

COTAREA ÎN DESENUL TEHNIC INDUSTRIAL

Definiție:

Cotarea este operația prin care se indică pe desen toate dimensiunile necesare execuției piesei.

Principiile și metodele generale de executare a cotării, aplicabile desenelor tehnice din toate domeniile (arhitectură, construcții, mecanic etc.), sunt prevăzute în standardul **SR ISO 129:1994**.

1. Elementele cotării

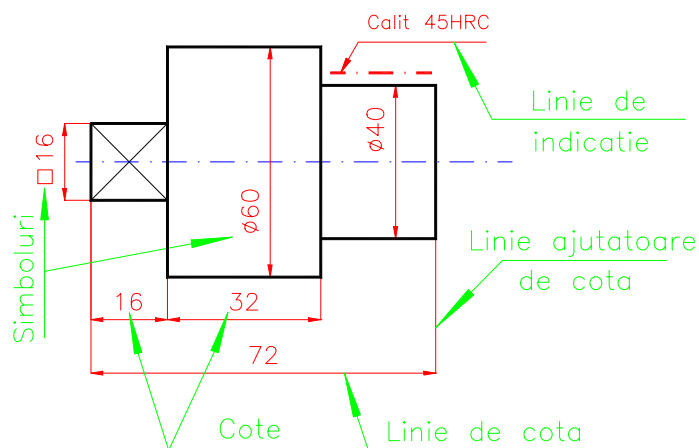


Figura 1 Elementele cotării

Cotele se înscriu deasupra liniei de cotă, la o distanță de 1...2 mm de acestea și, de preferință, către mijlocul locul lor. Pentru scrierea cotelor se folosesc cifre arabe a căror dimensiune se alege din șirul de valori nominale ale scrierii standardizate, dar nu mai mici de 3,5mm.

Elementele cotării

sunt: *cota*, *linia de cotă*, *liniile ajutatoare de cotă*, *liniile de indicație*, *extremitatea liniei de cotă* și *punctul de origine*.

1.1 Cota

Definiție:

Cota este valoarea numerică a unei dimensiuni, înscrisă pe desen direct sau prin linii, simboluri și note.

Cotele se înscriu deasupra liniei de cotă, la o

1.2 Linia de cotă

Definiție:

Linia de cotă este linia deasupra căreia se înscriu valorile numerice ale cotelor.

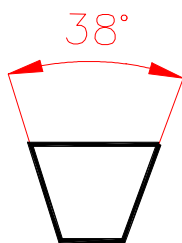


Figura 2 Cotarea unei dimensiuni unghiulare

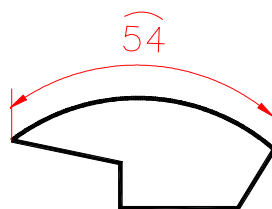


Figura 3 Cotarea lungimii arcelor de cerc

Aceasta se trasează cu linie continuă subțire, paralelă cu linia de contur a proiecției piesei și, la o distanță de minim 7mm de acesta.

Linia de cotă se execută și sub forma unor arce de cerc în cazul cotării dimensiunilor unghiulare (*figura 2*) sau, în cazul cotării lungimii arcelor de cerc (*figura 3*).

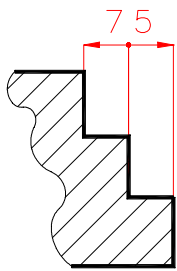


Figura 4 Combi-nație de puncte cu săgeți

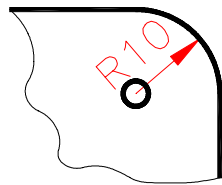


Figura 5 Cotarea razelor de curbura

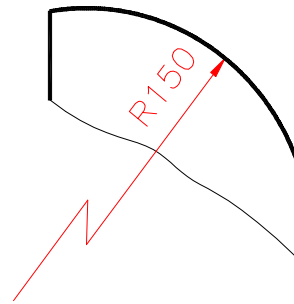


Figura 6 Linie de cotă frântă, când centrul de curbura nu poate fi determinat

Linia de cotă este prevăzută la ambele capete cu săgeți (*Figura 1*), bare sau combinații de puncte cu săgeți (*Figura 4*).

Linia de cotă poate avea săgeată doar la un singur capăt când se cotează razele de curbura (*figura 5*). În acest

caz celălalt capăt este poziționat în centrul razei, centru care poate fi balustrat, ca în exemplul nostru, sau nu.

Linia de cotă poate fi frântă în cazul cotării razelor de curbura foarte mari, al căror centru nu poate fi determinat la scara desenului (*figura 6*).

1.3 Liniile ajutătoare de cotă

Definiție:

Liniile ajutătoare de cotă sunt liniile care indică suprafețele sau planele între care se înscriu cotele.

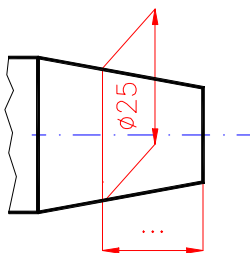


Figura 7 Linii ajutătoare de cotă înclinate

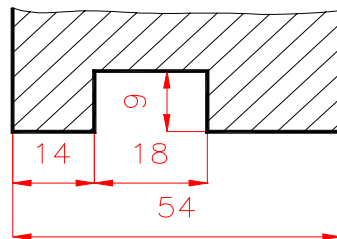


Figura 8 Linii de contur folosite ca linii ajutătoare de cotă

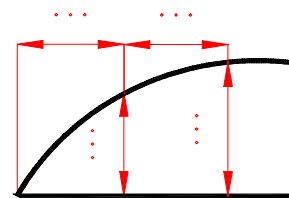


Figura 9 Linii de cotă folosite ca linii ajutătoare de cotă

Ele se trasează cu linie continuă subțire, pornesc chiar de pe linia de contur și sunt, de regulă, perpendiculare pe liniile de cotă pe care le depășesc cu 2..3mm.

Pentru a nu afecta claritatea cotării, în unele cazuri (*figura 7*), liniile ajutătoare de cotă se pot trasa înclinat la 60°, față de liniile de contur.

Ca linii ajutătoare de cotă pot si folosite liniile de contur ale proiecției piesei (*figura 8*) sau, chiar prelungiri ale liniilor de cotă (*figura 9*).

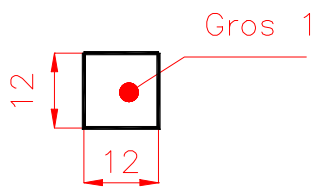


Figura 10 Linie de indicație terminată printr-un punct

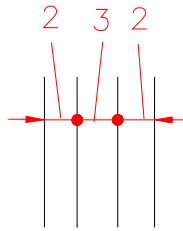


Figura 11 Linii de indicație care se referă la linii de cotă

termină printr-o săgeată când se referă la un contur (*figura 1*), cu un punct îngroșat când se referă la o suprafață (*figura 10*) și, fără săgeată sau punct, când se referă la o linie de cotă (*figura 11*).

1.5 Extremitățile liniei de cotă

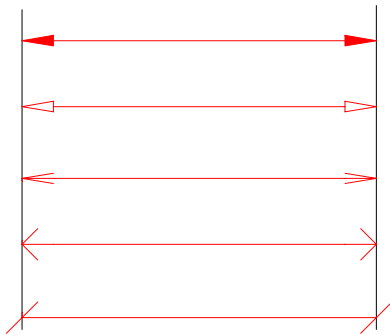


Figura 12 Extremitățile liniei de cotă

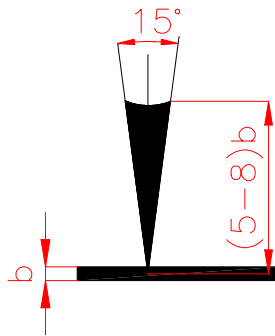


Figura 13 Tipul de săgeată folosit

Acestea pot fi de două tipuri: sub formă de săgeată și sub formă de linie scurtă (*figura 12*). Așa cum se poate vedea, săgețile pot avea mai multe forme. **Pentru a simplifica lucrurile noi vom folosi doar tipul de săgeată prezentat cu ajutorul figurii 13.**

Observăm că săgețile se sprijină întotdeauna pe linia ajutătoare de cotă, fără a o depăși.

1.6 Punctul de origine

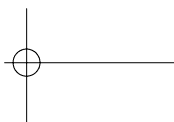


Figura 14 Punctul de origine

Indicarea originii pe un desen se face printr-un cerc mic, neînnegrit, cu diametrul de aproximativ 3 mm, (*figura 14*).

Observații:

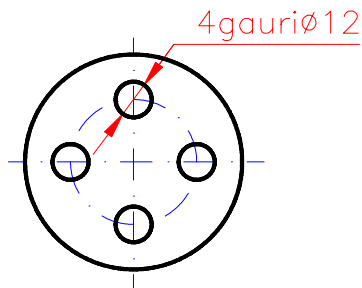


Figura 15 Cotarea elementelor identice

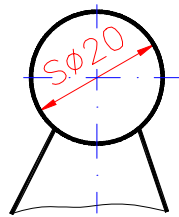


Figura 16
Cotarea sferelor

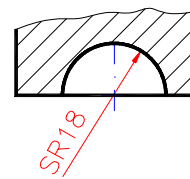


Figura 17
Cotarea calotelor sferice

- a) Cotarea elementelor identice se face așa cum este exemplificat în figura 15. Se poate scrie fie „4gauri $\Phi 12$ ” fie „4 x $\Phi 12$ ”
- b) Cotarea sferelor se face într-o singură proiecție, amplasând înainte de simbolul pentru diametru - Φ , simbolul: S, (figura 16).
- c) Ca și în cazul sferei, calota sferică se cotează într-o singură proiecție, amplasând înaintea simbolului pentru raza de racordare - R, simbolul: S, (figura 17).

2. Simboluri folosite la cotare

În unele cazuri pentru a putea înțelege corect forma geometrică a pieselor, cotele înscrise pe desen sunt precedate, după caz, de simboluri grafice. În tabelul 1 sunt prezentate simbolurile care sunt folosite la cotare.

Tabelul 1 Simboluri folosite la cotare

Simbol	Explicații	Exemplu
Φ	Se amplasează înaintea cotei dacă se indică un diametru (figurile 1,7), cu excepția cazului în care se cotează un filet.	$\Phi 20$
R	Se amplasează înaintea cotei dacă se indică o rază de curbură (figura 5,6).	R 15
\frown	Se trasează deasupra cotei, dacă se indică lungimea unui arc de cerc (figura 3).	$\bar{8}$
\square	Se înscrie înaintea cotei dacă se indică latura unui pătrat (figura 10).	$\square 15$
S Φ	Se înscrie înaintea cotei dacă se indică raza unei sfere (figura 16).	S $\Phi 20$
SR	Se înscrie înaintea cotei dacă se indică raza unei calote sferice (figura 17).	SR 18
\triangleright -sau- \triangleleft	Se înscrie înaintea valorii unei conicități (figurile 23, 24); vârful simbolului este orientat spre vârful conului.	$\triangleright 1:2$
∇ -sau- \triangle	Se înscrie înaintea valorii unei înclinări (figurile 25, 26); vârful simbolului este orientat spre vârful unghiului prisme.	$\nabla 1:5$
=	Egalitate informativă de cote.	$\overline{=} \overline{=}$

3. Reguli de înscriere a cotelor pe desene

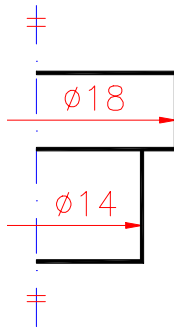


Figura 18 Piesă reprezentată pe jumătate. Semnele „=” de pe axa ne spun că piesa este simetrică în raport cu axa respectivă. Linia de cotă depășește axa cu 5-10mm.

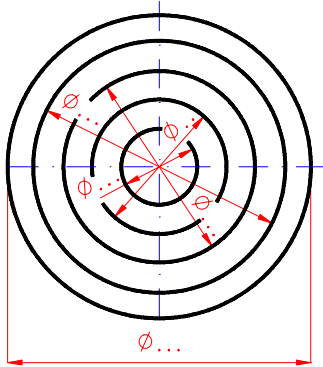


Figura 19 Cotarea a mai mult de patru cercuri

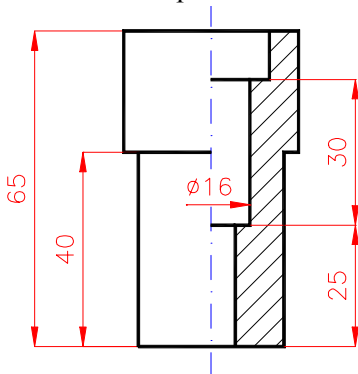


Figura 20 Gruparea cotelor referitoare la dimensiunile interioare și exterioare ale piesei

singură proiecție (de regulă piesele foarte subțiri) grosimea acestora se notează la capătul unei linii de indicație (figura 10), sau în interiorul acestora.

Vom prezenta mai jos cele mai importante *reguli de cotare*:

- ✓ Înscrierea cotelor se face astfel încât să poată fi citite de jos în sus și din dreapta proiecției, în raport cu baza formatului pe care este trasat indicatorul.
- ✓ Când spațiile afectate cotării nu permit înscrierea cotelor se folosesc linii de indicație (figura 11).
- ✓ În cazul pieselor lungi, cu profil constant, reprezentate întrerupt, linia de cotă se trasează complet între liniile ajutătoare de cotă.
- ✓ Dacă cotele înscrișe reprezintă o altă scară, acestea se subliniază.
- ✓ La piesele de revoluție, cotele se înscriu alternativ, de o parte și de alta a axei (figura 1). Când nu este posibil acest lucru, cotele se pot înscrie pe axă cu condiția ca în zona respectivă axa să se întrerupă.
- ✓ Putem scrie o cotă pe o suprafață hașurată, cu condiția ca în zona respectivă liniile de hașură să se întrerupă.
- ✓ În cazul pieselor simetrice reprezentate combinat (vederi și secțiuni), liniile de cotă referitoare la diametre se trasează întrerupt, depășind cu 5-10mm axa de simetrie (figura 20). Regula se aplică și pieselor simetrice reprezentate pe jumătate (figura 18).
- ✓ În cazul cotării a mai mult de 4 cercuri concentrice se pot cota doar 4 dintre acestea în interiorul conturului, restul diametrelor trebuind scoase în afară, cu ajutorul liniilor de indicație (figura 19).
- ✓ Atunci când pe o aceeași proiecție trebuie date atât dimensiuni interioare cât și dimensiuni exterioare, cotele care se referă la exteriorul piesei se grupează de o parte a proiecției, iar cele care se referă la interiorul piesei, de cealaltă parte a proiecției (figura 20).
- ✓ Când pe o aceeași parte a unei proiecții trebuie înscrișe mai multe cote, întâi se înscriu cotele cu dimensiuni mai mici, apoi cele cu dimensiuni mai mari.
- ✓ Elementele identice și dispuse simetric pe aceeași proiecție se cotează o singură dată (figura 15).
- ✓ Când o piesă este complet determinată într-o

Este interzis:

- A trasa liniile de cotă pe liniile de contur sau în prelungirea lor.
- A intersecta liniile de cotă între ele.
- A intersecta o linie de cotă cu o linie ajutătoare de cotă.

Nu se recomandă:

- Să se suprapună linia de cotă cu o linie de axă.
- Să se coteze elementele acoperite.
- Să se folosească linii ajutătoare prea lungi.

4. Cotarea teșiturilor

Distingem două situații:

- pentru teșiturile la 45° cotarea se face ca în exemplul din figura 21;
- pentru alte valori ale teșiturii, decât cele de 45° , cotarea se face ca în exemplul din figura 22, adică se cotează separat distanța de teșire și unghiul sub care se face teșirea.

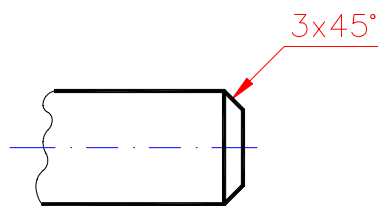


Figura 21 Cotarea teșirilor când unghiul este egal cu de 45°

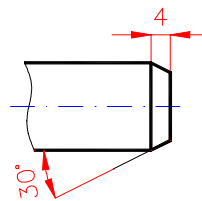


Figura 22 Cotarea teșirilor când unghiul diferă de 45°

Observație:

Dacă toate teșiturile de pe un desen au aceleași dimensiuni (de exemplu $3 \times 45^\circ$), se poate scrie deasupra indicatorul textul „*Toate teșiturile sunt $3 \times 45^\circ$* ” fără a mai cota teșiturile pe desen.

5. Notarea conicității și înclinării

5.1 Conicitatea

Definiție:

Conicitatea reprezintă raportul între diferența diametrelor a două secțiuni ale unui con și distanța dintre ele, (relația (1) și figura 23) :

$$\frac{1}{c} = \frac{\Phi_a - \Phi_b}{l} \quad (1)$$

Valorile standardizate ale conicității se aleg din următoarele șiruri:

- 1:3; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500.
- 1:4; 1:6; 1:7; 1:12; 1:15; 1:30.

Prezentăm în figura 24 un exemplu de cotare a unei conicități.

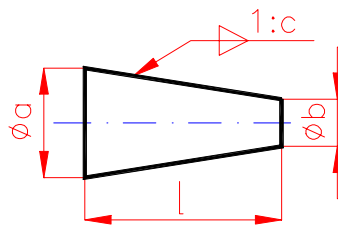


Figura 23 Calculul conicității

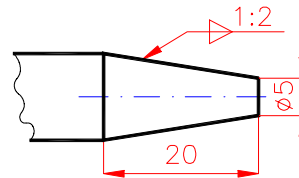


Figura 24 Exemplu de cotare a unei conicități

4.2 Înclinarea

Definiție:

Înclinarea (la poliedre) este raportul dintre diferența lungimii laturilor **a** și **b** și, dublul distanței ($2 \times l$) dintre acestea (relația (2) și figura 25).

$$\frac{1}{i} = \frac{a - b}{2 \cdot l} \quad (2)$$

În figura 26 prezentăm un exemplu de notare a înclinării.

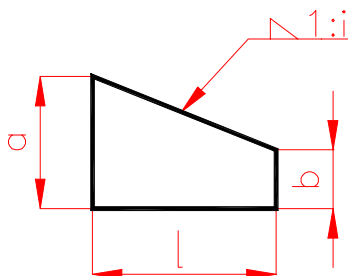


Figura 25 Calculul înclinării

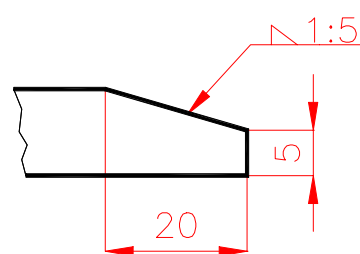


Figura 26 Exemplu de cotare a unei înclinări

Bibliografie:

1. *** ***, 1994 *SR ISO 129:1994*
2. Dale Constantin „*Desen tehnic industrial pentru construcții de mașini*”, Ed. Tehnică,
Nițulescu Theodor București
Precupețu Paul, 1990
3. Popa Constantin „*Desen tehnic. Desen industrial. Elemente pentru desen de instalații.*
Strobel Gheorghe *Elemente de grafică asistată de calculator*”, Ed. „Gh. Asachi”, Iași
Anghel Alina
Prună Liviu
Onofrei Ligia
Romanescu Camelia
Dănăilă Wanda
Antonescu Ion, 1996