

# FAZE KONSTRUIRANJA in DOKUMENTACIJA

- ⦿ Konstrukcijski proces je po VDI 2221 razdeljen v naslednje zaporedne faze:
  - planiranje,
  - koncipiranje,
  - načrtovanje (tudi detajliranje) in
  - izdelovanje (ni mišljena dejanska proizvodnja ampak dokončna izdelava tehnične dokumentacije).

# Delovni koraki

NALOGA/PROBLEM

# Dokumenti

PLANIRANJE

pravilno in jasno definiranje zahtev

lista zahtev

določitev funkcij in razčlenjenosti

funkcijski diagram

KONCIPIRANJE

iskanje principov za rešitev delnih funkcij

princip rešitve

postavitev modela rešitev

model rešitve

definiranje oblik in mer

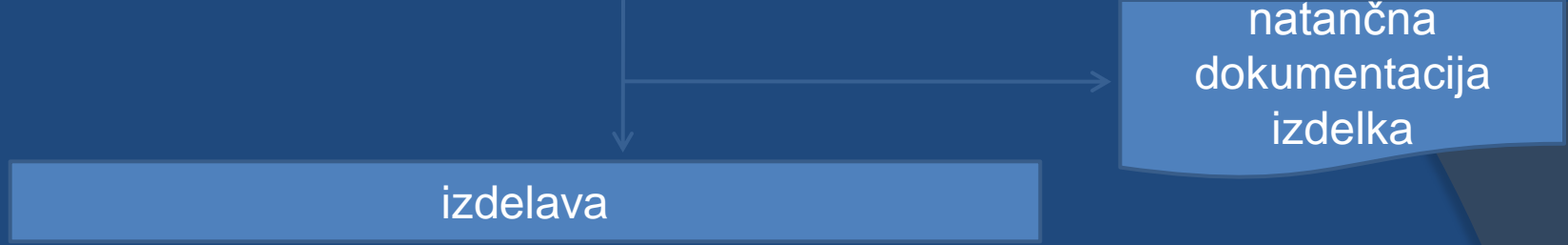
osnutki delnih rešitev

DETAJLIRANJE

oblikovanje celotnega proizvoda

celotni osnutek

detajliranje proizvoda, izvedba izračunov, analiz in testov za dosego zahtev



# PLANIRANJE

Pomembno je PRAVILNO RAZUMEVANJE problema. Postaviti moramo dober in realen cilj, kar pa je možno le, če poznamo IZHODIŠČNO stanje.

Odgovoriti moramo na vprašanja kot so, *kaj želimo, kaj zmoremo, kako to doseči, v kakšnem času, kakšne so možne težave.*

Jasno moramo definirati zahteve, ki morajo biti čimbolj konkretne in nedvoumne.

# PLANIRANJE

V listi zahtev moramo opredeliti BREZPOGOJNE zahteve, ki morajo biti izpolnjene ter ŽELJE, ki niso obvezne, dvigajo pa dodano vrednost proizvoda ali storitve.

Poleg liste zahtev moramo postaviti tudi *kriterije sprejemljivosti*.

# PLANIRANJE

## Razlika med zahtevami in željami:

ZAHTEVE	Zahteve brez odstopanja (npr. prestavno razmerje je 5)	Zahteva mora biti IZPOLNJENA. Pri prekoračitvi se vrednost proizvoda NE povečuje
	Zahteve v dol. tolerančnem območju (npr. majhna poraba energije)	Min. zahteve morajo biti izpolnjene – pri stopnjevanju se povečuje vrednost proizvoda
ŽELJE	Primer : lepa obleka, določena barva.	Želje ni potrebno izpolniti, morebitna izpolnitev pa zvišuje vrednost proizvoda.

# PLANIRANJE

Preden sestavimo listo zahtev, moramo temeljito spoznati problem. Odgovoriti moramo na čim več vprašanj, ki so vezana na problem. Ta vprašanja tvorijo ti. “check” listo.

*Primer:*

*Po metodi “nevihte možgan” poskušajmo sestaviti check listo za nakup družinskega avta.*

*Nato opredelimo brezpogojne zahteve in želje.*

# KONCIPIRANJE

(iskanje možnih rešitev)

- ◎ **SAMO ENA REŠITEV - je najboljša, povprečna in najslabša;**
- ◎ **OPTIMALNA REŠITEV – na ogled (ocenitev) moramo postaviti več rešitev;**

Za načrtno zbiranje idej (rešitev problema) imamo na voljo kar nekaj tehnik (tehnika abstrahiranja, morfološka skrinjica, brainstorming, metoda 635, metoda dialoga, bionika,...)



# Morfološka skrinjica

Sistematično pristopamo k iskanju možnih rešitev

Delne funkcije	Možne rešitve za delne funkcije								
	1	2	3	...	m				
1	1.1	1.2	1.3		1.m				
2	2.1	2.2	2.3		2.m				
3	3.1	3.2	3.3		3.m				
...									
n	n.1	n.2	n.3		n.m				

Možne rešitve označimo, npr. s črkami A, B, C..

# PRIMER

Delne funkcije	Možne rešitve za delne funkcije				
Oblika površine	<i>Okroglo</i>	<i>Pravokotno</i>	<i>Trikotno</i>	<i>Trapezno</i>	<i>ovalno</i>
Material za noge	<i>Aluminij</i>	<i>Les</i>	<i>Plastika</i>	<i>jeklo</i>	
Višina (m)	<i>0.8</i>	<i>0.9</i>	<i>1.0</i>	<i>1.1</i>	<i>1.2</i>
Način podpore	<i>Previsno</i>	<i>2 nogi</i>	<i>3 noge</i>	<i>4 noge</i>	<i>okvir</i>
vogali	<i>pravokotni</i>	<i>Okrogli</i>	<i>Eliptični</i>	<i>Pod kotom</i>	

# KONCIPIRANJE

(vrednotenje – izbira optimalne rešitve)

Vrednotenje NI možno, če nimamo predhodno izdelanih kriterijev. Le ti morajo biti jasno postavljeni, tako, da je nanje možno kvalitetno odgovoriti. Ti odgovori imajo lahko različne oblike (ocene 1 – 5; slabo, srednje, dobro; ipd).

Nekateri kriteriji so lahko pomembnejši – damo jim ti. utežni koeficient.

# KONCIPIRANJE

(vrednotenje – izbira optimalne rešitve)

Primer ocenjevalne lestvice

Stopnja ujemanja izražena z besedo	Številčna vrednost
zelo dobro - idealno	4
dobro	3
zadostno	2
še sprejemljivo	1
nesprejemljivo	0

# KONCIPIRANJE

(vrednotenje – izbira optimalne rešitve)

Primer določanja tehnične vrednosti:

		Variantne izvedbe						Idealna rešitev	
	utež	A	A*	B	B*	C	C*	Idealna ocena	*
Zahteva 1		3		2		4		4	
	2		<b>6</b>		<b>4</b>		<b>8</b>		<b>8</b>
Zahteva 2		3		3		2		4	
	1		<b>3</b>		<b>3</b>		<b>2</b>		<b>4</b>
Zahteva 3		2		4		2		4	
	4		<b>8</b>		<b>16</b>		<b>8</b>		<b>16</b>
Seštevek ocen			<b>17</b>		<b>23</b>		<b>18</b>		<b>28</b>
Tehnična vrednost			<b>0,61</b>		<b>0,82</b>		<b>0,64</b>		<b>1</b>

# KONCIPIRANJE

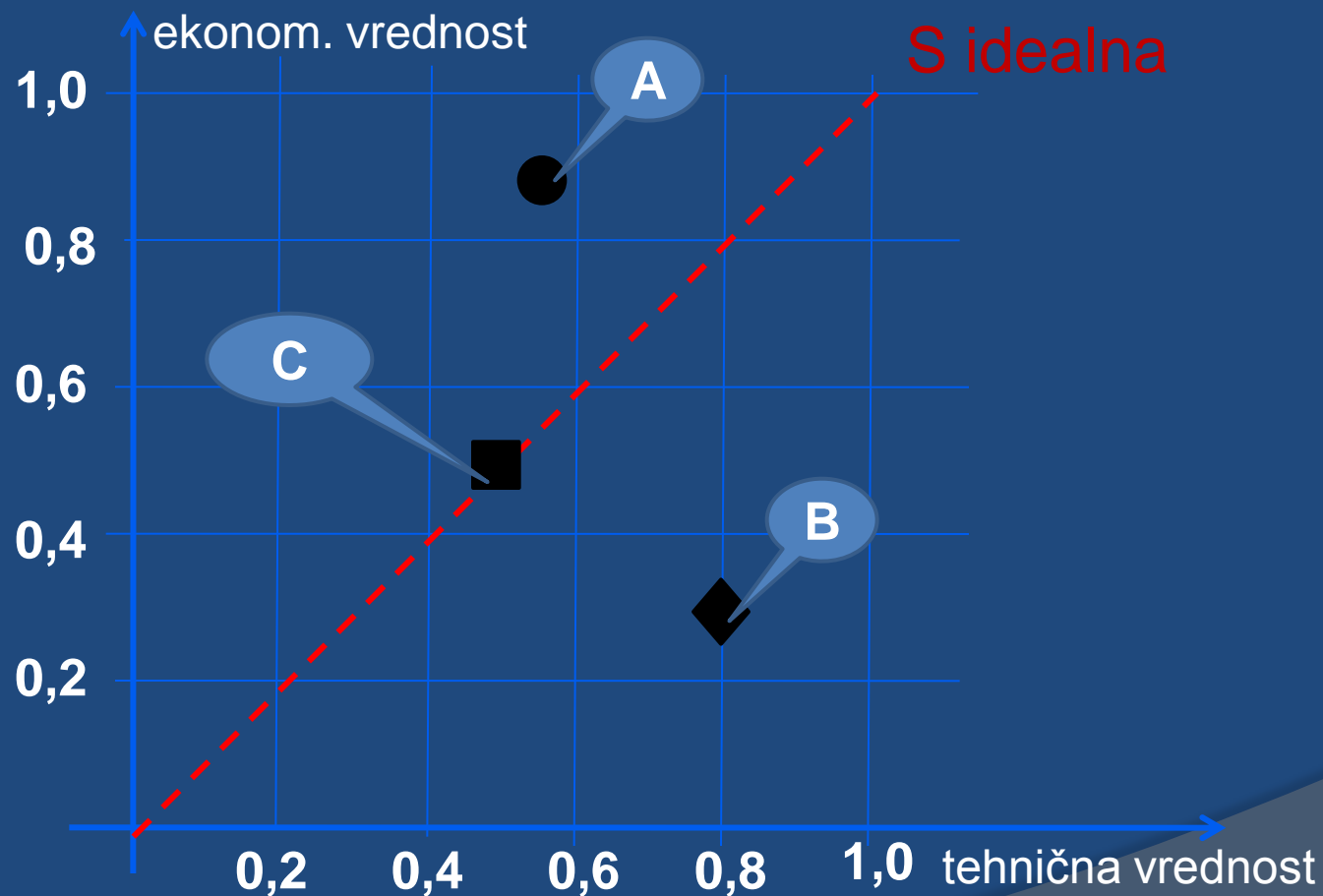
(vrednotenje – izbira optimalne rešitve)

Podobno izdelamo in izračunamo ekonomsko vrednost posamezne rešitve:

	Variante izvedbe			
	A	B	C	Idealna rešitev
Ekonomska vrednost variant	<b>0,9</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>

# KONCIPIRANJE

(diagram ekonomske in tehnične vrednosti)

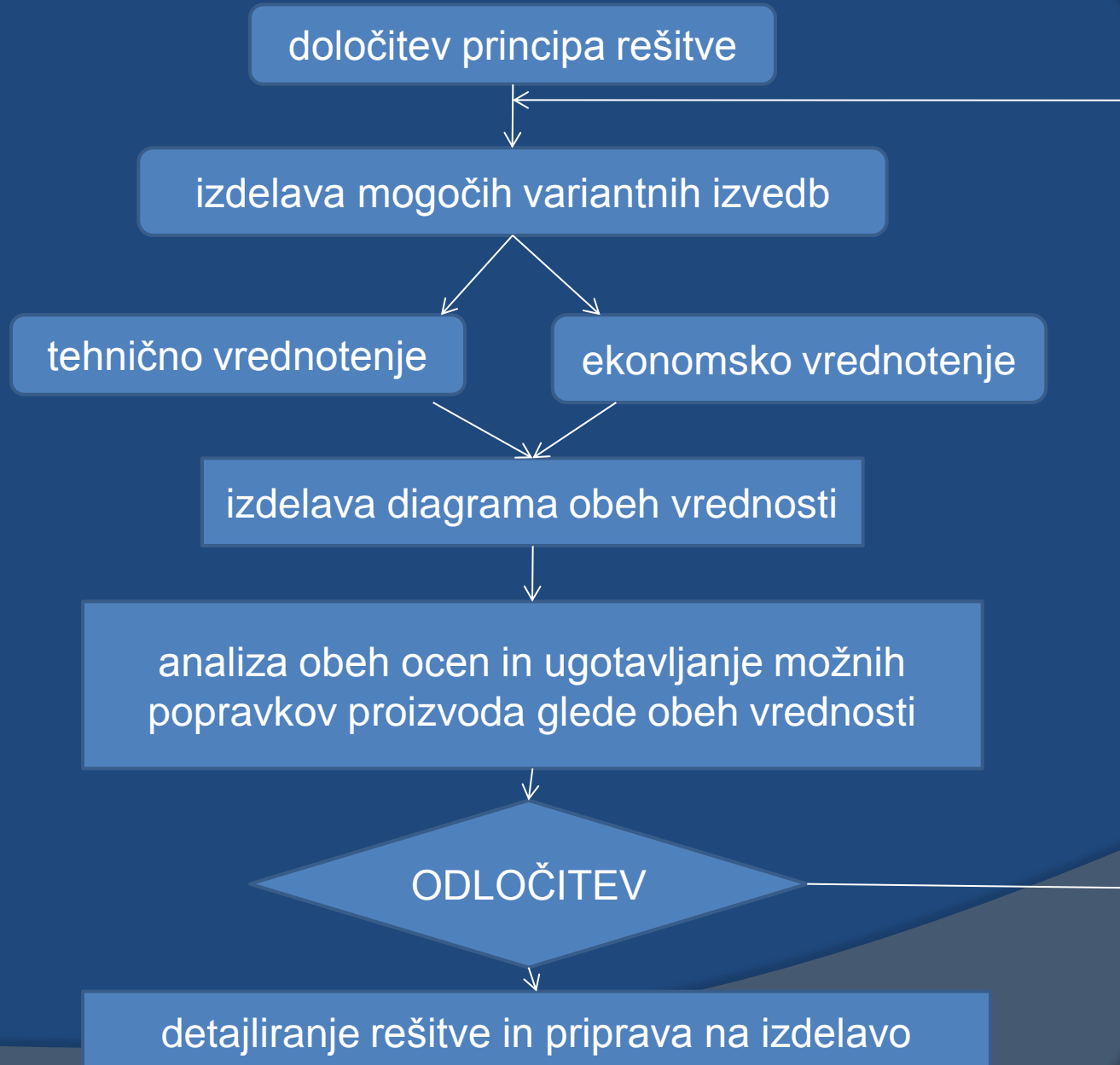


# SNOVANJE

Poudariti moramo, da je SNOVANJE krožni proces, saj moramo že znane rešitve večkrat korigirati, dopolniti oz. popraviti. S tem pa se učimo na IZKUŠNJAH.



# SNOVANJE

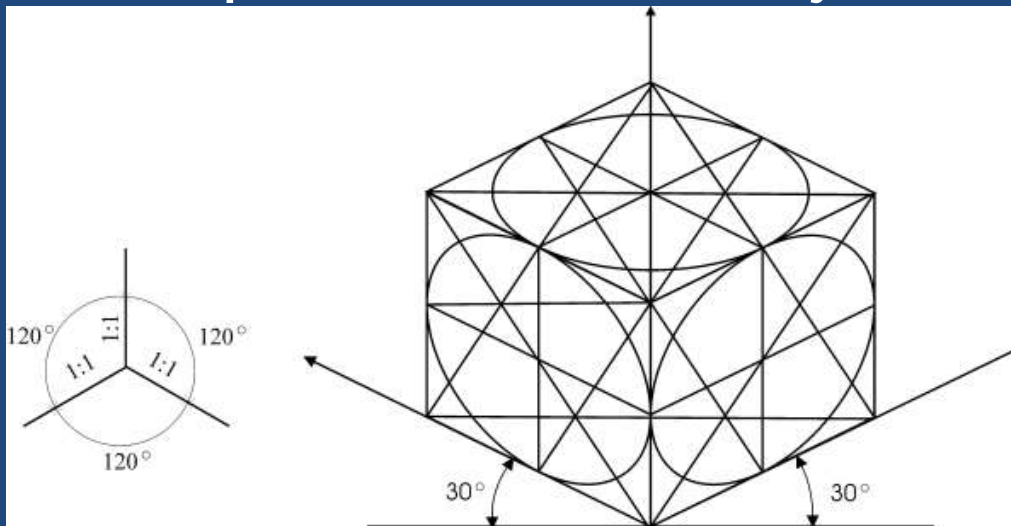


# NAČRTOVANJE- DETAJLIRANJE

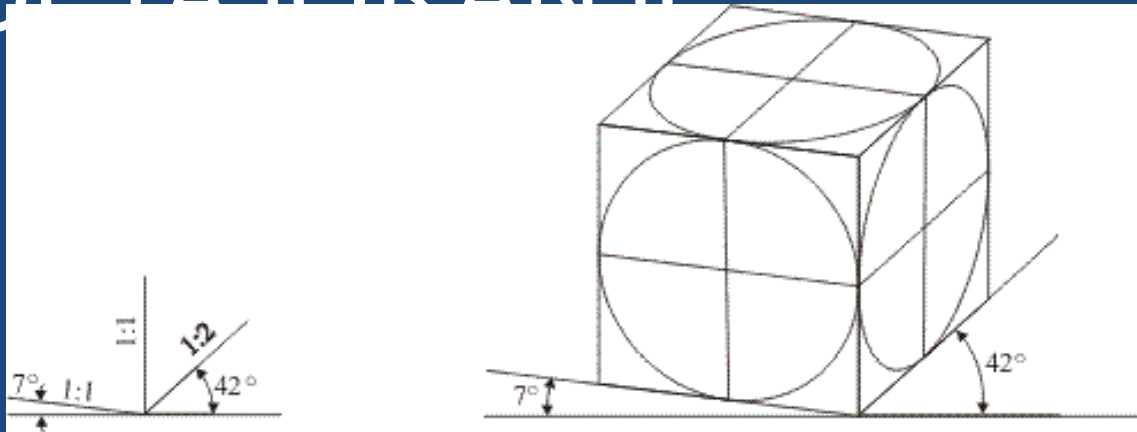
Nekaj metod izdelave ustrezne dokumentacije:

- PROSTOROČNO SKICIRANJE – predvsem nam prav pride v fazi **koncipiranja**.

V tem primeru za prostorsko predstavitev izdelkov uporabimo *izometrijo* in *dimetrijo*.



# NAČRTOVANJE- DETAILIRANJE



dimetrija

Obe projekciji opredeljujejo standardi DIN ISO 5456-3, DIN Taschenbuch 256 in DIN ISO 4069.

# NAČRTOVANJE- DETAJLIRANJE

V fazi detajliranja je potrebno izdelati natančne načrte, kjer predstavimo *oblike, mere, merske in oblikovne tolerance, materiale, kvalitete površin, načrte za sestave sklopov, kosovnice, ...*

To opravimo na sestavnih in delavniških risbah ter shemah krmilnih tokokrogov.

# NAČRTOVANJE- DETAJLIRANJE

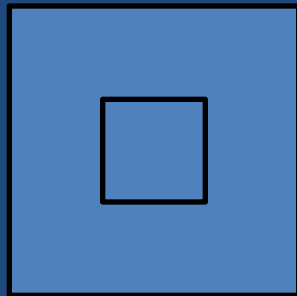
## **Delavniška risba vsebuje:**

- podatke o oblikah;
- mere in tolerance mer;
- materiale;
- kvalitete površin;

**Delavniška risba** prikazuje izdelek v treh projekcijah. Uporabimo lahko tudi prereze. Določene dele lahko predstavimo bolj podrobno (detajle)

# NACRTOVANJE - DETAJLIRANJE pravokotne projekcije

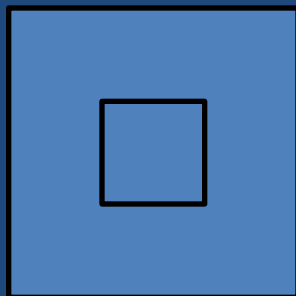
NARIS



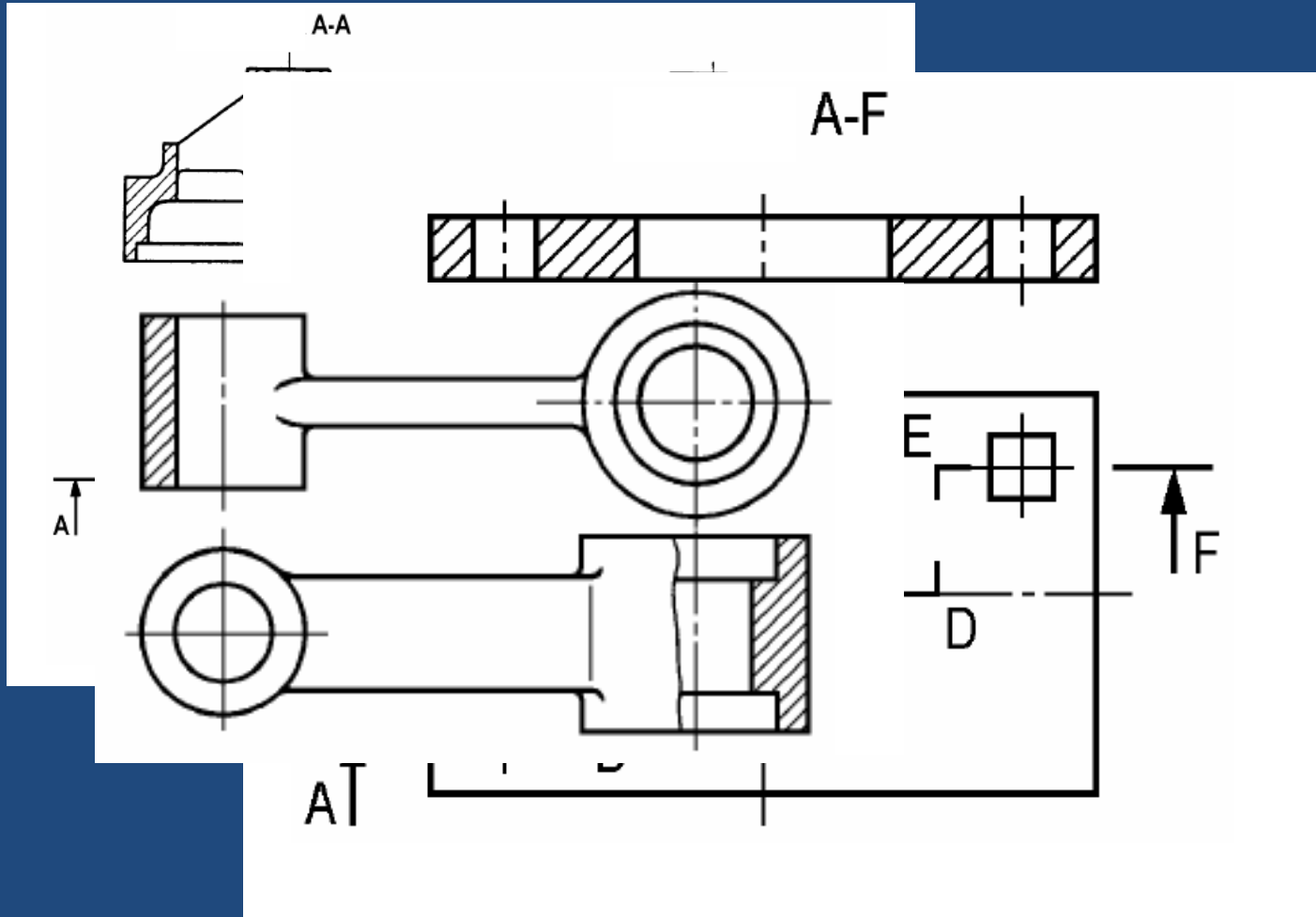
STRANSKI RIS

?

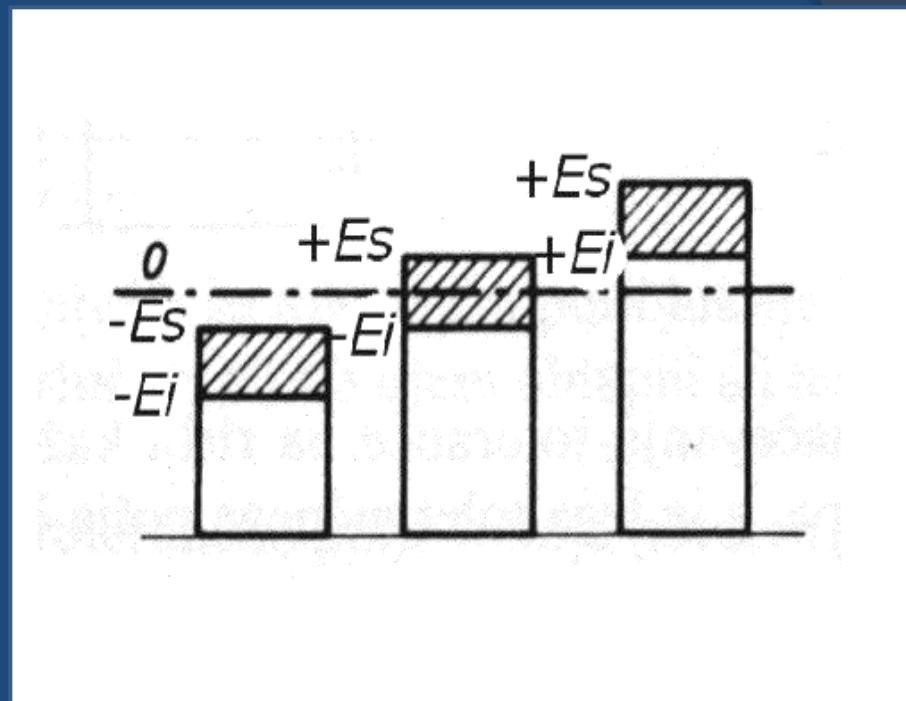
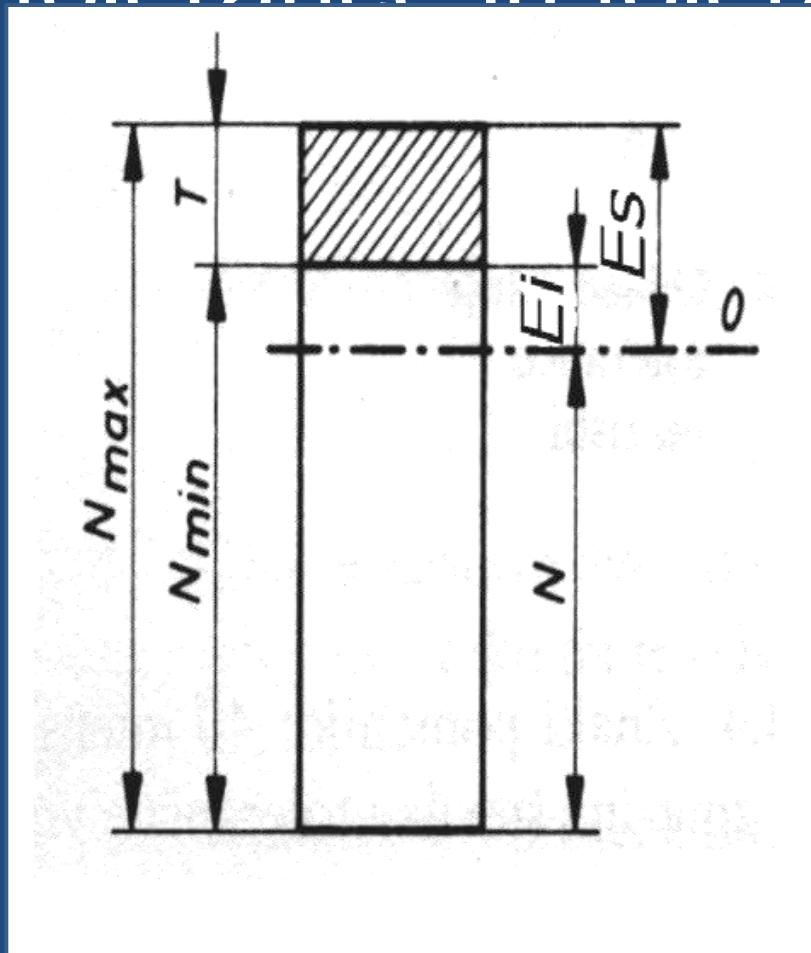
TLORIS



# NAČRTOVANJE-DETAJLIRANJE - prezezi

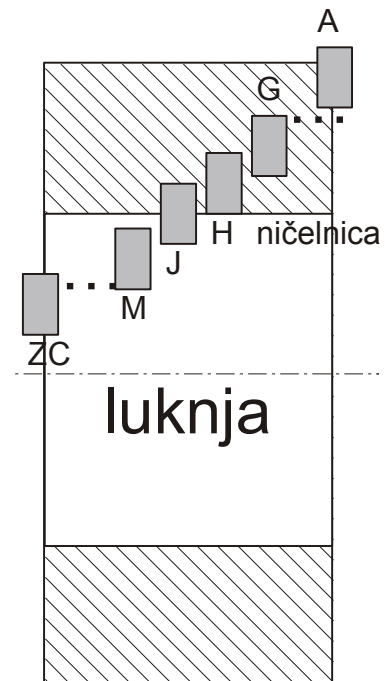
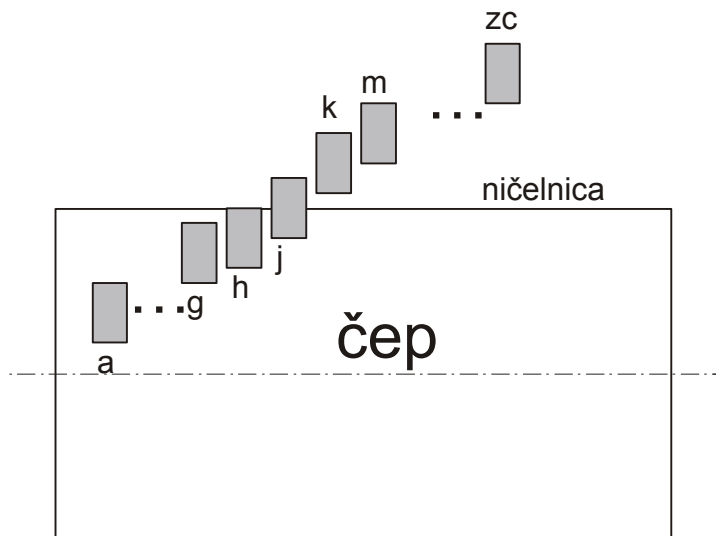


# NAČRTOVANJE- DETAJLIRANJE – tolerance in tolerančna polja





# NAČRTOVANJE- DETAJLIRANJE – lega tolerančnega polja



# NACRTOVANJE- DETAJLIRANJE – ujemi

