

ZNAČILNOSTI RISB

V poglavju Značilnosti risb bomo spoznali:

- risbe glede na vrsto uporabe,
- papir, na katerega se izdelujejo tehnične risbe,
- predpisane formate za tehnične risbe ter način zgibanja in shranjevanja risb,
- predpisana merila za tehnične risbe in jih določali,
- tehnično pisavo in jo s pomočjo vzorca pisali,
- črte, ki jih uporabljamo na tehničnih risbah, in jih risali.

CILJI

- Znamo naštetih vrste risb glede na uporabo, pojasniti uporabo risb in prepoznati, v katero vrsto risb spada določena risba in za kaj se uporablja.
- Znamo uporabiti pravo vrsto papirja za izdelavo tehniške risbe.
- Znamo opisati standardne formate in jih zložiti, da so primerni za shranjevanje.
- Znamo definirati merilo na tehniški risbi, poznamo standardna merila in za določeni izdelek, ki ga bomo narisali, znamo določiti merilo in izbrati ustrezno velikost formata.
- Znamo naštetih črte, ki se uporabljajo na tehniških risbah, jih znamo opisati in narisati. Na narisani risbi vrste črt prepoznamo in jih znamo pojasniti.
- Znamo naštetih in pojasniti glavne značilnosti tehniških risb.

2.1 VRSTE TEHNIŠKIH RISB

Tehniške risbe se razlikujejo po načinu predstavitve, izdelave, vsebini in namenu uporabe. Pri nas so razvrščene s standardom SIST ISO 10209.

Vrste risb:

- skica
- tehniška skica
- shema
- risba osnutka
- delavniška risba
- risba sklopa
- sestavna risba
- razporeditvena risba
- montažna risba
- diagram
- namenska risba
- originalna risba
- eksperimentalna risba
- prospekt



V strojništvu se najbolj pogosto uporabljajo risbe:

- **Skica** je prostoročno izdelana risba, ki ni vedno v merilu.
- **Tehniška skica** pojasni tehnični namen in način.
- **Shema** je abstraktna ali simbolična predstavitev.
- **Risba osnutka** prikazuje element v določeni razvojni fazi. Predstavljena je razvojna faza elementa, o kateri še ni podana končna odločitev.
- **Delavniška risba** predstavi predmet z vsemi potrebnimi informacijami za izdelavo.
- **Risba sklopa** predstavlja prostorsko razporeditev in obliko skupine sestavljenih elementov.
- **Sestavna risba** predstavi izdelek v njegovi končni fazi.
- **Razporeditvena risba** kaže prostorsko predstavitev in lego posameznih elementov.
- **Montažna risba** pojasni postopek sestavljanja predmeta.
- **Diagram** predstavi medsebojne številčne ali funkcijske odvisnosti v koordinatnem sistemu.
- **Namenska risba** predstavi za posamezne primere bistvene informacije.
- **Originalna risba** je unikatna risba, ki je nedostopna, znane so le določene informacije.
- **Eksperimentalna risba** je risba za izvajanje eksperimenta določenega sistema.
- **Prospekt** predstavlja ideje oziroma izdelke proizvajalcev.

Izdelava dokumentacije poteka postopoma od skice preko delavniške risbe posameznega elementa ali skupine do sestavne risbe proizvoda.

2.1.1 Skica

Skiciranje elementov:

- **skica**
- Skica je prostoročna risba, narisana po pravilih tehničnega risanja z upoštevanjem razmerij in podanimi merami končnega izdelka. Kot pripomoček za risanje skic uporabljamo milimetrski papir.

Skiciranje je prva faza v nastajanju tehnične dokumentacije posameznega elementa. V tej fazi se določi potrebno število in vrste pogledov ter prerezov, potrebnih za jasno in nedvoumno predstavitev elementa. Skico rišemo prostoročno, po možnosti pa naj bi bila narisana v merilu (razmerju). Pomagamo si tako, da rišemo na milimetrski papir. Na skici morajo biti podane vse ključne mere, ker nam predstavlja osnovo za izdelavo delavniške risbe elementa.

Slika 2.1: Skica podloške

2.1.2 Risanje elementov

Risba surovca podaja samo obliko, mere in material neobdelanega odlitka ali odkovka. Uporabi jo lahko izdelovalec jeklenih form ali modelov za odlivanje. Risba surovca ima številko, enako delavniški risbi končnega izdelka, dodan je le zaznamek pri nazivu elementa: “odkovek” ali “odlitek”.

Delavniška risba predstavlja narisani element z njegovo končno obliko, merami, tolerancami, načinom obdelave površin in materialom. Za standardne elemente ponavadi ne rišemo delavniških risb, ker zadostuje že zapis standarda, ki določa obliko in dimenzije standardnemu elementu.

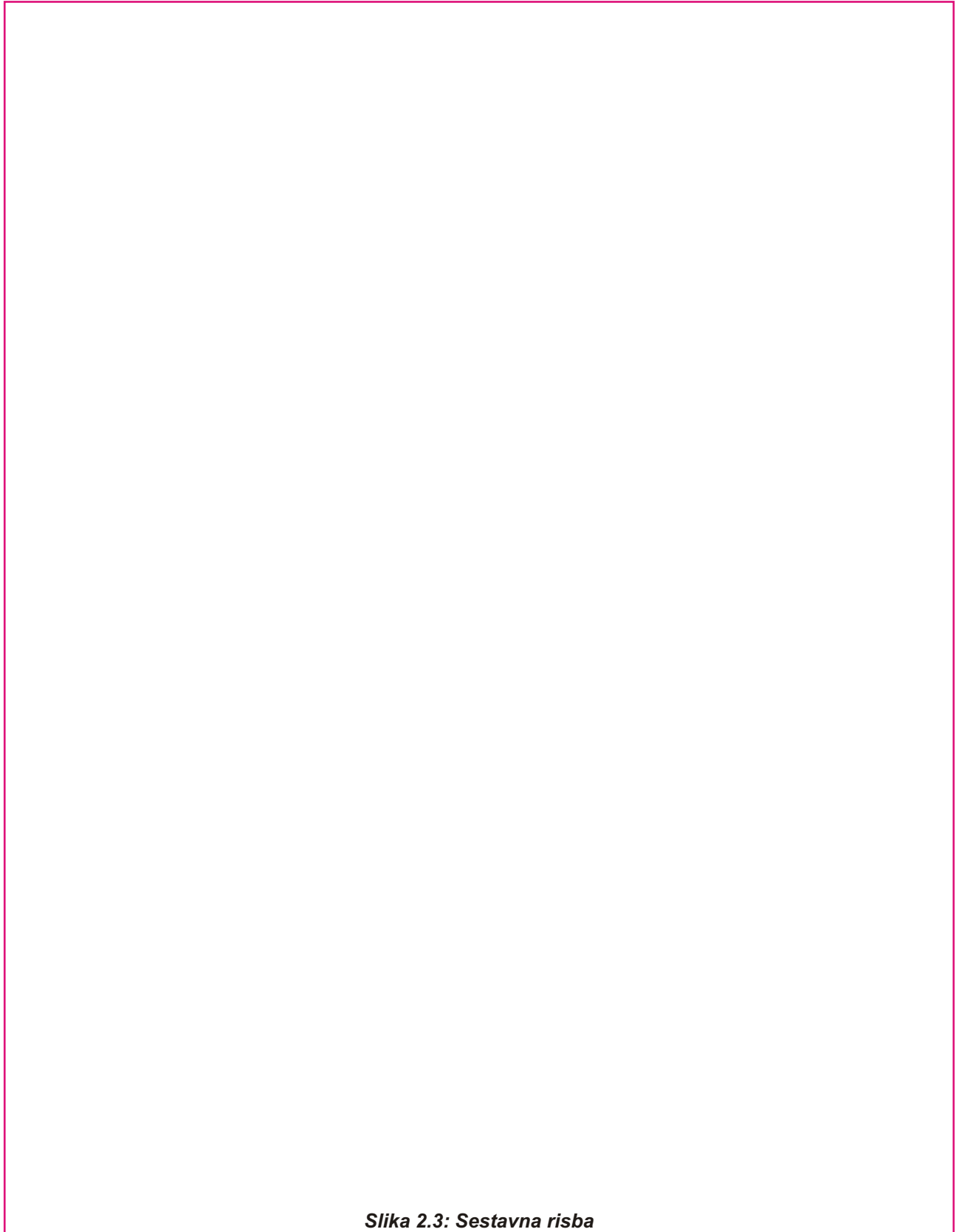
Risanje elementov:

- risba surovca
- delavniška risba elementa
- sestavna risba proizvoda

Slika 2.2: Delavniška risba

Risba sklopa predstavlja sestavljanje elementov v sklop. Pogosto bi sestavne risbe celotnega stroja bile nepregledne, če bi hoteli narisati vse elemente. Zato v glavni sestavni risbi prikažemo le sestavljanje posameznih sklopov.

Na sestavnih risbah podajamo zunanje mere, priključne mere in lege tolerančnih polj med sestavljenimi elementi. S številkami označimo posamezne elemente v sestavu (pozicije).



Slika 2.3: Sestavna risba

2.2 GLAVNE ZNAČILNOSTI RISB

2.2.1 Vrste papirja

Za tehniško risanje uporabljamo bel risalni papir, transparentni papir in transparentne folije ter milimetrski papir. Papir dobimo za kupiti v polah ali rolah različnih velikosti in debelin.

Bel risalni papir je gladek, žilav papir brez lesnih vlaken. Primeren je za risanje s svinčnikom. Dobimo ga v velikosti standardnih formatov, redkeje v rolah, različnih debelin od 125 do 250 g/m². Znan je pod imenom šelešamer.

Transparentni papir je prosojen papir, znan pod imenom pavspapir. Primeren je za risanje s tušem. Dobimo ga v velikosti standardnih formatov in v rolah različnih širin 0,66, 0,75, 0,91 in 1,75 m. Glede na debelino pa ločimo:

- tanek transparentni papir, 40 g/m²,
- srednje debel transparentni papir, od 80 do 95 g/m²,
- debel transparentni papir, 115 g/m².

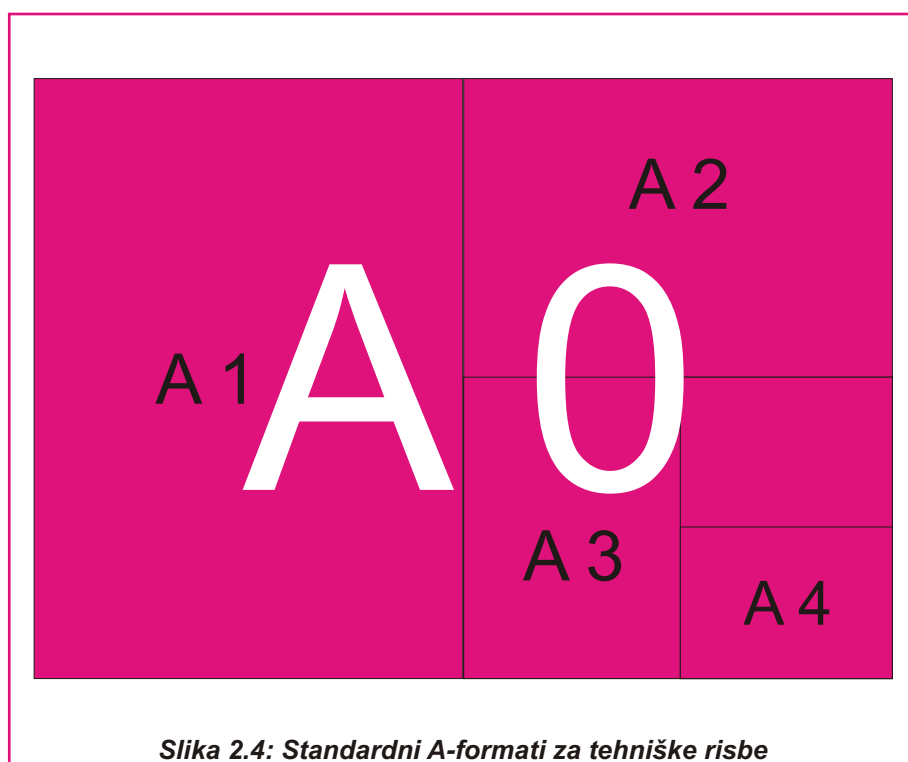
Transparentne folije so prozorne folije, ki jih uporabljamo za predstavitev s projektorjem. Nanje rišemo s posebnimi tuši.

Milimetrski papir je papir s kvadratno mrežo, ki je narisana v drugačni barvi, kot je papir. Posebej je uporaben za risanje skic.

2.2.2 Velikost papirja

Vse velikosti risb in kopij so predpisane s standardom SIST EN ISO 5457. Predpisani so formati A 0, A 1, A 2, A 3 in A 4. Formata B in C se smeta uporabljati le izjemoma.

Format A je pravokotnik, katerega stranici sta v razmerju 1 : $\sqrt{2}$. Izhodišče formata A je format A 0, ki ima ploščino enega kvadratnega metra in dimenzije 841 x 1189 mm. Preostale manjše formate dobimo z razpolavljanjem.



Slika 2.4: Standardni A-formati za tehniške risbe

Papir za risanje tehniških risb:

- bel risalni papir (šelesamer)
- transparentni papir (pavspapir)
- transparentne folije
- milimetrski papir

Standard SIST EN ISO 5457 priporoča uporabo papirja velikosti formata A.

Standardni formati so A 0, A 1, A 2, A 3 in A 4. Praviloma rišemo na format A 4 v pokončni in položni legi, na večje formate pa samo v položni legi. Za tehniško risbo vedno izberemo najmanjši format, ki še omogoča jasno predstavo risanega dela.

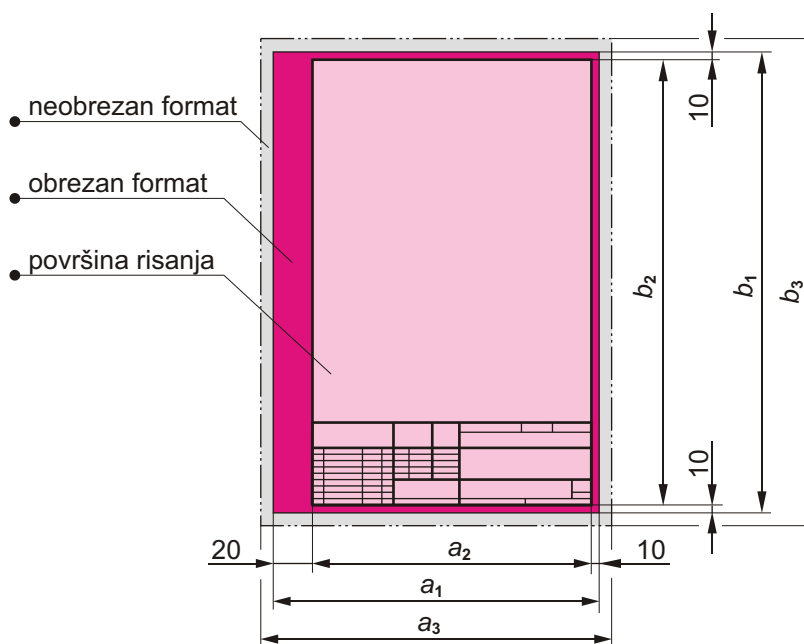


Delovni zvezek
VAJA 3

Tehniške risbe rišemo na neobrezane formate, na katerih sta označena okvir obrezanega formata in risalna površina. Čez rob risalne površine ne rišemo.

Tehniške risbe ponavadi rišemo na večje neobrezane formate. Na njih je označen okvir obrezanega formata, znotraj katerega je še en okvir, narisani s črto debeline 0,7 mm in predstavlja risalno površino. Risalna površina je od levega roba obrezanega lista odmaknjena 20 mm, od zgornjega, desnega in spodnjega roba obrezanega lista 10 mm.

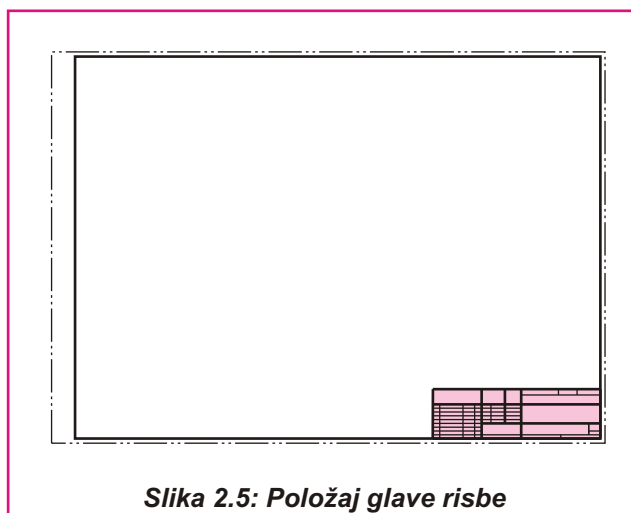
Preglednica 2.1: Mere standardnih formatov za tehniške risbe po SIST EN ISO 5457 v mm



Format	Obrezan format $a_1 \times b_1$	Površina risanja $a_2 \times b_2$	Neobrezan format $a_3 \times b_3$
A 0	841 x 1189	821 x 1159	880 x 1230
A 1	594 x 841	574 x 811	625 x 880
A 2	420 x 594	400 x 564	450 x 625
A 3	297 x 420	277 x 390	330 x 450
A 4	210 x 297	180 x 277	240 x 330

Delovni
zvezek
VAJA 4

Vsaka tehniška risba je opremljena z glavo risbe, ki se nahaja v spodnjem desnem vogalu risbe, ne glede na velikost in postavitev formata. V glavi risbe so zapisani osnovni podatki o risbi.



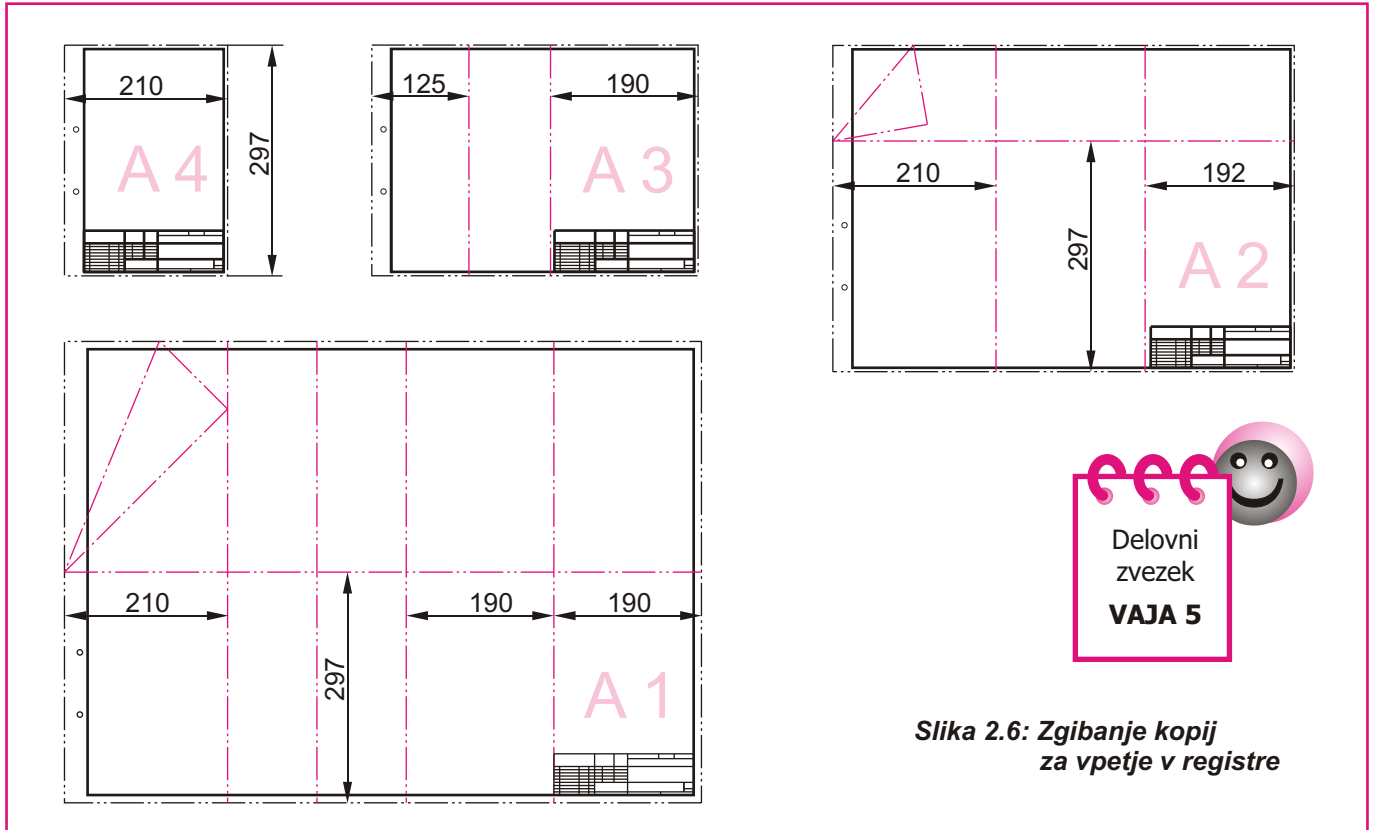
Slika 2.5: Položaj glave risbe

2.2.3 Shranjevanje risb

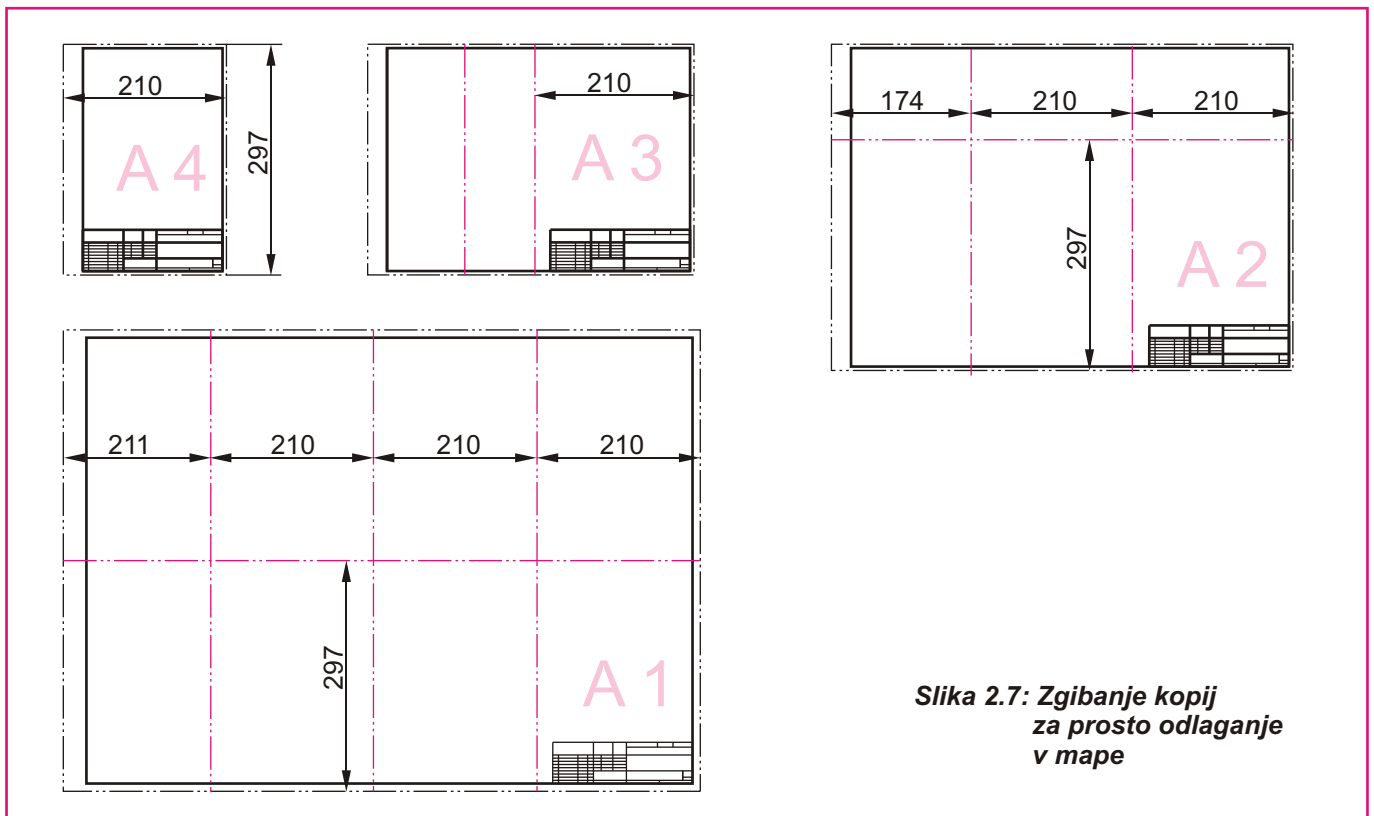
Originali tehniških risb so ponavadi risani na pavspapir, ki ga ne zlagamo za shranjevanje, ampak ga zvijemo v zvitke in zaščitimo pred prahom, vlago in svetlobo.

S kopiranjem originalov dobimo kopije, ki jih zaradi lažjega shranjevanja zlagamo na velikost formata A 4. Pri tem mora glava risbe ostati na vidnem mestu.

Originale zvijamo v zvitke in jih zaščitimo. Kopije zlagamo v registre ali v odložne mape.



Slika 2.6: Zgibanje kopij za vpetje v registre



Slika 2.7: Zgibanje kopij za prosto odlaganje v mape

Tehnična pisava:

- pisava A (višina črk je 7 mm, potem je debelina črte 0,5 mm)
- pisava B (višina črk je 7 mm, potem je debelina črte 0,7 mm)

Tehnična pisava
SIST ISO 3098-1

**2.3 PISAVA NA TEHNIŠKIH RISBAH**

Na tehniške risbe pišemo s tehnično pisavo, da je risba čitljiva in primerna za razmnoževanje. Tehnična pisava je standardizirana po SIST ISO 3098-1. Standard priporoča dve vrsti pisave:

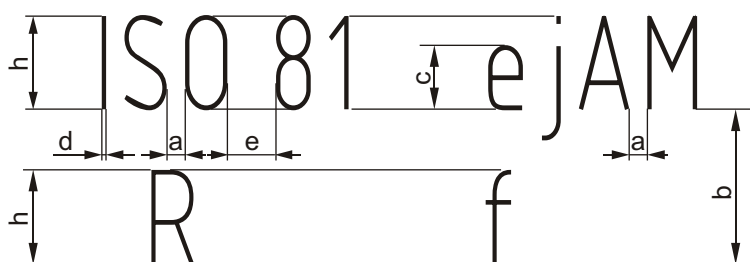
- pisava A, ki ima debelino črt enako $1/14$ višine velikih črk, in
- pisava B, ki ima debelino črt enako $1/10$ višine velikih črk.

Pisavi sta lahko pokončni ali pod kotom 75° . Na tehniške risbe največkrat pišemo s pisavo B. Indeksi in eksponenti nikoli ne smejo biti napisani s črkami ali številkami, manjšimi od 2,5 mm.

Nekaj osnovnih pravil tehnične pisave

- Na risbah, ki niso namenjene pomanjšanju, je priporočena višina pisave 3,5 mm, za formate A 2 in večje pa je priporočena pisava višine 5 mm.
- Pri pisanju ulomka se števec in imenovalac ločita s poševno črto, ki ima enako višino kot znaki oziroma številke v števcu in imenovalcu.
- Za izpolnjevanje glave risbe (naslov risbe, številka risbe) ter za pisanje raznih simbolov (znaki za označevanje kakovosti površine, znaki za označevanje pogledov in podrobnosti) uporabljamo pisavo, za eno stopnjo višjo od normalne; če je normalna 3,5 mm, pišemo naslov risbe, številko risbe in omenjene simbole višine 5 mm.
- Indekse, eksponente in podobne znake pišemo z višino pisave, ki je za eno stopnjo nižja od normalne; če je normalna 3,5 mm, pišemo omenjene znake višine 2,5 mm.

Preglednica 2.2: Tehnična pisava po SIST ISO 3098-1



Lastnost	Pisava A	Pisava B
višina velikih črk	$h = \text{imenska veličina}$	
debelina črt	$d = 1/14 \cdot h$	$d = 1/10 \cdot h$
višina malih črk	$c = 10/14 \cdot h$	$c = 7/10 \cdot h$
najmanjši razmik med črkami	$a = 2/14 \cdot h$	$a = 2/10 \cdot h$
najmanjši razmik med vrsticami	$b = 20/14 \cdot h$	$b = 14/10 \cdot h$
najmanjši razmik med besedami	$e = 6/14 \cdot h$	$e = 6/10 \cdot h$

ABCDEFGHIJKLMNOP
 QRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopq
 rstuvwxyz
 [(!?;,"- = + x · √ ° % &)]ø
 01234567789 IVX

Slika 2.8: Primer poševne pisave tipa B

ABCDEFGHIJKLMNOP
 QRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopq
 rstuvwxyz
 [(!?;,"- = + x · √ ° % &)]ø
 01234567789 IVX

Slika 2.9: Primer pokončne pisave tipa A

Merilo je razmerje med narisano in dejansko mero predmeta.

Delovni zvezek
VAJA 7



V strojništvu rišemo v standardnih merilih, ki jih določa standard SIST EN 5455.

Če se le da, rišemo v merilu 1 : 1 oziroma v naravni velikosti. Večje predmete rišemo pomanjšane, v merilih: 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10 ... Manjše predmete rišemo povečane v merilih: 2 : 1, 5 : 1, 10 : 1 ...

2.4 MERILA NA TEHNIČNIH RISBAH

Merilo je razmerje med narisano in dejansko izdelano mero predmeta. Izberemo ga tako, da je risba pregledna in čitljiva. Risbo prilagodimo horizontalnim in vertikalnim meram izdelka ter izberemo ustrezen format za risanje.

Napisane mere na risbi podajajo stvarno mero predmeta in so na risbah, ki se uporabljajo v strojništvu, podane v milimetrih.

V naravni velikosti rišemo, kadar so mere, zapisane na risbi, enake narisanim dolžinam črt. Merilo označimo z 1 : 1.

Velike predmete rišemo v pomanjšanem merilu. Mere, zapisane na risbi, so večje od narisanih črt. Manjše predmete rišemo v povečanem merilu. Mere, zapisane na risbi, so manjše od narisanih črt. Kadar rišemo v povečanem ali pomanjšanem merilu, moramo dolžino risanih črt izračunati.

Standardna merila navaja standard SIST EN 5455.

Preglednica 2.3: Standardna merila za tehnično risanje Po SIST EN 5455

Merilo za pomanjšanje	1 : 2	1 : 5	1 : 10	1 : 50	1 : 100
Merilo za naravno velikost	1 : 1				
Merilo za povečanje	2 : 1	5 : 1	10 : 1	50 : 1	

V posebnih primerih lahko uporabimo tudi merili 1 : 2,5 in 1 : 25.

Merila, ki jih uporabimo pri risanju risbe, zapišemo v glavi risbe. Na eni risbi lahko uporabimo več različnih meril. Takrat v glavi risbe prevladujoče merilo zapišemo z večjo pisavo, preostala merila pa z manjšo pisavo in v oklepaju.

2.5 ČRTE NA TEHNIŠKIH RISBAH

Črte na tehniških risbah se razlikujejo po obliki in debelini. Standard SIST ISO 128 predpisuje obliko, debelino in uporabo črt.








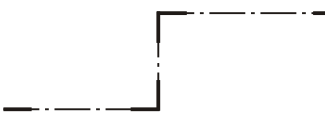


Preglednica 2.4: Črtna skupine in debeline črt

Črtna skupina	Debelina črt v mm			Formati
	Debela črta	Tanka črta	Besedila	
črtna skupina 0,5	0,5	0,25	0,35	A 4, A 3, A 2
črtna skupina 0,7	0,7	0,35	0,5	A 1, A 0

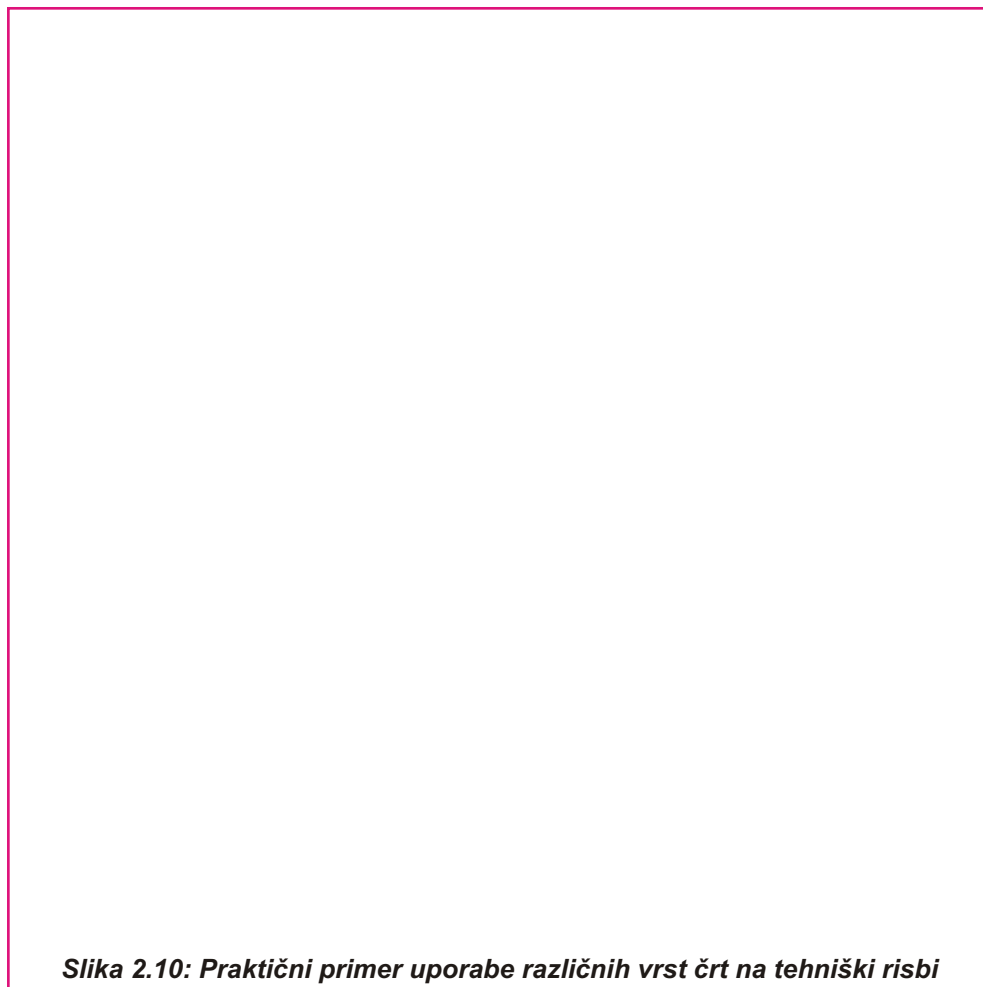
Praviloma se uporabljata dve debelini črt, debela in tanka črta, ki sta v razmerju 2 : 1. Za pisanje besedil in grafičnih simbolov se uporablja vmesna debelina črt.

Prednostno se uporabljata dve črtni skupini, 0,5 in 0,7.

Preglednica 2.5: Vrste črt in njihova uporaba po SIST ISO 128

IME in LASTNOSTI ČRTE	VIDEZ ČRTE	UPORABA ČRTE	
		po SIST ISO 128	dodatna uporaba
A polna, debela črta		vidni robovi, konture	konec navoja, meja in dolžina navoja, krivulje v diagramih, nosilne črte pozicijskih števil
B polna, tanka črta		zaokroženi prehodi, kotirne črte, pomožne črte, opozorilne črte, šrafure, obrisi prekritih prerezov, kratke srednice	osnovnica navoja, meja obdelave, diagonalni križi ravnih ploskev, meja krivljenja, obris posameznih elementov, osnovni krog pri zobniku, mreže
C prostoročna, tanka črta		omejitev prekinjenih in neprekinjenih prerezov in presekov	
D cikcak, tanka črta		omejitev prekinjenih in neprekinjenih prerezov in presekov	
E črtkana, debela črta		prekriti robovi, ki ležijo za prozornim materialom, prekrite konture	označimo postopek obdelave
F črtkana, tanka črta		prekriti robovi, prekrite konture	
G črta-pika, tanka črta		srednjice, simetrale	delilni premer pri zobnikih, izvrtine, delitev ravnin
H črta-pika, tanka črta, na prehodih debela		označevanje prerezov	
J črta-pika, debela črta		označevanje določenih operacij (toplotna obdelava)	označevanje prereznih ravnin
K črta-dve piki, tanka črta		končna oblika v surovcu, težišče, obrisi deformacij, deli, ki ležijo v prerezu	označevanje izbranih postopkov, obrisi izbranih izvedb, označevanje skrajnih leg gibljivih delov

Na risbi so narisane črte:



Slika 2.10: Praktični primer uporabe različnih vrst črt na tehniški risbi



Delovni
zvezek
VAJA 8



Delovni
zvezek
VAJA 9