



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Машинске конструкције и механизација

Предмет: Примена рачунара у развоју производа

Број индекса: 386/2013

Урош М. Кркотић

**Конструисање помоћног прибора за
заваривање сегмената руке багера**

мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Ненад Марјановић, ред. проф. - ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру мастер рада кандидат треба да конструише помоћни прибор за заваривање сегмената руке багера. Тај прибор треба да испуни све услове и ограничења, која су унапред постављена и дефинисана од фирме „Wacker Neuson Kragujevac ”. Треба урадити CAD модел прибора за заваривање и на основу тог модела израдити и доставити одговарајућу техничку документацију, потребну за израду тог прибора. Прибор треба да буде конструисан тако, да се може користити у пракси. Пожељно је да задовољи економске аспекте, и на тај начин своју изводљивост и докаже.

Препоручена литература:

- [1] Б. Тадић, Ђ. Вукелић, З. Јурковић, „Алати и прибори”, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2013.
- [2] Н. Марјановић, „Методе „конструисања”, Машински факултет, Крагујевац, 1999.
- [3] С. Јовичић, Н. Марјановић, „Основи конструисања”, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2011.

Крагујевац, новембар 2015.

ментор:

Др Ненад Марјановић

ИЗЈАВА

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

У Крагујевцу, новембар 2015.

Урош Крковић 386/2013

РЕЗИМЕ

У овом раду биће детаљно описан процес конструисања помоћног прибора за заваривање, кроз развој од идеје, преко конципирања и формирања конструкције до детаљног конструисања. Приликом конструисања овог прибора поштована су сва правила конструисања и испуњен је захтев да се у њему могу склапати три различита типа сегмента руке багера. Својом конструкцијом овај прибор омогућава уштеду у времену израде склопова сегмената руке багера, а такође обезбеђује и лако руковање. Применом великог броја стандардних елемената допринело се на једноставности конструкције. Конструисање помоћног прибора за заваривање као и израда техничке документације рађена је у програмском пакету Catia. Овако конструисан прибор могуће је направити и применити у пракси.

Кључне речи: прибор, заваривање, конструисање

ABSTRACT

This paper will explain in detail the process of designing additional equipment for welding, developing from the idea, through the conceiving and forming construction to the detail designing. During designing of this equipment all the rules of construction were observed and equipment also meets the requirement to support three different excavator arm segments. Due to it`s construction, this equipment ensures time saving in production of excavator arm segments, and also easy handling. Application of numerous standard elements also contributed to the simplicity of the structure. Designing of additional equipment for welding was done in Catia software environment. Additional equipment for welding designed this way can be developed and implemented in practice.

Key words: equipment, welding, designing

САДРЖАЈ:

1. УВОД	1
2. ОСНОВНО О СТЕЗНИМ ПРИБОРИМА	3
2.1 Класификација прибора	3
2.2 Основни принципи пројектовања стезних прибора.....	4
2.3 Групни и модуларни стезни прибори.....	4
3. ИСТОРИЈАТ ФИРМЕ	6
4. ПОСТАВЉАЊЕ ТЕХНИЧКОГ ЗАДАТКА И ФОРМИРАЊЕ ЛИСТЕ ЗАХТЕВА	7
5. ПРЕДЛОГ ЗА НОВИ ПРОИЗВОД.....	13
5.1 Предлог идеје	13
5.2 Опис тренутног стања.....	13
5.3 Опис циљаног стања	13
5.4 Начин имплементације	14
5.5 Очекивани резултати и уштеда.....	14
6. ПЛАН АКТИВНОСТИ.....	15
7. КОНЦИПИРАЊЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ПРИБОРА ЗА ЗАВАРИВАЊЕ	17
8. ФОРМИРАЊЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ПРИБОРА ЗА ЗАВАРИВАЊЕ	18
8.1 Развој конструкције прибора и његових подсклопова	18
8.2 Функционисање и примена прибора	36
9. ДЕТАЉНО КОНСТРУИСАЊЕ ПРИБОРА ЗА ЗАВАРИВАЊЕ	42
9.1 Анализа прибора за заваривање	42
9.2 Техничка документација.....	42
9.3 Економски аспекти прибора за заваривање	43
9.4 Радни век, одржавање и сервисирање прибора за заваривање.....	43
9.5 Карактеристике прибора за заваривање	44
10. ЗАКЉУЧАК.....	46
ЛИТЕРАТУРА.....	47

1. УВОД

Задатак овог мастер рада јесте конструисање прибора за заваривање у коме би се склапала, приваривала и припремала за даљу обраду, три различита типа сегмента руке багера. Током процеса конструисања прошло се кроз фазе конципирања, разраде конструкције, моделирања делова и склопова и израде техничке документације у програму Catia.

Према виду радног поступка разликују се прибори [1]:

- за ливење, ваљање и сличне претходне операције,
- за припремне операције (обележавање, центрирање и слично),
- намењени обради резањем,
- намењени обради деформацијом,
- намењени за склапање и монтажу,
- намењени за термичку обраду и
- намењени за завршне операције (бојење, заштита површина и слично).

Овај прибор не може се сврстати ни у једну теоријски дефинисану групу прибора јер је сам по себи уникатан и предвиђен је за конкретну врсту делатности и производа. Такође, он у себи садржи: карактеристике и особине специјалних стезних прибора јер је прибор намењен одређеној производној операцији и предмету обраде, карактеристике групних прибора јер се примењује за базирање и стезање групе технолошки сличних предмета израде, карактеристике модуларно флексибилних прибора који се користе за малосеријску и серијску производњу, а имају високу флексибилност конструкције.

Основна намена стезног прибора (помоћног прибора за заваривање) је реализација производне операције, захтева или производа уопште. При томе стезни прибор треба да омогући задовољење свих захтева по питању остваривања одређених кота, односно да омогући поуздано позиционирање и стезање предмета израде.

При пројектовању стезног прибора треба имати у виду материјалне односе између прибора са једне стране и предмета израде, прибора за мерење и радника са друге стране, а такође и процесе који се одвијају у времену: постављање и скидање предмета израде, одређивање његовог положаја, ослањање, стезање и отпуштање, безбедност на раду и израда.

Идеја за конструисање овог прибора за заваривање настала је у фирми Wacker Neuson Крагујевац, у којој сам похађао стручну праксу. Уочио сам да се за три типа сегмента руке багера користе три различита прибора, што ме је подстакло на размишљање да ли се може конструисати универзални прибор за ова три типа. На ову идеју сам дошао јер сам приметио да ова три типа сегмента руке багера имају одређених сличности, како у облику тако и у димензијама. Са одговарајућим конструктивним изменама постојећих прибора и новим решењима, могуће је сва три типа сегмента склопити и приварити у једном прибору.

Тај нови прибор за заваривање треба да испуни неколико захтева у виду ергономије, једноставности у погледу конструкције и руковања, да буде економски прихватљив и да конструкцијом делова буде прилагођен изради у оквиру фабрике.

Један од захтева за конструкцију овог прибора за заваривање био је да се примене што је више могуће стандардни елементи, материјали који се користе у фабрици и да се конструкција делова и подсклопова прилагоди условима машинске обраде која се примењује у оквиру фирме.

У производном погону фирме где се врши заваривање и израда сегмената руке багера, у зависности од плана рада, дешава се да се неколико пута дневно врши промена потребног прибора за заваривање. Тај процес одузима много времена, јер подразумева преношење и постављање прибора у бокс за заваривање, његову контролу и подешавање. Због тога се дошло до закључка да нови прибор за заваривање мора да омогући брзо подешавање и припрему за израду другог типа сегмента руке багера.

Такође прибор треба да поседује особину компактности, са што мањим бројем изменљивих делова, да буде приступачан у смислу лаког постављања и позиционирања делова сегмената руку, да буде чврсте конструкције јер су радни комади већих габарита и веће масе.

У току конструисања сама конструкција прибора трпела је измене појединачних делова, подсклопова и читавог склопа. Свака измена базирала се на испуњењу наведених захтева или је то ново решење било оптималније од претходног.

Приликом конструисања овог прибора за заваривање примењено је знање стечено током школовања, као и знање стечено у оквиру фирме кроз стручну праксу. Овај прибор за заваривање конструисан је захваљујући подршци и сарадњи са ментором, као и са менаџментом фирме Wacker Neuson Крагујевац.

2. ОСНОВНО О СТЕЗНИМ ПРИБОРИМА

Процеси трансформације полуфабриката у готове производе и полупроизводе одвијају се комплексним дејством средстава за рад на предмет обраде [1]. До готовог производа долази се по дефинисаном редоследу појединих операција и захвата, по предвиђеном технолошком поступку израде. У сваком обрадном процесу поред предмета обраде и машине налази се и стезни прибор.

Стезни прибор је увек присутан било као стандардни стезни прибор (стезна глава, паралелна стега итд.) или као прибор посебно намењен одређеној производној операцији. У категорију стезних прибора могу се уврстити сва средства за производњу која служе за одређивање положаја и стезање предмета обраде или алата, при чему у неким случајевима стезни прибор има намену исправног вођења алата у односу на предмет обраде.

Стезни прибори су обавезни материјални чинилац обрадног система. Ефекти примене стезних прибора огледају се кроз [1]:

- исправно базирање радног предмета на машини у односу на захтеване конструктивне базе, чиме се избегава потреба за појединачним обележавањем предмета обраде и знатно скраћује припремно време;
- смањење грешака тачности димензија при постављању предмета обраде у стезни прибор, независно од вештине радника, што је један од предуслова за могућност спровођења принципа заменљивости готових производа;
- максимално искоришћење машинског парка;
- повећање продуктивности алатних машина;
- олакшање рада радника и реалније одређивање норматива рада и
- успешније координирање радних времена у производњи.

Повећање техноекономских ефеката уз примену стезних прибора [1]:

- скраћење времена и повећање поузданости одређивања радног положаја предмета обраде,
- скраћење времена за стезање предмета обраде,
- скраћење времена обраде,
- могућност коришћења радника ниже квалификације уз истовремено обезбеђивање потребног квалитета производа,
- смањење физичког замора радника,
- снижење процента шкарта и
- уштеда у служби контроле и самањење броја потребних мерних прибора.

2.1 Класификација прибора

Подела стезних прибора на различите класе или групе, могућа је на основу неколико критеријума, према [1]:

- виду радног поступка,

- континуалности рада,
- степену механизације,
- степену универзалности,
- броју предмета обраде који се истовремено стежу и
- конструктивно – експлоатационим карактеристикама прибора.

Према континуалности рада, код стезних прибора могуће је прекидање или не прекидање радног циклуса у којима су у потпуности одвојени помоћни и радни период са различитим степенима преклапања помоћних и главних времена израде.

У погледу степена механизације стезних прибора, постоје два гранична стања односно прибори са:

- искључиво ручним послуживањем и
- потпуном аутоматизацијом целокупног рада.

Између ова два гранична стања присутан је велики број решења различитог степена механизације. Степен универзалности прибора може бити различит. Према броју предмета који се истовремено стежу и позиционирају разликују се прибори за стезање једног или више предмета обраде.

Према намени могућа је подела прибора на следеће категорије:

- прибори опште намене (универзални),
- прибори индивидуалне намене (специјални),
- групни прибори и
- модулни флексибилни прибори.

2.2 Основни принципи пројектовања стезних прибора

Стезни прибори представљају неопходни елемент обрадног система алат – машина – предмет обраде – стезни прибор [1]. При пројектовању стезни прибор треба разматрати не као статички већ као елемент сложеног динамичког система. Стезни прибор представља засебну конструкцију која треба да задовољи задате функције циља при дејству сложених динамичких оптерећења и других утицаја.

При пројектовању стезног прибора треба испоштовати основне принципе пројектовања од којих се могу издвојити следећи:

- функционалност,
- поузданост,
- технологичност израде,
- економичност,
- лакоћа опслуживања и
- безбедност на раду.

2.3 Групни и модулари стезни прибори

Концеп пројектовања ових прибора разликује се од уобичајеног приступа у индивидуалном решавању позиционирања и стезања предмета обраде у различитим

операцијама неког технолошког процеса [1]. Овај систем прибора карактерише знатно учешће стандардних делова у односу на посебно конструисане специјалне приборе. Предности ових прибора исказују се кроз скраћење времена потребног за припрему од постављеног задатка до почетка производње и на смањење цене коштања опреме.

На ове захтеве може се утицати на три начина [1]:

- применом специјалних прибора пројектованих на принципу коришћења типизираних стандардних елемената,
- применом групних прибора и
- применом система модуларних прибора.

Формирањем групе технолошки сличних делова, појединачна и малосеријска производња се преводи у серијску или у високосеријску производњу, чиме се оправдава улагање у пројектовање и примену опреме повишене производности. Групни прибори се обично пројектују за једну операцију заједничког технолошког поступка групе предмета обраде, па се као основни захтев за групни прибор поставља могућност базирања, стезања, позиционирања или вођења алата за све предмете обраде те групе. Захтев се може остварити на један од три начина, применом:

- групног прибора са изменљивим елементима,
- групног прибора са подешавањем неких елемената и
- комбиновањем групног прибора са изменљивим и подешивим елементима.

Пре преласка на обраду другог предмета из исте групе, у првом случају треба изменити одређени број елемената (за ослањање, позиционирање, вођење, идр.), а у другом случају треба извршити одговарајућа регулисања положаја појединих елемената. Код групних прибора постоји основни групни прибор и комплет изменљивих елемената.

Пројектовање групних прибора је знатно сложеније од пројектовања специјалних прибора, зато што се изводи за групу делова, а не за један део. Пројектовање се заснива на анализи конструкцијских и технолошких карактеристика делова који припадају истој групи и на проучавању података о технолошком поступку израде, машинама и осталим карактеристикама групе.

Модуларни прибори формирају се на принципу склапања (компоновања, агрегатирања) од стандардних елемената садржаних у одговарајућем комплету (гарнитури). Гарнитура се састоји од ширег или ужег асортимана делова, различитог облика и подсклопова, обликованих, димензионисаних и изграђених тако да се међусобним везивањем и растављањем могу склапати у жељену целину.

Међусобне везе елемената су раздвојиве што омогућава да се без оштећења делова прибор расклопи и елементи гарнитуре користе за формирање нових прибора. У већини система комплет стандардних елемената садржи као групе [1]:

- основне елементе (основне плоче, угаоници, подметачи),
- елементи за ослањање и локацију,
- елементи за вођење алата,
- елементи и механизми за стезање и
- допунски елементи и различити подсклопови.

Област примене модуларних прибора је веома широка.

3. ИСТОРИЈАТ ФИРМЕ

Wacker Neuson SE је мултинационална компанија, која развија, производи и продаје опрему и делове за грађевинске машине [4].

Историјат компаније се везује за 1848. годину када је Јохан Кристијан Вакер основао ковачку радионицу у Дрездену. Компанија је 1930. године пријавила свој први патент – електрични набијач земљишта. Сада компанија поседује преко 400 патената и корисних унапређења. Од 2005. године, у сарадњи са Weidemann GmbH допуњен је асортиман групе са производима компактних грађевинских машина и машина за пољопривреду.

Данас има више од 40 филијала, више од 140 продајних и сервисних центара и преко 12.000 продајних и сервисних партнера широм света. Група има преко 3.500 запослених. Седиште компаније је у Минхену.

Wacker Neuson је водећа компанија у свету у области производње грађевинских машина и уређаја. Професионалним корисницима из области грађевине, хортикултуре и пољопривреде као и индустријским предузећима, предузећима за рециклажу и општинама нуди преко 300 производних група као и услуге изнајмљивања, замене и поправке делова.

Компанија Wacker Neuson Крагујевац д.о.о. део је интернационалне групе Wacker Neuson SE, са централом у Минхену, Немачка, која се бави производњом грађевинских машина као и целокупне машинске опреме која је потребна у грађевинској индустрији. Wacker Neuson Крагујевац д.о.о. се бави производњом кључних компоненти (заварених конструкција) за грађевинске машине.

Компанија Wacker Neuson је у Крагујевцу основана 2007. године и тада је бројала неких 20 радника. Како су пролазиле године, фирма је ширила своје капацитете, како производне тако и у људству, тако да данас фирма има око 300 радника.

У производним погонима компаније у Крагујевцу 80% производног процеса чини заваривање, а остало су операције сечења материјала као и механиче обраде. У оквиру компаније развијено је одељење за пројектовање прибора за заваривање и израду прототипова.

4. ПОСТАВЉАЊЕ ТЕХНИЧКОГ ЗАДАТКА И ФОРМИРАЊЕ ЛИСТЕ ЗАХТЕВА

Технички задатак представља улаз у процес конструисања и настаје услед техничких потреба и планирања производа са циљем да се постојеће техничко стање промени и обогати у корист човека [2].

Идеје за стварање нових или за побољшање постојећих производа могу настати из унутрашњих и спољашњих извора. Унутрашњи извори предлога техничких потреба се јављају унутар самог производног система (у производном предузећу или самосталном конструкционом или развојном бироу). Они потичу од конструктора, руководиоца, технолога, инжењера одржавања и осталог техничког особља које ради у дотичном производном систему. Спољашњи предлози потреба потичу од наручиоца, понуда других произвођача или истраживачких организација, предлога других предузећа, итд.

За време обављања стручне праксе у компанији Wacker Neuson Крагујевац мој задатак је био израда операционих листи за све групе производа. Између осталог и за групу производа Loeffelstiel. Ова група производа се примењује на багеру тип ЕТ 20 и представља сегмент руке багера. На овом багеру се примењују три типа различитих димензија овог сегмента руке багера. Поједине мере су заједничке за сва три типа док су дужинске мере различите. Називи ових сегмената су Loeffelstiel kurz 2003, Loeffelstiel lang 2003 и Loeffelstiel 1703.

На слици 1 [4] је представљен багер ЕТ 20, а стрелицом је означен сегмент руке багера Loeffelstiel 2003 lang.



Слика 1. Сегмент руке багера Loeffelstiel 2003 lang

На слици 2 [4] стрелицом је приказан модел Loeffelstiel 2003 kurz на истом багеру ET-20.



Слика 2. Сегмент руке багера Loeffelstiel 2003 kurz

На слици 3 [4] стрелицом је приказан модел Loeffelstiel 1703.



Слика 3. Сегмент руке багера Loeffelstiel 1703

ET20 багер поседује одличне перформансе као и лакоћу управљања. ET багер је продуктивна и свестрана машина за копање са максималном дужином копања од 2,7 m и силе захвата од 1917 kg [4]. Багер покреће мотор „Tier 4 Final” и обезбеђује 13,4 kW при 2.200 обртаја што омогућава велику снагу копања и миран рад машине. ET 20 омогућава удобан рад, одличну прегледност и специфичну конструкцију кабине са двоје врата.

Приликом израде операционих листи за потребе производње увидео сам да се сва три типа Loeffelstiela склапају на три засебна прибора за заваривање. Прибори за заваривање служе да се сви делови склопа сегмента руке багера позиционирају и причврсте како треба пре коначног заваривања. Причвршћивање се врши приваривањем.

На слици 4 је приказан изглед тренутног прибора за Loeffelstiel lang 2003, као и његово позиционирање у прибору.



Слика 4. Постојећи прибор за Loeffelstiel 2003 lang

Прибор за Loeffelstiel kurz 2003 је сличан као прибор приказан на претходној слици.

На слици 5 је приказан изглед тренутног прибора за Loeffelstiel 1703, као и његово позиционирање у прибору.

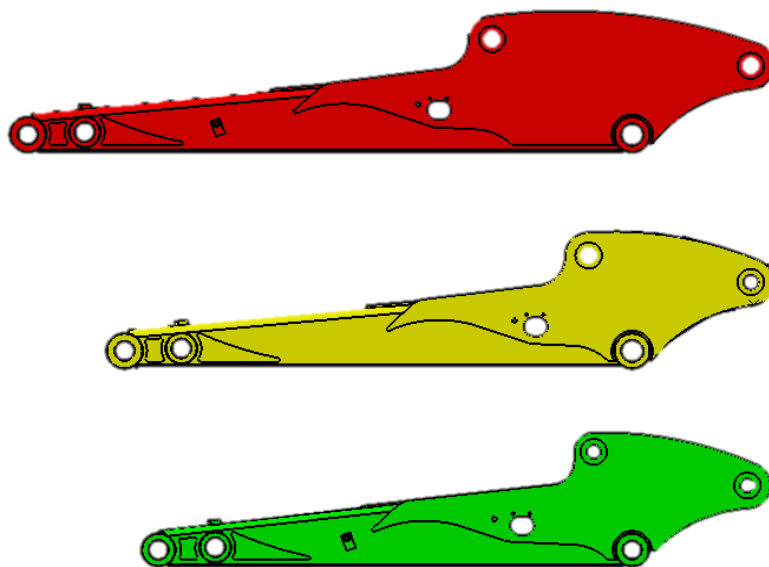


Слика 5. Постојећи прибор за Loeffelstiel 1703

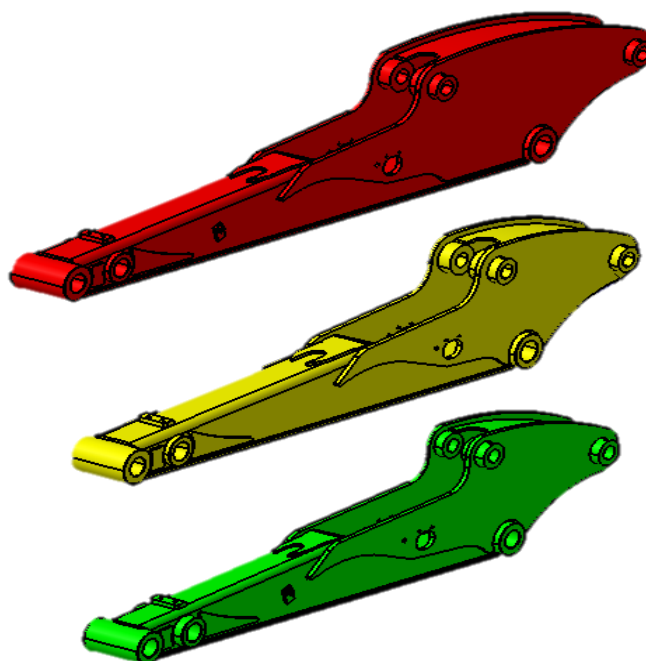
Пошто постојећи прибори заузимају много простора, јер се ради о три засебна прибора, а уједно и њихово стално преношење до бокса за приваривање одузима доста времена, дошао сам на идеју да предложим конструкцију прибора на којем би се приваривала сва три типа.

Ту идеју сам пренео одељењу за развој, које уједно представља и конструкциони биро компаније. Идеја је прихваћена од стране конструкционог бироа и дозволили су ми да својим идејним решењем решим конкретан проблем. Уједно то сам искористио као тему за израду мастер рада, поново уз њихово одобрење.

На следећим сликама су приказана сва три Loeffelstiela. Обојена су различитом бојом због лакшег означавања. Слика је преузета из модела, из програмског пакета Catia у којој је и рађено комплетно моделирање прибора за заваривање.



*Слика 6. Сегменти руку багера за сва три типа Loeffelstiela
(бочни поглед)*



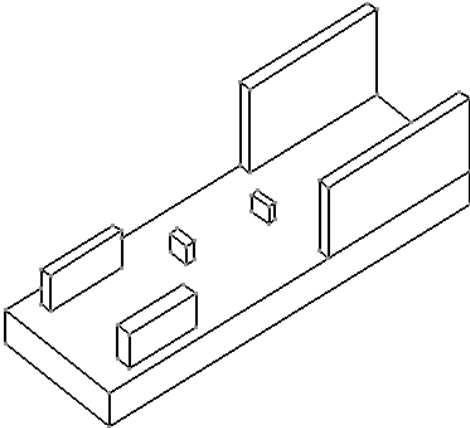
*Слика 7. Сегменти руку багера за сва три типа Loeffelstiela
(изометријски поглед)*

Црвеном бојом је представљен Loeffelstiel lang 2003, жутом Loeffelstiel kurz 2003, а зеленом бојом Loeffelstiel 1703. Главна разлика је у дужинама и висинама ових Loeffelstiela.

На основу CAD модела ових Loeffelstiela дефинисан је технички задатак као и листа захтева за конструисање прибора за заваривање.

У табели 1 је приказан технички задатак за прибор за заваривање.

Табела 1. Технички задатак

Технички задатак
- Функција: формирање склопа одређеног производа и његово приваривање у помоћном прибору за заваривање. - Скица:  - Концепција: Треба да се омогући склапање и приваривање три различита типа производа Loeffelstiela, стога постоји једна концепција целог склопа прибора, са различитим концепцијама подсклопова самог прибора. - Габарити: 2000x600x400 mm - Радни век: 5 година уз редовно одржавање и сервисирање. - Цена: предвиђена буџетом.

Технички задатак се формира на основу захтева, услова, ограничења и жеља које се постављају пред будућу конструкцију [2]. Често је технички задатак дефинисан од стране купца, али је неопходно да конструктор разради задатак и да га усагласи са наручиоцем и извођачима. Резултат разраде техничког задатка треба да буде спецификација, односно детаљан опис захтева, који се обично изводи у облику листе захтева.

У овом случају задатак је дефинисан од стране одељења за развој, фирме Wacker Neuson Крагујевац. Стога је у табели 2 представљена листа захтева за прибор који се конструише.

Табела 2. Листа захтева

Листа захтева			
Прибор за заваривање		Чврст захтев	Лабав захтев
1	Функција: - Прибор треба да омогући добијање тачне геометрије свих производа који се у њему склапају. - Прибор треба да омогући лако постављање и позиционирање елемената производа који се у њему склапа. - Прибор својим обликом и положајем саставних подсклопова треба да омогући лак приступ местима која се приварују. - Облик прибора треба да омогући његово лако премештање уколико је то потребно.	+ + +	+
2	Подаци битни за извршење функције: - Коришћење CAD модела сегмената руку багера за конструисање прибора за заваривање. - Користити материјале који се већ користе у фирми. - Користити што више стандардних елемената. - Прибор треба да омогући његову лаку демонтажу и монтажу.	+ + +	+
3	Радна својства - Радни век уз правилно одржавање и сервисирање минимум 5 година. - Брза и једноставна промена радних комада и њихова тачност израде.	+ +	
4	Ергономска својства - Прибор треба да буде безбедан за руковање. - Прибор треба да омогући лако руковање при приваривању.	+ +	
5	Технолошка својства - Прибор треба да омогући примену постојећих технолошких решења која се користе у фирми. - Није неопходно инвестирати у нову опрему.	+	+
6	Испорука Рок за завршетак конструкције 31.12.2015.	+	
7	Економски услови Трошкови израде прибора не треба да превазиђу трошкове предвиђене буџетом.	+	

Из табеле 2 може се видети да су дефинисани чврсти и лабави захтеви. Чврсти захтеви су они захтеви који се морају испунити и сходно томе они су у овом раду испуњени. Док су лабави захтеви они захтеви који се не морају испунити, али су и они испуњени након што су испуњени чврсти захтеви из горе приказане табеле 2.

5. ПРЕДЛОГ ЗА НОВИ ПРОИЗВОД

5.1 Предлог идеје

У циљу постизања бржег и ефикаснијег учинка приваривања, уштеди на простору и уштеди на времену усвојена је идеја о конструкцији помоћног прибора за заваривање, на коме би се формирали и приваривали склопови сва три типа Loeffelstiela.

5.2 Опис тренутног стања

Бокс за приваривање представља простор у коме оператер треба успешно и са лакоћом да обави операцију приваривања. Под тим се мисли на лак приступ и прилаз прибору, брзо и прецизно постављање делова склопа у прибор, као и лако манипулисање оператера око прибора. Због тога у боксу може да се нађе само заваривачки прибор који је у том тренутку потребан, док се други прибори налазе одложени ван бокса за приваривање, у простору предвиђеном за њих. У боксу се налази апарат за заваривање, делови склопа и прибор за одређени тип Loeffelstiela. Није могуће да се сва три прибора налазе истовремено у боксу због њихових димензија и простора који би заузимали.

У зависности од плана рада, у току радног времена некада је потребно направити по неколико склопова сва три типа Loeffelstiela, што значи примену три различита прибора за заваривање. Да би се прибор изнео из бокса и унео други, неопходно је коришћење виљушкарe што захтева ангажовање још једног радника, а проузрукује и губитак времена.

Поред тога неопходно је да се са сваком променом прибора врши његова контрола што је додатни губитак времена, а и представља оптерећење за радника.

5.3 Опис циљаног стања

Конструкцијом помоћног прибора за заваривање на коме би се склапала сва три типа и на коме би се вршило њихово успешно заваривање, у првом реду дошло би до уштеде потребног материјала за два прибора, као и за обраду самих делова прибора.

Такав прибор би могао константно да буде у боксу за приваривање, а заузимао би исто простора као један од претходних прибора, што представља директну уштеду у простору јер нема потребе за одлагањем прибора који се користи.

Коришћењем овог прибора није потребно његово измештање чиме се не ангажују други радници и средства за транспорт.

Најбитније од свега што овакав прибор доприноси уштеди у времену јер је сва три производа могуће склапати у једном прибору уз минималан утрошак времена на

његову припрему. На самом прибору би се налазили сви потребни елементи за позиционирање делова склопа сва три типа Loeffelstiela.

Прибор задржава све конструктивне карактеристике, као претходни прибори тако да није потребна додатна контрола и подешавање.

5.4 Начин имплементације

Заснива се на конструисању 3Д модела у програмском пакету Catia. Конструкционом бироу се представља 3Д модел ради провере. Уколико задовољава све потребне критеријуме у виду лаког приступа свим тачкама за приваривање склопова и даје тачну геометрију склопова који се у њему формирају, онда се одобрава то идејно решење дато у облику 3Д модела.

Затим се врши израда техничке документације склопа прибора и његових делова који се прослеђују делу производње који је задужен за израду прибора.

Након израде свих делова врши се монтажа прибора према предвиђеном поступку. Када се прибор склопи, онда се врши контрола и мерење његових кључних димензија, растојања и елемената од којих зависи тачност израде сва три типа Loeffelstiela. На крају као последњи вид провере прибора, врши се склапање сва три типа Loeffelstiela. Уколико су добијени контролни склопови задовољавајући, онда се прибор одобрава, прослеђује производњи и допрема у предвиђени бокс за приваривање.

5.5 Очекивани резултати и уштеда

Уколико се предпостави да се некада минимум два пута у току радног времена врши промена прибора, то би значило да уштеда у времену премештања прибора може да износи око 45 мин.

Како је просечно време приваривања једног од ових типова Loeffelstiela око 20 мин може се предвидети да се за утрошено време на премештање прибора могу произвести два склопа Loeffelstiela.

За подешавање прибора за било који други тип склопа Loeffelstiela потребно је око 5 мин. Долази се до рачунице да се на промени прибора уштеди најмање 40 мин, што представља два урађена (приварена) склопа.

Постоље прибора чије су димензије $1680 \times 901 \text{ mm}$ заузима простор од $1,5 \text{ m}^2$, што значи да смо са овим прибором уштедели најмање 3 m^2 .

Израда овог прибора скупља је за око 10% од једног постојећег прибора, а доприноси уштеди за два комплетна прибора исте намене.

6. ПЛАН АКТИВНОСТИ

У оквиру фирме постоји план активности који сваки запослени у конструкционом бироу (одељењу за пројектовање прибора и израду прототипова) мора да поштује и примењује када приступи конструисању новог прибора. У складу са тим сам и ја поштовао и применио план активности, који прати производ од идеје до реализације. План активности се састоји од следећих тачака:

- **Почетак пројекта обухвата:**

1. Предлог за нови производ (прибор) – даје се предлог за конструисање и израду новог прибора.

2. Обезбеђивање потребних цртежа и 3Д модела.

3. Анализа производа (прибора) – даје се технолошко–економско образложење због чега треба приступити конструисању и изради новог производа. Предочава се предност новог прибора у односу на постојећа решења, његове предности и погодности које тај нови прибор доноси.

- **Документација обухвата:**

1. Калкулација трошкова и буџет – одељење за развој врши прорачун трошкова реализације израде новог производа (прибора), као и одређивање буџета за предвиђене трошкове.

2. Дизајнирање 3Д модела – врши се моделирање у одговарајућем софтверском програму на основу кога могу да се одреде све карактеристике новог производа.

3. Израда техничке документације – на основу 3Д модела врши се израда техничких цртежа за израду делова производа.

- **Материјали:**

1. Набавка материјала – унутар фирме се обавља набавка материјала јер фирма поседује залихе материјала и опрему за обраду материјала (сечење, глодање, стругање, заваривање итд.). Сви стандардни елементи се поручују преко службе набавке којој се доставља списак потребних стандардних елемената (завртњаци, стеге, лежајеви итд.).

- **Израда делова прибора и прототипа:**

1. Обрада делова прибора – унутар фирме постоје машине за сечење лимова као што су ласер (3-15 mm) и плазма (15-50 mm), стругови, глодалице, стубне бушилице, CNC машине итд.

2. Екстерне услуге – за елементе који се не могу обрадити унутар фирме користе се услуге екстерних фирми које раде обраду тих елемената.

3. Формирање склопа прибора – обрађени делови склопа се према документацији спајају и формира се склоп прибора.

4. Мерни протокол – врши се провера свих функционалних и битних мера прибора, врши се пробно склапање производа у прибору за који је он предвиђен и уколико добијен производ задовољава прописану геометрију, то значи да је прибор добар и да се може применити у серијској производњи.

- **Серијска производња:**

1. Почетак серијске производње – прибор који задовољава све прописане критеријуме након детаљне провере, односи се у бокс за приваривање и покреће се серијска производња на њему. Првих неколико производа се детаљно проверава да би се утврдило да ли прибор задовољава критеријуме и у серијској производњи.

- **Завршетак пројекта:**

Врши се коначна оцена добијеног прибора као и поређење добијених параметара у односу на планиране (технички и економски параметри).

7. КОНЦИПИРАЊЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ПРИБОРА ЗА ЗАВАРИВАЊЕ

Конципирање идејног решења машинског система представља утврђивање глобалног размештаја делова и компонената ради остваривања задате функције [2]. Ова фаза конструисања обухвата пут од идеје преко описа функције до идејног решења функције.

Функција прибора за заваривање

Прибор за заваривање треба пре свега да омогући тачно добијање геометрије склопова производа који се у њему склапају. Такође, врло је битно да прибор буде приступачан у смислу лаког постављања и позиционирања свих делова склопа, за сва три типа Loeffelstiela.

Када су сви делови склопа производа постављени и правилно позиционирани у прибору, приступа се приваривању. Дакле, прибор треба да буде функционалан у смислу лаког приступа свим битним тачкама – позицијама које треба приварити.

Када се ради о прибору на коме се склапају 2 или више различита производа, тежи се да прибор буде са што мање измењивим компонентама, уколико је то могуће. На тај начин се омогућава лакши рад и уштеда у времену припреме прибора. За сваки део прибора који није саставни део неког од подсклопова, на прибору треба урадити позициона места на која би се ти делови одлагали, када нису у употреби.

Прибор треба да буде стабилан, како би обезбедио безбедан и правилан рад. Дакле, прибор треба да поседује и одређена ергономска својства поред карактеристика тачности.

Концепција прибора за заваривање

Концепција прибора је дефинисана самим изгледом радног комада и условима за његову израду. Тако да то не оставља много простора за различите варијанте прибора. На подсклоповима прибора могуће је вршити измене с тим да се не утиче на задату геометрију радног комада.

Усвојена је концепција прибора која је имала најмањи број измењивих компоненти, а да при томе усвојена конструкција није била сувише компликована. То подразумева да је избегнута примена хидрауличних или пнеуматских елемената, већ су коришћене најједноставније механичке справе. То је уједно допринело уштеди у трошковима израде.

Коришћен је велики број стандардних делова, као што су стеге, копче итд.

Усвојна је концепција која није захтевала претерано прецизну обраду појединих делова, тако да се читав прибор може направити у радионици фирме. Детаљан опис конструкције прибора биће дат у наредном поглављу.

8. ФОРМИРАЊЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ПРИБОРА ЗА ЗАВАРИВАЊЕ

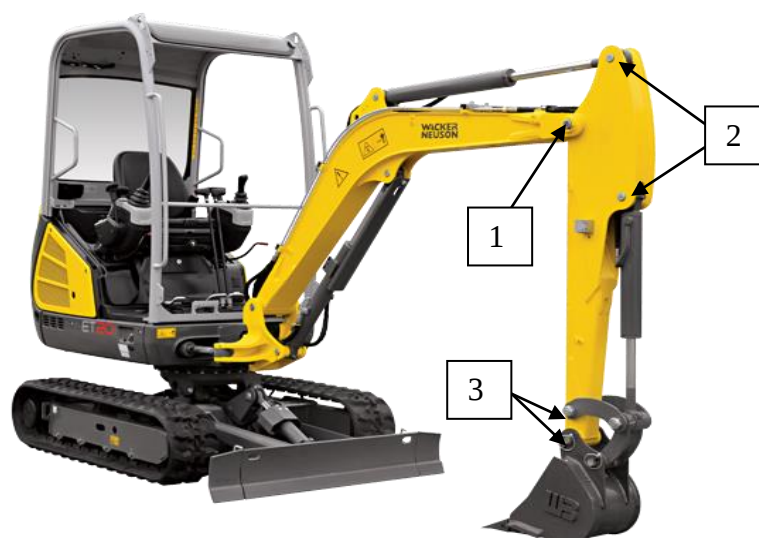
Формирање конструкције представља део процеса конструисања у којем се на основу усвојене концепције, уз додатне активности које омогућавају добијање нових информација, започне са производњом [2]. За разлику од конципирања формирање конструкције укључује велики број корективних етапа у којима се анализа и синтеза стално смењују и допуњавају. У овој фази потребно је дефинисати:

- Начин израде (величина серије, расположиви капацитети, ангажовање других произвођача итд.).
- Материјал – врста, хемијски састав, особине, начин израде...
- Димензије делова конструкције – које се одређују на различите начине у зависности од постављеног задатка и расположивих средстава за његово решавање.
- Облик делова конструкције с обзиром на технологију израде, карактеристике усвојених материјала, напонска и друга стања, монтажу итд.
- Квалитет и тачност делова конструкција, толеранције, храпавост површина и друге карактеристике које се дефинишу на основу прорачуна, испитивања, процена итд.

Фаза формирања конструкције обухвата избор распореда, облика и димензија делова и склопова на основу изабране концепције. Извршава се кроз два корака, формирањем прелиминарног и дефинитивног пројекта. Обично се ради више варијанти прелиминарног пројекта да би се добиле информације о предностима и недостацима појединих варијанти.

8.1 Развој конструкције прибора и његових подсклопова

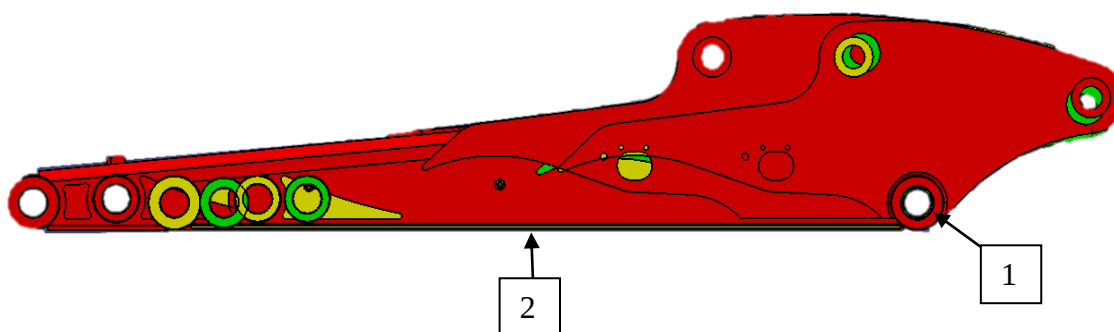
Сваки од ова три типа сегмента руке багера, Loeffelstiela, поседују пет функционалних отвора у виду чаура који су дефинисани прописаном геометријом, приказано на слици 8.



Слика 8. Приказ чаура на сегменту руке багера

На слици 8, позиција 1 представља отвор за везу са главним сегментом руке багера. Овај отвор је узет као полаз за израду прибора, као нулта тачка, а налази се на истом месту код сва три типа сегмента руке багера, Loeffelstiela. Налази се одмах изнад доње плоче овог сегмента руке, и са њом гради полаз за конструкцију прибора. Позиција 2 служи за везу са хидрауликом, а позиција 3 за причвршћивање кашике и њеним управљањем.

На слици 9, приказан је полаз за конструисање прибора. Узет је отвор на позицији 1 као полазна тачка, приказано на слици, као заједнички за сва три типа сегмента руке багера. Као друга полазна основа, усвојен је доњи лим, позиција 2 на слици.



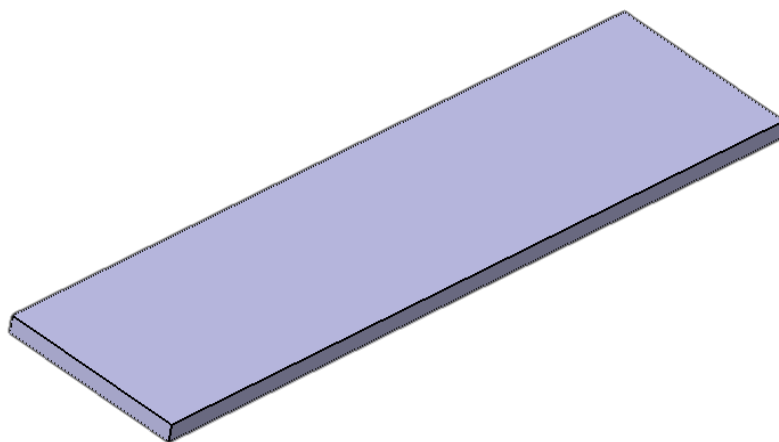
Слика 9. Сегменти руку багера поравнати по осама доњих чаура
(чауре из групе 1 и 3 са слике 8)

Када је дефинисана полазна тачка, може се отпочети са конструисањем прибора за заваривање. Детаљан опис како је текло конструисање, шта је све мењано у току конструисања итд., биће детаљно описано кроз следеће тачке.

Целокупно конструисање (израда 3Д модела), као и израда техничке документације, рађена је у софтверском пакету Catia.

– Основна плоча –

Прво што је конструисано, јесте основна плоча приказана на слици 10.

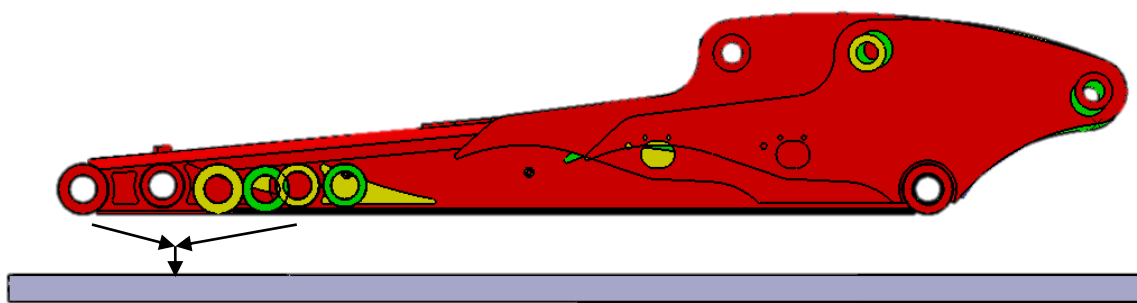


Слика 10. Првобитни изглед основне плоче

Димензије основне плоче одређене су у односу на најдужи и најшири радни комад, Loeffelstiel 2003 lang. Почетне димензије основне плоче биле су 1800x500x40 mm.

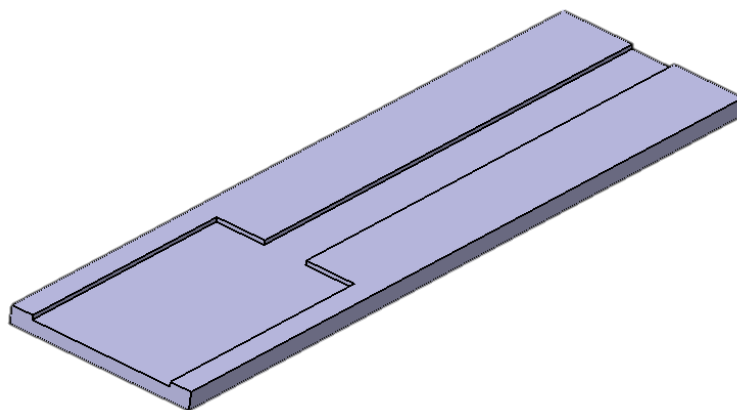
На основу потреба да се обезбеди управност и паралелност рандог комада, као и ради правилног и лакшег позиционирања подсклопова прибора, урађен је жљеб дубине 10 mm дуж основне плоче и ширине 100 mm.

На делу основне плоче изнад које се налазе отвори за држање кашике обележени стрелицом на слици 11, на сегментима руке багера, због њиховог различитог дужинског положаја није било рационално направити један носач који би позиционирао чауре сегмената, за сва три типа Loeffelstiela.



Слика 11. Приказ места где треба урезати жљеб за клизна колица

Због тога се дошло на идеју да се искористи принцип клизних колица (детаљно описано у тачки подсклоп колица), која би се водила по шинама, а те шине би биле фиксирани за основну плочу. На том месту где би се нашле шине, укопан је жљеб димензија 560x330 mm, слика 12.

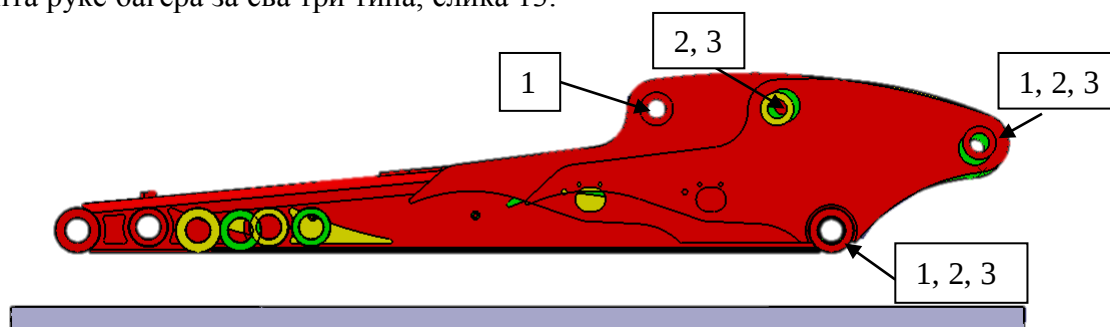


Слика 12. Коначан изглед основне плоче прибора за заваривање

Тиме је конфигурација плоче добила коначан изглед и димензије $1680 \times 430 \times 40 \text{ mm}$. На основну плочу се постављају сви остали подсклопови прибора.

– Подсклоп конзола –

Подсклоп конзола представља први подсклоп који је конструисан због дефинисања почетних услова који представљају заједнички отвор у виду чауре и доња плоча сегмента руке багера за сва три типа, слика 13.



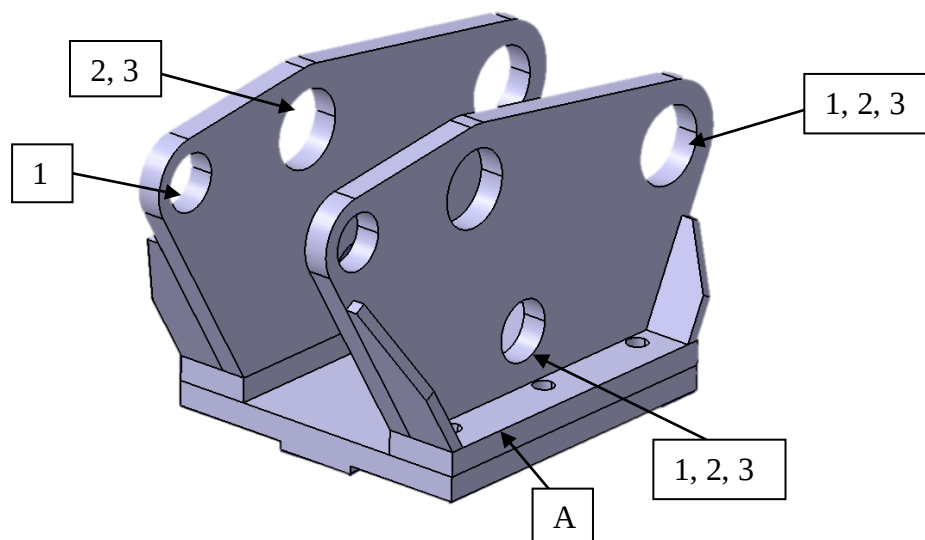
Слика 13. Битне позиције за формирање подсклопа конзоле

Позиција 1 на слици 13 означава све отворе за тип Loeffelstiel 2003 lang. Позиција 2 означава све отворе за тип Loeffelstiel 2003 kurz, а позиција 3 означава све отворе за тип Loeffelstiel 1703. За позиционирање чаура на сва три типа сегмената руку врши се конструисање подсклопа конзола.

Усвојено је да је висина радних предмета у односу на жљеб основне плоче 100 mm . У односу на те две дефинисане позиције, а према захтевима конструкције руке багера, одређене су остале битне тачке на конзоли.

Подсклоп конзола треба да обезбеди правилан и тачан положај свих чаура и страница на том делу сегмента руке, као и да омогући заваривање лимова на карактеристичним местима. Предвиђено је да се конзола позиционира у жљебу основне плоче.

Прва верзија подскопа конзоле дата је на слици 14.

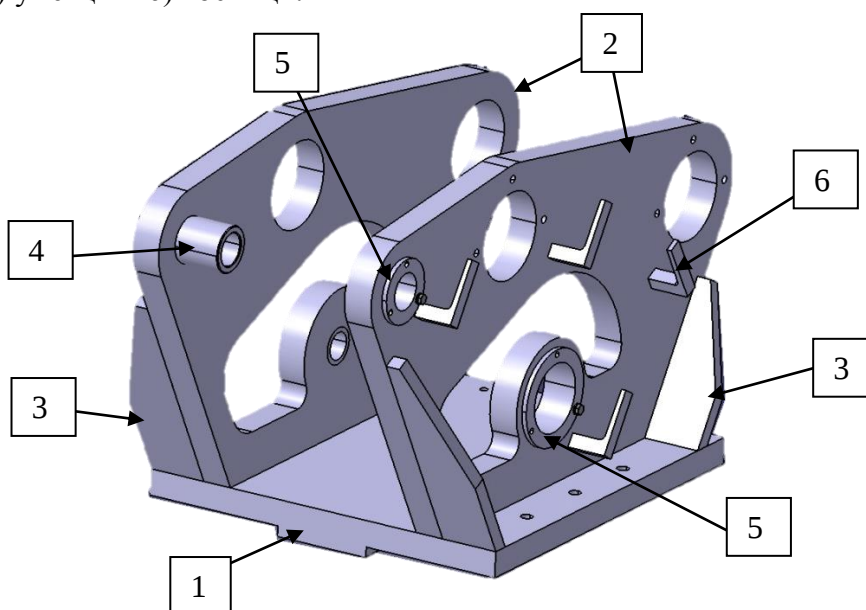


Слика 14. Првобитни изглед подскопа конзола

На бочним странама конзоле бројевима су означене позиције које се подударају са отворима на слици 13. Ови отвори служе да се у њих поставе уметци, кроз које пролазе осовине које позиционирају чауре и стране за сва три типа Loeffelstiela. Минимално одступање у осама за сегменте 2 и 3 решено је са ексцентричним уметцима.

На ивицама страница конзоле постављена су ојачања ради постизања задовољавајуће крутости. Детаљном анализом овог подскопа закључено је да нема потребе да постоје додатне одстојне плоче А, као и да не постоје олакшања на странама која би омогућила лак приступ свим тачкама које треба приварити.

Из тог разлога конзола је доживела извесне промене. Коначно решење је дато на слици 15. На слици су бројевима означени: 1) носећа плоча, 2) стране, 3) ојачања, 4) одстојник, 5) уметци и 6) косници.



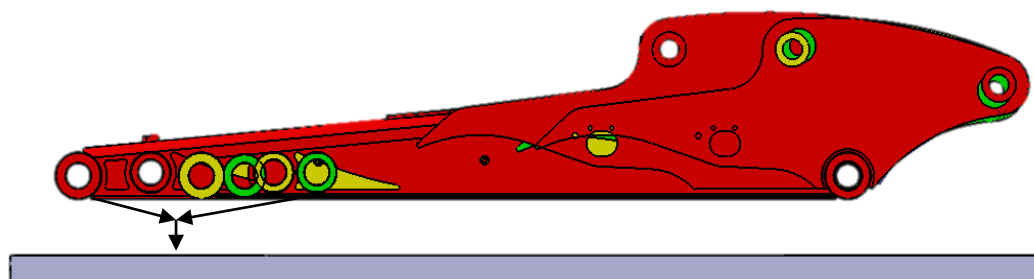
Слика 15. Коначан изглед подскопа конзола

Подсклоп конзола се формира поступком заваривања већине његових делова. Уметци се причвршћују помоћу стандардних завртњева, у зависности од типа Loeffelstiela који се склапа у прибору. На слици 15 су приказани уметци (5) које су стално позиционирани на конзоли и не мењају се, док се на друга два отвора по потреби мењају одговарајући уметци. Зато та два уметка нису приказана на слици.

На бочним страницама конзоле постоје олакшања која уједно омогућавају лак приступ позицијама за приваривање. Подсклоп конзола се завртњевима пришвршћује на основну плочу.

– Подсклоп колица –

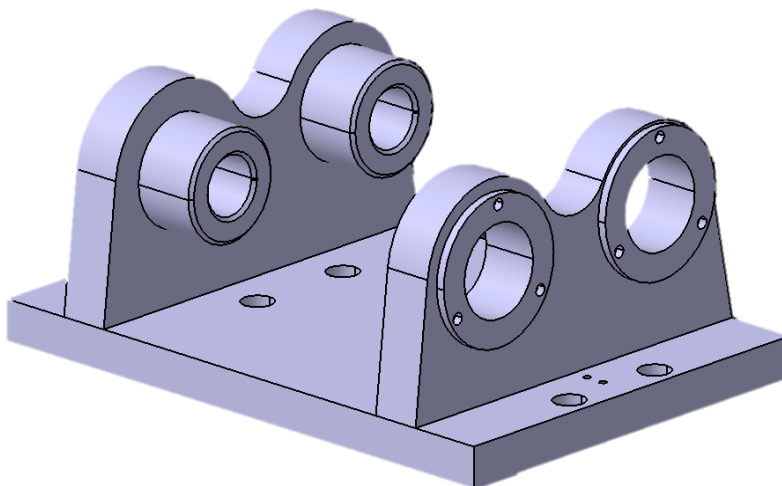
За позиционирање чаура на предњем делу сегмената руке багера (слика 16) предвиђен је подсклоп колица.



Слика 16. Стрелицама обухваћена група чаура и место подсклопа колица

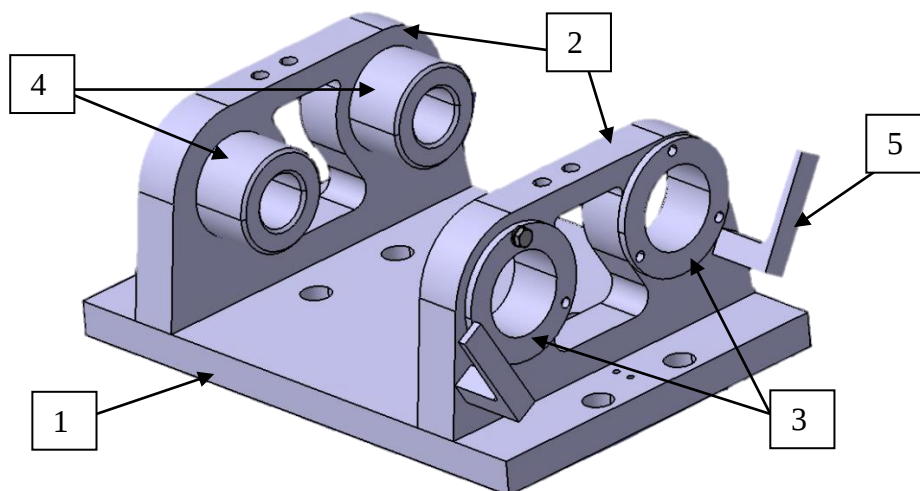
Основна функција овог подсклопа јесте да обезбеди правилно позиционирање и приваривање предњих чаура, за сва три типа руке багера.

Првобитни изглед подсклопа дат је на слици 17. Позиционирање чаура се врши помоћу осовина које пролазе кроз уметке, а уметци су постављени у одговарајуће отворе на бочним страницама подсклопа. Граничници који су заварени за десну страницу подсклопа обезбеђују да чауре буду позициониране према захтевима геометрије.



Слика 17. Првобитни изглед подсклопа колица

Овај изглед је претрпео измене у виду олакшања која обезбеђују приваривање чаура за лимове радног комада, у битним тачкама. Такође је предвиђено да се на бочне стране подсклопа, постави граничник плочице, који такође представља посебан подсклоп. Коначан изглед подсклопа колица дат је на слици 18.

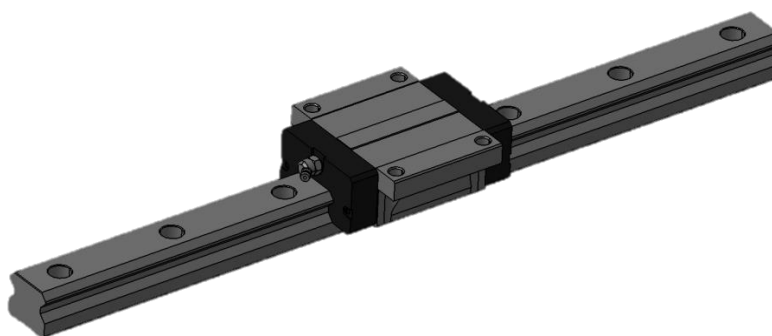


Слика 18. Коначан изглед подсклопа колица

На слици 18 су бројевима означени: 1) носећа плоча, 2) странице, 3) уметци, 4) одстојници и 5) косници.

Подсклоп колица се формира поступком заваривања већине његових делова. Уметци се причвршћују помоћу стандардних завртњева за странице колица. Подсклоп колица се поставља на клизаче који се налазе на шинама. Таквом везом могуће је позиционирати подсклоп колица у било који тражени положај, за било коју групу предњих чаура ова три типа Loeffelstiela.

Шина са клизачем представља стандардни елемент и представљена је на слици 19. Клизач има улогу носача подсклопа колица.



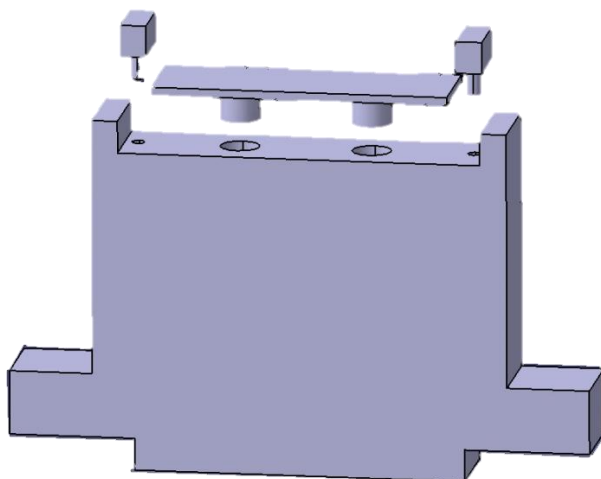
Слика 19. Шина са клизачем

Шине се завртњевима везују за основну плочу.

– Подсклоп ослонац –

За позиционирање доњег лима радног комада конструисан је подсклоп ослонац. Он служи и као носач доњег лима.

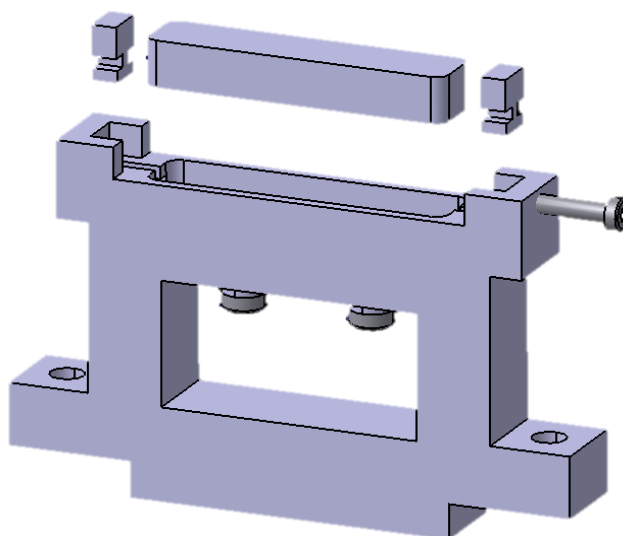
Због разлике у висинама доњег лима у односу на основну плочу, као и због разлика у ширинама доњих лимова за сва три сегмента руке багера, првобитно решење је било са плочицама и граничницима који би се користили по потреби. Такво решење дато је на слици 20.



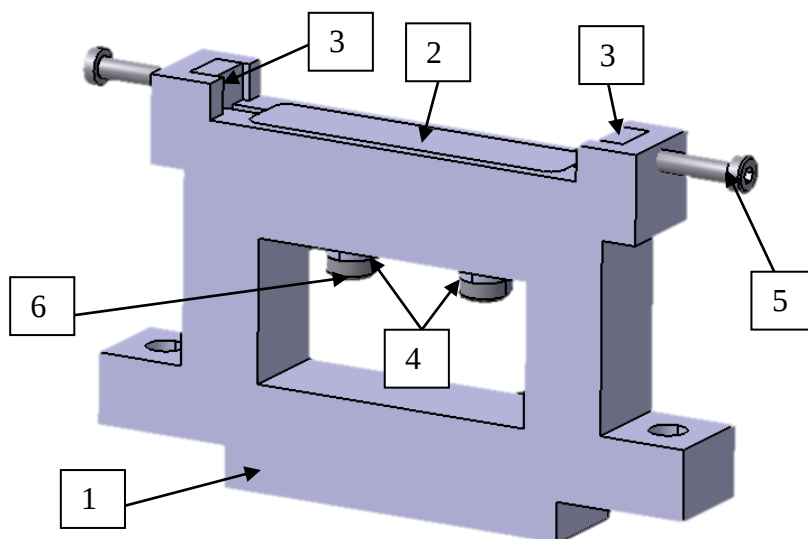
Слика 20. Првобитан изглед подсклопа ослонац

Анализом овог решења дошло се до закључка да коришћење плочица са клиновима није функционално због могућности грешке приликом постављања као и због могућности губитка ових плочица, јер су малих димензија. Такође тежило се ка што мање изменљивим елементима и ка компактнијем решењу.

Резултат тога је ново решење које је дато на сликама 21 и 22.



Слика 21. Изглед подсклопа ослонаца, са саставним елементима



Слика 22. Коначан изглед подскопа ослонца

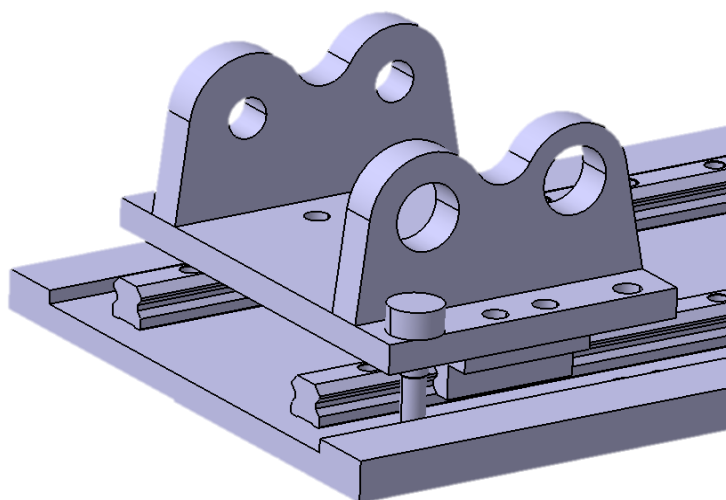
На слици 22 су бројевима означени: 1) ослонац, 2) плочица на ослонцу, 3) граничници на ослонцу, 4) одстојни прстени, 5) завртањ 1 и 6) завртањ 2.

Ослонац се поставља у жљеб на основној плочи и завртњевима се причвршћује за њу. У зависности од потребе, плочица на ослонцу (2) се помоћу завртњева 1 (5) подиже за 2,5 mm што гарантује одстојни прстен (4). Такође се са завртњевима 2 (6) врши подешавање ширине ослонца помоћу граничника на ослонцу (3). Граничник на ослонцу креће се по Т жљебу, тако да не може да испадне, као ни плочица на ослонцу.

– Подсклоп копча –

Подсклоп копча омогућава фиксирање подскопа колица у три битна положаја, зависно од типа сегмента руке који се производи.

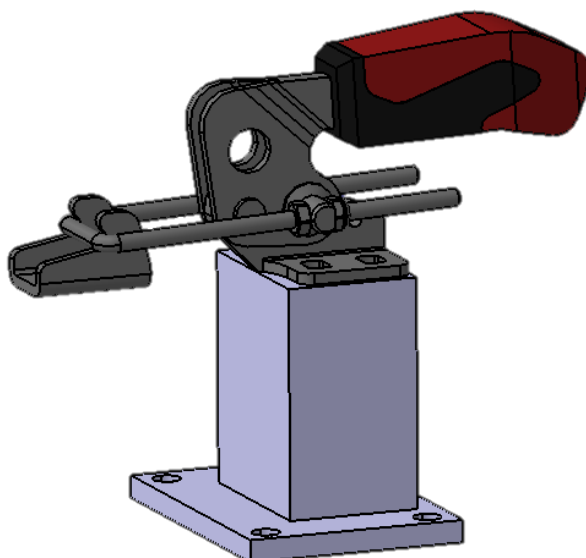
Прва верзија за фиксирање била је у виду клина који пролази кроз носећу плочу подскопа колица и улази у основну плочу прибора, приказано на на слици 23.



Слика 23. Првобитно решење фиксирања подскопа колица помоћу клина

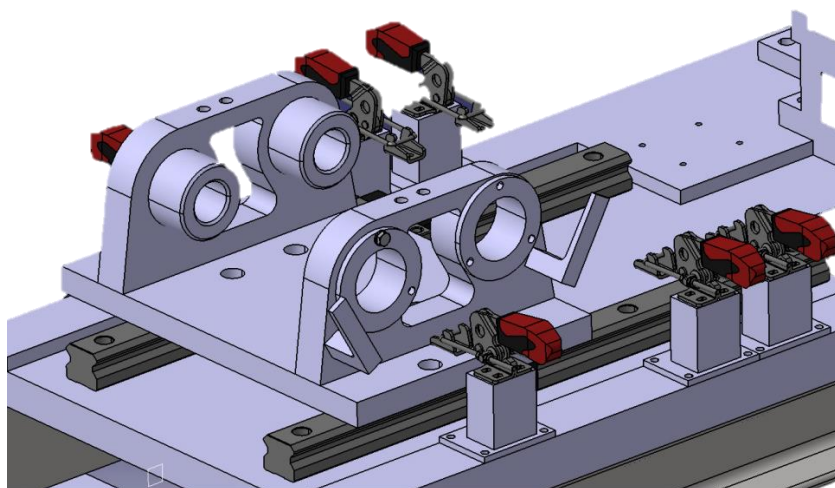
Анализом овог решења је утврђено да се не може постићи апсолутна тачност положаја колица, као ни сигурност везе. Такође постоји и могућност губитка клина. Закључено је да треба применити другачији вид фиксирања из чега је произашло да је најбоље решење фиксирање помоћу копче за брзо копчање.

Коначно решење подсклопа копче дато је на слици 24.



Слика 24. Коначан изглед подсклопа копче

Постоље и носач копче се повезују заваривањем, док је копча причвршћена завртњевима за носач. Подсклоп копча се завртњевима везује за основну плочу прибора, на тачно дефинисаним местима, приказано на слици 25.

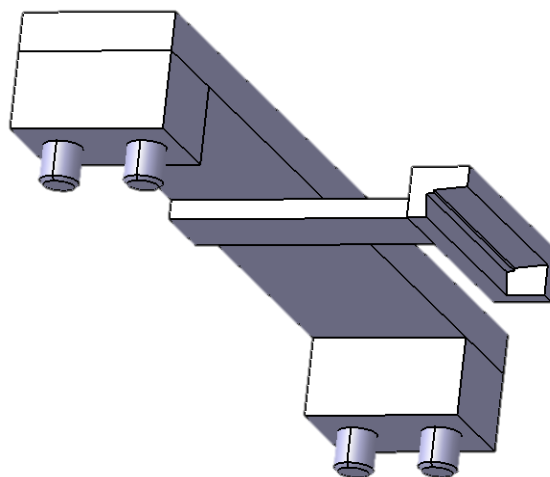


Слика 25. Позиције на којима се налазе подсклопови копче

Подсклоп колица се фиксира помоћу копчи са обе стране, што гарантује саосност и чврстоћу везе.

– Подсклоп граничника плочице –

Као што је већ поменуто у делу подсклоп колица, за граничење плочице на сва три типа сегмената руку багера, предвиђен је помоћни прибор у виду подсклопа граничника плочице који се поставља на горњу површину бочних страница подсклопа колица. Подсклоп је приказан на слици 26.



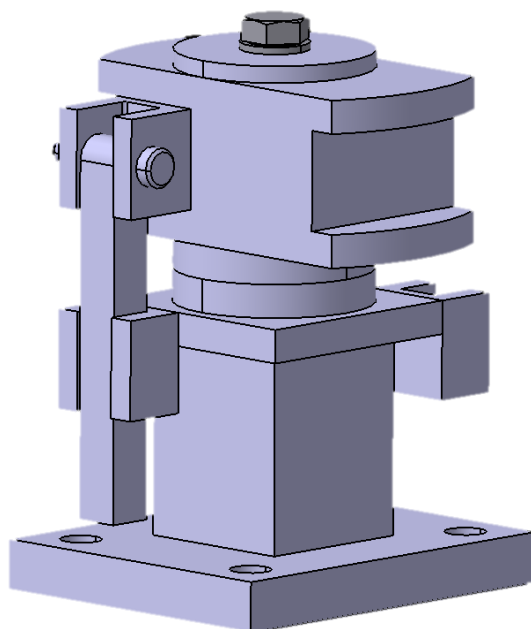
Слика 26. Подсклоп граничника плочице

Граничник плочице се позиционира на горњу површину страница колица помоћу четири прецизно урађена клина. Клинови су чврстим склопом везани за подсклоп граничника плочице.

Геометрија граничника је таква да може да обезбеди тачно позиционирање плочице за сва три типа сегмената руке багера.

– Подсклоп граничник ваљак –

За позиционирање горњег лима производа, за сва три типа сегмента руке багера, користи се подсклоп граничник ваљак. Изабрана је концепција са лучним сегментима који би се ослањали на горњи лим производа и потискивали га у тачан положај за заваривање. На слици 27 је приказан подсклоп граничника ваљак.



Слика 27. Подсклоп граничник – ваљак

Због могућности да горњи лимови производа који се донесу у боксове за приваривање нису савијени на тачну геометрију, јавља се потреба ради прецизног позиционирања да ти лимови буду притиснути помоћу овог граничника и да се на тај начин обезбеди тачна геометрија горњег лима производа. Због тога је одабрано решење са лучним сегментима који тангентно додирују површину лима производа.

Због различитих ширина горњих лимова сва три типа сегмента, граничник ваљак је урађен са два различита радијуса лукова који задовољавају задату геометрију. Окретање ваљка овог подскопа се врши помоћу ручице која уједно служи и за брављење.

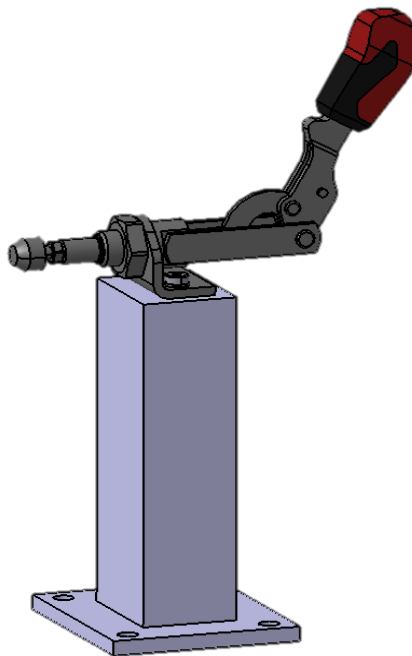
Подсклоп граничник ваљак се користи у комбинацији са стегама, које су постављене са друге стране лима производа, подсклопови стеге. Стеге обезбеђују правилно позиционирање лима и када је случај да је лим производа савијен на ужу меру, што ће касније бити објашњено у делу подсклоп стеге.

На прибору за заваривање налазе се два подскопа граничника ваљка, да би се осигурала тачна ширина лима на целој дужини производа.

Подсклоп граничник ваљак се формира поступком заваривања већине његових делова. Подсклоп се завртњевима везује за основну плочу, на тачно одређеним местима.

– Подсклоп стеге ваљка –

Овај подсклоп служи да се обезбеди тачна геометрија горњег лима производа, тако што потискује бочну површину лима према подсклопу граничника ваљака, са којим лим производа треба да оствари додир. На слици 28 је приказан овај подсклоп.



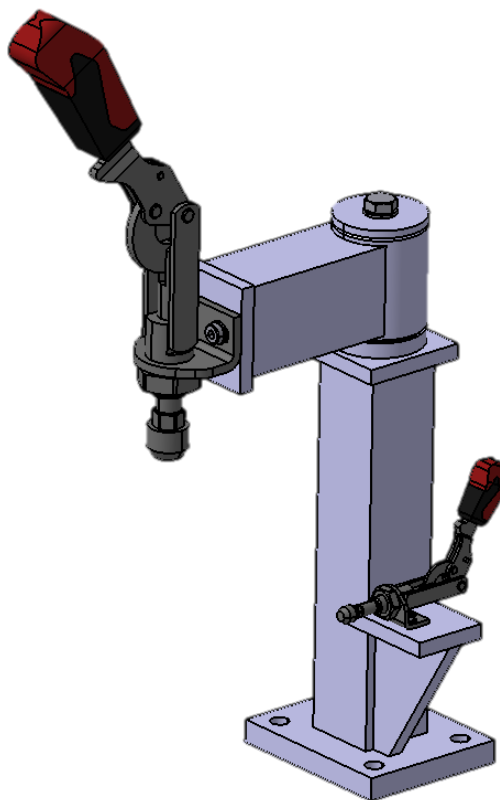
Слика 28. Подсклоп стеге ваљка

Постоље и носач стеге се повезују заваривањем, док је стега причвршћена завртњевима за носач. Подсклоп стеге се завртњевима везује за основну плочу прибора, на тачно дефинисаним местима.

Радни ход стеге омогућава тачно позиционирање горњег лима производа за сва три типа сегмента руке багера.

– Подсклоп стега –

Овај подсклоп има две улоге. Прва је притискање горњег лима производа са његове горње површине, што обезбеђује сигуран контакт између горњег и доњег лима производа. Друга функција јесте да потисне бочну страну горњег лима према граничнику ваљка. Зато се на овом подсклопу налазе две различите стандардне стеге. Овај подсклоп је приказан на слици 29.



Слика 29. Подсклоп стега

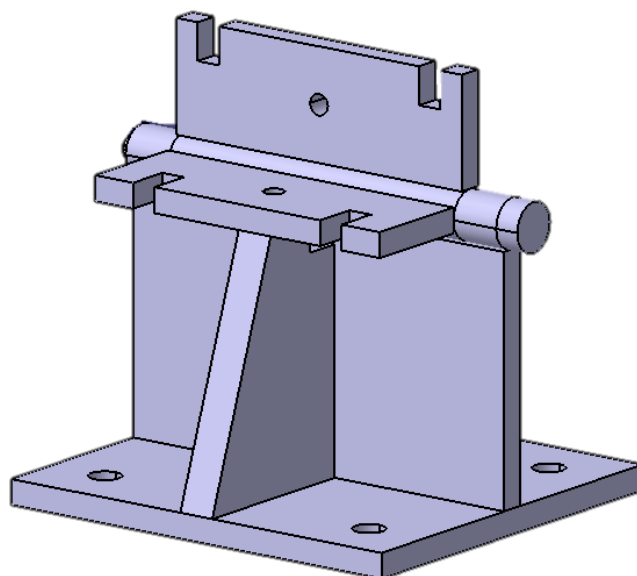
Стега за притискивање горењег лима производа може се ротирати помоћу ротационе руке, што омогућава њено тачно позиционирање на осу производа сва три типа сегмента руке.

Подсклоп стега се формира поступком заваривања већине њених делова. Стеге се причвршћују помоћу стандардних завртњева за носаче стега. Цео подсклоп се завртњевима причвршћује за основну плочу прибора на тачно одређеном месту.

– Подсклоп чешаљ –

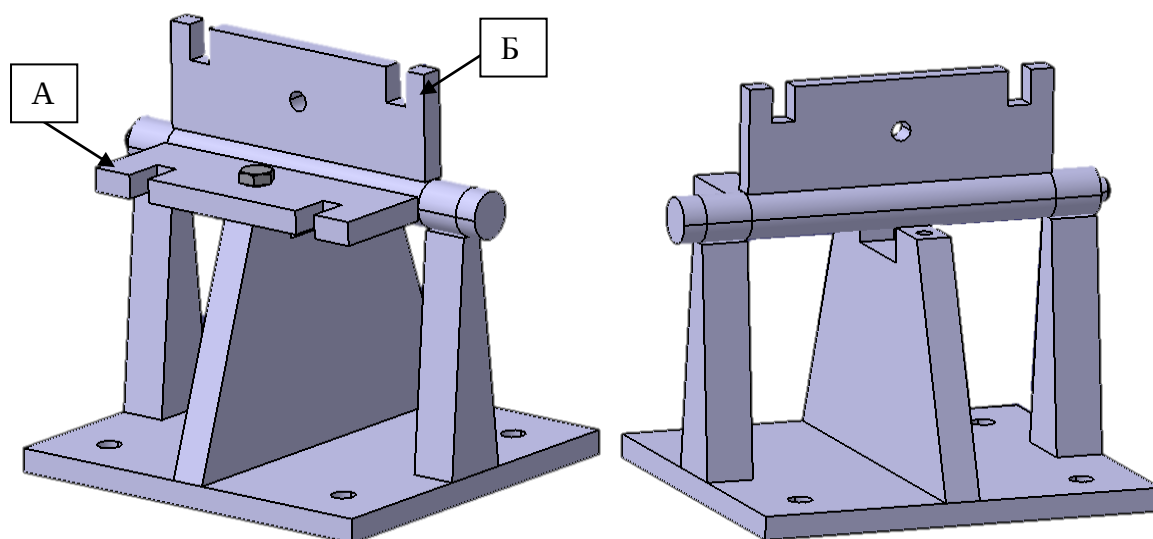
Функција овог подсклопа јесте да обезбеди правилно позиционирање бочних страница производа сва три типа Loeffelstiela. Основни задатак је да одржи управност у односу на доњи лим производа, а такође и међусобно растојање између бочних страница, познатије као лаше.

Првобитно решење било је у виду два чешља која се налазе на одређеној висини, причвршћених на носач чешљева. Такво решење је приказано на следећој слици 30.



Слика 30. Првобитни изглед подсклопа чешаљ

Анализом положаја овог подсклопа у прибору у односу на бочне стране производа, закључено је да носећа плоча не омогућава приступ битним тачкама које треба приварити. Због тога је ово решење доживело измене како би се раднику олакшало приваривање. Коначан изглед овог подсклопа дат је на слици 31.



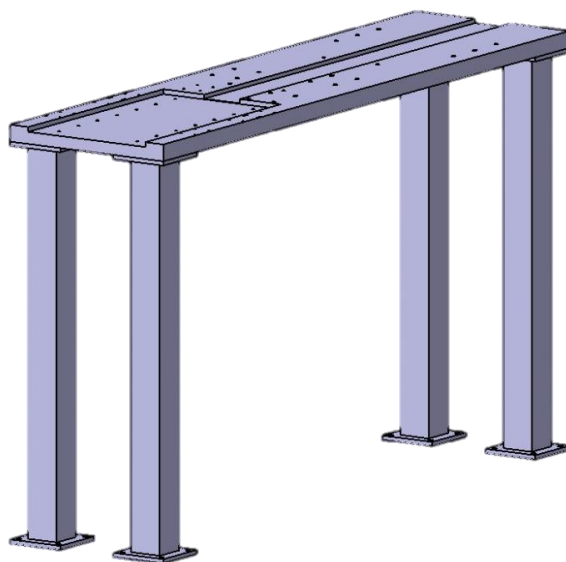
Слика 31. Коначан изглед подсклопа чешаљ

Чешљеви А и Б су заварени за чауру кроз коју пролази осовина која је причвршћена на носаче. У зависности од тога који се тип производа сегмента руке израђује, бира се одговарајући чешаљ, који се поставља у радни положај, док се чешаљ који се не користи фиксира завртњем за ојачање. То се постиже једноставним ротирањем чешљева на чаури око непокретне осовине.

Жлебове на чешљевима одговарају међусобном растојању бочних страна производа, за сва три типа. Простор између ојачања и носача чешљева омогућава приступ тачкама битним за приваривање. Подсклоп чешаљ се формира поступком заваривања већине његових делова.

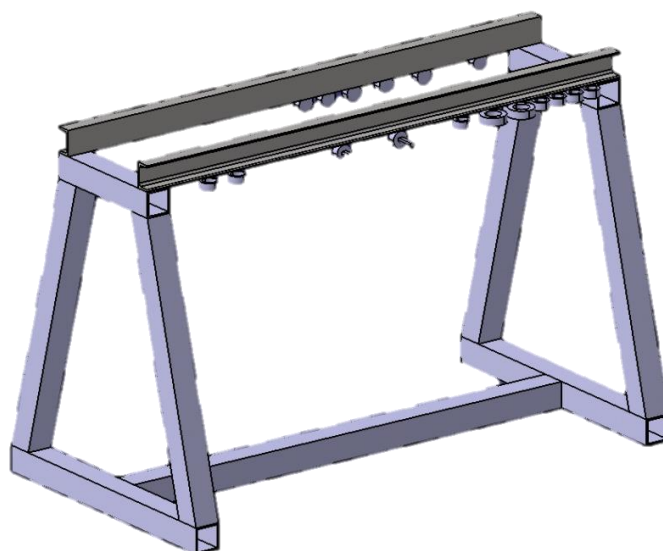
– Подсклоп постоље –

Да би прибор могао да се користи за заваривање било је неопходно да се користи или радни сто или да прибор има своје постоље. Најједноставније решење било је да се поставе четири ногара, на која би се ослањала основна плоча прибора. Предвиђено је било да се основна плоча завртњевима причврсти за носећу плочу ногара. Такво решење је приказано на слици 32.



Слика 32. Првобитни изглед постоља

Међутим, уочено је да би оваква конструкција била нестабилна, а такође и не практична. Закључено је да треба направити постоље у виду рама, који би био крући, стабилнији и могао би да се користи и за друге типове прибора. Коначно решење постоља дато је на слици 33.



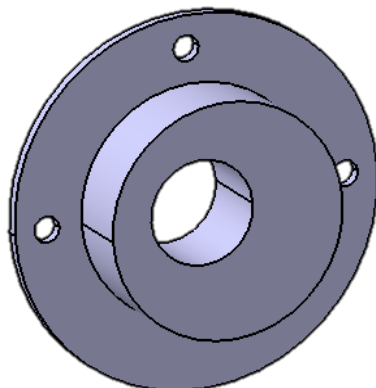
Слика 33. Коначни изглед постоља

Као ослонац за основну плочу прибора коришћења су два стандардна U профила на која су заварени носачи за помоћне алате који се тренутно не користе.

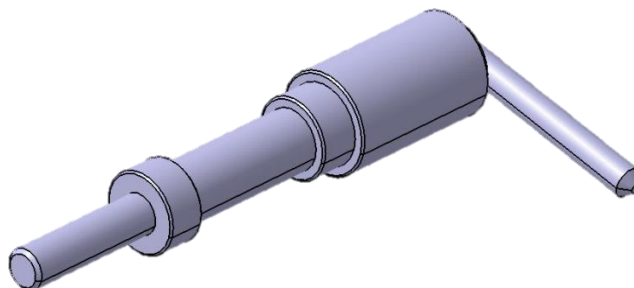
Основа постоља урађена је од стандардних цевастих профила квадратног попречног пресека. Подсклоп постоља се формира поступком заваривања свих његових делова. Конструкција је крута и стабилна.

– Саставни елементи прибора –

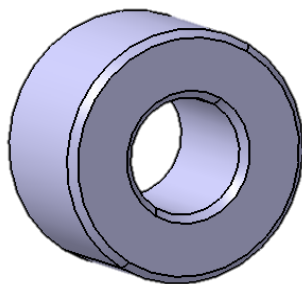
То су сви они елементи прибора који нису саставни делови подсклопова, а имају битну функцију при коришћењу прибора. Ти елементи су: уметци различитих димензија, осовине различитих димензија и одстојници различитих димензија, који су приказани на следећим сликама.



Слика 34. Уметак са ексцентричним отвором



Слика 35. Осовина

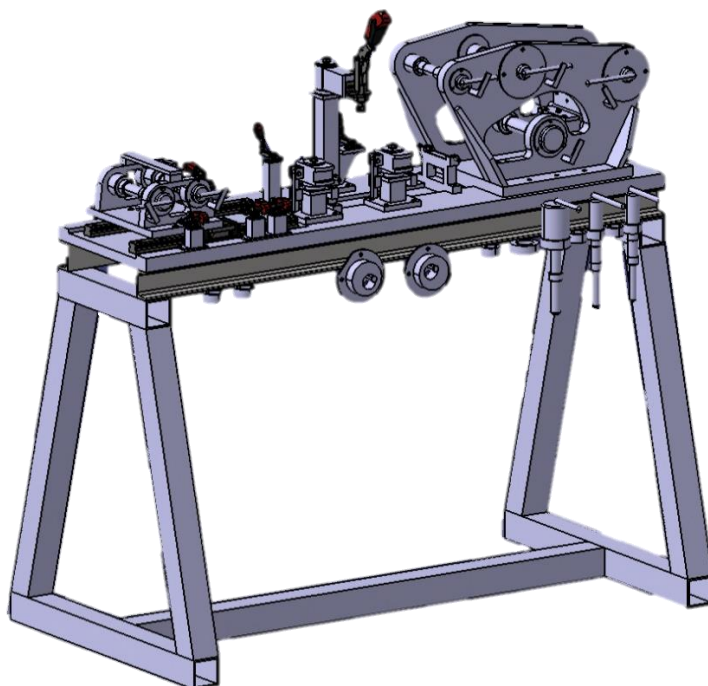


Слика 36. Одстојник

Ова три елемента служе за тачно позиционирање чаура и лимова производа при њиховом постављању у прибор. Сва три поменута елемента прибора се користе истовремено за поједине сегменте производа код подсклопа конзола и подсклопа колица.

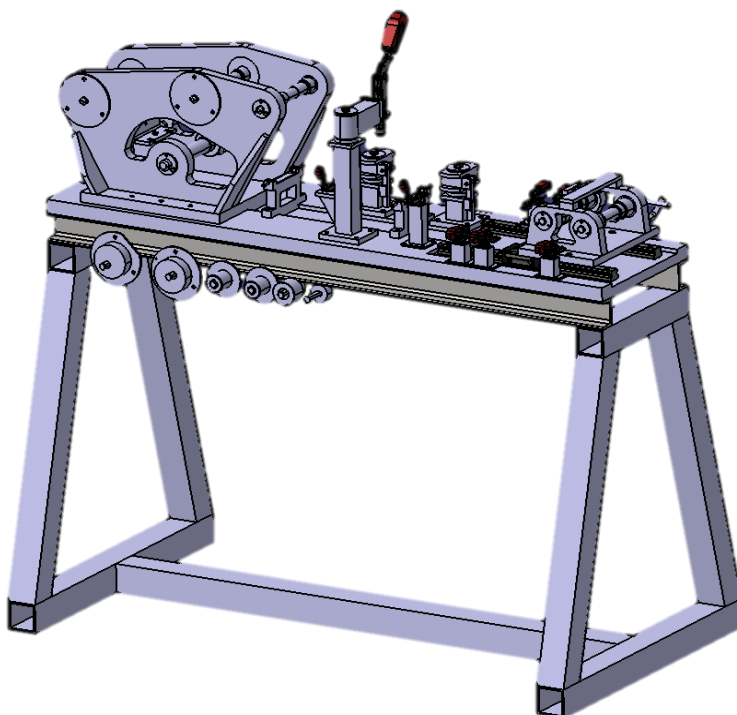
– Склоп прибора –

Изглед прибора, са свим подсклоповима и помоћним елементима, дат је на слици 37.



Слика 37. Лева страна прибора

На слици 38 је приказана друга страна прибора.



Слика 38. Десна страна прибора

На сликама је приказан коначан изглед прибора са свим подсклоповима и помоћним елементима који се користе приликом израде радног комада.

Основна плоча прибора је, пре него што се на њу поставе сви подсклопови, обрађена машински, избушени су сви отвори са навојима и заварена за У профиле постоља. На њу се постављају подсклопови и причвршћују завртњевима на тачно предвиђеним местима.

Редослед монтирања подсклопова на основну плочу није битан и не утиче на функцију прибора.

8.2 Функционисање и примена прибора

У зависности од тога који се тип Loeffelstiela производи, у односу на то врши се припрема прибора. Под припремом прибора се подразумева постављање одговарајућих уметака на предвиђеним местима на подсклопу конзола, позиционирање подсклопа колика помоћу копчи, подешавање ослонца (висина и ширина) и избор одговарајућих осовина и одстојника.

Када је прибор припремљен може се почети са постављањем елемената производа. У даљем тексту биће детаљно описан процес склапања производа у прибору. Тиме ће уједно бити објашњено функционисање прибора.

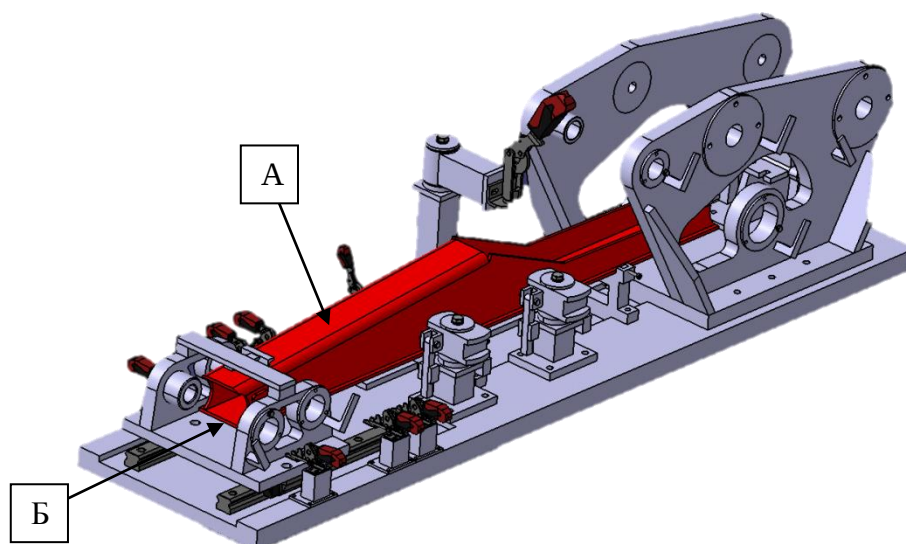
Детаљан опис поступка израде сегмента руке биће дат описом склапања Loeffelstiela 2003 lang. Узет је овај тип Loeffelstiela као репрезентативни пример јер је највећи по димензијама. Поступак склапања остала два типа Loeffelstiela је потпуно исти, уз другачију примену помоћних елемената прибора.

– Операција 1 –

Припрема прибора подразумева подешавање свих битних елемената на прибору, што је раније описано.

– Операција 2 –

Постављање горњег лима **А** и доњег лима **Б** у прибор. Доњи лим се поставља на ослноце, а на њега се поставља горњи лим. То је приказано на слици 39.

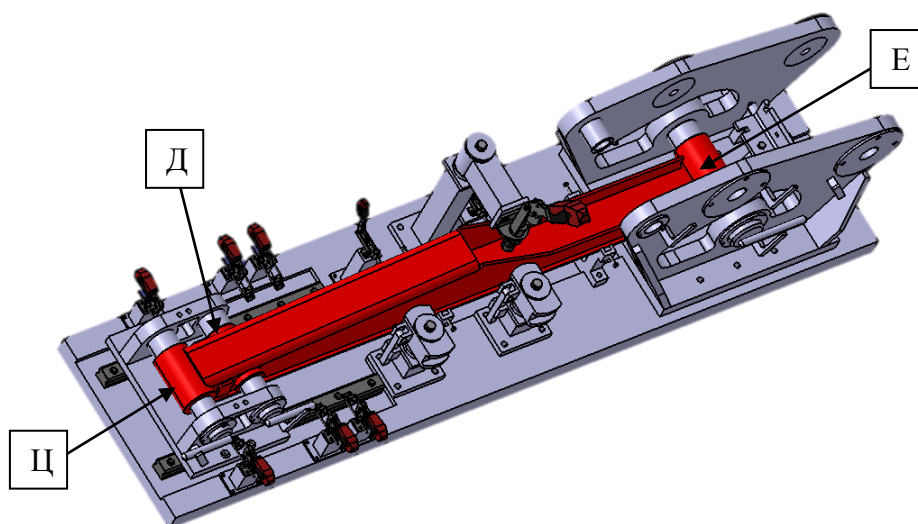


Слика 39. Постављање горњег и доњег лима у прибор

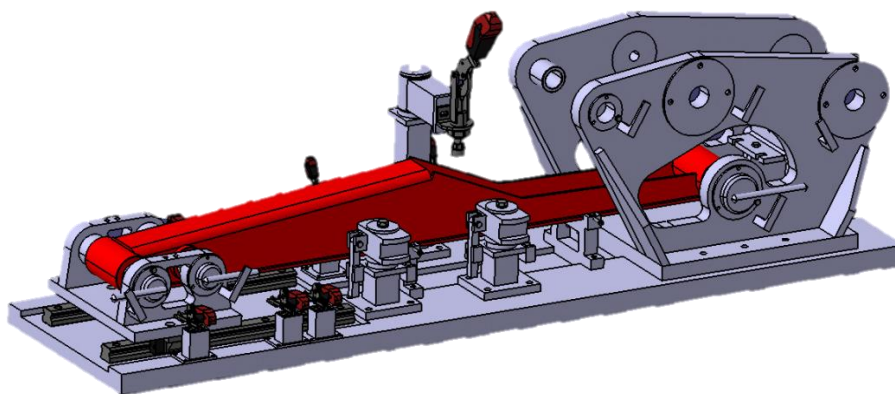
Горњи и доњи лим се у овом кораку не приварују, већ се само доводе на приближно тачну меру.

– Операција 3 –

Постављање две предње чауре (Ц и Д) и једне задње чауре (Е). Ове чауре позиционирају горњи и доњи лим у коначан положај. У овом кораку се примењују осовине, уметци и одстојници. Приказано на слици 40.



Слика 40. Постављање чаура у прибор

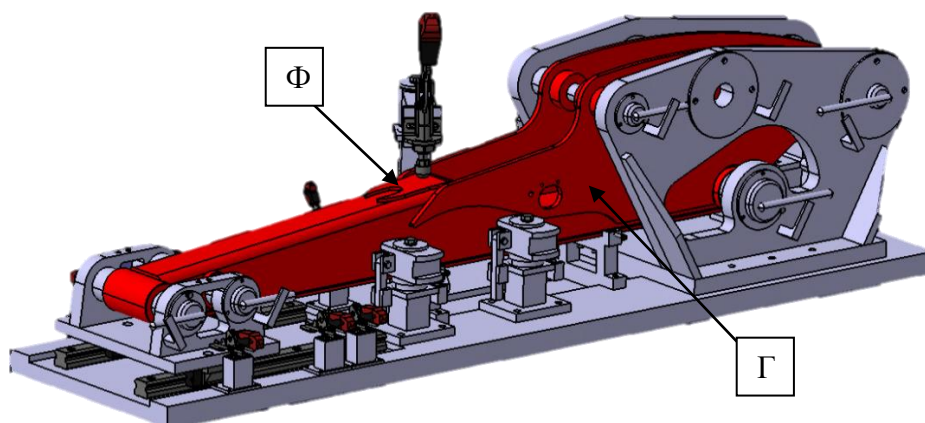


Слика 41. Приваривање елемената производа у датом положају

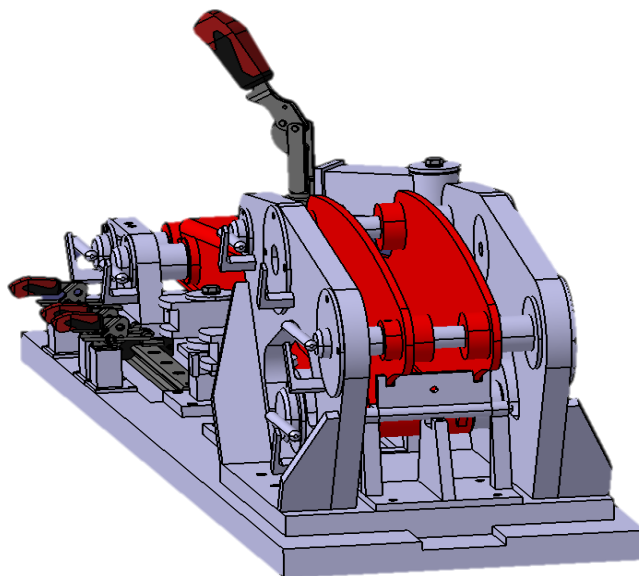
Када је све позиционирано како треба врши се приваривање горњег лима за доњи, као и приваривање све три чауре за лимове, слика 41.

– Операција 4 –

У овом кораку се поставља поклопац горњег и доњег лима **Ф**, као и бочне стране **Г** (лаше). Позиционирање поклопца **Ф** се врши ослањањем његове задње ивице на чауру **Е**, а лаше **Г** се позиционирају помоћу осовина, одстојника и чешља. Када су лаше постављене како треба, онда њихов положај даје уједно и тачан положај поклопца јер се он налази између њих. Чврста веза поклопца са горњим и доњим лимом постиже се помоћу стеге. Све је то приказано на сликама 42 и 43.



Слика 42. Постављање поклопца горњег лима и бочних страница (лаша)

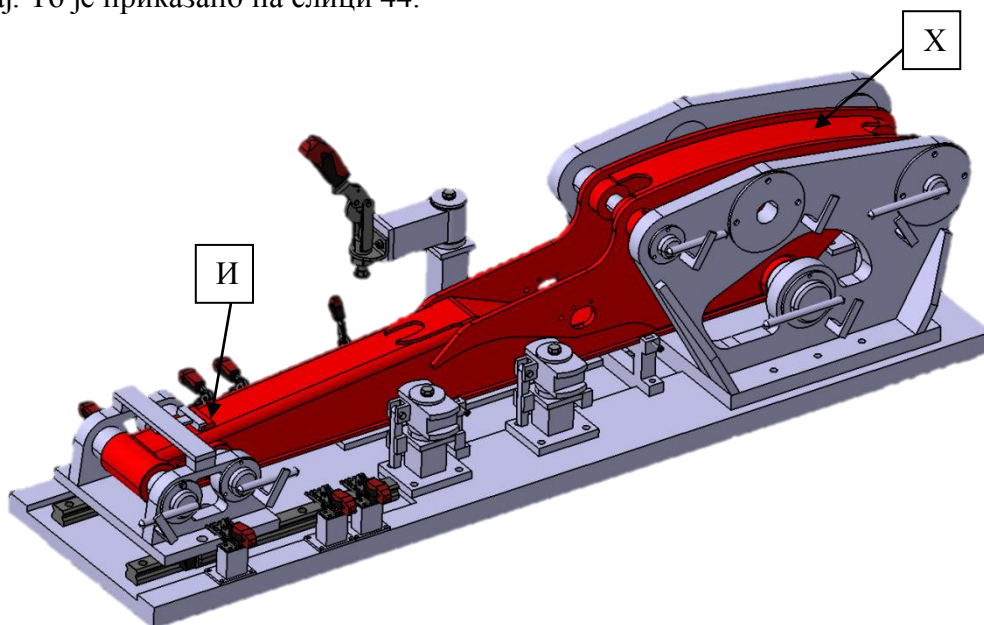


Слика 43. Позиционирање лаша помоћу подсклопа чешља

Када је све позиционирано и причвршћено како треба врши се приваривање.

– Операција 5 –

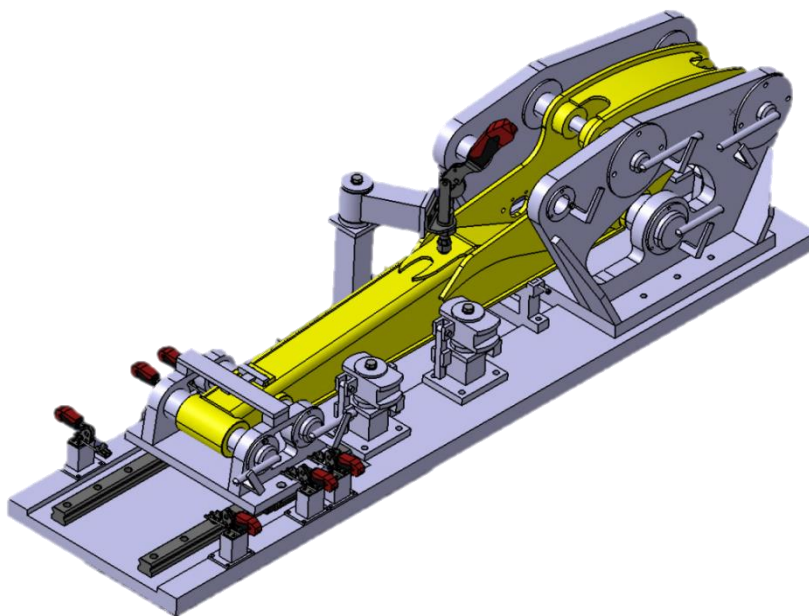
У последњем кораку врши се постављање горњег лима **Х** на лашама и плочице **И**. Позиционирање плочице врши се помоћу помоћног алата граничника плочице. Горњи лим се не позиционира помоћу прибора већ сам његов облик га поставља у тачан положај. То је приказано на слици 44.



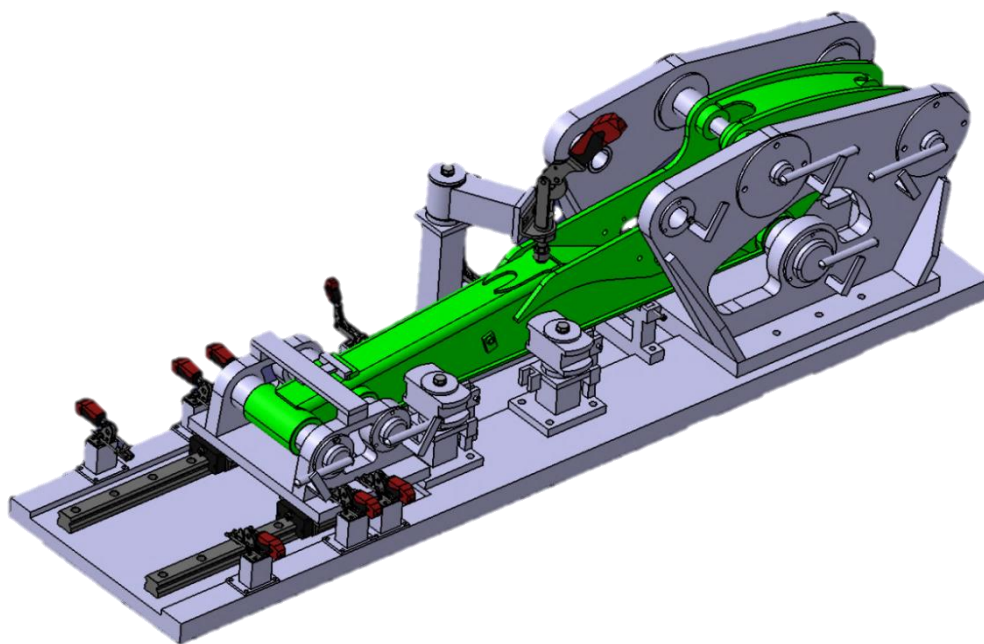
Слика 44. Постављање горњег лима и плочице

Након приваривања ова два елемента, врши се демонтажа помоћних елемената прибора (осовина, одстојника и граничник плочице), како би се ослободио радни комад и омогућило његово вађење из прибора помоћу дизалице.

На наредним сликама биће приказана друга два Loeffelstiela у прибору.



Слика 45. „Loeffelstiel 2003 kurz” у прибору



Слика 46. „Loeffelstiel 1703” у прибору

Као што је већ речено, поступак операција склапања остала два Loeffelstiela је потпуно исти као и за описани Loeffelstiel. Разлика је једино у примени осовина другачијих пречника, уметака и одстојника.

Када је радни предмет приварен приступа се његовом вађењу из прибора. Да би радни предмет могао бити извађен из прибора, неопходно га је ослободити свих ограничења.

Ослобађање радног комада од свих ограничења врши се следећим редоследом:

- уклањање подсклопа граничника плочице,
- уклањање свих позиционих осовина и одстојника са подсклопова конзоле и колица,
- одпуштање стеге на подсклопу стеге ваљка,
- ротирање граничника ваљка тако да не тангира лимове радног предмета,
- одпуштање стеге на подсклопу стеге и ротирање руке стеге и
- вађење радног предмета из прибора помоћу дизалице.

Тако приварена рука багера када се извади из прибора, шаље се даље у бокс за комплетно заваривање.

9. ДЕТАЉНО КОНСТРУИСАЊЕ ПРИБОРА ЗА ЗАВАРИВАЊЕ

Детаљно конструисање представља део процеса конструисања у којем се комплетира конструкција техничког система са коначним дефинисањем распореда, облика, димензија и карактеристика површина свих компонената, врши дефинитивни избор материјала, технологије израде и прорачун трошкова [2].

Други део фазе детаљног конструисања је разрада конструкционе документације која укључује склопне и радионичке цртеже, цртеже монтаже и одговарајуће листе делова. Конструктор треба да обезбеди документацију која се односи на израду, монтажу, транспорт и контролу квалитета, а кориснику треба обезбедити упутства за руковање, одржавање и поправке.

9.1 Анализа прибора за заваривање

Распоред и класификација производне документације се врши на основу анализе производа којом се врши подела производа на мање јединице [2]. Анализа производа може дати функционално, производно или монтажно оријентисану структуру. Карактеристике ових структура су подела на поједине компоненте које се не могу даље делити и комбиновање тих компонената или подсклопова у склопове и коначно у производ.

Анализом конструкције помоћног прибора за заваривање утврђено је да се он не може делити функционално јер сам по себи представља целину и има функцију као целина. Најповољније је извршити поделу његових елемената према монтажној структури. Овим начином дефинисани су подсклопови који се као целине постављају на прибор. Делови подсклопова дефинисани су у оквиру тог подсклопа.

9.2 Техничка документација

Технички цртеж представља универзални језик комуникације техничких лица у области машинства [3]. Техничко цртање је техничка дисциплина која омогућава да се тродимензионални објекат прикаже у равни цртежа. Основни циљ машинског техничког цртања је да се кроз цртеж или скуп цртежа у потпуности једнозначно дефинишу облик, функција, димензије, врста обраде, материјал, квалитет и друге карактеристике машинских делова и склопова.

У техничком цртању предмети се приказују тако да се једноставно могу одредити све димензије предмета. За разумевање техничког цртања у машинству потребно је да технички цртеж буде јасан, прегледан и прецизан. Техничко цртање се базира на принципима нацртне геометрије, у комбинацији са правилима техничког цртања, која су прописана ради постизања једнообразности.

Техничка документација је урађена за све нестандартне делове прибора за заваривање и приложена је на крају овог рада. Прибор за заваривање је подељен на десет главних подсклопова и на помоћне елементе прибора. За све нестандартне елементе подсклопова урађена је техничка документација. Обележавање цртежа се врши на следећи начин:

01.XX.YY

01 – ознака за склопни цртеж прибора,
XX – ознака за цртеже подсклопова,
YY – ознака за делове подсклопова.

Овакав вид означавања цртежа је према стандардима фирме. Таблице које су коришћене у техничким цртежима су такође по стандарду фирме.

Избор материјала је био ограничен на материјале који се користе у фирми. Толеранције су дате према искуству израде ранијих прибора и нису дате стандардно већ бројно у вредностима одступања. Квалитети обраде су дати у складу са искуством и препорукама из фирме јер се прибори израђују у радионици према стандардним поступцима фирме.

На цртежима нису дате ознаке за заваривање јер њих накнадно одређује технолог заваривања у фирми. Технологи заваривања прописује поступак и режиме заваривања оног тренутка када се отпочне са изградом прибора за заваривање.

9.3 Економски аспекти прибора за заваривање

Сваки машински систем треба да је економски оправдан у погледу цене, продуктивности, степена искоришћења, потребних трошкова експлоатације итд [5]. Упоредо са остваривањем техничких карактеристика морају се при конструисању испоштовати и економски захтеви.

Економски показатељи у овом случају не могу бити дати јер фирма задржава право на тај тип информација. Може се само навести којим начинима и где се остварује уштеда коришћењем овог прибора у односу на претходна решења, што је већ наведено у поглављу 5.

9.4 Радни век, одржавање и сервисирање прибора за заваривање

Што се тиче одржавања, овај прибор није претерано захтеван јер спада у лако одрживе машинске системе због своје масивне конструкције и широких толеранција које треба да обезбеди. Мали је број клизних елемената, тако да нема много хабања и није неопходно посебно одржавање њихових додирних површина. Шине и клизачи који се користе на прибору, подмазују се према упутству произвођача. Стеге и копче не захтевају додатна одржавања. Што се тиче редовног одржавања овог прибора као целине, битно је да се на крају радног времена или пре припреме прибора за нови производ, детаљно очисти од остатака приваривања и сличних нечистоћа.

Сервисирање се врши периодично, једном месечно када се проверава саосност елемената прибора, његова геометрија и тачност. У случају да дође до промене геометрије могу се, дотезањем завртњева за везу са основном плочом, подсклопови довести у потребан положај. Мерењем зазора чаура и осовина у случају њиховог превеликог одступања потребно је заменити неки од тих елемената.

Подсклопови су наменски причвршћени завртњевима за основну плочу како би се лако могли демонтирати са прибора и сервисирати.

Радни век прибора предвиђен је при нормалној употреби и уз редовно сервисирање на пет година. На основу искуства у фабрици као и бројем комада који се на прибору произведу могуће је очекивати вишеструко дужи радни век.

У случају гашења производње овог модела багера за који се производе ова три типа Loeffelstiela, као и могуће реконструкције самог багера, доводи до тога зашто је предвиђени радни век прибора за заваривање од пет година задовољавајући.

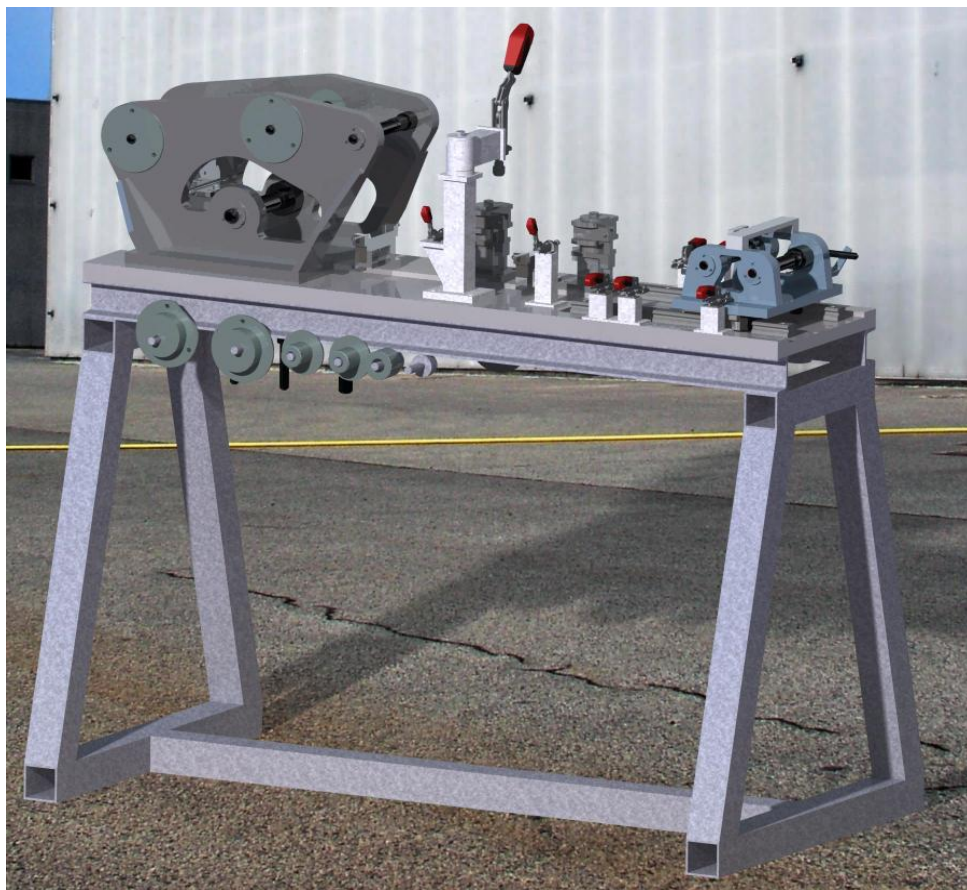
9.5 Карактеристике прибора за заваривање

Прибор приказан на слици има следеће габаритне димензије: 1680x1560x900 mm и масу од 534 kg. Прибор се транспортује и поставља у радни простор помоћу виљушкарe. Радни комад који се производи у прибору се вади помоћу дизалице, а елементи производа се због мале масе ручно позиционирају у прибору.

Сви помоћни елементи прибора (осовине, уметци и одстојници) налазе се на самом прибору и не захтевају посебан магацински простор. Коначан изглед прибора за заваривање дат је на сликама 47 и 48.



Слика 47. Коначан изглед прибора са свим подсклоповима (лева страна)



Слика 48. *Коначан изглед прибора са свим подсклоповима (десна страна)*

Све тачке за заваривање су лако доступне захваљујући доброј конструкцији прибора и омогућавају природан положај радника при раду. Радник за време коришћења прибора у нормалном радном окружењу и при нормалном радном поступку не може угрозити безбедност на раду.

10. ЗАКЉУЧАК

Конструисање помоћног прибора за заваривање, представља дуг и тежак процес који се може савладати са стеченим знањем и искуством из области конструисања и коришћењем искустава стеченим у пракси. Конструкција прибора за заваривање настала је истраживањем, детаљним анализирањем, конципирањем, формирањем и детаљним конструисањем прибора. Доста времена је потрошено и на анализирање већ постојећих решења прибора у оквиру фирме. Детаљно анализирање постојећих решења је омогућило креирање идејног решења конструкције прибора што је допринело смањењу конструктивних варијанти прибора. На основу прикупљених података приступило се конципирању и формирању конструкције прибора. У фази детаљног конструисања ништа није битно промењено на самој конструкцији.

Анализом конструкције помоћног прибора за заваривање, може се закључити да су сва ограничења и услови у виду габарита, функције и радних својства, датих на почетку рада, испуњени. Основна и најбитнија функција да се у помоћном прибору могу склапати и приваривати сва три типа сегмената руке багера је у потпуности задовољена. Прибор је апсолутно монтажано/демонтажан, што омогућава лако руковање и сервисирање. Са економског аспекта конструкција испуњава све економске захтеве, јер се њеном применом смањују финансијски трошкови.

Радни век помоћног прибора за заваривање ја такав да и у случају модификације радног предмета уз минималне реконструкције прибора, прибор се може користити у дугом временском периоду. Одржавање прибора је минимално, јер нема потребе за подмазивањем (осим повремено подмазивање шина и клизача). Сервисирање је једноставно због монтажано/демонтажне конструкције, због употребе стандардних елемената као и због робусне конструкције (нема ситних и хабајућих делова).

Примена помоћних прибора за заваривање је неопходна у оквиру фирме јер сам поступак израде производа не би био могућ без њихове примене. У фирми ће увек постојати тежња ка новим решењима која би олакшала рад и допринела уштеди времена израде радних комада, као и уштеди у изради самог помоћног прибора за заваривање. Тежиће се ка примени што више стандардних елемената на самом прибору, као и ка коришћењу стандардних модула прибора.

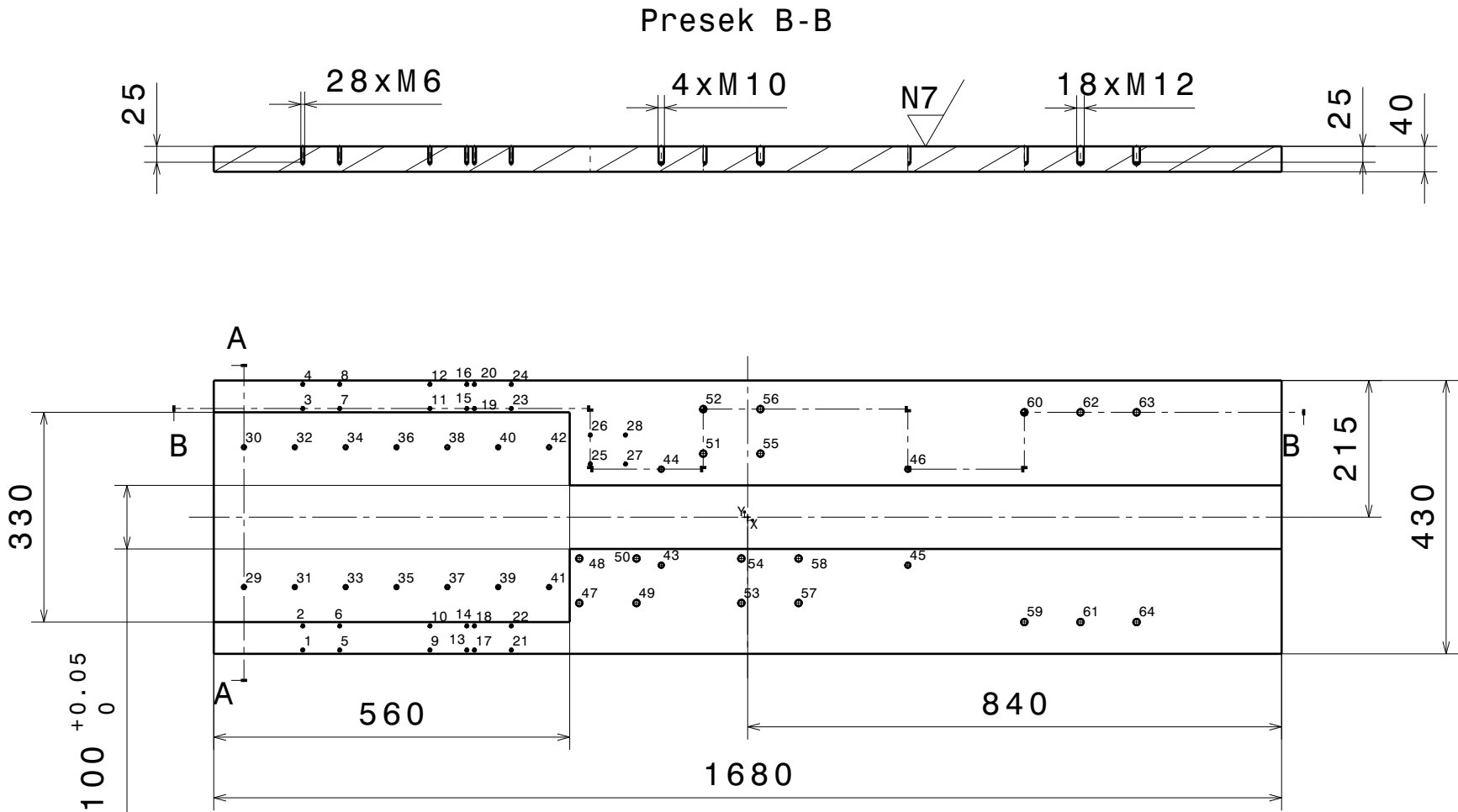
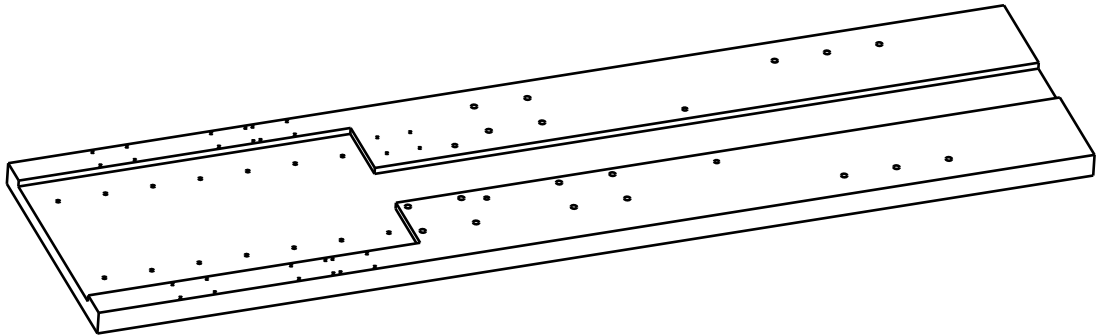
Циљ рада је испуњен, конструкција прибора задовољава све услове који су постављени у раду и, пре свега, конструкција је применљива у пракси. Што је био и примарни циљ. Конструисање оваквих и сличних склопова омогућава уштеде у пракси и може да повећа продуктивност производње с обзиром да су сви остали елементи у фирми способни да испрате пораст производње. Све ово доводи до закључка да постоји потреба за оваквим решењима и да је овакво решење применљиво у пракси.

ЛИТЕРАТУРА

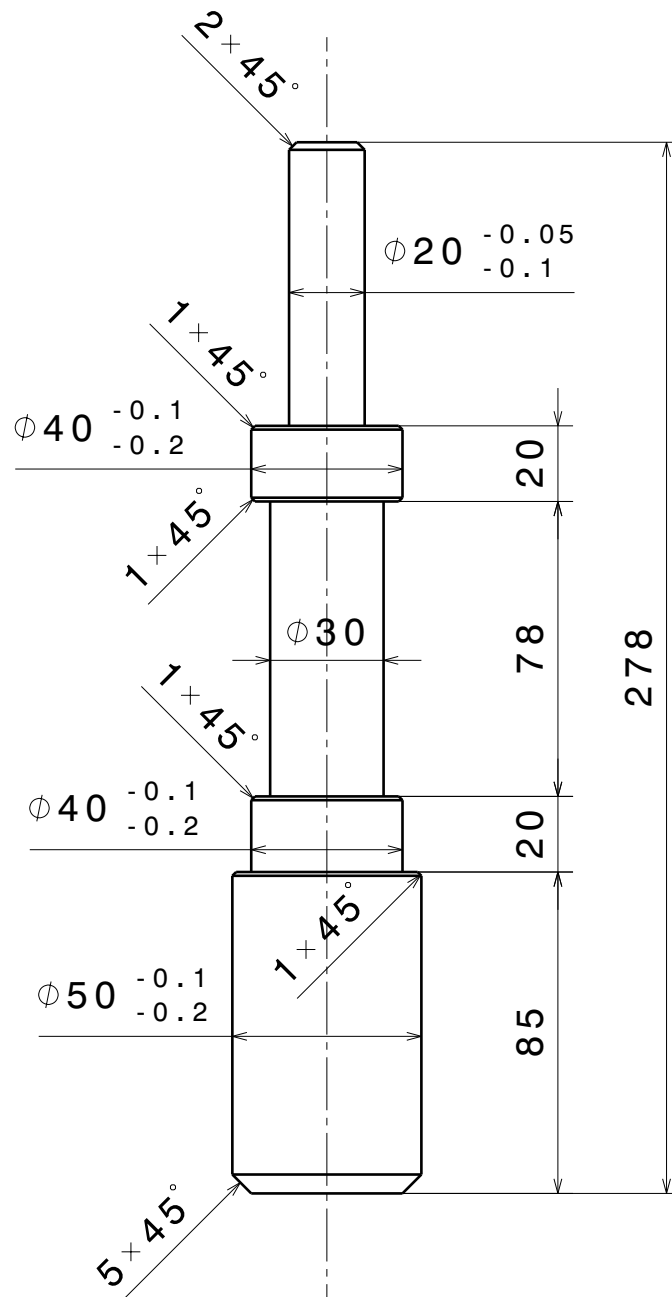
- [1] Б. Тадић, Ђ. Вукелић, З. Јурковић, „Алати и прибори”, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2013.
- [2] Н. Марјановић, „Методе „конструисања”, Машински факултет, Крагујевац, 1999.
- [3] Л. Ивановић, „Техничко цртање са компјутерском графиком”, Машински факултет, Крагујевац, 2008.
- [4] <http://www.wackerneuson.us/en/wacker-neuson-us/home.html> - Приступљено, Септембар 2015.
- [5] С. Јовичић, Н. Марјановић, „Основи конструисања”, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2011.
- [6] <http://www.amf.de/de/home/> - Приступљено, Септембар 2015.
- [7] <http://www.skf.com/ca/en/products/index.html> - Приступљено, Септембар 2015.
- [8] Б. Средановић, Алати и прибори – скрипта, Бања Лука, 2014.

ПРИЛОГ:

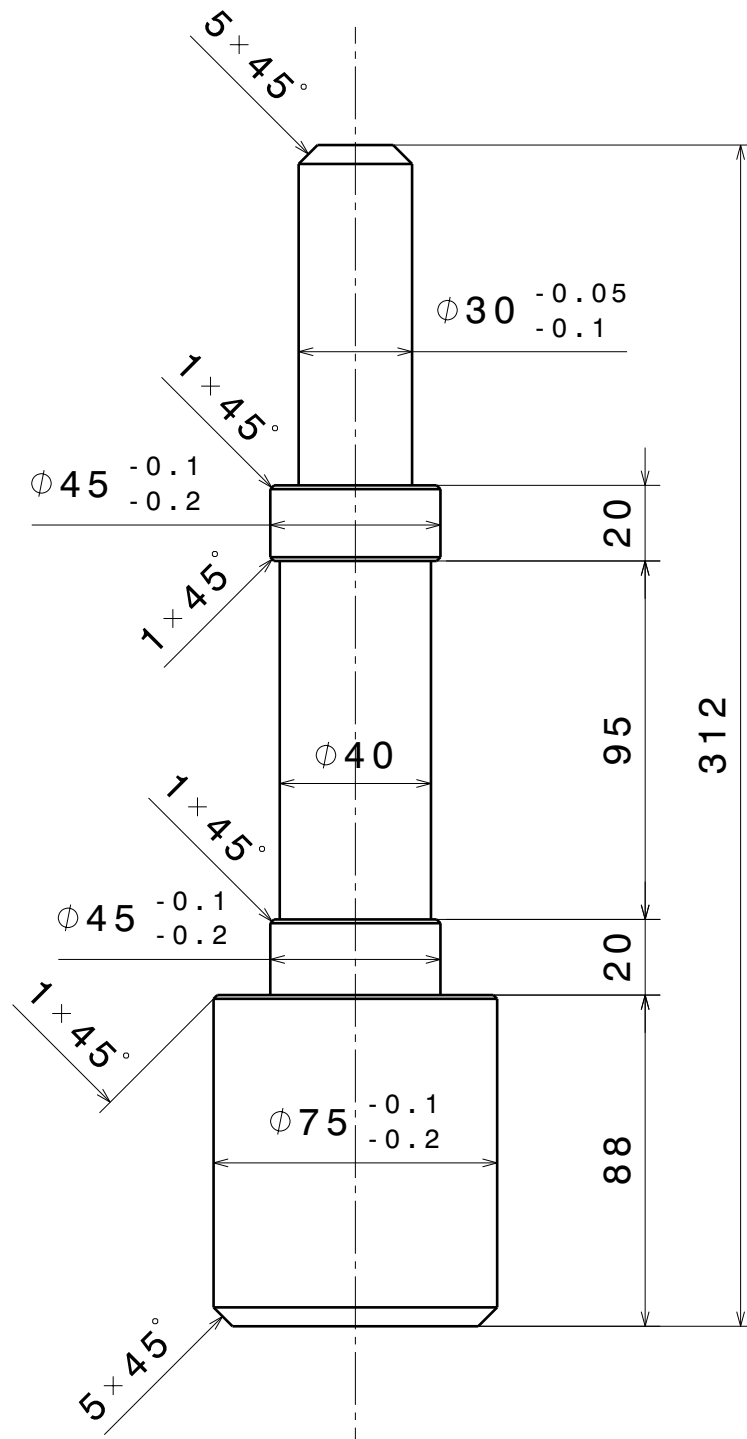
Poz.	X	Y	Precnik
1	-700	-209	M6
2	-700	-171	M6
3	-700	171	M6
4	-700	209	M6
5	-642	-209	M6
6	-642	-171	M6
7	-642	171	M6
8	-642	209	M6
9	-500	-209	M6
10	-500	-171	M6
11	-500	171	M6
12	-500	209	M6
13	-442	-209	M6
14	-442	-171	M6
15	-442	171	M6
16	-442	209	M6
17	-430	-209	M6
18	-430	-171	M6
19	-430	171	M6
20	-430	209	M6
21	-372	-209	M6
22	-372	-171	M6
23	-372	171	M6
24	-372	209	M6
25	-247.75	83.75	M6
26	-247.75	129.25	M6
27	-192.25	83.75	M6
28	-192.25	129.25	M6
29	-792.5	-110	M8
30	-792.5	110	M8
31	-712.5	-110	M8
32	-712.5	110	M8
33	-632.5	-110	M8
34	-632.5	110	M8
35	-552.5	-110	M8
36	-552.5	110	M8
37	-472.5	-110	M8
38	-472.5	110	M8
39	-392.5	-110	M8
40	-392.5	110	M8
41	-312.5	-110	M8
42	-312.5	110	M8
43	-136	-75.5	M10
44	-136	75.5	M10
45	252	-75.5	M10
46	252	75.5	M10
47	-265	-135	M12
48	-265	-65	M12
49	-175	-135	M12
50	-175	-65	M12
51	-70	100	M12
52	-70	170	M12
53	-10	-135	M12
54	-10	-65	M12
55	20	100	M12
56	20	170	M12
57	80	-135	M12
58	80	-65	M12
59	435.33	-165	M12
60	435.33	165	M12
61	523.57	-165	M12
62	523.57	165	M12
63	611.8	165	M12
64	611.8	-165	M12



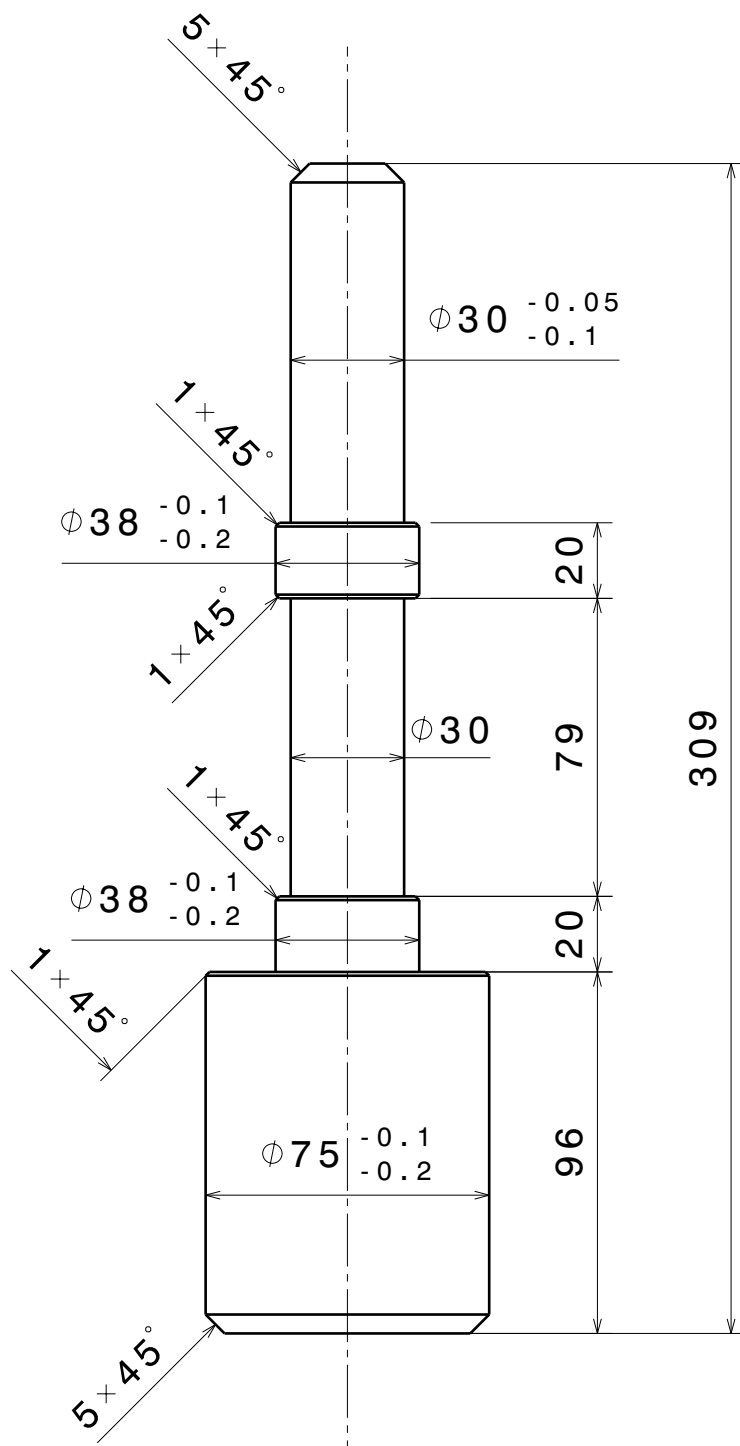
1	Osnovna ploca	01.00.01	C 0563	200 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:10	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					



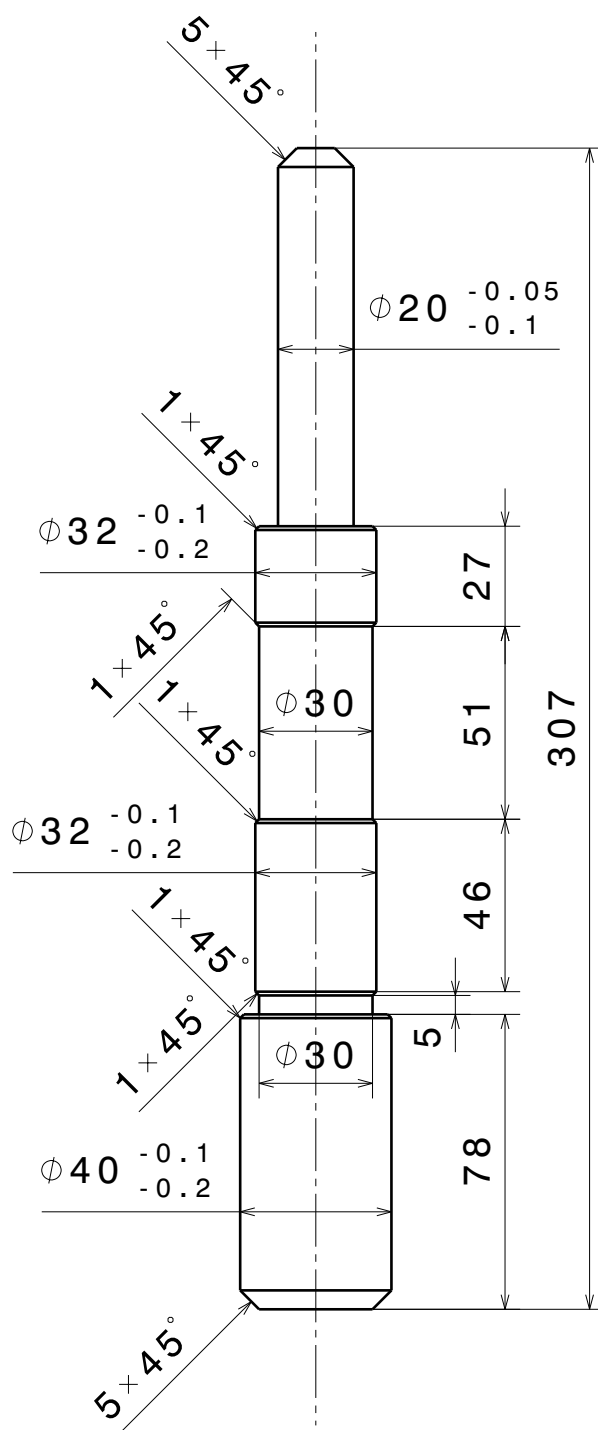
1	Osovina 1	01.00.02	C 1530	2.3 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



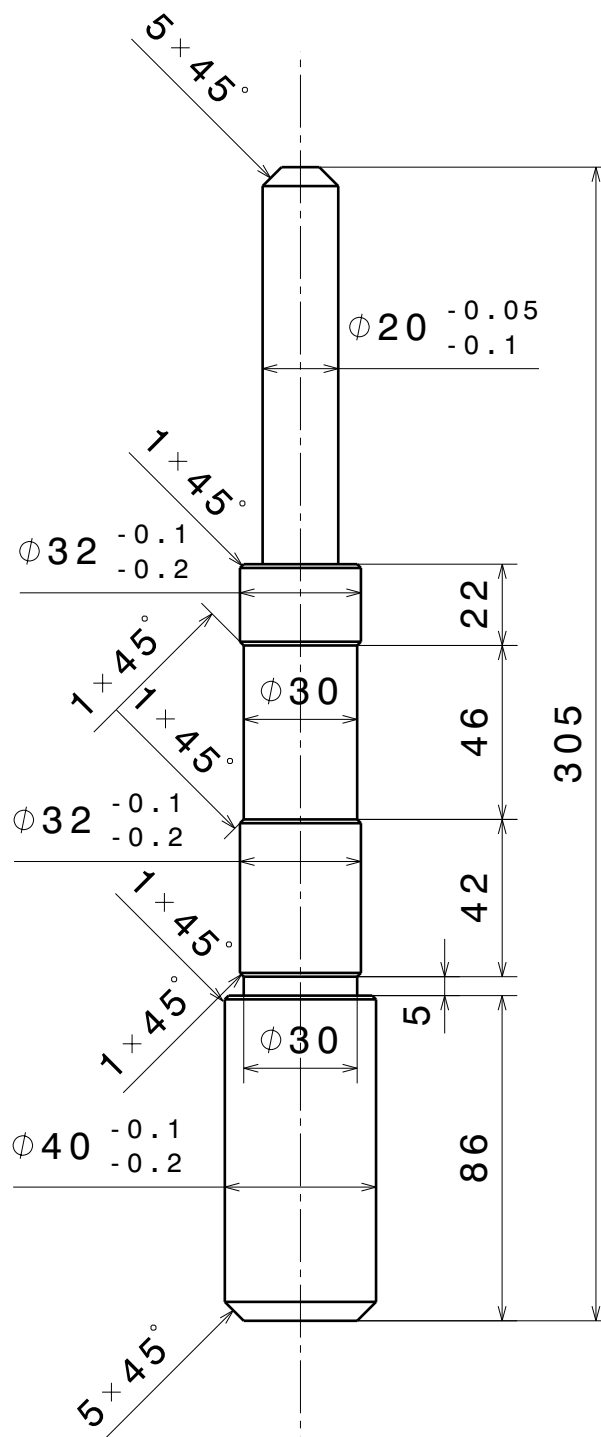
1	Osovina 2	01.00.03	C 1530	4.9 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



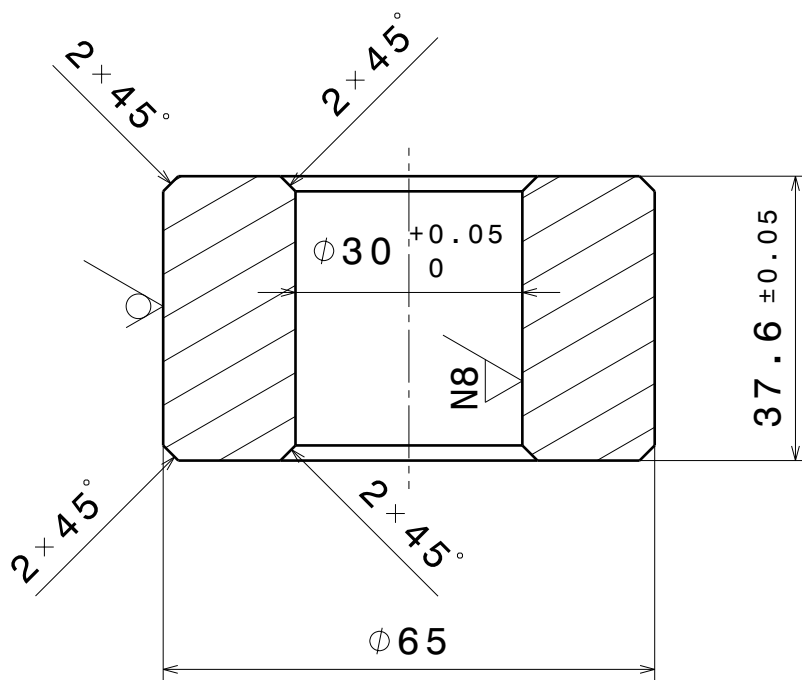
1	Osovina 3	01.00.04	C 1530	4.6 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



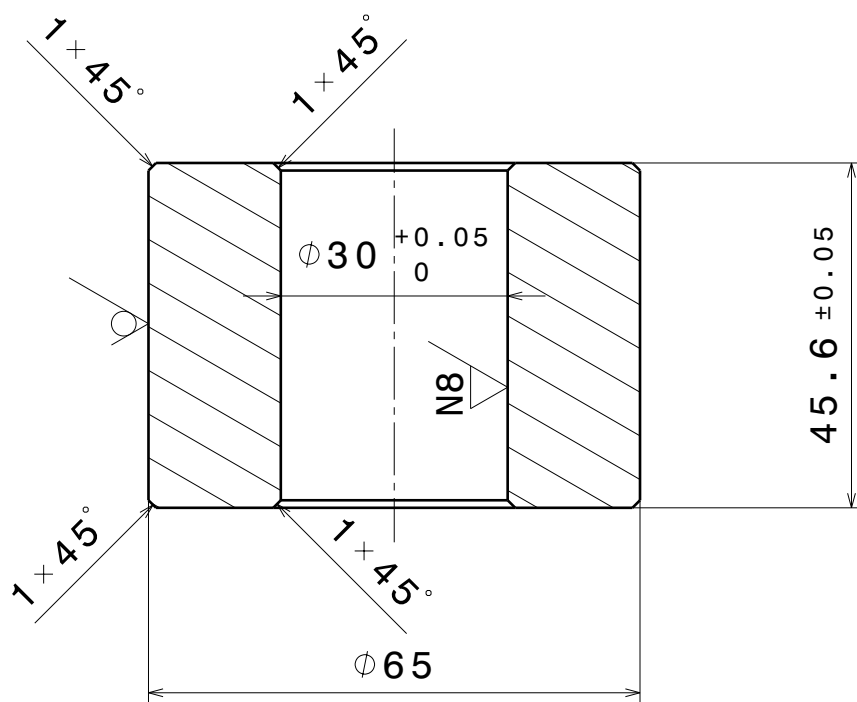
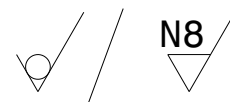
1	Osovina 4	01.00.05	C 1530	1.7 kg	3
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



1	Osovina 5	01.00.06	C 1530	1.7 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



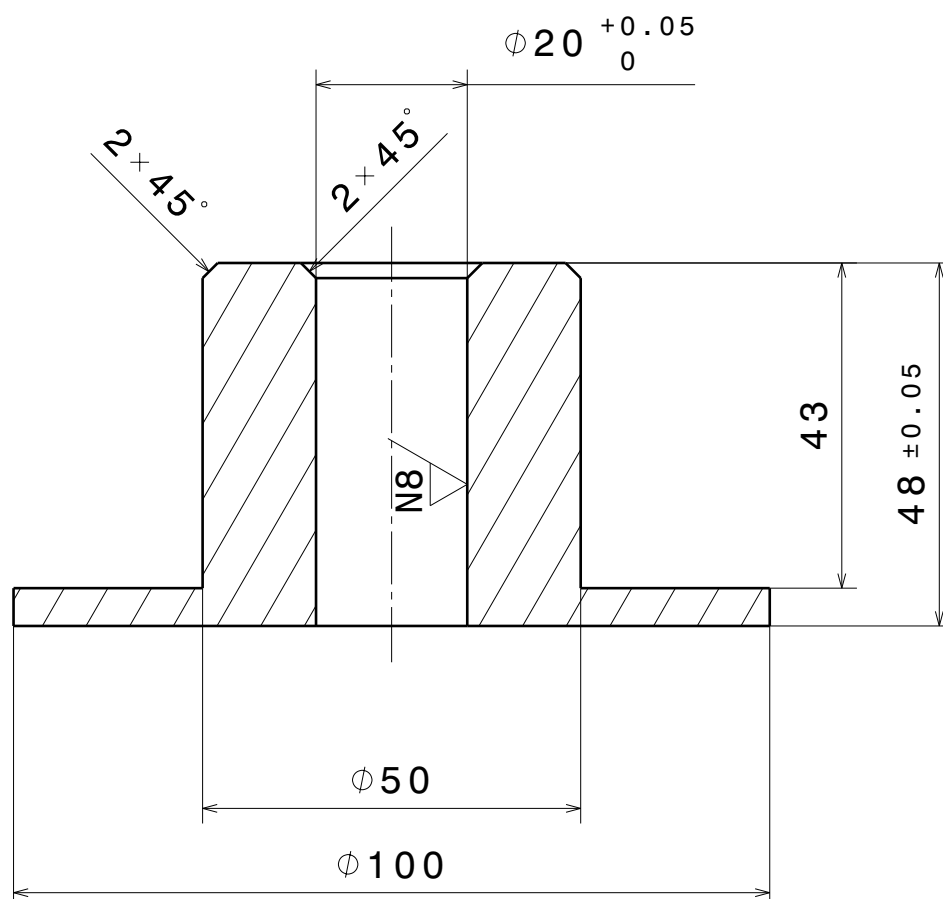
1	Odstojnik konzole 1	01.00.07	C 1530	0.7 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



1	Odstojnik konzole 2	01.00.08	C 1530	0.8 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

N9

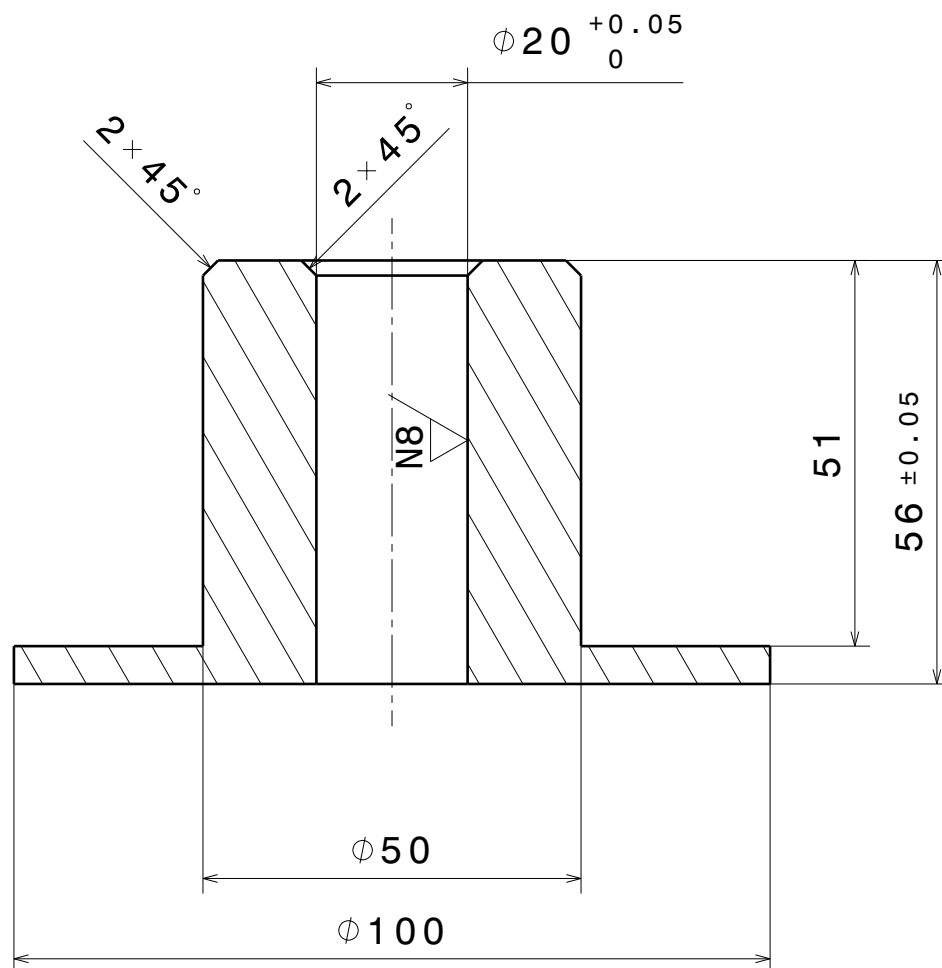
N8



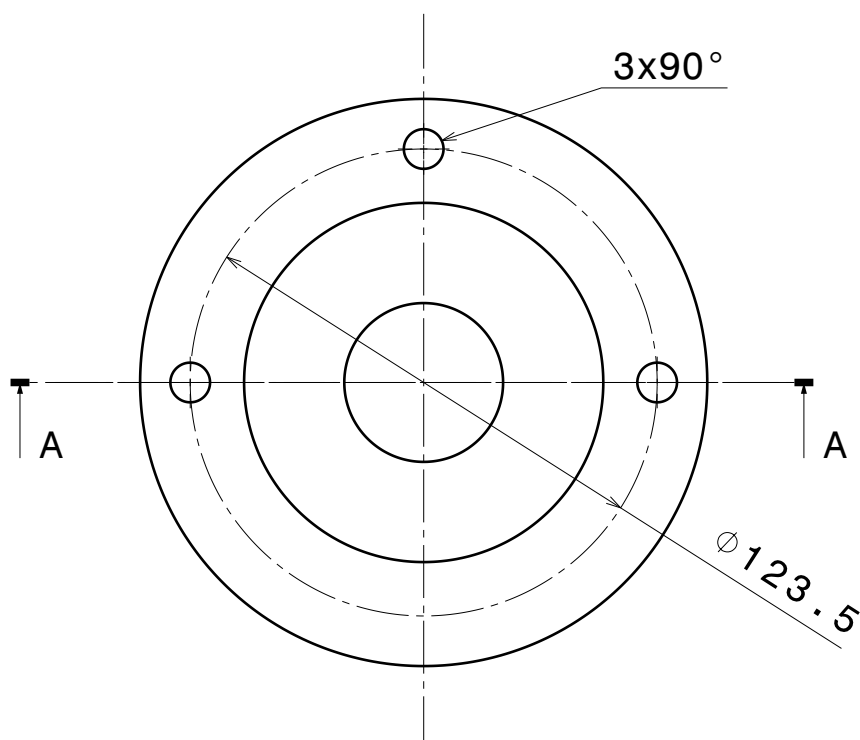
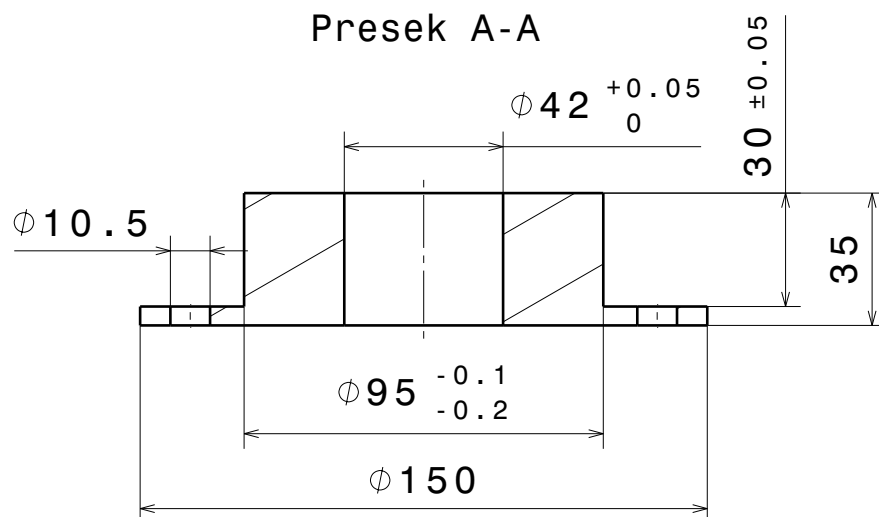
1	Odstojnik konzole 3	01.00.09	C 1530	0.8 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				

N9

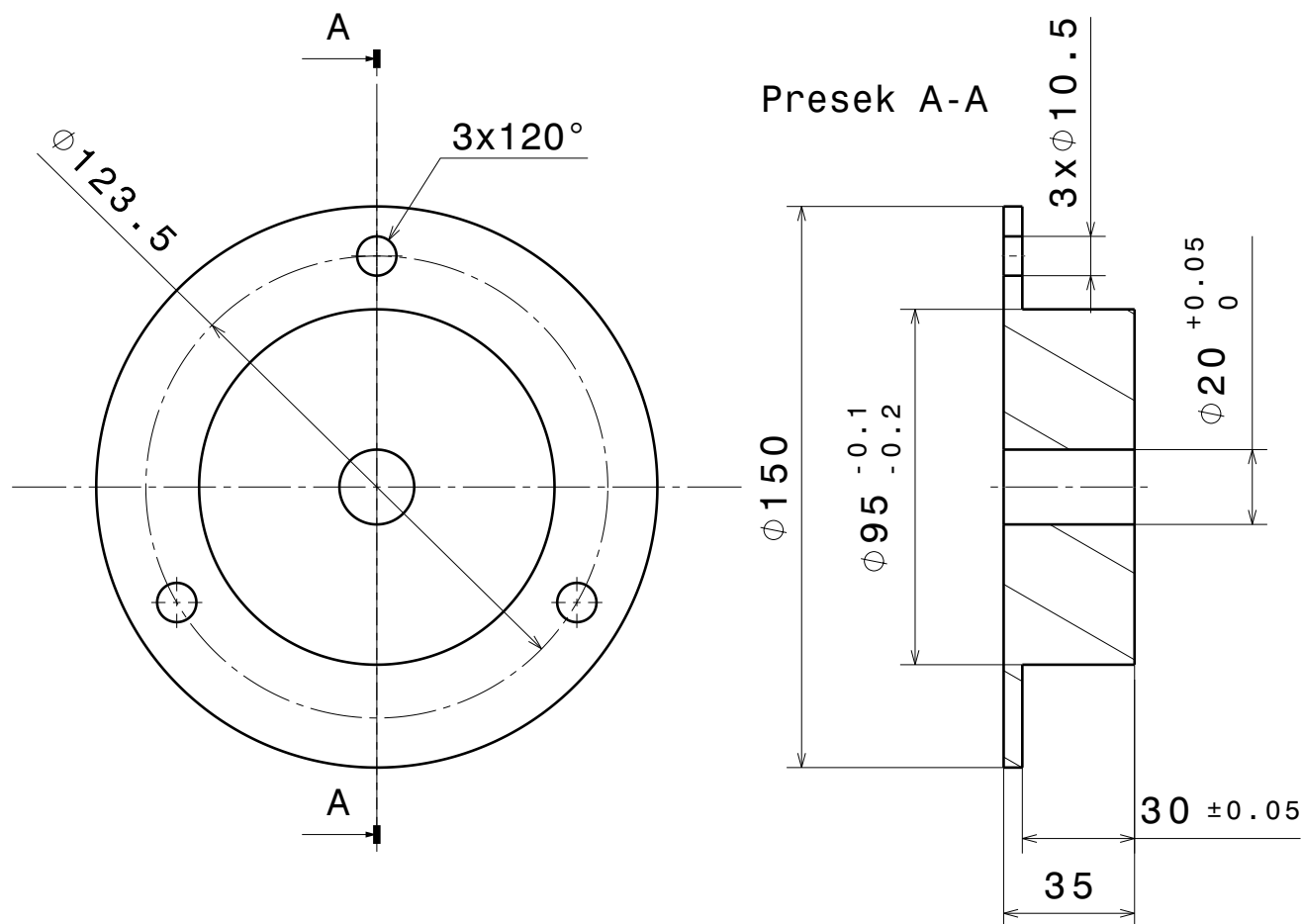
N8



1	Odstojnik konzole 4	01.00.10	C 1530	0.9 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

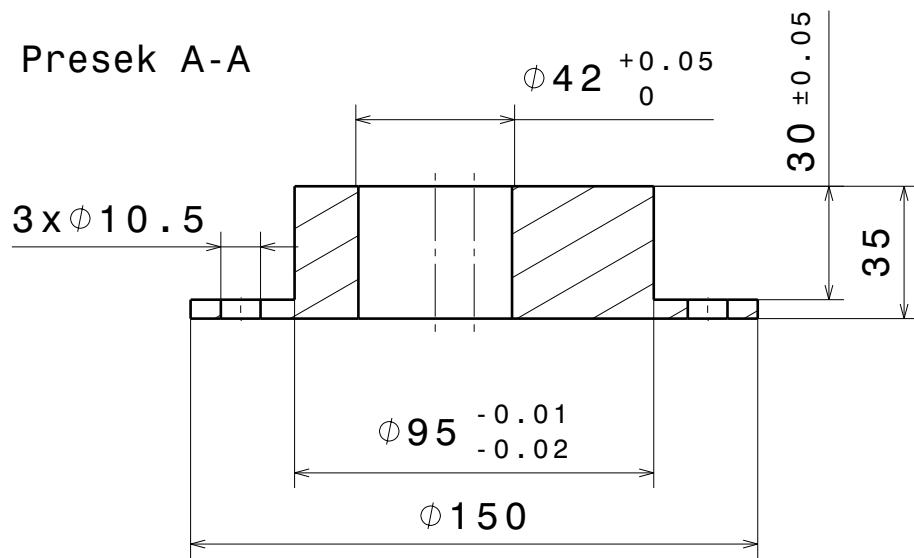


1	Umetak konzole levo	01.00.11	C 1530	1.5 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

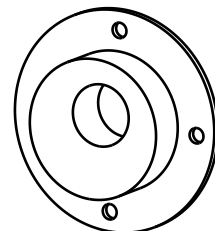
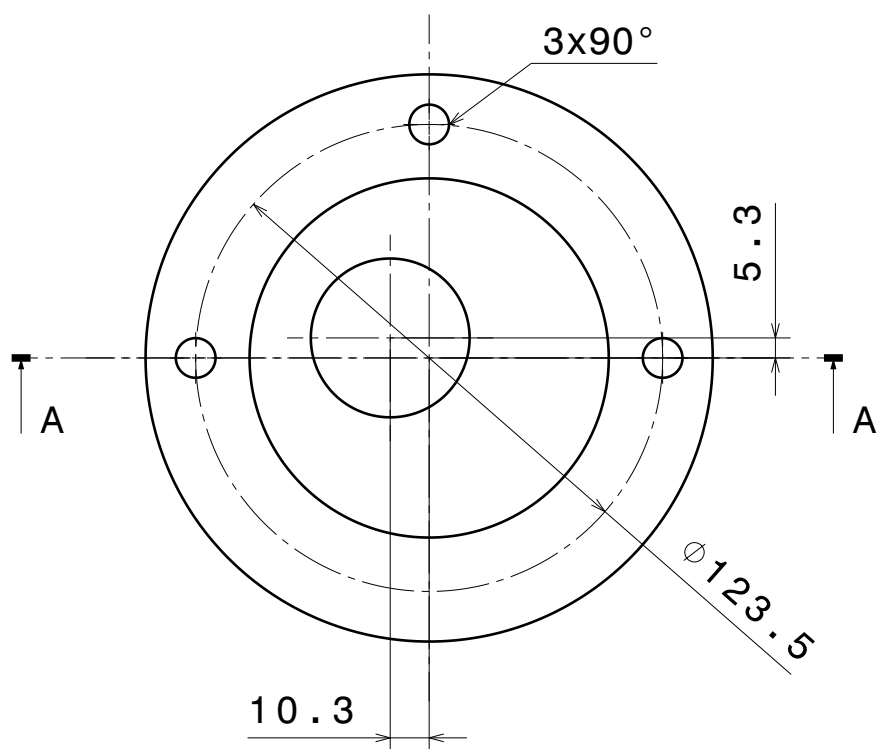


1	Umetak konzole desno	01.00.12	C 1530	2.2 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

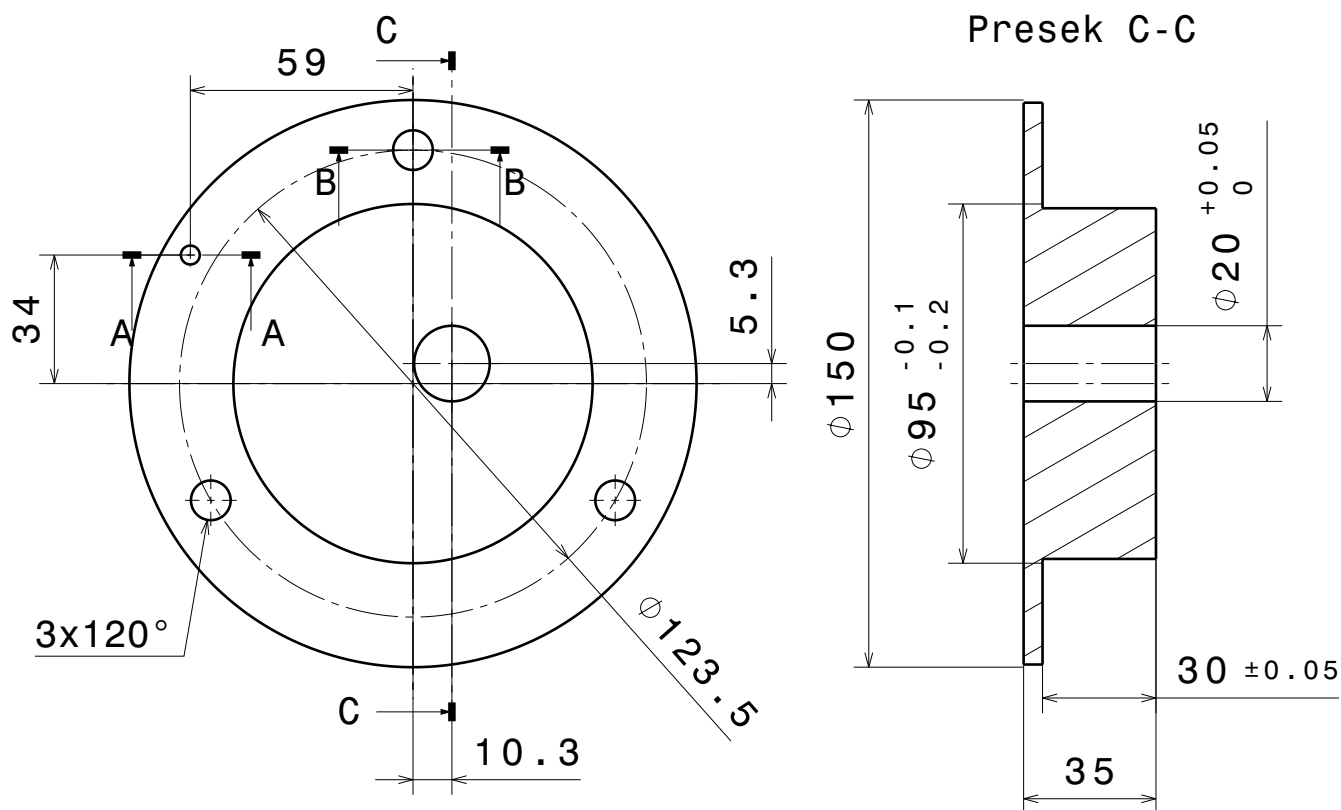
Presek A-A



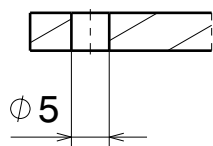
N8



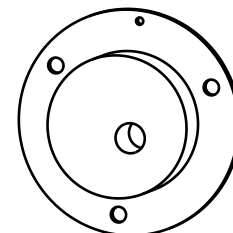
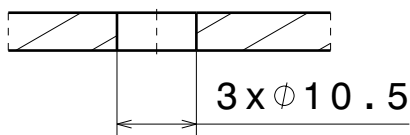
1	Umetak konzole 2 levo	01.00.13	C 1530	1.9 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



Presek A-A
Razmera 1:1

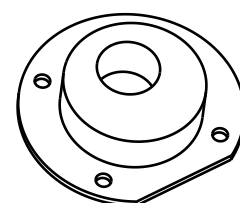
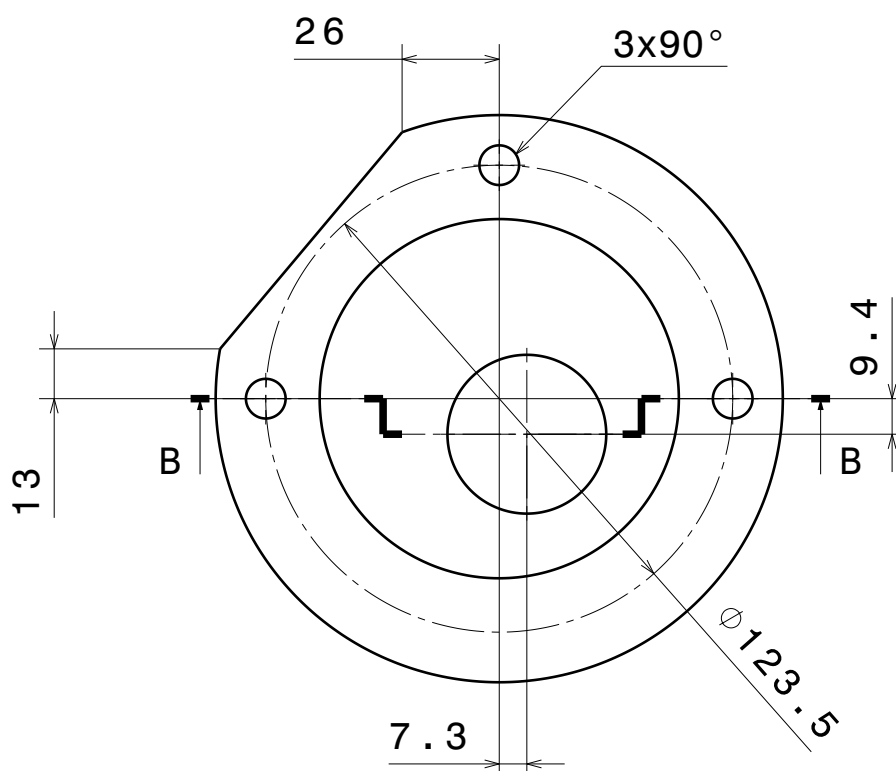
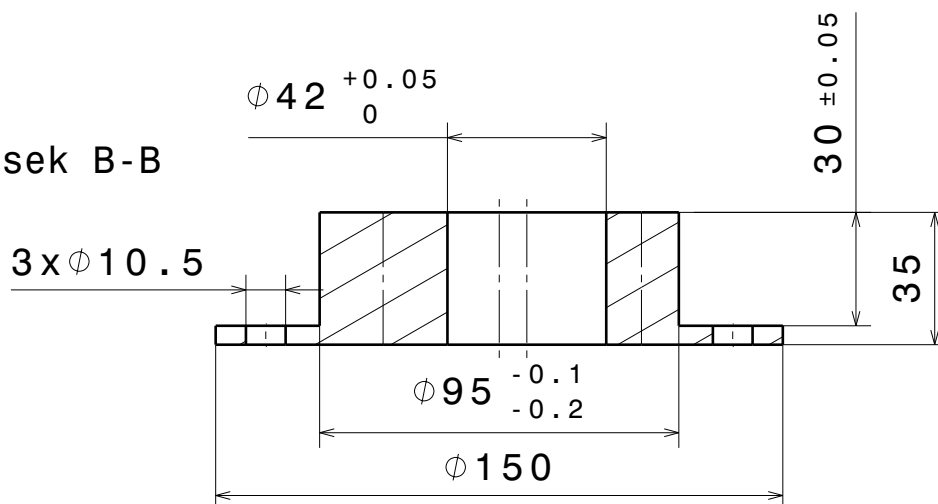


Presek B-B
Razmera 1:1

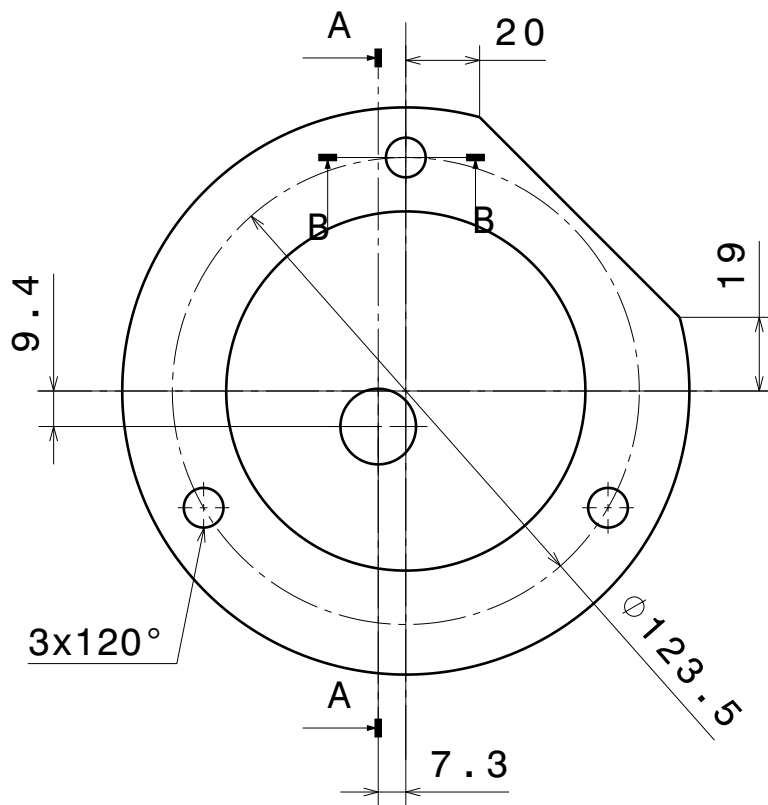


1	Umetak konzole 2 desno	01.00.14	C 1530	2.2 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				

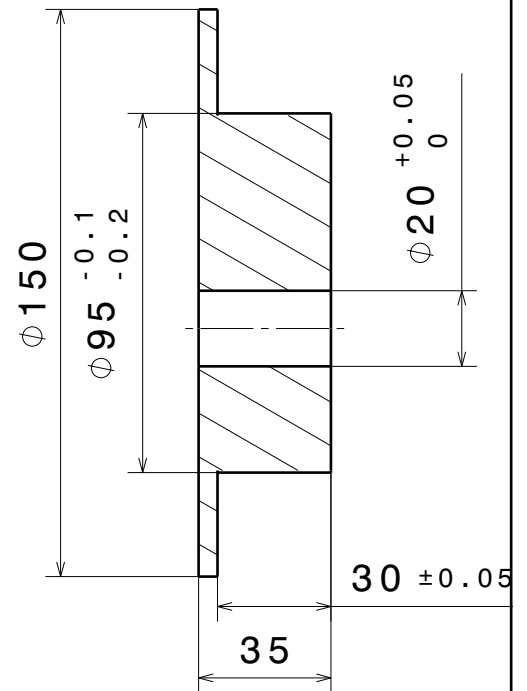
Presek B-B



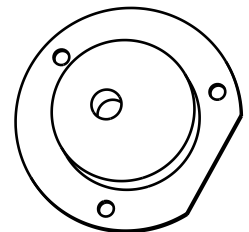
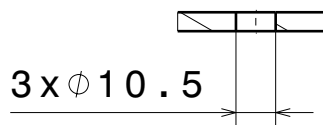
1	Umetak konzole 3 levo	01.00.15	C 1530	1.9 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



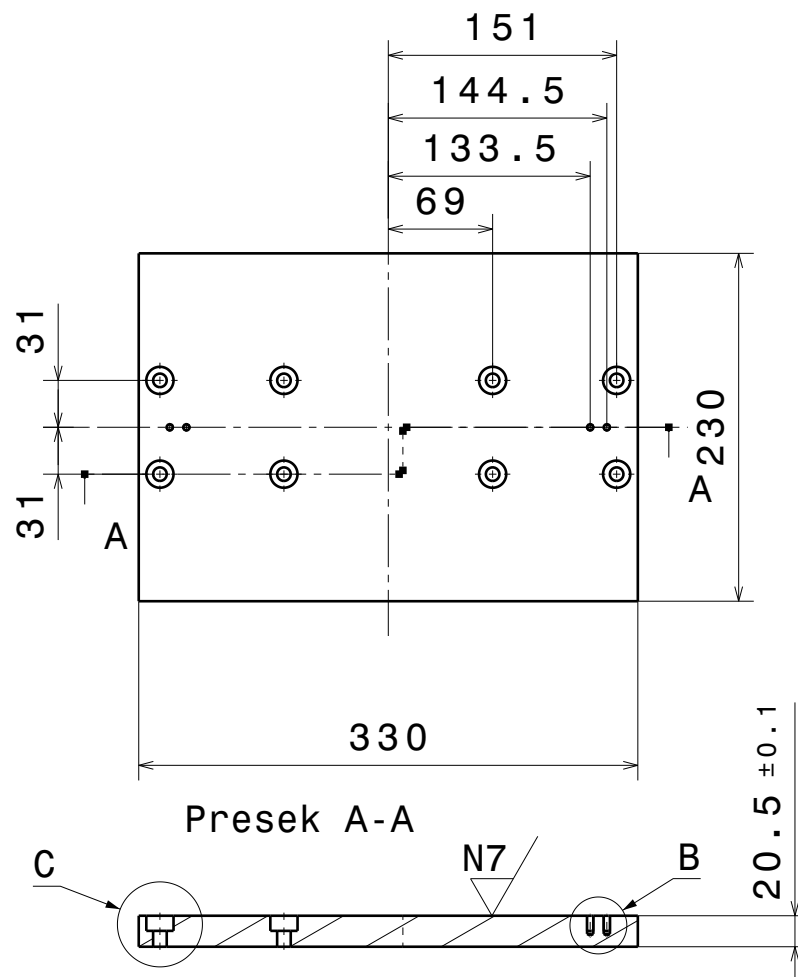
Presek A-A



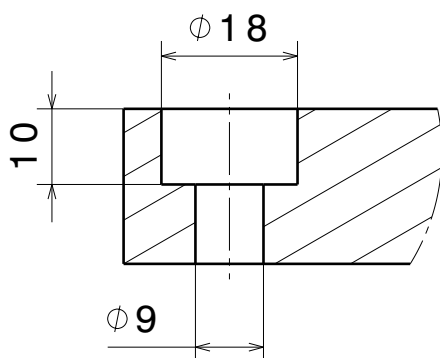
Presek B-B



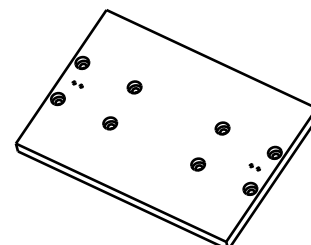
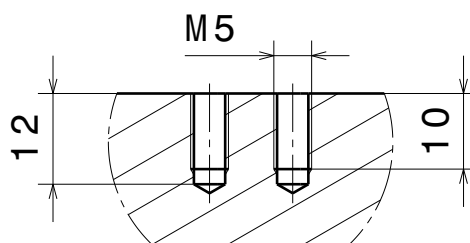
1	Umetak konzole 3 desno	01.00.16	C 1530	2.2 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



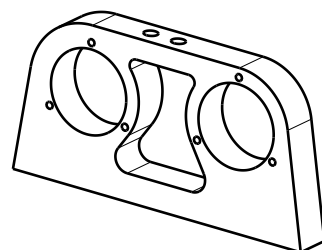
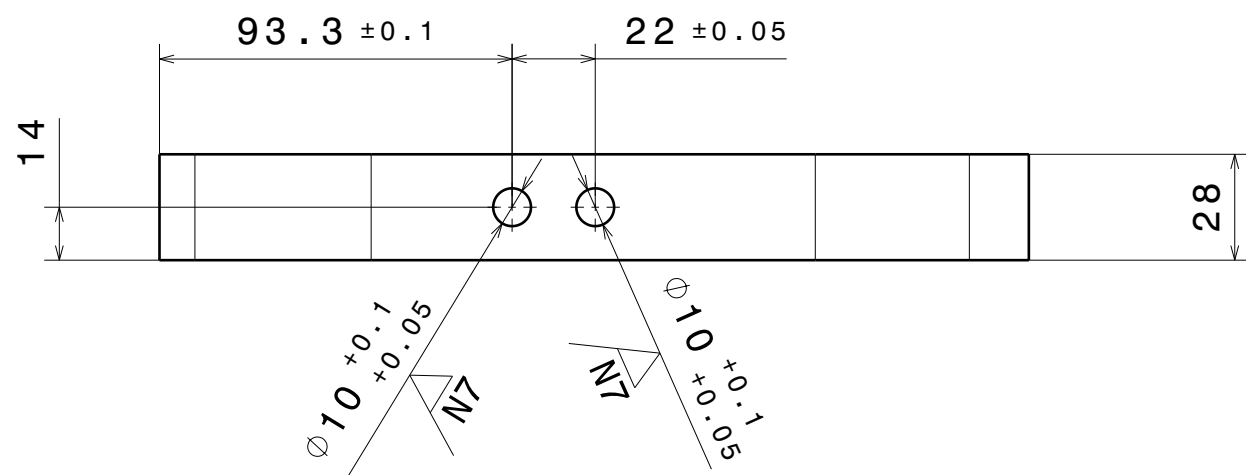
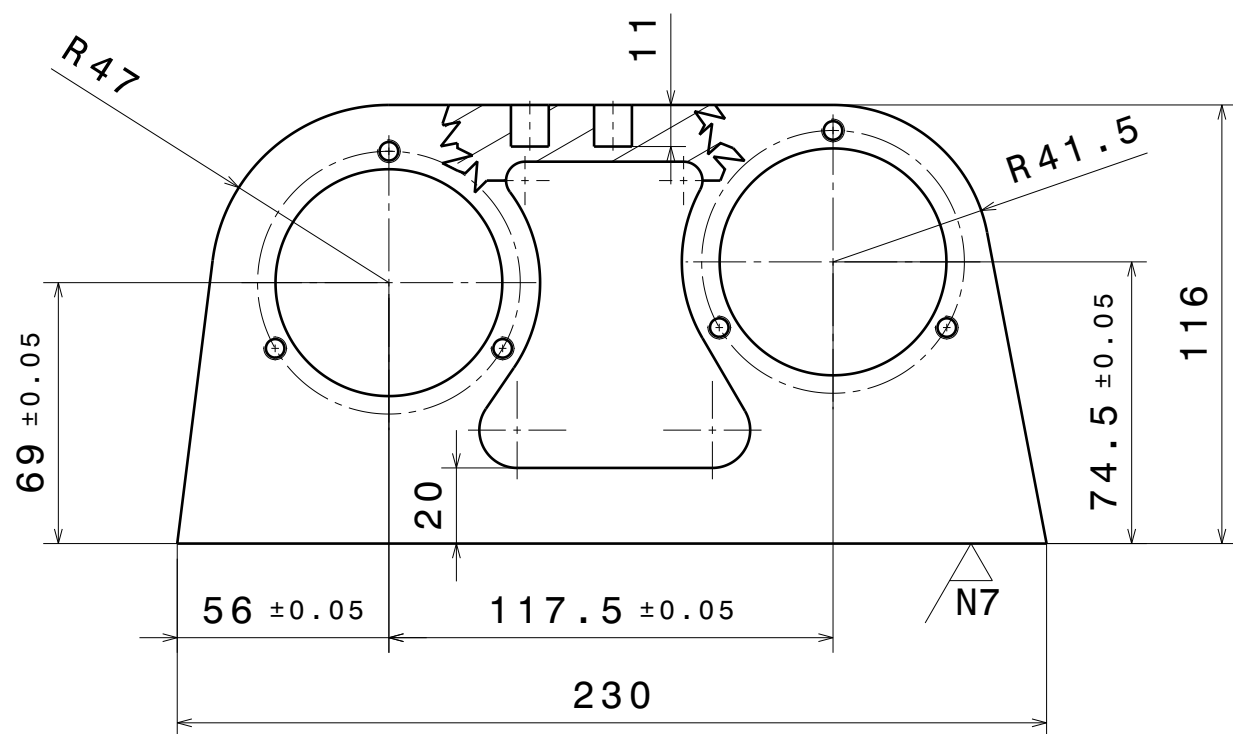
Detalj C
Razmera 1:1



Detalj B
Razmera 1:1

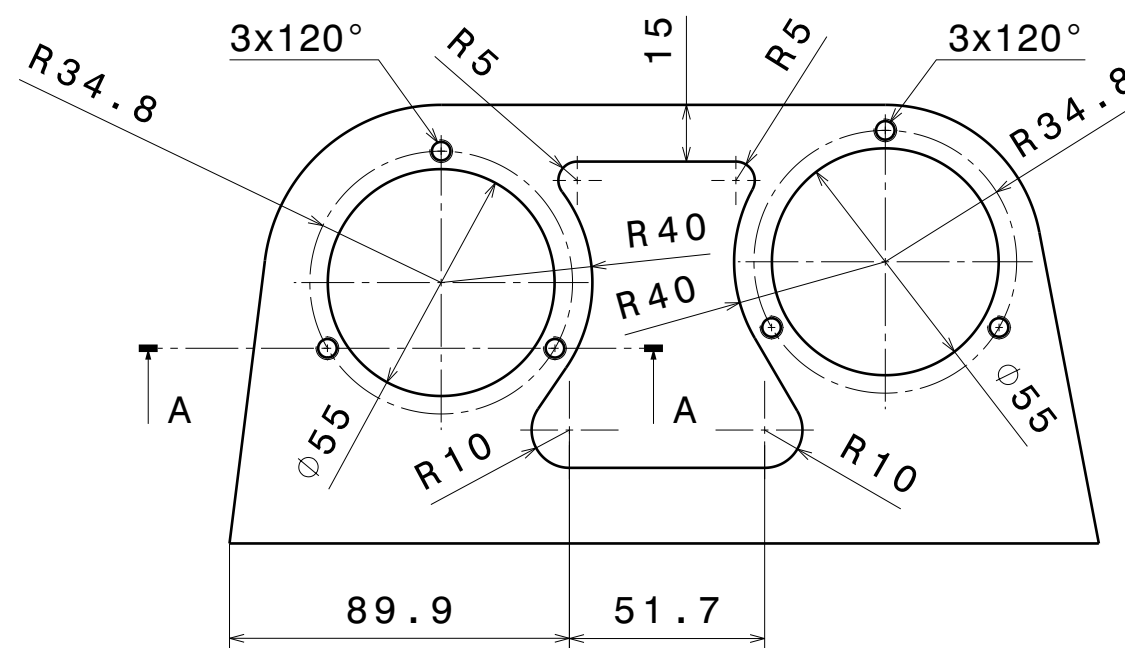
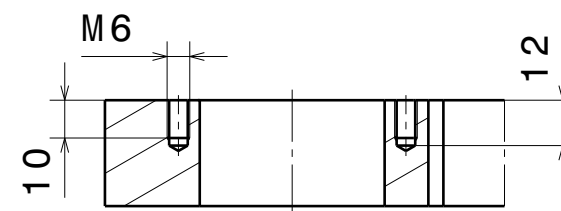


1	Noseca ploca kolica	01.01.01	C 0563	12 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:5	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

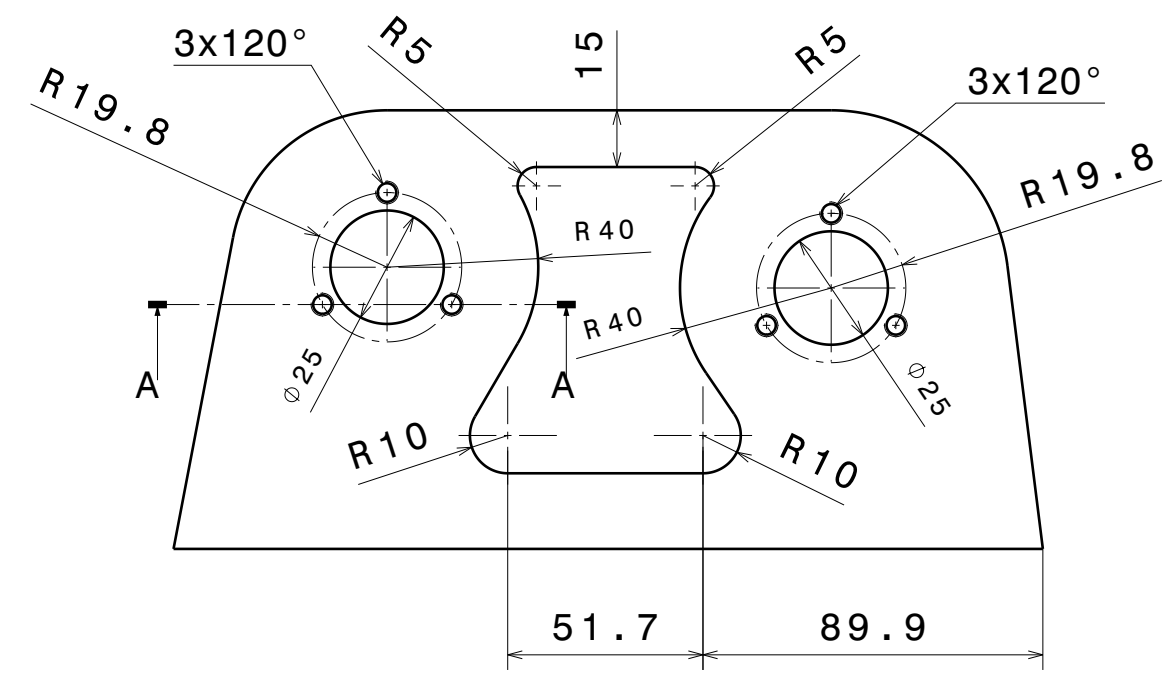
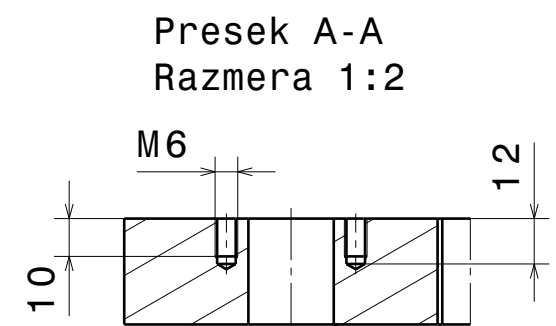
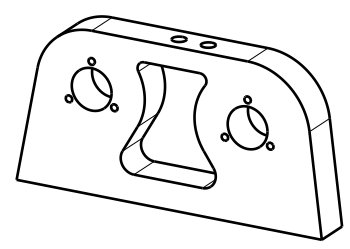
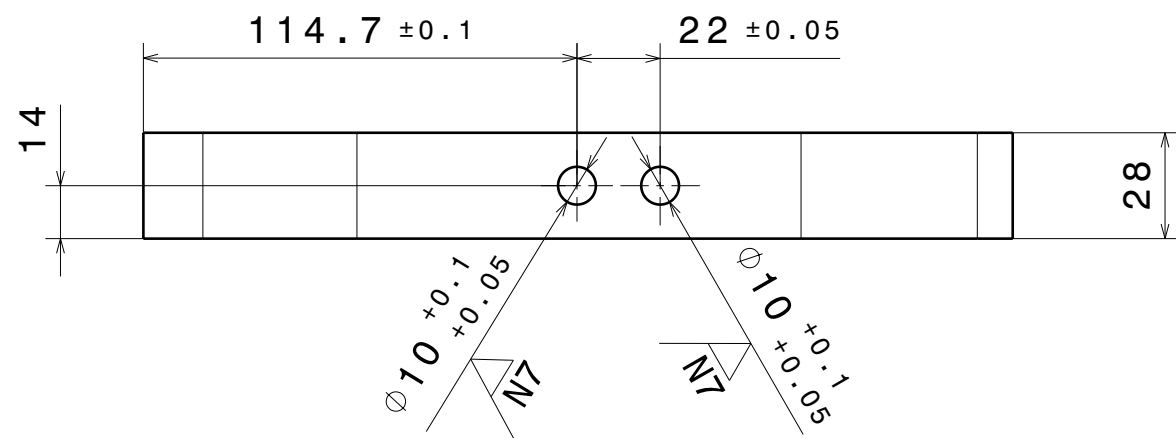
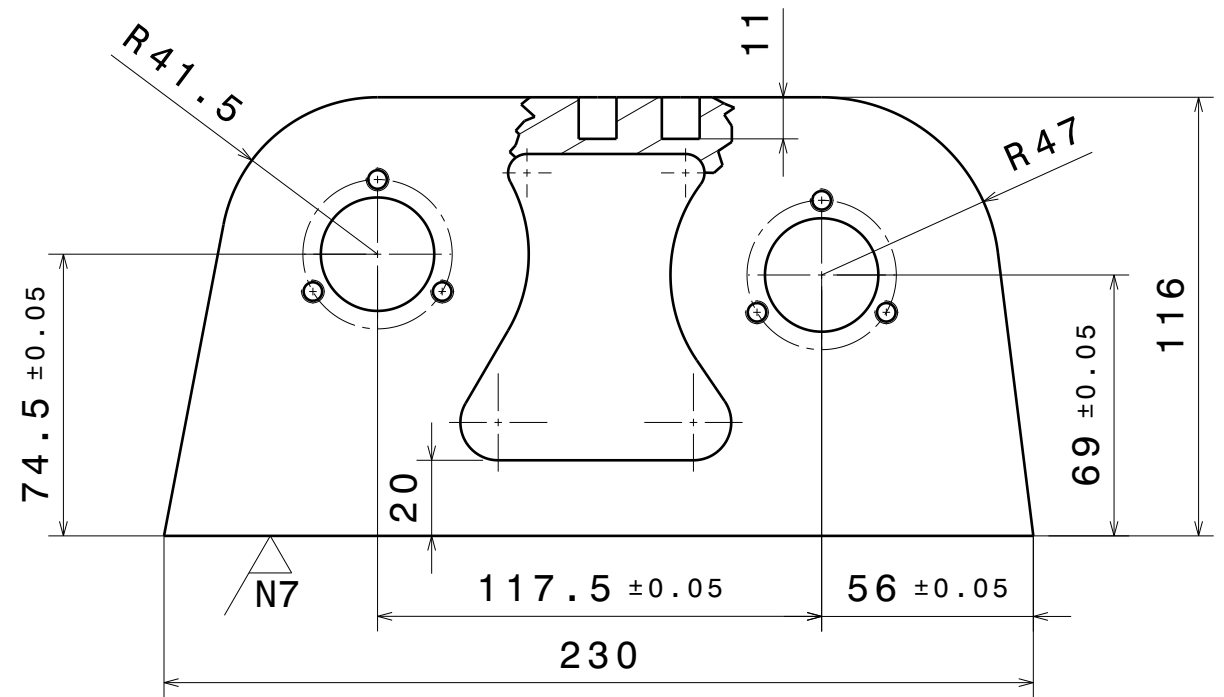


N9 / N7

Presek A-A
Razmera 1:2

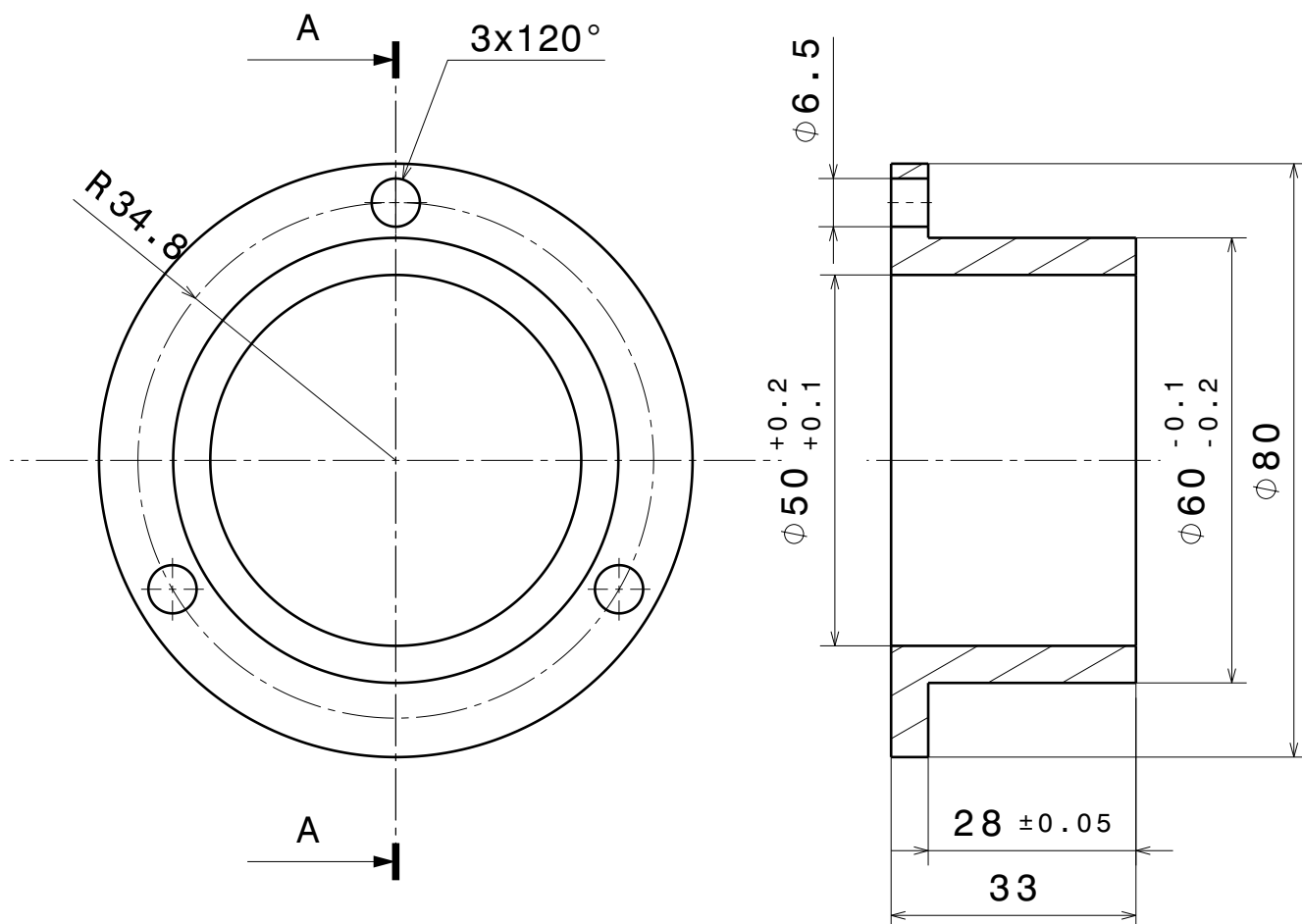


1	Str. 1 nosece ploce	01.01.02	C 0563	3 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					

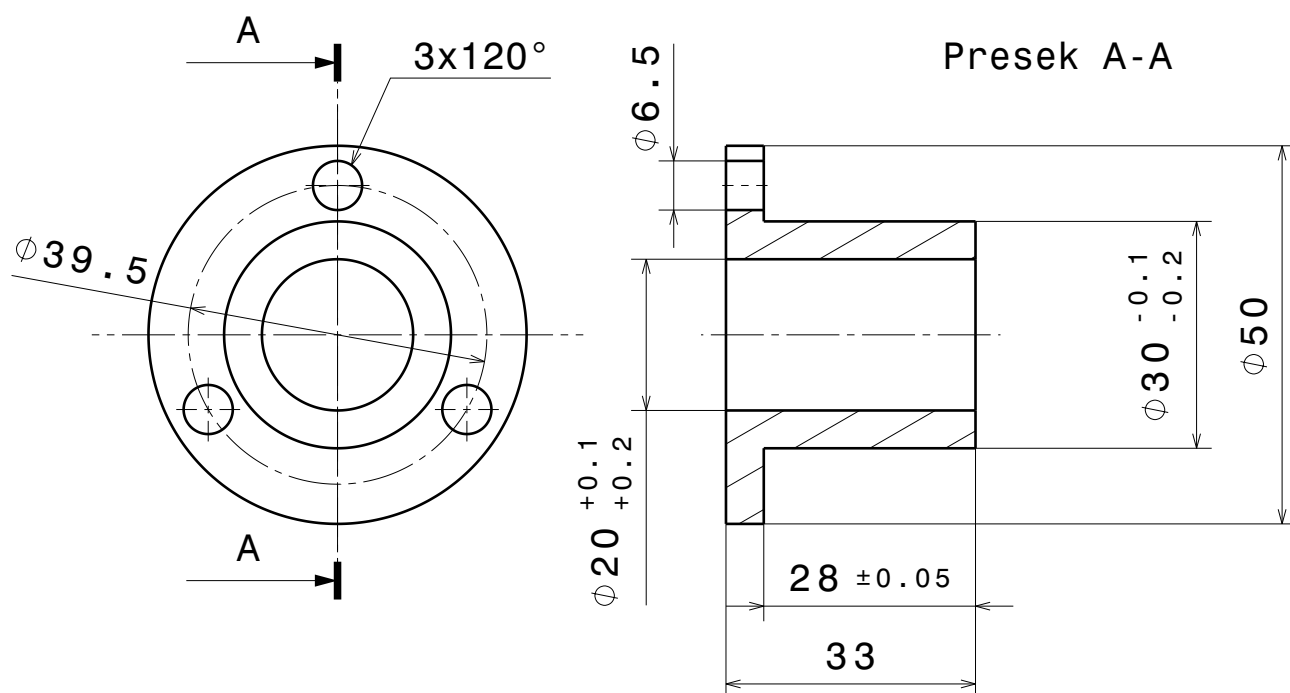


1	Str. 2 nosece ploce	01.01.03	C 0563	4 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					

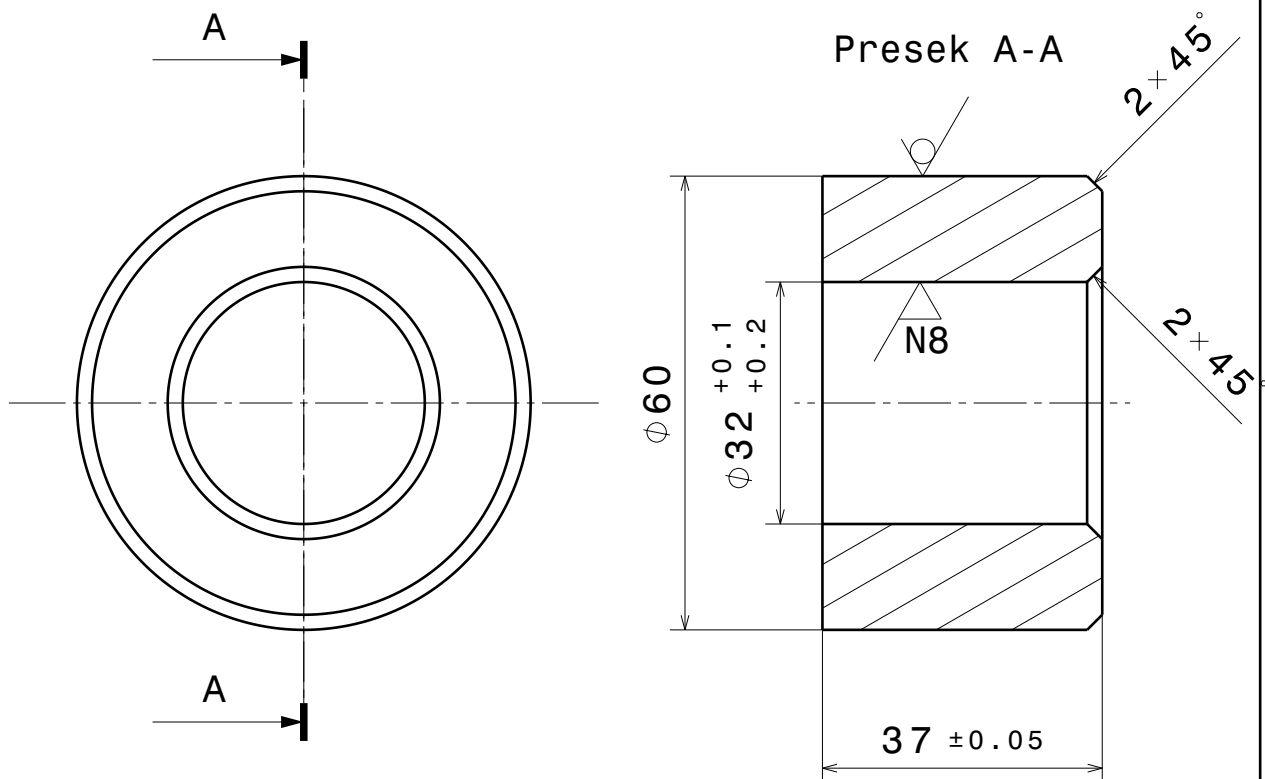
Presek A-A



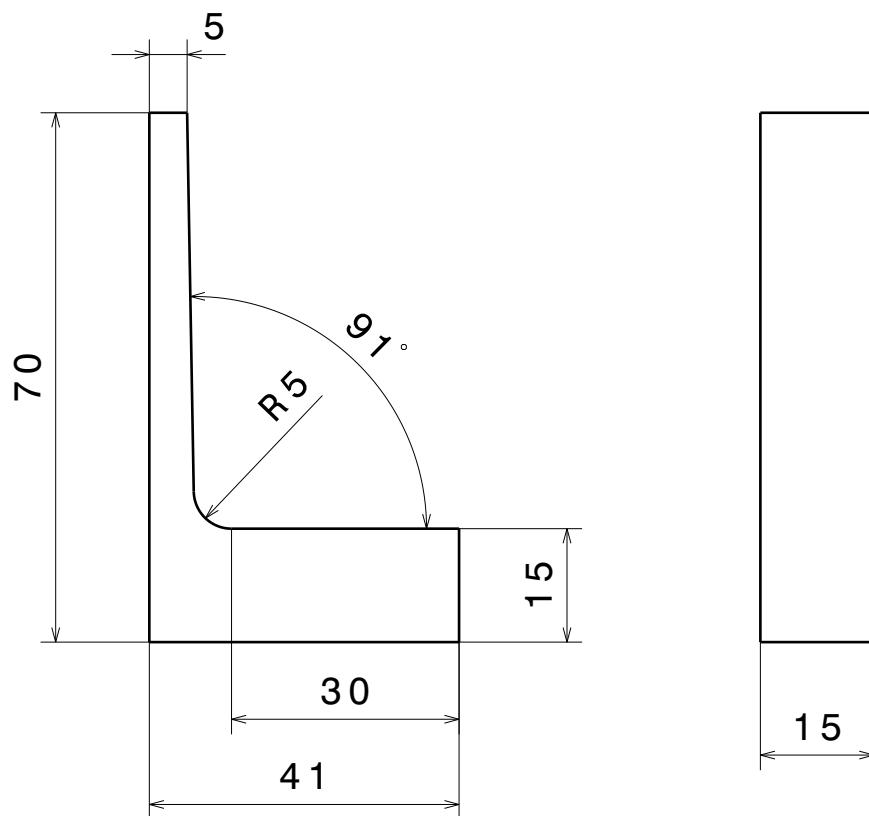
1	Umetak kolica 1	01.01.04	C 1530	0.3 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



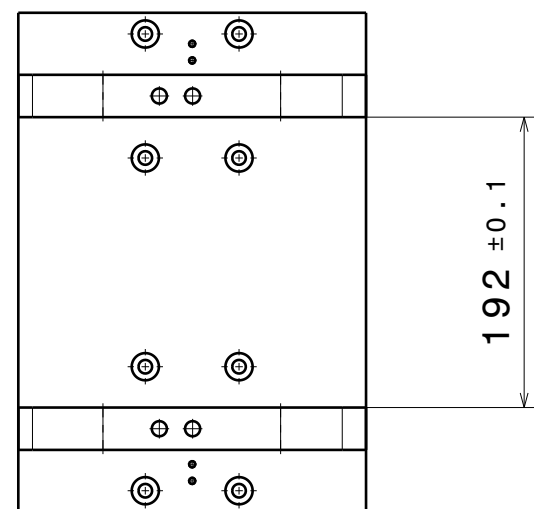
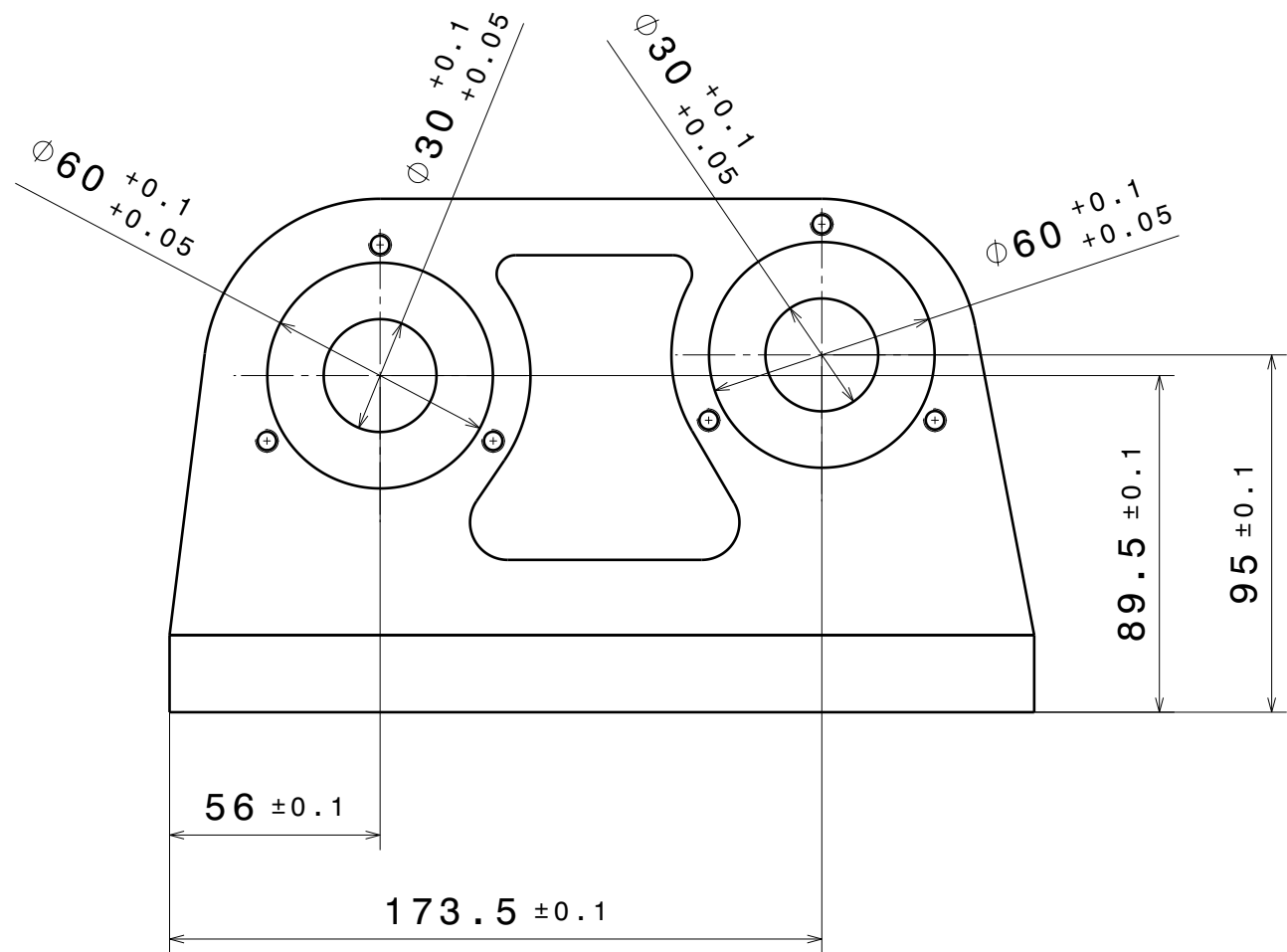
1	Umetak za kolica 2	01.01.05	C 1530	0.14 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



1	Odstojnik	01.01.06	C 1530	0.5 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

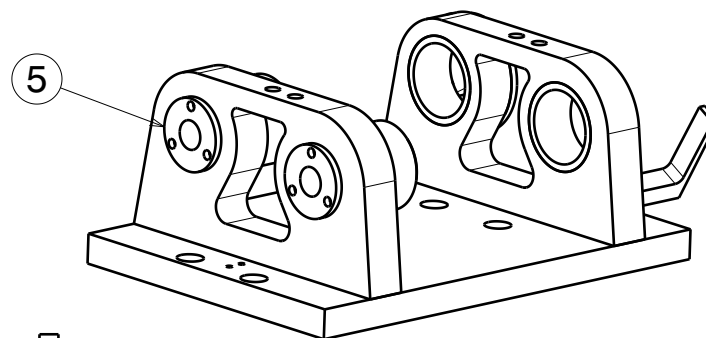
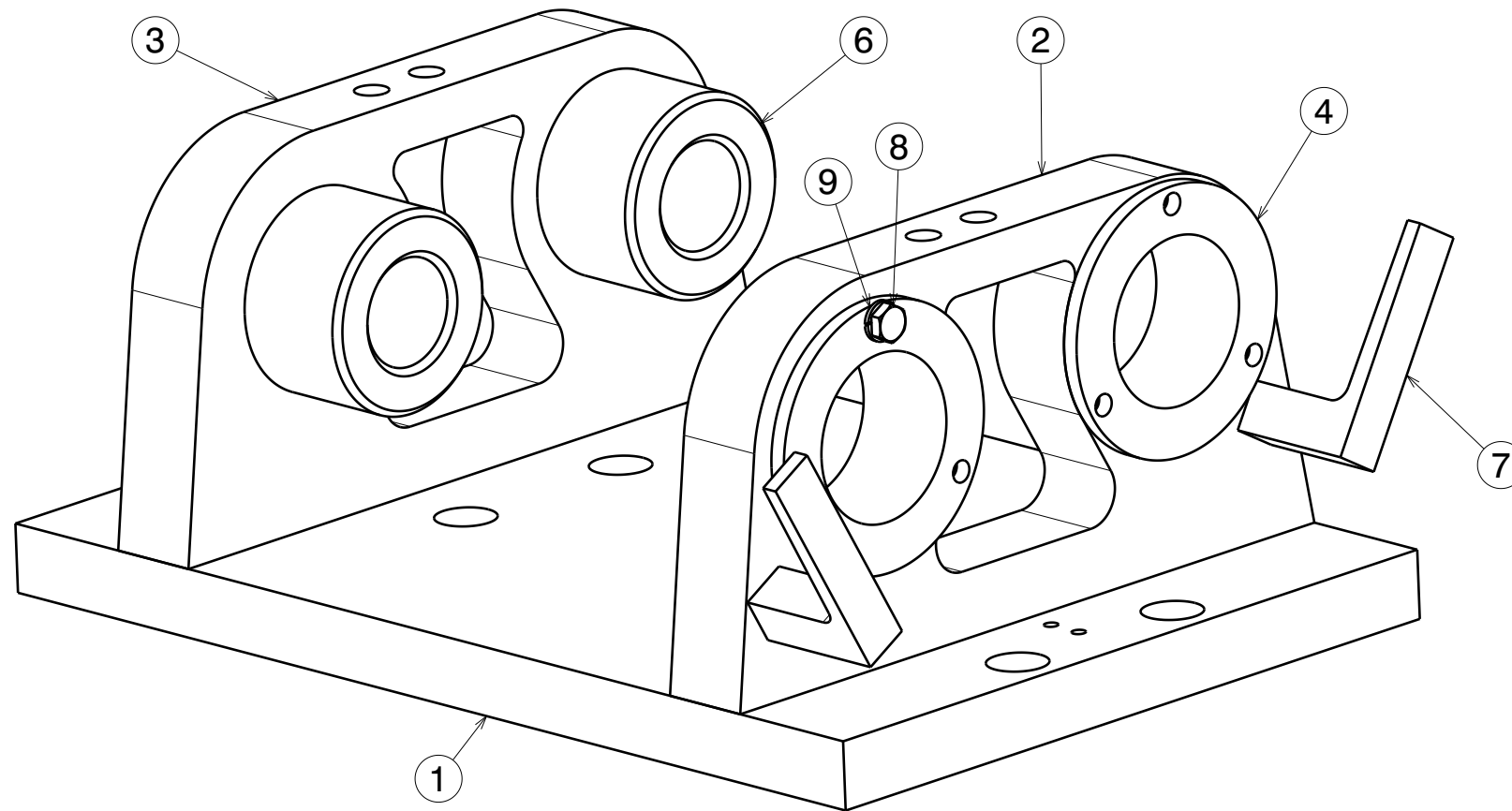
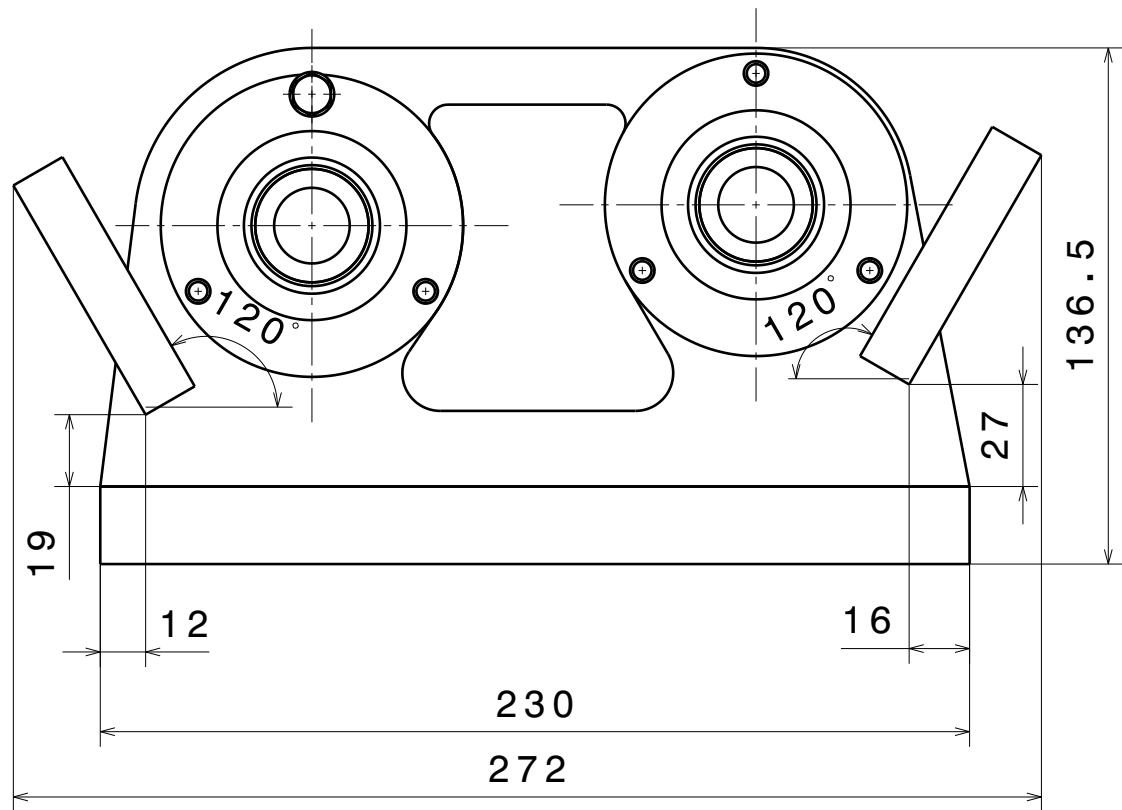


1	Kosnik	01.01.07	C 0563	0.1 kg	6
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



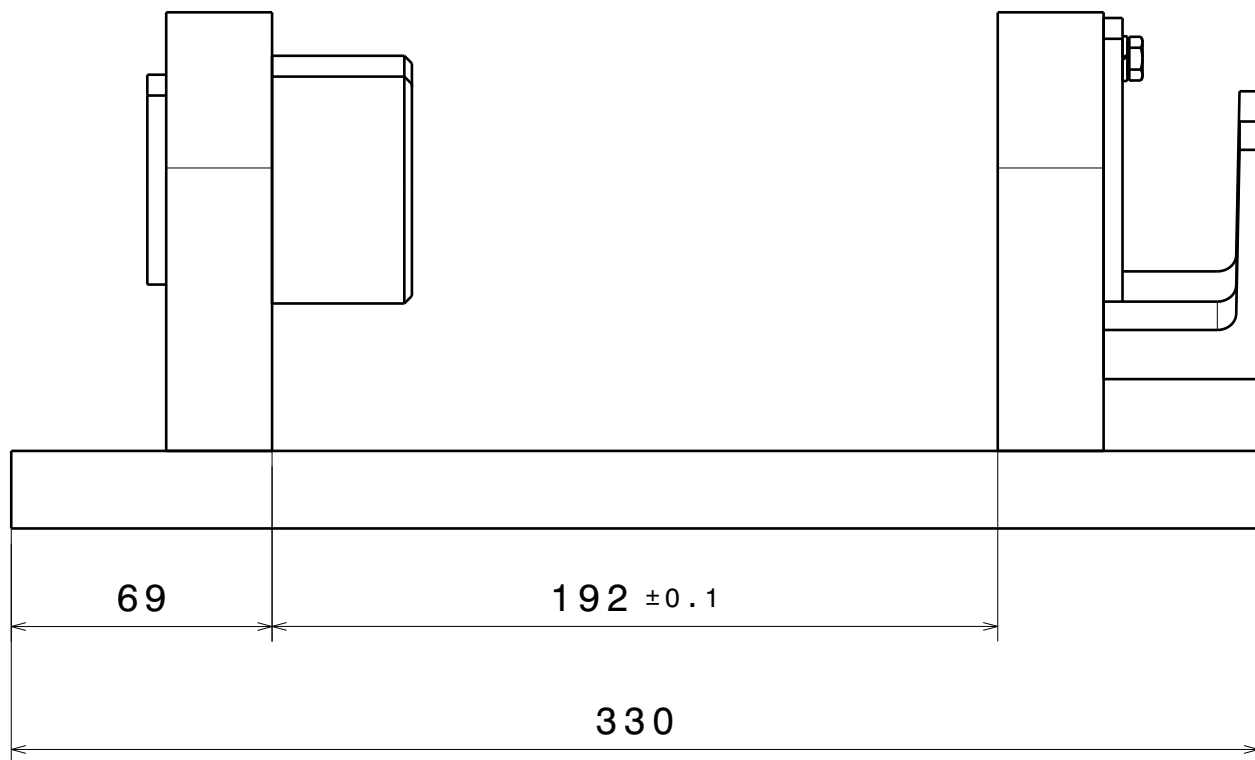
Razmera 1:5

1	Sklop kolica za masiniranje	01.09.		1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Komada
	Datum	Ime	Potpis	
Crtao	03.10.2015.	Uros Krkotic		
Konstruisao				
Uskl. sa SRPS				
Overio				
Razmera 1:2	Naziv alata:			R.N.
Format A3	Alat			

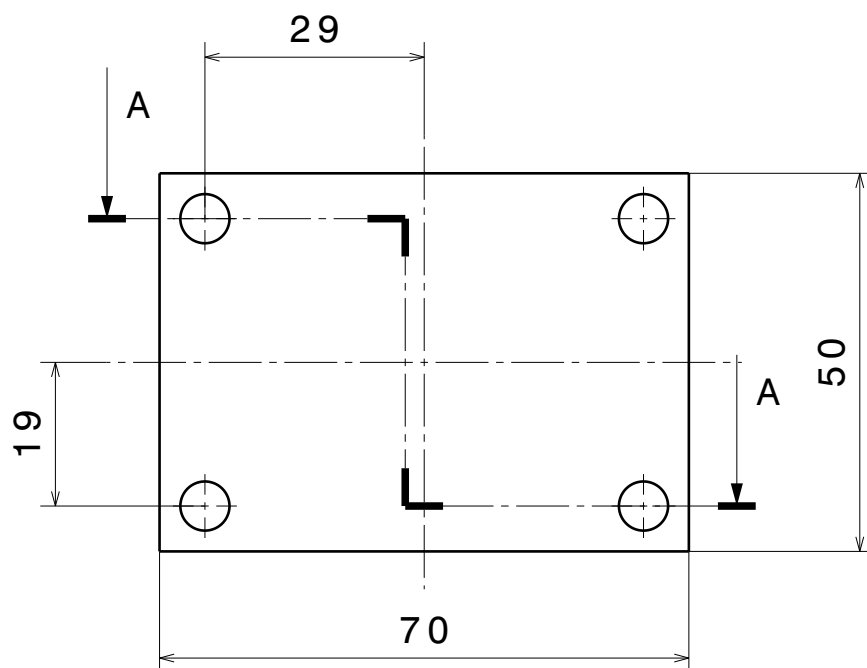


Razmera 1:5

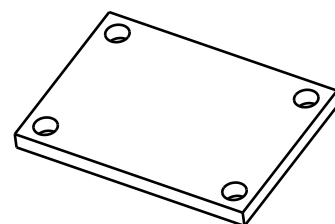
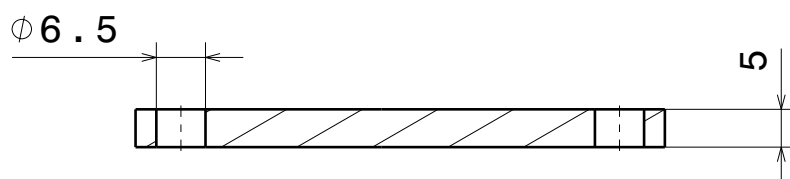
9	12	DIN 128 A6		
8	12	DIN EN 24017 M6x16		
7	2	Kosnik	C 0563	0.1 kg
6	2	Odstojnik	C 1530	0.5 kg
5	2	Biksna 2	C 1530	0.14 kg
4	2	Biksna 1	C 1530	0.3 kg
3	1	Stranica 2	C 0563	4 kg
2	1	Stranica 1	C 0563	3 kg
1	1	Noseca ploca kolica	C 0563	12 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa



1	Podsklop kolica		01.01.		21.08 kg	1
R.Br.	Naziv dela		Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis			
Crtao	29.09.2015.	Uros Krkotic				
Konstruisao						
Uskl. sa SRPS						
Overio						
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat				R.N.	
Format A3						



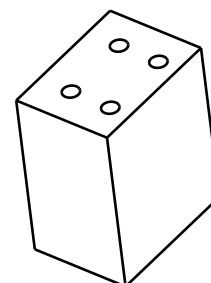
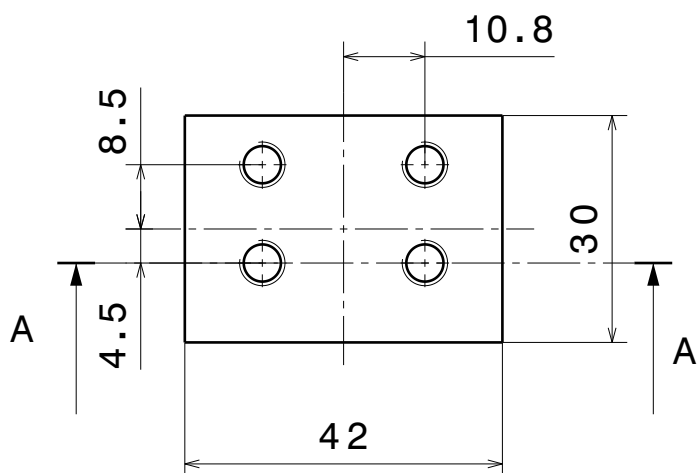
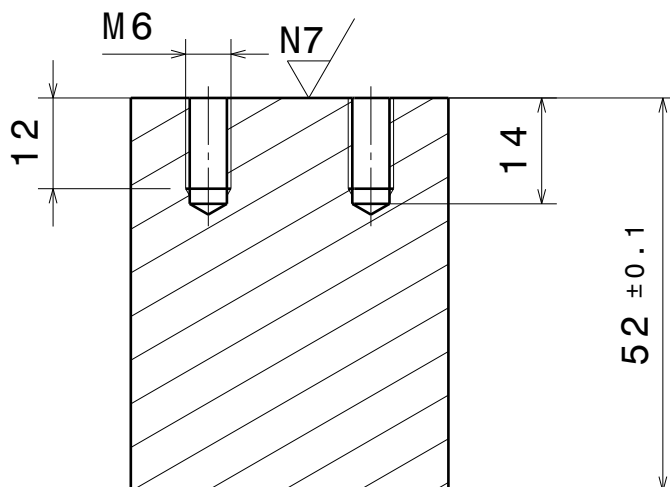
Presek A-A



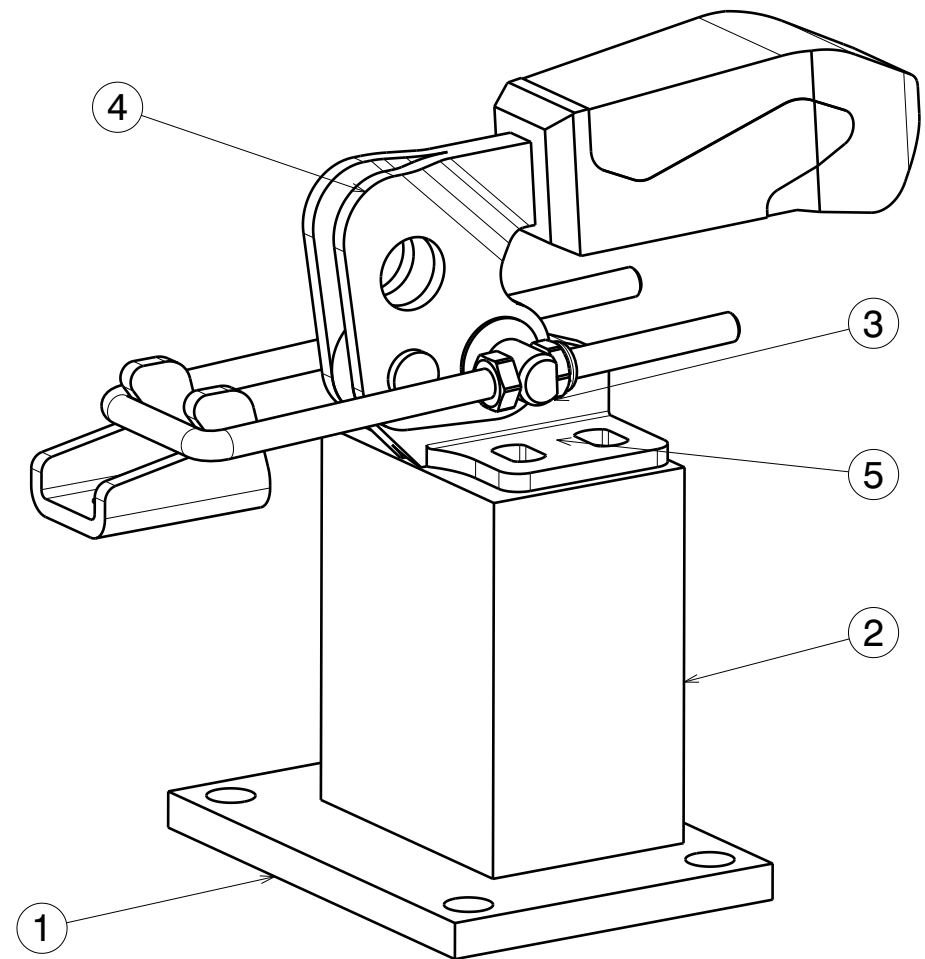
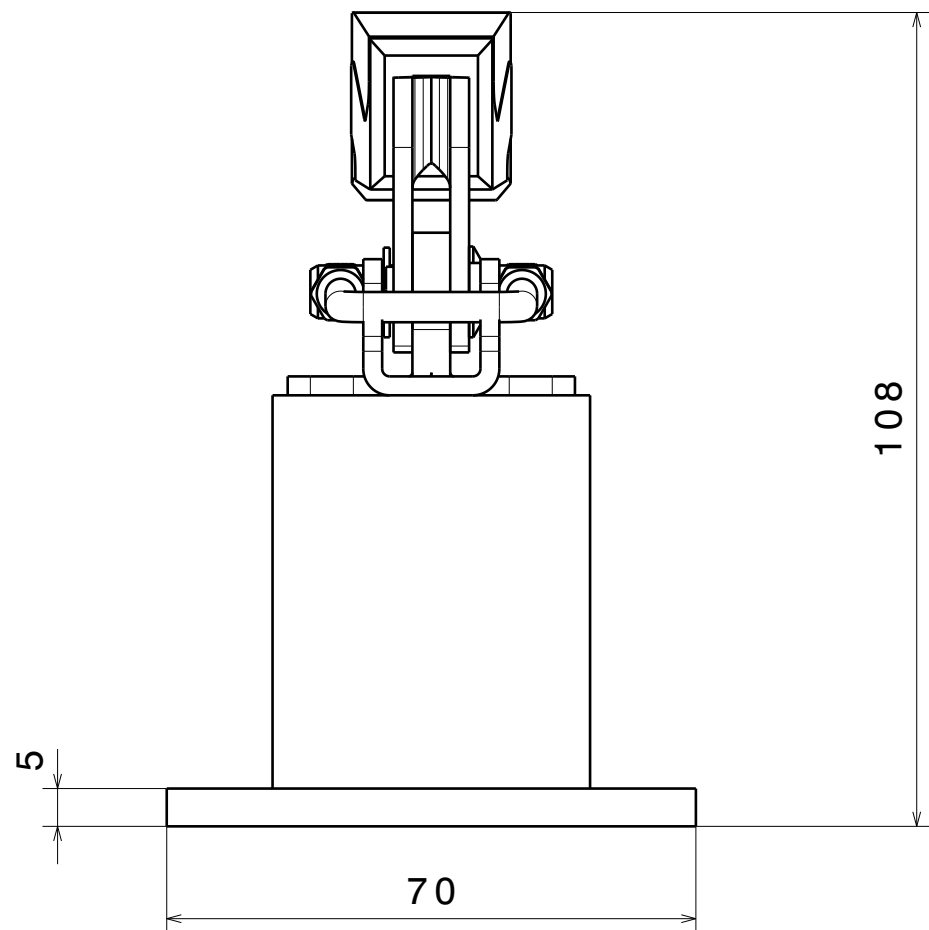
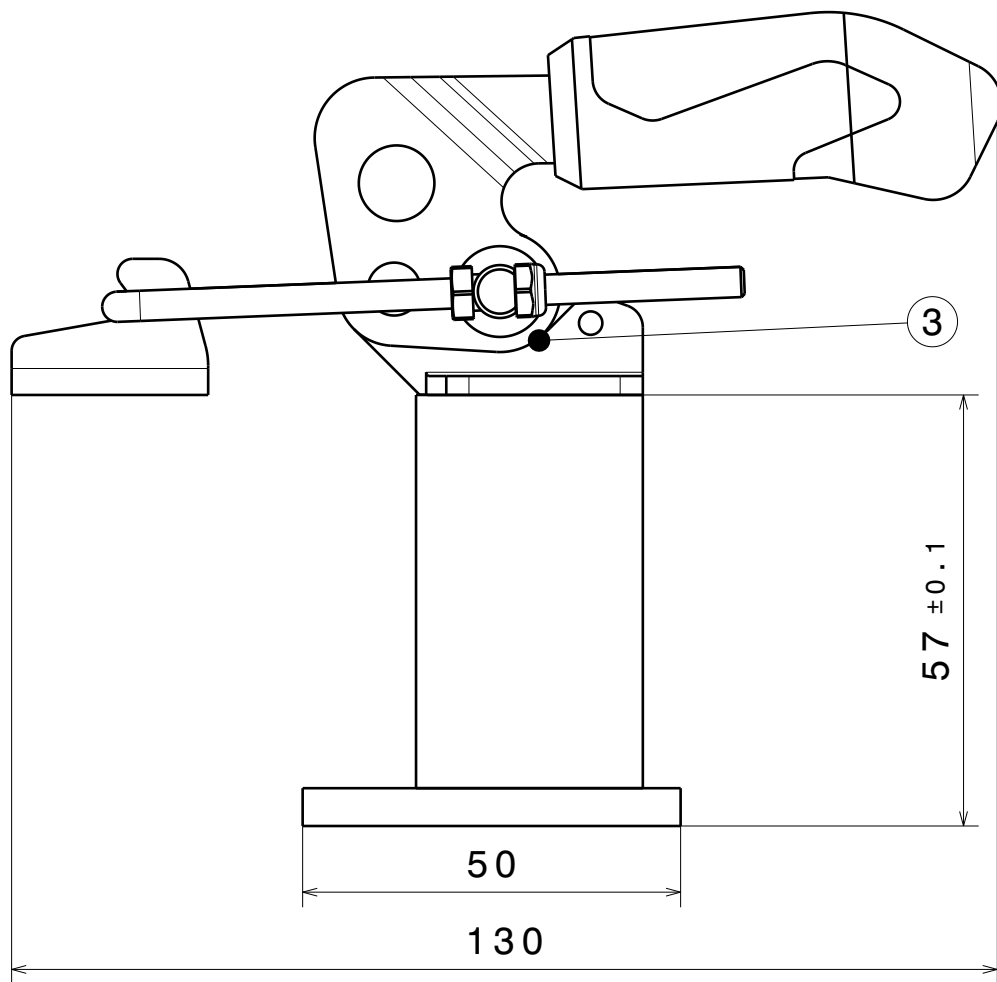
1	Postolje nosaca kopce	01.02.01	C 0563	0.13 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



Presek A-A

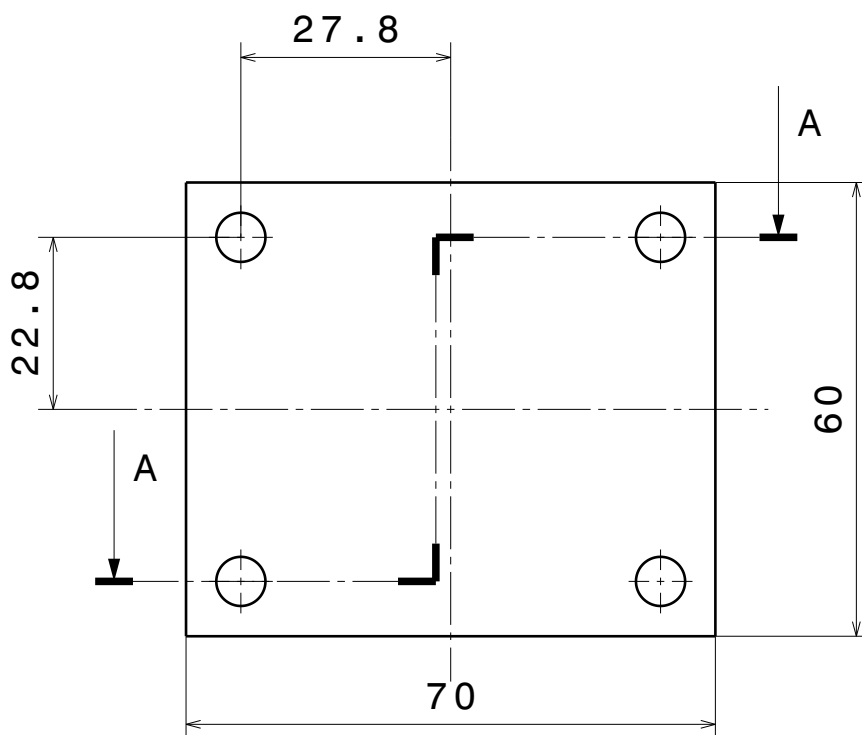


1	Nosac kopce	01.02.02	C 0563	0.5 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

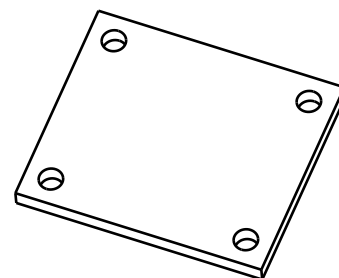
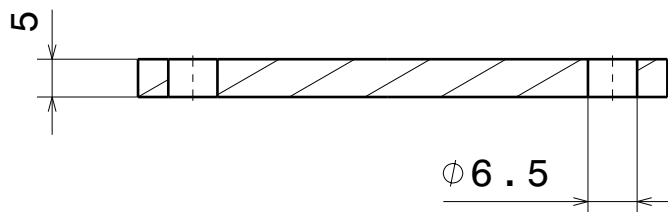


5	4	DIN 128 A6		
4	1	Kopca AMF94698		0.12 kg
3	4	DIN EN 24017 M6x16		
2	1	Nosac kopce	C 0563	0.5 kg
1	1	Postolje nosaca kopce	C 0563	0.13 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

1	Podsklop kopca	01.02.		0.75 kg	6
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					

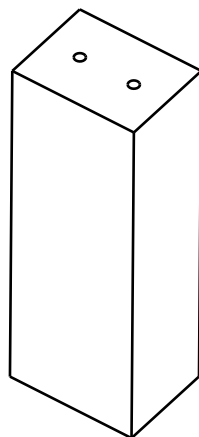
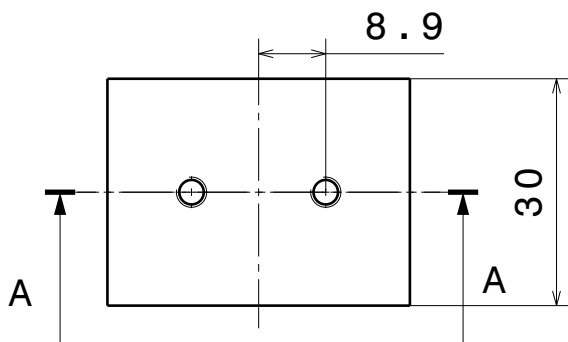
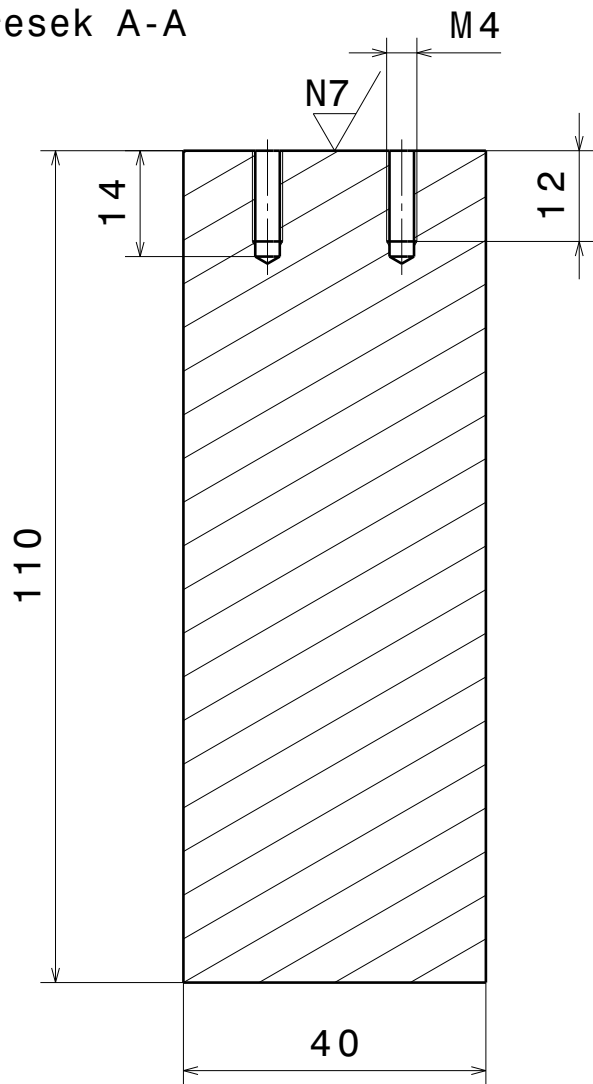


Presek A-A

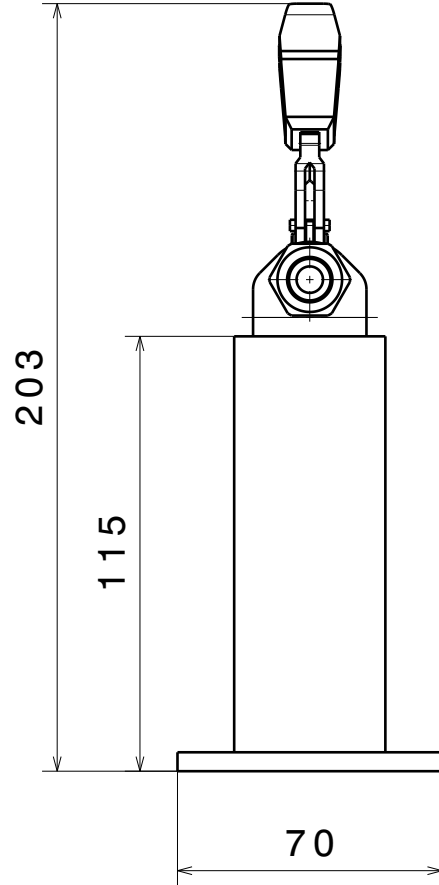
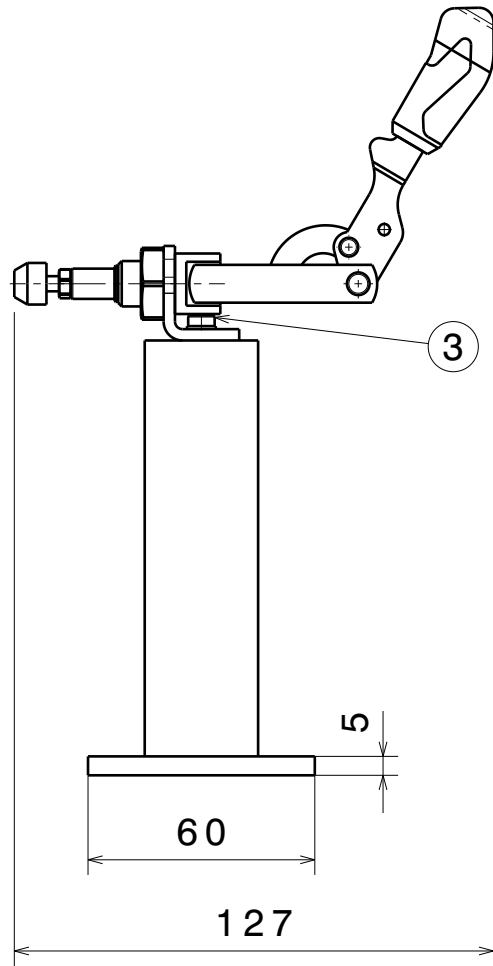


1	Postolje stuba stege valjka	01.03.01	C 0563	0.16 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

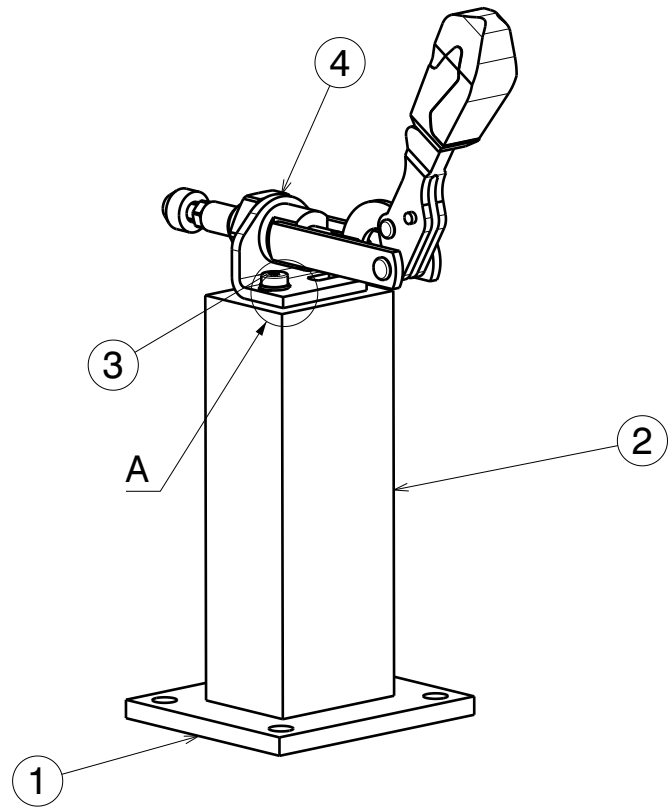
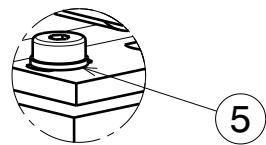
Presek A-A



1	Stub stege valjka	01.03.02	C 0563	1 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

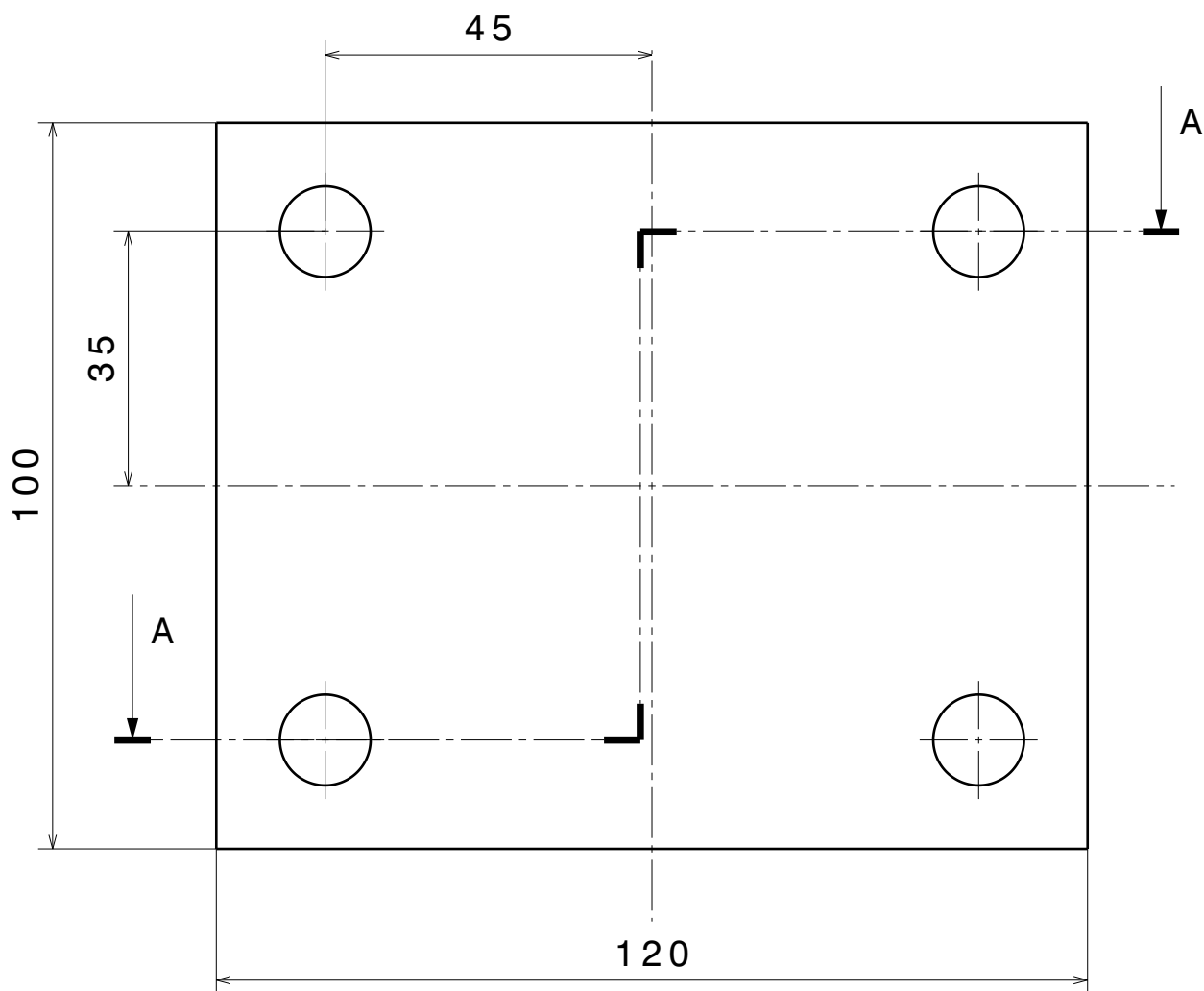


Detalj A
Razmera 1:1

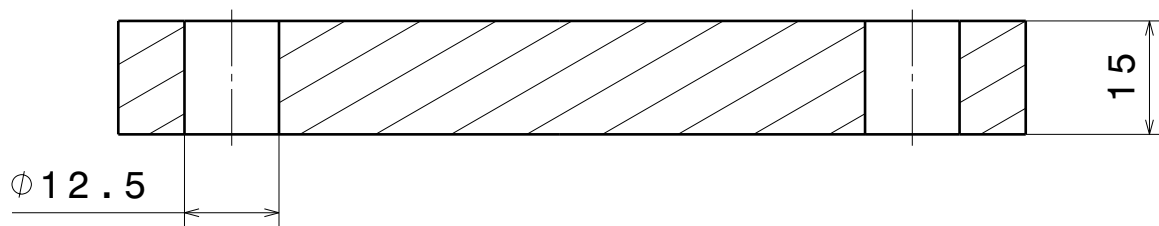


5	2	DIN 128 A4		
4	1	Stega AMF94110		0.125 kg
3	2	DIN 7984 M4x16		
2	1	Stub stege valjka	C 0563	1 kg
1	1	Postolje stuba stege valjka	C 0563	0.16 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

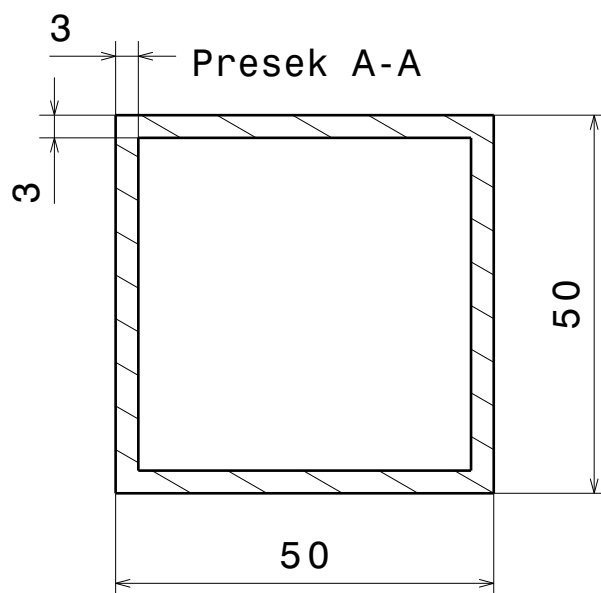
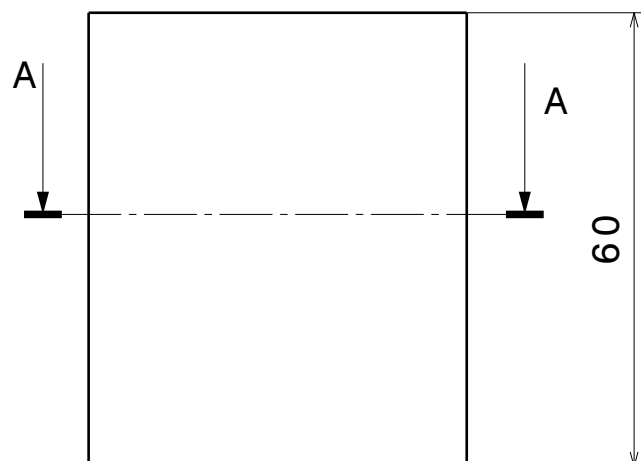
1	Podsklop stege valjka	01.03.		1.285 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					



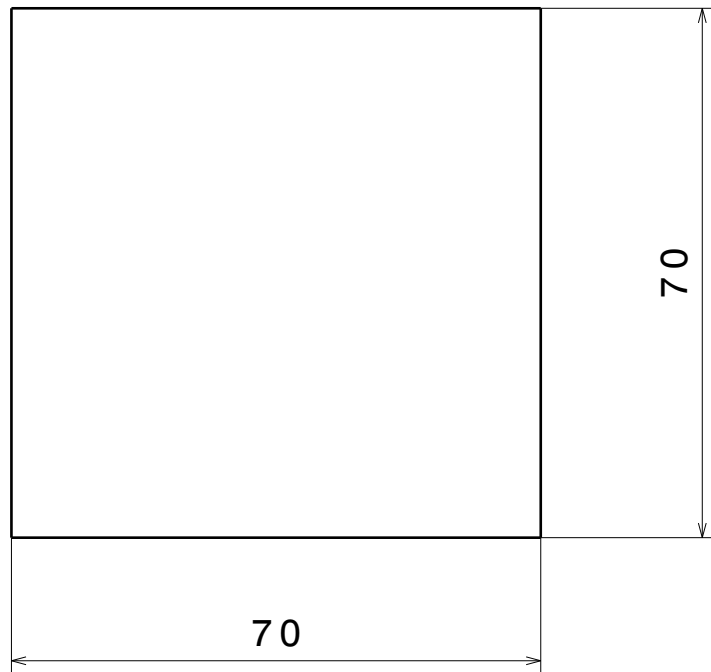
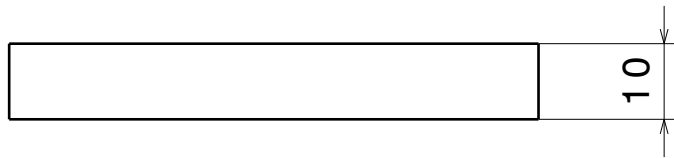
Presek A-A



1	Postolje valjka	01.04.01	C 0563	1.3 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



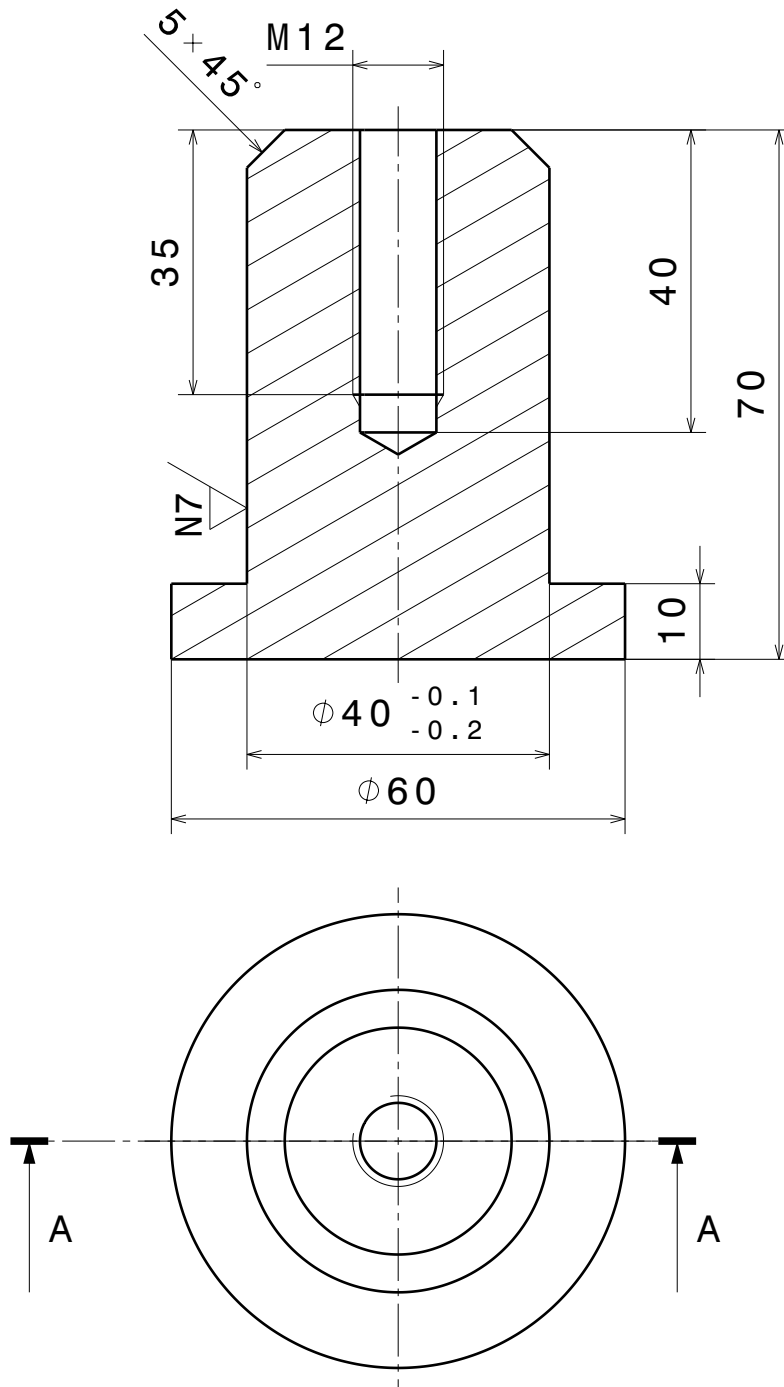
1	Stub valjka	01.04.02	C 0563	0.2 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



1	Poklopac stuba valjka	01.04.03	C 0563	0.38 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				

Presek A-A

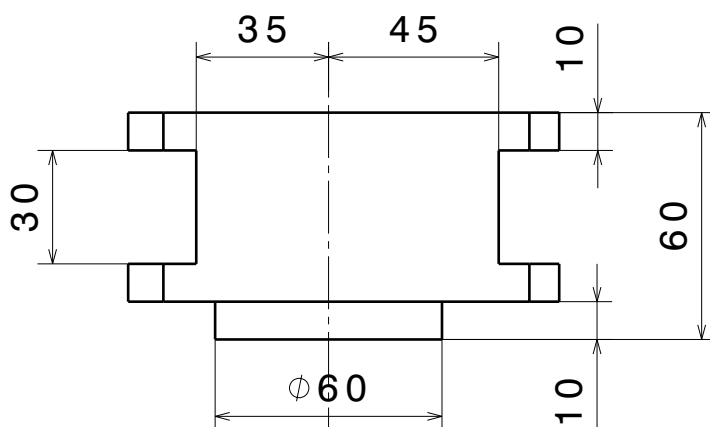
✓ / N7 ✓



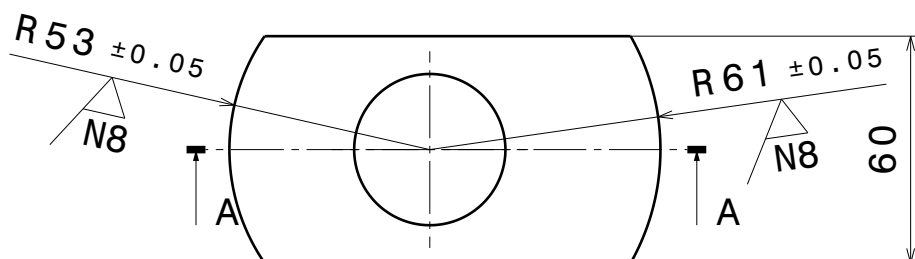
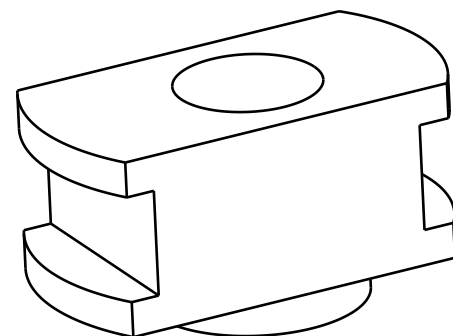
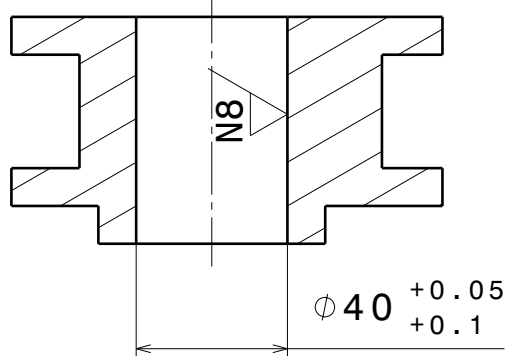
1	Osovina valjka	01.04.04	C 1530	0.77 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

N9

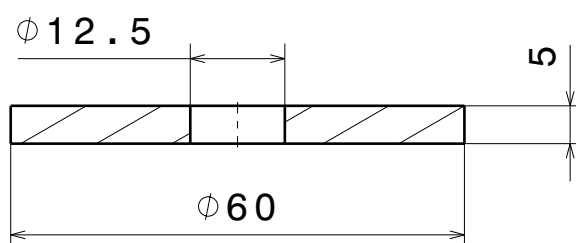
N8



Presek A-A



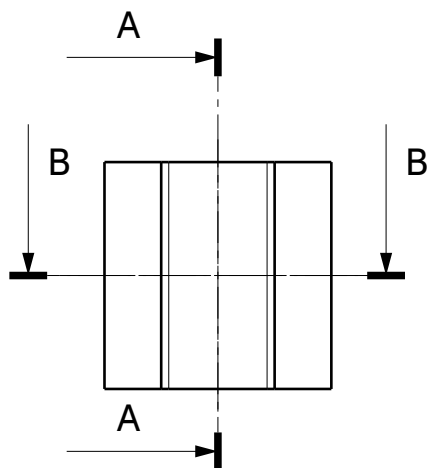
1	Valjak	01.04.05	C 1530	1.7 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



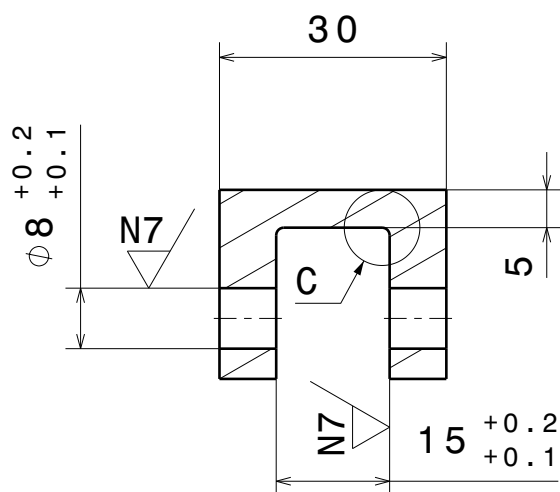
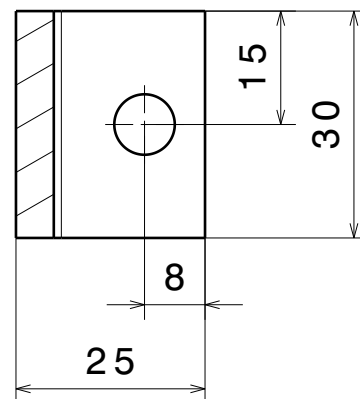
1	Poklopac caure valjka	01.04.06	C 0563	0.1 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				

N9

N7

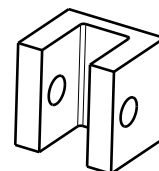
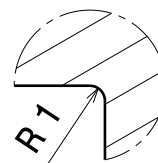


Presek A-A

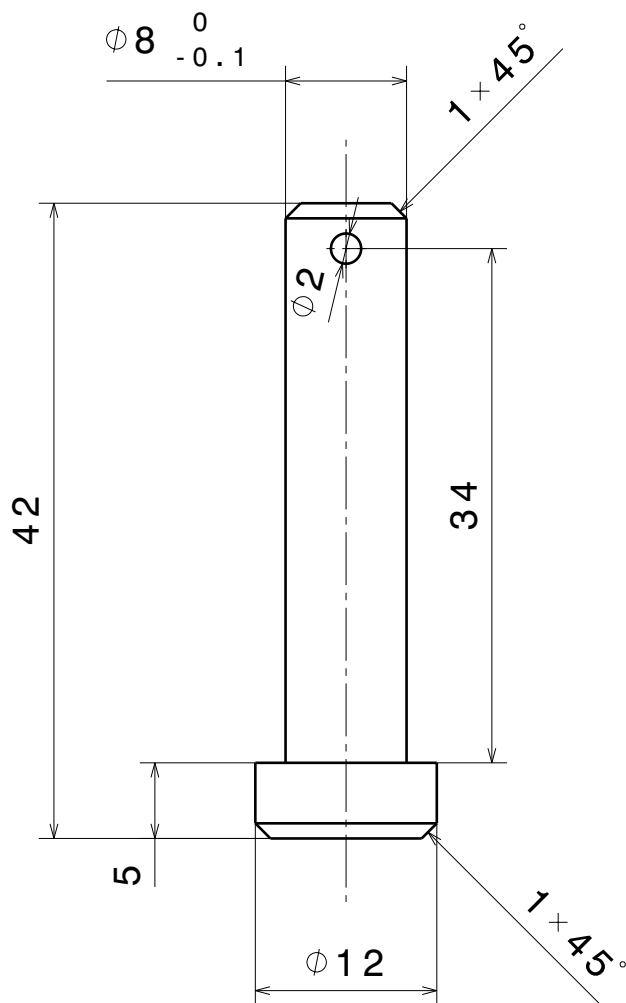


Presek B-B

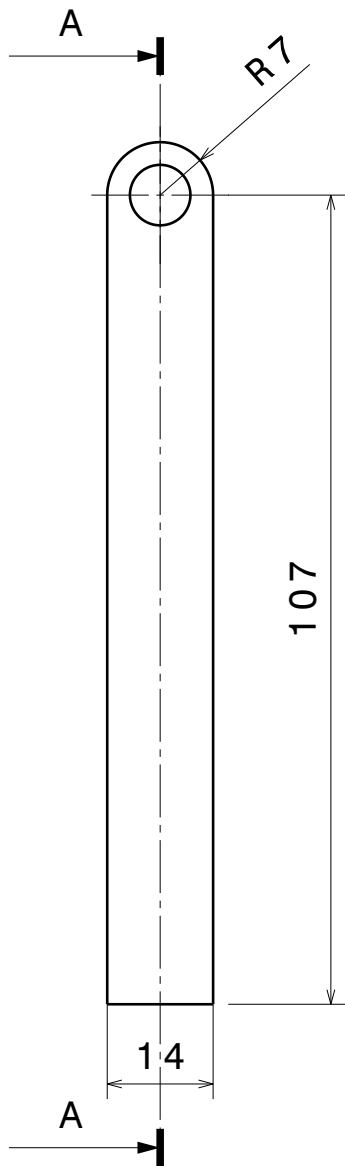
Detalj C



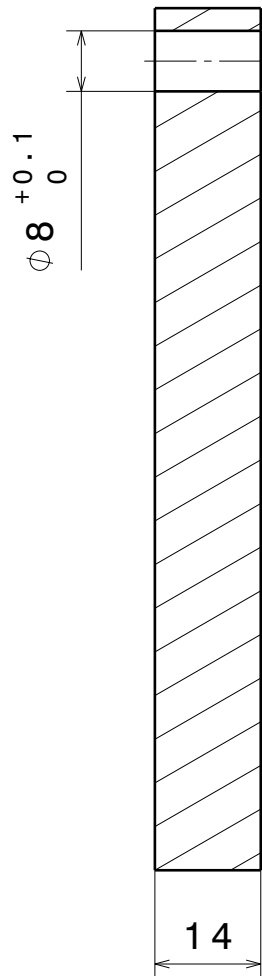
1	Nosac kopce za valjak	01.04.07	C 0563	0.1 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



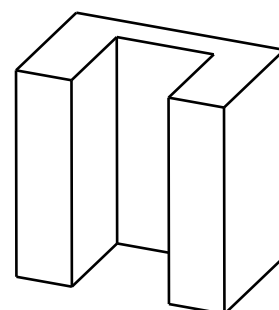
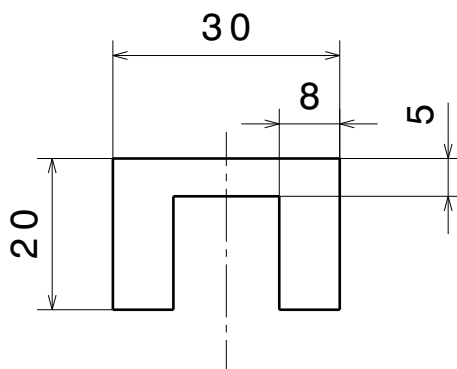
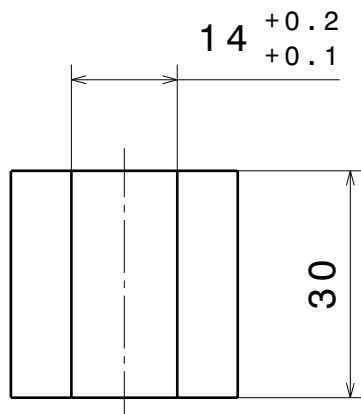
1	Osovina kopce za valjak	01.04.08	C 1530	0.02 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 2:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



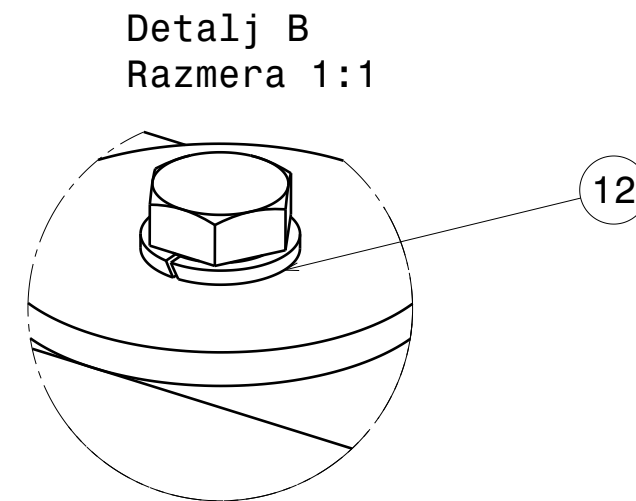
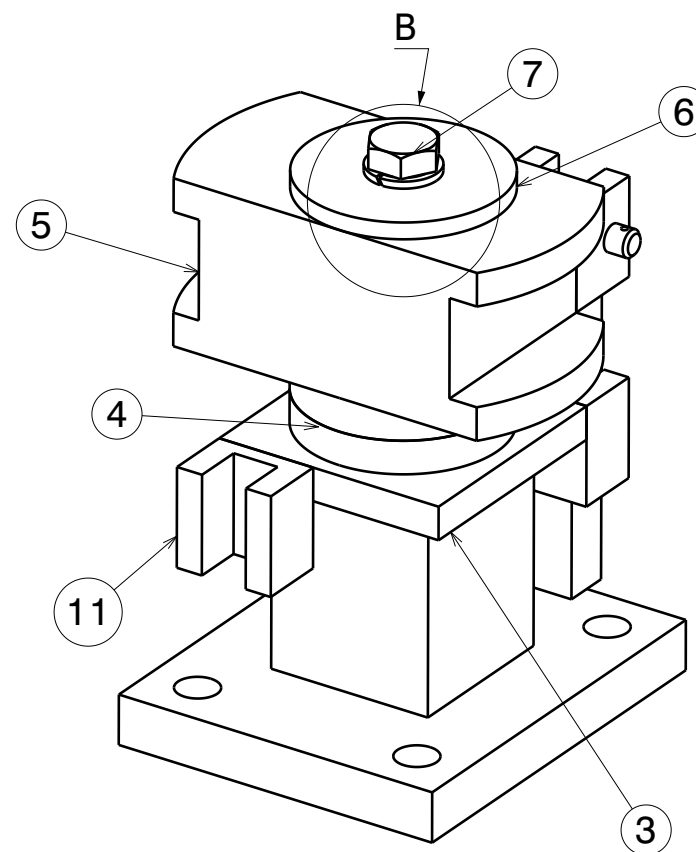
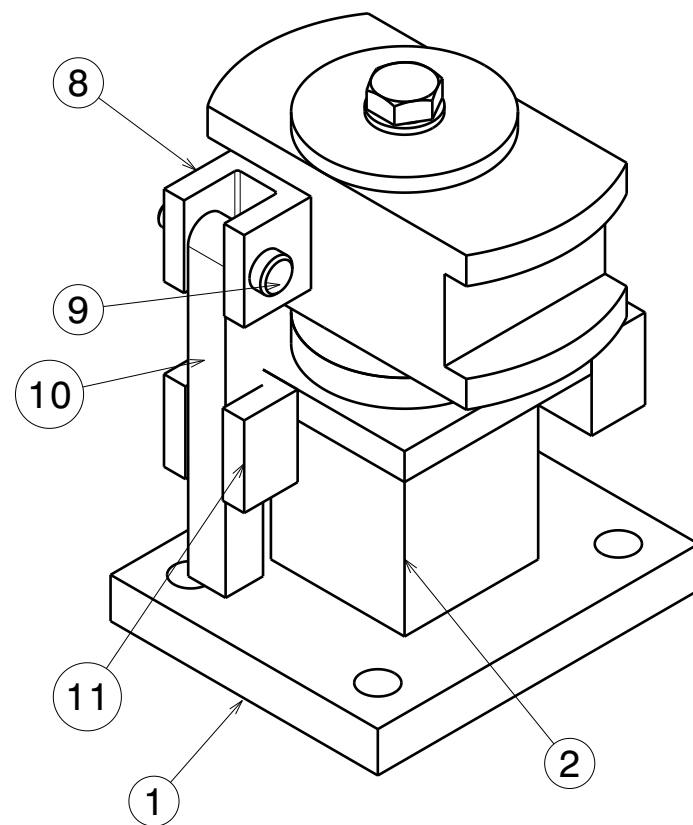
Presek A-A



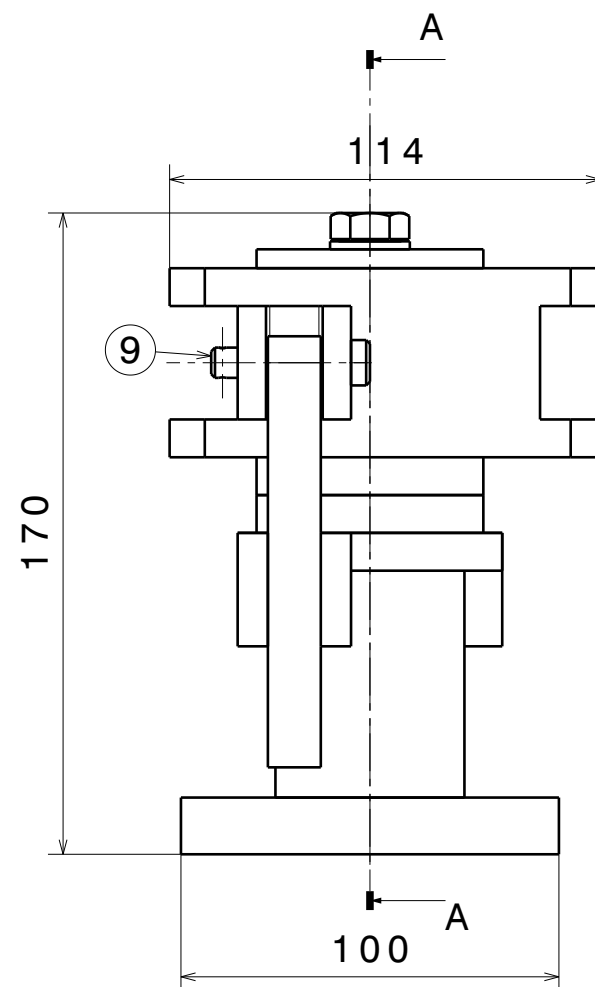
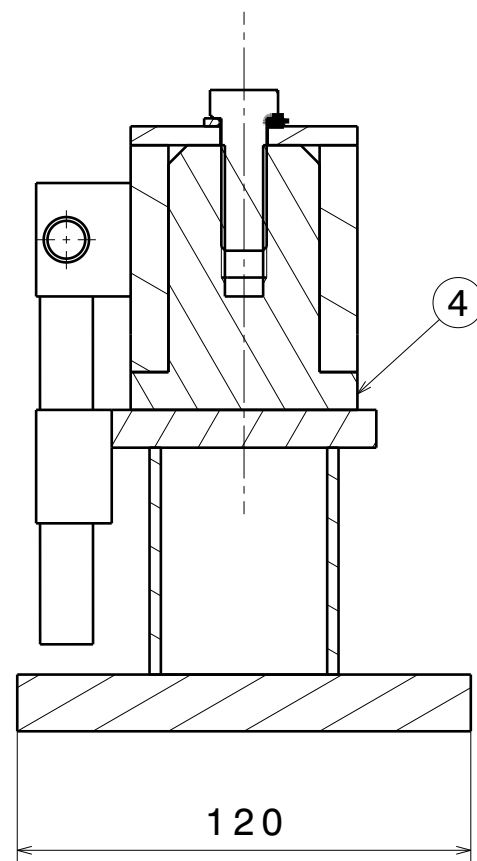
1	Rucica kopce valjka	01.04.09	C 0563	0.16 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



1	Donja brava kopce	01.04.10	C 0563	0.09 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

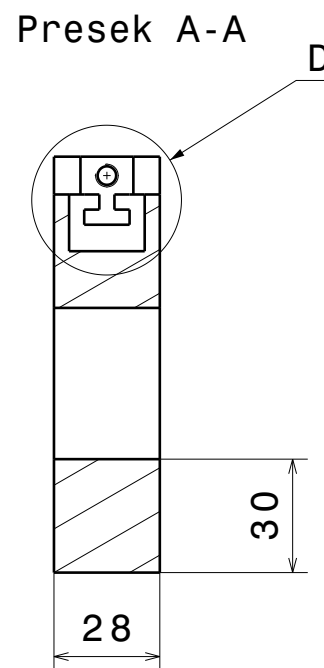
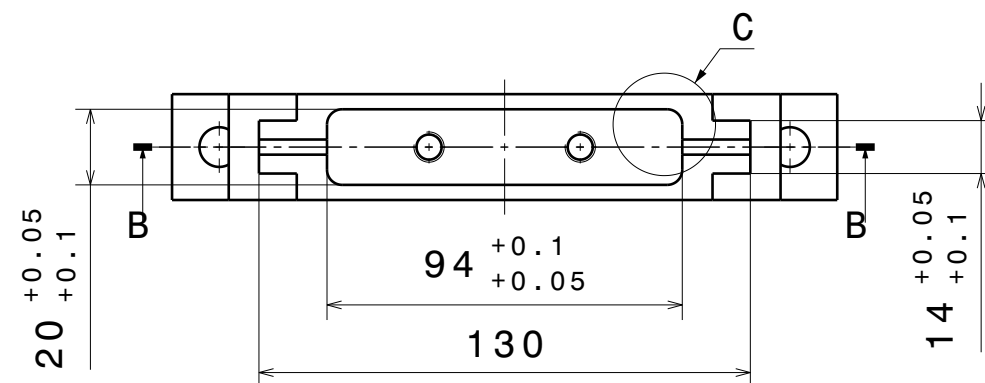
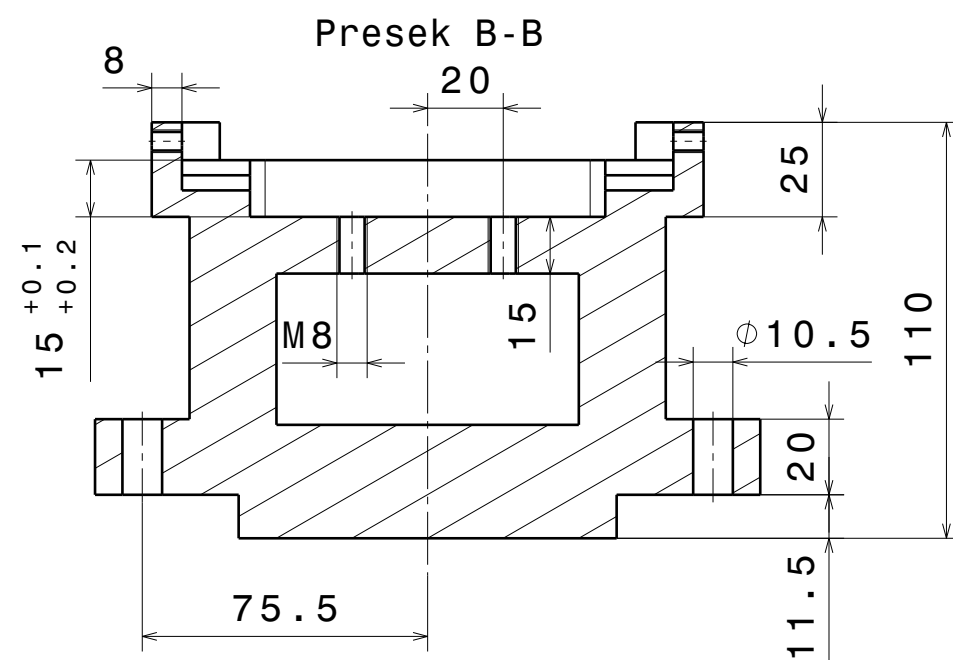
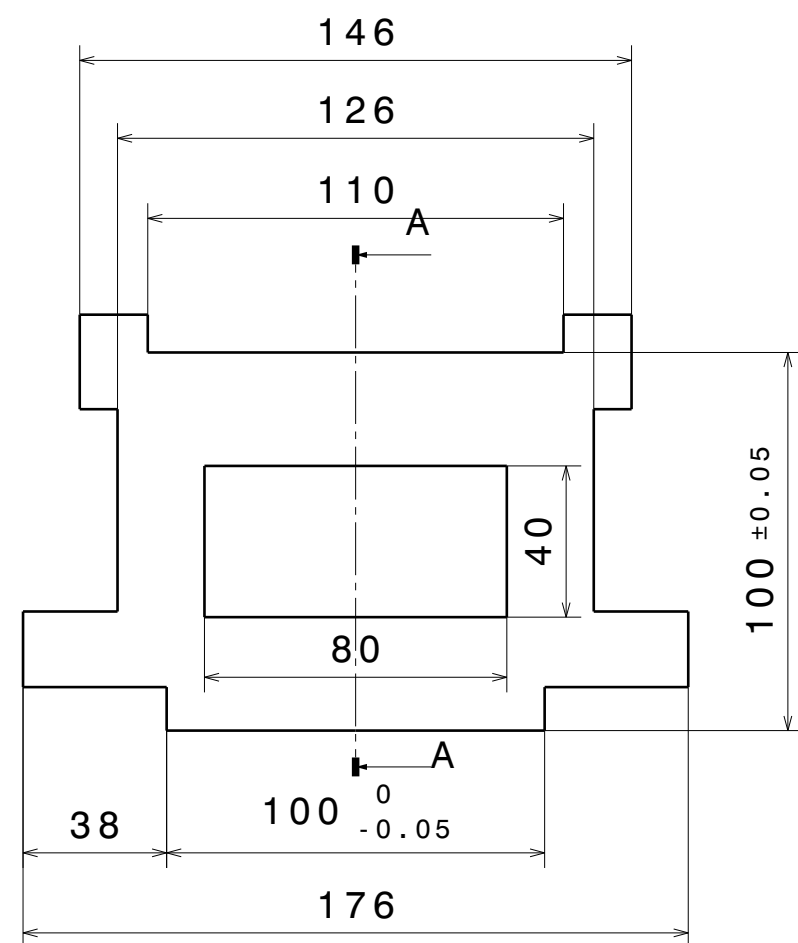


Presek A-A

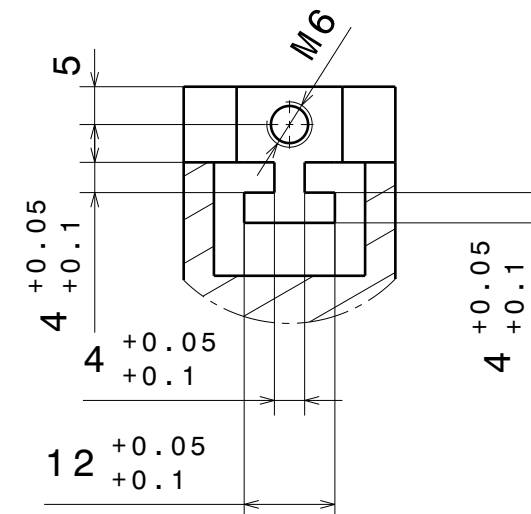


12	1	DIN 128 A12		
11	2	Donja brava kopce valjka	C 0563	0.09 kg
10	1	Rucica kopce valjka	C 0563	0.16 kg
9	1	Osovina kopce za valjak	C 1530	0.02 kg
8	1	Nosac kopce za valjak	C 0563	0.1 kg
7	1	DIN EN24017 M12x35		
6	1	Poklopac caure valjka	C 0563	0.1 kg
5	1	Valjak	C 1530	1.7 kg
4	1	Osovina valjka	C 1530	0.77 kg
3	1	Poklopac stuba valjka	C 0563	0.38 kg
2	1	Stub valjka	C 0563	0.2 kg
1	1	Postolje valjka	C 0563	1.3 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

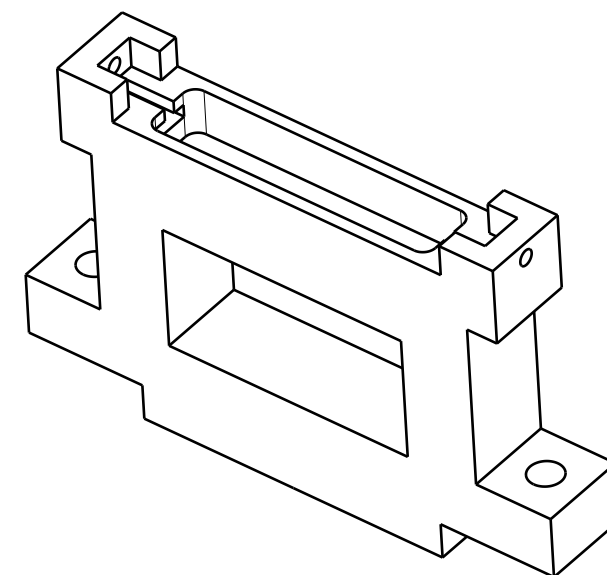
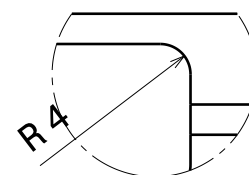
1	Podsklop granicnika valjak	01.04.		4.82 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	29.09.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					



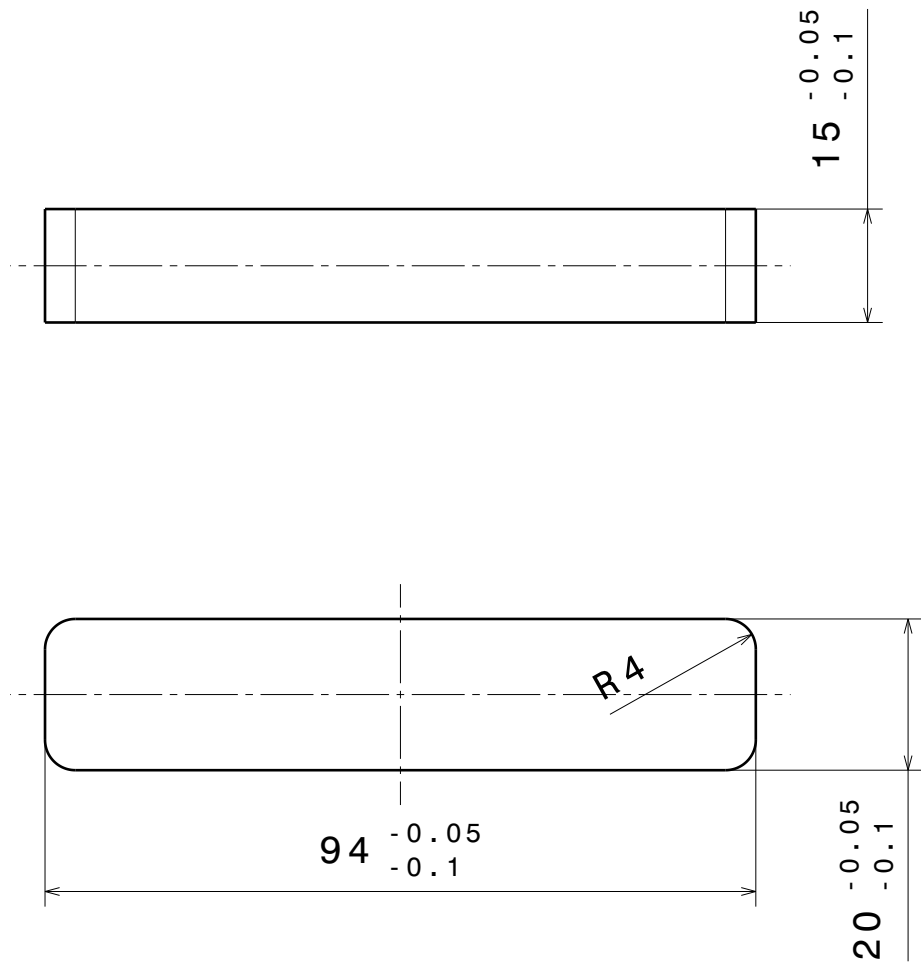
Detalj D
Razmera 1:1



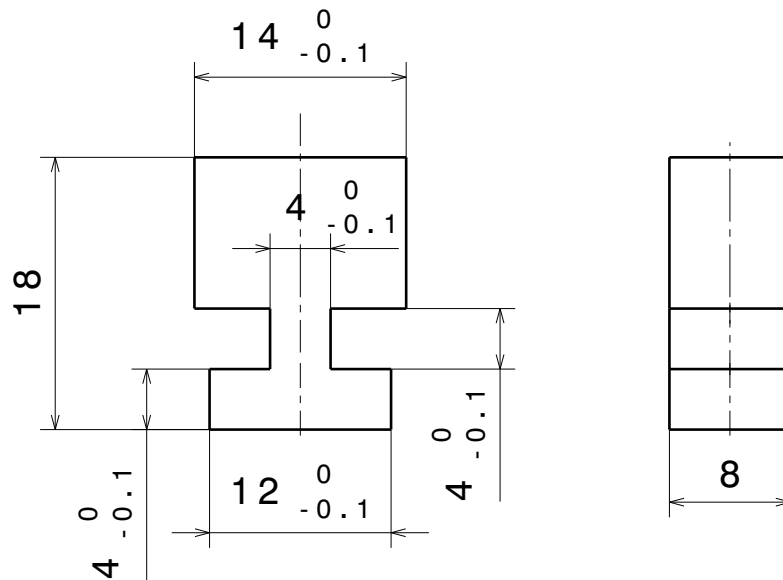
Detalj C
Razmera 1:1



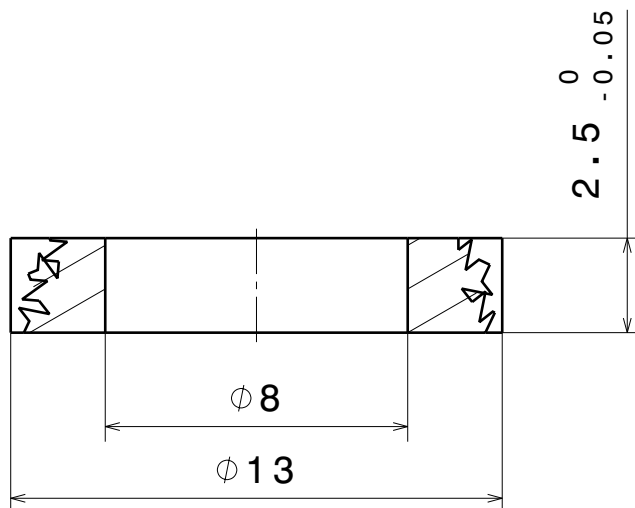
1	Oslonac	01.05.01	C 0563	2 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					



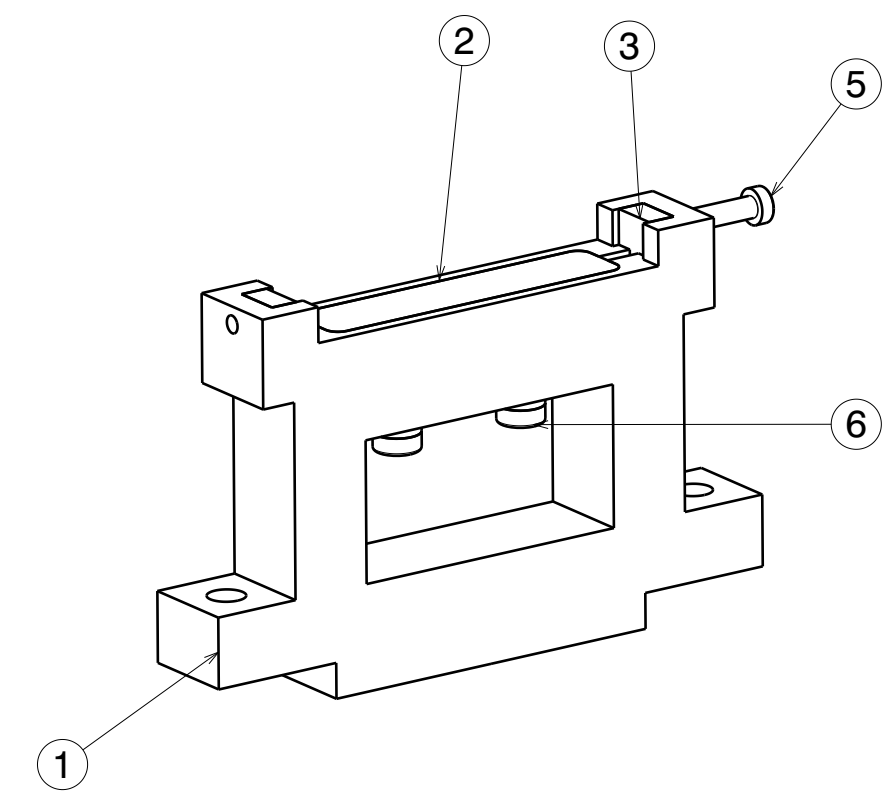
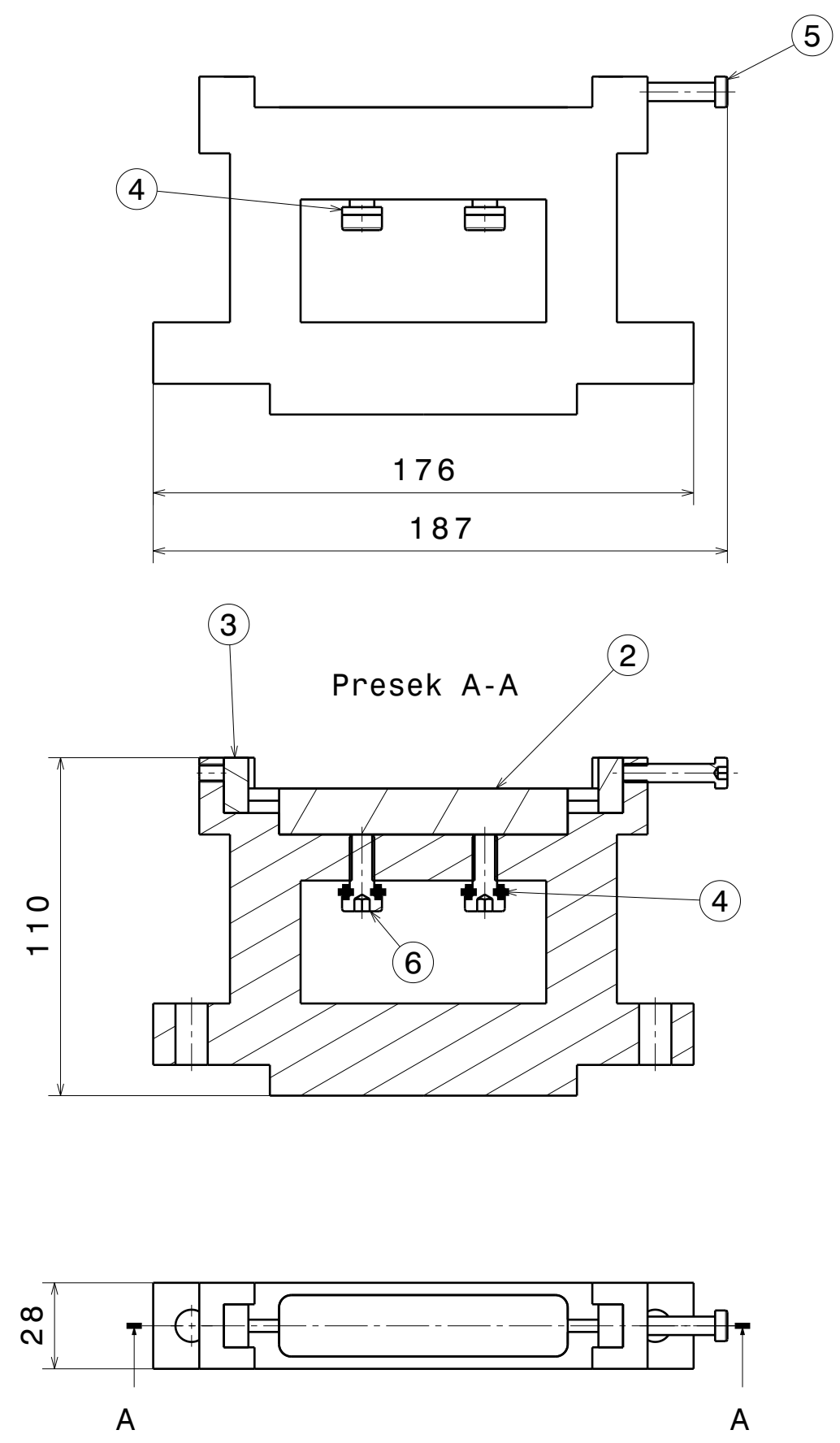
1	Plocica oslonca	01.05.02	C 0563	0.22 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



1	Granicnik na osloncu	01.05.03	C 0563	0.013 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 2:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

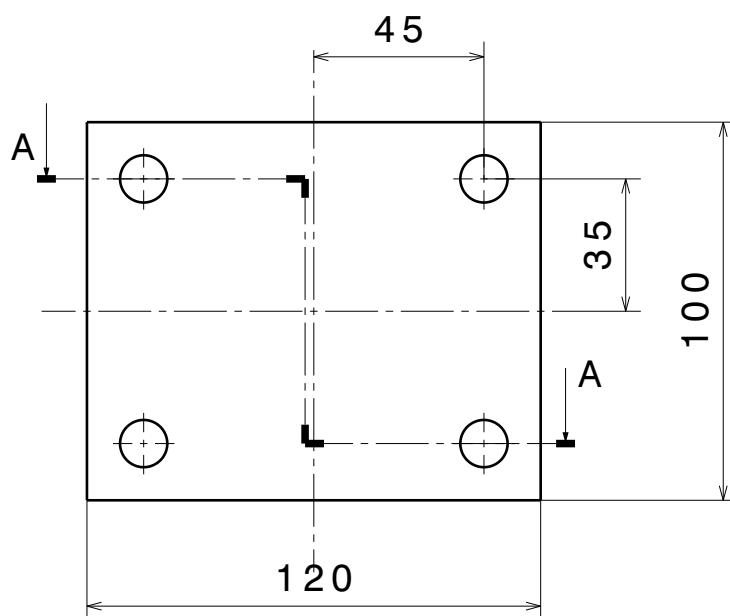


1	Odstojni prsten	01.05.04	C 0563	0.002 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 5:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				

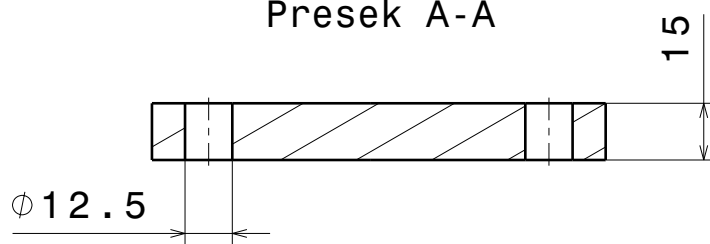


6	2	DIN 7984 M8x20		
5	2	DIN 7984 M6x30		
4	2	Odstojni prsten	C 1530	0.002 kg
3	2	Granicnik na osloncu	C 0563	0.013 kg
2	1	Plocica na osloncu	C 0563	0.22 kg
1	1	Oslonac	C 0563	2 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

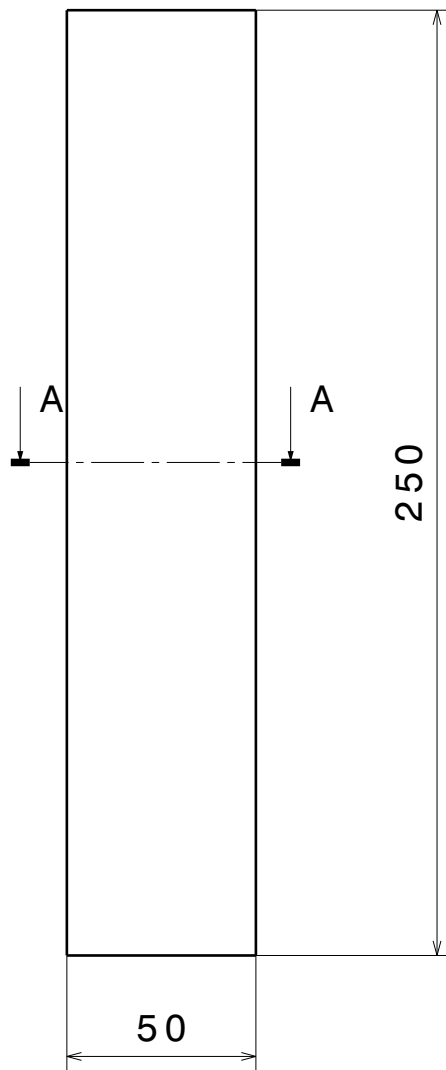
1	Podsklop oslonac	01.05.		2.235 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					



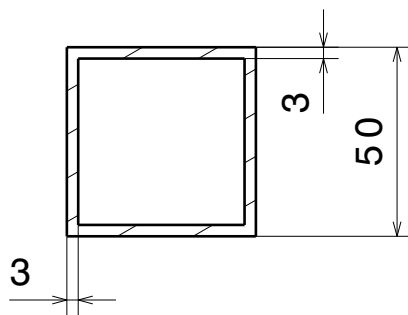
Presek A-A



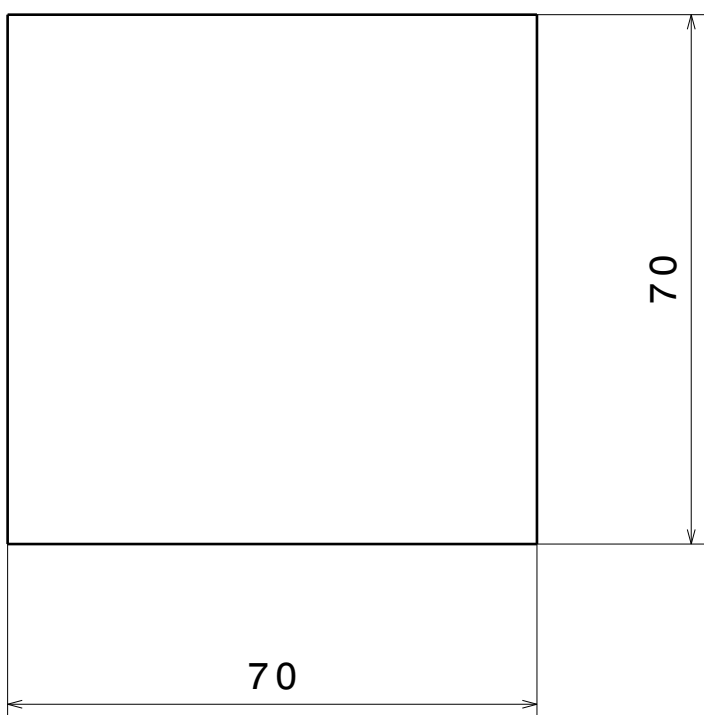
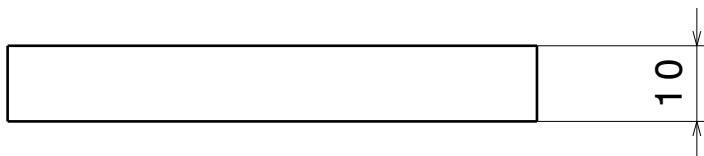
1	Postolje stege	01.06.01	C 0563	1.3 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



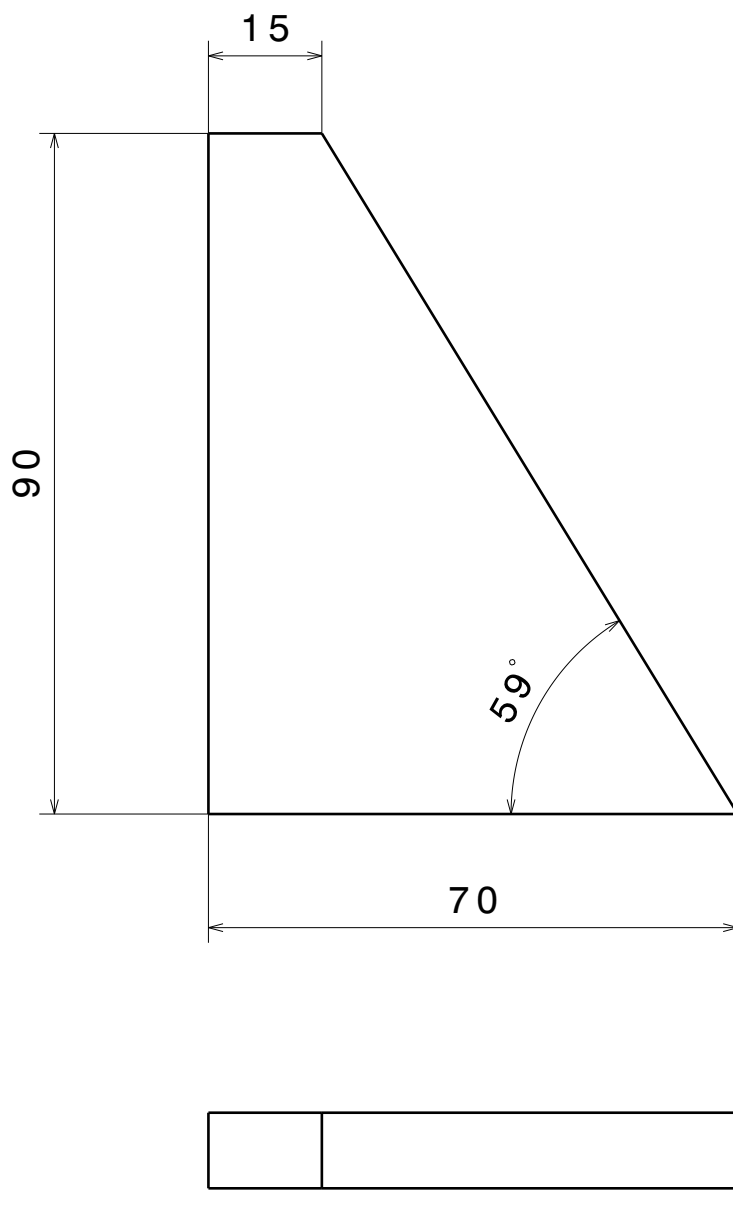
Presek A-A



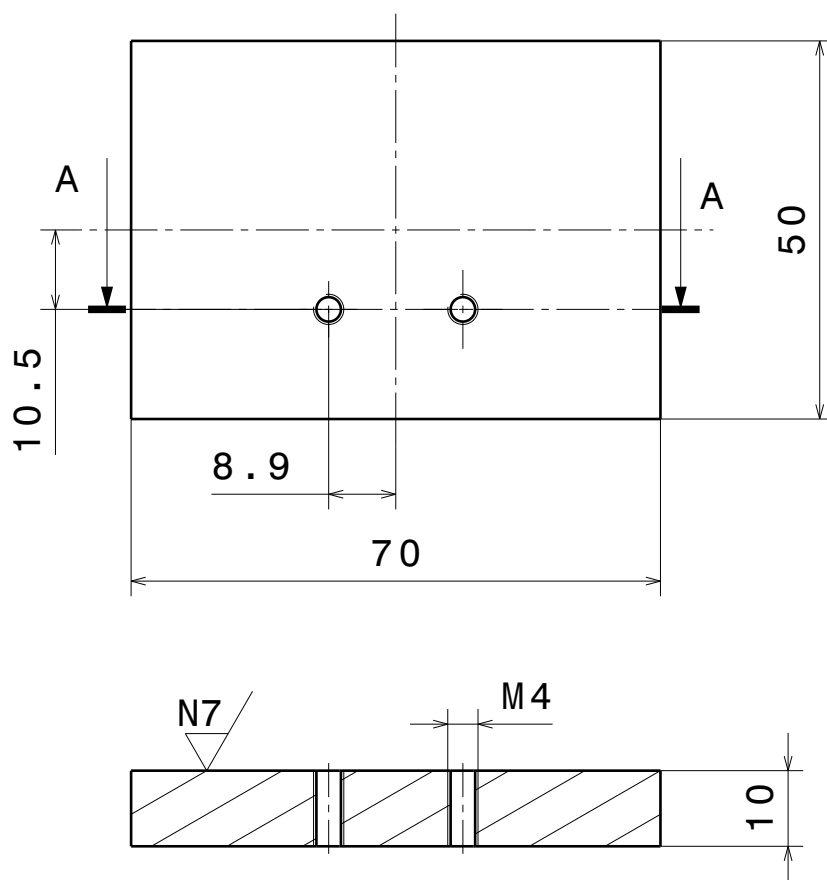
1	Stub stege	01.06.02	C 0563	1.1 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



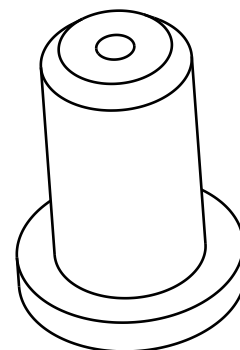
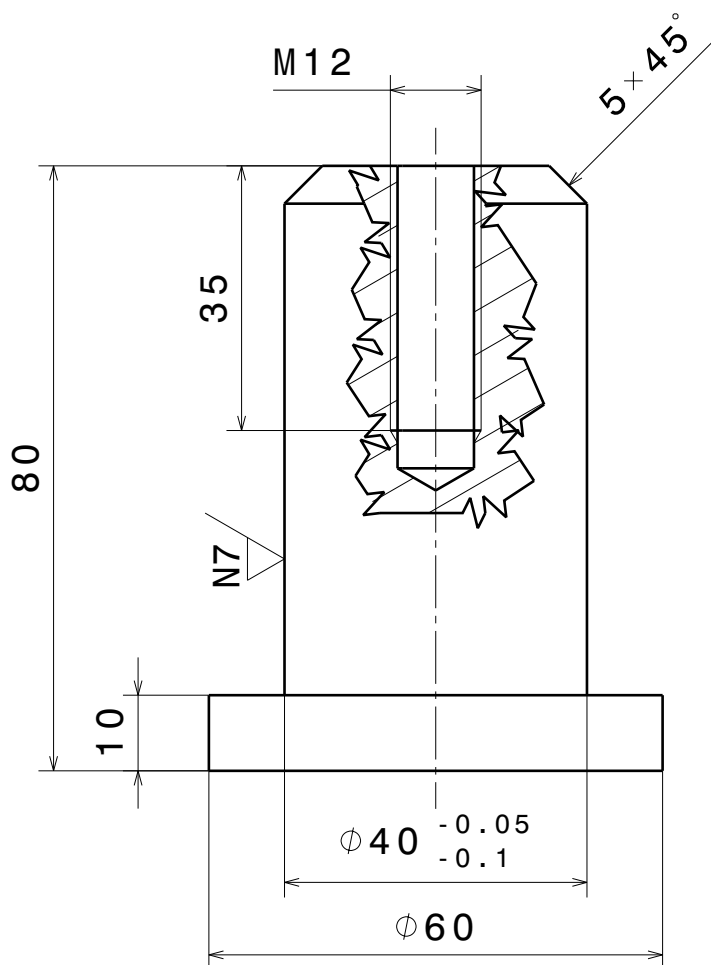
1	Poklopac stuba stege	01.06.03	C 0563	0.38 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				



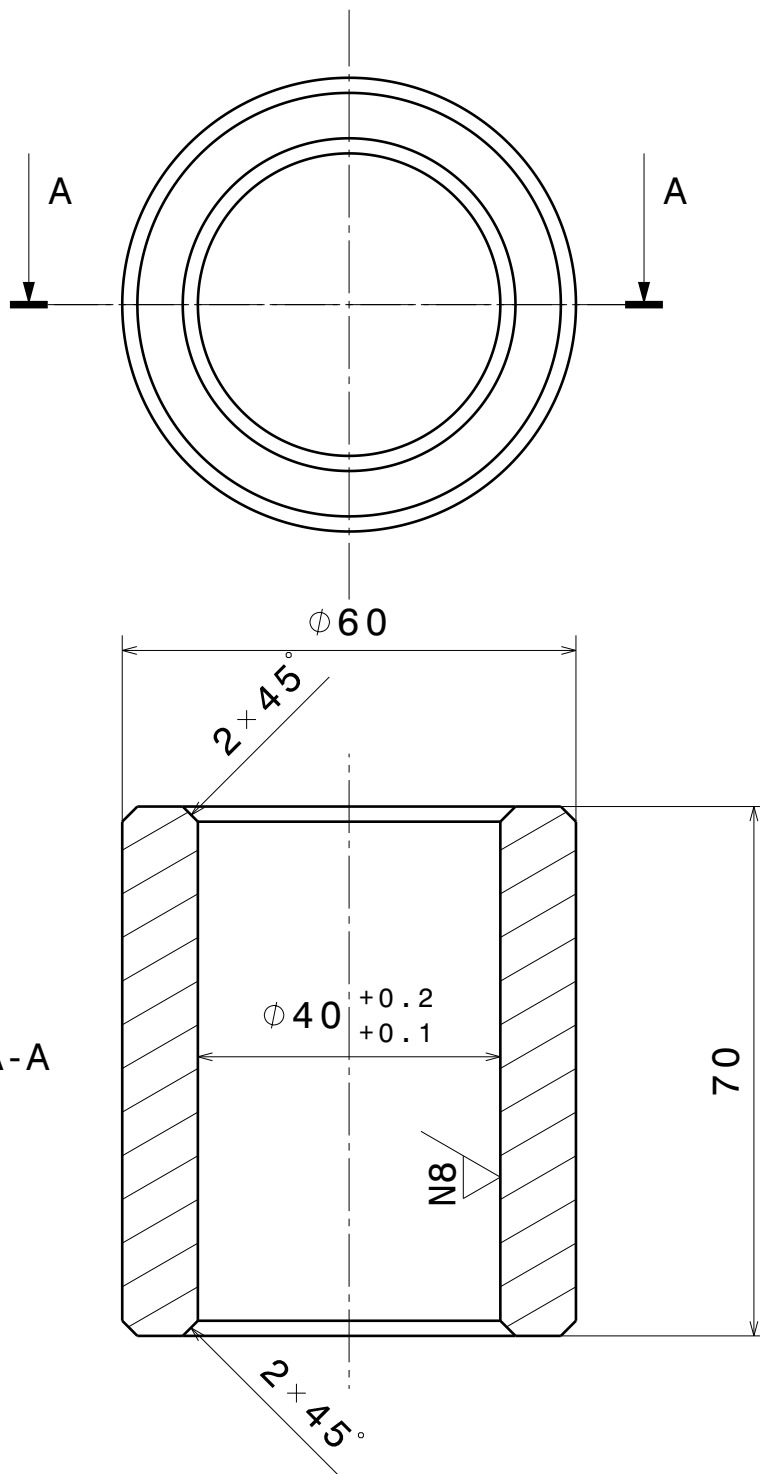
1	Ojaccanje nosaca pomocne stege	01.06.04	C 0563	0.3 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



1	Nosac pomocne stege	01.06.05	C 0563	0.27 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

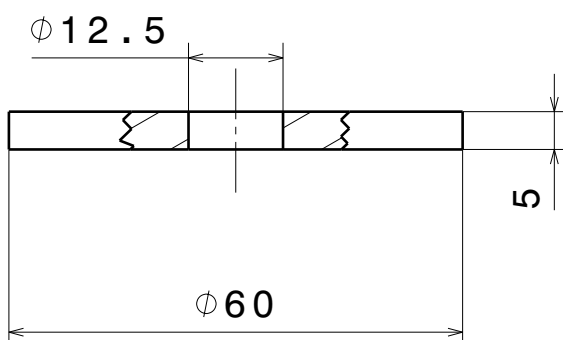


1	Osovina stege	01.06.06	C 1530	0.87 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

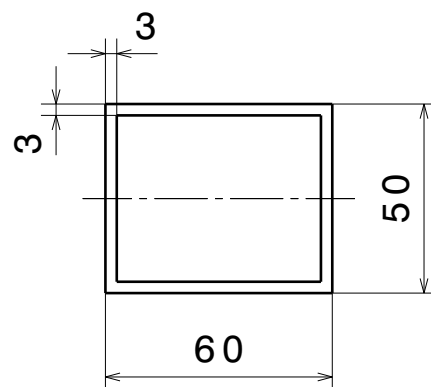
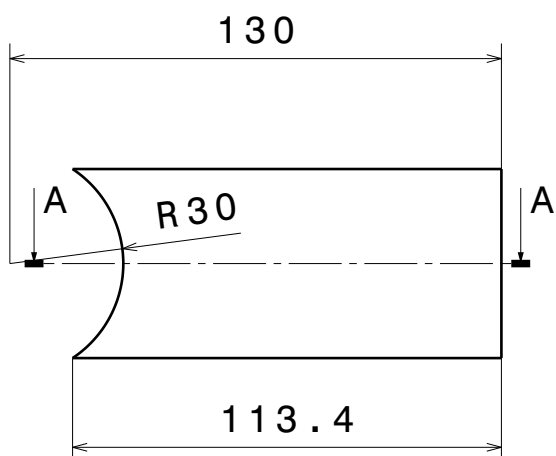


Presek A-A

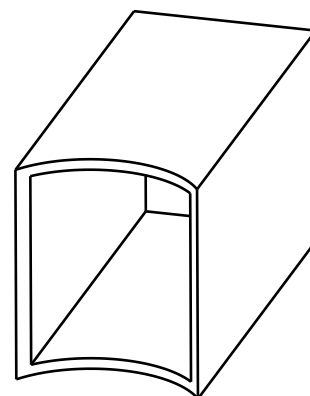
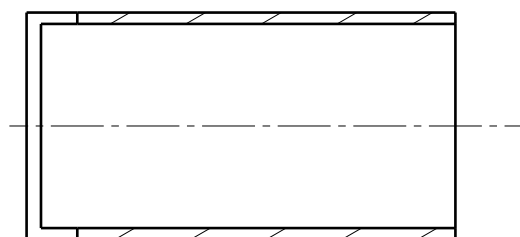
1	Noseca caura	01.06.07	C 1530	0.85 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



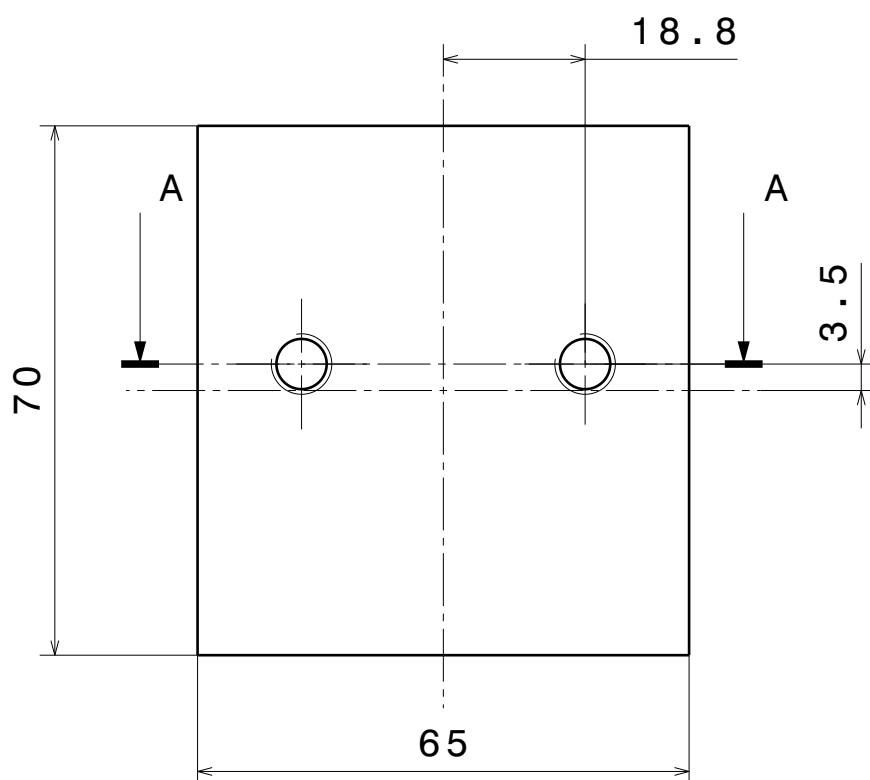
1	Poklopac caure stege	01.06.08	C 0563	0.1 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



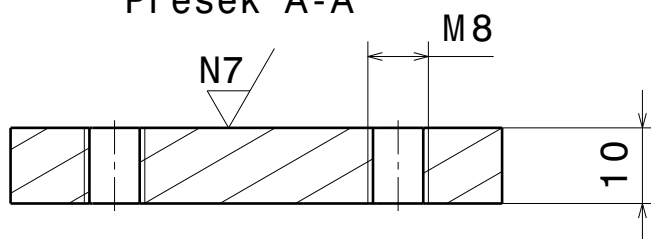
Presek A-A



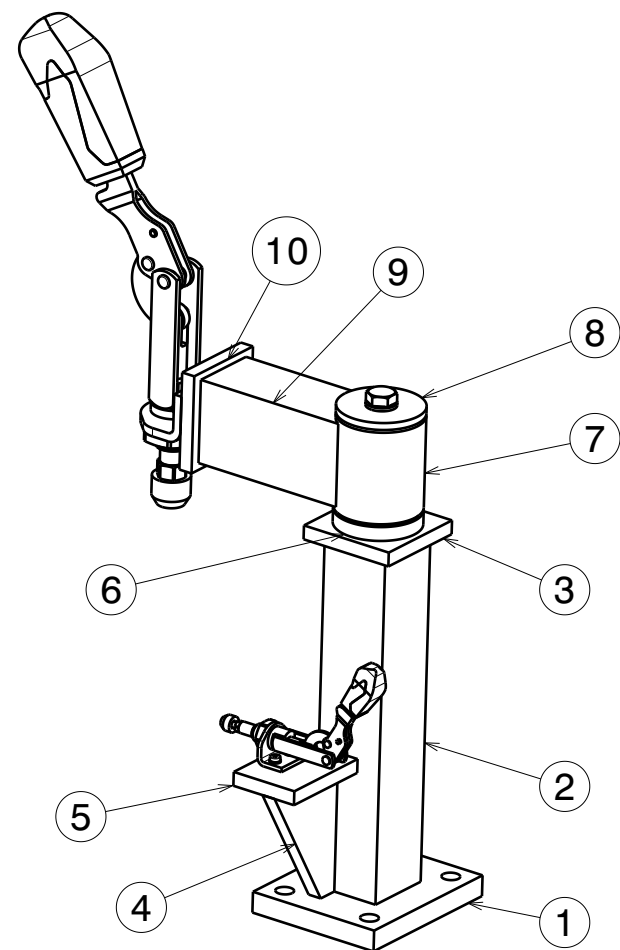
1	Vrat stege	01.06.09	C 0563	0.5 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



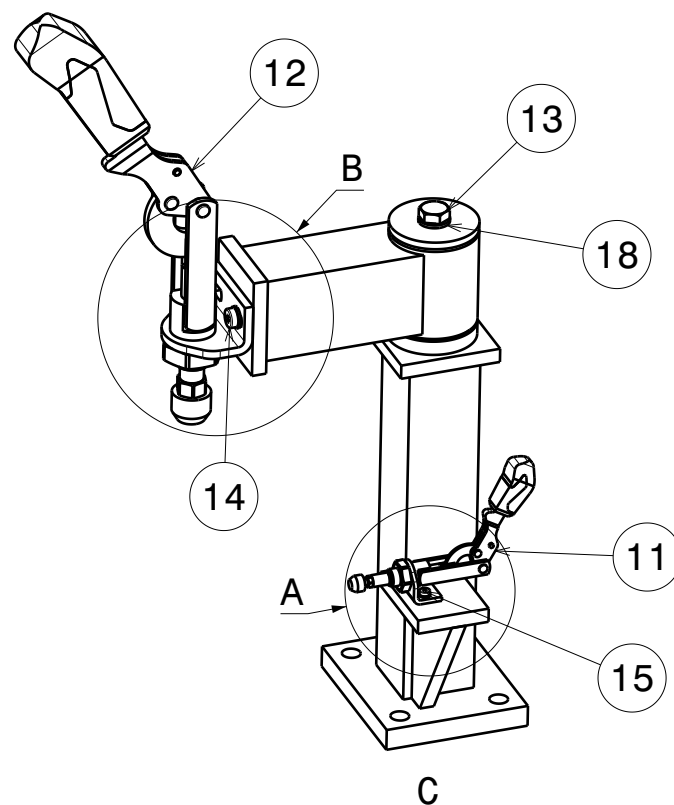
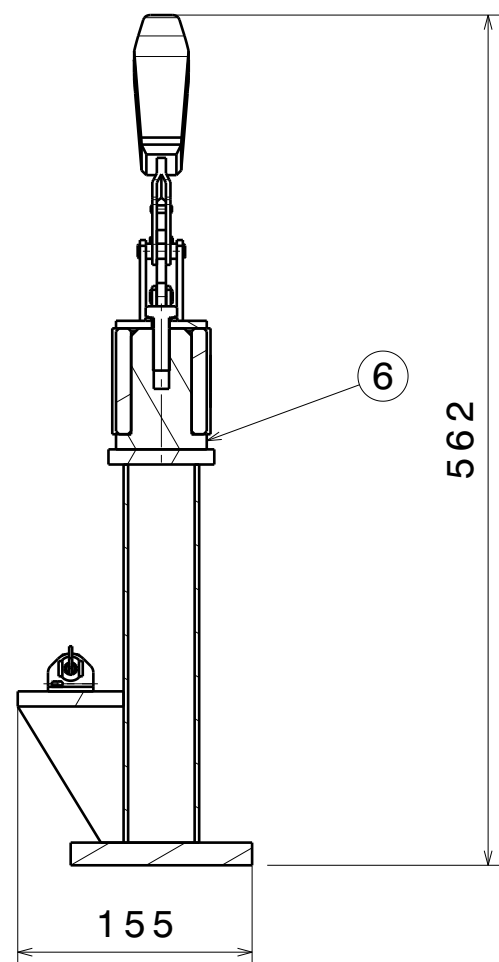
Presek A-A



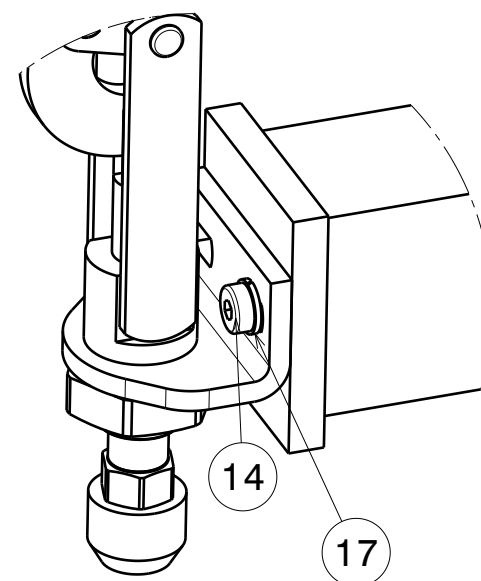
1	Poklopac vrata stege	01.06.10	C 0563	0.35 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



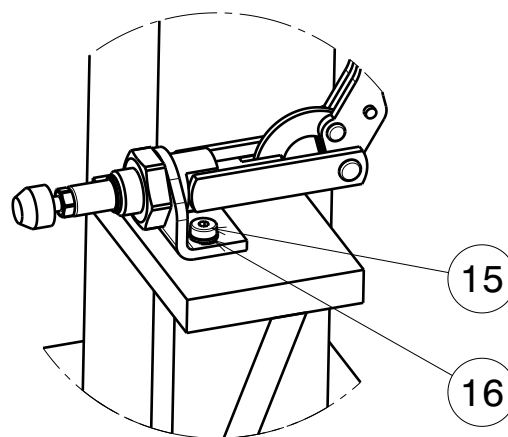
Presek C-C



Detalj B

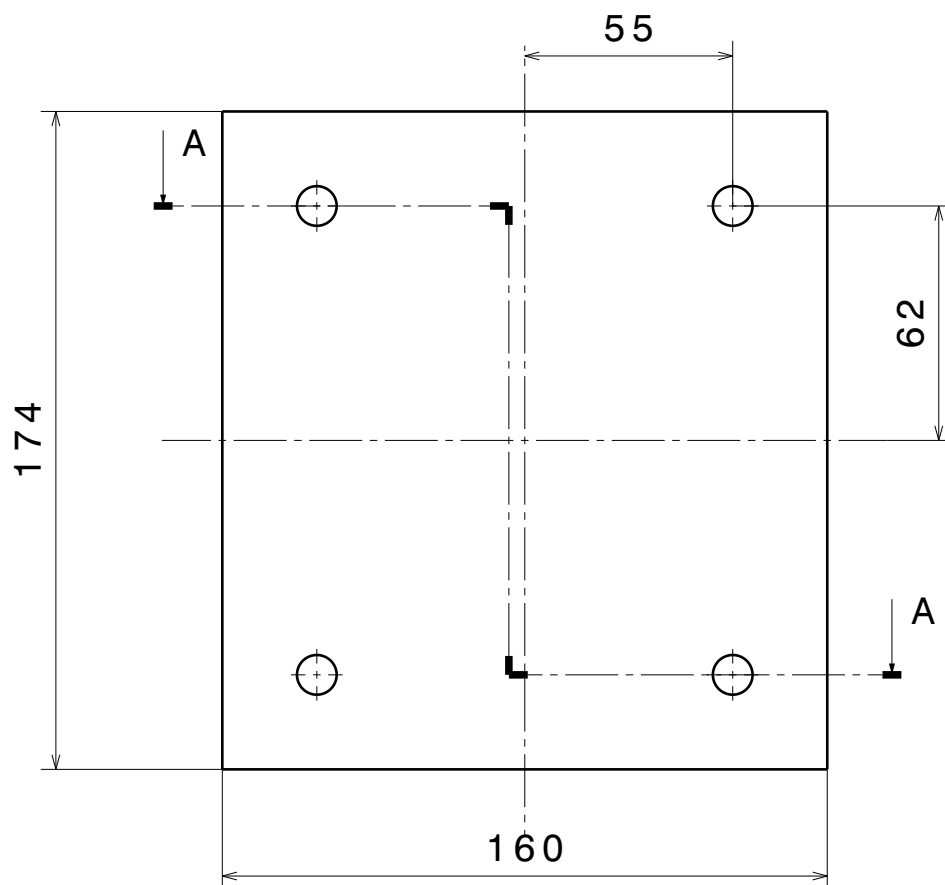


Detalj A

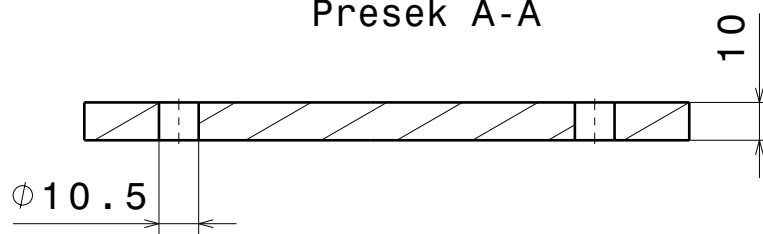


18	1	DIN 128 A12		
17	2	DIN 128 A8		
16	2	DIN 128 A4		
15	2	DIN 7984 M4x20		
14	2	DIN 7984 M8x20		
13	1	DIN EN24017 M12x35		
12	1	Stega AMF 94151		0.88 kg
11	1	Stega AMF 94110		0.125 kg
10	1	Poklopac vrata stega	C 0563	0.35 kg
9	1	Vrat stega	C 0563	0.5 kg
8	1	Poklopac caure stega	C 0563	0.1 kg
7	1	Noseca caura	C 1530	0.85 kg
6	1	Osovina stega	C 1530	0.87 kg
5	1	Nosac pomocne stega	C 0563	0.27 kg
4	1	Ojacanje nosaca pomocne stega	C 0563	0.3 kg
3	1	Poklopac stuba stega	C 0563	0.38 kg
2	1	Stub stega	C 0563	1.1 kg
1	1	Postolje stega	C 0563	1.3 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

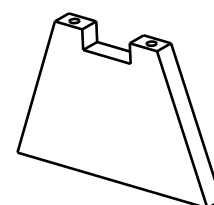
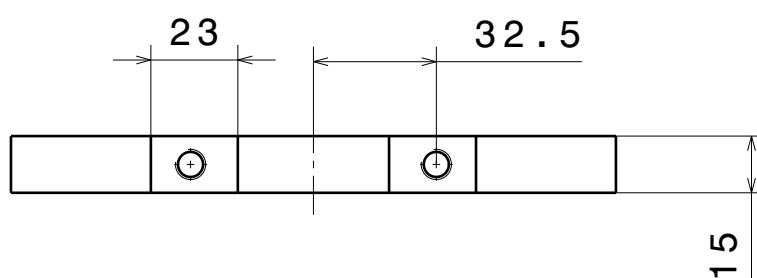
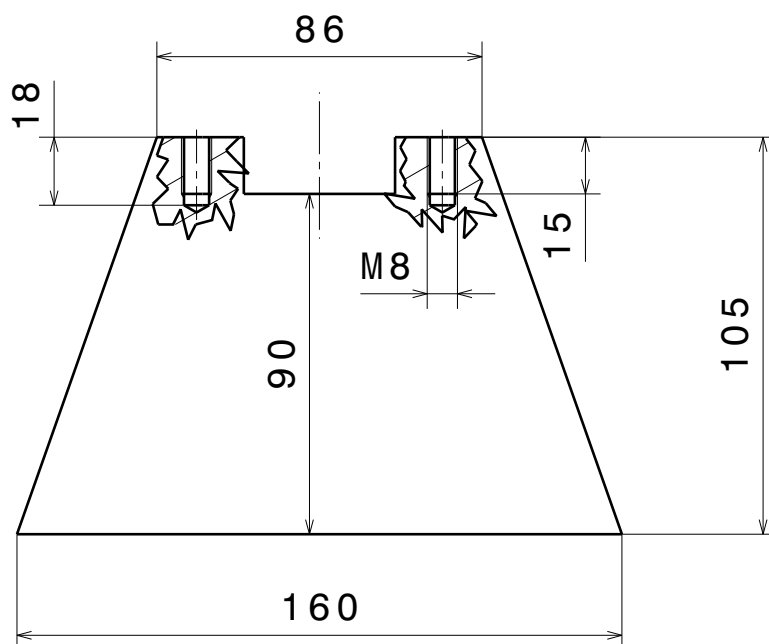
1	Podsklop stega	01.06.		7.025 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	01.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:5	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					



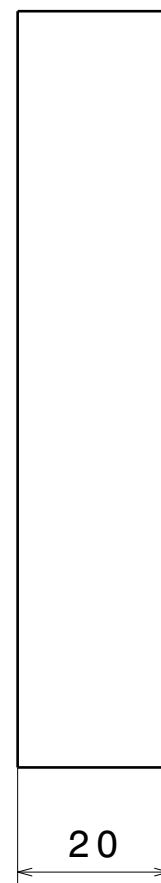
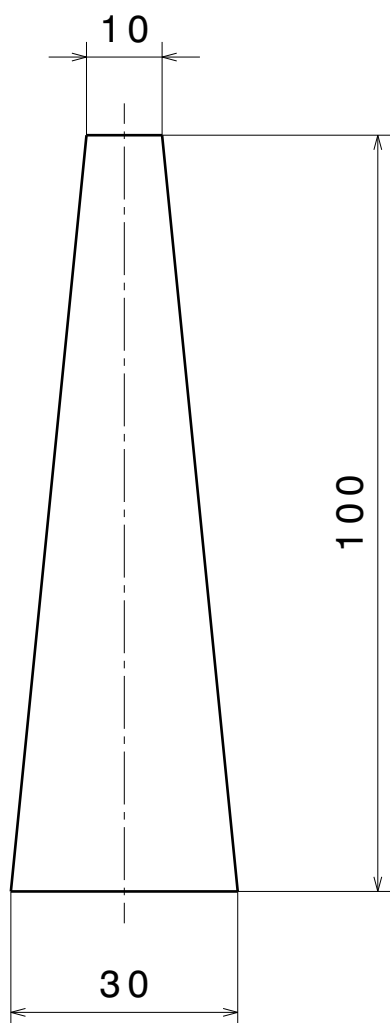
Presek A-A



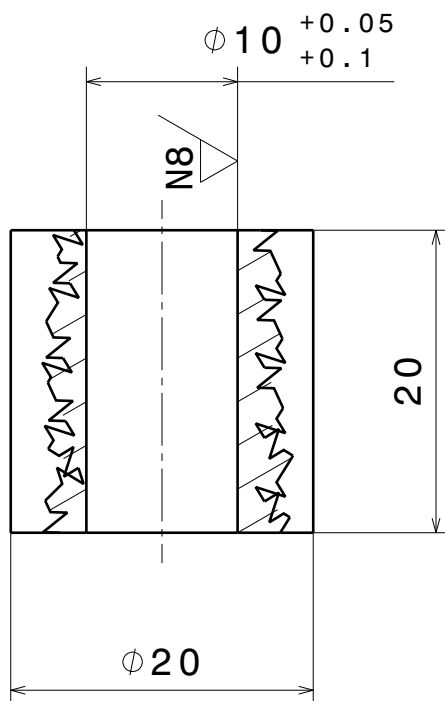
1	Osnova ceslja	01.07.01	C 0563	2.1 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



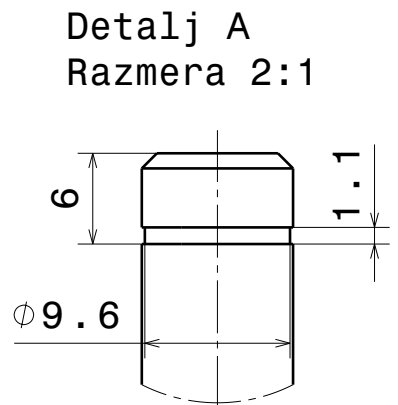
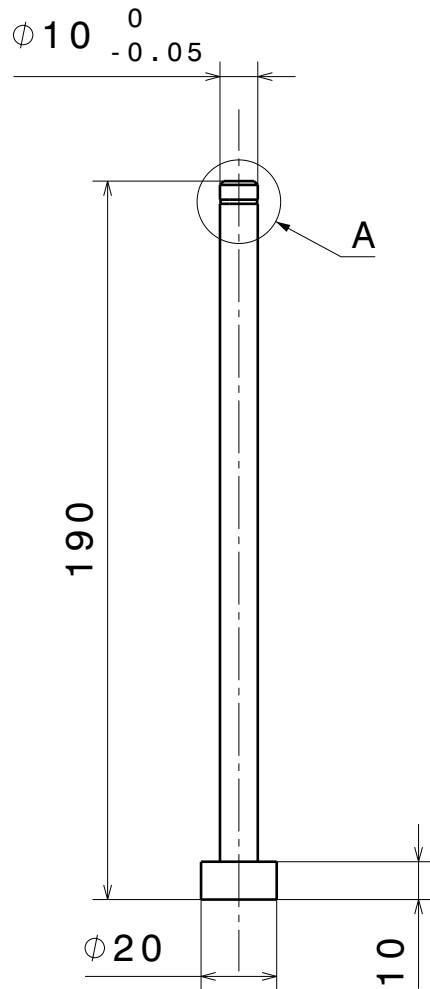
1	Ojacanje za cesalj	01.07.02	C 0563	1.4 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



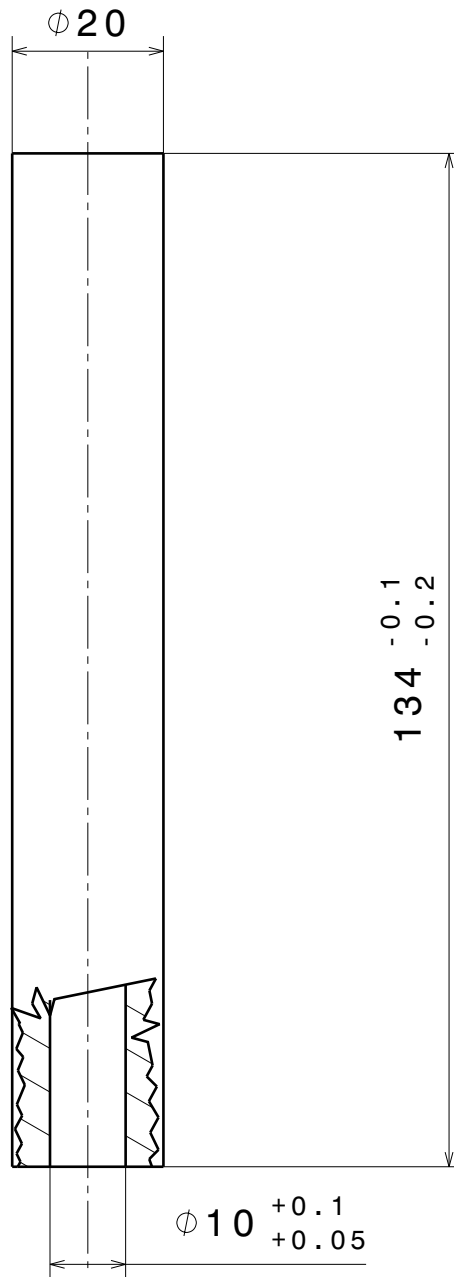
1	Nosac ceslja	01.07.03	C 0563	0.31 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				



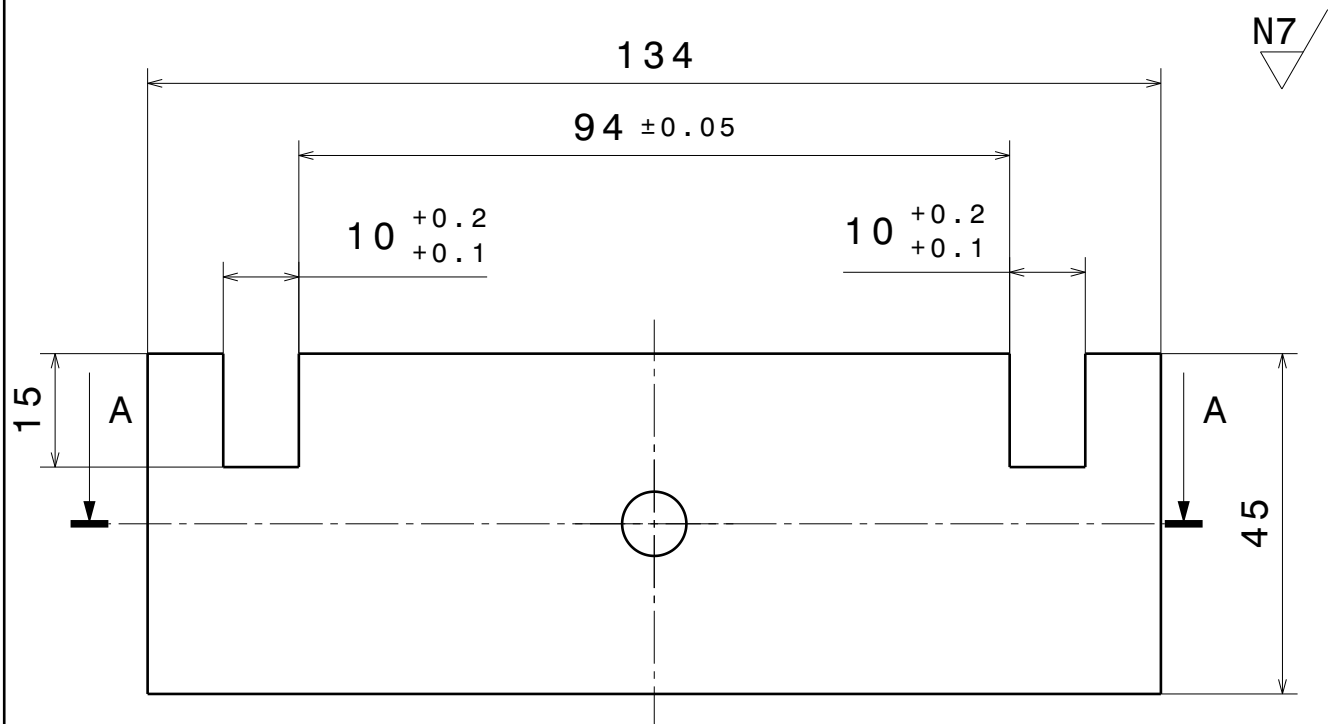
1	Lezaj osovine ceslja	01.07.04	C 1530	0.037 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 2:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



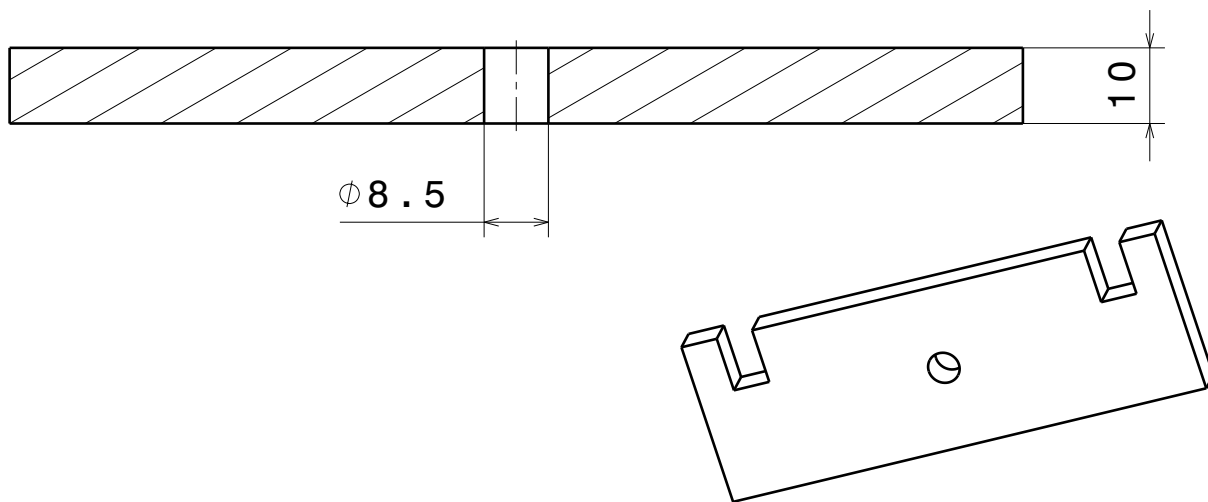
1	Osovina ceslja	01.07.05	C 1530	0.13 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



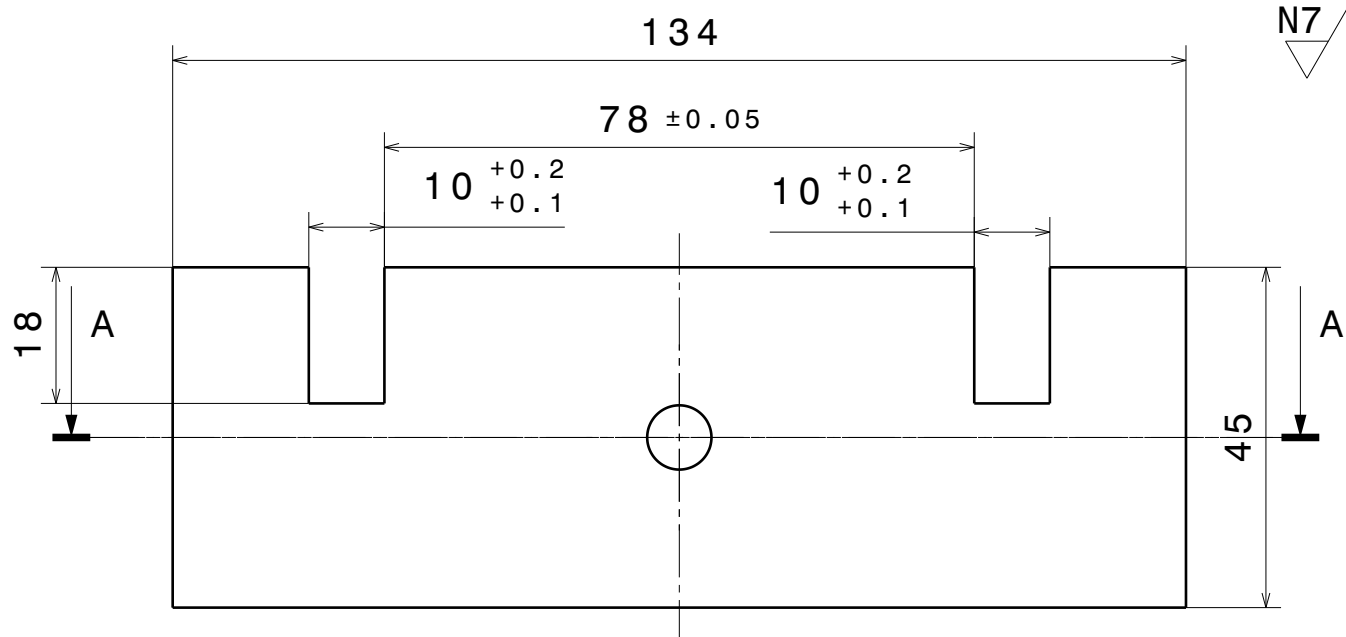
1	Cev za cesalj	01.07.06	C 1530	0.24 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



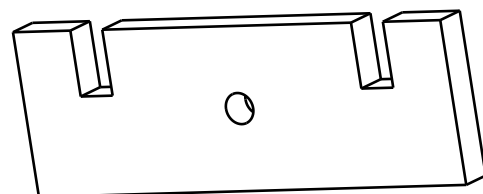
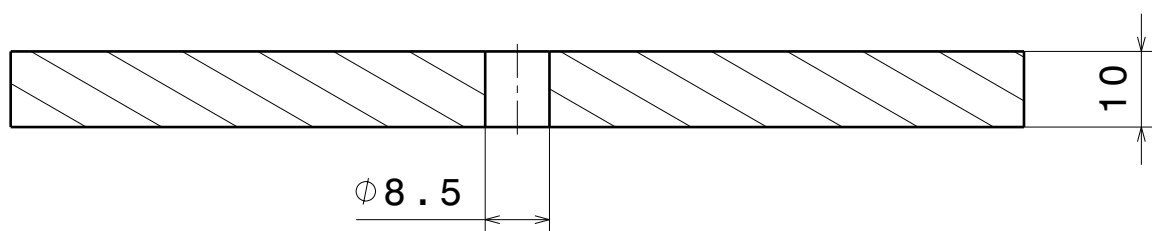
Presek A-A



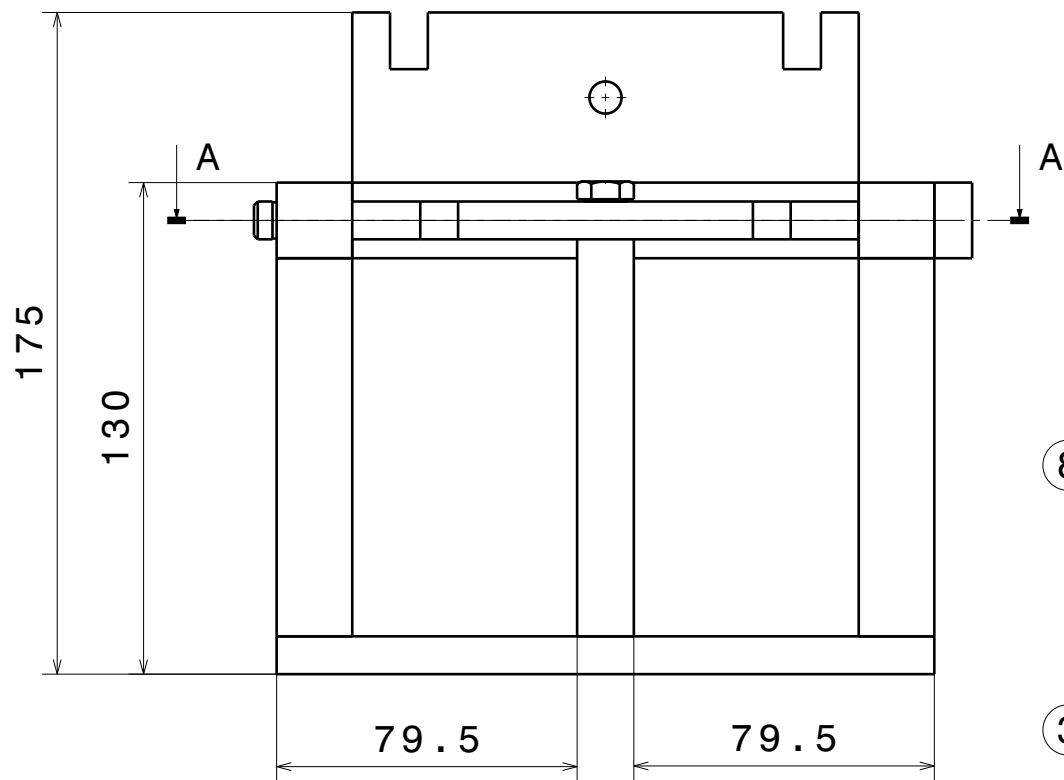
1	Cesalj 1	01.07.07	C 0563	0.44 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



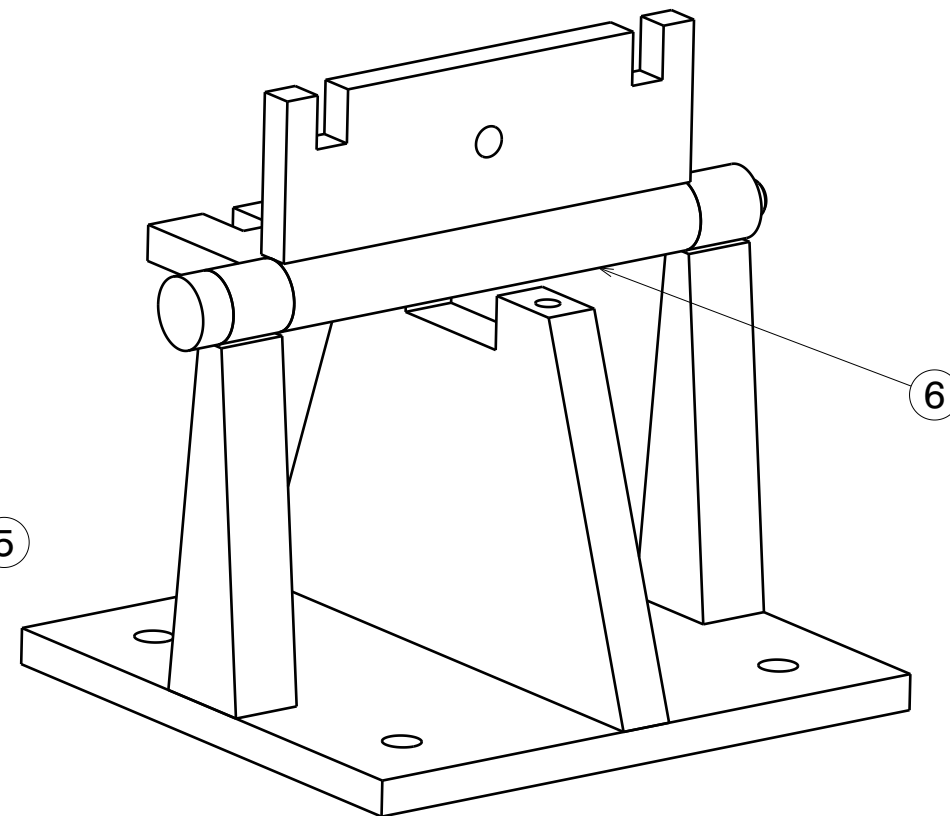
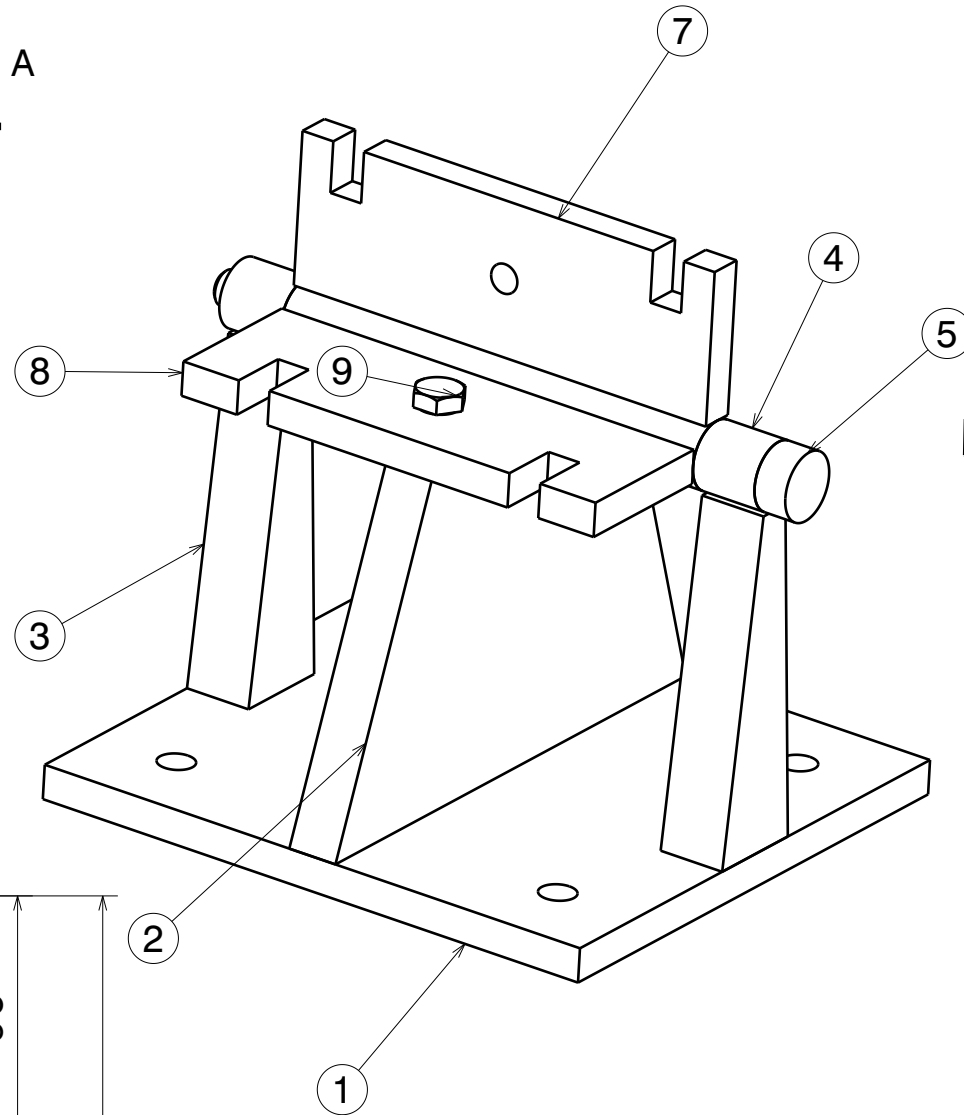
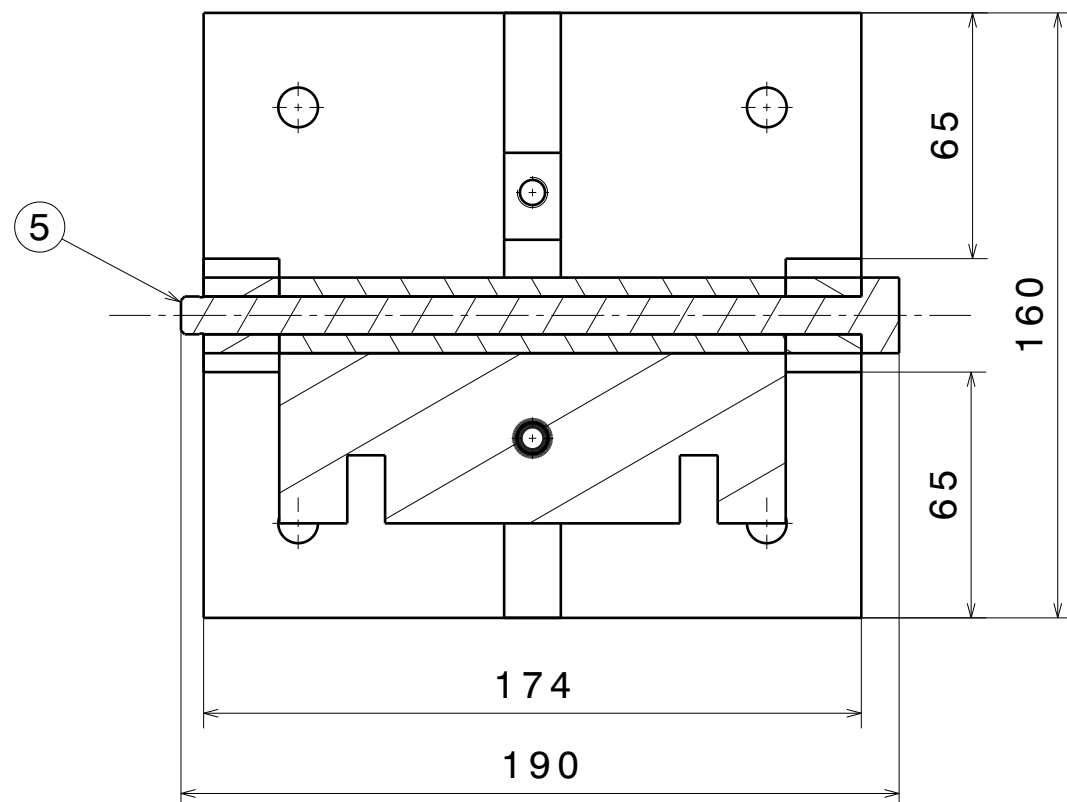
Presek A-A



1	Cesalj 2	01.07.08	C 0563	0.44 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



Presek A-A



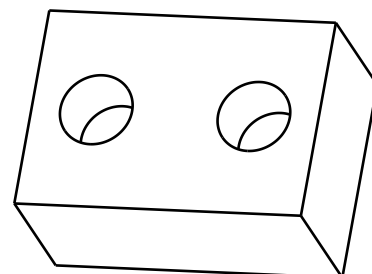
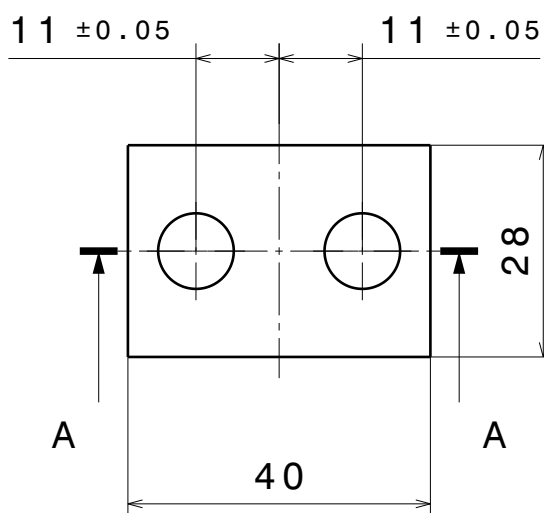
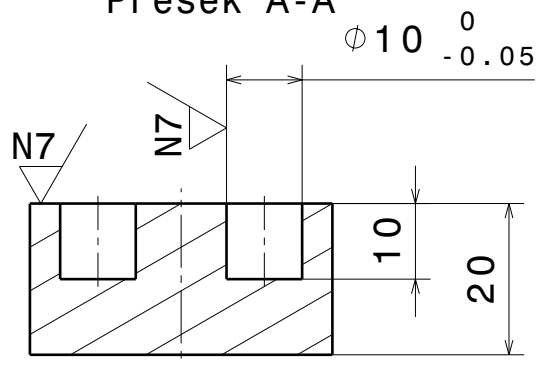
9	1	DIN EN24017 M8x20		
8	1	Cesalj 2	C 0563	0.44 kg
7	1	Cesalj 1	C 0563	0.44 kg
6	1	Cev za cesalj	C 1530	0.24 kg
5	1	Osovina ceslja	C 1530	0.13 kg
4	2	Lezaj osovine ceslja	C 1530	0.037 kg
3	2	Nosac ceslja	C 0563	0.31 kg
2	1	Ojacanje za cesalj	C 0563	1.4 kg
1	1	Osnova ceslja	C 0563	2.1 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

1	Podsklop cesalj	01.07.		5.44 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					

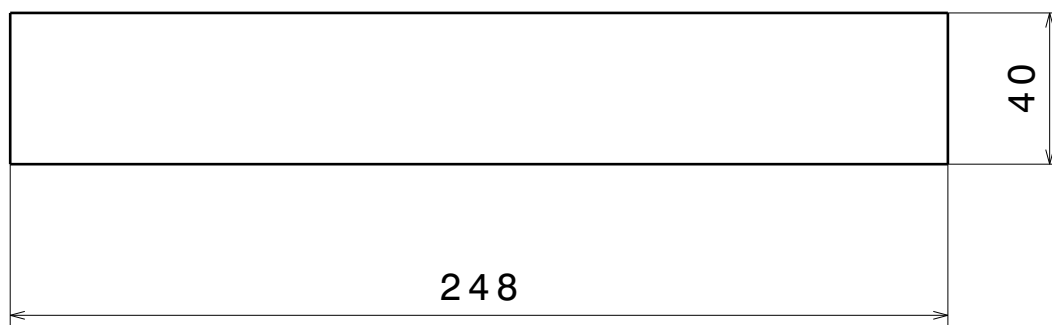
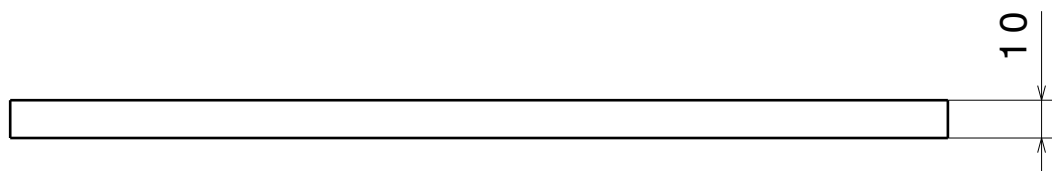
N9

N7

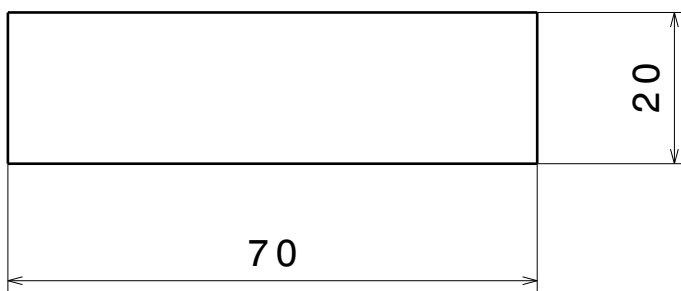
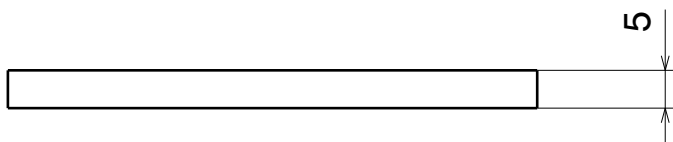
Presek A-A



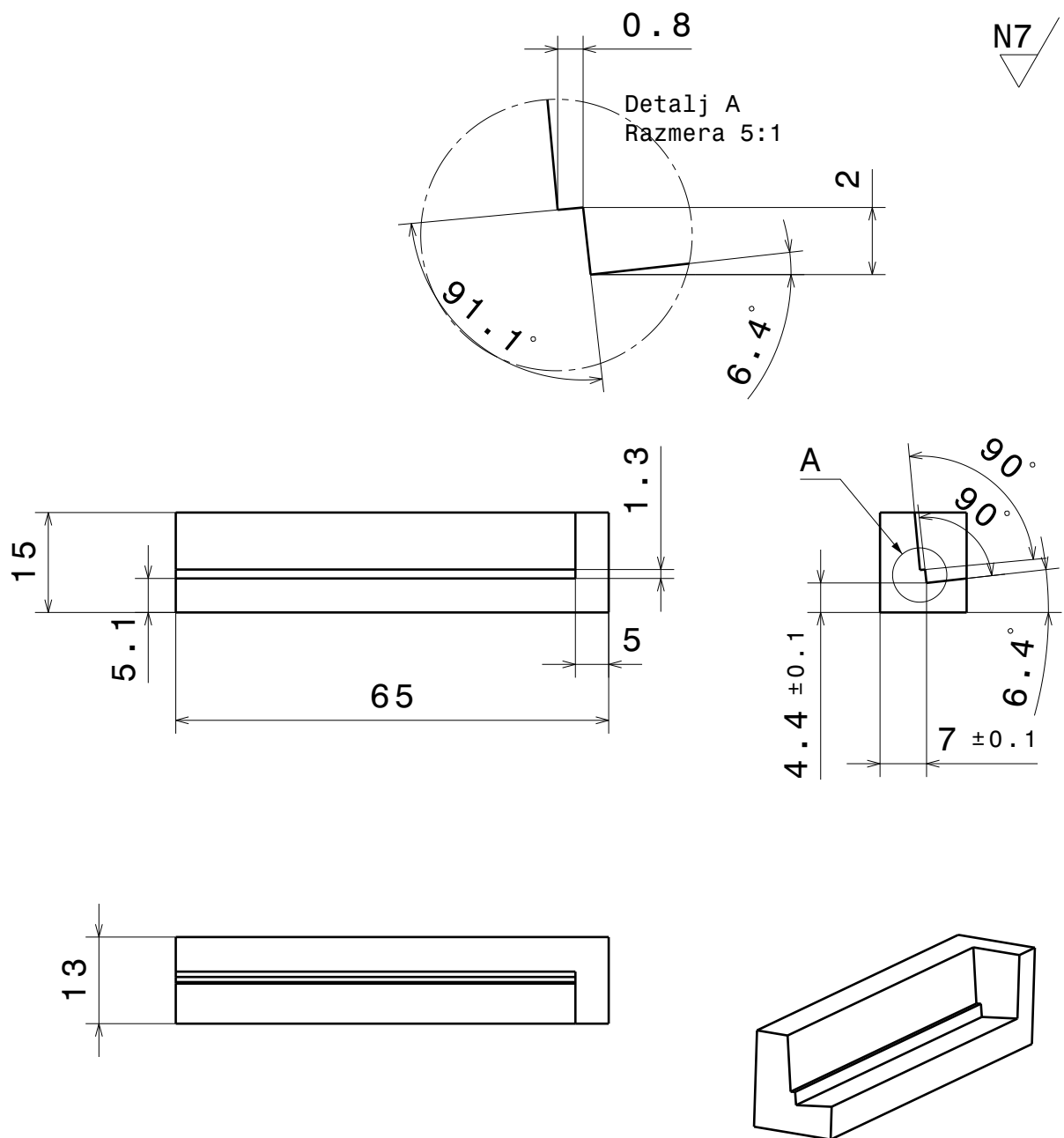
1	Donja pločica granicnika	01.08.01	C 0563	0.16 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



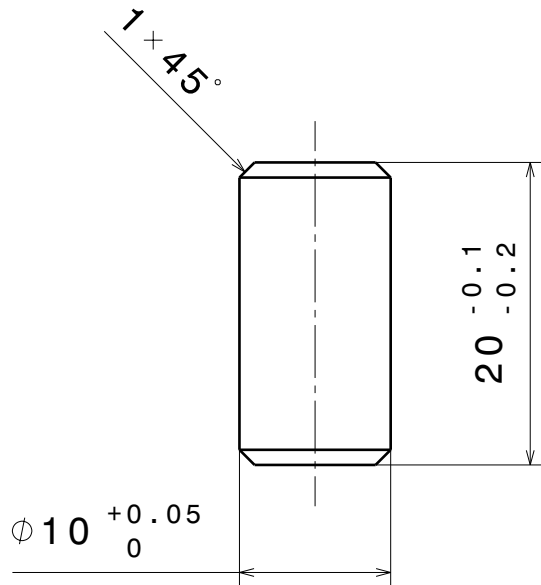
1	Nosac granicnika plocice	01.08.02	C 0563	0.78 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				



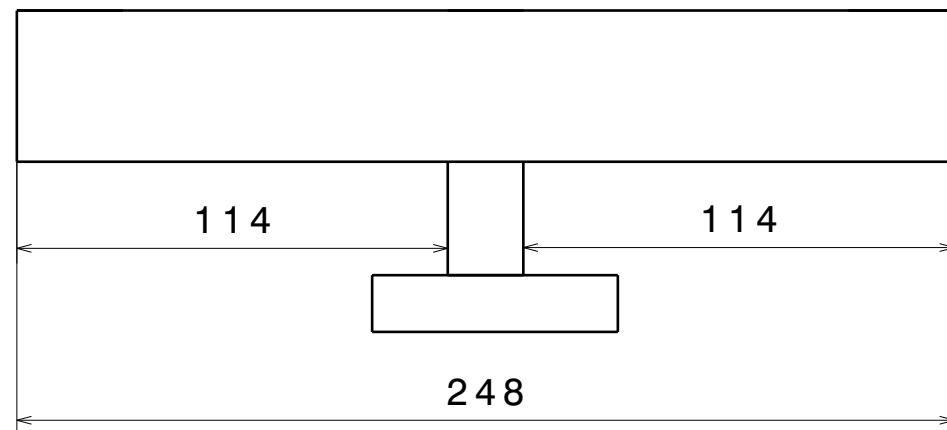
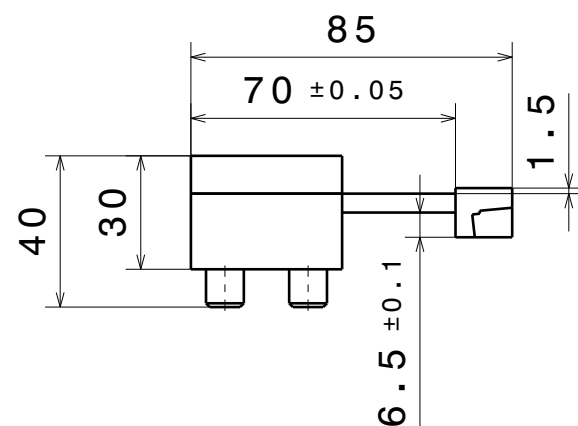
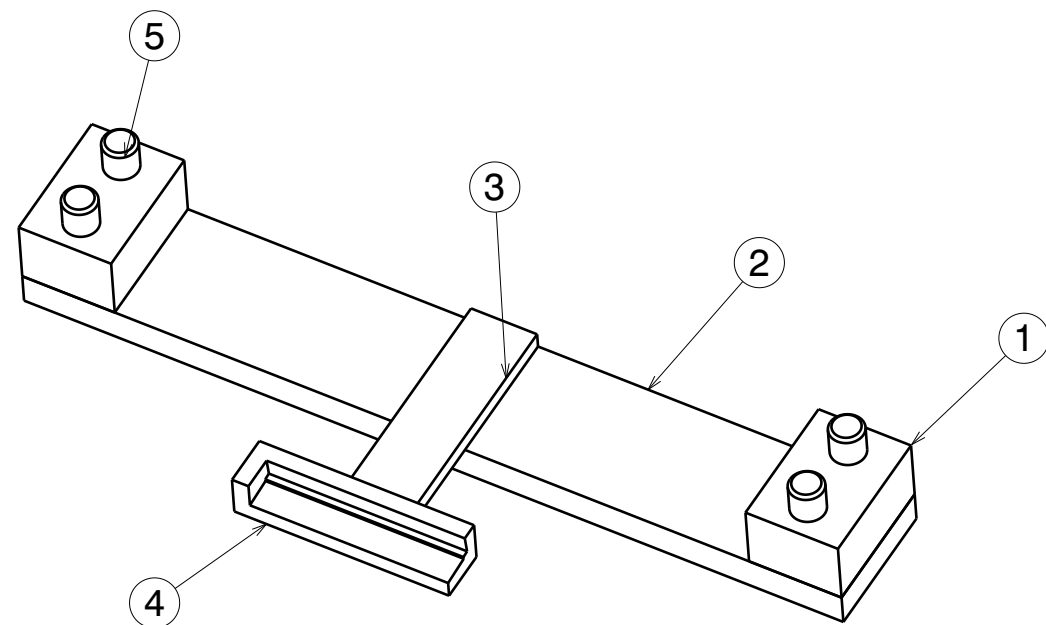
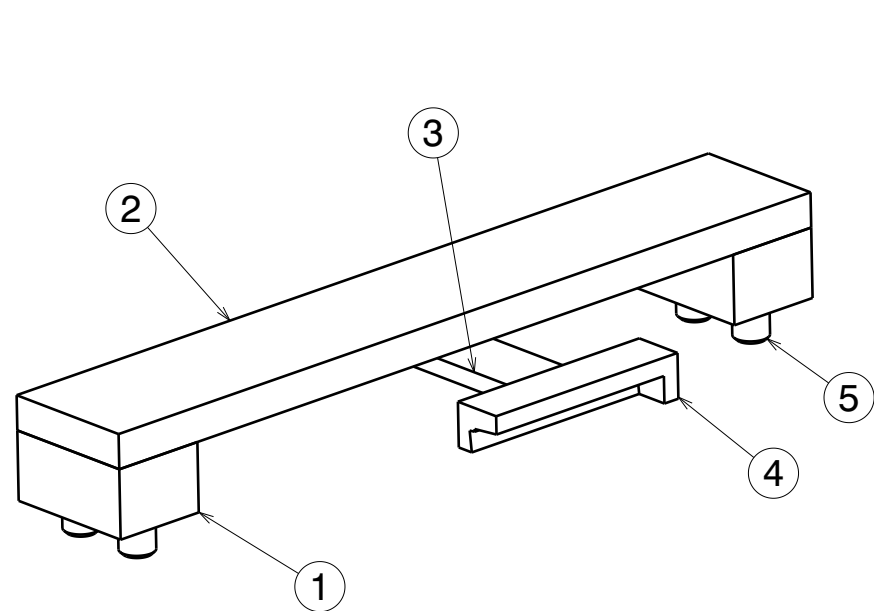
1	Vrat granicnika plocice	01.08.03	C 0563	0.05 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				



1	Granicnik plovice	01.08.04	C 0563	0.06 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

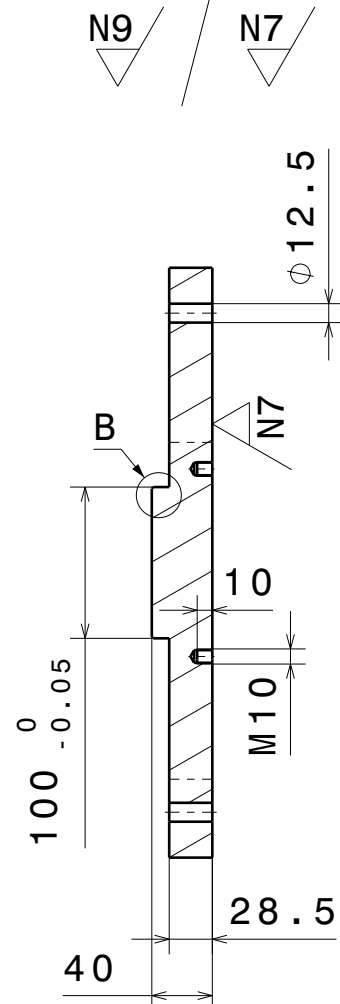
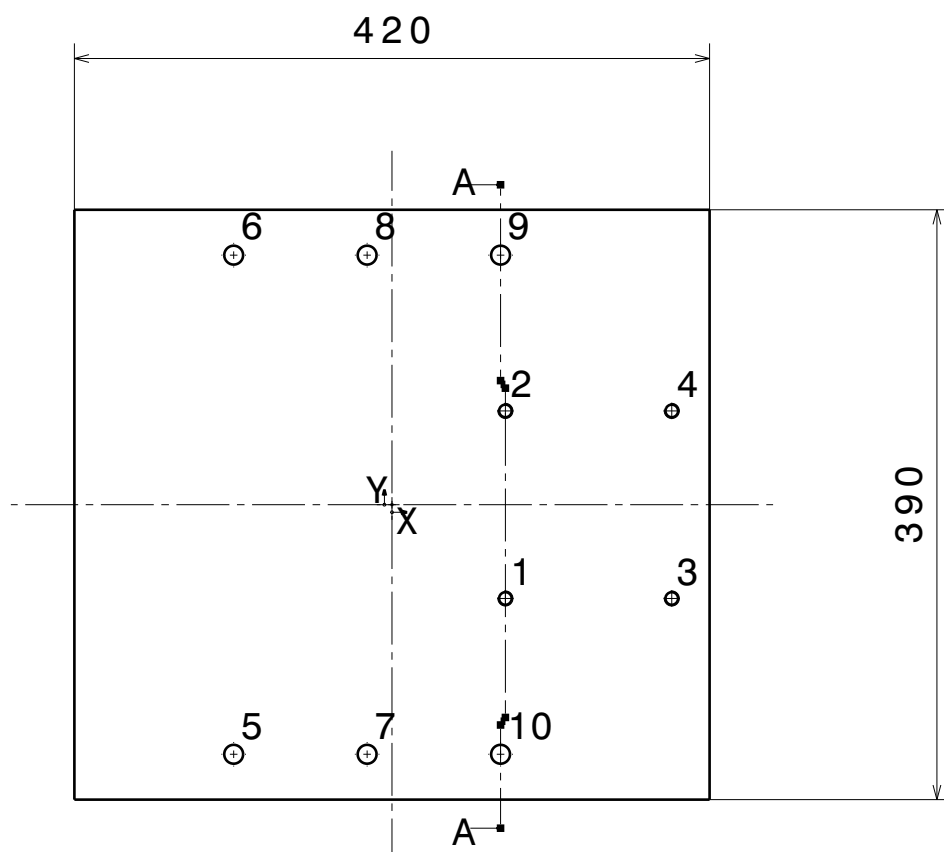


1	Klin donje pločice granicnika	01.08.05	C 1530	0.012 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 2:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

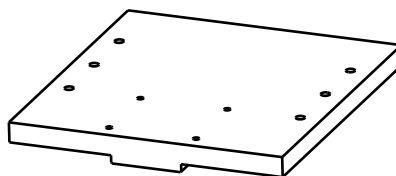
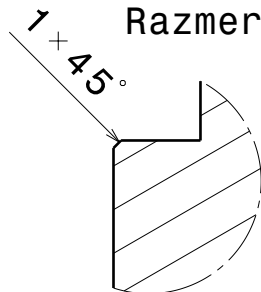


5	4	Klin donje plovice granicnika	C 1530	0.012 kg
4	1	Granicnik plovice	C 0563	0.06 kg
3	1	Vrat granicnika plovice	C 0563	0.05 kg
2	1	Nosac granicnika plovice	C 0563	0.78 kg
1	2	Donja plovice granicnika	C 0563	0.16 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

1	Podsklop granicnika plovice	01.08.		1.25 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	02.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					

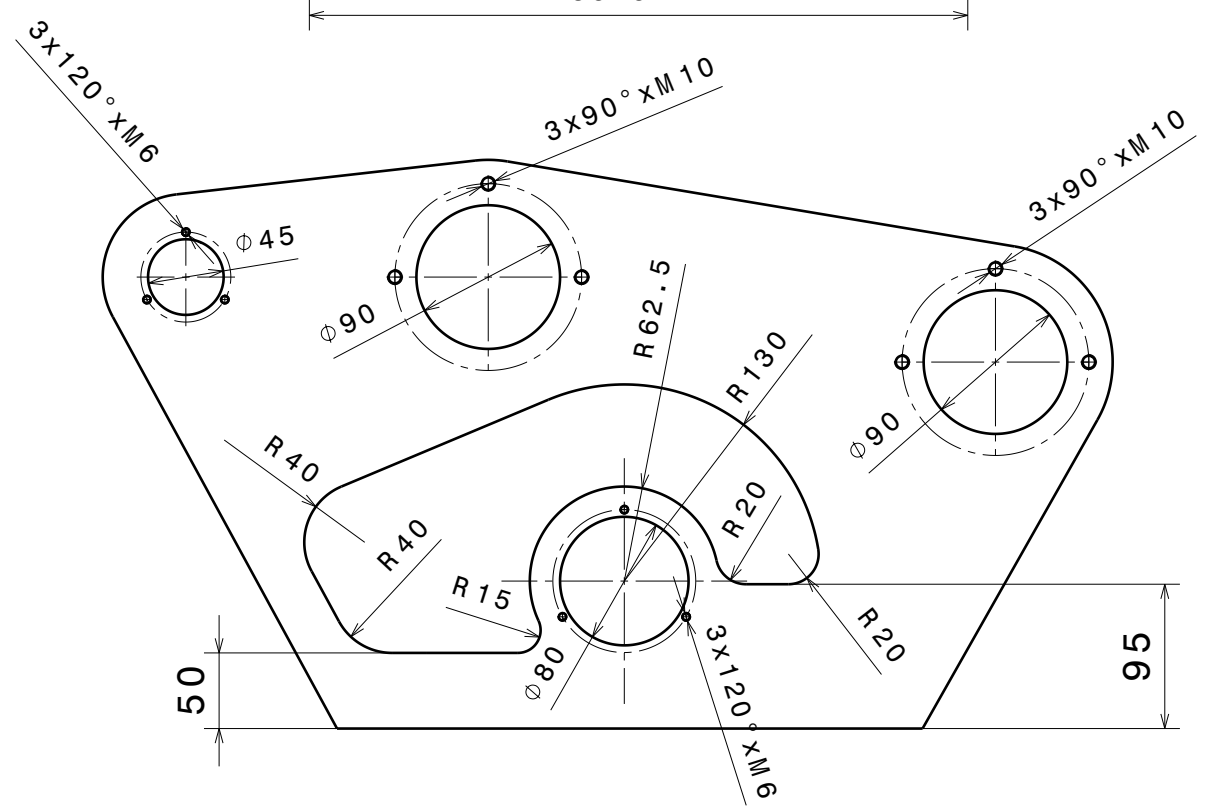
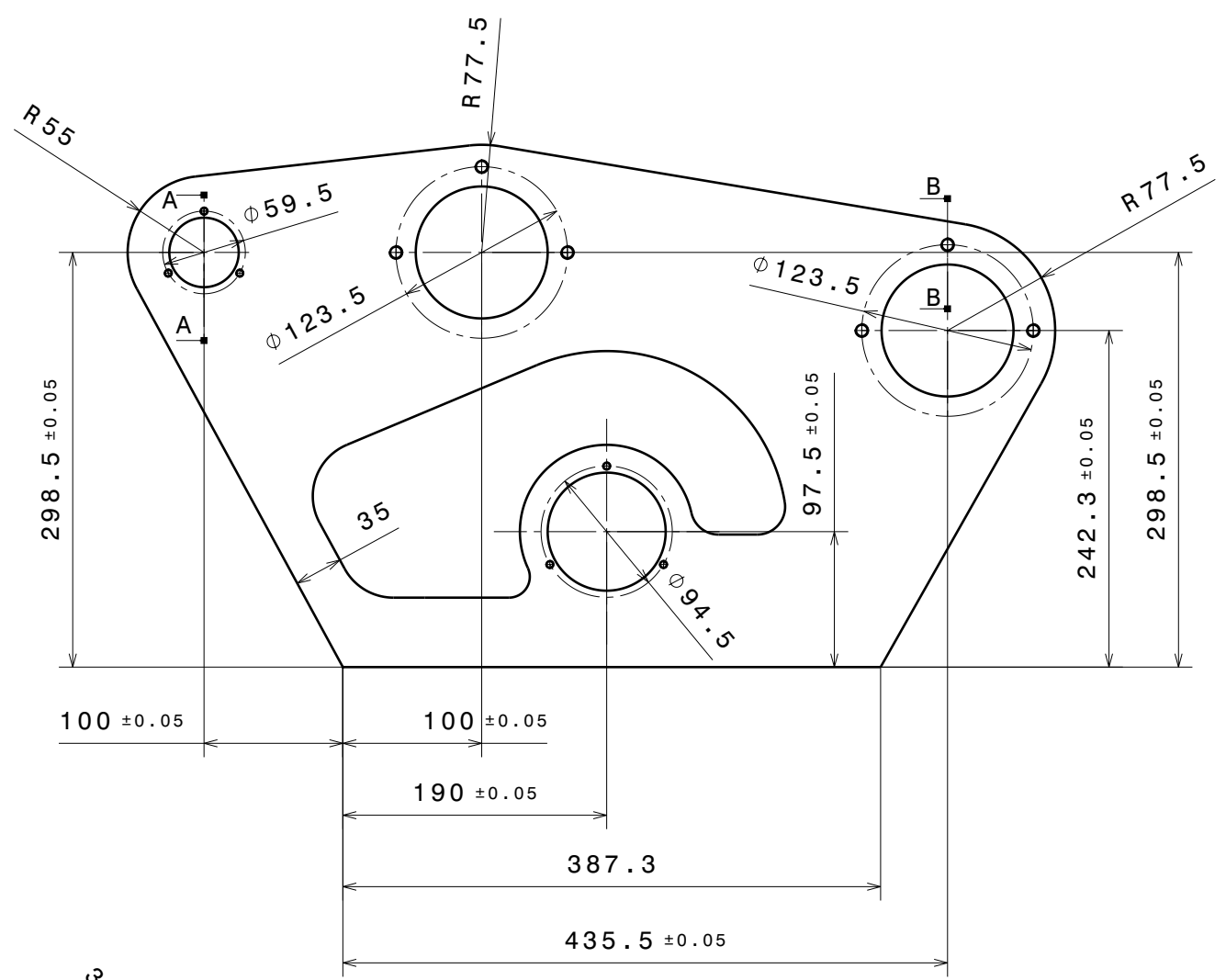


Detalj B
Razmera 1:1

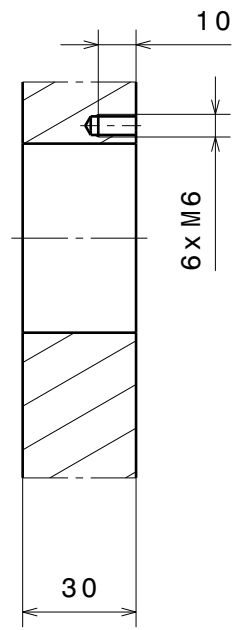


Poz.	X	Y	Precnik
1	75	-62	M10
2	75	62	M10
3	185	-62	M10
4	185	62	M10
5	-104.67	-165	12.5
6	-104.67	165	12.5
7	-16.43	-165	12.5
8	-16.43	165	12.5
9	71.8	165	12.5
10	71.8	-165	12.5

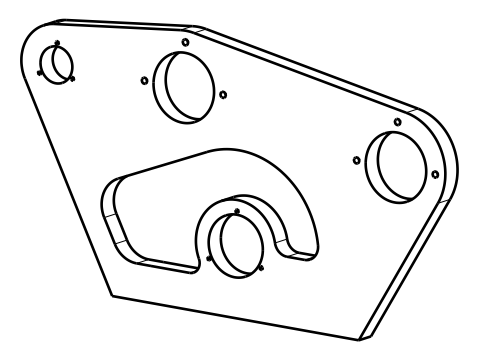
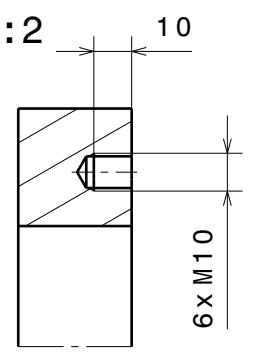
1	Noseca ploca konzole	01.09.01	C 0563	40.35 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:5	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



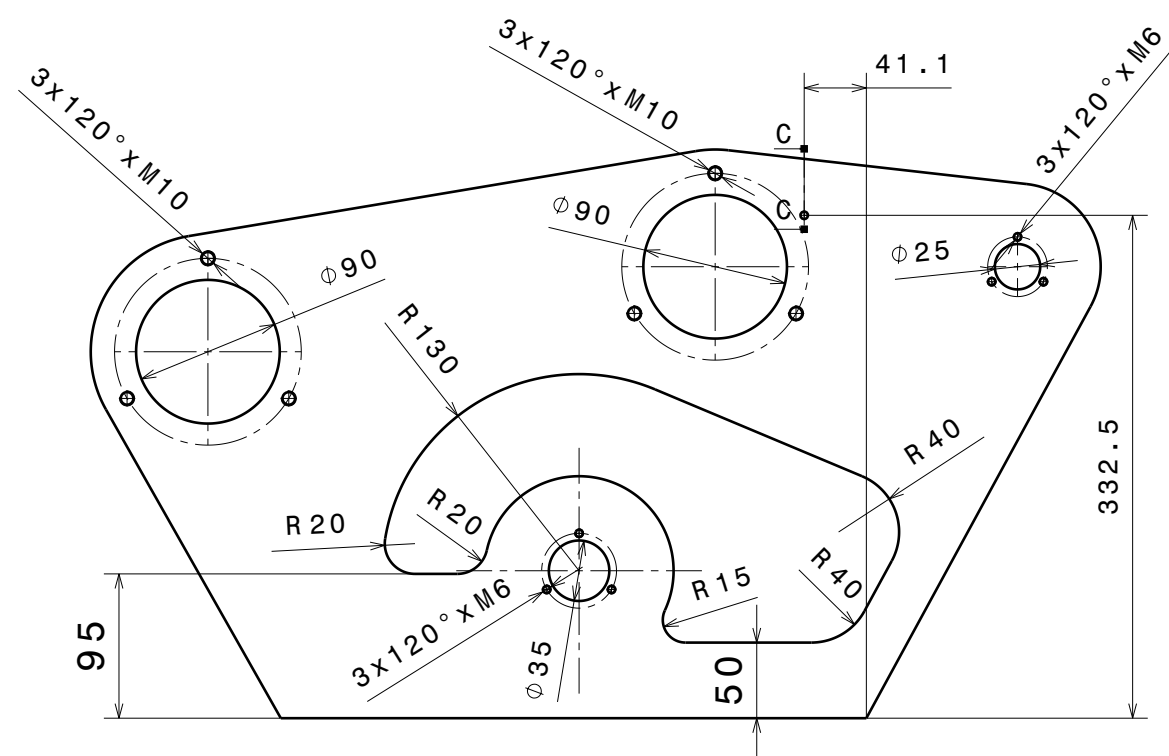
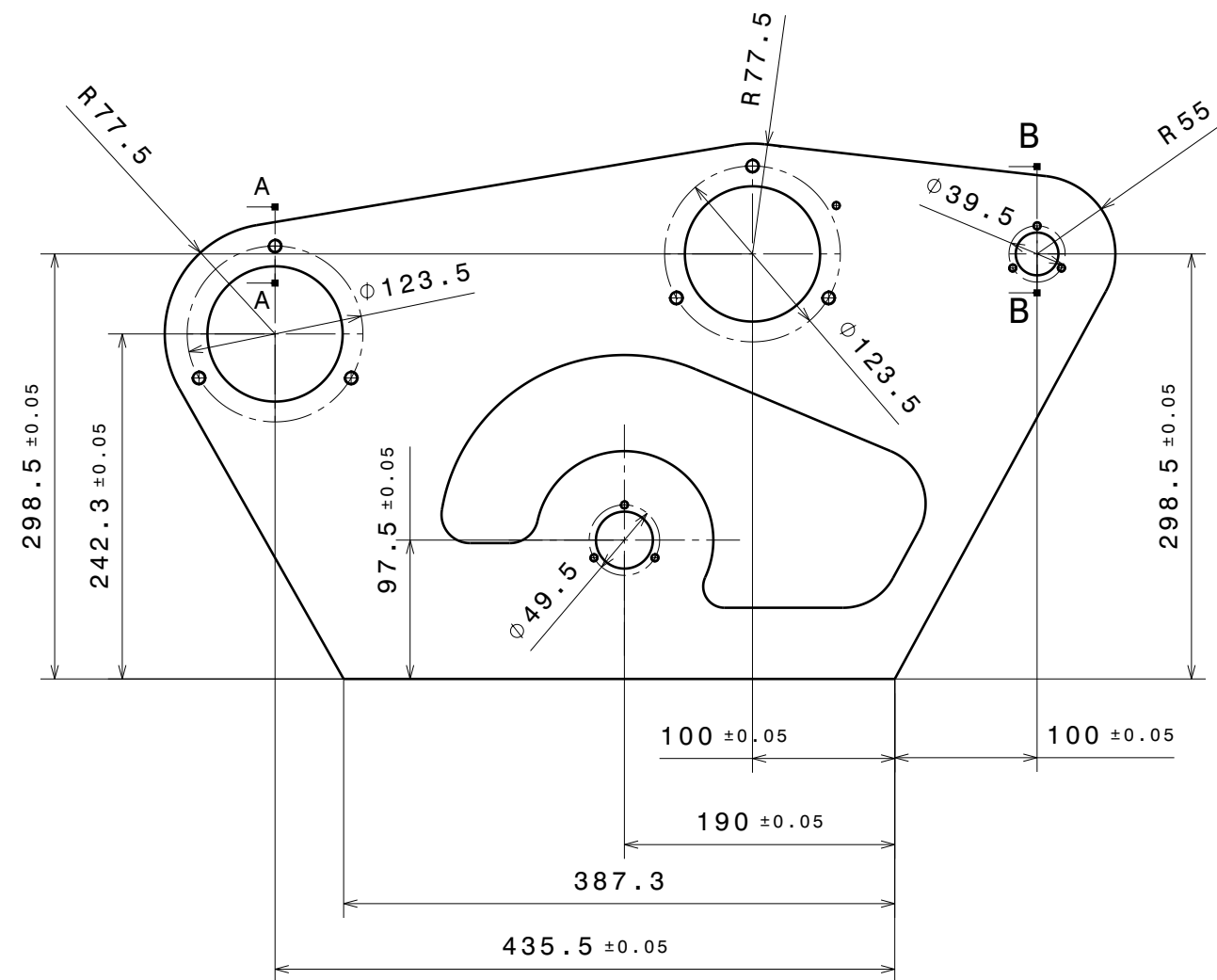
Presek A-A
Razmera 1:2



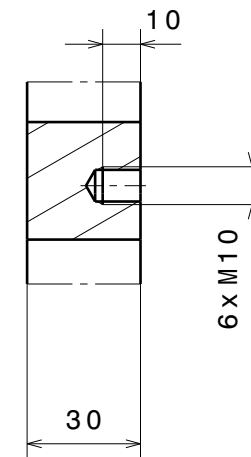
Presek B-B
Razmera 1:2



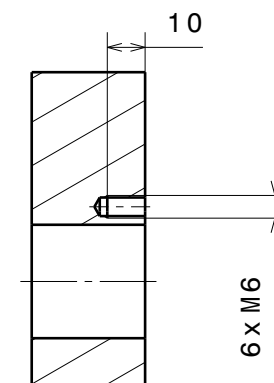
1	Stranica konzole 1		01.09.02	C 0563	33.3 kg	1
R.Br.	Naziv dela		Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis			
Crtao	03.10.2015.	Uros Krkotic				
Konstruisao						
Uskl. sa SRPS						
Overio						
Razmera 1:5	Naziv alata: Alat				R.N.	
Format A3						



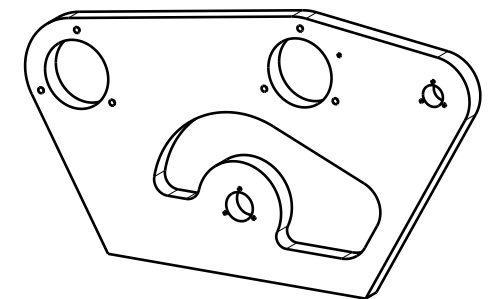
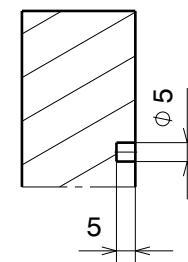
Presek A-A
Razmera 1:2



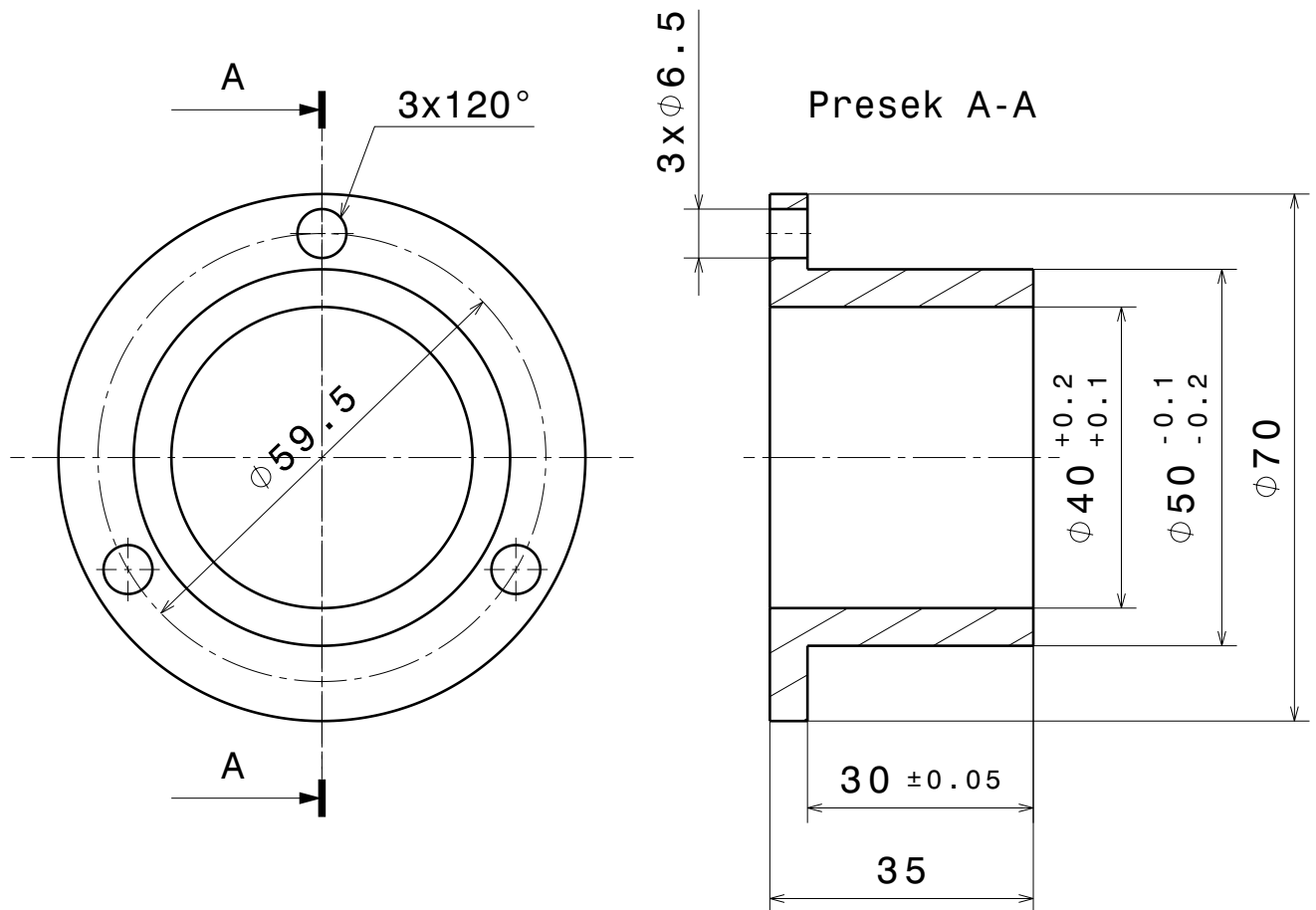
Presek B-B
Razmera 1:2



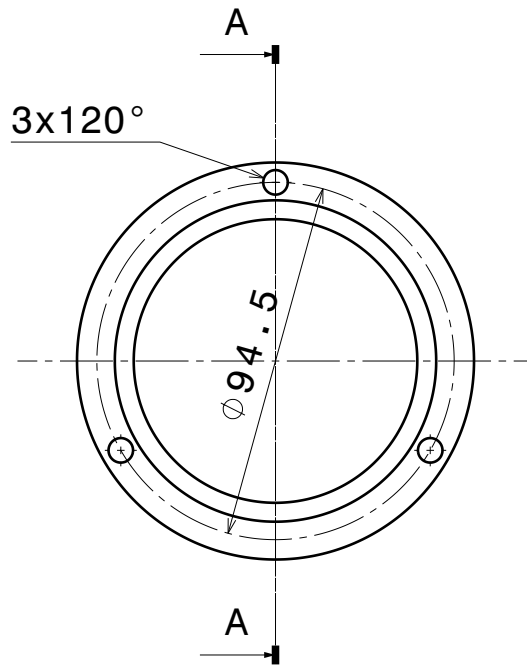
Presek C-C
Razmera 1:2



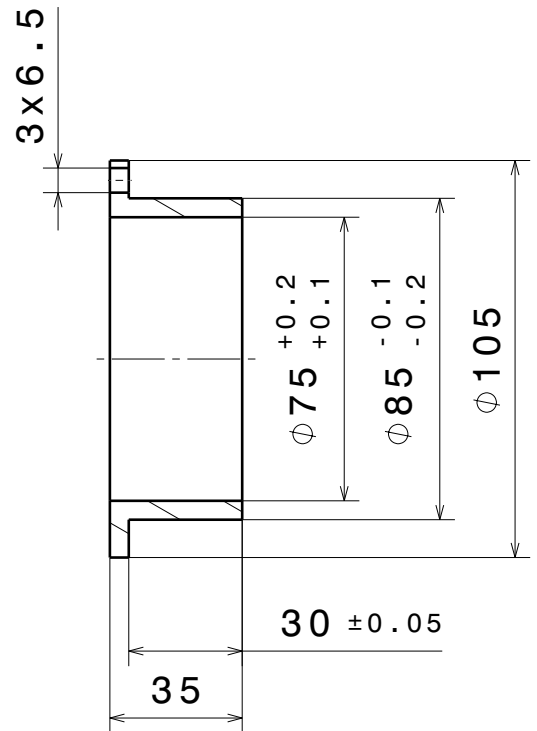
1	Stranica konzole 2	01.09.03	C 0563	34.64 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:5	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					



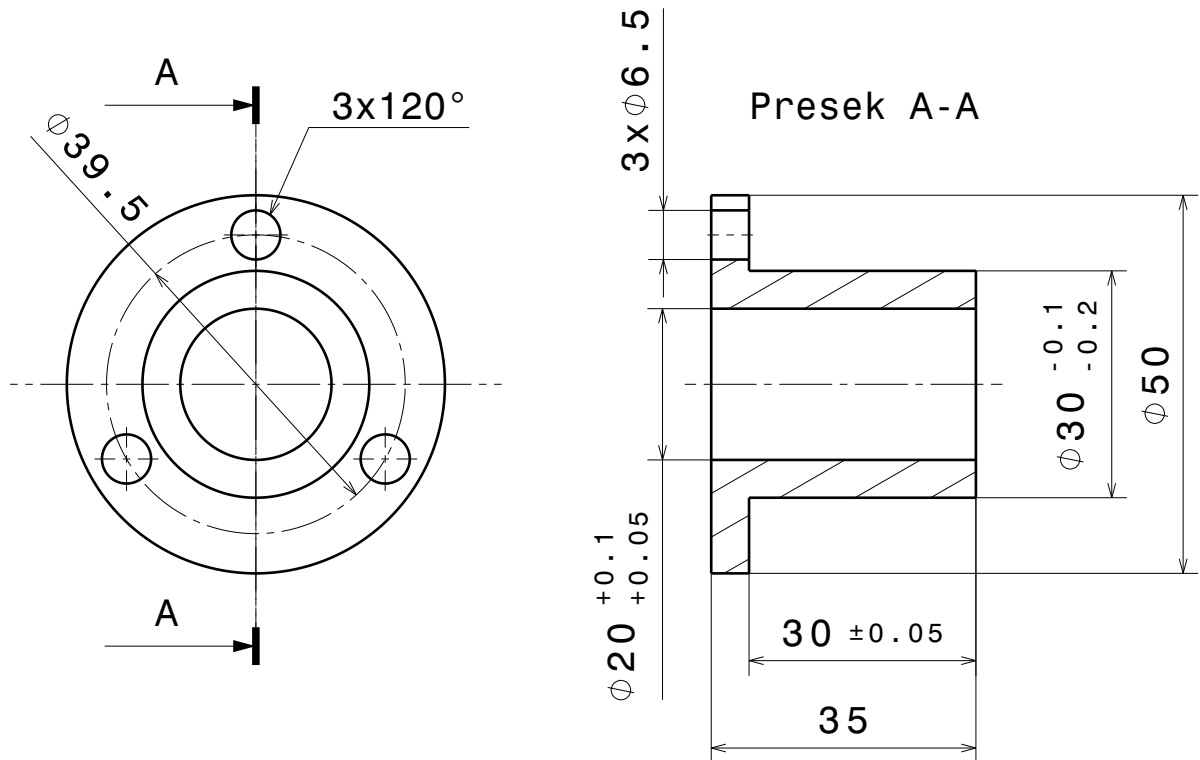
1	Umetak br. 5 - konzola	01.09.04	C 1530	0.26 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



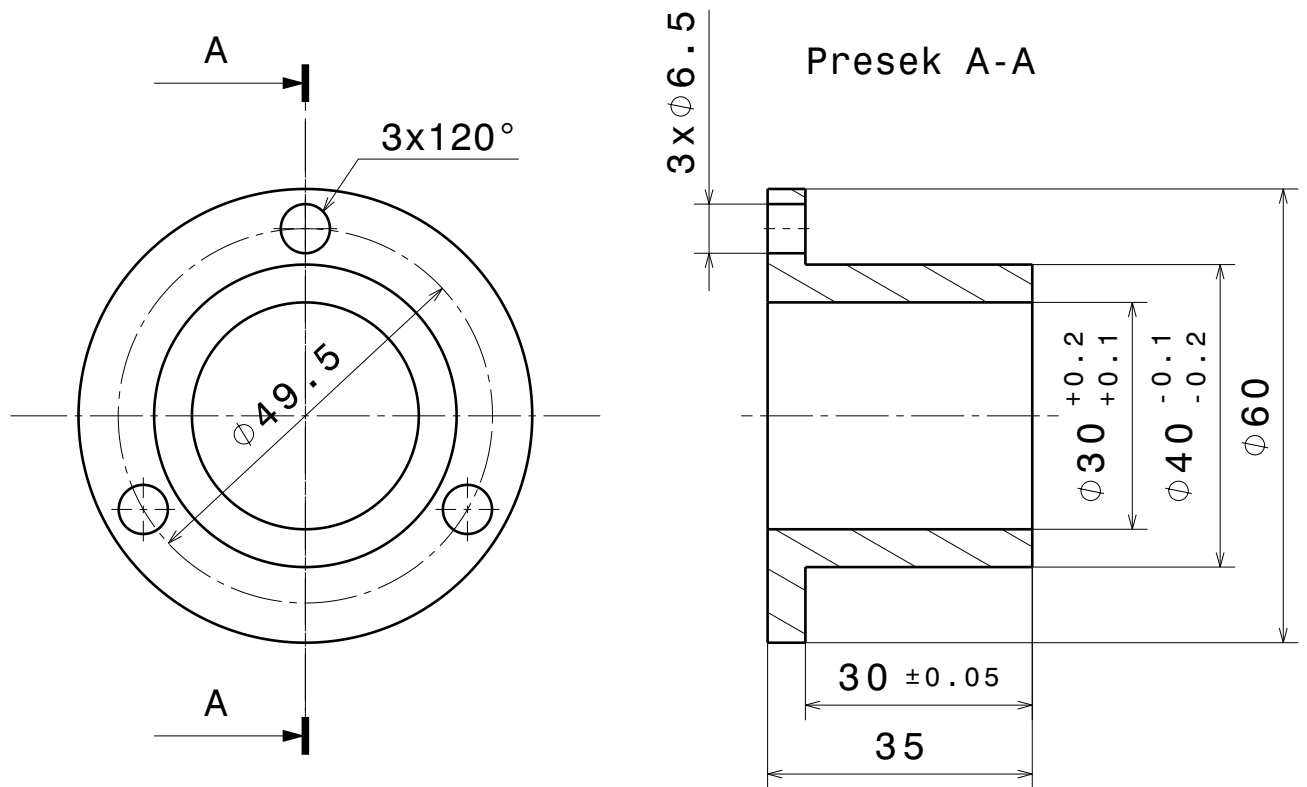
Presek A-A



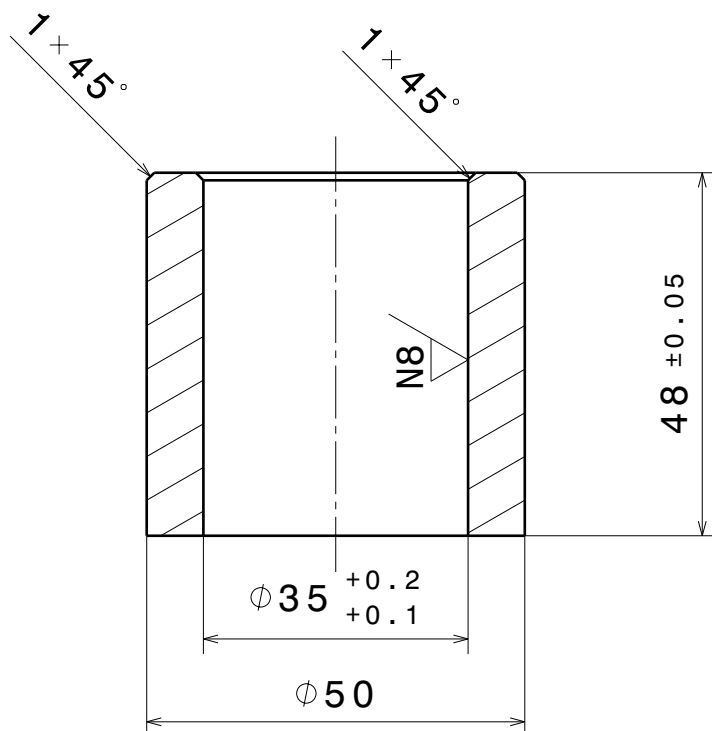
1	Umetak br. 3 - konzola	01.09.05	C 1530	0.46 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



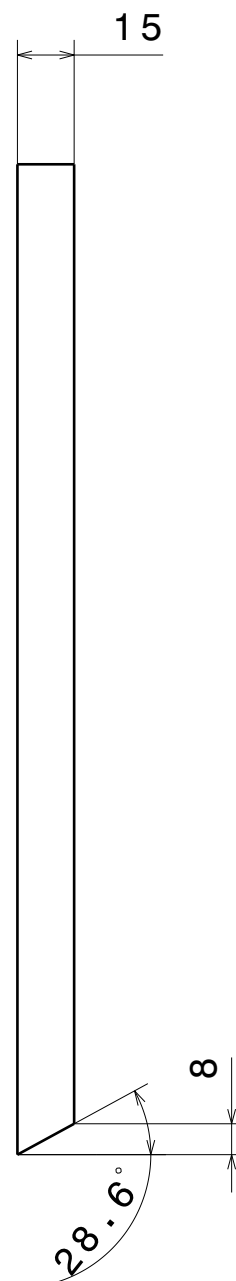
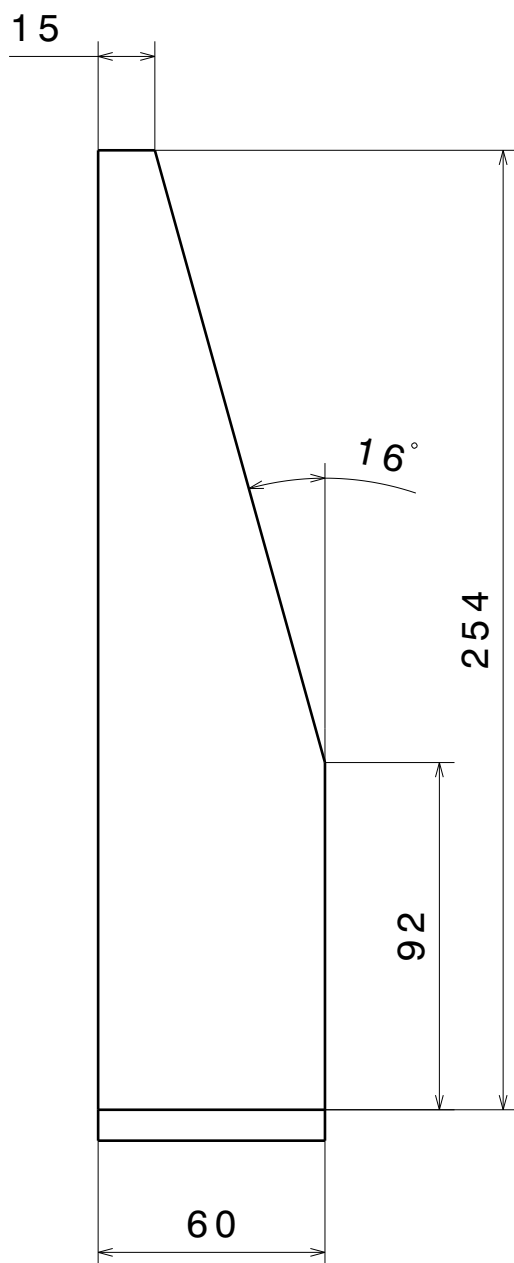
1	Umetak br. 6 - konzola	01.09.06	C 1530	0.15 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



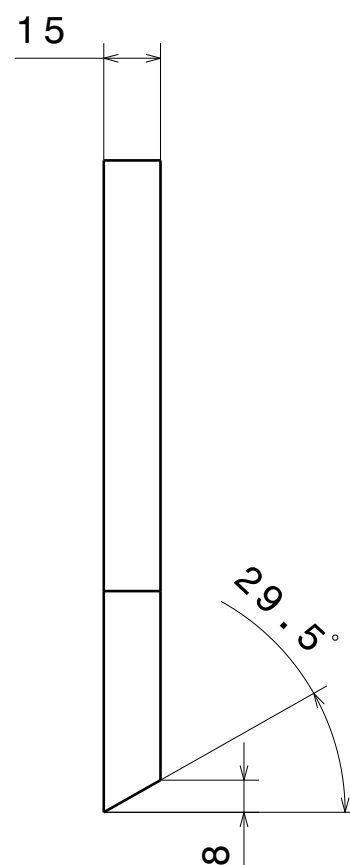
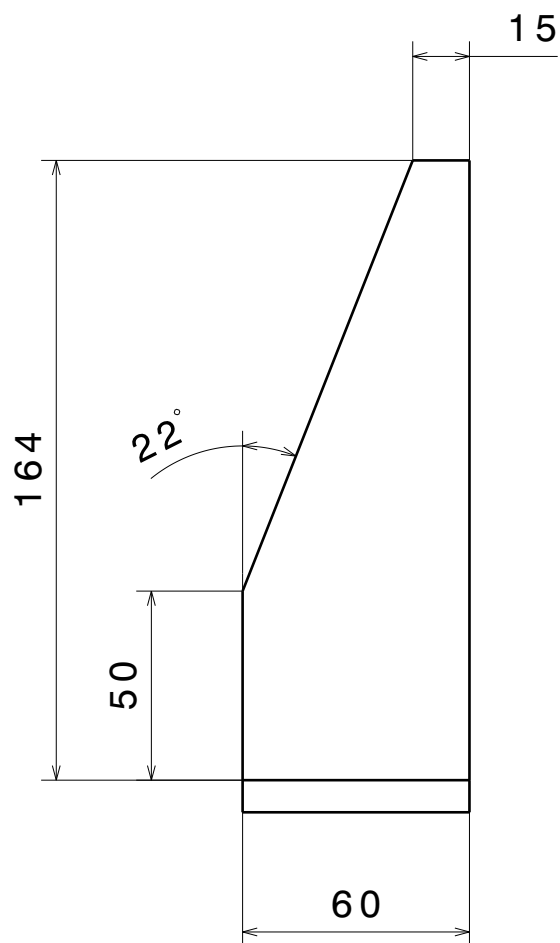
1	Umetak br. 4 - konzola	01.09.07	C 1530	0.2 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



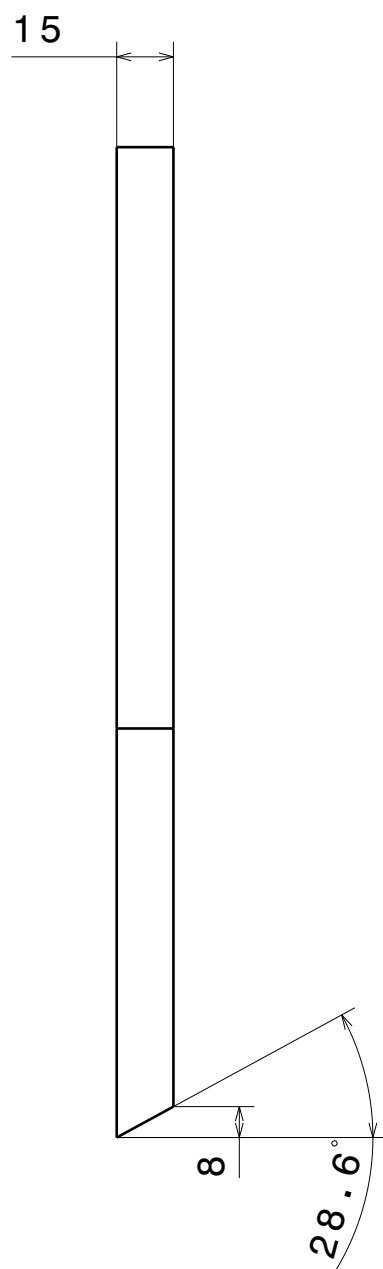
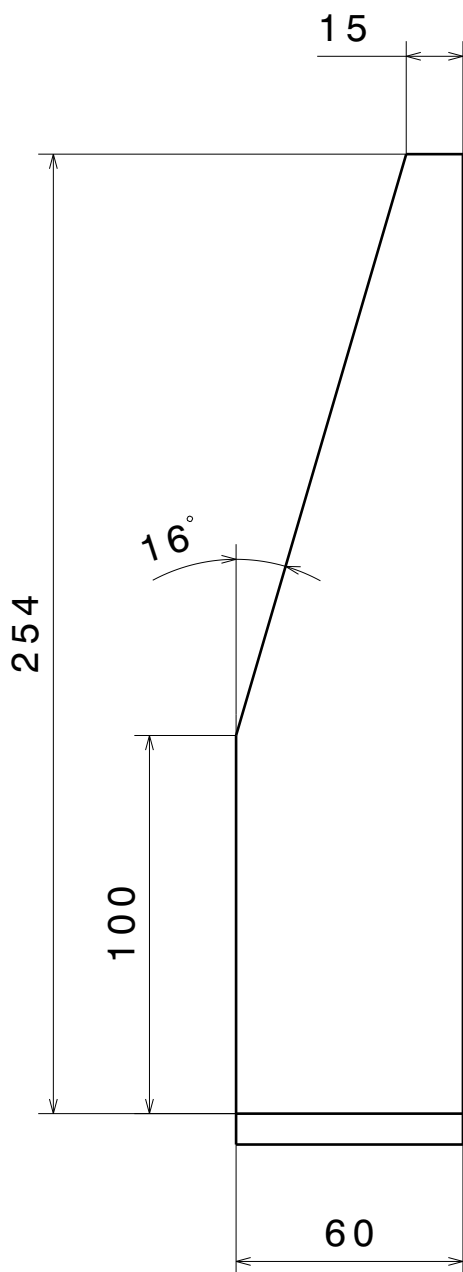
1	Odstojnik na stranici 2 konzole	01.09.08	C 1530	0.37 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



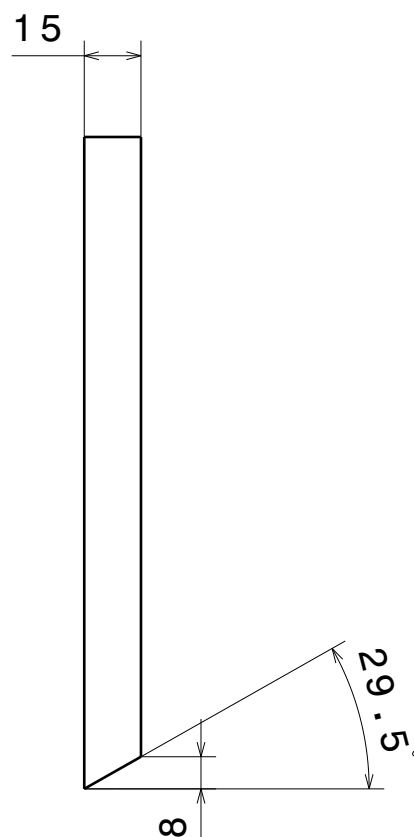
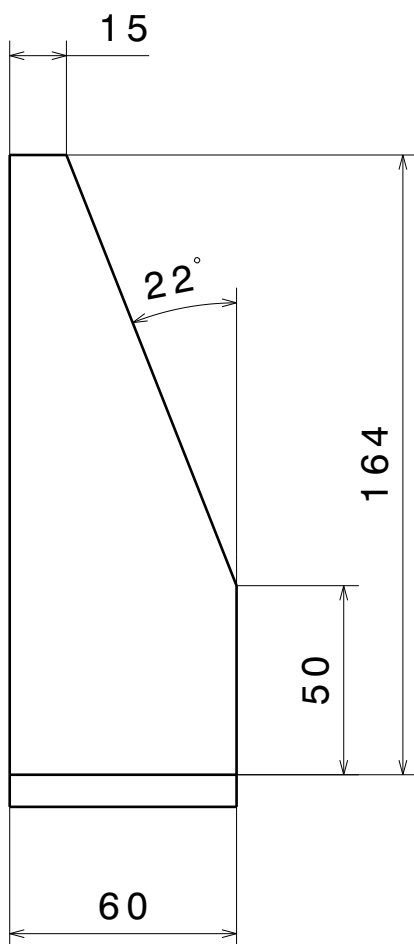
1	Ojace konzole 1 l.	01.09.09	C 0563	1.39 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



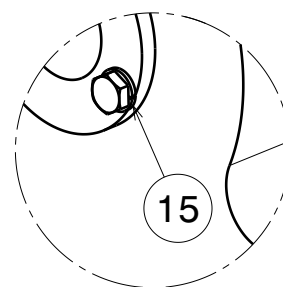
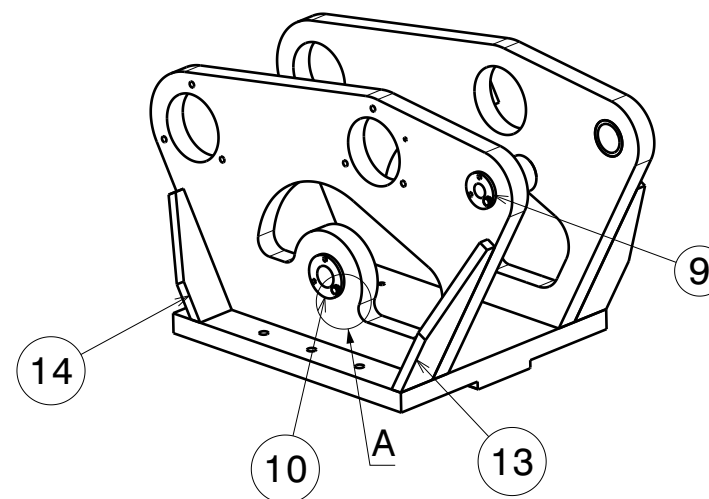
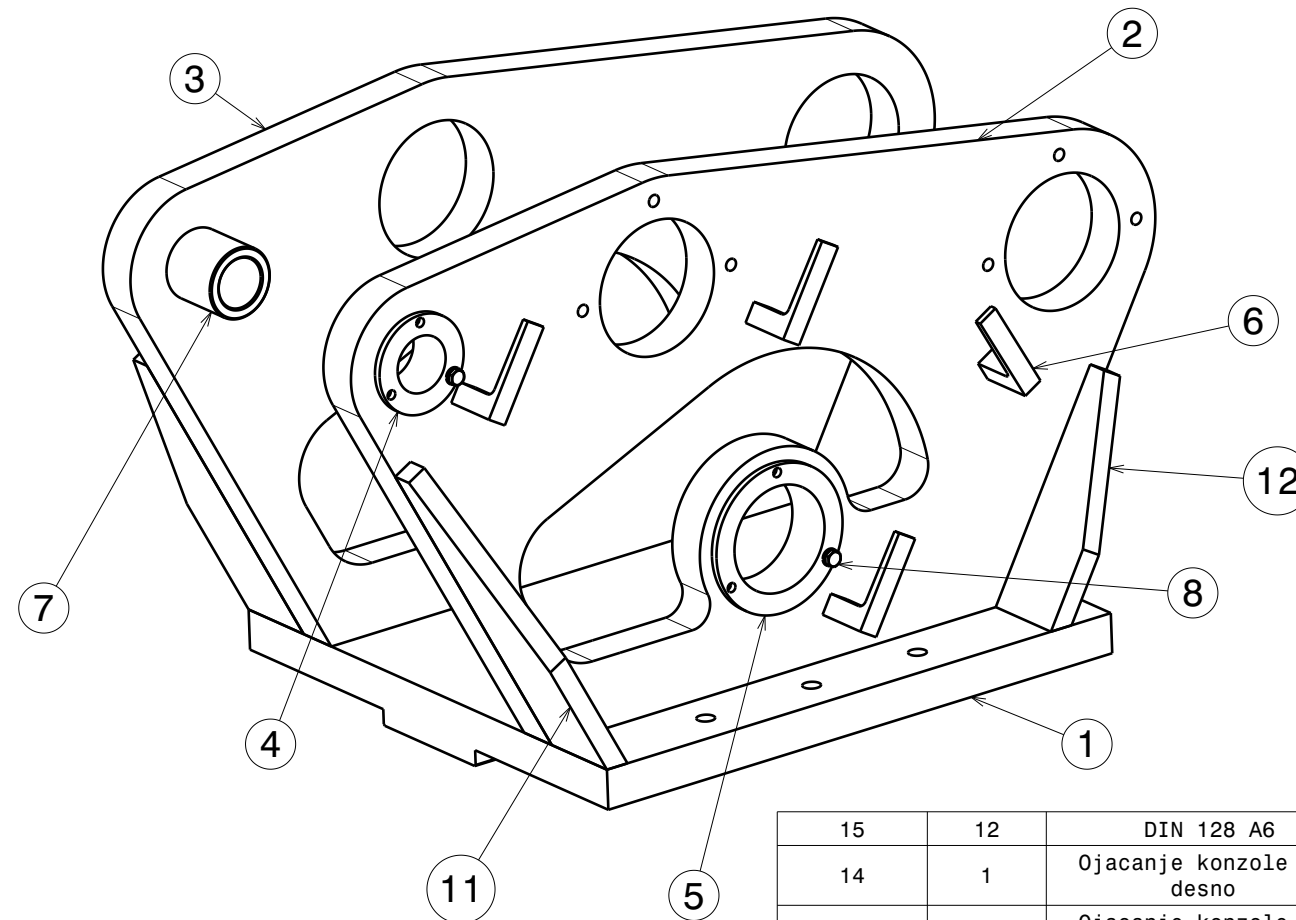
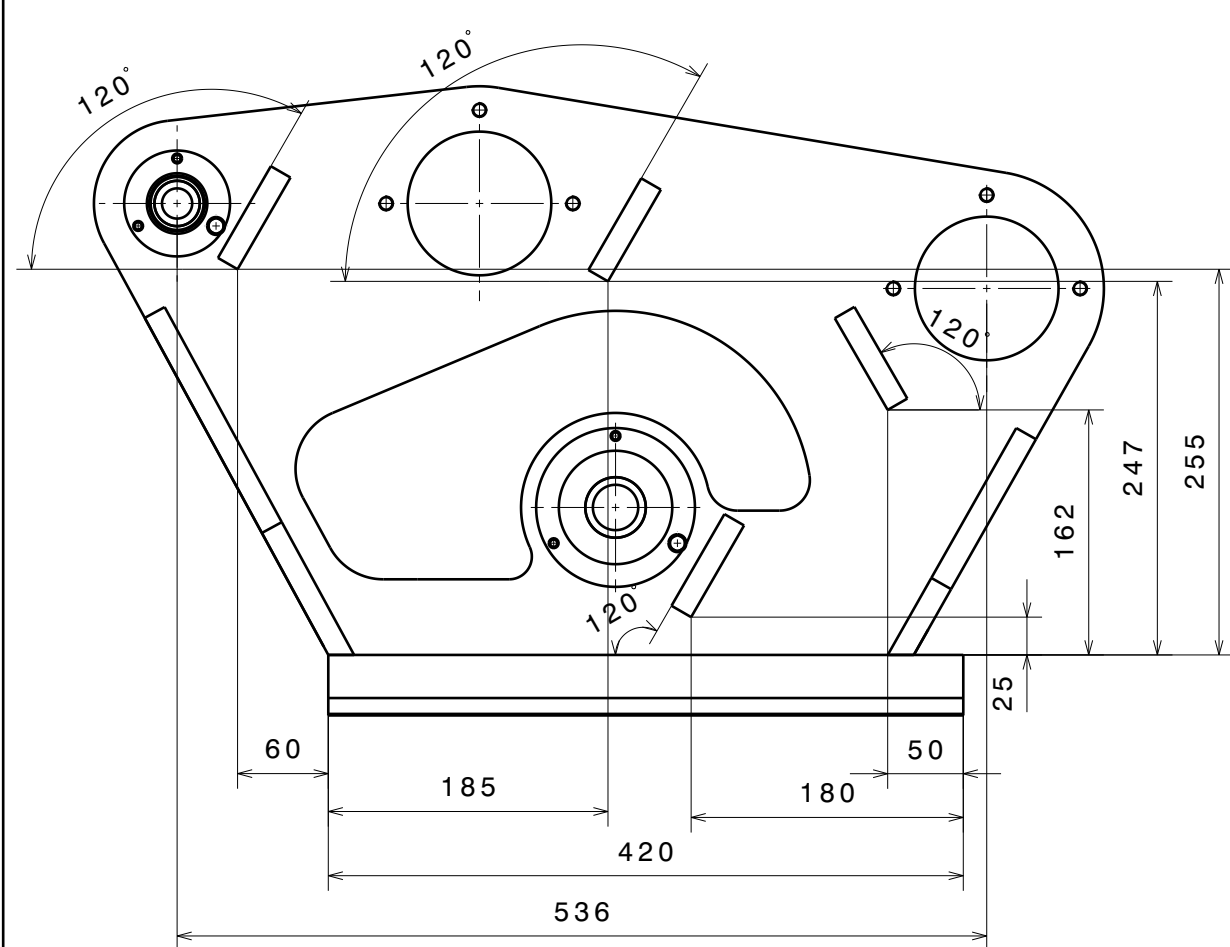
1	Ojace konzole 2 l.	01.09.10	C 0563	0.88 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



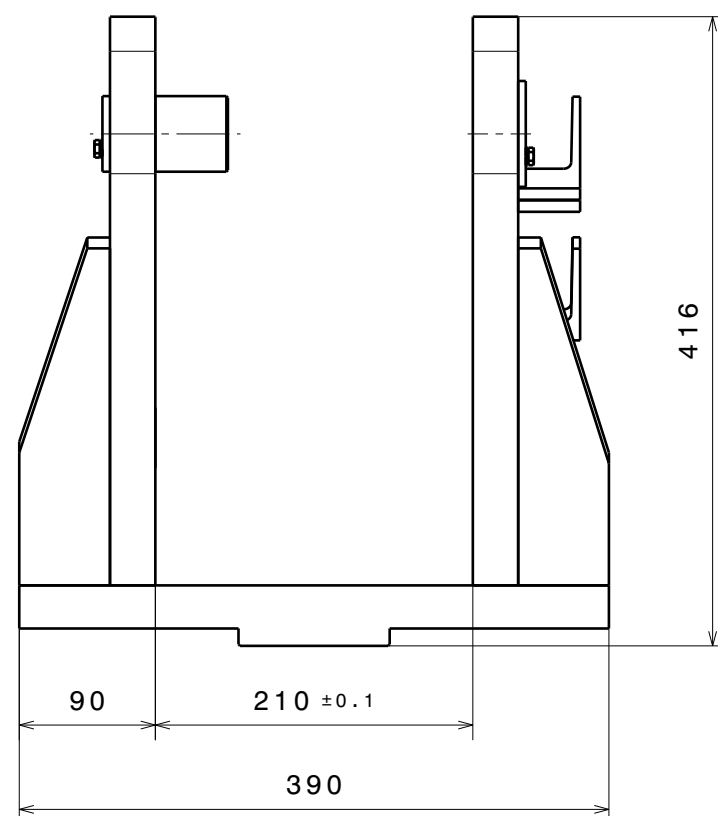
1	Ojace konzole 1 d.	01.09.11	C 0563	1.39 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



1	Ojace konzole 2 d.	01.09.12	C 0563	0.88 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					

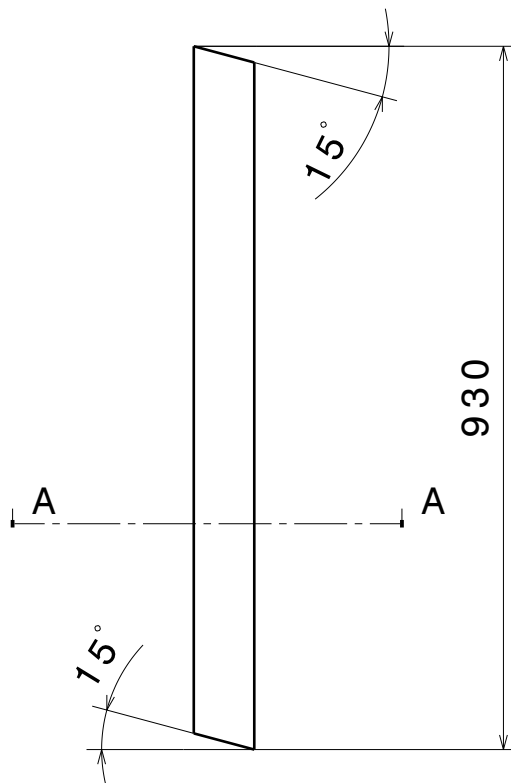


Detalj A
Razmera 1:2

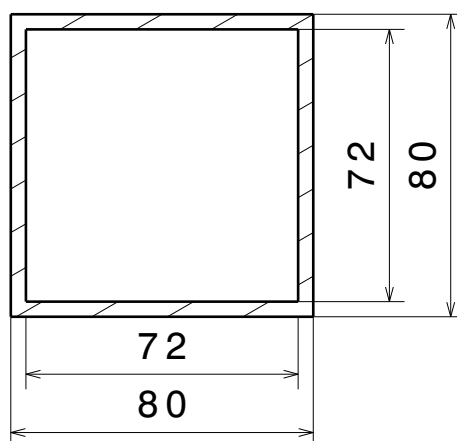


15	12	DIN 128 A6		
14	1	Ojacanje konzole 2 - desno	C 0563	0.88 kg
13	1	Ojacanje konzole 1 - desno	C 0563	1.39 kg
12	1	Ojacanje konzole 2 - levo	C 0563	0.88 kg
11	1	Ojacanje konzole 1 - levo	C 0563	1.39 kg
10	1	Biksna 4 konzole	C 1530	0.2 kg
9	1	Biksna 6 konzole	C 1530	0.15 kg
8	12	DIN EN 24017 M6x16		
7	1	Odstojnik na stanici 2 konzole	C 1530	0.37 kg
6	4	Kosnik	C 0563	0.1 kg
5	1	Biksna 3 konzole	C 1530	0.46 kg
4	1	Biksna 5 konzole	C 1530	0.26 kg
3	1	Stranica 2 konzole	C 0563	33.64 kg
2	1	Stranica 1 konzole	C 0563	33.3 kg
1	1	Noseca ploca konzole	C 0563	40.3 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

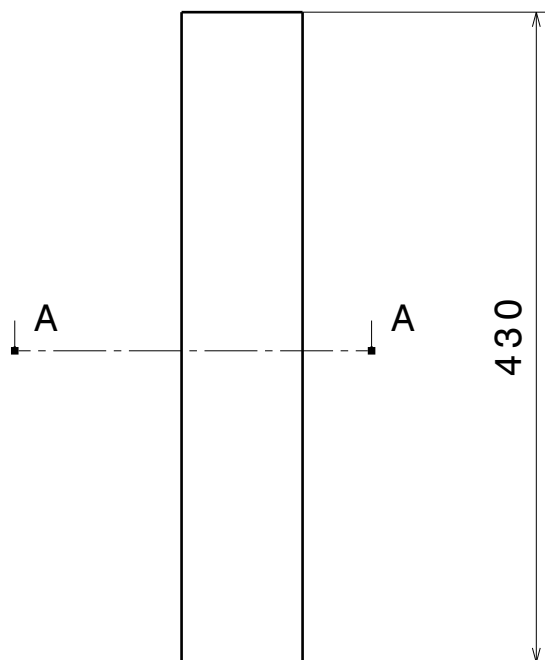
1	Podsklop konzola	01.09.		113.62 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:2	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					



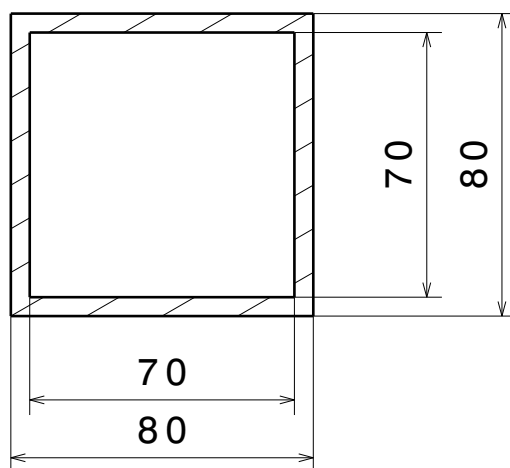
Presek A-A
Razmera 1:2



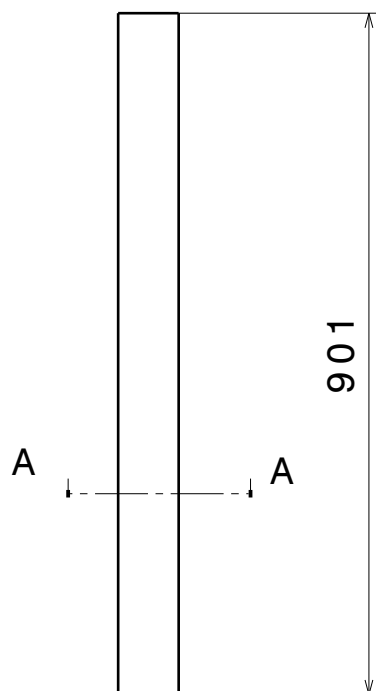
1	Nogar	01.10.01	C 0563	8.69 kg	4
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	06.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:10	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



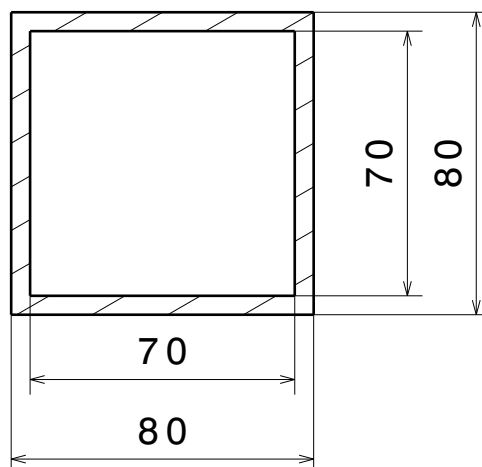
Presek A-A
Razmera 1:2



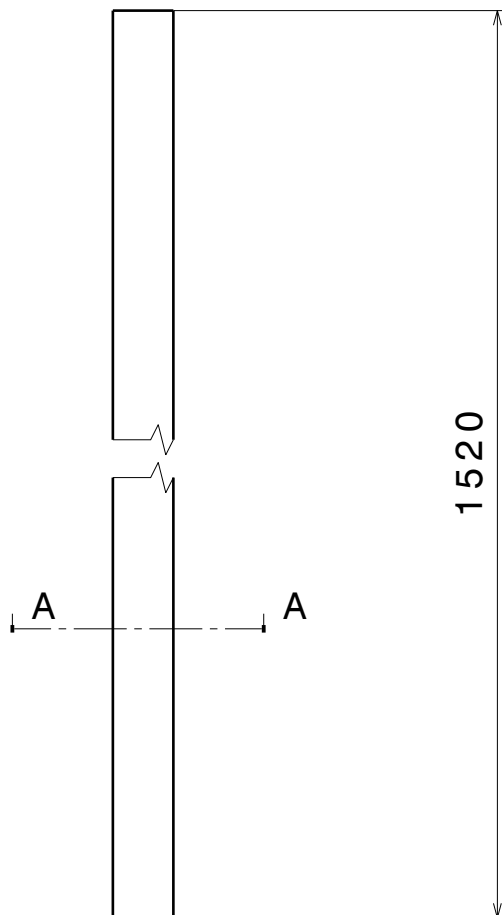
1	Nosac U profila	01.10.02	C 0563	5 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	06.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:5	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



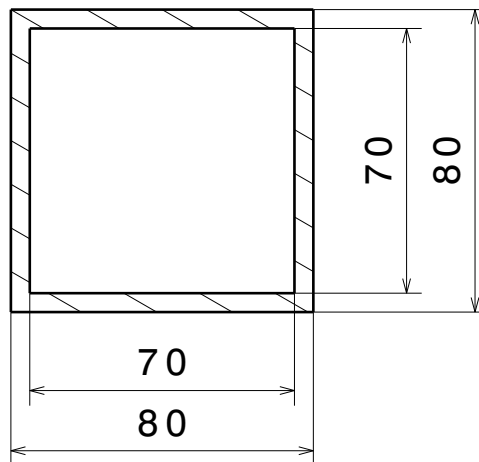
Presek A-A
Razmera 1:2



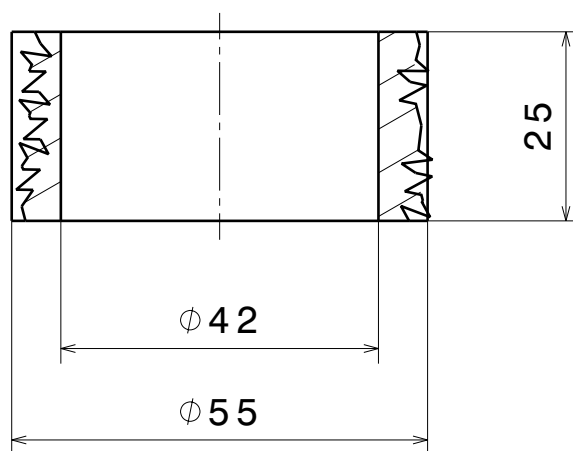
1	Oslonac postolja	01.10.03	C 0563	10.6 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	06.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:10	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



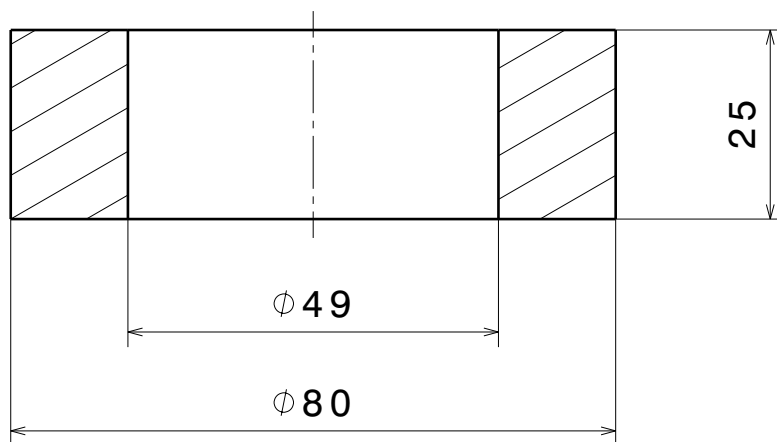
Presek A-A
Razmera 1:2



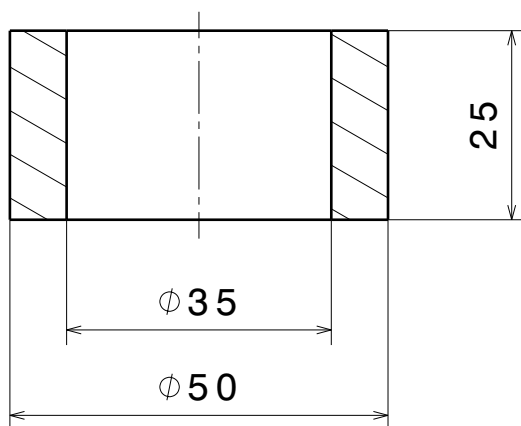
1	Ojacanje postolja	01.10.04	C 0563	17.9 kg	4
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	06.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:10	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



1	Nosac osovine 1	01.10.05	C 1530	0.19 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	06.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				

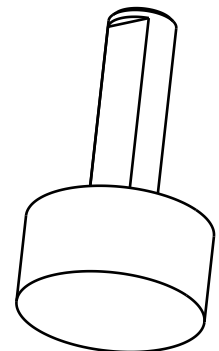
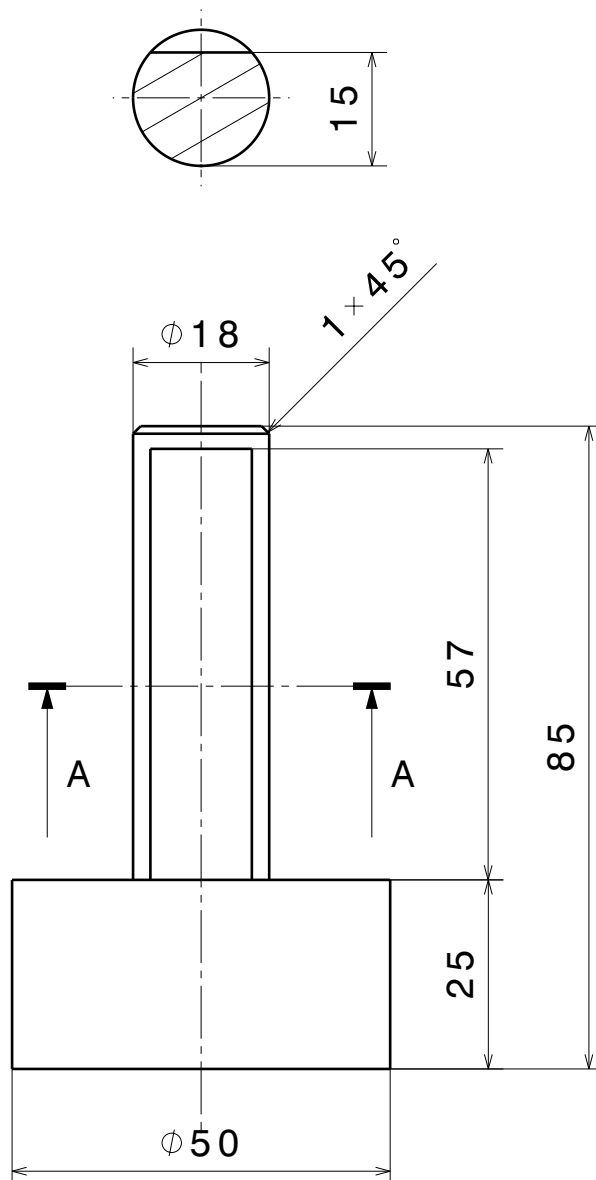


1	Nosac osovine 2 i 3	01.10.06	C 1530	0.61 kg	2
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	06.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				

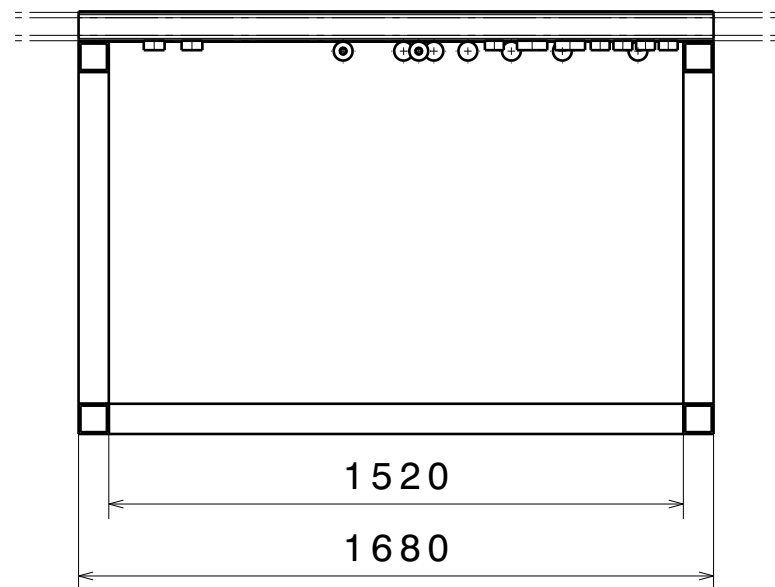
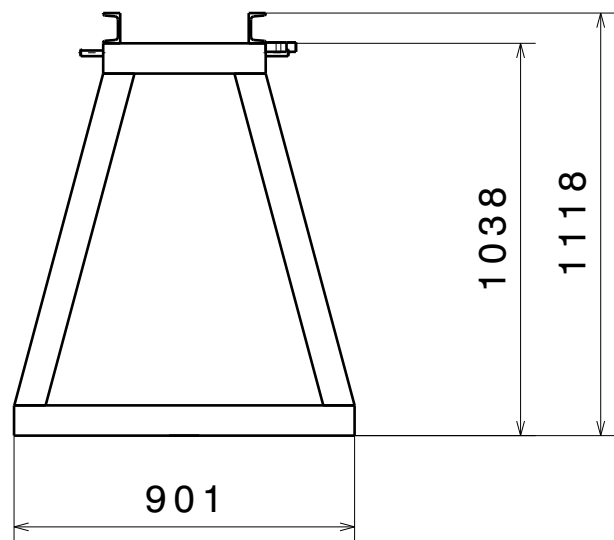
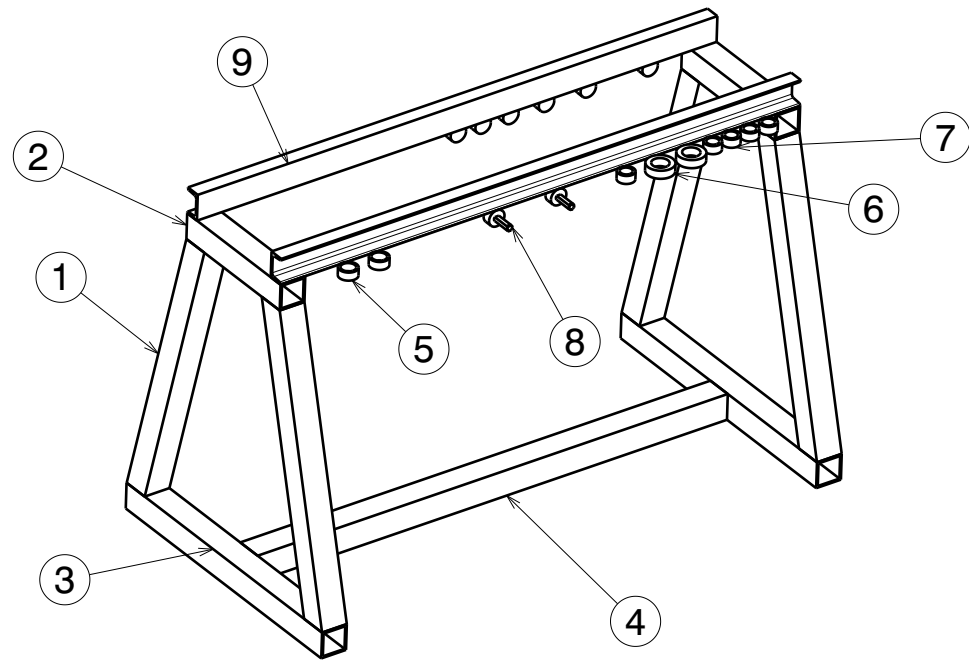
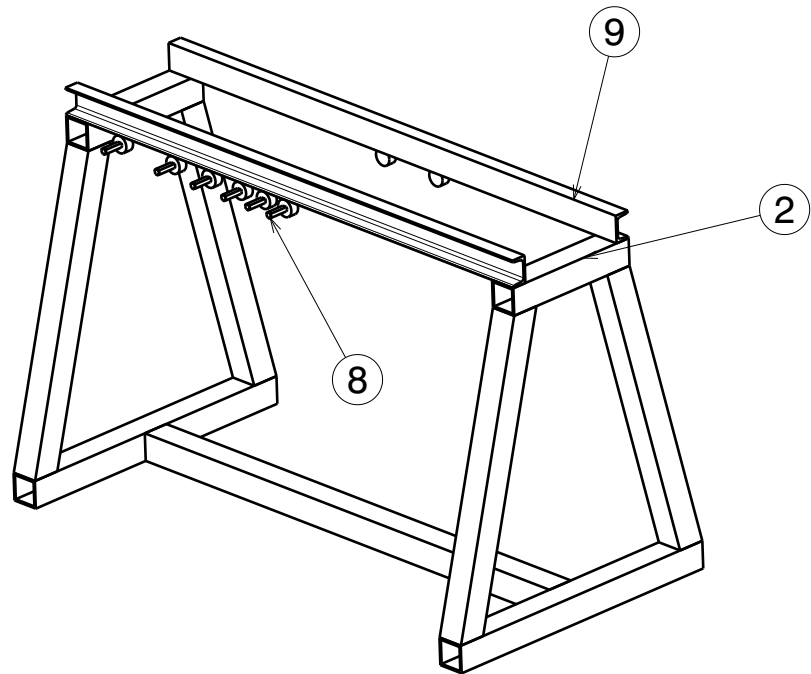


1	Nosac osovine 4 i 5	01.10.07	C 1530	0.19 kg	5
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	06.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata:			R.N.	
Format A4	Alat				

Presek A-A

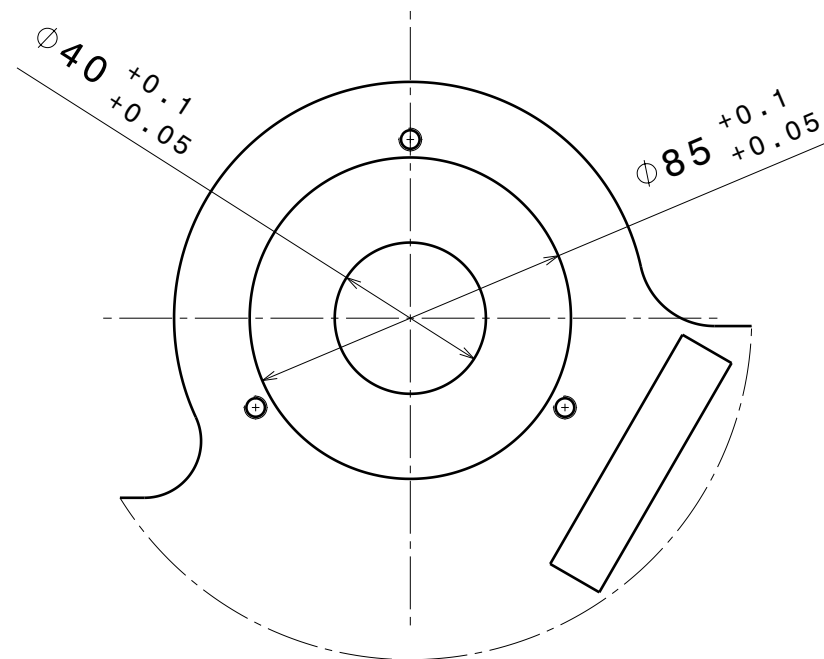
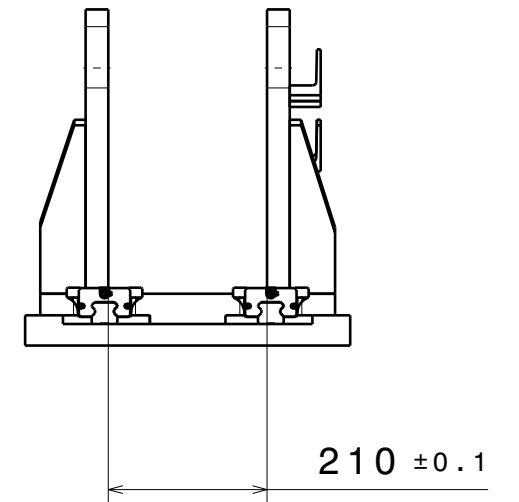
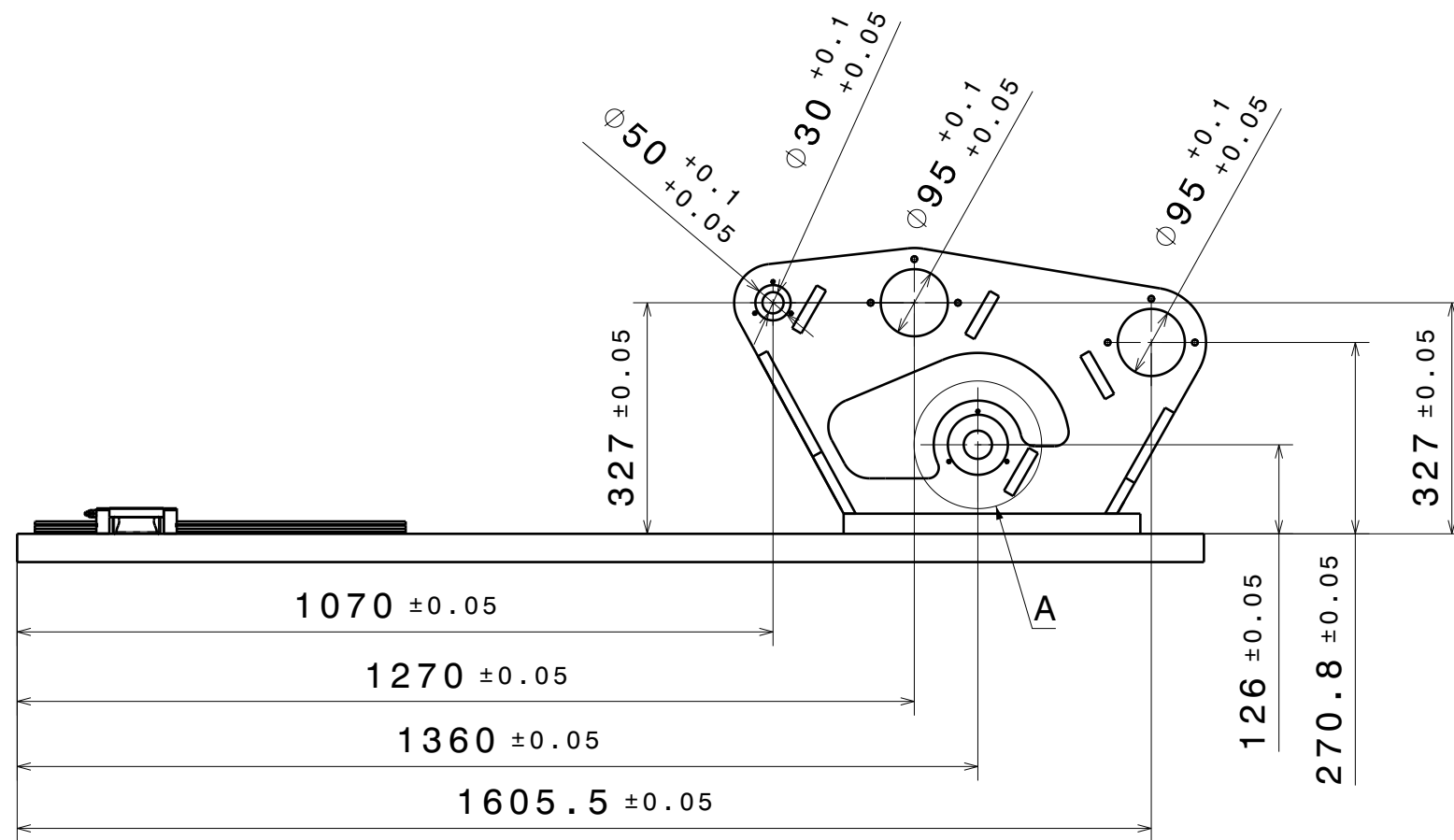


1	Drzac odstojnika i umetaka	01.10.08	C 1530	0.49 kg	8
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
Crtao	Datum	Ime	Potpis		
	06.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:1	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A4					



9	2	Profil DIN U 80		14.5 kg
8	8	Drzac odstojnika i biksni	C 1530	0.49 kg
7	5	Nosac osovine 4 i 5	C 1530	0.19 kg
6	2	Nosac osovine 2 i 3	C 1530	0.61 kg
5	2	Nosac osovine 1	C 1530	0.19 kg
4	1	Ojacanje postolja	C 0563	17.9 kg
3	2	Oslonac postolja	C 0563	10.6 kg
2	2	Nosac U profila	C 0563	5 kg
1	4	Nogar	C 0563	8.69 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

1	Podsklop postolje	01.10.		119.33 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	06.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskladjeno sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:20	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					



Detalj A
Razmera 1:2

1	Sklopni za masiniranje		01		1
R.Br.	Naziv dela		Oznaka	Materijal	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Uskl. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:10	Naziv alata: Alat			R.N.	
Format A3					

Razmera 1:20

	8	DIN 7984 M8x30		
	18	DIN EN24017 M12x40		
	4	DIN EN24017 M10x20		
	4	DIN EN24017 M10x45		
	14	DIN 7984 M8x60		
	28	DIN EN24017 M6x30		
27	1	Odstojnik konzole 1	C 1530	0.7 kg
26	1	Odstojnik konzole 2	C 1530	0.8 kg
25	2	Odstojnik konzole 4	C 1530	0.9 kg
24	1	Umetak kozole 2 desno	C 1530	2.2 kg
23	1	Umetak konzole 3 desno	C 1530	2.2 kg
22	2	Umetak konzole desno	C 1530	2.2 kg
21	2	Umetak kozole levo	C 1530	1.5 kg
20	2	Odstojnik konzole 3	C 1530	0.8 kg
19	3	Osovina 4	C 1530	1.7 kg
18	1	Osovina 2	C 1530	4.9 kg
17	2	Osovina 5	C 1530	1.7 kg
16	1	Osovina 3	C 1530	4.6 kg
15	1	Umetak konzole 2 levo	C 1530	1.9 kg
14	1	Umetak konzole 3 levo	C 1530	1.9 kg
13	2	Osovina 1	C 1530	2.3 kg
12	2	Sina sa klizacem LLTHS35		1.6 kg
11	1	Podsklop cesalj		5.44 kg
10	1	Podsklop postolje		119.33 kg
9	1	Podsklop konzola		113.62 kg
8	2	Podsklop oslonac		2.23 kg
7	1	Podsklop stega		7.025 kg
6	1	Podsklop stega valjka		1.285 kg
5	2	Podsklop granicnik valjak		4.82 kg
4	1	Podsklop granicnik plocice		1.25 kg
3	6	Podsklop kopca		0.75 kg
2	1	Podsklop kolica		21 kg
1	1	Osnovna ploca	C 0563	200 kg
Pozicija	Komada	Naziv dela	Materijal	Masa

1	Sklop pribora za privarivanje	01		533.85 kg	1
R.Br.	Naziv dela	Oznaka	Materijal	Masa	Komada
	Datum	Ime	Potpis		
Crtao	03.10.2015.	Uros Krkotic			
Konstruisao					
Usk. sa SRPS					
Overio					
Razmera 1:10	Naziv alata:			R.N.	
Format A2	Alat				