

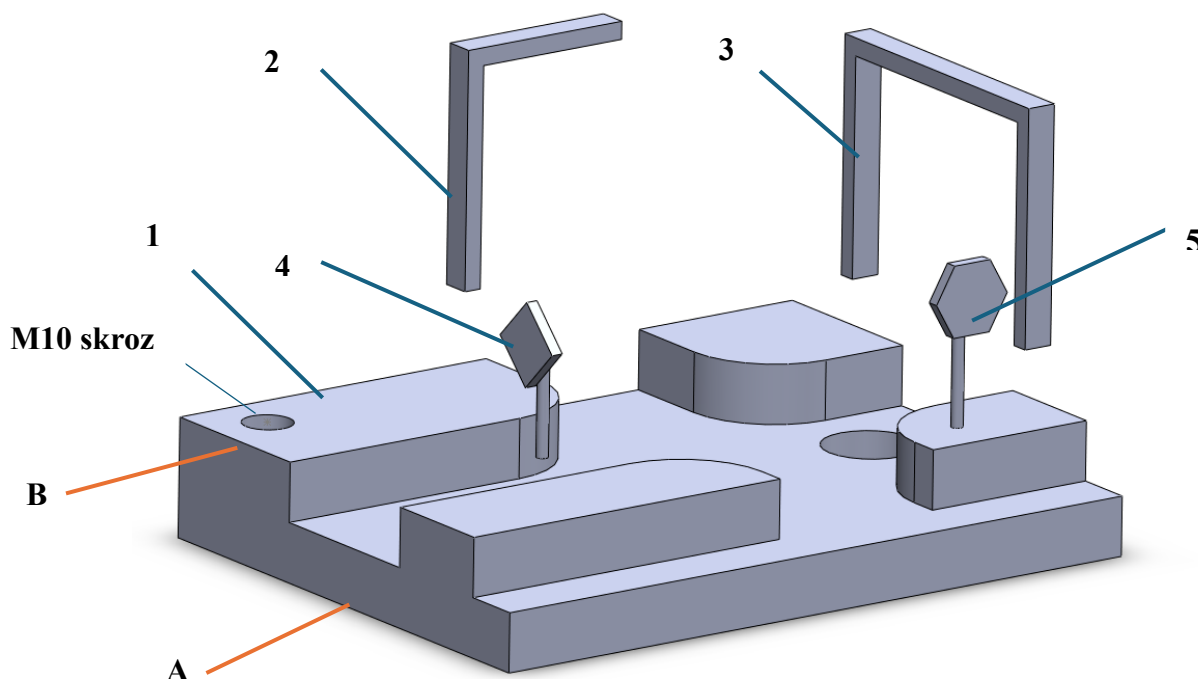
TEHNIČKO CRTANJE

4. Zadatak

Na formatu A3 u pogodnom standardnom merilu nacrtati olovkom u tri pravougla izgleda zadati podsklop zavarene konstrukcije, sa potrebnim presecima tako da je isti potpuno oblikovan, vrednosno i obradno definisan.

Postolje je sastavljeno od:

- Pozicije 1, horizontalna ploča (120x90), kom. 1, materijal S235JR,
- Pozicije 2, G profil (40x30), kom. 1, materijal S235JRG2,
- Pozicije 3, U profil (50x40), kom. 1, materijal S235JRG2,
- Pozicije 4, Element vertikalne signalizacije, kom. 1, oznake III-3, i
- Pozicije 5, Element vertikalne signalizacije, kom. 1, oznake II-2.



U koloni "broj crteža" zaglavlja treba upisati broj crteža prema decimalnoj klasifikaciji. Drugi podsklop pripada prvom sklopu mašine koja se u evidenciji proizvođača vodi pod oznakom MK, a druga je po veličini u svojoj seriji.

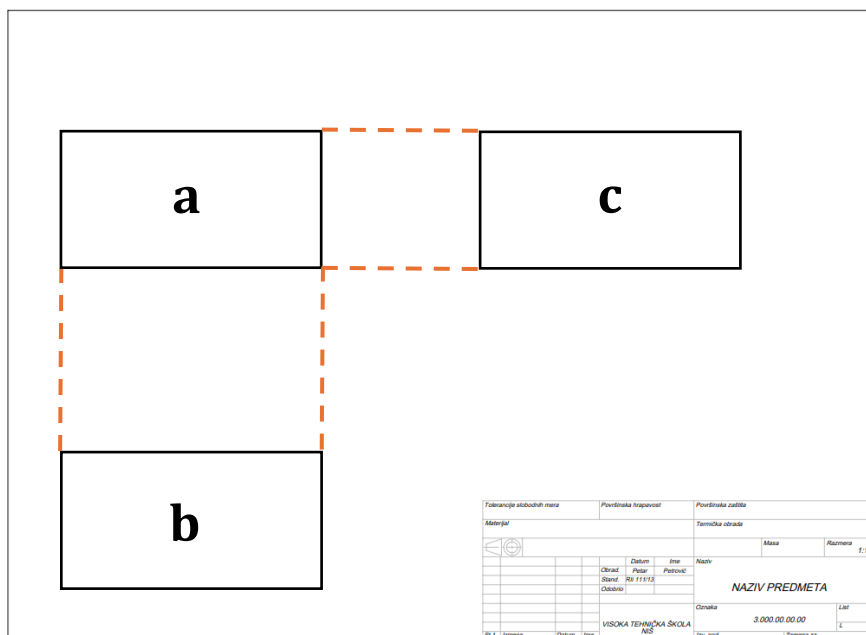
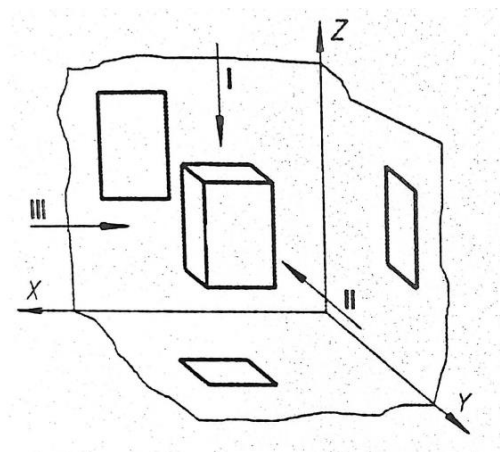
Površina označena sa B je kvaliteta hrapavosti N6 brušena.

Uslovi funkcije i montaže postolja zahtevaju veću tačnost oblika i položaja, pa je potrebno propisati tolerancije položaja i oblika. Tolerisane površine A i B su međusobno paralelne i moraju ležati između dve ravni međusobno paralelne razmaka $\pm 0,3 \text{ mm}$.

Rešenje:

Ortogonalno projektovanje mašinskog dela na tri međusobo upravne ravni se primenjuje u mašinskom tehničkom crtanju.

Mašinski deo je prikazan izgledima pojedinih njegovih stranica u prvoj, drugoj i trećoj projekcijskoj ravni.



Na formatu A3 papira tehničke dokumentacije dat je prikaz u tri pravougla izgleda,

- I) Pogled odozgo – „b“
- II) Pogled sa prednje strane – „a“
- III) Pogled sa leva u desno – „c“

Tolerancije odobriti mera

Materijal

Površinska pripravnost

Površinska zaštita

Masa

Razmera 1:1

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Sk. f

Izmena

Datum

Ime

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

Ime

Petrovic

Obrazac

Stan.

Odobrio

Datum

Petar

RI 11/13

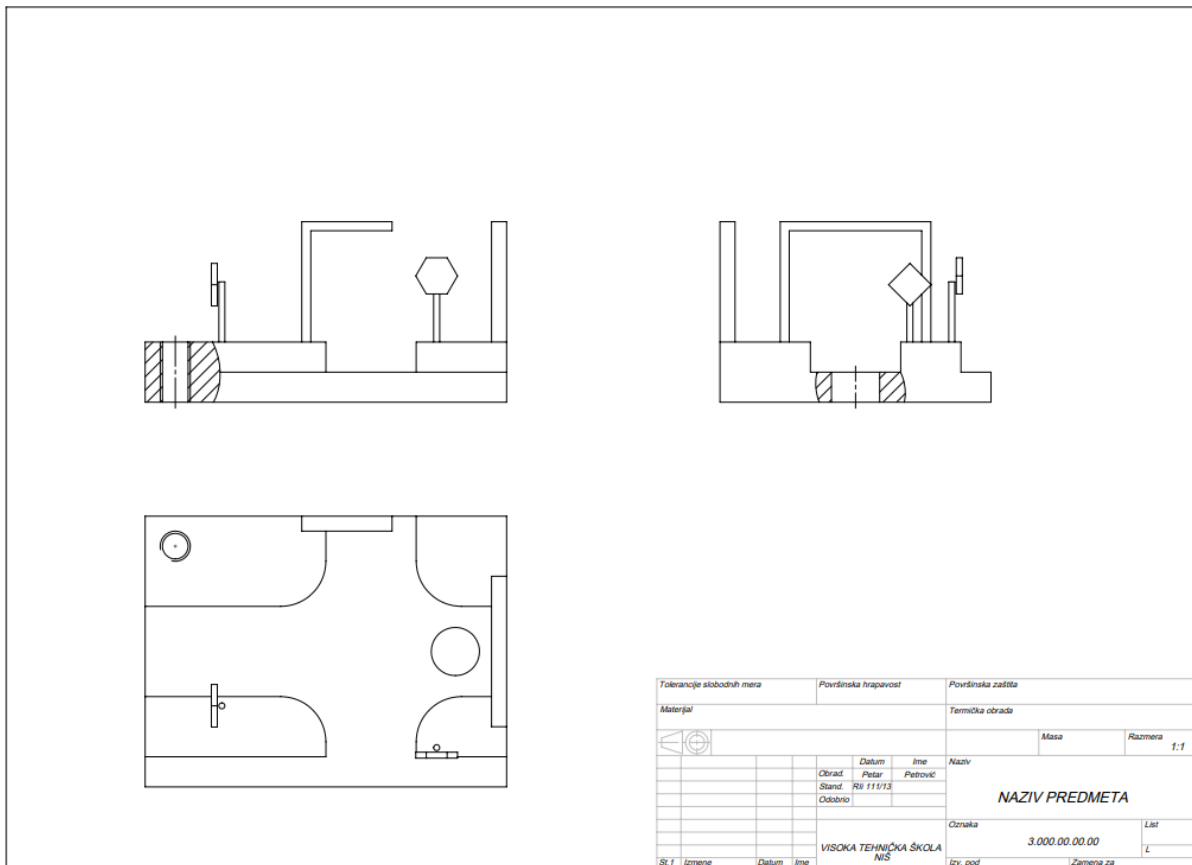
Presek:

Nevidljive ivice mašinskog dela se prikazuju isprekidanim linijama. Broj isprekidanih linija je veći ukoliko je mašinski deo sa većim brojem otvora i rupa. Crtanje nevidljivih ivica dolazi do izražaja naročito kod montažnih jedinica višeg i nižeg reda (sklopova i podsklopova) čime se crtanje usložava i dovodi do nepreglednosti izgleda.

U cilju potpunog i jasnog prikazivanja mašinskog dela tehničkim crtežom koriste se preseći. Pod presekom se podrazumeva zamišljen izgled mašinskog dela presečen sa jednom ili sa više ravni. Svi mašinski delovi sa otvorima i rupama prikazuje se u preseku. Oblik mašinskog dela zahteva upotrebu jedne ili više ravni za prikazivanje preseka. Razlikujemo: pun presek, polupresek, delimični presek i presek sa više ravni.

Kod ovog primera podsklop ima jednu osu simetrije, i iz tog razloga primenjuju se pun i delimičan presek.

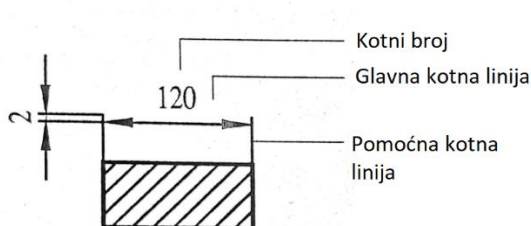
Zaklonjene ivice u izgledu ne treba crtati isprekidanim linijama. Na osnovu prve projekcije u kojoj se uvodi ravan preseka dobija se druga projekcija.



Kotiranje:

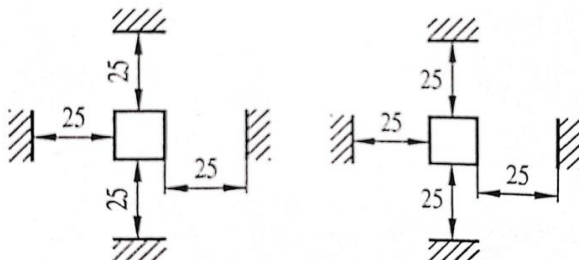
Da bi se mašinski deo izradio treba da se daju vrednosti oblika u izgledu. Postupak unošenja vrednosti zove se **kotiranje**.

Elementi kotiranja su kotna linija, pomoćna kotna linija i kotni broj. Pomoćne kotne linije se postavljaju u pravcu konture mašinskog dela. Glavna kotna linija se crta paralelno konturi i oslanja se strelicama na pomoćne linije.

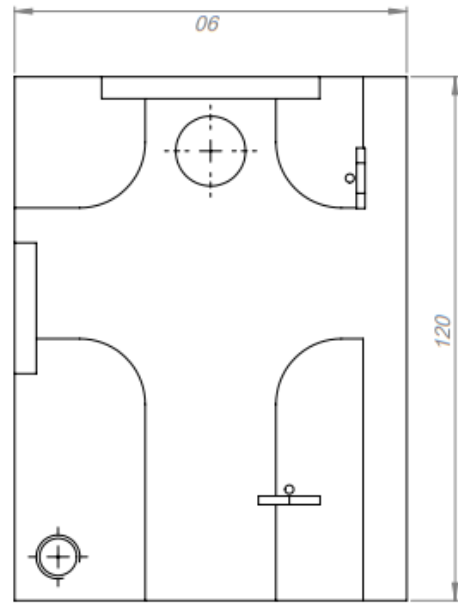
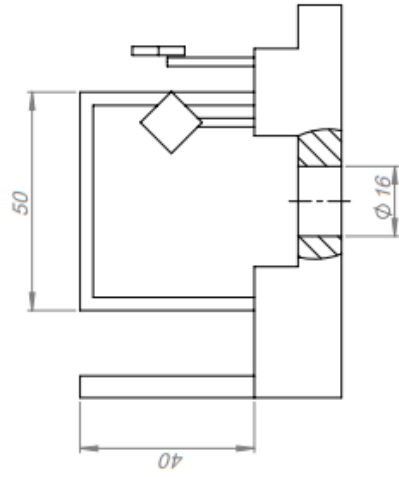
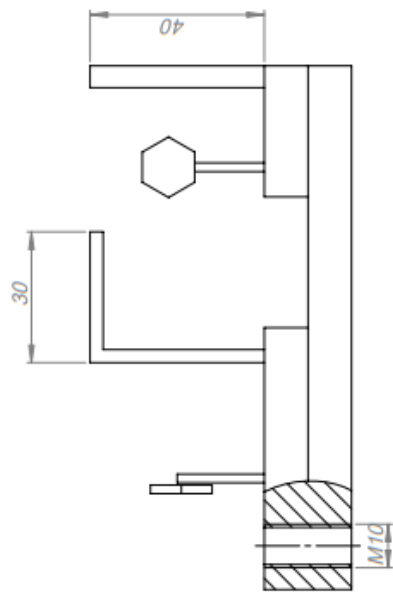


Pomoćna kotna linija ne bi trebalo da prelazi 2mm preko glavne kotne linije. Glavnu kotnu liniju treba nacrtati na 11mm od konture, a svaku narednu na 8mm od prethodne. **Ukrštanje (presek) kotnih linija treba izbegavati, gde je to moguće.**

Položaj kotnog broja u odnosu na glavnu kotnu liniju je uvek iznad kotne linije.



Crtež glavnog sklopa ili proizvoda treba da se nacrti sa posebnim izgledima, kako bi se sagledala i funkcija proizvoda. Treba da sadrži gabaritne mere, tehničke karakteristike, uputstvo za montažu, uslove eksploatacije i održavanje. Na sledećoj slici dat je prikaz pravilnog kotiranja podsklopa „POSTOLJE“. **Dimenzije pojedinačnih delova se ne kotiraju na sklopnom crtežu, već su one predmet posebnih radioničkih crteža.**

[illegible]

Tolerancije:

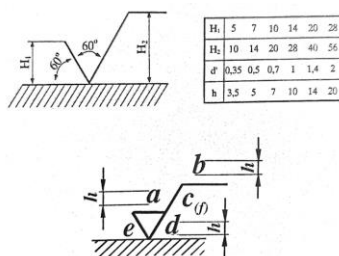
Dozvoljena odstupanja mera i oblika mašinskog dela nazivaju se tolerancije.

Tolerancije glatkosti površine

Hrapavost obuhvata mikrogeometrijske nepravilnosti površine nastale primenom postupka izrade mašinskog dela. Prema stepenu hrapavosti površine mašinskog dela ceni se kvalitet obrađene površine.

Klase površinske hrapavosti označene su oznakom N1 do N12. Manji broj odražava finiji kvalitet obrađene površine mašinskog dela.

Znak za kvalitet obrađene površine mašinskog dela sastoji se iz dva kraka pravih linija pod uglom od 60° , u obliku kukice, i broja koji označava određenu klasu hrapavosti, nazivne visine h.



a – vrednost hrapavosti R_a u $[\mu m]$ ili klasa hrapavosti N1 ÷ N12,

b – metod proizvodnje, postupka ili prevlake,

c – referentna dužina,

d – pravac prostiranja neravnina,

e – dodatak za mašinsku obradu,

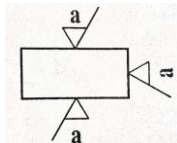
f – druge vrednosti hrapavosti.

- Znaci za označavanje kvaliteta površina i njihova značenja

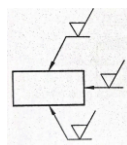
	Основни симбол се користи само онда када је његово значење објашњено допунским речима.
	Означава скидање материјала са површине обраде без ближих података.
	Означава површину на којој није дозвољено скидање материјала, на пример ако је спољашња површина у претходном поступку отпуштена.
	За уношење података графички симбол се продужава линијом.
	Код истих квалитета свих површина дела додаје се кружић.
	Задати квалитет површине се може остварити било којим поступком израде.
	Задати квалитет површине се остварује одговарајућим поступком израде скидањем материјала.
	Задати квалитет површине се остварује одговарајућим поступком израде без скидања материјала.
	Задати квалитет површине се остварује дефинисаним поступком израде на пример глодањем. Највећа површинска хrapавост $R_a=3,2 [\mu m]$.
	Основна линија у mm за мерење хrapавости, када није задато R_a и R_z .

Znak na tehničkim crtežima za kvalitet obrađenih površina

Znak za kvalitet obrađene površine i oznake u znaku za kvalitet treba da su orjentisane kao i vrednosti pri kotiranju.



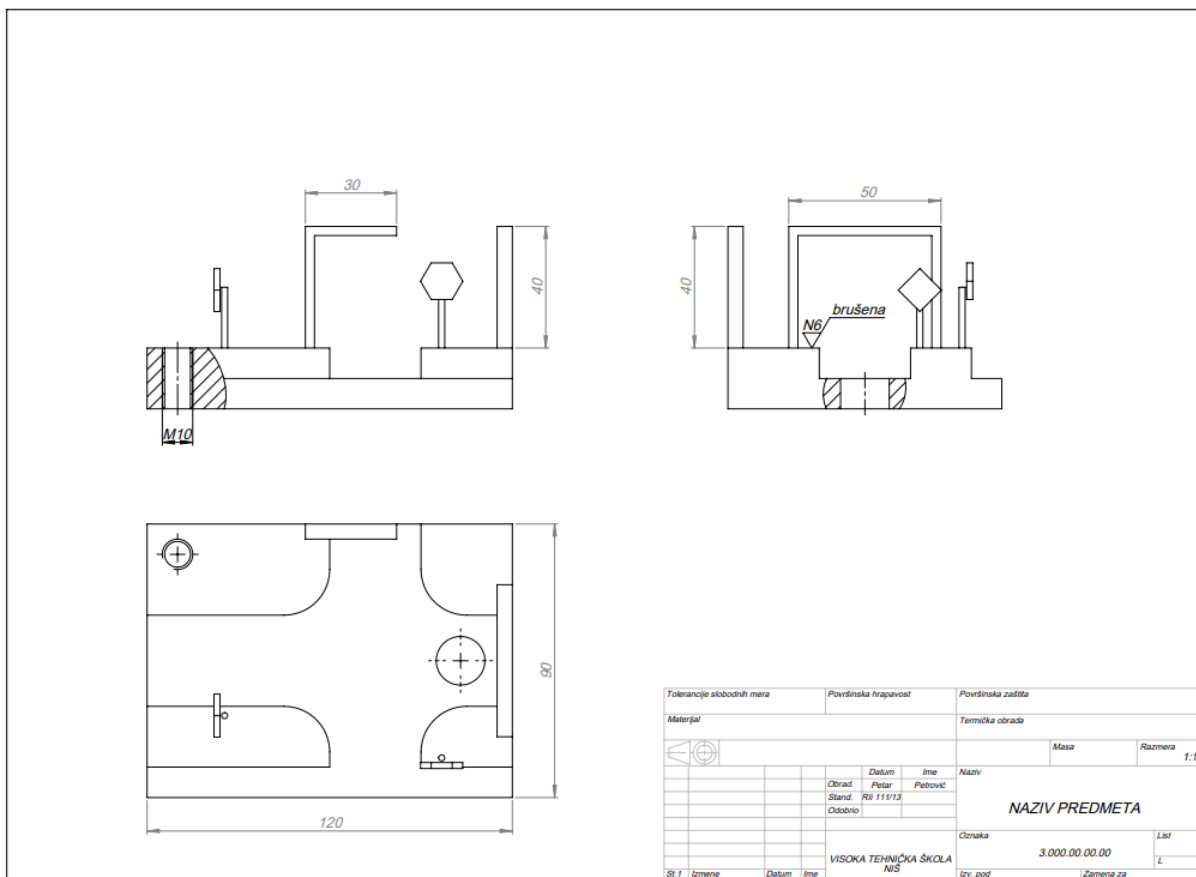
Ako se ovo pravilo ne ispuni, onda se simbol postavlja u bilo koji pravac bez dopunskih oznaka.



Znak može da se postavi i na pokaznu liniju koja se završava strelicom. Ako su sve površine mašinskog dela izrađene istog kvaliteta, u znaku se dodaje kružić.

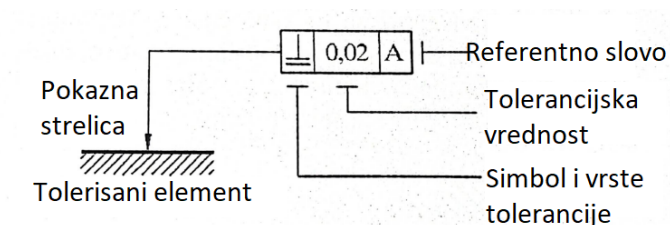


U zadatku površina označena sa A je kvaliteta hrapavosti N6 brušena. U tehničkoj dokumentaciji to izgleda kao na sledećoj slici.

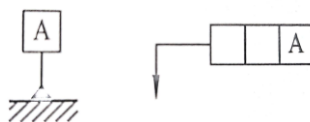


Tolerancije oblika i položaja

Osnovni oblik oznaka za toleranciju oblika i položaja sastoji se od okvira i pokazne linije koja se završava strelicom.



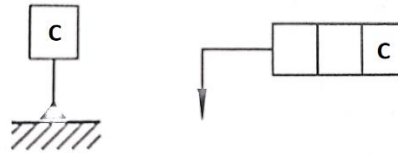
Pokazna strelica se postavlja na tolerisani element. Okvir može biti podeljen dva ili tri polja, u prvo polje okvira upisuje se simbol vrste tolerancije. U drugi deo polja upisuje se tolerancijska vrednost. Referentno slovo upisuje se u treće polje okvira. Znak za pokazni element sastoji se od okvira i referentnog trougla spojenih linijom. U okvir se upisuje referentno slovo, referentni trougao se postavlja na polazni element.



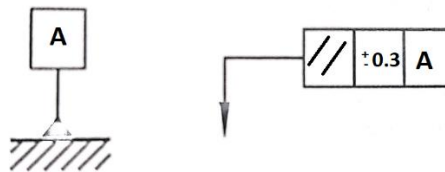
Vrste tolerancija i simboli

Vrsta tolerancije	Simbol
Pravost	—
Ravnost	▱
Kružnost	○
Cilindričnost	⌀
Oblik linije	⌒
Oblik površine	⌒
Paralelnost	//
Upravnost	⊥
Nagib (ugao nagiba)	∠
Lokacija	⊕
Simetričnost	≡
Koaksijalnost	⊙
Radijalno bacanje	↗
Aksijalno bacanje	↗

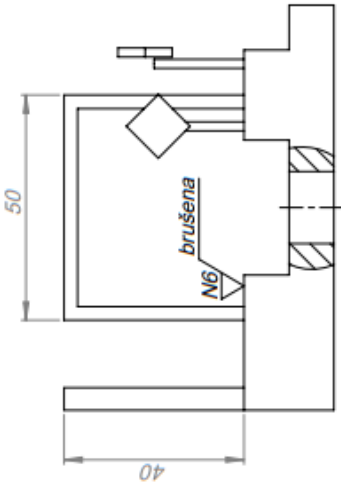
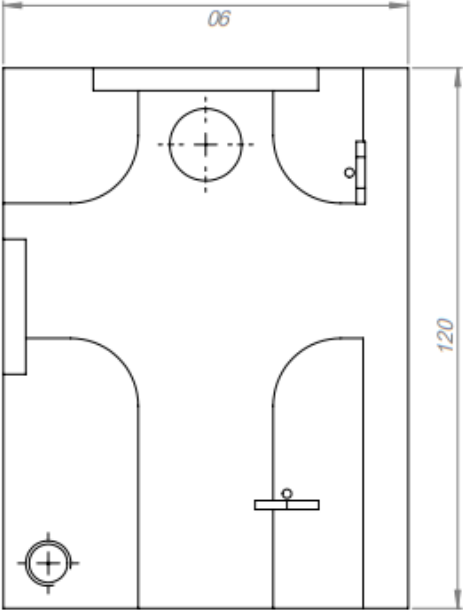
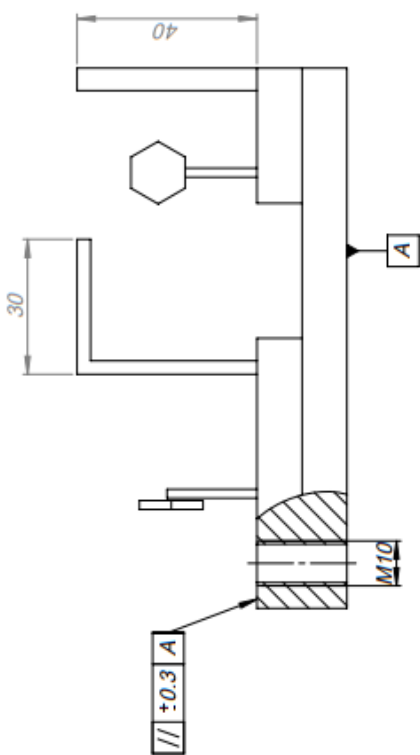
Zadatkom je dato da tolerisana osa pozicije (2) mora ležati unutar cilindra prečnika 0.1mm koja je upravna na referentnu površinu A.



Referentna površina je površina A i upisuje se u treće polje, dok je simbol za paralelnost $//$ koje se unosi u prvo polje, dok se u drugo unosi vrednost tolerancije $\pm 0.3\text{mm}$, na slici je dat prikaz tolerancije oblika i položaja.



Na slici je dat prikaz tehničkog crteža sa tolerancijom oblika i položaja



Tolerancije slobodnih mera		Površinska hrupavost		Površinska zaštita	
Materijal		Naziv		Terminski obrađi	
		Masa		Dimenzija 1:1	
		Naziv			
		Datum		Masa	
		Obrad. Stanz. Odborno		Naziv	
		Peter		Dimenzija	
		Ru 11/13		1:1	

Zavarivanje

Mašinski delovi spojeni tehnologijom zavarivanja pomoću šava čine zavarenu konstrukciju proizvoda. Redni brojevi za postupke zavarivanja prema EN 24063 (izbor):

1 - Zavarivanje svetlosnom luku,

101 – Zavarivanje u metalsvetlosnom luku,

111 – ručno zavarivanje u svetlosnom luku

112 – zavarivanje u svetlosnom luku pod dejstvom jake sile

113 – zavarivanje u metalsvetlosnom luku sa golom žičanom elektrodom,

13 – zavarivanje u zaštitnoj atmosferi,

131 – (MIG) zavarivanje u atmosferi inertnog gasa,

135 – (MAG) zavarivanje u atmosferi aktivnog gasa,

14 – zavarivanje u zaštitnoj atmosferi sa volframom,

141 – zavarivanje u inertnoj atmosferi sa volframom WIG

2 – elektrootporno zavarivanje,

21 – elektrootporno tačkasto zavarivanja,

22 – zavarivanje valjcima,

221 – preklopno zavarivanje valjcima,

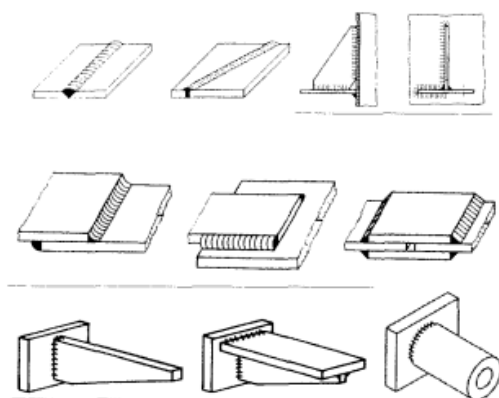
3 – gasno zavarivanje,

31 – gasno zavarivanje kiseonikplin,

311 – gasno zavarivanje kiseonik acetilen,

312 – gasno zavarivanje kiseonik propan.

Oblici zavarenih spojeva i njihovo pojednostavljeno prikazivanje:

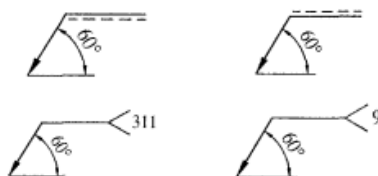


Simboličko označavanje zavarenog spoja

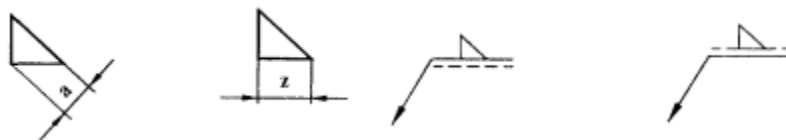
Dva mašinska dela spojena tehnologijom zavarivanja označavaju se simbolički prema EN22553. Oznaka se sastoji od pokazne linije koja se završava strelicom, referentnom punom linijom i isprekidanom linijom koja je paralelna referentnoj liniji. Isprekidana linija se crta iznad ili ispod referentne linije.



Pokazna linija se crta pod uglom od 60° . Strelica je usmerena na lice šava. Referentna linija se završava u obliku račve. U pravcu račve upisuje se redni broj postupka za zavarivanje prema EN 24063.



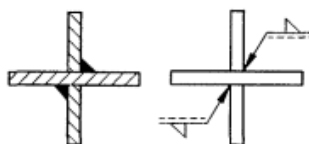
Spoj mašinskih delova ostvaren lemljenjem označava se na isti način kao i zavareni spoj. U pravcu račve upisuje se broj 9. Iznad referentne linije upisuje se oznaka vrste šava.



Debljina šava upisuje se ispred simbola vrste šava. Iza simbola vrste šava upisuje se dužina šava.



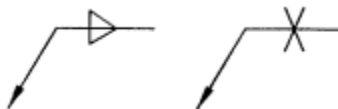
Oznaka vrste šava nacrtana iznad referentne linije pokazuje lice šava na strani strelice.



Oznaka vrste šava nacrtana je na isprekidanu liniju koja pokazuje da je spoj na suprotnoj strani.



Oznaka samo za simetrične šavove. Isprekidana linija se može izostaviti.

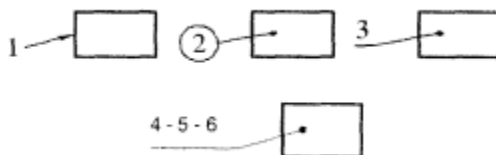


Tok šava po zavarenoj konturi. Oznaka sadrži još i krug na sastavu pokazne linije i refrentne linije.



Mašinski deo u sklopu ili proizvodu obeležava se pozicionim brojem. Pozicioni brojevi se nalaze po mogućstvu, izvan konture mašinskog dela. Pozicioni broj se povezuje sa mašinskim delom pokaznom linijom. Pokazna linija treba da bude, po mogućstvu što kraća, pokazne linije se ne smeju ukrštati, takođe se linija povezuje sa mašinskim delom strelicom ili tačkom. Pozicioni broj može biti postavljen pored linije, zaokružen krugom pored linije ili postavljen iznad ilomljene linije.

Visina pozicionog broja je dvostruko veća od visine kotnog broja. Pozicioni brojevi treba da budu raspoređeni vertikalno ili horizontalno i samo jednom unešeni bez obzira na broj izgleda kojima je mašinski sklop ili proizvod prikazan.



Pozicioni brojevi delova koji se sastoje iz više elementa nalaze se na istoj pokaznoj liniji.

Osnovno zaglavlje

Tehnički crtež mora da sadrži zaglavlje. Zaglavlje je uokvireno mesto na crtežu, koje služi za upisivanje podataka potrebnih za identifikaciju, klasifikaciju i korišćenje tehničkog crteža. Zaglavlje se sastoji od osnovnog zaglavlja, i po potrebi, dodatnih polja. Osnovno zaglavlje služi za unošenje podataka. Razlikujemo osnovna zaglavlja, zaglavlja za crteže, zaglavlja za šeme i zaglavlje sa sastavnicom.

187.2									
18.2			44.2				88.4		
Tolerancije slobodnih mera			Površinska hrapavost				Površinska zaštita		
Materijal			Termička obrada						
							Masa		Razmera
			Naziv:				28.6		28.6
			Datum						
			Obrad.						
			Stand.						
			Odobrio						
			15.6				18.2		
			Oznaka:						List
									L
St.1			Izmene	Datum	Ime	Izv. pod.		Zamena za	
7.8			26	13	7.8	44.2		44.2	

Na osnovu podataka iz zadatka moguće je popuniti zaglavlje tehničkog crteža. Na primer, razmera je u ovom slučaju 1:1, dok se u polje "Obrad." unosi ime i prezime studenta. Broj lista je 1. U polju "Naziv" navodi se ime mašinskog dela – „Podsklop“, dok se u polje "Oznaka" unosi oznaka tehničkog crteža.

Sastavnica

Zaglavlje sa sastavnicom koristi se za tehničke crteže proizvoda sastavljenih iz većeg broja delova. Svaki deo je obeležen pozicionim brojem.

10.4		13		10.4		49.4				67.6				36.4	
2															
1															
Poz.		Kol.	Ime		Naziv				Standard-izabrane karakteristike				Primerba		
										Masa		Razmera			
						Datum				Naziv:					
						Obrad.									
						Stand.									
						Odobrio									
										Oznaka					
										List					
										L					
St.1		Izmene	Datum		Ime		Izv. pod.				Zamena za				

Sastavnica je deo zaglavlja kod tehničkog crteža koji prikazuje proizvod, sklop ili podsklop, koji je sastavljen od većeg broja pozicija. Ukoliko je broj pozicija koji ulaze u sastav

proizvoda, sklopa ili podsklopa dosta veliki, onda se popis ovih pozicija unosi u sastavnicu koja se crta odvojeno od zaglavlja i ispunjava se odozgo na dole.

	10,4	13	7,8	49,4	67,6	36,4
	Poz	Kol.	J.m.	Naziv	Standard-izabrane karakteristike	Princoba
1				90 90		
2				90 90		
3						

Označavanje (brojevi) tehničkog crteža

Tehnički crtež mora da ima broj crteža da bi se razlikovao kojem proizvodu mašinski deo pripada i koje ga je preduzeće izgradilo. Označavanje tehničkog crteža pojednostavljuje rukovanje sa tehničkom dokumentacijom u procesu realizovanja proizvodnje.

Broj tehničkog crteža je sastavljen od brojeva ili je kombinacija slova i brojeva. Broj tehničkog crteža sadrži oznaku formata izraženu brojem, oznaku tipa i veličine mašine, broja sklopa, broja podsklopa i broja detalja (pozicije), međusobno odvojenih tačkom.

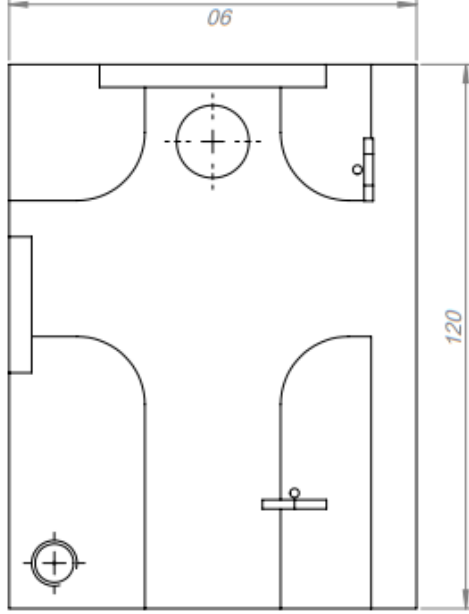
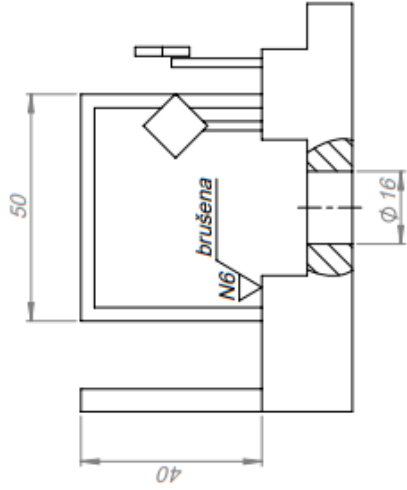
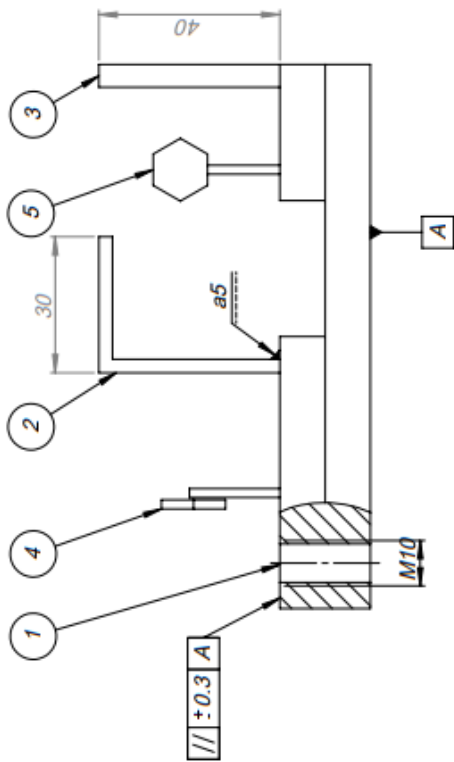
Za označavanje tehničkog crteža može da se upotrebi manji broj slovnih i brojčanih simbola primenom decimalne klasifikacije.

4.	742.	02	.01	.06
FORMAT CRTEŽA	MAŠINA	VELIČINA	SKLOP	PODSKLOP
4	MT.2	.S2	.P1	.6

Zadatkom je dato da u koloni "broj crteža" zaglavlja treba upisati broj crteža prema decimalnoj klasifikaciji. Drugi podsklop pripada prvom sklopu mašine koja se u evidenciji proizvođača vodi pod oznakom MK, a druga je po veličini u svojoj seriji.

U polju oznaka je potrebno uneti broj **3.MK.2.01.02.00**.

Na sledećoj slici je dat prikaz popunjenog zaglavlja i sastavnice.



5	1	Element vertikalne signalizacije	II-2	
4	1	Element vertikalne signalizacije	III-3	
3	1	U profil	S235JRG2	
2	1	G profil	S235JRG2	
1	1	Horizontalna ploča	S235JR	
Poz.	Kol.	Jm.	Naziv	Standardizirane karakteristike
SI 1	Izmene			Prinosna
				Masa
				Razmera
				1:1
				Naziv
				Petrović
				Rli 111/13
				Stand.
				Odobio
				Datum
				Obrad
				Petar
				ATVSS ODSEK NIŠ
				Oznaka
				3.MK.2.01.02.00
				Lst 1
				L
				Zamena za