

MJERILA (ISO 5455)

Predmeti se na tehničkom crtežu mogu prikazati u naravnoj veličini, uvećano i umanjeno.

Mjerilo predstavlja omjer istih veličina predmeta na crtežu i u naravi. Mjerilo 1:1 znači da se na crtežu prikazuje predmet u naravnoj veličini.

Izbor mjerila zavisi od veličine predmeta i njegove složenosti. Predmeti velikih dimenzija i jednostavne složenosti crtaju se umanjeno.

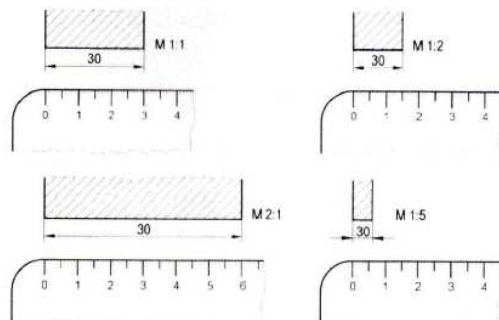
Predmeti malih dimenzija i složenog oblika crtaju se uvećano. Neovisno o mjerilu na crtežu su uvijek upisane stvarne mjere predmeta.

Mjerilo se upisuje u odgovarajuće polje zaglavlja.

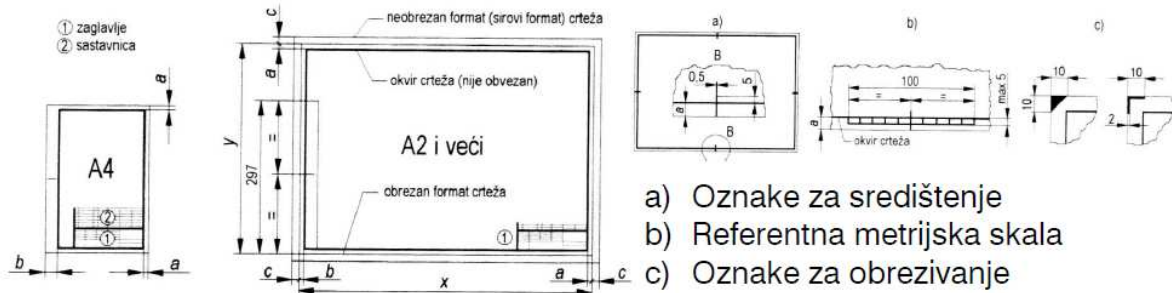
Oznaka mjerila sadrži riječ "Mjerilo" i vrijednost mjerila ili samo vrijednost mjerila – npr. Mjerilo 2:1 ili samo 2:1.

Mjerilo uneseno u zaglavlje je mjerilo za cijeli crtež. Ukoliko se, iz nekakvih razloga, neki od detalja crta u mjerilu različitom od onog na crtežu, uz samu oznaku detalja unese se i mjerilo u kojem je detalj nacrtan – npr. Detalj **A** (Mjerilo 5:1).

Mjerilo	Propisana vrijednost
Za uvećanje	2:1; 5:1; 10:1 20:1; 50:1
Za naravnu veličinu	1:1
Za umanjnje	1:2; 1:5; 1:10 1:20; 1:50; 1:100 1:200; 1:500; 1:1000

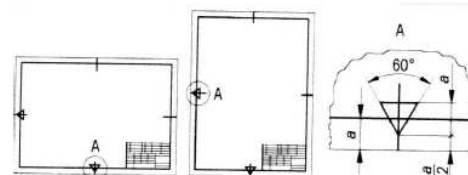


Obrezivanje formata i posebne oznake na crtežima



- a) Oznake za središtenje
- b) Referentna metrijska skala
- c) Oznake za obrezivanje

Format	a mm	b mm	c mm
A0	10	5	20
A1	10	5	20
A2	7	5	10
A3	7	20	10
A4	7	15	10



Oznake za orijentaciju

ZAGLAVLJA I SASTAVNICE (DIN 6771)

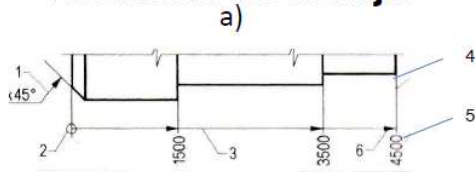
Za upisivanje osnovnih podataka potrebnih za identifikaciju i primjenu crteža koriste se zaglavlja i sastavnice.

Svaki tehnički crtež mora imati zaglavlje koje služi za upisivanje osnovnih podataka potrebnih za označavanje, razvrstavanje i upotrebu crteža.

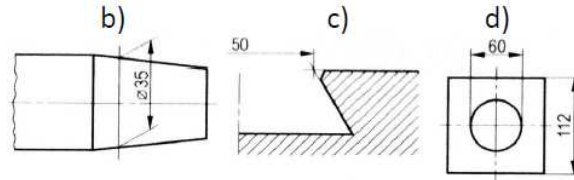
Zaglavlje je uokvireni dio površine u donjem desnom kutu crteža.

Osnovni podaci koje sadržava zaglavlje su: naziv crteža, mjerilo, broj crteža, naziv tvrtke u kojoj je crtež napravljen, imena i potpisi osoba koje su odgovorne za crtež.

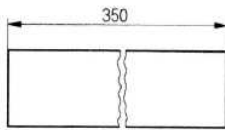
Elementi kotiranja



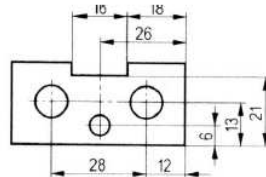
1. Glavna ili pokazna crta
2. Oznaka početka
3. Mjernica
4. Pomoćna mjerna crta
5. Vrijednost dimenzije
6. Završetak mjernice



1. Pomoćne mjerne crte produljuju se malo izvan svoje mjernice (1 do 3 mm) /a/
2. Pomoćne mjerne crte crtaju se okomito na značajku (crtu) koja se kotira, no tamo gdje je potrebno mogu biti nacrtane koso /b/
3. Konture i pomoćna mjerna crta produljuju se malo izvan sjecišta /c/
4. Pomoćne mjerne crte i mjernice ne smiju sjeći druge crte, osim ako je to neizbježno /d/
5. Mjernica se prikazuje neprekinuta tamo gdje je značajka (crtu) na koju se ona odnosi prekinuta /e/
6. Presijecanje pomoćnih mjernih crta i mjernica treba izbjegavati, međutim gdje je to neizbježno, nijedna crta se ne prekida /e/.



e)



f)

Pravila za primjenu pri kotiranju

1. Kotama se moraju označiti sve izmjere potrebne za točnu i jednoznačnu izradu prikazanog predmeta.
2. Svaka značajka kotira se samo jedanput na crtežu!
3. Kota mora biti smještena na projekciji, presjeku ili pogledu koji najjasnije definira odgovarajuću značajku.
4. Kote moraju biti raspoređene po svim projekcijama, jer svaka prikazuje nešto novo što se mora i kotirati.
5. Sve izmjere se daju u milimetrima (mm), ali se jedinica ne piše. Međutim, ako se radi o nekoj drugoj mjernoj jedinici npr. Nm, Pa ili stupnjevima, ta se jedinica upisuje.
6. Proizvodni procesi (tehnologija izrade) ili načini kontrole ne naznačuju se, osim ako su bitni za osiguranje funkcionalnosti i zamjenjivosti.
7. Funkcijske dimenzije prikazuju se na crtežu gdje god je to moguće.
8. Nefunkcijske dimenzije smještaju se na crtežu tamo gdje najviše odgovara proizvodnji i kontroli.

04.1 Duga crtkano-točkasta uska crta

Primjena:

1. Središnjice
2. Simetrale (osi simetrije)
3. Diobene kružnice zupčanika
4. Diobene kružnice provrta ili rupa

04.2 Duga crtkano-točkasta široka crta

Primjena:

1. Označavanje ograničenih ili zahtijevanih područja površinske obrade (npr. toplinska obrada)
2. Položaj presječnih ravnina

01.2 Neprekidna široka crta

Primjena;

1. vidljivi bridovi (rubovi),
2. Vidljive konture
3. Vrhovi navoja
4. Završeci navoja
5. Glavni prikazi u dijagramima, mapama, dijagramima toka
6. Sustavne crte (metalne konstrukcije)
7. Crte spoja kod odljevaka (otkivaka) u pogledu
8. Crte strelica za označavanje rezova i presjeka

05.1 Duga crtkano-dvostruko-točkasta uska crta

Primjena:

1. Konture susjednih dijelova
2. Krajnji položaj pokretnih dijelova
3. Težišnice
4. Polazne konture pri oblikovanju
5. Dijelovi smješteni ispred presječne ravnine
6. Konture alternativnih izvedbi
7. Konture gotovog dijela unutar polaznog materijala
8. Uokvirivanje posebnih polja ili područja
9. Istureni tolerancijski pojas

02.1 Crtkana uska crta

Primjena:

1. Nevidljivi (skriveni) bridovi
2. Nevidljive (skriveno) konture

02.2 Crtkana široka crta

Primjena:

1. Označavanje dopuštenih područja površinske obrade (npr. toplinska obrada)

01.1 Neprekidna uska crta ravna

Primjena:

1. Zamišljena crta presjeka
2. Mjernice
3. Produžene crte
4. Pomoćne mjerne crte
5. Iscrtavanje (šrafiranje)
6. Konture zakrenutih presjeka
7. Kratke simetrale
8. Korijen navoja vijaka i matica
9. Početak i završetak mjernica
10. Dijagonale za označavanje ploha
11. Crte savijanja na nesavijenim i savijenim dijelovima
12. Zaokruživanje detalja
13. Označavanje ponavljanja detalja
14. Crta blagih prijelaza
15. Položaj lamiranja
16. Zrake projiciranja
17. Mrežne crte

01.1 Neprekidna uska crta prostoručna



Primjena:

18. završeci djelomičnih ili prekinutih pogleda, rezova i presjeka, ako granica nije simetrala ili središnjica.

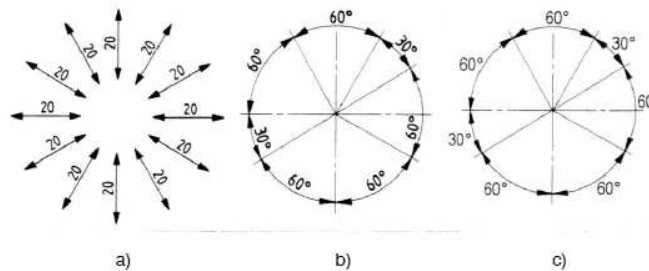
01.1 Neprekidna uska crta s cikcakom



Primjena:

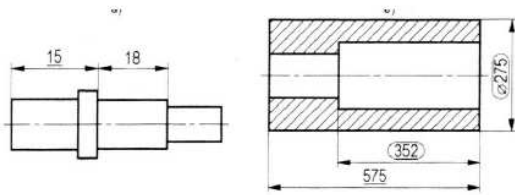
19. strojno crtani prikazi završetaka djelomičnih ili prekinutih pogleda, rezova ili presjeka, ako granica nije simetrala ili središnjica.

Prvi način prikazivanja vrijednosti na crtežima:



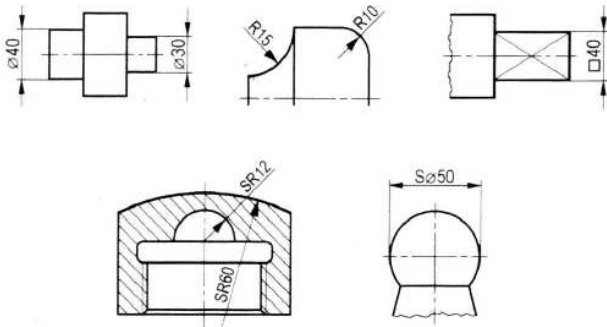
- Orijehtacija vrijednosti na kosim mjernicama /a/.
- Orijehtacija vrijednosti dimenzija kutova /b/ i /c/.

a) Dimenzije nisu u mjerilu crteža:



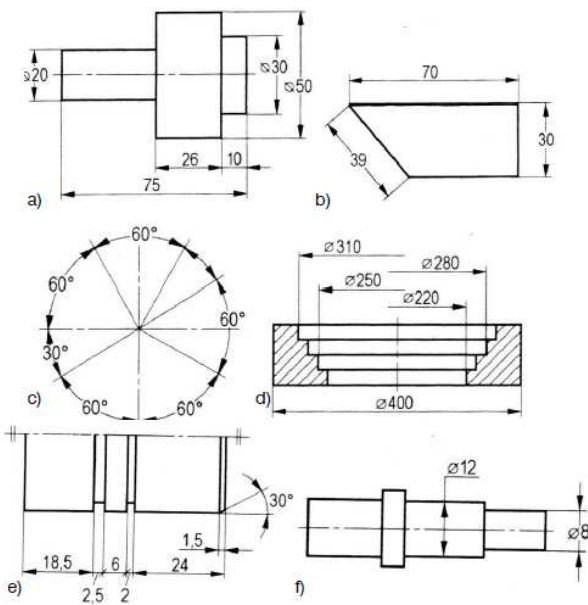
- Ako pri ispravku crteža kota ne odgovara mjerilu crteža mora se podvući neprekidnom uskom crtom. Ako se traži točna dimenzija ili ona na koju treba obratiti pozornost, tada se oko te dimenzije crta poseban okvir nacrtan neprekidnom uskom crtom.

b) Identifikacija oblika predmeta pri kotiranju

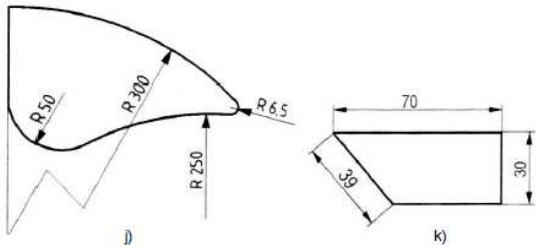
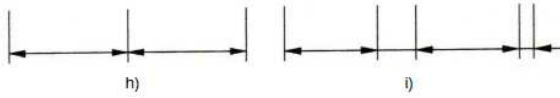
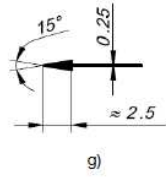
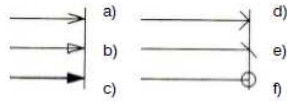


- Kao identifikacija oblika u kombinaciji s dimenzijama koriste se određene oznake:
 - Za promjer - Ø,
 - Za polumjer - R,
 - Za kvadrat - □
 - Za polumjer kugle – SR
 - Za promjer kugle – SØ.

Drugi način prikazivanja vrijednosti na crtežu:



- Vrijednosti dimenzija smještaju se tako da mogu biti čitljive s lijeva na desno, a mjernice koje nisu horizontalne prekidaju se u srednjem dijelu da bi se upisala vrijednost.
- Vrijednosti dimenzija kutova moraju biti orijentirane kao na slici /c/.
- Prilagođavanje kotiranja velikoj koncentraciji promjera s malim dubinama /d/.
- U slučaju ograničenog prostora kotira se izvan uobičajenog prostora /e/.
- Ako prostor za smještaj ne dozvoljava upisivanje u prekidu mjernice, upotrebljava se vodoravno produljenje /f/.



- Završeci mjernica označeni su od "a" do "e", a početak kotiranja (početna indikacija je označena s "f").
- Dimenzije završetka mjernice pri ručnom kotiranju /g/. Na istom crtežu upotrebljava se samo jedna vrsta strelica, ali tamo gdje je prostor malen može se zamijeniti s kosim potezom.
- Strelice se uvijek crtaju unutar granica mjernice /h/, a tamo gdje je prostor ograničen mogu se crtati s vanjske strane /i/.
- Radijus (polumjer) se kotira bilo na vanjskoj bilo na unutrašnjoj strani karakteristične konturne crte /j/.
- Vrijednosti dimenzija smještaju se iznad pripadajuće mjernice /k/.