

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Машинске конструкције и механизација

Предмет: Техничко цртање са компјутерском графиком

Број индекса: 97/2015

Срђан С. Марјановић

**Израда конструкционе документације пропусног
вентила**

завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. _____

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да:

- Да опис израде конструкционе документације
- Представи навојне везе, као и толеранције мера и квалитет обрађених површина
- Опише делове пропусног вентила и објасни њихову улогу
- Генерише конструкциону документацију машинског склопа пропусног вентила

Препоручена литература:

[1] Лозица Ивановић, Милан Ерић, Техничко цртање са компјутерском графиком – Практикум, Крагујевац 2008.

[2] Душан В. Ђорђевић, Техничко цртање са нацртном геометријом, Крагујевац 1994

Крагујевац, 2020.

Ментор:

Др Лозица Ивановић, редовни професор

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

Срђан Марјановић 97/2015

Резиме

У овом завршном раду презентован је уопштени процес конструисања, а у више детаља представљено је машинско техничко цртање. У наставку рада дат је опис израде конструкционе документације. Такође су представљене навојне везе, толеранције мера и квалитет обрађених површина.

У другом делу рада, описан је пропусни вентил, саставни делови вентила, њихов положај и функција. Дати вентил моделиран је у програмском пакету *Solid Works* и генерисана је његова радионичка документација.

На крају рада презентован је 3D модел пропусног вентила, склопни цртеж и пратећа документација елемената склопа.

Кључне речи: *Конструкциона документација, Навојне везе, Толеранције, Површинска храпавост, Пропусни вентил, SolidWorks*

Abstract

In this final paper the general design process is presented and the general mechanical technical drawing is described in more details. The drafting process is described in the following section.

Threaded, tapped connections, tolerances and roughness quality of the machined surfaces are also presented.

In the second part of the paper the spherical valve has been described and also the position and function of its parts.

The spherical valve has been modelled in the Solid Works and technical drawings of the parts have been generated using the same software.

In the last section of the paper the 3D model of the valve, the assembly drawing and the detail drawings of the valve parts have been presented.

Keywords: Technical documentation, Threaded connections, Tolerances, Surface roughness, Spherical valve, SolidWorks.

Садржај

1. Увод.....	1
2. Конструкциона документација	3
2.1 Израда конструкционе документације	3
2.1.1 Цртеж склопа	4
2.1.2 Цртеж подсклопа.....	5
2.1.3 Радионички цртеж детаља.....	5
3. Навојне везе	6
3.1 Завојница, навој, завртањ и навртка	6
3.2 Котирање и означавање навоја	9
3.3 Означавање квалитета навоја	11
3.4 Чврста раздвојива веза завртњима	11
4. Означавање квалитета обрађених површина	13
4.1 Општа разматрања	13
4.2 Означавање квалитета обрађених површина	16
4.2 Означавање посебних обележја површинске хрпавости	16
5. Толеранције мера	18
5.1 Котирање толерисаних мера	20
6. Пропусни вентил	21
6.1 Моделирани пропусни (сферни) вентил	21
7. Литература	27

Увод

Техничко цртање је научна инжењерска дисциплина која се бави методама приказивања предмета (делова машина), склопова, машина и постројења на цртежу.

Техничко цртање представља међународни технички језик споразумевања, поштовања правила, уз мале разлике, али не толико значајне.

Технички цртежи не представљају предмет, односно машински део у облику слике, тачније, они не показују објекат на исти начин као што га види око посматрача.

Они служе да преносе идеју конструктора на једноставан начин и због тога се у изради техничког цртежа користи метод препознавања на основу пројекција.

Многи технички цртежи неискусном посматрачу не дају праву представу о објекту, то је из разлога што су поједини начини представљања машинских делова усвојени и помоћу којих се цртежи могу урадити много брже. [1]

У техничком цртању користе се принципи нацртне геометрије. Познавање техничког цртања је неопходно онима који се на било који начин баве машинама и њиховим деловима, било да их конструишу, израђују, употребљавају или одржавају.

Основни задаци техничког цртања, као научне дисциплине су:

- да предмете који имају три димензије, на одређени начин, прикаже на цртежу (папиру), који има две димензије
- да цртежи јасно, прецизно и једнозначно дефинишу предмете цртања, од идеја до конструктивног решења
- да се омогући читање и коришћење техничких документација и да се развијају особине замишљања предмета у простору и на цртежу.

Осим тога, техничко цртање, као научна и образовна дисциплина, има задатак да развије неке професионалне особине инжењера техничких струка, као што су: упорност, доследност, систематичност, стрпљивост, тачност, уредност, марљивост и остале неопходне особине за сложене задатке цртања и коришћења техничке документације.

Знање техничког цртања неопходно је и за успешно праћење и проучавање осталих апликативних техничких и стручних предмета и дисциплина.[2]

Главни задатак овог завршног рада је израда целокупне конструкционе документације машинског склопа пропусног вентила.

Машинска документација је комплетно урађена у једном од најпознатијих а можда и најефикаснијим за рад, програмском пакету *SolidWorks*.

Поред претходно наведеног, у првом делу рада биће такође приказан уопштени процес конструисања, а у више детаља представљено је машинско техничко цртање. У наставку рада дат је опис израде конструкционе документације. Такође су представљене навојне везе, толеранције мера и квалитет обрађених површина.

2. Конструкциона документација

Машинске делове који су функционално и технолошки повезани у једну целину, дефинишемо као склоп.

Приликом израде цртежа, скуп истих (цртежи главног склопа, цртежи подсклопова и машинских делова) представљају његову конструкциону документацију.

При изради конструкционе документације склопа који је конструисан, примењују се стандарди и одређена правила техничког цртања.

Приликом израде цртежа склопа треба установити:

- какву намену, односно функцију има склопа
- коју улогу у току рада имају делови склопа
- у каквој су међусобној вези поједини делови склопа
- каквог су облика и које су мере делова
- од ког материјала су израђени

Код цртања склопног цртежа потребно је обухватити следеће фазе како би се правилно изradio:

- одређивање броја пројекција, пресека и величина саставнице, усвајање размере у којој се црта
- избор величине формата и одређивање распореда пројекција и пресека цртањем оса симетрије или габаритних правоугаоника појединих изгледа
- цртање склопа део по део, истим редом као да је реч о склапању (у овој фази црта се оловком без појачавања линија
- појачавање линија, шрафирање пресека, уношење габаритних и функционалних кота
- цртање и попуњавање заглавља и саставнице
- контролисање цртежа

Када се попуњава заглавље, потребно је да се успостави веза између броја цртежа склопа и бројева цртежа појединих детаља.

2.1 Израда конструкционе документације

Као што је већ претходно наведено, сама конструкциона документација се састоји од израде цртежа склопа, цртежа подсклопова и цртежа потребних детаља неког од елемената склопа.

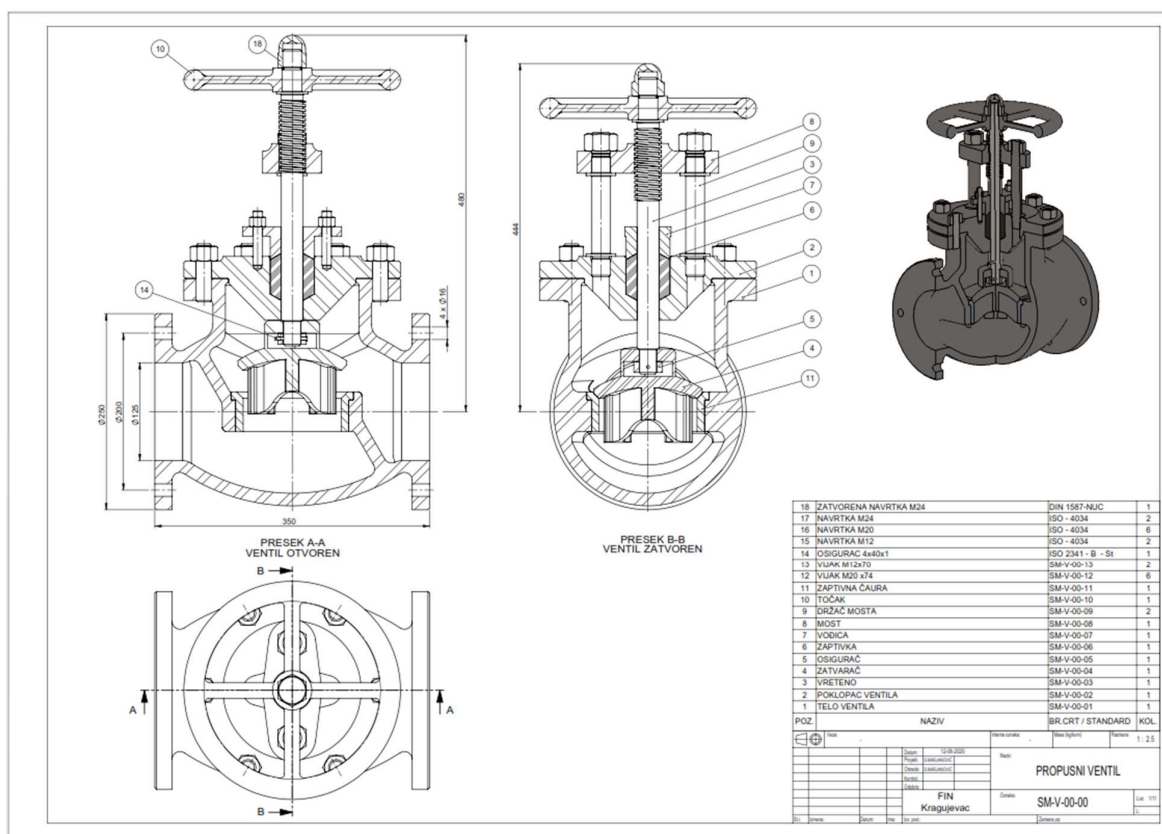
Приликом цртања, постоје делови, елементи који се не цртају. Разлог је тај што постоје елементи који су стандаризовани и ако се цртање врши у неком од програмских пакета, исти се усвајају. Такође, приликом попуњавања саставнице ти делови се само назначе стандардима којима се дефинишу.

2.1.1 Цртеж склопа

Норме које треба бити испуњене приликом израде склопног цртежа

- траба да прикаже склоп целокупног производа
- даје појам о његовој функцији
- представља основу како би се правилно намонтирао
- садржи број пројекција који је потребан као и пресеке који показују све потребне детаље
- на цртежу се искључиво дају габаритне мере склопа
- заглавље садржи саставницу са неопходним позицијама и бројевима цртежа подсклопова и детаља [2]

На следећој слици 2.1 је приказан склопни цртеж задатог вентила, пропусни вентил.



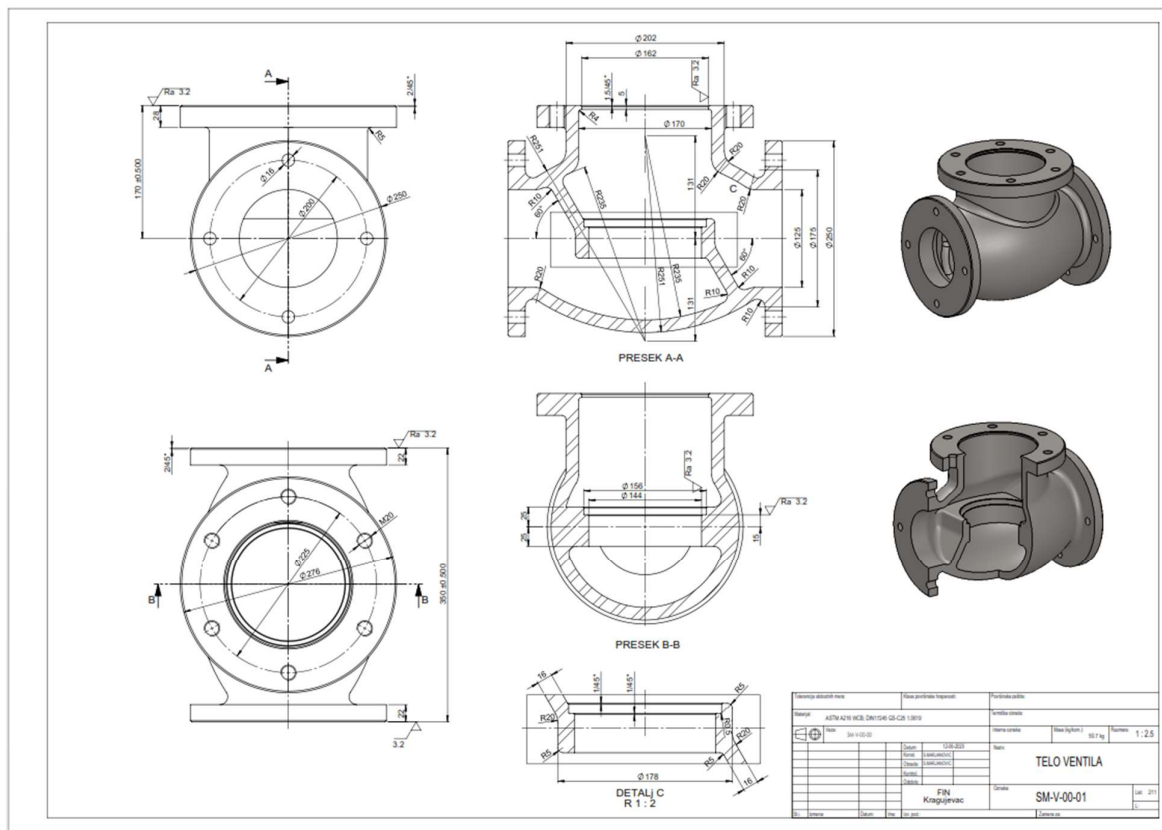
Слика 2.1 Пример цртежа пропусног вентила

2.1.2 Цртеж подсклопа

- приказује делове који се уграђују као претходно формирана целина
- све оно што садржи цртеж склопа односи се и на цртеж подсклопа
- садржи потребан број пројекција са пресецима који приказују све потребне детаље
- на цртежу се дају габаритне мере
- заглавље садржи саставницу са неопходнихм позицијама и бројевима радионичких цртежа детаља [2]

2.1.3 Радионички цртеж детаља

- приказује основне машинске делове са потребним бројем пројекција и одговарајућим пресецима
- садржи неопходне димензије, толеранције, ознаке квалитета обрађених површина и све остало што је потребно да делови буду потпуно дефинисани по облику, димензијама и примењеним технолошким процесима производње
- заглавље садржи одговарајући број цртежа, назив цртежа, његову размеру, материјал од ког је елемент направљен, везу са склопом или подсклопом, имена и потпис особа које су одговорне за цртеж.[2]

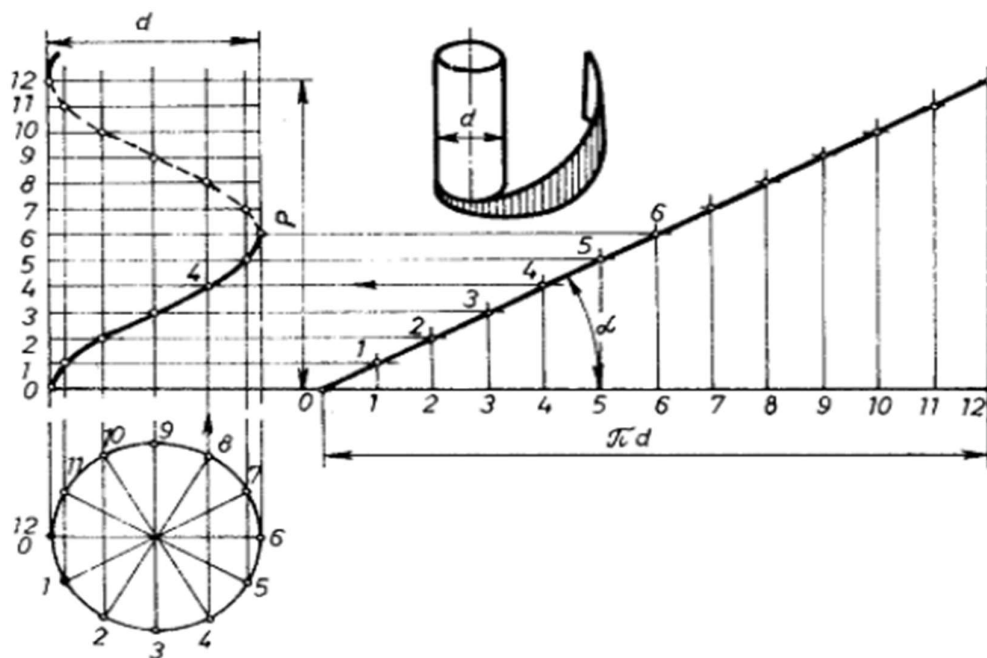


Слика 2.2 Пример радионичког цртежа тела пропусног вентила

3. Навојне везе

3.1 Завојница, навој, завртањ и навртка

Ако се правоугли троугао, чија је висина P , а основа дужине $d\pi$, обмотава око цилиндричног тела пречника d , хипотенуза тог троугла описује завојницу (слика 3.1).

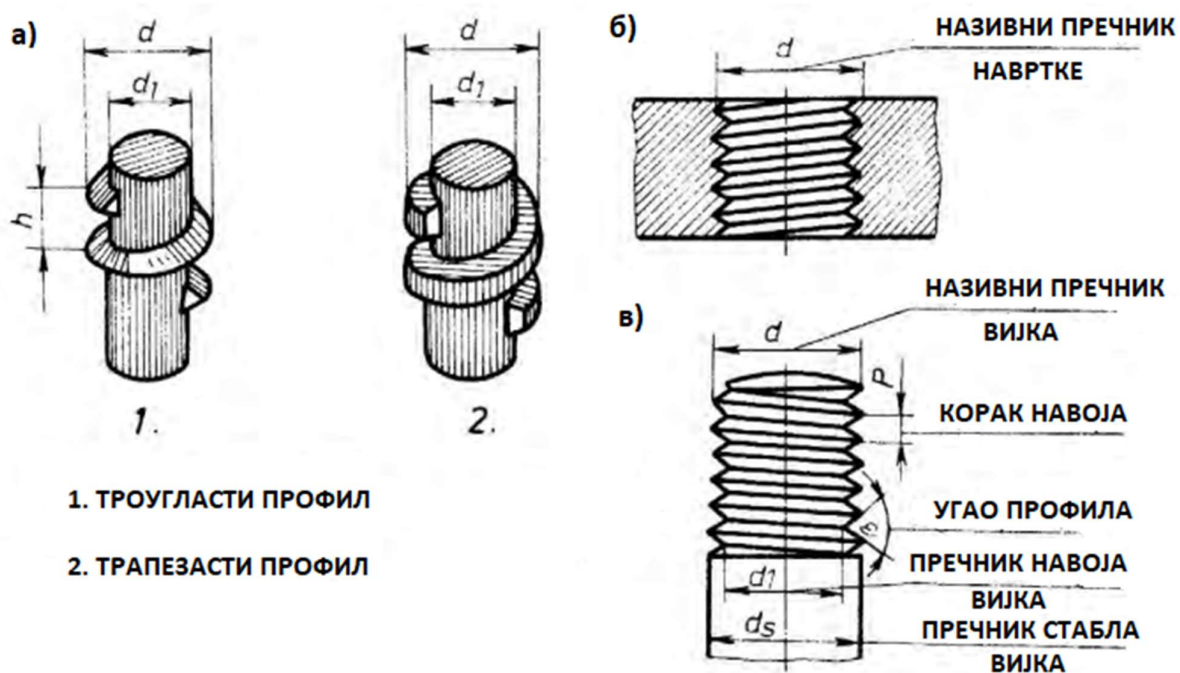


Слика 3.1 Завојница [3]

Када би хипотенуза троугла који се обмотава била идеално савитљива шипка са попречним пресеком у виду троугла, трапеза или неког другог профила добио би се навој (слика 3.2). Пречник цилиндричног тела је пречник језгра навоја. Спољашњи пречник d се зове називни пречник. Размак суседних навојака зове се корак навоја P .

Када би се из цилиндричне шупљине стругарским ножем одговарајућег профила направио завојни жлеб, добио би се утрашњи навој (слика 3.2).

Посматрано дуж обртне осе, одоздо на горе, навој на слици 3.2 намотава се у смеру казаљке на сату и при том се пење, па је реч о десном навоју. Ако се навој намотава у супротном смеру и при том се пење, реч је о левом навоју. [3]



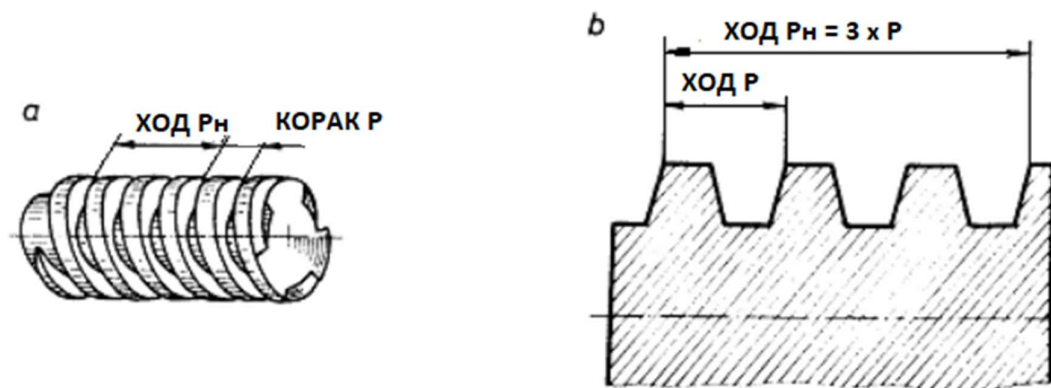
Слика 3.2 Елементи навоја [3]

Истовременим намотавањем n навоја са симетрично распоређеним почецима по обиму основице цилиндричног тела, добија се двоструки, троструки или вишеструки навој (слика 3.3). Код вишеструког навоја треба разликовати корак P и ход Ph . На овој слици је, као пример, показан троструки навој.

Ту се види да је ход растојање између одговарајућих тачака једнога навојка, односно да је:

$$Ph = n \times P.$$

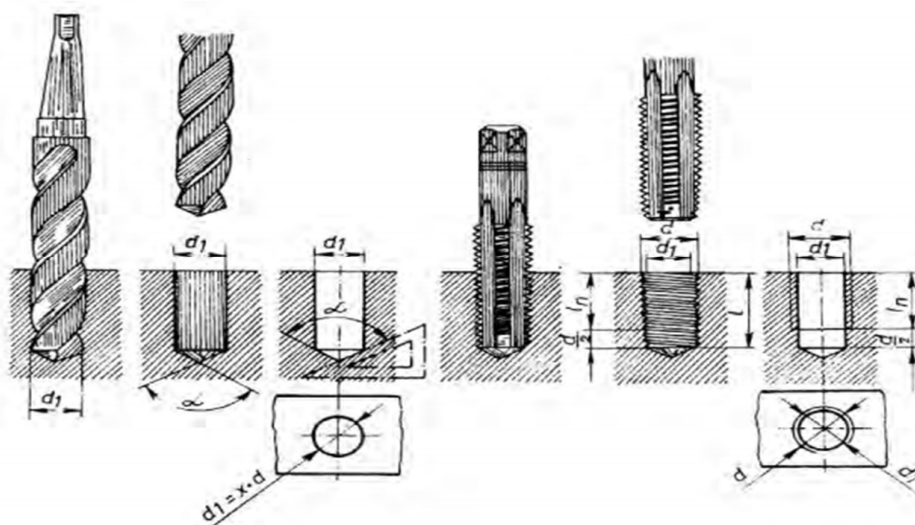
Практично, навој се добија резањем на стругу, ваљањем или нарезивањем нарезницом. Цилиндрични ваљак на коме се израђује навој назива се стабло. Стабло са навојем зове се вијак (3.2). [3]



Слика 3.3 Вишеструки навој [4]

На слици 3.2 на којој су показани елементи навоја нацртан је троугласти навој. Овакав начин цртања је непрактичан и не користи се (изузев у посебним случајевима), па се навој црта упрошћено (види следеће слике); дубина навоја означава се танком пуном линијом.

Да би се лакше објаснило цртање унутрашњег навоја, на слици 3.4 показан је поступак израде навоја урезницом и означене су основне величине навоја. Чинилац x на слици 3.4 зависи од врсте материјала. За жилавије материјале је већи. [4]



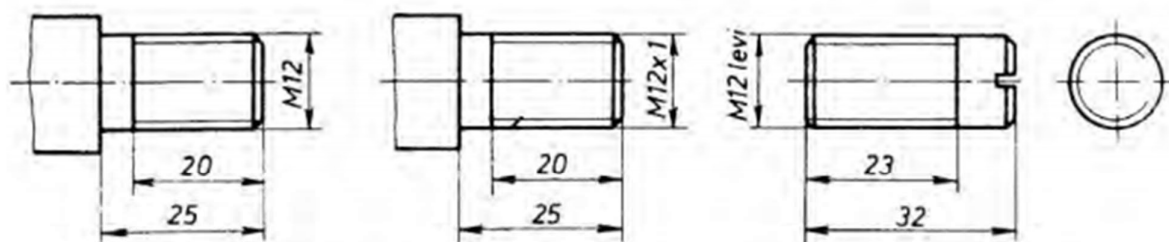
Слика 3.4 Поступак израде и котирања навоја [4]

3.2 Котирање и означавање навоја

Опште је правило да се котира називни пречник и активна дужина навоја (дела навоја који може да се користи). Испред називног пречника ставља се ознака врсте навоја: М - метрички, R - цевни, Rd - заобљени, Tr - трапезни итд.

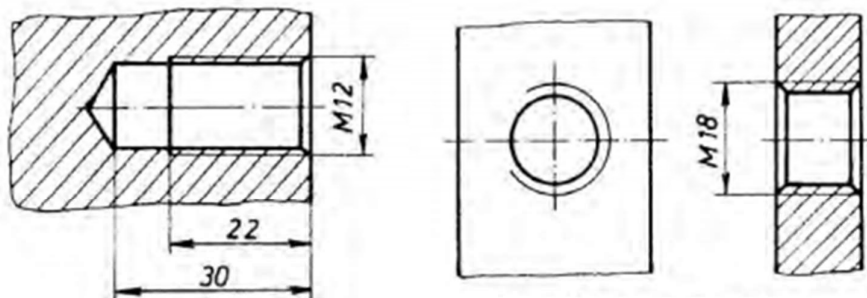
Иза називног пречника трапезног, облог и тестерастог, као и осталих врста навоја, када је реч о ситном навоју, означава се величина корака Р.

На слици 3.5 показано је котирање навоја: а - метрички, б - метрички леви, ц - метрички у рупи и д - метрички у отвору. Још неколико примера котирања дато је на слици 3.6: а - трапезни, б - Витвортов, ц - цевни и д - обли навој. [3]



а) Метрички крупни и фини навој

б) Метрички леви навој

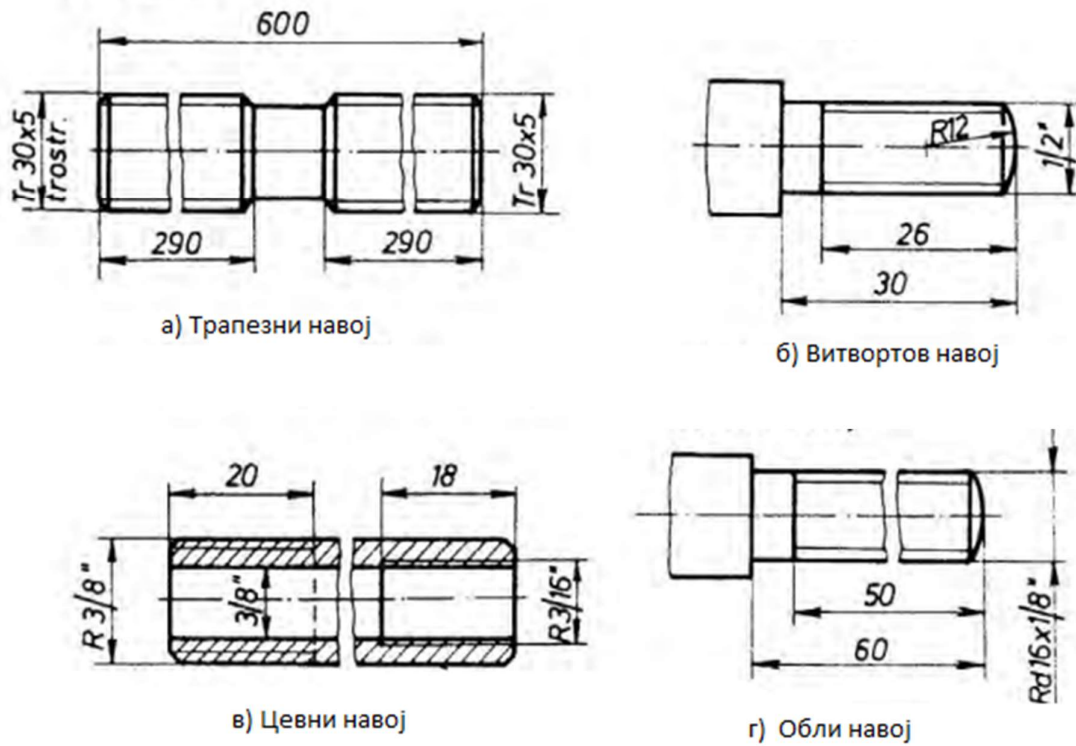


в) Метрички навој у рупи

г) Метрички навој у отвору

Слика 3.5 Цртање, котирање и означавање навоја [3]

Још неколико примера котирања дато је на слици 3.6: а - трапезни, б- Витвортов, в- цевни и г- обли навој. [2]

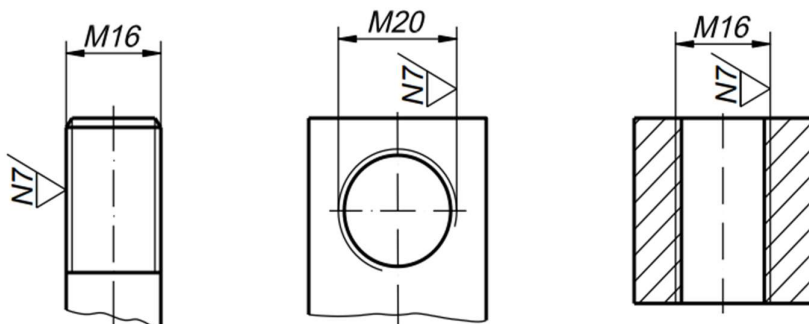


Слика 3.6 Цртање, котирање и означавање навоја [3]

Каткад се израђује унутрашњи и спољашњи навој са жљебом за излаз ножа. Жљеб је стандардизован СРПС-ом, па његово котирање не излази из оквира раније изложених начела. Излаз навоја не мора се цртати изузев ако за то нема изразите потребе. [3]

3.3 Означавање квалитета навоја

Код означавања квалитета навоја кукица се ставља на контуру називног пречника.[4]

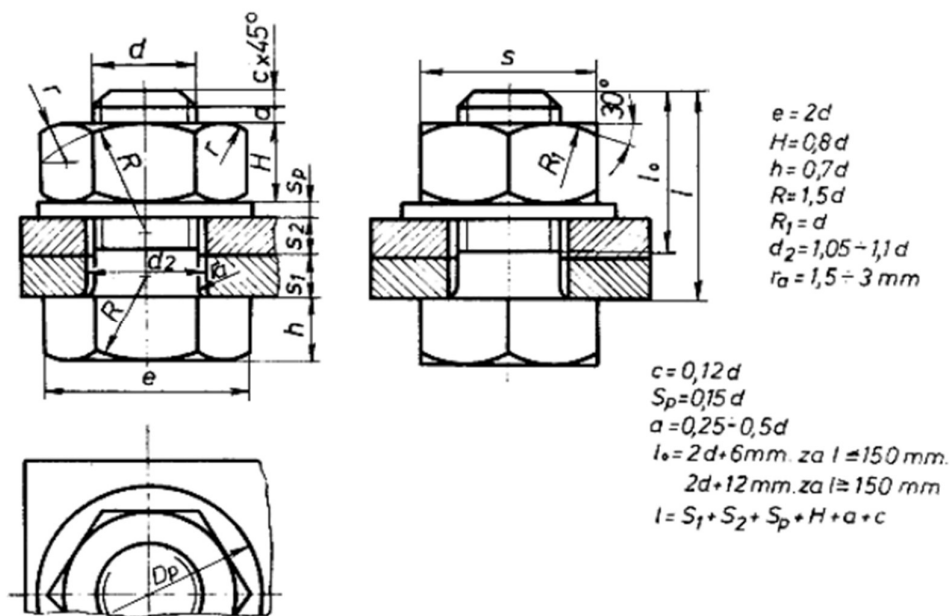


Слика 3.7 Означавање квалитета навоја [4]

3.4 Чврста раздвојива веза завртњима

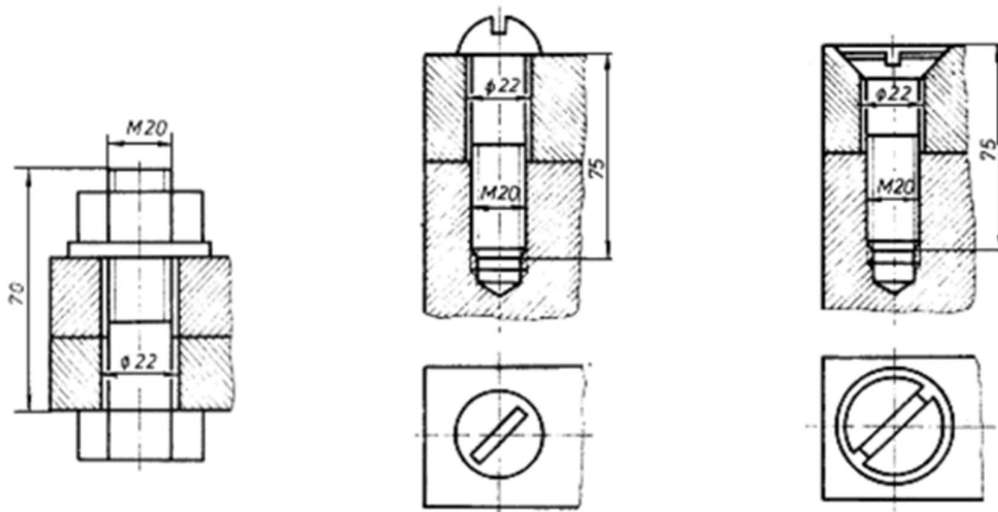
С обзиром на честу употребу, на слици 3.7 показана је раздвојива веза два лима вијком, шестоугаоном навртком и подлошком.

Да би се добила складна конструкција дате су препоруке за поједине величине које су одређене искуством, углавном у зависности од називног пречника навоја d .



Слика 3.7 Чврста раздвојива веза два лима завртњем [3]

Да би се цртеж поједноставио, претходни цртеж може се нацртати и упрошћено - као на слици 3.8. На слици 3.8 упрошћено је нацртана веза лимова завртњем са и шестоугаоном главом, помоћу завртња са сферном и конусном упуштеном главом.



Слика 3.8 Чврста раздвојива
веза-упрошћено нацртана

Чврста раздвојива веза различитим завртњима [3]

4. Означавање квалитета обрађених површина

4.1 Општа разматрања

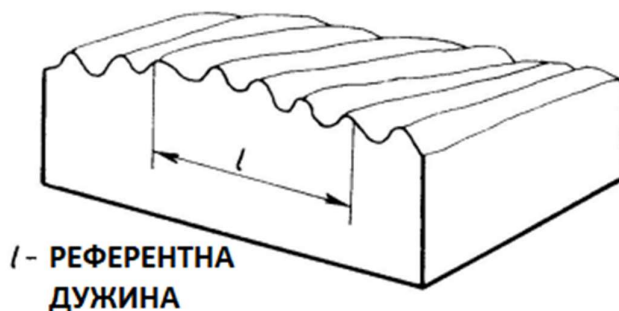
При обради машинског дела не могу се избећи неравнине које настају услед чупања честица алатом, као ни трагови на зидовима алата за ковање итд. Међутим, из разних разлога тражи се да поједине површи буду мање или више глатке.

Неки од тих разлога су:

- смањење трења код клизних површи,
- естетско обликовање (украсни делови),
- спречавање појава концентрације напона, нарочито код делова који раде под наизменично променљивим оптерећењем, великог интензитета и учестаности.

У начелу важи правило: квалитет обраде повећава се само дотле док део не постане употребљив, тј. док се не постигне неопходан квалитет обрађене површи за правилну функцију дела. Свака даља обрада економски је неприхватљива.

Ако се обрађена површ посматра под микроскопом веома увећана, видеће се "бразде" микрогеометријске неправилности у односу на геометријски идеално равну површ (слика 4.1). За посматрање и мерење храпавости користи се тзв. ефективни профил (слика 4.2) на дужини l . [4]

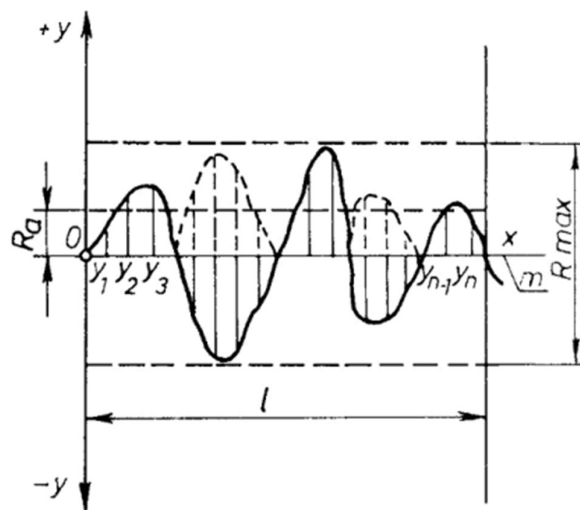


Слика 4.1 Храпавост обрађене површи (увећано) [4]

Средња аритметичка вредност одстојања свих тачака ефективног профила од средње линије

може се приближно израчунати по обрасцу: $R_a \approx \frac{\sum_{i=1}^n |y_i|}{n}$ = средње одступање од профила.

Ова вредност најчешће се користи као параметар за одређивање квалитета обраде површи (класе храпавости).



Слика 4.2 Средње одступање од профила [4]

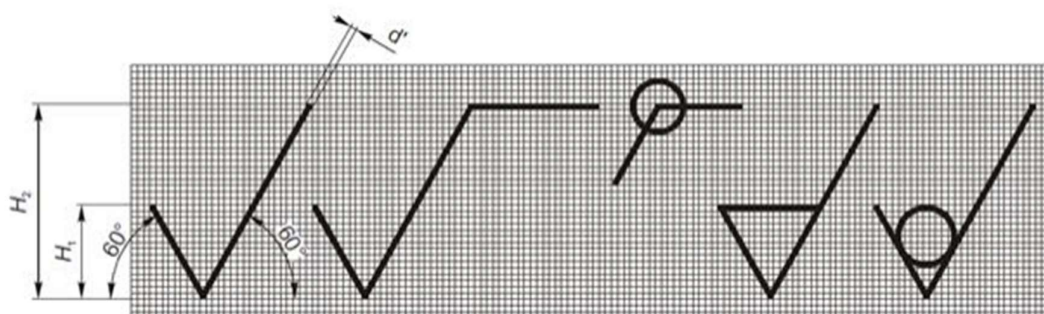
Осим ове вредности, као допунски параметар може се користити и највећа висина неравнина R_{max} . Постоје и други параметри (видети СРПС М.А1.020 и 021). На основу R_a , површинска храпавост машинских делова разврстана је према табели 4.1. Вредности R_a дате су у микрометрима. Између класа ИСО толеранција и површинске храпавости постоји узајамна зависност дата у табели 4.2. [4]

Табела 4.1 [4]

$R_{a\max}$ (μm)	ОЗНАКЕ КЛАСЕ ПОВРШИНСКЕ ХРАПАВОСТИ
0,025	N1
0,050	N2
0,1	N3
0,2	N4
0,4	N5
0,8	N6
1,6	N7
3,2	N8
6,3	N9
12,5	N10
25	N11
50	N12

Табела 4.2 [4]

ОЗНАКА КЛАСЕ ISO ТОЛЕРАНЦИЈА	ОЗНАКА КЛАСЕ КВАЛИТЕТА ОБРАДЕ И ПРЕИПАДАЈУЋА ВРЕДНОСТ СРЕДЊЕГ ОДСТУПАЊА ПРОФИЛА R_a (μm) ЗА ПОДРУЧЈЕ НАЗИВНЕ МЕРЕ									
	ДО 3		ИЗНАД 3 ДО 18		ИЗНАД 18 ДО 80		ИЗНАД 80 ДО 250		ИЗНАД 250	
	КЛАСА	R_a	КЛАСА	R_a	КЛАСА	R_a	КЛАСА	R_a	КЛАСА	R_a
IT 5	N3	0,1	N4	0,2	N5	0,4	N5	0,4	N6	0,8
IT 6	N4	0,2	N5	0,4	N5	0,4	N6	0,8	N6	0,8
IT 7	N5	0,4	N5	0,4	N6	0,8	N7	1,6	N7	1,6
IT 8	N5	0,4	N6	0,8	N7	1,6	N7	1,6	N8	3,2
IT 9	N6	0,8	N	0,8	N7	1,6	N8	3,2	N9	6,3
IT 10	N7	1,6	N7	1,6	N8	3,2	N9	6,3	N9	6,3
IT 11	N7	1,6	N8	3,2	N9	6,3	N9	6,3	N10	12,5
IT 12	N8	3,2	N8	3,2	N9	6,3	N10	12,5	N11	25



Слика 4.3 Затворена кукица и кукица са кружићем [3]

Конструктор, знајући функцију дела који конструише, прописује степен храпавости појединих површи и то саопштава коришћењем погодних, стандардом усвојених ознака.

Те ознаке састоје се из кукица и вредности које дефинишу главни критеријум храпавости. Основни облик кукице приказан је на слици 4.3 где су означене више основних мера.

Вредности тих мера дате су у табели 4.3. Ако је реч о површи која се обрађује скидањем струготине, квалитет храпавости означава се коришћењем затворене кукице слика (4.3).

За означавање квалитета обрађених површи без скидања струготине користи се отворена кукица са додатком кружића (слика 4.3). Иста кукица користи се и за означавање захтева да дата површ треба да остане у стању које је настало у претходном процесу без обзира на начин обраде. У овом случају кукици се не додаје никаква ознака.

Када треба означити специјалне карактеристике површи, дужем краку било ког облика кукице даје се наставак чија дужина зависи од дужине режи која се уписује изнад њега (слика 4.3). [3]

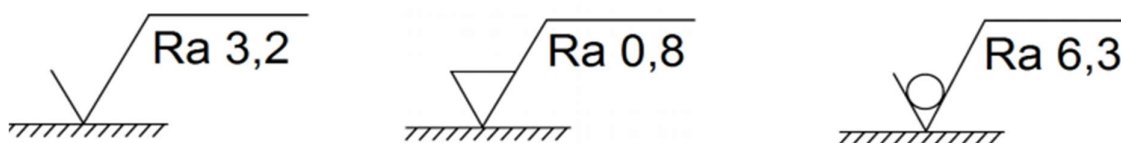
Табела 4.3 Мере кукица у mm

МЕРЕ КУКИЦА И ОЗНАКА	МЕРЕ у mm						
ВИСИНА Н1	3,5	5	7	10	14	20	28
ВИСИНА Н2	7,5	10,5	15	21	30	42	56
ДЕБЉИНА ЛИНИЈА ЗА ОЗНАКУ (d)	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
ВИСИНА ОЗНАКА И ВЕЛИКИХ СЛОВА (h)	2,5	3,5	5	7	10	14	20

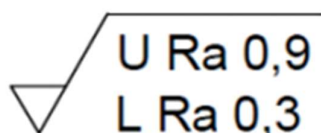
За исписивање ознака уз кукицу користе се називне висине слова и бројева 3,5 до 20 mm дате у табели 4.3. За слова - индексе треба користити мању називну меру од оне којом се исписују слова и бројеви у знаку. [3]

4.2 Означавање квалитета обрађених површи

Када је означена само једна вредност она представља максималну дозвољену вредност површинске храпавости изражену главним критеријумом храпавости R_a (или неким наведеним параметром храпавости), Слика 4.4.



Слика 4.4 Примери квалитета храпавости [3]

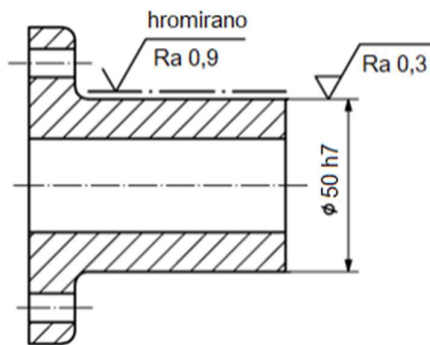


Ако је потребно да се означена је већа и најмања гранична вредност главног критеријума приказују се обе вредности.

Слика 4.5 Примери означавања квалитета обрађених површина [3]

4.3 Означавање посебних обележја површинске храпавости

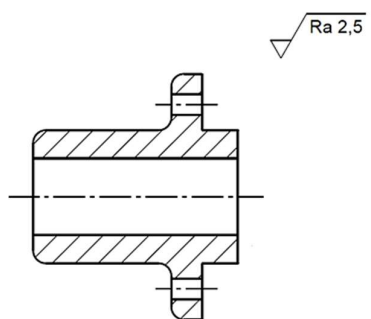
Ако се из функционалних разлога захтева да се коначна површинска храпавост оствари одређеним поступком обраде, онда се тај поступак допише изнад продужетка, као на скици.



Ако се захтева да се коначна површинска храпавост оствари једним површинским поступком обраде, онда се тај поступак допише на продужетку дужег знака.

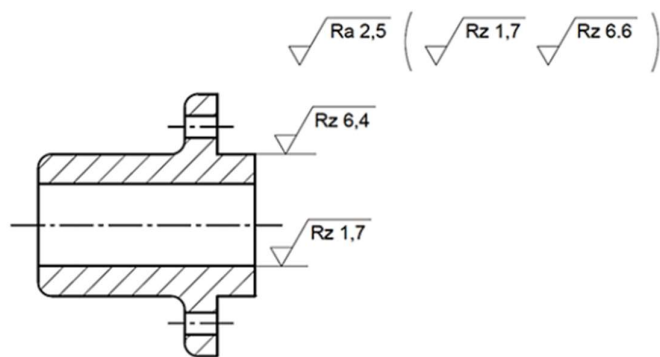
На овом продужетку дају се и ознаке које се тичу одређеног технолошког поступка или превлаке. Слика 4.6) [4]

Слика 4.6 Означавање храпавости пре и после одређеног поступка или пресвлачења [3]



Ако је потребно да све површине имају исти квалитет обраде, ознака се не ставља на сваку површину већ се прописује заједничка ознака. Заједничка ознака за све површи, пише се у десном углу радионичког цртежа. (Слика 4.7)

Слика 4.7 Пример ознаке [3]



Ако се захтева иста храпавост на већем броју површина онда се она не означава на цртежу, већ се уписује испред заграде у збирној ознаци квалитета. У загради се уписују остали степени храпавости, који се односе на друге површине, према растућим

Слика 4.8 Пример ознаке [3]

бројевима, односно грубљим обрадама, а те ознаке се такође морају уцртати и на одговарајућим местима на цртежу као што је приказано на слици 4.8.[3]

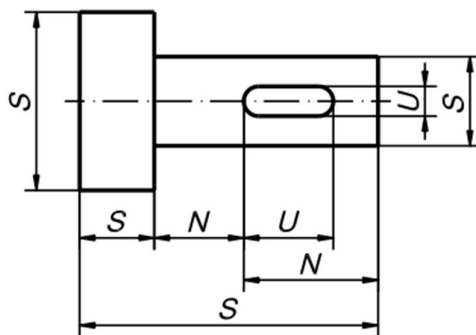
5. Толеранције мера

У индустријској производњи, услед несавршености машина, алата, материјала, метода, контроле и људског фактора, постизање жељене мере практично није могуће. Висока тачност приликом израде није економична, јер доводи до повећања трошкова производних процеса. Из ових разлога унапред се прописују дозвољена одступања појединих карактеристика машинских делова, у складу са њиховом наменом и функцијом, а називају се **толеранцијама**.

Дужинске мере могу бити слободне и толерисане. Под толерисаним дужинским мерама се подразумевају дозвољена одступања мера при изради. Систем дужинских мера разрађен је првенствено за делове кружног пресека, али се може применити на било које дужинске мере.

Врсте толерисаних мера у ISO систему толеранција:

- спољашње мере (S)
- унутрашње мере (U)
- неодређене мере (N)



Слика 5.1 Пример ознака по ISO систему [4]

Налегање је однос мера два машинска дела који су у склопу.

Називна мера ($D=d$) представља основу за дефинисање граничних мера и одступања. Називна мера је мера која се као кота уноси у цртеж, такође називне мере осовине и рупе које образују налегање имају исту вредност

Стварна мера (D_s), односно (d_s) је мера која се утврђује мерењем на израђеном машинском делу.

Гранична мера је најмања или највећа дозвољена мера. Постоји горња гранична мера (D_g) односно (d_g) и доња гранична мера (D_d), односно (d_d)

Толеранција мере ($T=IT$) је једнака разлици највеће и најмање мере

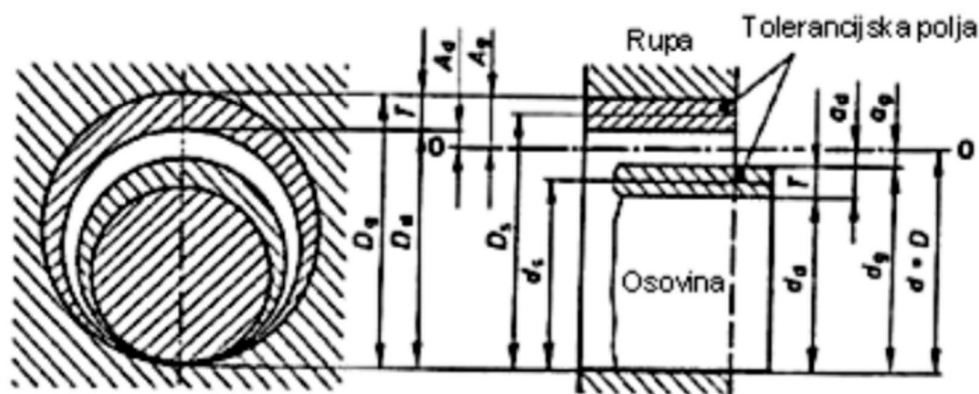
Горње одступање (A_g) односно (a_g) је разлика између највеће и називне мере.

Доње одступање (A_d), односно (a_d) је разлике између најмање и називне мере.

Стварно одступање је разлика између стварне и називне мере.

Толеранцијско поље је подручје ограничено највећом и најмањом дозвољеном мером.

Нулта линија (0-0) при графичком приказивању одговара називној мери. Представља полазну линију од које се одмеравају одступања.



Слика 5.2 Приказ одступања мера [4]

Зазор (z) је разлика у мерама рупе и осовине када је мера рупе већа од мере осовине. У овом случају између њих постоји одређени простор.

Преклоп (p) је разлика у мерама рупе и осовине када је мера рупе мања од мере осовине. У овом случају један машински део мора се утиснути у други уз примену силе.

Квалитет представља степен тачности израде.

У случајевима истог квалитета толеранције је већа за већу називну меру у ISO систему квалитета се означава бројевима, мери микрометрима. Стандардом је прописано 20 квалитета толеранције: 01, 0, 1, ... 18. Већи бројеви означавају грубљи квалитет.

Систем толеранције је плански разрађен ред налегања са различитим зазорима и преклопима. [2]

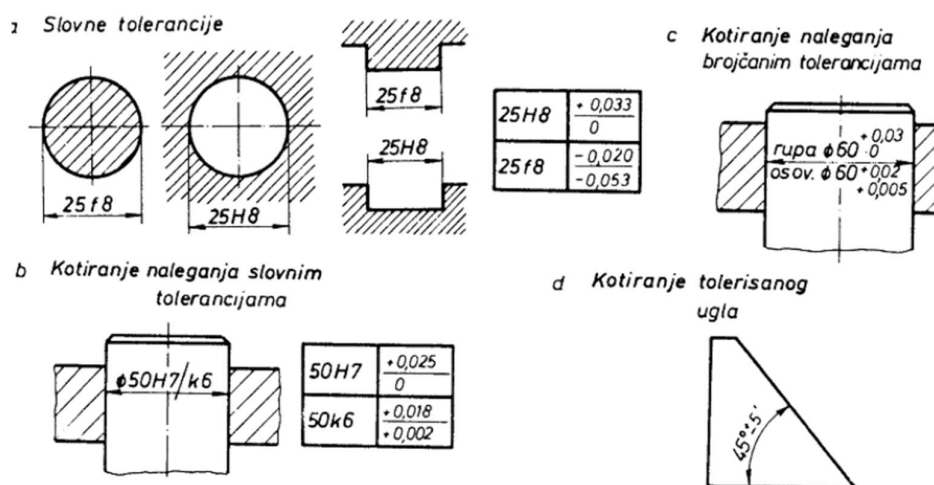
5.1 Котирање толерисаних мера

Котирање толерисаних мера се врши тако што се иза називне мере вредности мере ставља ознака за толеранцију.

Према ISO систему толеранција положај толеранцијског поља означава се за осовине малим словом, за рупу великим словом, а за квалитет толеранције бројем који се уписује иза овог слова. [3]



Слика 5.3 Пример ознака толеранција



Слика 5.4 Пример котирања толерисаних мера

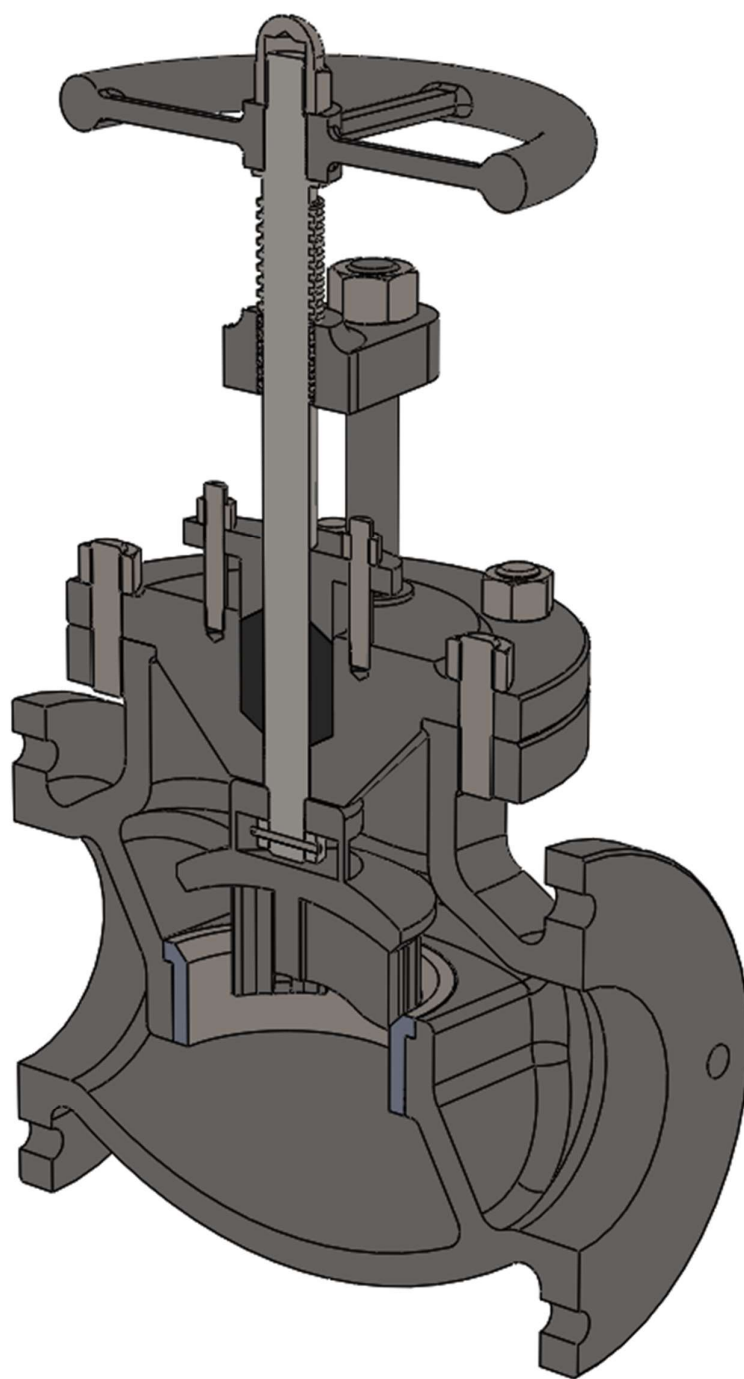
6. Пропусни вентил- преглед, опис и функција његових делова

6.1 Моделирани пропусни (сферни) вентил

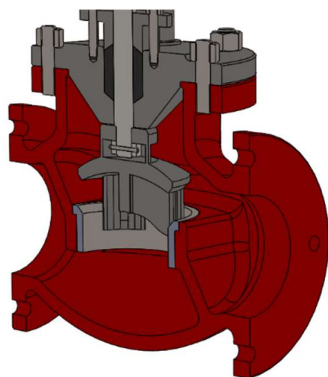
Састоји се из следећих делова:

- 1. Тела вентила**
- 2. Поклопца вентила**
- 3. Вретена**
- 4. Затварача**
- 5. Осигурача**
- 6. Заптивке**
- 7. Вођице**
- 8. Моста**
- 9. Држача моста**
- 10. Точка**
- 11. Заптивне чауре**
- 12. (Завртња M12 x 70 и M20 x 74)**
- 13. Навртки (M12, M20, M24 и једне затворене навртке M24)**
- 14. Осигурача**

Напомена: Делови нумерисани бројевима 12, 13 и 14 су стандардни делови. Самим тим нису приказани на цртежима, већ су приликом израде склопа усвојени из програмског пакета.



Слика 6.1. *Пропусни вентил*



1. Тело вентила

Тело вентила штити унутрашње компоненте и обједињује цео склоп. На телу постоје три отвора, улаз флуида, излаз флуида и отвор преко кога су монтиране компоненте за управљање вентилом. Улазна и излазна прикључна цев се спајају са телом вентила преко прирубне везе.

По обиму прирубне везе вентила избушени су отвори за везу завртњима. Прирубница је машински

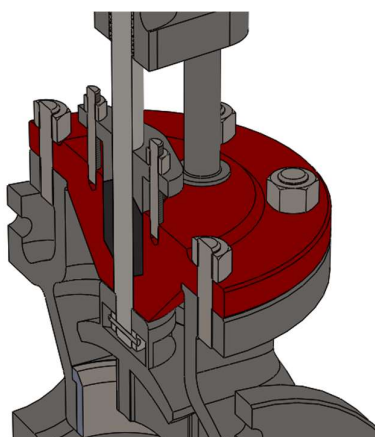
Слика 6.2 Тело вентила

обрађена како би се обезбедило налегање прикључних цеви и адекватно заптивање.

На горњи део тела вентила, вијчаном везом монтиран је поклопац (позиција 2.) Прирубница је такође обрађена да би обезбедила заптивање. У унутрашњости тела вентила налазе се преграде које обезбеђују проток или блокаду протока када је вентил отворен, односно затворен.

Преграда је кружног попречног пресека и унутрашња цилиндрична површина као и горња површина су обрађене и у њу се монтира заптивна чаура. (позиција 11).

Материјал коришћен за израду вентила је одливак.

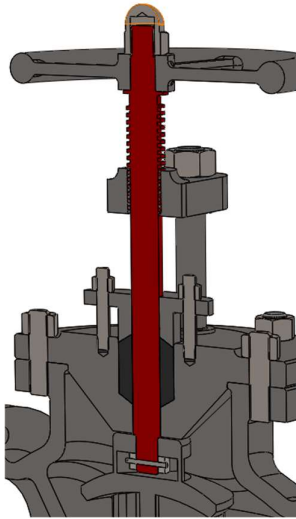


2. Поклопац вентила

Служи да затвори тело вентила и тиме онемогући продирање било каквих видова нечистоће. Са телом вентила остварује везу завртњима М20. Кроз његову осу пролази вретено и за њега је причвршћена вођица навојима М12.

Слика 6.3 Поклопац вентила

3. Вретено



Слика 6.4 Вретено

Вретено служи да ручну обртну силу пренесе у вертикално кретање и покрене елементе који затварају вентил.

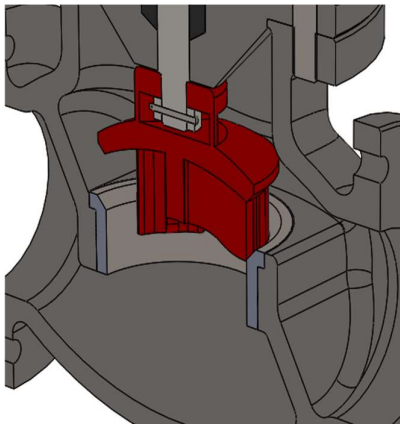
На горњи део вретена намонтиран је ручни точак који је осигуран навртком.

Горњи део вретена је нарезан навојем, а доњи део је обрађен како би налегао затварач вентила.

Пробушена је рупа за распепку која обезбеђује да затварач не испадне.

Цела површина вретена је машински обрађена.

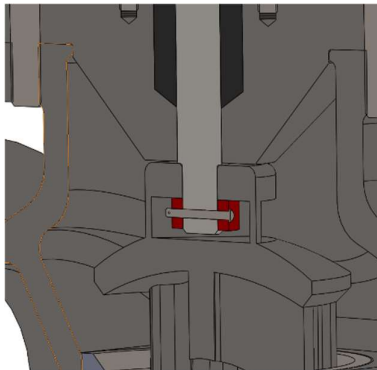
4. Затварач



Слика 6.5 Затварач

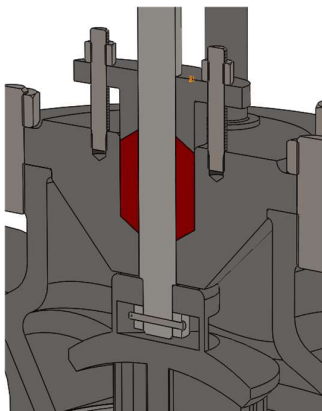
Отвор затварача је машински обрађен да би обезбедио налегање са вретеном. Такође површина која належа на заптивну чауру је обрађена како би обезбедила потпуно заптивање вентила.

5. Осигурач



Слика 6.6 Осигурач

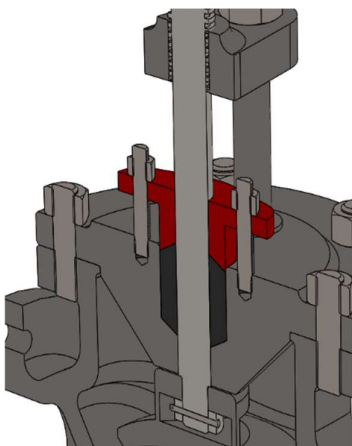
Осигурач је цилиндричног облика и његова функција је да фиксира затварач за вретено. Да осигурач не би спао са вретена пробушен је у радијалном правцу и кроз њега и вретено провучен је мањи осигурач (позиција 14) и на тај начин је позиција обезбеђена од испадања.



Слика 6.7 *Заптивка*

6. Заптивка

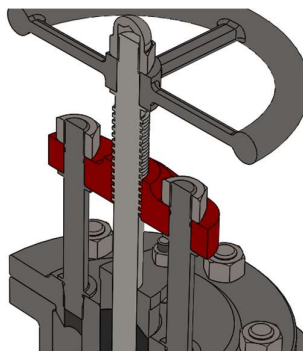
Заптивка служи да спречи евентуално цурење флуида између поклопаца и вретена. Заптивка је на крајевима конусног облика, доњи конус налаже на поклопац, а на горњи конус налаже вођица. Контролисани притисак вођице на заптивку, обезбеђује правилно заптивање. Уколико је притисак вођице превелик може довести до отежаног кретања вретена кроз заптивку.



Слика 6.8 *Вођица*

7. Вођица

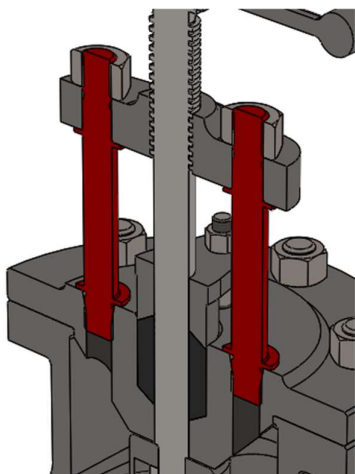
Вођица је преко везе завртњима спојена са поклопцем и служи да обезбеди притисак на заптивку и уједно обезбеди вертикално кретање вретена. Унутрашњи пречник вођице је обрађен тако да обезбеди правилно вођење тј. кретање вретена.



Слика 6.9 *Мост*

8. Мост

Мост је преко држача моста(позиција 9), фиксиран за поклопац вентила . У унутрашњи отвор моста је урезан навој који води вретено. Навој моста прима вертикалну силу вретена, приликом затварања вентила.



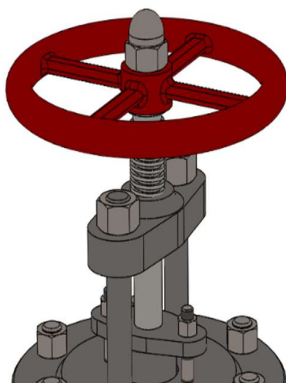
9. Држач моста

Држачи моста су увијени у поклопац вентила.

Испусти на крају навоја обезбеђују заптивање отвора поклопца и уједно дефинишу положај држача моста. На испуст на горњи крај носача належе мост док се на горњи нарезани део, монтира навртка која фиксира мост.

Носач моста уједно служи као дистанцер који дефинише положај моста у односу на тело вентила.

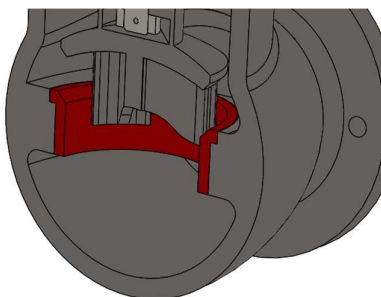
Слика 6.10 *Држач моста*



10. Точак

Точак служи да пренесе ручну силу на кретање вретена и увећа обртни момент. Фиксиран је на вретено и осигуран је навртком.

Слика 6.11 *Точак*



11. Заптивна чаура

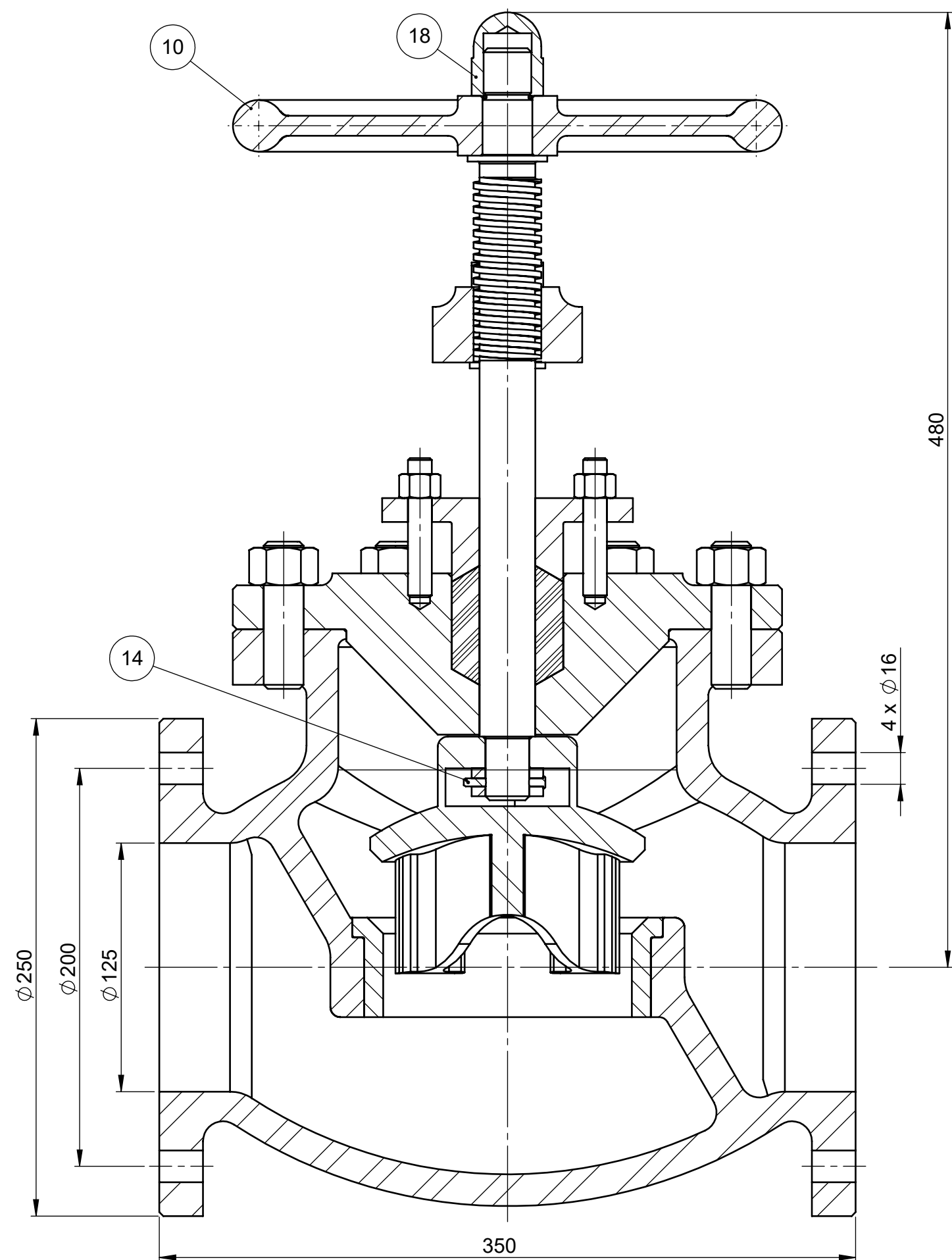
Монтирана је у тело вентила, цилиндричног је облика са испустом на горњој страни.

Спољашњи пречник је обрађен да би налегао у унутрашњу преграду вентила, док је са горње стране обрађен да би обезбедио заптивање затварача.

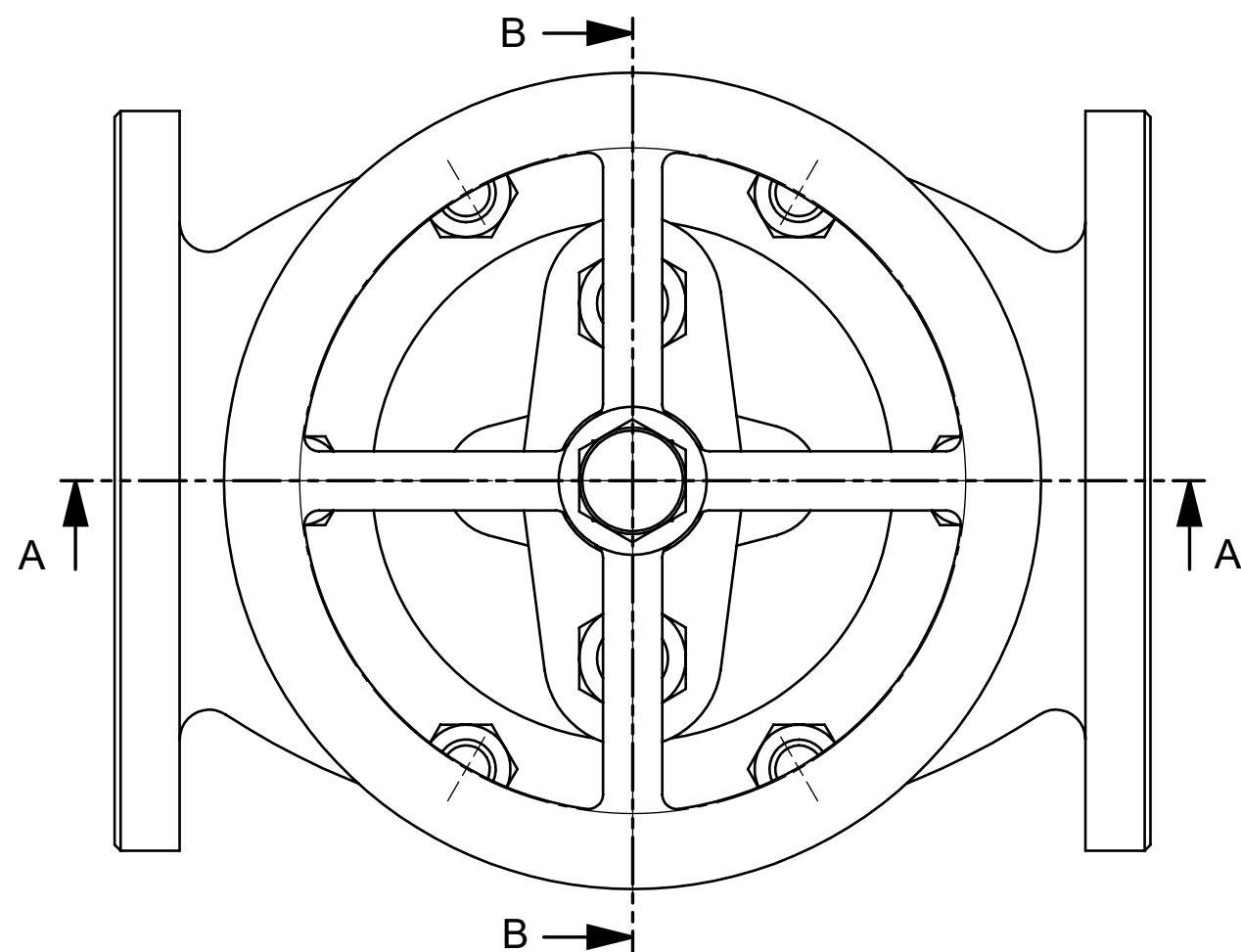
Слика 6.12 *Заптивна чаура*

6. Литература

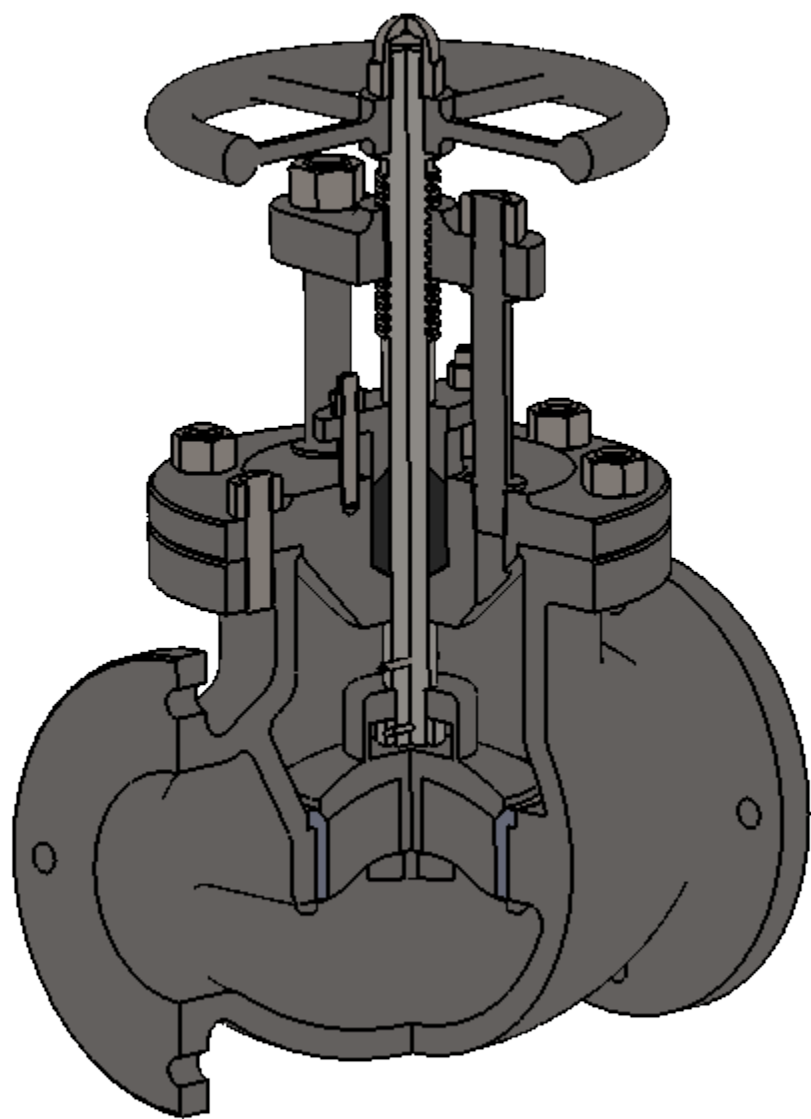
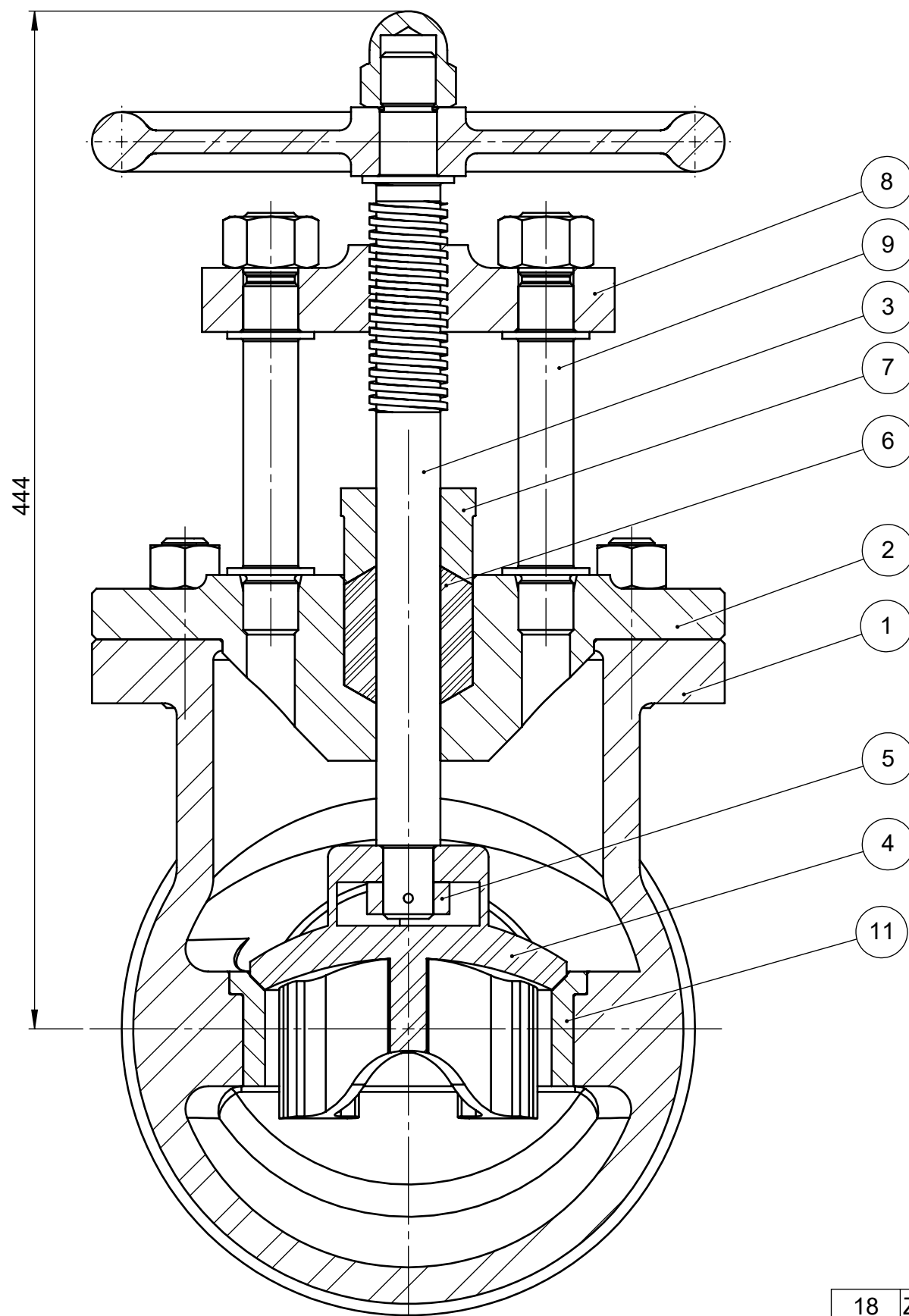
- [1] Радојка Глигорић, Инжењерске комуникације, Нови Сад 2015
- [2] Душан Лазаревић, Технички приручник, Београд 1951.
- [3] Лозица Ивановић, Милан Ерић, Техничко цртање са компјутерском графиком – Практикум, Крагујевац 2008.
- [4] Душан В. Ђорђевић, Техничко цртање са нацртном геометријом, Крагујевац 1994.
- [5] Роберт Н. Батсон, Увод у технологију контролног система, Лондон 1999.
- [6] Шам Тицко, Солидворкс 2011 за инжењере и дизајнере, Универзитет Калумет, САД, 2011.



PRESEK A-A
VENTIL OTVOREN

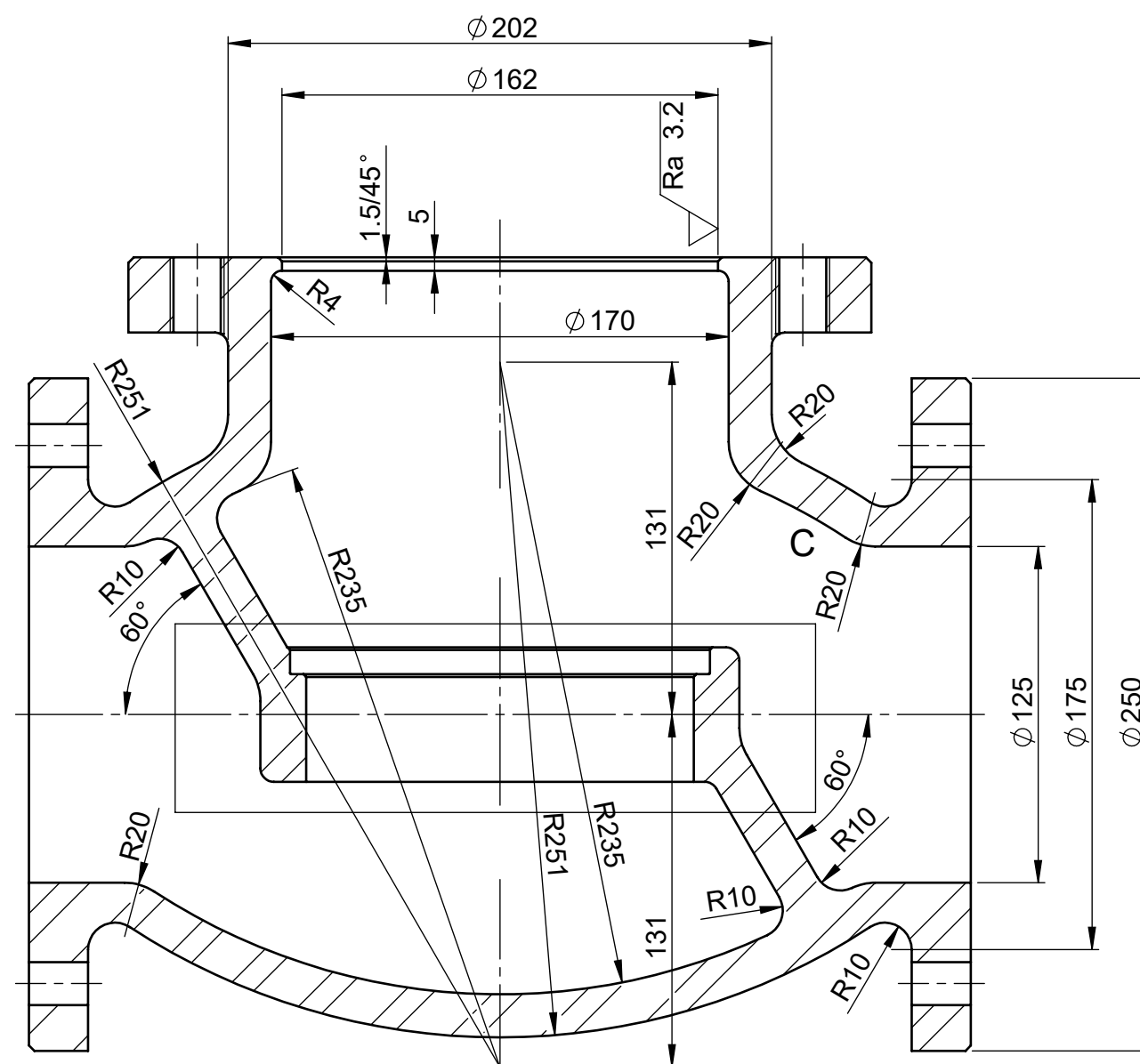
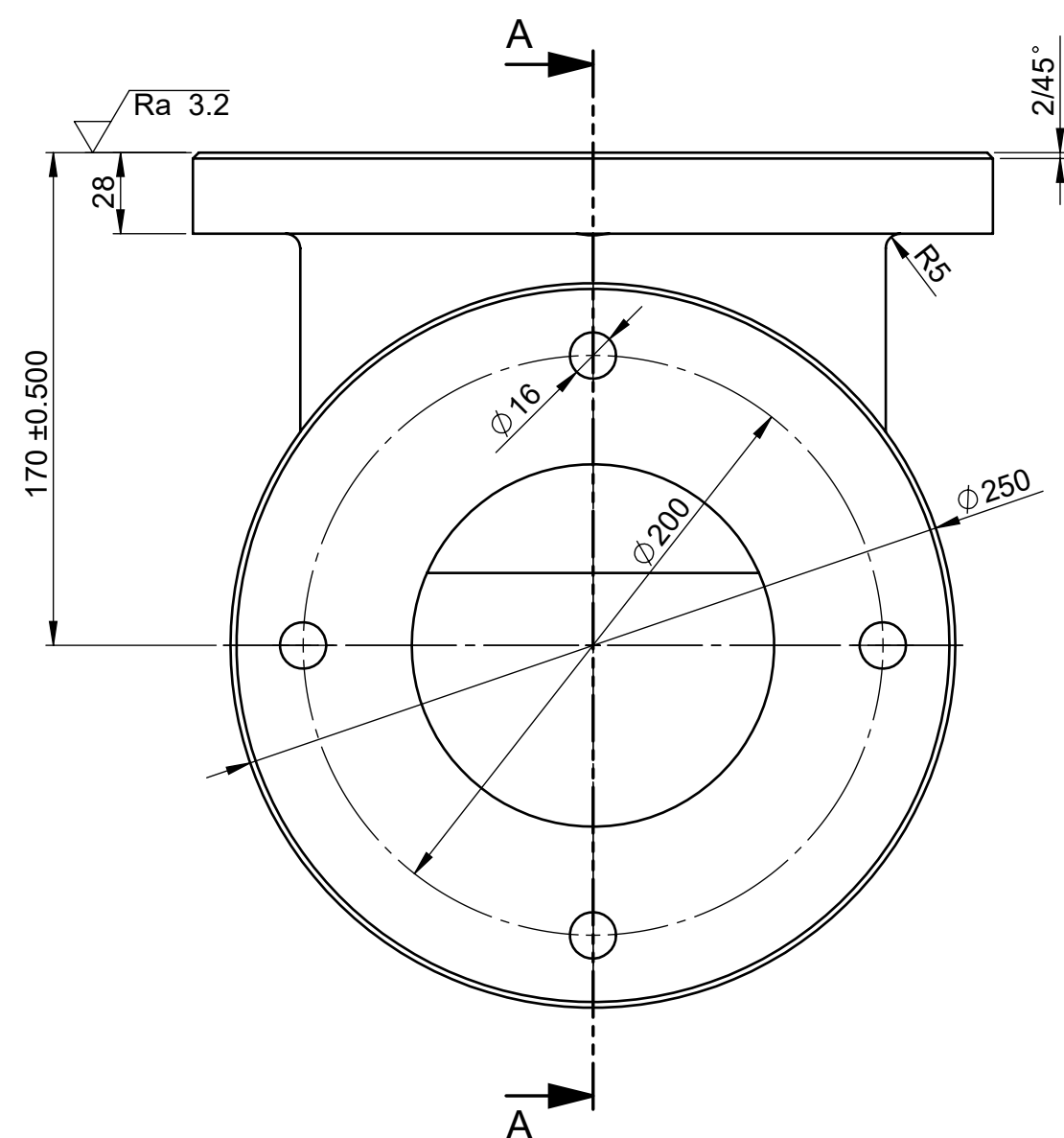


PRESEK B-B
VENTIL ZATVOREN

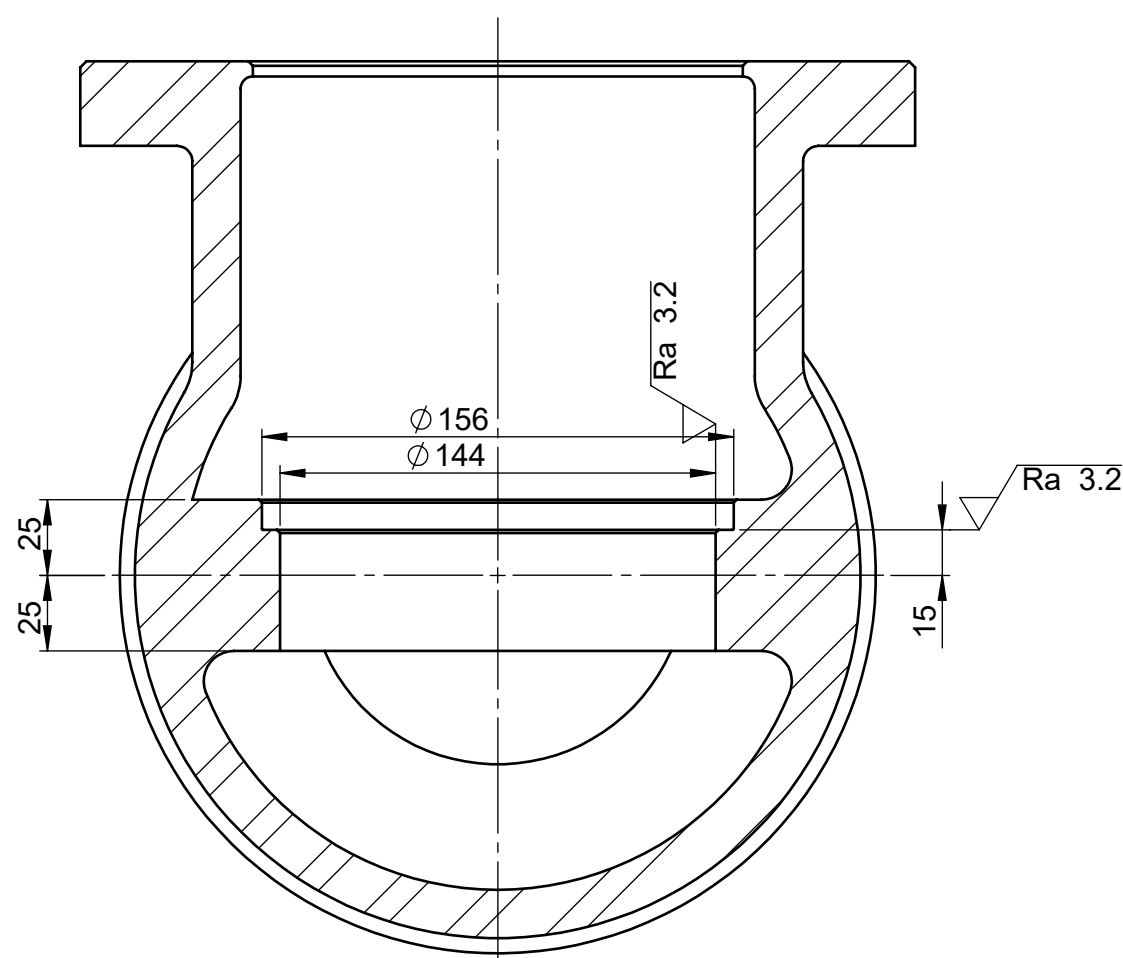
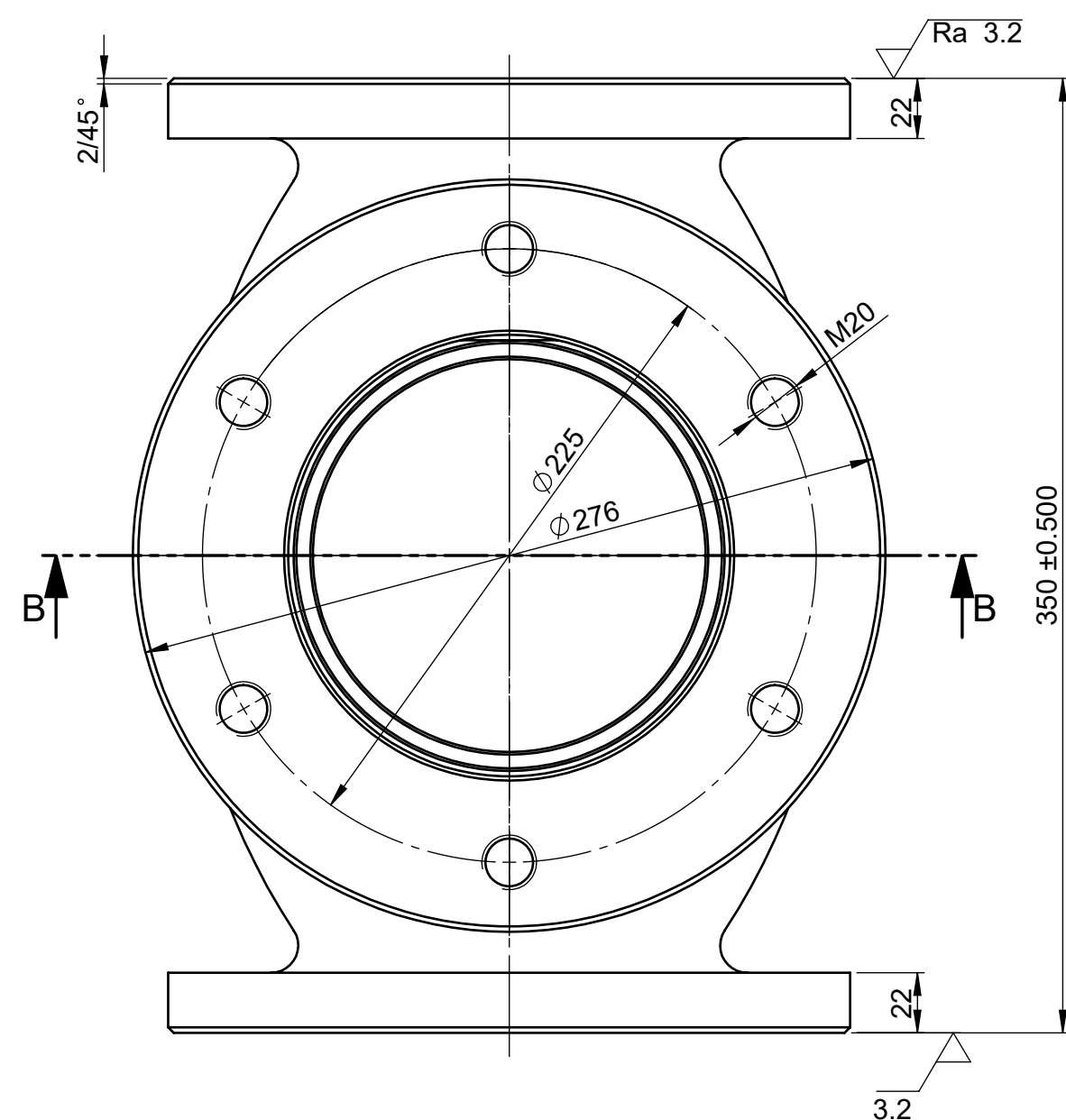


18	ZATVORENA NAVRTKA M24	DIN 1587-NUC	1
17	NAVRTKA M24	ISO - 4034	2
16	NAVRTKA M20	ISO - 4034	6
15	NAVRTKA M12	ISO - 4034	2
14	OSIGURAC 4x40x1	ISO 2341 - B - St	1
13	VIJAK M12x70	SM-V-00-13	2
12	VIJAK M20 x74	SM-V-00-12	6
11	ZAPTIVNA ČAURA	SM-V-00-11	1
10	TOČAK	SM-V-00-10	1
9	DRŽAČ MOSTA	SM-V-00-09	2
8	MOST	SM-V-00-08	1
7	VODICA	SM-V-00-07	1
6	ZAPTIVKA	SM-V-00-06	1
5	OSIGURAČ	SM-V-00-05	1
4	ZATVARAČ	SM-V-00-04	1
3	VRETENI	SM-V-00-03	1
2	POKLOPAC VENTILA	SM-V-00-02	1
1	TELO VENTILA	SM-V-00-01	1

POZ.		NAZIV					BR.CRT / STANDARD		KOL.			
		Veza: -					Interna oznaka: -		Masa (kg/kom)		Razmera: 1 : 2.5	
				Datum: 12-06-2020		Naziv: PROPUSNI VENTIL						
				Projekt: S.MARJANOVIĆ								
				Obradio: S.MARJANOVIĆ								
				Kontrol:								
				Odobrio:								
				FIN Kragujevac			Oznaka: SM-V-00-00				List: 1/11	
											L:	
St.i.		Izmena:		Datum:		Ime:		Izv. pod.:		Zamena za:		



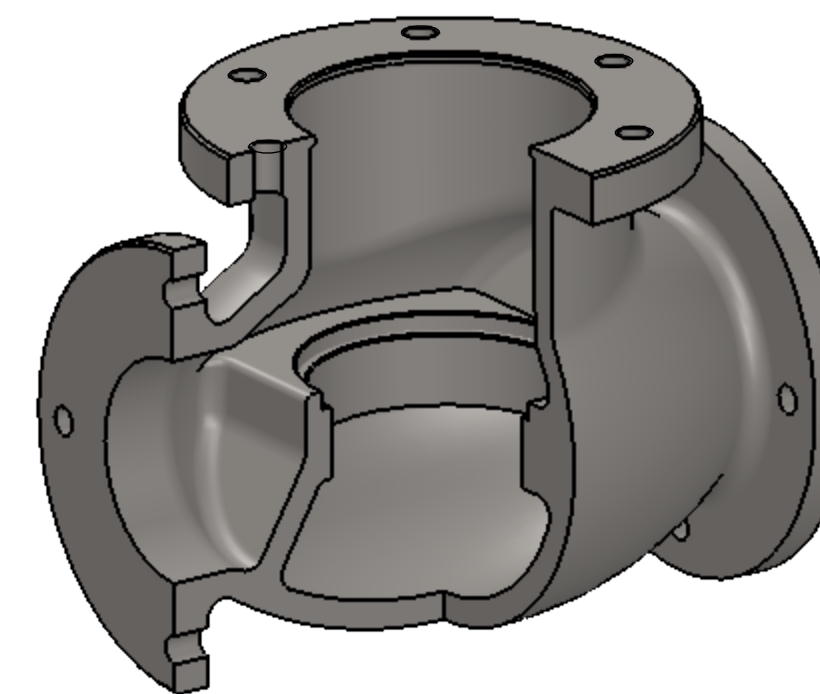
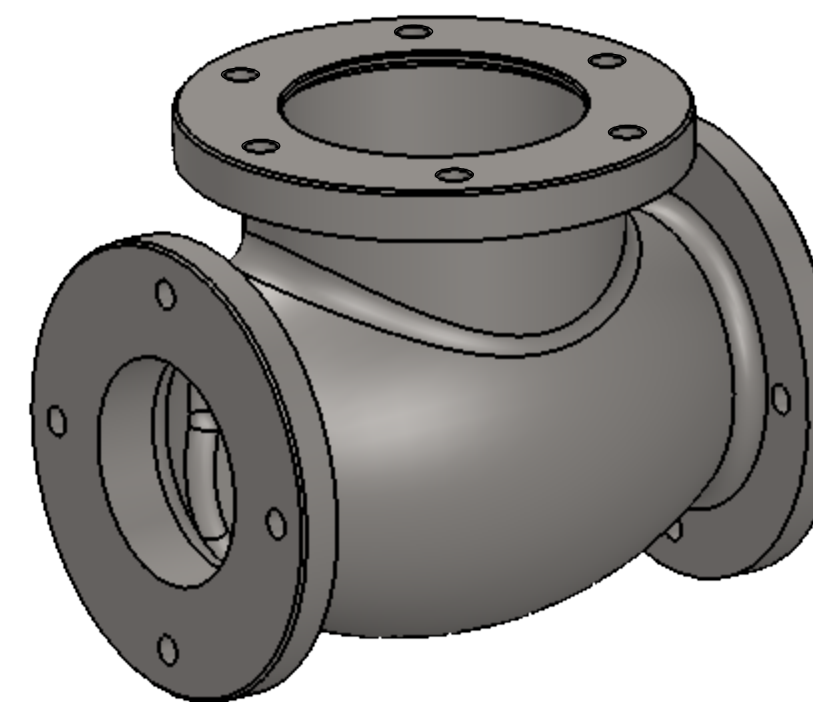
PRESEK A-A



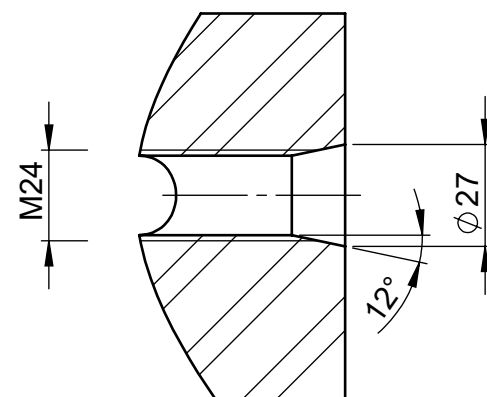
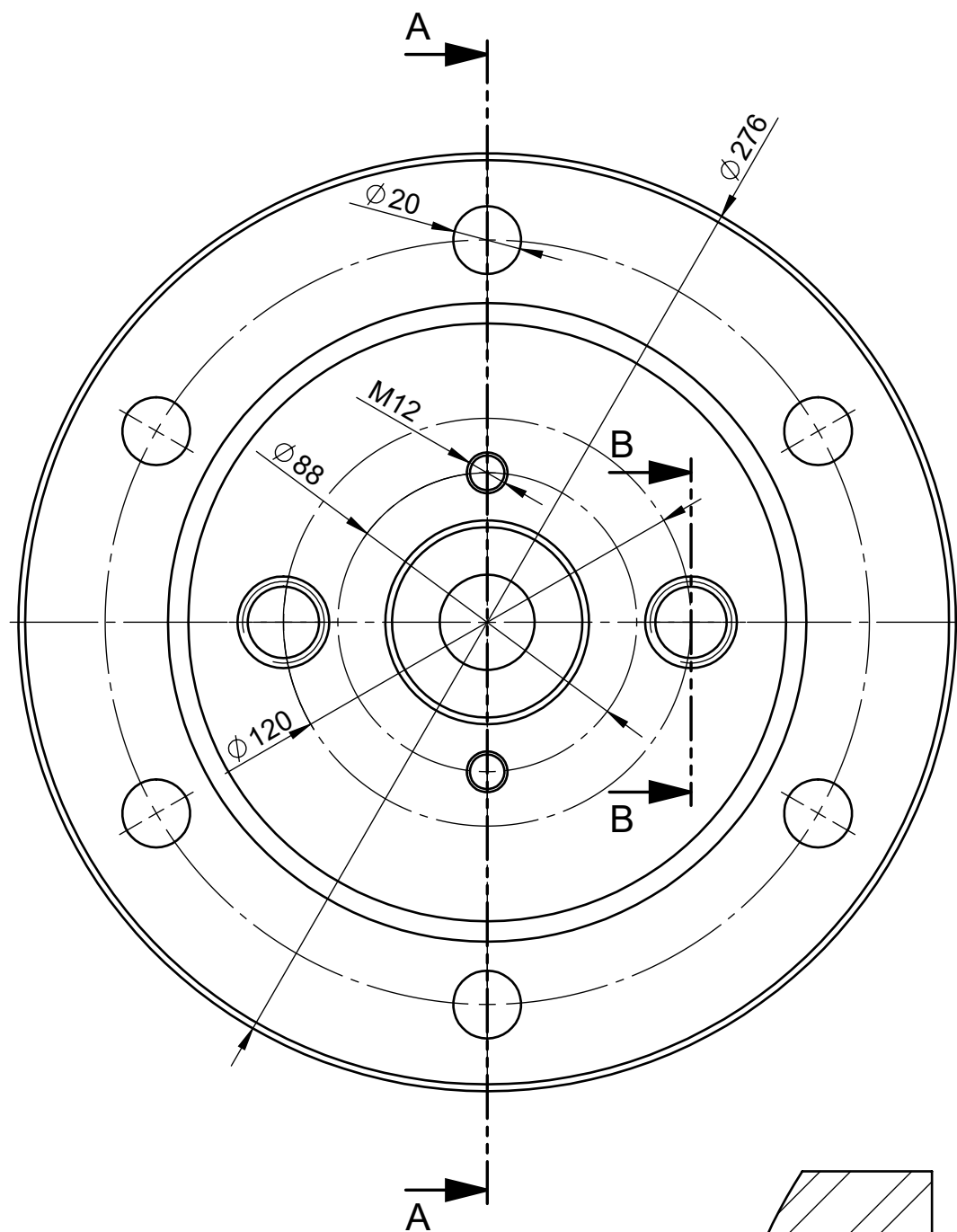
PRESEK B-B



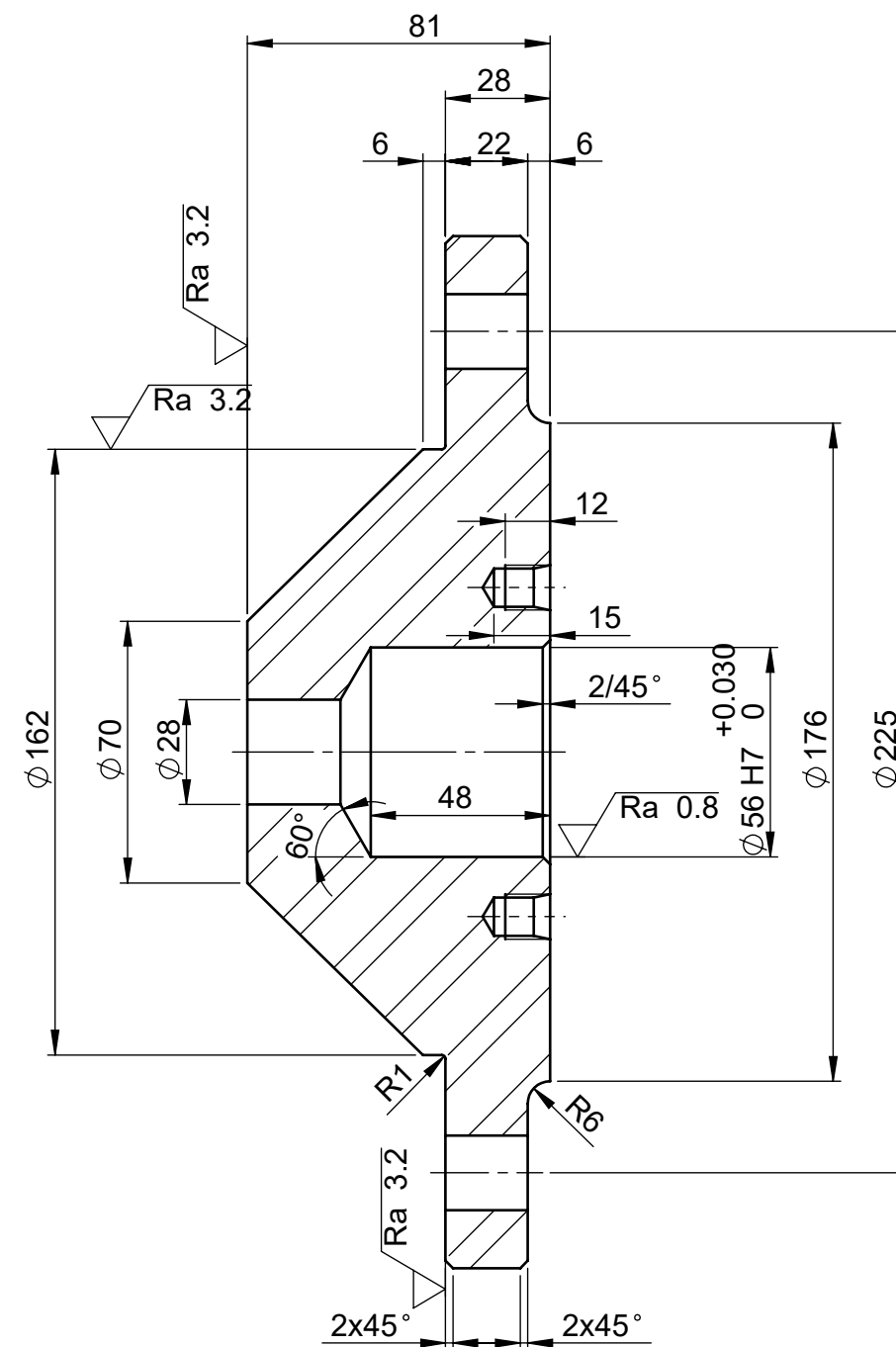
DETALJ C
R 1 : 2



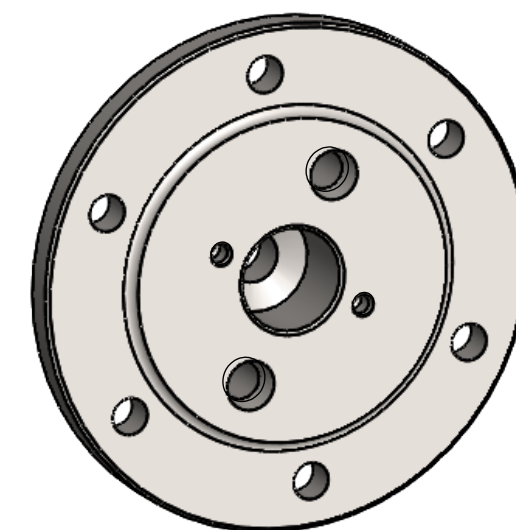
Tolerancija slobodnih mera:			Klasa površinske hrapavosti:			Površinska zaštita:			
Materijal: ASTM A216 WCB; DIN17245 GS-C25 1.0619						Termička obrada:			
		Veza: SM-V-00-00				Interna oznaka:		Masa (kg/kom.): 50.7 kg	Razmera: 1 : 2.5
					Datum: 12-06-2020	Naziv: TELO VENTILA			
				Konst.	S.MARJANOVIC				
				Obradio	S.MARJANOVIC				
				Kontrol.					
				Odobrio		Oznaka: SM-V-00-01 List: 2/ L:			
				FIN Kragujevac					
St.i.	Izmjena:		Datum:	Ime:	Izv. pod.:			Zamena za:	



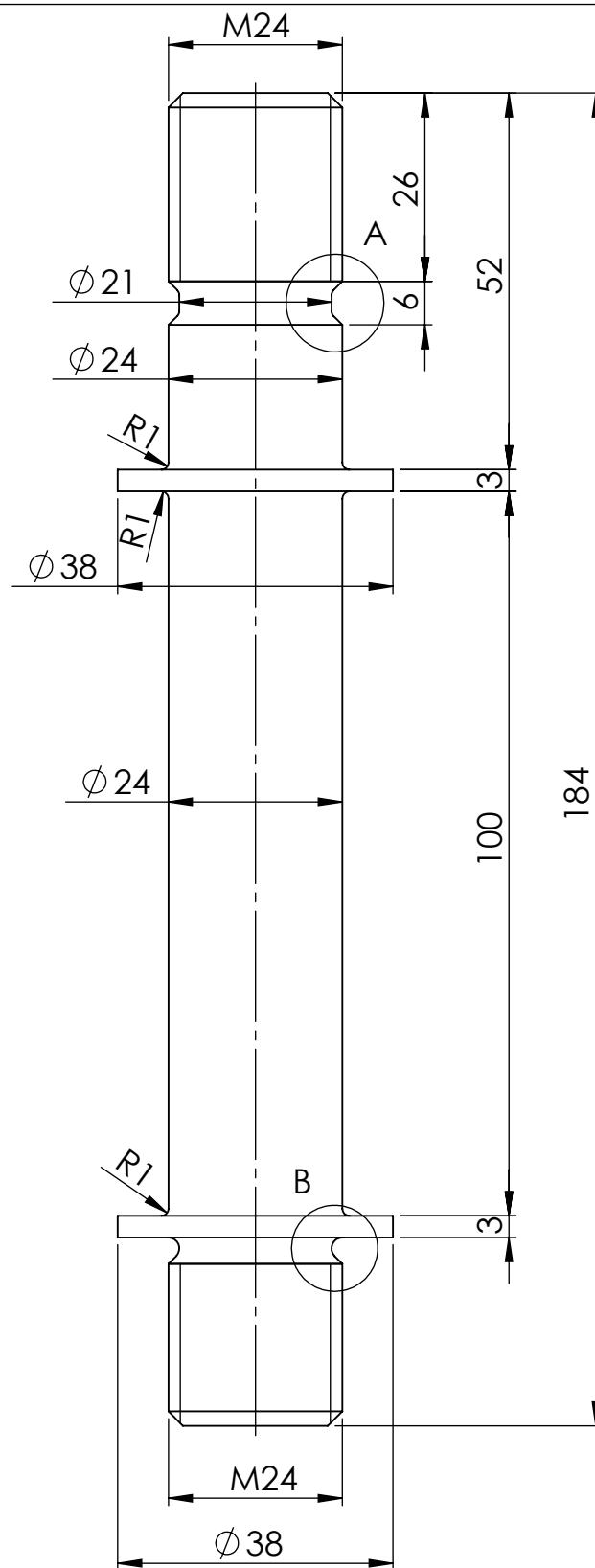
PRESEK B-B



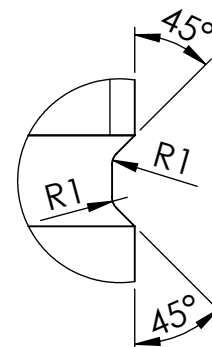
PRESEK A-A



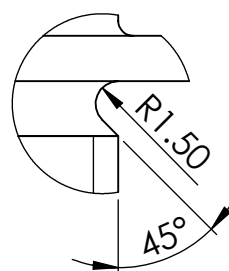
Tolerancija slobodnih mera:				Klasa površinske hrapavosti:				Površinska zaštita:					
Materijal: ASTM A216 WCB; DIN17245 GS-C25 1.0619								Termička obrada:					
		Veza: SM-V-00-00						Interni oznaka:		Masa (kg/kom.):		Razmera: 1 : 2	
				Datum:	12-06-2020			Naziv: POKLOPAC VENTILA					
				Konst.	S.MARJANOVIC								
				Obradio	S.MARJANOVIC								
				Kontrol.									
				Odobrio									
				FIN				Oznaka: SM-V-00-02					
				Kragujevac									
St.i.	Izmena:	Datum:	Ime:	Izv. pod.:					Zamena za:				
												List: 3/11	
												L:	



Ra 3.2



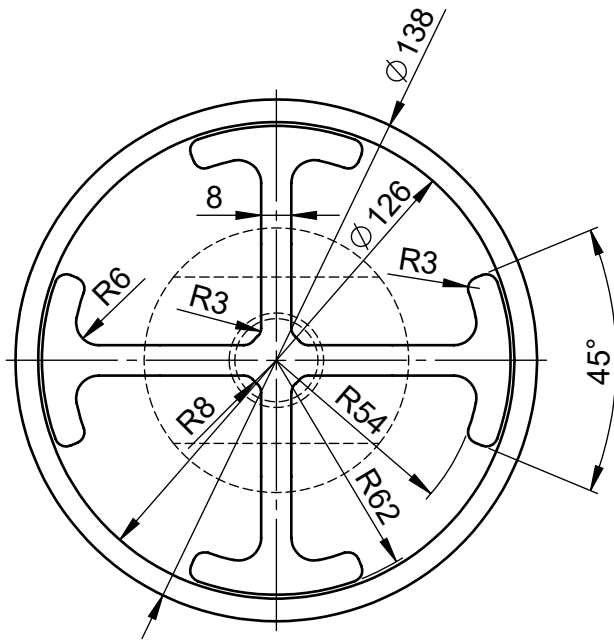
DETALJ A
R 2 : 1



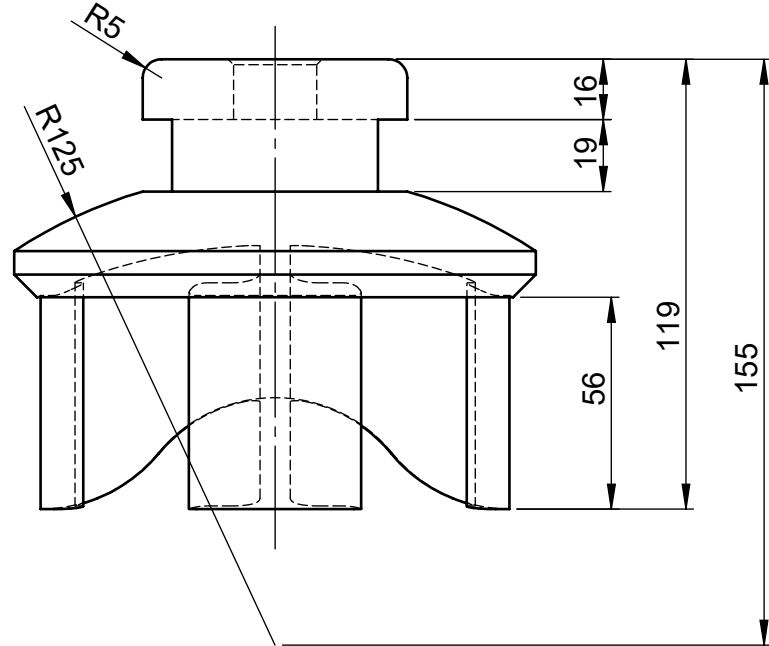
DETALJ B
R 2 : 1

Tolerancija slobodnih mera:				Klasa površinske hrapavosti:				Površinska zaštita:					
Materijal: EN10024 S355								Termička obrada:					
		Veza: SM-V-00-00						Interna oznaka:		Masa (kg/kom.):		Razmera: 1:1	
				Datum:	12-06-2020			Naziv: VRETENO					
				Konst.	S.MARJANOVIC								
				Obradio	S.MARJANOVIC								
				Kontrol.									
				Odobrio									
				FIN Kragujevac				Oznaka: SM-V-00-03				List: 4/11	
												L:	
St.i.	Izmena:		Datum:					Ime:	Izv. pod.:				Zamena za:

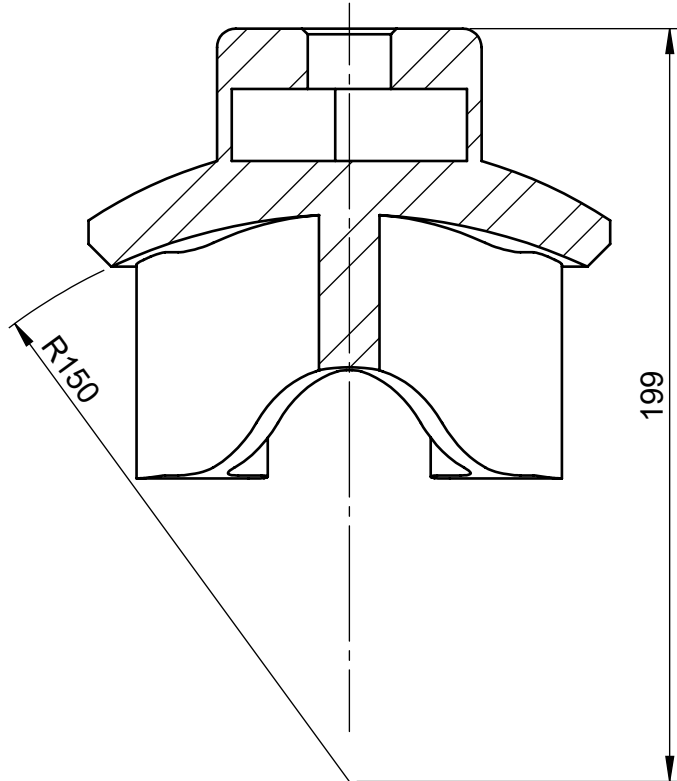
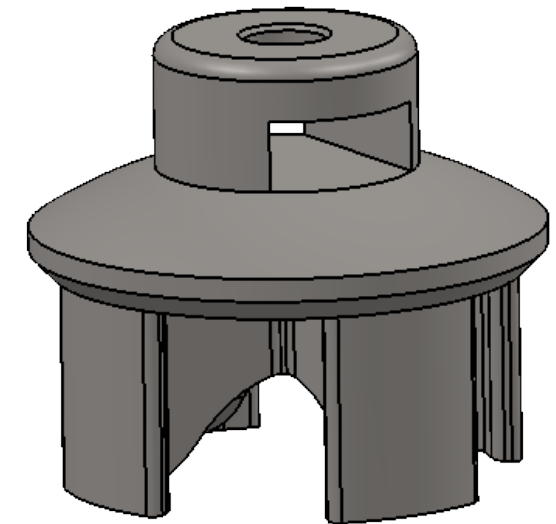
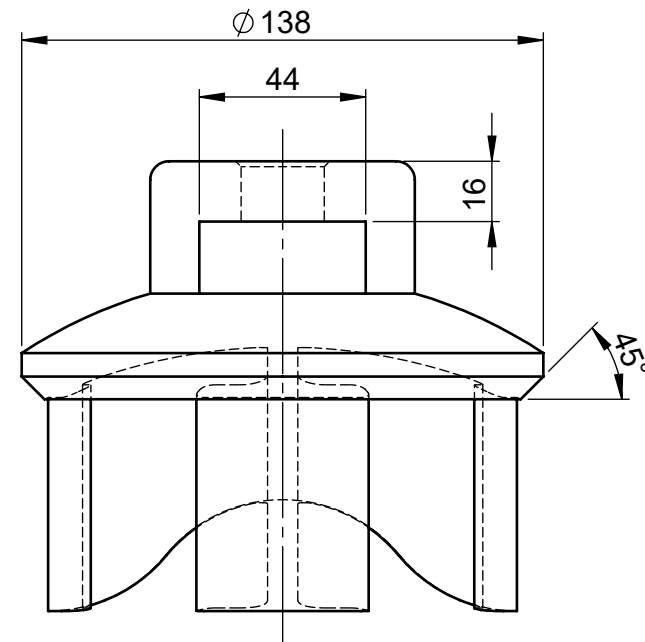
Ra 1.6



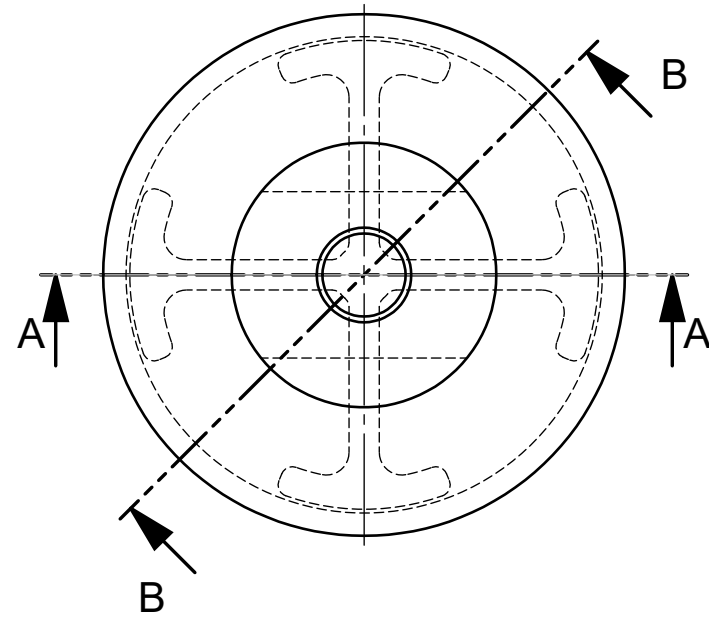
POGLED C



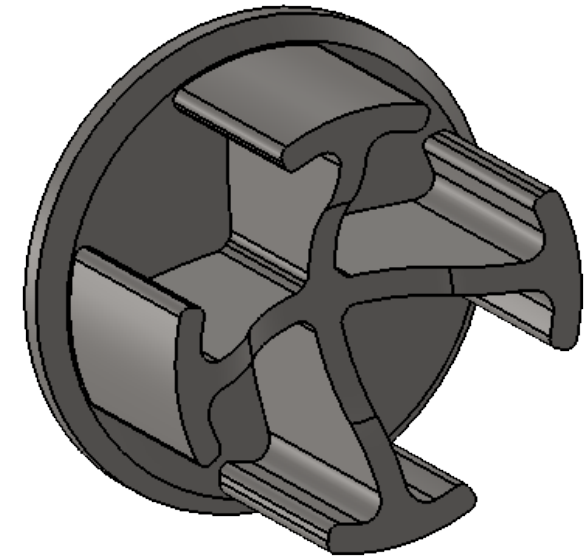
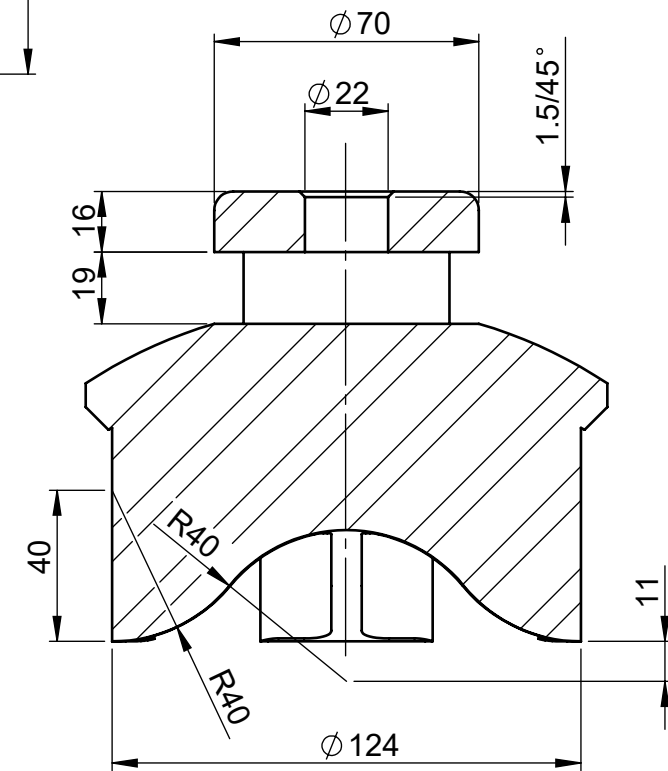
C



PRESEK B-B

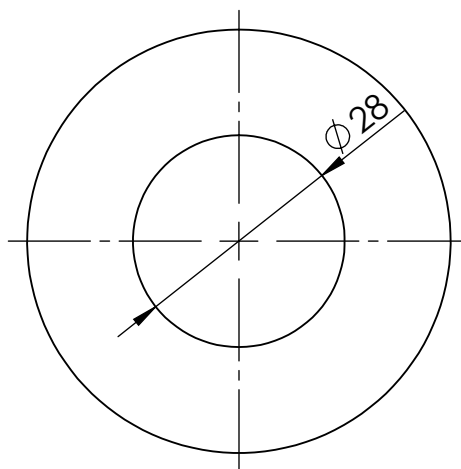
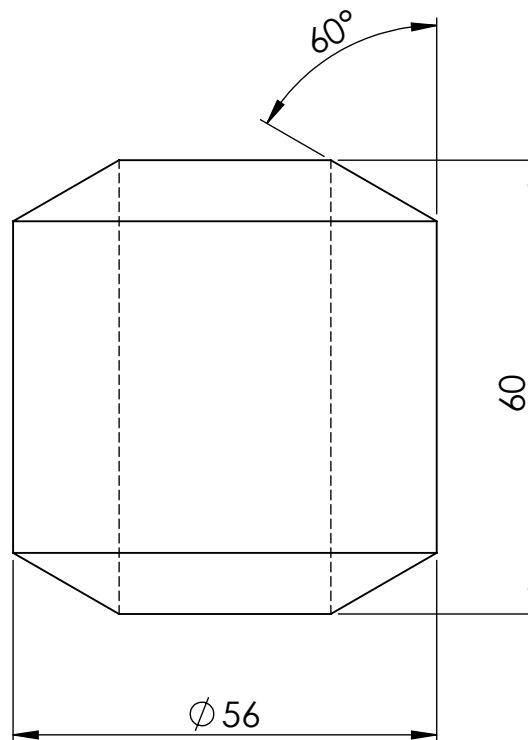


PRESEK A-A



Tolerancija slobodnih mera:				Klasa površinske hrapavosti:				Površinska zaštita:							
Materijal:								Termička obrada:							
EN10024S355															
		Veza:						Interna oznaka:				Masa (kg/kom.):		Razmera:	
		SM-V-00-00												1 : 2	
					Datum:	12-06-2020			Naziv:						
					Konst.	S.MARJANOVIC									
					Obradio	S.MARJANOVIC									
					Kontrol.										
					Odobrio										
					FIN Kragujevac			Oznaka:							
								SM-V-00-04						List: 5/11	
														L:	
St.i.		Izmena:		Datum:		Ime:		Izv. pod.:				Zamena za:			

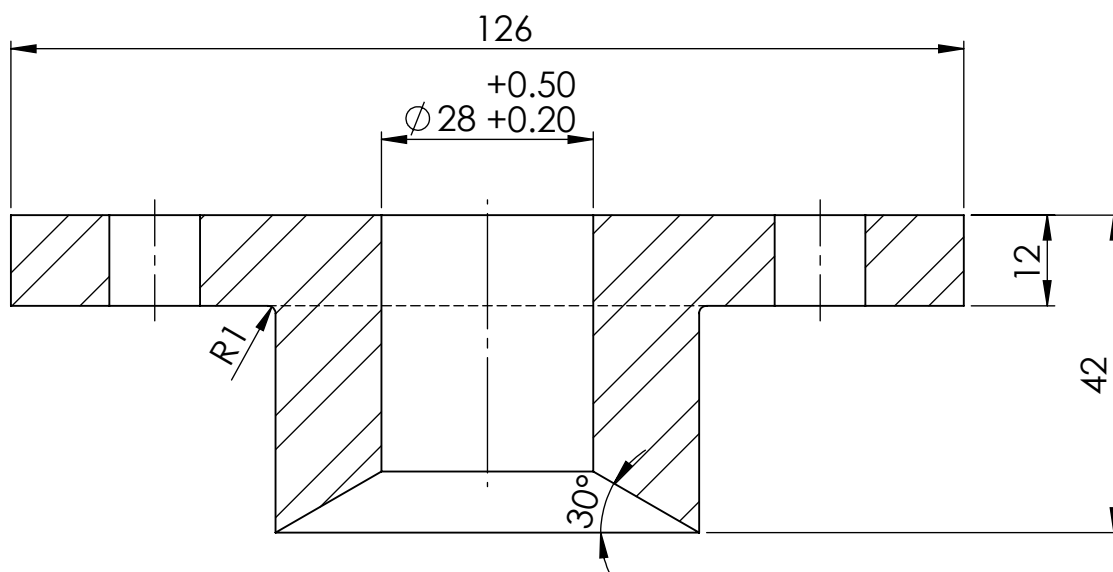
 Ra 3.2



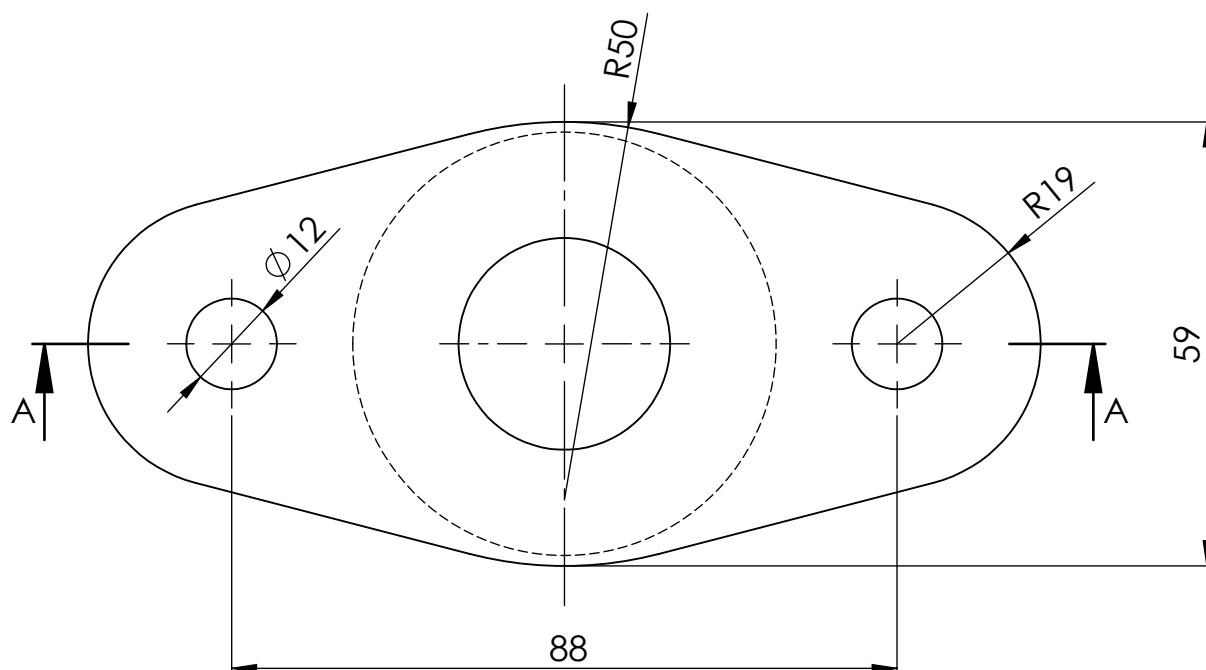
Tolerancija slobodnih mera:				Klasa površinske hrapavosti:				Površinska zaštita:											
Materijal:								EN10035 S355								Termička obrada:			
		Veza:		SM-V-00-00						Interna oznaka:		Masa (kg/kom.):		Razmera: 1:1					
				Datum:	12-06-2020				Naziv: <										

ZAPTIVKA

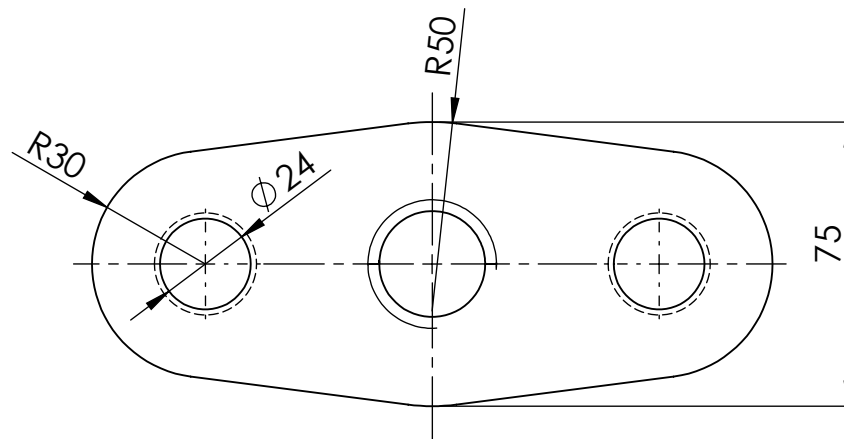
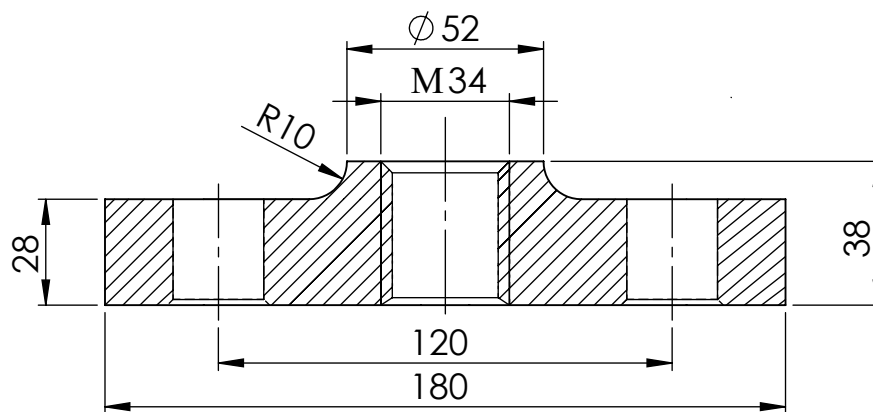
Ra 3.2



PRESEK A-A

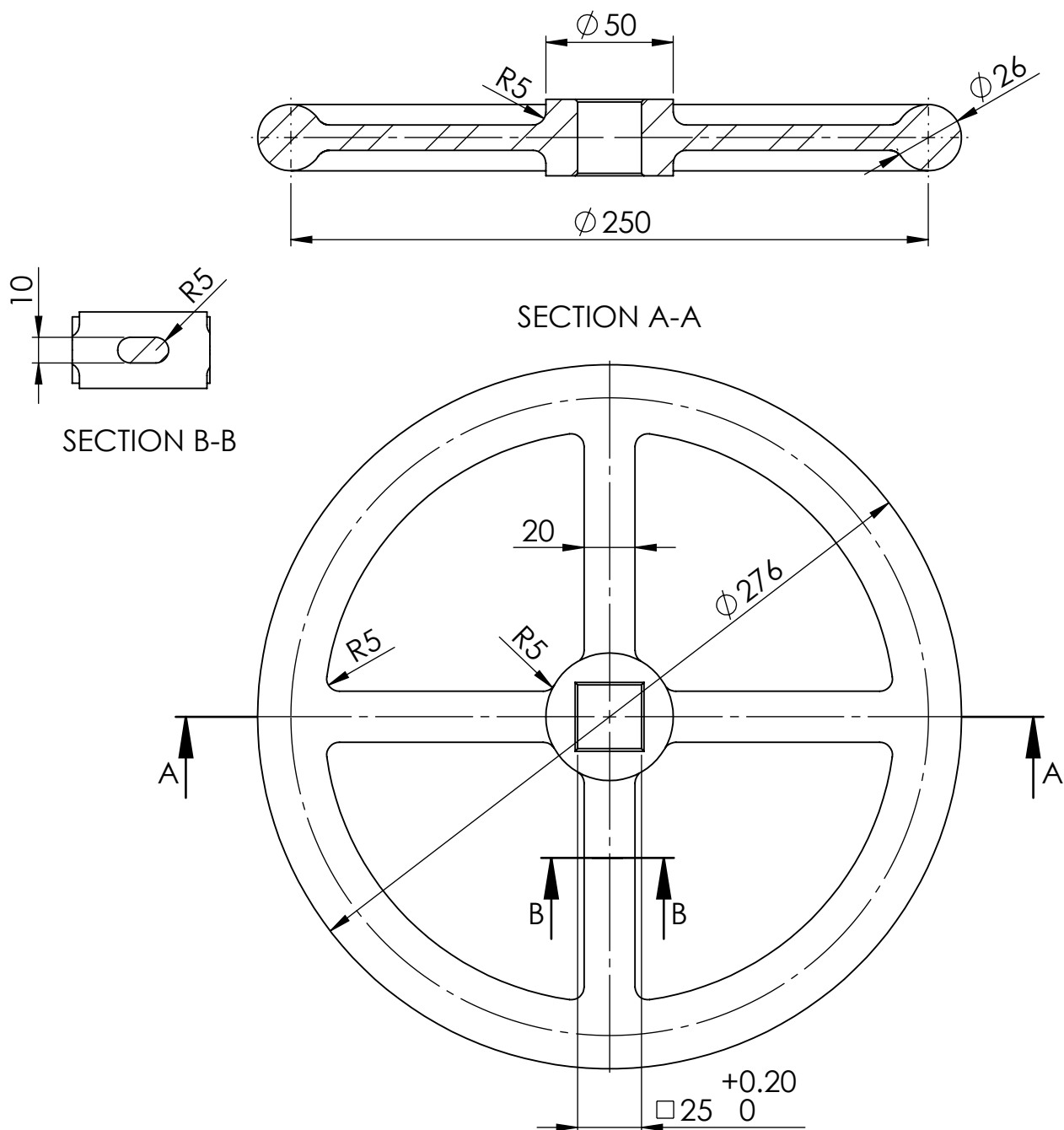


Tolerancija slobodnih mera:				Klasa površinske hrapavosti:				Površinska zaštita:							
Materijal:								Termička obrada:							
EN10024 S355															
		Veza:						Interna oznaka:				Masa (kg/kom.):		Razmera: 1:1	
					Datum:	12-06-2020			Naziv: VOĐICA						
					Konst.	S.MARJANOVIC									
					Obradio	S.MARJANOVIC									
					Kontrol.										
					Odobrio										
					FIN Kragujevac				Oznaka: SM-V-00-07						
									List: 7/11						
								L:							
St.i.	Izmena:			Datum:	Ime:	Izv. pod.:				Zamena za:					

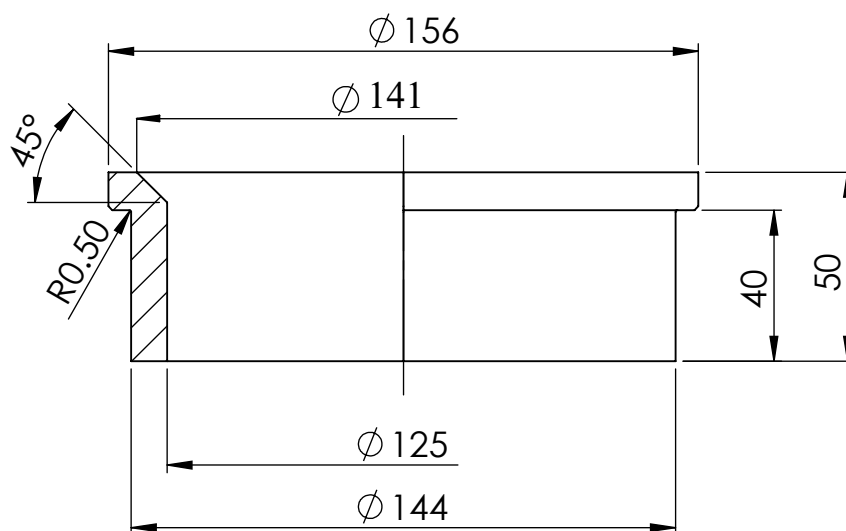


Tolerancija slobodnih mera:				Klasa površinske hrapavosti:				Površinska zaštita:										
Materijal: EN10024 S355								Termička obrada:										
		Veza: SM-V-00-00						Interna oznaka:		Masa (kg/kom.):		Razmera: 1:2						
				Datum:	12-06-2020			Naziv: MOST										
				Konst.	S.MARJANOVIC													
				Obradio	S.MARJANOVIC													
				Kontrol.														
				Odobrio														
				FIN Kragujevac					Oznaka: SM-V-00-08			List: 8/11						
												L:						
St.i.		Izmena:							Datum:		Ime:		Izv. pod.:		Zamena za:			

Ra 3.2

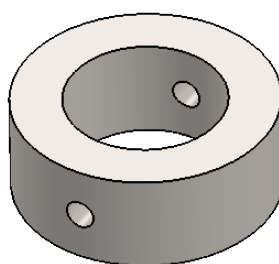
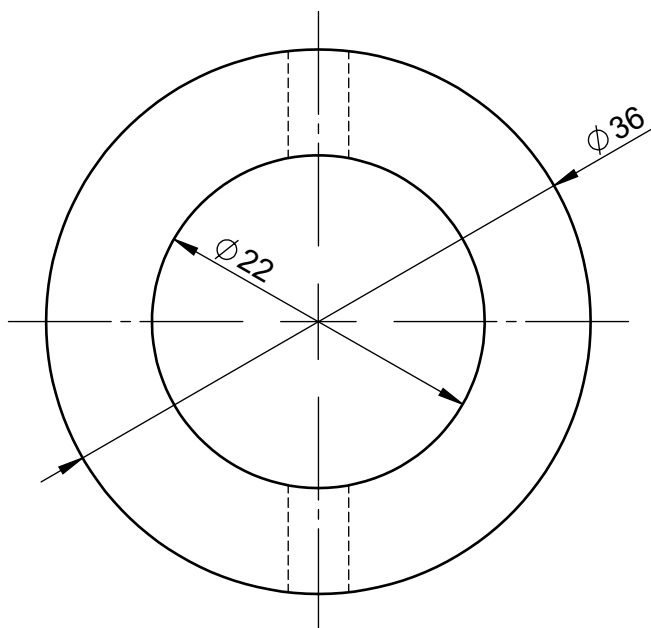
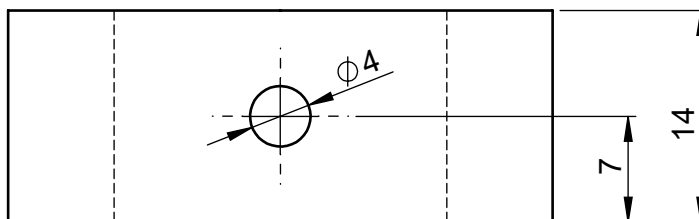


Tolerancija slobodnih mera:				Klasa površinske hrapavosti:				Površinska zaštita:					
Materijal: EN10024 S355								Termička obrada:					
		Veza: SM-V-00-00						Interna oznaka:		Masa (kg/kom.):		Razmera: 1:2	
				Datum:	12-06-2020			Naziv: TOČAK					
				Konst.	S.MARJANOVIC								
				Obradio	S.MARJANOVIC								
				Kontrol.									
				Odobrio									
				FIN Kragujevac				Oznaka: SM-V-00-10				List: 9/11	
												L:	
St.i.	Izmena:		Datum:					Ime:	Izv. pod.:				Zamena za:



Tolerancija slobodnih mera:				Klasa površinske hrapavosti:				Površinska zaštita:					
Materijal: EN10024 S355								Termička obrada:					
		Veza: SM-V-00-00						Interna oznaka:		Masa (kg/kom.):		Razmera: 1:2	
				Datum:	12-06-2020			Naziv: ZAPTIVNA ČAURA					
				Konst.	S.MARJANOVIC								
				Obradio	S.MARJANOVIC								
				Kontrol.									
				Odobrio									
				FIN Kragujevac				Oznaka: SM-V-00-11				List: 10/11	
												L:	
St.i.	Izmena:		Datum:	Ime:	Izv. pod.:				Zamena za:				

✓ Ra 3.2



Tolerancija slobodnih mera:			Klasa površinske hrapavosti:			Površinska zaštita:			
Materijal: EN10024 S355						Termička obrada:			
		Veza: SM-V-00-00				Interni oznaka:		Masa (kg/kom.):	Razmera: 2 : 1
				Datum:	12-06-2020		OSIGURAČ		
				Konst.	S.MARJANOVIC				
				Obradio	S.MARJANOVIC				
				Kontrol.					
				Odobrio					
				FIN Kragujevac			Oznaka: SM-V-00-05		List: 11/11
									L:
St.i.	Izmjena:	Datum:	Ime:	Izv. pod.:				Zamena za:	