

REPREZENTAREA PROIECȚIILOR

2.1. Metode de reprezentare

Proiecția este procedeul de obținere a unei imagini cu ajutorul razelor de observație sau de privire, trimise după o anumită direcție, de la obiectul de proiectat, la un plan de proiecție.

Proiecțiile pot fi:

- **proiecții paralele**, caz în care direcția razelor este paralelă (figura 2.1.a);
- **proiecții centrale**, caz în care direcția razelor este conică (figura 2.1.b)

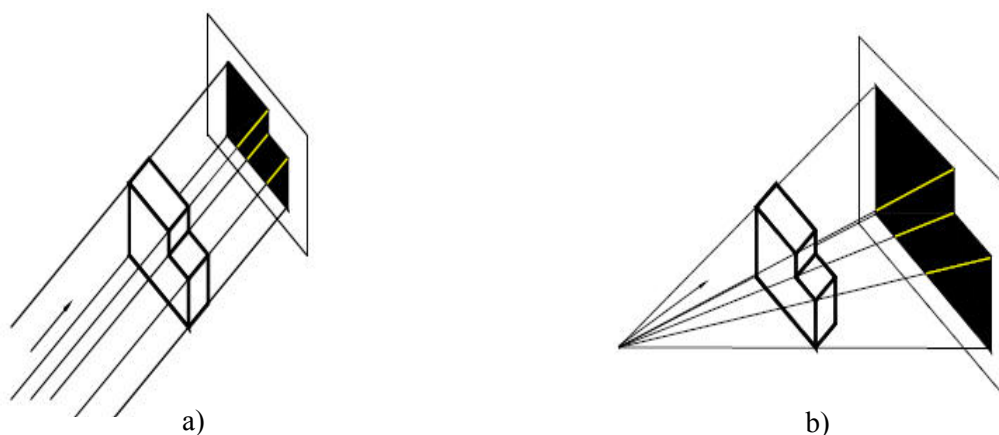


Figura 2.1. Tipuri de proiecții în desenul tehnic

Un sistem de proiecție este compus din patru elemente (figura 2.2.și 2.3):

1. observatorul (ochiul observatorului);
2. razele de lumină sau direcția de privire;
3. obiectul de proiectat;
4. planul de proiecție.

Există două sisteme de proiecție utilizate în desenul tehnic industrial:

1. Sistemul european - este sistemul care așează obiectul între observator și planul de proiecție (figura 2.2);

2. Sistemul american - este sistemul care așează planul de proiecție între observator și obiect (figura 2.3).

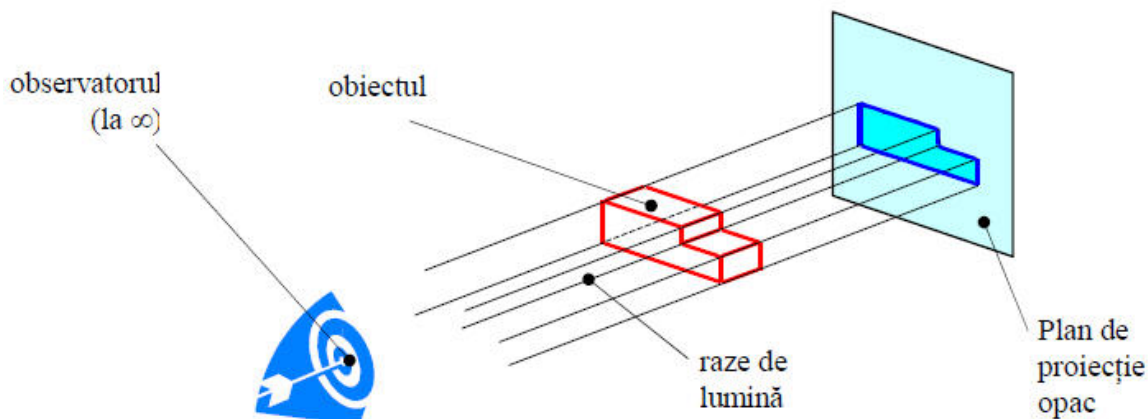


Figura 2.2. Sistem european de proiecție concept și elemente componente

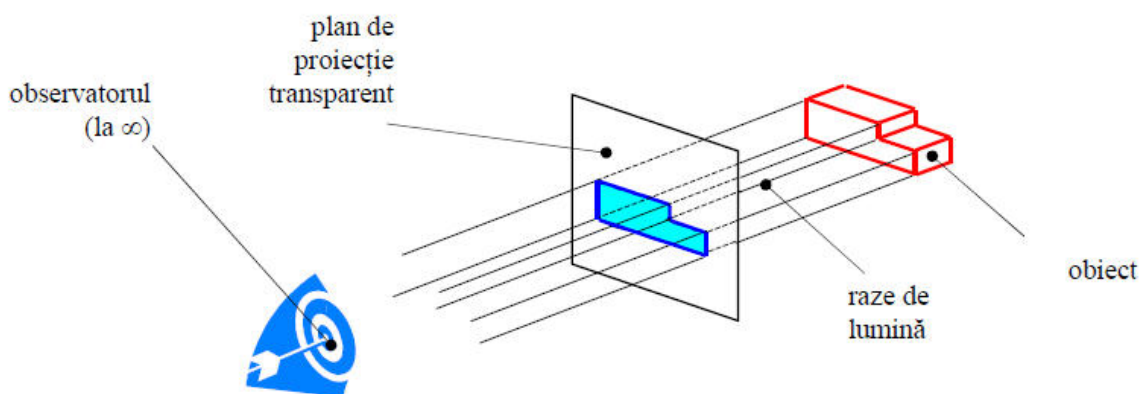


Figura 2.3. Sistem american de proiecție concept și elemente componente

2.2. Reprezentarea în proiecție ortogonală

În desenul tehnic se utilizează reprezentarea în proiecție ortogonală, cu ajutorul căreia se pot determina precis forma și dimensiunile unui obiect în spațiu. Această proiecție se obține prin intersectarea planului de proiecție cu proiectantele duse perpendicular pe planul respectiv din diferite puncte ale obiectului. Planele de proiecție, care constituie **sistemul de referință**, pot fi în număr de două sau trei, perpendiculare între ele.

Planele de proiecție, orizontal [H] și vertical [V], împart spațiul în patru regiuni numite **diedre**, numerotarea lor realizându-se în sens invers mișcării acelor de ceasornic.

2.2.1. Proiecția ortogonală a unui punct

Considerând planurile de proiecție [F], [V] și [H] și un punct M amplasat în exteriorul planurilor, proiecția ortogonală a punctului M pe planurile de proiecție [F], [V] și [H] reprezintă de asemenea un punct, m, aflat în interiorul planurilor de proiecție respective, la capătul unei drepte numite **dreapta proiectantă** |Mm|. Dreapta proiectantă este perpendiculară pe fiecare din planurile de proiecție [F], [V] și [H] (figura 2.4).

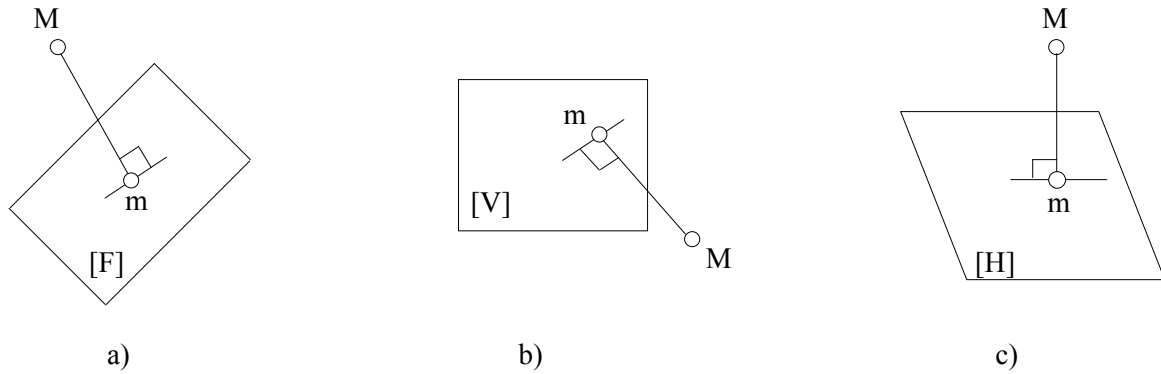


Figura 2.4. Proiecția ortogonală a unui punct: a) pe un plan oarecare [F]; b) pe un plan vertical [V]; c) pe un plan orizontal [H]

2.2.2. Proiecția ortogonală a unei drepte

Considerând planurile de proiecție [F], [V] și [H] și un segment MF amplasat în exteriorul planurilor, proiecția ortogonală a segmentului MF pe planurile de proiecție [F], [V] și [H] reprezintă de asemenea un segment, $|mf|$, aflat în interiorul planurilor de proiecție respective, obținut prin proiectarea ortogonală a extremităților segmentului MF (figura 2.5).

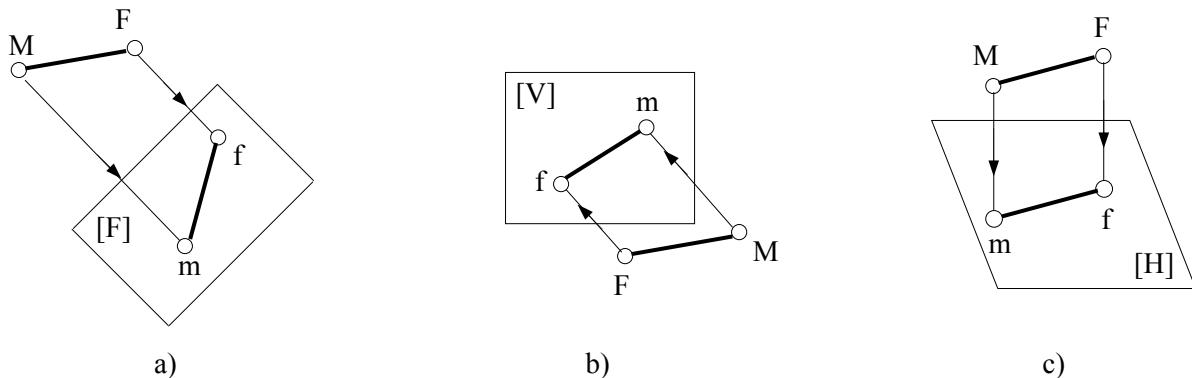


Figura 2.5. Proiecția ortogonală a unui segment: a) pe un plan oarecare [F]; b) pe un plan vertical [V]; c) pe un plan orizontal [H]

Dacă segmentul de dreaptă reprezentat este paralel cu planul de proiecție, atunci proiecția lui va reprezenta adevărata mărime a lungimii segmentului.

2.2.3. Proiecția ortogonală a unui obiect

Fetele unui obiect sunt figuri geometrice ceea ce permite ca obiectul să poată fi proiectat pe oricât de multe plane, respectându-se condiția ca fiecare set de drepte proiectante, corespunzătoare unui plan să fie paralele între ele și perpendiculare pe planul respectiv.

În figura 2.6.a este prezentat cazul în care un obiect trebuie proiectat pe un plan ce nu este paralel cu nici una dintre fețele lui, ceea ce conduce la situația în care, în proiecția rezultată, nici un element geometric nu este în adevărată mărime. Atunci când o față a obiectului proiectat este paralelă cu planul de proiecție se obține adevărata

mărime a feței respective, iar segmentele de dreaptă ce constituie conturul feței respective reprezintă adevărate mărimi (figura 2.6.b, c).

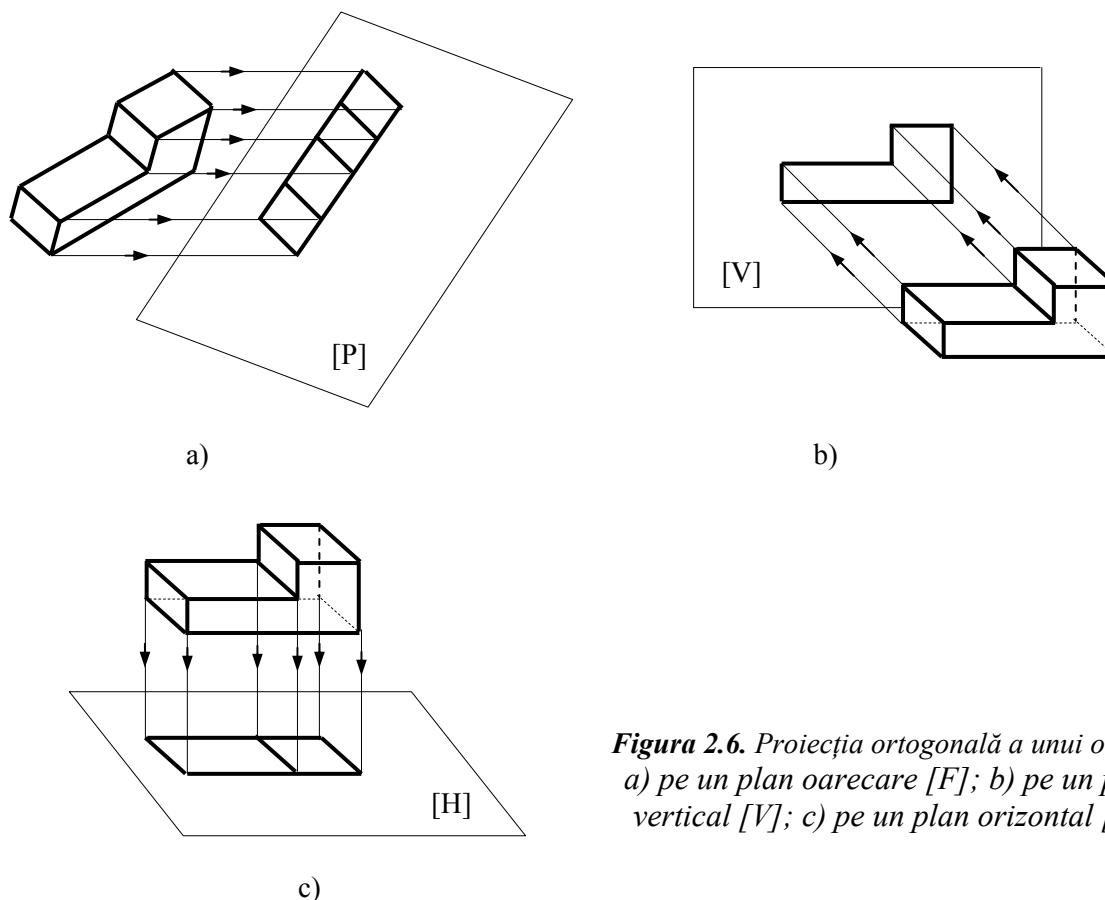


Figura 2.6. Proiecția ortogonală a unui obiect:
a) pe un plan oarecare [F]; b) pe un plan vertical [V]; c) pe un plan orizontal [H]

2.3. Dispunerea proiecțiilor

Pentru obținerea unor imagini nedeformate ale unui obiect, cât și a adevăratelor mărimi ale tuturor dimensiunilor acestuia în vederea executării lui, în desenul tehnic, obiectul se reprezintă în sistemul de proiecție ortogonală, pe două sau mai multe plane de proiecție. La obiectele de complexitate mai mare, proiecțiile pe două sau trei plane nu sunt suficiente pentru formarea imaginii asupra obiectelor, în astfel de cazuri impunându-se reprezentarea obiectului respectiv pe mai multe planuri de proiecție. Ca urmare, se impune reprezentarea obiectului pe planele reprezentate de fețele interioare ale unui cub. Numit cub de proiecție, considerând obiectul de reprezentat ca fiind așezat imaginar în interiorul cubului (figura 2.7).

Dispunerea proiecțiilor reprezintă modul de așezare a proiecțiilor unei piese (vederi și secțiuni) pe desenele tehnice, utilizând proiecția ortogonală și este reglementată de STAS 614-76.

Cele șase proiecții se numesc după cum urmează (figura 2.7):

A – vederea din față (vederea principală) – pentru proiecția în vedere pe planul vertical din spate;

B – vederea de sus - pentru proiecția în vedere pe planul orizontal inferior;

C – vederea din stânga - pentru proiecția în vedere pe planul lateral din dreapta;

D – vederea din dreapta - pentru proiecția în vedere pe planul lateral din stânga;
E – vederea de jos - pentru proiecția în vedere pe planul orizontal superior;
F – vederea din spate - pentru proiecția în vedere pe planul vertical din spate.

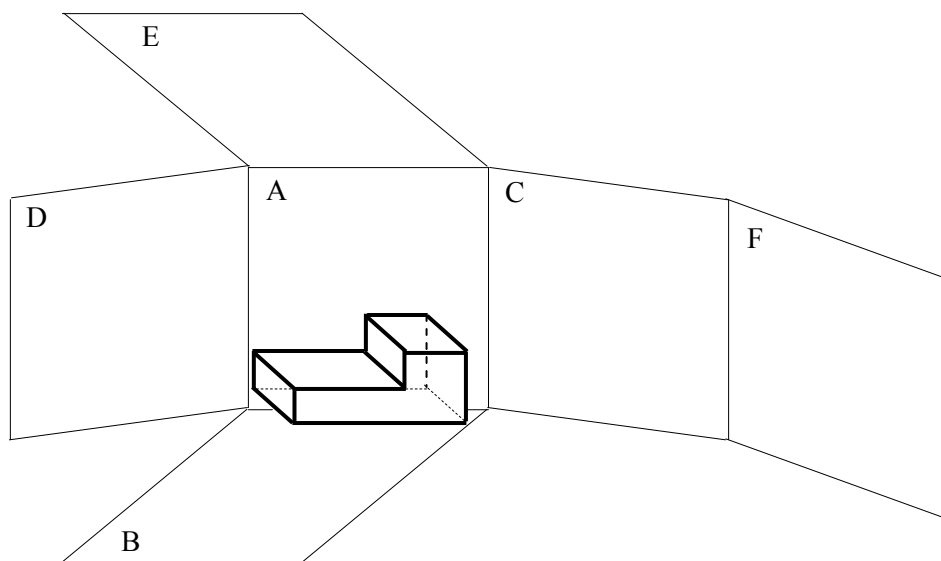


Figura 2.7. Desfășurarea cubului de proiecție în plan, conform metodei de proiecție europene

Regulile reprezentării în proiecții ortogonale

- Muchiile paralele ale obiectului sunt paralele și pe reprezentarea în proiecții ortogonale.
- Vârfurile unei fețe plane se succed pe desenul în proiecții ortogonale în aceeași ordine ca și pe obiectul real.
- Reprezentările unui anumit punct sunt aliniate pe toate cele 6 proiecții ortogonale; din punctul de vedere al geometriei descriptive, ele se găsesc pe aceleași linii de ordine
- Muchiile vizibile sunt trasate cu linie continuă groasă, iar cele acoperite cu linie întreruptă, de preferință subțire. Reprezentarea muchiilor acoperite este opțională. Ea se justifică numai dacă explicitează mai bine desenul. În cazul suprapunerii mai multor tipuri de linii pe proiecțiile ortogonale, liniile continue groase au prioritate față de orice alt tip de linii.
- Suprafețele paralele cu unul din planele de proiecție se proiectează pe planul cu care sunt paralele în adevărata mărime, iar pe celelalte două plane sub formă de linii orizontale sau verticale
- Suprafețele perpendiculare pe unul din planele de proiecție și înclinate față de celelalte două plane de proiecție se proiectează ca o suprafață de aceeași configurație și de arie mai mică pe planele față de care sunt înclinate, și sub formă de linie înclinată pe planul pe care sunt perpendiculare.
- Suprafețele înclinate față de oricare din planele de proiecție se proiectează ca o suprafață de aceeași configurație și de arie mai mică în raport cu suprafața originală pe oricare din planele de proiecție. Nu se notează niciodată direcția privirii sau numele unei proiecții principale. Identificarea proiecției este asigurată de poziția sa reciprocă în raport cu proiecțiile alăturate.

Vederea din față, respectiv secțiunea corespunzătoare, datorită modului cum este aleasă, se numește proiecție principală. Aceasta se alege, de regulă, astfel încât să reprezinte, obiectul în poziția de utilizare și să cuprindă cele mai multe detalii de formă și dimensionale ale obiectului. Piesa trebuie așezată în așa fel încât un număr cât mai mare de pețe plane ale formelor geometrice ale piesei să fie paralele cu planele de proiecție pentru a se obține direct adevăratele lor mărimi. Proiecția principală poate fi vedere, secțiune sau jumătate vedere – jumătate secțiune.

Disponerea pe desen a proiecțiilor piesei în raport cu proiecția principală este determinată de metoda de proiecție utilizată.

După modul de dispunere a proiecțiilor pe desen în funcție de proiecția principală, se folosesc două metode de proiecție (SR ISO 10209-2:1996):

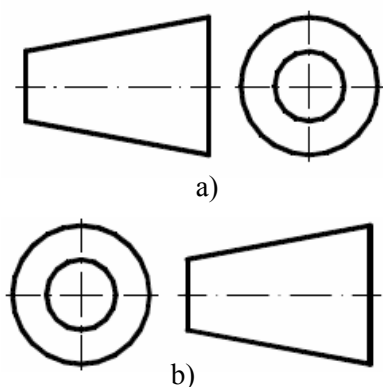


Figura 2.8. Modul de dispunere a proiecțiilor: a) metoda europeană; b) metoda americană

a) metoda europeană (denumită și metoda E, respectiv metoda de proiecție a primului triedru), al cărei simbol grafic este reprezentat în figura 2.8.a. Metoda prevede amplasarea vederilor în jurul vederii principale (vederea din față) a unui obiect, a unora sau a tuturor celorlalte 5 vederi (figura 2.7). Proiectând ortogonal piesa situată în centrul cubului de proiecție pe fețele acestuia și apoi desfășurând cubul, rezultă reprezentarea în epură a piesei (figura 2.10);

b) metoda americană (denumită și metoda A, respectiv metoda de proiecție a celui de-al treilea triedru), cu simbolul grafic ca în figura 2.8.b. Metoda prevede amplasarea vederilor în jurul vederii principale (vederea din față) a unui obiect, a unora

sau a tuturor celorlalte 5 vederi (figura 2.9). Proiectând ortogonal piesa situată în centrul cubului de proiecție pe fețele acestuia și apoi desfășurând cubul, rezultă reprezentarea în epură a piesei (figura 2.11).

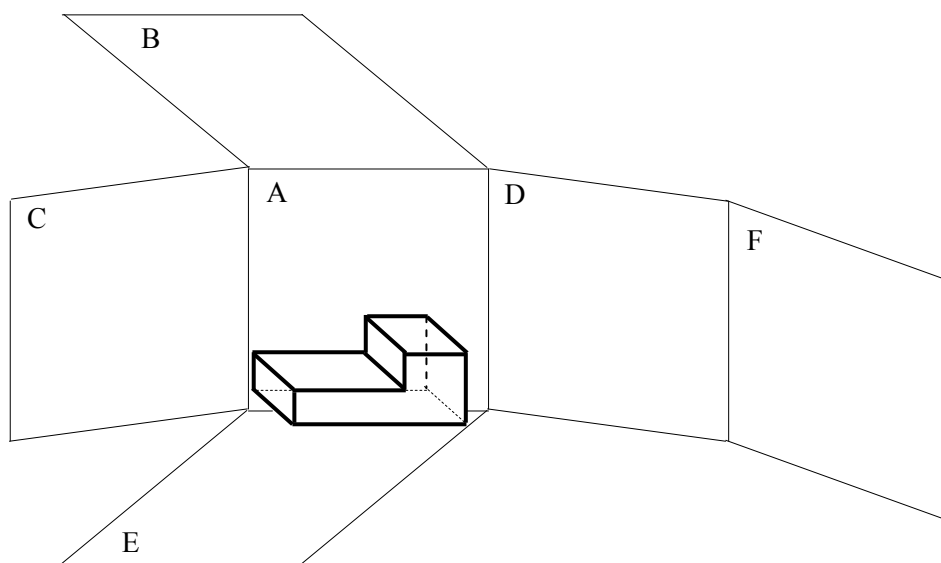


Figura 2.9. Desfășurarea cubului de proiecție în plan, conform metodei de proiecție americane

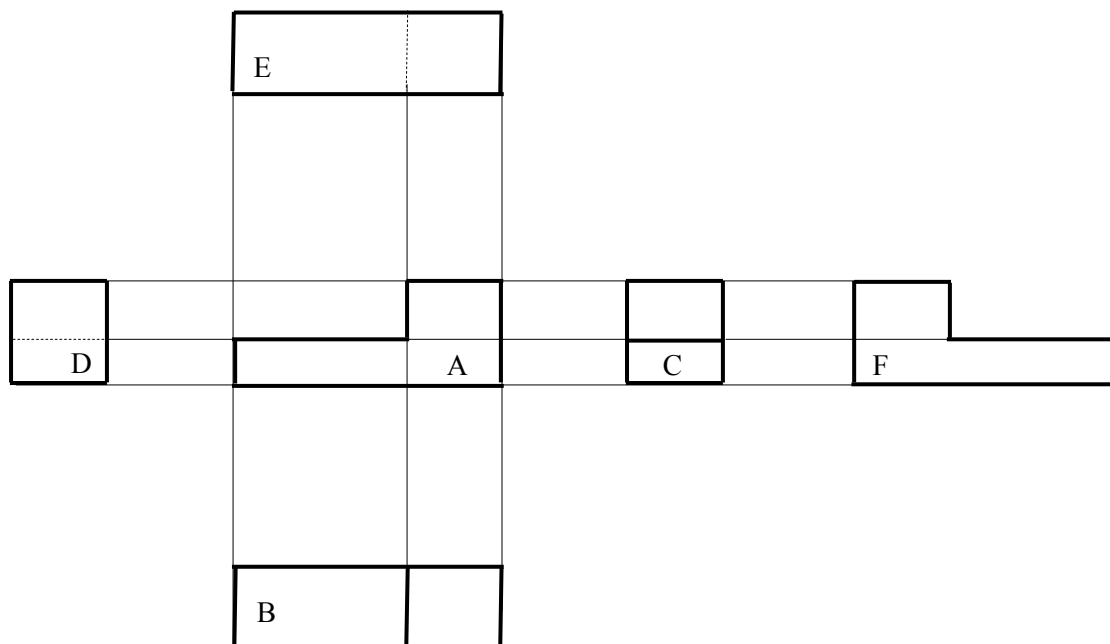


Figura 2.10. Desfășurarea plană a proiecțiilor obiectului considerat după metoda europeană (metoda primului triedru)

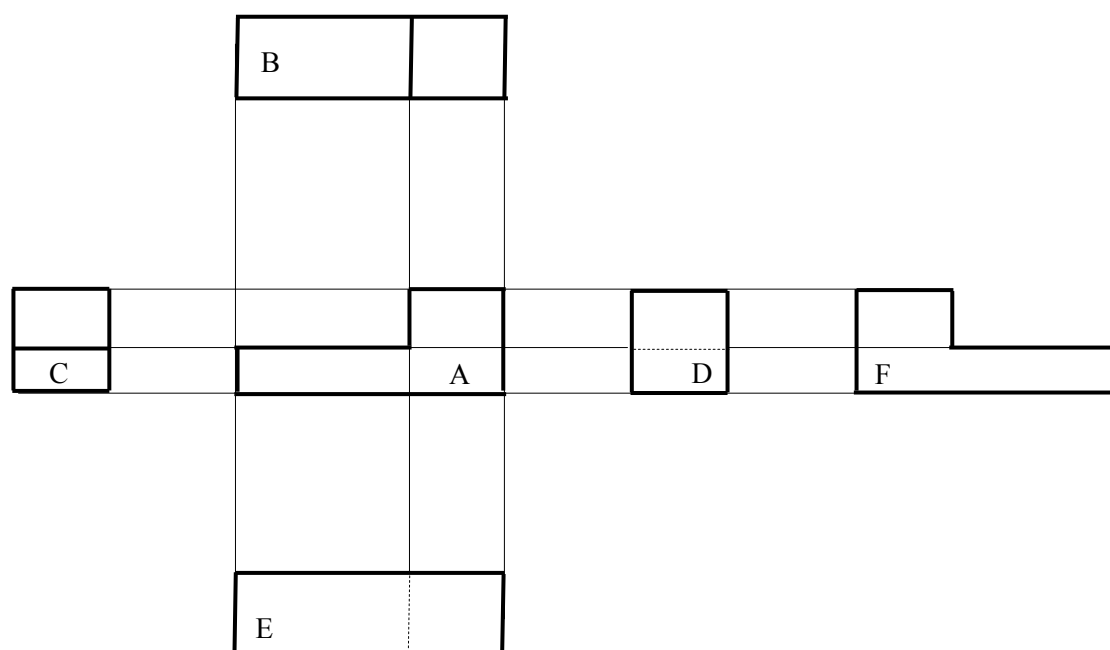


Figura 2.11. Desfășurarea plană a proiecțiilor obiectului considerat după metoda americană (metoda celui de – al treilea triedru)

Obs: Metoda A se folosește numai la cererea expresă a beneficiarului documentației tehnice, caz în care se trece și simbolul grafic al metodei în zona de informații suplimentare a indicatorului.

Stabilirea numărului de proiecții necesare pentru reprezentarea unei piese se face în așa fel încât piesa să fie complet reprezentată, să se poată înscrie pe desen toate dimensiunile ce definesc formele geometrice ale piesei, fără a se naște greșeli de interpretare sau de citire a desenului. Reprezentarea, de regulă, a pieselor care pot fi

folosite în orice poziție, cum ar fi șuruburile, arborii etc., se face în poziția principală de prelucrare sau de asamblare.

Dacă este necesar, pot fi folosite proiecții (vederi, secțiuni) din altă direcție decât cele șase direcții indicate și anume, la reprezentarea unor elemente înclinate sau proiecții care nu sunt așezate pe desen în poziția indicată de STAS 614, în scopul utilizării mai raționale a câmpului desenului și a măririi clarității desenului.

În cazul realizării unor astfel de proiecții, direcția de proiecție se indică printr-o săgeată notată cu o literă majusculă din alfabetul latin, iar deasupra vederii reprezentate se scrie litera folosită la notarea săgeții.

De asemenea, în cazul în care proiecția se reprezintă rotită, o astfel de vedere, față de poziția rezultată din proiecție, aceasta se notează cu un simbol amplasat după litera de identificare a vederii.