

**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: 42/2016

Ивана Г. Јовановић

Техничка документација

завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Лозица Ивановић ред. проф. - ментор
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба:

- Да објасни улогу и значај примене рачунара у изради техничке документације у машинској индустрији,
- Да се упозна са израдом савремене техничке документације,
- Да се упозна са креирањем и употребом техничке документације.

Препоручена литература:

[1] Хелета М. и Цветковић Д.: Основе инжењерства и савремене методе у инжењерству, Универзитет Сингидунум, Београд 2009.

[2] Цветковић Д.: Индустријски инжењеринг и дизајн, Универзитет Сингидунум, Београд 2012.

[3] Милојевић З., Рацков М., Кузмановић С., Кнежевић И., Навалушић С., Ивановић Л., Вереш М., Марковић Б.: Израда конструкционе документације, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад 2015.

Крагујевац, 2019

Ментор:

Др Лозица Ивановић, ред. проф.

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

42/2016 Ивана Јовановић

Abstract:

Different types of technical documentation are presented in this paper, examples of what a single assembly drawing should contain, as well as basic possibilities of technical documentation preparation using modern *CAD* technology (*CAD* - computer aided design) are presented. In this case, model was designed in software called Catia. An example of the technical documentation of the worm conveyor is given. As well, tabular example was given for the parts that are needed to manufacture the mentioned worm conveyor.

Key words: technical documentation, *CAD* technology, screw conveyor, workshop drawing, assembly drawing.

Резиме:

У овом раду наведене су различите врсте техничке документације, затим су приказани примери шта све треба да садржи један склопни цртеж, као и основне могућности израде техничке документације помоћу савремене *CAD* - технологије (пројектовање помоћу рачунара). У овом случају модел је пројектован у програму Catia. Дат је пример техничке документације пужног транспортера. Такође, дат је и табеларни пример набавке машинских делова при изради пужног транспортера.

Кључне речи: Техничка документација, *CAD* технологија, пужни транспортер, радионички цртеж, склопни цртеж.

Садржај

1. Увод.....	1
2. Врсте техничке документације	3
3. Техничка документација у машинству	4
3.1. Технички цртеж	4
3.2. Техничка документација склопа	4
4. Заглавље	6
4.1. Број цртежа.....	7
4.2. Саставница	7
5. Примена рачунара за израду техничке документације у машинској индустрији.....	9
6. Листа за набавку	12
7. Пример техничке документације пужног транспортера	14
8. Закључак	29
9. Литература.....	30

1. Увод

Пут остварења неке замисли у техничком смислу је имати жељу односно потребу да се нешто уради или промени. Идеја је да та потреба може да се задовољи или оствари. Неопходно је да се обезбеде средства за реализацију, технички обради техничка документација односно да се испуне технички услови израде. Циљ је да се жеља реализује и на крају остваривања употреби.

Процес израде техничке документације је један од битних фактора за реализацију инжењерских пројеката. Обухвата збир операција и корака који започињу са дефинисањем пројектног задатка, а завршавају се главним пројектом кроз који се утврђују сви аспекти датог пројекта. У оквиру развоја производа машински инжењери врше израду тзв. техничке документације, дела комерцијалне документације, као и документације везане за квалитет и организацију рада, тј. менаџмент.

Инжењери и технички кадар у предузећима морају добро да познају садржај различитих техничких и пројектно техничких документација, посебно када се ради о инвестиционим пројектима. У зависности од намене, разликују се основне врсте техничке документације: идејно техничко решење, радионичка – производна документација, техничко – технолошка документација, документација за патенте, анализе различитих проблема, предпројекат и пројекат [1].

Како би се у техници могло квалитетно комуницирати од пројекта до израде и контроле објекта или производа, неопходно је да се има усклађена документација која ће то осигурати. Усклађеност и лаку комуникацију омогућавају технички цртежи која се израђују по одређеним правилима која важе у целом свету [2].

Техничка документација је основно средство комуницирања или споразумевања у техници. Појам документације се односи на различита документа са подацима производа и информације које пружа о њему. Техничка документација представља документацију на основу које се може утврдити усаглашеност пројекта или услуге са захтевима свих релевантних техничких прописа који се односе на дати производ (упутство за употребу, сервисна књижица, инсталација итд.).

Техничка документација се користи кроз цео циклус неког пројекта или задатка, затим посла (од идеје, уговорања, изградње, испитивања, пуштања у рад, пробног погона, од одржавања до монтаже). Сврха техничке документације је да обезбеди све потребне информације у најједноставнијем облику али практичном обиму на папирном или електронском начину. Важно је да између различитих докумената постоји препознатљивост, примена важећих стандарда, терминологије и рачунарске подршке која олакшава њену израду. Пошто је то основно средство споразумевања у техници она мора бити јасна, прецизна, прегледна и разумљива и израђена на основу одговарајућих стандарда [3].

У завршном раду анализирана је техничка документација, радионички цртежи и цртежи склопа пужног транспортера предузећа 'ИВА процесна опрема увозно-извозно, производно и услужно' ДОО Аранђеловац. Анализи прикупљеног материјала предузећа ИВА је приступљено у циљу практичног приказа и разумевања задате теме завршног рада.

Међународна организација *ISO* је прописала стандард за техничку документацију *ISO 01.110*. У општем случају садржи:

- Општу документацију (она садржи опште податке о пројекту и техничкој документацији, име и назив, датум израде техничке документације),
- Пројектни задатак (он садржи циљеве и сврху пројекта и техничку документацију, услове рада и специфичности пројекта),
- Подлоге за израду техничке документације (ту стоје сами услови рада и извођења пројекта),
- Текстуалну документацију (овде су одговарајући документи везани за опис пројектног задатка, технички опис и потписи одговарајућих лица),
- Нумеричку документацију (овде су сви прорачуни и цифре везане за планирано-остварено),
- Графичку документацију (скице, цртежи и ситуациони план у случају грађевинске документације) [4].

Структура техничке документације иста је за сваки производ у следећем смислу, њу чине три дела документације:

- **Примарна документација** - коју чине прорачуни везани за пројекат, цртежи и саставнице, технолошки поступак, такође утиче на рокове испоруке производа радна документација (радна листа, пропратна карта, налози складишту, пропратнице, обрачунски лист и лист контроле);
- **Секундарна документација** - њу чине норматив материјала, цртежи материјала алата и прибора;
- **Терцијарна документација** - она пружа могућност за рад на технологијама и њу чине каталози материјала, стандардних делова, технолошких класификација, радних места по радионицама, елаборати, преглед стручне литературе и спецификација алата. Ова документација не утиче на рокове израде пројекта [4].

2. Врсте техничке документације

Постоји неколико врста техничке документације као што су:

1. Архитектонско грађевинска документација,
2. Машинска документација,
3. Технолошка документација,
4. Документација спољашњих и унутрашњих инсталација,
5. Електротехничка документација [4].

Архитектонско грађевинска документација описује урбанистички простор и грађевинске објекте.

Машинска документација дефинише део машине или целу машину.

Технолошка документација дефинише технолошке поступке израде и монтаже појединих компонената, спискове стандардних и специјалних алата и прибора, спискове потребних машина и сл. На основу списка потребних специјалних алата у служби алатнице, врши се конструкција специјалних алата, разрађује се технологија њихове израде и испитивања. Поред тога, дефинише се технологија испитивања компонената, формирају се спискови потребне мерне и испитне опреме и сл.

Документацију спољашњих и унутрашњих инсталација чине водоводне-хидрауличне и пнеуматске инсталације.

Електротехничка документација се користи у свим подручјама електротехнике. Пројекти електротехничких инсталација у објектима обухватају све електричне инсталације различитих намена које су физички интегрисане у грађевински објекат и остварује заједно са њим основну намену објекта [4].

3. Техничка документација у машинству

Техничка документација у машинству је потребна за праћење организације и праћење производње. Постоје две врсте:

1. Чисто техничка документација,
2. Административно организациона документација.

Чисто техничка документација садржи техничке цртеже и непосредне задатке.

Административно организациона документација обезбеђује припрему, праћење и контролу производње, она тачно одређује ко, шта, како и када треба нешто да уради [3].

3.1. Технички цртеж

Технички цртежи могу бити различите намене, од идејног, патетног, пројектног, радионичког, монтажног па до шематског цртежа. Затим одређују облик, димензије, састав и начин израде појединих предмета и склопова. Увек се прво користи скица па цртеж у складу са правилима техничког цртања, односно прописаним стандардима. У зависности од садржине и намене технички цртежи могу бити:

- **Детаљни цртеж** (радионички) – приказује увек само један предмет, односно део са свим подацима потребним за његову израду,
- **Склопни цртеж** – који приказује међусобну повезаност појединих делова и начин склапања у целини [5].

При цртању веома је важно поштовати једнозначна правила техничког цртања. Ова правила обухваћена су националним и међународним нормама као што су:

- SRPS (*Srpski standard*),
- DIN (*Deutsche Industrie Norm*),
- ANSI (*American National Standards Institute*),
- ISO (*International Organization for Standardization*).

3.2. Техничка документација склопа

Више машинских делова повезаних у једну функционалну и технолошку целину представљају склоп. Скуп цртежа који прате склоп (цртежи главног склопа, подсклопова и машинских делова) представљају његову техничку документацију. За разраду техничке документације склопа примењују се стандардни принципи техничког цртања. Пре израде пратећих техничких цртежа склопа потребно је да се утврди:

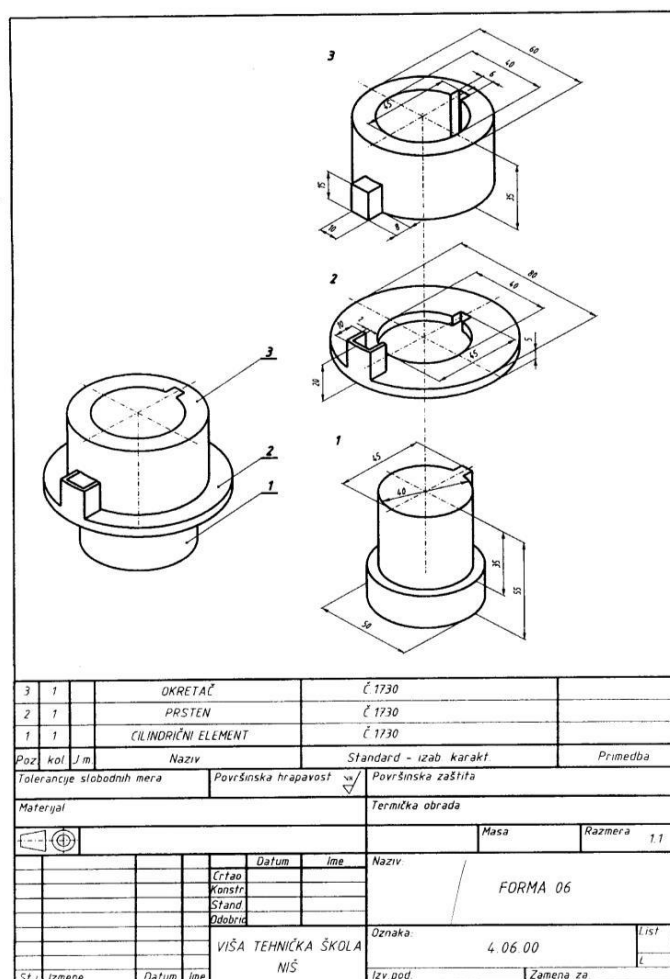
- какву функцију има склоп,
- каква је улога појединих делова склопа у току рада,
- у каквој су међусобној вези поједини делови склопа,
- облик и мере појединих делова склопа и материјал од кога су они израђени.

Техничка документација неког склопа у зависности од његове сложености, величине серије и начина производње може да се прикаже:

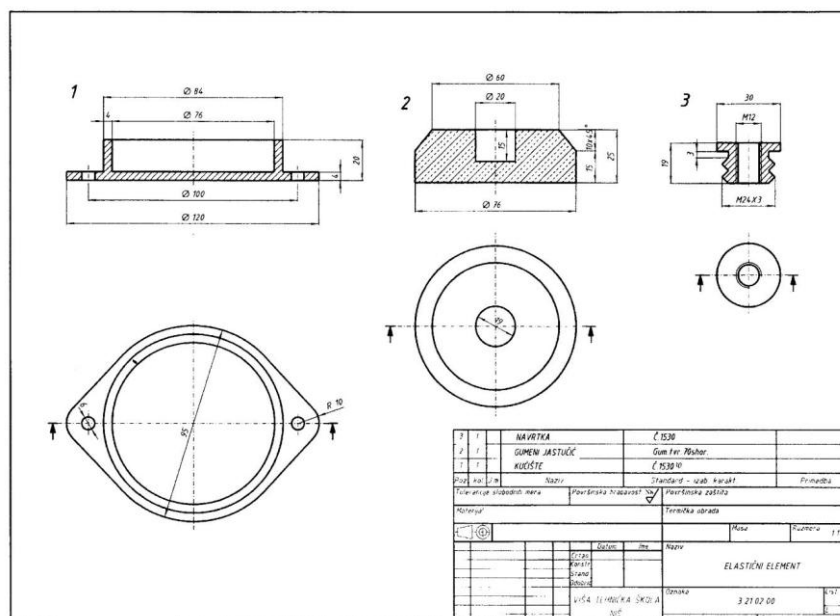
- Скупним цртежима и
- Посебним цртежима

Техничка документација скупним цртежом представља технички цртеж неког склопа на једном листу са свим неопходним детаљима из којих се производ састоји. Овакав облик техничке документације може бити нацртан као:

- Аксонометријски скупни цртеж (Слика 1) и
- Ортогонални скупни цртеж (Слика 2) [6].



Слика 1. Аксонометријски скупни цртеж [6]



Слика 2. Ортогонални скупни цртеж [6]

4. Заглавље

На сваком техничком цртежу мора постојати одговарајуће заглавље. Заглавље представља уоквирени део на цртежу који се налази у доњем десном углу. Служи за уписивање података, идентификацију, разврставање и употребу цртежа и уписивање допунских информација. У заглављу се уписују подаци који су битни за идентификацију и коришћење цртежа. Заглавља за цртеж могу бити различита по свом облику и садржају, зависе од намене и врсте цртежа, места коришћења итд. На слици 3 је приказано заглавље за цртеж, које се састоји из основног дела и додатног дела. Стандард прописује које се информације морају налазити на 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 чији је облик приказан на слици 4 [6].

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

Слика 3. Заглавље за цртеж [3]

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

Слика 4. Изглед препорученог заглавља цртежа [3]

4.1. Број цртежа

Бројеви цртежа се додељују сваком радионичком цртежу у циљу чувања, одлагања и једноставног руковања техничком документацијом. Бројеви цртежа су нарочито важни код израде техничке документације склопова када број којим је саставни део склопа (појединачни део или комплетан подсклоп који се у склоп уграђују као претходно формирана целина) према својој позицији означен у саставници склопног цртежа одговара броју радионичког цртежа тог саставног дела. Бројеви цртежа могу бити састављени од цифара или комбиновани из слова и цифара и уписују се према децималној класификацији у пољу заглавља предвиђено за упис броја цртежа. Бројеви садрже ознаку формата папира, типа и величине производа, броја склопа, подсклопа и машинског дела међусобно одвојених тачком. У систему децималне класификације и комбинованих ознака бројеви појединих карактеристичних цртежа имају облик приказан на слици 5 [6]:

	Децимална класификација	Комбинована ознака	
Главни склопни цртеж	1.742.00.00.00.	1.MT2	
Склопни цртеж	2.742.02.00.00.	2.MT2.C2.	
Подсклопни цртеж	3.742.02.01.00.	3.MT2.C2.П1	
Цртеж дела {	ван склопа	4.742.00.00.03.	4.MT2.3
	из склопа	3.742.01.00.07.	3.MT2.C1.7
	из подсклопа	4.742.02.01.09.	4.MT2.C2.П1.9

Слика 5. Нумерисање цртежа идентификационим бројем [6]

4.2. Саставница

Саставница је за конструкциону документацију основни документ којим се повезују сви остали документи потребни за технолошку производњу. Саставница је најчешће посебан документ, мада се може нацртати и изнад заглавља склопног цртежа у облику табеле. Она 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 техничку документацију. На слици 6 приказана је основа саставнице. Када се саставница налази на истом формату где и цртеж, позициони бројеви се пишу у растућем низу одоздо на горе, а када је на посебном формату онда се пишу одозго на доле. Назив и садржина поља саставнице:

- 1) Позиција (уписује се број позиција према стандарду у растућем редоследу),
- 2) Количина (уписује се количина дела),
- 3) Јединица мере (уписује се јединица мере за количину дела-ком,kg и сл.),
- 4) Назив (уписује се назив дела из радионичког цртежа према стандарду),
- 5) Стандард (уписује се ознака стандарда за стандардне делове или број радионичког цртежа за нестандартне делове) или изабране карактеристике (уписују се остали подаци о делу-материјал, мере, толеранције према стандарду),

- 6) Примедба (уписује се објашњење или допунски подаци о делу-интерна ознака, варијанте и сл.) [6].

Поз	Озн. дела	Назив – Облик и величина	Стандард Ознака цртежа	Материјал	Комада	Напомена
-----	-----------	--------------------------	---------------------------	-----------	--------	----------

Слика 6. Изглед основе саставнице [3]

Сликом 7 приказан је пример саставнице који је одрађен у програму Solid Works-у.

<i>Kom.</i>	<i>Naziv dela</i>	<i>Poz.</i>	<i>Br. crteža</i>	<i>Materijal</i>	<i>Dimenzija</i>	<i>Primedba</i>

Слика 7. Саставница у Solid Works-у [6]

Саставницом се одређује структура производа. За сам појам структуре производа у разним струкама постоје различите дефиниције. Неке од њих су: рецептура, технолошка саставница итд. Саставницом производа се одређује које: материјале и полупроизоде саставља неки производ (саставница) и операције, које се изводе приликом настанка производа (поступци).

Када се производ почне израђивати од неког материјала, тај се материјал преради у неке склопове, који се уграђује даље са материјалом даље све док не дође до готовог производа. Та прерада се може поделити на више фаза. Основној подели саставнице се додаје још и појам структуре производа. Појам структуре у различитим струкама је различито одређен. У хемијској и текстилној индустрији се најчешће не користи. У наведеним струкама реч је о рецептури, када се одређени материјали прераде до коначног производа. У техничкој производњи, где у производу постоји велики број различитих материјала, представља један од основних уградних делова. Уградни део производа је познат и као полупроизвод. Разградња производа омогућава једноставнији поглед производа и истовремено омогућава коришћење истог подсклопа на више сродних крајњих производа. То поједностављује припрему норматива и поједностављује производњу, такође могу се одједном израдити подсклопови за више производа. Сам поједини подсклоп се обрађује исто као производ, који има опет своју разградњу у облику саставнице и спискака поступака. Сваки производ се представља као разграната структура производа, полупроизвода и материјала. Та дефиниција се усваја као структурна саставница, која може имати више нивоа [7].

Приликом припреме саставнице важну улогу имају још два појма: поступак и операција. Операција је најдетаљнији податак при технолошком делу разградње производа. Врсте операција су следеће: радне, фиктивне, контролне, спољне.

У саставници може постојати нулта (основна) саставница и још девет различитих алтернатива. Поред основне (нулте) саставнице још постије и планска саставница (поједина саставница производа се повеже са планом) и производне саставнице (саставница производа се повеже са радним налогом) [7].

5. Примена рачунара за израду техничке документације у машинској индустрији

Брз развој рачунара и информатичке технологије, довео је до преокрета и у области пројектовања и конструисања делова машина као и у изради и коришћењу техничке документације. Овај историјски преокрет мери се са оним, када је француски инжењер Гаспар Монж (Gaspard Monge) дошао на идеју да се предмети на техничким цртежима представљају ортогоналним пројекцијама. Област у којој је рачунар и рачунарска технологија (пored осталих) нашла велику примену су пројектовање и израда техничке документације. Приступачност персоналних рачунара у широком кругу корисника довело је до бржег развоја информатичке технологије. Пројектовање је широк појам и у машинству је најприхватљивија дефиниција да представља процес стварања машинске конструкције (предмета, уређаја, машине итд.) од идеје до готовог производа који је функционално прилагођен условима коришћења уз дефинисана ограничења. Процес пројектовања састоји се из више фаза:

- 1) конципирање идејног решења (идејна скица),
- 2) концепцијско пројектовање (идејни пројекат),
- 3) конструисање (геометријско моделирање, инжењерска анализа, прорачун делова на чврстоћу, оптимизација итд.),
- 4) израда конструкционе документације,
- 5) израда технолошке документације за нумеричко управљање машине,
- 6) израда документације за монтажу,
- 7) израда документације за контролу [8].

Рачунари и рачунарска технологија, за сада, нису у могућности да подрже све фазе стварања машинског дела; у неким фазама се не могу користити, у неким делимично, а у неким потпуно. Реална су предвиђања да ће се у некој будућности рачунар користити у свим наведеним фазама пројектовања. За прву фазу стварања (идејно решење) рачунар се, за сада, не може користити јер он не може за нас да мисли. То је ипак, брза и прецизна машина која одради оно што јој се на одређен, њему разумљив начин дефинише и нареди.

За концепцијско пројектовање и конструисање (идејни пројекат) рачунар се може делимично користити. За остале фазе пројектовања (геометријско моделирање, прорачун, оптимизација израда конструкционе и технолошке документације итд.) рачунар се данас у потпуности може користити. Овај део пројектовања је за конструкторе заморан и дуготрајан, те је у овом делу рачунар незаменљив.

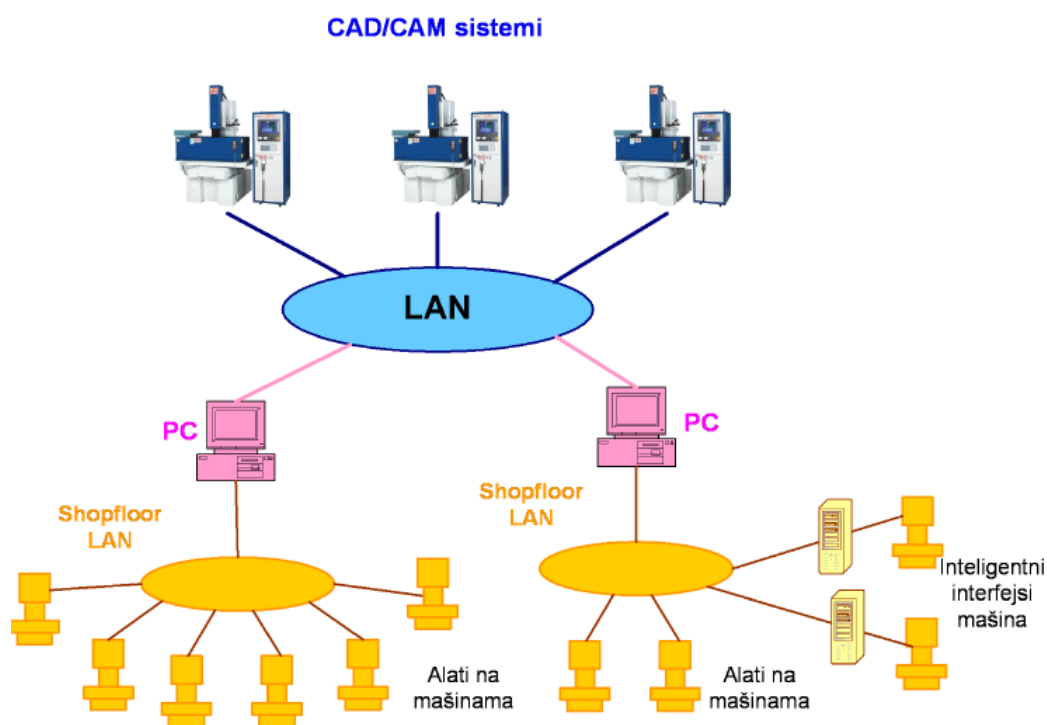
Када је сложен процес стварања конструкције комплетно рачунарски подржан, цртежи у физичком смислу могу и да не постоје. Информације се посредством рачунара преносе од једног до другог радног места, од рачунара до нумерички управљаних машина за израду делова, затим до уређаја за контролу, све до изласка готовог производа из фабрике.

За израду техничких цртежа потребно је много труда и времена. Одувек се тежило да се поступак израде цртежа упрости и скрати, јер представља знатну ставку у

укупним трошковима израде предмета и машина, чак и уз коришћење различитих помагала (табле, шаблони, размерници итд.).

Предности примене рачунара у пројектовању и цртању техничке документације су:

- скраћење времена стварања производа од момента одлуке, до готовог производа,
- повећање продуктивности пројектанта,
- смањење броја конструктора,
- брже измене у техничкој документацији,
- детаљнија инжењерска анализа и прорачун на чврстоћу делова конструкције,
- стварање погодније и флексибилније понуде према захтевима корисника,
- могућност већег броја решења у свим фазама стварања производа,
- ефикаснија примена стандардизације и унификације делова,
- аутоматизација израде техничке докуменатције,
- аутоматизација израде технолошке документације,
- тестирање производа путем симулације,
- аутоматски пренос података на нумерички управљане машине (*NC* и *CNC* машине) (Слика 8),
- смањење могућих грешака итд [8].



Слика 8. Приказ кретања документације код DNC израде [9]

Рачунар је брза и прецизна машина која може да уради велики део заморног и физичког посла при цртању и разради техничке документације, те се његова примена не може заобићи и у образовању. Стога су највише у праву они који заговарају умерену примену рачунара у савладавању метода, принципа и правила нацртне геометрије и техничког цртања. Тек када се потпуно савлада градиво техничког цртања могу се користити различити апликативни рачунарски програми.

Директно нумеричко управљање (*Direct Numerical Control - DNC*) и Дистрибуирано нумеричко управљање (*Distributed Numerical Control - DNC*) су технологије које одређују начин комуницирања управљачке јединице *CNC* машина са главним рачунаром. У директном нумеричком управљању програми се машинама прослеђују по потреби, локалном рачунарско - комуникационом мрежом, оном брзином коју омогућава управљачка јединица и сама мрежа.

Дистрибуирано нумеричко управљање подразумева дислоциран главни рачунар и мрежну комуникацију (укључујући *Intranet*) са тзв. *DNC* сателитима, односно рачунарима за директно нумеричко управљање и групама *CNC* машина [9].

6. Листа за набавку

У наставку је табеларно приказана листа за набавку пужног транспортера која је прављена у *Excel* програму. У табели 1 су приказани сви делови који се израђују у производњи, а у табели 2 су приказани стандардни делови који се набављају.

Табела 1. Машински делови који се израђују

3	Укупно delova: 278				
4	Табела са деловима који се израђују				
5	Naziv	Količina	Broj delova	Materijal	Dimenzija
6	Cev Ø273x7.1	1	2575.01.01.01	Č.1212	Ø273x7.1x4733
7	Prelaz 1	2	2575.01.01.02.01	Č.0361	5x721x195
8	Prirubnica	1	2575.01.01.02.02	Č.0361	5x479x479
9	Usipni priključak	1	2575.01.01.03	Č.0361	3x716
10	Prirubnica 10xØ315	2	2575.01.01.04	Č.0361	10xØ315
11	Uska za dizanje	1	2470.02.01.03	Č.0361	10x160x100
12	Prirubnica tela 10xØ345	4	S104.02.00.00	Č.0361	10xØ345
13	Nosač 5x96x20	4	S47.03.00.00	DD11/S235JRG2	5x96x20
14	Cev Ø88.9x4	1	2575.01.02.01	Č.1212	Ø88.9x4x4666
15	Rukavac KV283, PNU	1	2575.01.02.02.01	Č.4732	Ø54x379
16	Zaptivni prsten Ø95x14	4	S105.05.03.00	C45	Ø95x14
17	Umetak rukavca Ø90x54	4	S45.03.01.00	C45	Ø90x54
18	Gonjeni ukavac Ø55x254, PNU	4	S104.05.02.00	42CrMo4	Ø55x254
19	Zaštitni prsten Ø101.6x12x32	4	S104.05.03.00	S235JRG2	Ø101.6x9x32
20	Segment spirale 245/88.9x250x4 - D	18	2575.01.02.03	Č.0361	245/90x250x4
21	Hop momentne poluge	1	2575.01.03.01	Č.0361	10x330x386
22	Oslono rebro momentne poluge	1	2575.01.03.02	Č.0361	12x200x85
23	Rebro momentne poluge	2	2575.01.03.03	Č.0361	8x100x150
24	Uska za oslanjanje	1	2470.02.04.04	DD11/S235JRG2	10x120x70
25	Plocica motora, osovina Ø35	1	2575.01.04.00	Č.0361	Ø55x12
26	Diht guma 4xØ315	1	2575.01.05.00	Guma	4xØ315
27	Brisač gumeni Ø75x13 - PT - 270	1	2470.02.05.01	X-ECOPUR	Ø75x13
28	Brisač gumeni Ø75x13 - PT - 270	1	2470.02.05.02	X-ECOPUR	Ø75x13
29	Poklopac 6xØ99	1	2470.02.05.03	Č.0361	6xØ99
30	Prirubnička ploča 10xØ345	1	S105.01.01.01	Č.0361	10xØ345
31	Prsten - labirint Ø99x22	1	S105.01.01.02	Č.1530	Ø99x22
32	Rebro kućišta 240x75	2	S105.01.02.00	Č.0361	8x240x75
33	Ploča ležaja 10x230x170	1	S105.01.03.00	Č.0361	10x230x170
34	Rebro horizontalno 6x60x75	2	S105.01.04.00	Č.0361	6x60x75
35	Poklopac kucista	2	S105.03.00.00.	Č.0361	2x98x230
36	Distantna ploča 15xØ165	1	S105.04.00.00	Č.0361	15xØ165
37	Odstojna čaura Ø60/Ø50x47.4	1	S105.06.00.00	Indukciono kaljena	Ø60/Ø50x47.4
38	Rukavac Ø54x365, FA57, PNU	3	2491.14.04.02.01.2	Č.4732	Ø54x365
39	Umetak rukavca Ø114.3x55	2	S134.05.01.00 T2	Č.1530	Ø114.3x55
40	Umetak rukavca Ø130x54	2	S104.05.01.00 T1	Č.1530	Ø130x54
41	Osnovna ploča kućišta 10xØ345	1	S104.01.01.01	C.0361	10xØ345
42	Telo stop biksne Ø116x58	1	S104.01.01.02	Č.1530	Ø116x58
43	Ležišna ploča 10x230x170	1	S104.01.02.00	Č.0361	10x230x170
44	Rebro odстойно 8x170x90	2	S104.01.03.00	Č.0361	8x170x90
45	Poklopac kucista PT270	2	S104.03.00.00.	Č.0361	2x222x108
46	Hop telo zastitnika	1	S104.04.01.00	Č.0361	3x486x204
47	Poklopac zaštitnika 230x121x3	1	S104.04.02.00V3	Č.0361	3x230x121
48	Poklopac zaštitnika - Timken lezaja	1	S104.04.03.00	Č.0361	3x230x121
49	Štop biksna Ø114x38	1	S104.06.00.00	Č.1530	Ø114x38

Табела2. Машински делови који се набављају

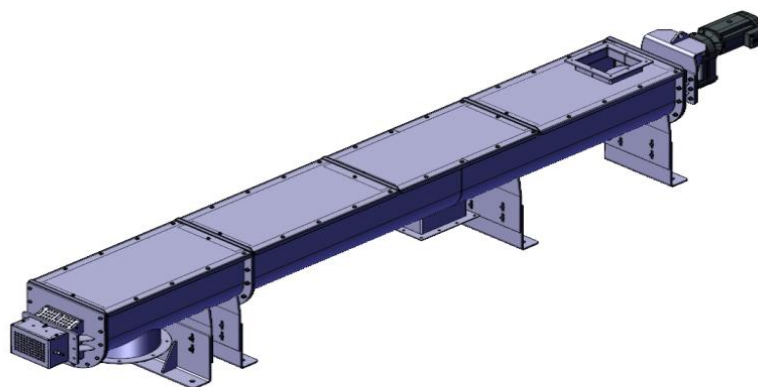
58	Tabela sa delovima koji se nabavljaju					
59	Naziv	Količina	Broj delova	Materijal	Dimenzija	Masa (kg)
60	Navrtka M8	8	Navrtka M8	St	ISO_4032	7.542e-004kg
61	Ležaj UCFC 210	3	UCFC 210 - SKF	None		0.392kg
62	UCFC 210, TIMKEN	3	UCFC 210 - TIMKEN			0.385kg
63	Mazalica M6 prava	4	Mazalica M6	None		4.098e-004kg
64	Mazalica M6/45 - ugaona	1	Mazalica M6/45	C.1530		0.002kg
65	Navrtka M14	8	Navrtka M14	St		0.003kg
66	Podloška 14x28	16	Podloška 14x28			0.001kg
67	Vijak M14x100	4	Vijak M14x100	None		0.018kg
68	Vijak M6x16	3	Vijak M6x16	None		8.247e-004kg
69	Podloška 6x12	7	Podloška 6x12		ISO_7089	1.245e-004kg
70	Vijak M8x16	10	Vijak M8x16	None		0.002kg
71	Vijak M12x35	17	Vijak M12x35	None	M12\ISO_4018	0.006kg
72	Podloška 12x24	28	Podloška 12x24		ISO 7089	7.744e-004kg
73	Navrtka M12	29	Navrtka M12	St	ISO 4032	0.002kg
74	Navrtka M6	4	Navrtka M6	St	ISO_4032	3.493e-004kg
75	Vijak M6x12	4	Vijak M6x12	None		7.171e-004kg
76	Senzor - Schneider M18	1	XS118BLPAL5	St	Schneider	0.021kg
77	Vijak M14x60	4	Vijak M14x60	None		0.012kg
78	Vijak M10x20	1	Vijak M10x20 .	None	ISO 4018	0.003kg
79	Podloška 10x20	1	Podloška 10x20		ISO 7089	4.419e-004kg
80	Navrtka M10	4	Navrtka M10	St	ISO 4032	0.001kg

За стандардне машинске делове се не цртају радионички цртежи, већ се ти делови набављају и довољно је само да се у саставници наведе њихов назив и број стандарда према коме се израђују.

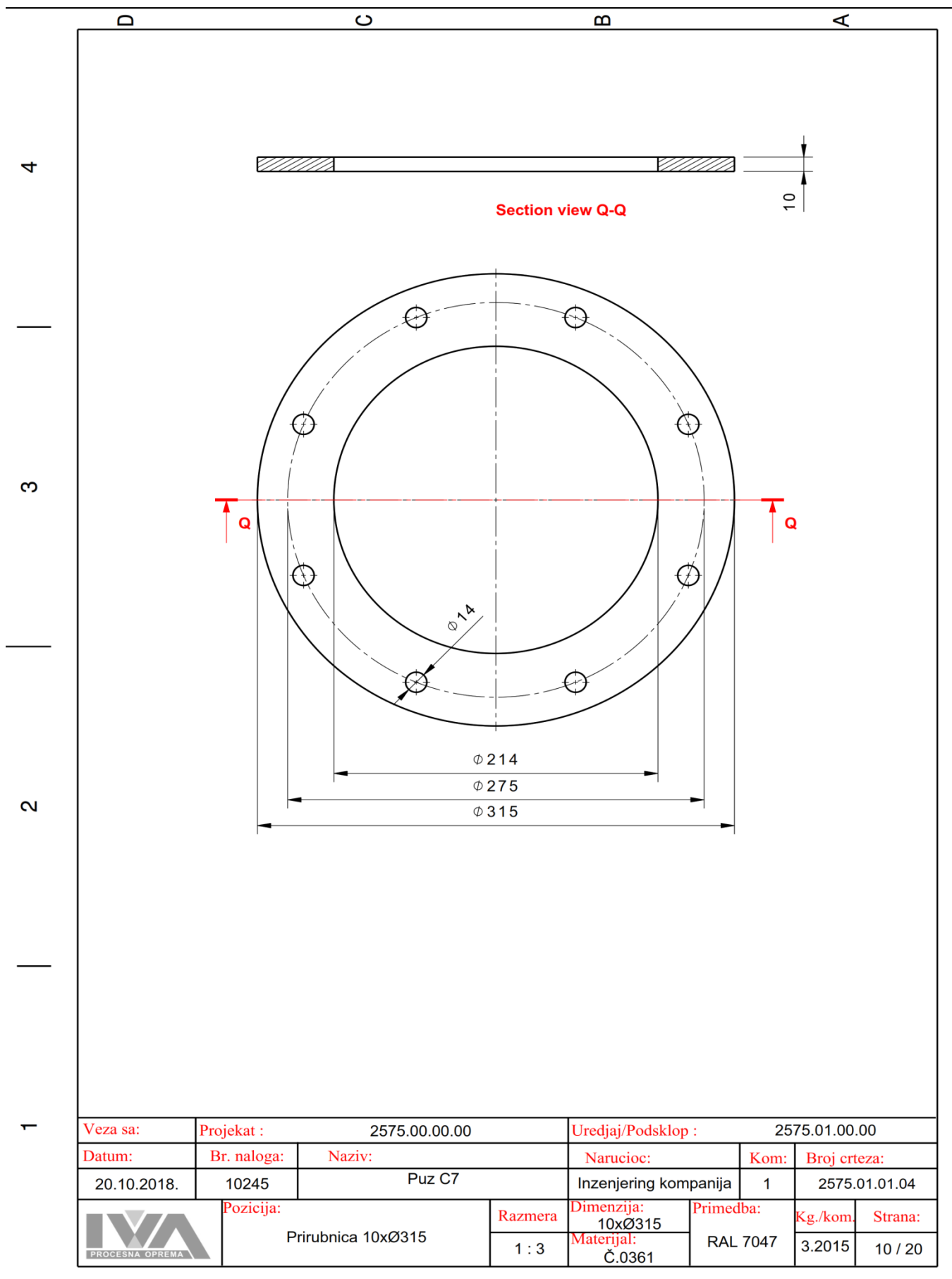
7. Пример техничке документације пужног транспортера

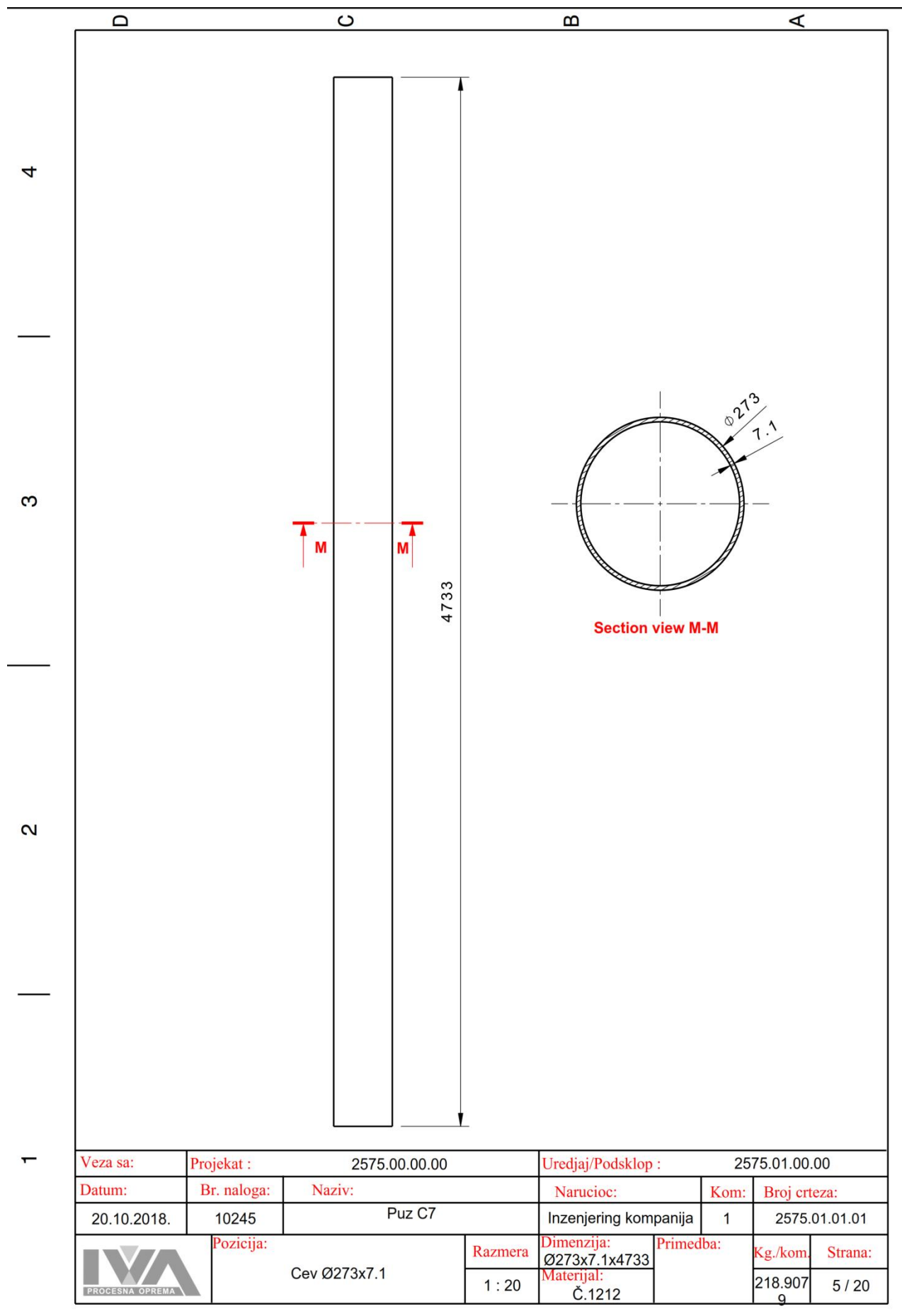
У наставку рада приказан је склопни цртеж као и радионички цртеж пужног транспортера. Пужни транспортер (слика 9) је механизам који користи ротирајућу спиралу унутар цеви за транспорт растреситог материјала. Користи се у индустрији за разне примене, најчешће има примену у пољопривредној, прехранбеној, металној, хемијској, рециклажној и многим другим индустријама.

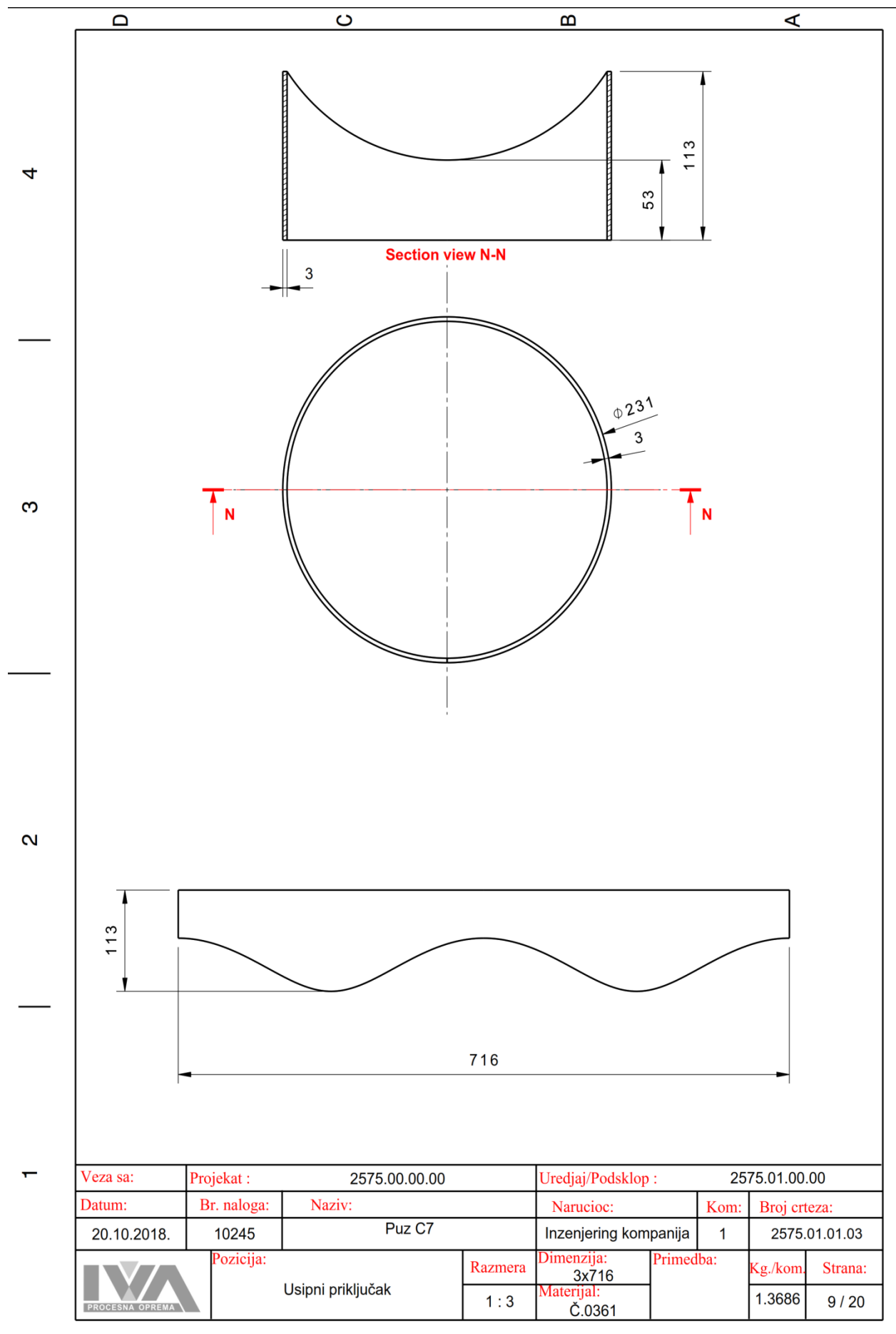
Састоји се од олука са доводним левком и испустом, отвором за контролу рада, пужне завојнице и погонског уређаја (електомотора).

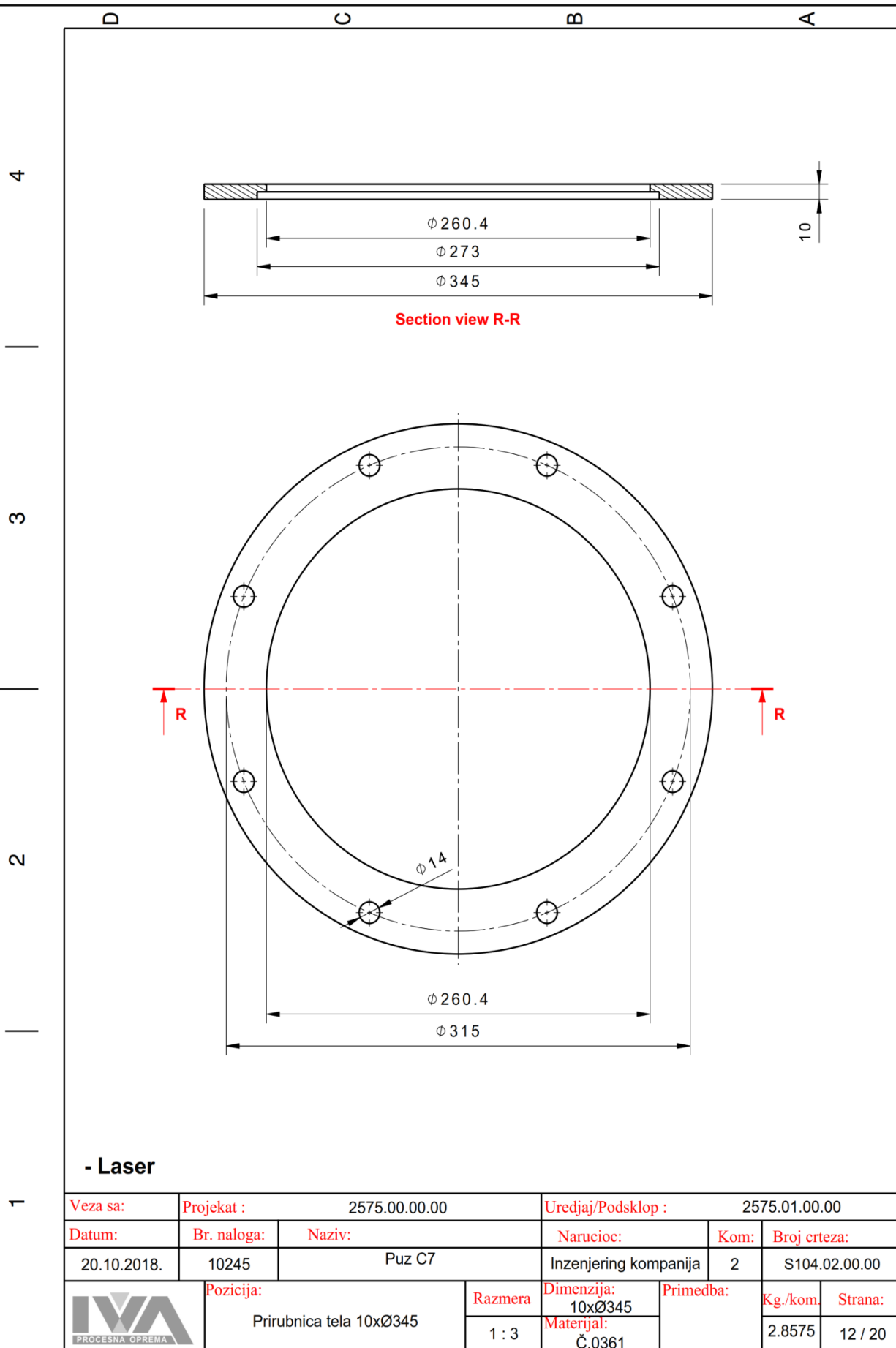


Слика 9. Модел пужног транспортера







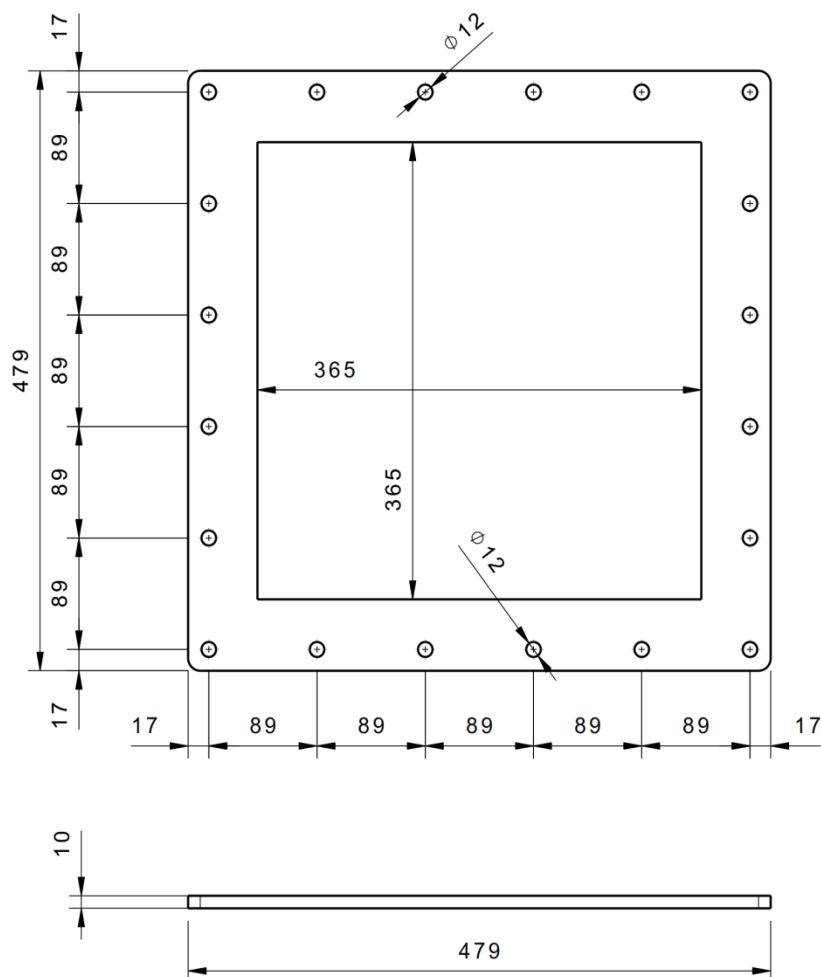


4

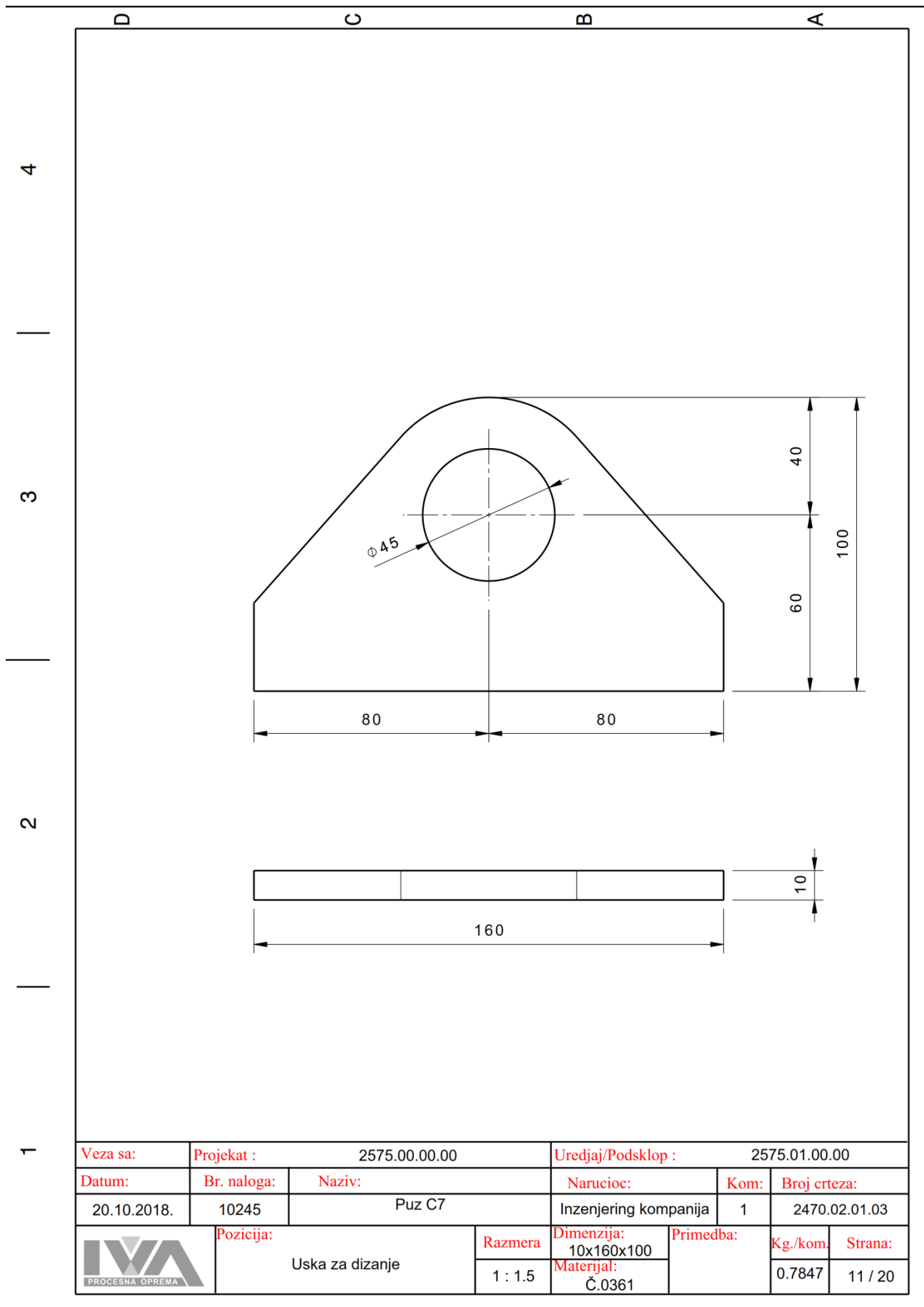
3

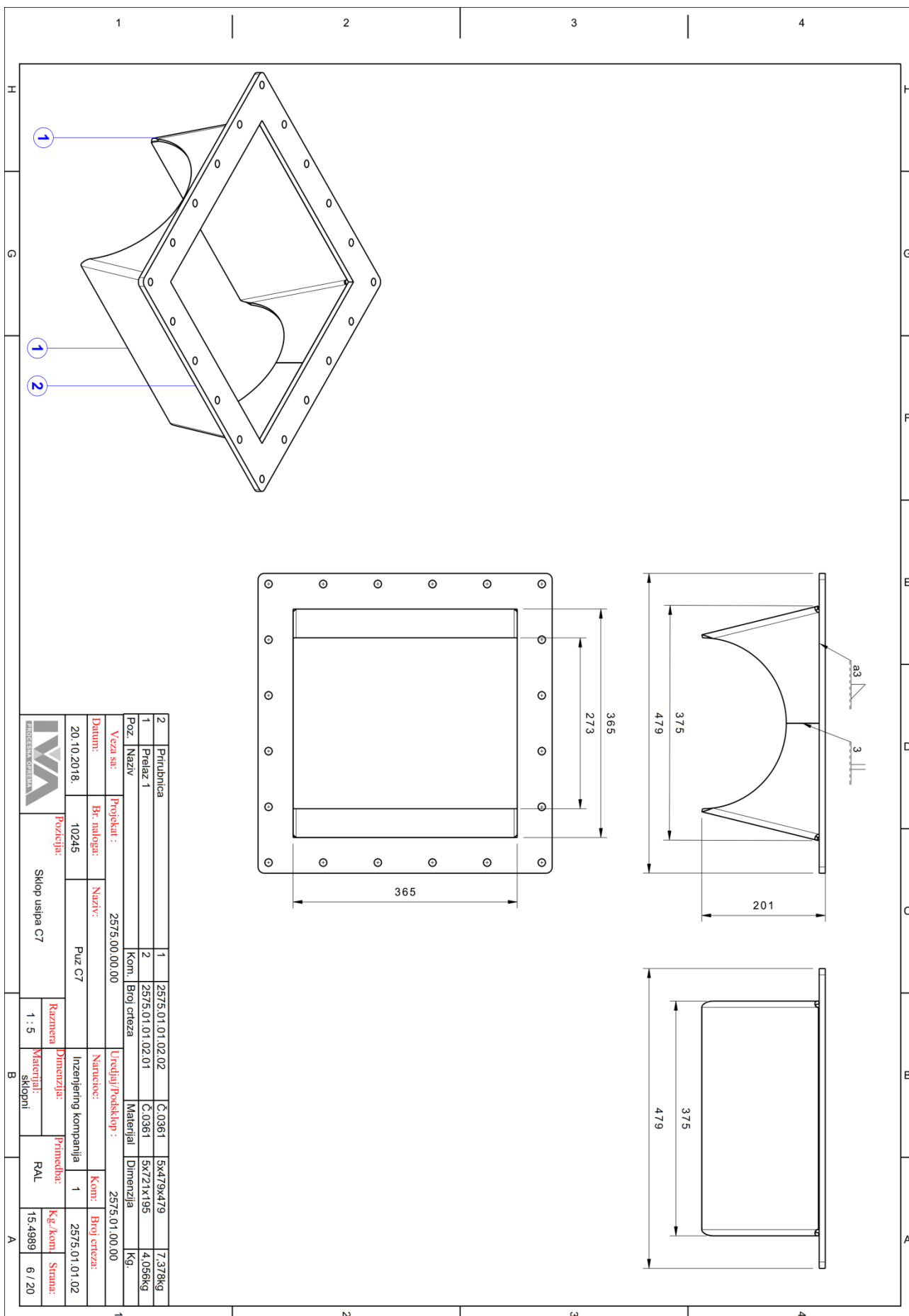
2

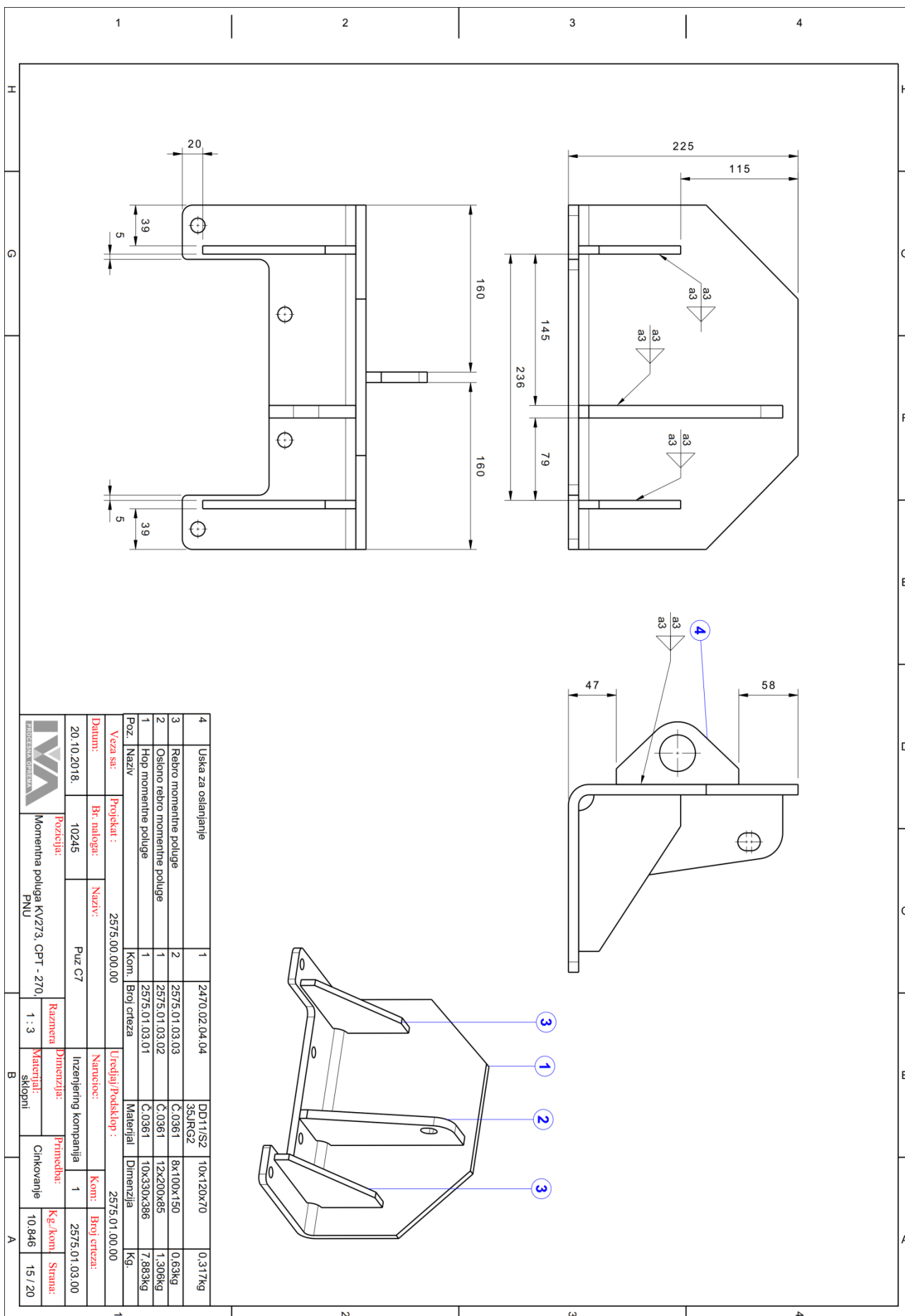
1

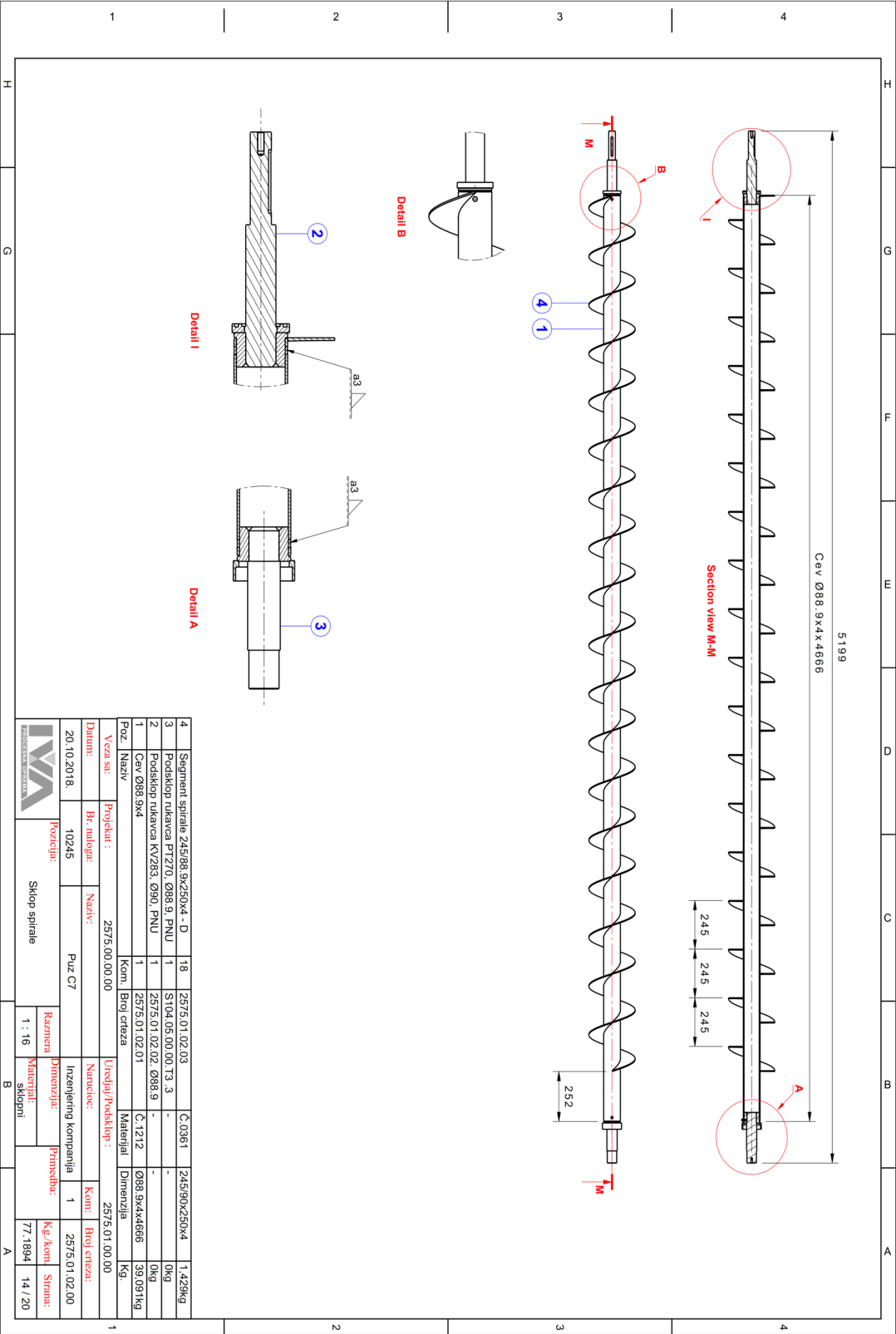


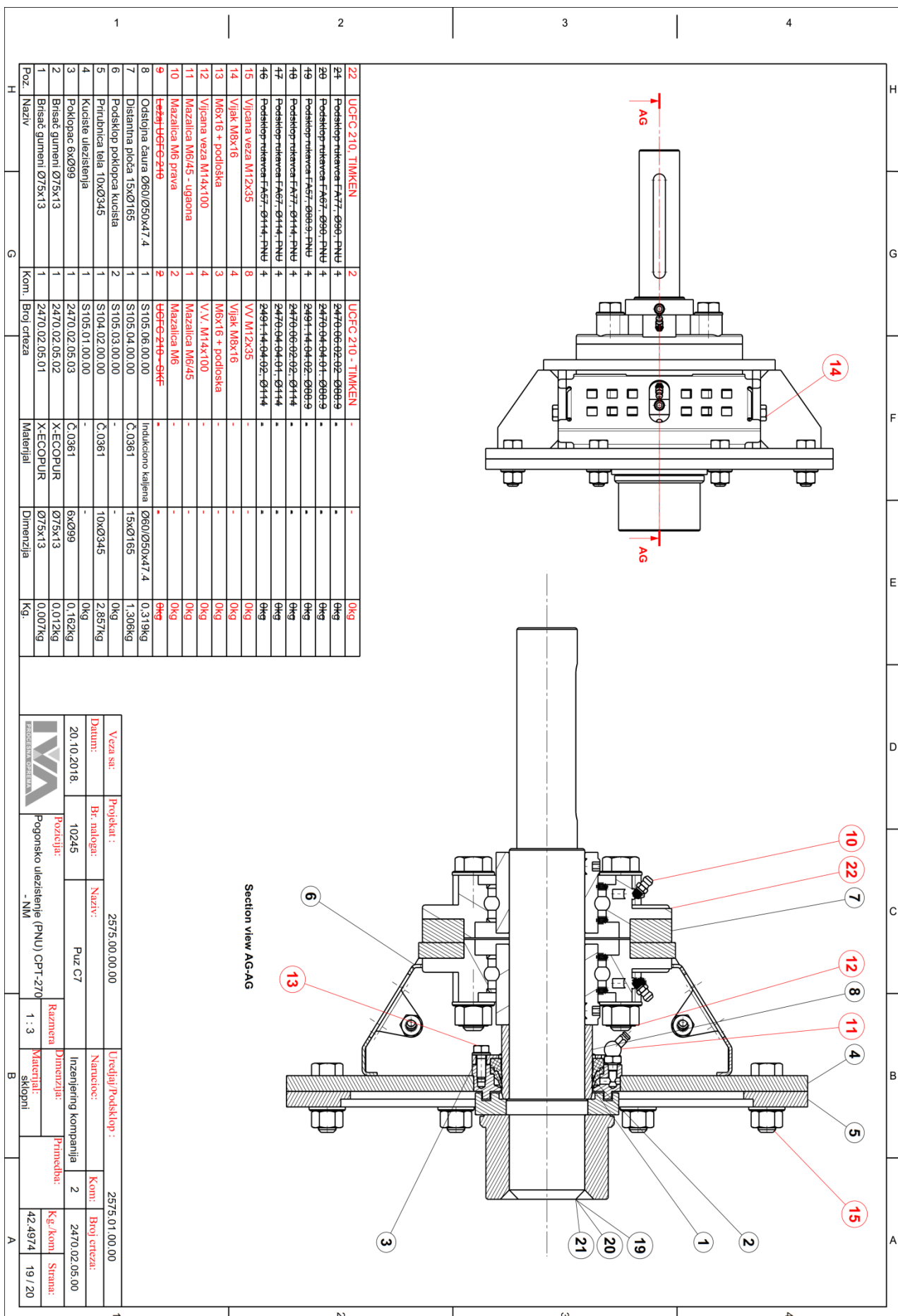
Veza sa:	Projekat : 2575.00.00.00			Uredjaj/Podsklop : 2575.01.00.00			
Datum:	Br. naloga:	Naziv:	Narucioc:		Kom:	Broj crteza:	
20.10.2018.	10245	Puz C7	Inzenjering kompanija		1	2575.01.01.02.02	
	Pozicija:	Prirubnica	Razmera	Dimenzija:	Primedba:	Kg./kom.	Strana:
			1 : 5	5x479x479			
							Materijal:
				Č.0361			

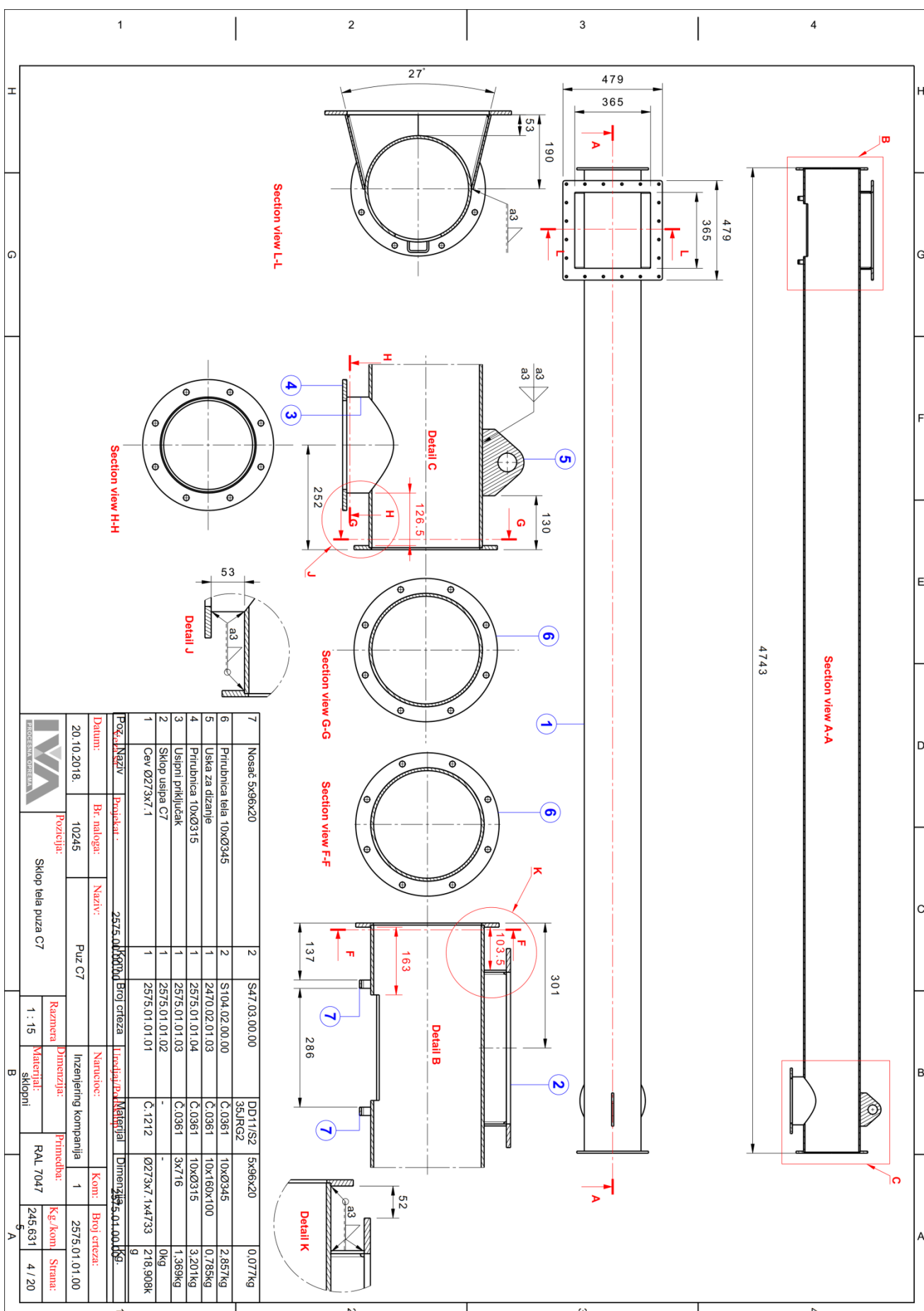


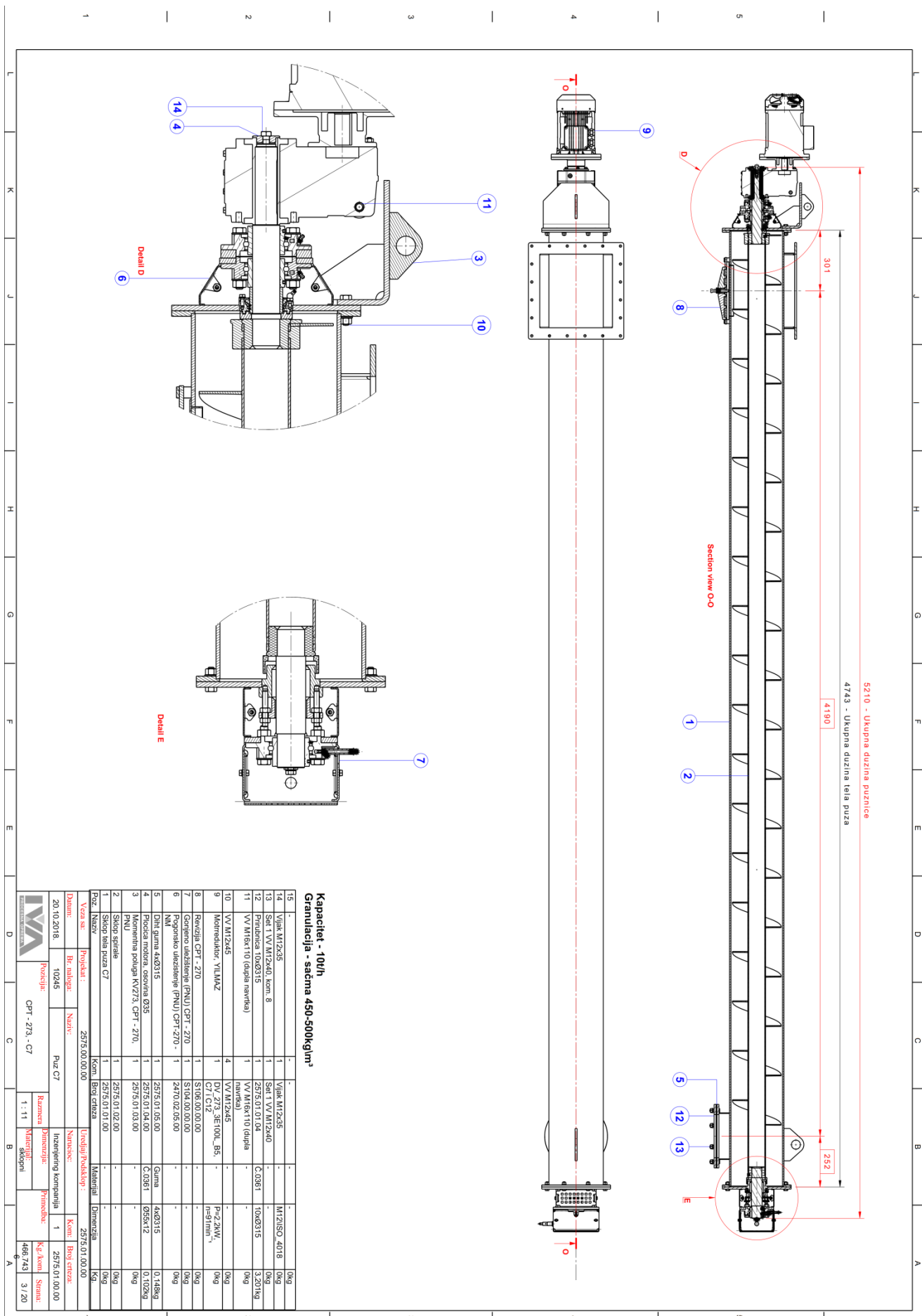


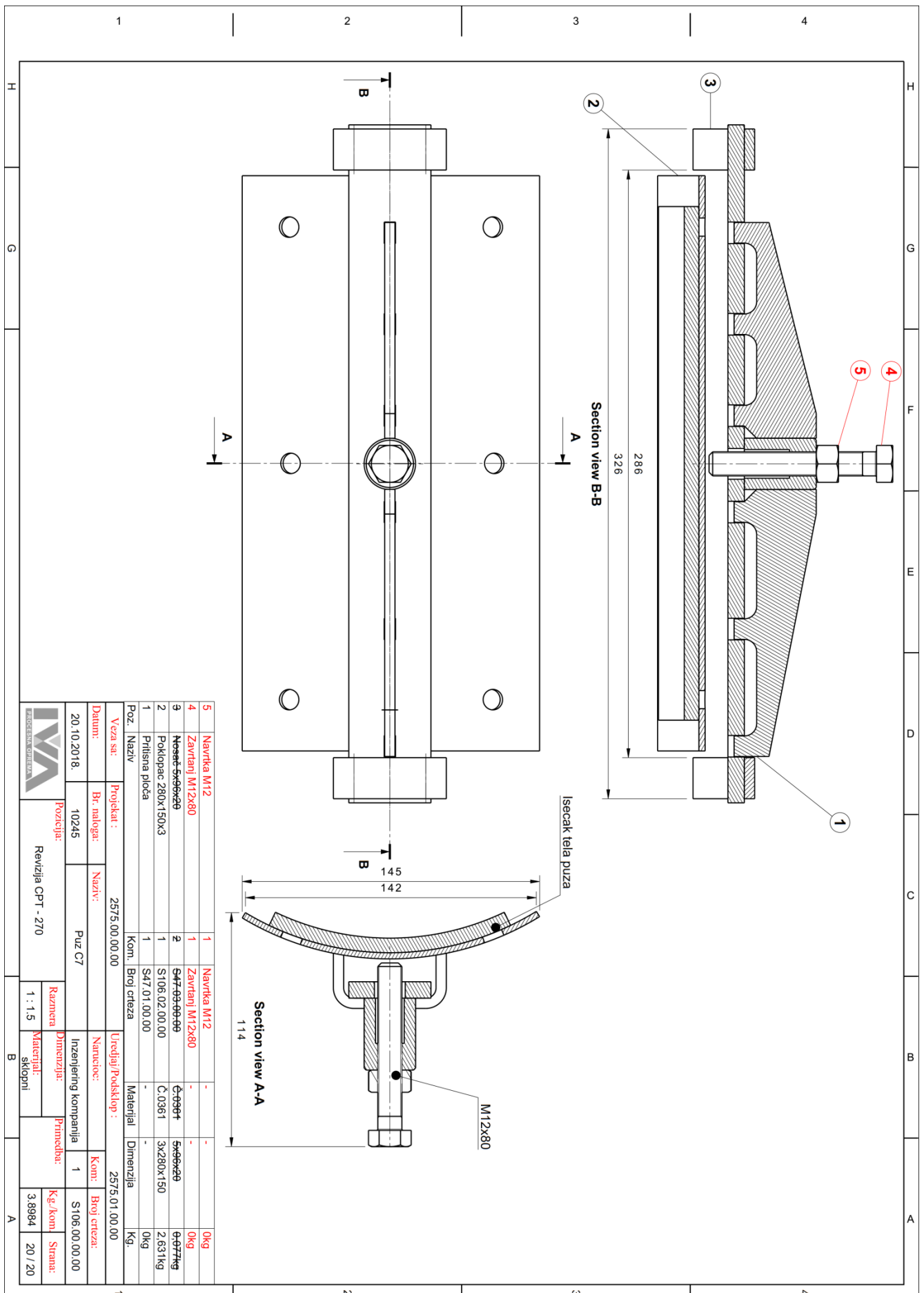


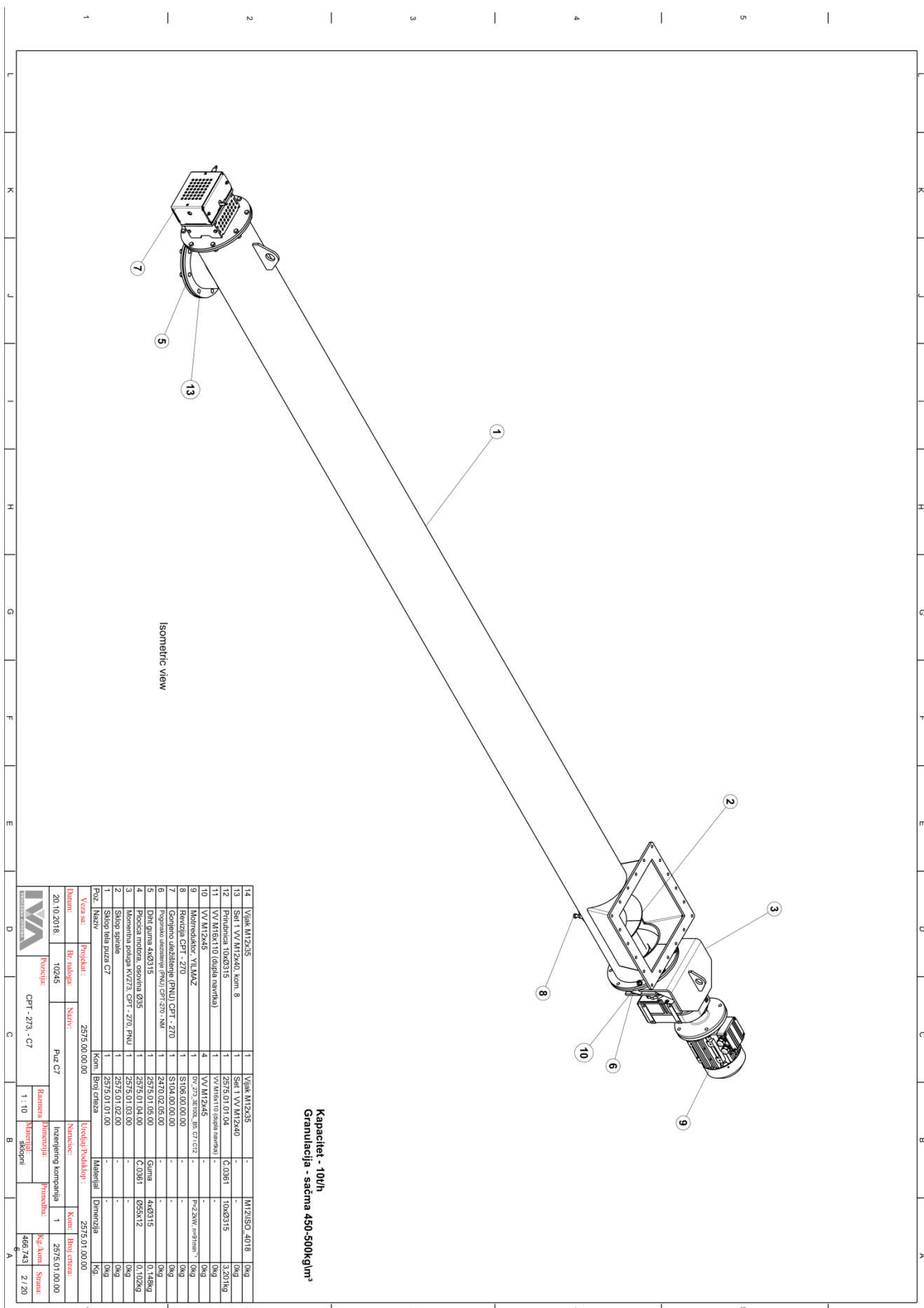












8. Закључак

На основу анализиране техничке документације представљене у завршном раду може се закључити да је потребно знање техничког цртања да би се израдила техничка документација неког будућег производа. Данас је олакшана израда техничке документације помоћу рачунара који може да одради велики део посла. Скраћење времена за израду техничке документације је омогућило увођење савремених метода рада помоћу CAD софтвера. У сваком од модерних програма као што су *Catia*, *AutCad*, *SolidWorks*, *Inventor* и др. могу врло лако нацртати жељени модели, аутоматски урадити радионички цртежи, склопни цртежи, монтажни...

Незамисливо је пословање једног предузећа без техничке документације, јако је битно праћење и вођење документације, односно праћење техничких скица и цртежа, без чега би функционисање производних процеса било немогуће. Технички цртежи играју битну улогу у једном привредном друштву, у једном од његовог најбитнијег сектора, а то је производња, зато што потпомажу изради технолошких и производних процеса. Из тог разлога техничка документација заједно са организациом, која прати производ кроз производњу представља најбитнији корак при кретању ходограма производње.

9. Литература

- [1] Хелета М. и Цветковић Д.: Основе инжењерства и савремене методе у инжењерству, Универзитет Сингидунум, Београд 2009.
- [2] Цветковић Д.: Индустријски инжењеринг и дизајн, Универзитет Сингидунум, Београд 2012.
- [3] Милојевић З., Рацков М., Кузмановић С., Кнежевић И., Навалушић С., Ивановић Л., Вереш М., Марковић Б.: Израда конструкционе документације, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад 2015.
- [4] https://tehnickadokumentacija.blogspot.com/?fbclid=IwAR30Y_pvyqAJAG8PFFu3CI0ZQ3oijPcgeW64F9V8Iid8OrWuAmwb0u8ExS8, приступљено 10.8.2019.
- [5] <https://cicakslavka.wordpress.com/vii>, приступљено сајту 10.8.2019.
- [6] Вуковић В., Вуковић М., Кнежевић И., Бојанић М., Основе машинства, Бања Лука 2015.
- [7] <https://usersite.datalab.eu/printclass.aspx?type=wiki&id=633>, приступљено 11.8.2019
- [8] Глигорић Р., Анђелковић С. И Меши М.: Нови приступ у изради и коришћењу техничке документације, година издања 2000., Летопис научних радова, број стр. 145-156.
- [9] https://cabline1.files.wordpress.com/2014/03/priprema_32.pdf, приступљено презентацији 12.8.2019.