Стално (g)
2	Корисно
3	Ветар
4	Комб.: 1.1xI
5	Комб.: 1.1xI+1.4xII
6	Комб.: 1.1xI+1.4xIII
7	Комб.: 1.1xI+1.4xII+1.4xIII
8	Комб.: 1.35xI

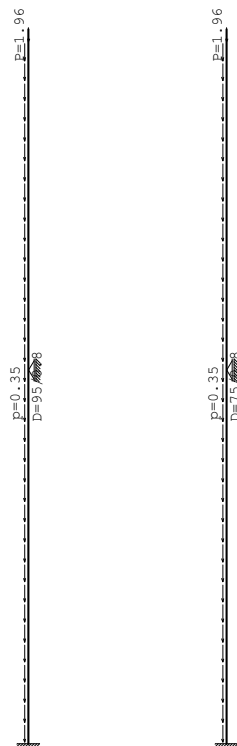
LC	Назив
9	Комб.: 1.35xI+1.5xII
10	Комб.: 1.35xI+1.5xIII
11	Комб.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII
12	Комб.: I
13	Комб.: I+II
14	Комб.: I+III
15	Комб.: I+II+III

#### Листа анvelopских случајева оптерећења

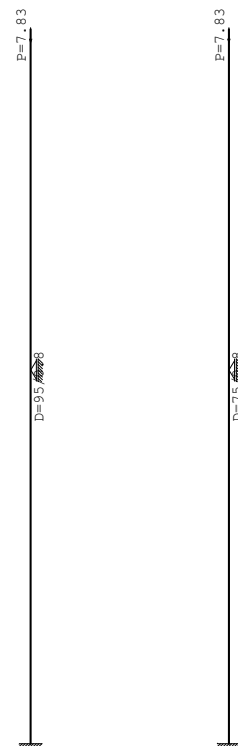
LC	Назив
16	[anv 4-7] 4-7
17	[anv 8-11] 8-11


LC	Назив
18	[anv 12-15] 12-15

Опт. 1: Стално (g)

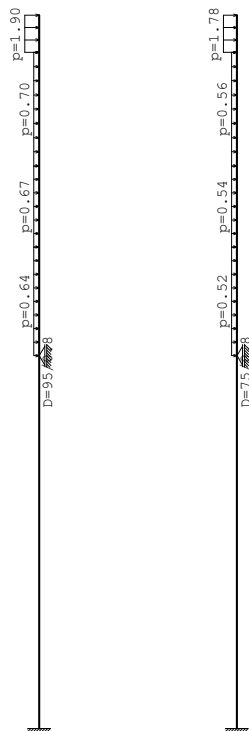


Опт. 2: Корисно



	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.3.	5 / 9

Опт. 3: Ветар



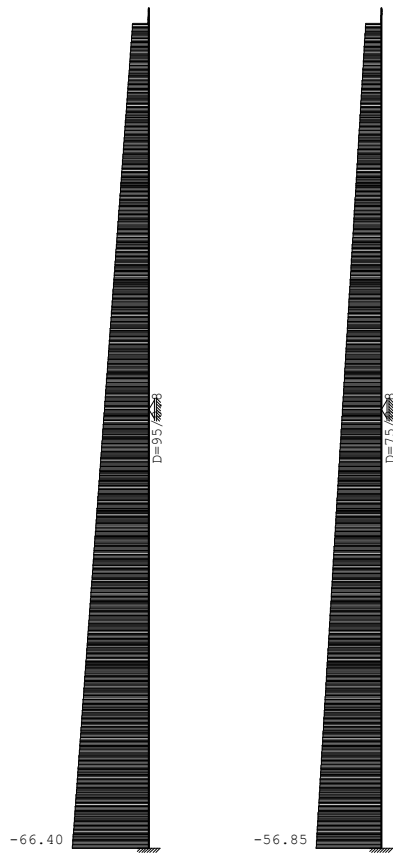
Тачкаста оптерећења

No	C.O.	X [m]	Y [m]	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	0.0000	0.0000	21.000			-1.9570			
2	1	6.1000	0.0000	21.000			-1.9570			
3	2	0.0000	0.0000	21.000			-7.8280			
4	2	6.1000	0.0000	21.000			-7.8280			



### Статички прорачун

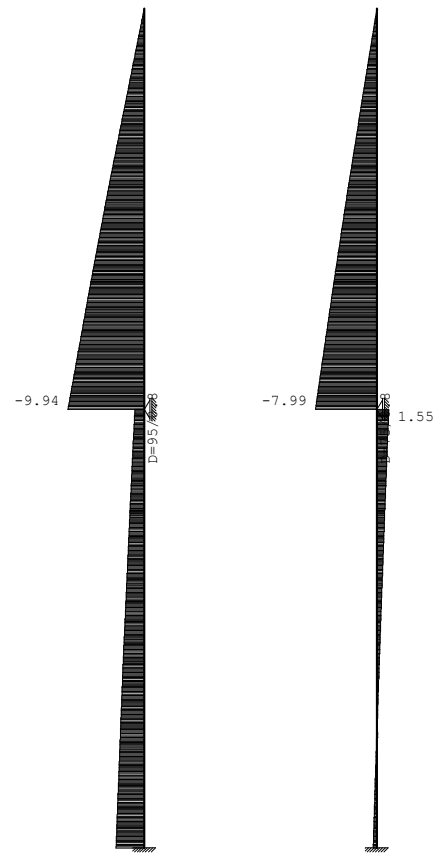
Опт. 16: [анв 4-7] 4-7



Утицаји у греди: max N1= 0.00 / min N1= -66.40 kN

Опт. 16: [анв 4-7] 4-7

Опт. 16: [анв 4-7] 4-7

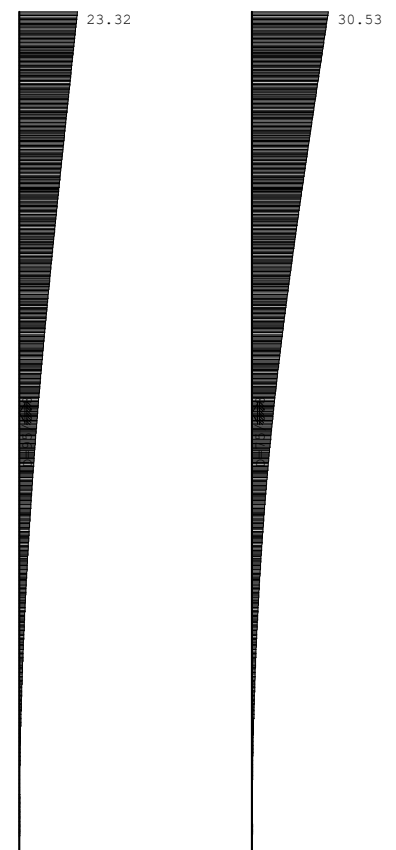


Утицаји у греди: max T2= 1.55 / min T2= -9.94 kN

Опт. 18: [анв 12-15] 12-15

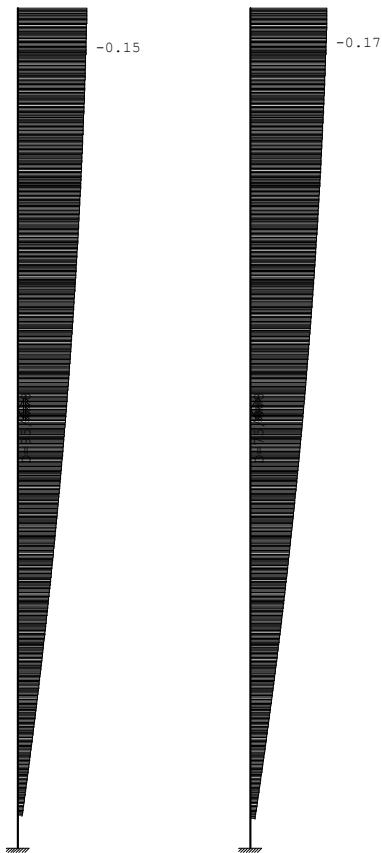


Утицаји у греди: max M3= 82.84 / min M3= -0.00 kNm



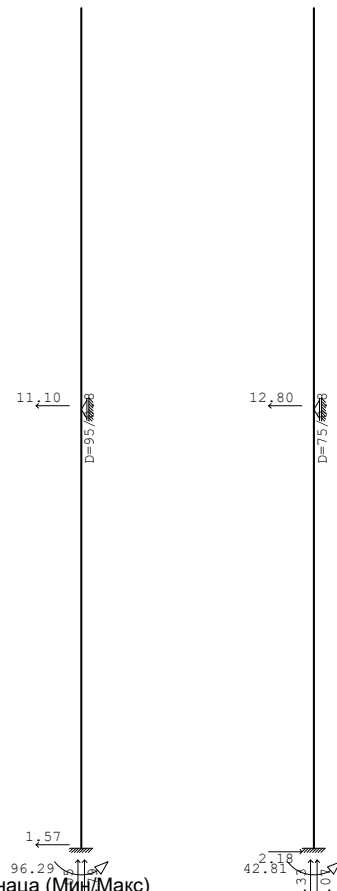
Утицаји у греди: max Xn= 30.53 / min Xn= -0.00 m / 1000

Опт. 18: [анв 12-15] 12-15



Утицаји у греди: max Zp= -0.00 / min Zp= -0.17 m / 1000

Опт. 17: [анв 8-11] 8-11



Реакције ослонаца (Мин/Макс)

Пресечне силе у гредама - Екстремне вредности - Оптерећење: 17. [анв 8-11] 8-11

Ознака	С.О.	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M3 [kNm]
Сет 1: D=75/0.8					
(442 - 62)	A(N1-)	22.000	<b> -68.068 </b>	0.000	0.000
(442 - 62)	A(T2-)	10.500	-28.165	<b> -10.617 </b>	66.911
(442 - 62)	A(T2+)	22.000	-68.068	<b> 2.183 </b>	42.809
(442 - 62)	A(M3+)	10.500	-39.907	-10.617	<b> 67.286 </b>
Сет 2: D=95/0.8					
(380 - 1)	A(N1-)	22.000	<b> -79.787 </b>	0.000	0.000
(380 - 1)	A(T2-)	10.500	-33.758	<b> -12.650 </b>	77.571
(380 - 1)	A(M3+)	22.000	-79.787	-1.549	<b> 96.289 </b>

### Димензионисање (челик)

#### Меродавно оптерећење - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

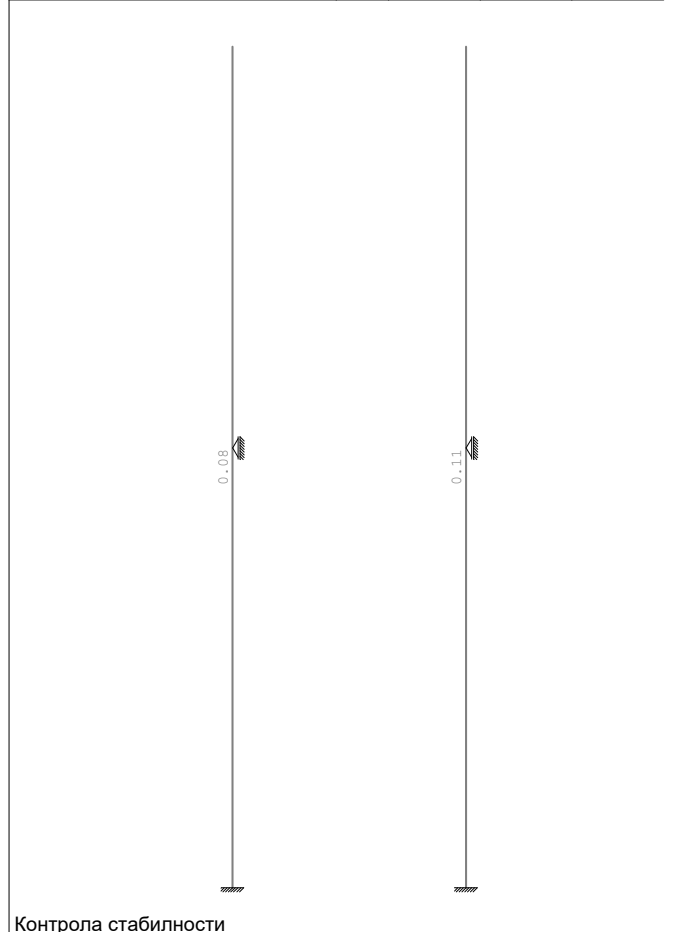
No	Случајеви оптерећења
1	Стално (g)
2	Корисно
3	Ветар

No	Комбинације оптерећења	
4	1.1xI	+
5	1.1xI+1.4xII	+
6	1.1xI+1.4xIII	+
7	1.1xI+1.4xII+1.4xIII	+

#### Контрола напона - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

Опис	С.О.	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
Сет 1: D=75/0.8 (442 - 62)	7	1.450	0.085	1.458

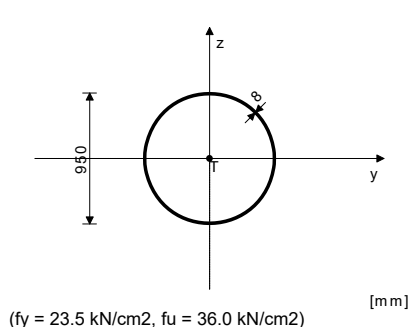
Опис	С.О.	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
Сет 2: D=95/0.8 (380 - 1)	7	1.779	0.083	1.780



#### ШТАП 1-380

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: Цевасти [S 235] [Сет: 2]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



Ax =	236.75 cm <sup>2</sup>
Ay =	119.38 cm <sup>2</sup>
Az =	119.38 cm <sup>2</sup>
Ix =	5.25e+5 cm <sup>4</sup>
Iy =	2.63e+5 cm <sup>4</sup>
Iz =	2.63e+5 cm <sup>4</sup>
Wy =	5528.9 cm <sup>3</sup>
Wz =	5528.9 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	7099.1 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	7099.1 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$	1.000
$\gamma_{M1}$	1.100
$\gamma_{M2}$	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm<sup>2</sup>, fu = 36.0 kN/cm<sup>2</sup>)

#### ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

7. $\gamma=0.08$	6. $\gamma=0.08$	5. $\gamma=0.03$
4. $\gamma=0.03$		

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ  
(случај оптерећења 7, крај штапа)

Рачунска нормална сила  
Трансверзална сила у z правцу  
Моменат савијања око у осе  
Системска дужина штапа

N <sub>Ed</sub> =	-66.403 kN
V <sub>Ed,z</sub> =	3.655 kN
M <sub>Ed,y</sub> =	82.841 kNm
L =	2200.0 cm

#### 5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА Класа пресека 4

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.4 Притисак

Ефективна површина попречног пресека  
Рачунска отпорност на притисак

A <sub>eff</sub> =	236.75 cm <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub> =	5563.6 kN

Услов 6.9: N<sub>Ed</sub> ≤ N<sub>c,Rd</sub> (66.40 ≤ 5563.63)

##### 6.2.5 Савијање у-у

Ефективни отпорни момент  
Рачунска отпорност на савијање

W <sub>y,eff</sub> =	5528.9 cm <sup>3</sup>
M <sub>c,Rd</sub> =	1299.3 kNm

Услов 6.12: M<sub>Ed,y</sub> ≤ M<sub>c,Rd,y</sub> (82.84 ≤ 1299.30)

##### 6.2.6 Смицање


Прорачунска носивост на смицање  
Прорачунска носивост на смицање

V <sub>pl,Rd,z</sub> =	1619.7 kN
V <sub>c,Rd,z</sub> =	1619.7 kN

Услов 6.17: V<sub>Ed,z</sub> ≤ V<sub>c,Rd,z</sub> (3.66 ≤ 1619.72)

6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила  
Није потребна редукција момената отпорности  
Услов: V<sub>Ed,z</sub> ≤ 50%V<sub>pl,Rd,z</sub>

6.2.9 Савијање и аксијална сила  
Услов 6.43: (0.08 ≤ 1)

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.3.	9 / 9

### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

#### 6.3.1.1 Носивост на извијање

Дужина извијања у-у	$I_y = 4400.0 \text{ cm}^4$
Релативна виткост у-у	$\lambda_y = 1.407$
Крива извијања за осу у-у: А	$\alpha = 0.210$
Еластична критична сила	$N_{cr,y} = 2811.6 \text{ kN}$
Редукциони коефицијент	$\chi_y = 0.415$
Рачунска отпорност на извијање	$N_{b,Rd,y} = 2097.2 \text{ kN}$
<b>Услов 6.46: <math>N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}</math> (66.40 &lt;= 2097.17)</b>	

Дужина извијања z-z	$I_z = 4400.0 \text{ cm}^4$
Релативна виткост z-z	$\lambda_z = 1.407$
Крива извијања за осу z-z: А	$\alpha = 0.210$
Редукциони коефицијент	$\chi_z = 0.415$
Рачунска отпорност на извијање	$N_{b,Rd,z} = 2097.2 \text{ kN}$
<b>Услов 6.46: <math>N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}</math> (66.40 &lt;= 2097.17)</b>	

#### 6.3.3 Елементи константног попречног пресека оптерећени

савијањем и аксијалним притиском  
Прорачун коефицијената интеракције извршен је алтернативном методом бр.2 (Анекс Б)

Коефицијент униформног момента	$C_{my} = 0.600$
Коефицијент униформног момента	$C_{mz} = 1.000$
Коефицијент униформног момента	$C_{mLT} = 0.600$
Коефицијент интеракције	$k_{yy} = 0.611$
Коефицијент интеракције	$k_{yz} = 1.019$
Коефицијент интеракције	$k_{zy} = 0.489$

Коефицијент интеракције

$$k_{zz} = 1.019$$

Редукциони коефицијент

$$\chi_y = 0.415$$

$$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$$

$$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$$

**Услов 6.61: (0.07 <= 1)**

Редукциони коефицијент

$$\chi_z = 0.415$$

$$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$$

$$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$$

**Услов 6.62: (0.07 <= 1)**

#### ПРОВЕРА ОТПОРНОСТИ НА СМИЦАЊЕ

(случај оптерећења 7, на 1050.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N_{Ed} = -38.466 \text{ kN}$
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} = 9.937 \text{ kN}$
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} = 53.785 \text{ kNm}$
Системска дужина штапа	$L = 2200.0 \text{ cm}$

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.6 Смицање

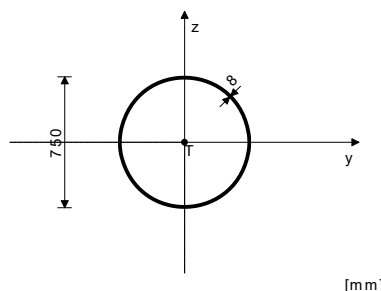
Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z} = 1619.7 \text{ kN}$
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z} = 1619.7 \text{ kN}$

**Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (9.94 <= 1619.72)**

#### ШТАП 62-442

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: Цевасти [S 235] [Сет: 1]  
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

#### ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



( $f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$ )

$A_x = 186.48 \text{ cm}^2$
$A_y = 94.248 \text{ cm}^2$
$A_z = 94.248 \text{ cm}^2$
$I_x = 2.57e+5 \text{ cm}^4$
$I_y = 1.28e+5 \text{ cm}^4$
$I_z = 1.28e+5 \text{ cm}^4$
$W_y = 3422.8 \text{ cm}^3$
$W_z = 3422.8 \text{ cm}^3$
$W_{y,pl} = 4404.7 \text{ cm}^3$
$W_{z,pl} = 4404.7 \text{ cm}^3$
$\gamma_{M0} = 1.000$
$\gamma_{M1} = 1.100$
$\gamma_{M2} = 1.250$
$A_{net}/A = 0.900$

#### 6.2.9 Савијање и аксијална сила

**Услов 6.43: ( 0.07 <= 1)**

#### 6.3 НОСИВОСТ ЕЛЕМЕНАТА НА ИЗВИЈАЊЕ

##### 6.3.1.1 Носивост на извијање

Дужина извијања у-у	$I_y = 4400.0 \text{ cm}^4$
Релативна виткост у-у	$\lambda_y = 1.786$
Крива извијања за осу у-у: А	$\alpha = 0.210$
Еластична критична сила	$N_{cr,y} = 1374.1 \text{ kN}$
Редукциони коефицијент	$\chi_y = 0.274$
Рачунска отпорност на извијање	$N_{b,Rd,y} = 1092.1 \text{ kN}$
<b>Услов 6.46: <math>N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}</math> (56.85 &lt;= 1092.10)</b>	

Дужина извијања z-z	$I_z = 4400.0 \text{ cm}^4$
Релативна виткост z-z	$\lambda_z = 1.786$
Крива извијања за осу z-z: А	$\alpha = 0.210$
Редукциони коефицијент	$\chi_z = 0.274$
Рачунска отпорност на извијање	$N_{b,Rd,z} = 1092.1 \text{ kN}$
<b>Услов 6.46: <math>N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}</math> (56.85 &lt;= 1092.10)</b>	

#### 6.3.3 Елементи константног попречног пресека оптерећени

савијањем и аксијалним притиском  
Прорачун коефицијената интеракције извршен је алтернативном методом бр.2 (Анекс Б)

Коефицијент униформног момента	$C_{my} = 0.994$
Коефицијент униформног момента	$C_{mz} = 1.000$
Коефицијент униформног момента	$C_{mLT} = 0.994$
Коефицијент интеракције	$k_{yy} = 1.025$
Коефицијент интеракције	$k_{yz} = 1.031$
Коефицијент интеракције	$k_{zy} = 0.820$
Коефицијент интеракције	$k_{zz} = 1.031$

Редукциони коефицијент

$$\chi_y = 0.274$$

$$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$$

$$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$$

**Услов 6.61: (0.11 <= 1)**

Редукциони коефицијент

$$\chi_z = 0.274$$

$$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$$

$$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$$

**Услов 6.62: (0.09 <= 1)**

#### ПРОВЕРА ОТПОРНОСТИ НА СМИЦАЊЕ

(случај оптерећења 7, на 1050.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	$N_{Ed} = -33.909 \text{ kN}$
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} = 7.994 \text{ kN}$
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} = 43.417 \text{ kNm}$
Системска дужина штапа	$L = 2200.0 \text{ cm}$

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.6 Смицање

Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z} = 1278.7 \text{ kN}$
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z} = 1278.7 \text{ kN}$

**Услов 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (7.99 <= 1278.73)**

#### ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

7. $\gamma = 0.11$	6. $\gamma = 0.10$	5. $\gamma = 0.05$
4. $\gamma = 0.04$		

#### ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ (случај оптерећења 7, крај штапа)

Рачунска нормална сила	$N_{Ed} = -56.854 \text{ kN}$
Трансверзална сила у z правцу	$V_{Ed,z} = 0.450 \text{ kN}$
Моменат савијања око у осе	$M_{Ed,y} = 38.063 \text{ kNm}$
Системска дужина штапа	$L = 2200.0 \text{ cm}$

#### 5.5 КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

Класа пресека 4

#### 6.2 НОСИВОСТ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

##### 6.2.4 Притисак

Ефективна површина попречног пресека	$A_{eff} = 186.48 \text{ cm}^2$
Рачунска отпорност на притисак	$N_{c,Rd} = 4382.4 \text{ kN}$
<b>Услов 6.9: <math>N_{Ed} \leq N_{c,Rd}</math> (56.85 &lt;= 4382.40)</b>	

##### 6.2.5 Савијање у-у

Ефективни отпорни момент	$W_{y,eff} = 3422.8 \text{ cm}^3$
Рачунска отпорност на савијање	$M_{c,Rd} = 804.36 \text{ kNm}$
<b>Услов 6.12: <math>M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}</math> (38.06 &lt;= 804.36)</b>	


##### 6.2.6 Смицање


Прорачунска носивост на смицање	$V_{pl,Rd,z} = 1278.7 \text{ kN}$
Прорачунска носивост на смицање	$V_{c,Rd,z} = 1278.7 \text{ kN}$
<b>Услов 6.17: <math>V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}</math> (0.45 &lt;= 1278.73)</b>	

##### 6.2.10 Савијање смицање и аксијална сила

Није потребна редукција момената отпорности  
Услов:  $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$

#### 1.6.4. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН – ТЕМЕЉИ КОТЛОВА

 <b>PMC</b> INŽENJERING	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	<b>ИДР-2-1.6.4.</b>	1/1

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО	ИДР-2.-1.6.4.	1 / 7

### Основни подаци о моделу, Улазни подаци - Конструкција

Наслов: Ослонци цевовода-померања  
 Објект: О-К174-Котларница  
 Место: Ваљево  
 Инвеститор: ХК Крушик  
 Пројектант: Сања Тадић

Датотека: temelji kotlova.twp  
 Датум прорачуна: 7.5.2024

Начин прорачуна: 2D модел (Zп, Хр, Yр)

- ☒ Теорија I-ог реда
 ☐ Модална анализа
 ☐ Стабилност  
☐ Теорија II-ог реда
 ☐ Сеизмички прорачун
 ☐ Фазе грађења  
☐ Нелинеаран прорачун

#### Величина модела

Број чворова: 128  
 Број плочастих елемената: 96  
 Број гредних елемената: 0  
 Број граничних елемената: 1152  
 Број основних случајева оптерећења: 2  
 Број комбинација оптерећења: 1

#### Јединице мера

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

#### Табела материјала

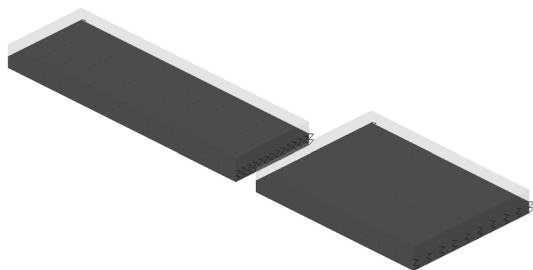
No	Назив материјала	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Béton C30/37	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

#### Сетови плоча

No	d[m]	e[m]	Материјал	Тип прорачуна	Ортотропија	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.420	0.210	1	Танка плоча	Изотропна			

#### Сетови површинских ослонаца

Сет	K,R1	K,R2	K,R3
1	6.000e+3	6.000e+3	6.000e+3



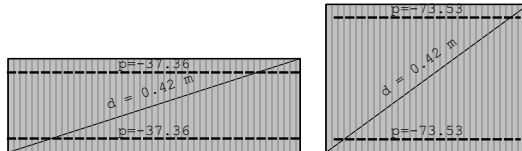
Изометрија

**Улазни подаци - Оптерећење, Статички прорачун**

**Листа случајева оптерећења**

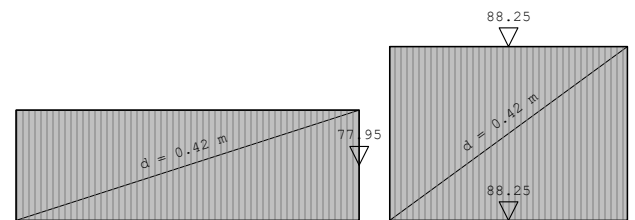
LC	Назив
1	Оптерећење котлова
2	Стално (g)

Опт. 1: Оптерећење котлова



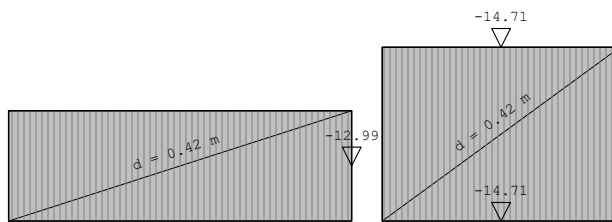
LC	Назив
3	Комб.: 1.35xI+1.35xII

Опт. 3: 1.35xI+1.35xII



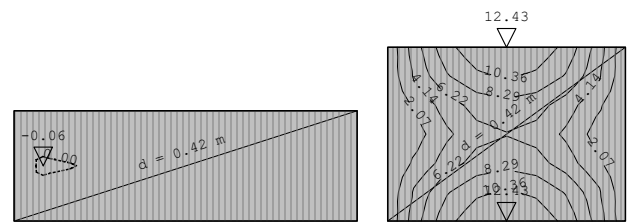
Утицаји у пов. ослоњу: max  $\sigma_{\text{тла}}$  = 88.25 / min  $\sigma_{\text{тла}}$  = 77.95 kN/m<sup>2</sup>

Опт. 3: 1.35xI+1.35xII

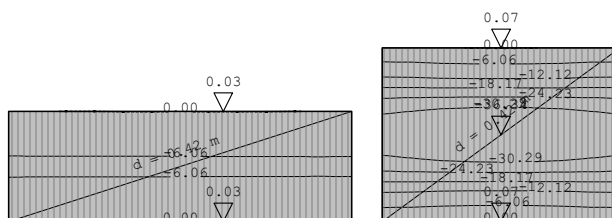


Утицаји у пов. ослоњу:  $\max \text{с,тла} = -12.99 / \min \text{с,тла} = -14.71 \text{ m} / 1000$   
Опт. 3: 1.35xI+1.35xII

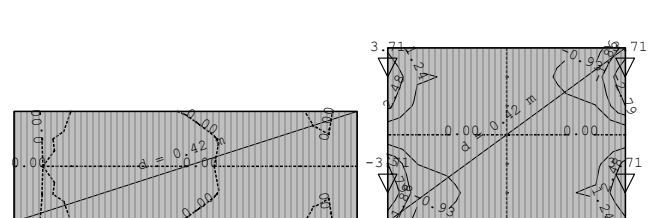
Опт. 3: 1.35xI+1.35xII



Утицаји у плочи:  $\max M_x = 12.43 / \min M_x = -0.06 \text{ kNm/m}$   
Опт. 3: 1.35xI+1.35xII



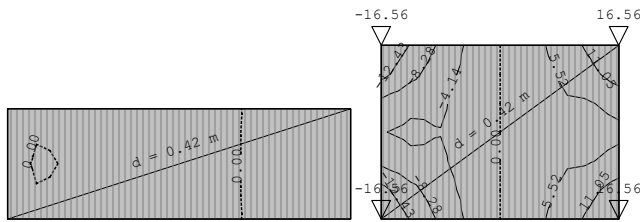
Утицаји у плочи:  $\max M_y = 0.07 / \min M_y = -36.34 \text{ kNm/m}$



Утицаји у плочи:  $\max M_y = 3.71 / \min M_y = -3.71 \text{ kNm/m}$

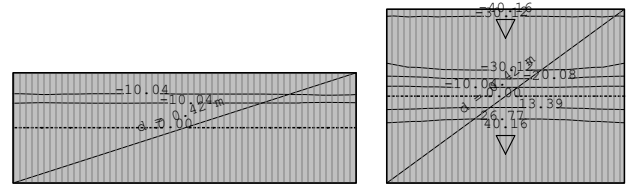


Опт. 3: 1.35xI+1.35xII



Утицаји у плочи: max  $T_{z,x}$  = 16.56 / min  $T_{z,x}$  = -16.56 kN/m

Опт. 3: 1.35xI+1.35xII



Утицаји у плочи: max  $T_{z,y}$  = 40.16 / min  $T_{z,y}$  = -40.16 kN/m

**Пресечне силе у плочама - Екстремне вредности - Оптерећење: 3**

Ознака	С.О.	Mx [kNm/m]	My [kNm/m]
114	3	12.427	0.074
80	3	12.427	0.074
108	3	11.794	0.035
75	3	11.794	0.035
119	3	11.794	0.035
86	3	11.794	0.035
109	3	10.586	-10.983
85	3	10.586	-10.983
102	3	9.968	-10.989
79	3	9.968	-10.989

Ознака	С.О.	Mx [kNm/m]	My [kNm/m]
97	3	6.112	-36.344
104	3	5.499	-36.209
90	3	5.499	-36.209
111	3	3.752	-35.761
83	3	3.752	-35.761
117	3	1.401	-35.021
77	3	1.401	-35.021
122	3	0.396	-34.685
72	3	0.396	-34.685
91	3	7.612	-29.958

**Деформација плоча Л.К.С. - Екстремне вредности - Оптерећење: 3**

Ознака	С.О.	u3 [mm]
114	3	-14.709
80	3	-14.709
108	3	-14.702
86	3	-14.702

Ознака	С.О.	u3 [mm]
119	3	-14.702
75	3	-14.702
93	3	-14.684
123	3	-14.684

Ознака	С.О.	u3 [mm]
101	3	-14.684
70	3	-14.684

**Деформација плоча ГЛО - Екстремне вредности - Оптерећење: 3**


Ознака	С.О.	Zn [mm]
114	3	-14.709
80	3	-14.709
108	3	-14.702
86	3	-14.702

Ознака	С.О.	Zn [mm]
119	3	-14.702
75	3	-14.702
93	3	-14.684
123	3	-14.684

Ознака	С.О.	Zn [mm]
101	3	-14.684
70	3	-14.684

**Утицаји у површинским ослоњцима - Екстремне вредности - Оптерећење: 3**

Ознака	С.О.	σ <sub>тла</sub> [kN/m²]	с <sub>тла</sub> [mm]
114	3	88.253	-14.709
80	3	88.253	-14.709
108	3	88.215	-14.702
86	3	88.215	-14.702
119	3	88.215	-14.702
75	3	88.215	-14.702
93	3	88.104	-14.684
123	3	88.104	-14.684
101	3	88.104	-14.684
70	3	88.104	-14.684
114	3	88.253	-14.709

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО		ИДР-2.-1.6.4.	5 / 7

Утицаји у површинским ослонцима - Екстремне вредности - Оптерећење: 3

Ознака	С.О.	$\sigma_{тла}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\epsilon_{тла}$ [mm]
80	3	88.253	<b>-14.709</b>
108	3	88.215	<b>-14.702</b>
86	3	88.215	<b>-14.702</b>
119	3	88.215	<b>-14.702</b>
75	3	88.215	<b>-14.702</b>
93	3	88.104	<b>-14.684</b>
123	3	88.104	<b>-14.684</b>
101	3	88.104	<b>-14.684</b>
70	3	88.104	<b>-14.684</b>

Резултанта површинског ослонца - Екстремне вредности - Оптерећење: 3

Ознака	С.О.	R3 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(6.78; 1.23; 0.00)	3	<b>724.67</b>	*	*
(2.24; 0.78; 0.00)	3	<b>594.96</b>	3.658	*
(2.24; 0.78; 0.00)	3	594.96	<b>3.658</b>	*

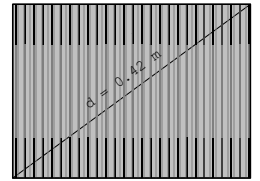
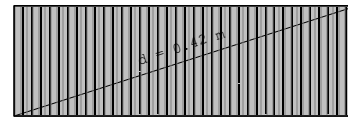
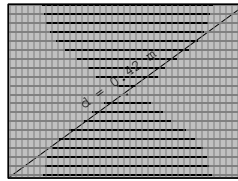
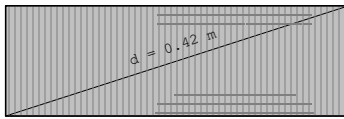
### Димензионисање (бетон)

Меродавно оптерећење: Комплетна шема  
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=4.00 cm

Aa - д.зона [cm <sup>2</sup> /m]
0.00
0.38
0.76

Меродавно оптерећење: Комплетна шема  
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=3.00 cm

Aa - г.зона [cm <sup>2</sup> /m]
-2.18
-1.09
0.00

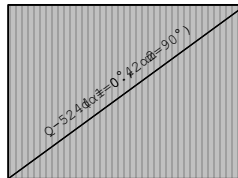
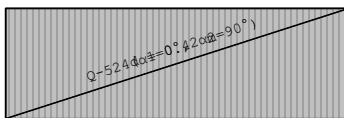



Aa - д.зона - max Aa,d = 0.76 cm<sup>2</sup>/m

Усвојена арматура  
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=4.00 cm

Aa - д.зона [cm <sup>2</sup> /m]
0.00
0.38
0.76

Aa - г.зона - max Aa,g = -2.17 cm<sup>2</sup>/m



	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		2 - ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ
	ХК "КРУШИК" ВАЉЕВО	ИДР-2.-1.6.4.	7 / 7

#### Ниво: темељ [0.00 m]

EC2 (EN 1992-1-1:2004)  
 $\alpha_{cs} = 0.85$   
 $d_{пл} = 42.0 \text{ cm}$   
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [СП]  
Горња зона: S500H ( $a = 3.0 \text{ cm}$ )  
Доња зона: S500H ( $a = 4.0 \text{ cm}$ )  
Комплетна шема оптерећења

#### Тачка 1

$X = -0.18 \text{ m}$ ;  $Y = 0.78 \text{ m}$ ;  $Z = 0.00 \text{ m}$

Правец 1: ( $\alpha = 0^\circ$ )  
Меродавна комбинација:  
 $1.35xI + 1.35xII$   
 $M_{ed} = 0.20 \text{ kNm}$   
 $N_{ed} = 0.00 \text{ kN}$   
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.065/25.000 \text{ ‰}$   
Није потребна арматура.

Правец 2: ( $\alpha = 90^\circ$ )

Меродавна комбинација:  
 $1.35xI + 1.00xII$   
 $M_{ed} = -7.95 \text{ kNm}$   
 $N_{ed} = 0.00 \text{ kN}$   
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.412/25.000 \text{ ‰}$   
 $A_{r2} = 0.47 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $A_{d2} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

#### Тачка 2

$X = 3.05 \text{ m}$ ;  $Y = 0.00 \text{ m}$ ;  $Z = 0.00 \text{ m}$

Правец 1: ( $\alpha = 0^\circ$ )  
Меродавна комбинација:  
 $1.35xI + 1.35xII$   
 $M_{ed} = 1.04 \text{ kNm}$   
 $N_{ed} = 0.00 \text{ kN}$   
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.148/25.000 \text{ ‰}$   
 $A_{r1} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $A_{d1} = 0.06 \text{ cm}^2/\text{m}$

Правец 2: ( $\alpha = 90^\circ$ )

Меродавна комбинација:  
 $1.00xI + 1.35xII$   
 $M_{ed} = 0.05 \text{ kNm}$   
 $N_{ed} = 0.00 \text{ kN}$   
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.031/25.000 \text{ ‰}$   
Није потребна арматура.

EC2 (EN 1992-1-1:2004)

$\alpha_{cs} = 0.85$   
 $d_{пл} = 42.0 \text{ cm}$   
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [СП]  
Горња зона: S500H ( $a = 3.0 \text{ cm}$ )  
Доња зона: S500H ( $a = 4.0 \text{ cm}$ )  
Комплетна шема оптерећења

#### Тачка 3

$X = 6.78 \text{ m}$ ;  $Y = 1.23 \text{ m}$ ;  $Z = 0.00 \text{ m}$

Правец 1: ( $\alpha = 0^\circ$ )  
Меродавна комбинација:  
 $1.35xI + 1.35xII$   
 $M_{ed} = 6.11 \text{ kNm}$   
 $N_{ed} = 0.00 \text{ kN}$   
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.368/25.000 \text{ ‰}$   
 $A_{r1} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $A_{d1} = 0.37 \text{ cm}^2/\text{m}$

Правец 2: ( $\alpha = 90^\circ$ )

Меродавна комбинација:  
 $1.35xI + 1.00xII$   
 $M_{ed} = -36.37 \text{ kNm}$   
 $N_{ed} = 0.00 \text{ kN}$   
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.938/25.000 \text{ ‰}$   
 $A_{r2} = 2.17 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $A_{d2} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

#### Тачка 4


$X = 6.78 \text{ m}$ ;  $Y = 0.00 \text{ m}$ ;  $Z = 0.00 \text{ m}$

Правец 1: ( $\alpha = 0^\circ$ )  
Меродавна комбинација:  
 $1.35xI + 1.35xII$   
 $M_{ed} = 12.43 \text{ kNm}$   
 $N_{ed} = 0.00 \text{ kN}$   
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.536/25.000 \text{ ‰}$   
 $A_{r1} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $A_{d1} = 0.76 \text{ cm}^2/\text{m}$

Правец 2: ( $\alpha = 90^\circ$ )

Меродавна комбинација:  
 $1.00xI + 1.35xII$   
 $M_{ed} = 0.08 \text{ kNm}$   
 $N_{ed} = 0.00 \text{ kN}$   
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.042/25.000 \text{ ‰}$   
Није потребна арматура.

### 1.6.5. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН – ТЕМЕЉИ

 <b>PMC</b> INŽENJERING	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	<b>ИДР-2-1.6.5.</b>	1/35

### 1.6.5.1 ТЕМЕЉИ КОТЛОВА

класа бетона

C30/37

$f_{ck} = 30$  МПа;  $f_{c,cub} = 37$  МПа;

$f_{cm} = 38$  МПа  $f_{ct,m} = 2.9$  МПа;

$E_{cm} = 33$  GPa

прорачунска чврстоћа бетона,  $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$  17.00 МПа

арматура

B500B

карактеристична граница развлачења арматуре,  $f_{yk}$  500.00 МПа

рачунска граница попуштања челика,  $f_{Rd}$  434.78 МПа

дебљина плоче,  $d_{ppl}$  40.00 cm

класа изложености

XC2

заштитни слој, c

30.00 mm

пречник арматуре,  $\Phi$

10.00 mm

Статичка висина пресека

$d = d_{ppl} - (c + \Phi / 2)$

36.5 cm

дужина темелја,  $b_t$

100.00 cm

Минимална арматура

$A_{s,min} = 0.26 * (f_{ct,m} / f_{yk}) * b_t * d$  4.93 cm<sup>2</sup>/m'

$A_{s,min} = 0.0013 * b_t * d$  4.75 cm<sup>2</sup>/m'

Максимална арматура

$A_{s,max} = 0.04 * A_c$  146 cm<sup>2</sup>

Усвојено у доњој и горњој зони

Q-524

### 1.6.5.2 ПОДНА ПЛОЧА

Подна плоча се посматра као плоча ослоњена на еластичну подлогу.

Плоча није оптерећена већим оптерећењем те се армира минималном арматуром.

класа бетона

C25/30

$f_{ck} = 25$  МПа;  $f_{c,cub} = 30$  МПа;

$f_{cm} = 33$  МПа  $f_{ct,m} = 2.6$  МПа;

прорачунска чврстоћа бетона,  $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$  14.17 МПа

арматура

B500B

карактеристична граница развлачења арматуре,  $f_{yk}$  500.00 МПа

рачунска граница попуштања челика,  $f_{Rd}$  434.78 МПа

дебљина плоче,  $d_{ppl}$  20.00 cm

класа изложености


XC2

заштитни слој, c

30.00 mm

пречник арматуре,  $\Phi$

7.00 mm

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	2/35

Статичка висина пресека

$$d = d_{ppl} - (c + \Phi / 2) \quad 16.65 \text{ cm}$$

$$\text{дужина темеља, } b_t \quad 100.00 \text{ cm}$$

Минимална арматура

$$A_{s,min} = 0.26 * (f_{ct,m} / f_{yk}) * b_t * d \quad 2.25 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s,min} = 0.0013 * b_t * d \quad 2.16 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Максимална арматура

$$A_{s,max} = 0.04 * A_c \quad 66.6 \text{ cm}^2$$

**Усвојено у доњој и горњој зони Q-335**

### 1.6.5.3 ТЕМЕЉИ ДИМЊАКА

SRPS EN 1992

SRPS EN 1997

#### Димњак $\Phi$ 950 mm

Пресечне силе

$$M_{x,Ed} = 96.29 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 68.05 \text{ kN}$$

$$H_{Ed} = 1.57 \text{ kN}$$

**Армирано бетонски темељ**

$$\text{ширина горње стопе темеља, } B_f \quad 2000.00 \text{ mm}$$

$$\text{дужина горње стопе темеља, } L_f \quad 2000.00 \text{ mm}$$

$$\text{висина горње стопе темеља, } H_f \quad 1420.00 \text{ mm}$$

$$\text{ширина доње стопе темеља, } B_d \quad 3200.00 \text{ mm}$$

$$\text{дужина доње стопе темеља, } L_d \quad 3200.00 \text{ mm}$$

$$\text{висина доње стопе темеља, } H_d \quad 500.00 \text{ mm}$$

$$\text{класа бетона} \quad \text{C30/37}$$

$$\text{сопствена тежина темеља, } Q_{t1} = 270.00 \text{ kN}$$

$$\text{тежина насипа } Q_z = 142.65 \text{ kN}$$

Пресечне силе у темељној спојници

$$M_{x,Ed} = 99.30 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 625.12 \text{ kN}$$

$$H_{Ed} = 1.57 \text{ kN}$$


$$\text{ексцентрицитет, } e = M_{Ed} / V_{Ed} \quad 0.159 \text{ m}$$

$$B_{fd} / 18 = 0.178 \text{ m} \quad e < B_{fd} / 18 \quad \text{услов задовољен}$$

$$\text{површина темеља, } A_{ts} = B * B \quad 10.240 \text{ m}^2$$

$$\text{отпорни момент темеља, } W_{ts} = B^3 / 6 \quad 5.461 \text{ m}^3$$

контрола напона у темељној спојници

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	3/35

$$\sigma_1 = 79.23 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = -18.03 \text{ kN/m}^2$$

$$c = B/2 - e = 1.441 \text{ m}$$

$$\min c = 0.2 * B = 0.64 \text{ m}$$

$$b' = 2.607 \text{ m}$$

$$\text{препуст } b_1 = (B_{f,d} - b_f) / 2 = 0.60 \text{ m}$$

$$\sigma_{1-1} = 60.994 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} = 13.17 \text{ kNm}$$

класа бетона

C30/37

$$f_{c,k} = 30 \text{ MPa}; \quad f_{c,cub} = 37 \text{ MPa};$$

$$f_{c,m} = 38 \text{ MPa} \quad f_{ct,m} = 2.9 \text{ MPa};$$

$$\text{прорачунска чврстоћа бетона, } f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 17.00 \text{ MPa}$$

арматура

B500B

$$\text{карактеристична граница развлачења арматуре, } f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

$$\text{рачунска граница попуштања челика, } f_{Rd} = 434.78 \text{ MPa}$$

$$\text{дебљина плоче, } d_{ppl} = 50.00 \text{ cm}$$

$$\text{класа изложености} = \text{XC2}$$

$$\text{заштитни слој, } c = 40.00 \text{ mm}$$

$$\text{пречник арматуре, } \Phi = 12.00 \text{ mm}$$

Статичка висина пресека

$$d = d_{ppl} - (c + \Phi / 2) = 45.4 \text{ cm}$$

$$\text{дужина темеља, } b_t = 100.00 \text{ cm}$$

Минимална арматура

$$A_{s,min} = 0.26 * (f_{ct,m} / f_{yk}) * b_t * d = 6.85 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s,min} = 0.0013 * b_t * d = 5.90 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$\mu_{Ed} = 0.004$$

$$\epsilon_{c2} = 0.3 \text{ ‰} \quad \epsilon_{s1} = 10.0 \text{ ‰} \quad \zeta = 0.990$$

$$A_{s1} = \frac{M_{Ed}}{\zeta d f_{yd}} = 0.59 \text{ cm}^2$$

$$\text{Усвојено у доњој и горњој зони } \Phi 12/15 = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Провера темеља димњака на претурање

$$N_{Ed} * B/2 = 1000.2 \text{ kNm}$$


$$N_{Ed} * B/2 / M_{x,Ed} = 10.07 > 1.5 \quad \text{услов задовољен}$$

### Димњак $\Phi 750 \text{ mm}$

пресечне силе

$$M_{x,Ed} = 42.81 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,g} = 56.33 \text{ kN}$$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	4/35



$$V_{Ed} = 2.18 \text{ kN}$$

### Армирано бетонски темелъ

ширина горње стопе темелъа,  $B_f$  1800.00 mm

дужина горње стопе темелъа,  $L_f$  1800.00 mm

висина горње стопе темелъа,  $H_f$  1420.00 mm

ширина доње стопе темелъа,  $B_d$  2400.00 mm

дужина доње стопе темелъа,  $L_d$  2400.00 mm

висина доње стопе темелъа,  $H_d$  500.00 mm

класа бетона C30/37

сопствена тежина темелъа,  $Q_{t1}$  = 187.02 kN

тежина насипа  $Q_z$  = 57.61 kN

пресечне силе у темелъној спојници

$$M_{x,Ed} = 47.00 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed} = 386.58 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 2.18 \text{ kN}$$

ексцентрицитет,  $e$

$$e = M_{Ed} / N_{Ed} = 0.122 \text{ m}$$

$$B_{fd} / 18 = 0.133 \text{ m}$$

$$e < B_{fd} / 18$$

услов задовољен

$$\text{површина темелъа, } A_{ts} = B \cdot B$$

$$5.760 \text{ m}^2$$

$$\text{отпорни момент темелъа, } W_{ts} = B^3 / 6$$

$$2.304 \text{ m}^3$$

контрола напона у темелъној спојници

$$\sigma_{1,2} = N_{Ed} / A_{ts} \pm M_{x,Ed} / W_{x,ts}$$

$$\sigma_1 = 87.51 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = -20.02 \text{ kN/m}^2$$

$$c = B / 2 - e = 1.078 \text{ m}$$

$$> \min c = 0.2 \cdot B = 0.48 \text{ m}$$

$$b' = 1.953 \text{ m}$$

$$\text{препуст } b_1 = (B_{f,d} - b_f) / 2 = 0.3$$

$$\sigma_{1-1} = 74.07 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{1-1} = 3.74 \text{ kNm}$$

класа бетона

C30/37

$$f_{c,k} = 30 \text{ MPa}; \quad f_{c,cub} = 37 \text{ MPa};$$

$$f_{c,m} = 38 \text{ MPa}; \quad f_{ct,m} = 2.9 \text{ MPa};$$

$$\text{прорачунска чврстоћа бетона, } f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

$$17.00 \text{ MPa}$$

арматура

B500B

$$\text{карактеристична граница развлачења арматуре, } f_{yk}$$

$$500.00 \text{ MPa}$$

$$\text{рачунска граница попуштања челика, } f_{Rd}$$


$$434.78 \text{ MPa}$$

$$\text{дебљина плоче, } d_{ppl}$$

$$50.00 \text{ cm}$$

класа изложености

XC2

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	5/35

заштитни слој, c 40.00 mm  
 пречник арматуре,  $\Phi$  12.00 mm  
 Статичка висина пресека  
 $d = d_{ppl} - (c + \Phi / 2)$  45.4 cm  
 дужина темеља,  $b_t$  100.00 cm  
 Минимална арматура  
 $A_{s,min} = 0.26 * (f_{ct,m} / f_{yk}) * b_t * d$  6.85 cm<sup>2</sup>/m'  
 $A_{s,min} = 0.0013 * b_t * d$  5.90 cm<sup>2</sup>/m'  
 $\mu_{Ed} =$  0.001

$$\epsilon_{s1} = \frac{M_{Ed}}{\zeta d f_{yd}} \quad \epsilon_{s1} = 10.0 \text{ ‰} \quad \zeta = 0.995$$


$$= 0.17 \text{ cm}^2$$

Усвојено у доњој и горњој зони  **$\Phi$  12/15** 7.54 cm<sup>2</sup>/m'

**Провера темеља димњака на претурање**

$$N_{Ed} * B/2 = 637.852 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed} * B/2 / M_{x,Ed} = 13.57 > 1.5 \quad \text{услов задовољен}$$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	6/35

#### 1.6.5.4 ПРОРАЧУН ВЕЗЕ ДИМЊАКА И ТЕМЕЉА

SRPS EN 1993-1-8

SRPS EN 1992-4

За све димњаке је усвојен исти начин анкеровања

Веза димњака и темеља је остварена преко лежишне плоче и анкера.

Веза димњачке цеви и лежишне плоче је остварена заваривањем.

Анкери се уграђују пре бетонирања темеља. Анкери су са дуплим наврткама.

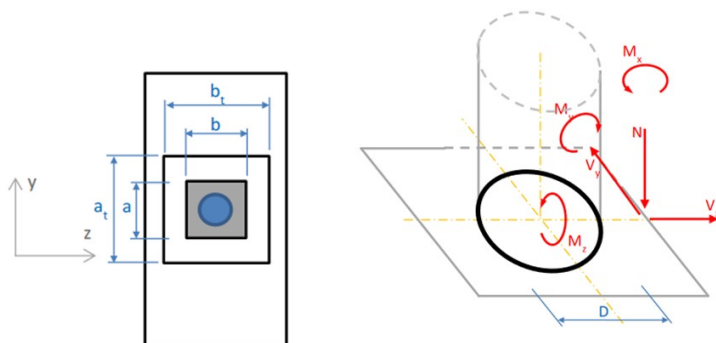
Арматура није узимана у прорачуну

**Карактеристична чврстоћа материјала за подливање је минимум истих карактеристичних чврстоћа као бетон темеља.**

У равни крова, за пријем бочних утицаја, предвиђена је одговарајућа челична конструкција ослоњена на кровне везаче.

Спољашњи плашт представља носећи део структуре димњака.

Спољашњи плашт је са 4 вертикална укрућења (ребрима), у кореном делу димњака. Преко заварене металне лежишне плоче се ослања на темељ за који је везан анкерима.



#### Прорачунске вредности утицаја у ослонцу

##### Димњак $\Phi$ 750 mm

пресечне силе

$$M_{x,Ed} = 40.77 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,g} = 56.33 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0.501 \text{ kN}$$

##### Геометрија везе

$$\text{пречник стуба} = \text{пречник спољашњег плашта на дну, } D_{ce} = 750.00 \text{ mm}$$

$$\text{дебљина лима спољашњег плашта, } t_{ce} = 8.00 \text{ mm}$$

$$\text{површина спољашњег плашта, } A = \pi * D_{ce}^2 / 4 - \pi * (D_{ce} - 2 * t_{ce})^2 / 4 = 18648.49 \text{ mm}^2$$


момент инерције спољашњег плаша,

$$I = \pi * D_{ce}^4 / 64 - \pi * (D_{ce} - 2 * t_{ce})^4 / 64 = 1283547868.71 \text{ mm}^4$$

$$\text{полупречник инерције, } i_x = (I / A)^{0.5} = 262.35 \text{ mm}$$

$$\text{отпорни момент спољашњег плаша, } W = I / (D_{ce} / 2) = 3422794.32 \text{ mm}^3$$


$$\text{маса} = 231.70 \text{ kg/m}$$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушић“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	7/35

класификација попречног пресека, $D_{ce} / t_{ce}$	93.75	
$\epsilon$	1.03	
материјал стуба	S 235	
граница развлачења, $f_y$	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_u$	360.00	N/mm <sup>2</sup>

#### Армирано бетонски темељ

ширина горње стопе темеља, $B_f$	1800.00	mm
дужина горње стопе темеља, $L_f$	1800.00	mm
висина горње стопе темеља, $H_f$	1420.00	mm
ширина доње стопе темеља, $B_d$	2400.00	mm
дужина доње стопе темеља, $L_d$	2400.00	mm
висина доње стопе темеља, $H_d$	500.00	mm
класа бетона	C30/37	
карактеристична чврстоћа на притисак цилиндра, $f_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на притисак бетонске коцке, $f_{c,cube}$	37	N/mm <sup>2</sup>
ширина лежишне плоче, $B_{bp}$	1500.00	mm
дужина лежишне плоче, $L_{bp}$	1500.00	mm
дебљина лежишне плоче, $t_{bp}$	15.00	mm
дебљина подливке (20 до 50 mm), $t_m$	30.00	mm
$t_m/B_{bp} =$	0.02	$\leq 0.2$
фактор редукције, $\beta_j$	2/3	
фактор утицаја дуготрајности дејства на чврстоћу бетона при притиску према SRPS EN 1992-1-1/NA, $\alpha_{cc}$	0.85	
парцијални фактор сигурности за сталну прорачунску ситуацију, $\gamma_c$	1.50	
прорачунска чврстоћа бетона на притисак, $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	17.00	N/mm <sup>2</sup>
површина ослоначке плоче, $A_{c0} = B_{bp} * L_{bp}$	2250000.00	mm <sup>2</sup>
највећа прорачунска површина на коју се расподељује оптерећење, $A_{c1}$	3240000.00	mm <sup>2</sup>
фактор концентрације напрезања, $k_j = (A_{c1} / A_{c0})^{0.5}$	1.20	
прорачунска чврстоћа бетона на контактни притисак, $f_{jd} = \beta_j * f_{cd} * k_j$	20.40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{jd} < 3 * f_{cd} =$	51	N/mm <sup>2</sup>
парцијални коефицијент сигурности за бетону при притиску, $\gamma_c$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности из услова инсталирања анкера, $\gamma_{Mc}$	1.0	
парцијални коефицијент сигурности за лом по бетону, $\gamma_{Mc}$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности-splitting failure, $\gamma_{Msp}$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности-pull-out failure, $\gamma_{Mp}$	1.5	
бетон са прслинама		

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	8/35

## Лежишна плоча

Пројектна отпорност притиснутог бетона и подливке, заједно са лежишном плочом напрегнутог на савијање се посматра аналогно еквивалентном Т елементу .

ширина лежишне плоче, $B_{bp}$	1500.00	mm
дужина лежишне плоче, $L_{bp}$	1500.00	mm
дебљина лежишне плоче, $t_{bp}$	15.00	mm
материјал плоче	S 235	
$t \leq 40$ mm		
граница развлачења, $f_y$	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_u$	360.00	N/mm <sup>2</sup>
пречник у бетон уграђене анкер плоче, $d_h$	120.00	mm
дебљина подливке (20 до 50 mm), $t_m$	30.00	mm
$t_m/L_{bp} =$	0.02	$\leq 0.2$
парцијални фактор сигурности за челик при савијању , $\gamma_{M0}$	1.00	
парцијални фактор сигурности , $\gamma_{M1}$	1.10	
парцијални фактор сигурности за делове везе (завртњеви, шавови, притисак по омотачу рупе) , $\gamma_{M2}$	1.25	
$B_{bp} / 6 = 250.00$ mm $B_{bp} / 2 =$ 750.00 mm		
ексцентрицитет, $e = M_{Ed} / N_{Ed} = 723.88$ mm	$B_{bp} / 6 < e < B_{bp} / 2$	

## Анкери

анкери механички, претходно уграђени	M24
класа анкера	5.6
пречник анкера, $d_b$	24.00 mm
пречник рупе, $d_f$	27.00 mm
дебљина подложне плочице, $t_w$	5.00 mm
дебљина навртке, $t_n$	33.00 mm
укупни број анкера, $n_{tot}$	8
удаљење круга линије анкера од зида цеви, усвојено $s =$	250.00 mm
пречник круга линије анкера, $D_b$	1250.00 mm
полупречник круга линије анкера, $r_b = D_b / 2$	625.00 mm
размак између анкера, $e_b = D_b * \pi / n_{tot}$	490.87 mm
$\theta = 360^\circ / n_{tot}$	45 °


$$y_{bolt} = r * \sin(j * \theta), j = 1, 2, \dots$$

### Оптерећење једног анкера

силе у анкерима услед вертикалне реакције,  $N_{Ed} = N_{Ed,tot} / n$  7040.75 N

$$N_{Ed(M)}^{(i)} = M_{xEd} * y_i / \sum y_i^2 + M_{yEd} * x_i / \sum x_i^2$$

$$N^0 \quad j * \theta \quad y(i) \quad N_{Ed(M)}^{(i)} \quad N_{Ed(N)}^{(i)} \quad N_{Ed}^{(i)}$$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	9/35

	[°]	[mm]	[N]	[N]	[N]
1	0	0.00	0.00	7040.75	-7040.75
2	45	441.94	11532.35	7040.75	4491.60
3	90	625.00	16309.20	7040.75	9268.45
4	135	441.94	11532.35	7040.75	4491.60
5	180	0.00	0.00	7040.75	-7040.75
6	225	441.94	11532.35	7040.75	18573.10
7	270	625.00	16309.20	7040.75	23349.95
8	315	441.94	11532.35	7040.75	18573.10

$$I_b = \Sigma y^2 = 1562500.00 \text{ mm}^4$$

$$\Sigma N^{(+)}_{Ed} = 18.25 \text{ kN}$$

$$\max N^{(-)}_{Ed} = -23.35 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,tot} = \Sigma N^{(-)}_{Ed} = -74.58 \text{ kN}$$

испитна површина анкера,  $A_s$  561.00 mm<sup>2</sup>

површина бруто пресека анкера,  $A$  452.39 mm<sup>2</sup>

граница развлачења,  $f_{yb}$  300.00 N/mm<sup>2</sup>

чврстоћа на затезање,  $f_{ub}$  500.00 N/mm<sup>2</sup>

#### Димензионисање шавова за везу стуба и ослоначке плоче

максимална дебљина шава,  $\max a_w = 0.7 * \min t$  5.60 mm

за шупље профиле,  $\max a_w = \min t$  8.00 mm

усвојена дебљина угаоног шава,  $a_w$  5.00 mm

квалитет шава EXC4 - квалитет

B+

контрола квалитета по SRPS EN 1090-2

ефективна дужина шава у правцу смицања, 25% обима,

$$l_{eff} = \pi * D_{ce} / 4 \quad 589.05 \text{ mm}$$

корелациони коефицијент,  $\beta_w$  0.85

$$\text{укупна површина вара, } A_w = \pi * ((D + 2 * a_w)^2 - D^2) / 4 \quad 11859.51 \text{ mm}^2$$

момент инерције групе варова

$$I_z = I_y = \pi * ((D + 2 * a_w)^4 - D^4) / 64 \quad 845064371 \text{ mm}^4$$


$$\text{поларни момент инерције групе варова, } I_x = I_z + I_y \quad 1690128742 \text{ mm}^4$$

максимално напрезање на смицање, у најудаљенијој тачки

$$r = D_{ce} / 2 \quad 375.00 \text{ mm}$$

$$\tau_z = V_z / A_w + M_x * r / I_x \quad 0.042 \text{ N/mm}^2$$


$$\tau_y = V_y / A_w + M_x * r / I_x \quad 0.000 \text{ N/mm}^2$$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушић“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	10/35

укупно напрезање на смицање, $\tau_w = (\tau_x^2 + \tau_y^2)^{0.5}$	0.042	kN/mm <sup>2</sup>
максимално напрезање у шаву у смеру x осе, $\sigma_w$		
$\sigma_w = N / A_w + M_y * r / I_y + M_z * r / I_z$	13.80	N/mm <sup>2</sup>
$f_u$ - чврстоћа на затезање слабијег спојеног дела	360.00	N/mm <sup>2</sup>
прорачунска вредност граничне чврстоће угаоног шава, $f_{uw,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	338.82	N/mm <sup>2</sup>
контрола носивости $(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5}$	13.80	N/mm <sup>2</sup>
прорачинска чврстоћа угаоног шава на смицање, $f_{vw,a} = (f_u / \sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{M2})$	195.62	N/mm <sup>2</sup>
$(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5} < f_{vw,a}$	13.80 N/mm <sup>2</sup> < 195.62 N/mm <sup>2</sup>	услов задовољен


#### Контрола напрезања у лежишној плочи

гранична ширина лежишне плоче до стуба, $c_{lim} = t_{bp} * [f_y / (3 * f_{jd} * \gamma_{M0})]^{0.5}$	29.39	mm
број затегнутих вијака, $n_t$	5.00	
Отпорност на затезање за "n <sub>t</sub> " вијака, $F_{t,Rd} = n_t * 0.9 * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2}$	1009800.00	N
Ефективна површина притиснуте зоне бетона $N_{Ed} = F_{c,Rd} - F_{t,Rd} = 0 \rightarrow N_{Ed} = A_{eff} * f_{jd} - F_{t,Rd}$		
$A_{eff} = (F_{t,Rd} + N_{Ed}) / f_{jd} =$	52261.08	mm <sup>2</sup>
$r = b / 2$	375.00	mm
$R_{eff} = b / 2 + c$	404.39	mm
$r_{eff} = b / 2 - t - c$	337.61	mm
угао ефективне површине, $A_{eff} = (R_{eff}^2 - r_{eff}^2) * \pi * \alpha / 360^\circ$		
$\rightarrow \alpha = A_{eff} * 360^\circ / ((R_{eff}^2 - r_{eff}^2) * \pi) =$	120.85	°
Отпорност бетона $F_{c,Rd} = A_{eff} * f_{jd} =$	1066126.00	N
Кракови сила $z_c = r * \cos(\alpha/2) =$	185.09	mm
$z_t = \sum (r_b * \cos \theta) / n_t$	326.64	mm
$D = N_{Ed} * (e + z_t) / (z_t + z_c)$	115.63	kN
$Z = N_{Ed} * (e - z_t) / (z_t + z_c)$	34.25	kN
Отпорност лежишне плоче на савијање $M_{Rd} = F_{c,Rd} * z_c + F_{t,Rd} * z_t$	527.18	kNm
спој симетричан око обе осе $\rightarrow M_{p,y,Rd} = M_{p,z,Rd} = M_{p,Rd}$		
Носивост лежишне плоче - z смер $M_y < M_{p,y,Rd}$	0	< 527.18 kNm
		услов задовољен
$M_z < M_{p,z,Rd}$	40.773	< 527.18 kNm
		услов задовољен
$(M_y / M_{p,y,Rd})^2 + (M_z / M_{p,z,Rd})^2 = 0.01$		< 1
		услов задовољен

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	11/35


### Носивост анкера на смицање

коефицијент, $\alpha_v$	0.60	
коефицијент, $\alpha_{bc} = 0.44 - 0.0003 * f_{yb}$	0.35	
$F_{1,vb,Rd} = \alpha_v * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2}$	134640.00	N
$F_{1,vb,Rd} = \alpha_{bc} * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2}$	78540.00	N
$F_{vb,Rd} = \min( F_{1,vb,Rd} ; F_{2,vb,Rd} )$	78.54	kN
коефицијент трења између лежишне плоче и подливке, $C_{f,d}$	0.30	
отпорност трењем лежишне плоче, $F_{f,Rd} = C_{f,d} * N_{c,Ed}$	16.90	kN
укупна пројектна отпорност на смицање између лежишне плоче и подливке		
$F_{v,Rd} = F_{f,Rd} + n * F_{vb,Rd}$	645.22	kN
максимална дужина анкера, $\max l_a = 30 * d_b$	720.00	mm
усвојена дужина анкера од површине бетона до анкер плоче, $L_a = L_{a,tot} - L_{a,bey}$	500.00	mm
усвојена дужина анкера испод анкер плоче, $L_{a,bey}$	50.00	mm
укупна дужина анкера у бетону, $L_{a,tot}$	550.00	mm
димензије анкер плоче, $a_{ap}$	120.00	mm
дебљина анкер плоче, $t_{ap}$	20.00	mm
растојање анкера од ивице ослоначке плоче у Х правцу, $e_{1,x}$	125.00	mm
растојање анкера од ивице ослоначке плоче у Y правцу, $e_{1,y}$	125.00	mm
минимално растојање анкера у Х правцу, $s_1$	125.00	mm
минимално растојање анкера у Y правцу, $s_2$	275.00	mm
растојање анкера од ивице темеља у Х правцу, $c_1$	275.00	mm
растојање анкера од ивице темеља у Y правцу, $c_2$	275.00	mm
коефицијент сигурности за материјал анкера-затезање, $\gamma_{Ms,T}$		
$\gamma_{Ms,T} = \max ( 1.2 * f_{ub} / f_{yb} ; 1.4 )$	2	
коефицијент сигурности за материјал анкера-смицање, $\gamma_{Ms,S}$		
$\gamma_{Ms,S} = \max ( 1.0 * f_{ub} / f_{yb} ; 1.25 )$	1.25	
коефицијент за носивост анкера на затезање, $k_2$	0.9	
дужина издужења анкера, $L_b = 8 * d_b + t_m + t_{bp} + t_w + 0.5 * d_n$	242.30	mm
услов појаве сила чупања, $L_b \leq 8.8 * m^3 * A_s / (l_{eff} * t_{bp}^3)$	29100.60	mm
ефекти полуге занемарљиви		
<b>Лом анкера затезањем</b>		
коефицијент за носивост анкера на затезање, $k_2$	0.9	
$F_{t,Rd} = 0.85 * k_2 * f_{ub} * A_s / \gamma_{Ms,T}$	107.29	kN
најоптерећенији завртањ, $N_{Ed} =$	23.35	kN
карактеристична отпорност анкера у случају лома челика, $N_{Rk,s} = f_{uk} * A_s$	280.50	kN

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	12/35



$N_{Rd,s} =$			kN
$N_{Rd,s} > N_{Ed}$	0.00 kN > 23.35 kN	$\beta_N =$	0
<b>еквивалентни T елемент</b>			
ефективна дужина еквивалентне ножице, $l_{eff} = \min (l_{eff,1} ; l_{eff,2} ; l_{eff,3} ; l_{eff,4} ; l_{eff,5} ; l_{eff,6} ; l_{eff,7} )$			
растојање од центра анкера до ивице лима за укрућење или профила, $m_x$			
$l_{eff,1} = \pi * m$			785.40 mm
$l_{eff,2} = L_{bp} / 4$			375.00 mm
$l_{eff,3} = [(L_{bp} - D_{ce})^2 + (B_{bp} - D_{ce})^2]^{0.5} * (e_L / e_B + e_B / e_L) / 8$			265.17 mm
$l_{eff,4} = B_{bp} / 4$			375.00 mm
растојање од центра анкера до ивице лима за укрућење или профила, $m_y$			
$l_{eff,5} = \pi * m$			785.40 mm
$l_{eff} =$			265.17 mm
<b>Лом при извлачење анкера из бетона (pull -out failure)</b>			
коефицијент услова инсталирања анкера, $\gamma_{ins}$			
претходно уграђени анкер, $\gamma_{ins}$			1.00
парцијални коефицијент за лом по бетону за лом при извлачењу			
$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_c * \gamma_{ins}$			1.50
рачунско напрезање пријањања за ребрасте анкере, $f_{ctk,0.05}$			2.00 N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd} = f_{ctk,0.05} / \gamma_c$			1.33 N/mm <sup>2</sup>
услови пријањања	добри	$\eta_1$	1
пречник анкера $d < 32$ mm		$\eta_2$	1
$f_{bd} = 2.25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{ctd}$			3.00 N/mm <sup>2</sup>
основна потребна дужина анкера			
$\sigma_{sd} = f_{yb} / \gamma_s$			240
$l_{b,rqd} = (d / 4) * (\sigma_{sd} / f_{bd})$			480 mm
минимална дужина анкера, $l_{b,rqd} = \max (0.3l_{b,rqd}; 10d; 100)$			240 mm
рачунска дужина анкера			500 mm
поједностављено $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1$			
рачунска дужина анкера, $l_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * l_{b,rqd}$			480 mm
усвојена дужина анкера			500 mm
коефицијент којим се узима у обзир утицај прслина у бетону, $\psi_{ucr,N}$			
<b>Лом чупања бетонског конуса (concrete cone failure)</b>			
<b>Карактеристична носивост једног анкера</b>			
коефицијент којим се узима у обзир утицај прслина у бетону, $k_1$			
ефективна дужина, $h_{eff} = L_a$			500 mm
карактеристична носивост једног анкера			
$N_{Rk,c,o} = k_1 * f_{c,cube}^{0.5} * h_{ef}^{1.5} / 1000$			523.66 kN

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	13/35

карактеристично растојање анкера које омогућава преношење карактеристичног оптерећења, $s_{cr,N} = 3 \cdot h_{eff}$	1500	mm
карактеристична удаљеност анкера од ивице бетона које омогућава преношење карактеристичног оптерећења, $c_{cr,N} = s_{cr,N} / 2$	750	mm
$c_1 < c_{cr,N}$ $c_2 < c_{cr,N}$		
референтна пројектована површина конуса бетона за један анкер, $A_{cN,o} = s_{cr,N}^2$	2250000	mm <sup>2</sup>
стварна пројектована површина конуса бетона за један анкер $A_{cN} = (0.5 \cdot s_{cr,N} + c_1) \cdot s_{cr,N}$	1537500	mm <sup>2</sup>
ефекат растојања анкера и утицај близине ивице бетона, $A_{cN} / A_{cN,o}$	0.68	
ефекат промене расподеле напона уз ивицу бетона, $\psi_{s,N} = \min (1; 0.7 + 0.3 \cdot c_1 / c_{cr,N})$	0.81	
ефекат арматуре у бетону ( shell spalling ), $\psi_{re,N} = \min (1; 0.5 + h_{eff} / 200)$	1	
ефекат ексцентрицитета оптерећења, $\psi_{ec,N} = \min [1; 1 / (1 + 2 \cdot e_N / s_{cr,N})]$	0.7	
карактеристична носивост групе анкера, $N_{Rk,c} = N_{Rk,c,o} \cdot (A_{cN} / A_{cN,o}) \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N}$	202.89	kN
прорачунска носивост групе анкера, $N_{Rd,c} = N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$	135.26	kN
$N_{Rd,c} > N_{Ed,tot}$ $135.26 \text{ kN} > 74.58 \text{ kN}$ $\beta_N =$	1.81	

#### Лом цепањем-splitting failure

прорачун носивости не мора да се спроведе јер су карактеристичне отпорности на чупање и извлачење срачунате за испрскали бетон, при чему су прслине ограничене на  $w_k < 0.3 \text{ mm}$ .

#### Blow - out failure

растојање анкера од ивице бетона у било ком правцу

$$c_{min} = 275 \text{ mm}$$

$$0.5 \cdot h_{eff} = 250 \text{ mm}$$

$$c \geq 0.5 \cdot h_{eff}$$


прорачун и контрола носивости не мора да се спроведе.

#### 2.Смицање

Смичића сила је занемарљиве величине, па се прорачун носивости не мора да спроведе

$$V_{Ed} = 0.501 \text{ kN}$$

$$\text{трење између лежишне плоче и бетона, } V_{Ed} = 0.3 \cdot N_{Ed} = 16.90 \text{ kN}$$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	14/35

**Димњак Ф 950 mm**

пресечне силе


$$M_{x,Ed} = 96.29 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 68.05 \text{ kN}$$

$$H_{Ed} = 1.57 \text{ kN}$$

**Геометрија везе**

пречник стуба = пречник спољашњег плашта на дну, $D_{ce}$	950.00	mm
дебљина лима спољашњег плашта, $t_{ce}$	8.00	mm
површина спољашњег плашта, $A = \pi * D_{ce}^2 / 4 - \pi * (D_{ce} - 2 * t_{ce})^2 / 4$	23675.04	mm <sup>2</sup>
момент инерције спољашњег плашта, $I = \pi * D_{ce}^4 / 64 - \pi * (D_{ce} - 2 * t_{ce})^4 / 64$	2626236922.84	mm <sup>4</sup>
полупречник инерције, $i_x = (I / A)^{0.5}$	333.06	mm
отпорни момент спољашњег плашта, $W = I / (D_{ce} / 2)$	5528919.84	mm <sup>3</sup>
маса	231.70	kg/m
класификација попречног пресека, $D_{ce} / t_{ce}$	118.75	
$\epsilon$	1.03	
материјал стуба	S 235	
граница развлачења, $f_y$	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_u$	360.00	N/mm <sup>2</sup>
<b>Армирано бетонски темељ</b>		
ширина горње стопе темеља, $B_f$	2000.00	mm
дужина горње стопе темеља, $L_f$	2000.00	mm
висина горње стопе темеља, $H_f$	1420.00	mm
ширина доње стопе темеља, $B_d$	3200.00	mm
дужина доње стопе темеља, $L_d$	3200.00	mm
висина доње стопе темеља, $H_d$	500.00	mm
класа бетона	C30/37	
карактеристична чврстоћа на притисак цилиндра, $f_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на притисак бетонске коцке, $f_{c,cube}$	37	N/mm <sup>2</sup>
ширина лежишне плоче, $B_{bp}$	1800.00	mm
дужина лежишне плоче, $L_{bp}$	1800.00	mm
дебљина лежишне плоче, $t_{bp}$	15.00	mm
дебљина подливке (20 до 50 mm), $t_m$	30.00	mm
$t_m / B_{bp} =$	0.02	$\leq 0.2$
фактор редукције, $\beta_j$	1.000	
фактор утицаја дуготрајности дејства на чврстоћу бетона при притиску према SRPS EN 1992-1-1/NA, $\alpha_{cc}$	0.85	
парцијални фактор сигурности за сталну прорачунску ситуацију, $\gamma_c$	1.50	


	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	15/35

прорачунска чврстоћа бетона на притисак, $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	17.00	N/mm <sup>2</sup>
површина ослоначке плоче, $A_{c0} = B_{bp} * L_{bp}$	3240000.00	mm <sup>2</sup>
највећа прорачунска површина на коју се расподељује оптерећење, $A_{c1}$	4000000.00	mm <sup>2</sup>
фактор концентрације напрезања, $k_j = (A_{c1} / A_{c0})^{0.5}$	1.11	
прорачунска чврстоћа бетона на контактни притисак, $f_{jd} = \beta_j * f_{cd} * k_j$	18.89	N/mm <sup>2</sup>
$f_{jd} < 3 * f_{cd} =$	51	N/mm <sup>2</sup>
парцијални коефицијент сигурности за бетону при притиску, $\gamma_c$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности из услова инсталирања анкера, $\gamma_{Mc}$	1.0	
парцијални коефицијент сигурности за лом по бетону, $\gamma_{Mc}$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности-splitting failure, $\gamma_{Msp}$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности-pull-out failure, $\gamma_{Mp}$	1.5	
бетон са прслинама		

#### Лежишна плоча

Пројектна отпорност притиснутог бетона и подливке, заједно са лежишном плочом напругнутом на савијање се посматра аналогно еквивалентном Т елементу .

ширина лежишне плоче, $B_{bp}$	1500.00	mm
дужина лежишне плоче, $L_{bp}$	1500.00	mm
дебљина лежишне плоче, $t_{bp}$	15.00	mm
материјал плоче	S 235	
$t \leq 40$ mm		
граница развлачења, $f_y$	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_u$	360.00	N/mm <sup>2</sup>
пречник у бетон уграђене анкер плоче, $d_h$	120.00	mm
дебљина подливке (20 до 50 mm), $t_m$	30.00	mm
$t_m/L_{bp} =$	0.02	$\leq 0.2$
парцијални фактор сигурности за челик при савијању , $\gamma_{M0}$	1.00	
парцијални фактор сигурности , $\gamma_{M1}$	1.10	
парцијални фактор сигурности за делове везе (завртњеве, шавови, притисак по омотачу рупе) , $\gamma_{M2}$	1.25	
$B_{bp} / 6 = 300.00$ mm $B_{bp} / 2 = 900.00$ mm		
ексцентрицитет, $e = M_{Ed} / N_{Ed} = 1414.99$ mm	$B_{bp} / 6 < e < B_{bp} / 2$	
<b>Анкери</b>		
анкери механички, претходно уграђени	M24	
класа анкера	5.6	
пречник анкера, $d_b$	24.00	mm
пречник рупе, $d_f$	27.00	mm
дебљина подложне плочице, $t_w$	5.00	mm
дебљина навртке, $t_n$	33.00	mm

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	16/35

укупни број анкера, $n_{tot}$	8
удаљење круга линије анкера од зида цеви, усвојено $c =$	250.00 mm
пречник круга линије анкера, $D_b$	1450.00 mm
полупречник круга линије анкера, $r_b = D_b / 2$	725.00 mm
размак између анкера, $e_b = D_b * \pi / n_{tot}$	569.41 mm
$\theta = 360^\circ / n_{tot}$	45 °
$y_{bolt} = r * \sin(j * \theta) \quad j = 1, 2, \dots$	

### Оптерећење једног анкера

силе у анкерима услед вертикалне реакције,  $N_{Ed} = N_{Ed,tot} / n$  8506.25N

$$N_{Ed(M)}^{(i)} = M_{xEd} * y_i / \sum y_i^2 + M_{yEd} * x_i / \sum x_i^2$$

№	$j * \theta$ [°]	$y$ (i) [mm]	$N_{Ed(M)}^{(i)}$ [N]	$N_{Ed(N)}^{(i)}$ [N]	$N_{Ed}^{(i)}$ [N]
1	0	0.00	0.00	-8506.25	-8506.25
2	45	512.65	23478.38	-8506.25	14972.13
3	90	725.00	33203.45	-8506.25	24697.20
4	135	512.65	23478.38	-8506.25	14972.13
5	180	0.00	0.00	-8506.25	-8506.25
6	225	-512.65	-23478.38	-8506.25	-31984.63
7	270	-725.00	-33203.45	-8506.25	-41709.70
8	315	-512.65	-23478.38	-8506.25	-31984.63

$$I_b = \sum y^2 = 2102500.00 \text{ mm}^4$$

$$\sum N_{Ed}^{(+)} = 54.64 \text{ kN}$$

$$\max N_{Ed}^{(-)} = -41.71 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,tot} = \sum N_{Ed}^{(-)} = -122.69 \text{ kN}$$

испитна површина анкера,  $A_s$  561.00mm<sup>2</sup>


површина бруто пресека анкера,  $A$  452.39mm<sup>2</sup>

граница развлачења,  $f_{yb}$  300.00N/mm<sup>2</sup>


чврстоћа на затезање,  $f_{ub}$  500.00N/mm<sup>2</sup>

### Димензионисање шавова за везу стуба и ослоначке плоче

максимална дебљина шав,  $\max a_w = 0.7 * \min t$  5.60mm

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушић“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	17/35

за шупље профиле, , $\max a_w = \min t$	8.00mm
усвојена дебљина угаоног шава, $a_w$	5.00 mm
квалитет шава EXC4 - квалитет B+	
контрола квалитета по SRPS EN 1090-2	
ефективна дужина шава у правцу смицања, 25% обима, $l_{eff} = \pi * D_{ce} / 4$	746.13 mm
корелациони коефицијент, $\beta_w$	0.85
укупна површина вара, $A_w = \pi * ((D + 2 * a_w)^2 - D^2) / 4$	15001.10 mm <sup>2</sup>
момент инерције групе варова	
$I_z = I_y = \pi * ((D + 2 * a_w)^4 - D^4) / 64$	1710219718 mm <sup>4</sup>
поларни момент инерције групе варова, $I_x = I_z + I_y$	3420439436 mm <sup>4</sup>
максимално напрезање на смицање, у најудаљенијој тачки	
$r = D_{ce} / 2$	475.00mm
$\tau_z = V_z / A_w + M_x * r / I_x$	0.105N/mm <sup>2</sup>
$\tau_y = V_y / A_w + M_x * r / I_x$	0.000N/mm <sup>2</sup>
укупно напрезање на смицање, $\tau_w = (\tau_x^2 + \tau_y^2)^{0.5}$	0.105kN/mm <sup>2</sup>
максимално напрезање у шаву у смеру x осе, $\sigma_w$	
$\sigma_w = N / A_w + M_y * r / I_y + M_z * r / I_z$	17.91N/mm <sup>2</sup>
$f_u$ - чврстоћа на затезање слабијег спојеног дела	360.00N/mm <sup>2</sup>
прорачунска вредност граничне чврстоће угаоног шава, $f_{uw,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	338.82N/mm <sup>2</sup>
контрола носивости	
$(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5}$	17.91N/mm <sup>2</sup>
прорачинска чврстоћа угаоног шава на смицање, $f_{vw,a} = (f_u / \sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{M2})$	195.62N/mm <sup>2</sup>
$(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5} < f_{vw,a}$	13.80 < 195.62 N/mm <sup>2</sup>
услов задовољен	
<b>Контрола напрезања у лежишној плочи</b>	
гранична ширина лежишне плоче до стуба, $c_{lim} = t_{bp} * [f_y / (3 * f_{jd} * \gamma_{M0})]^{0.5}$	30.55mm
број затегнутих вијака, $n_t$	5.00
Отпорност на затезање за "n <sub>t</sub> " вијака, $F_{t,Rd} = n_t * 0,9 * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2} =$	1009800.00N
Ефективна површина притиснуте зоне бетона	
$N_{Ed} = F_{c,Rd} - F_{t,Rd} = 0 \rightarrow N_{Ed} = A_{eff} * f_{jd} - F_{t,Rd}$	
$A_{eff} = (F_{t,Rd} + N_{Ed}) / f_{jd} =$	57062.65mm <sup>2</sup>
$r = b / 2$	475.00mm
$R_{eff} = b / 2 + c$	505.55mm
$r_{eff} = b / 2 - t - c$	436.45mm
угао ефективне површине,	
$A_{eff} = (R_{eff}^2 - r_{eff}^2) * \pi * \alpha / 360^\circ$	
$\rightarrow \alpha = A_{eff} * 360^\circ / ((R_{eff}^2 - r_{eff}^2) * \pi) =$	100.47°
Отпорност	
бетона	
$F_{c,Rd} = A_{eff} * f_{jd} =$	1077850.00N
Кракови сила	
$Z_c = r * \cos(\alpha/2) =$	303.84mm
$Z_t = \Sigma (r_b * \cos \theta) / n_t$	378.90mm
$D = N_{Ed} * (e + Z_t) / (Z_t + Z_c)$	178.80kN
$Z = N_{Ed} * (e - Z_t) / (Z_t + Z_c)$	93.04kN
Отпорност лежишне плоче на савијање	
$M_{Rd} = F_{c,Rd} * Z_c + F_{t,Rd} * Z_t$	710.11kNm

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	18/35

спој симетричан око обе осе  $\rightarrow M_{p,y,Rd} = M_{p,z,Rd} = M_{p,Rd}$

Носивост лежишне плоче - у смер

$M_y < M_{p,y,Rd}$  96.29 < 710.11kNm услов задовољен

### Носивост анкера на смицање

коэффициент,  $\alpha_v$  0.60

коэффициент,  $\alpha_{bc} = 0.44 - 0.0003 * f_{yb}$  0.35

134640.0

$F_{1,vb,Rd} = \alpha_v * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2}$  0N

$F_{1,vb,Rd} = \alpha_{bc} * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2}$  78540.00N

$F_{vb,Rd} = \min( F_{1,vb,Rd} ; F_{2,vb,Rd} )$  78.54kN

коэффициент трења између лежишне плоче и подливке,  $C_{f,d}$  0.30

отпорност трењем лежишне плоче,  $F_{f,Rd} = C_{f,d} * N_{c,Ed}$  20.42kN

укупна пројектна отпорност на смицање између лежишне плоче и подливке

$F_{v,Rd} = F_{f,Rd} + n * F_{vb,Rd}$  648.74kN

максимална дужина анкера,  $\max l_a = 30 * d_b$  720.00mm

усвојена дужина анкера од површине бетона до анкер плоче,  $L_a = L_{a,tot} - L_{a,bey}$  500.00mm

усвојена дужина анкера испод анкер плоче,  $L_{a,bey}$  50.00mm

укупна дужина анкера у бетону,  $L_{a,tot}$  550.00mm

димензије анкер плоче,  $a_{ap}$  120.00mm

дебљина анкер плоче,  $t_{ap}$  20.00mm

растојање анкера од ивице ослоначке плоче у X правцу,  $e_{1,x}$  125.00mm

растојање анкера од ивице ослоначке плоче у Y правцу,  $e_{1,y}$  125.00mm

минимално растојање анкера у X правцу,  $s_1$  125.00mm

минимално растојање анкера у Y правцу,  $s_2$  275.00mm

растојање анкера од ивице темеља у X правцу,  $c_1$  275.00mm

растојање анкера од ивице темеља у Y правцу,  $c_2$  275.00mm

коэффициент сигурности за материјал анкера-затезање,  $\gamma_{Ms,T}$

$\gamma_{Ms,T} = \max( 1.2 * f_{ub} / f_{yb} ; 1.4 )$  2

коэффициент сигурности за материјал анкера-смицање,  $\gamma_{Ms,S}$

$\gamma_{Ms,S} = \max( 1.0 * f_{ub} / f_{yb} ; 1.25 )$  1.25

коэффициент за носивост анкера на затезање,  $k_2$  0.9

дужина издужења анкера,  $L_b = 8 * d_b + t_m + t_{bp} + t_w + 0.5 * d_n$  242.30mm

услов појаве сила чупања,  $L_b \leq 8.8 * m^3 * A_s / (l_{eff} * t_{bp}^3)$  29100.60mm

ефекти полуге занемарљиви

### **Лом анкера затезањем**

коэффициент за носивост анкера на затезање,  $k_2$  0.9

$F_{t,Rd} = 0.85 * k_2 * f_{ub} * A_s / \gamma_{Ms,T}$  107.29kN

најоптерећенији завртањ,  $N_{Ed} =$  41.71kN

карактеристична отпорност анкера у случају лома челика,  $N_{Rk,s} = f_{uk} * A_s$  280.5kN

$N_{Rd,s} =$  kN

### **еквивалентни T елемент**

ефективна дужина еквивалентне ножице,  $l_{eff} = \min( l_{eff,1} ; l_{eff,2} ; l_{eff,3} ; l_{eff,4} ; l_{eff,5} ; l_{eff,6} ; l_{eff,7} )$

растојање од центра анкера до ивице лима за укрућење или профила,  $m_x =$  250.00mm

$l_{eff,1} = \pi * m$  785.40mm

$l_{eff,2} = L_{bp} / 4$  375.00mm


$l_{eff,3} = [ ( L_{bp} - D_{ce} )^2 + ( B_{bp} - D_{ce} )^2 ]^{0.5} * ( e_L / e_B + e_B / e_L ) / 8$  194.45mm

$l_{eff,4} = B_{bp} / 4$  375.00mm

растојање од центра анкера до ивице лима за укрућење или профила,  $m_y =$  250.00mm


$l_{eff,5} = \pi * m$  785.40mm

$l_{eff} =$  194.45mm

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	19/35

**Лом при извлачење анкера из бетона (pull -out failure)**

коэффициент услова инсталирања анкера, $\gamma_{ins}$			
претходно уграђени анкер, $\gamma_{ins}$			1.00
парцијални коефицијент за лом по бетону за лом при извлачењу			
$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_c * \gamma_{ins}$			1.50
рачунско напрезање пријањања за ребрасте анкере, $f_{ctk,0.05}$			2.00 $\frac{N}{mm^2}$
$f_{ctd} = f_{ctk,0.05} / \gamma_c$			1.33 $\frac{N}{mm^2}$
услови пријањања	добри	$\eta_1$	1
пречник анкера $d < 32 \text{ mm}$		$\eta_2$	1
$f_{bd} = 2.25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{ctd}$			3.00 $\frac{N}{mm^2}$
основна потребна дужина анкера			
$\sigma_{sd} = f_{yb} / \gamma_s$			240
$l_{b,rqd} = (d / 4) * (\sigma_{sd} / f_{bd})$			480 mm
минимална дужина анкера, $l_{b,rqd} = \max(0.3l_{b,rqd}; 10d; 100)$			240 mm
рачунска дужина анкера			500 mm
поједностављено $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1$			
рачунска дужина анкера, $l_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * l_{b,rqd}$			480 mm
усвојена дужина анкера			500 mm
коэффициент којим се узима у обзир утицај прслина у бетону, $\psi_{ucr,N}$			1.00
<b>Лом чупања бетонског конуса (concrete cone failure)</b>			
<b>Карактеристична носивост једног анкера</b>			
коэффициент којим се узима у обзир утицај прслина у бетону, $k_1$			7.7
ефективна дужина, $h_{eff} = L_a$			500 mm
карактеристична носивост једног анкера			
$N_{Rk,c,o} = k_1 * f_{c,cube}^{0.5} * h_{eff}^{1.5} / 1000$			523.66 kN
карактеристично растојање анкера које омогућава преношење			
карактеристичног оптерећења, $s_{cr,N} = 3 * h_{eff}$			1500 mm
карактеристична удаљеност анкера од ивице бетона које омогућава			
преношење карактеристичног оптерећења, $c_{cr,N} = s_{cr,N} / 2$			750 mm
$c_1 < c_{cr,N}$	$c_2 <$	$c_{cr,N}$	
референтна пројектована површина конуса бетона за један анкер, $A_{cN,o} =$	225000		
$s_{cr,N}^2$	0		$mm^2$
стварна пројектована површина конуса бетона за један анкер			
$A_{cN} = (0.5 * s_{cr,N} + c_1) * s_{cr,N}$	153750		
	0		$mm^2$
ефекат растојања анкера и утицај близине ивице бетона, $A_{cN} / A_{cN,o}$	0.68		
ефекат промене расподеле напона уз ивицу бетона,			
$\psi_{s,N} = \min(1; 0.7 + 0.3 * c_1 / c_{cr,N})$	0.81		
ефекат арматуре у бетону ( shell spalling ),			
$\psi_{re,N} = \min(1; 0.5 + h_{eff} / 200)$	1		
ефекат ексцентрицитета оптерећења,			
$\psi_{ec,N} = \min[1; 1 / (1 + 2 * e_N / s_{cr,N})]$	0.7		
карактеристична носивост групе анкера,			
$N_{Rk,c} = N_{Rk,c,o} * (A_{cN} / A_{cN,o}) * \psi_{s,N} * \psi_{re,N} * \psi_{ec,N}$	202.89		kN
прорачунска носивост групе анкера, $N_{Rd,c} = N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$	135.26		kN

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	20/35



$$N_{Rd,c} > N_{Ed,tot}$$

$$135.26 \text{ kN} > 122.69 \text{ kN}$$

$$\beta_N = 1.10$$

#### Лом цепањем-splitting failure

прорачун носивости не мора да се спроведе јер су карактеристичне отпорности на чупање и извлачење срачунате за испрскали бетон, при чему су прслине ограничене на  $w_k < 0.3\text{mm}$ .

#### Blow - out failure

растојање анкера од ивице бетона у било ком правцу

$$c_{min} = 275 \text{ mm}$$

$$0.5 * h_{eff} = 250 \text{ mm}$$

$$c \geq 0.5 * h_{eff}$$

прорачун и контрола носивости не мора да се спроведе.


#### 2.Смицање

Смичића сила је занемарљиве величине, па се прорачун носивости не мора да спроведе

$$V_{Ed} = 1.57 \text{ kN}$$

трење између лежишне плоче и бетона,  $V_{Ed} = 0.3 * N_{Ed}$

$$20.42 \text{ kN}$$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	21/35

### 1.6.5.5 ПРОРАЧУН ВЕЗЕ СТУБОВА ОСЛОНАЦА ЦЕВИ И РАЗВОДНИКА ПАРЕ

SRPS EN 1993-1-8

За све стубове је усвојен исти начин анкеровања

Веза стуба и темеља је остварена преко лежишне плоче и накнадно постављених анкера.

Веза цеви стуба и лежишне плоче је остварена заваривањем.

Анкери се уграђују након бетонирања темеља. Анкери су са дуплим наврткама.

Арматура није узимана у прорачуну

Карактеристична чврстоћа материјала за подливање није мања од карактеристичне чврстоће бетона подне плоче.

#### Прорачунске вредности утицаја у ослонцу

##### Ослонац разводника паре

пресечне силе

$$M_{x,Ed} = 4.567 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} = 0.949 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 0.346 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,g} = 23.77 \text{ kN}$$

$$V_{x,Ed} = 6.835 \text{ kN}$$

$$V_{y,Ed} = 10.499 \text{ kN}$$

$$B_{bp} / 6 = 66.67 \text{ mm}$$

$$B_{bp} / 2 = 200.00 \text{ mm}$$

$$\text{ексцентрицитет, } e_x = M_{x,Ed} / N_{Ed} = 192.11 \text{ mm}$$


$$B_{bp}/6 < e < B_{bp}/2$$

$$\text{ексцентрицитет, } e_y = M_{y,Ed} / N_{Ed} = 39.92 \text{ mm}$$


$$< L_{bp} / 6 = 66.67 \text{ mm}$$

#### Геометрија везе

ширина профила стуба, b	130.00	mm
висина профила стуба, h	130.00	mm
дебљина лима, t	5.00	mm
површина, A	3467.00	mm <sup>2</sup>
обим, O	709.00	mm
момент инерције, I <sub>x</sub> = I <sub>y</sub>	17620000.00	mm <sup>4</sup>
торзиони момент инерције, I <sub>t</sub>	27030000.00	mm <sup>4</sup>
полупречник инерције, i <sub>x</sub> = ( I / A ) <sup>0.5</sup>	71.29	mm
отпорни момент, W <sub>x</sub> = W <sub>y</sub>	195800.00	mm <sup>3</sup>
торзиони отпорни момент, W <sub>t</sub>	306100.00	mm <sup>3</sup>
маса	27.22	kg/m
класификација попречног пресека, D/t	26.00	
класа 1		
материјал стуба	S 235	
граница развлачења, f <sub>y</sub>	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, f <sub>u</sub>	360.00	N/mm <sup>2</sup>
<b>Армирано бетонска плоча</b>		
висина подне плоче, d <sub>pr</sub>	150.00	mm
класа бетона	C25/30	

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушић“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	22/35


карактеристична чврстоћа на притисак цилиндра, $f_{ck}$	25.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на притисак бетонске коцке, $f_{c,cube}$	30.00	N/mm <sup>2</sup>
ширина лежишне плоче, $B_{bp}$	400.00	mm
дужина лежишне плоче, $L_{bp}$	400.00	mm
дебљина подливке (20 до 50 mm), $t_m$	0.00	mm
$t_m/d_{bp} =$	0.00	$\leq 0.2$
фактор редукције, $\beta_j =$	1.000	
фактор утицаја дуготрајности дејства на чврстоћу бетона при притиску према SRPS EN 1992-1-1/NA, $\alpha_{cc}$	0.85	
парцијални фактор сигурности за сталну прорачунску ситуацију, $\gamma_c$	1.50	
прорачунска чврстоћа бетона на притисак, $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	14.17	N/mm <sup>2</sup>
површина ослоначке плоче, $A_{c0} = B_{bp} * L_{bp}$	160000.00	mm <sup>2</sup>
највећа прорачунска површина на коју се расподељује оптерећење, $A_{c1}$	385000.00	mm <sup>2</sup>
фактор концентрације напрезања, $k_j = (A_{c1} / A_{c0})^{0.5}$	1.55	
прорачунска чврстоћа бетона на контактни притисак, $f_{jd} = \beta_j * f_{cd} * k_j$	21.98	N/mm <sup>2</sup>
$f_{jd} < 3 * f_{cd} =$	42.5	N/mm <sup>2</sup>
парцијални коефицијент сигурности за бетону при притиску, $\gamma_c$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности из услова инсталирања анкера, $\gamma_{ins}$	1.4	
парцијални коефицијент сигурности за лом по бетону, $\gamma_{Mc}$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности-splitting failure, $\gamma_{Msp}$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности-pull-out failure, $\gamma_{Mp}$	1.5	
бетон са прслинама		
<b>Лежишна плоча</b>		
Пројектна отпорност притиснутог бетона , заједно са лежишном плочом напрегнутом на савијање се посматра аналогно еквивалентном Т елементу .		
димензија лежишне плоче у правцу x , $B_{bp}$	400.00	mm
димензија лежишне плоче у правцу y, $L_{bp}$	400.00	mm
дебљина лежишне плоче, $t_{bp}$	15.00	mm
материјал плоче	S 235	
$t \leq 40$ mm		
граница развлачења, $f_y$	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_u$	360.00	N/mm <sup>2</sup>
парцијални фактор сигурности за челик при савијању , $\gamma_{M0}$	1.00	
парцијални фактор сигурности , $\gamma_{M1}$	1.10	
парцијални фактор сигурности за делове везе (завртњеви, шавови, притисак по омотачу рупе) , $\gamma_{M2}$	1.25	
<b>Димензионисање шавова за везу стуба и ослоначке плоче</b>		
максимална дебљина шава, $\max a_w = 0.7 * \min t$	3.50	mm

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	23/35

за шупље профиле, $\max a_w = \min t$	5.00	mm
усвојена дебљина угаоног шава, $a_w$	3.00	mm
квалитет шава EXC2 - квалитет C		
контрола квалитета по SRPS EN 1090-2		
ефективна дужина шава у правцу смицања, $l_{eff}$	685.00	mm
корелациони коефицијент, $\beta_w$	0.85	
укупна површина шава, $A_w = l_{eff} * a_w$	2055.00	mm <sup>2</sup>
момент инерције групе варова $I_x = I_y = 2 * B * a_w^3 / 12$	585	mm <sup>4</sup>
$I_z = I_x + I_y$ 1170 mm <sup>4</sup>		
максимално напрезање на смицање, у смеру z осе, у најудаљенијој тачки $\tau_z = N_z / A_w + M_x * b / 2 / I_x + M_z * b / 2 / I_z$	0.45	kN/mm <sup>2</sup>
$\tau_y = N_z / A_w + M_y * l / 2 / I_y + M_z * l / 2 / I_z$		
укупно напрезање на смицање, $\tau_w = (\tau_x + \tau_y)^{0.5}$		kN/mm <sup>2</sup>
максимално напрезање у шаву у смеру x осе, $\sigma_w$ $\sigma_w = N / A_w + M_y * r / I_y + M_z * r / I_z$		kN/mm <sup>2</sup>
$f_u$ - чврстоћа на затезање слабијег спојеног дела	235.00	N/mm <sup>2</sup>
прорачунска вредност граничне чврстоће угаоног шава, $f_{uw,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	221.18	N/mm <sup>2</sup>
контрола носивости $(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5}$	0.00	kN/mm <sup>2</sup>
прорачинска чврстоћа угаоног шава на смицање, $f_{vw,a} = (f_u / \sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{M2})$	127.70	kN/mm <sup>2</sup>
$(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5} < f_{vw,a}$	услов задовољен	

#### Контрола напрезања у лежишној плочи

ефективна ширина лежишне плоче		
гранична ширина лежишне плоче до стуба, $c_{lim} = t_{bp} * [f_y / (3 * f_{jd} * \gamma_{M0})]^{0.5}$	28.32	mm
ефективна површина лежишне плоче, $A_{eff}$	208520.36	mm <sup>2</sup>
$r = b / 2$	65.00	mm
$R_{eff} = b / 2 + c$	93.32	mm
$r_{eff} = b / 2 - t - c$	31.68	mm
$A_{eff} = [R_{eff} - r_{eff}] * l_{bp}$	24656.12	mm <sup>2</sup>
$z_c = 3 * l_{bp} / 8$	150.00	mm
$F_{c,Rd} = A_{eff} * f_{jd} =$	541829.66	N
укупни број анкера, $n_{tot}$	8	
удаљење линије анкера од стуба, <b>z</b>	60.00	mm
удаљење линије анкера од тежишта стуба, $z_t = b / 2 + z$	125.00	mm
$D = N_{Ed} * (e + z_t) / (z_t + z_c)$	40.75	kN
$Z = N_{Ed} * (e - z_t) / (z_t + z_c)$	3.64	kN

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	24/35


$z_1 = z_c - b / 2$	85.00	mm
$M_{Ed} = D * z_1 =$	3463.69	kNmm
$V_{Ed} = D =$	40.75	kN
<b>Анкери</b>		
анкери механички, накнадно уграђени, Hilti	HST3-BW	M12
класа анкера		5.6
пречник анкера, $d_b$	12.00	mm
пречник рупе, $d_f$	13.00	mm
укупни број анкера, $n_{tot}$	8	
удаљење линије анкера од тежишта стуба, $d_b$	150.00	mm
удаљење анкера од ивице лежишне плоче, $e$	50.00	mm
размак између анкера, $p$	150.00	mm
испитна површина анкера, $A_s$	84.30	mm <sup>2</sup>
површина бруто пресека анкера, $A$	113.10	mm <sup>2</sup>
отпорни момент анкера, $W_b$	109.00	mm <sup>3</sup>
карактеристична отпорност на савијање, $M^0_{Rk,s}$	105.00	Nm
граница развлачења, $f_{yb}$	640.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_{ub}$	800.00	N/mm <sup>2</sup>
ефективна дужина, $h_{eff} =$	70.00	mm
минимално растојање између анкера, $s_{min}$ за $s = 85$ mm у неиспуцалом бетону	60.00	mm
минимално растојање од ивице бетона, $c_{min}$ за $s \geq 135$ mm у неиспуцалом бетону	60.00	mm
критично растојање између анкера за splitting failure и concrete cone failure, $s_{cr,sp}$ ; $s_{cr,N}$	210.00	mm
критично удаљеност од ивице бетона за splitting failure и concrete cone failure, $c_{cr,sp}$ ; $c_{cr,N}$	105.00	mm

#### Гранична рачунска носивост анкера

	испуцали бетон	неиспуцали бетон
$N_{Rd} =$	13.3 kN	16.7 kN
$V_{Rd} =$	28.3 kN	28.3 kN

#### Оптерећење једног анкера

силе у анкерима услед вертикалне реакције, $N_{Ed} = N_{Ed,tot} / n_{tot}$	2971.63	N
силе у анкерима услед хоризонталне реакције, $V_{x,Ed} = V_{x,Ed,tot} / n_{tot}$	45.57	N
силе у анкерима услед хоризонталне реакције, $V_{y,Ed} = V_{y,Ed,tot} / n_{tot}$	69.99	N
силе у анкерима услед момента торзије, $V_{t,Ed} = M_{z,Ed} / ( 2 * d_b )$	1.15	N
$N^{(i)}_{Ed(M)} = M_{Edx} * y_i / \sum y_i^2 + M_{Edy} * x_i / \sum x_i^2$		

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	25/35

№	x (i) [mm]	y (i) [mm]	$N^{(i)}_{Ed(M)}$ [N]	$N^{(i)}_{Ed(N)}$ [N]	$N^{(i)}_{Ed}$ [N]	$V^{(i)}_{Ed(Mt)}$ [N]
1	-150.00	0.00	1054.44	2971.63	4026.07	84.49
2	-150.00	150.00	4020.00	2971.63	1048.38	84.32
3	0.00	150.00	5074.44	2971.63	2102.82	84.15
4	150.00	150.00	6128.89	2971.63	3157.26	83.35
5	150.00	0.00	1054.44	2971.63	1917.18	82.55
6	150.00	-150.00	4020.00	2971.63	6991.63	82.72
7	0.00	-150.00	5074.44	2971.63	8046.07	82.90
8	-150.00	-150.00	6128.89	2971.63	9100.51	83.69

$$I_b = \frac{\sum x^2}{135000.00} \quad \frac{\sum y^2}{135000.00} \quad \text{mm}^2$$

$$\max N_{Ed} = -9.10 \text{ kN} < N_{Rd}$$

$$\max V_{Ed} = 0.08 \text{ kN} < V_{Rd}$$

расстојање анкера од ивице ослоначке плоче у Х правцу,  $e_{1,x}$  50.00 mm

расстојање анкера од ивице ослоначке плоче у Y правцу,  $e_{1,y}$  50.00 mm

минимално расстојање анкера у Х правцу,  $s_1$  50.00 mm

минимално расстојање анкера у Y правцу,  $s_2$  50.00 mm

расстојање анкера од ивице темеља у Х правцу,  $c_1$  50.00 mm

расстојање анкера од ивице темеља у Y правцу,  $c_2$  50.00 mm

Испуњени минимални захтеви за расстојање од ивица, размак између анкера и дебљину бетона  $h$ , па није потребно спровести детаљнији прорачун.

### Стуб S3

пресечне силе

$$M_{x,Ed} = 2.07 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} = 2.39 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 0.29 \text{ kNm}$$


$$N_{Ed,g} = 35.91 \text{ kN}$$

$$V_{x,Ed} = 0.88 \text{ kN}$$

$$V_{y,Ed} = 2.11 \text{ kN}$$


$$\text{ексцентрицитет, } e_x = M_{x,Ed} / N_{Ed} = 57.64 \text{ mm} < B_{bp} / 6 = 66.67 \text{ mm}$$

$$\text{ексцентрицитет, } e_y = M_{y,Ed} / N_{Ed} = 66.56 \text{ mm} < L_{bp} / 6 = 66.67 \text{ mm}$$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	26/35

**Геометрија везе**

ширина профила стуба, $b$	180.00	mm
висина профила стуба, $h$	180.00	mm
дебљина лима, $t$	5.00	mm
површина, $A$	3467.00	mm <sup>2</sup>
обим, $O$	709.00	mm
момент инерције, $I_x = I_y$	17620000.00	mm <sup>4</sup>
торзиони момент инерције, $I_t$	27030000.00	mm <sup>4</sup>
полупречник инерције, $i_x = (I / A)^{0.5}$	71.29	mm
отпорни момент, $W_x = W_y$	195800.00	mm <sup>3</sup>
торзиони отпорни момент, $W_t$	306100.00	mm <sup>3</sup>
маса	27.22	kg/m
класификација попречног пресека, $D/t$	36.00	
класа 1		
материјал стуба	S 235	
граница развлачења, $f_y$	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_u$	360.00	N/mm <sup>2</sup>
<b>Армирано бетонска плоча</b>		
висина плоче, $d_{tp}$	150.00	mm
класа бетона	C25/30	
карактеристична чврстоћа на притисак цилиндра, $f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на притисак бетонске коцке, $f_{c,cube}$	30	N/mm <sup>2</sup>
ширина лежишне плоче, $B_{bp}$	400.00	mm
дужина лежишне плоче, $L_{bp}$	400.00	mm
дебљина подливке (20 до 50 mm), $t_m$	0.00	mm
$t_m/d_{bp} =$	0.00	$\leq 0.2$
фактор редукције, $\beta_j$	1.000	
фактор утицаја дуготрајности дејства на чврстоћу бетона при притиску према SRPS EN 1992-1-1/NA, $\alpha_{cc}$	0.85	
парцијални фактор сигурности за сталну прорачунску ситуацију, $\gamma_c$	1.50	
прорачунска чврстоћа бетона на притисак, $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	14.17	N/mm <sup>2</sup>
површина ослоначке плоче, $A_{c0} = B_{bp} * L_{bp}$	160000.00	mm <sup>2</sup>
највећа прорачунска површина на коју се расподељује оптерећење, $A_{c1}$	385000.00	mm <sup>2</sup>
фактор концентрације напрезања, $k_j = (A_{c1} / A_{c0})^{0.5}$	1.55	
прорачунска чврстоћа бетона на контактни притисак, $f_{jd} = \beta_j * f_{cd} * k_j$	21.98	N/mm <sup>2</sup>
$f_{jd} < 3 * f_{cd} =$	42.5	N/mm <sup>2</sup>
парцијални коефицијент сигурности за бетону при притиску, $\gamma_c$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности из услова инсталирања анкера, $\gamma_{ins}$	1.4	
парцијални коефицијент сигурности за лом по бетону, $\gamma_{Mc}$	1.5	

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	27/35


парцијални коефицијент сигурности-splitting failure,  $\gamma_{Msp}$  1.5  
 парцијални коефицијент сигурности-pull-out failure,  $\gamma_{Mp}$   
 1.5

бетон са прслинама

### Лежишна плоча

Пројектна отпорност притиснутог бетона, заједно са лежишном плочом напрегнутом на савијање се посматра аналогно еквивалентном Т елементу.

димензија лежишне плоче у правцу x, $B_{bp}$	400.00	mm
димензија лежишне плоче у правцу y, $L_{bp}$	400.00	mm
дебљина лежишне плоче, $t_{bp}$	15.00	mm
материјал плоче	S 235	
$t \leq 40$ mm		
граница развлачења, $f_y$	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_u$	360.00	N/mm <sup>2</sup>
дебљина подливке (20 до 50 mm), $t_m$	20.00	mm
$t_m/L_{bp} =$	0.05	$\leq 0.2$
парцијални фактор сигурности за челик при савијању, $\gamma_{M0}$	1.00	
парцијални фактор сигурности, $\gamma_{M1}$	1.10	
парцијални фактор сигурности за делове везе (завртњеви, шавови, притисак по омотачу рупе), $\gamma_{M2}$	1.25	
<b>Димензионисање шавова за везу стуба и ослоначке плоче</b>		
максимална дебљина шава, $\max a_w = 0.7 * \min t$	3.50	mm
за шупље профиле, $\max a_w = \min t$	5.00	mm
усвојена дебљина угаоног шава, $a_w$	3.00	mm
квалитет шава EXC2 - квалитет C		
контрола квалитета по SRPS EN 1090-2		
ефективна дужина шава у правцу смицања, $l_{eff}$	685.00	mm
корелациони коефицијент, $\beta_w$	0.85	
укупна површина шава, $A_w = l_{eff} * a_w$	2055.00	mm <sup>2</sup>
момент инерције групе варова		
$I_x = I_y = 2 * B * a_w^3 / 12$	810	mm <sup>4</sup>
$I_z = I_x + I_y$	1620	mm <sup>4</sup>
максимално напрезање на смицање, у смеру z осе, у најудаљенијој тачки		
$\tau_z = V_z / A_w + M_x * b / 2 / I_x + M_z * b / 2 / I_z$	0.25	kN/mm <sup>2</sup>
$\tau_y = V_z / A_w + M_y * l / 2 / I_y + M_z * l / 2 / I_z$	0.28	kN/mm <sup>2</sup>
укупно напрезање на смицање, $\tau_w = (\tau_x^2 + \tau_y^2)^{0.5}$	0.38	kN/mm <sup>2</sup>
максимално напрезање у шаву у смеру x осе, $\sigma_w$		
$\sigma_w = N / A_w + M_y * r / I_y + M_z * r / I_z$	0.30	kN/mm <sup>2</sup>
$f_u$ - чврстоћа на затезање слабијег спојеног дела	235.00	N/mm <sup>2</sup>

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	28/35



прорачунска вредност граничне чврстоће угаоног шава,  $f_{uw,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$  221.18 N/mm<sup>2</sup>  
 контрола носивости,  $(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5}$  0.48 kN/mm<sup>2</sup>

прорачинска чврстоћа угаоног шава на смицање,  $f_{vw,a} = (f_u / \sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{M2})$  127.70 kN/mm<sup>2</sup>  
 $(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5} < f_{vw,a}$  услов задовољен

### Контрола напрезања у лежишној плочи

ефективна ширина лежишне плоче

гранична ширина лежишне плоче до стуба,  $c_{lim} = t_{bp} * [f_y / (3 * f_{jd} * \gamma_{M0})]^{0.5}$  28.32 mm

ефективна површина лежишне плоче,  $A_{eff}$  208520.36 mm<sup>2</sup>

$r = b / 2$  90.00 mm

$R_{eff} = b / 2 + c$  118.32 mm

$r_{eff} = b / 2 - t - c$  56.68 mm

$A_{eff} = [R_{eff} - r_{eff}] * l_{bp}$  24656.12 mm<sup>2</sup>

$z_c = 3 * l_{bp} / 8$  150.00 mm

$F_{c,Rd} = A_{eff} * f_{jd} =$  541829.66 N

укупни број анкера,  $n_{tot}$  8

удаљење линије анкера од стуба,  $z$  60.00 mm

удаљење линије анкера од тежишта стуба,  $z_t = b / 2 + z$  150.00 mm

$D = N_{Ed} * (e + z_t) / (z_t + z_c)$  35.51 kN

$Z = N_{Ed} * (e - z_t) / (z_t + z_c)$  -11.06 kN

$z_1 = z_c - b / 2$  60.00 mm

$M_{Ed} = D * z_1 =$  2130.43 kNmm

$V_{Ed} = D =$  35.51 kN

### Анкери

анкери механички, накнадно уграђени, Hilti HST3-BW M12

пречник анкера,  $d_b$  12.00 mm

пречник рупе,  $d_f$  13.00 mm

укупни број анкера,  $n_{tot}$  8

удаљење линије анкера од тежишта стуба,  $d_b$  150.00 mm

удаљење анкера од ивице лежишне плоче,  $e$  50.00 mm

размак између анкера,  $p$  150.00 mm

испитна површина анкера,  $A_s$  84.30 mm<sup>2</sup>


површина бруто пресека анкера,  $A$  113.10 mm<sup>2</sup>

отпорни момент анкера,  $W_b$  109.00 mm<sup>3</sup>

карактеристична отпорност на савијање,  $M^0_{Rk,s}$  105.00 Nm

граница развлачења,  $f_{yb}$  640.00 N/mm<sup>2</sup>

чврстоћа на затезање,  $f_{ub}$  800.00 N/mm<sup>2</sup>

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	29/35

эффективна дужина, $h_{eff}$ =	70.00	mm
минимално растојање између анкера, $s_{min}$ за $s = 85$ mm у неиспуцалом бетону	60.00	mm
минимално растојање од ивице бетона, $c_{min}$ за $s \geq 135$ mm у неиспуцалом бетону	60.00	mm
критично растојање између анкера за splitting failure и concrete cone failure, $s_{cr,sp}$ ; $s_{cr,N}$	210.00	mm
критично удаљеност од ивице бетона за splitting failure и concrete cone failure, $c_{cr,sp}$ ; $c_{cr,N}$	105.00	mm
Гранична рачунска носивост анкера		

	испуцали бетон	неиспуцали бетон
$N_{Rd}$ =	13.3 kN	16.7 kN
$V_{Rd}$ =	28.3 kN	28.3 kN

#### Оптерећење једног анкера

силе у анкерима услед вертикалне реакције, $N_{Ed} = N_{Ed,tot} / n_{tot}$	4488.75	N
силе у анкерима услед хоризонталне реакције, $V_{x,Ed} = V_{x,Ed,tot} / n_{tot}$	5.87	N
силе у анкерима услед хоризонталне реакције, $V_{y,Ed} = V_{y,Ed,tot} / n_{tot}$	14.07	N
силе у анкерима услед момента торзије, $V_{t,Ed} = M_{z,Ed} / (2 * d_b)$	0.97	N

$$N^{(i)}_{Ed(M)} = M_{Edx} * y_i / \sum y_i^2 + M_{Edy} * x_i / \sum x_i^2$$

№	x (i) [mm]	y (i) [mm]	$N^{(i)}_{Ed(M)}$ [N]	$N^{(i)}_{Ed(N)}$ [N]	$N^{(i)}_{Ed}$ [N]	$V^{(i)}_{Ed(Mt)}$ [N]
1	-150.00	0.00	2655.56	4488.75	7144.31	16.14
2	-150.00	150.00	-355.56	4488.75	4844.31	15.88
3	0.00	150.00	2300.00	4488.75	2188.75	15.64
4	150.00	150.00	4955.56	4488.75	466.81	14.99
5	150.00	0.00	2655.56	4488.75	1833.19	14.35
6	150.00	-150.00	355.56	4488.75	4133.19	14.61
7	0.00	-150.00	2300.00	4488.75	6788.75	14.90
8	-150.00	-150.00	4955.56	4488.75	9444.31	15.51


$$I_b = \sum x^2 \quad \sum y^2$$

$$135000.00 \quad 135000.00 \quad mm^2$$

$$\max N_{Ed} = -9.44 \text{ kN} < N_{Rd}$$

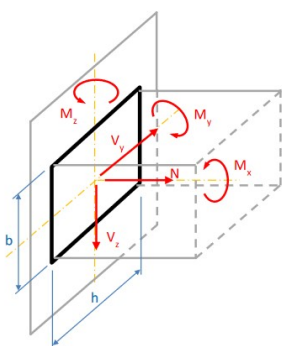
$$\max V_{Ed} = 0.02 \text{ kN} < V_{Rd}$$

растојање анкера од ивице ослоначке плоче у X правцу, $e_{1,x}$	50.00	mm
---	-------	----

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	30/35

растојање анкера од ивице ослоначке плоче у Y правцу, $e_{1,y}$	50.00	mm
минимално растојање анкера у X правцу, $s_1$	50.00	mm
минимално растојање анкера у Y правцу, $s_2$	50.00	mm
растојање анкера од ивице темеља у X правцу, $c_1$	50.00	mm
растојање анкера од ивице темеља у Y правцу, $c_2$	50.00	mm
Испуњени минимални захтеви за растојање од ивица, размак између анкера и дебљину бетона $h$ , па није потребно спровести детаљнији прорачун.		

#### 1.6.5.6. ПРОРАЧУН ВЕЗЕ КОНЗОЛНИХ ОСЛОНАЦА ЦЕВИ И БЕТОНСКИХ СТУБОВА




#### Прорачунске вредности утицаја у ослонцу

Ослонац за опружни ослонац цеви Lisega  
пресечне силе


$M_{x,Ed}$	=	0	kNm
$M_{y,Ed}$	=	24.2	kNm
$M_{z,Ed}$	=	0	kNm
$N_{Ed,g}$	=	0.00	kN
$V_{y,Ed}$	=	0	kN
$V_{z,Ed}$	=	28.4	kN

#### Геометрија везе


ширина профила конзолног носача, $b$	180.00	mm
висина профила конзолног носача, $h$	180.00	mm
дебљина лима, $t$	5.00	mm
површина, $A$	3467.00	mm <sup>2</sup>
обим, $O$	709.00	mm
момент инерције, $I_x = I_y$	17620000.00	mm <sup>4</sup>
торзиони момент инерције, $I_t$	27030000.00	mm <sup>4</sup>
полупречник инерције, $i_x = (I/A)^{0.5}$	71.29	mm
отпорни момент, $W_x = W_y$	195800.00	mm <sup>3</sup>

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	31/35


торзиони отпорни момент , $W_t$	306100.00	mm <sup>3</sup>
маса	27.22	kg/m
класификација попречног пресека, D/t	36.00	
класа 1		
материјал конзолног носача	S 235	
граница развлачења, $f_y$	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_u$	360.00	N/mm <sup>2</sup>
<b>Армирано бетонски стуб</b>		
ширина п.п.стуба, $B_c$	400.00	mm
висина п.п. стуба, $D_c$	500.00	mm
класа бетона	C25/30	
карактеристична чврстоћа на притисак цилиндра, $f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на притисак бетонске коцке, $f_{c,cube}$	30	N/mm <sup>2</sup>
ширина ослоначке плоче, $h_{bp}$	300.00	mm
висина ослоначке плоче, $b_{bp}$	500.00	mm
фактор утицаја дуготрајности дејства на чврстоћу бетона при притиску према SRPS EN 1992-1-1/NA, $\alpha_{cc}$	0.85	
парцијални фактор сигурности за сталну прорачунску ситуацију, $\gamma_c$	1.50	
прорачунска чврстоћа бетона на притисак, $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	14.17	N/mm <sup>2</sup>
површина ослоначке плоче, $A_{c0} = B_{bp} * L_{bp}$	150000.00	mm <sup>2</sup>
парцијални коефицијент сигурности за бетону при притиску, $\gamma_c$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности из услова инсталирања анкера, $\gamma_{ins}$	1.4	
парцијални коефицијент сигурности за лом по бетону, $\gamma_{Mc}$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности-splitting failure, $\gamma_{Msp}$	1.5	
парцијални коефицијент сигурности-pull-out failure, $\gamma_{Mp}$	1.5	
бетон са прслинама		
<b>Ослоначка плоча</b>		
Пројектна отпорност притиснутог бетона , заједно са лежишном плочом напрегнутом на савијање се посматра аналогно еквивалентном Т елементу .		
димензија лежишне плоче у правцу z , $b_{bp}$	300.00	mm
димензија лежишне плоче у правцу y, $h_{bp}$	500.00	mm
дебљина лежишне плоче, $t_{bp}$	20.00	mm
материјал плоче	S 235	
$t \leq 40$ mm		
граница развлачења, $f_y$	235.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_u$	360.00	N/mm <sup>2</sup>
дебљина подливке (20 до 50 mm), $t_m$	0.00	mm
$t_m/L_{bp} =$	0.00	$\leq 0.2$

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	32/35

парцијални фактор сигурности за челик при савијању , $\gamma_{M0}$	1.00	
парцијални фактор сигурности , $\gamma_{M1}$	1.10	
парцијални фактор сигурности за делове везе (завртњеви, шавови, притисак по омотачу рупе) , $\gamma_{M2}$	1.25	
<b>Димензионисање шавова за везу конзолног носача и ослоначке плоче</b>		
максимална дебљина шава, $\max a_w = 0.7 * \min t$	3.50	mm
за шупље профиле, , $\max a_w = \min t$	5.00	mm
усвојена дебљина угаоног шава, $a_w$	3.00	mm
квалитет шава EXC2 - квалитет C		
контрола квалитета по SRPS EN 1090-2		
ефективна дужина шава у правцу смицања, $I_{eff}$	685.00	mm
корелациони коефицијент, $\beta_w$	0.85	
укупна површина шава, $A_w = 2 * (b + h) * a_w$	2160.00	mm <sup>2</sup>
момент инерције групе варова $I_y = I_y' + A * z^2 = 2 * ((a * b^3/12) + (h * a^3/12 + h * a * (b/2)^2))$	7290405	mm <sup>4</sup>
$I_z = I_z' + A * y^2 = 2 * ((a * h^3/12) + (b * a^3/12 + b * a * (h/2)^2))$	7290405	mm <sup>4</sup>
$I_x = I_z + I_y$	14580810	mm <sup>4</sup>
максимално напрезање на смицање, у смеру z осе, у најудаљенијој тачки од тежишта $y = h/2$	90.00	mm
$\tau_z = V_z / A_w + M_x * y / I_x$	13.15	N/mm <sup>2</sup>
$z = b/2$	90.00	mm
$\tau_y = V_y / A_w + M_x * z / I_x$	0.00	N/mm <sup>2</sup>
укупно напрезање на смицање, $\tau_w = ( \tau_z + \tau_y )^{0.5}$	13.15	N/mm <sup>2</sup>
максимално напрезање у шаву у смеру x осе, $\sigma_w$ $\sigma_w = N / A_w + M_y * z / I_y + M_z * y / I_z$	0.30	N/mm <sup>2</sup>
$f_u$ - чврстоћа на затезање слабијег спојеног дела	235.00	N/mm <sup>2</sup>
прорачунска вредност граничне чврстоће угаоног шава, $f_{uw,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	221.18	N/mm <sup>2</sup>
контрола носивости $(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5}$	13.15	N/mm <sup>2</sup>
прорачинска чврстоћа угаоног шава на смицање, $f_{vw,a} = (f_u / \sqrt{3}) / (\beta_w * \gamma_{M2})$	127.70	N/mm <sup>2</sup>
$(\sigma_w^2 + \tau_w^2)^{0.5} < f_{vw,a}$	услов задовољен	
<b>Контрола напрезања у лежишној плочи</b>		
ефективна ширина лежишне плоче		
гранична ширина лежишне плоче до стуба, $c_{lim} = t_{bp} * [ f_y / (3 * f_{jd} * \gamma_{M0}) ]^{0.5}$	47.03	mm
ефективна површина лежишне плоче, $A_{eff}$	155282.34	mm <sup>2</sup>
$r = b / 2$	90.00	mm
$R_{eff} = b / 2 + c$	137.03	mm

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	33/35

$r_{eff} = b / 2 - t - c$	37.97	mm
$A_{eff} = [ R_{eff} - r_{eff} ] * l_{bp}$	49529.40	mm <sup>2</sup>
$z_c = 3 * l_{bp} / 8$	187.50	mm
$F_{c,Rd} = A_{eff} * f_{jd} =$	701.67	kN
укупни број анкера, $n_{tot}$	4	
удаљење линије анкера од стуба, $z$	100.00	mm
<b>Анкери</b>		
анкери хемијски, накнадно уграђени, Hilti	HSL4-B	M24 x 170
начин уградње	3	
пречник анкера, $d_b$	20.00	mm
пречник рупе, $d_f$	22.00	mm
укупни број анкера, $n_{tot}$	4	
удаљење линије анкера од тежишта стуба, $d_b$	190.00	mm
удаљење анкера од ивице лежишне плоче, $e$	60.00	mm
размак између анкера, $p$	180.00	mm
испитна површина анкера, $A_s$	353.00	mm <sup>2</sup>
површина бруто пресека анкера, $A$	314.16	mm <sup>2</sup>
отпорни момент анкера, $W_b$	935.00	mm <sup>3</sup>
карактеристична отпорност на савијање, $M^0_{Rk,s}$	105.00	Nm
граница развлачења, $f_{yb}$	640.00	N/mm <sup>2</sup>
чврстоћа на затезање, $f_{ub}$	800.00	N/mm <sup>2</sup>
ефективна дужина, $h_{eff}$	210.00	mm
номинална дужина, $h_{nom}$	143.00	mm
минимална висина основе у коју се уграђује, $h_{min}$	435.00	mm
минимално растојање између анкера, $s_{min}$ за $s \geq 300$ mm у неиспуцалом бетону	150.00	mm
минимално растојање између анкера, $s_{min}$ за $s \geq 260$ mm у испуцалом бетону	120.00	mm
минимално растојање од ивице бетона, $c_{min}$ за $s \geq 300$ mm у неиспуцалом бетону	150.00	mm
минимално растојање од ивице бетона, $c_{min}$ за $s \geq 280$ mm у испуцалом бетону	120.00	mm
критично растојање између анкера за splitting failure и concrete cone failure, $s_{cr,sp}$ ; $s_{cr,N}$	375.00	mm
критично удаљеност од ивице бетона за splitting failure и concrete cone failure, $c_{cr,sp}$ ; $c_{cr,N}$	188.00	mm
Гранична рачунска носивост анкера		
испуцали бетон	неиспуцали	

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	34/35

			бетон		
$N_{Rd} =$	43.3	kN	66.7	kN	
$V_{Rd} =$	163.6	kN	163.6	kN	

Препоручена рачунска носивост анкера за  $\gamma = 1,4$

			неиспуцали бетон		
			испуцали бетон		
$N_{Rd} =$	31	kN	47.6	kN	
$V_{Rd} =$	116.9	kN	116.9	kN	

### Оптерећење једног анкера

силе у анкерима услед хоризонталне реакције,  $V_{x,Ed} = V_{x,Ed,tot} / n_{tot}$  0.00 N

силе у анкерима услед хоризонталне реакције,  $V_{y,Ed} = V_{y,Ed,tot} / n_{tot}$  7100.00 N

силе у анкерима услед момента торзије,  $V_{t,Ed} = M_{z,Ed} / (2 * d_b)$  0.00 N

$$N^{(i)}_{Ed(M)} = M_{Edy} * y_i / \sum y_i^2 + M_{Edx} * x_i / \sum x_i^2$$

№	x (i) [mm]	y (i) [mm]	$N^{(i)}_{Ed(M)}$ [N]	$N^{(i)}_{Ed(N)}$ [N]	$N^{(i)}_{Ed}$ [N]	$V^{(i)}_{Ed(Mt)}$ [N]
1	-80.00	190.00	31842.11	0.00	31842.11	7100.00
2	80.00	190.00	31842.11	0.00	31842.11	7100.00
3	80.00	-190.00	31842.11	0.00	31842.11	7100.00
4	-80.00	-190.00	31842.11	0.00	31842.11	7100.00

$$I_b = \sum x^2 = 25600.00 \quad \sum y^2 = 144400.00 \quad mm^2$$

$$\max N_{Ed} = -31.84 \text{ kN} < N_{Rd}$$

$$\max V_{Ed} = 7.10 \text{ kN} < V_{Rd}$$

растојање анкера од ивице ослоначке плоче у Z правцу,  $e_{1,z}$  60.00 mm

растојање анкера од ивице ослоначке плоче у Y правцу,  $e_{1,y}$  70.00 mm


минимално растојање анкера у Z правцу,  $s_1$  380.00 mm

минимално растојање анкера у Y правцу,  $s_2$  160.00 mm


растојање анкера од ивице стуба у Z правцу,  $c_1$  305.00 mm

растојање анкера од ивице стуба у Y правцу,  $c_2$  120.00 mm

испуњени минимални захтеви за растојање од ивица, размак између анкера и дебљину бетона  $h$ , па није потребно спровести детаљнији прорачун.

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2-1.6.5.	35/35


## 1.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2.-1.7.	1/2

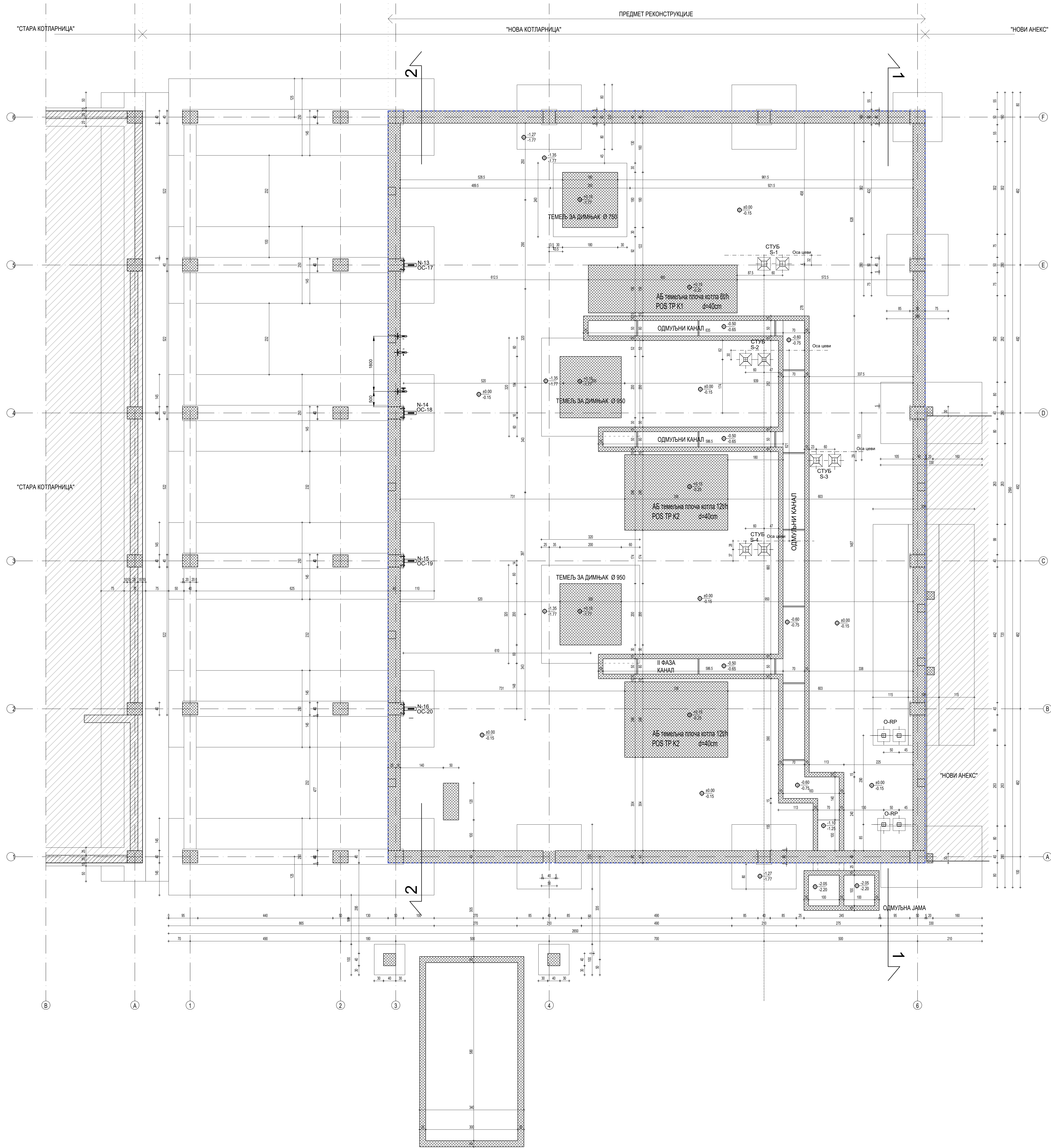


## СПИСАК ЦРТЕЖА

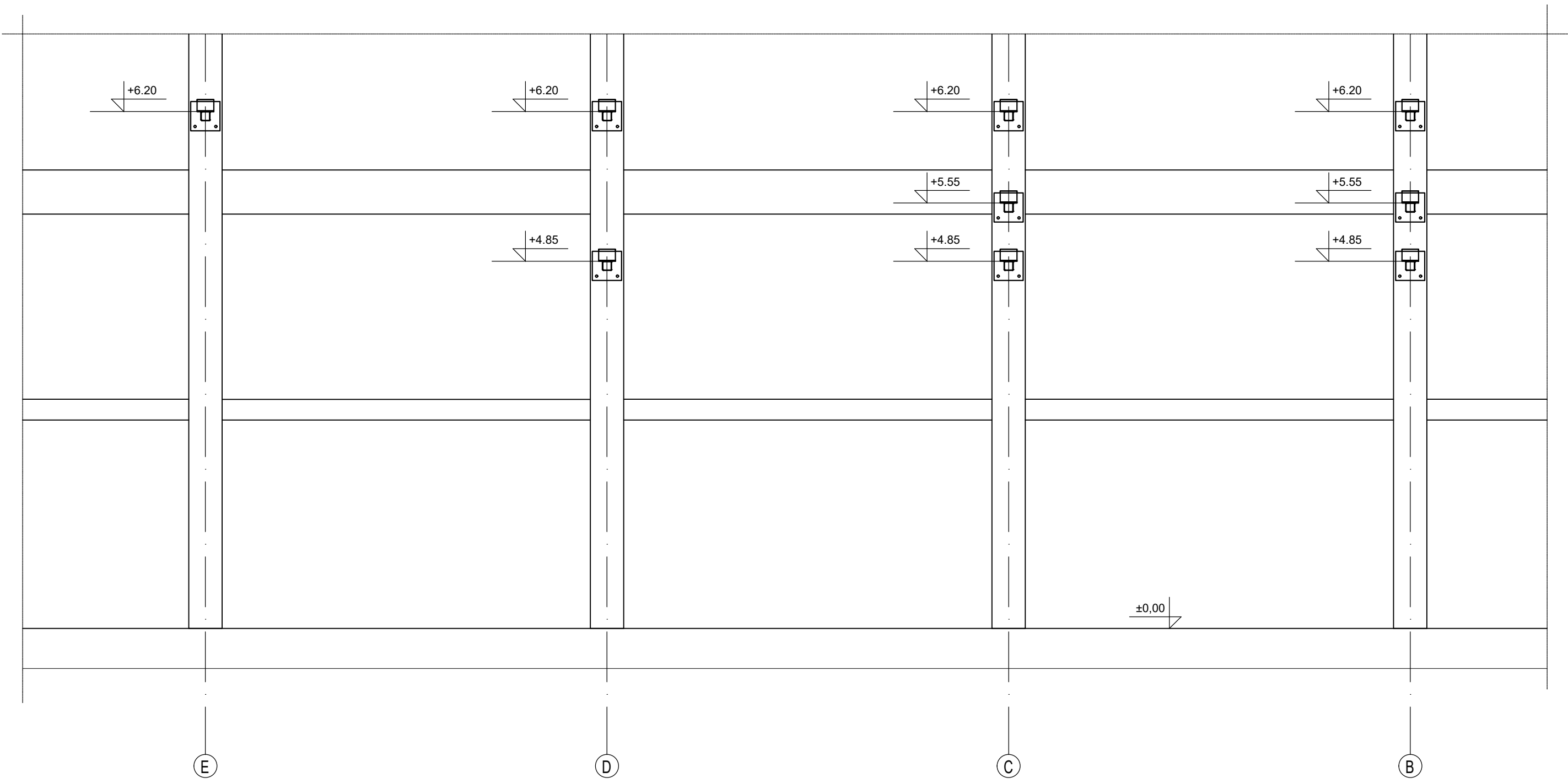
Назив цртежа	Шифра
1. ОСНОВА ТЕМЕЉА	ИДР-2-1.7.1.
2. ПЛАН ПОЗИЦИЈА	ИДР-2-1.7.2.
3. ПЛАН ОПЛАТЕ И АРМАТУРЕ ТЕМЕЉА ДИМЊАКА	ИДР-2-1.7.3.
4. ПЛАН ОПЛАТЕ И АРМАТУРЕ ТЕМЕЉА КОТЛОВА	ИДР-2-1.7.4.
5. ПЛАН ОПЛАТЕ И АРМАТУРЕ ПОДНЕ ПЛОЧЕ	ИДР-2-1.7.5.
6. ОСНОВА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	ИДР-2-1.7.6.
7. ОСЛОНЦИ ЦЕВОВОДА	ИДР-2-1.7.7.
8. ПЛАН ОПЛАТЕ И АРМАТУРЕ ДНА КАНАЛА	ИДР-2-1.7.8.
9. ПЛАН ОПЛАТЕ И АРМАТУРЕ ЗИДОВА КАНАЛА	ИДР-2-1.7.9.
10. ПЛАН ОПЛАТЕ ОДМУЉНЕ ЈАМЕ	ИДР-2-1.7.10.
11. ПЛАН АРМАТУРЕ ОДМУЉНЕ ЈАМЕ	ИДР-2-1.7.11.
12. ЧЕЛИЧНИ ДИМЊАК Ф 950-КОНСТРУКЦИЈА	ИДР-2-1.7.12.
13. ЧЕЛИЧНИ ДИМЊАК Ф 750-КОНСТРУКЦИЈА	ИДР-2-1.7.13.
14. ЧЕЛИЧНИ ДИМЊАК Ф 950-ГАЛЕРИЈА НА КОТИ +21.15	ИДР-2-1.7.14.
15. ЧЕЛИЧНИ ДИМЊАК Ф 750-ГАЛЕРИЈА НА КОТИ +21.15	ИДР-2-1.7.15.
16. ЧЕЛИЧНИ ДИМЊАЦИ-ПЕЊАЛИЦЕ	ИДР-2-1.7.16.

	ПОМОЋНА ЗГРАДА – ДЕО – ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	
	ХК „Крушик“ а.д.	ИДР-2.-1.7.	2/2

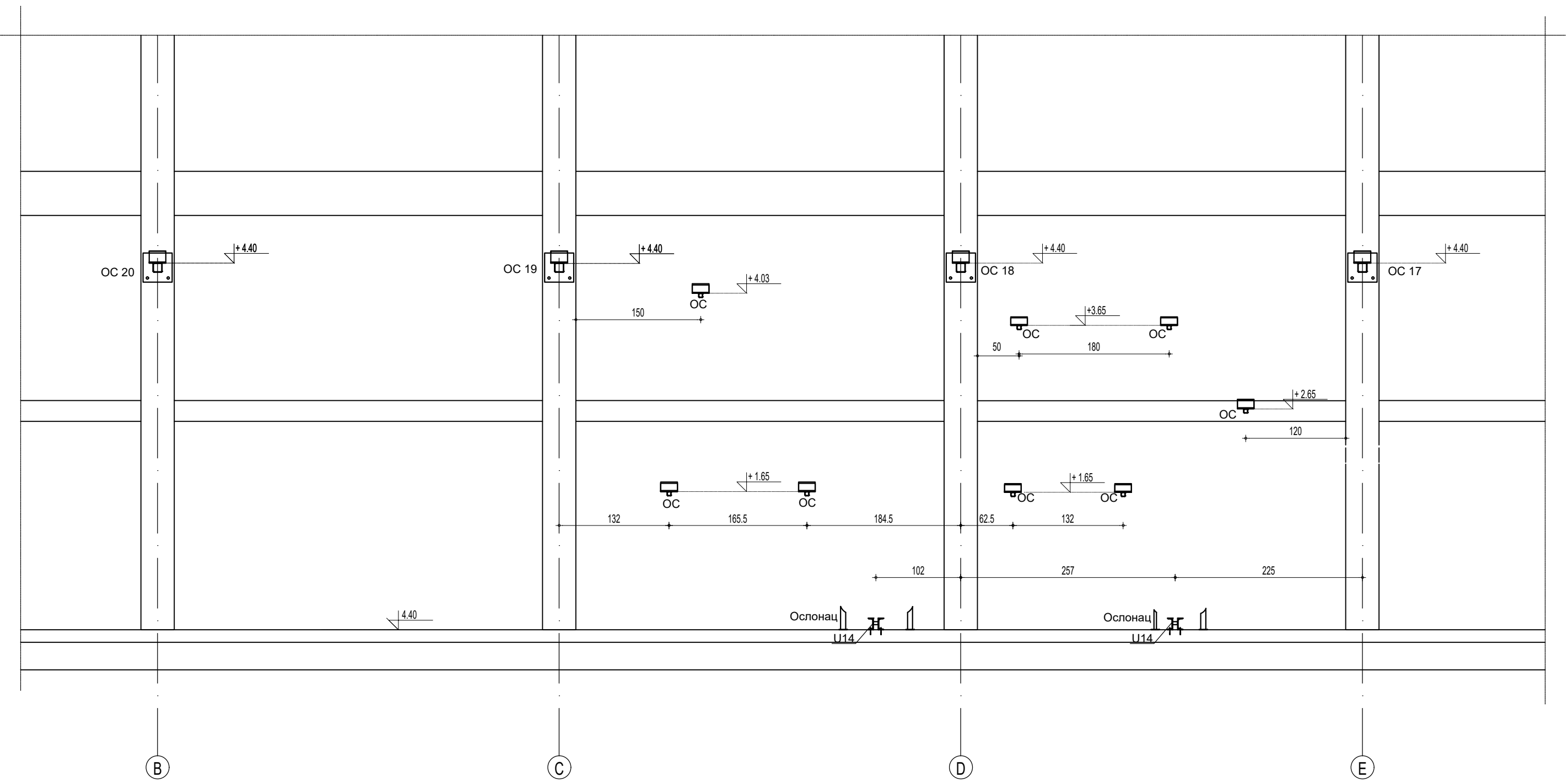




ПРЕСЕК 1-1



ПРЕСЕК 2-2



Све мере пре отпочињања радова проверити на лицу места.  
За све измене, неусаглашености и одступања у цртежима и/или  
табелним прилозима пројекта који се не могу решавати са надзором  
на лицу места, конструктор издаје техничку документацију:  
**ТЕМЕЉИ КОТЛОВА И ДИМЊАКА**  
Арматура B500B  
Бетон C30/37, B0П2  
Заштитни слој арматуре  
Темелна плоча, темел самца  
доле C<sub>итп</sub> = 5.0cm  
горе C<sub>итп</sub> = 2.5cm  
**ОДМУЉНА ЈАМА И КАНАЛИ**  
Арматура B500B  
Бетон C30/37  
Заштитни слој арматуре  
C<sub>итп</sub> = 2.5 cm  
Положај анкери усклађени са пројектом конструкције чепиног димњака  
који чини саставни део овог пројекта.

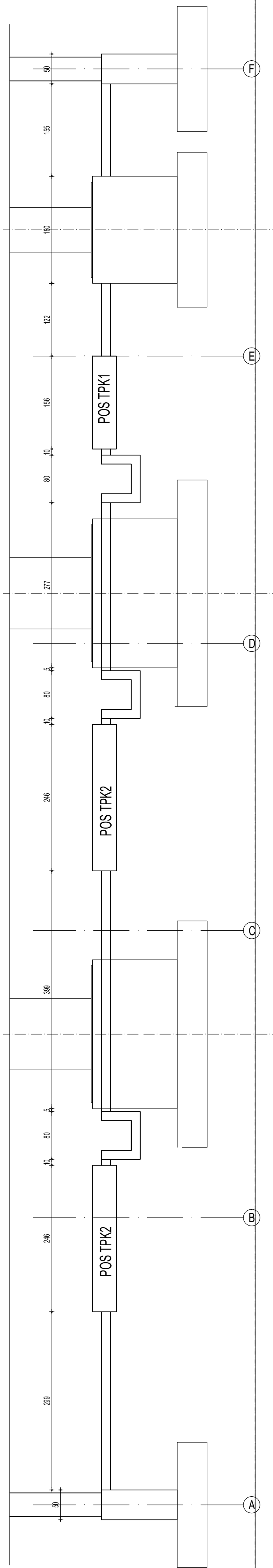
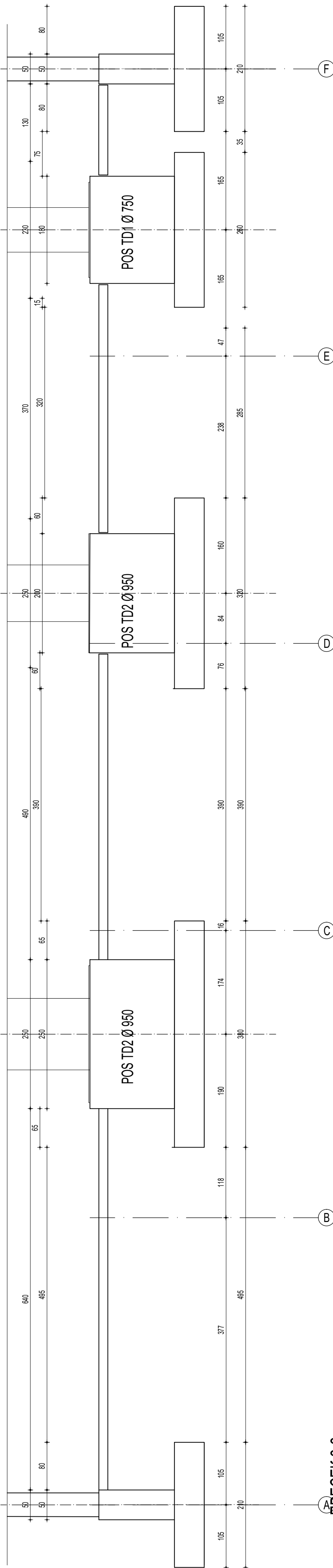
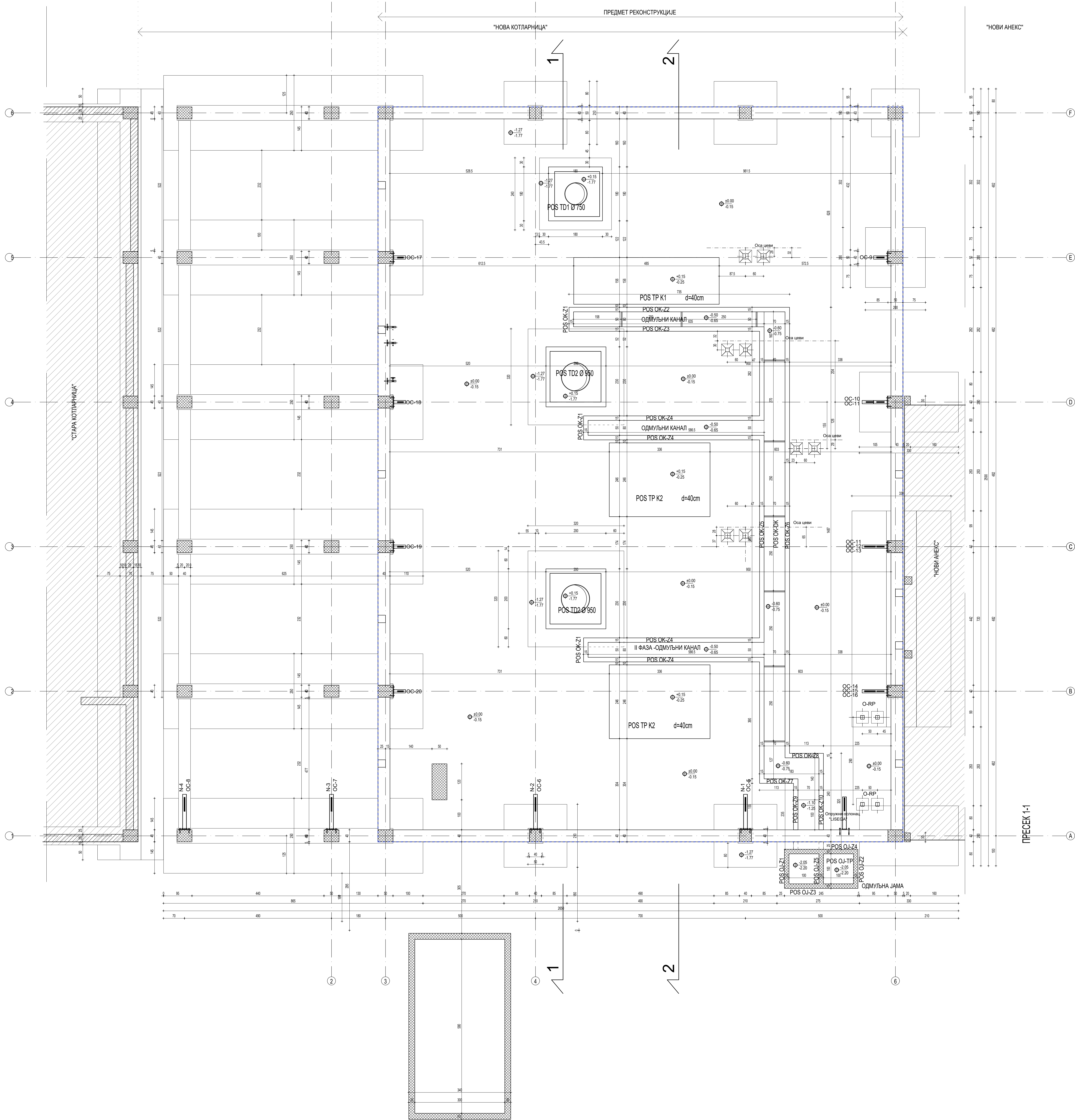
±0.00 = 178.24

назив инвеститора	ЈК „Крушев“ п.д. Владислава Николића 59, 14 000 Ваљевско	назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК 0-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1
локација објекта	ЈК „Крушев“ п.д. Владислава Николића 59, 14 000 Ваљевско	назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК 0-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1

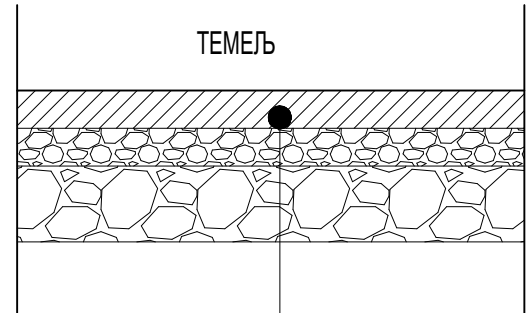
назив пројекта	2-ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК 0-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1
назив аутора	ОСНОВА ТЕМЕЉА	назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК 0-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1
назив пројекта	ИДР-3-1.7.1	назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК 0-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1

назив пројекта	ИДР-3-1.7.1	назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК 0-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1
назив пројекта	ИДР-3-1.7.1	назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК 0-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1
назив пројекта	ИДР-3-1.7.1	назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК 0-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1





- Слојеви испод темеља
- Мршав бетон ; d=100mm
  - Дробљени агрегат до 31.5mm ; Ms≥25MPa; d=100mm
  - Шљунак; Ms≥20MPa; d=200mm
  - Постојеће тло



Све мере пре отпочињања радова проверити на лицу места.  
За све измене, неусаглашености и одступања у цртежима и/или текстуалним прилозима пројекта која се не могу решавати са надзором на лицу места консултовати носиоца израде техничке документације.

±0.00 = 178.24

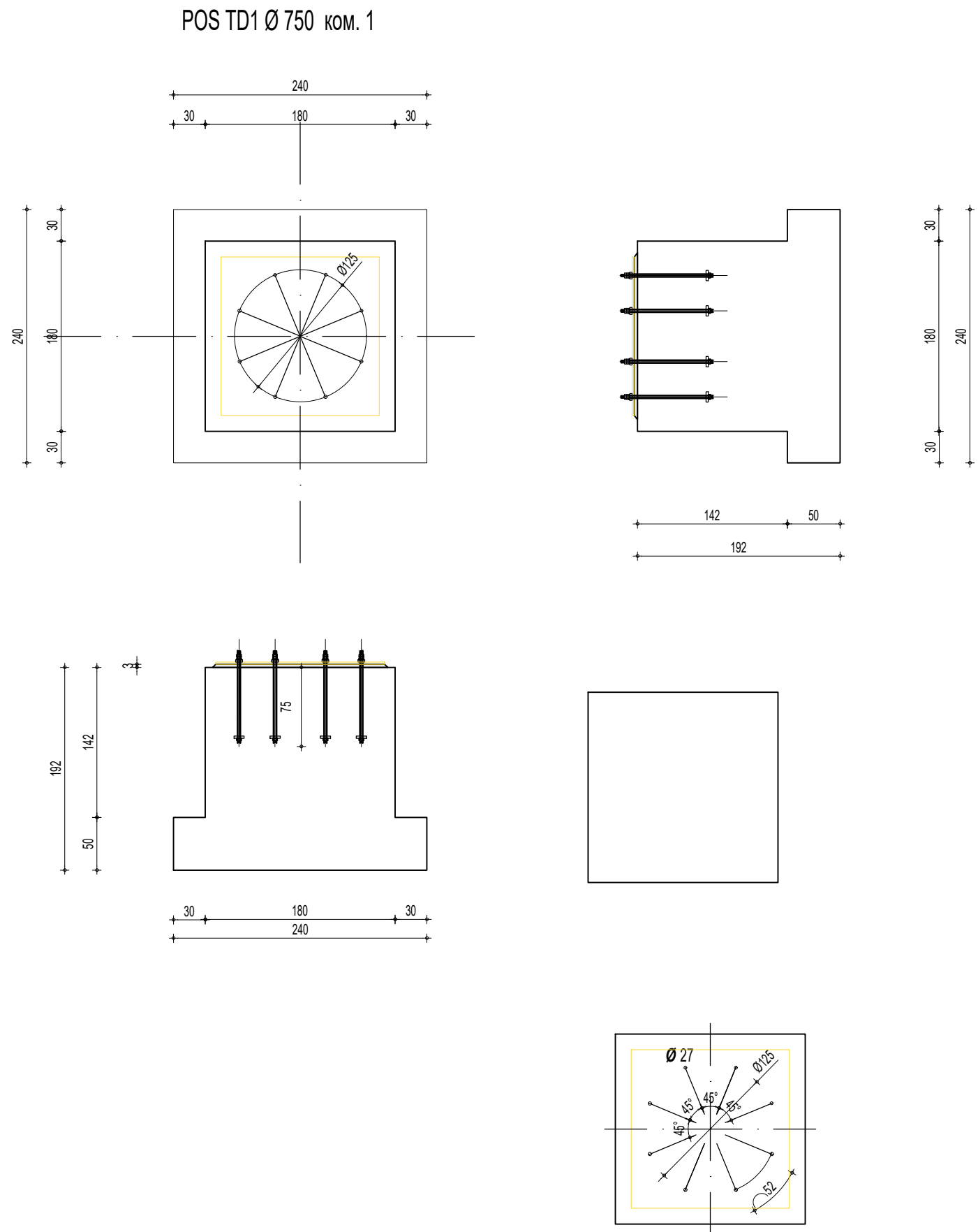
назив инвеститора: ЈП „Крушиќ“ а.д., Владислав Николска 59, 14 000 Ваљево

назив објекта: ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1

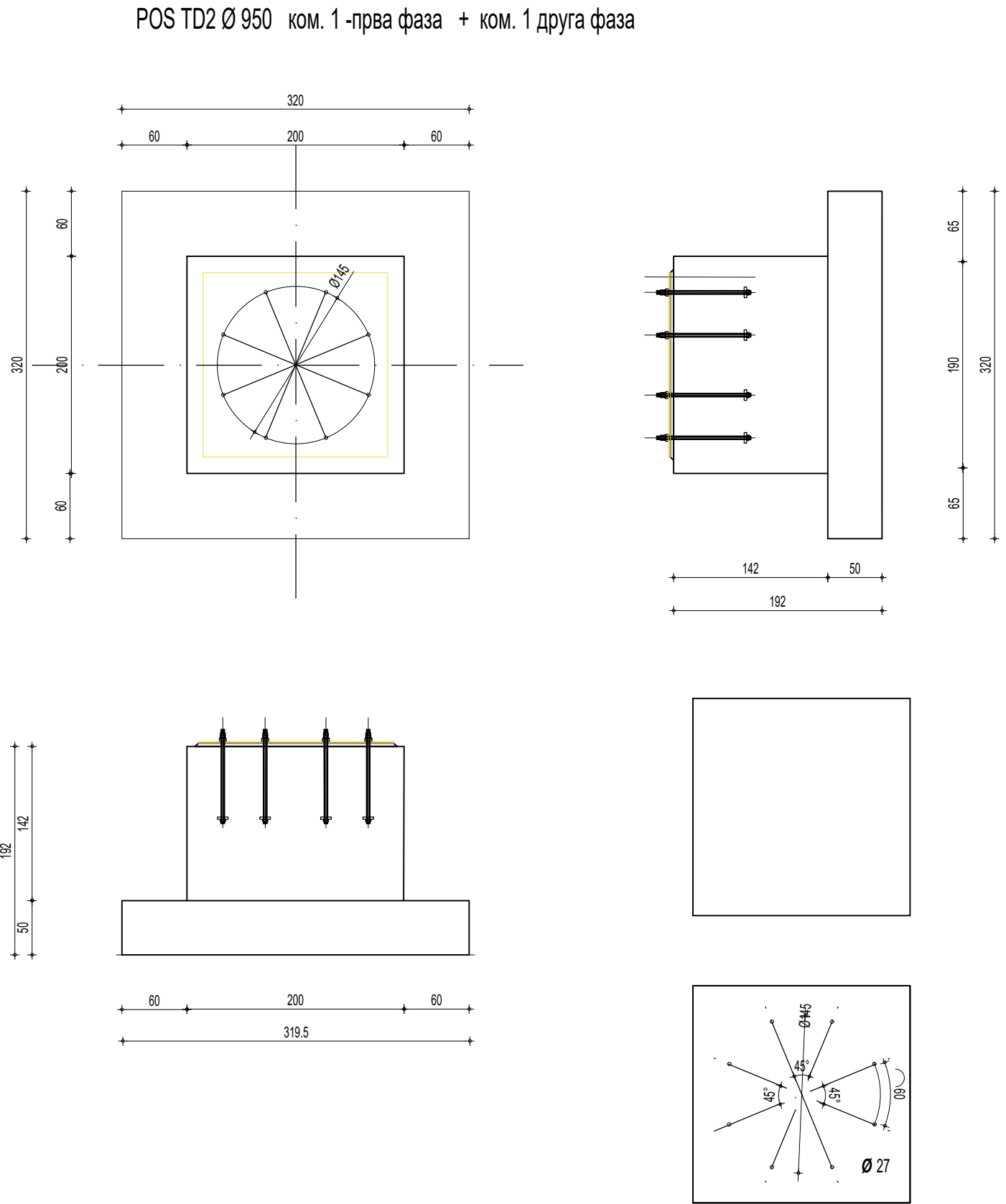
локација објекта: ЈП „Крушиќ“ а.д., Владислав Николска 59, 14 000 Ваљево

PROJECT	PROJEKTANT	PMI INGENJERING	PROJEKTANT	PMI INGENJERING д.о.о., Булевар Јединости 2, Београд
	GLAVNI PROJEKTANT	Милош Милојевић д.и.в.	GLAVNI PROJEKTANT	300.1788.12
	POSREDOVAO PROJEKTANT	Слободан Костић д.г.и.в.	POSREDOVAO PROJEKTANT	300.1788.12
	POSREDOVAO PROJEKTANT	Слободан Костић д.г.и.в.	POSREDOVAO PROJEKTANT	300.1788.12

назив дела пројекта	2- ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ	назив пројекта	ИДР - Изградња решења
назив цртежа	ПЛАН ПОЗИЦИЈА	цртеж бр.	1/1
назив документације	ИДР-2-1.7.2	формат	A0
Овај цртеж је власничког инвеститора и ПМЦ инжињеринга. Цртеж се не може достављати и репродуковати без њихове писане сагласности.		режим	1:50
		датум	2024 год.



Анкер плоча 1500 x 1500 mm ; S235 ; dpl = 15 mm је елемент димњака



Анкер плоча 1700 x 1700 mm ; S235 ; dpl = 15 mm  
је елемент димњака

- Подливка ; d=30mm, чврстоћа на притисак min. 30 MPa
- Анкери M 24 . . . 5.6 ; La = 700 mm, Lu =1000 mm.
- Анкери са дуплим наврткама.
- Отвор у анкерној плочи Ø 27 mm.
- Пре бетонирања темеља поставити анкере у пројектовани положај.
- Пре бетонирања темеља обавезна је уградња трака громобранске инсталације као и њихово повезивање са анкерима и арматуром темеља.

ДИМЊАЦИ НИСУ ПРЕДМЕТ ОВОГ ПРОЈЕКТА РЕКОНСТРУКЦИЈЕ

Положај анкера ускладити са пројектом конструкције челичног димњака који није саставни део овог пројекта.

Водити рачуна о тачном постављању анкера и тачном центрисању-односно постављању првог елемента димњака који се везује за темељ. Вертикалност димњака контролисати после монтаже сваког елемента димњака.

Пре бетонирања темеља самаца димњака, у пројектовани положај, сагласно графичкој документацији, поставити анкере са анкер плочама, посредством којих се остварује веза челичних стубова са армиранобетонском темељном конструкцијом.

ТЕМЕЉИ КОТЛОВА И ДИМЊАКА

Арматура B500B

Бетон C30/37 , ВДП 2

Заштитни слој арматуре

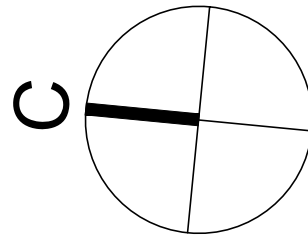
Темељна плоча , темељ самац

доле C<sub>nom</sub> = 5.0cm

горе C<sub>nom</sub> = 2.5cm

Кота горње ивице темеља ± 0.15 m.

±0,00 = 178,24

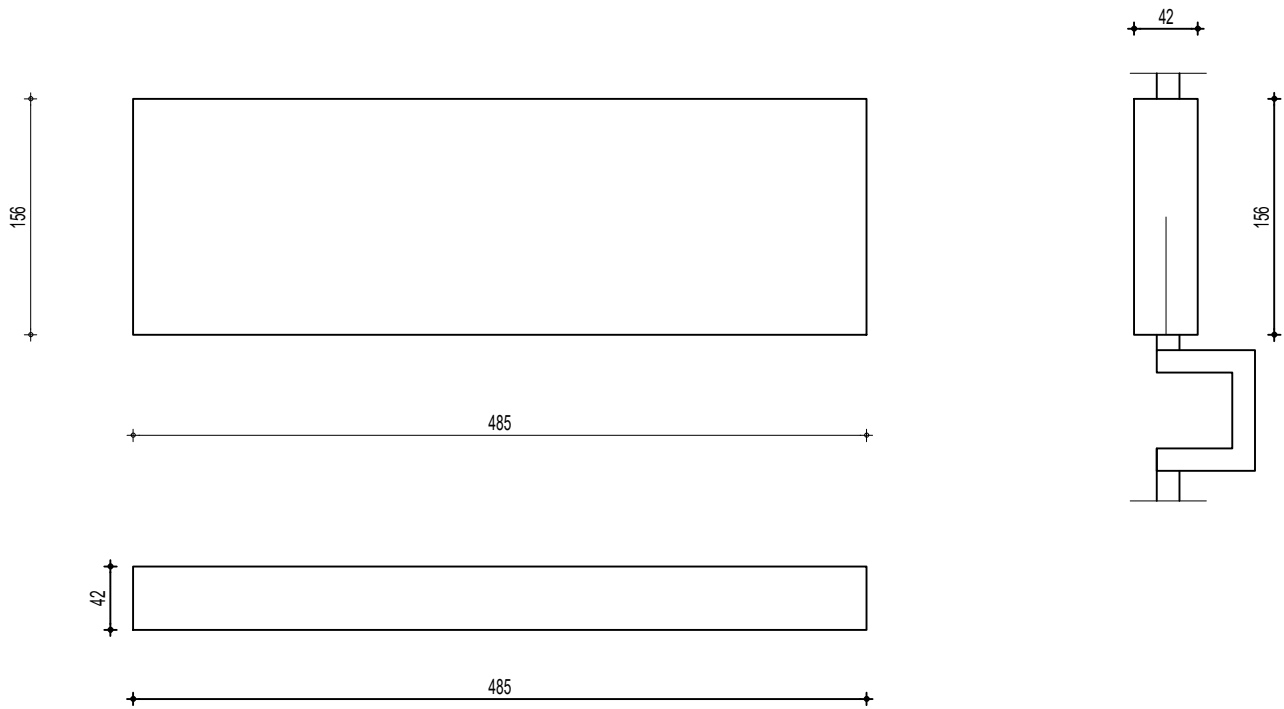


пројектант	ПМЦ Инжењеринг д.о.о., Булевар уметности 2, Београд	потпис одговорног пројектанта
главни пројектант	Милош Миливојевић д.и.а.	
одговорни пројектант	Слободан Костић д.г.и.	
сарадници		
број лиценце	300 L788 12	

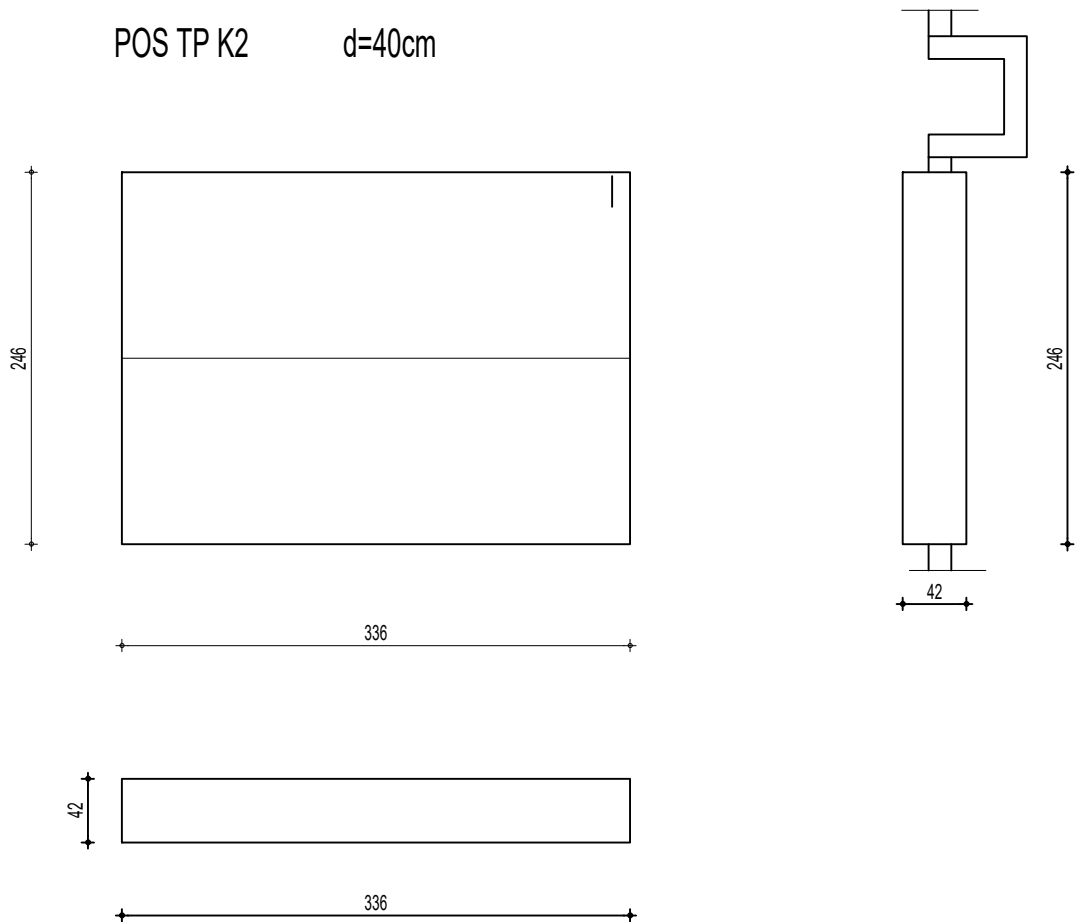
назив дела пројекта	2– ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ		ИДР - Идејно решење		
назив цртежа	ПЛАН ОПЛАТЕ И АРМАТУРЕ ТЕМЕЉА ДИМЊАКА		цртеж бр. 3	бројач 1/1	укупно 16
шифра документа	ИДР-2-1.7.3.		формат А3+	размера 1:50	датум 2024. год.
Овај цртеж је власништво инвеститора и ПМЦ инжењеринга. Цртеж се не може достављати и репродуковати без њихове писмене сагласности					

ПЛАН АРМАТУРЕ ТЕМЕЉА КОТЛОВА R 1 : 50

POS TP K1 d=40cm



POS TP K2 d=40cm



Све мере пре отпочињања радова проверити на лицу места.

За све измене, неусаглашености и одступања у цртежима и /или текстуалним прилозима пројекта која се не могу решавату са надзором на лицу места, консултовати носиоца израде техничке документације.

ТЕМЕЉИ КОТЛОВА И ДИМЊАКА

Арматура В500В

Бетон С30/37 , ВДП 2

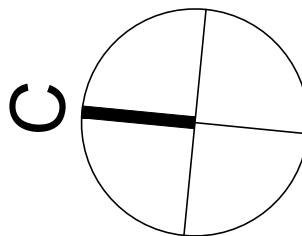
Заштитни слој арматуре

Темељна плоча , темељ самац


доле  $c_{nom} = 5.0cm$

горе  $c_{nom} = 2.5cm$

Кота горње ивице темеља  $\pm 0.15 m$ .

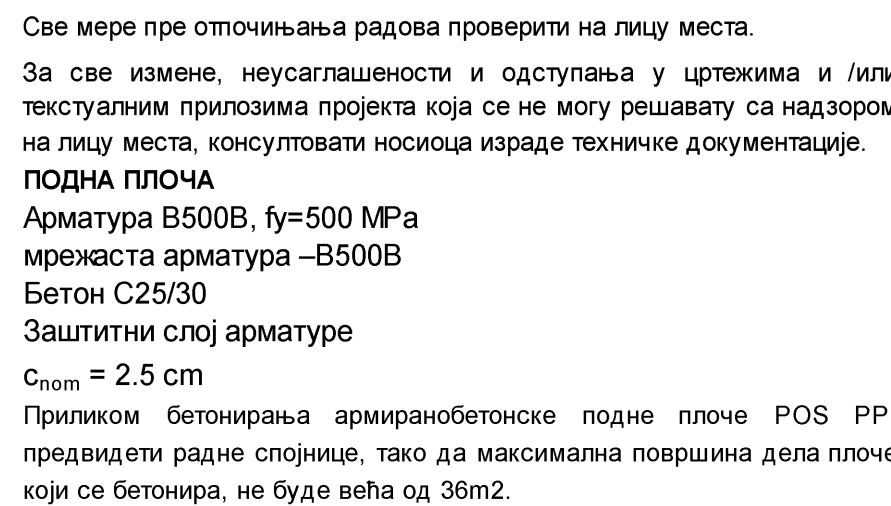


$\pm 0,00 = 178,24$

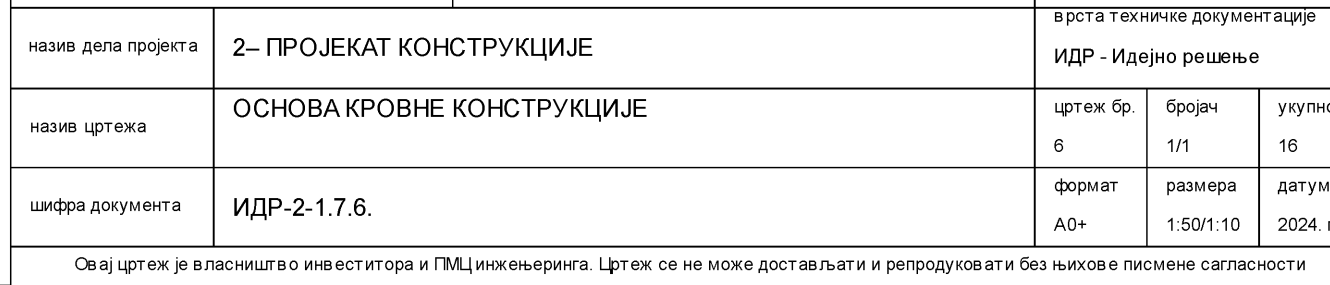
назив инвеститора	ХК „Крушик“ а.д. Владике Николаја 59, 14 000 Ваљево					
назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1					
локација објекта	ХК „Крушик“ а.д. Владике Николаја 59, 14 000 Ваљево					
<div></div>		пројектант		<div></div>		
		ПМЦ Инжењеринг д.о.о., Булевар уметности 2, Београд				
		главни пројектант	број лиценце			
		Милош Миливојевић д.и.а.	300 L788 12			
		одговорни пројектант	број лиценце			
		Слободан Костић д.г.и.	310 7541 04			
		сарадници				
назив дела пројекта	2– ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ			врста техничке документације		
				ИДР - Идејно решење		
назив цртежа	ПЛАН ОПЛАТЕ И АРМАТУРЕ ТЕМЕЉА КОТЛОВА			цртеж бр.	бројач	укупно
				4	1/1	16
шифра документа	ИДР-2-1.7.4.			формат	размера	датум
				A3	1:50	2024. год.

Овај цртеж је власништво инвеститора и ПМЦ инжењеринга. Цртеж се не може достављати и репродуковати без њихове писмене сагласности



 $\pm 0,00 = 178,24$

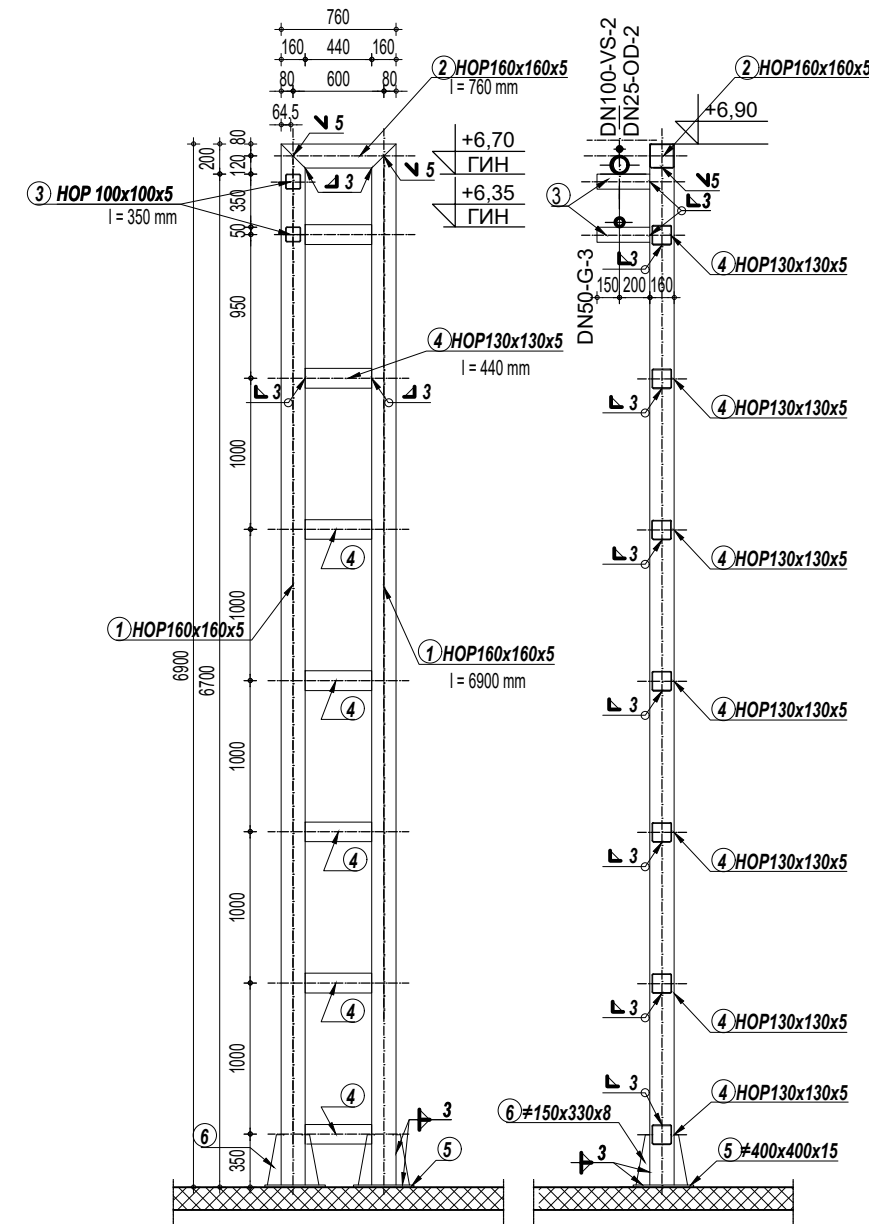




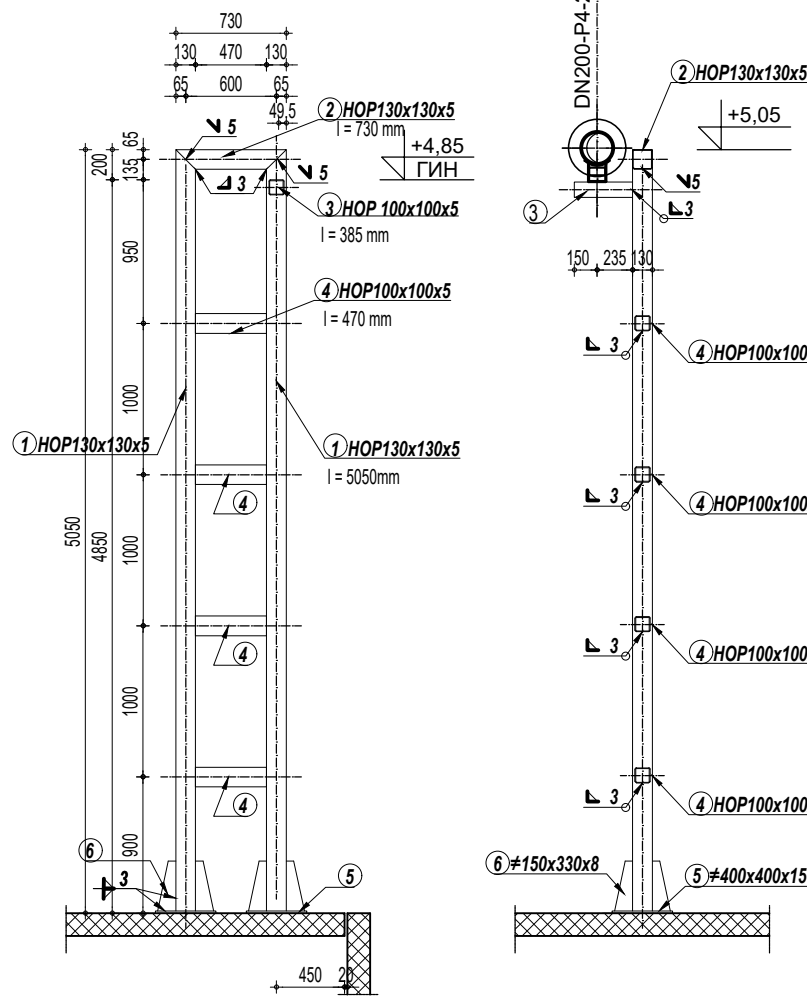


СТУБОВИ ОСЛОНЦИ ЦЕВОВОДА  
R 1: 50

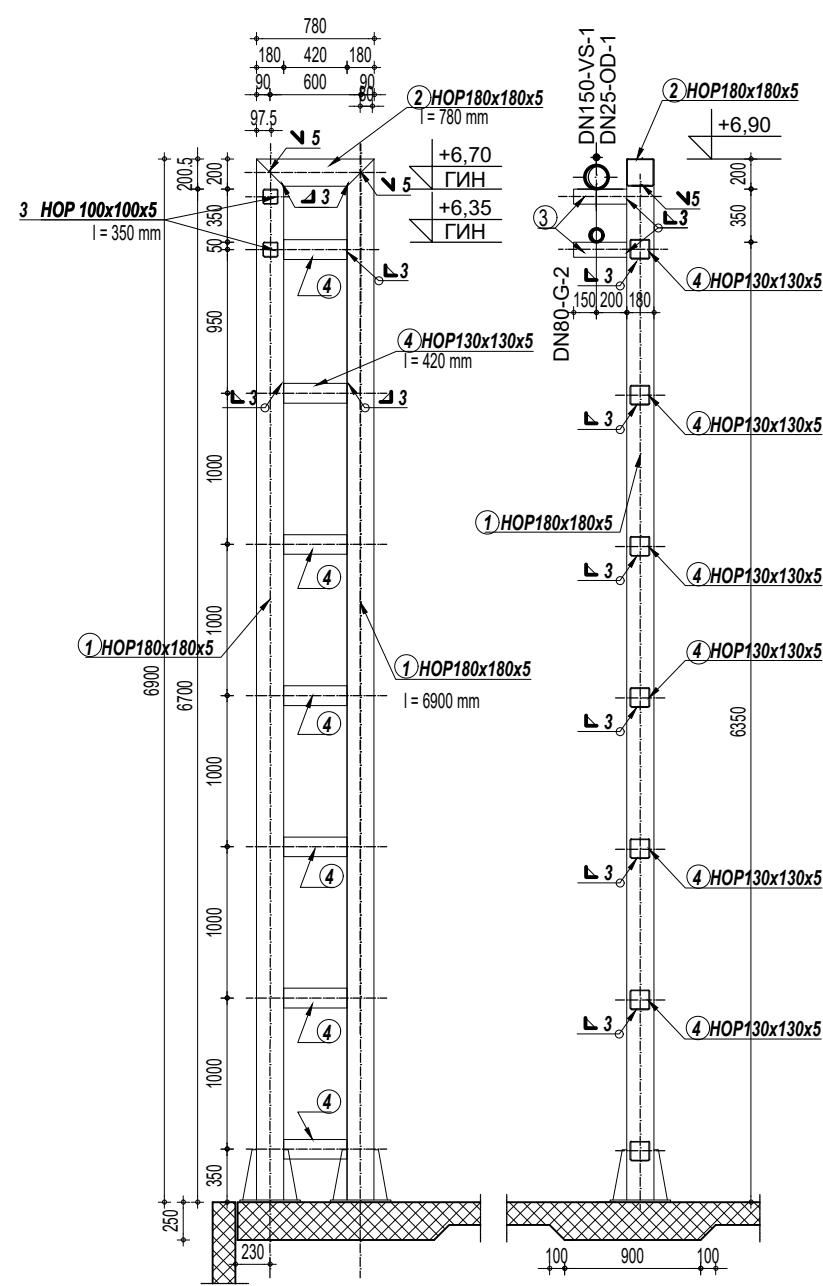
СТУБ S-1  
Ослонац цеви ОС-1



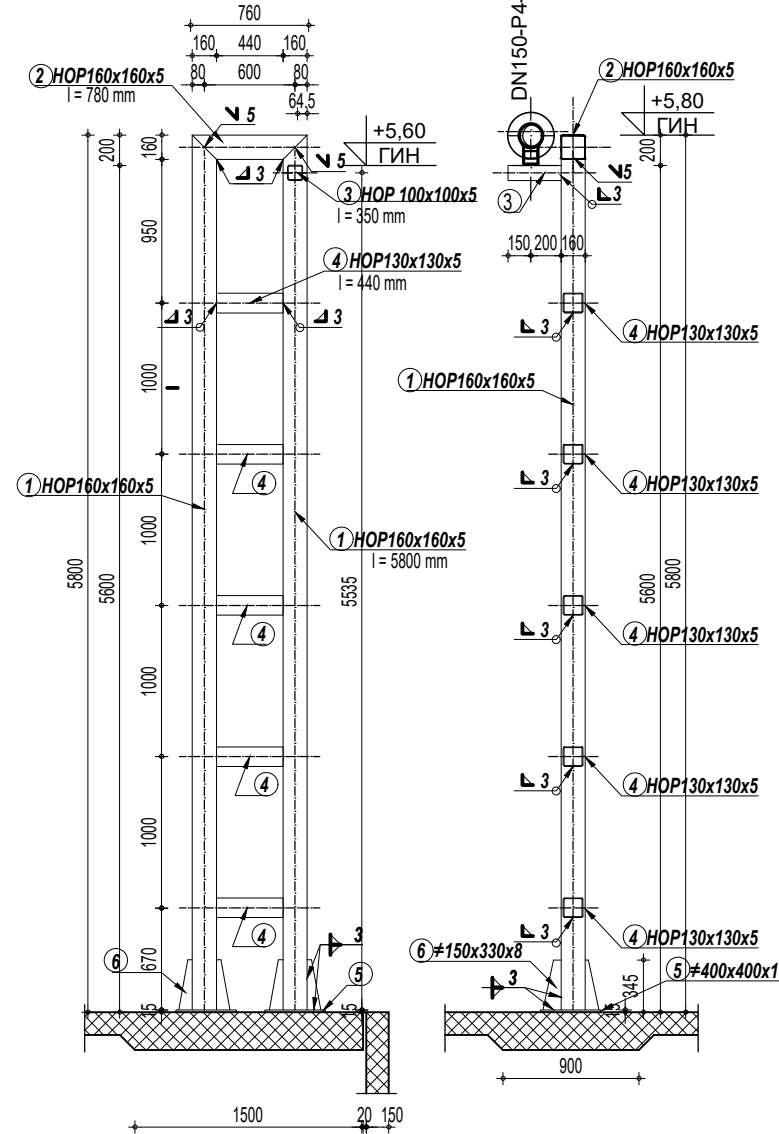
СТУБ S-2  
Ослонац цеви ОС-2



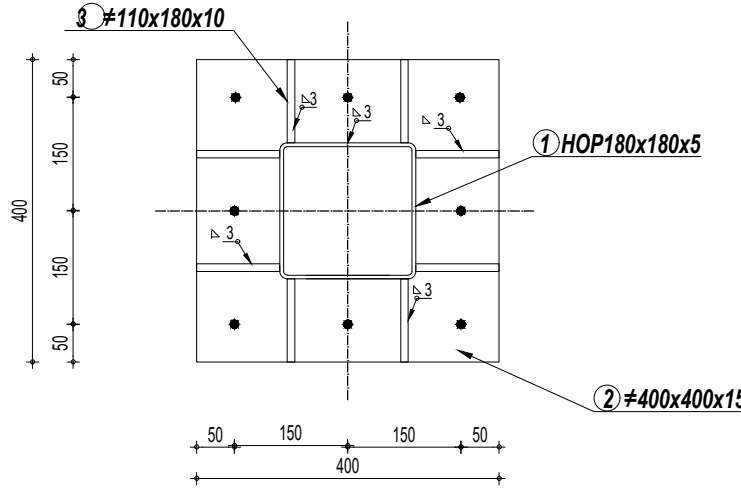
СТУБ S-3  
Ослонац цеви ОС-3



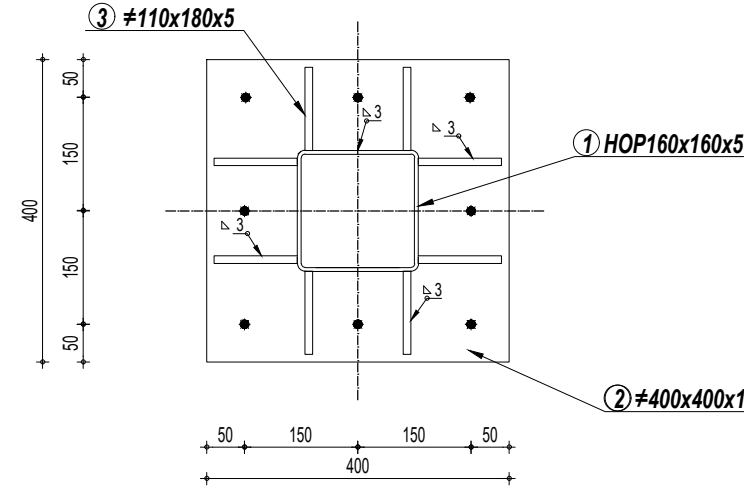
СТУБ S-4  
Ослонац цеви ОС-4



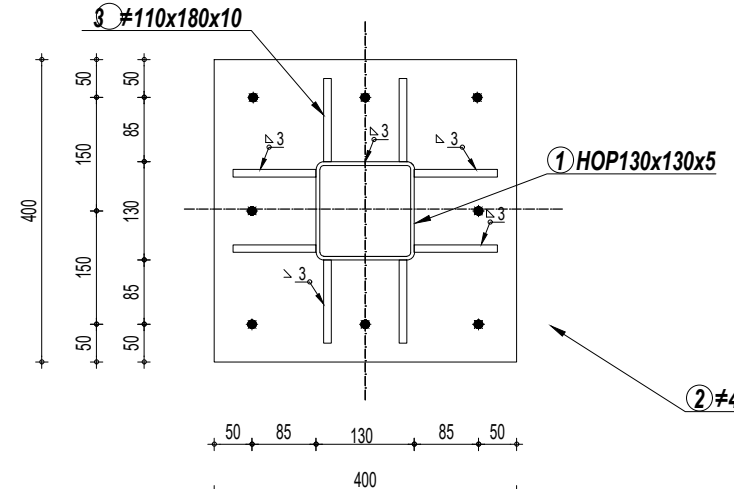
СТУБ S-3  
ЛЕЖИШНА ПЛОЧА POS LPS-4  
ком. 1  
анкери HVZ M12 x 150 ком. 8



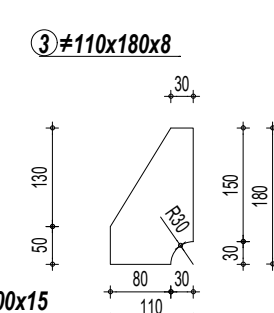
СТУБ S-1; S-4  
ЛЕЖИШНА ПЛОЧА POS LPS-4  
ком. 1  
анкери HVZ M12 x 150 ком. 8



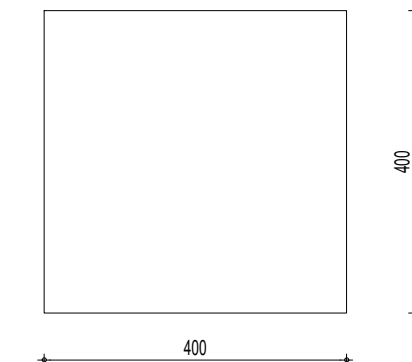
СТУБ S-2  
ЛЕЖИШНА ПЛОЧА POS LPS-2  
ком. 1  
анкери HVZ M12 x 150 ком. 8



УКРУЊЕЊЕ  
ЛЕЖИШНЕ ПЛОЧА POS 3  
ком. 32

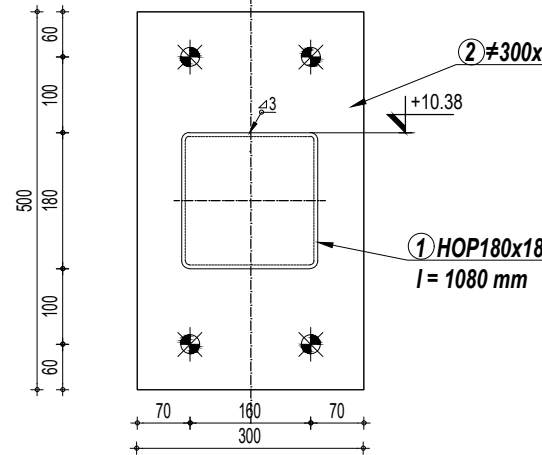


ЛЕЖИШНА ПЛОЧА POS 2  
ком. 8



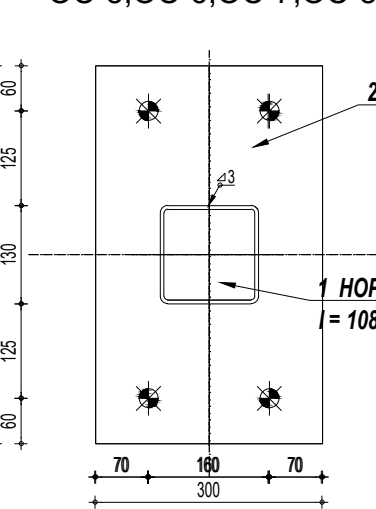
ОСЛОНАЧКЕ ПЛОЧЕ ОСЛОНАЦА ЦЕВОВОДА НА ФАСАДНИМ ЗИДОВИМА  
R 1: 10

Ослонац за опружни ослонац цеви  
Lisega



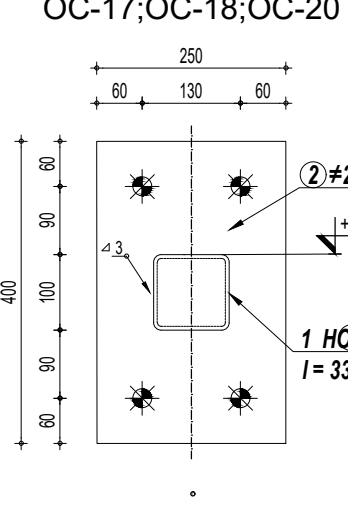
анкери  
HSL4-B M24 x 230 ком. 4

Ослонац цеви  
ОС-5;ОС-6;ОС-7;ОС-8



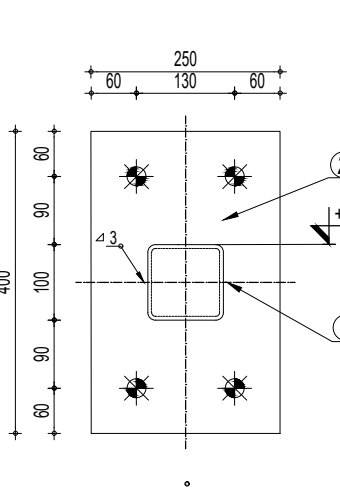
анкери  
HSL4-B M24 x 210 ком. 4

Ослонац цеви  
ОС-17;ОС-18;ОС-20



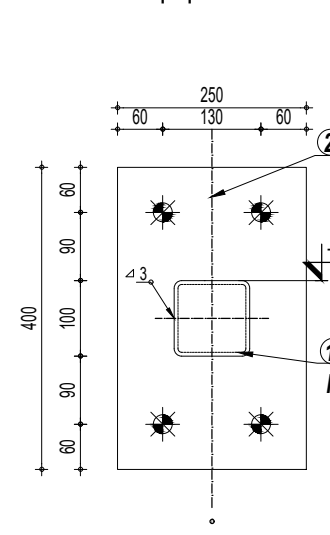
анкери  
HSL4 M24 x 210 ком. 4

Ослонац цеви ОС-19

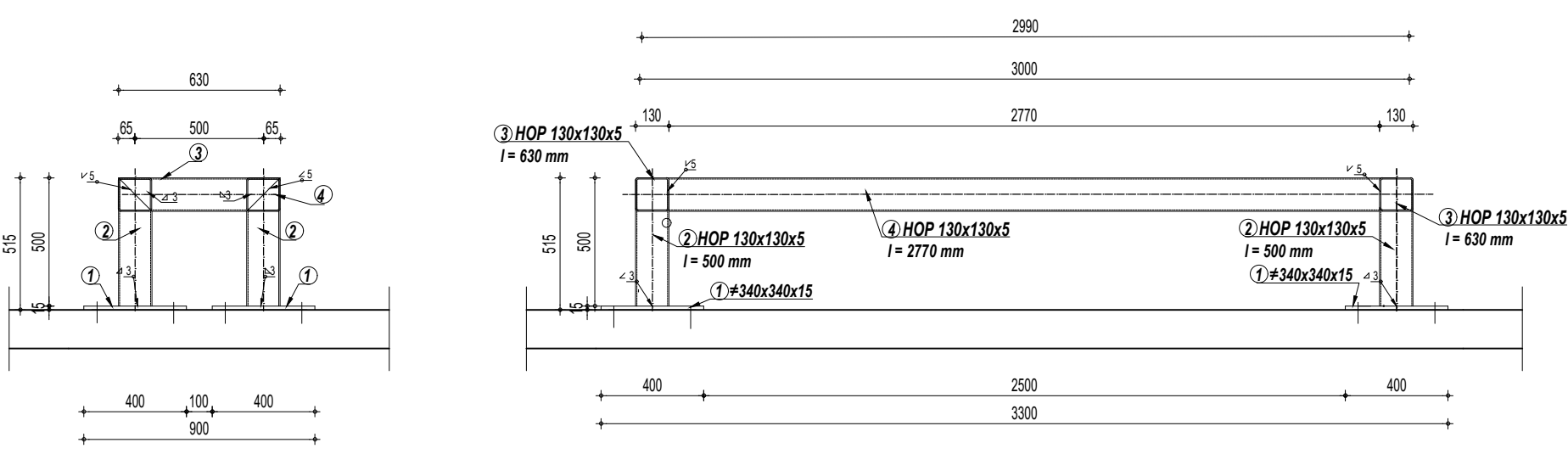


анкери  
HSL4 M24 x 210 ком. 4

Ослонац цеви ОС-9

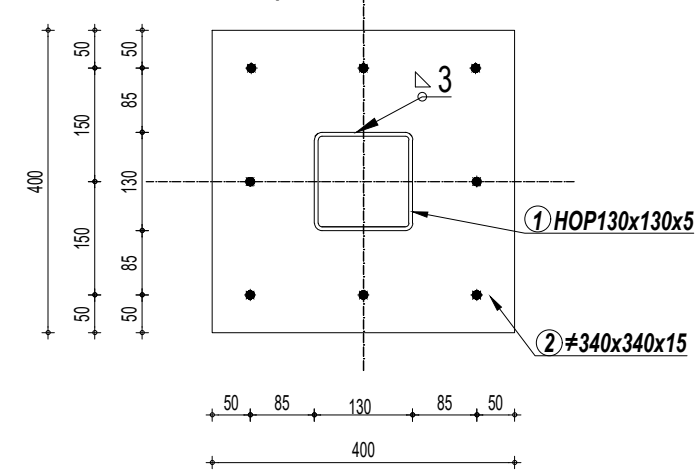


ОСЛОНАЦ РАЗДЕЛНИКА ПАРЕ  
R 1: 25

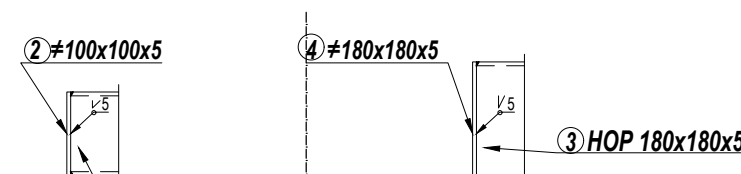


ЛЕЖИШНА ПЛОЧА POS LP-RP

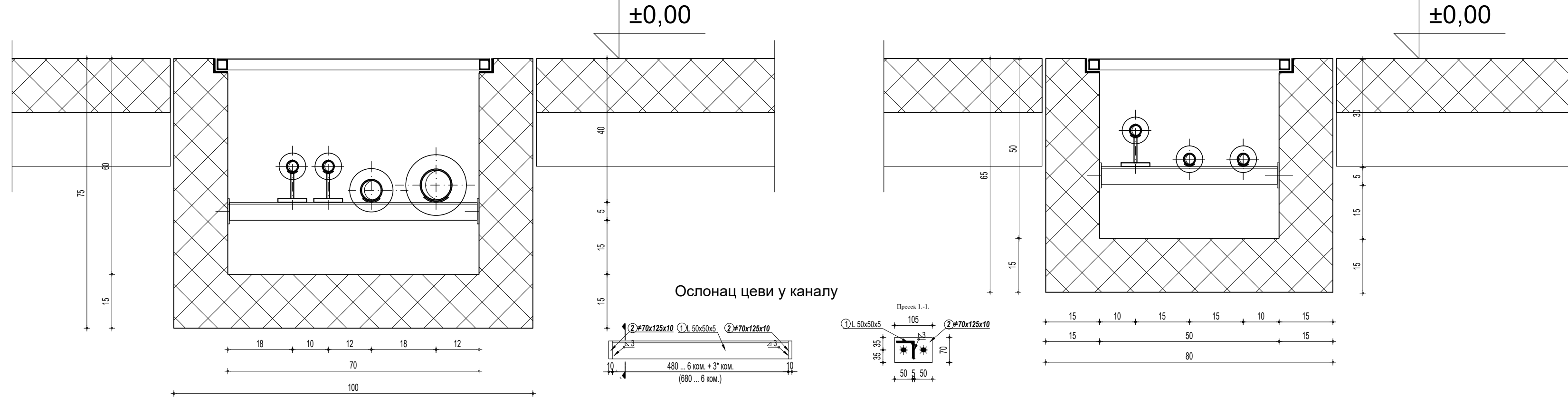
R 1 : 10  
ком. 4  
анкери HVZ M12 ком. 8/плочи



Детаљ завршетка ослоначке цеви




ОСЛОНЦИ ЦЕВИ У КАНАЛУ  
R 1: 10



Основни материјал за све носеће елементе челичне конструкције је челик S235.  
материјал за лимове S235JRG2 SRPS EN 10025  
материјал за профиле S235JR SRPS EN 10027-1

±0,00 = 178,24

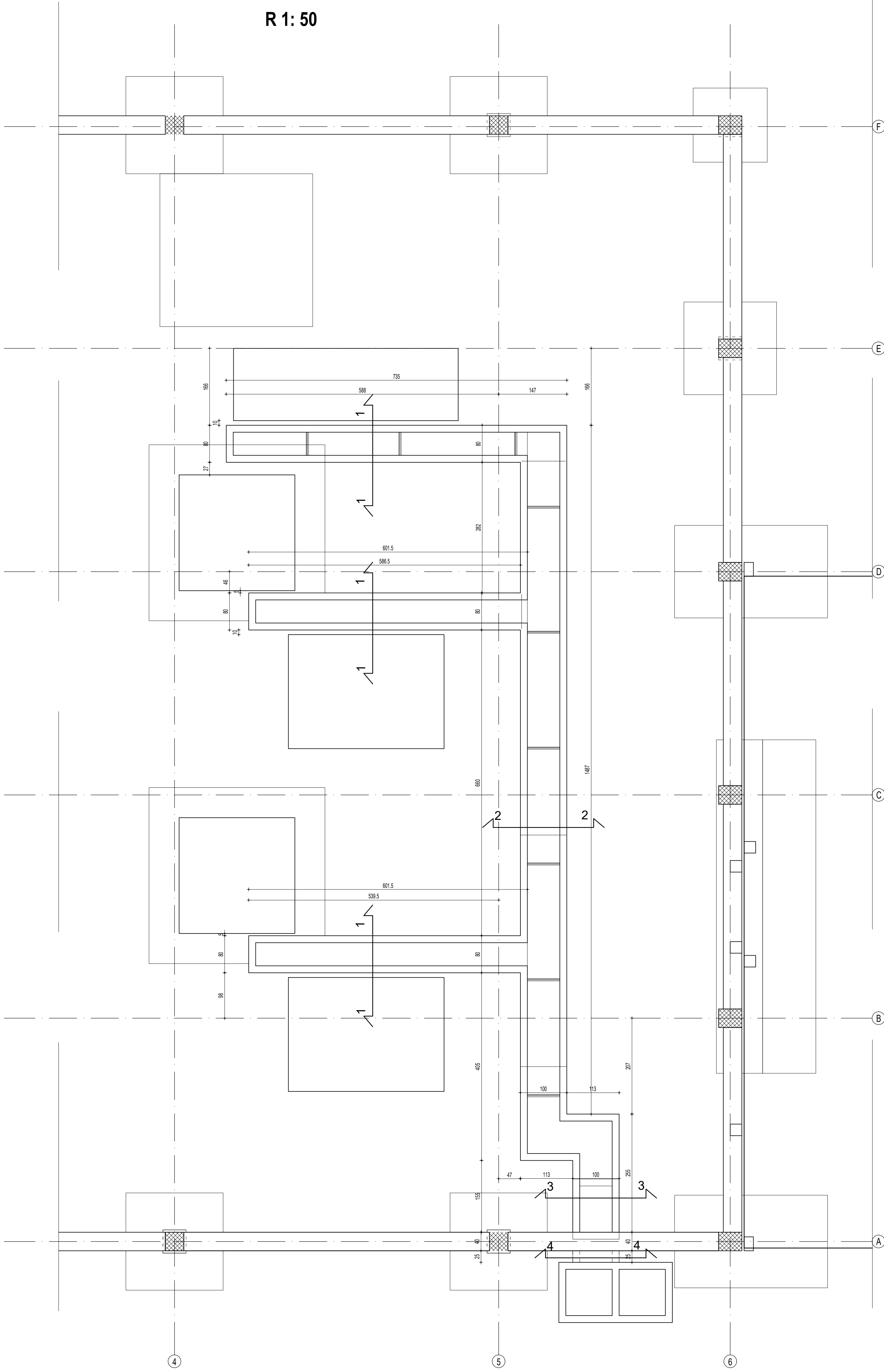
назив инвеститора	ЖГ „Крушић“ а.д. Владике Николаја 59, 14 000 Ваљево			
назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-17А, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1			
локација објекта	ЖГ „Крушић“ а.д. Владике Николаја 59, 14 000 Ваљево			
<div><div><b>PMC</b> INZENJERING</div></div>	проектант	ПМЦ Инжењеринг д.о.о., Булевар уметности 2, Београд		<div>потпис одговорног пројектанта</div> 
	главни пројектант	Милош Милошевић д.и.а.		
	број лиценце	300 L788 12		
	одговорни пројектант	Слободан Костић д.г.и.		
	број лиценце	310 7541 04		
сарадник				
назив дела пројекта	2- ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ			врста и техничко документација
назив цртежа	ОСЛОНЦИ ЦЕВОВОДА			ИДР - Идејно решење
шифра документа	ИДР-2-1.7.7.			цртеж бр. 7 број 1/1 укупно 16
				формат A1 размера 1:500/10 датум 2024
Овај цртеж је власништво инвеститора и ПМЦ Инжењеринга. Цртеж се не може достављати и репродуковати без њиховог писаног сагласношћу.				

Овај цртеж је власништво инвеститора и ПМЦ Инженеринга. Цртеж се не може достављати и репродуковати без њиховог писменог сагласног.

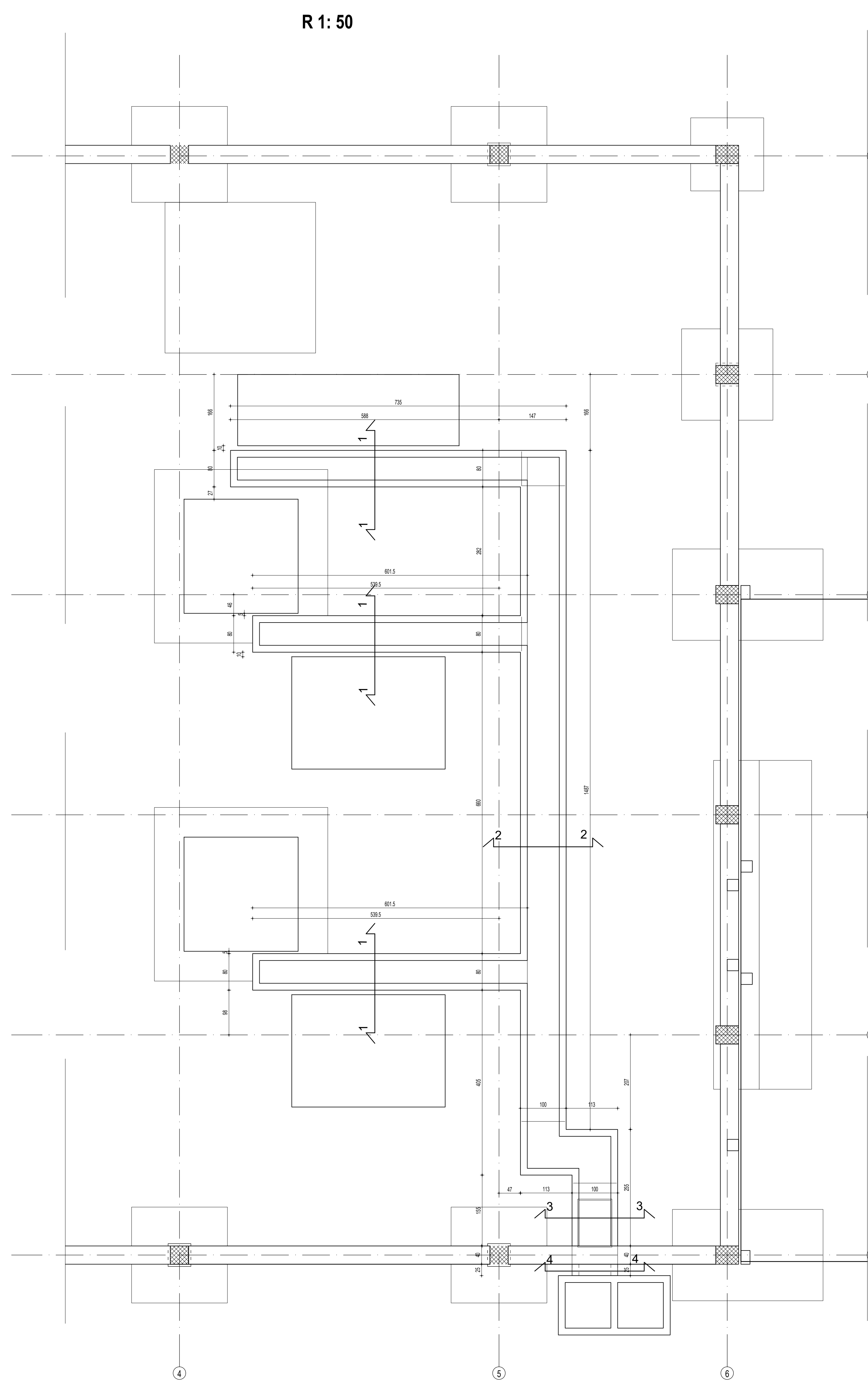


### ПЛАН АРМАТУРЕ ДНА ОДМУЉНИХ КАНАЛА R 1 : 50

ОДМУЉНИ КАНАЛ  
ПЛАН АРМАТУРЕ - ПОДУЖНА АРМАТУРА  
R 1: 50






ОДМУЉНИ КАНАЛ  
ПЛАН АРМАТУРЕ -ПОПРЕЧНА АРМАТУРА  
R 1: 50

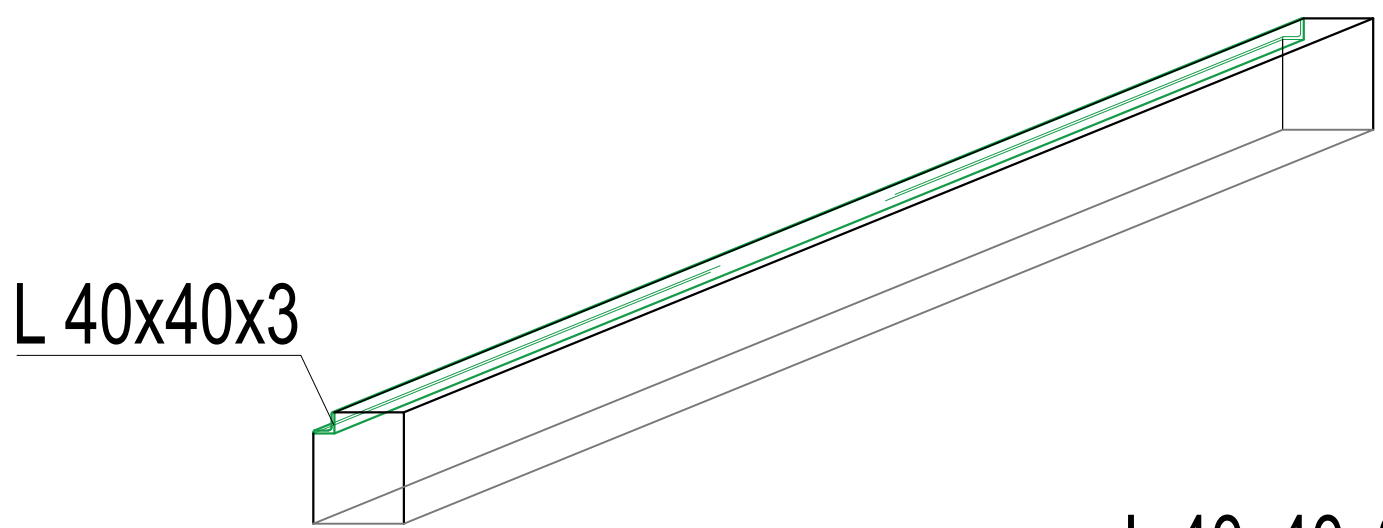
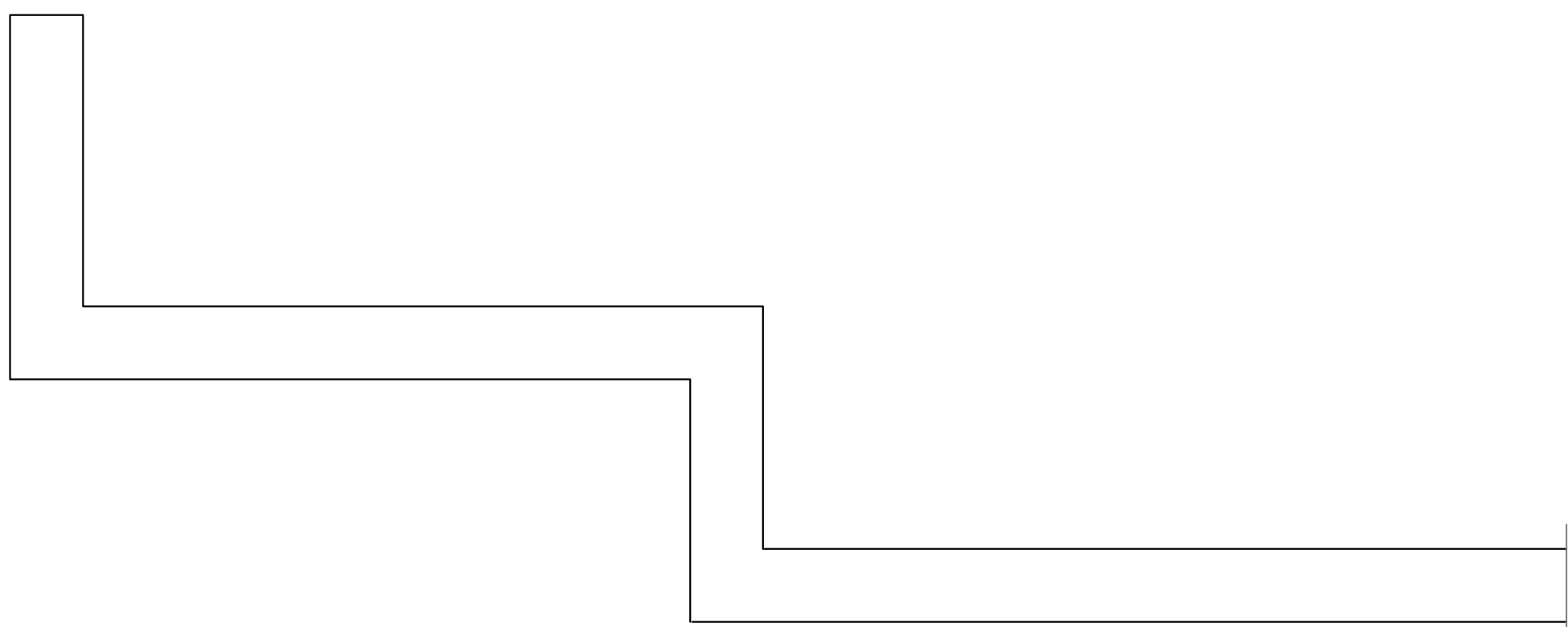
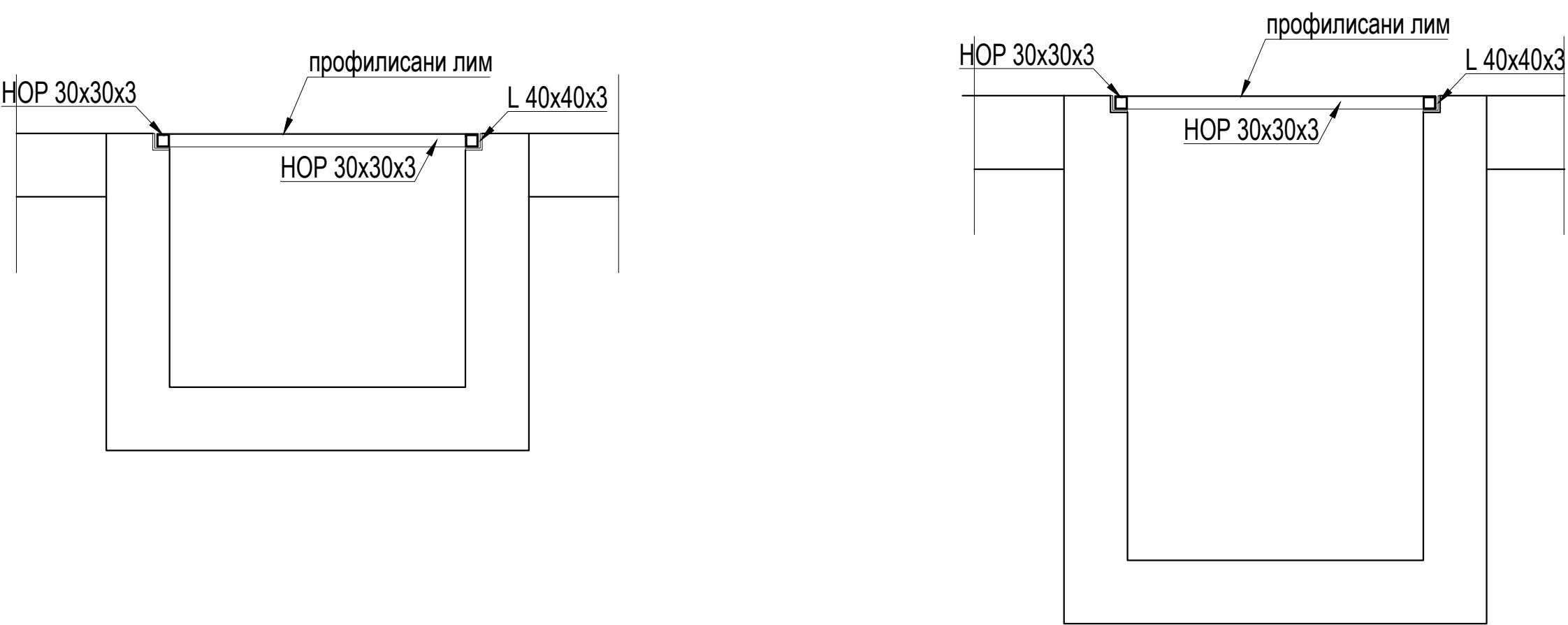
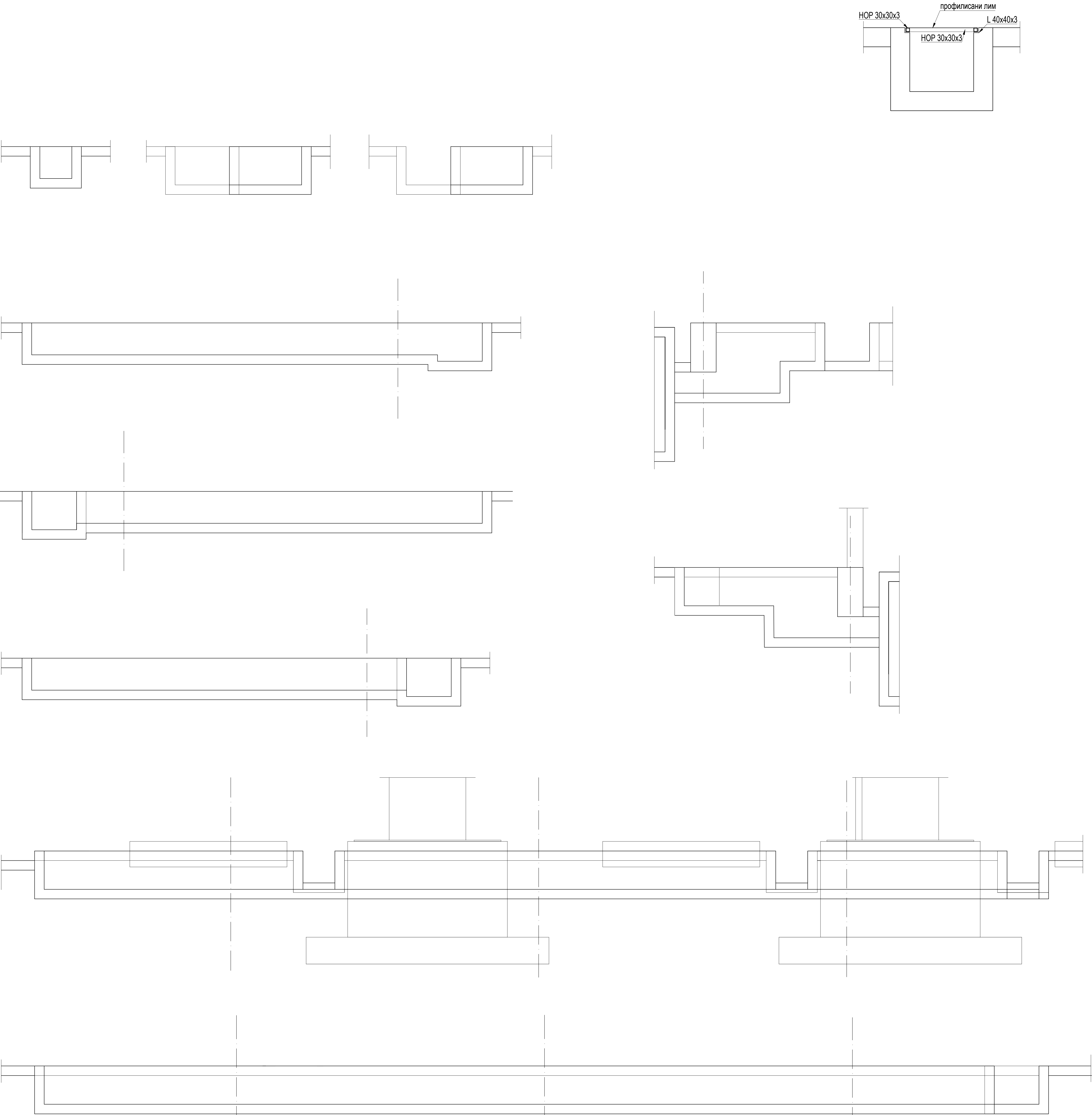


Користити готове пластичне дистанцери за зидове и плоче.  
За плоче користити готови подни метални дистанцер за  
раздвајање мрежа-јахач, потрошња 1м за 0,7 м2.

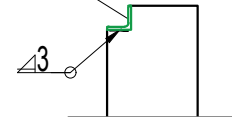
ОДМУЉНА ЈАМА И КАНАЛИ  
Арматура В500В  
Бетон С30/37  
Заштитни слој арматуре  
 $c_{\text{ном}} = 2.5 \text{ cm}$

 $\pm 0,00 = 178,24$ 

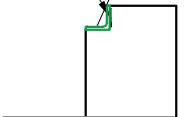
назив инвестitora	XX „Крушев“ д.о.о., Владике Николаја 59, 14 000 Ваљево	 <div style="margin-left: 10px;"> <p>предмет: ПМЦ/Учешће/ИЗД д.о.о., Булевар уметности 2, Београд</p> <p>платник: ПМЦ/Учешће/ИЗД д.о.о.</p> <p>платно место: Милошевићев мост д.и.в.</p> <p>платна адреса: Београд</p> <p>платна банкарска информација: Савна Таблор д.и.г.</p> <p>својиник: 310 7113 04</p> </div>
назив објекта	<b>ЕНЕРГЕТСКИ МОСТ О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТАРНИЦА</b>	
локација објекта	XX „Крушев“ д.о.о., Владике Николаја 59, 14 000 Ваљево	
 <div style="margin-left: 10px;"> <p>предмет: ПМЦ/Учешће/ИЗД д.о.о., Булевар уметности 2, Београд</p> <p>платник: ПМЦ/Учешће/ИЗД д.о.о.</p> <p>платно место: Милошевићев мост д.и.в.</p> <p>платна адреса: Београд</p> <p>платна банкарска информација: Савна Таблор д.и.г.</p> <p>својиник: 310 7113 04</p> </div>		<p>потпис извршног представника</p> 
назив дела програма	<b>2- ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ</b>	<p>врста техничког документа/наме</p> <p>ИДЕНТИФИКАЦИЈА ПРОЈЕКТА</p>
назив цртежа	<b>ПЛАН ОПЛАТЕ И АРМАТУРЕ ДНА КАЧАЛА</b>	<p>цртеж бр.</p> <p>број</p> <p>укупно</p>
бројев документа	<b>2-П-2.1-7.8</b>	<p>формат</p> <p>размер</p> <p>датум</p>



L 40x40x3

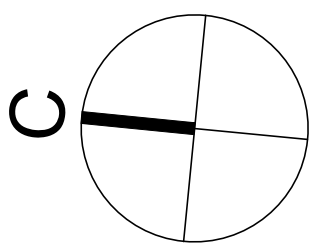


L 40x40x3


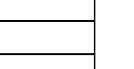


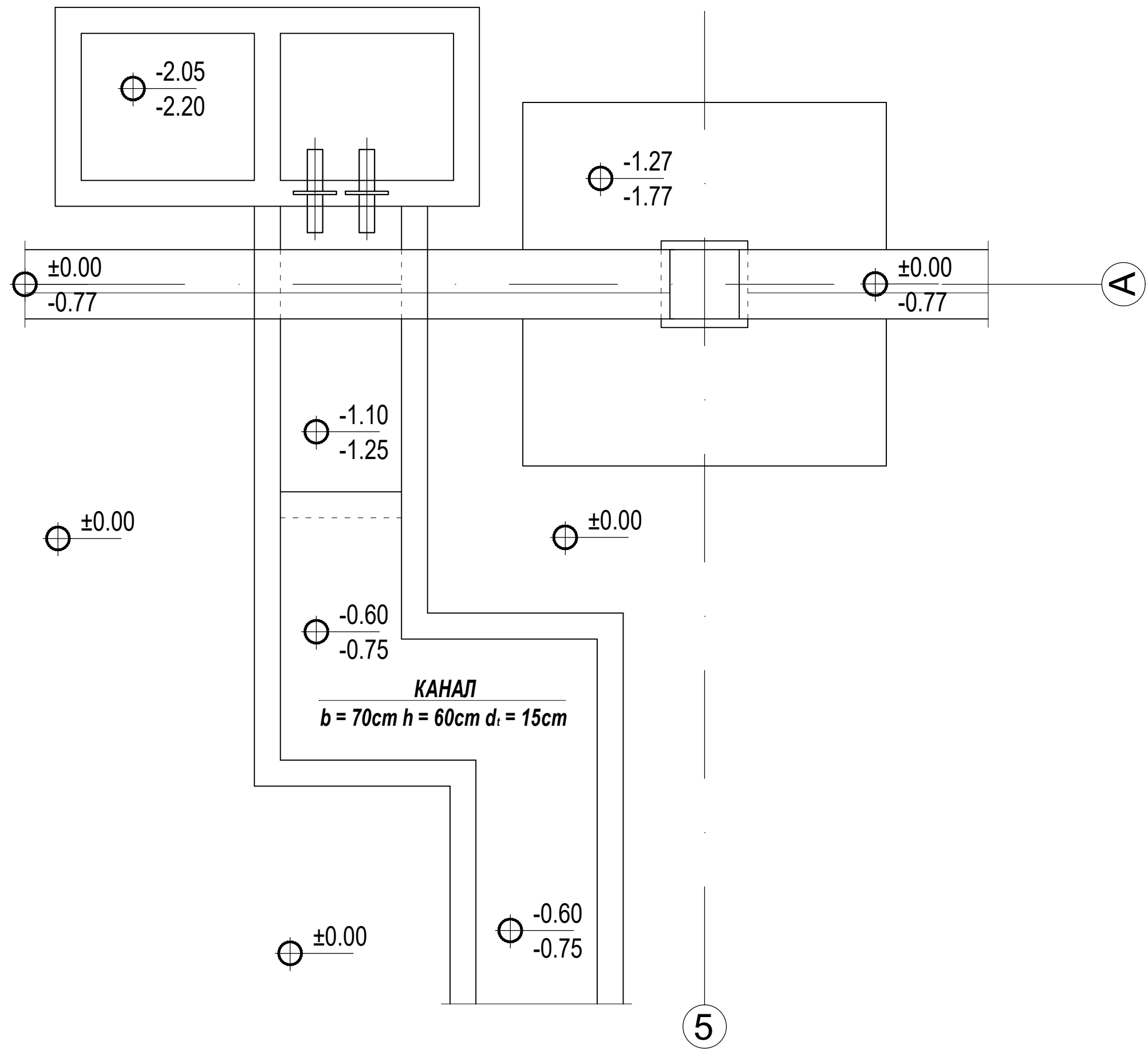
Користити готове пластичне дистанцере за зидове и плоче.  
За плоче користити готови подни метални дистанцер за  
раздвајање мрежа-јахач, потрошња 1м за 0,7 м2.

ОДМУТНА ЈАМА И КАНАЛИ  
Арматура В500В  
Бетон С30/37  
Заштитни слој арматуре  
С<sub>заш</sub> = 2,5 см

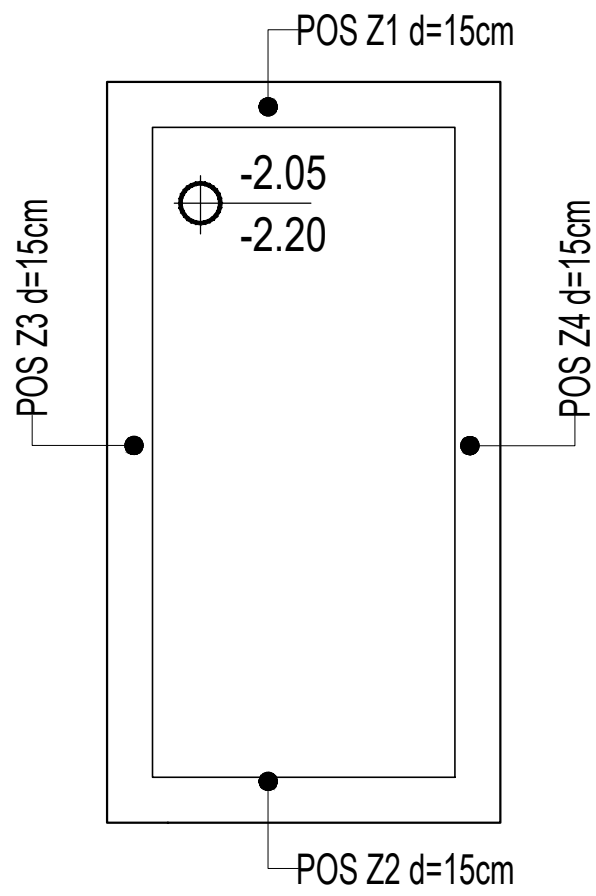


±0,00 = 178,24

наим инвеститора	ЖП „Крушић“ а.д. Владичин Николов 59, 14 000 Ваљево							
наим објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1							
локација објекта	ЖП „Крушић“ а.д. Владичин Николов 59, 14 000 Ваљево							
	проектант	ПМЦ Инженеринг д.о.о., Булевар Уметности 2, Београд						
	главна пројектант	Борис Милић						
	Милош Милићковић д.и.в.	300 1181 11						
	одговорни пројектант	Борис Милић						
	Слободан Костић д.и.и.	370 7541 04						
наим дата пројекта	2- ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ							
наим датума	ПЛАН ОПДАТЕ И АРМАТУРЕ ЗИДОВА - КАНАЛА							
наим датума	ИДР-2.1-7.9.	лист бр.	лист	укупно	Формат	рекорд	лист	датум
		9	11	16				
Свај датум је валисан до инвеститора и ПМЦ Инженеринг. Датум се не може допунити и раздвајање без писаног одобрења.								



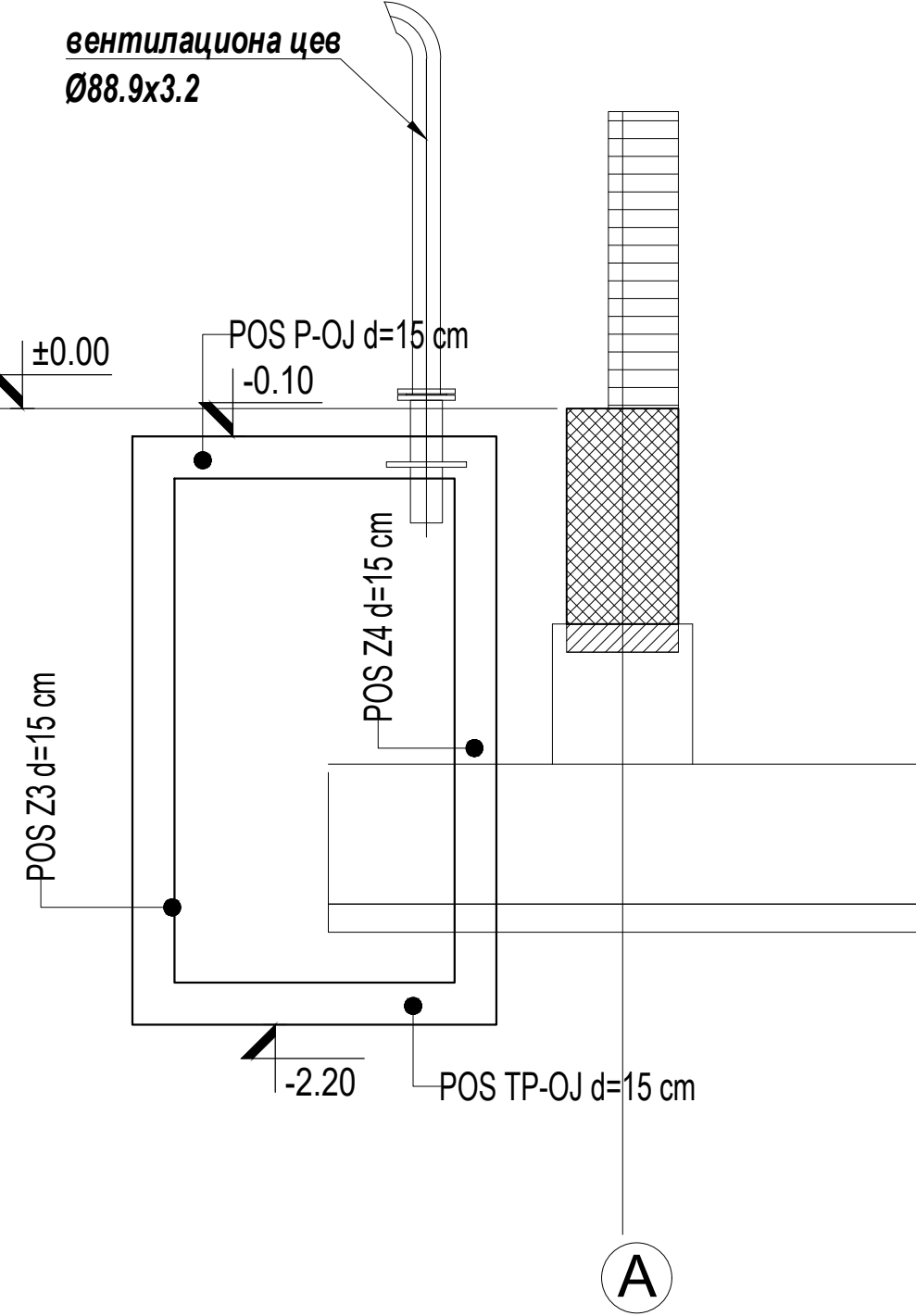
ОДМУЉНА ЈАМА  
ТЕМЕЉНА ПЛОЧА - ПОС TP-OJ  
ПЛАН ОПЛАТЕ R 1:25



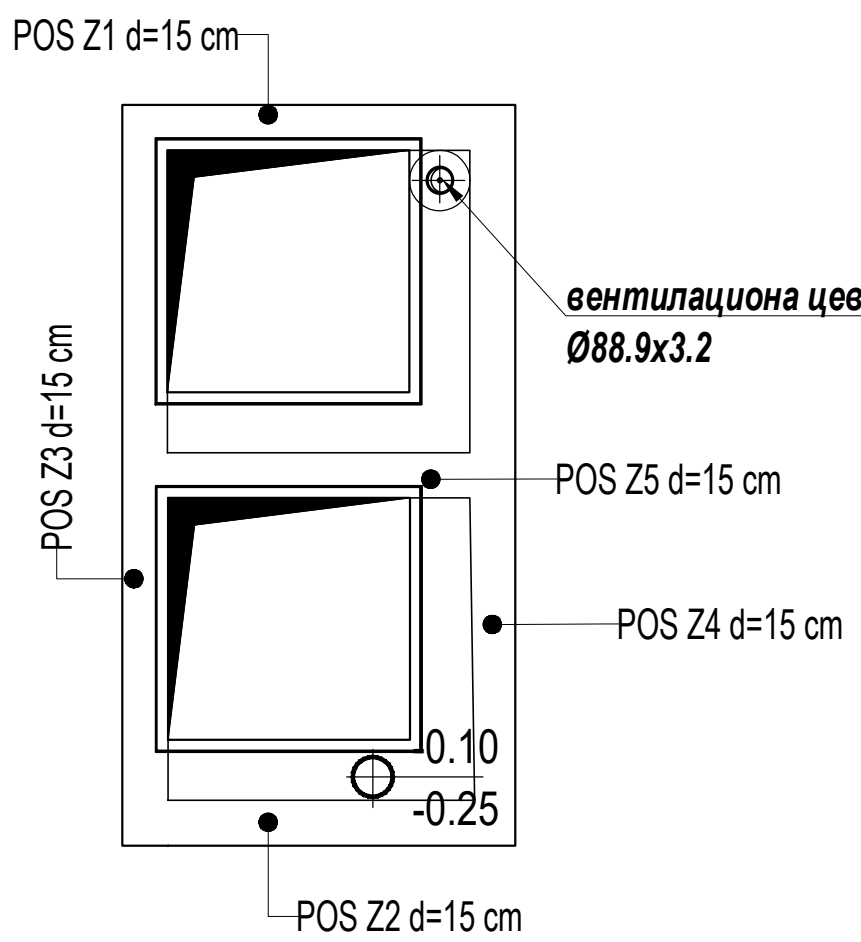
СЛОЈЕВИ ИСПОД ТЕМЕЉНЕ ПЛОЧЕ



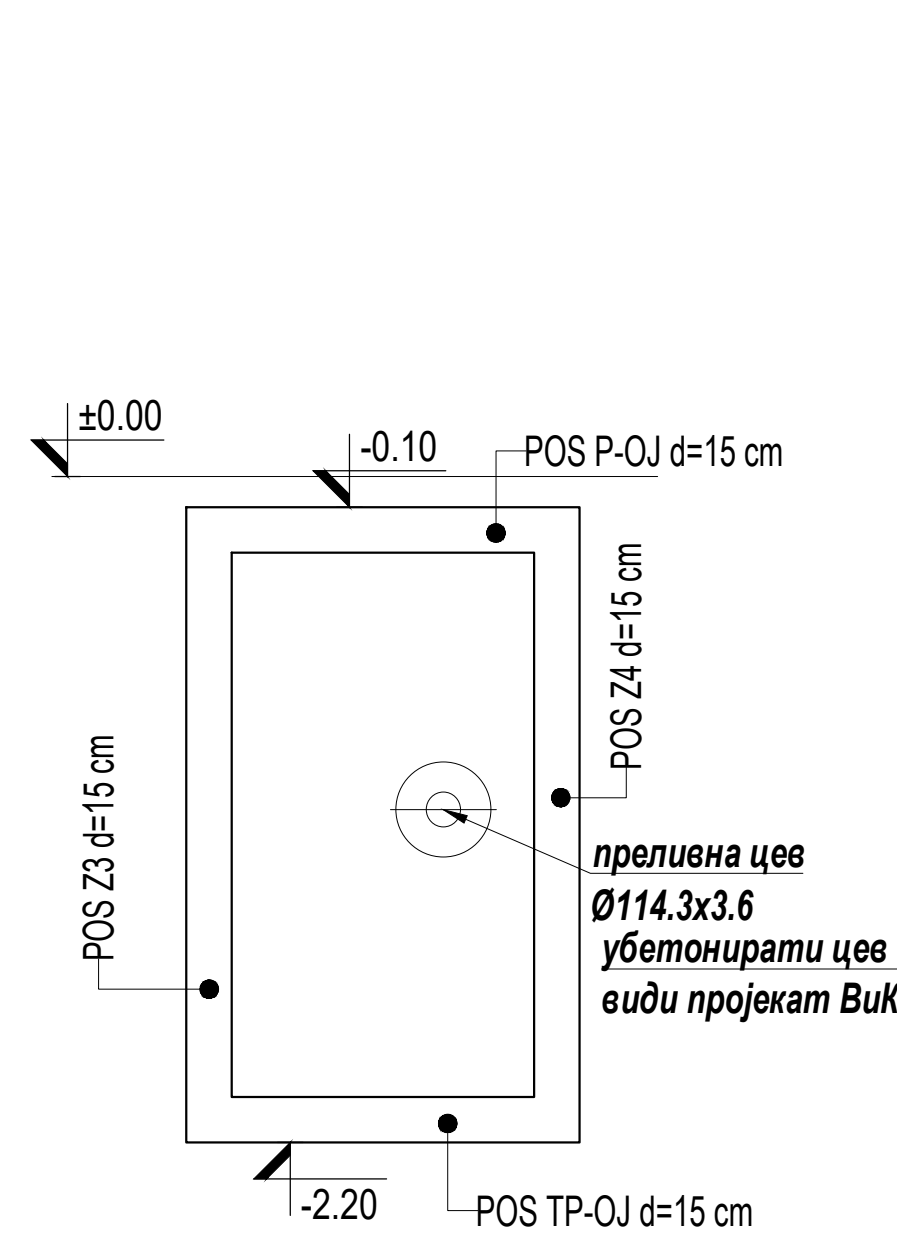
ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД - ПОС Z1  
ПЛАН ОПЛАТЕ R 1:25



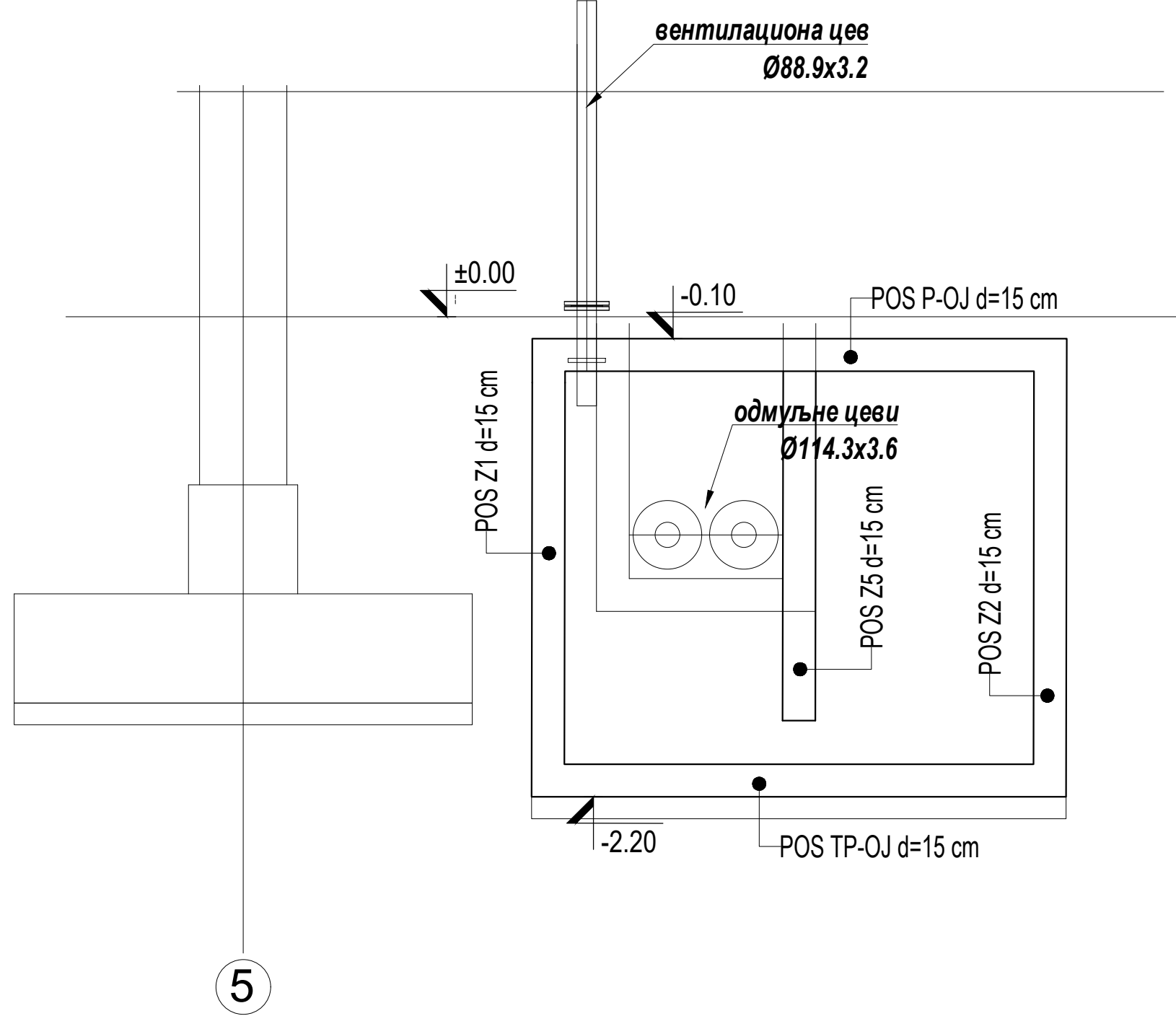
ОДМУЉНА ЈАМА  
ГОРЊА ПЛОЧА - ПОС P-OJ  
ПЛАН ОПЛАТЕ R 1:25



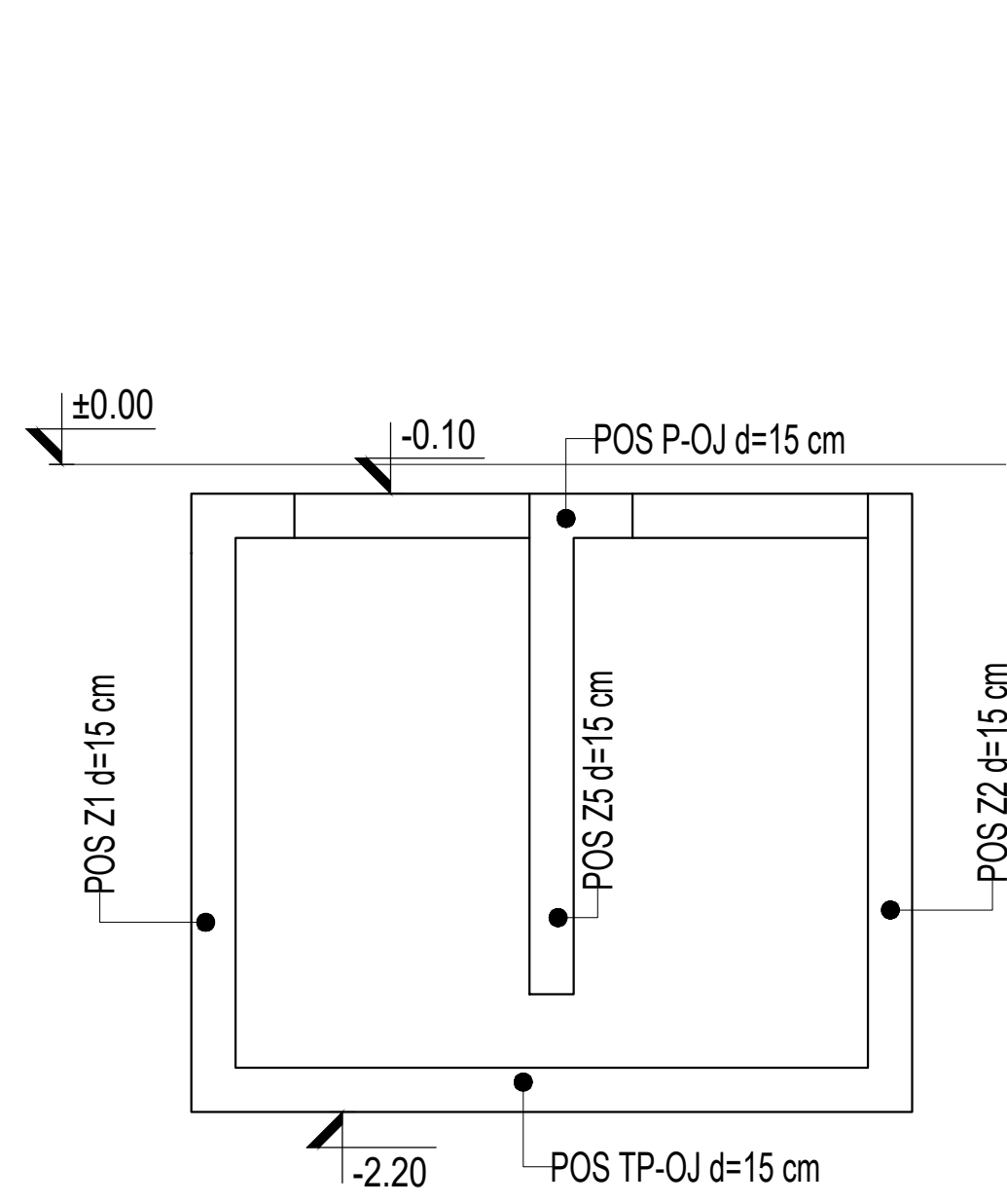
ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД - ПОС Z2  
ПЛАН ОПЛАТЕ R 1:25



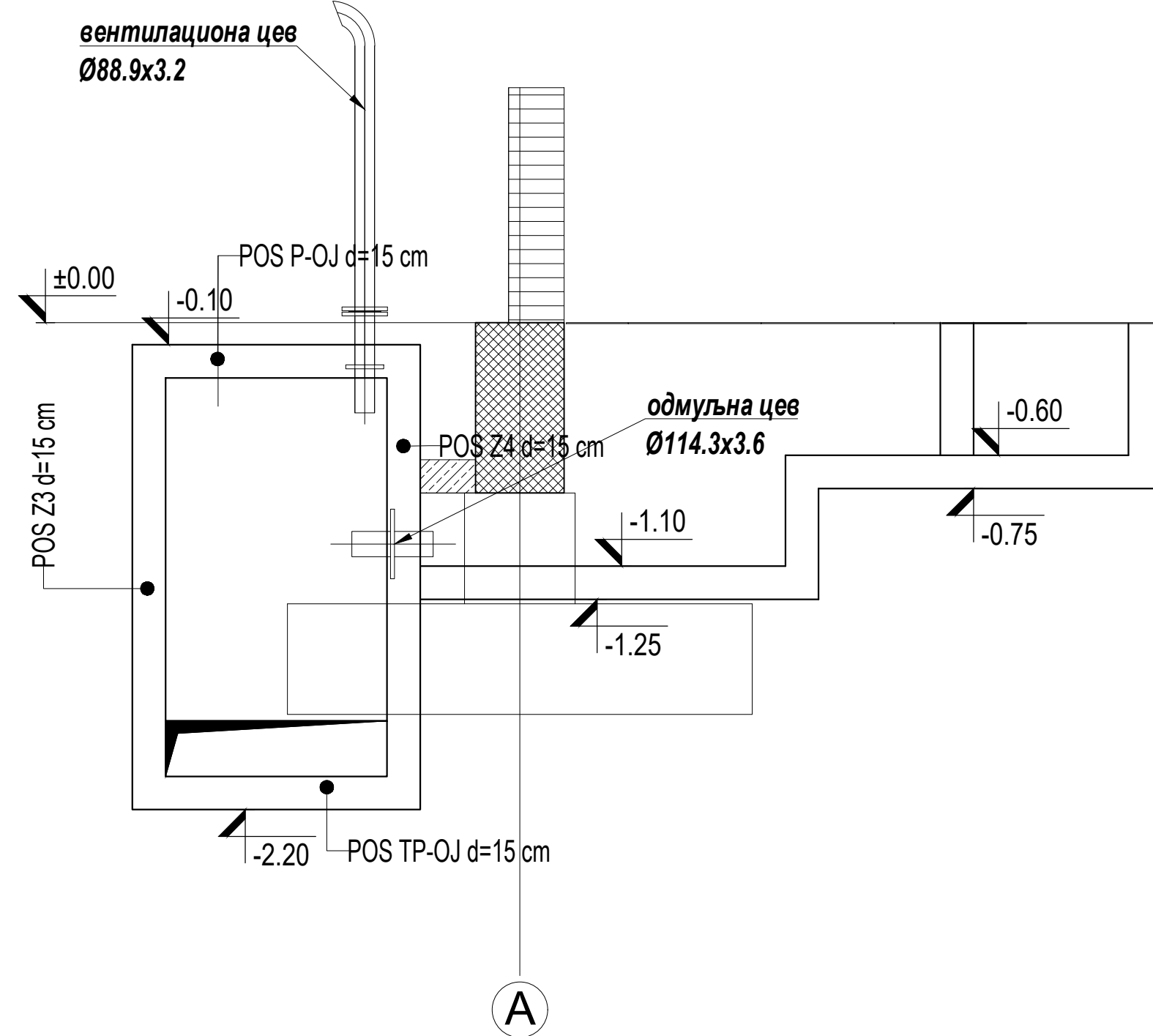
ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД - ПОС Z4  
ПЛАН ОПЛАТЕ R 1:25



ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД - ПОС Z3  
ПЛАН ОПЛАТЕ R 1:25




ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД - ПОС Z5  
ПЛАН ОПЛАТЕ R 1:25



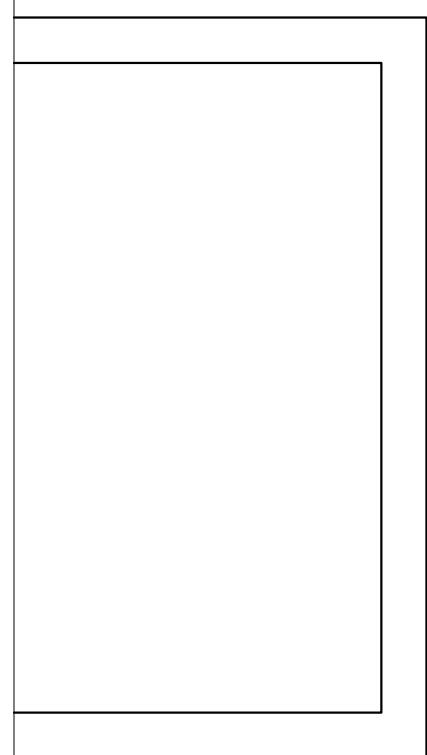
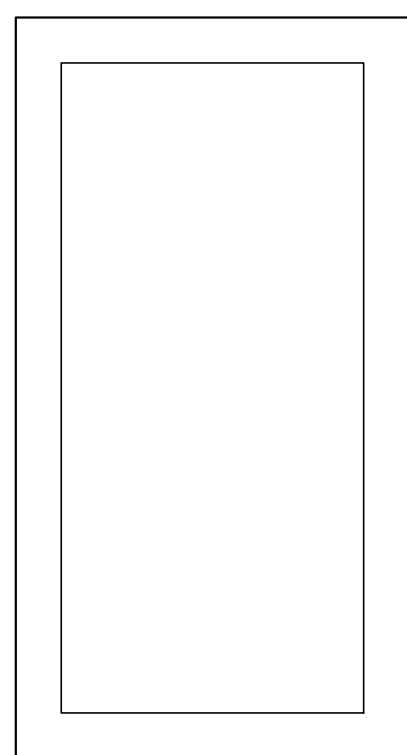
Користити готове пластичне дистанцере за зидове и плоче.  
За плоче користити готови подни метални дистанцер за  
раздвајање мрежа-јахач, потрошња 1м за 0,7 м2.

ОДМУЉНА ЈАМА И КАНАЛИ  
Арматура B500B  
Бетон C30/37  
Заштитни слој арматуре  
C<sub>ном</sub> = 2.5 cm

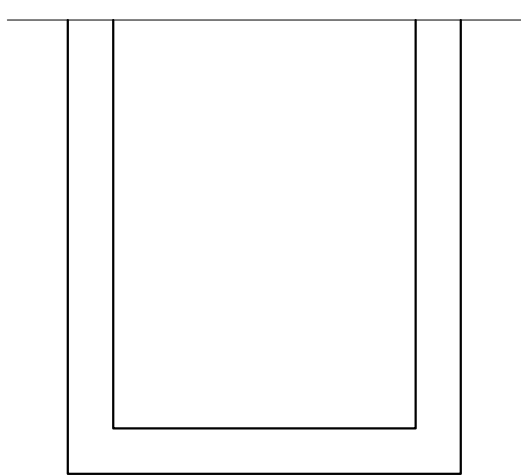
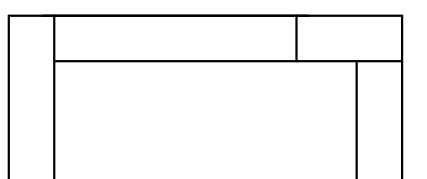
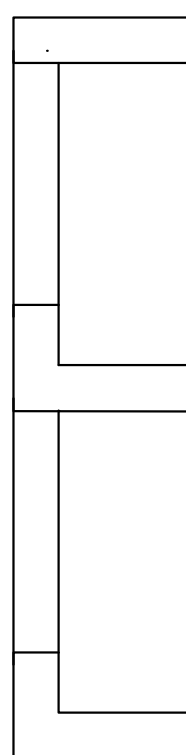
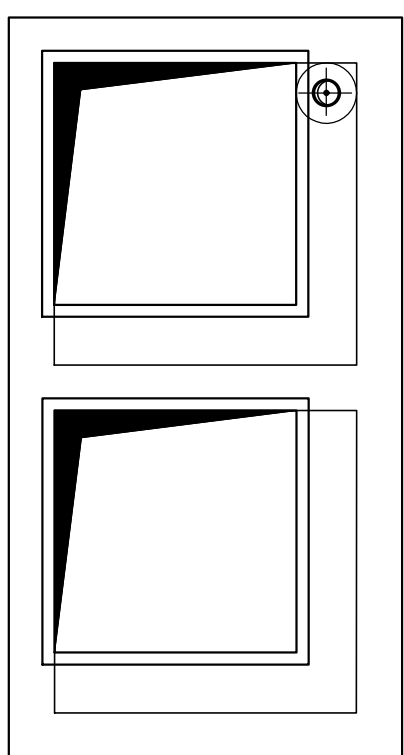
±0,00 = 178,24

назив инвеститора	ХК „Крушиќ“ а.д. Владике Николаја 59, 14 000 Ваљеве		
назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1		
локација објекта	ХК „Крушиќ“ а.д. Владике Николаја 59, 14 000 Ваљеве		
	пројектант	ПМЦ Инженеринг д.о.о., Булевар уметности 2, Београд	
	главни пројектант	Милош Миливојевић д.и.а.	број лиценце 300 L788 12
	одговорни пројектант	Слободан Костић д.г.и.	број лиценце 310 7541 04
	сарадници		
назив дела пројекта	2- ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ		врста техничке документације
назив цртежа	ПЛАН ОПЛАТЕ ОДМУЉНЕ ЈАМЕ		идр - Идејно решење
цифре документа	ИДР-2-1.7.10.		цртеж бр. 10, бројч. 1/1, укупно 16, формат А3+, датум 2024. год.
Овај цртеж је у власништву инвеститора и ПМЦ Инженеринга. Цртеж се не може достављати и репродуковати без њихове писмене сагласности.			

ОДМУЉНА ЈАМА  
ТЕМЕЉНА ПЛОЧА - ПОС ТР-ОЈ  
ПЛАН АРМАТУРЕ R 1 : 25



ОДМУЉНА ЈАМА  
ГОРЊА ПЛОЧА - POS P-OJ  
ПЛАН АРМАТУРЕ R 1:25



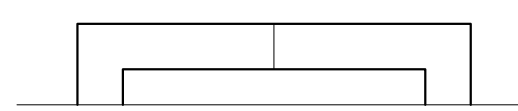
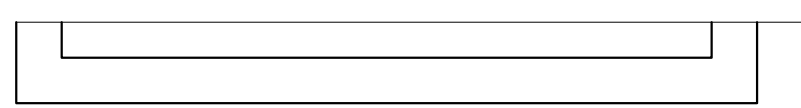
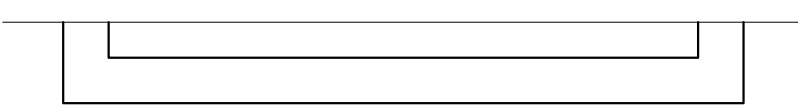
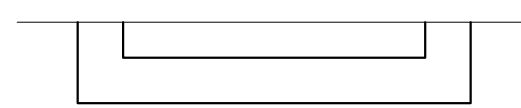
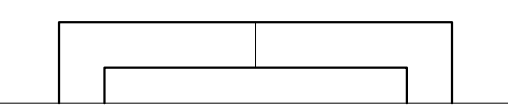
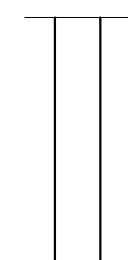
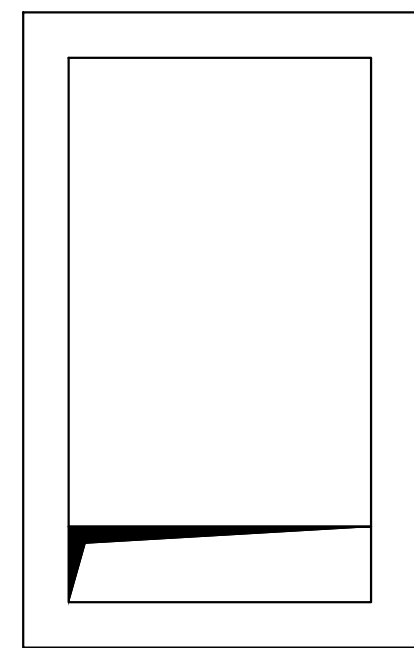
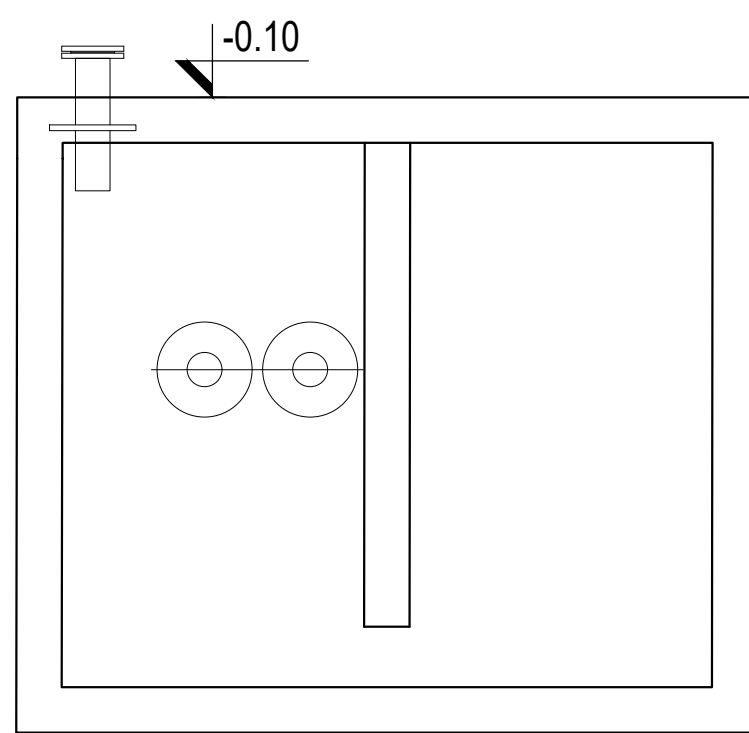
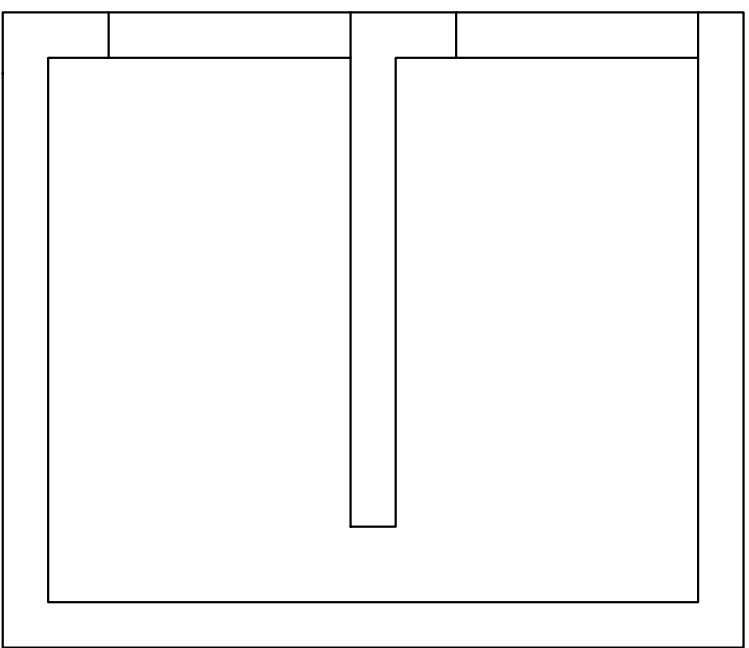
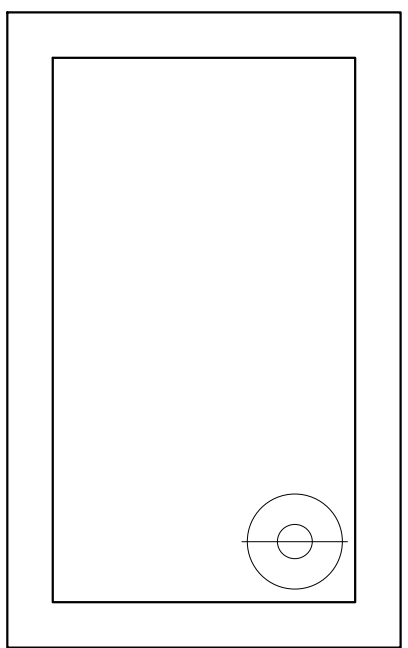
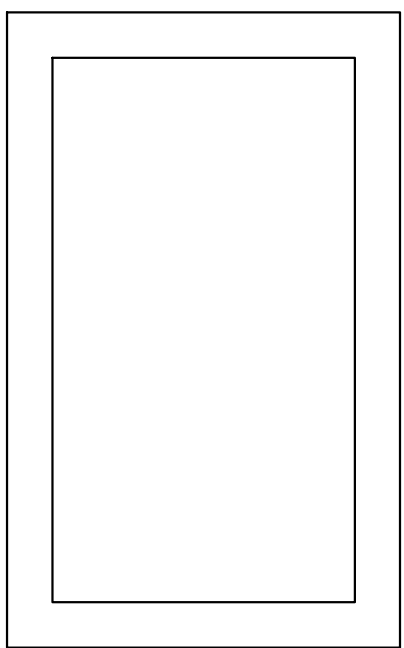
ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД - POS Z1  
ПЛАН АРМАТУРЕ R 1:25

ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД - POS Z2  
ПЛАН АРМАТУРЕ R 1:25

ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД - POS Z3  
ПЛАН АРМАТУРЕ R 1:25

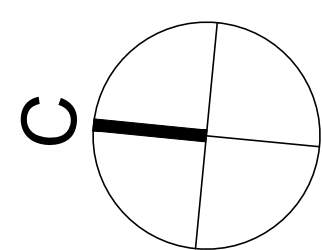
ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД - POS Z4  
ПЛАН АРМАТУРЕ R 1:25

ОДМУЉНА ЈАМА  
ЗИД -POS Z5  
ПЛАН АРМАТУРЕ R 1:25



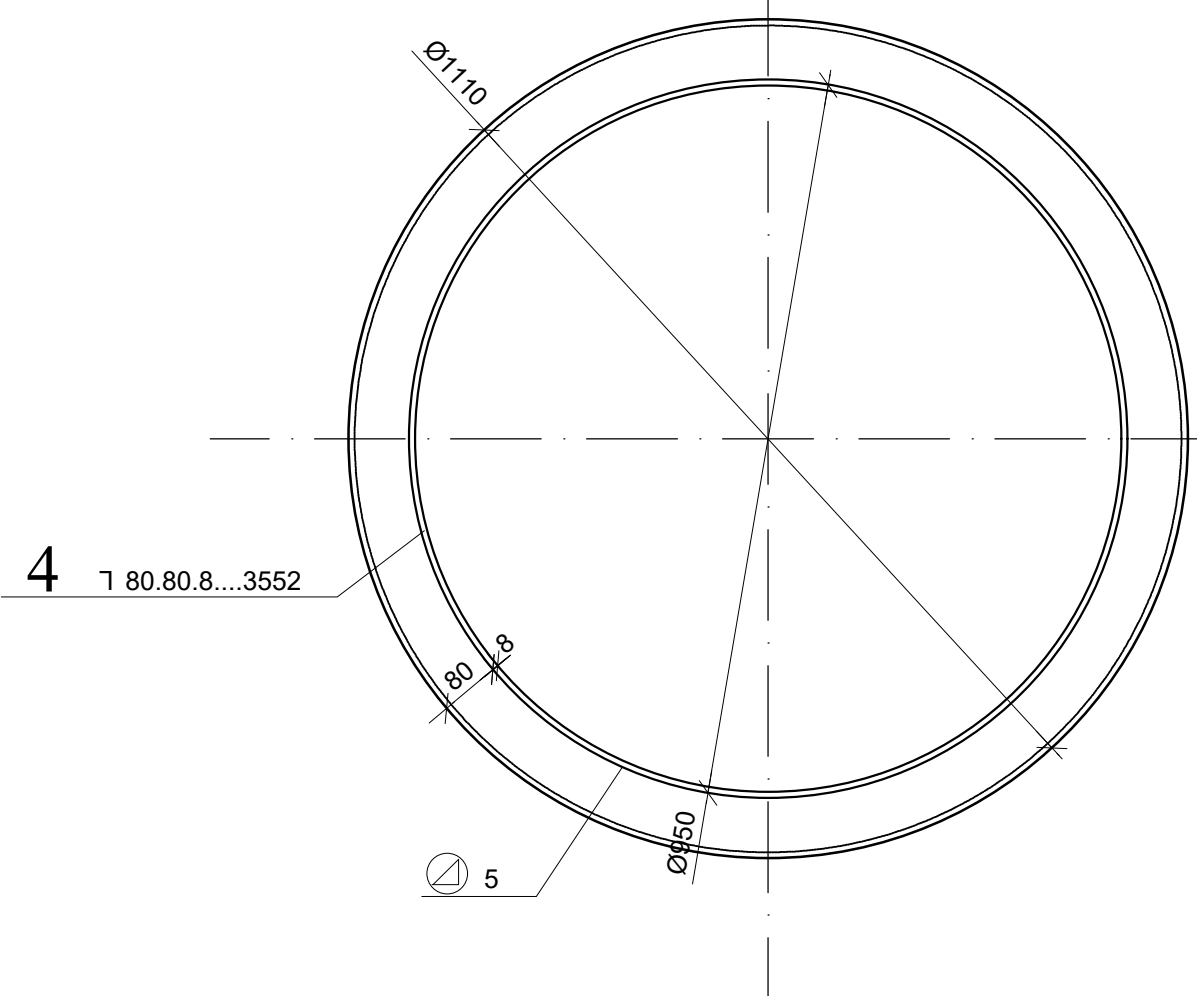
Користити готове пластичне дистанцере за зидове и плоче.  
За плоче користити готови подни метални дистанцер за  
раздвајање мрежа-јахач, потрошња 1м за 0,7 м2.

ОДМУЉНА ЈАМА И КАНАЛИ  
Арматура В500В  
Бетон С30/37  
Заштитни слој арматуре  
 $c_{\text{ном}} = 2.5 \text{ cm}$

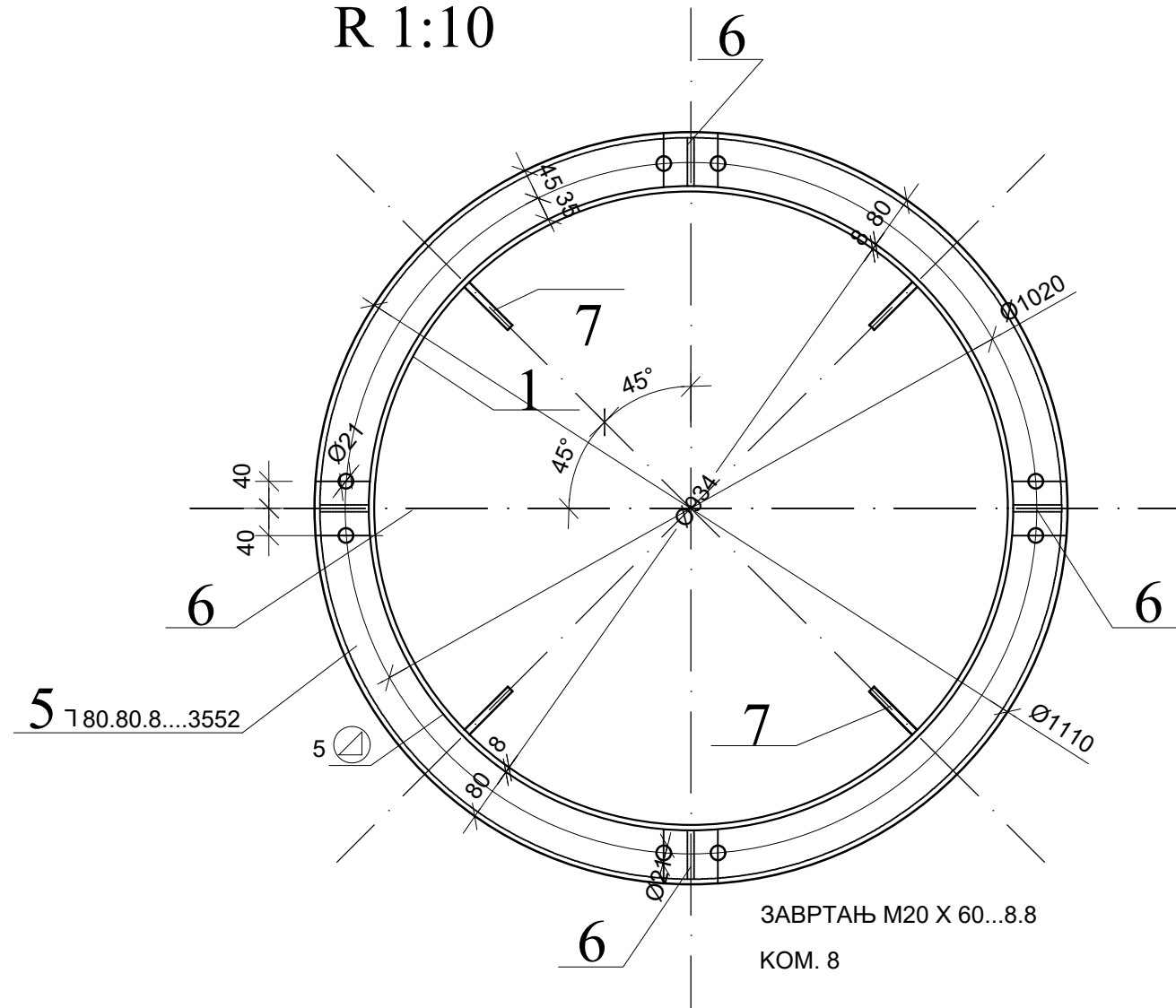

$$\pm 0,00 = 178,24$$

наименование объекта	КП „Хрущев“ д.д., Владимир Николаев 99, 14 000 Балково
наименование объекта	<b>ПОМОЩНА ЗГРАДА - ДВО - ЕНЕРГЕТИСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОПЛАНИРА, ПРСПЕВ ОУ 1</b>
наименование объекта	КП „Хрущев“ д.д., Владимир Николаев 99, 14 000 Балково
наименование объекта	<div>  <div> <p>фирма за проектиране</p> <p>ООО „Инженеринг д.о.о.“, Булевар на единство 2, Белград</p> <p>Милош Милошевић д.п.а</p> <p>својот телефон</p> <p>36111941</p> <p>3611781104</p> <p>3611781104</p> <p>е-пошта</p> </div> </div>
наименование объекта	<b>2-ПРОЕКТ КОНСТРУКЦИЈЕ</b>
наименование объекта	<b>ПЕЊАН АРХИТЕКТУРАЈНЕ</b>
наименование объекта	ИДР 2-17.11
наименование объекта	ИДР 2-17.11

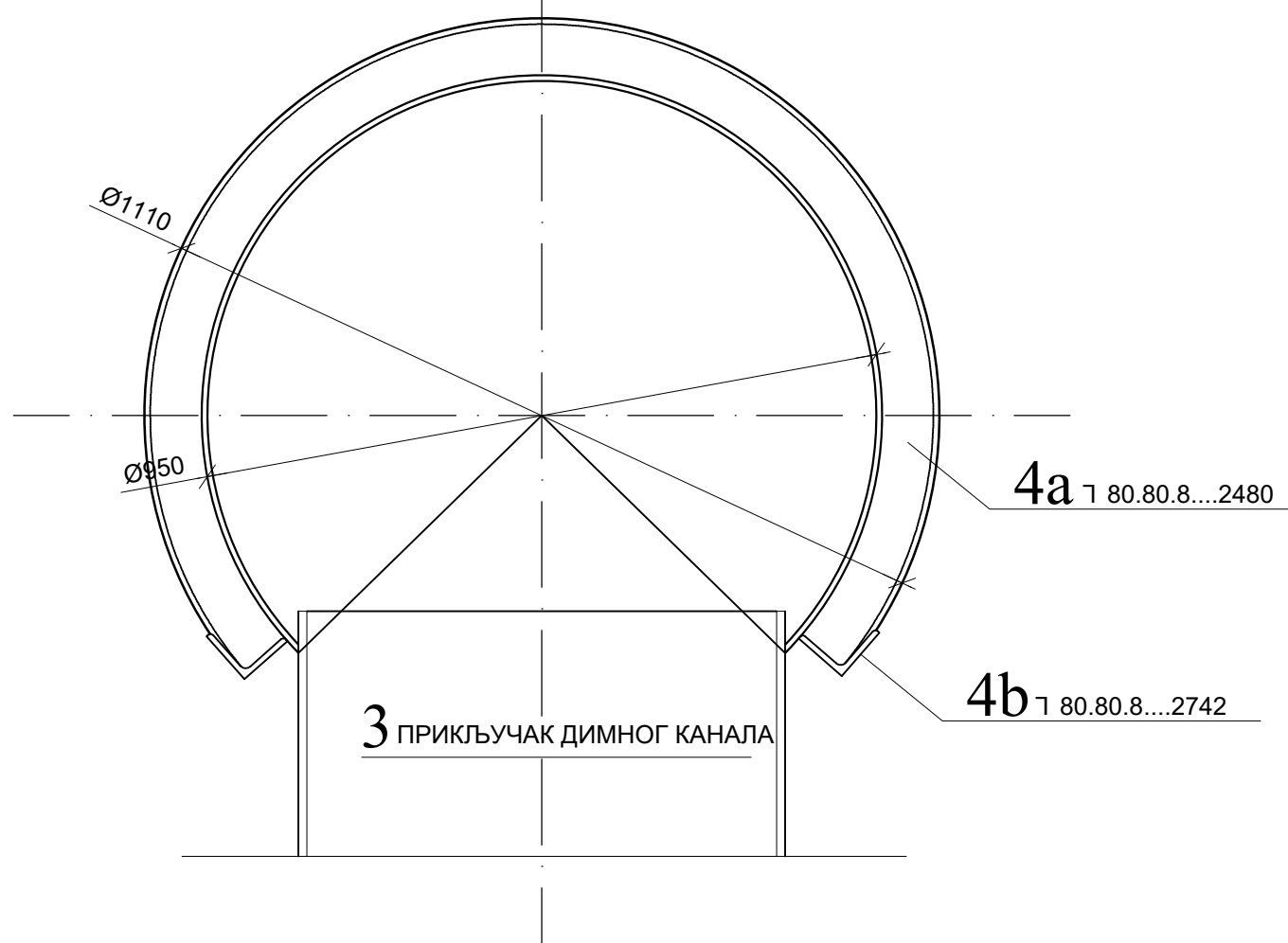
ПРЕСЕК 1.-1.  
R 1:10



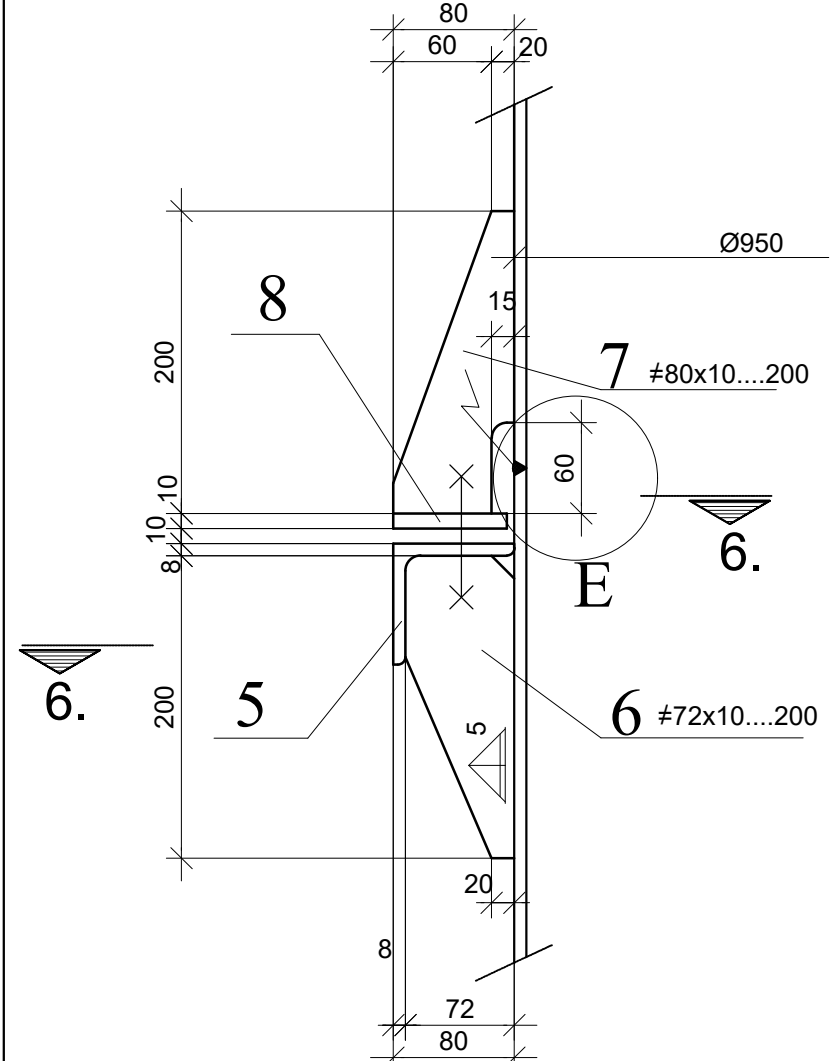
ПРЕСЕК 2.-2.  
R 1:10



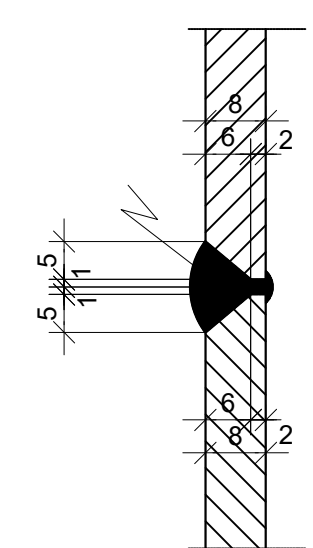
ПРЕСЕК 6.-6.  
R 1:10



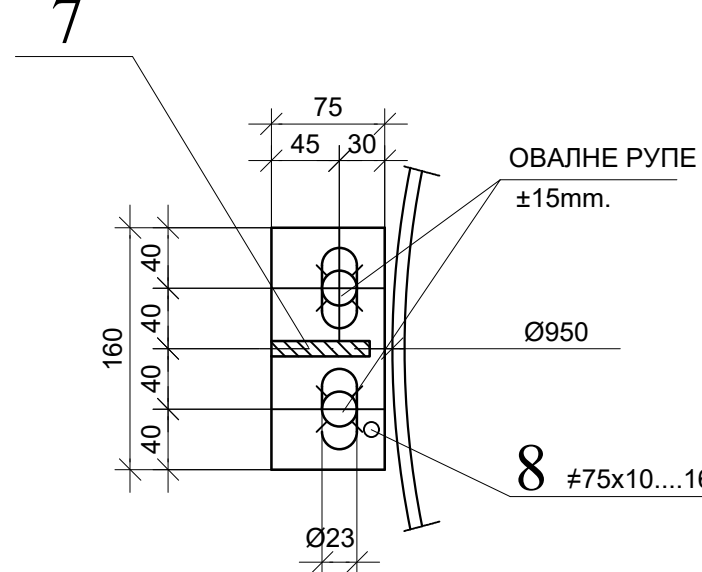
ДЕТАЉ А  
R 1:5



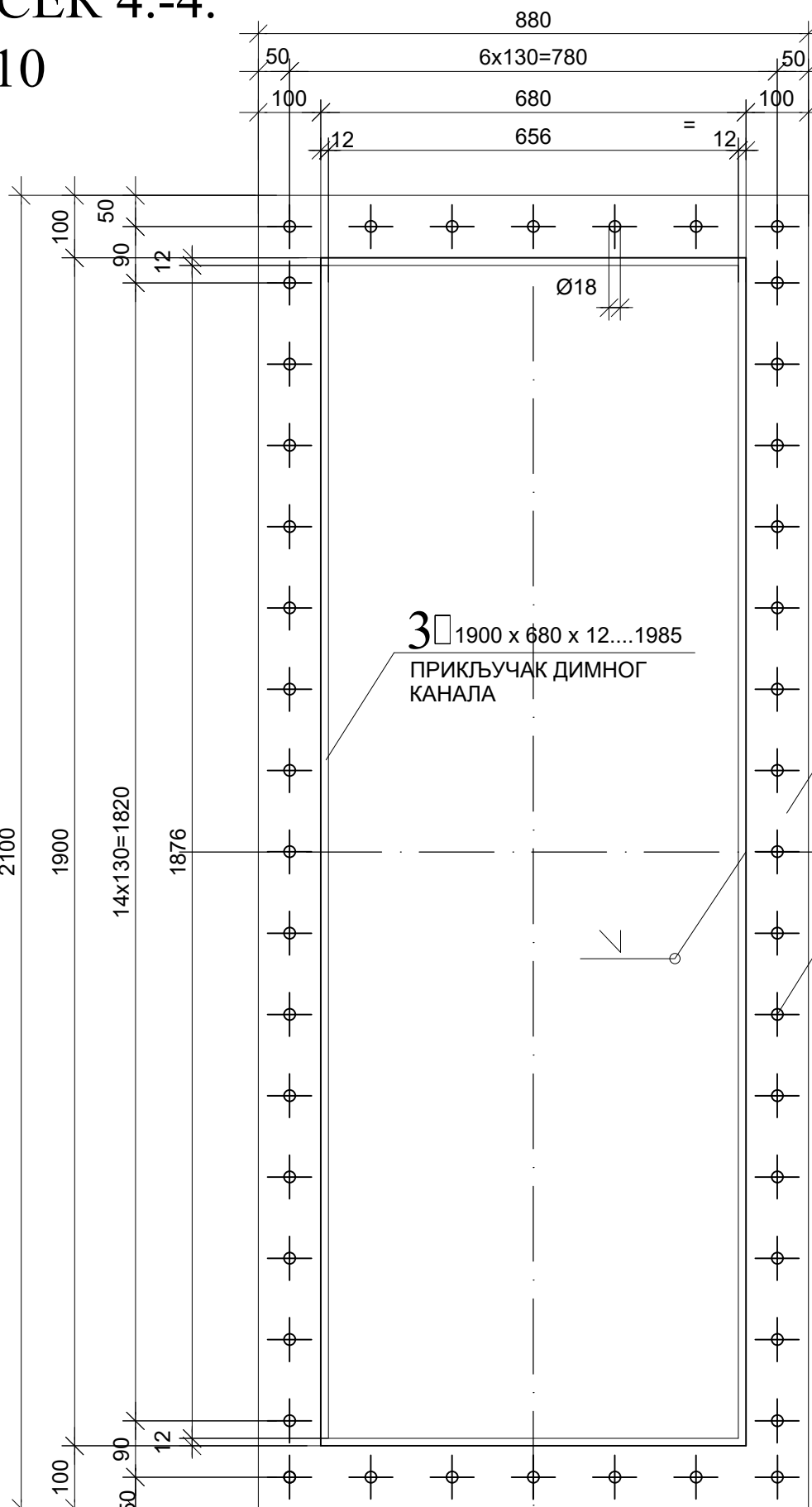
ДЕТАЉ В  
R 1:1



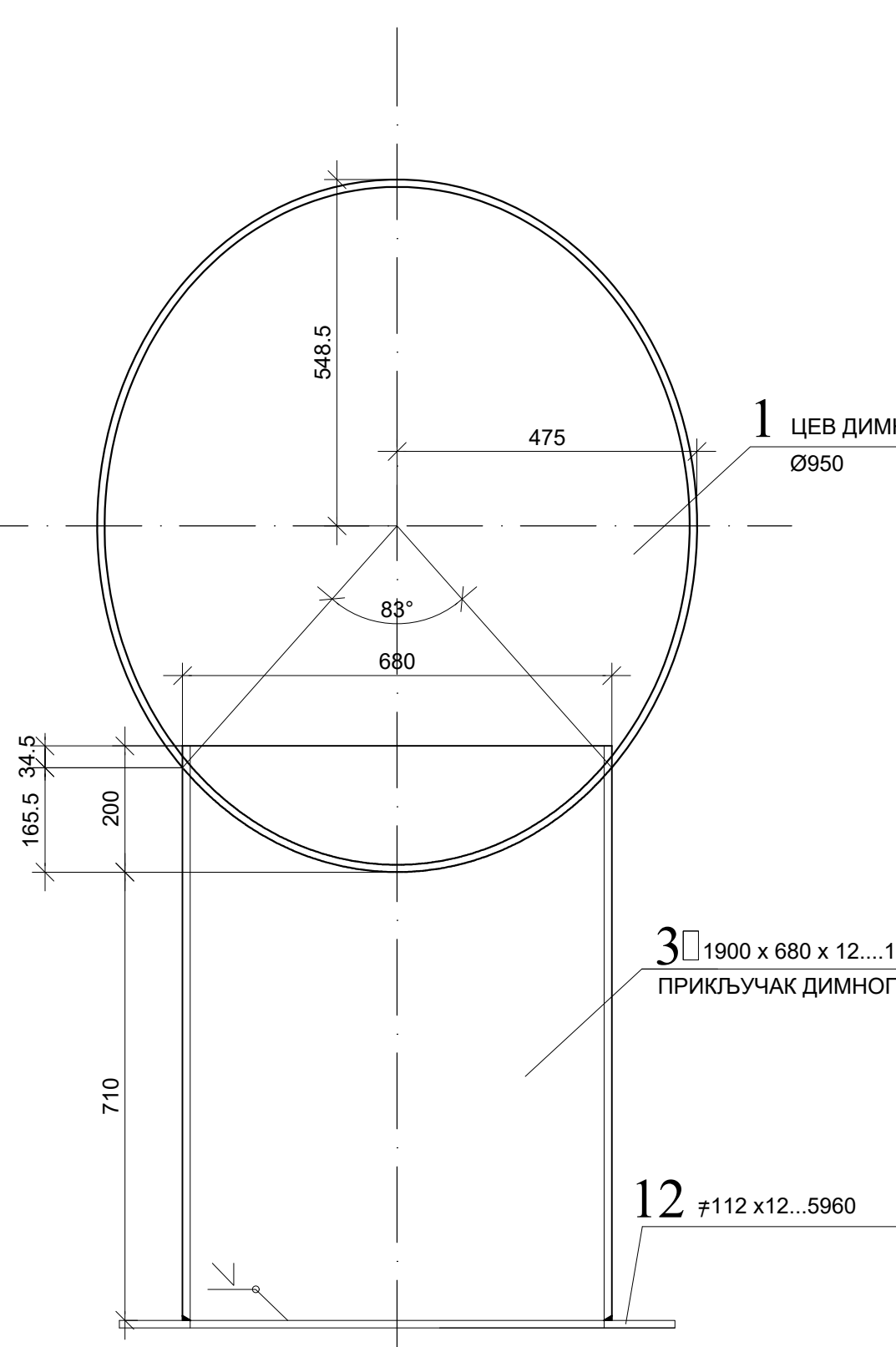
ПРЕСЕК 6-6  
R 1:5



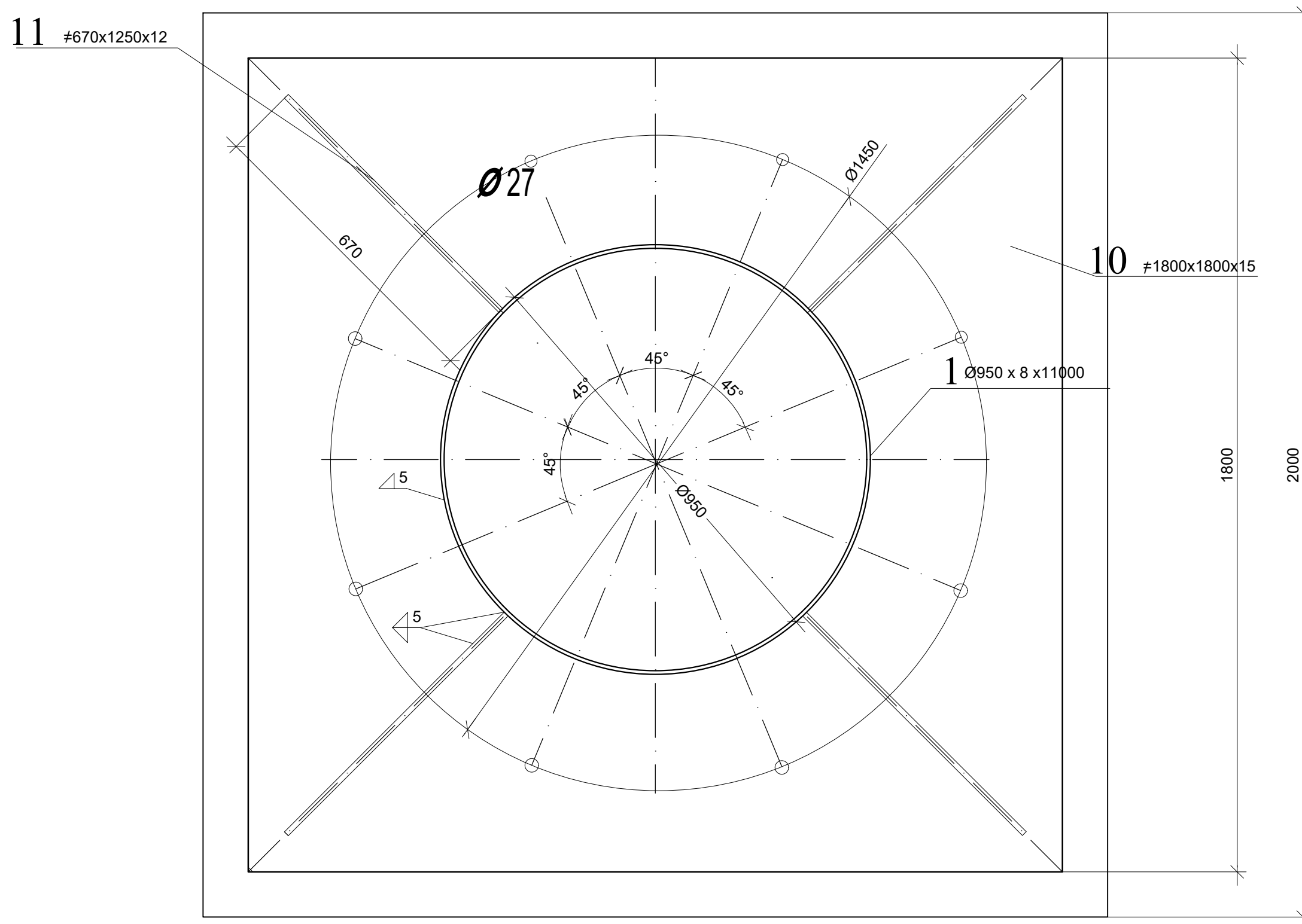
ПРЕСЕК 4.-4.  
R 1:10



ПРЕСЕК 5.-5.  
R 1:10



ПРЕСЕК 3.-3.  
R 1:10

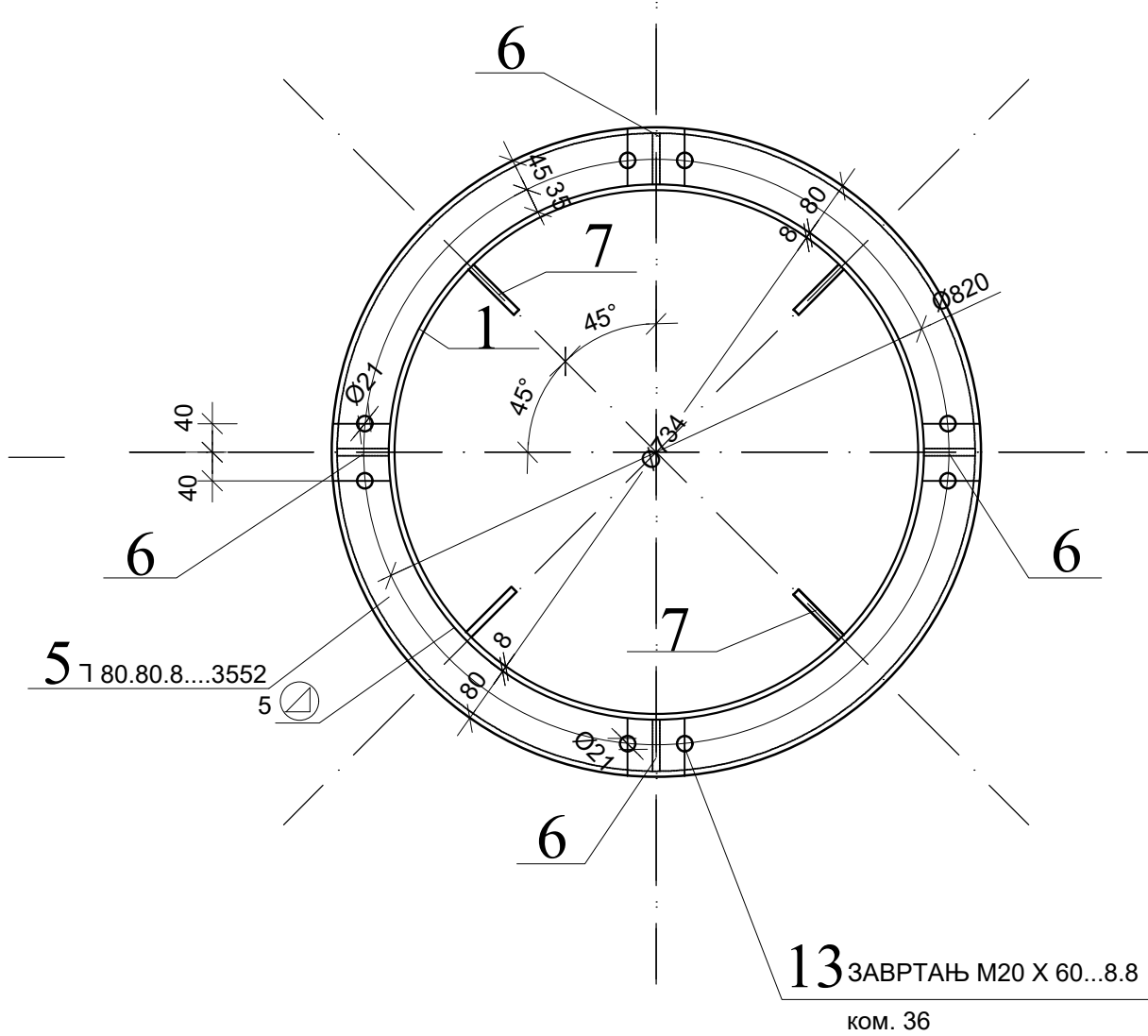


Радионички цртежи су обавеза извођача димњака.

претходно уграђени АНКЕРИ М24 X 700...5.6  
КОМ. 8  
са подложном плочицом и две навртке

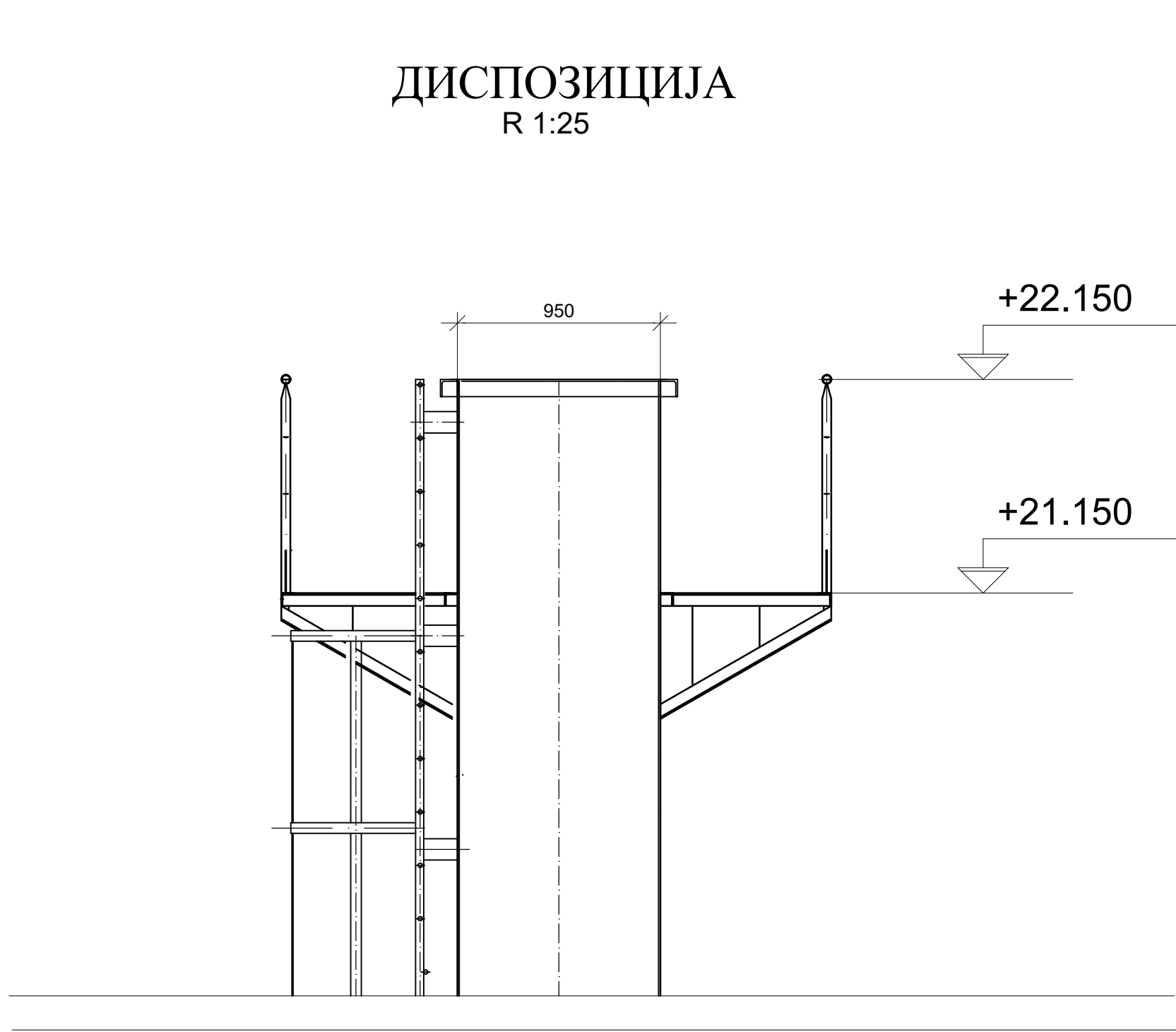
назив инвеститора	ЖК „Крушин“ в.д. Владике Николаја 59, 14 000 Ваљево			проектант	ПМЦ Инженеринг д.о.о., Булевар уметности 2, Београд			потпис одговорног пројектанта	
назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1			главни пројектант	Милош Миливојевић д.и.в.				
локација објекта	ЖК „Крушин“ в.д. Владике Николаја 59, 14 000 Ваљево			одговорни пројектант	Слободан Костић д.г.и.				
				серифанци	310 7541 04				
									
назив дела пројекта	2- ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ			врста техничког документације					
назив цртежа	ЧЕЛИЧНИ ДИМЊАК Ф 950 КОНСТРУКЦИЈА			ИДР - Идентификација					
цифрени документ	ИДР-2-1.7.12.			цртеж бр. 12, бројев. 1/1, укупно 18 формат А3+, размера 1:50, датум 2024. год.					
Овај цртеж је власништво инвеститора и ПМЦ Инженеринга. Цртеж се не може дуплирати и репродуковати без писаног дозвољеног сагласности									



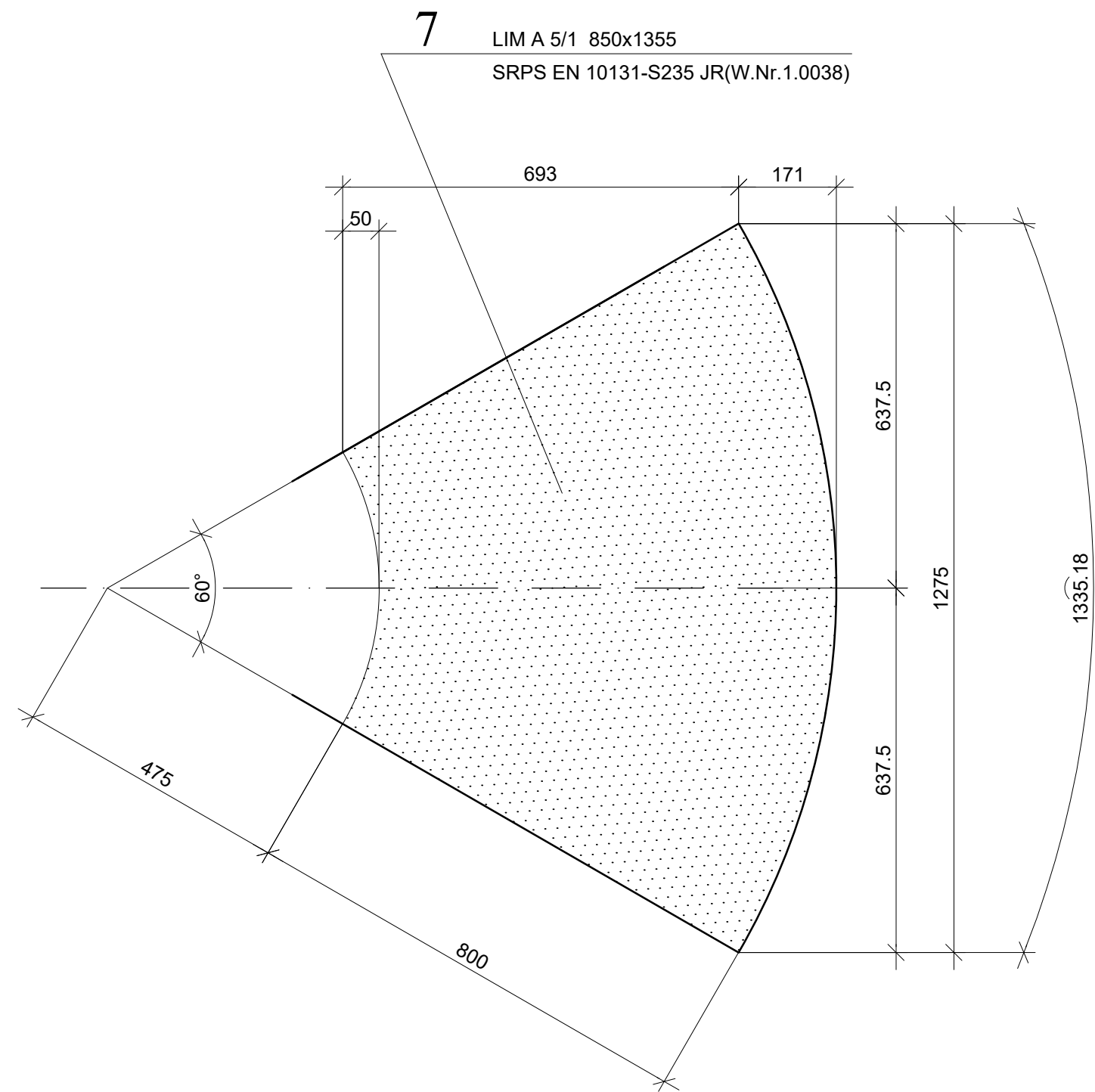
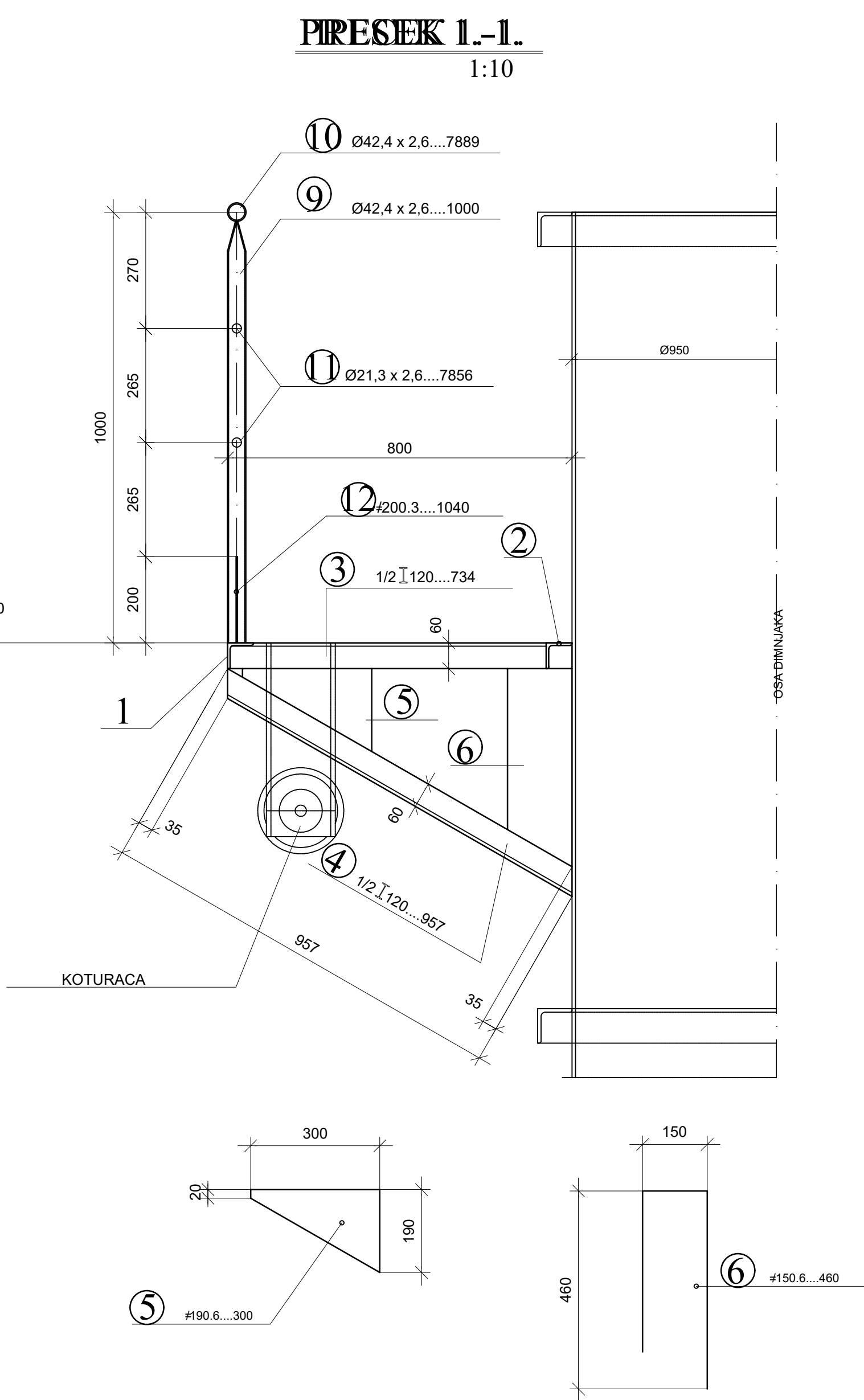
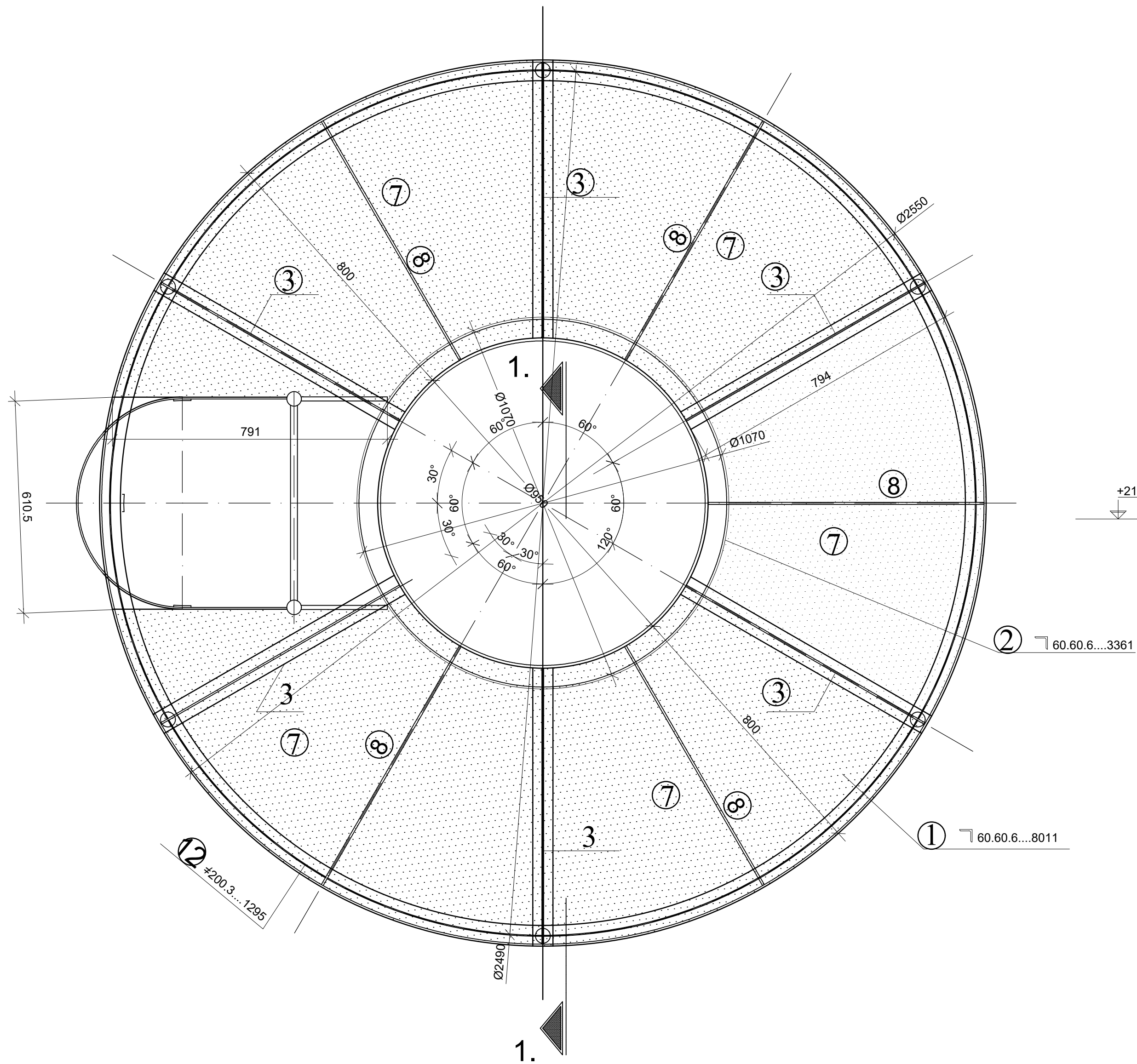


назив инвеститора	ЖК „Крушић“ д.д. Владике Николића 59, 14 000 Ваљево					
назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, П+СП БРОЈ 1					
локација објекта	ЖК „Крушић“ д.д. Владике Николића 59, 14 000 Ваљево					
	проектант	ПМЦ Инжењеринг д.о.о. Булевар уметности 2, Београд				
	број лиценце	3551788 12				
	одрожени пројекат	број лиценце				
	Слободан Костић д.г.и.к.	310 7541 04				
	сведочењем					
назив дела пројекта	2–ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ		врста техничког документа зграде			
назив цртежа	ЧЕЛИНИН ДИМАНЧ Ф 750 КОНСТРУКЦИЈА		ИДР – Идеоно решење			
цртеж документа	ИДР-2-1.7.13		цртеж бр.	број	укупно	
			13	1/1	16	
			формат	размера	датум	
			A3+	A3+	2024	

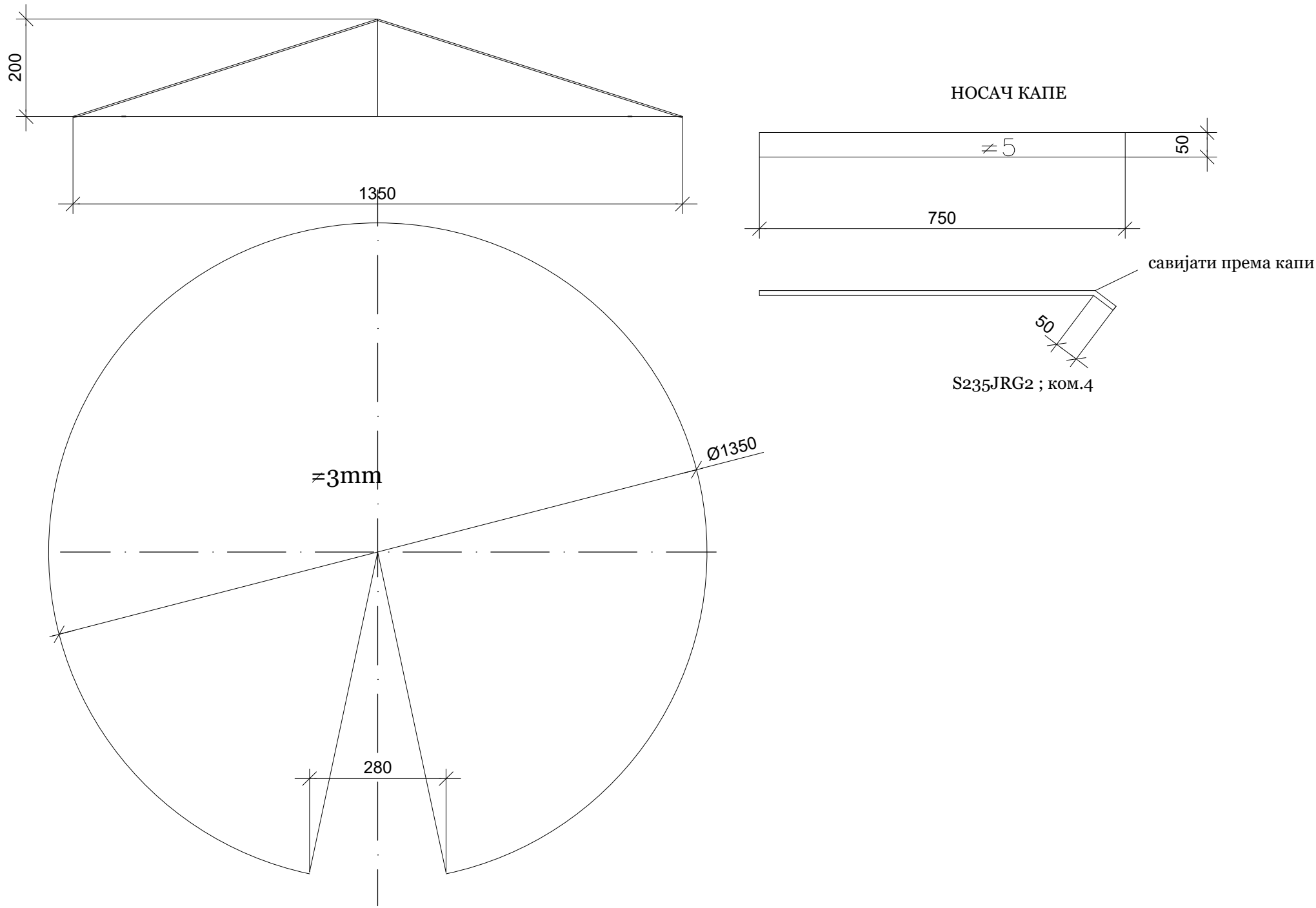
Овај цртеж је власништво инвеститора и ПМЦ Инжењеринга. Цртеж се не може достављати и репродуковати без писаног дозвољеног сагласности.



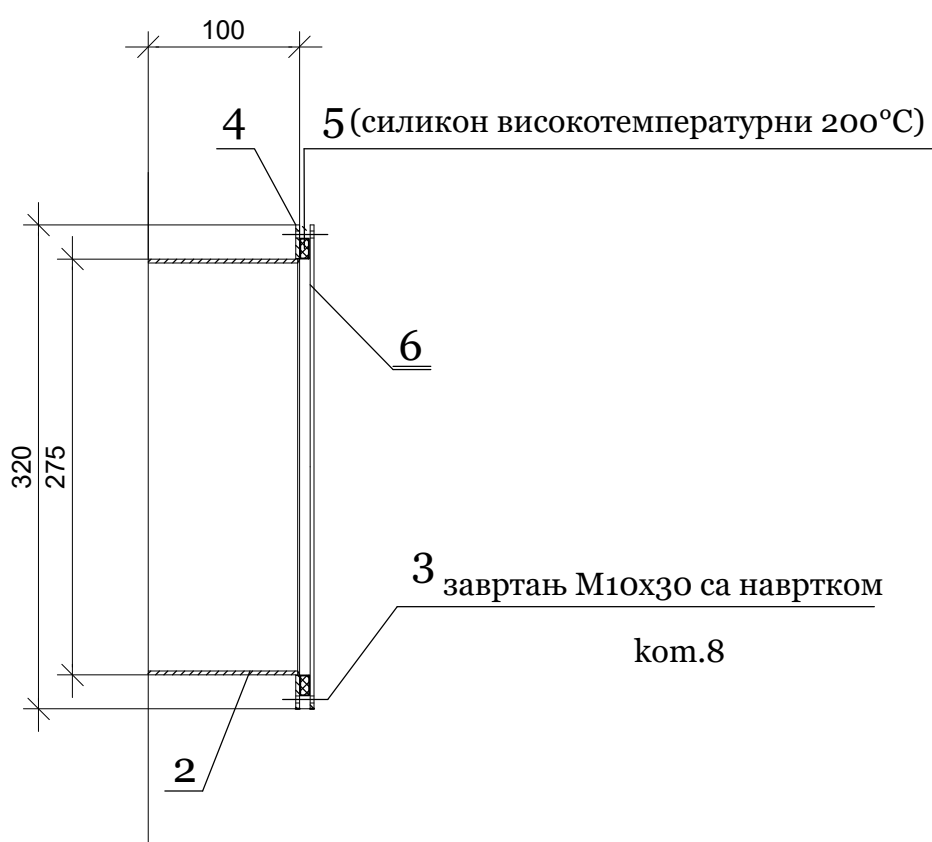
ПЛАТФОРМА НА КОТИ +21.00



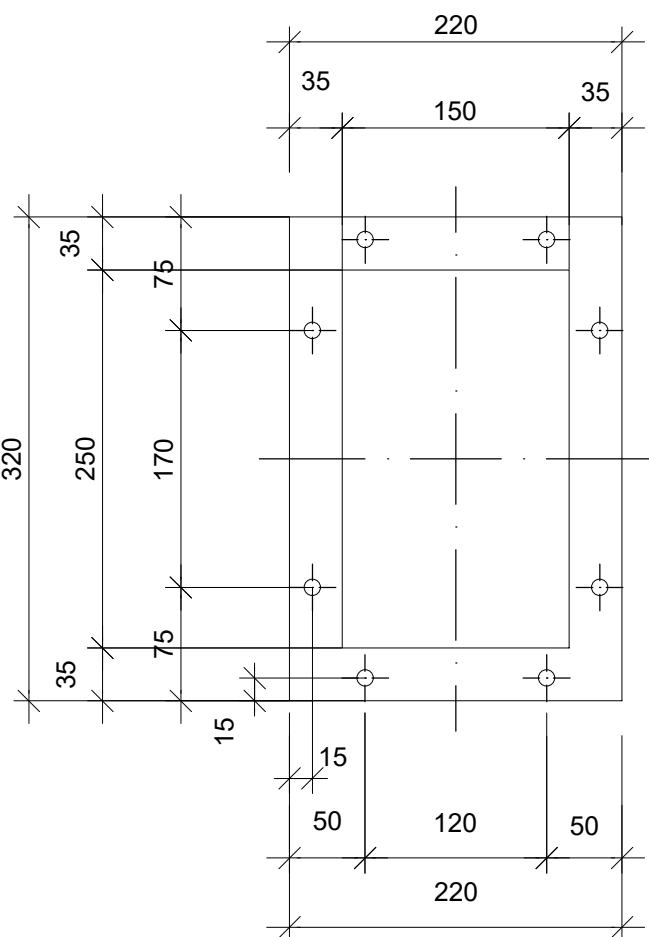
ЗАШТИТНА КАПА



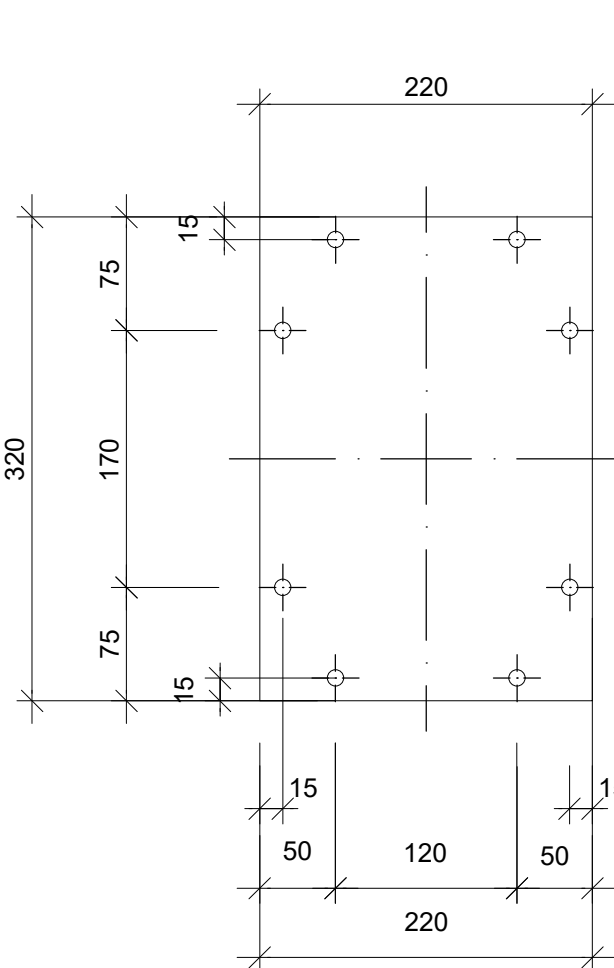
ОТВОР ЗА ЧИШЋЕЊЕ



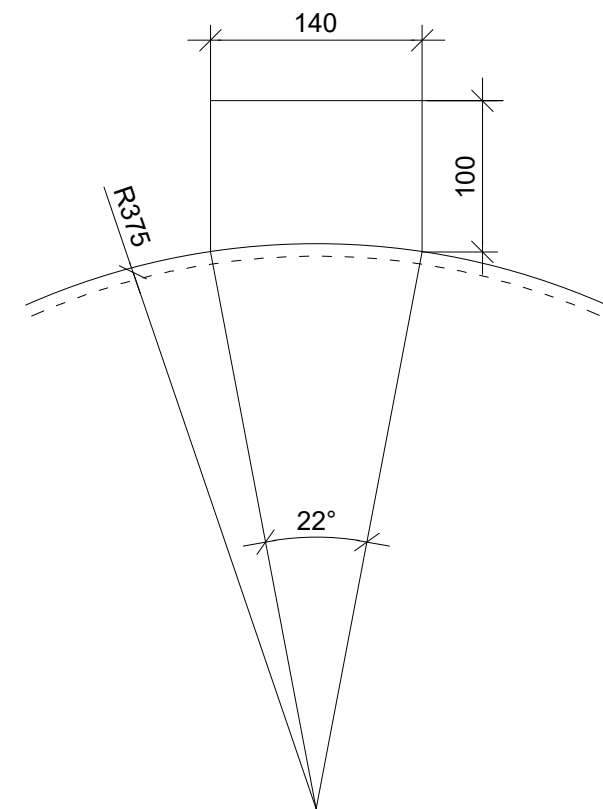
pos 4 КОМ.1  
≈35 x 5 ...1080



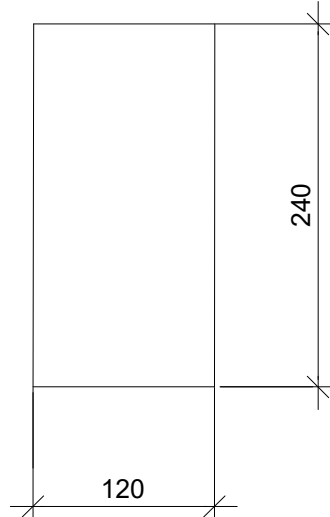
pos 6 КОМ.1  
≈220 x 320 x 5




poz.2 КОМ.2  
≈120 x 240 x 5

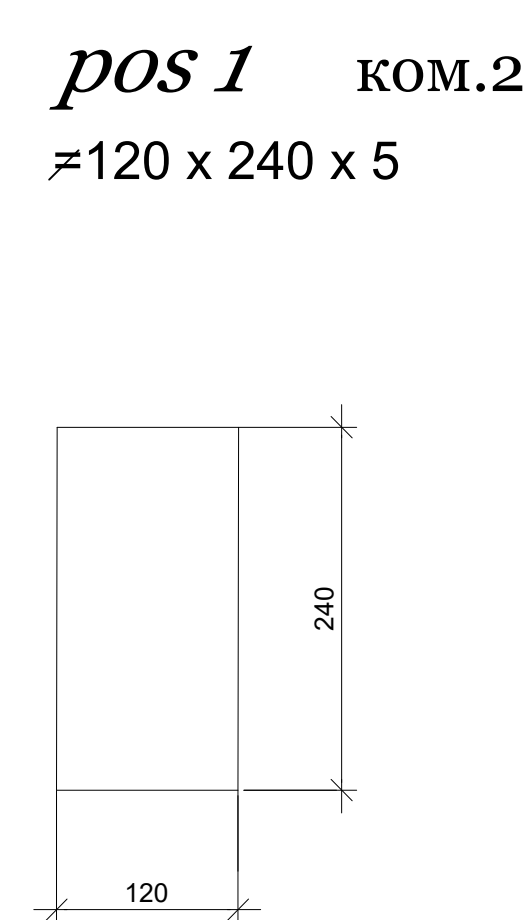
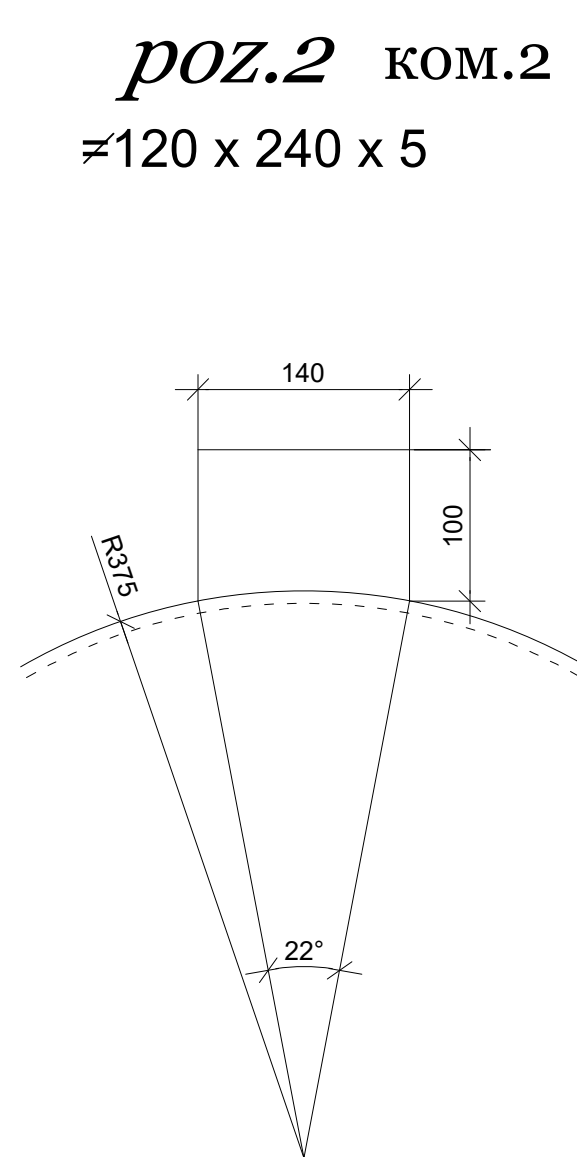
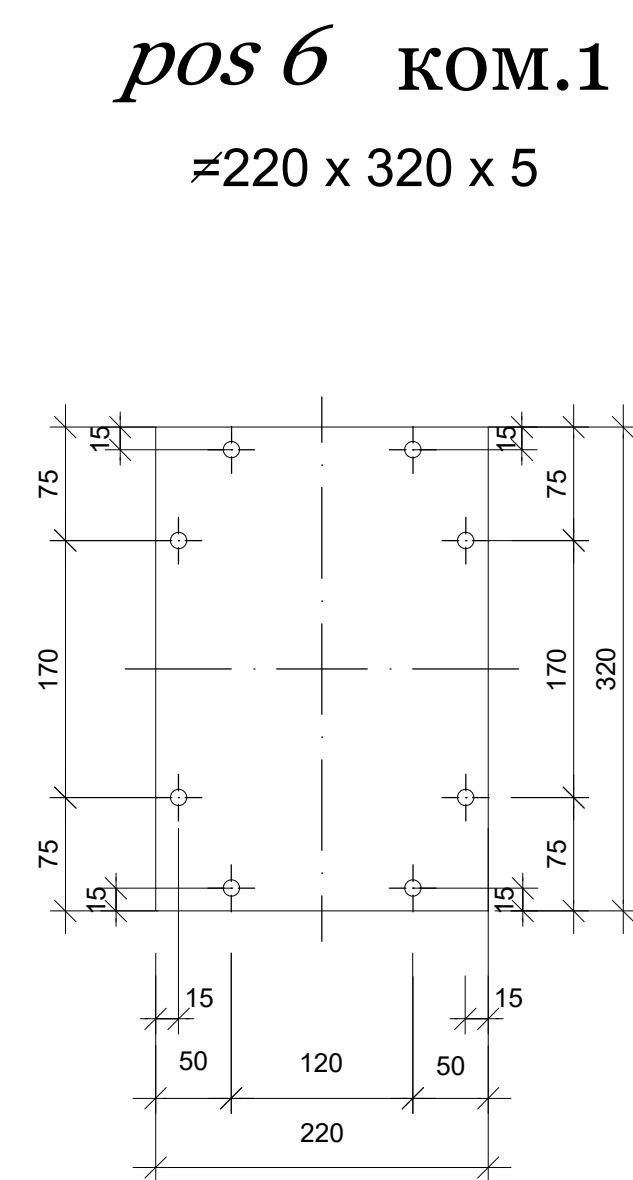
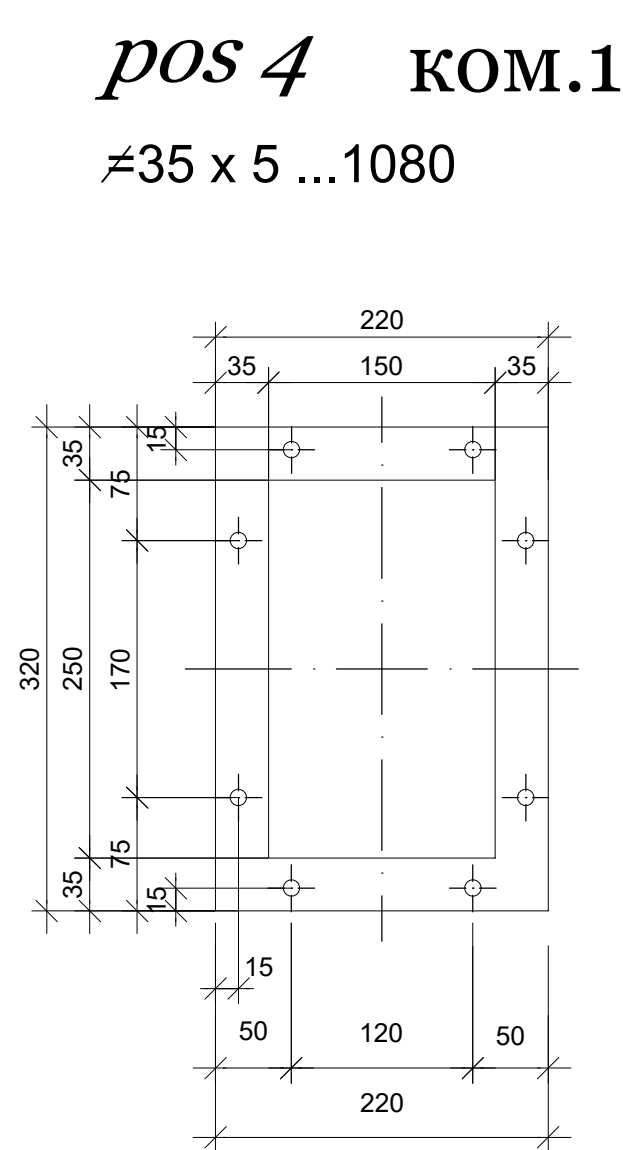
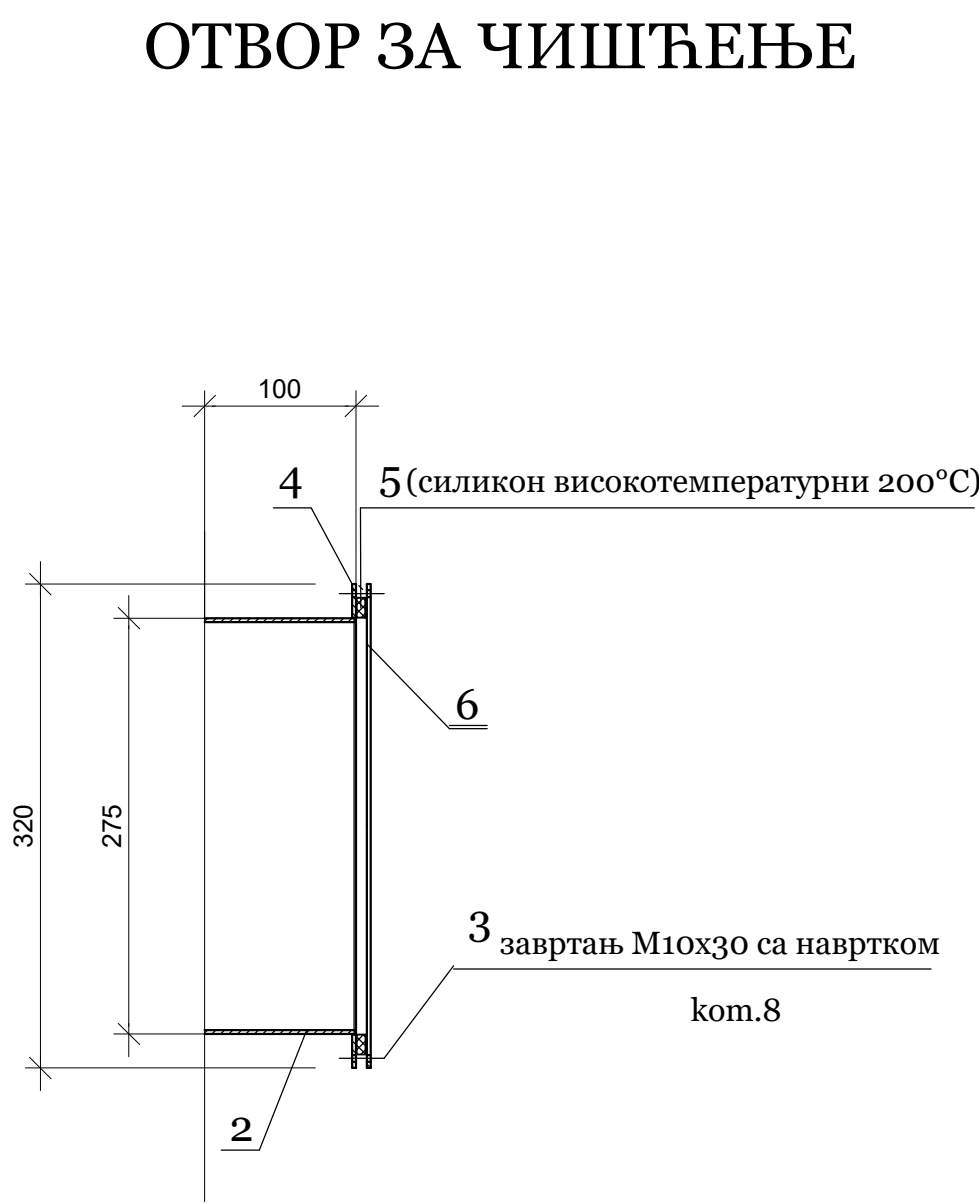
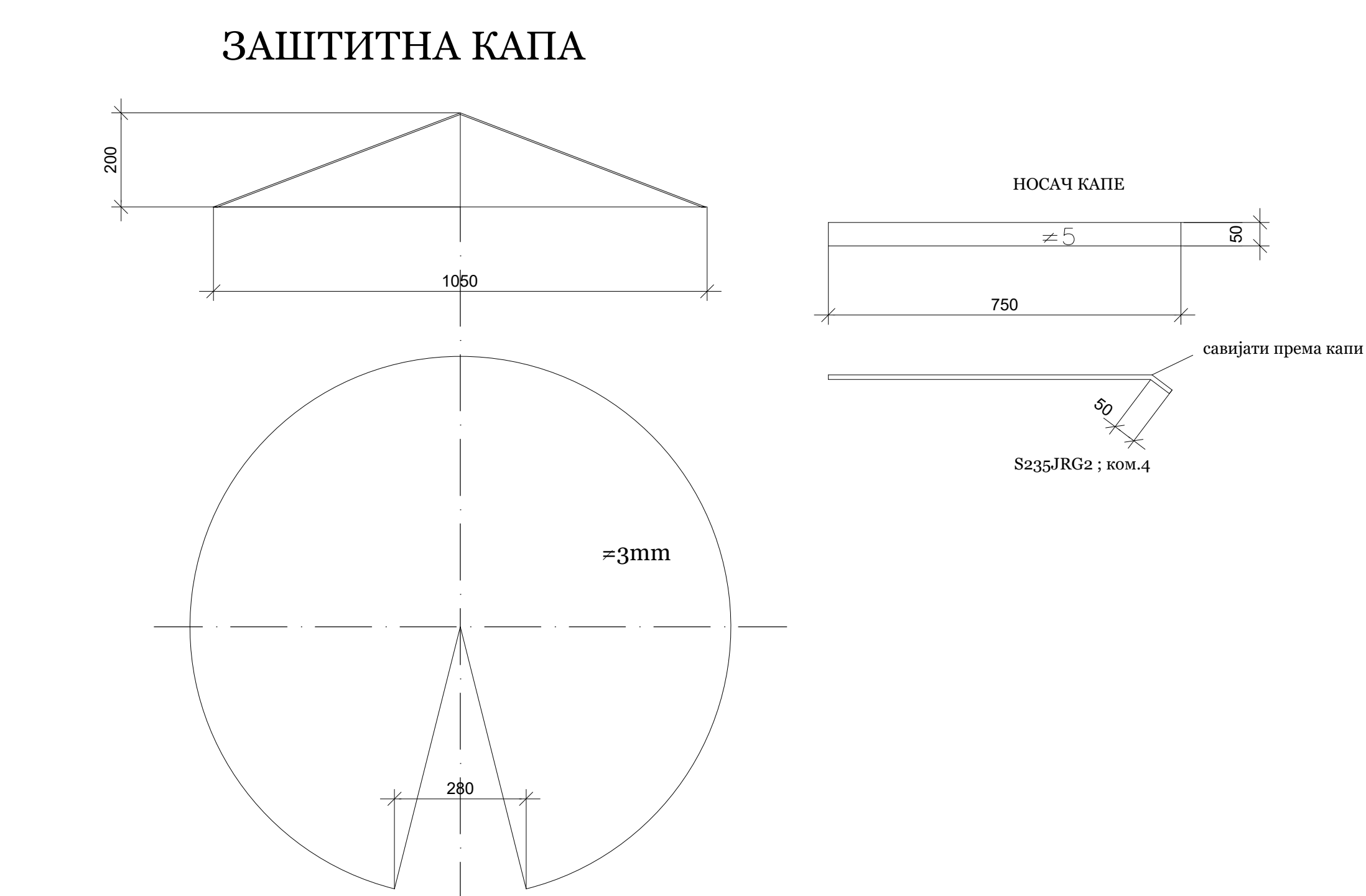
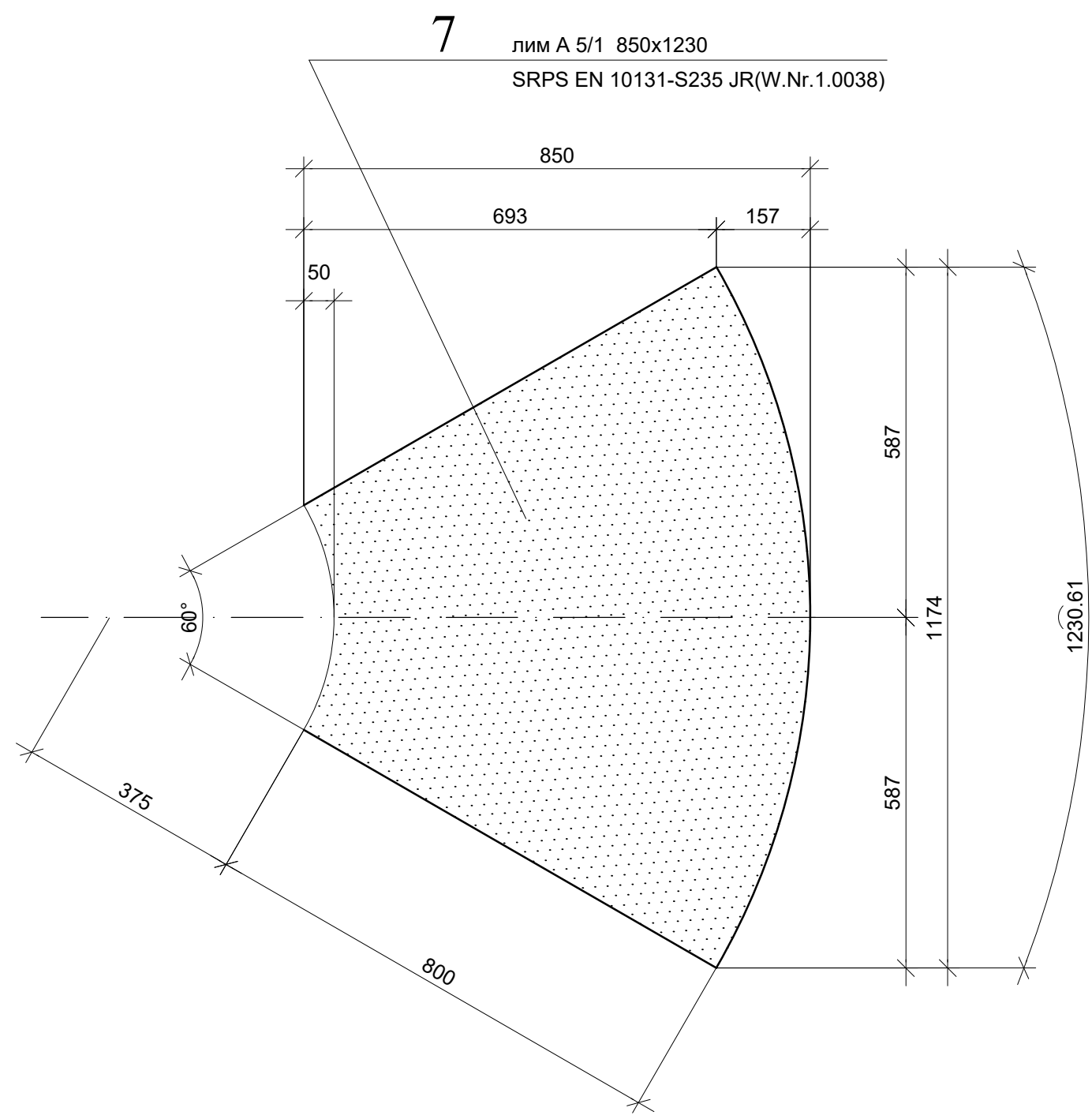
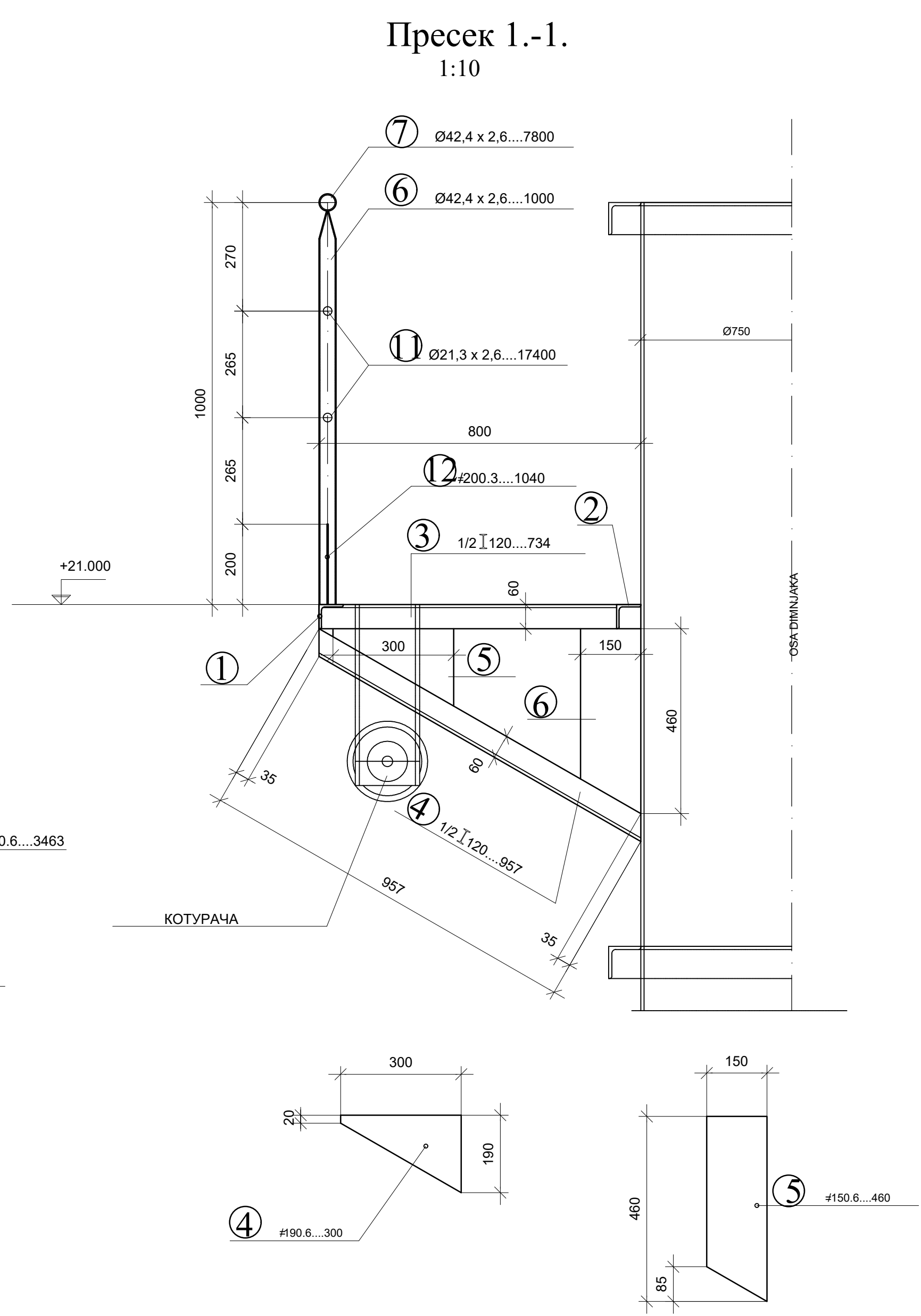
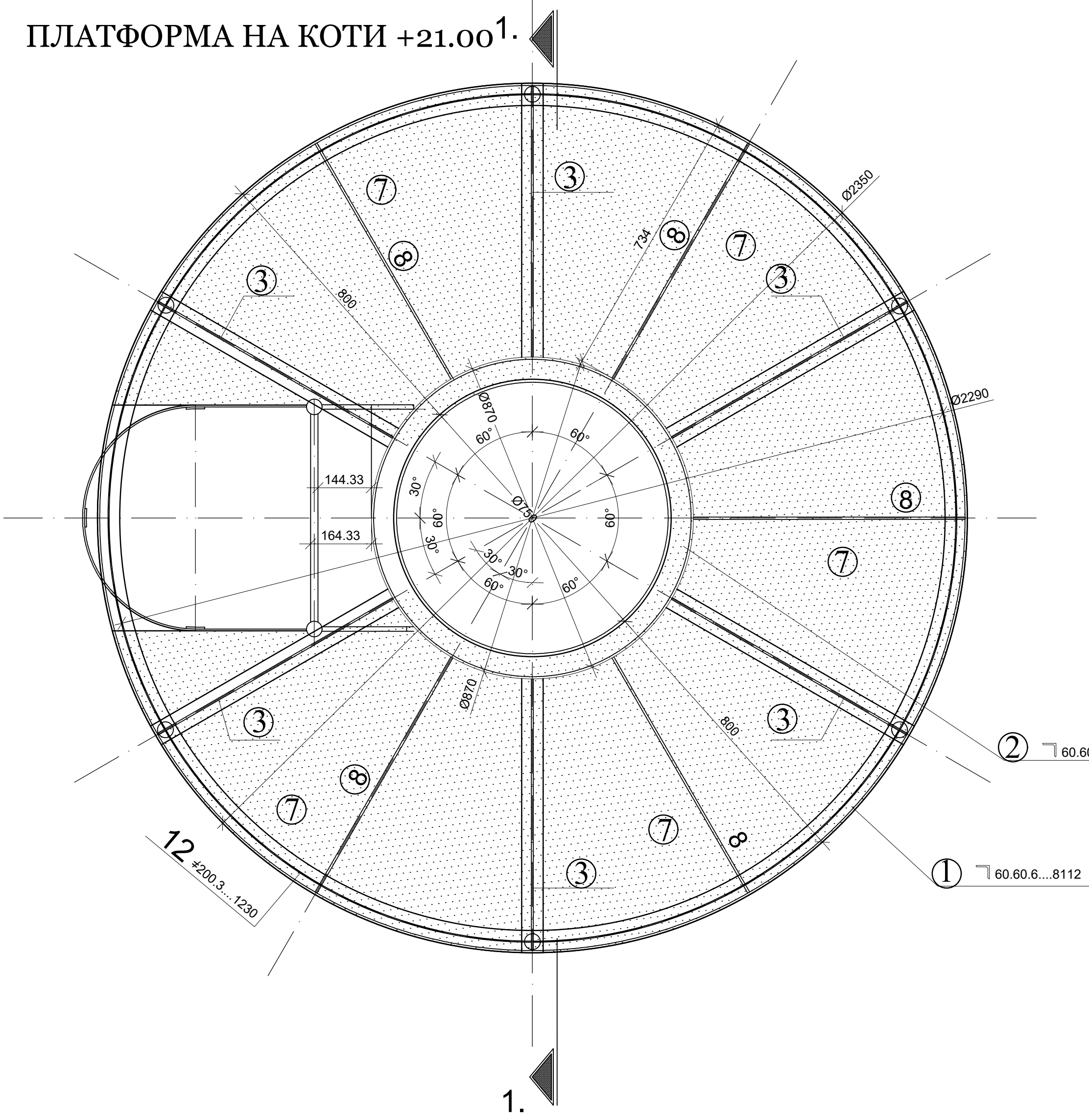
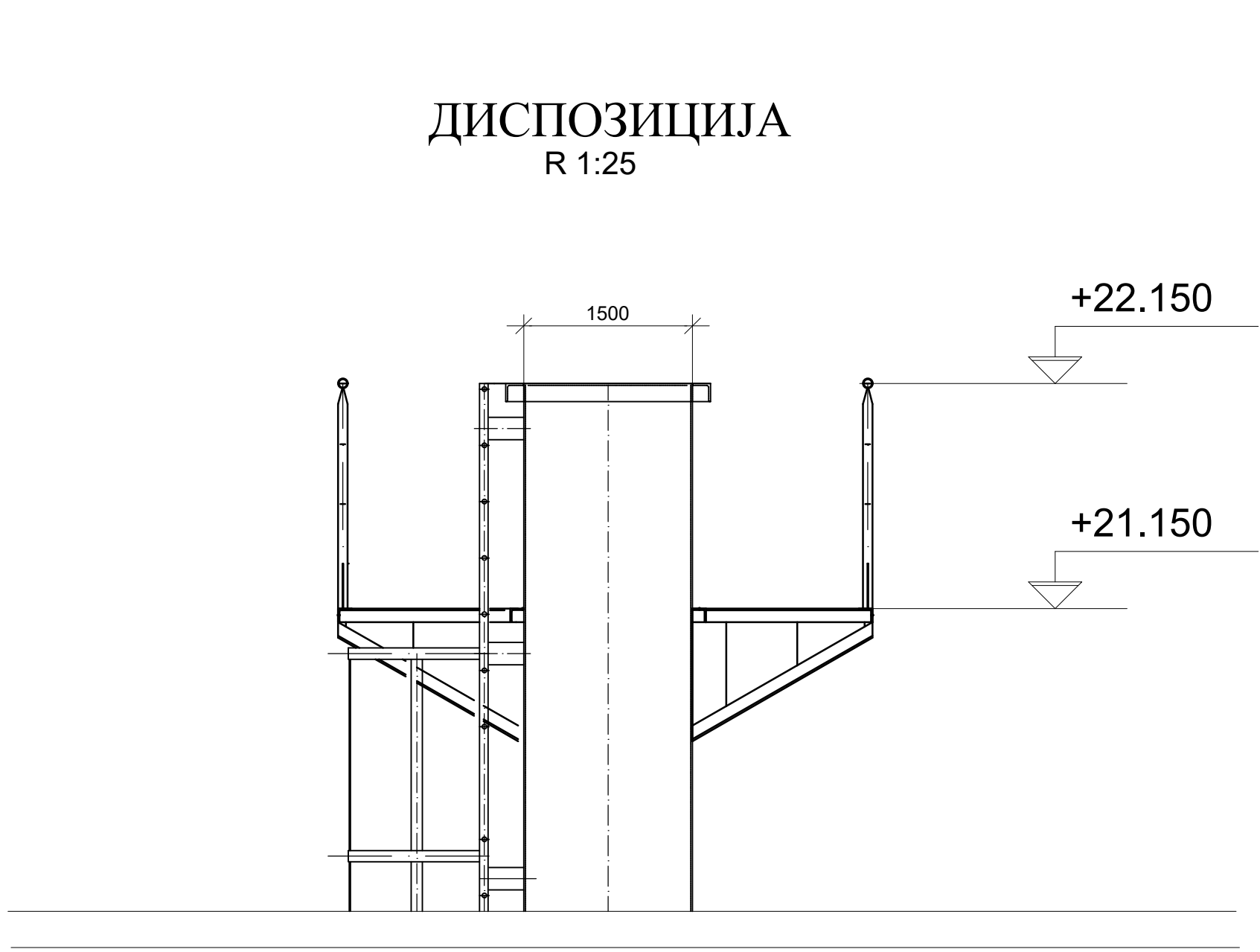


pos 1 КОМ.2  
≈120 x 240 x 5

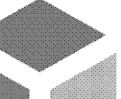



Радионички цртежи су обавеза извођача димњака.

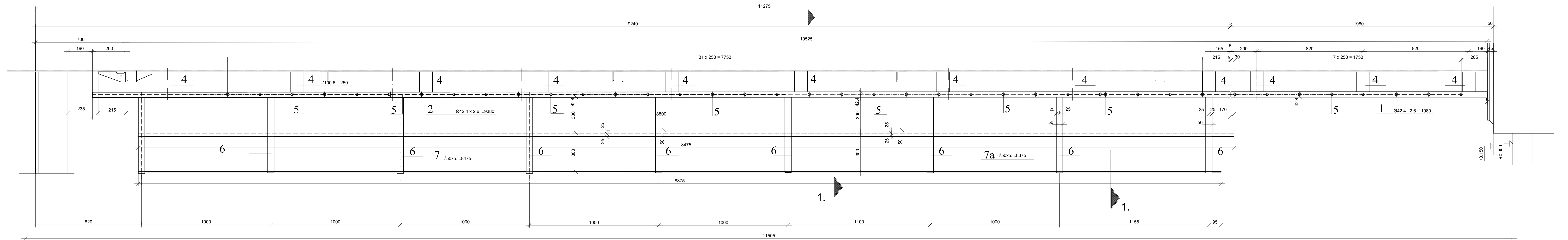
назив инвеститора	ХК „Крушич“ а.д. Владике Никопаје 59, 14 000 Ваљево				
назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1				
локација објекта	ХК „Крушич“ а.д. Владике Никопаје 59, 14 000 Ваљево				
<div></div>	проектант	ПМЦ Инженјеринг д.о.о., Булевар Јединости 2, Београд			<div></div>
	главни пројектант	Милош Миливојевић д.и.а.			
	одговорни пројектант	Слободан Костић д.г.и.			
	сарадници				
	број лиценце	300.1788.12			
број лиценце	310.7541.04				
назив дела пројекта	2- ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ				врста техничке документације
назив цртежа	ЧЕПИЧНИ ДИМЊАК Ф 950 ГАЛЕРИЈА НА КОТИ +21.15				ИДР - Идентично решење
шифра документа	ИДР-2-1.7.14.				цртеж бр. 1/1 укупно 16
					формат А3+ датум 2024 год.
Овај цртеж је власништво инвеститора и ПМЦ Инженјеринг. Цртеж се не може достављати и репродуковати без писане писмене сагласности					



Радионички цртежи су обавеза извођача димњака.

назив инвеститора	ЖК „Крушич“ а.д. Владике Николаје 59, 14 000 Бањово		
назив објекта	ПОМОЋНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР+СП БРОЈ 1		
локација објекта	ЖК „Крушич“ а.д. Владике Николаје 59, 14 000 Бањово		
	проектант	ГМЦ Инженеринг д.о.о. Булевар независности 2, Београд	
	главни пројектант	Милош Миливојевић д.и.а.	број лиценце 300 1788 12
	одговорни пројектант	Слободан Костић д.г.и.	број лиценце 310 7541 04
	садржај		
	потпис одговорног пројектанта		
назив дела пројекта	2—ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ		врста техничке документације
назив цртежа	ЧЕЛИЧНИ ДИМЊАК Ф 750 ГАЛЕРИЈА НА КОТИ +21.15		цртеж бр. 1/1, бројч. 16, укупно
цифра документа	ИДР-2-1.7.15.		формат А3+ величина 1:50 датум 2024. год.
Овај цртеж је власништво инвеститора и ГМЦ Инженеринга. Цртеж се не може достављати и репродуковати без њихове писмене сагласности			





назив инвеститора	ЖК „Крушич“ а.д. Владике Никопаје 59, 14 000 Ваљево														
назив објекта	ПОМОТНА ЗГРАДА - ДЕО - ЕНЕРГЕТСКИ БЛОК О-174, ЦЕНТРАЛНА КОТЛАРНИЦА, ПР-СП БРОЈ 1														
локација објекта	ЖК „Крушич“ а.д. Владике Никопаје 59, 14 000 Ваљево														
	проектант	ГМЦ Инжењеринг д.о.о, Булевар ујединости 2, Београд													
	ташан пројекта	Београд													
	Милош Милошевић, д.и.а.	3001788 12													
	одговоран пројекат	Београд													
	Слободан Костић, д.г.и.	310 7541 04													
	сарадници	 потпис: одговорног пројектанта													
назив дела пројекта	2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ		врста техничког документа												
назив црта	ЧЕЛНИЦИ ДИМЕНЗИЈА ПЕЊАЛИЦА		ИДР - Идентично решење												
назив документа	ИДР - 2-1.7.16.		<table border="1"> <tr> <th>формат</th><th>бројев</th><th>укупно</th></tr> <tr> <td>16</td><td>1/1</td><td>16</td></tr> <tr> <th>формат</th><th>размера</th><th>датум</th></tr> <tr> <td>A3+</td><td>1:50</td><td>2024 год.</td></tr> </table>	формат	бројев	укупно	16	1/1	16	формат	размера	датум	A3+	1:50	2024 год.
формат	бројев	укупно													
16	1/1	16													
формат	размера	датум													
A3+	1:50	2024 год.													
Овај цртеж је у власништву инвеститора и ГМЦ Инжењеринг. Цртеж се не може достављати и репродуковати без писаног писмог сагласног инвеститора.															