

OSNOVE TEHNIČNEGA RISANJA

OSNOVNI POJMI

POMEN IN NAMEN TEHNIČNEGA RISANJA

Izgovorjena ali zapisana beseda ne zadostuje vselej za vsa področja medsebojnega sporazumevanja. V takšnih primerih se sporazumevamo z risbo, ki ni izdelana poljubno, ampak po zakonitostih in pravilih, ki so standardizirana. S pomočjo takšne risbe lahko izdelamo določen predmet, izvršimo montažo narisane naprave, izdelamo elektroinstalacijo, izvedemo servisni poseg na določeni napravi... To pa je možno le v primeru, če znamo risbo pravilno prebrati.

Pravilnega branja risbe se naučimo le tako, da se prvotno naučimo pravilno risati. Pri risanju moramo upoštevati vsa veljavna pravila in si jih zapomniti, da nam kasneje koristijo pri branju risb.

STANDARDIZACIJA

Standard je dogovor o obliki, velikosti, kakovosti, metodi preizkušanja, poimenovanju in podobnih dogovorjenih znakih ter veličinah za najrazličnejše izdelke.

Z razvojem industrije se je standardizacija razvijala iz prvotnega tovarniškega standarda v državnega in končno v mednarodni dogovor. Glede na to ločimo tri stopnje standardizacije:

- **tovarniški standardi** (dogovori, ki veljajo na področju neke tovarne),
- **državni standardi** (dogovori, ki veljajo na področju neke države – DIN, JUS, GOST, BS...) in
- **mednarodni standardi**, ki jih izdajajo mednarodne ali evropske organizacije.

Najpomembnejše mednarodne in evropske organizacije za standardizacijo:

ISO pripravlja in izdaja mednarodne ISO standarde na splošno tehničnem področju.

IEC pripravlja in izdaja mednarodne IEC standarde s področja elektrotehnike.

CEN pripravlja in izdaja evropske standarde z oznako EN, HD, ENV na splošno tehničnem področju.

CENELEC pripravlja in izdaja evropske standarde z oznako EN, HD, ENV s področja elektrotehnike.

ETSI pripravlja in izdaja evropske standarde z oznako EN, HD, ENV s področja telekomunikacij.

Prednosti standardizacije:

- omogoča hitro in zanesljivo zamenjavo poškodovanih ali izrabljenih delov,
- poenostavlja proizvodni proces, znižuje proizvodne stroške in porabo energije,
- omejuje število vrst in velikosti delov in
- omogoča organizacijo množične proizvodnje, uvedbo mehanizacije in avtomatizacije.

Slovenski standardi:

Slovenski standardi so praviloma prevzeti mednarodni ali evropski standardi. Označujejo se s kratico SIST in dodatno oznako, ki je enaka oznaki prevzetega standarda.

Primer: SIST ISO 10209

oznaka prevzetega mednarodnega
standarda
kratica za slovenski standard



Izjemoma je dodatna oznaka v obliki petmestne številke.

VRSTE RISB SIST ISO 10209

Delitev po načinu prikazovanja predmetov:

- Ortogonalna risba (osnovni način tehničnega risanja; predmet je v vsaki ravnini prikazan v dveh dimenzijah);
- Aksonometrična risba (predmet je prikazan v treh dimenzijah).

Delitev po vsebini:

- Sestavna risba (prikazuje sestavo celotnega stroja ali naprave)
- Delavniška risba (delavnica izdelava predmet po delavniški risbi).

Delitev po namenu:

- Ponudbena risba (priloga pisnim ponudbam);
- Montažna risba (za sestavljanje in postavljanje strojne naprave na mestu uporabe);
- Risba temelja (za izdelavo temeljev);
- Inštalacijska risba (za napeljavo cevnih in električnih vodov);
- Situacijska risba (razporeditev strojev in zgradb v določenem prostoru);
- Shematska risba (poenostavljena risba, kjer so posamezni deli risani s pomočjo simbolov in znakov);
- Diagram, (grafično prikazovanje funkcijske odvisnosti);
- Nomogram (risba, iz katere direktno odčitavamo določene rezultate, namesto da bi računali po enačbi).

Delitev po načinu izdelave:

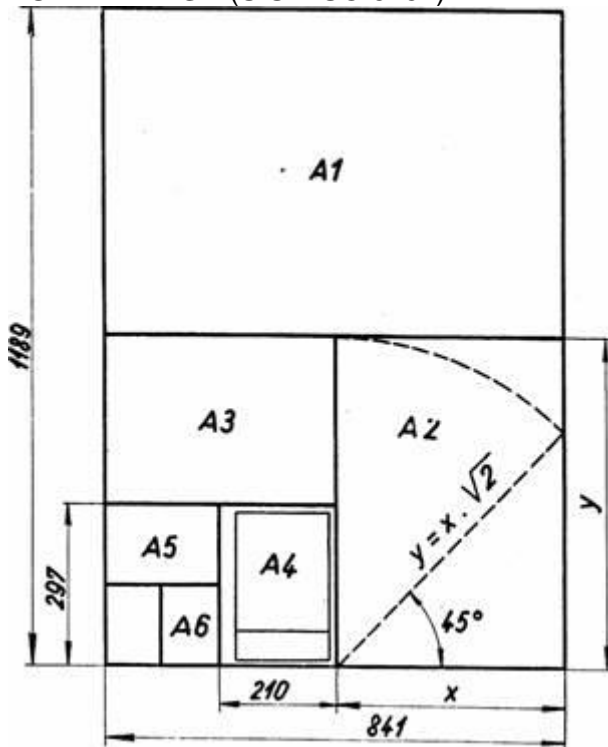
- Original (s svinčnikom ali tušem izdelana risba na prosojni papir ali platno);
- Kopija (z razmnoževanjem originala);

- Skica (s prosto roko po pravilih tehniškega risanja izdelana risba v nedoločenem merilu).

RISALNO ORODJE IN PRIBOR

- Šestila (navadno šestilo, šestilo s podaljškom, šestilce, šestilo za odmerjanje, šestilo za deljenje).
- Svinčniki ali mine raznih trdot (mehki B, HB, F; trši H, 2H 3H in trdi 4H, SH, 6H).
- Za brušenje svinčnikove konice uporabljamo pilo z drobnim naskom ali steklen papir, nalepljen na deščico.
- Tuš in razna peresa (za risanje s tušem) ter radirke.
- Risalna deska in priložno ravnilo.
- Trikotnik (45° in 60°), kotomer, krivuljniki, šablone in merila.
- Risalna miza in risalni aparat.
- Risalni papir (beli, karirasti, prosojni, milimetrski).
- Za pritrdjevanje risalnih listov na risalno desko uporabljamo samolepilni trak.

FORMATI RISB (SIST ISO 5457)



Format risbe določa ustrezno obliko in velikost papirja. Zaradi praktičnih razlogov pri hranjenju in prenašanju risb, so formati standardizirani. V tehniškem risanju uporabljamo v glavnem skupine A. skupin je več in jih označujemo z velikimi tiskanimi črkami A, B, C... Formatni skupine A so pravokotne oblike z razmerjem stranic $a:b = 1:\sqrt{2}$.

Največji format je A0, ki ima 1m² površine. Iz večjega formata dobimo manjšega taki, da ga razpolovimo po daljši stranici.

Oznaka	Mere [mm]	Površina [m ²]
A0	841 X 1189	1
A1	594 X 841	1/2
A2	420 X 594	1/4
A3	297 X 420	1/8
A4	210 X 297	1/16

MERILA

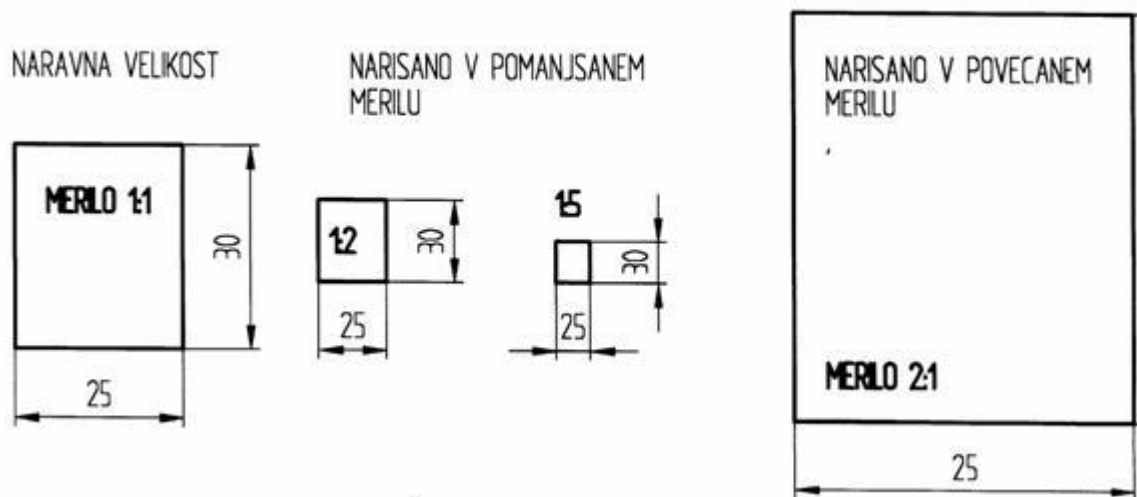
Risbe rišemo v merilu, kar pomeni, da so vse mere premeta v enakem razmerju z ustreznimi dolžinami na risbi. Merilo je torej razmerje med narisano mero in naravno velikostjo.

$$\text{merilo} = \frac{\text{narisana_mera}}{\text{naravna_velikost}}$$

Meril ne moremo izbirati poljubno, ampak izbiramo med standardnimi merili.

- Če je le mogoče, rišemo v naravni velikosti oz. v merilu 1:1, kajti tako si predmet najlažje predstavljamo.
- Pri risanju velikih predmetov uporabljamo merila za pomanjšanje 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100...
- Pri risanju malih predmetov uporabljamo merila za povečanje 2:1, 5:1, 10:1, 20:1, 50:1, 100:1...

Izbrano merilo vpišemo v glavo risbe.



Na risbi lahko imamo več meril, pri čemer imamo glavno in stranska merila.

VRSTE ČRT V TEHNIŠKEM RISANJU

Tehniške risbe rišemo s svinčnikom ali tušem v črno – beli tehniki. Glavni razlog, da pri tehničnem risanju ne uporabljamo barv je v tehniki kopiranja, ki je v večini črno – bela.

Da je risba pregledna uporabljamo različne debeline črt. Izbiramo med naslednjimi standardnimi vrednostmi:

0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4 mm
------	------	------	-----	-----	-----	--------








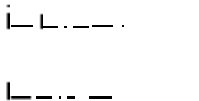

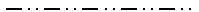
prednostne debeline črt

Razmerje med posameznimi debelinami je $\sqrt{2}$.

Za risanje na eni risbi uporabljamo dve debelini črt, ki sta v razmerju 1:2. Za kotiranje, opisovanje in simbole uporabljamo vmesno debelino.

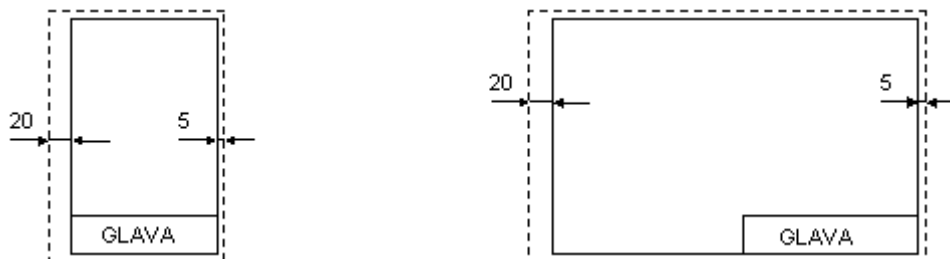
Za risbe formata A4 in A3 bomo za risanje uporabljali črti debeline 0,5 mm in 0,25mm, za opisovanje, kotiranje in simbole pa 0,35 mm.

Vrste in uporaba črt:

Oznaka:	Oblika:	Opis:	Uporaba:
A		debela, polna	<ul style="list-style-type: none"> • za vidne robove in obrise predmetov • za podčrtavanje pozicijskih števil, ki označujejo konca navoja, • za puščice ki kažejo smer prereza in pogleda;
B		tanka, polna	<ul style="list-style-type: none"> • za šrafure, • za označevanje globine navoja, • za kotirne in pomožne kotirne črte, • za diagonale, ki označujejo ravne površine, • za zvrnjene prereze;
C		tanka, prodtoročna	<ul style="list-style-type: none"> • za označevanje prekinitev in prelomov • šrafura za les;
D		cik – cak črta	
E		črtkana, debela	<ul style="list-style-type: none"> • za prikaz nevidnih robov na risbah formata;
F		črtkana, tanka	<ul style="list-style-type: none"> • za prikaz nevidnih robov
G		tanka črta – pika - črta	<ul style="list-style-type: none"> • za srednice in simetrane, • za slednice prerezov;
H		tanka črta – pika – črta, odebeljena na koncih in na mestih spremembe smeri	<ul style="list-style-type: none"> • za označevanje prereznih ravnin;
J		debela črta – pika - črta	<ul style="list-style-type: none"> • za označevanje posebno obdelanih predmetov
K		tanka črta – pika - pika črta	<ul style="list-style-type: none"> • za označevanje alternativne lege premikajočih delov, • za ponazoritev oblike predmeta preoblikovanjem • za težiščnice

OPREMA RISBE

Vsaka risba ima okvir, ki omejuje prostor za risanje. Pri formatih A4 in A3 je okvir oddaljen od levega roba 20 mm, od vseh ostalih robov pa 5 mm. Vri večjih risbah je oddaljenost okvirja od vseh robov 5 mm. Okvir risbe rišemo z A črto.



V spodnjem desnem vogalu risbe narišemo okvirjen prostor, ki se imenuje glava risbe. Glava vsebuje bistvene podatke, ki jih potrebujemo pri uporabi in prepoznavanju risbe, kot npr. ime risbe, št. risbe, ime podjetja ali šole, ime konstrukterja, merilo..

Osnovne dimenzije glave so priporočene s standardom. Dolžina glave mora biti pri vseh formatih enaka in meri 185 mm (prilagojeno formatu A4: $210 - 20 - 5 = 185$).

Vsebina in oblika glave za delavniško risbo se razlikuje od glave za sestavno risbo. Pri sestavni risbi se glava nadaljuje v **kosovnico**, v katero so vpisani osnovni podatki o posameznih elementih sestave (poz. številka, ime izdelka, osnovne mere, standard oz. št. delavniške risbe, material...).

Podatke v kosovnico vnašamo od spodaj navzgor, da jo lahko po potrebi dopolnjujemo.

Merilo:	Razred:	Ocena:	Risal:	Datum:	Ime:	Naziv:	
1:1	2P1			10. 09. 2000	Janez Krajnc	SORNIK	
			Pregl.:				
			K.std.:				
SREDNJA STROKOVNA IN POKLICNA SOLA CELJE						St. risbe:	R.03.002
						Nadom.:	Nadom. z:
						List:	1

Osnovna glava

Poz:	Slev. dela:	Predmet - oblika in mere:	Standard št. risbe	Material - opombe:	Kos:	Op:
Veza:		Predpis št.:		Merilo:	Masa:	
Merilo:	Razred:	Ocena:	Risal:	Datum:	Ime:	Naziv:
1:1	2P1		10. 09. 2000		Janez Krajnc	SORNIK
SREDNJA STROKOVNA IN POKLICNA SOLA CELJE			St. risbe:	R.03.002		List:
			Nadom.:			L

Glava za delavnisko risbo

Veza - pripadnost:						Merilo:	Masa:
						Material:	
	Razred:	Ocena:	Risal:	Datum:	Ime:	Naziv:	
	2P1		10. 09. 2000		Janez Krajnc	SORNIK	
SREDNJA STROKOVNA IN POKLICNA SOLA CELJE			St. risbe:	R.03.002		List:	
			Nadom.:			L	

Glava za sestavno risbo

TEHNIČNA PISAVA (SIST ISO 3098-1)

Na risbe ne rišemo samo črt, ampak pišemo tudi številke, izpolnjujemo glave in pišemo krajše tekste. Da ne prihaja do napak pri tolmačenju risb, uporabljamo tehnično pisavo, katere standardizirana. V tehničnem risanju pišemo s tiskanimi črkami, ki so lahko pisane pokončno (90°) ali pod kotom 75°.

Uporabljamo dve širini pisave:

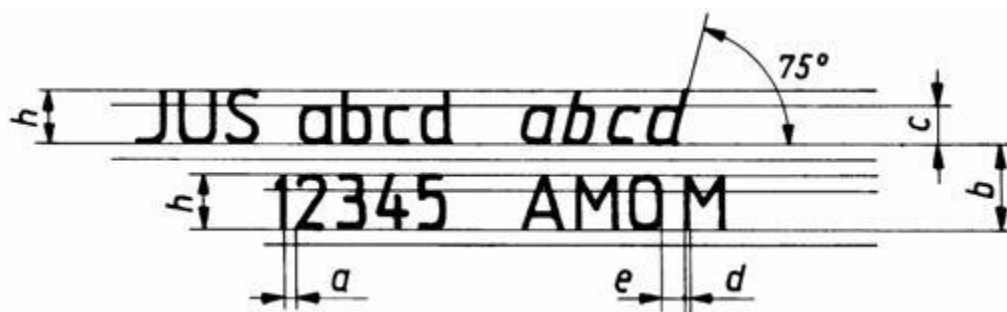
- ozko – tip A in
- normalno – tip B.

Višine pisave (velikost velikih črk) izbiramo med naslednjimi standardnimi vrednostmi:

2,2	3,5	5	7	10	14	20 mm
-----	-----	---	---	----	----	-------

Izbira velikosti pisave je odvisna od pomembnosti podatka, od velikosti risbe, od razpoložljivega prostora ipd.

Od izbrane višine pisave je odvisna debelina pisave (d), razmik med znak (a), razmik med vrsticami(b), razmik med besedami(e) ter velikost malih tiskanih črk(c).



Primer:

Če pišemo s pisavo A v velikosti 5 mm, potem je:

- debelina črte za pisavo $d = 1/14h = 0,35$ mm,
- velikost malih črk $c = 10/14h = 3,5$ mm,
- razmik med znaki $a = 2/14h = 0,7$ mm,
- razmik med vrsticami $b = 22/14h = 7$ mm in
- razmik med besedami $e = 6/14h = 2,1$ mm.

Za ostale tipe in velikosti pisave najdemo gornje vrednosti v ustreznih tabelah.

Pri risanju z uporabo računalnika izberemo takšno obliko pisave, ki je čim bolj podobna standardni tehnični pisavi.

KOTIRANJE

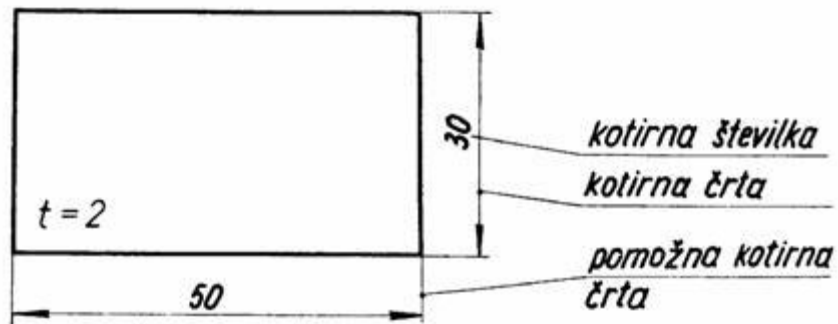
Kotiranje je predpisano s standardom SIST ISO 129.

Kotiranje je vpisovanje kot oziroma mer, ki naj bi jih imel dokončno izdelani predmet. Praviloma vpišemo vsako koto na risbi le po enkrat, risba pa mora vsebovati vse kote, potrebne za izdelavo in napisane tako, da ni potrebno računanje.

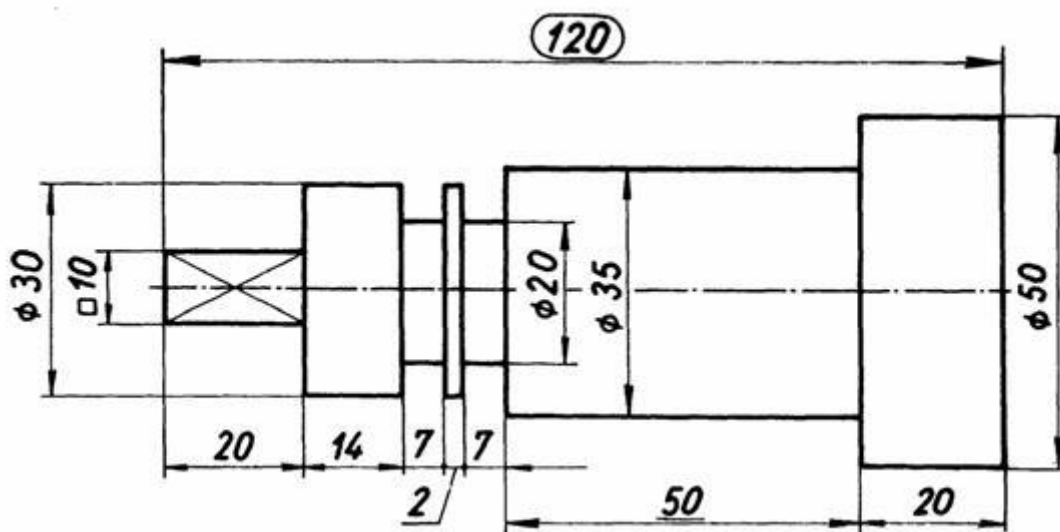
Kotirati smemo le vidne robove, ker kotiranje nevidnih robov ni dovoljeno.

Osnovna pravila kotiranja

- Kotirna črta leži vzporedno z robom v razdalji minimalno 10 mm, naslednje pa v razdalji 7mm. Pomožne kotirne črte segajo 2 mm nad puščico oz. kotirno črto.
- Kotirne in pomožne kotirne črte rišemo s tanko polno črto *B*.
- Puščice rišemo praviloma polne, z dolžino, ki je enaka višini kotirnih števil (večja od 3,5 mm). Čez puščico ne sme potekati nobena črta.
- Kotirne številke pišemo v tehnični pisavi nad kotirno črto, po možnosti v sredino. Številke morajo biti obrnjene tako, da jih beremo od spodnje ali z desne strani risbe.
- Vse mere v strojništvu so podane v mm.
- Pri ravnih delih, ki so izdelani iz pločevine, lepenke itd., zadošča, če narišemo pogled, debelino pa označimo z napisom npr. $t = 2$.



UPORABA ZNAKOV Φ IN \square



S pisanjem znaka Φ pred kotirno številko pojasnjujemo, da je kotirni rob projekcija k