

# *Projektovanje pomoću računara*

## Predmetni nastavnici:



dr Nenad T. Pavlović, vanr.prof.



dr Miloš Milošević, doc.



# *Projektovanje pomoću računara*

Vežbe:



Dragan Jovanović, asist.



mr Slobodan Jovanović, asist.



# ***Projektovanje pomoću računara***

**Način polaganja dela  
ispita:**

- **Preko kolokvijuma**
  - *Modeliranje trodimenzionalnih modela mašinskih delova u Solid Works-u, Projekcije mašinskih delova u Solid Works-u, Preseci mašinskih delova u Solid Works-u, Dimenzionisanje u Solid Works-u (krajem semestra)*
- **Preko ispita u ispitnim rokovima februar, april, jun .... 2012**



## ***Kolokvijumski zadatak***

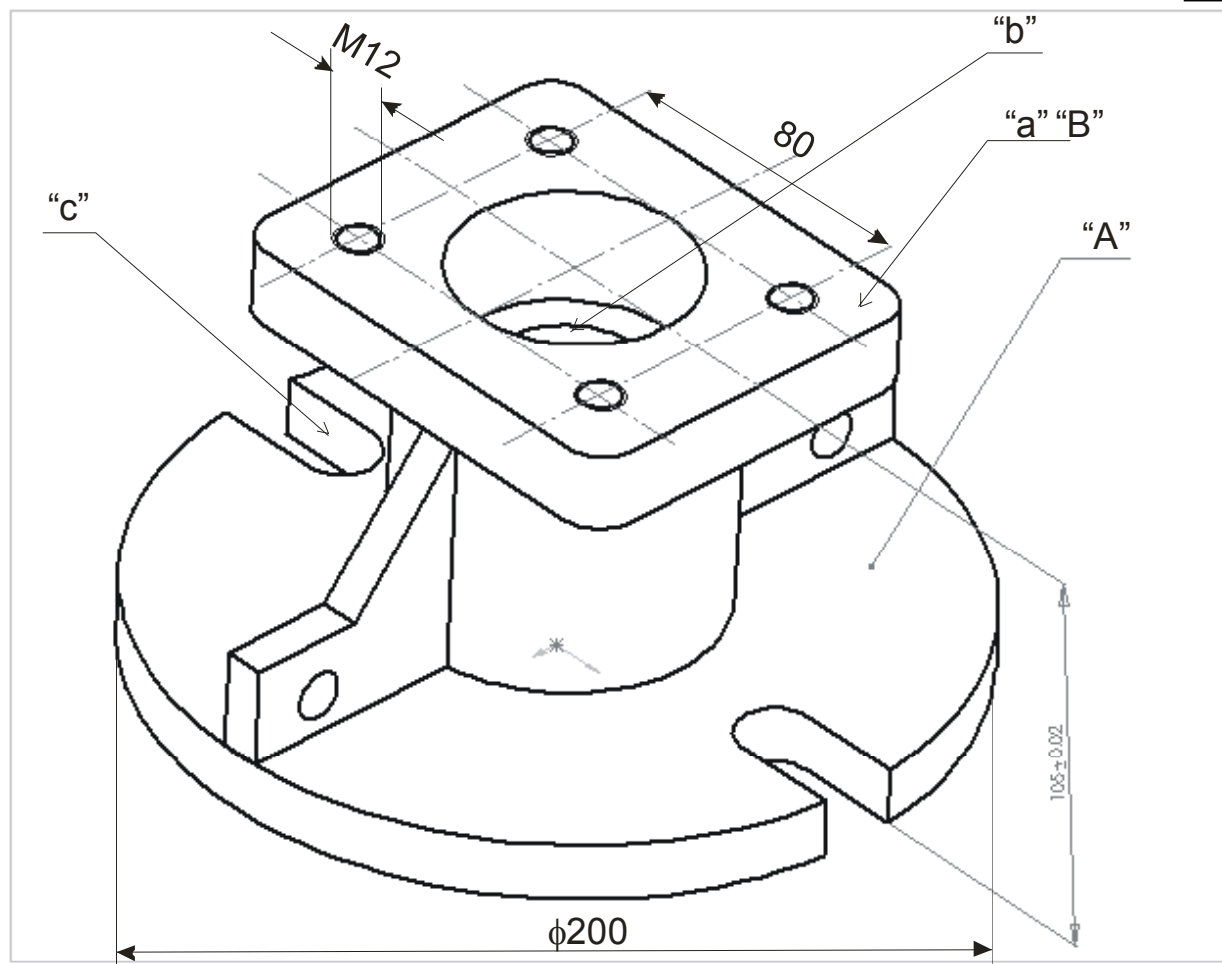
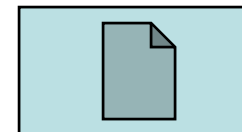
Na formatu A3 sa zaglavljem Mašinskog fakulteta (masfak\_A3.slddrt) u pogodno izabranom *standardnom merilu* u programu SolidWorks 2012 nacrtati u tri pravougla izgleda zadati simetrični mašinski element sa potrebnim presecima, tako da je isti potpuno oblikovno i vrednosno definisan, držeći se datih gabaritnih mera.

Mašinski deo "NOSAČ" pripada tridesetom sklopu mašine, koja se u evidenciji proizvođača vodi pod brojem 24 i treća je po veličini u svojoj vrsti a deo je dvanaesti u četvrtom podsklopu.

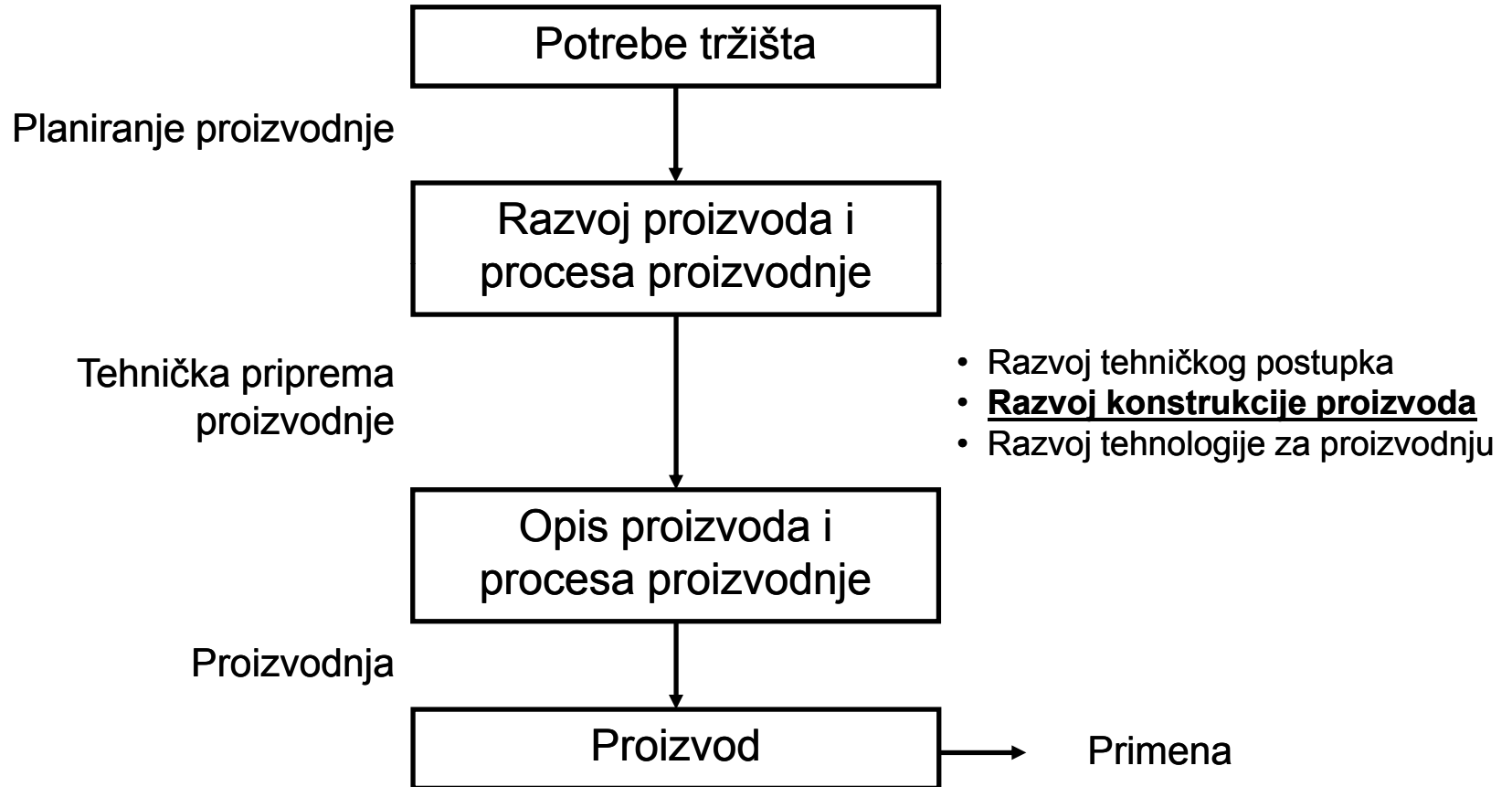
Broj crteža dati prema decimalnoj klasifikaciji. Mere koje nisu zadate uzeti srazmerno prema skici.



# Kolokvijumski zadatak



# Realizacija tehničkog proizvoda

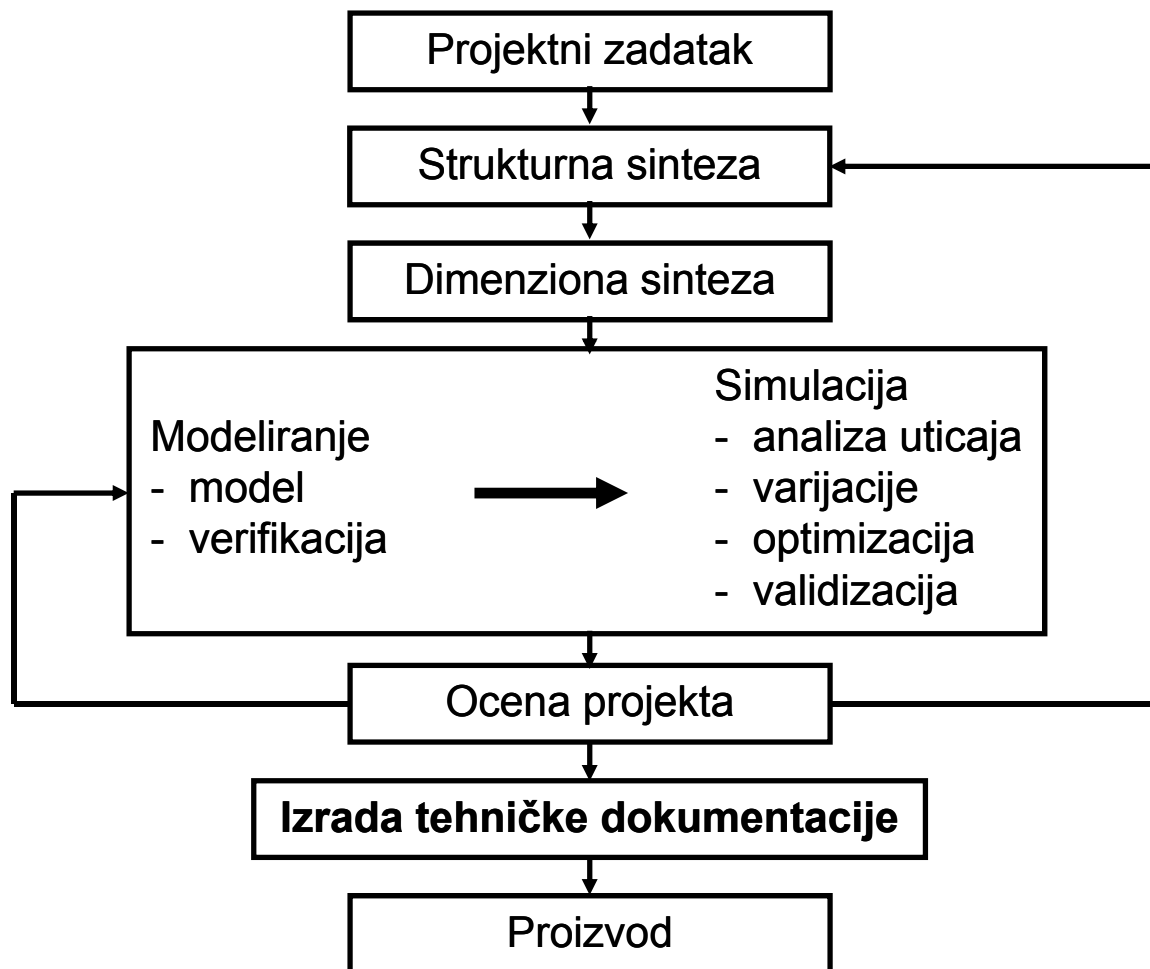


## ***Razvoj konstrukcije proizvoda***

- *Postavljanje zadatka*
- *Preciziranje zadatka*
- *Opis ukupne funkcije sistema*
- *Određivanje principa rada*
- *Određivanje funkcionalne strukture*
- *Izbor tehničkog principa*
- *Izrada sklopnog crteža*
- *Izrada konstrukcije (tehničke) dokumentacije*

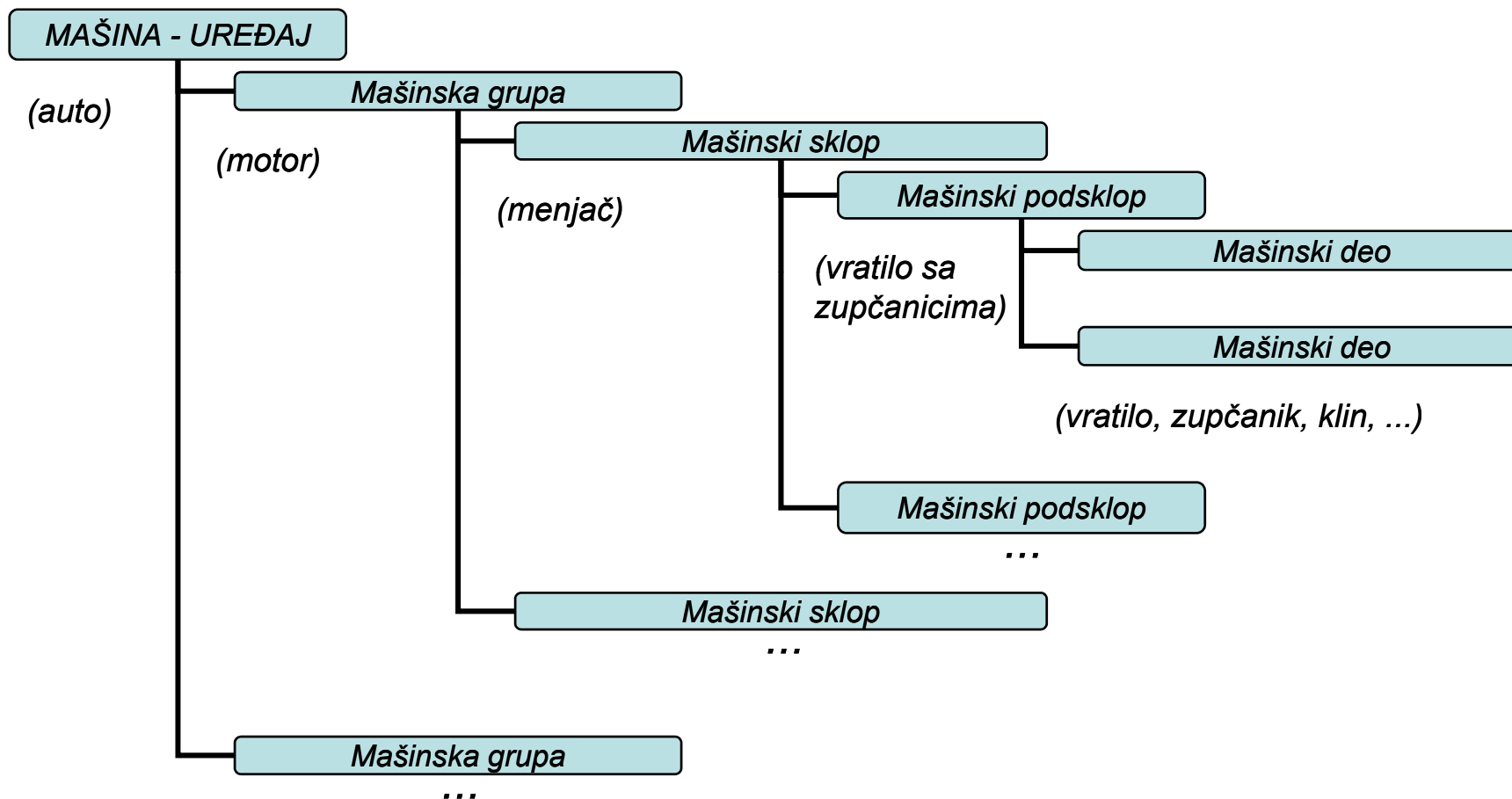


## Faze nastajanja proizvoda





# Mašina kao funkcionalna celina



## ***Zadatak inženjerske grafike***

- *Zadatak inženjerske grafike je da se kroz crtež ili skup crteža u potpunosti jednoznačno definišu oblik, funkcija, dimenzije, obrade, kvaliteti, materijal i druge karakteristike mašinskih delova i sklopova*
- *Inženjerska grafika predstavlja internacionalni jezik komunikacije tehničkih lica u oblasti mašinstva*



## ***Standardi***

- ***Standardizacija predstavlja proces stvaranja propisa u vidu sporazuma svih zainteresovanih strana, tj. predstavlja tipizaciju proizvoda po vrsti i veličini***
- ***Broj vrsta i veličina jednog proizvoda treba da bude što manji, ali istovremeno optimalan tako da zadovoljava oblast primene proizvoda***
- ***Smanjenje broja vrsta i veličina proizvoda vodi ka većem obimu, a time i manjim troškovima proizvodnje***
- ***Proizvodi tipizirani po vrsti i veličini zovu se standardni proizvodi, a propisi koji ove proizvode definišu su standardi***



## Standardi

- *U postupku izrade standarda učestvuju predstavnici svih zainteresovanih strana: državnih organa, naučnih i stručnih institucija, proizvođača, trgovaca, logističara, potrošača, ...*
- *Pored oblika, dimenzija, materijala, kvaliteta i ostalih osobina proizvoda, standardima se takođe propisuje način označavanja, izgled tehničke dokumentacije, pakovanje, transport, ...*
- *Standardi mogu biti:*
  - *internacionalni (npr. ISO standardi)*
  - *nacionalni (npr. nemački DIN standardi)*
  - *interni (npr. fabrički standardi)*



## Standardi

- *Standardi propisani od strane Instituta za standardizaciju Srbije nose oznaku SRPS (srpski standardi)*
- *SRPS standardi imaju važnost zakonskog akta, tj. moraju se poštovati od strane svih proizvođača*
- *SRPS standardi su redovno usaglašavaju sa ISO standardima, propisanim od strane Međunarodne organizacije za standardizaciju*

Standardi iz grupe “CRTEŽI U MAŠINSTVU”

**SRPS M.A0.XXX**

*nacionalni standard    grana (A-Z)    grupa (A-Z)    podgrupa (0-9)    broj standarda*



## ***Formati (SRPS.A.A0.104)***

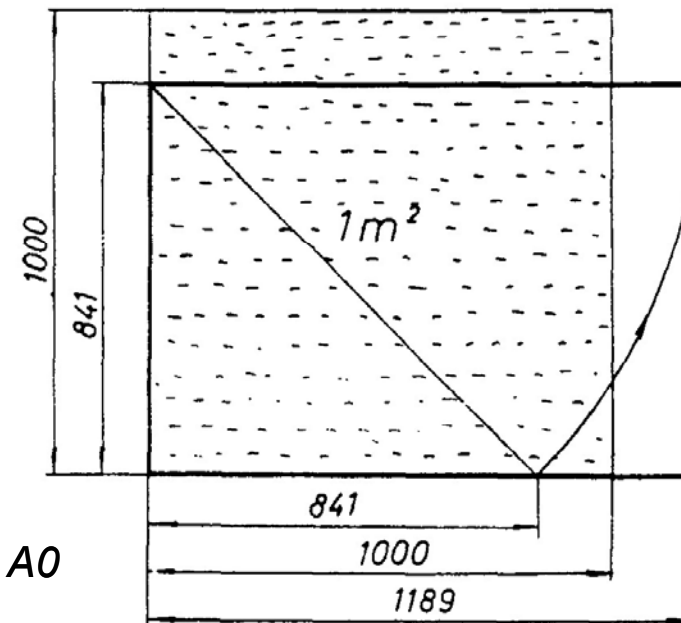
- *Mašinski delovi i sklopovi crtaju se na papirima propisanih dimenzija, koji se nazivaju formati*
- *Uvođenjem formata postiže se:*
  - *manja potrošnja papira*
  - *jednostavnija i jeftinija proizvodnja papira*
  - *lakše odlaganje i čuvanje crteža*
  - *bolja preglednost pri korišćenju crteža*



## Formati (SRPS.A.A0.104)

Osnovni format je A0

- pravougaonik površine:  $1 \text{ m}^2$
- odnos dužina stranica:  $1 : 1,41$

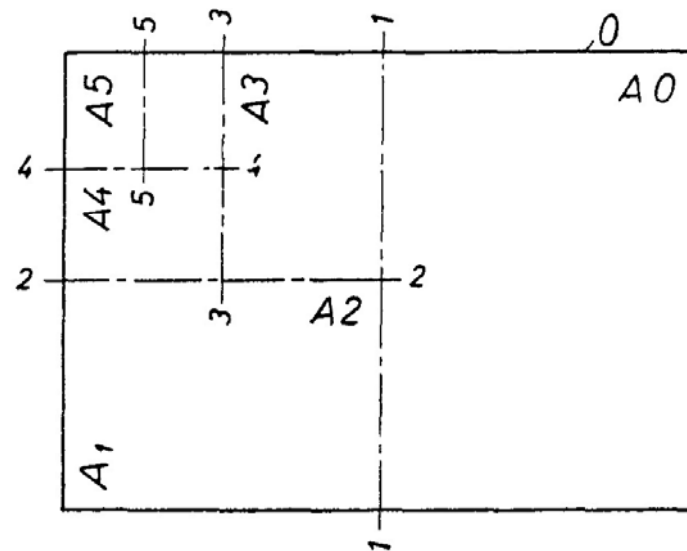


Konstrukcija formata A0

## Formati (SRPS.A.A0.104)

Polovljenjem duže stranice formata uz nepromenjenu kraću stranicu formata dobijaju se manji formati. Odnos dužina stranica kod svih formata je 1 : 1,41

Format	Dimenzije
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297
A5	148 x 210







## Zaglavlje (SRPS.M.A0.040)

- *Zaglavlje predstavlja uokvireni deo crteža koji služi za upisivanje podataka potrebnih za označavanje, razvrstavanje i upotrebu crteža*
- *Mesto zaglavlja je u donjem desnom uglu crteža*

	<i>Datum</i>	<i>Prezime</i>	<i>Potpis</i>	<b>MAŠINSKI FAKULTET UNIVERZITETA U NIŠU</b>
<i>Crtao</i>				
<i>Konstruisao</i>				
<i>Uskl. sa JUS</i>				
<i>Overio</i>				
<i>Merilo</i>				



## Sastavnica (SRPS.M.A0.041)

- *Sastavnica predstavlja spisak svih standardnih i nestandardnih delova kao i materijala potrebnih za realizaciju mašinskog sklopa*
- *Mesto sastavnice je iznad zaglavolja sklopnog crteža*

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

## ***Razmera (SRPS.A.A0.106)***

- *Po potrebi, predmet na crtežu može biti prikazan u stvarnoj veličini, umanjen ili uvećan*
- *Razmera predstavlja odnos istih veličina na crtežu i na predmetu*
- *Izbor razmere zavisi od veličine predmeta i njegove složenosti*
- *Nezavisno od izabrane razmere, na crtežima se prilikom kotiranja upisuju isključivo stvarne veličine predmeta*



## Razmera (SRPS.A.A0.106)

<i>Razmere za uvećanje</i>	<i>2 : 1</i>	<i>5 : 1</i>	<i>10 : 1</i>
<i>Stvarna veličina</i>	<i>1 : 1</i>		
<i>Razmere za umanjeње</i>	<i>1 : 2</i>	<i>1 : 5</i>	<i>1 : 10</i>
	<i>1 : 20</i>	<i>1 : 50</i>	<i>1 : 100</i>
	<i>1 : 200</i>	<i>1 : 500</i>	<i>1 : 1000</i>

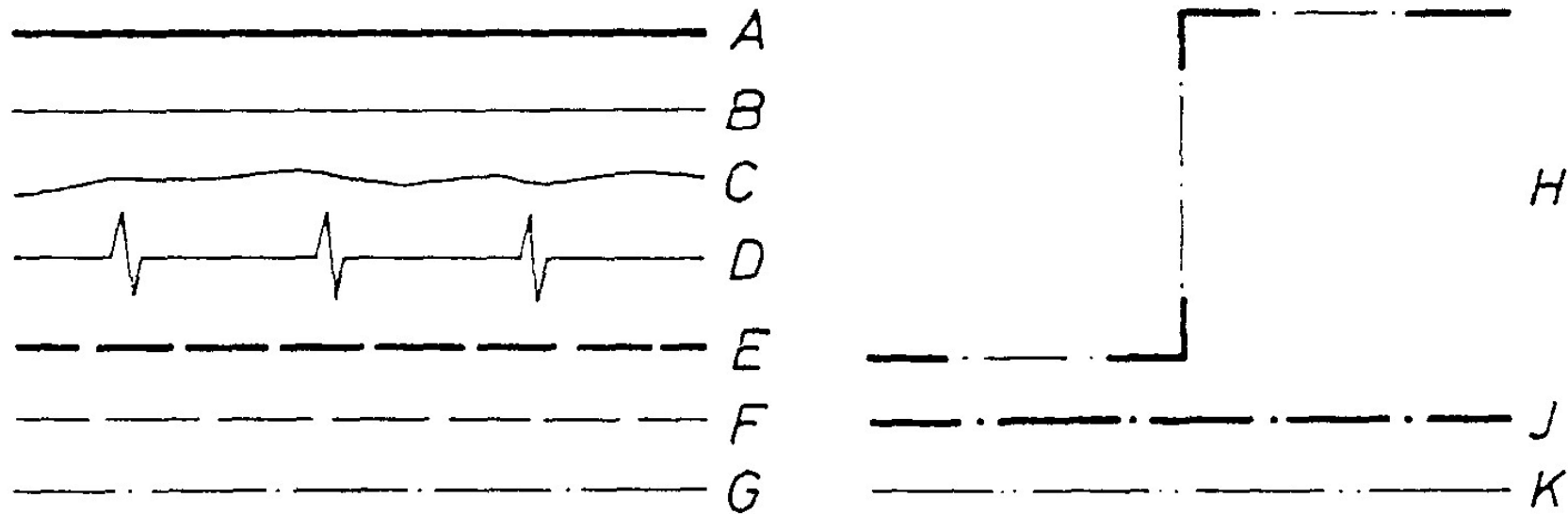


## ***Razmera (SRPS.A.A0.106)***

- *Složeni detalji predmeta se mogu posebno prikazati na istom crtežu u uvećanoj razmeri*
- *U zaglavlje se velikim brojevima upisuje glavna razmera, dok se uvećana razmera upisuje malim brojevima pored izgleda detalja (npr. M 5:1 ili 5:1)*

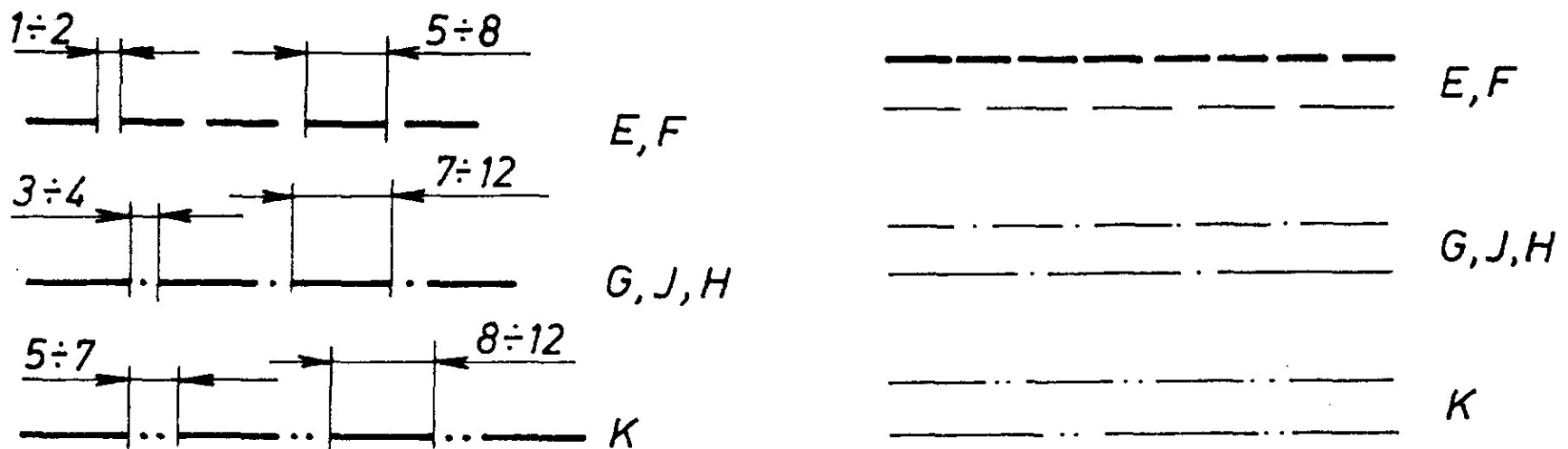


## Vrste linija (SRPS.A.A0.110)



## Vrste linija (SRPS.A.A0.110)

- Standardne debljine linija: 0,18 0,25 0,35 0,5 0,7 1 1,4 2 mm
- Odnos debljina debelih i tankih linija: min. 2 : 1





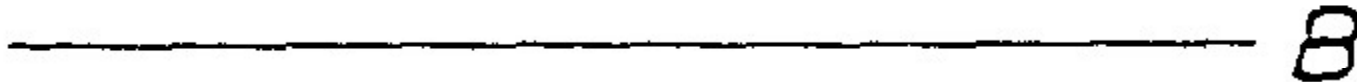
## ***Vrste linija (SRPS.A.A0.110)***

***A (puna debela) – crtanje kontura i nezaklonjenih ivica***



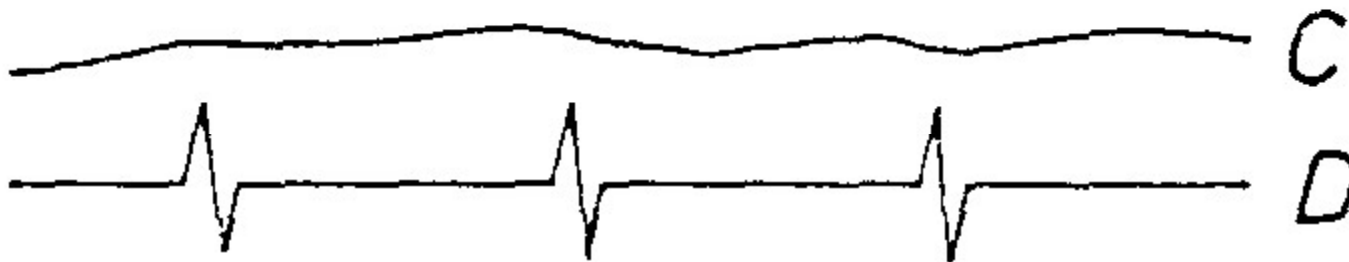
## ***Vrste linija (SRPS.A.A0.110)***

***B (puna tanka)*** – *crtanje linija zamišljenog prodora, kotnih i pomoćnih kotnih linija, pokaznih linija, linija šrafure, kontura poprečnih preseka i kratkih osnih linija*



## ***Vrste linija (SRPS.A.A0.110)***

***C/D (puna tanka slobodoručna/cik-cak) – ograničavanje preseka, crtanje prekida i skraćenja izgleda***



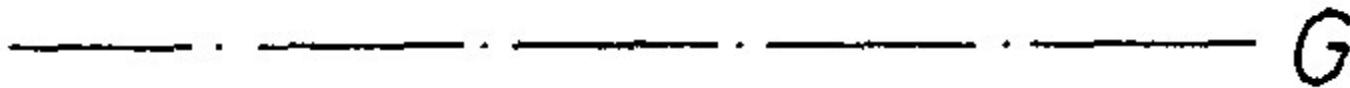
## ***Vrste linija (SRPS.A.A0.110)***

***E/F (isprekidana debela/tanka) – crtanje zaklonjenih ivica***



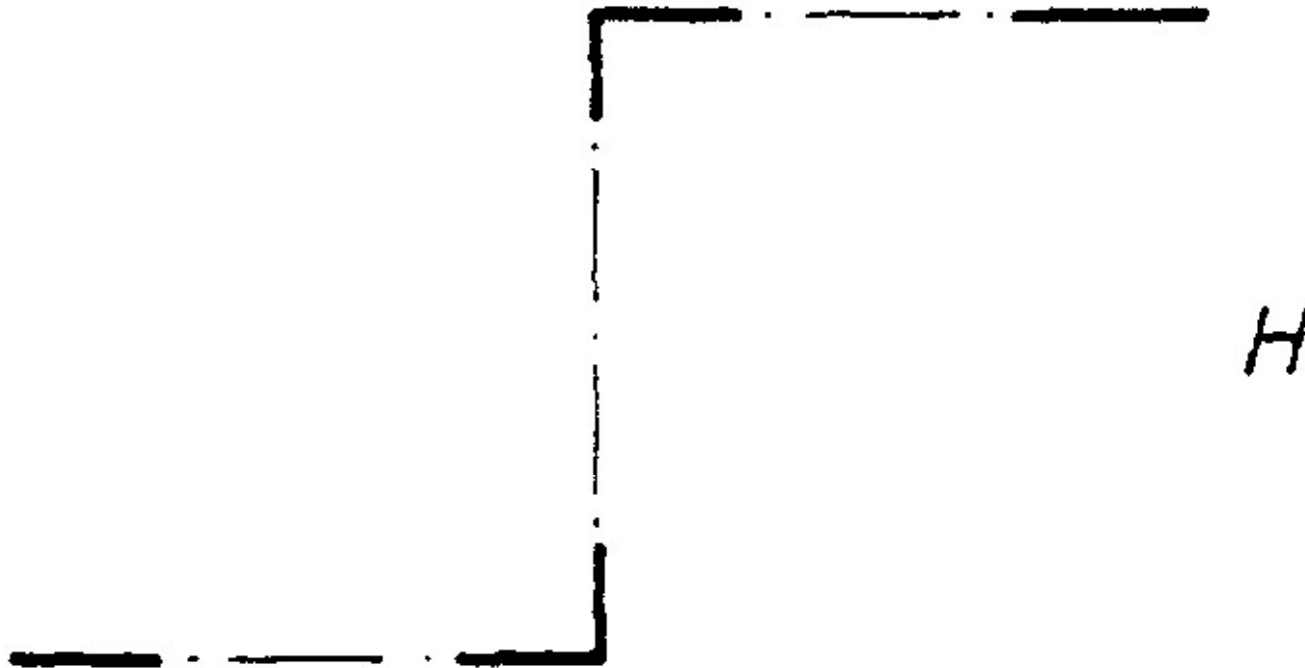
## ***Vrste linija (SRPS.A.A0.110)***

***G (crta-tačka-crta tanka)*** – *crtanje osnih linija, simetrala i putanja*



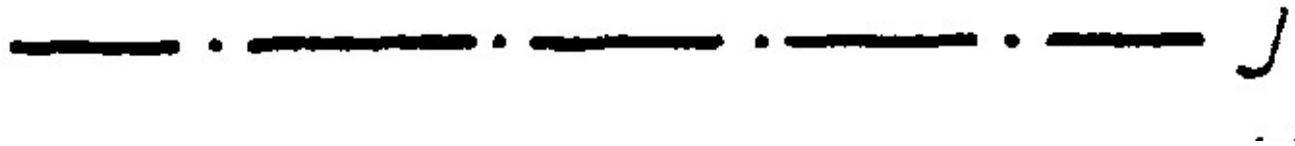
## ***Vrste linija (SRPS.A.A0.110)***

***H (crta-tačka-crta tanka sa zadebljanjima na krajevima i mestima promene pravca) – crtanje tragova ravni preseka***



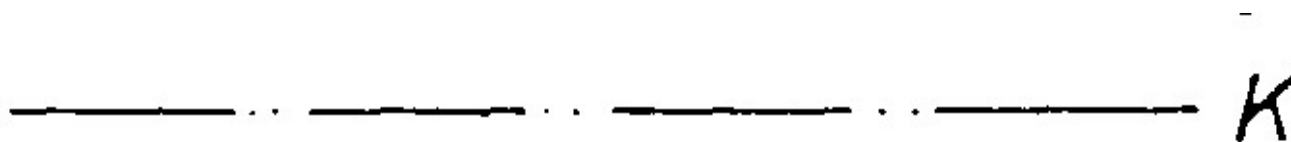
## ***Vrste linija (SRPS.A.A0.110)***

***J (crta-tačka-crta debela)*** – prikazivanje površina na kojima se izvode specijalni postupci (galvanizacija, cementacija, ...)



## ***Vrste linija (SRPS.A.A0.110)***

***K (crt-a-dve tačke-crt-a tanka)*** – prikazivanje kontura susednih delova i kontura delova pre oblikovanja, crtanje međupoložaja i krajnjih položaja pokretnih delova





## Vrste linija (SRPS.A.A0.110)

- Za sve izgledе jednog predmeta treba koristiti iste izabrane debljine linija
- Detalji predmeta u uvećanoj razmeri crtaju se linijama koje su deblje za jedan stepen od linija korišćenih za crtanje predmeta u osnovnoj razmeri

