

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу

Петар Н. Милошевић

**Израда конструкционе документације
кошаркашке конструкције модела ТК
завршни рад**

Крагујевац, 2021.

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Машинске конструкције и механизација

Предмет: Техничко цртање са компјутерском графиком

Број индекса: 66/2017

Петар Н. Милошевић

**Израда конструкционе документације
кошаркашке конструкције модела ТК
завршни рад**

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Лозица Ивановић - ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да:

- Да преглед и опис елемената кошаркашке конструкције модела ТК
- Да опис, поделу кошаркашке конструкције
- Изврши моделирање кошаркашке конструкције модела ТК
- Генерише конструкциону документацију кошаркашке конструкције модела ТК

Препоручена литература:

[1] Ивановић Л., Ерић М.: Техничко цртање са компјутерском графиком – Практикум, ФИН, Крагујевац, 2015.

[2] Ивановић Л.: Техничко цртање, ауторизована предавања (скрипта), 2008.

[3] Јовичић С., Марјановић Н.: Основи конструисања, ФИН, Крагујевац, 2018.

[4] Марјановић Н.: Основе 3D моделирања у CAD софтверима, Крагујевац, 2018.

Крагујевац, 2021

Ментор:

Др Лозица Ивановић, редовни професор

Изјављујем да сам овај завршни рад урадио самостално, служећи се стеченим знањем и искуством као и наведеном литературом.

Петар Милошевић 66/2017

Резиме:

Кроз дати завршни рад извршен је опис техничке и конструкционе документације. Дат је пример једне коплетно урађене конструкционе документације за машински склоп – Кошаркашку конструкцију у софтверу *Инвентор*. Дат је опис кошаркашке конструкције као склопа, детаљан опис модела ТК, начин постављања на терен. Предности и мане модела ТК представљене су кроз поређење са другим моделима кошаркашких конструкција чиме су дата и друга решења на тржишту. Описани су неки од битних делова конструкционе документације. Дат је опис самог софтвера, приказ моделирања, склапања и израде документације.

Кључне речи: Конструкциона документација, техничка документација, Кошаркашка конструкција, 3D модел

Abstract:

Through the given final work, a description of structural documentacion was given. An example of one completely finished structural documentacion of a machine assembly – basketball construction in software Invertor. Description of a basketball construction as a product, detailed description of the model TK as well as installation on the court. Advantages and disadvantages of the model TK were given through comparison of this model with other models on the market, in the same time there were given other soulutions on the market. Description about some important parts of structural documentacion, description of the softver, display of modeling, folding and creation of structural documentacion were all also given as well as the reason that we used this certain software.

Key words: Structural documentacion, tehcnical documentacion, basketball construction, 3D model

Садржај

Увод.....	1
1. Увод у конструисање.....	1
2. Техничка документација.....	3
3. Конструкциона документација.....	4
4.1 Израда констукционе документације.....	4
4. Кошаркашка конструкција.....	7
4.1 Кошаркашка кондрукција модела ТК.....	10
4.2 Саставни делови кошаркашке конструкције модела ТК.....	11
4.3 Врсте кошаркашких конструкција.....	12
4.3.1 Кошаркашка конструкција модела МК.....	12
4.3.2 Кошаркашка конструкција модела ДК.....	13
4.3.3 Кошаркашка конструкција модела ПК.....	14
4.4 Спајање и монтажа кошаркашке констукције модела ТК.....	15
5. Процес формирања 3D модела.....	16
5.1 Процес формирања делова склопа.....	16
5.2 Процес формирања подсклопова и склопа.....	18
6. Конструкциона документација кошаркашке конструкције.....	22
7. Заглавље и саставница.....	24
7.1 Заглавље.....	24
7.2 Саставница.....	27
7.3 Упрошћена саставница у Inventoru.....	28
7.4 Позициони бројеви.....	30
Закључак.....	59
Литература.....	60

Увод

Сам процес настанка неког машинског склопа условљен је његовом наменом, док је намена условљена потребом тржишта. Када се зна намена машинског склопа следи низ фаза које представљају процес настанка. Знање и искуство врше највећи утицај при одлучивању најбољег, наекономичнијег и најефикаснијег начина настанка машинског склопа. Прва фаза након одређивања намене машинског склопа јесте идејни приказ истог. Идејни приказ састоји се од низа скица и цртежа који служе да се добије најидеалнији приказ жељеног производа и сам циљ идеје. Како се сваки склоп састоји од више елемената и делова, како окретних тако и статичних, тако се приказује сваки елемент засебно као и целокупни склоп који настаје када се засебни елементи међусобно повежу.

Главни задатак овог завршног рада јесте израда целокупне конструкционе документације машинског склопа – кошаркашке конструкције. Машински склоп као и комплетна конструкциона документација, комплетно су урађени у једом од најпопуларнијих софтверских пакета – *Инвентору*, компаније *Ауто деск*.

Поред овога у првом делу рада дат је осврт на конструкциону и техничку документацију као и на конструисање као стваралачку делатност. У другом делу рада дат је опис кошаркашке конструкције као и решења на тржишту преко којих су представљене разлике међу моделима кошаркашке конструкције. Из приложеног се може видети и које услове произвођачима овог склопа диктира само тржиште. Такође дат је и компетан приказ конструкционе документације кошаркашке конструкције са описом процеса израде.

1. Увод у конструисање

Инжењерство је креативна активност – професија. Научници истражују – испитују појаве и предмете, а инжењери креирају оно што до сада никада није било. Основни задатак машинских инжењера је израда техничке документације, а затим организација и реализација производње и испитивања. Међутим, да би овакав задатак могао бити извршен на најбољи могући начин није довољно само урадити наведене етапе потребно је и испитати да ли је одређена идеја исплатива. Из тог разлога мора се поменути пројектовање.

Пројектовање увек претходи конструисању и представља изналажење научно оправданог инжењерског решења, које се технички може остварити и које је економски исплативо. У оквиру пројектовања врши се избор начина функционисања, дефинисање система који може да обави постављени задатак при датим условима и ограничењима, одређују се основни технички параметри, врши се њихова оптимизација и слично. Као резултат пројектовања настаје пројекат који се затим разматра, анализира, коригује и узима као основа за даљу разраду. Ако се пројектовањем утврди да се идеја може исплативо реализовати, наставља се са конструисањем. [1]

Конструисање је креативни процес који се одвија по узастопним етапама при чему се полази од идеје а на крају добија конструкционо технолошка документација за производњу машинског система. То је процес трансформације идеје у пројекат као основе за производњу. Циљ конструисања је да за техничке проблеме налази оптимална решења, односно да испуни све захтеве везане за производњу, експлоатацију и рециклажу а да при томе машински систем буде конкурентан на тржишту. Оптимална производња машинског система обезбеђена је уколико су сви његови делови тако обликовани, да са минималном ценом и за минимално време могу бити израђени и уграђени. За обезбеђење квалитета код великих серија неопходна је и одговарајућа контрола мера и функционалности делова. Оптимално функционисање машинског система обезбеђено је уколико он успешно испуњава предвиђену функцију за задате услове експлоатације, уз минималан утрошак енергије и минимална оптерећења везана за разне врсте отпора (ваздух, вода, отпори трења и слично). По завршеном радном веку производ се избацује из употребе. У том смислу оптимална рециклажа састоји се у минималним трошковима везаним за прераду и поновну употребу саставних делова система. [2]

Са развојем конструисања настаје велики број разноврсних конструкција које се могу класификовати према сложености, степену промене нових принципа, намени, садржају процеса конструисања...

Конструкције се обично деле на четири основна типа :

1. Оригинале конструкције, којима се дају нова, оригинална решења принципа функционисања машинског система за нове, промењене или постојеће намене. Укупна функција оригиналне конструкције се остварује новим распоредом познатих или нових компоненти или делова.
2. Адаптивне (прилагођене) конструкције представљају прилагођавање познатих принципских решења машинских система за нове задатке које машински систем треба да извршава.
3. Варијантне конструкције, код којих су принципска решења и намена машинског система непромењени, али се мења величина и, евентуално, размештај компоненти система. На овим принципима се развијају фамилије конструкција (типизација или модуларно конструисање).
4. Поновљене конструкције, код којих се понавља постојеће решење машинског система уз евентуалне мање измене димензија и материјала делова да би се извршила прилагођавања условима израде или стандарда.

Основне фазе конструисања су:

- Конципирање
- Формирање конструкције
- Детаљно конструисање

Мада се у поступку развоја производа тежи ка оригиналним решењима познато је да су у пракси чешће заступљени послови реконструкција и прилагођавања решења.

Сматра се, према неким проценама, да је заступљеност појединих типова конструкција у машинској индустрији следећа :

1. Адаптивне конструкције 55%
2. Оригинале конструкције 25%
3. Варијантне конструкције 20%

2. Техничка документација

Техничка документација представља резултат пројектовања коју сачињава више докумената:

- Цртежи делова
- Цртеж машинског склопа
- Цртеж општег изгледа
- Саставница
- Габаритни цртеж
- Цртеж уградње
- Експанзиони цртежи
- Табеле
- Шеме
- Све врсте упутстава за експлоатацију, рад и одржавање машинског склопа

Цртеж делова (радионички цртеж) представља основни документ којим је дат графички приказ машинског дела, његов облик, димензије, карактеристике, опис, материјал, толеранције, квалитет обраде и сви други потребни подаци за израду и контролу.

Цртеж машинског склопа (склопни цртеж) представља документ којим је дат графички приказ склопа и сви други подаци везани за складиштење делова у склоп и његову контролу.

Цртеж општег изгледа представља документ којим је приказан изглед производа, узајамно дејство компонената и објашњен принцип његовог рада.

Саставница (спецификација) представља документ којим је дат списак свих делова који сачињавају један склоп.

Габаритни цртеж представља документ којим је дао упрошћен приказ контуре производа са габаритним и прикљученим димензијама.

Цртеж уградње представља документ којим је дат упрошћен приказ контура производа и сви потребни подаци за уградњу.

Табела представља део документације која садржи одговарајуће податке машинских делова и склопова у табеларном облику.

Шема представља документ у коме су упрошћено приказане саставне компоненте склопа и веза између њих.

Експанзиони цртежи представљају цртеже у којима су визуелно приказани сви делови у растављеном стању.

Упутства представљају документе у којима су дата сва потребна објашњења везана за проузвод кад што су упутства за надзор, одржавање, експлоатацију, рад и рекламацију. [2]

3. Конструкциона документација

Више машинских делова повезаних у једну функционалну и технолошку целину дефинише се као склоп. Скуп свих техничких цртежа саставних делова склоп (подслопова и машинских деова) представљају његову конструкциону документацију. За израду ових цртежа користе се стандарди и принципи техничког цртања. Пре почетка израде цртежа склопа потребно је установити :

- Какви функцију има склоп
- Каква је улога појединих делова склопа у току рада
- У каквој су међусобној вези поједини елементи склопа
- Облик и мере појединих елемената склопа и материјал од кога су израђени

4.1 Израда конструкционе документације

Конструкциона документација склопа састоји се од:

- Цртежа склопа
- Цртежа подслопова
- Радионичких цртежа детаља

Стандардизовани делови се не цртају већ се приликом попуњавања саставнице само назначе стандарди којима се они дефинишу.

Цртеж склопа

- Приказује се склоп целокупног производа
- Даје појам о његовој функцији
- Представља основу за правилно монтирање
- Садржи потребан број пројекција са пресецима који приказују све потребне детаље
- На цртежу се дају габаритне мере склопа
- Заглавље садржи саставницу са неопходним позицијама и бројевима цртежа подсклопова и детаља.

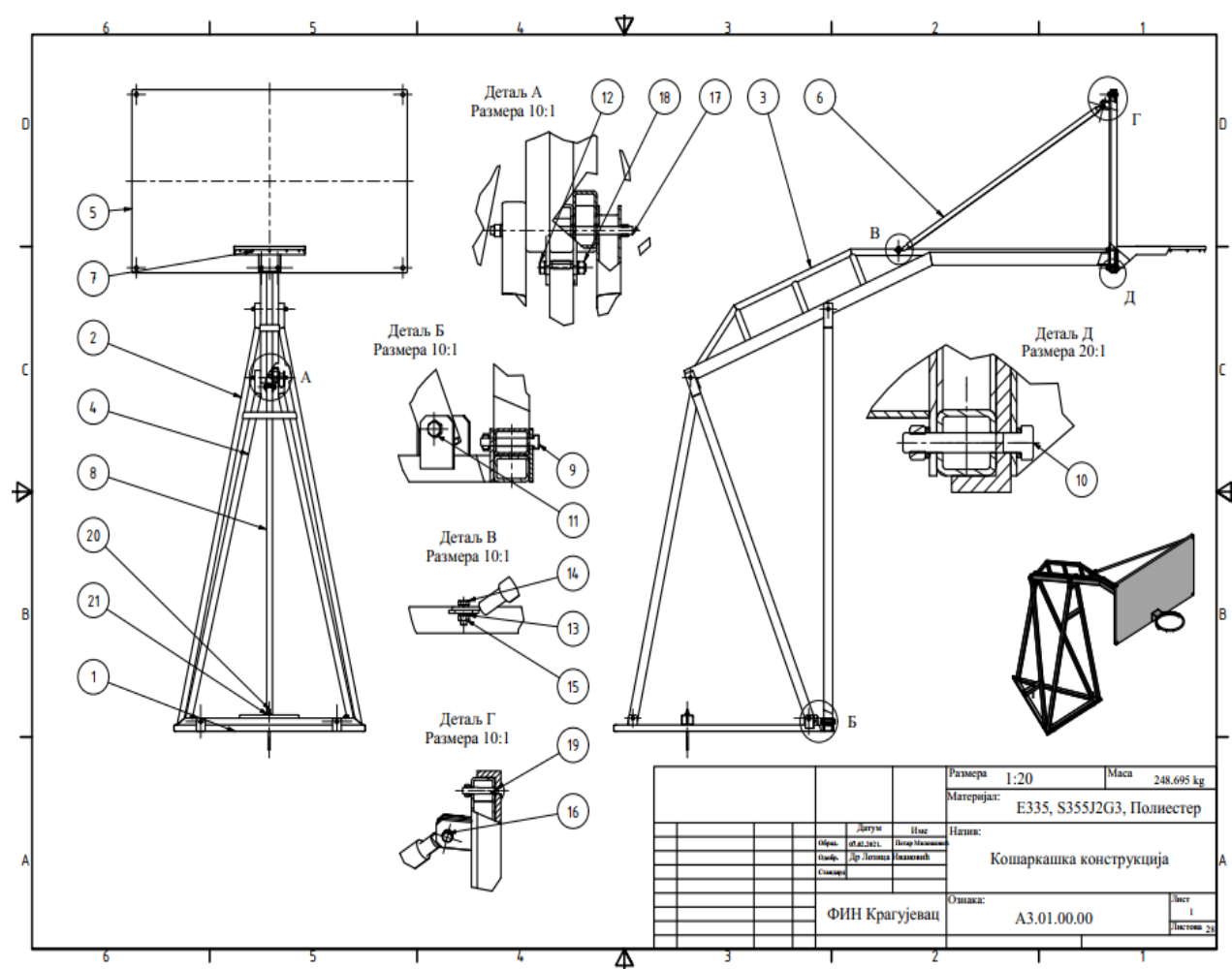
Цртеж подсклопа

- Приказује делове који се уграђују као претходно формирана целина
- Све оно што садржи цртеж склопа односи се и на цртеж подсклопа
- Садржи потребан број пројекција са пресецима који приказују све потребне детаље
- На цртежу се дају габаритне мере
- Заглавље садржи саставницу са неопходним позицијама и бројевима радионичких цртежа детаља. [3]

Радионички цртежи детаља

- Приказује основне машинске делове са потребним бројем пројекција и одговарајућим пресецима
- Садрже све неопходне димензије, толеранције, ознаке квалитета површина и све остало што је потребно да делови буду потпуно дефинисани по облику, димензијама и примењеним технолошким процесима производње
- Заглавље садржи одговарајући број цртежа [4]

Пример склопног цртежа приказан је на слици 1, пример саставнице склопног цртежа приказан је на слици 2.



Слика 1. Пример склопног цртежа

Листа делова							
Поз.	Кол.	Назив	Стандард-изабране карактеристике			Материјал	
1	1	Троугао	A3.01.01.00			E335, S355J2G3	
2	1	Грудобран	A3.01.02.00			S355J2G3	
3	1	Стрела	A3.01.03.00			E335, S355J2G3	
4	2	Потпорна шипка	A3.01.04.00			S355J2G3	
5	1	Рам са таблом	A3.01.05.00			E335,S355J2G3,Полиестер	
6	2	Цев	A3.01.06.00			E335, S355J2G3	
7	1	Обруч	A3.01.07.00			E335	
8	1	Танкозидни профил	ISO 4019-60x40x4-2100				
9	25	Подлошка	IS 6735 - 12				
10	4	Завртањ	DIN 7990 - M12 x 80				
11	4	Завртањ	DIN 7990 - M12 x 90				
12	2	Завртањ	DIN 7990 - M12 x 70				
14	2	Завртањ	ISO 4017 - M10 x 35				
15	8	Навртка	ISO 8673 - M10 x 1				
16	2	Завртањ	ISO 4017 - M10 x 30				
20	1	Завртањ	DIN 976-1 - M12 x 220 - A				
21	1	Навртка	DIN 6915 - M12				
			Размера 1:20		Маса 248.695 kg		
			Материјал: E335, S355J2G3, Полиестер				
			Датум	Име	Назив: Кошаркашка конструкција		
			Обрад.	07.02.2021.			
			Одобр.	Др. Лазар Николић			
			Стандард				
			ФИН Крагујевац			Ознака: A4.01.00.00 - Саставница	Лист 2
							Листова 28

Слика 2. Пример саставнице склопог цртежа

4. Кошаркашка конструкција

Кошаркашка конструкција представља један од основних реквизита за несметано одигравање сваког вида спотске игре – кошарка. Кошарка је тимски спорт где две екипе од по пет играча заједничим снагама покушавају да лопту што више пута убаце кроз обруч по одређеним правилима. Задњих година у свету се упражњава још један вид кошаркашке игре али у овом случају учествују по три играча у обе екипе и утакмица се одиграва на једном кошу.

Свака кошаркашка конструкција се састоји из неколико стандардних делова које поседује свака конструкција и из делова који варирају од конструкције до конструкције с обзиром да је то другачије код сваког произвођача. Делови који су обавезни на свим конструкцијама јесу кошаркашка табла и кошаркашки обруч, сви остали делови могу да се мењају и прилагођавају уз једно правило а то је да размак између врха обруча и терена мора обавезно бити 3,05 метара.

Обруч је саставни део сваке кошаркашке конструкције и убацивањем кошаркашке лопте кроз њега постижу се поени, екипа која пре истека времена скупи већи број поена, сматра се победником кошаркашке утакмице. Обруч је заправо круг унутрашњег пречника 450 - 459 mm. Стандардни крути обруч приказан је на слици 3. [5]



Слика 3. Стандардни крути кошаркашки обруч

Један од видова постизања поена у кошарци јесте закуцавање. Закуцавање представља вид кошаркашког шута у ком играч скочивши у ваздух, са једом или две руке, убацује лопту кроз обруч.

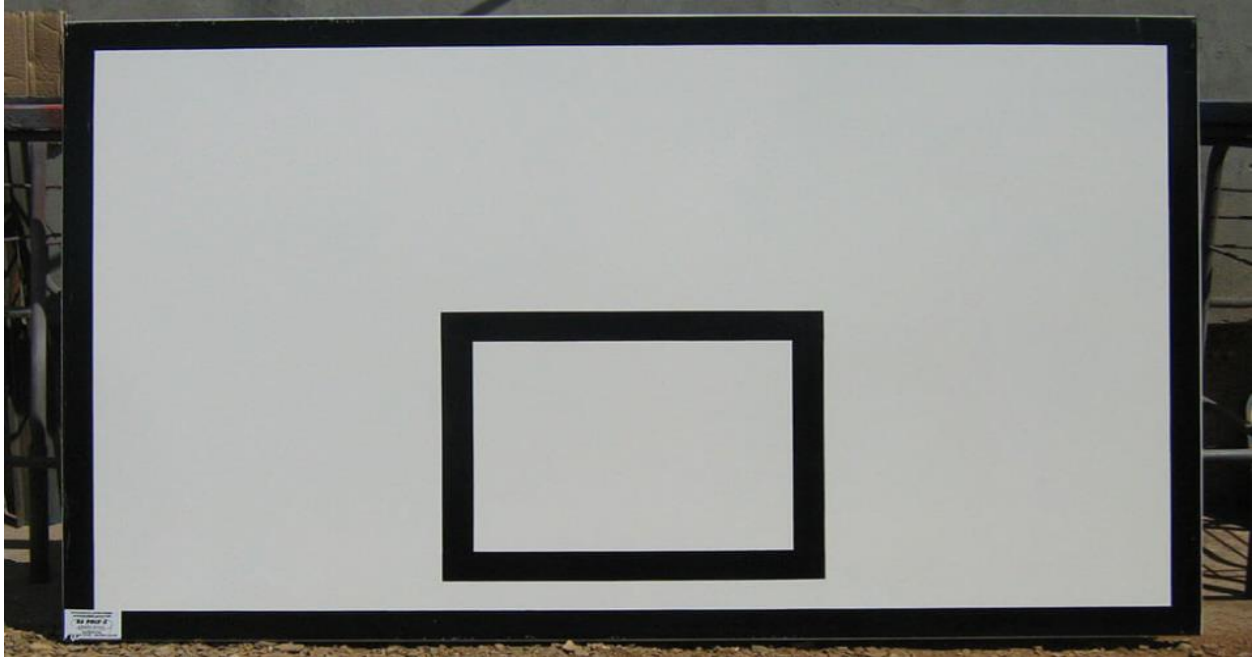
Закуцавање је дозвољено само на најпрофесионалнијим кошаркашким конструкцијама које могу да издрже тежину играча који се рукама држи за обруч а да се конструкција притом не деформише ни еластично ни пластично.

Да би овакав вид постизања поена био могућ, препоручљиво је да је на конструкцију уграђен зглобни кошаркашки обруч. Зглобни кошаршки обруч представља доста сложенији вид кошаркашког обруча и разликује се од крутог по томе што у себи садржи једну до три истегљиве опруге које служе да амортизују силу проузроковану падом лопне на ивицу обруча или ако је у питању закуцавање, комплетну силу проузроковану тежином играча који закуцава у слободном паду, и да се после амортизације врати у свој првобитни положај без додатних деформација. Зглобни кошаркашки обруч не сме да се деформише ни еластично ни пластично осим ако сила којом је у тренутку оптерећен не прелази приближно 900 њутна. Зглобни кошаркашки обруч приказан је на слици 4. [6]



Слика 4. Зглобни кошаркашки обруч

Кошаркашка табла такође представља саставни део сваке кошаркашке конструкције и за њу је закачен обруч. Најчешће се израђује од полиестера, ако говоримо о непрофесионалним теренима намењеним за рекреативце, док се за професионалне терене на којима се могу одигравати било какви видови такмичења, користи табла од клирита или стакла. Кошаркашка табла долази са стандардним димензијама 1800 x 1050 и 1200 x 950 милиметара ако је реч о полиестеру, док се табле од стакла израђују само са димензијама 1800 x 1050 милиметара. Растојање од ивице табле до линије аута мора бити 1200 милиметара. Табла се за конструкцију везује помоћу рама који је такође саставни део сваке конструкције и његове димензије су условљене димензијама кошаркашке табле. Кошаркашке табла од полиестера приказана је на слици 5, док је табла од клирита приказана на слици 6.



Слика 5. Кошаркашка табла од поестера



Слика 6. Кошаркашка табла од клирита

4.1 Кошаркашка конструкција модела ТК

Кошаркашка конструкција коришћена у овом раду јесте кошаркашка конструкција модела ТК из производног програма фирме Мобекс цип из Крагујевца, сматра се конструкцијом предвиђеном за такмичење нижег ранга и на њој јесте дозвољено закуцавање. Кошаркашка конструкција приказана је на слици 7.



Слика 7. Кошаркашка конструкција модела ТК која се налази на кошаркашком терену у великом парку у Крагујевцу

4.2 Саставни делови кошаркашке конструкције модела ТК

Наведена кошаркашка конструкција састоји се из 7 саставних делова а то су :

- Троугао
- Грудобран
- Стрела
- Потпорна шипка
- Рам са таблом
- Цев са навојном шипком
- Обруч

Наведени делови су карактеристични за конструкцију модела ТК.

Троугао представља јако битан део ове конструкције јер се преко њега конструкција везује за подлогу. Начин на који се конструкција везује за подлогу приказан је на слици 7.

Грудобран представља саставни део кошаркашке конструкције модела ТК чија је улога да учврсти конструкцију, да спречи бочна померања, потпорни је носач за стрелу и истовремено носач сунђерасте заштите.

Стрела служи да носи таблу и обруч а од њене дужине зависи удаљеност од ивице табле до грудобрана. За сваки модел конструкције, стрела се пројектује у зависност од удаљености табле од грудобрана.

Потпорне шипке служе да онемогуће било какво померање стреле а самим тим и комплетне конструкције као и за смањење вибрација.

Рам је носач табле и обруча. За различите табле израђују се различите конструкције корамова.

Основна улога **цеви са навојном шипком** јесте смањење вибрација при удару лопте у обруч или таблу.

На ову конструкцију могу се уградити и **крути** и **зглобни кошаркашки обруч** али је препоручљиво да то буде **зглобни кошаркашки обруч** јер он у себи садржи три истегљиве опруге које у многоме ублажују оптерећење комплетне конструкције.

За детаљнији визуелни приказ наведених подсклопова постоје одрађени технички цртежи који се могу видети на крају овог рада.

4.3 Врсте кошаркашких конструкција

Поред кошаркашке конструкције коришћене у овом раду у производном програму фирме Мобекс Цип могу се наћи још неки модели кошева који одговарају различитим потребама корисника. [7]

4.3.1 Кошаркашка конструкција модела МК

Кошаркашка конструкција модела МК (Мобилна кошаркашка конструкција), од модела ТК разликује се по томе што се у сваком тренутку може преместити са места на место ако за то постоји потреба. То је могуће због тога што ову конструкцију за подлогу причвршћују три тега од по 60 килограма. Када се ови тегови одстране са конструкције, врло је једноставно померити комплетну конструкцију и за то је потребно ангажовање три одрасле особе. Следећа бенефиција модела МК јесте та што се висина од обруча до тла може мењати, што је погодно за млађе генерације за које је прописана мања висина коша. Кошаркашка конструкција модела МК може се подесити, поред стандардне висине од 3050 милиметара, и на 2750 милиметара и 2500 милиметара. Саставни делови ове конструкције специфични су за овај модел и разликују се од свих осталих модела (Важи за све моделе). Модел МК приказан је на слици 8.



Слика 8. Кошаркашка конструкција модела МК

4.3.2 Кошаркашка конструкција модела ДК

Кошаркашка конструкција модела ДК (Дворишна конструкција) представља одлично решење за кориснике који немају потребу за високом професионалношћу конструкције а истовремено имају мањак простора. Основна предност овог модела у односу на модел ТК јесте што заузима доста мање простора и што има мање саставних делова, док је мана то што је модел ТК доста стабилнији и има већу дужину стреле која диктира размак између врха табле и аут линије. Модел ДК приказан је на слици 9.



Слика 9. Кошаркашка конструкција модела ДК

4.3.3 Кошаркашка конструкција модела ПК

Кошаркашка конструкција модела ПК (полупрофесионалне и професионалне конструкције) представља конструкцију за професионално бављење кошарком. Њена карактеристика је удаљеност од грудобрана до ивице табле од 3250 милиметара. Постоје варијације модела ПК који представљају полупрофесионалне конструкције и њима је удаљеност од ивице табле до грудобрана 2000 или 2500 милиметара. Модел ПК има два положаја, положај за игру и положај за померање. Модел ПК се за подлогу везује помоћу анкера и четири против тега од по 60 килограма. У положају за транспорт, конструкција се спушта на тачкове, уклањају се тегови, скине се анкер и тада се конструкција може слободно возити по хали и преместити. Модел ПК у положају за игру приказан је на слици 10 а у положају за померање на слици 11.



Слика 10. Кошаркашка конструкција модела ТК у положају за игру



Слика 11. Кошаркашка конструкција модела ПК у положају за померање

4.4 Спајање и монтажа кошаркашке конструкције модела ТК

Кошаркашка конструкција модела ТК има темељ и у њему централни анкер, постављен по оси кошаркашког терена на удаљености од 2150 милиметара од линије терена. На тај анкер прво се постаља троугао, затим се врши поклапање осе терена и осе троугла. Потом се поставља грудобран за који се везује стрела, она се затим тако везана за грудобран, потпорним шипкама везује за троугао. На овако спојене наведене делове, поставља се табла са обручем и мрежицом. Постављена табла се за стрелу повезује помоћу цеви са навојном шипком. На крају се на грудобран везује сунђераста заштита која штити од повређивања играча. Овим кораком се кошаркашка конструкција модела ТК сматра спремно за игру.

5. Процес формирања 3D модела

Постоји велики број софтвера који се користе за израду 3D модела, као што су *AutoCad*, *CATIA*, *SolidWorks*, *Inventor* и сл. Сваки од ових софтвера нуди могућност за моделирање делова, спајање делова у једну целину (склоп), израду техничке документације, као и целокушне конструкционе документације, писање кодова за израду делова, анализе одређених оптерећења.

Израда кошаркашке конструкције, моделирање свих његових делова, као и спајање, израда техничке и конструкционе документације извршена је у *Inventoru*.

Inventor је софтверски алат који је намењен пре свега потребама пројектовања у области машинства. То је програм за параметарско, запреминско моделирање машинских делова и склопова. Осим моделирања делова он омогућава и генерисање техничке документације, а новије верзије омогућавају и различита израчунавања и симулације. [8]

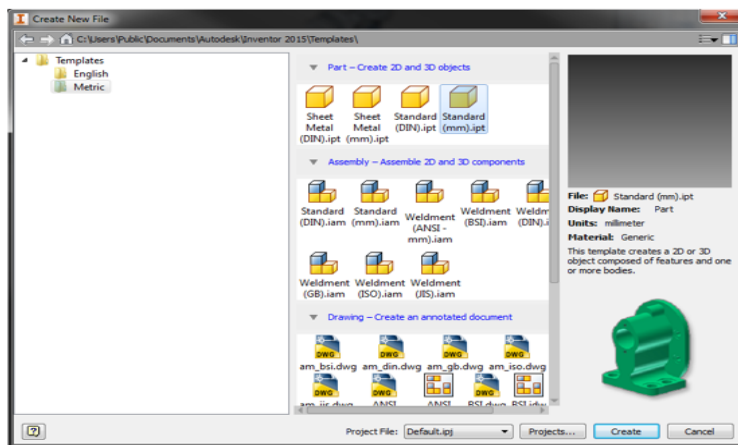
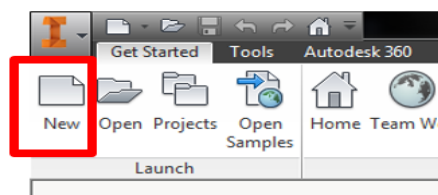
5.1 Процес формирања делова склопа

Кошаркашка конструкција се састоји од 7 подсклопова. Сви подсклопови су сачињени од стандардних танкозидних профила који се спајају заваривањем. Поред ових танкозидних профила, постоје и плоснати профили који се такође заварују за стандардне цеви и имају функцију да све ове подсклопове уз помоћ завртњева споје у једну целину.

Да би се обезбедио улазак у радно окружење за моделирање делова (***Part – Create 2D and 3D objects***) потребно је изабрати ***New*** како би се добио дијалог за избор радног окружења ***Create New File***. У овом дијалогу се бира из поделе ***Part*** дуплим кликом ***Standard (mm).ipt***



. Избор радног окружења приказан је на слици 12.



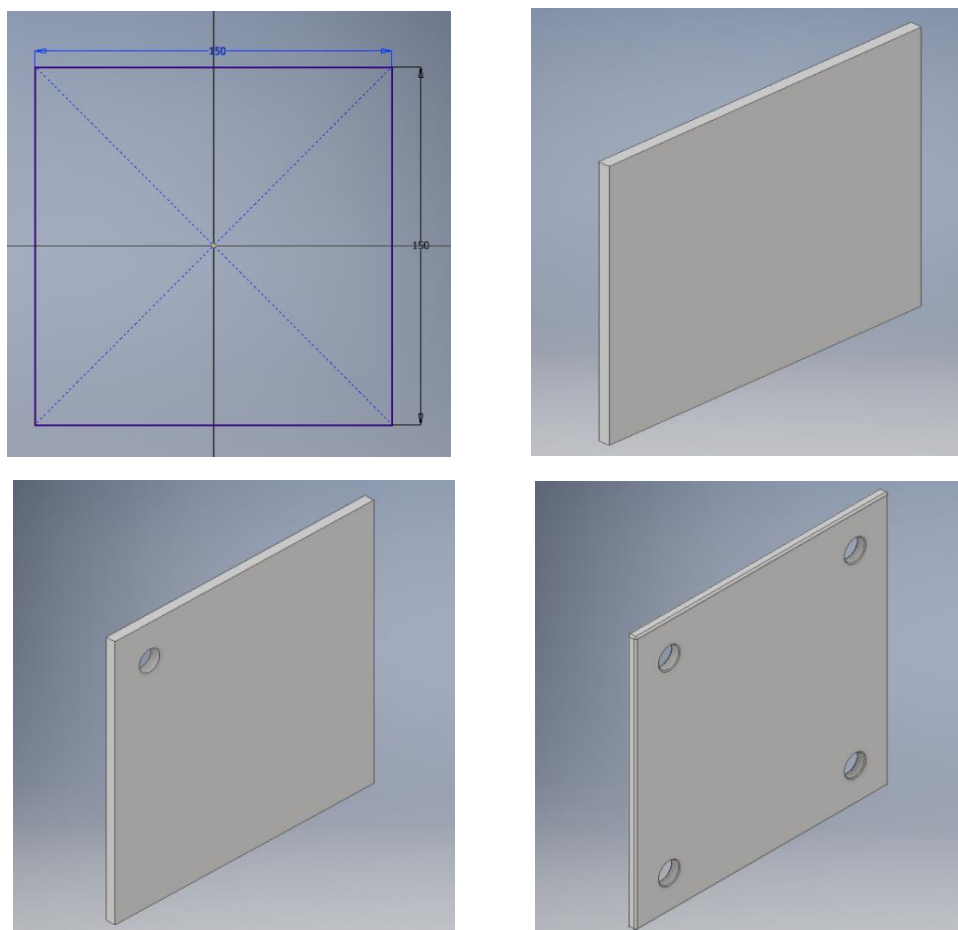
Слика 12. Начин избора радног окружења за моделирање делова

За израду скица покреће се окружење за израду скица **Start 2D Sketch** из картице **3D Model**. Избор скице приказан је на слици 13.



Слика 13. Израда скице

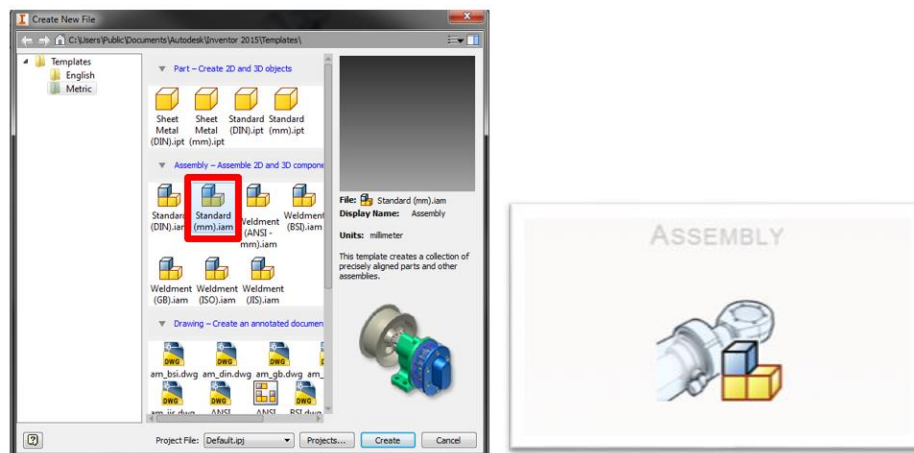
Преко опције **Start 2D Sketch** се вршило исцртавање контура по тачно одређеним димензијама што се може видети на слици 14, након тога се тим контурама додала ширина и материјал. Након додавања ширине преко опције **Extrude**, вршило се израђивање отвора преко опције **Hole**. Преко опције **Extrude** се може додавати и одузимати материјал са самог дела. На слици је приказана израда дела (Плоча) који је саставни део једног од подсклопова.



Слика 14. Процес израде Плоче у Part Design-у

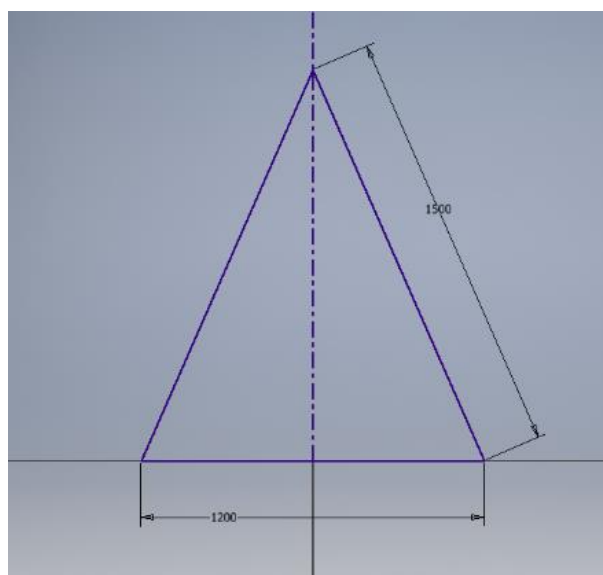
5.2 Процес формирања подсклопова и склопа

Моделирање склопова је процес креирања конструкције која се састоји од два или више компонената међусобно склопљених у њихове радне позиције. Да би се обезбедио улазак у радно окружење за моделирање склопова (*Assembly*) потребно је изабрати **New** како би се добио дијалог за избор радног окружења **Create New File**. Начин бирања радног окружења приказан је на слици 15.

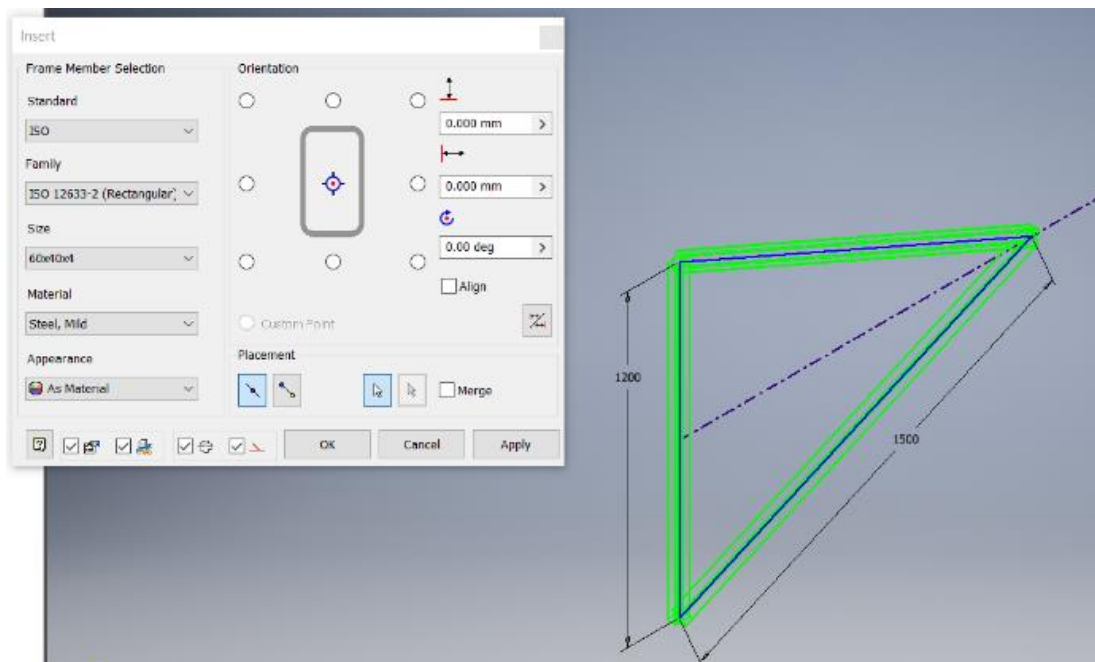


Слика 15. Начин избора радног окружења за склапање делова

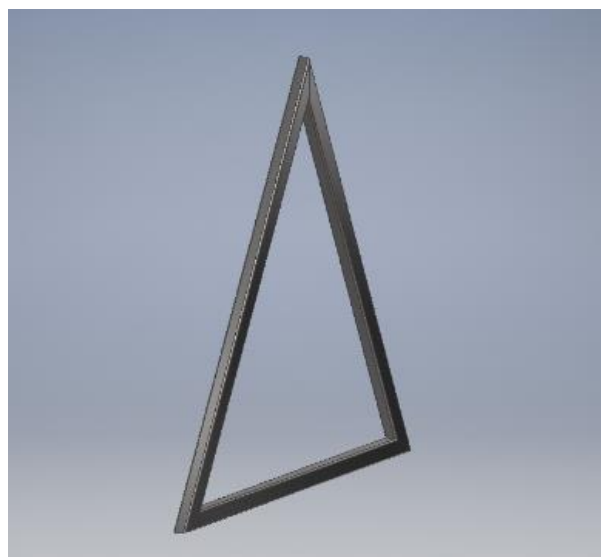
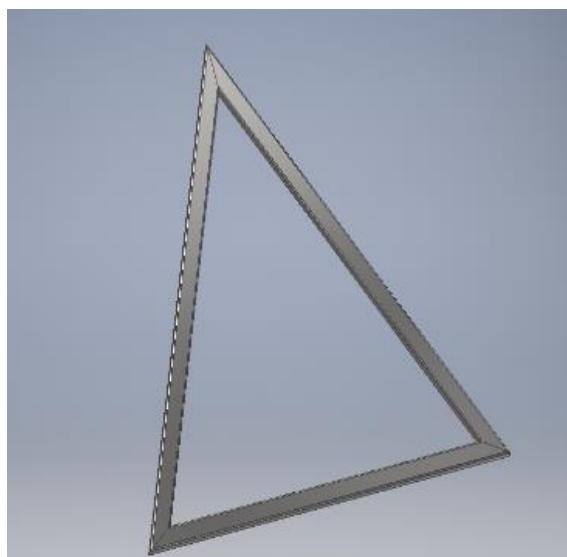
За израду подсклопа који се састоји из више стандардних профила спојених заваривањем користи се опција **Insert Frame**. Прво је потребно урадити скицу (слика 16.1), затим одабрати одговарајући стандард, облик профила и димензије (слика 16.2). Добијени подсклоп се може видети на сликама 16.3 и 16.4.



Слика 16.1. Скица

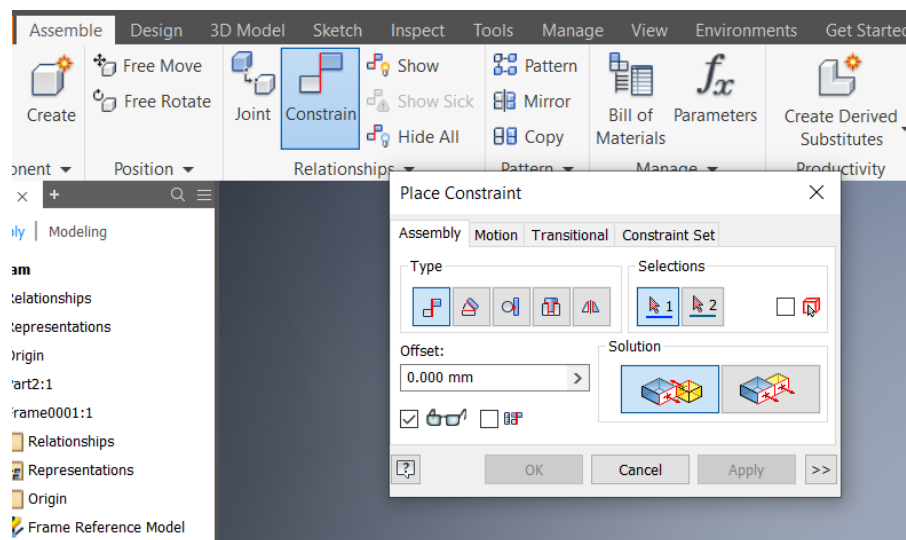


Слика 16.2 Одабир стандарда, облика профила и димензија



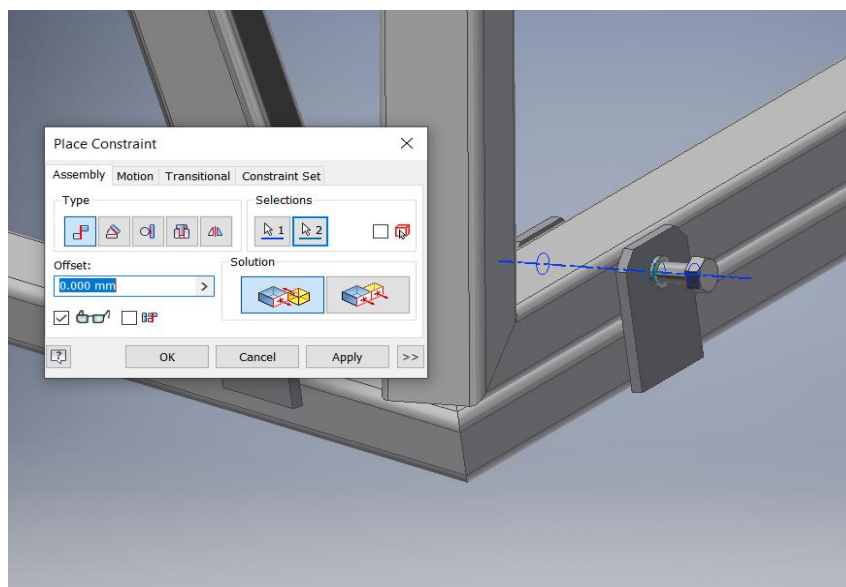
Слике 16.3 и 16.4 Добијени подсклоп

Спајање подсклопова кошаркашке конструкције остварује се завртњевима и наврткама. Опција која се користи за спајање јесте **Constrain** приказана на слици 17. Процес спајања започет је базом која представља фиксирани подсклоп у односу на који се сви остали делови комбинују и спајају у једну целину. Фиксирање подсклопа извршило се преко опције **Grounded**.



Слика 17. Опција за спајање делова

Сликом 18 приказано је спајање подсклопова у склоп помоћу стандардних завртања. Оваква врста спајања даје стабилан склоп, а уз то и могућност брзе замене делова уколико дође до деформације. Сви потребни завртњеве, навртке, подлошке увезени су из библиотеке стандардних делова.



Слика 18. Начин спајања подсклопова завртњем

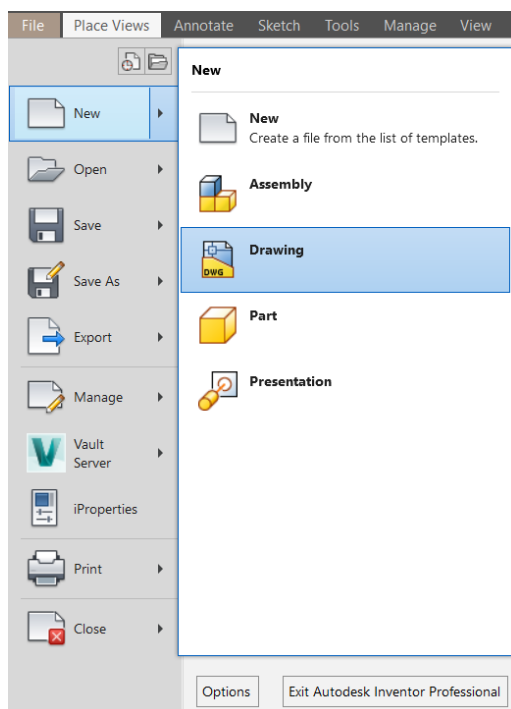
Процес спајања кошаркашке конструкције описан је у тачки 5.4 а у наставку, сликом 19 је приказан 3D модел кошаркашке конструкције.



Слика 19. 3D модел кошаркашке конструкције

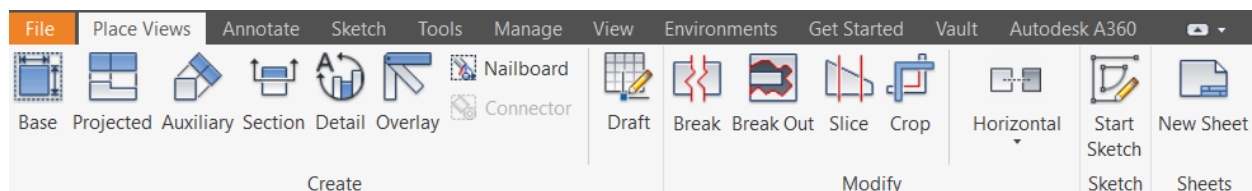
6.Конструкциона документација кошаркашке конструкције

Што се тиче конструкционе документације, као што је претходно указано, јако је битно да се прате одређени стандарди и норме. Конструкциона документација, као и сви делови, подсклопови, рађена је у софтверу *Inventor 2020*. користећи опцију *Drawing* која је приказана на слици 20.



Слика 20. Опција *Drawing*

Креирање основног погледа на цртежу се врши преко опције *Base* . Опција која омогућава израду пројекције јесте *Projected* . Уколико се одређени број контура или отвора и рупа не могу приказати кроз одређене пројекције врши се одређени пресек који то може приказати. Приказивање пресека се омогућава опцијом *Section* . Приказивање детаља се омогућава опцијом *Detail* . Пре свега је потребно изабрати потребан формат папира, правилно попунити заглавље које треба да садржи назив дела или склопа, размеру у којој је рађена документација, име одговорног лица, материјал, ознака. На слици 21 се могу видети алати за постављање погледа.



Слика 21. Алати за постављање погледа

Поред тога мора постојати и ознака врсте налегања која постоји код делова која на тај начин врши спајање у склоп као и ознака површинске обраде коју има сваки део у склопу. [9]

7. Заглавље и саставница

7.1 Заглавље

Заглавље представља уоквирени део на цртежу који се налази у доњем десном углу. Служи за уписивање података потребних за идентификацију, разврставање и употребу цртежа и уписивање допунских информација. Облик заглавља прописује стандард EN ISO 7200:2004, али се његов изглед може незнатно мењати у зависности од потреба корисника. Стандардна ширина заглавља је 180 mm.

Основни подаци које мора садржати заглавље су:

- назив цртежа
- размера
- број цртежа
- назив предузећа у ком је цртеж израђен
- имена и потписи особа одговорних за цртеж.

На слици 22 је приказан изглед стандардног заглавља цртежа.

Одговорно одељење	Пројектовао	Врста документа	Статус документа			
(Власник документа)	Конструисао	Назив	(Ознака документа)			
	Одобрио		Рев	Датум издавања	Јез	Стр

Слика 22. Изглед стандардног заглавља

Стандард прописује које се информације морају налазити у заглављу, а пошто предложеним заглављем није дефинисан простор за упис толеранција слободних мера, врсте материјала, његове масе, нити размере у којој је нацртан цртеж, препоручује се примена допуњеног заглавља (слика 23). [10]

Толеранције сло. мера	Маса	Материјал	Размера			
Одговорно одељење	Пројектовао	Врста документа	Статус документа			
(Власник документа)	Конструисао	Назив	(Ознака документа)			
	Одобрио		Рев	Датум издавања	Јез	Стр

Слика 23. Изглед препорученог стандардног заглавља цртежа

У заглавље цртежа се уносе подаци приказани у табели 1.

Табела 1. Подаци који се уносе у заглавље цртежа

Власник документа	Назив власника документа или предузећа.
Ознака документа	Ознака документа власника или ознака документа произвођача.
Назив	Назив (према облику а не према функцији), ознака типа, облика и величине.
Одговорно одељење	Назив одељења у оквиру предузећа које је одговорно за издавање документа.
Врста документа	Уписује се о ком документу је реч (цртеж склопа, цртеж подсклопа, радионички цртеж, монтажни цртеж итд.)
Статус документа	Прототип, нулта серија, пробна серија, главна серија итд.
Пројектовао	Уписује се име пројектанта или одговорног лица за исправност техничког решења.
Конструисао	Уписује се име конструктора или одговорног лица за израду цртежа и уношење података у заглавље и саставницу.
Одобрио	Уписује се име одговорног лица за тачност документа.
Ревизија	Уписује се ознака (степен) ревизије документа, на пример: А, Б, итд.
Датум издавања	Уписује се датум када је израђен документ.
Језик	Уписује се језик на којем је исписан текст на документу, на пример СРБ.
Страна	Уписује се редни број листа документа, коса црта, и укупан број листова докумената. Укупан број докумената сачињавају сви цртежи, саставнице и други конструкциони документи дотичног производа.
Толеранције слободних мера	Ознака стандарда који прописује дозвољено одступање (толеранције) слободних мера, на пример, ISO 2768-mH
Маса	Нето маса приказаног дела на цртежу.
Материјал	Ознака материјала према прописаном систему означавања. За одливке, откивке и отпреске уписује се припадајућа ознака модела или цртежа.
Размера	Главна размера приказаног дела и приказ симбола за начин цртања пројекција.

У литератури и пракси се могу наћи и заглавља и саставнице из претходне верзије стандарда.

На слици 24 је приказан изглед заглавља претходне верзије стандарда

4,25x13=55,25	(Veza - pripadnost) ⑩				(Tolerancije slobodnih mera) ⑪		(Površine kl. hra.) ⑫		Merilo: ⑬		(Masa kg/kom) ⑭		
									Sirovina (poluproizvod - materijal - stanje) ⑮				
					Datum		Ime		(Naziv) ④				
					Obradio				(Oblik i veličina)				
					Ispitao ②		③						
				Stand.									
				Označio									
				(Preduzeće) ⑤				(Oznaka dokumenta) ⑥					
								List ⑦					
①													
St.i ⑧		Izmene ⑨a		Datum ⑩		Ime ⑪		(klasif.) ⑫		(Izv. dokument) ⑬a		(Zamena za:) ⑬b	
8		26		13		8		44		44		44	
187,2 (za normalno zaglavlje)													
259,2 (za uvecano zaglavlje)													

Слика 24. Изглед заглавља претходног стандарда

Сликом 25 је приказано заглавље које се користи у софтверу *Inventor*.

190										6,75			
										Razmera		Masa	
										Materijal:			
										Naziv:			
										Oznaka:		Lista	
										Izv. pod.		Format	
7,8 26 13 7,8 10,4 15,6 18,2										4,25		15,8	
55,25													

Слика 25. Изглед заглавља које се користи у *Inventor*у

На слици 26 приказан је пример попуњеног заглавља из конструкционе документације за подсклоп који је саставни део склопа кошаркашке конструкције.

				Размера		1:1		Маса		0.156 kg	
				Материјал:		Конструкциони челик (E335)					
				Датум		Име		Назив:			
				Обрад.		07.02.2021.		Петар Милошевић		Пљоснати профил	
				Одобр.		Др Лозина Иванић					
				Стандард							
				ФИН Крагујевац				Ознака:		Лист	
								A4.01.01.03		6	
										Листова 28	
								ИЗВ. ПОД. A3.01.00.00			

Слика 26. Изглед попуњеног заглавља

7.2 Саставница

Саставница представља наставак заглавља у конструкционој документацији. Саставница пружа табеларни преглед свих делова који сачињавају један склоп или подсклоп. Користи се за систематизацију података о деловима који сачињавају један склоп или подсклоп, односно њихових цртежа који представљају конструкциону документацију. Саставница може бити на истом формату са цртежом, а такође се може наћи посебно на А4 формату.

На слици 27 дат је изглед једне стандардне саставнице на истом формату са цртежом,

3						
2						
1						
Поз.	Озн. дела	Назив - Облик и величина	Стандард Ознака цртежа	Материјал	Комада	Напомена

Слика 27. Изглед стандардне саставнице која се налази на истом формату са цртежом

Код саставнице која се налази на истом формату као и цртеж, саставница се наставља изнад заглавља, а позициони бројеви пишу се у растућем низу одоздо нагоре. Код саставнице на посебном А4 формату целокупна саставница се пише од врха папира ка заглављу, а позициони бројеви се уписују у растућем низу одозго надолу.

Табелом 2 је објашњено свако поље у саставници.

Табела 2. Упутство попуњавања поља у саставници

Поље	Назив	Објашњење
1	Поз. (Позиција)	Уписује се редни број позиције уграђеног дела на дотичном цртежу склопа. Позиције се уписују по растућем редоследу одоздо нагоре, уколико је саставница нацртана као саставни део цртежа склопа.
2	Ознака дела	Класификациона ознака дела дотичне позиције. Ова ознака се одређује у складу са интерним прописом за означавање.
3	Назив - облик и величина	Уписује се назив из заглавља одговарајућег цртежа. За стандардне делове уписује се назив, облик и величина.
4	Стандард - ознака цртежа	За стандардне делове уписује се ознака и број стандарда, а за остале уписује се број цртежа на којем је приказан тај део.

5	Материјал - примедбе	Ознака материјала или број (модела) полупроизвода (одливка, откивка, отпреска) или каталошка ознака и назив добављача, за делове који се набављају на тржишту.
6	Ком.	Количина (у комадима) који припада једном склопу.
7	Напом.	Допунска ознака, која се уписује само у случају потребе, и представља допунско објашњење. На пример, ако се количина у пољу «Ком» исказује у метрима, онда се у овој рубрици уписује «m», или ако се жели нагласити произвођач од којег се жели купити готов производ онда се у овој рубрици наводи његов назив, на пример, SKF

7.3 Упрошћена саставница у Inventoru

Упрошћене саставнице су такве да имају нешто мање поља од стандардних. На следећим сликама (слике 28 и 29) су приказане саставнице које су коришћене при изради конструкционе документације кошаркашке конструкције. Овде уместо примедбе се налази поље у коме се уноси материјал од којих су делови израђени, док се колона која се односи на јединицу мере избацује.

Poz.	Kol.	Naziv	Standard-izabarne karakteristike	Materijal

Слика 28. Изглед упрошћене саставнице на посебном А4 формату

Poz.	Kol.	Naziv	Standard-izabarne karakteristike	Materijal

Слика 29. Изглед упрошћене саставнице која се налази на истом формату са цртежом

На слици 30 је приказан изглед саставнице и заглавља.

2	1	Танкозидни профил	ISO 12633-2 - 60x40x5 - 1200	S355J2G3
1	2	Танкозидни профил	ISO 12633-2 - 60x40x5 - 1500	S355J2G3
Поз.	Кол.	Назив	Стандард-изабране карактеристике	Материјал
Листа делова				
			Размера 1:10	Маса 28.258 kg
			Материјал: S355J2G3	
		Датум	Име	Назив:
		Обрад. 07.02.2021.	Петар Милошевић	Троугао
		Одобр. Др Лозница Иванковић		
		Стандард		
		ФИН Крагујевац		Ознака: A3.01.01.01
				Лист 4
				Листова 28
				Изв.под. A3.01.00.00

Слика 30. Изглед заглавља и саставнице

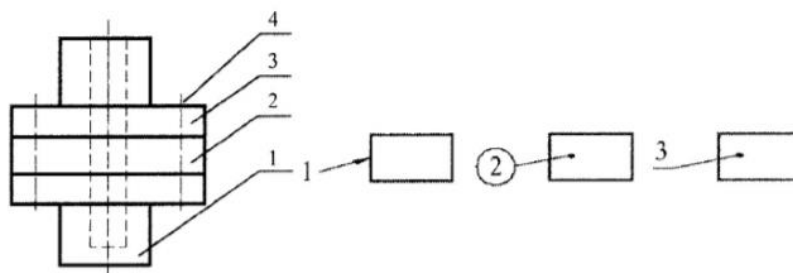
На слици 31 се налази пример саставнице која се пише на посебном А4 формату. Ово је пример саставнице кошаркашке конструкције.

Листа делова				
Поз.	Кол.	Назив	Стандард-изабране карактеристике	Материјал
1	1	Троугао	A3.01.01.00	E335, S355J2G3
2	1	Грудобран	A3.01.02.00	S355J2G3
3	1	Стрела	A3.01.03.00	E335, S355J2G3
4	2	Потпорна шипка	A3.01.04.00	S355J2G3
5	1	Рам са таблом	A3.01.05.00	E335, S355J2G3, Полиестер
6	2	Цев	A3.01.06.00	E335, S355J2G3
7	1	Обруч	A3.01.07.00	E335
8	1	Танкозидни профил	ISO 4019-60x40x4-2100	
9	25	Подлошка	IS 6735 - 12	
10	4	Завртањ	DIN 7990 - M12 x 80	
11	4	Завртањ	DIN 7990 - M12 x 90	
12	2	Завртањ	DIN 7990 - M12 x 70	
14	2	Завртањ	ISO 4017 - M10 x 35	
15	8	Навртка	ISO 8673 - M10 x 1	
16	2	Завртањ	ISO 4017 - M10 x 30	
20	1	Завртањ	DIN 976-1 - M12 x 220 - A	
21	1	Навртка	DIN 6915 - M12	
			Размера 1:20	Маса 248.695 kg
			Материјал: E335, S355J2G3, Полиестер	
		Датум	Име	Назив:
		Обрад. 07.02.2021.	Петар Милошевић	Кошаркашка конструкција
		Одобр. Др Лозница Иванковић		
		Стандард		
		ФИН Крагујевац		Ознака: A4.01.00.00 - Саставница
				Лист 2
				Листова 28

Слика 31. Изглед саставнице кошаркашке конструкције

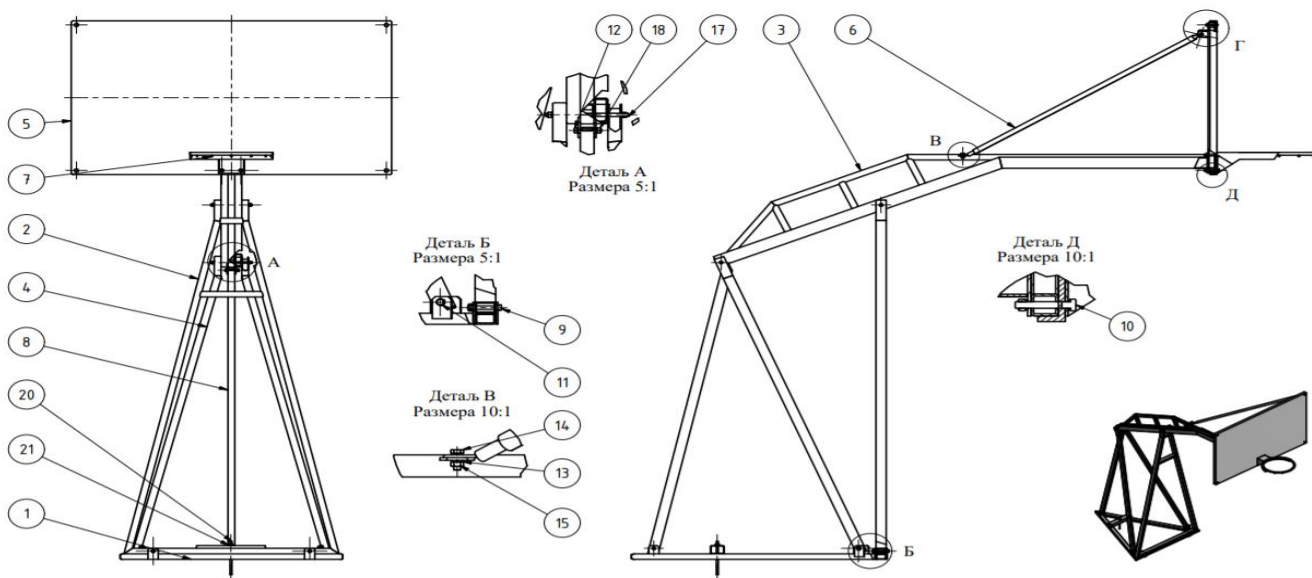
7.4 Позициони бројеви

Позициони бројеви додељују се сваком саставном делу склопа (појединачним деловима или комплетним подсклоповима који се у склоп уграђују као претходно формирана целина). Позициони бројеви се уписују у једном непрекидном низу растућих бројева по хоризонтали или вертикали изван контуре машинског дела, а такође се по растућем редном броју уписују и у саставницу која садржи одговарајуће податке о тим деловима. Позициони бројеви су двоструко већи од котних бројева и повезују се показном линијом са деловима на које се односе. На крају показне линије налази се тачка или стрелица. Позициони бројеви могу бити непосредно поред показне линије, заокружени или изнад изломљене показне линије. Уколико се позициони бројеви уписују у кругове онда продужетак показне линије пролази кроз центар круга. На слици 32 је приказан пример позиционих бројева. [1]

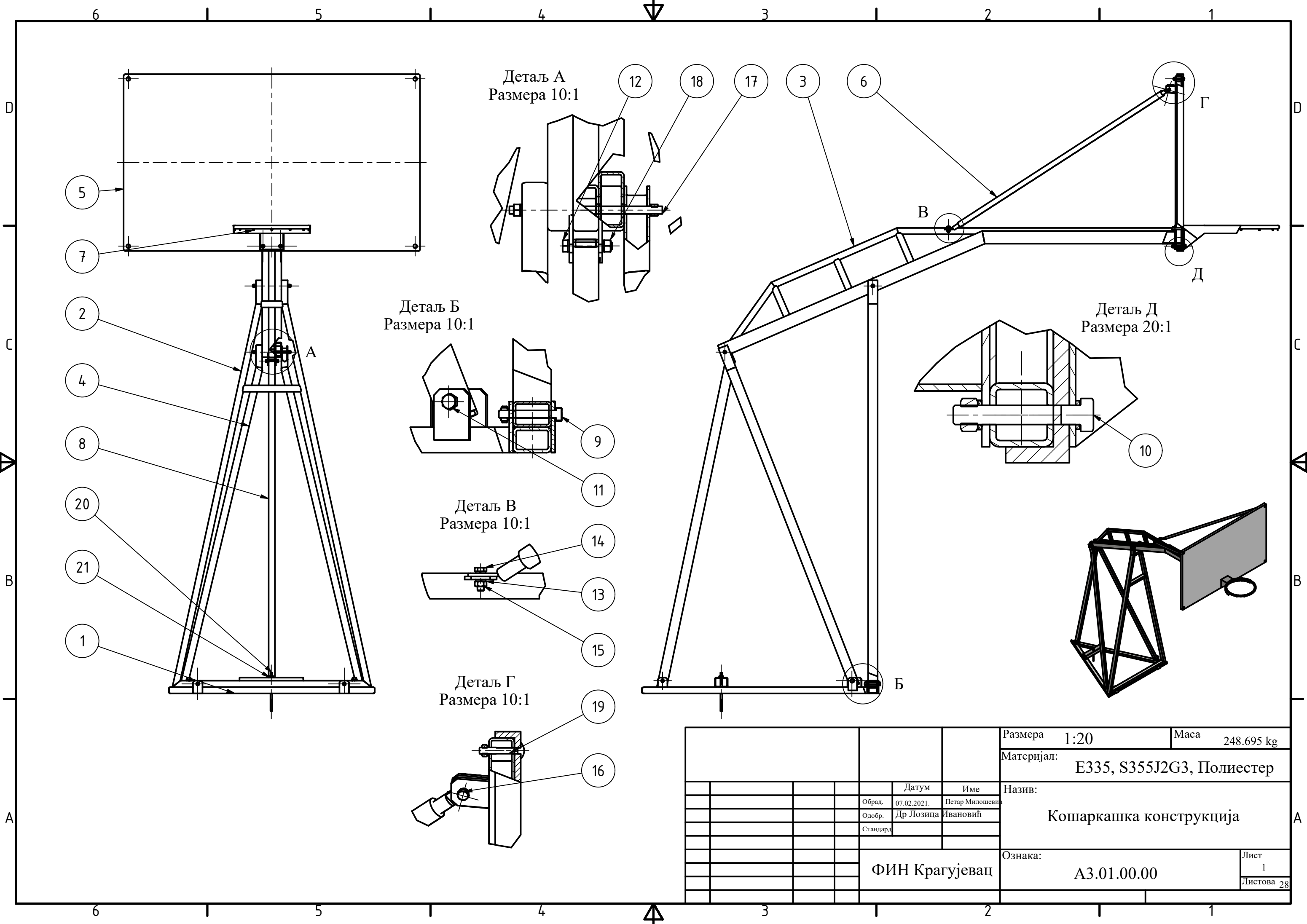


Слика 32. Позициони бројеви

На слици 33 је приказана кошаркашка конструкција са појединим позицијама.



Слика 33. Кошаркашка конструкција са позицијама

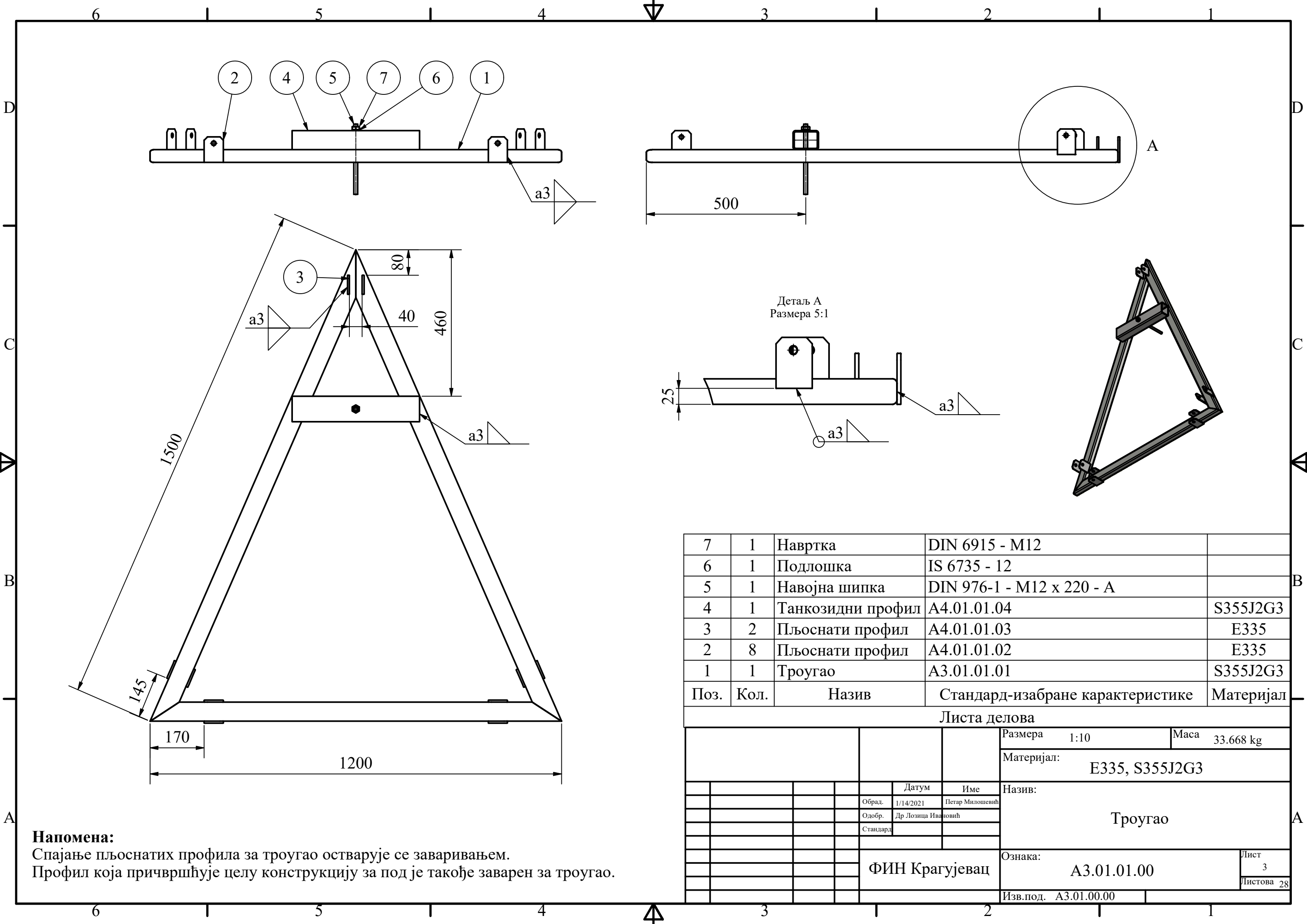


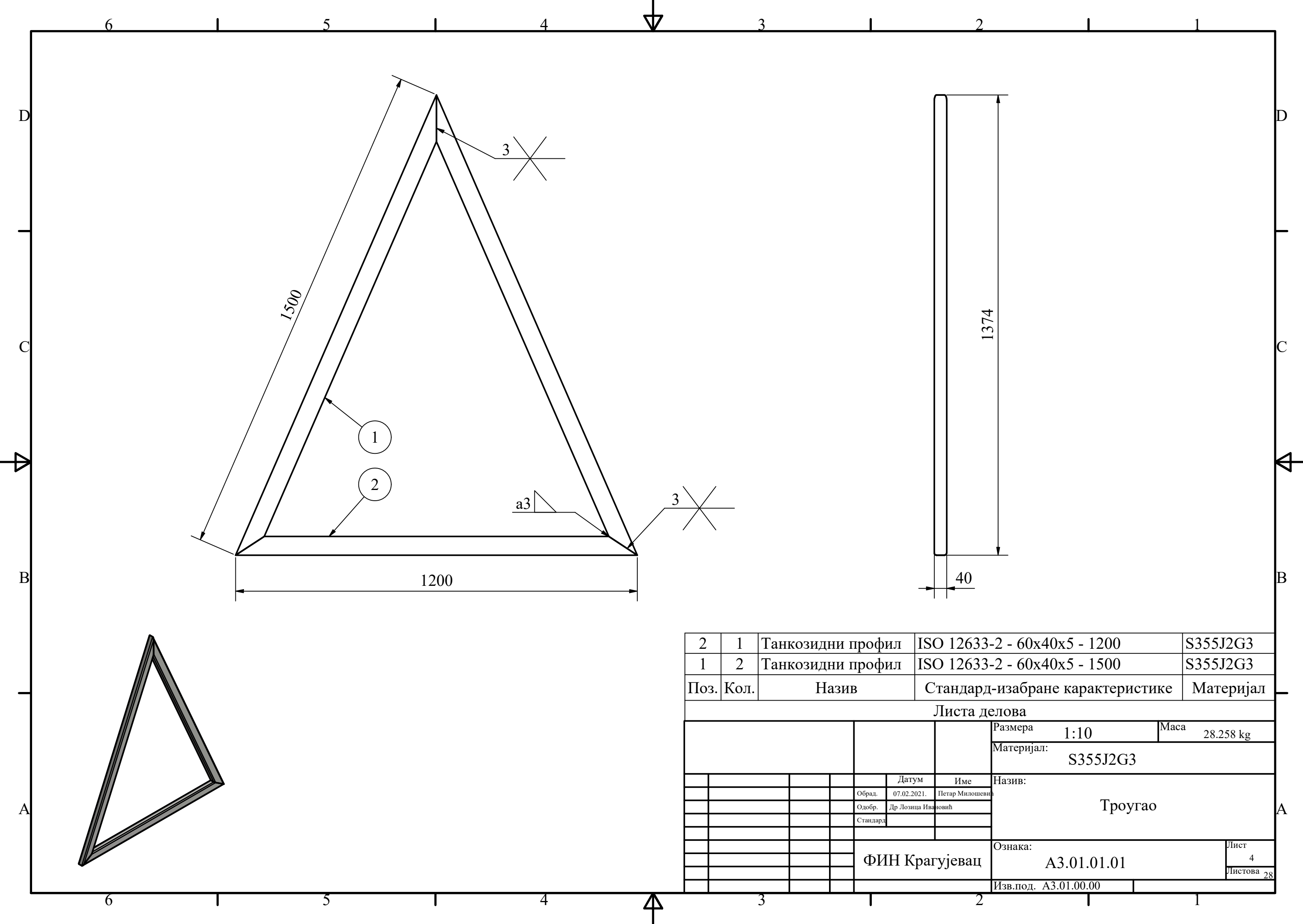
			Размера	1:20	Маса	248.695 kg
			Материјал: E335, S355J2G3, Полиестер			
			Назив: Кошаркашка конструкција			
			Ознака: A3.01.00.00			
			Лист 1			
			Листова 28			

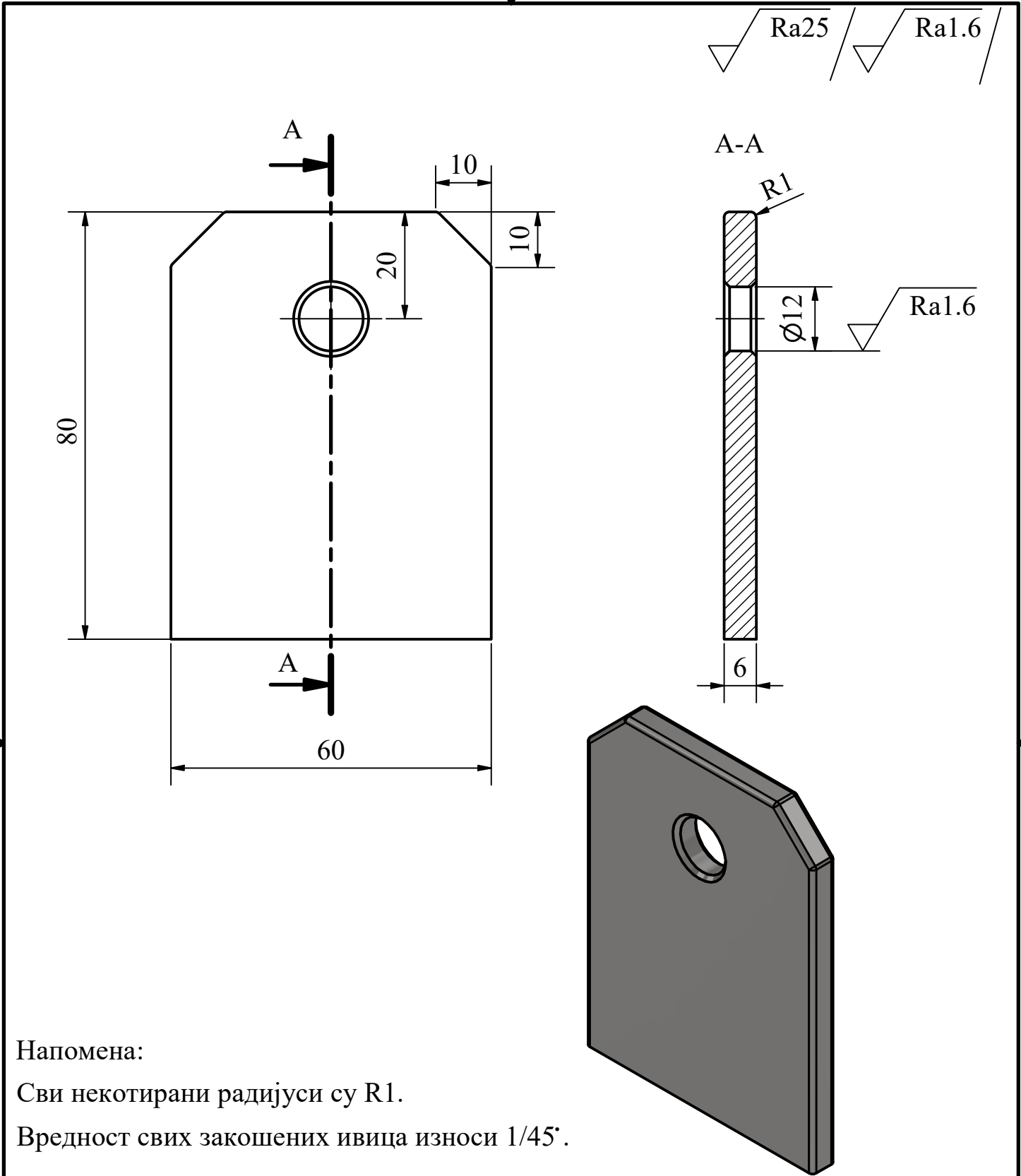
Листа делова

Поз.	Кол.	Назив	Стандард-изабране карактеристике	Материјал
1	1	Троугао	A3.01.01.00	E335, S355J2G3
2	1	Грудобран	A3.01.02.00	S355J2G3
3	1	Стрела	A3.01.03.00	E335, S355J2G3
4	2	Потпорна шипка	A3.01.04.00	S355J2G3
5	1	Рам са таблом	A3.01.05.00	E335,S355J2G3,Полиестер
6	2	Цев	A3.01.06.00	E335, S355J2G3
7	1	Обруч	A3.01.07.00	E335
8	1	Танкозидни профил	ISO 4019-60x40x4-2100	
9	25	Подлошка	IS 6735 - 12	
10	4	Завртањ	DIN 7990 - M12 x 80	
11	4	Завртањ	DIN 7990 - M12 x 90	
12	2	Завртањ	DIN 7990 - M12 x 70	
14	2	Завртањ	ISO 4017 - M10 x 35	
15	8	Навртка	ISO 8673 - M10 x 1	
16	2	Завртањ	ISO 4017 - M10 x 30	
20	1	Завртањ	DIN 976-1 - M12 x 220 - A	
21	1	Навртка	DIN 6915 - M12	

								Размера		1:20	Маса		248.695 kg
								Материјал:				E335, S355J2G3, Полиестер	
					Датум	Име		Назив: Кошаркашка конструкција					
				Обрад.	07.02.2021.	Петар Милошевић							
				Одобр.	Др Ложица Ивановић								
				Стандард									
				ФИН Крагујевац				Ознака:				Лист	
								A4.01.00.00 - Саставница				2	
												Листова	28



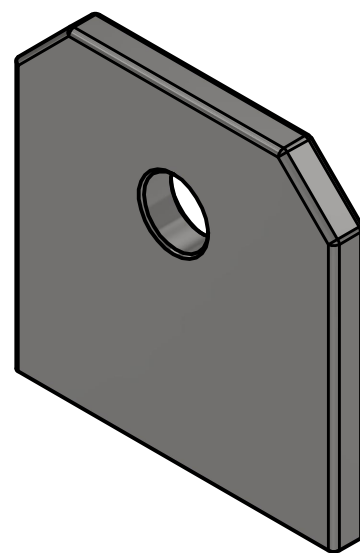
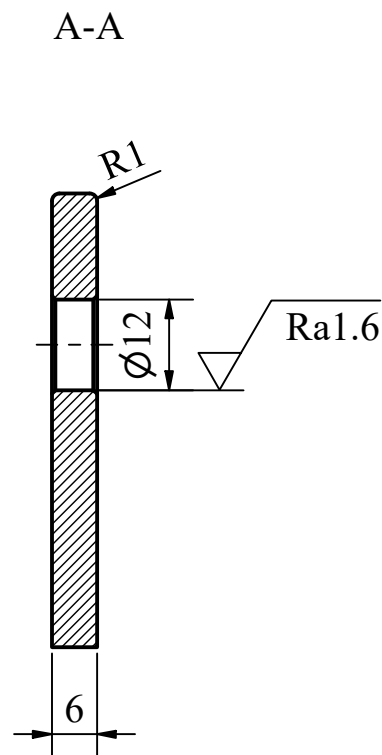
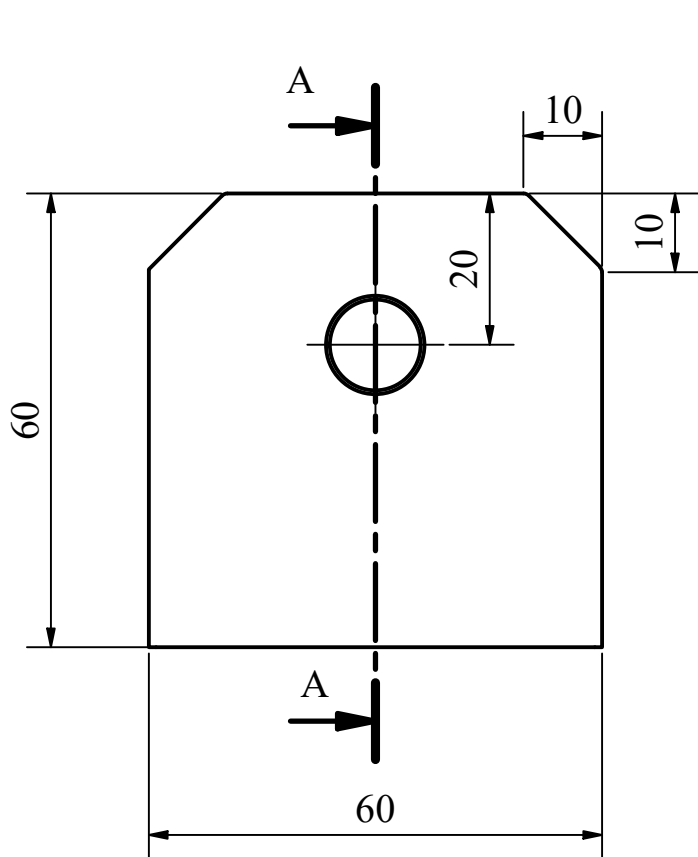




Напомена:
 Сви некотирани радијуси су R1.
 Вредност свих закошених ивица износи 1/45°.

								Размера		1:1		Маса		0.212kg					
								Материјал: Конструкциони челик (E335)											
					Датум	Име		Назив: Пљоснати профил											
				Обрад.	07.02.2021.	Петар Милошевић													
				Одобр.	Др Ложица Ивановић														
				Стандард															
								Ознака: А4.01.01.02								Лист		5	
				ФИН Крагујевац												Листова		28	
												ИЗВ.ПОД. А3.01.00.00							

 Ra25 /
  Ra1.6

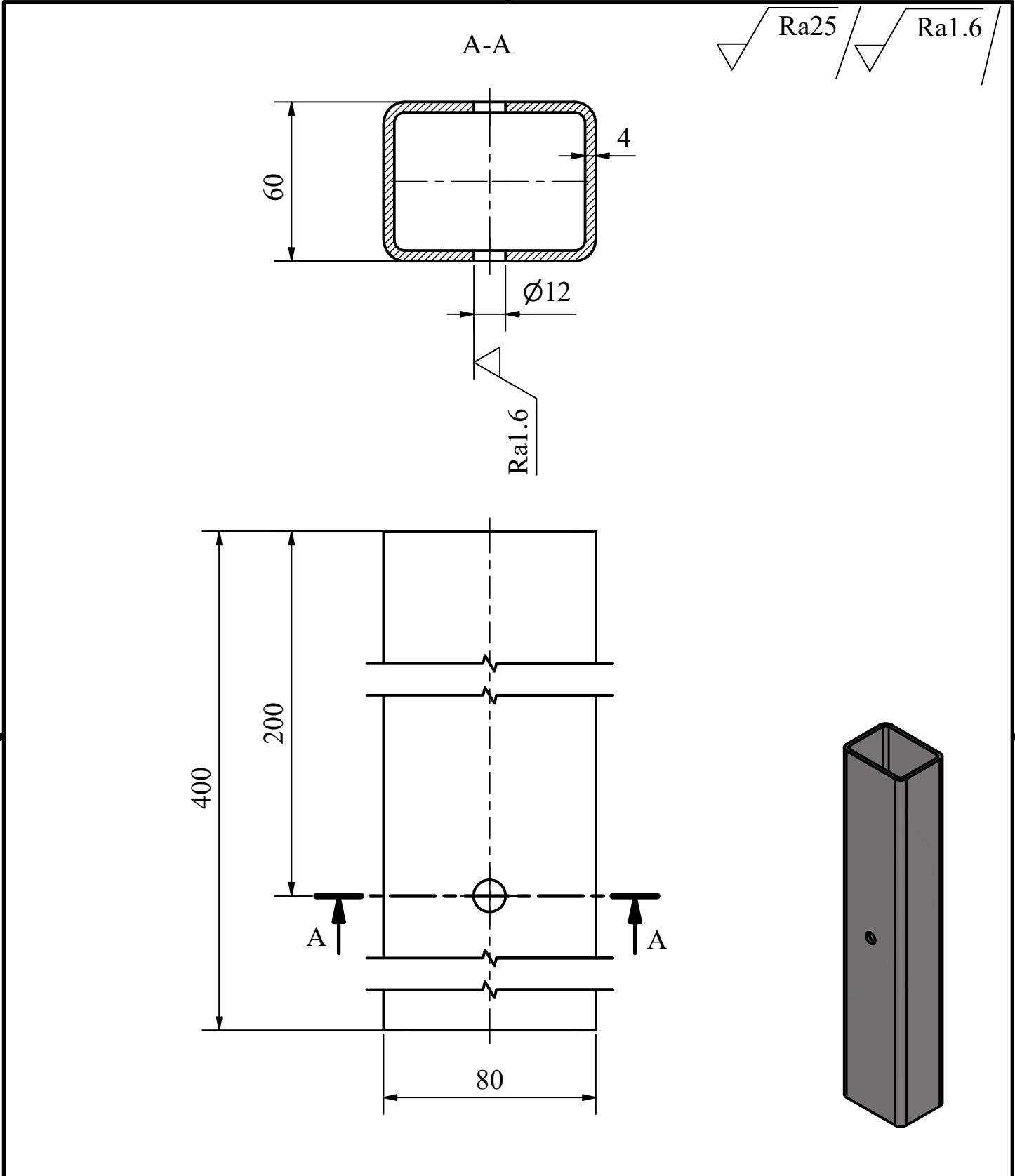


Напомена:

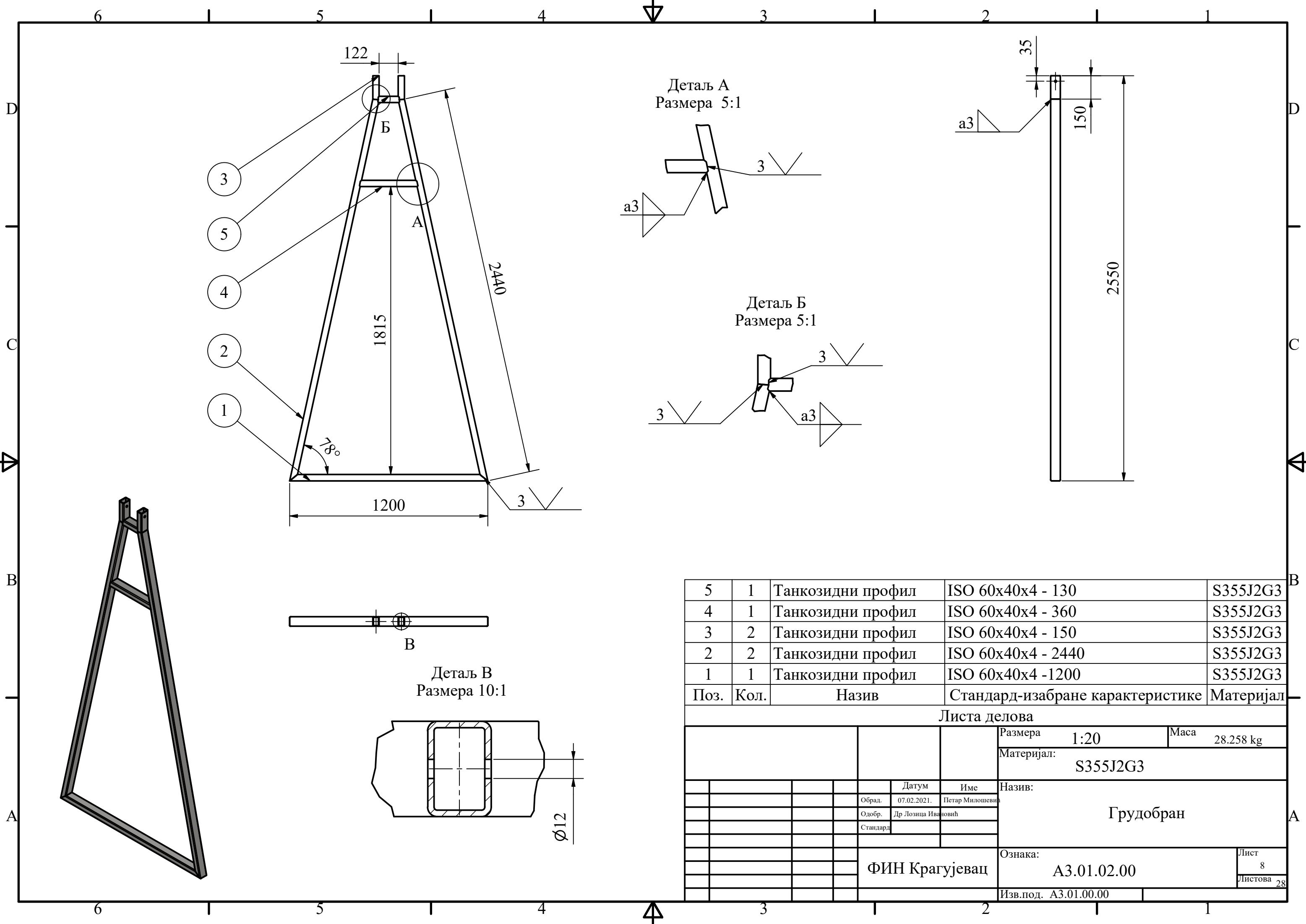
Сви некотирани радијуси су R1.

Вредност свих закошених ивица износи $1/45^\circ$.

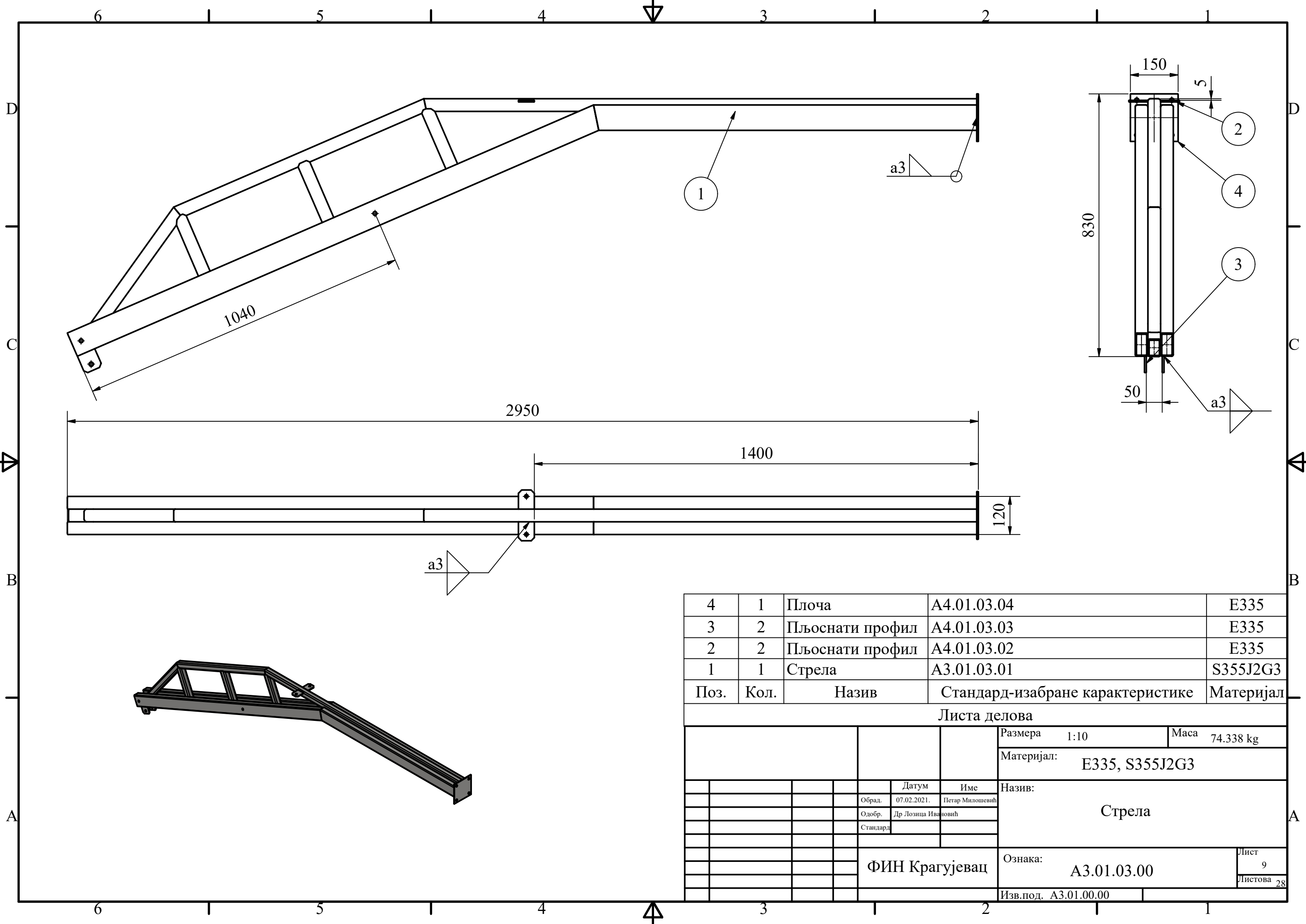
								Размера		1:1	Маса		0.156 kg
								Материјал:				Конструкциони челик (E335)	
					Датум	Име	Назив: Пљоснати профил						
				Обрад.	07.02.2021.	Петар Милошевић							
				Одобр.	Др Лозица Ивановић								
				Стандард									
							Ознака: А4.01.01.03						
				ФИН Крагујевац									
							Изв.под. А3.01.00.00				Лист		6
											Листова		28



						Размера		1:2	Маса		3.179 kg
						Материјал:				S355J2G3	
					Датум	Име	Назив: Танкозидни профил				
				Обрад.	07.02.2021.	Петар Милошевић					
				Одобр.	Др Ложица Иванковић						
				Стандард							
				ФИН Крагујевац			Ознака:				Лист
											A4.01.01.04
											Листова
							Изв.под.		A3.01.00.00		



5	1	Танкозидни профил	ISO 60x40x4 - 130	S355J2G3
4	1	Танкозидни профил	ISO 60x40x4 - 360	S355J2G3
3	2	Танкозидни профил	ISO 60x40x4 - 150	S355J2G3
2	2	Танкозидни профил	ISO 60x40x4 - 2440	S355J2G3
1	1	Танкозидни профил	ISO 60x40x4 -1200	S355J2G3
Поз.	Кол.	Назив	Стандард-изабране карактеристике	Материјал
Листа делова				
			Размера 1:20	Маса 28.258 kg
			Материјал: S355J2G3	
			Назив: Грудобран	
			Ознака: A3.01.02.00	
			ИЗВ.ПОД. A3.01.00.00	
			Лист 8	
			Листова 28	

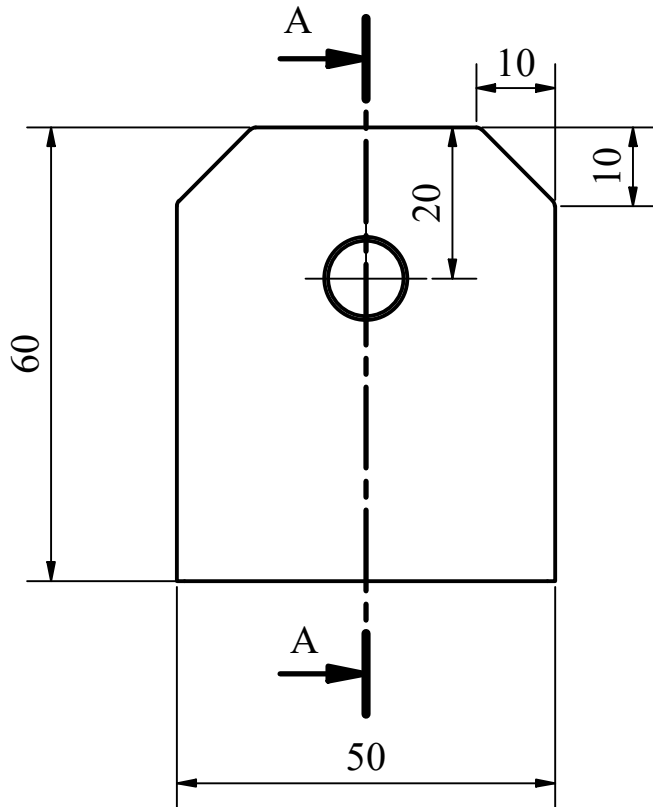


Листа делова

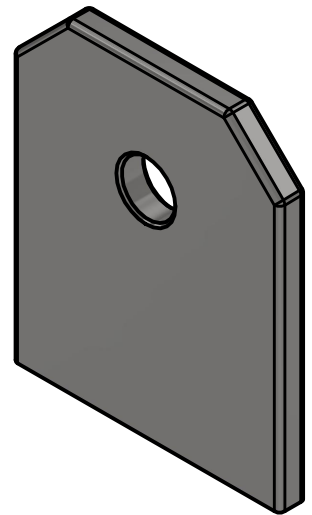
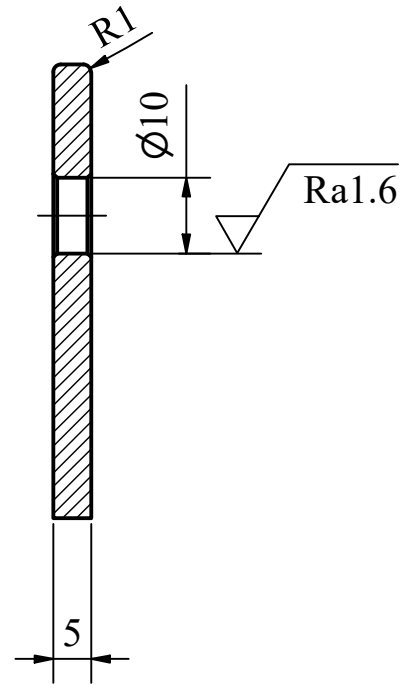
Поз.	Кол.	Назив	Стандард-изабране карактеристике	Материјал
1	2	Танкозидни профил	ISO 12633-2 - 80x40x4 - 1208.287	S355J2G3
2	2	Танкозидни профил	ISO 12633-2 - 80x40x4 - 1808.287	S355J2G3
3	1	Танкозидни профил	ISO 12633-2 - 60x40x4 - 1200	S355J2G3
4	1	Танкозидни профил	ISO 12633-2 - 60x40x4 - 1800	S355J2G3
5	1	Танкозидни профил	ISO 4019 - 40x40x4 - 1743.398	S355J2G3
6	1	Танкозидни профил	ISO 4019 - 40x40x4 - 859.693	S355J2G3
7	1	Танкозидни профил	ISO 4019 - 40x40x4 - 443.957	S355J2G3
8	3	Танкозидни профил	ISO 4019 - 40x40x4 - 260.134	S355J2G3

						Размера 1:10		Маса 72.942 kg		
						Материјал: S355J2G3				
				Датум	Име	Назив: Стрела				
				Обрад.	07.02.2021.					Петар Милошевић
				Одобр.	Др Ложица Ивановић					
				Стандард						
				ФИН Крагујевац			Ознака: A3.01.03.01 - Саставница		Лист 11	
							Листова 28			
							Изв.под. A3.01.00.00			

 Ra25 /
  Ra1.6 /
 



A-A



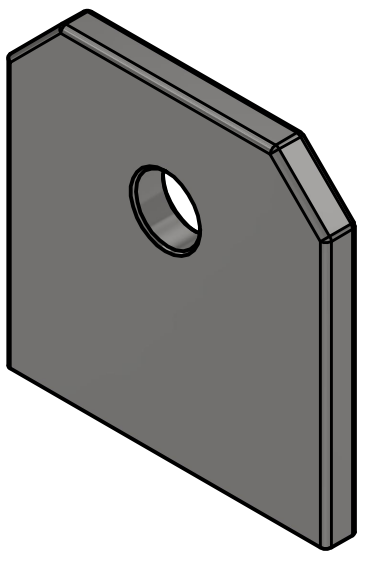
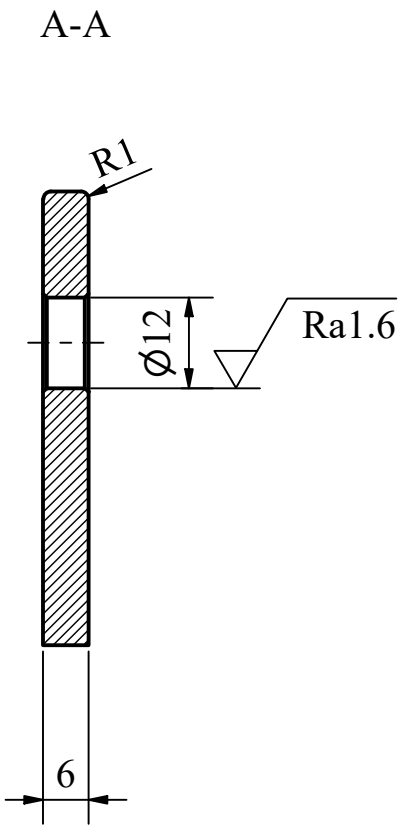
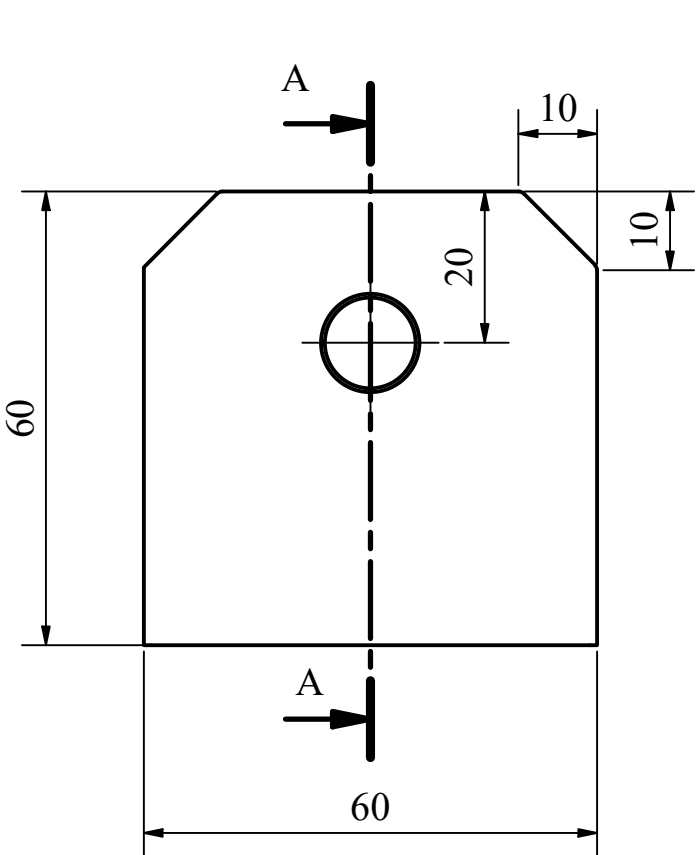
Напомена:

Сви некотирани радијуси су R1.

Вредност свих закошених ивица износи 1/45°.

								Размера		Маса	
								1:1		0.110 kg	
								Материјал: Конструкциони челик (E335)			
					Датум	Име		Назив: Пљоснати профил			
				Обрад.	28.01.2021.	Петар Милошевић					
				Одобр.	Др Лозица Ивановић						
				Стандард							
								Ознака: А4.01.03.02			
				ФИН Крагујевац							
								ИЗВ.ПОД. А3.01.00.00			
										Лист 12	
										Листова 28	

$\sqrt{Ra25}$ / $\sqrt{Ra1.6}$

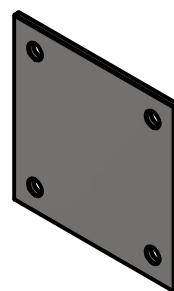
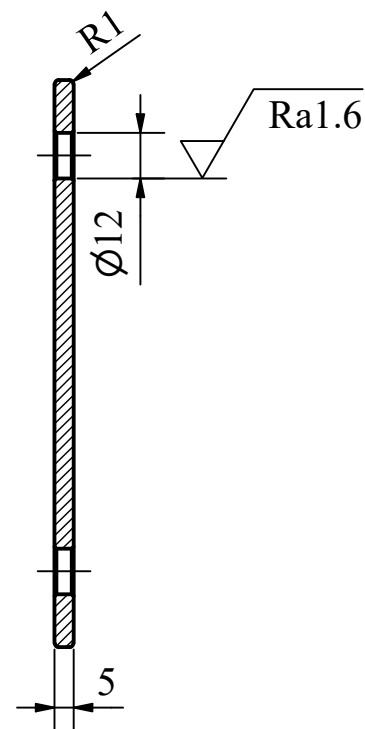
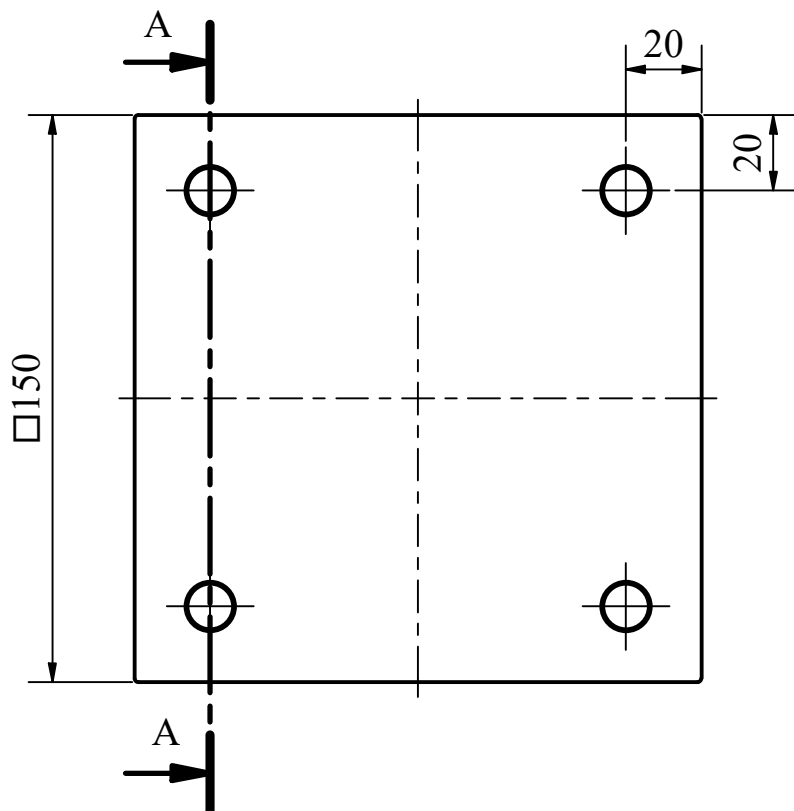


Напомена:
Сви некотирани радијуси су R1.
Вредност свих закошених ивица износи 1/45°.

								Размера		1:1	Маса		0.156 kg
								Материјал:				Конструкциони челик (E335)	
					Датум	Име		Назив:					
				Обрад.	07.02.2021.	Петар Милошевић							
				Одобр.	Др Ложица Ивановић								
				Стандард									
								Пљоснати профил					
					ФИН Крагујевац			Ознака:				Лист	
								A4.01.03.03				13	
												Листова	
												28	
								Изв.под.		A3.01.00.00			

∇ Ra25 / ∇ Ra1.6

A-A

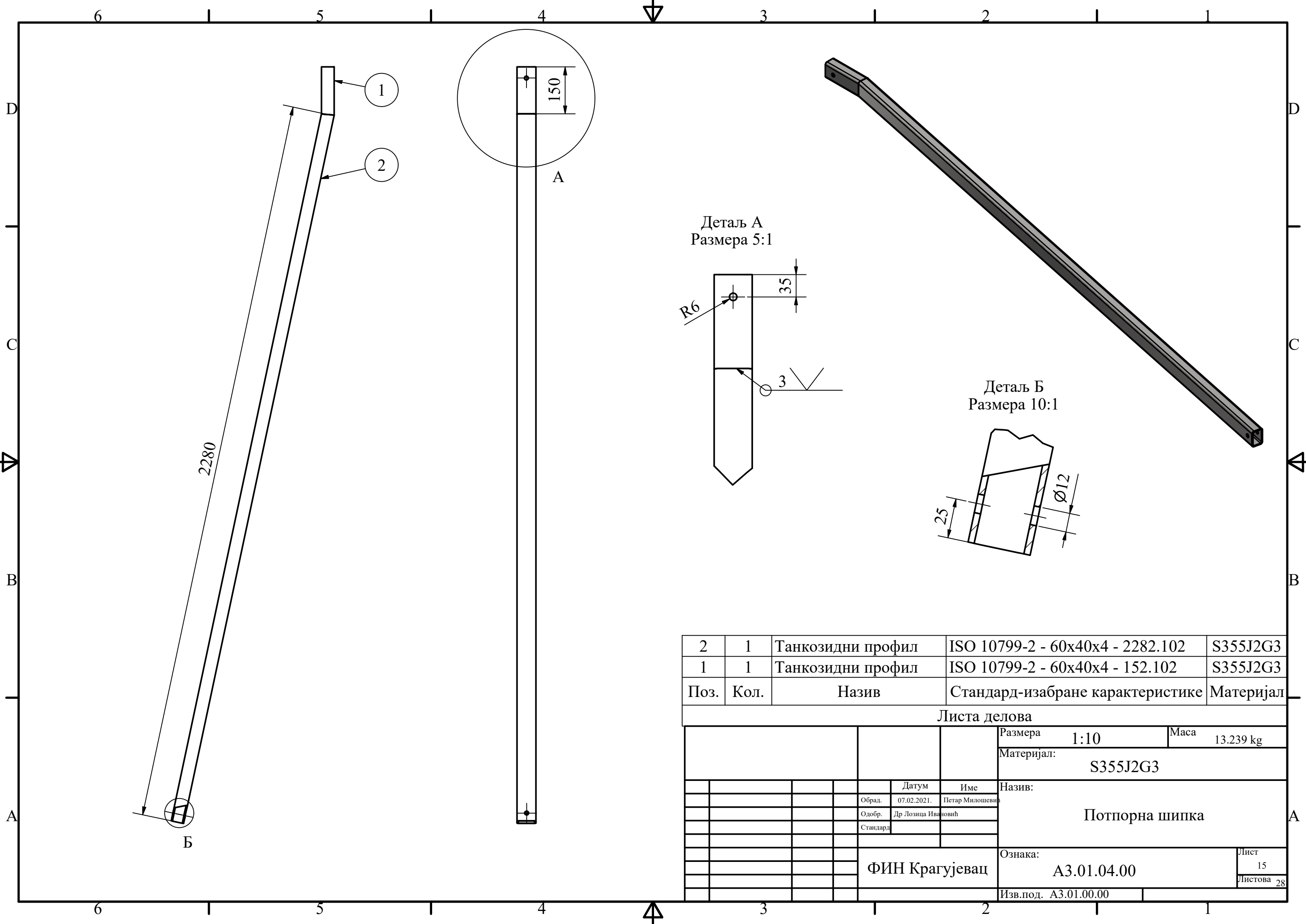


Напомена:

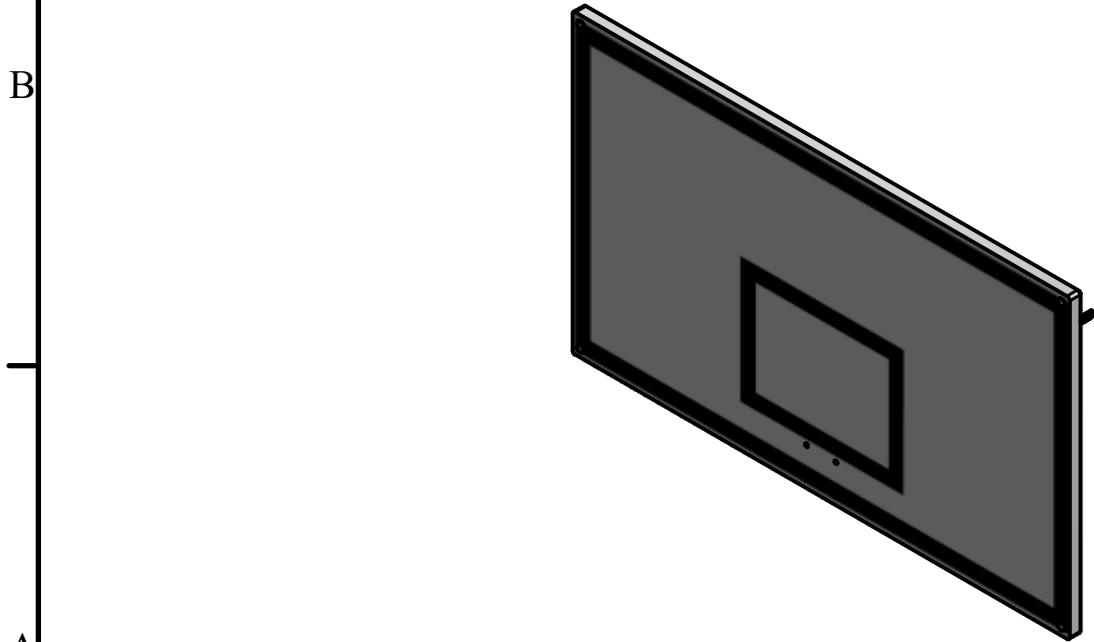
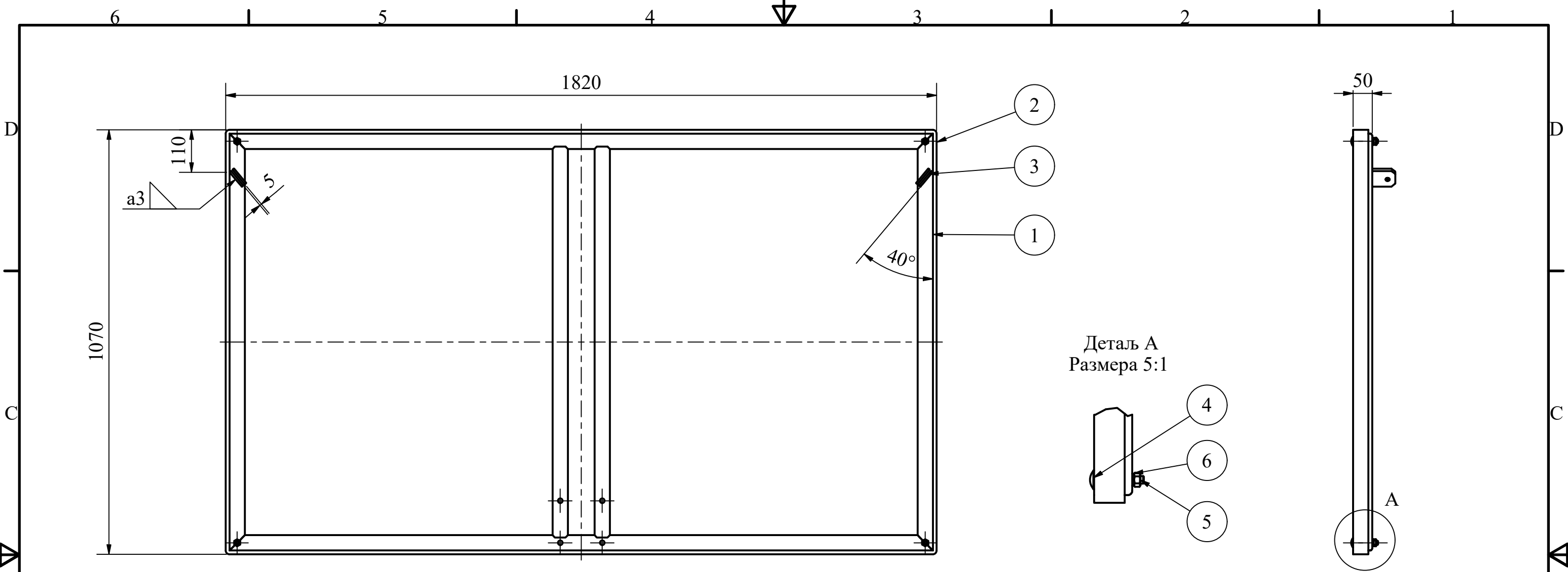
Сви некотирани радијуси су R1.

Све оборене ивице износе $1/45^\circ$.

								Размера 1:2		Маса 0.863kg	
								Материјал: Конструкциони челик (E335)			
					Датум	Име	Назив: Плоча				
				Обрад.	07.02.2021.	Петар Милошевић					
				Одобр.	Др Ложица Ивановић						
				Стандард							
				ФИН Крагујевац			Ознака: A4.01.03.04				Лист 14
											Листова 28
								Изв.под A3.01.00.00			

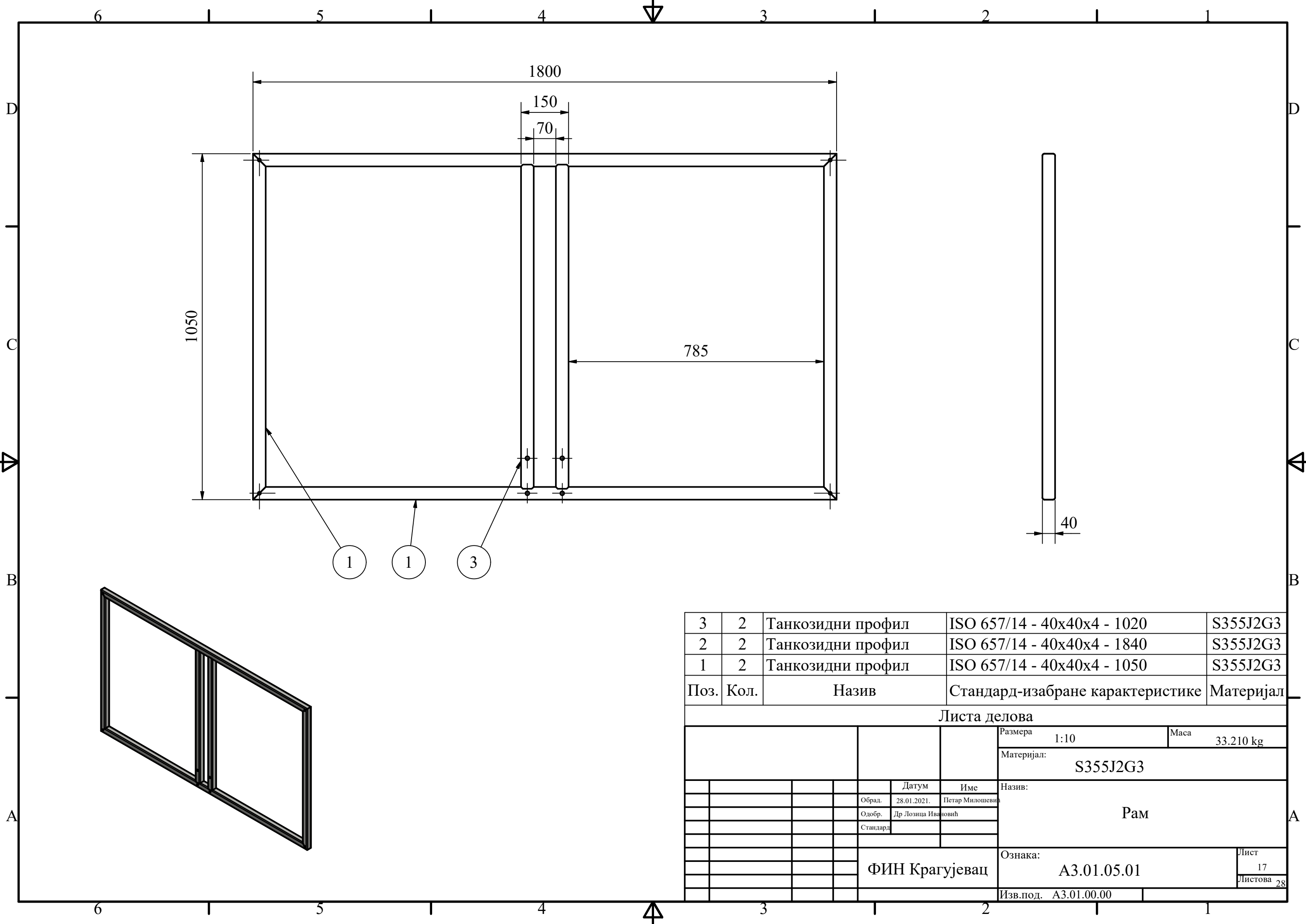


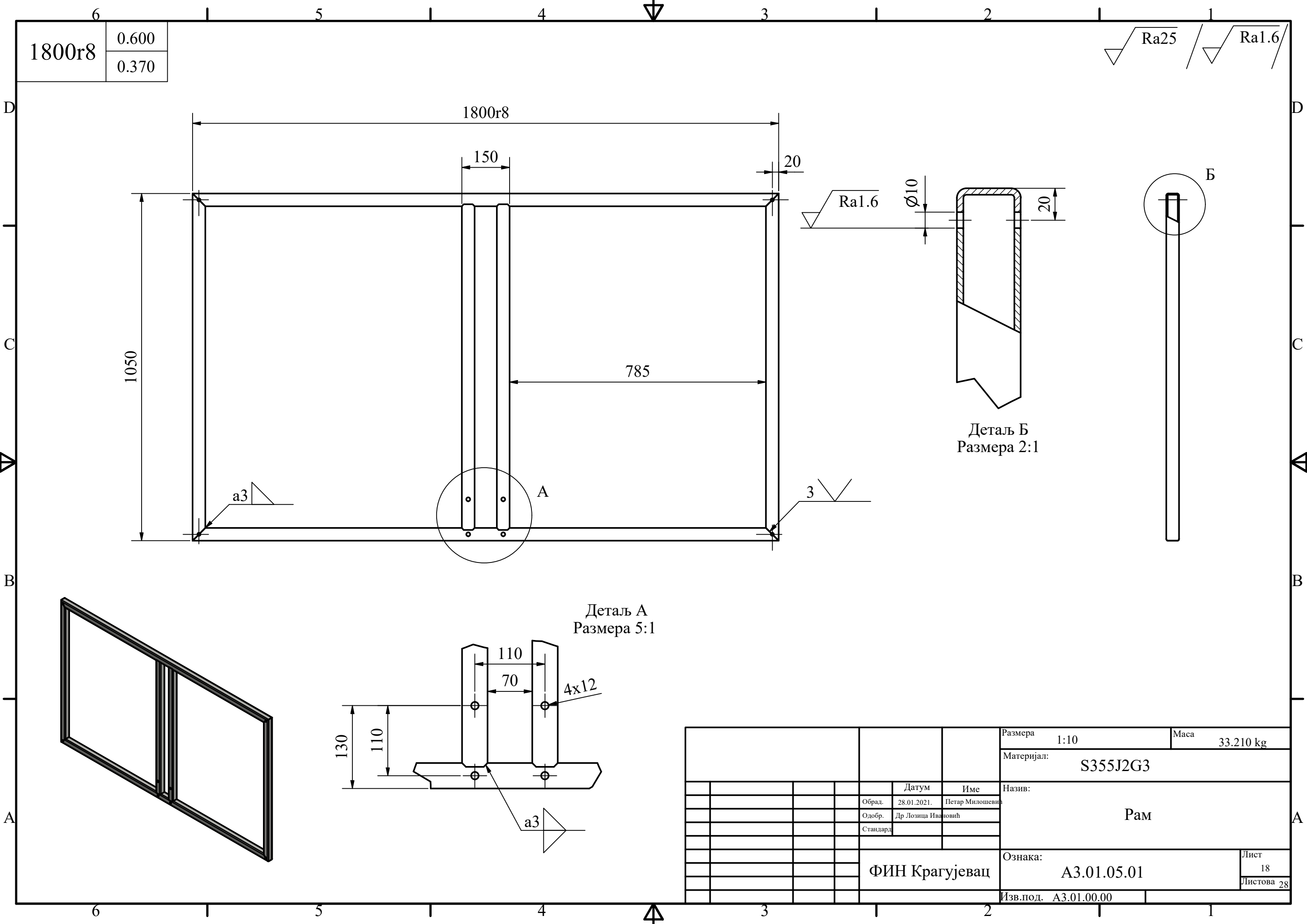
2	1	Танкозидни профил	ISO 10799-2 - 60x40x4 - 2282.102	S355J2G3
1	1	Танкозидни профил	ISO 10799-2 - 60x40x4 - 152.102	S355J2G3
Поз.	Кол.	Назив	Стандард-изабране карактеристике	Материјал
Листа делова				
			Размера 1:10	Маса 13.239 kg
			Материјал: S355J2G3	
			Назив: Потпорна шипка	
			Ознака: A3.01.04.00	
			Изд.под. A3.01.00.00	
			Лист 15	
			Листова 28	



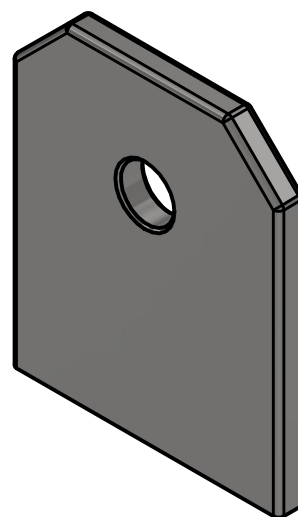
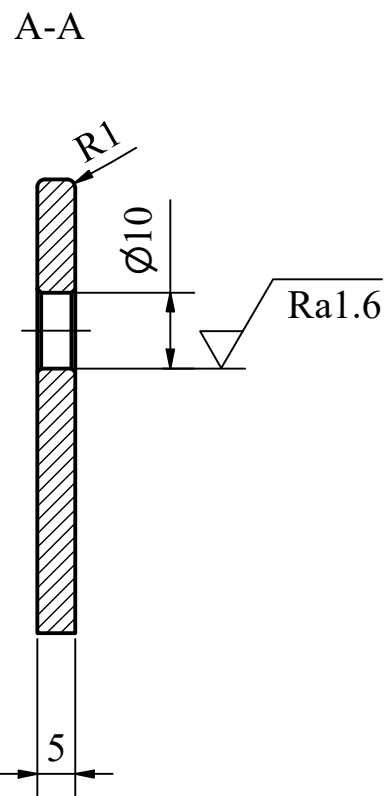
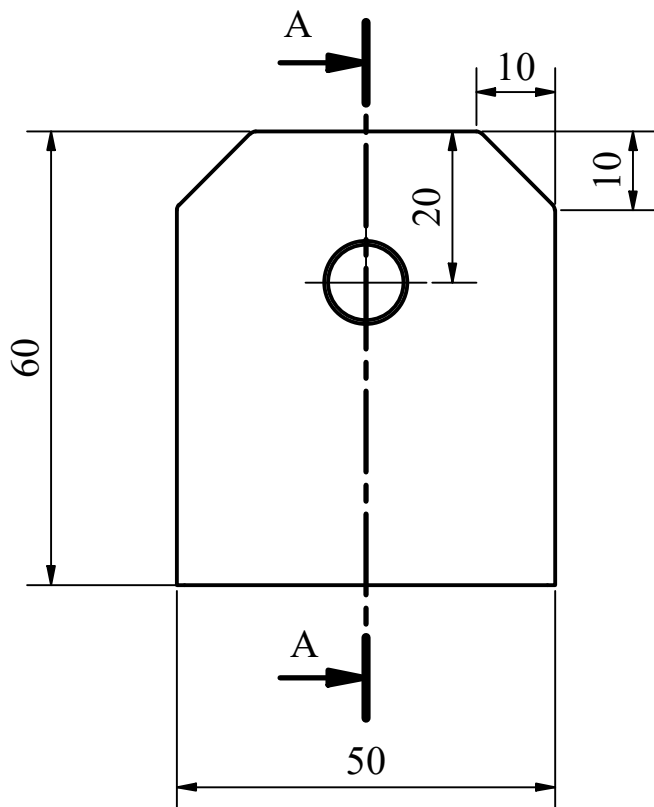
Напомена: Спајање пљоснатих профила за рам остварује се заваривањем.

6	4	Подлошка	IS 6735 - 10	
5	4	Навртка	ISO 8673 - M10 x 1	
4	4	Завртањ	Bolt GB/T 15 M10 x 65	
3	4	Пљоснати профил	A4.01.05.03	E335
2	1	Табла	A4.01.05.02	Полиестер
1	1	Рам	A3.01.05.01	S355J2G3
Поз.	Кол.	Назив	Стандард-изабране карактеристике	Материјал
Листа делова				
			Размера 1:10	Маса 56.772 kg
			Материјал: E335, S355J2G3, Полиестер	
			Назив:	Рам са таблом
		Обрад.	28.01.2021.	
		Одобр.	Др Ложица Ивковић	
		Стандард		
			ФИН Крагујевац	Ознака: A3.01.05.00
				Лист 16
				Листова 28
			Изв.под. A3.01.00.00	





▽ Ra25 / ▽ Ra1.6

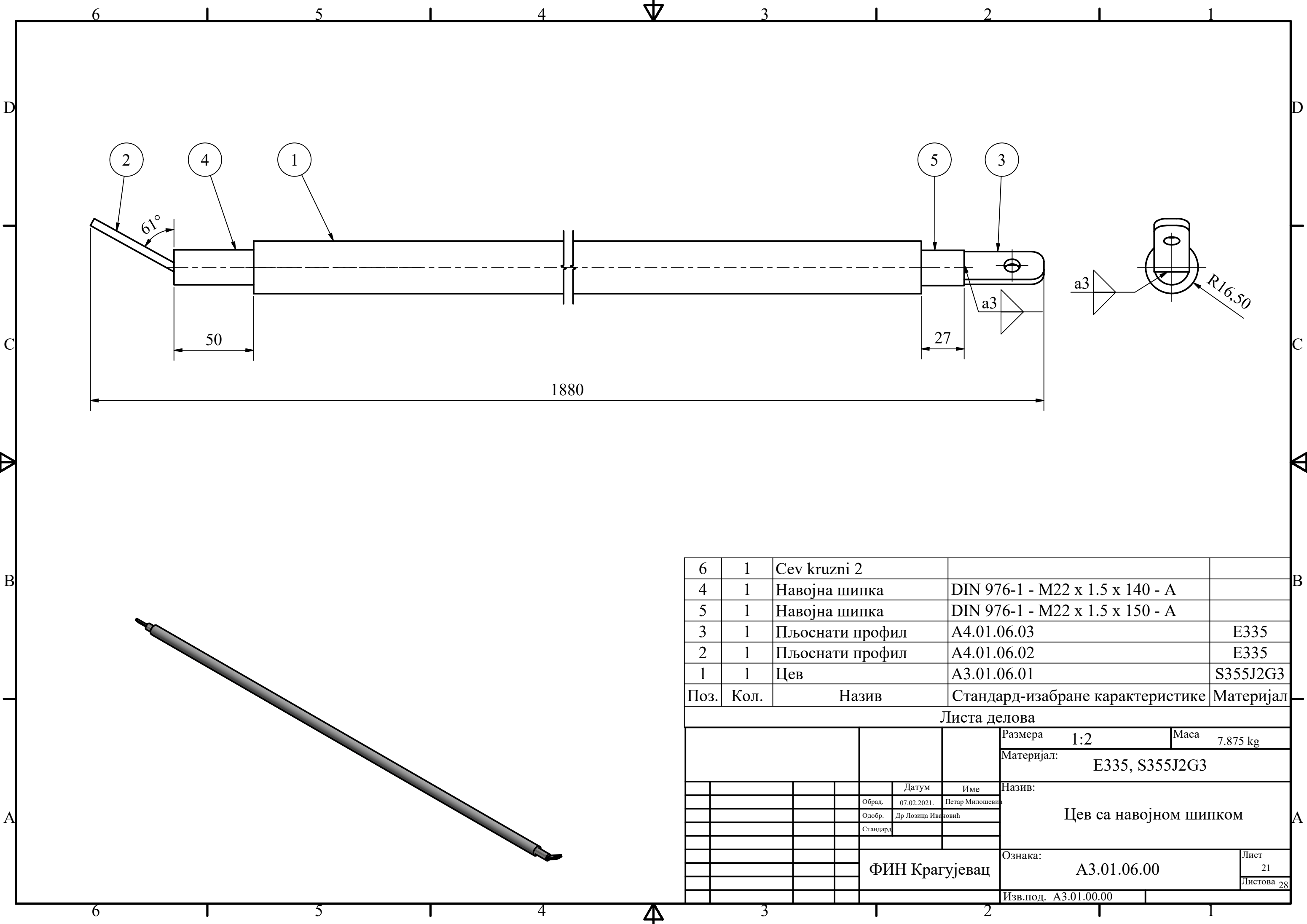


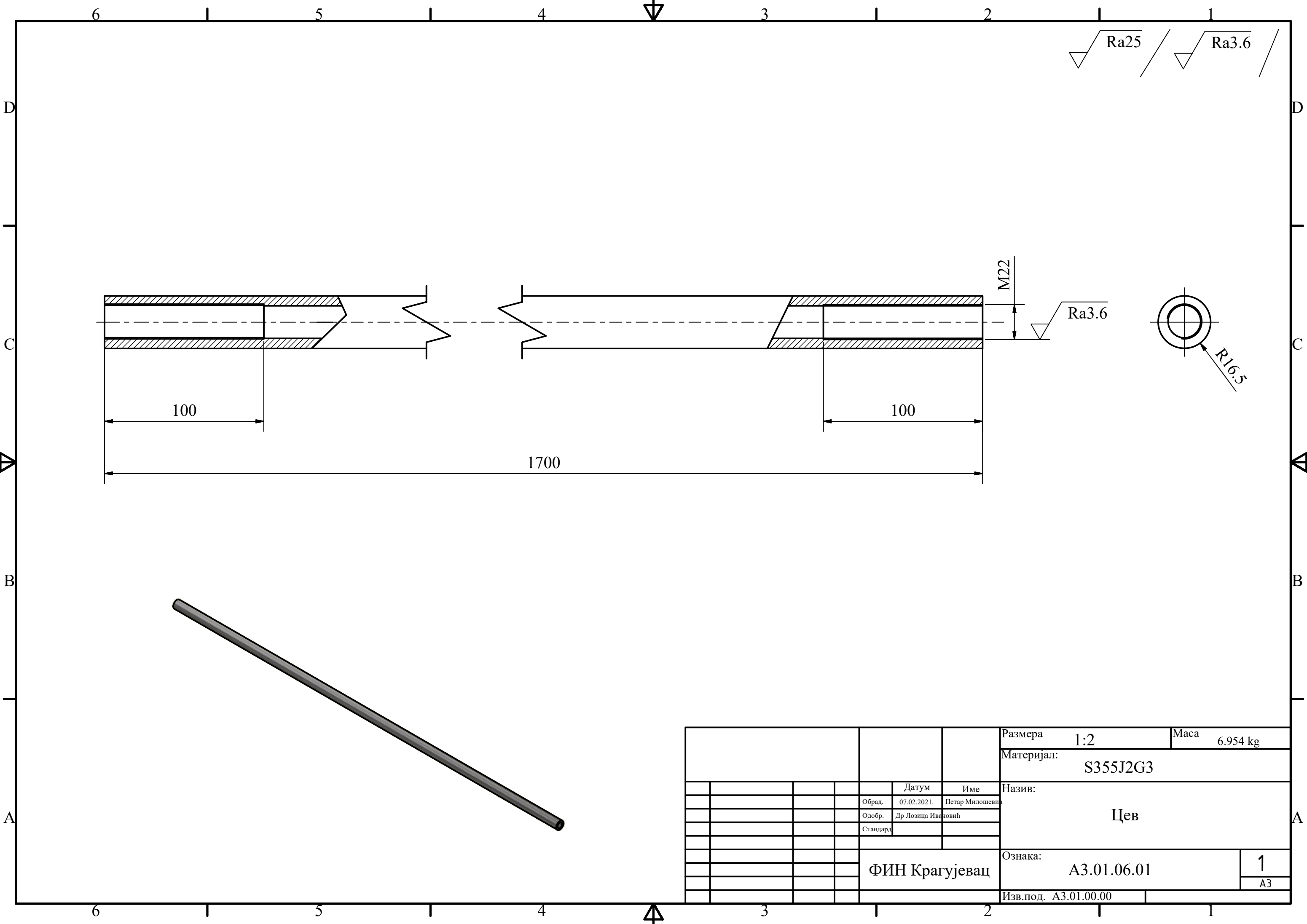
Напомена:

Сви некотирани радијуси су R1.

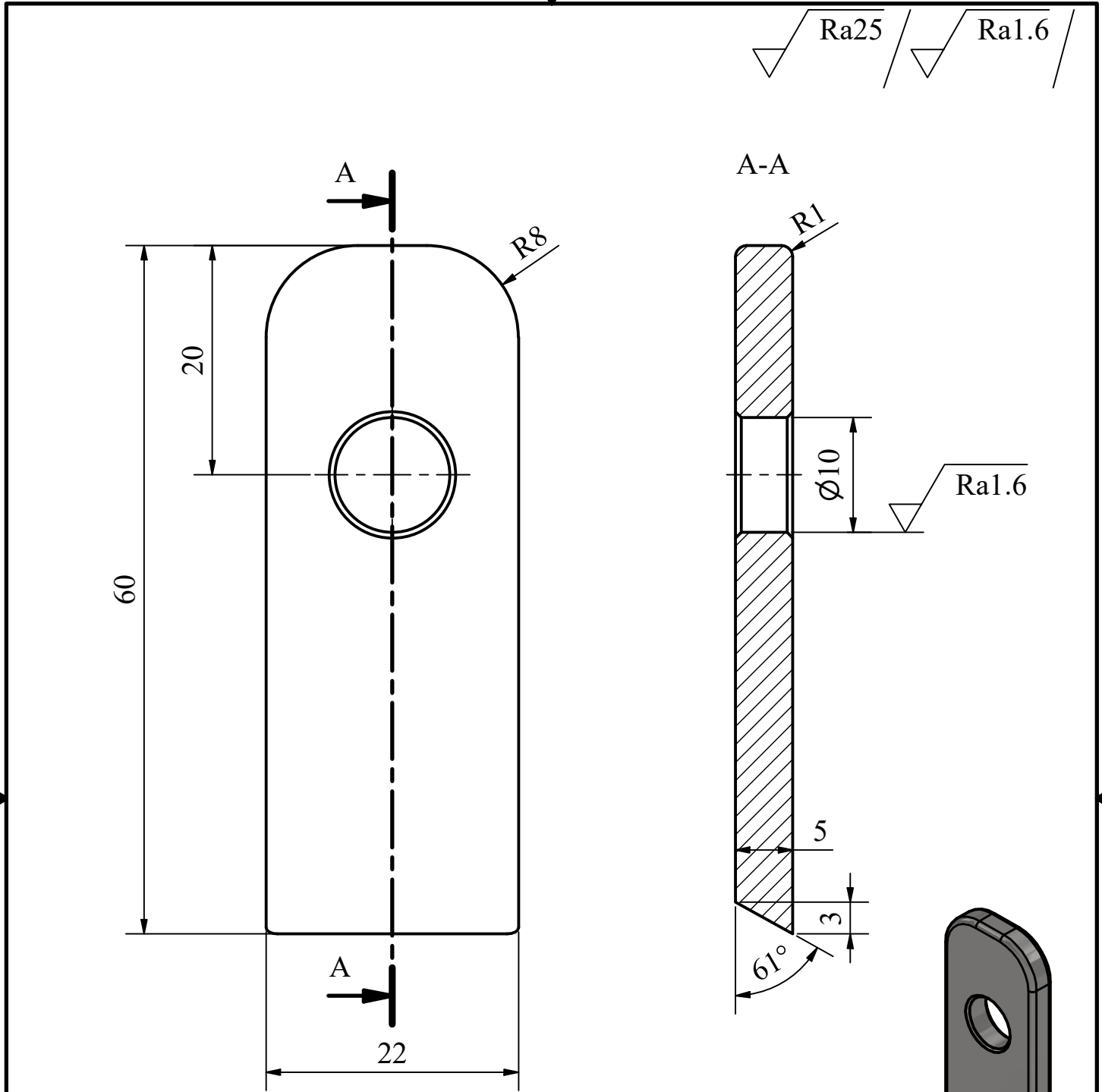
Вредност свих закошених ивица износи $1/45^\circ$.

				Размера		Маса
				1:1		0.110 kg
				Материјал: Конструкциони челик (E335)		
				Датум	Име	Назив: Пљоснати профил
				Обрад.	28.01.2021.	
				Одобр.	Др Ложица Ивановић	
				Стандард		
				ФИН Крагујевац		Ознака: А4.01.05.03
						Лист 20
						Листова 28
				Изв.под. А3.01.00.00		

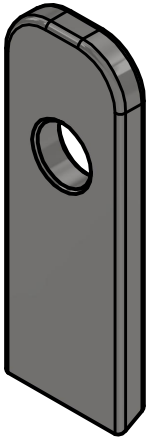




						Размера 1:2		Маса 6.954 kg		
						Материјал: S355J2G3				
				Датум	Име	Назив: Цев				
				Обрад.	07.02.2021.					Петар Милошевић
				Одобр.	Др Лозница Ивановић					
				Стандард						
				ФИН Крагујевац		Ознака: A3.01.06.01			1	
									A3	
						Изв.под. A3.01.00.00				

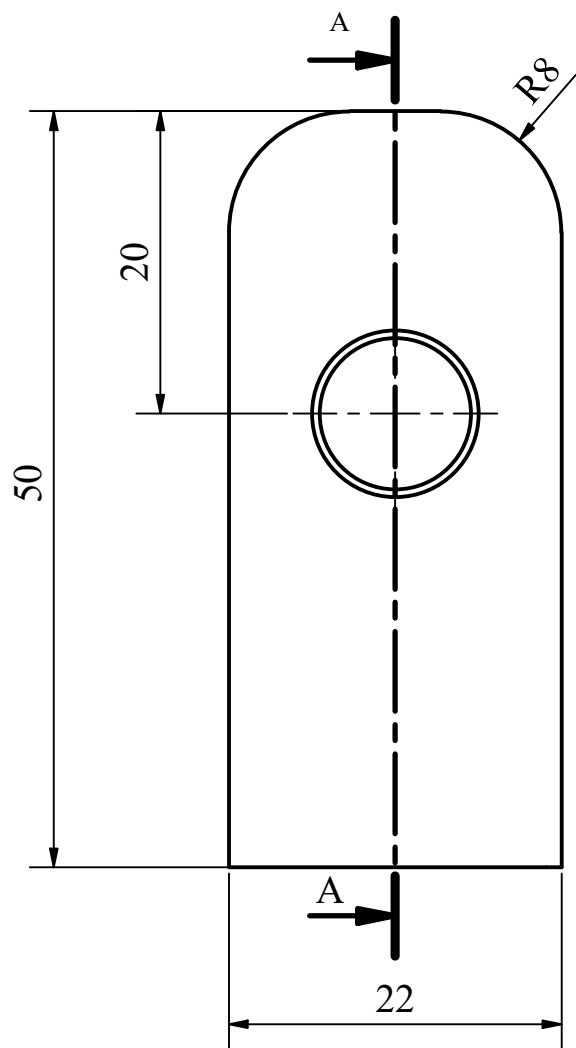


Напомена:
 Сви некотирани радијуси су R1.
 Вредност свих закошених ивица износи 0.5/45°.

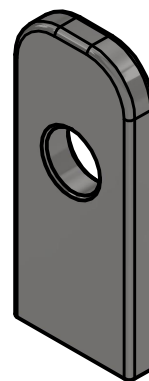
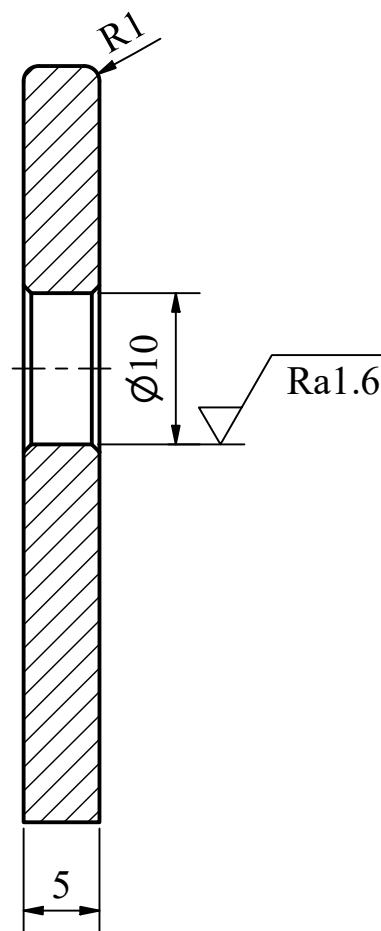


								Размера		Маса	
								2:1		0.046 kg	
								Материјал: Конструкциони челик (E335)			
					Датум	Име		Назив: Пљоснати профил			
				Обрад.	28.01.2021.	Петар Милошевић					
				Одобр.	Др Ложица Ивановић						
				Стандард							
								Ознака: А4.01.06.02			
				ФИН Крагујевац							
								ИЗВ.ПОД. А3.01.00.00			
										Лист 23	
										Листова 28	

 Ra25 /
  Ra1.6 /



A-A

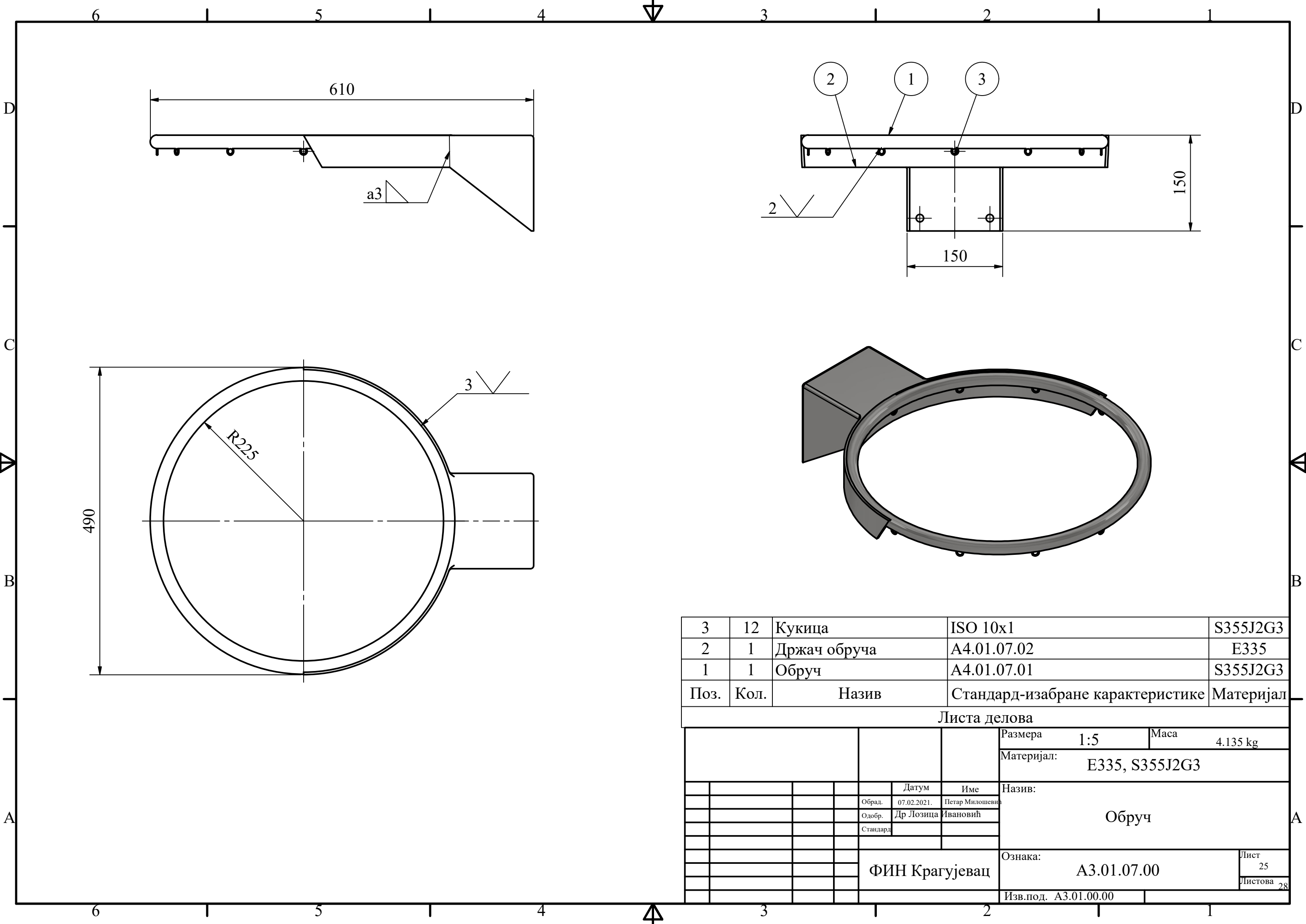


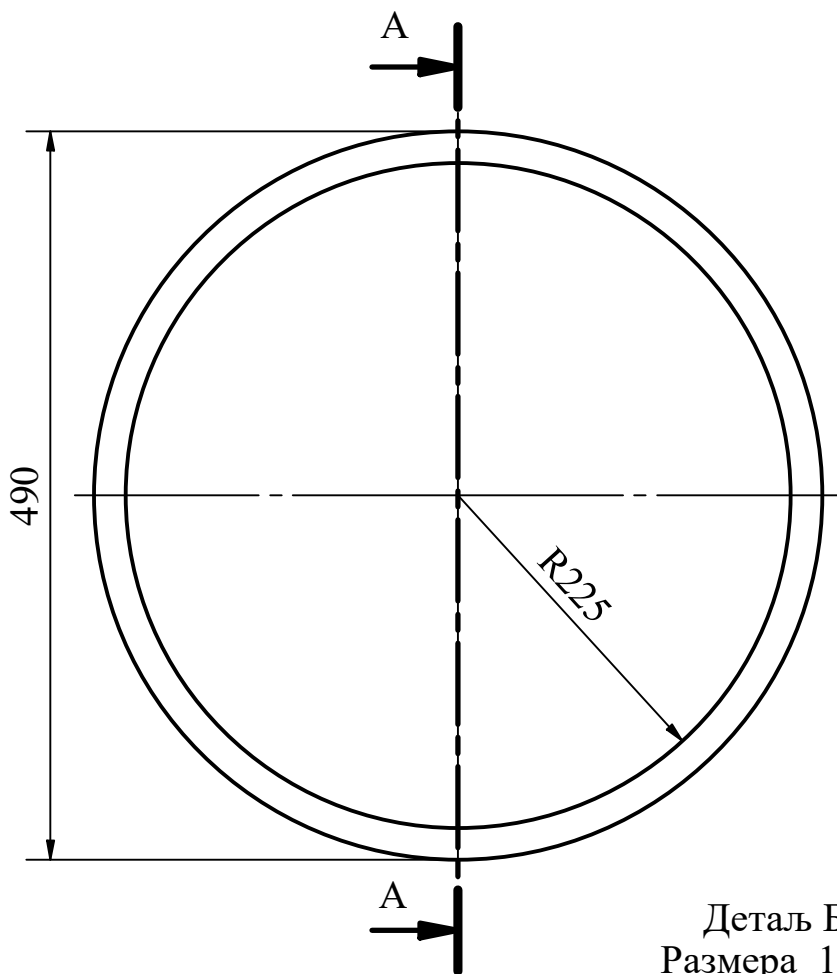
Напомена:

Сви некотирани радијуси су R1.

Вредност свих закошених ивица износи 0.5/45°.

								Размера		Маса	
								2:1		0.039 kg	
								Материјал: Конструкциони челик (E335)			
					Датум	Име	Назив: Пљоснати профил				
				Обрад.	28.01.2021.	Петар Милошевић					
				Одобр.	Др Лозица Ивановић						
				Стандард							
				ФИН Крагујевац			Ознака:				Лист
							А4.01.06.03				24
											Листова
											28
							ИЗВ.ПОД. А3.01.00.00				



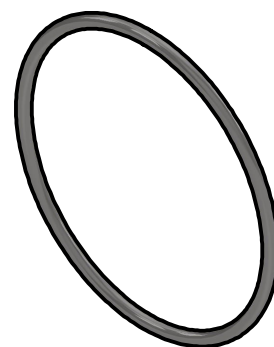
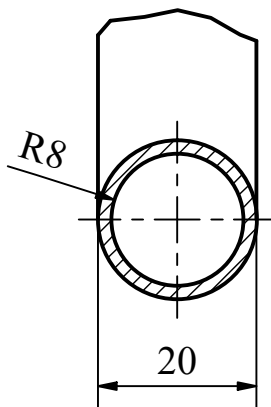


A-A



Б

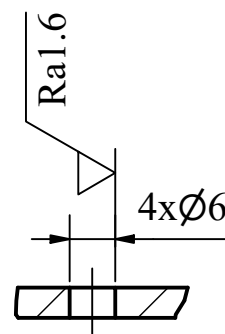
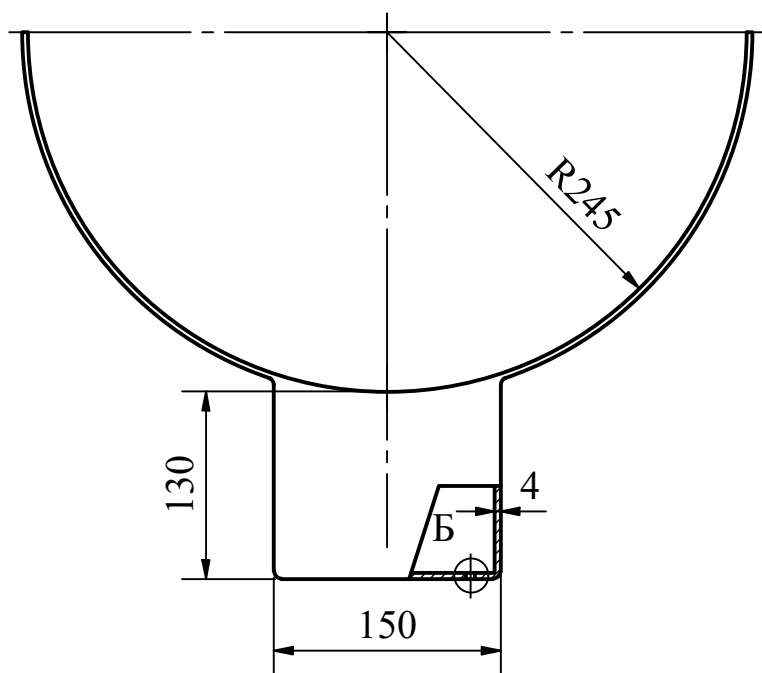
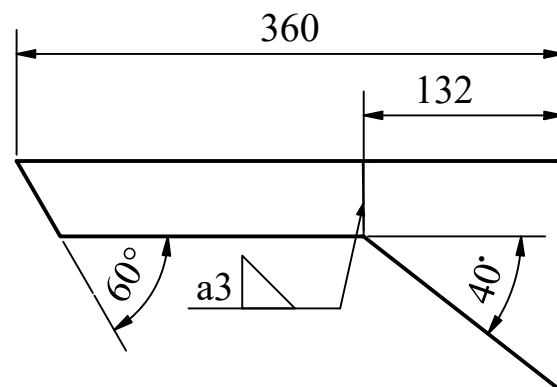
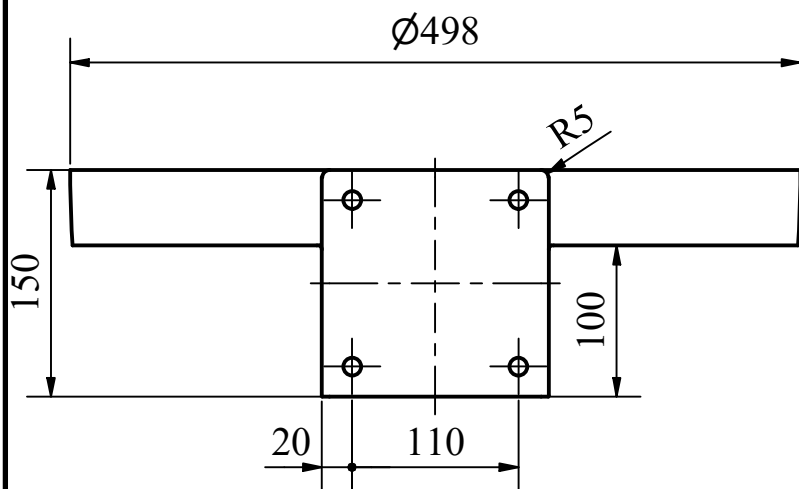
Детаљ Б
Размера 1 : 1



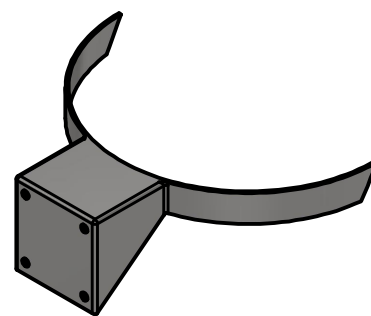
Напомена: Овакав облик се добија савијањем цеви и заваривањем.

								Размера		1:5	Маса		1.100 kg	
								Материјал:				S355J2G3		
					Датум	Име	Назив: Обруч							
				Обрад.	07.02.2021.	Петар Милошевић								
				Одобр.	Др Ложица Ивановић									
				Стандард										
							Ознака: A4.01.07.01							
				ФИН Крагујевац										
							Изм.под. A3.01.00.00					Лист		26
												Листова		28

 Ra25 /
  Ra1.6 /

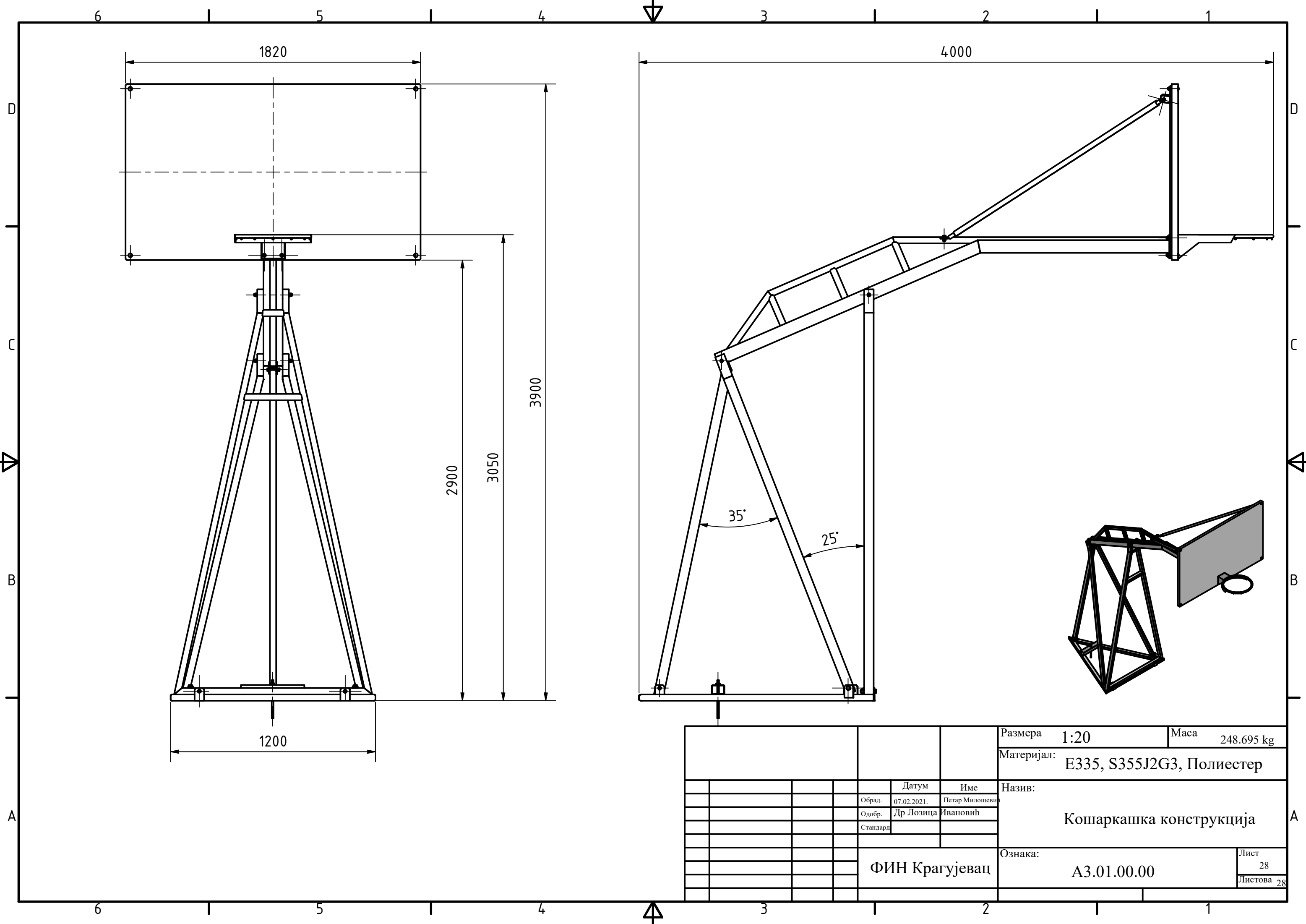


Деталь Б
 Размера 1 : 1



Напомена: Сви некотирани радијуси су R5.

								Размера 1:5		Маса 3.05 kg	
								Материјал: Конструкциони челик (E335)		Назив: Држач обруча	
				Обрад.	07.02.2021.	Петар Милошевић					
				Одобр.	Др Ложица Ивановић						
				Стандард							
				ФИН Крагујевац			Ознака: А4.01.07.02			Лист 27	
										Листова 28	
							ИЗВ.ПОД. А3.01.00.00				



Закључак

Контруисање је делатност која машинском инжењеру даје могућност да својом маштом и креативношћу, у комбинацији са стеченим искуством, створи потпуно нови производ који ће својим перформансама побољшати област своје намене. Такође, инжењер може свој печат оставити тако што ће свој фокус преусмерити на побољшавање и унапређивање већ постојећих решења и самим тим учинити задовољним своје клијенте, тако што ће створити нешто што су они замислили али немају могућност да то претворе у реалност.

Кошаркашка конструкција је у данашње време прилагођена готово свим потребама тржишта и представља идеалан бег од дистракција модерног доба, омогућава извор разоноде за целу породицу као и одржавање великих такмичења које у свету помно прате милиони људи.

За израду 3D модела или машинског склопа неопходно је познавање неког од софтверских пакета као што су *Inventor*, *Catia*, *Solidworks*, *Auto Cad* и многи други. Софтверски пакет коришћен у овом раду, *Инвентор*, јесте идеалан софтвер за израду 3D модела од решеткастих профила, као на пример модел коришћен у овом раду, али поред тога у њему је могуће реализовати широк спектар различитих решења које се могу наћи у интересном пољу корисника широм света. Комплетна конструкциона документација и приказ 3D модела кошаркашке конструкције који су приказани у овом раду, урађени су у софтверском пакету *Инвентор*.

Литература

- [1] Вуковић Б., Вуковић М., Кнежевић И., Бојанић М.: Основе машинства – прво издање, ПИМ, Бања Лука, 2015.
- [2] Јовичић С., Марјановић Н.: Основи конструисања, ФИН, Крагујевац, 2018
- [3] Ивановић Л.: Техничко цртање, ауторизована предавања (скрипта), 2008.
- [4]] Ивановић Л., Ерић М.: Техничко цртање са компјутерском графиком – Практикум, ФИН, Крагујевац, 2015.
- [5] <http://lige.kss.rs/dokumenta/pravila-igre/> , приступљено 08.01.2021
- [6] <https://kss.rs/>, приступљено 03.01.2021
- [7] <https://www.mobex.co.rs/product-category/sportska-oprema/kosarka/>, приступљено 05.01.2021
- [8] Илић С.: Autodesk Inventor (скрипта), 2008.
- [9] Марјановић Н.: Основе 3D моделирања у САD софтверима, Крагујевац, 2018.
- [10] Милојевић З., Рацков М., Кузмановић С., Кнежевић И., Навалушић С., Ивановић Л., Вереш М., Марковић Б.: Израда конструкционе документације, Факултет техничких наука - Нови Сад, 2015.