

COTAREA ÎN DESENUL TEHNIC

Cotarea este operația de înscriere pe desen a dimensiunilor necesare pentru fabricația și controlul unui obiect. Regulile de execuție a elementelor cotării folosite în desenul tehnic industrial, respectiv forma, dimensiunile și dispunerea acestora, precum și clasificarea cotelor sunt cuprinse în SR ISO 129: 1994.

4.1. Elementele cotării

Elementele cotării sunt (figura 4.1): linia de cotă, liniile ajutătoare, linia de indicație și cota.

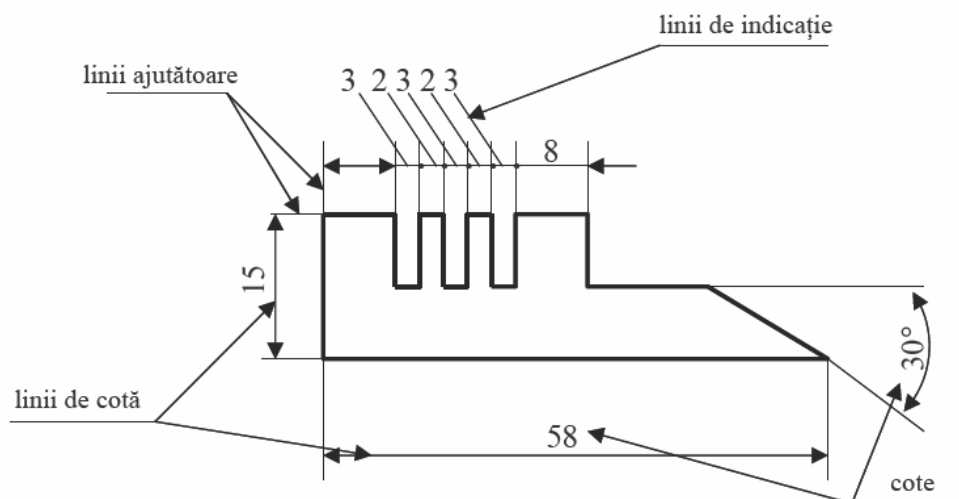


Figura 4.1. Elementele cotării

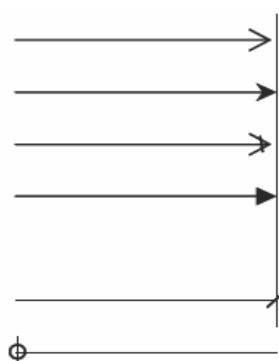


Figura 4.2. Extremitățile liniei de cotă

4.1.1. Linia de cotă

Linia de cotă reprezintă linia deasupra căreia se înscrie cota respectivă și este prevăzută, la una sau la ambele extremități, cu săgeți sau combinații de săgeți și puncte. Extremitățile liniei de cotă pot fi (figura 4.2): săgeata, bara oblică sau punctul (în cazul în care se începe originea).

Săgeata este reprezentată prin două linii scurte, formând brațele unui unghi oarecare cuprins între 15° și 90° . Săgeata poate fi deschisă sau închisă, în acest ultim caz, înnegrită sau nu. Dimensiunile săgeților trebuie să fie proporționale cu dimensiunile desenului. Pe același desen se folosește un singur tip de săgeată, ce se poate înlocui cu punct sau bară. Săgețile se execută la extremitățile liniei de cotă. Când nu există spațiu suficient, săgețile pot fi dispuse în exteriorul liniei de cotă.

Pentru cotarea unei raze, linia de cotă are o singură săgeată ce se sprijină pe linia de contur. Vârful săgeții se poate sprijini fie pe interiorul, fie pe exteriorul conturului elementului. Punctul de origine este reprezentat printr-un cerc cu $\varnothing=3$ mm neînnegrit.

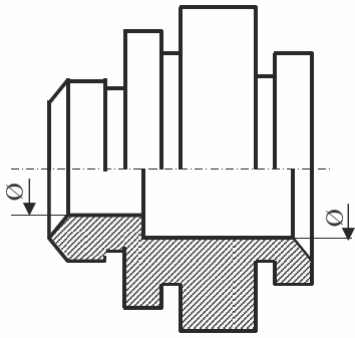


Figura 4.3. Utilizarea liniilor de cotă cu o singură săgeată

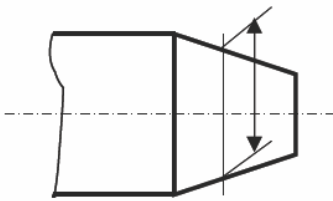


Figura 4.4. Liniile ajutătoare trasate oblic

Săgeata poate fi înlocuită cu o bară oblică trasată cu linie subțire și înclinată la 45°. Linia de cotă cu o singură săgeată se mai întâlnește și la cotarea pieselor simetrice reprezentate jumătate vedere și jumătate secțiune (figura 4.3).

b) Liniile ajutătoare – sunt acele linii care indică punctele sau planele între care se prescrie cota, ele servind și la construirea punctelor necesare pentru determinarea formei geometrice a obiectului reprezentat. Ele se trasează cu linie continuă subțire, fie perpendicular pe elementul cotat, fie oblic, dar tot paralele între ele (figura 4.4). Liniile ajutătoare depășesc cu (2...3) mm liniile de cotă. Ca linii ajutătoare pot fi folosite atât liniile de contur, cât și liniile de axă (figura 4.5). De asemenea, liniile ajutătoare se pot trasa și radial, în cazul cotării dimensiunilor unghiulare. Liniile de construcție concurente, precum și linia ajutătoare ce trece prin intersecția lor trebuie prelungite dincolo de punctul lor de intersecție.

Ca regulă generală, liniile ajutătoare și liniile de cotă nu trebuie să se intersecteze între ele sau cu alte linii ale desenului (figura 4.5). Așadar, cotele se dau în ordine crescătoare de la piesă spre exterior, cu o distanță convenabilă între ele (minim 5 mm), astfel încât desenul să poată fi citit ușor. Pe piesele reprezentate în secțiune, cotele referitoare la exteriorul piesei se scot pe o parte a proiecției, iar cele referitoare la interiorul piesei pe cealaltă parte a piesei.

c) Linia de indicație – este acea linie care servește la indicarea, pe desen, a elementului la care se referă o prescripție, o notare convențională sau o cotă, care din lipsă de spațiu nu poate fi înscrisă deasupra liniei de cotă. Ea se trasează cu linie continuă subțire, terminată cu săgeată pe elementul la care se referă (figura 4.5).

d) Cota – reprezintă valoarea numerică a dimensiunii elementului cotat, înscrisă direct pe desen sau printr-un simbol literal, în cazul desenelor care cuprind tabele de dimensiuni. Cota poate fi precedată de simboluri, cuvinte sau prescurtări, necesare pentru precizarea elementului cotat (figura 4.5).

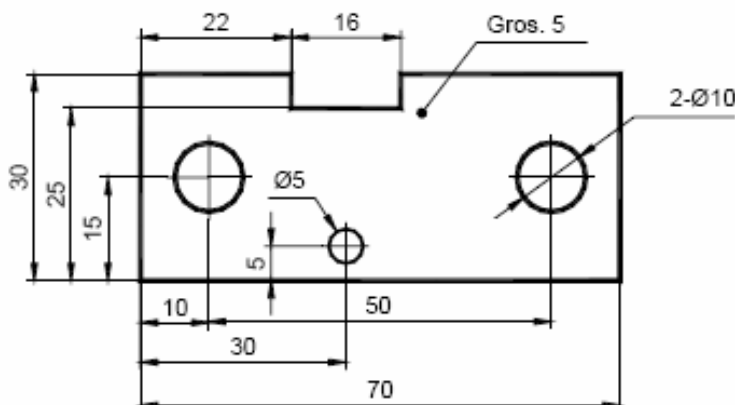


Figura 4.5. Înscrierea elementelor de cotare pe un desen

4.2. Clasificarea cotelor

Cotele se pot clasifica după următoarele criterii:

a) După rolul cotei în funcționarea pieselor (figura 4.6);

- cote funcționale (F) – sunt acele cote esențiale pentru funcționarea piesei;
- cote nefuncționale (NF) – sunt acele cote care nu sunt esențiale pentru funcționarea piesei, dar sunt necesare pentru execuția acesteia;
- cote auxiliare – sunt acele cote care se referă la dimensiunile cotate informativ, nu au rol hotărâtor în funcționarea piesei sau în execuția ei și decurg din alte valori date pe desen (cotele auxiliare se dau în paranteze).

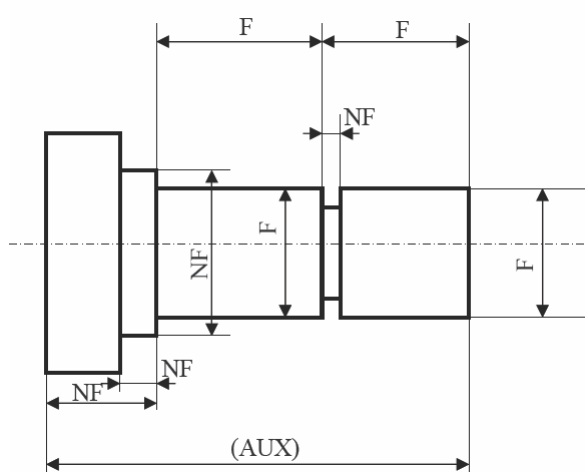


Figura 4.6. Clasificarea cotelor din punct de vedere al rolului cotei în funcționarea pieselor

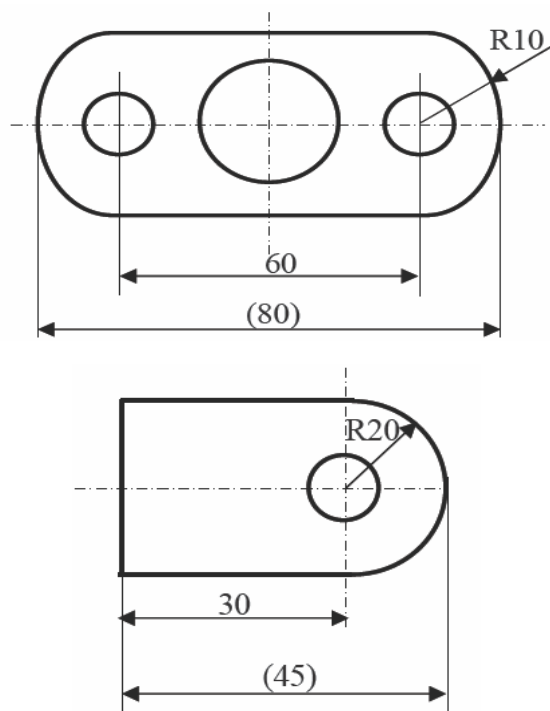


Figura 4.7. Clasificarea cotelor din punct de vedere al criteriului geometric constructiv

b) După criteriul geometric constructiv:

- cote de poziție – sunt acele cote funcționale care se referă la o dimensiune necesară pentru determinarea poziției reciproce a formelor geometrice care compun forma principală a piesei – cota 60 și cota 30 din figura 4.7;
- cote de formă – sunt acele cote care pot fi funcționale sau nefuncționale și se referă la o dimensiune ce stabilește forma geometrică a piesei – cota R10 și R20 din figura 4.7;
- cote de gabarit – sunt acele cote care se referă la o dimensiune maximă a piesei. Ele pot fi funcționale sau auxiliare, în funcție de configurația piesei reprezentate și rolul funcțional al acesteia – cota (80) și (45) din figura 4.7;

c) După criteriul tehnologic:

- cote de trasare – sunt acele cote care se referă la o dimensiune ce trebuie determinată geometric prin trasare, în vederea realizării piesei;
- cote de prelucrare – sunt acele cote ce se înscriu pe desenele de operații și se referă la o dimensionare limitată fie de o suprafață de referință și o muchie tăietoarea sculei, fie de două muchii tăietoare a sculei;

- *cote de control* – sunt acele cote care se referă la o dimensionare limitată de o suprafață de referință și un reper al instrumentului de verificare.

4.3. Reguli de cotare

1. Toate informațiile dimensionale necesare pentru definirea clară și completă a unei piese trebuie înscrise direct pe desen;
2. Fiecare element se cotează o singură dată pe desen;
3. Cotele se înscriu pe vederile sau secțiunile care reprezintă cel mai clar elementul respectiv;
4. Toate cotele unui desen se exprimă în aceeași unitate de măsură, fără ca simbolul unității să fie indicat pe desen;
5. Cotele funcționale trebuie înscrise, atunci când este posibil, direct pe desen;
6. Cotele nefuncționale trebuie înscrise în modul cel mai convenabil pentru execuție sau verificare;
7. Prioritatea de înscriere a cotelor pe un desen este: cote de gabarit, cote funcționale, cote de prelucrare și alte cote necesare definirii formei geometrice a piesei.

4.4. Înscrierea cotelor

Valorile cotelor se înscriu pe desen cu caractere suficient de mari pentru a asigura o bună lizibilitate atât a desenului original, cât și a reproducerilor. Valorile cotelor trebuie plasate în așa fel încât să nu fie intersectate de alte linii de pe desen. Valorile cotelor sunt dispuse paralel cu linia de cotă, deasupra acesteia, astfel încât să poată fi citite de jos sau din dreapta desenului (figura 4.8. a).

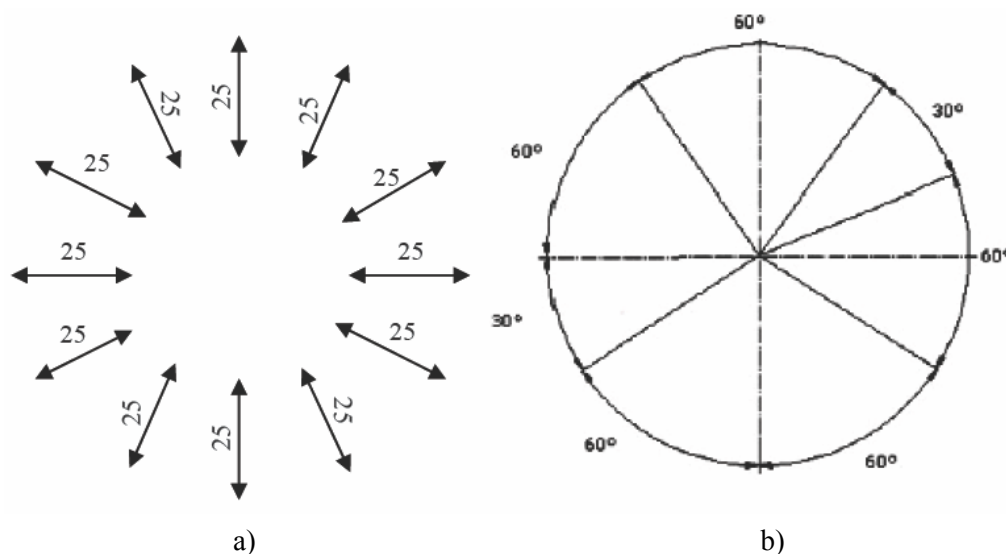


Figura 4.8. Dispunerea cotelor pe desen: a) dispunerea cotelor pe linia de cotă; b) descrierea dimensiunilor unghiulare, paralel cu baza desensului

Pentru cotarea unghiurilor și arcelor se aplică aceeași regulă, considerându-se direcție a liniei de cotă, coarda corespunzătoare. Se admite scrierea dimensiunilor unghiulare paralel cu baza desenului, dacă aceasta contribuie la claritatea desenului (figura 4.8. b).

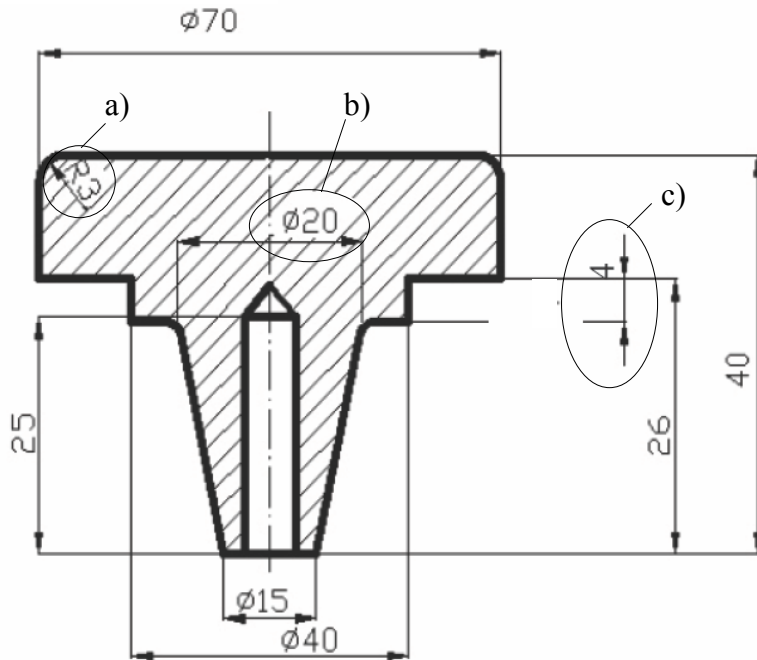


Figura 4.9. Înscrierea cotelor: a) cotarea pe o suprafață hașurată; b) înscrierea alternativă a cotelor în cazul tăierii liniilor de cotă paralele de o axă; c) cotarea deasupra prelungirii liniei de cotă, în exteriorul uneia din extremități

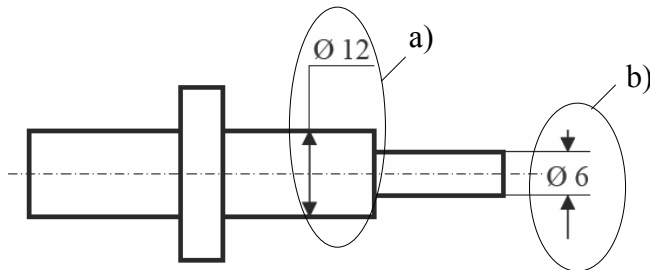


Figura 4.10. Adaptarea înscrierii cotelor: a) pe sau la extremitatea unei linii de indicație; b) deasupra prelungirii liniei de cotă

Când cota se scrie pe o suprafață hașurată, hașurile se întrerup în dreptul cotei, dându-i-se golului o formă aproximativ circulară sau dreptunghiulară (figura 4.9).

Dacă mai multe linii de cotă paralele sunt tăiate de o axă în mijlocul lor, cotele se scriu alternativ în stânga și dreapta axei (figura 4.9).

Înscrierea cotelor trebuie adaptată situației, astfel încât se pot înscrie:

- mai aproape de una din extremități și alternativ față de linia de axă;
- deasupra prelungirii liniei de cotă, în exteriorul uneia din extremități, când lipsa de spațiu o impune;
- pe sau la extremitatea unei linii de indicație, atunci când extremitatea opusă se termină pe o linie de cotă prea scurtă pentru a permite înscrierea valorii (figura 4.10);
- deasupra prelungirii liniei de cotă, atunci când spațiul nu permite înscrierea valorii prin întreruperea unei linii de cotă care nu este orizontală (figura 4.10)

Cotele pot fi însoțite de

următoarele simboluri:

Ø

- scris înaintea cotei, în toate cazurile, când se dă cota unui diametru, cu excepția cotării filetelor. Acest simbol se scrie așa fel ca cercul să aibă diametrul egal cu cca. 5/7 din dimensiunea nominală a cotelor, iar dreapta, având aceeași înclinare ca și cifrele cotelor, să treacă prin centrul cercului și să depășească cercul cu ambele capete până la înălțimea scrierii (figura 4.9. b);

R

- scris înaintea cotei în toate cazurile când se dă cota unei raze de curbura (figura 4.9. a);

- ⌒ - trasat deasupra cotei, în toate cazurile când se dă cota lungimii unui arc de cerc;
- - scris înaintea cotei laturii unui pătrat, astfel ca latura pătratului să fie egală cu cca. 5/7 din dimensiunea nominală a cotelor (figura 4.11. a);
- ▷ sau ◁ - scris înaintea cotei unei conicități în locul modului de notare a conicităților, cu vârful triunghiului îndreptat spre baza mică a conicității (figura 4.11. b);
- < sau > - scris înaintea cotei unei înclinări, în locul modului de notare a înclinărilor, cu vârful semnelui îndreptat spre baza mică a înclinării
- = - trasat deasupra a două linii de cotă în continuare, indică egalitatea informativă (fără toleranță) a cotelor respective. În acest caz nu se scriu valori numerice (figura 4.11. c);
- S - scris înaintea cotei care indică raza sau diametrul sferei, în cazul cotării suprafețelor sferice (figura 4.11. d).

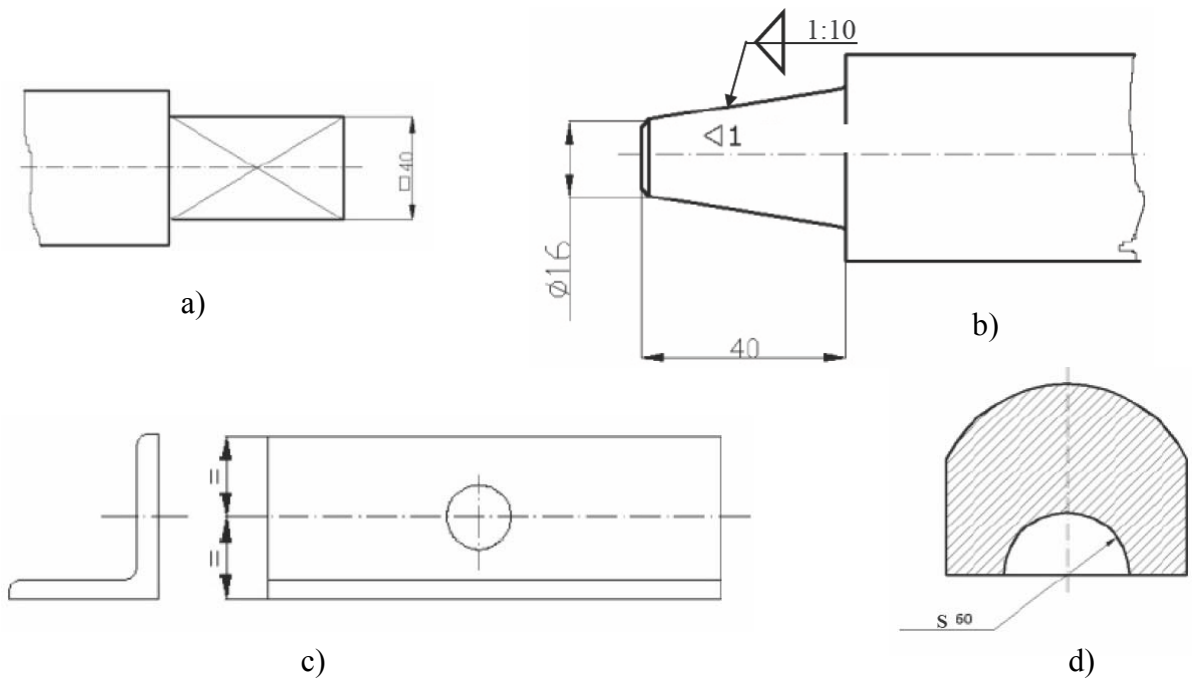


Figura 4.11. Simboluri utilizate la cotare: a) pentru un pătrat; b) pentru o conicitate; c) pentru o egalitate de cote; d) pentru o suprafață sferică