



AutoCAD 2008 pentru **ingineri**



Teora

Ionel Simion

AutoCAD 2008 pentru ingineri

AutoCAD **2008** pentru **ingineri**

Teora

Ionel Simion

Titlul: **AUTOCAD 2008 pentru ingineri**

Pentru informații generale despre Editura Teora –
cărți, librării, distribuitori, oferte speciale, promoții,
adrese de e-mail etc. – vă invităm să vizitați www.teora.ro.

Librăria „Teora - Cartea prin poștă“:
Telverde: 0-800-800-803
Tel. mobil: 0724.821.361
Website: www.teora.ro
CP 79-30, cod 024380, București, Romania
Tel.: 021 - 252.14.31

Editura Teora SRL,
Calea Moșilor nr. 211, sector 2, cod 020863,
București, Romania
Tel.: 021 - 619.30.04,
Fax: 021 - 210.38.28
Președinte: Teodor Răducanu

Copyright © 2008 Teora
Toate drepturile asupra acestei cărți aparțin Editurii Teora.
Reproducerea integrală sau parțială a textului
sau a ilustrațiilor din această carte este interzisă
fără acordul prealabil scris al Editurii Teora.

Design copertă: Gheorghe Popescu

NOT 8309 CAL AUTOCAD 2008 PTR INGINERI
ISBN 10: 973-20-1135-1
ISBN 13: 978-973-20-1135-5

Printed in Romania

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
SIMION, IONEL
AutoCad 2008 pentru ingineri / Ionel Simion. -
București : Teora, 2007
ISBN 978-973-20-1135-5

004.42 AUTOCAD 2008

Cuprins

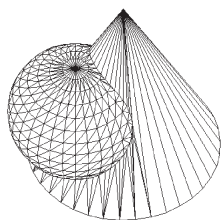
Partea I	Prezentarea produsului <i>AutoCAD</i> 2008	1
	1. Noutăți în versiunea <i>AutoCAD</i> 2008.	1
	2. Instalarea programului <i>AutoCAD</i> 2008	10
Partea a II-a	<i>AutoCAD</i> – primul contact	13
Partea a III-a	Introducere în <i>AutoCAD</i>	21
	1. Lansarea în execuție a programului.	21
	2. Ecranul grafic <i>AutoCAD</i> 2008	23
	3. Spațiul de lucru	27
	4. Folosirea comenzilor <i>AutoCAD</i>	28
	5. Variabile de sistem	38
Partea a IV-a	Organizarea unei sesiuni de lucru <i>AutoCAD</i>	39
	1. Crearea unui nou desen	39
	2. Deschiderea unui desen existent	43
	3. Stabilirea limitelor desenului	45
	4. Sistemul de coordonate	46
	5. Sistemul unităților de măsură	51
	6. Controlul afișării imaginii.	52
	7. Modurile <i>Snap</i> , <i>Grid</i> , <i>Ortho</i> și <i>Polar Tracking</i>	56
	8. Salvarea desenelor	61
	9. Folosirea desenelor pe Internet.	62
	10. Gestionarea desenelor	67
	11. Exportul și importul de fișiere	70
	12. Închiderea sesiunii de lucru <i>AutoCAD</i>	75
Partea a V-a	Tehnici de lucru în <i>AutoCAD</i>	76
	1. Selectarea punctelor	76
	2. Selectarea obiectelor	91
	3. Folosirea straturilor în desen	101
	4. Stabilirea culorii, a tipului și a grosimii liniei.	113
	5. Modificarea proprietăților obiectelor	121
	6. Folosirea desenelor standard	122
	7. Utilitarul Design Center	125
	8. Utilitarul Tool Palettes	127
	9. Panoul Dashboard	131
	10. Informații privind obiectele din desen	134
	11. Desenul prototip.	135

Partea a VI-a	Realizarea desenelor 2d în <i>AutoCAD</i>	138
	1. Comenzi de desenare	139
	2. Comenzi de editare a obiectelor	145
	3. Hașurarea	173
	5. Tabele	193
	6. Obiecte <i>Field</i>	202
	7. Cotarea desenelor	205
	8. Linii de indicație	229
	9. Blocuri și atribute	236
	10. Blocuri dinamice	243
	11. Referințe externe	250
	12. Scalarea adnotărilor	254
Partea a VII-a	<i>AutoCAD</i> 3D – primul contact	272
Partea a VIII-a	Reprezentări tridimensionale în <i>AutoCAD</i>	279
	1. Ecranul grafic 3D	279
	2. Vizualizarea obiectelor tridimensionale	282
	3. Alegerea surselor de lumină și a materialelor	297
	4. Rețele și suprafețe 3D	304
	5. Editarea obiectelor tridimensionale	315
Partea a IX-a	Modelarea solidelor în <i>AutoCAD</i>	325
	1. Modelarea în plan.	326
	2. Modelarea solidelor tridimensionale.	329
Partea a X-a	Obținerea proiecțiilor modelelor solide	368
	1. Spațiul model. Spațiul hârtie. Proiecții.	368
	2. Obținerea proiecțiilor în spațiul model	374
	3. Obținerea proiecțiilor în spațiul hârtie	377
	4. Organizarea desenelor	409
	5. Plotarea desenelor	413
Partea a XI-a	Personalizarea mediului de lucru <i>AutoCAD</i>	421
	1. Personalizarea interfeței <i>AutoCAD</i>	421
	2. Personalizarea fișierelor <i>AutoCAD</i>	431
	3. Folosirea fișierelor script	434
	4. Dezvoltarea meniurilor <i>AutoCAD</i>	436
	5. Asocierea comenzilor cu combinații de taste	440
	6. Definirea acțiunii butoanelor mouse-ului	441
Partea a XII-a	Elemente de programare în <i>AutoCAD</i>	442
	1. <i>AutoLISP</i>	442
	2. Interfața <i>VisualLISP</i>	455
	3. <i>AutoCAD ActiveX Automation</i>	463
	4. <i>Visual Basic for Applications</i>	467
Anexa 1	Lista de comenzi <i>AutoCAD</i> 2008	482
Anexa 2	Variante prescurtate ale comenzilor <i>AutoCAD</i>	498
Anexa 3	Comenzi modificate în <i>AutoCAD</i> 2008	502

Convenții tipografice

Pentru a ușura urmărirea textului, anumiți termeni sunt tipăriți cu caractere speciale, conform tabelului următor:

Elemente de text	Caracteristici text	Exemple
Taste	< bold >	< Enter >
Taste apășate simultan	bold	< Ctrl > + < C >
Nume comenzi	bold	Circle
Nume variabile	bold	Skpoly
Opțiuni ale comenzii	<i>italic</i>	opțiunea <i>Partial Open</i>
Numele obiectelor AutoCAD	bold	<i>Layerul</i> Cote
Nume meniu	<i>bold italic</i>	Meniul grafic <i>Draw</i>
Nume ferestre de dialog	bold	fereastra Today
Secțiuni ale ferestrelor de dialog	<i>bold italic</i>	secțiunea <i>Text</i> a ferestrei Create New Dimension Style
Numele butoanelor din ferestrele de dialog	bold	Butonul OK
Prompt	<i>italic</i>	<i>Command:</i>
Caractere introduse de utilizator, pe promptul AutoCAD	bold	<i>Specify first point:</i> 100,200
Termeni specifici	<i>italic</i>	<i>AutoCAD, mouse, layer, site</i>
Secvențe de program	<i>italic</i>	<i>(setq a 1)</i>



PARTEA I

Prezentarea produsului *AutoCAD 2008*

Această primă parte prezintă informații privind instalarea și noutățile din versiunea 2008 a programului *AutoCAD*.

1. Noutăți în versiunea *AutoCAD 2008*
2. Instalarea programului *AutoCAD 2008*

1. Noutăți în versiunea *AutoCAD 2008*

AutoCAD® 2008 este a XXII-a versiune pentru produsul *AutoCAD* al firmei *Autodesk*. Pentru utilizatorii versiunilor anterioare *AutoCAD* sunt prezentate, în continuare, pe scurt, noutățile introduse de *AutoCAD 2008*. Este doar o trecere în revistă, aceste facilități fiind reluate, prezentate pe larg și aplicate în capitolele următoare.

■ Spațiul de lucru 2D Drafting & Annotation

La lansarea *AutoCAD 2008*, unul dintre primele lucruri ce ies în evidență este noul spațiu de lucru **2D Drafting & Annotation** – vezi Fig. 1.1. Noul spațiu de lucru este destinat celor care folosesc *AutoCAD* în special pentru desenare 2D. Comenzile cele mai folosite se regăsesc pe panoul **Dashboard**, special proiectat pentru 2D.

■ Panoul Dashboard pentru desenare 2D – Fig. 1.2.

Un asemenea panou de comenzi exista și în versiunea *AutoCAD 2007*, dar conținea comenzile de modelare și vizualizare 3D, în spațiul de lucru **3D modeling**. În versiunea *AutoCAD 2008* a apărut și un panou echivalent pentru desenare 2D. Panoul **Dashboard** cuprinde comenzi grupate pe categorii: pentru gestionarea straturilor, text și adnotări, cotare, proprietăți ale obiectelor etc. La selectarea unora dintre pictogramele comenzilor vizibile pe panoul **Dashboard**, sunt afișate automat paletele de comenzi asociate.

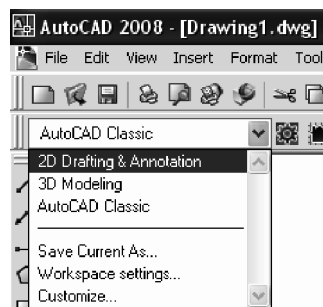


Fig. 1.1 Noul spațiu de lucru **2D Drafting & Annotation**

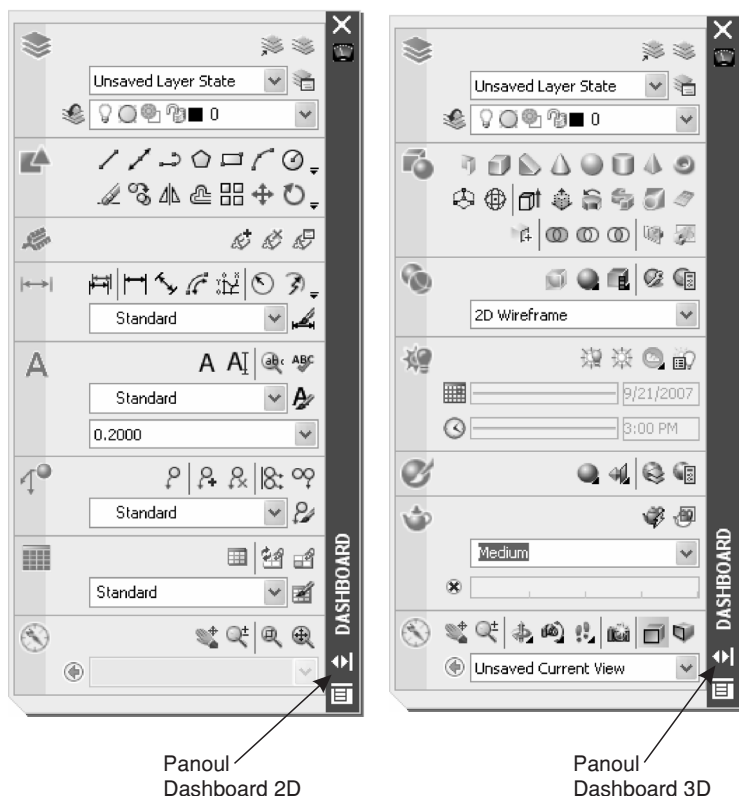


Fig. 1.2 Panoul **Dashboard** pentru desenare 2D și modelare 3D

Conținutul panoului **Dashboard** poate fi ușor personalizat. Prin clic cu butonul drept al mouse-ului pe suprafața panoului, se pot alege, din meniu, variantele de afișare ale panoului. Prin selectarea articolului *Control Panels*, de exemplu, se pot alege grupurile de comenzi vizibile pe suprafața panoului **Dashboard** din Fig. 1.3. Prin selectarea articolului *Customize panel...* se pot adăuga sau șterge comenzi de pe suprafața panoului. Mai mult, prin selectarea opțiunii *Customize commands* se activează comanda **CUI** care permite și definirea unor noi comenzi și grupuri de comenzi pe suprafața panoului **Dashboard**, așa cum va fi exemplificat în capitolele următoare.

■ Customer User Interface (CUI)

Performanțele comenzii **CUI** au fost îmbunătățite față de versiunile anterioare. Astfel, se poate personaliza acum panoul **Dashboard**, prin „tragerea” unor noi comenzi sau definirea unor noi grupuri de comenzi pe suprafața panoului.

O nouă comandă **QuickCUI** permite afișarea unei ferestre simplificate **CUI**, în vederea personalizării rapide a interfeței, prin tragerea unor comenzi pe suprafața unor meniuri grafice (*toolbars*) sau a unor palete de comenzi (*tool palettes*). De asemenea, o nouă comandă de căutare în cadrul ferestrei **CUI** permite selectarea rapidă a comenzilor dorite.

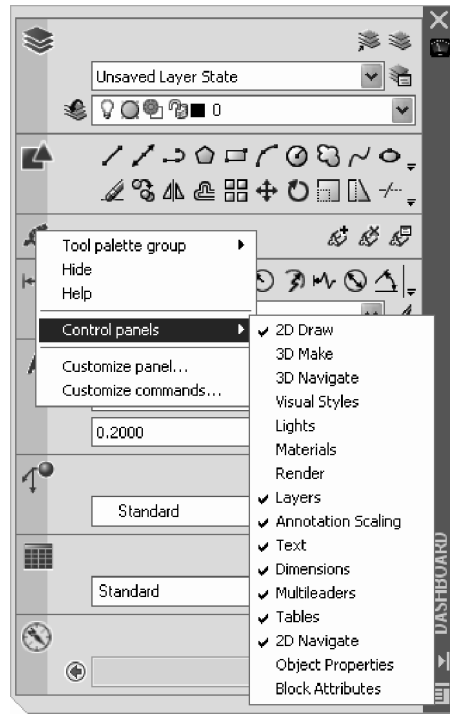


Fig. 1.3 Personalizarea panoului **Dashboard**

■ Linii de indicație multiple

Folosirea liniilor de indicație (cote de tip *leader*) a fost optimizată, permițând plasarea mai multor tipuri de asemenea obiecte în desen din Fig. 1.4. Se poate alege ordinea în care sunt desenate elementele componente: săgeata, linia de cotă sau textul.

Comanda **Mleaderstyle (Mls)** permite definirea aspectului liniei de indicație: tipul și mărimea săgeții, culoarea, numărul și înclinarea segmentelor componente. Comanda **Mleaderalign** aliniază și distanțează automat cotele.

■ Îmbunătățiri aduse cotării

Ca în fiecare nouă versiune *AutoCAD*, au fost introduse noi opțiuni și facilități pentru cotarea desenelor. Dintre acestea: întreruperea sau frângerea liniei de cotă (deși nu sunt procedee standard, pot fi folositoare), introducerea unor cote pentru inspecția

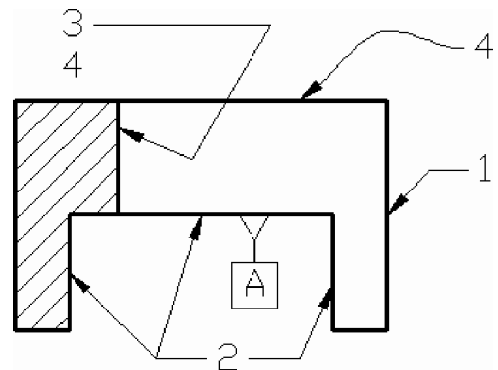


Fig. 1.4 Linii de indicație multiple

tehnică, alinierea toleranțelor dimensionale după punctul zecimal, cotarea razelor în exteriorul unghiului, prin plasarea automată a unei linii de extensie, interspațierea automată a liniilor de cotă – Fig. 1.5.

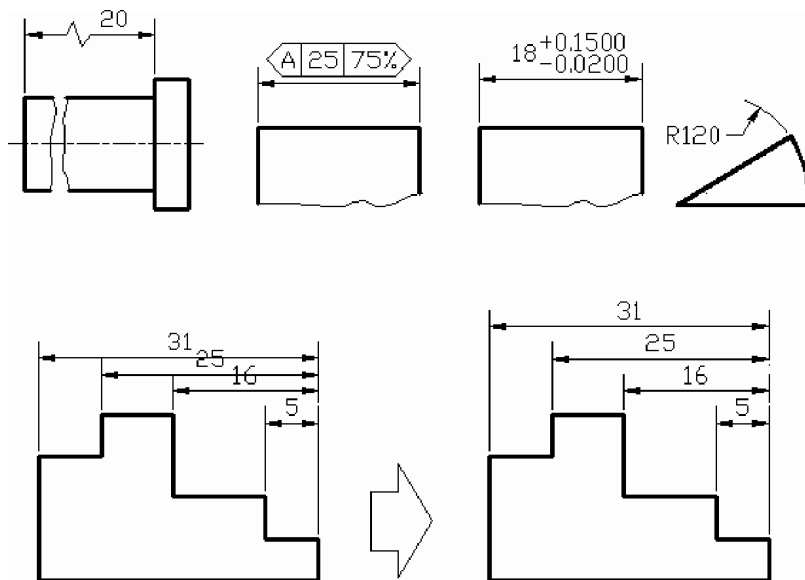


Fig. 1.5 Noi opțiuni de cotare

■ Îmbunătățirea textului

Comandă **Mtext** a fost dezvoltată, apărând opțiunea de inserare a coloanelor dinamice. Folosind *grip*-urile asociate textului, acesta poate fi formatat eficient. Se poate obține alinierea paragrafelor sau spațierea rândurilor. De asemenea, se pot obține coloane cu caracteristici diferite – Fig. 1.6.

■ Îmbunătățiri aduse tabelelor

Funcționalitatea tabelelor a fost substanțial îmbunătățită în noua versiune *AutoCAD 2008*. Paleta de comenzi **Tables** din panoul **Dashboard** permite crearea și formatarea rapidă a tabelelor.

Caracteristica spectaculoasă constă în legarea bidirecțională a tabelelor din *AutoCAD* cu foile de calcul *Microsoft Excel*. Procedura constă în folosirea comenzii **Paste special**, cu opțiunea *Paste Link*. Aceasta permite actualizarea automată, în ambele sensuri. De exemplu, la modificarea tabelului sursă în *Excel*, apare o atenționare în *AutoCAD*, permițând actualizarea tabelului.

Comanda **Dataextraction** permite extragerea unor date din desen: attribute ale blocurilor, lungimi ale unor obiecte etc. Aceste date vor fi legate la o bază de date externă, care se actualizează automat la modificarea obiectelor din desen.

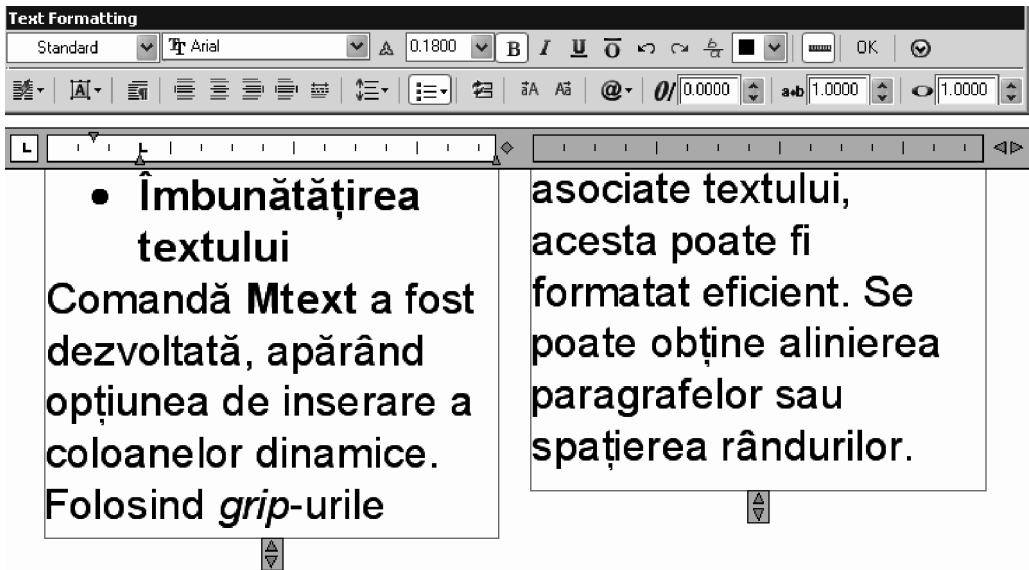


Fig. 1.6 Coloane dinamice cu comanda **Mtext**

■ Noi caracteristici pentru straturi

A fost îmbunătățită funcționalitatea sistemului de straturi din desen, care poate fi accesat acum și din panoul **Dashboard**. Conținutul ferestrei **Layer Properties Manager** poate fi modificat, prin renunțarea la unele dintre coloanele cu proprietățile straturilor. Vizibilitatea acestora poate fi controlată printr-un clic cu butonul drept al *mouse*-ului pe coloana respectivă.

A apărut, de asemenea, posibilitatea atribuirii de proprietăți diferite (vizibilitate, culoare, grosime de linie etc.) straturilor, pentru fiecare fereastră de afișare de tip *viewport* din spațiul hârtie – Fig. 1.7. Astfel, de exemplu, este posibil ca obiectele de pe un anumit strat să fie vizibile într-o fereastră iar în alta nu, să fie colorate diferit în ferestre diferite etc. Până la versiunea *AutoCAD 2008*, pentru a obține o afișare diferită a obiectelor în ferestrele *viewport*, procedura consta în folosirea unor obiecte duplicate, pe straturi diferite și modificarea vizibilității acestor straturi în fiecare fereastră.

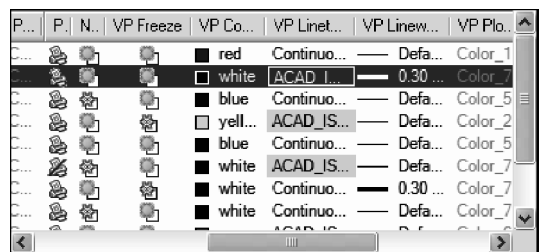


Fig. 1.7 Proprietăți ale straturilor pentru ferestrele de afișare

Există posibilitatea afișării atenuate a obiectelor de pe anumite straturi, pentru a evidenția obiectele de pe celelalte straturi – Fig. 1.8. Aceasta se obține prin izolarea

straturilor care conțin obiectele ce vor fi evidențiate (comanda **Layiso**), ceea ce are ca efect blocarea celorlalte straturi. Pentru a stabili gradul de atenuare a vizibilității obiectelor de pe straturile blocate, se folosește apoi cursorul **Locked layer fading** din panoul **Dashboard**.

Noul buton **Settings** al ferestrei **Layer Properties Manager** permite atenționarea privind introducerea unor noi straturi în desen. Acest lucru este folositor, de exemplu, înainte de plotare.

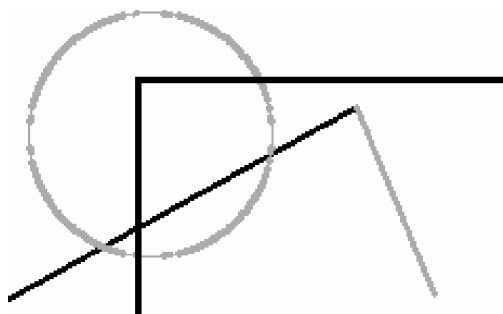


Fig. 1.8 Vizibilitatea diferențiată a straturilor

■ Scalarea adnotărilor

Obiectele *AutoCAD* folosite pentru adnotarea desenei (text, cote, toleranțe, linii de indicație) dar și alte obiecte, precum blocurile, atributele sau hașurile, au o nouă proprietate denumită „adnotativitate” – Fig. 1.9. Această proprietate permite scalarea automată a obiectelor respective astfel încât să poată fi vizualizate sau plotate la mărimea dorită, în diverse ferestre *viewports* din desen. Se pot defini stiluri de adnotare, pe baza cărora sunt create obiecte „adnotative” (au proprietatea de „adnotativitate”). Se setează apoi, pentru fiecare fereastră *viewports* din spațiul hârtie sau din spațiul desen, scala dorită de afișare sau plotare. Astfel, de exemplu, același text poate să fie afișat într-o fereastră *viewports* la scala 1 : 1, iar în alta (în care desenul a fost scalat) la scala 1 : 4, pentru a avea același aspect în pagină, indiferent de scala ferestrei.

Caseta *Maintain Visual Fidelity for Annotative Objects* din panoul **Open and Save** al ferestrei **Options** permite ca, la salvarea desenelor în versiuni anterioare *AutoCAD*, care nu recunosc proprietatea de „adnotativitate”, obiectele adnotative să fie salvate pe straturi speciale – Fig. 1.10.

■ Verificarea textului

Prin comanda **Spell** se poate verifica întregul text din desen, inclusiv textul cotelor, atributele blocurilor, textul referințelor externe. De asemenea, se pot alege și personaliza dicționarele după care se face verificarea.

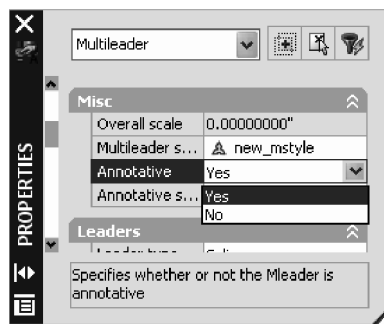


Fig. 1.9 Proprietatea de „adnotativitate”

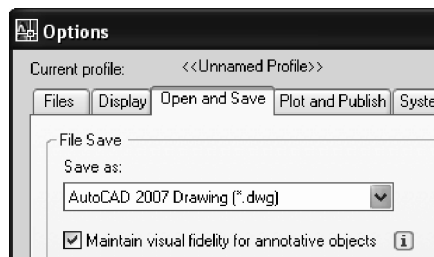


Fig. 1.10 Salvarea obiectelor „adnotative” în versiuni anterioare

■ Atribute pe mai multe linii

A apărut posibilitatea introducerii unor atribute ale blocurilor pe mai multe linii de text, prin bifarea casetei *Multiple lines* din panoul **Mode** al ferestrei **Attribute Definition** din Fig. 1.11. Un astfel de atribut poate conține întregi paragrafe de text, care pot fi formate asemănător cu obiectele **Mtext**. Dacă desenul este salvat apoi în versiuni anterioare *AutoCAD*, atributul pe mai multe linii va fi transformat în mai multe atribute pe o singură linie.

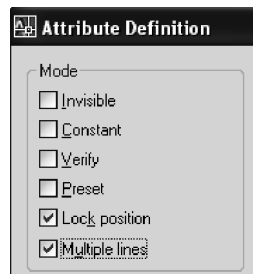


Fig. 1.11 Definirea atributelor pe mai multe linii de text

■ Mutarea obiectelor

Mutarea unui obiect prin tragere cu *mouse*-ul a fost posibilă încă din versiunea *AutoCAD 2006*. Aceasta funcționează astfel: se selectează obiectul și, cu butonul drept al *mouse*-ului, se trage în poziția dorită. La eliberarea butonului *mouse*-ului apare un meniu din care se poate opta pentru mutare sau copiere. În *AutoCAD 2008*, lucrurile se întâmplă asemănător. În plus, prin folosirea butonului stâng al *mouse*-ului în locul celui drept se obține direct mutarea (nu și copierea) obiectului, fără meniul anterior.

■ Setarea proprietăților

Există o comandă nouă, **Setbylayer**, care permite setarea proprietăților tuturor obiectelor din desen ca fiind cele ale stratului pe care sunt desenate. Comanda este utilă atunci când proprietățile precum culoarea, tipul sau grosimea liniei ș.a.m.d. pentru unele obiecte din desen au fost modificate.

■ Vizualizarea

Paleta de materiale a fost dezvoltată, pentru a permite accesul rapid la proprietățile materialelor folosite pentru modelele 3D. Pentru a mări gradul de realism al modelelor create, se pot simula efecte de lumină, bazate pe proprietățile fotometrice ale surselor de lumină alese. Se pot genera fundaluri pentru diverse vederi din desen, prin opțiunile *Sun* și *Sky*, alegând poziția geografică și momentul zilei.

■ Autodesk Impression

Pe ecranul *AutoCAD 2008* apare un nou meniu grafic: **Autodesk Impression** – Fig. 1.12. Acesta cuprinde unele dintre comenzile programului *Autodesk Impression*, specializat în crearea de prezentări grafice. Programul permite ca, pornind de la desenul *AutoCAD*, să se realizeze o prezentare, prin adăugarea de linii, texturi, culori, stiluri de randare pentru diversele obiecte din desen.



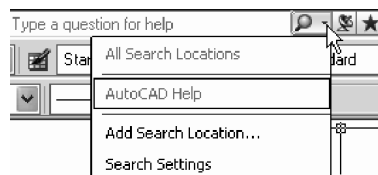
Fig. 1.12 Meniul grafic **Autodesk Impression**

■ Vizualizarea blocurilor 3D

La generarea blocurilor 3D, se poate folosi acum comanda **3Dorbit** în interiorul utilitarului **Block Editor**, pentru vizualizarea blocului în timpul editării.

■ Info Center

Prin folosirea utilitarului **Info Center** se pot obține informații din surse multiple, îmbunătățind performanțele sistemului de asistență – Fig. 1.13.



■ Utilitarul Customer Involvement Program

Customer Involvement Program (CIP) permite companiei *Autodesk* să colecteze informații de la utilizatori, în vederea dezvoltării viitoarelor versiuni ale programului. Astfel de informații se referă, de exemplu, la: comenzi frecvent utilizate, tipuri de hașuri folosite, folosirea noilor facilități ale programului, erori de funcționare etc. Programul **CIP** colectează, de asemenea, informații referitoare la produsele *Autodesk* folosite, sistemul de operare și configurația hardware folosite, identificatorul IP al computerului. Participarea la acest schimb de informații este opțională și poate fi activată din meniul **Help**, prin activarea opțiunii specifice. Din fereastra **Customer Involvement Program** (Fig. 1.14) se poate opta pentru participarea la acest program de colaborare între utilizatori și *Autodesk*.

Fig. 1.13 Utilitarul Info Center

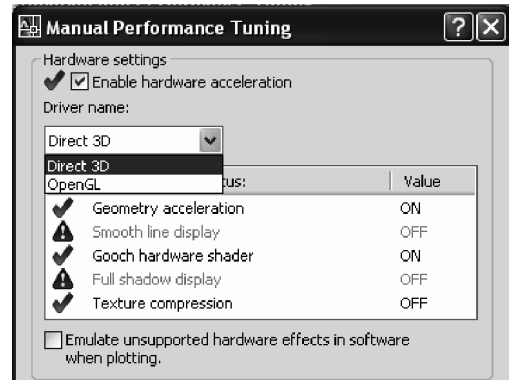


Fig. 1.14 Fereastra Customer Involvement Program

Fereastra **Customer Involvement Program** poate fi activată și prin tastarea comenzii cu cel mai lung nume din *AutoCAD*: **Customerinvolvementprogram**.

■ Alegerea acceleratorului hardware

AutoCAD 2008 include suport pentru acceleratorul *Microsoft Direct3D*. Astfel se poate alege între *Direct3D* și *OpenGL*, pentru a obține performanțe superioare la afișarea imaginilor și texturilor. Alegerea acceleratorului se poate face prin comanda **3Dconfig**, din fereastra **Manual Performance Tuning** din Fig. 1.15.



■ Noi comenzi

În tabelul următor este prezentată o listă cu noile comenzi apărute în versiunea *AutoCAD 2008*.

Fig. 1.15 Alegerea acceleratorului hardware

Annoreset	Resetează toate scările la care este reprezentat în desen un obiect adnotativ la valoarea scării curente de reprezentare.
Annoupdate	Actualizează proprietățile obiectelor adnotative existente în desen la proprietățile curente ale stilului de adnotare.
Attipedit	Schimbă textul unui atribut al unui bloc.
Autopublish	Publică automat desene în format <i>dwf</i> .
Dataextraction	Extrage datele într-un fișier
Datalink	Deschide fereastra <i>Data Link Manager</i>
Datalinkupdate	Actualizează datele dintr-o legătură externă
Dgnadjust	Modifică opțiunile de afișare a fișierului <i>dgn</i> .
Dgnattach	Permite atașarea la desenul curent a unui fișier <i>dgn</i> creat cu <i>Bentley's MicroStation V8</i> .
Dgnclip	Definește o fereastră de decupare a unei porțiuni din desenul <i>dgn</i> .
Dgnexport	Exportă fișierul curent <i>.dwg</i> în format <i>dgn</i> .
Dgnimport	Importă datele dintr-un fișier <i>dgn</i> într-un fișier <i>dwg</i> .
Dimbreak	Introduce sau elimină o întrerupere a liniei de cotă.
Diminspect	Creează sau elimină o cotă de inspecție.
Dimjogline	Introduce sau elimină o frângere a liniei de cotă.
Dimspace	Reglează automat spațiul dintre liniile de cotă paralele.
Dwflayers	Controlează afișarea straturilor într-un fișier <i>dwf</i> .
Freepoint	Creează o sursă de lumină punctuală, fără a specifica obiectul țintă.
Freespot	Definește o sursă de lumină de tip spot, fără a specifica obiectul țintă.

Freeweb	Definește o sursă de lumină distribuită fără a specifica obiectul țintă.
Layerstate	Salvează, restaurează și gestionează configurațiile de straturi salvate sub un nume.
Mleader	Creează linii de indicație multiple.
Mleaderalign	Aliniază liniile de indicație după o direcție.
Mleadercollect	Creează un grup din mai multe texte sau blocuri, atașându-le unei singure linii de indicație.
Mleaderedit	Creează sau elimină noi linii la o linie de indicație multiplă.
Mleaderstyle	Definește un nou stil pentru liniile de indicație multiple.
Newview	Creează o nouă vedere.
Objectscale	Adaugă sau elimină scări de reprezentare unui obiect adnotativ.
Quickcui	Afișează o fereastră CUI simplificată, în vederea personalizării rapide a interfeței
Recoverall	Recuperează desenele și referințele externe afectate de erori.
Renderexposure	Modifică luminile pentru ultima randare.
Setbylayer	Schimbă proprietățile tuturor obiectelor din desen, ca fiind cele ale stratului pe care sunt desenate
Targetpoint	Definește o sursă de lumină punctiformă, stabilind și obiectul țintă.
Tnavigate	Afișează o paletă sau un grup de palete de comenzi.
Weblight	Definește o sursă de lumină, stabilind și obiectul țintă.
Customerinvolvementprogram	Activează fereastra Customer Involvement Program

2. Instalarea programului *AutoCAD 2008*

Pentru instalarea programului *AutoCAD 2008*, se lansează în execuție fișierul *setup.exe* de pe DVD-ul sau de pe primul CD de instalare. Instalarea constă în parcurgerea unor ferestre succesive care descriu și controlează procesul. Pe parcursul instalării se pot accesa informații și se pot obține instrucțiuni referitoare la desfășurarea procesului.

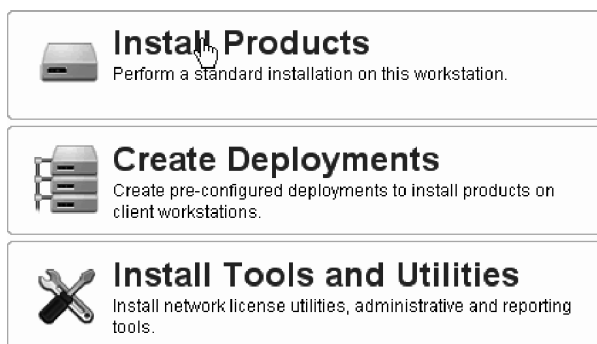


Fig. 1.16 Inițierea procesului de instalare

Instalarea poate avea loc la un calculator independent sau în rețea. După indicarea informațiilor care personalizează instalarea, se poate opta pentru o instalare automată, conform setului optimizat de parametri. Prin butonul **Configure** utilizatorului i se oferă opțiuni pentru: editorul de text implicit cu care va lucra programul, instalarea la o stație de lucru independentă sau în rețea, tipul de instalare (implicită

sau personalizată), instalarea unei biblioteci de materiale sau a unor facilități speciale (*Express Tools*). În continuare, procesul de instalare are loc automat.

După instalare, la prima lansare în execuție a programului are loc procesul de înregistrare a licenței.

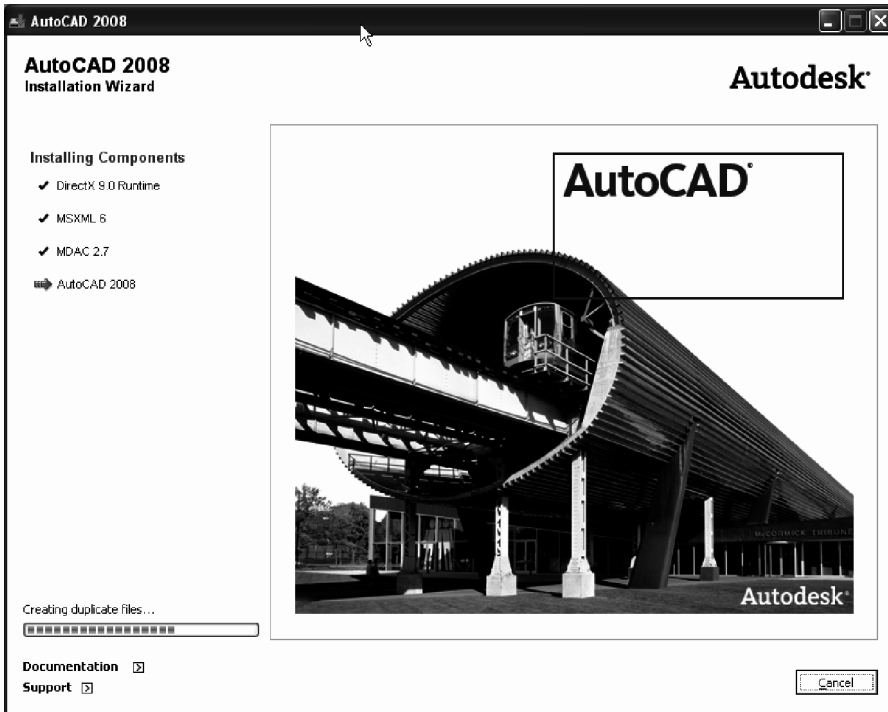


Fig. 1.17 Instalarea programului

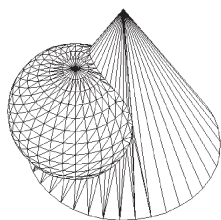
Referitor la cerințele de sistem, pentru buna funcționare a programului, *Autodesk* recomandă:

Hardware/Software	Cerințe minime de sistem
Sistemul de operare	(32-biți) • Windows XP (Professional sau Home), Service Pack 2 • Windows 2000, Service Pack 4 • Windows Vista (Enterprise, Business, Ultimate, Home Premium, Home Basic) (64-biți) • Windows XP Professional • Windows Vista (Enterprise, Business, Ultimate, Home Premium, Home Basic)

Hardware/Software	Cerințe minime de sistem
Browser Web	Microsoft Internet Explorer 6.0, Service Pack 1 (sau mai nou)
Procesor	Pentium III sau IV (Pentium IV este recomandat) 800 Mhz
Memorie RAM	512 MB (recomandat)
Video	1024 x 768 VGA cu True Color
Spațiu liber disc	750 MB pentru instalare
CD-ROM	doar pentru instalare

Pentru a putea lucra corect în 3D sunt recomandate resurse suplimentare, astfel:

Hardware/Software	Cerințe minime de sistem
Sistemul de operare	Windows XP Professional, Service Pack 2; Windows Vista
Procesor	3,0 GHz
Memorie RAM	2 GB
Video	1280 x 1024, 128 MB, OpenGL sau Direct3D
Spațiu liber disc	2 GB (în afara celor 750 MB pentru instalare)



PARTEA A II-A

AutoCAD – primul contact

Această parte a cărții se adresează începătorilor. Pentru a pătrunde în universul *AutoCAD*, este prezentat un exemplu de realizare a unui desen simplu, apelând la comenzi și indicații generale. Aceste informații vor fi dezvoltate în capitolele următoare.

Exercițiul 2.1. Un desen în AutoCAD

Exercițiul propus constă în realizarea desenului unui monitor – Fig. 2.1.

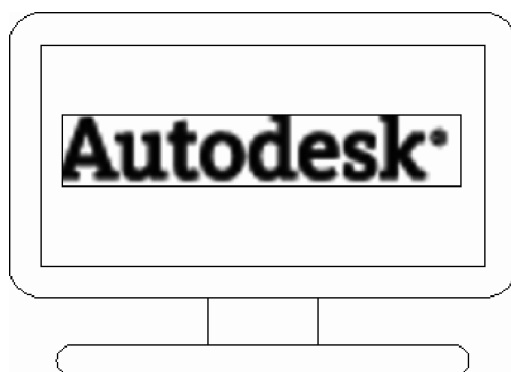


Fig. 2.1 Tema. Desenul unui monitor

1. Se lansează programul *AutoCAD 2008*, din meniul **Start (Windows)**, prin succesiunea *Start / All Programs / Autodesk / AutoCAD 2008 / AutoCAD 2008*.

Observație. Este posibil ca pe ecran să apară fereastra **Startup**, care va fi prezentată mai târziu (capitolul 1 din partea a IV-a, „Organizarea unei sesiuni de lucru *AutoCAD*”). Pentru moment, dacă această fereastră este afișată, se închide acționând butonul **Cancel** al ferestrei.

2. În fereastra **New Features Workshop** se bifează opțiunea *Maybe later* și apoi se acționează butonul **OK**.

În mod normal, la prima lansare a programului după instalare este afișat spațiul de lucru **2D Drafting & Annotation**. Din fereastra **Workspaces** se selectează opțiunea *AutoCAD Classic* – Fig. 2.2. Astfel va fi afișat ecranul grafic *AutoCAD Classic* – Fig. 3.3.

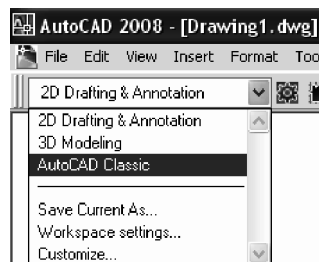


Fig. 2.2 Selectarea opțiunii *AutoCAD Classic*

3. Pentru a elibera spațiul util de desenare, se închid ferestrele **Autodesk Impression** și **Tables – All Palettes**.

4. Cu butonul stâng al mouse-ului se selectează pictograma comenzii **Rectangle** din meniul grafic **Draw**, situat în partea stângă a ecranului – Fig. 2.3. Se va desena un dreptunghi de dimensiuni 32x18.

În continuare, dialogul poate fi urmărit în partea de jos a ecranului și decurge astfel (ceea ce trebuie introdus de utilizator este marcat prin caractere îngroșate):

Command: `_rectang`

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: se indică, prin clic cu butonul stâng al mouse-ului, un punct pe ecran – P1 (Fig. 2.4).

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: se tastează **d** pentru a indica faptul că dreptunghiul va fi definit prin dimensiunile sale; apoi se acționează tasta **<Enter>**.

Specify length for rectangles < 10.0000 > : se tastează **32**; apoi se acționează tasta **<Enter>**.

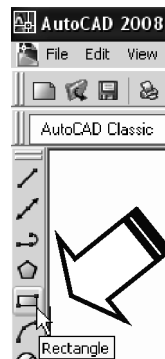


Fig. 2.3
Selectarea
pictogramei
Rectangle

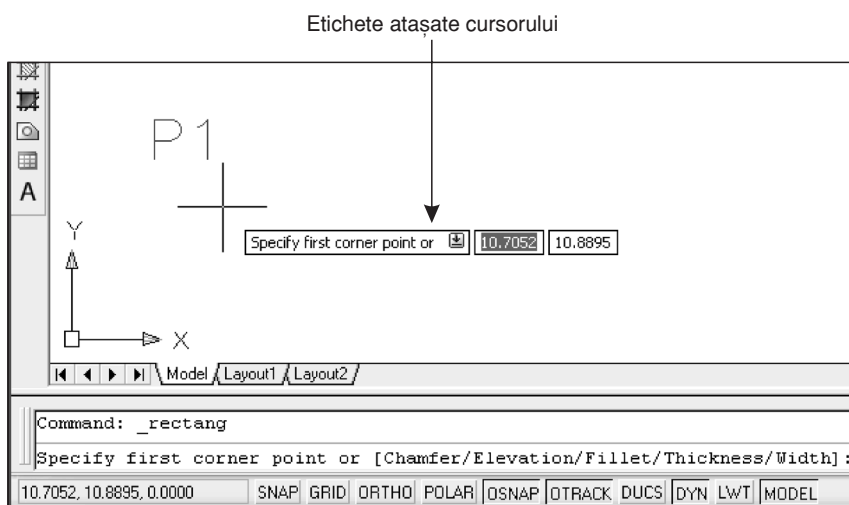


Fig. 2.4 Indicarea punctului P1

Specify width for rectangles < 10.0000 > : se tastează **18**; apoi se acționează tasta **<Enter>**.

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: se indică un punct P2, situat deasupra și la dreapta punctului P1 (alegând astfel una dintre cele patru soluții geometrice posibile) – Fig. 2.5.

Observații:

- i. Dialogul complet poate fi urmărit, așa cum am spus, în partea de jos a ecranului. O versiune prescurtată a acestui dialog este afișată și pe ecran, în cadrul unor etichete situate alături de poziția curentă a cursorului mouse-ului.

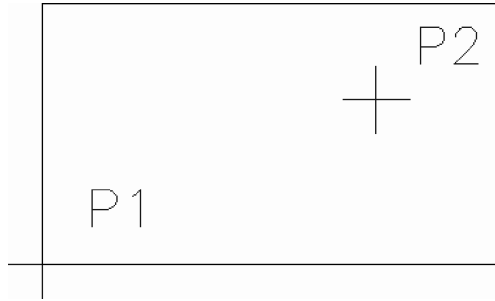


Fig. 2.5 Indicarea punctului P2

ii. Tastarea unor opțiuni de către utilizator trebuie urmată de acționarea tastei <Enter>

5. Cu butonul stâng al mouse-ului se selectează pictograma comenzii **Offset** din meniul grafic **Modify**, situat în partea dreaptă a ecranului – Fig. 2.6. Se va desena un nou dreptunghi, situat în interiorul primului. Distanța dintre laturile omoloage ale celor două dreptunghiuri va fi de 2 unități – Fig. 2.7.

Dialogul decurge astfel:

Command: `_offset`

Current settings: Erase source=No Layer=Source
OFFSETGAPTYPE=0

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>: se tastează **2**; apoi se acționează tasta <Enter>

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: se selectează o latură a dreptunghiului desenat, prin clic cu mouse-ul.

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: se indică, prin clic cu mouse-ul, un punct în interiorul dreptunghiului.

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: se acționează tasta <Enter>

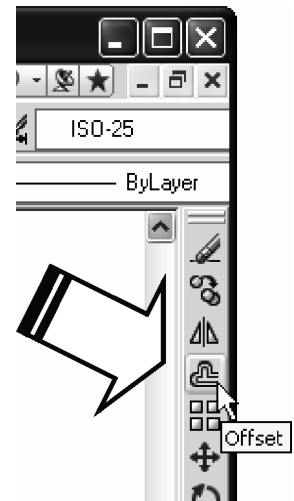


Fig. 2.6 Selectarea pictogramei **Offset**

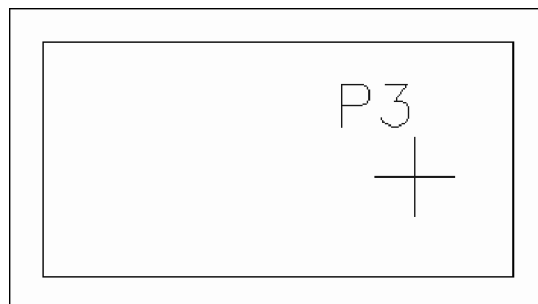


Fig. 2.7 Desenarea dreptunghiului interior

6. În continuare, se vor rotunji colțurile dreptunghiului exterior. Cu butonul stâng al mouse-ului se selectează pictograma comenzii **Fillet** din același meniu grafic **Modify**, situat în partea dreaptă a ecranului – Fig. 2.8.

Dialogul este:

Command: `_fillet`

Current settings: Mode = *TRIM*, Radius = 0.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: se tastează **r** pentru a permite alegerea razei de rotunjire; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify fillet radius <0.0000> : se tastează valoarea razei, **2**; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: se tastează **p** pentru a indica faptul că vor fi rotunjite toate colțurile unei polilinii (dreptunghiul desenat este o entitate formată din mai multe linii – polilinie); apoi se acționează tasta **<Enter>**

Select 2D polyline: se selectează o latură a dreptunghiului exterior, prin clic cu mouse-ul.

4 lines were filleted

Pentru a ușura desenarea suportului monitorului, se va defini o nouă origine a sistemului de coordonate, în mijlocul laturii inferioare a dreptunghiului exterior. Poziția curentă a sistemului de axe este indicată printr-o pictogramă, situată inițial în colțul din stânga-jos al ecranului (ca în Fig. 2.4).

7. Alegerea unei noi poziții a originii sistemului de coordonate se realizează prin selectarea din meniul **Tools**, situat în partea superioară a ecranului, a opțiunii **New UCS**, cu subopțiunea **Origin**.

Dialogul este:

Command: `_ucs`

Current ucs name: *WORLD*

Specify origin of UCS or

[Face/NAmed/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/Axis] <World> : `_o`

Specify new origin point <0,0,0> : cu tasta **<Shift>** apăsată se execută clic cu butonul drept al mouse-ului, undeva pe ecran; din meniul care apare se selectează, cu butonul stâng al mouse-ului, opțiunea **Midpoint**, pentru a permite selectarea mijlocului laturii – Fig. 2.9.

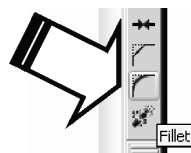


Fig. 2.8 Selec-tarea pictogramei **Fillet**

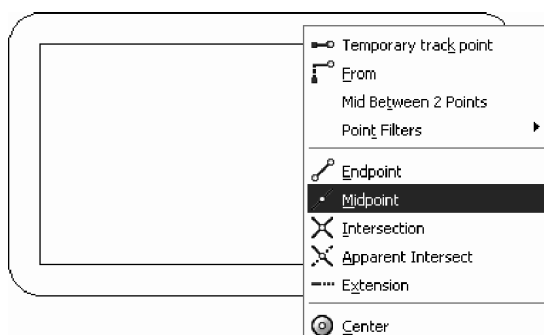


Fig. 2.9 Selectarea opțiunii **Midpoint**

_mid of – se plasează cursorul în apropierea mijlocului laturii inferioare a dreptunghiului exterior; atunci când este afișat un triunghi și eticheta *Midpoint*, ca în Fig. 2.10, se apasă butonul stâng al mouse-ului.

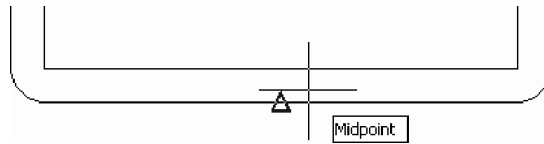


Fig. 2.10 Indicarea mijlocului laturii

În acest moment poziția pictogramei sistemului de coordonate trebuie să fie ca în Fig. 2.11.

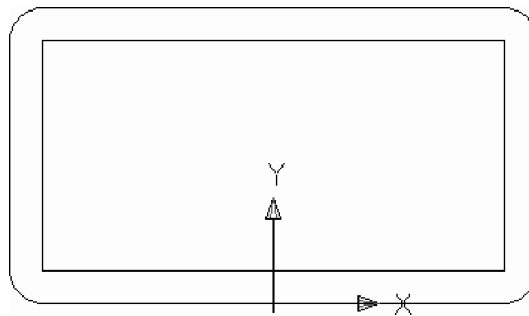


Fig. 2.11 Noul sistem de coordonate

Se trece la desenarea suportului monitorului.

8. Se selectează pictograma comenzii **Rectangle** din meniul grafic **Draw** – Fig. 2.3. Se va desena un dreptunghi de dimensiuni 7x3. Dialogul va fi:

Command: *_rectang*

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: se tastează coordonatele: **-7/2,0** pentru a indica, față de noul sistem de coordonate, poziția primului vârf al dreptunghiului (coordonatele se indică în formatul **x,y**; în acest caz coordonata pe axa x este $-7/2 = -3,5$ iar cea pe axa y este 0); apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: se tastează **d** pentru a indica faptul că dreptunghiul va fi definit prin dimensiunile sale; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify length for rectangles <14.0000>: se tastează **7**; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify width for rectangles <3.0000>: se tastează **3**; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: se indică un punct P4 situat sub axa Ox și la dreapta axei Oy, pentru a alege poziția convenabilă a dreptunghiului dintre cele patru soluții geometrice posibile – Fig. 2.12.

9. Se selectează din nou pictograma comenzii **Rectangle** din meniul grafic **Draw**. Se va desena un dreptunghi de dimensiuni 26x2, cu colțurile rotunjite, care reprezintă placa suport – Fig. 2.13.

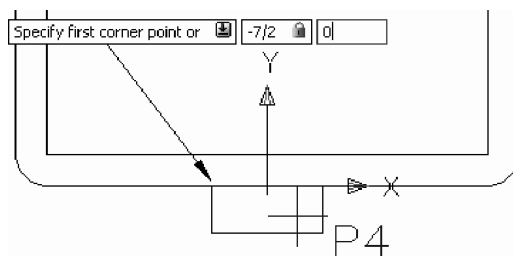


Fig. 2.12 Desenarea suportului superior

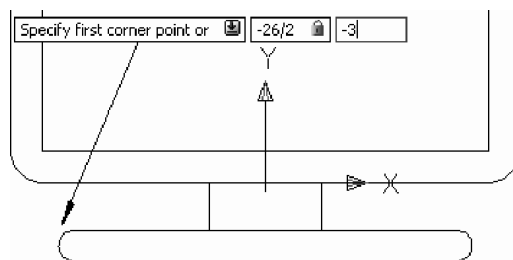


Fig. 2.13 Placa suport

Dialogul va fi:

Command: `_rectang`

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: se tastează **f** pentru a indica faptul că dreptunghiul va fi desenat direct cu colțurile rotunjite (*fillet*); apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify fillet radius for rectangles <0.0000>: se tastează **1** pentru a indica raza de rotunjire; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: se tastează coordonatele primului vârf: **-26/2,-3**; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: se tastează **d** pentru a indica faptul că dreptunghiul va fi definit prin dimensiunile sale; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify length for rectangles <7.0000>: se tastează **26**; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify width for rectangles <3.0000>: se tastează **2**; apoi se acționează tasta **<Enter>**

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: se indică un punct situat la dreapta și sub primul vârf al dreptunghiului, pentru a alege poziția convenabilă dintre cele patru soluții geometrice posibile.

10. Se revine la sistemul de coordonate inițial, prin selectarea din meniul **Tools** a opțiunii **New UCS**, cu subopțiunea **World**.

Observație. AutoCAD permite folosirea în cadrul desenelor în format vectorial .dwg (formatul nativ AutoCAD) a unor imagini de tip *bitmap*, în diverse formate (.jpg, .gif, .png etc.).

11. În continuare, pe ecranul monitorului desenat se va insera o imagine. Pentru aceasta se selectează, din meniul **Insert**, opțiunea *Raster Image Reference....* Din fereastra **Select Image File** se alege fișierul imagine, de exemplu *ext_adsklogo.gif*, care reprezintă sigla Autodesk și care ar trebui să se afle la locația *c:/Program Files/AutoCAD 2008/WebServices*. Se acționează butonul **Open** al ferestrei.
12. În fereastra **Image**, se verifică selectarea opțiunii *Specify on-screen* pentru punctul de inserare și scara imaginii. Se acționează butonul **OK** al ferestrei. Se indică, pe ecran, prin clic cu butonul stâng al mouse-ului, două puncte, P5 și P6, care definesc zona de afișare a imaginii – Fig. 2.14.

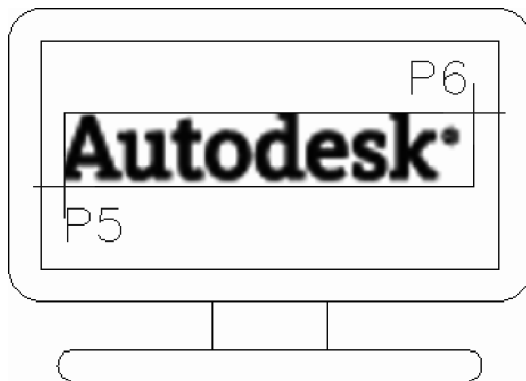


Fig. 2.14 Inserarea imaginii în cadrul desenului

În continuare, desenul va fi tipărit.

13. Se trece pe o machetă de pagină, prin clic cu butonul stâng al mouse-ului pe butonul **Layout1** din partea inferioară a ecranului – Fig. 2.15. Aspectul ecranului se schimbă, fiind afișată configurația din Fig. 2.16.
14. Din meniul **File** se alege opțiunea *Plot*.

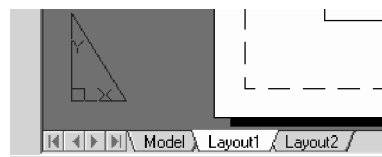


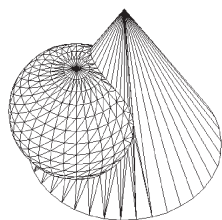
Fig. 2.15 Butonul **Layout1**



Fig. 2.16 Macheta de pagină

- 15.** În fereastra **Plot-Layout1**, secțiunea *Printer/Plotter*, se alege imprimanta. În secțiunea *Plot Area* se alege opțiunea *Window*, după care se stabilește zona din desen care va fi tipărită, ca o fereastră definită prin indicarea a două colțuri opuse. Se acționează butonul **OK**.

Așa cum s-a anunțat la început, exercițiul propus a avut ca scop introducerea în mediul *AutoCAD*, pentru a exemplifica doar câteva dintre posibilitățile programului. Toate aceste elemente vor fi reluate și explicate în capitolele următoare.



PARTEA A III-A

Introducere în *AutoCAD*

În această parte a cărții vor fi explicate elementele de bază pentru folosirea programului *AutoCAD* 2008.

1. Lansarea în execuție a programului
2. Ecranul grafic *AutoCAD* 2008
3. Spațiul de lucru
4. Folosirea comenzilor *AutoCAD*
5. Variabile de sistem

1. Lansarea în execuție a programului

Cel mai simplu mod de a lansa în execuție programul *AutoCAD* în mediul *Windows* constă în acționarea, prin dublu clic, a pictogramei *shortcut*¹ specifice – Fig. 3.1. În mod normal, dacă această opțiune nu a fost cumva dezactivată la instalarea programului, pictograma ar trebui să fie vizibilă pe desktop.



Fig. 3.1
Pictograma
AutoCAD

Observație. Alte modalități de lansare a programului pot fi:

- i. Folosind succesiunea *Start menu/All Programs/Autodesk/AutoCAD 2008/AutoCAD 2008*.
- ii. Acționând pictograma *AutoCAD* direct de la locația în care a fost instalat programul.

Oricare dintre variantele de mai sus are ca efect lansarea programului, cu opțiunile implicite. Se poate opta însă pentru o lansare a programului în anumite condiții, stabilite de utilizator – se poate dori, de exemplu, lansarea dintr-o anumită locație, folosind un anumit fișier șablon, execuția automată, la început, a unei succesiuni de comenzi *AutoCAD* dintr-un fișier *script* etc. Pentru aceasta, se folosește butonul din dreapta al *mouse*-ului, care, apăsând deasupra pictogramei *AutoCAD*, are ca efect deschiderea unui meniu *Windows*, din care se alege comanda **Properties**. Din

¹ *shortcut* – scurtătură; aici, o cale mai scurtă (ca număr de acțiuni) pentru lansarea în execuție a unui program

fereastra de dialog **AutoCAD 2008 Properties** din Fig. 3.2, se pot edita parametrii pentru lansarea programului, folosind secțiunea *Shortcut*.

Sintaxa pentru linia de comandă este (parametrii trecuți între paranteze drepte sunt opționali):

```
„calea de acces\acad.exe“ [„nume_desen“]  
[/parametru „nume“]
```

De exemplu, succesiunea:

```
„C:\Program Files\AutoCAD 2008\  
acad.exe“ /w „3D Modeling“ /p  
„profil_1.arg“ /v "view_1"
```

are ca efect lansarea programului prin intermediul fișierului *acad.exe* aflat la locația *C:\Program Files\AutoCAD 2008*, cu ecranul specific *3D Modeling*, folosind profilul *profil_1*, fiind afișată proiecția „*view_1*“ (procedurile de definire a unui profil, respectiv a unei proiecții, vor fi detaliate mai târziu).

Semnificația parametrilor folosiți ca opțiuni este:

/b	Impune folosirea automată a unui fișier <i>script</i> de comenzi, la lansarea programului.
/t	Începe o sesiune de lucru, pornind de la un fișier șablon (<i>template</i>).
/c	Definește un fișier de configurare hardware a sistemului, la lansarea <i>AutoCAD</i> (implicit, aceste elemente sunt preluate din <i>ACADCFGW</i> sau <i>ACADCFG</i>).
/v	Definește o anumită proiecție (<i>view</i>) a desenului, care va fi afișată la lansarea sistemului.
/s	Definește locațiile (altele decât cea curentă) la care pot fi găsite fișierele suport de tip font, meniu, <i>AutoLISP</i> , tipuri de linii, tipuri de hașură.
/ld	Încarcă o aplicație <i>arx</i> sau <i>dbx</i> .
/r	Restaurează setările implicite pentru dispozitivul de indicare.
/nologo	Dezactivează afișarea ecranului de prezentare <i>AutoCAD</i> , care apare la lansarea programului.
/p	Specifică un anumit profil de configurare, care va fi folosit la lansarea <i>AutoCAD</i> .
/nohardware	Dezactivează accelaratorul hardware.
/nossm	Dezactivează afișarea ferestrei <i>Sheet Set Manager</i> în cadrul ecranului de start <i>AutoCAD</i> .

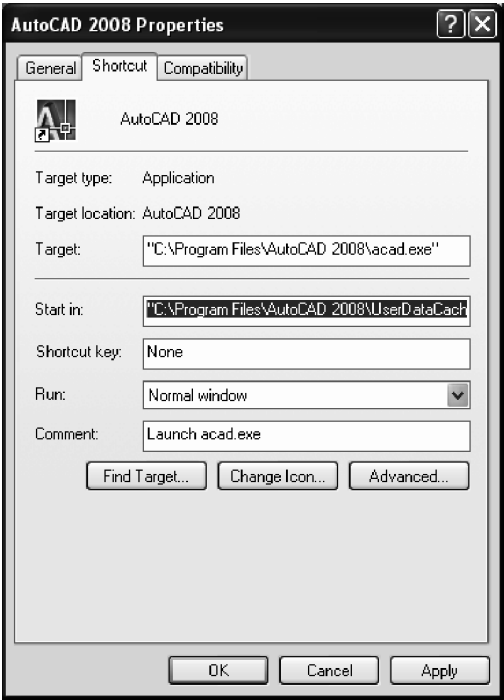


Fig. 3.2 Stabilirea opțiunilor de lansare a programului *AutoCAD*

/set	Încarcă un set de machete de pagină la lansarea programului.
/w	Definește spațiul de lucru implicit.
/pl	Stabilește plotarea sau publicarea unui fișier DSD (Drawing Set Description).

Tot din fereastra de dialog **AutoCAD 2008 Properties** se pot alege și alți parametri de start: dimensiunile ferestrei în care va rula programul, modificarea pictogramei de start, rezolvarea unor probleme de compatibilitate cu sistemul de operare etc.

2. Ecranul grafic AutoCAD 2008

La lansarea programului *AutoCAD 2008* se poate opta, prin fereastra **Workspaces** din Fig.1.1, pentru un anumit aspect al ecranului, prin opțiunile:

- *3D Modeling* – spațiu de lucru specific modelării tridimensionale;
- *2D Drafting&Annotation* – spațiu de lucru specific pentru desenare 2D, cu panoul **Dashboard** asociat;
- *AutoCAD Classic* – ecranul clasic *AutoCAD* din versiunile anterioare, cu modificările specifice noii versiuni.

Întrucât prima parte a acestei lucrări se referă la desenarea în două dimensiuni, se vor prezenta, pentru început, ecranele grafice *AutoCAD Classic* și *2D Drafting&Annotation*, urmând ca ecranul *AutoCAD 3D Modeling* să fie analizat în secțiunea referitoare la desenarea și modelarea tridimensională.

În cadrul ecranului clasic *AutoCAD* din Fig. 3.3 se disting mai multe zone:

1. În partea superioară a ecranului:

- linia de titlu, în care este afișat numele desenului curent;
- zona meniurilor derulante, care conțin comenzile programului; în partea dreaptă a aceleiași linii se accesează utilitarul **Info Center**, care permite obținerea de asistență;
- linia de comenzi standard (**Standards Toolbar**), care conține pictograme pentru unele dintre cele mai frecvent folosite comenzi *AutoCAD* – **Undo**, **Redo**, **Zoom**, **Tool Palettes** etc. – dar și pictogramele comenzilor standard ale sistemului de operare – **Open**, **Save**, **Copy**, **Paste** etc.;
- linia de afișare și modificare a stilurilor pentru text, tabele și cotare (**Style Toolbar**);
- linia de alegere a spațiului de lucru (**Workspaces**);
- linia de gestionare a straturilor (**Layer Toolbar**);
- linia de afișare și modificare rapidă a proprietăților obiectelor: tip și grosime de linie, culoare etc. (**Properties Toolbar**).

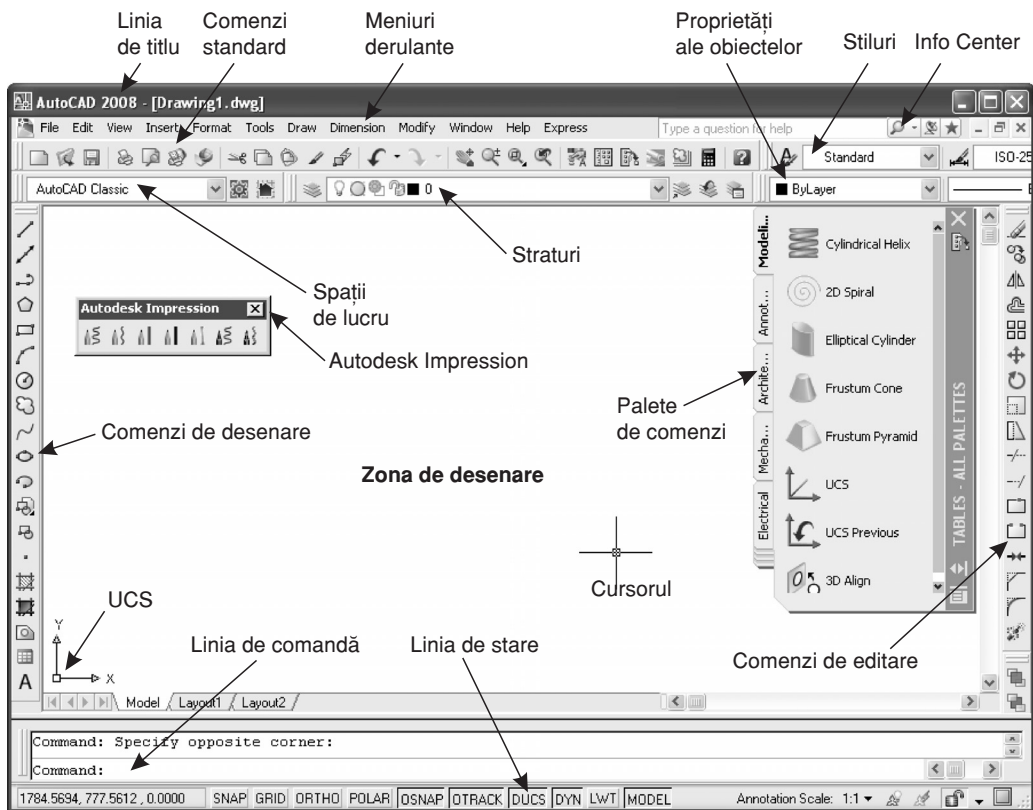


Fig. 3.3 Ecranul AutoCAD Classic

2. În partea inferioară a ecranului:

- linia de comandă (**Command Line**) în care, la promptul *Command:*, se pot introduce comenzi de la tastatură; aici se poate urmări în permanență dialogul utilizatorului cu sistemul; dacă se dorește afișarea mai multor linii de text pe linia de comandă, se plasează cursorul pe marginea superioară a liniei de comenzi și se „trage“, pentru a-i modifica dimensiunea;
- linia de stare (**Status Bar**) din Fig. 3.4, care afișează coordonatele cursorului și conține o serie de butoane prin care se poate modifica starea sistemului: modurile *snap*, *ortho*, afișarea rețelei (*grid*) sau a grosimii de linie etc; de asemenea, pe linia de stare sunt afișate instrumente pentru scalarea adnotărilor; din meniul liniei de stare se pot alege butoanele afișate;

3. În cadrul ecranului:

- meniurile grafice (bare cu instrumente – *toolbars*); prin selectarea unei pictograme (simbol grafic) dintr-un astfel de meniu se activează o comandă a programului; comenzile sunt grupate pe categorii – de exemplu: comenzi de

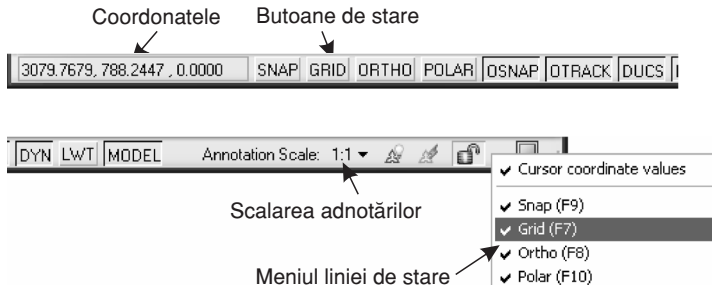


Fig. 3.4 Linia de stare

desenare, de editare, de cotare etc; implicit, sunt afișate meniurile pentru comenzile de desenare (**Draw**) și de editare a obiectelor (**Modify**); mai târziu vom arăta cum pot fi accesate și alte meniuri grafice;

- fereastra **All Palettes**, care cuprinde palete de comenzi;
- fereastra **Autodesk Impression** care, pentru eliberarea spațiului de desenare, poate fi, pentru moment, închisă;
- zona de desenare, care reprezintă spațiul aflat la dispoziția utilizatorului și ale cărei dimensiuni pot fi mărite, eventual, prin reducerea dimensiunilor celorlalte zone; în zona de desenare se poate observa și un sistem reticular, „cursorul“, care definește poziția curentă, în cadrul desenului; de asemenea, în colțul din stânga-jos al ecranului, apare un simbol grafic care reprezintă axele sistemului de coordonate (*User Coordinate System – UCS*);
- prin clic cu butonul drept al *mouse*-ului într-o anumită zonă de pe ecran, este afișat un meniu de acces rapid, din care se pot selecta anumite opțiuni, în funcție de context;
- deplasarea *mouse*-ului pe ecran poate fi urmărită cu ajutorul cursorului; prin clic cu butonul stâng al *mouse*-ului într-o anumită zonă de pe ecran, sunt afișate coordonatele punctului curent și o fereastră de selecție ca în Fig. 3.5; printr-un nou clic, fereastra dispare; fereastra de selecție va fi analizată mai târziu, în secțiunea referitoare la selectarea obiectelor.

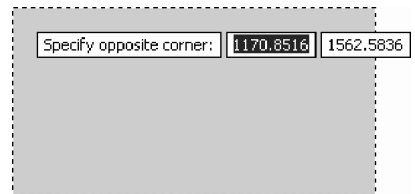


Fig. 3.5 Fereastra de selecție și coordonatele punctului curent

Observație. Prin acționarea combinației de taste **<Ctrl>+<0>** se poate renunța la afișarea meniurilor și a altor elemente grafice de pe ecran, permițând mărirea zonei de desenare la întregul ecran. Revenirea la situația anterioară se face prin aceeași combinație de taste. Același lucru se poate obține și cu ajutorul butonului **Clean Screen**, situat în colțul din dreapta-jos al ecranului.

Ecranul *2D Drafting&Annotation*, prezentat în Fig. 3.6, este un spațiu de lucru special conceput pentru desenearea în 2D, cu facilități pentru scalarea adnotărilor desenului. Față de ecranul *AutoCAD Classic*, apar câteva modificări:

1. panoul **Dashboard** cuprinde comenzi specifice desenării 2D, grupate în palete de comenzi: comenzi pentru gestionarea straturilor, comenzi pentru desenarea și editarea obiectelor 2D, comenzi pentru cotare, pentru introducere text și tabele, comenzi pentru navigare în cadrul desenului etc. Acestea sunt grupate în palete de comenzi.
2. meniurile grafice **Draw** și **Modify** nu mai sunt vizibile implicit; comenzile acestor meniuri pot fi accesate de pe panoul **Dashboard**;
3. informațiile referitoare la straturi, proprietăți și stiluri nu mai sunt vizibile în partea superioară a ecranului, existând însă opțiuni echivalente pe suprafața panoului **Dashboard**;

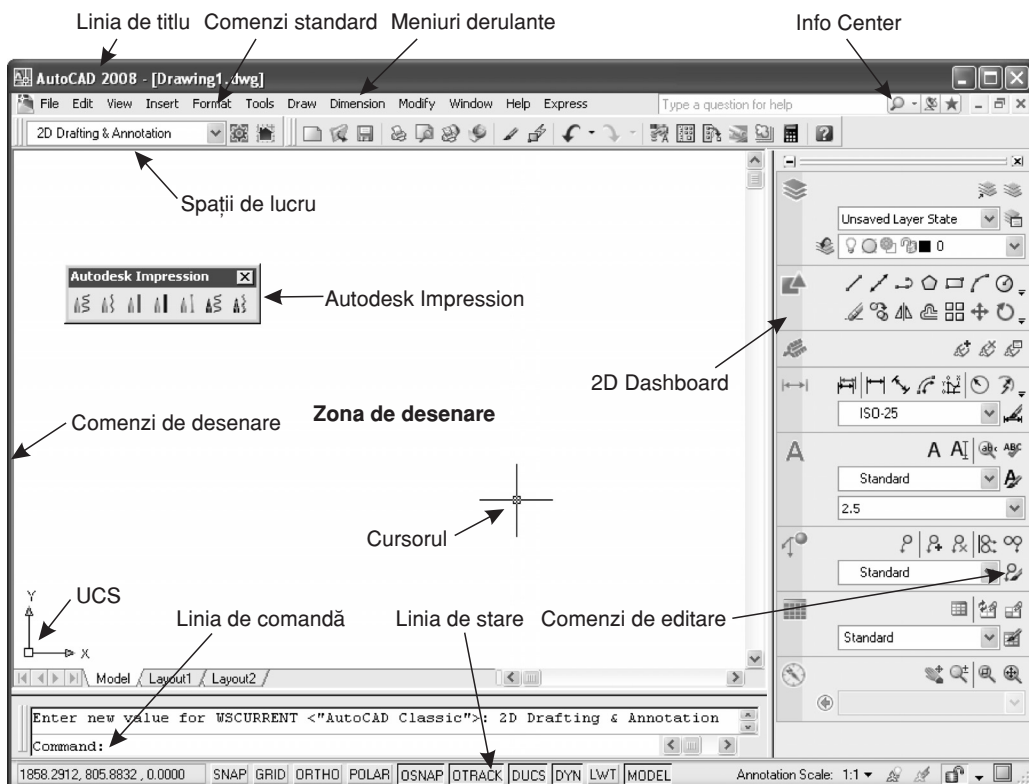


Fig. 3.6 Ecranul *2D Drafting&Annotation*

3. Spațiul de lucru

Aspectul ecranului *AutoCAD* poate fi personalizat în funcție de dorințele utilizatorului. De exemplu, se pot afișa doar anumite meniuri și palete care sunt folosite frecvent, într-un anumit context. De asemenea, poate fi aleasă aranjarea acestora în spațiul ecranului. Aceste configurații se pot defini, salva și gestiona cu ajutorul listei derulante **Workspaces** din Fig. 3.7, a ferestrei cu același nume, din partea superioară a ecranului. Din același meniu grafic se poate trece rapid de la o configurație la alta, de exemplu, de la ecranul *AutoCAD Classic* la ecranul *AutoCAD 3D Modeling*.

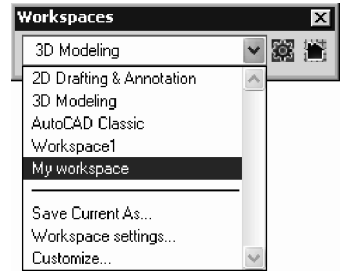


Fig. 3.7 Meniul grafic **Workspaces**

Conținutul meniurilor unui spațiu de lucru *AutoCAD*, aspectul pictogramelor comenzilor, combinațiile de taste care determină diverse acțiuni și efectul acționării butoanelor *mouse*-ului pot fi definite prin comanda **CUI** (*Customize User Interface*). Din fereastra de dialog a comenzii din Fig. 3.8 se pot construi interfețe personalizate, așa cum se va arăta mai târziu în acest capitol.

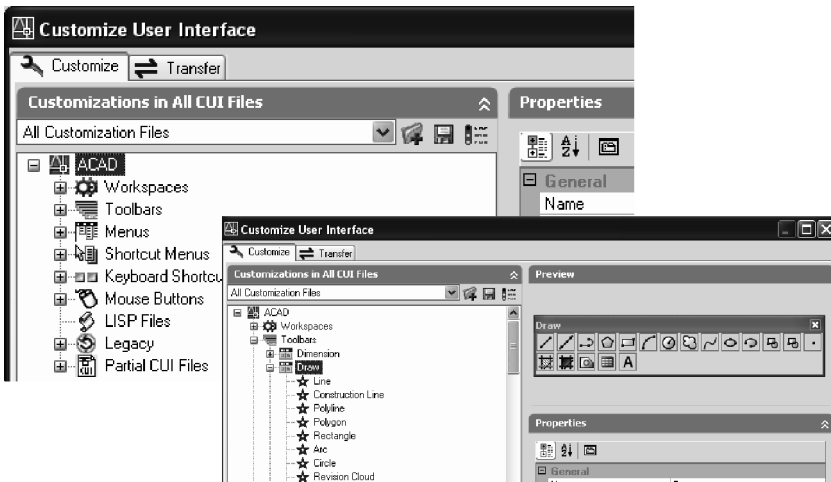


Fig. 3.8 Fereastra de dialog a comenzii **CUI**

Exercițiul 3.1. Definirea și modificarea unui nou spațiu de lucru.

1. Se activează comanda **CUI** (*Customize User Interface*). Sau, din lista derulantă **Workspaces** din Fig. 3.5, se alege opțiunea *Customize*.
2. În fereastra de dialog **Customize User Interface**, panoul **Customize**, secțiunea **Customizations in <nume.cui>**, se alege, din lista derulantă, numele fișierului *.cui* care va fi afectat de transformare.

3. În aceeași secțiune, se execută clic cu butonul drept al mouse-ului pe articolul **Workspaces**. Se alege **New/Workspace** din Fig. 3.9. Un nou spațiu de lucru, cu numele **Workspace1**, apare în arborele **Workspaces**. Numele acestuia, de exemplu **My workspace**, se poate modifica pe loc.
4. Se selectează noul spațiu de lucru (*workspace*) și, în panoul din dreapta, **Workspace Contents**, se acționează butonul **Customize workspace**; se alege conținutul noului spațiu de lucru, prin definirea meniurilor derulante și grafice care vor fi afișate și a conținutului acestora, așa cum va fi prezentat în exercițiile următoare. Apoi se acționează butonul **Done**.
5. Dacă se dorește, se execută clic cu butonul drept al mouse-ului pe numele noului spațiu de lucru și, din meniul afișat, se stabilește ca acesta să devină spațiul de lucru curent sau chiar spațiul de lucru implicit. Din același meniu se poate șterge, copia, multiplica, redenumi un spațiu de lucru.
6. Se acționează butonul **OK**.

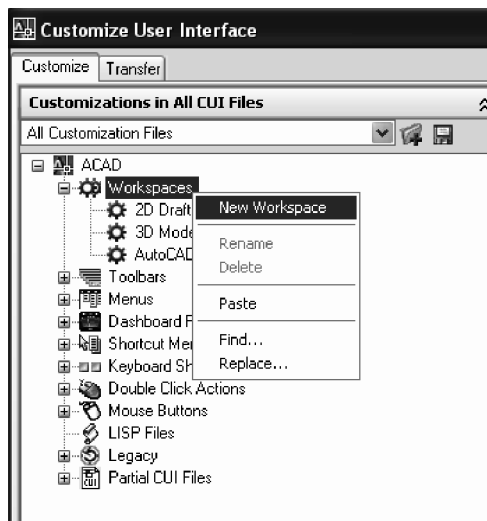


Fig. 3.9 Definirea unui nou spațiu de lucru

Observație. Definirea sau modificarea unor spații de lucru poate fi obținută și din meniul **Tools** sau prin tastarea comenzii **Workspace** în linia de comandă.

4. Folosirea comenzilor *AutoCAD*

Transmiterea unei comenzii către sistemul *AutoCAD* se poate face în mai multe moduri.

■ Tastarea comenzii în linia de comandă

Pentru a introduce o comandă în linia de comandă, situată în partea inferioară a ecranului, se tastează direct numele comenzii la promptul *Command:* (mouse-ul trebuie să fie poziționat pe linia de comandă).

Unele comenzi au și nume prescurtate. De exemplu, pentru a desena un cerc, se poate tasta numele întreg al comenzii **Circle** sau numai abrevierea comenzii, **C**; pentru a copia un obiect se tastează **Copy**, **Cp** sau **Co** etc. O listă a acestor variante prescurtate ale comenzilor este prezentată în anexa 2.

Trecerea la executarea comenzii se va face prin apăsarea tastei **<Enter>** sau a tastei **<Space>**. Acționarea uneia dintre tastele **<Enter>** sau **<Space>** direct la promptul *Command:* determină repetarea ultimei comenzii.

Pentru a anula o comandă aflată în desfășurare, se folosește tasta **<Esc>**.

Dialogul purtat se derulează în sus, pe sub zona de desenare, pe măsură ce se emit comenzi noi; vizualizarea ultimelor comenzi se poate face prin trecerea ecranului în modul text, ca urmare a apăsării tastei <F2>. Pentru a ajunge la una dintre comenzile anterioare, se pot folosi tastele <> și <>. Se pot, de asemenea, edita comenzile din linia de comandă, folosind tastele standard <Ins>, , <Home>, <End>, <Backspace>, <Page Up>, <Page Down>.

Se poate tasta în linia de comandă doar primul caracter din numele comenzii și, folosind tasta <Tab>, vor fi prezentate pe rând toate comenzile care încep cu acest caracter, urmând ca, la găsirea celei dorite, să se acționeze <Enter>. Procedul poate fi folositor când nu se cunoaște precis numele comenzii.

Cele mai multe comenzi conțin subcomenzi – opțiuni referitoare la modul de definire a acțiunii ce urmează a fi executată. După activarea comenzii, sistemul *AutoCAD* solicită prin prompt alegerea unei opțiuni de utilizare a comenzii. De obicei există o opțiune implicită alături, eventual, de alte opțiuni prezentate între paranteze drepte. Dacă se acceptă opțiunea implicită, este suficient să se răspundă la aceasta. Dacă se alege o altă opțiune decât cea implicită, se va indica acest lucru tastând numele acesteia sau doar caracterele majuscule din numele opțiunii indicate la prompt. Uneori este necesar ca în timpul execuției comenzii să se ceară valori numerice (mărimea unui segment, numărul de laturi etc). Și aici este prezentată o valoare implicită, afișată între paranteze unghiulare. Dacă se acceptă valoarea implicită este suficient să se acționeze tasta <Enter>. Dacă se dorește o altă valoare, se tastează direct mărimea acesteia. Pentru exemplificare, iată cum poate decurge dialogul pentru desenarea unui cerc cu diametrul de 23 unități.

Command: **Circle**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: se acceptă opțiunea implicită, care cere alegerea centrului cercului, prin indicarea unui punct pe ecran

Specify radius of circle or [Diameter] <128.0885>: se tastează **D**, pentru a indica sistemului că nu se acceptă indicarea razei (opțiune implicită), ci se dorește indicarea diametrului

Specify diameter of circle <256.1770>: se tastează valoarea dorită a diametrului, **23**. Dacă s-ar fi acționat tasta <Enter> s-ar fi acceptat valoarea implicită (256.1770), reținută de la un cerc desenat anterior.

Unele comenzi pot fi folosite în modul „transparent”, pot fi introduse în linia de comandă, în timp ce o altă comandă este încă activă. Pentru a folosi o comandă în acest mod, numele ei este precedat de un apostrof. Un astfel de exemplu este cel prezentat în continuare, în care, în interiorul comenzii **Arc** a fost folosită comanda '**Grid**'. Atunci când, ca urmare a comenzii **Arc**, sistemul a cerut punctul de început sau centrul arcului, s-a introdus comanda transparentă '**Grid**'. Aceasta a avut ca efect

întreruperea comenzii **Arc**, pe ecran apărând un prompt care se referă la opțiunile comenzii **Grid** (faptul că este o comandă în interiorul altei comenzi, face ca promptul să fie precedat de caracterele >>). După introducerea mărimii rețelei **Grid**, se revine automat la derularea comenzii întrerupte, **Arc**.

Command: Arc

Specify start point of arc or [Center]: 'grid

>>Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <10.0000>: 5

Resuming ARC command.

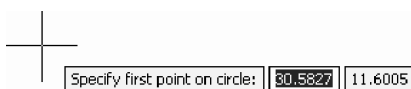
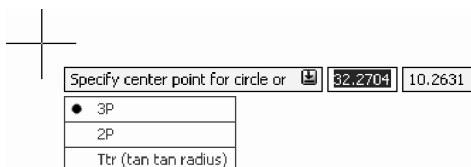
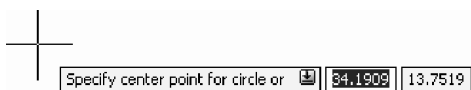
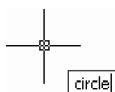
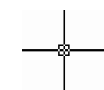
Specify start point of arc or [Center]:

■ Tastarea comenzii direct în zona de desenare

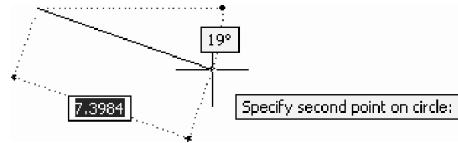
La tastarea comenzii în linia de comandă, trebuie urmărit dialogul care se desfășoară în această zonă a ecranului. Pentru a păstra atenția utilizatorului concentrată la zona de desenare efectivă, tastarea comenzii se poate face chiar pe locul unde se află cursorul la un moment dat pe ecran, în cadrul casetei atașate cursorului (*mouse*-ul este poziționat pe ecran, în afara liniei de comandă). Dialogul din cadrul cursorului dinamic este reflectat și în linia de comandă.

Exercițiul 3.2. Trasarea unui cerc definit prin trei puncte

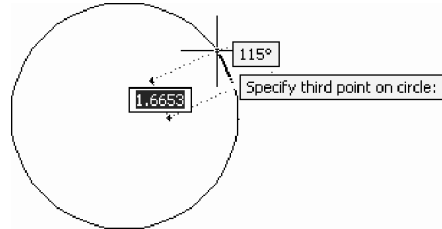
1. Se verifică activarea butonului **DYN** din linia de stare.
2. Se deplasează cursorul în poziția dorită pe ecran.
3. Fără a acționa vreun buton al *mouse*-ului, se tastează direct numele comenzii: **circle**.
4. Apare caseta aferentă comenzii; sunt afișate și coordonatele poziției curente; se acționează tasta <**Enter**> pentru a activa comanda.
5. Cu tasta <> se deschide un meniu cu opțiunile comenzii; se selectează, cu butonul stâng al *mouse*-ului, una dintre opțiunile comenzii; în acest caz, se optează pentru construcția cercului prin trei puncte – opțiunea **3P**.
6. Se indică primul punct, prin clic cu butonul stâng al *mouse*-ului.



7. Se indică al doilea punct.



8. Se indică al treilea punct.



Aspectul casetelor atașate cursorului poate fi stabilit prin butonul **Drafting Tooltip Appearance** din panoul **Dynamic Input** al ferestrei **Drafting Settings**, accesibilă din meniul **Tools**. Afișarea casetelor poate fi activată/dezactivată cu ajutorul butonului **DYN** din linia de stare.

■ Alegerea comenzii din meniurile derulante, situate în zona superioară a ecranului
Selectarea unuia dintre articolele de meniu poate conduce la desfășurarea în cascadă a unor submeniuri cu opțiuni – pentru exemplificare, în Fig. 3.10 este prezentat modul de selectare a comenzii de aliniere a liniilor de indicație, din meniul **Modify**.

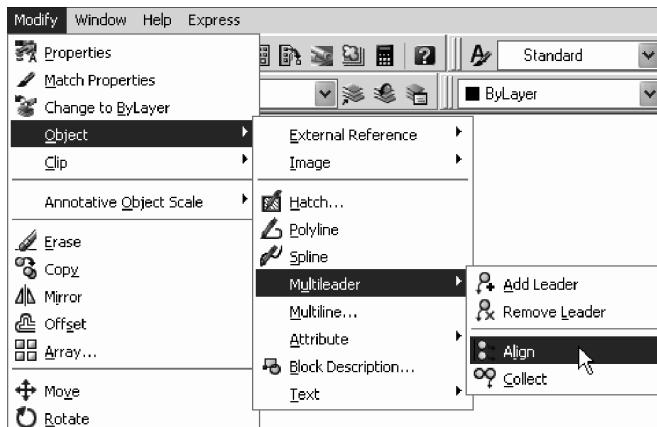


Fig. 3.10 Selectarea comenzilor din meniurile derulante

Observație. În secțiunea referitoare la personalizarea mediului de lucru AutoCAD, va fi dezvoltată procedura de definire a noilor meniuri și de modificare a celor existente.

■ Selectarea comenzii din meniurile grafice (*Toolbars*)

Meniurile grafice conțin butoane care lansează în execuție comenzile, prin selectare cu ajutorul *mouse*-ului. Atunci când *mouse*-ul ajunge deasupra unui astfel de buton,

apare automat eticheta cu numele comenzii. Pentru exemplificare, în Fig. 3.11 este prezentat meniul grafic **Modeling**, din care este selectată comanda **Sphere**.



Fig. 3.11 Alegerea comenzii dintr-un meniu grafic

Forma și poziția pe ecran a acestor meniuri grafice (*Toolbars*) se pot modifica, prin tragerea acestora cu ajutorul *mouse*-ului. Fixarea poziției unui meniu grafic, fără a mai permite deplasarea acestuia, se obține cu ajutorul butonului situat în colțul din dreapta-jos al ecranului, ca în Fig. 3.12, sau prin comanda **Lock Location** din meniul **Window**.

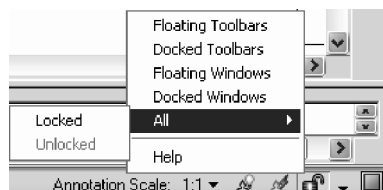


Fig. 3.12 Fixarea poziției meniurilor grafice

Exercițiul 3.3. Afışarea unui meniu grafic (Toolbar).

1. Se activează comanda **CUI** (*Customize User Interface*).
2. În fereastra de dialog **Customize User Interface**, panoul **Customize**, secțiunea **Customizations in <nume.cui>**, se alege, din lista derulantă, numele fișierului *.cui* care va fi afectat de transformare. Se alege interfața **Workspace** pentru care se face modificarea.
3. Pe panoul din dreapta, **Workspace Content**, se acționează butonul **Customize Workspace**.
4. Se deschid (+) listele **Toolbars** din structurile arborescente ale celor două panouri – Fig. 3.13.

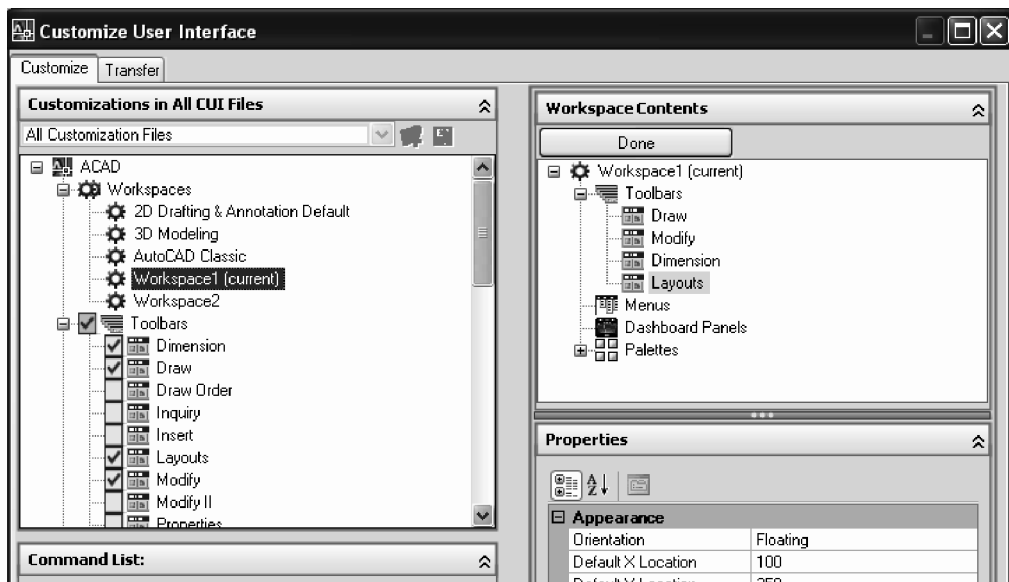


Fig. 3.13 Afışarea unui meniu grafic

5. Se bifează pe lista din stânga meniul grafic ce va fi afișat. Numele acestuia va fi afișat automat pe lista din dreapta (panoul **Workspace Contents**).

6. Se acționează butonul **Done** al panoului **Workspace Contents**.

7. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Customize User Interface**.

Observație. O modalitate rapidă de a afișa un meniu grafic pe ecran constă în executarea unui clic cu butonul drept al mouse-ului pe suprafața unuia dintre meniurile grafice vizibile, urmând ca din meniul contextual afișat să se aleagă meniul grafic ce va apărea pe ecran.

■ Folosirea meniurilor contextuale (*shortcut menus*)

Meniurile *shortcut* permit accesul imediat la o serie de comenzi *AutoCAD*. Aceste meniuri apar pe ecran la acționarea butonului din dreapta al mouse-ului și cuprind acțiuni dintre cele mai frecvent întâlnite: repetarea unei comenzi, anularea ultimei comenzi, copiere sau lipire în/din memoria *clipboard*, comenzi de vizualizare etc. – Fig. 3.14. Afișarea meniurilor *shortcut* poate fi controlată cu ajutorul comenzii **Options** – fereastra **User Preferences**. Conținutul meniurilor *shortcut* variază în funcție de context.

Observație. În versiunile mai vechi de *AutoCAD*, în partea dreaptă a ecranului era afișat un meniu ecran (*screen menu*), din care, de asemenea, puteau fi selectate comenzile – Fig. 3.15. Deși în versiunile recente acest meniu nu apare pe ecran în mod implicit, se poate opta pentru afișarea lui, prin comanda **Options** – fereastra **Display**, secțiunea *Window Elements*.

■ Folosirea unor palete și panouri de comenzi, de tip **Tool Palettes** sau **Dashboard**, care vor fi prezentate în capitolele următoare. Comenzile pot fi activate prin clic asupra pictogramelor asociate sau prin „tragerea” acestora de pe suprafața paletelor, pe ecran. Afișarea acestor panouri și palete poate fi obținută prin comanda **Palettes** din meniul **Tools**.

■ Folosirea fișierelor *script* care conțin un set de comenzi *AutoCAD* executate secvențial, printr-o singură comandă **Script**. Fiecare linie a unui fișier *script* conține o comandă.

■ Folosirea macrocomenzilor (*macrouri*). Macrocomenzile (fișiere de comenzi) constituie o metodă simplă de a grupa, într-o singură comandă, un set de instrucțiuni *AutoCAD* frecvent utilizate, ceea ce are ca efect reducerea timpului de interacțiune și a ratei erorilor de introducere de la tastatură. Macrocomenzile sunt create cu ajutorul

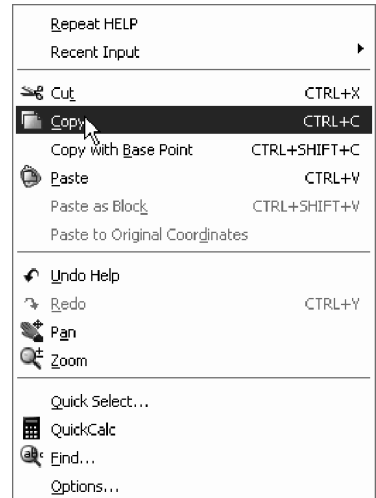


Fig. 3.14 Meniu shortcut

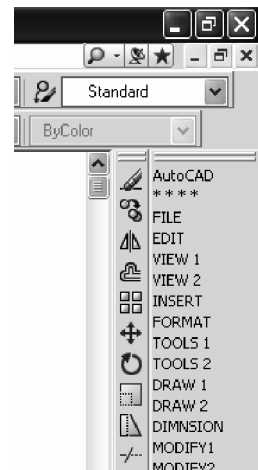


Fig. 3.15 Meniu ecran

programului *Microsoft Visual Basic for Applications (VBA)* și pot fi activate prin comanda **Vbarun**, la promptul căreia se introduce numele macrocomenzii dorite. *VBA* permite integrarea mediului *AutoCAD* cu alte programe – de exemplu, se pot extrage automat atribute ale obiectelor desenate, care vor fi exportate și prelucrate într-un program de calcul specializat, de tip *Excel*.

- Folosirea aplicațiilor *AutoLISP*. Aplicațiile *AutoLISP* sunt fișiere în format *ASCII* și conțin programe care definesc acțiuni recunoscute și executate de sistemul *AutoCAD*. Pentru a fi executată, o aplicație *AutoLISP* este mai întâi încărcată, prin comanda (**load "nume_aplicație"**), după care este activată prin tastarea numelui aplicației în linia de comandă.

Multe dintre comenzi au o interfață prevăzută cu ferestre de dialog, care conțin casete derulante pentru listarea conținutului, bare de defilare, butoane de comandă, casete de validare etc., ceea ce ajută la selectarea rapidă a unor opțiuni – pentru exemplificare, în Fig. 3.16 este prezentată fereastra de dialog a comenzii **Recover**.

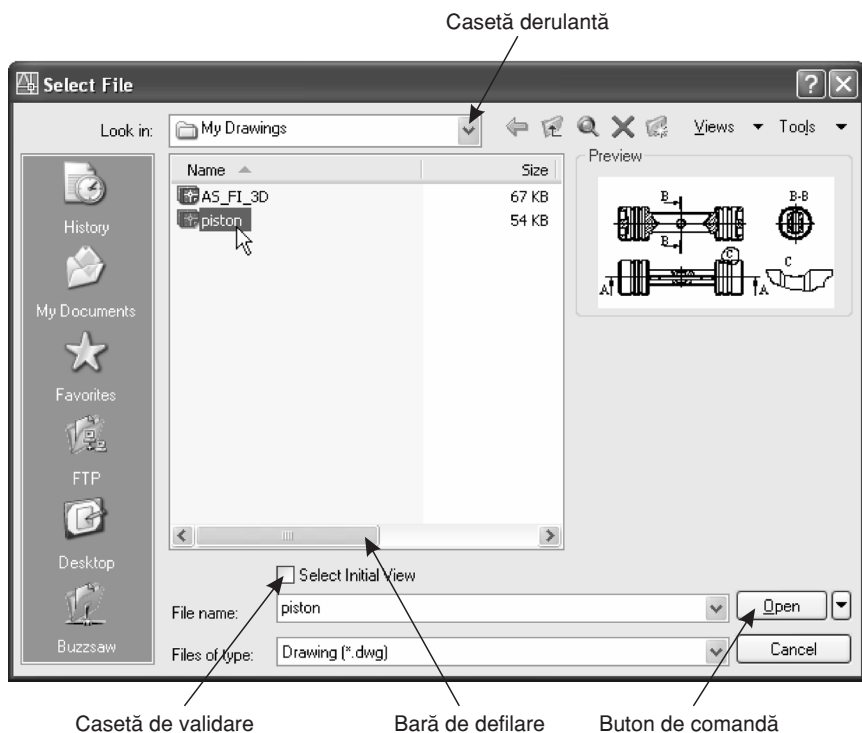


Fig. 3.16 Fereastra de dialog a comenzii **Recover**

Pentru comenzile prevăzute cu ferestre, dacă se dorește dialogul direct pe linia de comandă, fără deschiderea ferestrei comenzii, se tastează numele comenzii, precedat de caracterul „-“ (de exemplu, **-Array** în loc de **Array**).

Anularea comenzii anterioare se face prin comanda **U**, iar anularea efectului comenzii **U**, prin comanda **Redo**. Comenzile **U**, **Undo** și **Redo** pot fi accesate rapid, prin acționarea pictogramei corespunzătoare din linia de comenzi standard – Fig. 3.17.

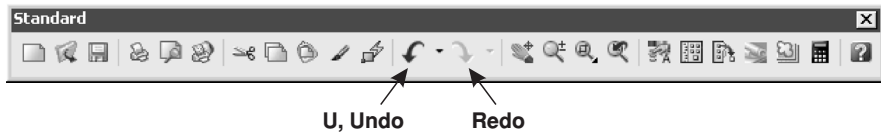


Fig. 3.17 Comenzile **U**, **Undo** și **Redo** din linia de comenzi standard

Anularea unui grup de comenzi anterioare se face prin comanda **UNDO**, care afișează opțiunile:

*Enter the number of operations or
[Auto/Control/BEGIN/End/Mark/Back]<număr>,*

unde:

opțiunea implicită este un număr, care arată câte comenzi anterioare să fie anulate; de exemplu, comanda **U** este echivalentă cu **UNDO 1**

Mark – marchează momentul curent, pentru a ști până unde să se revină ulterior, prin opțiunea *Back*;

BEGIN și *End* – delimitează un grup de operații, care vor fi tratate de comenzile **UNDO** și **U** ca o singură operație;

Auto – permite controlul modului în care sunt tratate selecțiile din meniuri; dacă *Auto* este activat, selecțiile din meniuri sunt tratate ca o singură comandă;

Control – permite limitarea acțiunii comenzii **UNDO**; apare un nou șir de opțiuni: *[All/None/One]<All>*, unde:

All – activează toate opțiunile comenzii **UNDO**;

None – invalidează acțiunea comenzii;

One – permite anularea unei singure comenzi la un moment dat.

Obținerea de informații asupra comenzilor *AutoCAD* se poate face în mai multe moduri:

- acționând tasta <F1> sau tastând **Help** sau ? la promptul „*Command:*“. Aceasta are ca efect activarea ferestrei **AutoCAD 2008 Help**, din care se pot extrage informațiile necesare – Fig. 3.18.
- folosind meniul derulant **Help**;

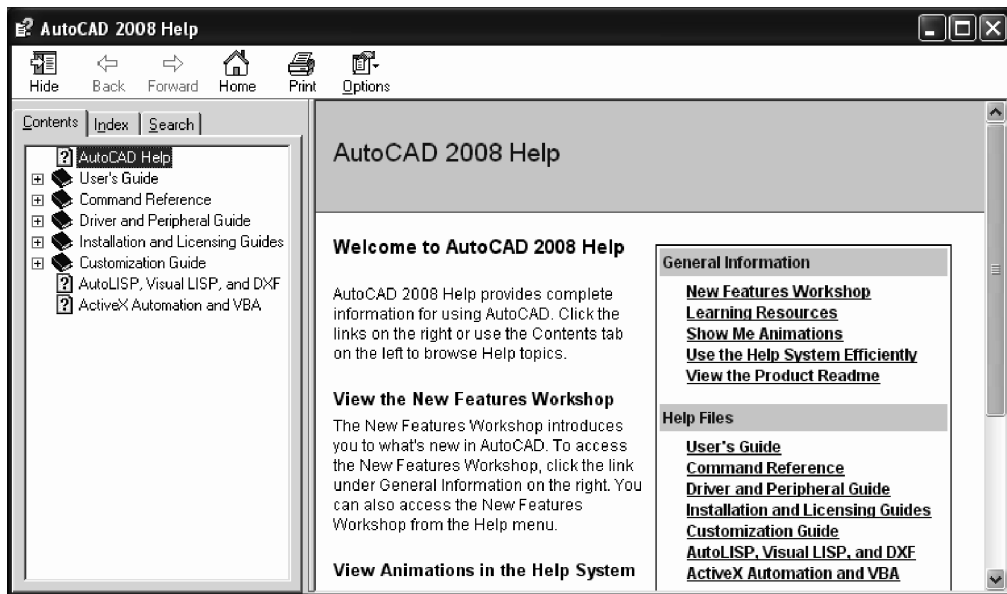


Fig. 3.18 Fereastra AutoCAD 2008 Help

- selectând butonul  din linia de comenzi standard sau din interiorul casetelor de dialog ale comenzilor;
- selectând butonul  din interiorul casetelor de dialog ale comenzilor, pentru a obține informații despre comanda respectivă;
- tastând comanda transparentă **'HELP'** în timpul derulării unei comenzi, caz în care se obțin informații în legătură cu comanda respectivă;
- prin folosirea utilitarului **Info Center** se pot obține informații din surse multiple, prin diferite metode – Fig. 3.19: folosind cuvinte cheie sau întrebări directe – Fig. 3.20, folosind panoul **Communication Center** pentru actualizarea programului sau folosind panoul **Favorites** cu locațiile salvate.

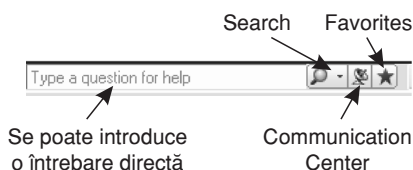


Fig. 3.19 Info Center

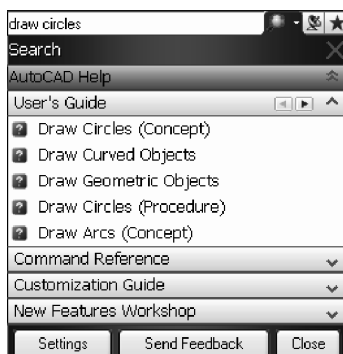


Fig. 3.20 Obținerea de asistență prin întrebări directe

- panoul **Communication Center** (Fig. 3.21) permite obținerea de informații generale, noutăți zilnice și diverse articole, direct de pe site-ul *Autodesk*. Butonul **Settings** al ferestrei **Communication Center** permite alegerea tipului de informații dorite și a frecvenței de actualizare a acestora. De fiecare dată când apare o noutate, este afișat un balon de atenționare.

Pentru utilizatorii versiunilor anterioare de *AutoCAD*, o prezentare a noilor facilități oferite de versiunea *AutoCAD 2008* poate fi accesată prin opțiunea *New Features Workshop* din meniul **Help**. Din aceeași fereastră din Fig. 3.22, pot fi consultate noutățile introduse de versiunile anterioare.

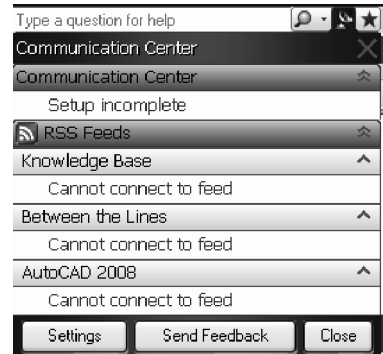


Fig. 3.21 Fereastra **Communication Center**

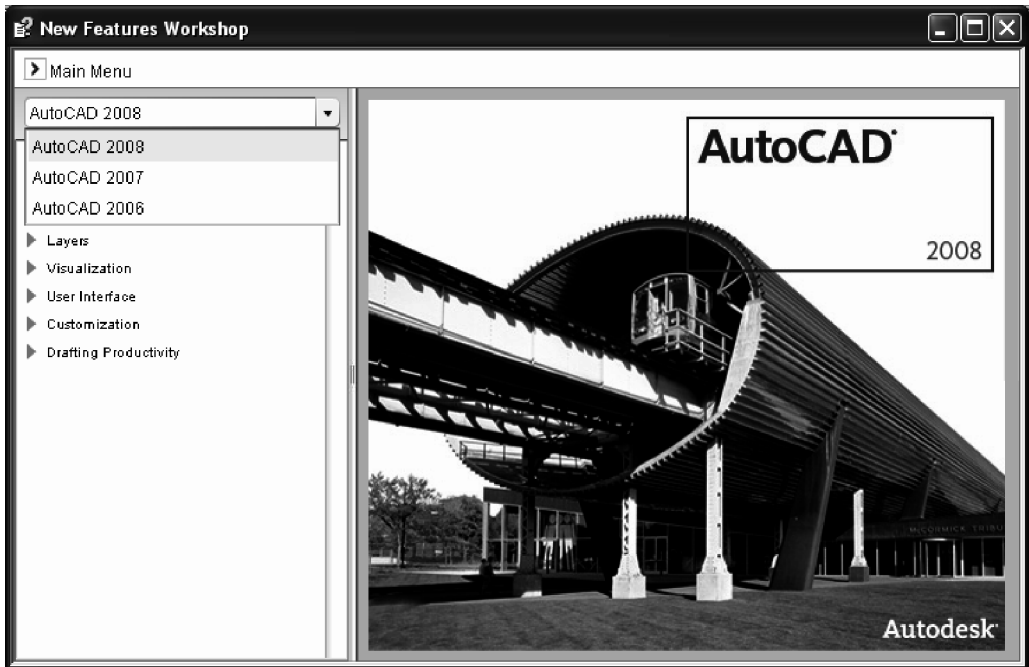
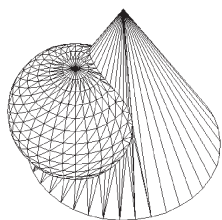


Fig. 3.22 Fereastra **New Features Workshop**

5. Variabile de sistem

AutoCAD controlează modul în care se comportă comenzile, prin intermediul unui set de variabile de sistem. Astfel, de exemplu, variabila de sistem **Snapmode**, care poate avea valorile 0 sau 1, controlează activarea, respectiv dezactivarea saltului controlat al cursorului.

Determinarea stării unei astfel de variabile sau modificarea acesteia se realizează direct din linia de comandă, prin tastarea numelui variabilei, sau prin intermediul comenzii **Setvar**. Dacă la promptul comenzii **Setvar** se tastează caracterul **?**, se obține o listă a variabilelor de sistem.



PARTEA A IV-A

Organizarea unei sesiuni de lucru *AutoCAD*

La începerea unui desen, se inițializează mediul de lucru prin: stabilirea limitelor desenului, alegerea unităților de măsură, controlul afișării imaginii etc. În această parte a cărții vor fi prezentate reguli și sugestii pentru o organizare eficientă a unei sesiuni de lucru *AutoCAD*.

1. Crearea unui nou desen
2. Deschiderea unui desen existent
3. Stabilirea limitelor desenului
4. Sistemul de coordonate
5. Sistemul unităților de măsură
6. Controlul afișării imaginii
7. Modurile *Snap*, *Grid*, *Ortho* și *Polar Tracking*
8. Salvarea desenelor
9. Folosirea desenelor pe Internet
10. Gestionarea desenelor
11. Exportul și importul de fișiere
12. Închiderea sesiunii de lucru *AutoCAD*

1. Crearea unui nou desen

O dată afișat ecranul *AutoCAD*, pentru a crea un nou desen se poate activa comanda **New** din meniul *File*.

Comportamentul comenzii **New** depinde de setările efectuate pentru variabilele de sistem **Startup** și **Filedia**.

Observații:

Variabila **Startup** (valoarea implicită este 0):

- controlează afișarea ferestrei de dialog **Startup**, la lansarea programului *AutoCAD*

- controlează afișarea ferestrei de dialog **Create new drawing** la începerea unui nou desen, prin comanda **New**.
- 1 (on) – ferestrele **Create New Drawing** și **Startup** sunt afișate
- 0 (off) – cele două ferestre nu sunt afișate

Variabila **Filedia** controlează afișarea ferestrelor de dialog ale comenzilor care gestionează (deschid, salvează, recuperează) fișiere (valoarea implicită este 1).

- 1 (on) – ferestrele de dialog sunt afișate
- 0 (off) – ferestrele de dialog nu sunt afișate, cu excepția comenzii **CUI**

Pentru a putea urmări explicațiile de mai jos, se setează valoarea **1** pentru variabilele **Startup** și **Filedia**, prin tastarea în linia de comandă a numelui variabilei și a valorii dorite. Aceasta va avea ca efect:

- i. afișarea ferestrei de dialog **Startup**, la lansarea programului *AutoCAD*.
- ii. afișarea ferestrei de dialog **Create new drawing** la începerea unui nou desen, prin comanda **New**, după lansarea programului.

Cele două ferestre, **Startup** și **Create new drawing**, sunt identice, mai puțin titlul.

Observații. Dacă se setează variabila **Startup** și **Filedia** pe opțiunile implicite (**0** pentru **Startup** și **1** pentru **Filedia**), la începerea unui desen nou, în locul ferestrei de dialog **Create new drawing** va fi afișată doar una dintre secțiunile acesteia, și anume cea care permite alegerea unui șablon pe baza căruia să fie creat desenul. De asemenea, la lansarea programului, nu va mai fi afișată fereastra **Startup**, selectându-se automat un șablon implicit. Dacă ambele variabile vor avea valoarea **0**, la deschiderea unui nou desen dialogul va avea loc pe linia de comandă, fără ajutorul unei ferestre de dialog.

În cazul în care cele două variabile au fost setate pe valoarea **1**, comanda **New** afișează, deci, fereastra de dialog **Create New Drawing**, care permite selectarea uneia dintre cele trei variante:

Start from scratch din Fig. 4.1, prin care se începe un nou desen, bazat pe setările implicite, fie în sistemul metric (caz în care fereastra de desenare are dimensiunile unui format ISO A3 – 420 × 297 milimetri), fie anglo-saxon (fereastra de desenare are dimensiunile 12 × 9 țoli); cele două variante corespund unor fișiere șablon *acadiso.dwt*, respectiv *acad.dwt*.

Use a template din Fig. 4.2, prin care se începe un nou desen pornind de la un desen șablon (*template*) existent; fișierul șablon permite folosirea unor setări predefinite: mărimea formatului, sistemul de straturi, stilul de cotare și altele. Fișierele șablon au extensia *.dwt* (*drawing template*). Pe lângă fișierele șablon pe care le conține *AutoCAD*, se pot construi și șabloane personalizate, așa cum se va vedea în partea a V-a a cărții, „Tehnici de lucru în *AutoCAD*”.

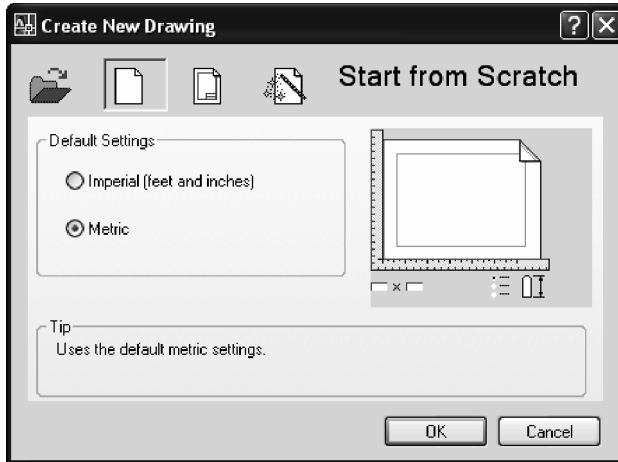


Fig. 4.1 Începerea unui nou desen bazat pe setări implicite ISO sau ANSI

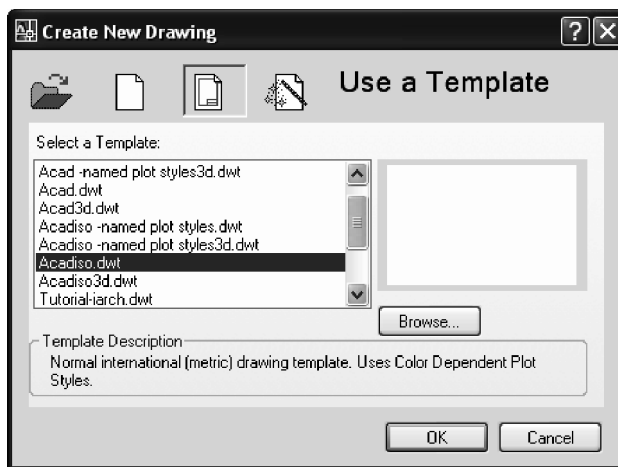


Fig. 4.2 Începerea unui nou desen pornind de la un șablon

Use a wizard permite alegerea explicită, pas cu pas, de către utilizator, a unor caracteristici ale noului desen: mărimea spațiului alocat desenului, precizia de afișare a unităților de măsură pentru lungimi și unghiuri, ca în Fig. 4.3 (aceste caracteristici vor fi prezentate în paragrafele următoare); setarea acestor caracteristici poate fi făcută mai mult sau mai puțin detaliat, prin alegerea opțiunilor *Advanced Setup*, respectiv *Quick Setup*.

Cea mai rapidă cale de a deschide un desen nou constă în folosirea comenzii **Qnew**. Aceasta va avea ca efect încărcarea automată a unui șablon predefinit.

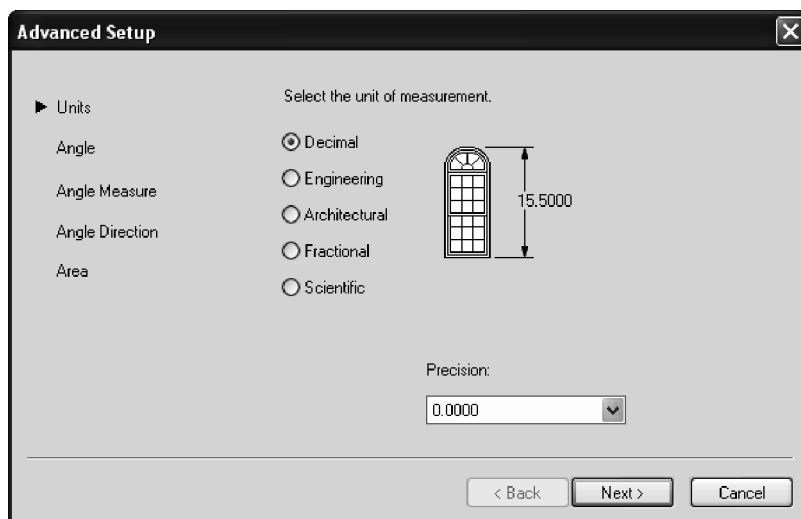


Fig. 4.3 Fereastra **Advanced Setup**

Exercițiul 4.1. Alegerea unui șablon implicit care va fi încărcat automat prin comanda **Qnew**. De asemenea, acest șablon va fi încărcat automat la lansarea programului, dacă s-a ales valoarea **0** pentru variabila **Startup**.

1. Din meniul **Tools**, se deschide fereastra **Options** și, în cadrul acesteia, panoul **Files** din Fig. 4.4.

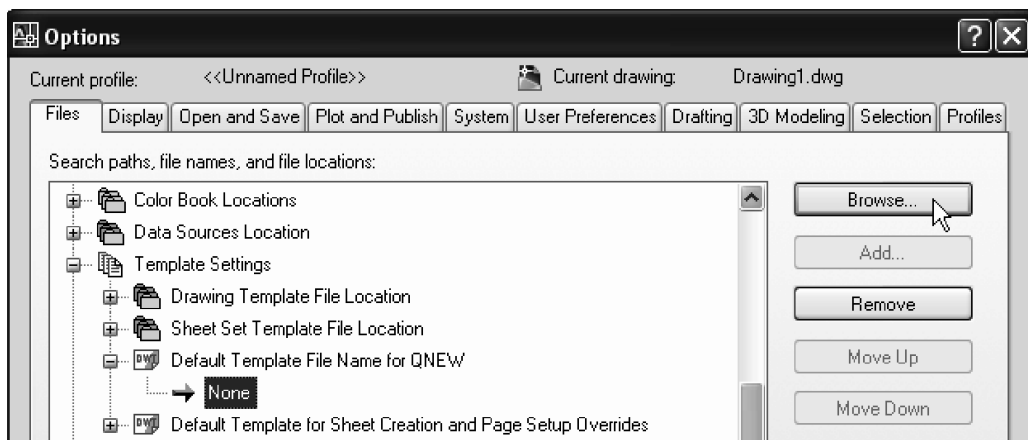


Fig. 4.4 Alegerea unui șablon implicit

2. În structura arborescentă prezentată, se deschide ramura *Template Settings*, prin selectarea butonului **+**.
3. Se selectează din listă *Drawing Template File Location* și, cu ajutorul butonului **Browse**, se stabilește locația fișierului șablon.

4. Se selectează din listă *Default Template File Name for Qnew*. În mod implicit, valoarea este *None*. Cu ajutorul butonului **Browse**, se indică fișierul șablon.
5. Se acționează butonul **OK**.
6. Atunci când va fi activată comanda **Qnew**, va fi deschis un nou desen pe baza șablonului selectat.

2. Deschiderea unui desen existent

În continuare sunt prezentate variante și facilități oferite de *AutoCAD* pentru deschiderea unui desen care a fost creat sau editat anterior: deschiderea parțială, deschiderea mai multor desene simultan, recuperarea fișierelor desen deteriorate etc.

Selectarea comenzii **Open** din meniul derulant **File** are ca efect deschiderea ferestrei **Select File** din Fig. 4.5. După alegerea locației cu ajutorul pictogramelor de localizare din partea stângă a ferestrei și din secțiunea **Look in:**, se pot selecta pentru deschidere unul sau mai multe desene. Din partea inferioară a ferestrei se poate decide asupra tipului de fișier.

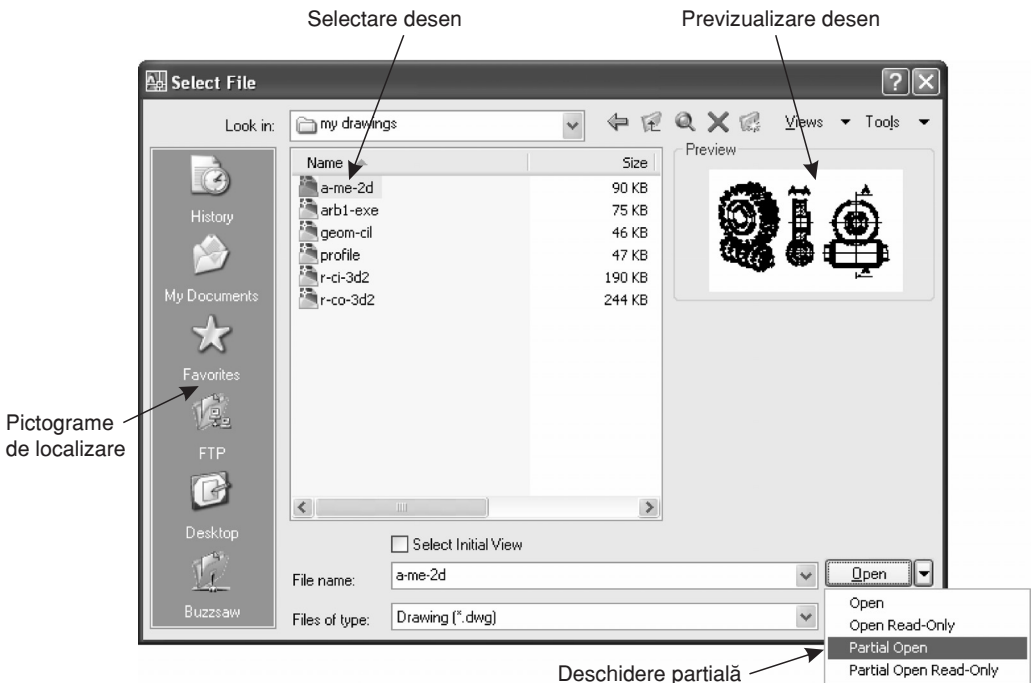


Fig. 4.5 Fereastra **Select File** a comenzii **Open**

Pentru căutarea unui fișier, folosind regulile uzuale de căutare din *Windows*, se poate folosi meniul **Tools** al ferestrei. Este disponibilă și o imagine de previzualizare a desenului, în caseta *Preview*. De asemenea, folosind meniul **Views** al ferestrei, se poate opta pentru simpla listare a fișierelor, pentru afișarea unor informații privind

fișierele desen (mărime, tip, data ultimei modificări) sau pentru afișarea unor imagini ale desenelor respective.

Prin selectarea mai multor desene din fereastră se pot deschide mai multe fișiere desen în aceeași sesiune de lucru. Pentru a le putea afișa simultan, în ferestre proprii, se folosesc opțiunile meniului **Window** al ecranului *AutoCAD*. Trecerea de la un desen la altul se face prin acționarea butonului *mouse*-ului în interiorul ferestrei desenului.

Fereastra **Select File** permite și deschiderea parțială a unui desen prin intermediul ferestrei derulante a butonului **Open**, situat în colțul inferior din dreapta. Astfel, se poate opta pentru deschiderea doar a unor vederi sau a anumitor straturi ale unui desen complex. Evident, în acest caz, se pot edita doar elementele deschise. De asemenea, se poate opta pentru deschiderea doar pentru citire (*read only*) a unui desen sau a unei părți a acestuia.

Exercițiul 4.2. Deschiderea parțială a unui desen și completarea ulterioară a acestuia

- Deschiderea parțială a unui desen
 1. Din meniul **File** se alege opțiunea **Open**.
 2. Din fereastra de dialog **Select File** se selectează un fișier (de exemplu, desenul **3D House.dwg** situat în locația *C:\Program Files\AutoCAD 2008\Sample*)
 3. Se acționează butonul cu săgeată () situat în dreapta butonului **Open** și se alege opțiunea *Partial Open*.
 4. Din fereastra de dialog **Partial Open**, se selectează modul de afișare a desenului (modul implicit este *Extents*).
 5. Se selectează unul sau mai multe straturi (*layere*).
 6. Se acționează butonul **Open**.
- Încărcarea altor elemente ale desenului deschis parțial
 1. Din meniul **File** se alege **Partial Load** (opțiunea este disponibilă doar dacă există un desen deschis parțial).
 2. Opțional, din fereastra de dialog **Partial Load**, se poate folosi butonul **Pick Window** pentru a defini o nouă fereastră de afișare).
 3. Se selectează elementele suplimentare care vor fi încărcate.
 4. Se acționează butonul **Open**.

Observație. Deschiderea unui desen se poate obține și prin „tragerea” acestuia cu ajutorul *mouse*-ului, din fereastra *Window Explorer* în fereastra *AutoCAD*.

3. Stabilirea limitelor desenului

Comanda **Limits** definește suprafața rectangulară alocată desenului (formatul desenului), având ca opțiuni:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>;, unde:

opțiunea implicită, *lower left corner*, permite selectarea colțului din stânga-jos al spațiului alocat desenului, având ca poziție implicită punctul de coordonate (0,0); după alegerea acestui punct, se va putea alege colțul opus al spațiului alocat, *upper right corner*;

ON / OFF – activează/dezactivează limitele.

Definirea suprafeței alocate desenului se poate face, de asemenea, încă de la deschiderea noului desen, prin opțiunea **Use a wizard** din fereastra **Create new drawings** a comenzii **New**, așa cum deja s-a arătat.

Variabila de sistem **Limcheck** controlează posibilitatea de a desena obiecte în afara spațiului definit prin comanda **Limits**. Astfel, dacă variabila **Limcheck** are valoarea **1** și limitele nu sunt dezactivate (opțiunea *ON* a comenzii este activă), sistemul nu va permite desenarea unui obiect ale cărui dimensiuni depășesc spațiul alocat prin comanda **Limits**.

Exercițiul 4.3. Stabilirea și impunerea respectării limitelor desenului

- Pentru a impune respectarea limitelor la afișare:

Command: **Limcheck**

Enter new value for LIMCHECK <0>: **1**

- Pentru a defini efectiv limitele desenului:

Command: **Limits**

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>: <Enter> (se acceptă coordonatele propuse)

*Specify upper right corner <valori implicite>: **420,297***

- Verificarea limitelor (se încearcă desenarea unui segment a cărui mărime depășește limitele impuse):

Command: **Line**

LINE Specify first point: **100,200**

Specify next point or [Undo]: **1000,2000**

****Outside limits**

4. Sistemul de coordonate

Sistemul principal de coordonate al *AutoCAD* este numit *WCS* (*World Coordinate System*) și este un sistem rectangular, cu originea în colțul din stânga-jos al ecranului, axa X orizontală, orientată de la stânga spre dreapta, și axa Y verticală, orientată de jos în sus (axa Z este perpendiculară pe ecran, păstrând regula triedrului drept).

Utilizatorul poate defini însă, în orice moment, un sistem de coordonate propriu, numit *UCS* (*User Coordinate System*), prin folosirea comenzii **UCS**, care oferă opțiunile:

Specify Origin of UCS or [Face/NAmed/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/ZAis] <World>:

Opțiunea implicită *Specify Origin of UCS* definește un nou *UCS*, prin indicarea a unuia, două sau trei puncte – Fig. 4.6:

- i. dacă se indică un singur punct, se definește un nou *UCS*, cu originea în punctul indicat, fără a schimba orientarea axelor;
- ii. dacă se dorește rotirea *UCS*-ului, se indică un al doilea punct, la promptul *Specify point on X-axis or <Accept>:*; noul *UCS* va avea originea în primul punct indicat și axa X va trece prin al doilea, în sensul pozitiv; dacă nu se dorește rotirea *UCS*-ului, se tastează **<Enter>**;
- iii. dacă la promptul *Specify point on XY plane or <Accept>:* se indică un al treilea punct, prin acesta va trece semiplanul XY cu Y pozitiv.

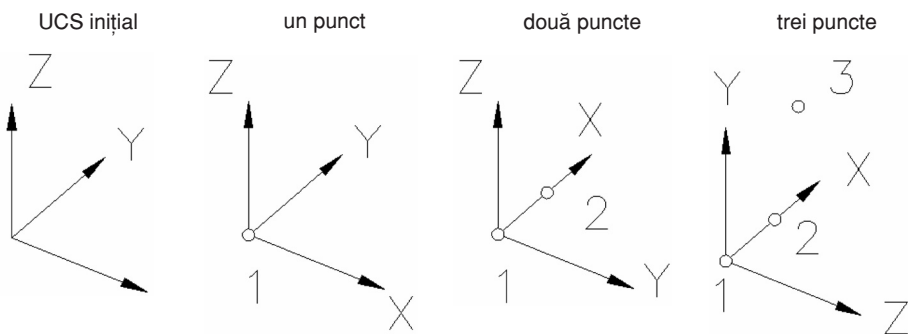


Fig. 4.6 Definirea noului UCS prin puncte

Opțiunea *Face* permite alegerea unui *UCS* asociat unei fețe a unui solid. În acest caz, după selectarea feței cu care va fi aliniat *UCS*-ul, este afișat următorul prompt:

Enter an option [Next/Xflip/Yflip] <accept>:

unde

Next – se trece la fața adiacentă

Xflip, *Yflip* – se rotește UCS-ul cu 180° în jurul axei X, respectiv Y

accept – opțiunea implicită; acceptă poziția curentă

Opțiunea *Named* permite salvarea și restaurarea unor UCS-uri. Promptul acestei opțiuni permite următoarele variante:

Restore – se revine la unul dintre UCS-urile salvate;

Save – salvează sub un nume UCS-ul curent;

Delete – șterge din memorie un UCS salvat;

? – afișează lista cu UCS-urile salvate;

Opțiunea *Object* definește un nou UCS, asociat unui obiect existent în desen (dreaptă, cerc etc.) ca în Fig. 4.7.

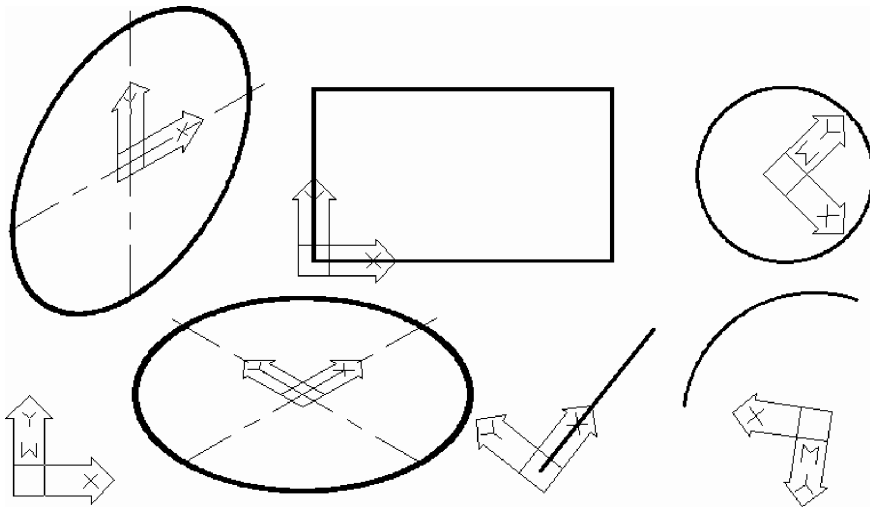


Fig. 4.7 UCS atașat obiectelor

Celelalte opțiuni sunt:

Prev – determină revenirea la UCS-ul anterior;

View – definește un nou UCS, cu axa Z perpendiculară pe imaginea curentă (planul XY paralel cu ecranul);

<World> – stabilește UCS-ul identic cu WCS.

X,Y,Z – definește un nou UCS, rotit în jurul uneia dintre axele X, Y, respectiv Z, cu un unghi ales de utilizator;

ZAxis – definește un nou *UCS*, prin indicarea unei origini și a unui punct pe noua axă Z, în sensul pozitiv al acesteia;

Observație: În afara acestor opțiuni, se mai pot folosi:

Apply – aplică *UCS*-ul curent uneia sau mai multor ferestre din desen;

Move – definește originea unui nou *UCS*, prin deplasarea vechii origini pe axa Z;

Origin – definește un nou *UCS*, cu originea într-un punct indicat, fără a schimba orientarea axelor;

orthoGraphic – permite alegerea unui *UCS*, asociat uneia dintre cele șase proiecții ortogonale principale, ca în Fig. 4.8.

De asemenea, există un *UCS* „dinamic“, care permite alinierea automată, temporară a planului XY al *UCS* cu o față a unui model solid, și care va fi prezentat în cadrul secțiunii de modelare 3D.

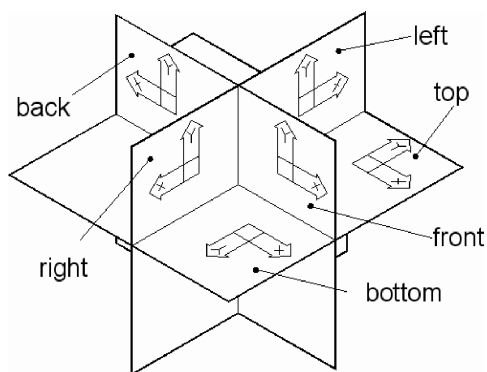


Fig. 4.8 *UCS orthoGraphic*

Opțiunile pentru sistemul de coordonate pot fi controlate și din meniul **Tools** sau din meniurile grafice **UCS** și **UCS II**, ca în Fig. 4.9.

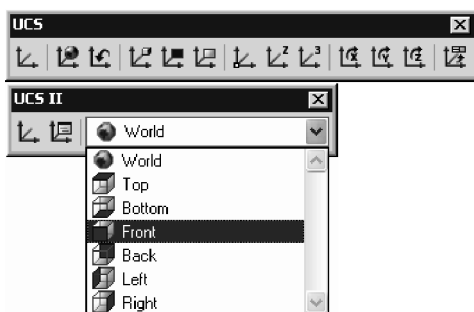


Fig. 4.9 Meniurile grafice **UCS** și **UCS II**

Comanda **Ucsman** determină afișarea unei ferestre de dialog cu informații privind sistemul de coordonate, permițând o alegere interactivă a acestuia – Fig. 4.10.

Pentru a localiza *UCS*-ul curent, pe ecran se poate observa o pictogramă care simbolizează sistemul de coordonate – *UCS-icon*. Această pictogramă poate avea diferite variante grafice, în funcție de mediul de lucru – Fig. 4.11 – și poate fi poziționată în originea *UCS*-ului curent sau în colțul din stânga-jos al ecranului. Atunci când sistemul de coordonate curent este WCS, pictograma conține simbolul W, ca în Fig. 4.11 a,b.

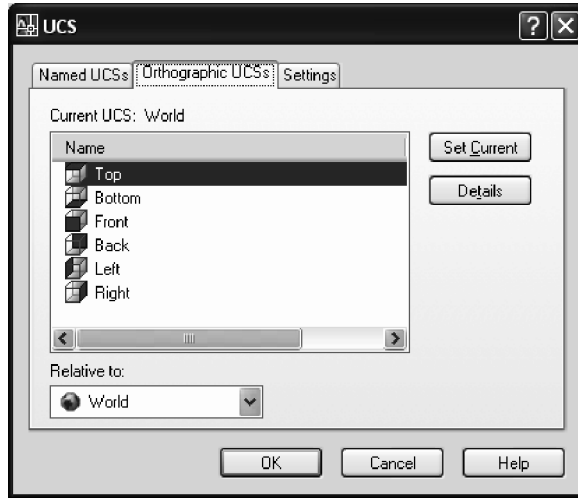


Fig. 4.10 Fereastra UCS a comenzii Ucsman

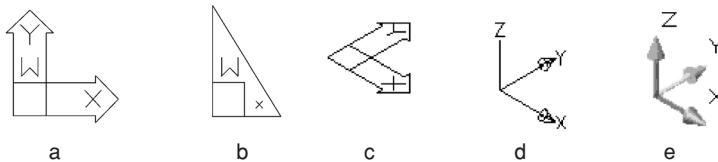


Fig. 4.11 Variante grafice ale pictogramei UCS: a – WCS pentru spațiul model, b – WCS pentru spațiul hârtie, c – UCS pentru reprezentări în plan, d – UCS pentru reprezentări tridimensionale, e – UCS pentru modul de afișare cu umbră.

Pentru a controla poziția și aspectul pictogramei UCS, se folosește comanda **Ucsicon**, care afișează opțiunile:

[ON/OFF/All/Noorigin/Origin/Properties] <implicit>: unde:

ON / OFF – activează/dezactivează afișarea pictogramei UCS;

All – modifică pictograma UCS în toate ferestrele ecranului;

Noorigin – afișează pictograma UCS în colțul din stânga-jos al ecranului;

Origin – afișează pictograma UCS în originea UCS-ului curent;

Properties – afișează fereastra de dialog UCS, din care se pot alege proprietățile pictogramei.

Exercițiul 4.4. Operații cu UCS

- Pentru mutarea originii UCS
 1. Din meniul **Tools**, se alege comanda **New UCS**, opțiunea *Origin*. (Variantă: se introduce comanda **UCS** de la tastatură și, la promptul comenzii, se tastează **N** sau **O**.)
 2. Se indică un punct pe ecran, care va fi noua origine a sistemului de coordonate.
- Pentru a salva un UCS
 1. Din meniul **Tools**, se alege comanda **Named UCS**. Noul UCS creat anterior este afișat sub numele *UNNAMED*.
 2. Din fereastra de dialog, se selectează UCS-ul *UNNAMED* și se tastează numele dorit **UCS1**. (Variantă: se selectează UCS-ul *UNNAMED* și, acționând butonul din dreapta al mouse-ului, se alege din meniul afișat opțiunea *Rename*; apoi se tastează numele dorit.)
 3. Se acționează butonul **OK** al ferestrei de dialog.
(Variantă: se introduce comanda **UCS** de la tastatură și, la promptul comenzii, se tastează **S**, după care se introduce numele UCS.)
- Pentru a restaura un UCS salvat anterior
 1. Din meniul **Tools**, se alege comanda **Named UCS**.
 2. Din fereastra de dialog **UCS**, se selectează numele UCS-ului dorit.
 3. Opțional, acționând butonul **Details**, se pot vizualiza detalii privind originea și direcțiile axelor UCS-ului selectat.
 4. Se acționează butonul **Set Current**.
 5. Se acționează butonul **OK** al ferestrei de dialog.
(Variantă: se introduce comanda **UCS** de la tastatură și, la promptul comenzii, se tastează **R**, după care se introduce numele UCS.)
- Pentru a șterge un UCS salvat anterior
 1. Din meniul **Tools**, se alege comanda **Named UCS**.
 2. Din fereastra de dialog **UCS** se selectează numele UCS-ului care se dorește a fi șters.
 3. Opțional, acționând butonul **Details**, se pot vizualiza detalii privind UCS-ul selectat.
 4. Se acționează butonul **Delete**.
 5. Se acționează butonul **OK** al ferestrei de dialog.
(Variantă: se introduce comanda **UCS** de la tastatură și, la promptul comenzii, se tastează **D**, după care se introduce numele UCS.)

Observație: Nu se pot șterge UCS-ul curent sau un UCS cu numele implicit *UNNAMED*.

5. Sistemul unităților de măsură

Prin comanda **Units**, din fereastra **Drawing Units** (Fig. 4.12) se pot alege formatul și precizia de afișare a unităților de măsură pentru lungimi și unghiuri. Formatul de afișare poate fi ales dintre cele prezentate în tabelul 4.1. Deși precizia de afișare este de maximum 8 zecimale, sistemul va efectua întotdeauna calculele cu precizia maximă. Pentru unghiuri, se pot stabili, în plus, sensul de măsurare (orar sau trigonometric) și poziția unghiului 0 (prin butonul **Direction**).

Tabelul 4.1 Formatul de afișare a unităților de măsură

Unități de măsură pentru lungimi		Unități de măsură pentru unghiuri	
Științific	1.55 E + 0.1	Grade zecimale	45.0000
Zecimal	15.50	Grade/minute/secunde	45d0'0"
Ingineresc	1' -3.50"	Grade centezimale	50.0000g
Arhitectural	1' -3 1/2"	Radiani	0.7854r
Fracționar	15 1/2	Unități topografice	N 45d0'0" E

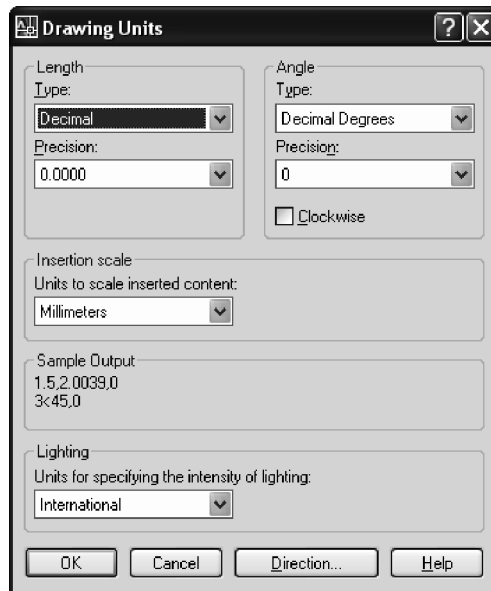


Fig. 4.12 Fereastra de dialog a comenzii **Units**

Dacă în desen sunt inserate blocuri sau desene externe, care au fost create cu alte unități de măsură decât desenul curent, acestea sunt scalate la inserare. Alegerea scării de inserare este posibilă din secțiunea **Insertion Scale** a ferestrei **Drawing Units**. Pentru a insera un bloc sau un desen fără scalare, se alege opțiunea *Unitless*.

Secțiunea **Sample Output** a ferestrei **Drawing Units** prezintă formatul în care sunt afișate unitățile de măsură, pentru opțiunile curente. Secțiunea **Lighting** permite controlul asupra intensității surselor de lumină din desen, definite prin fotometrie.

Observație. Stabilirea tipului și a preciziei de afișare pentru unitățile de măsură se poate face și prin intermediul ferestrelor **Quick Setup wizard** sau **Advanced Setup wizard**, la începerea unui nou desen.

Exercițiul 4.5. Scalarea unui desen din inci în milimetri și invers.

- Pentru scalarea unui desen din inci în milimetri

Din meniul **Modify**, se alege comanda **Scale**.

1. La promptul *Select Objects* se tastează **all** pentru a selecta toate obiectele din desen.
2. La promptul *Specify base point:* se tastează ***0,0**. Astfel, scalarea se va face în raport cu sistemul de coordonate *WCS*, iar originea desenului va rămâne fixată în originea *WCS*.
3. La promptul *Specify scale factor or [Copy/Reference] < 1.0000 >:* se tastează **25.4** (1 inci = 25,4 mm). În acest fel, toate obiectele din desen sunt mărite de 25,4 ori, corespunzător distanțelor în milimetri.

- Pentru scalarea unui desen din milimetri în inci se procedează similar, factorul de scalare alegându-se 0,03937 (adică 1/25,4).

6. Controlul afișării imaginii

AutoCAD permite controlul imaginii afișate, atât din punctul de vedere al factorului de mărire (*zooming*), cât și al poziției suprafeței afișate în cadrul desenului (panoramare).

AutoCAD oferă două medii de lucru diferite: „spațiul model” și „spațiul hârtie”. Spațiul model este folosit pentru crearea modelului desenului, în două sau trei dimensiuni. Spațiul hârtie este folosit pentru tipărirea desenului, el conținând doar elemente bidimensionale. Trecerea de la un spațiu la altul se face prin comenzile **Mspace** și **Pspace**. Zona de afișare poate fi împărțită în mai multe ferestre (*viewports*), atât în spațiul model – prin comanda **Vports** –, cât și în spațiul hârtie – prin comenzile **Vports**, **Mview**, **Solview**. Asupra acestor elemente se va reveni în cadrul secțiunilor privind modelarea obiectelor și obținerea proiecțiilor acestora.

Ecranul afișat de *AutoCAD* poate fi asimilat unei reprezentări grafice a unei baze de date din memoria calculatorului – „memorie de afișare”. Conținutul curent al memoriei de afișare se numește „ecran virtual”.

Suprafața din desen afișată pe ecran – suprafața afișată (*display extents*) – poate fi întreaga suprafață alocată prin comanda **Limits**, numai zona ocupată efectiv de obiectele din desen – suprafața efectivă (*drawing extents*) – sau doar o parte din aceasta, ca în Fig. 4.13.

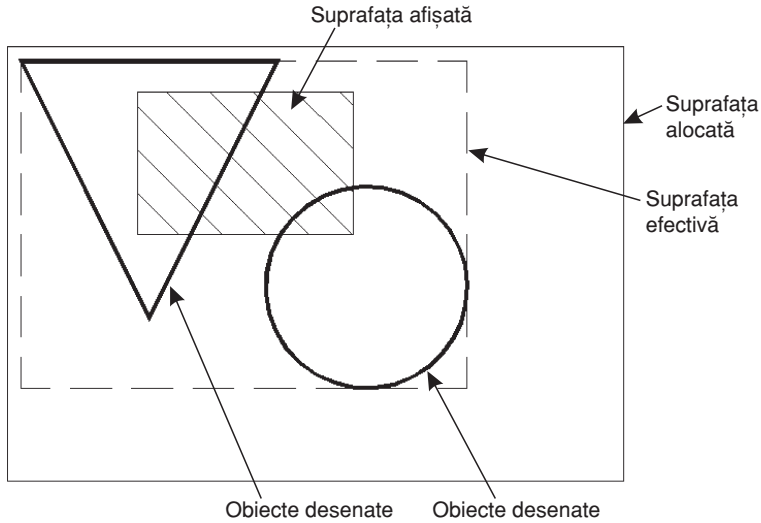


Fig. 4.13 Suprafețele: alocată, efectivă, afișată

Controlul suprafeței afișate se face prin comanda **Zoom**, care afișează următoarele opțiuni:

Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object] <real time>: unde:

opțiunea implicită constă în definirea unei ferestre de afișare, prin indicarea a două puncte (colțuri opuse ale ferestrei) sau indicarea scării de mărire/micșorare (*nX or nXP* – vezi opțiunea *Scale* a comenzii);

All – determină vizualizarea întregului spațiu alocat; dacă **Limits** este dezactivată și spațiul efectiv desenat depășește spațiul alocat, se afișează spațiul efectiv;

Center – permite alegerea suprafeței afișate prin indicarea centrului și a înălțimii acesteia;

Dynamic – permite alegerea interactivă a spațiului afișat, ca în Fig. 4.14; pe ecran apar conturate:

1. cea mai întinsă dintre suprafețele alocată, respectiv desenată efectiv, încadrată într-un dreptunghi trasat cu linie continuă;
2. suprafața curent afișată, încadrată într-un dreptunghi trasat cu linie întreruptă;
3. suprafața care va fi aleasă pentru vizualizare, încadrată într-un dreptunghi trasat cu linie continuă și marcat cu un X; modificarea acestei suprafețe se obține astfel:
 - a) se deplasează dreptunghiul marcat, cu ajutorul tastelor cu săgeți sau al *mouse*-ului, până în poziția dorită, după care se tastează **<Enter>**;

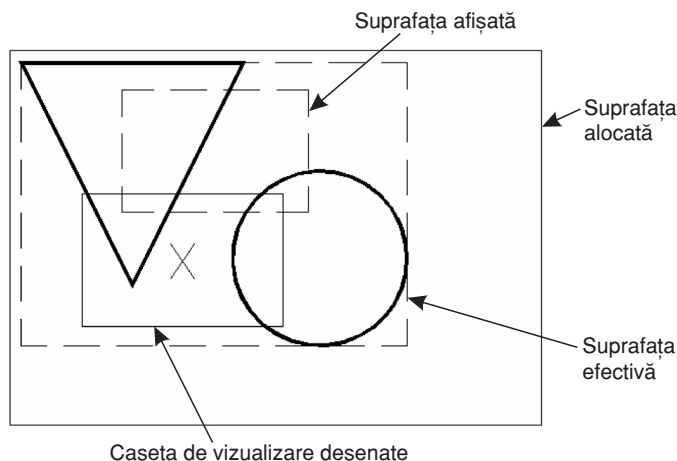


Fig. 4.14 Controlul dinamic al afișării imaginii

- b) se acționează asupra mărimii dreptunghiului marcat, cu ajutorul tastelor cu săgeți sau al *mouse*-ului, până când se obține mărimea dorită, după care se tastează **<Enter>**;
- c) se deplasează din nou ș.a.m.d.;
- d) când s-au obținut poziția și mărimea dorite ale suprafeței ce va fi afișată, se tastează **<Enter>** de două ori.

Extents – determină afișarea spațiului ocupat efectiv de desen;

Previous – determină reafișarea ecranului anterior;

Scale – scalează (mărește sau micșorează) imaginea, menținând același centru; dacă se introduce caracterul „x” în factorul de scară, imaginea este mărită sau micșorată în raport cu vederea curentă; altfel, factorul de modificare a mărimii este relativ la suprafața alocată (de exemplu: **Zoom 2x** determină mărirea de două ori a imaginii, pe când **Zoom 1** este echivalent cu **Zoom All**);

XP – în cazul existenței pe ecran a mai multor ferestre de afișare (*viewports*), opțiunea *XP* acționează asupra unei ferestre, modificând-o relativ la spațiul hârtie;

Window – permite stabilirea unei ferestre de afișare, definită prin două colțuri opuse;

Object – permite afișarea unui obiect sau a unui set de obiecte, astfel încât acestea să umple complet ecranul;

real time – permite operația de mărire/micșorare în timp real a suprafeței afișate; deplasând *mouse*-ul pe ecran, cu butonul stâng apăsat, se obține efectul de mărire/micșorare dorit; această opțiune este selectată automat dacă se răspunde la promptul comenzii prin apăsarea tastei **<Enter>**.

Deplasarea ferestrei de vizualizare a desenului într-o nouă poziție, fără a modifica factorul de mărire (procedeul de „panoramare”), se obține cu ajutorul comenzii **Pan**. Deplasarea se face cu un vector definit de către utilizator, prin două puncte, sau relativ la punctul curent; de exemplu, succesiunile **Pan / 4,2 / 3,5 / <Enter>**, respectiv, **Pan / -1,3 / <Enter>** au același efect.

Fiind comenzi foarte des folosite, **Zoom** (unele opțiuni ale comenzii) și **Pan** pot fi activate rapid, cu ajutorul pictogramelor specifice din linia de comenzi standard din Fig. 4.15.

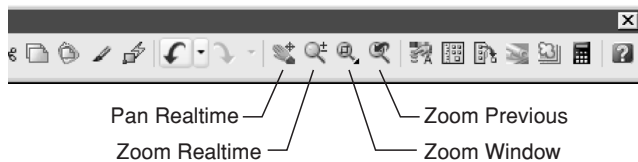


Fig. 4.15 Accesarea rapidă a comenzilor **Zoom** și **Pan**

Revenirea la afișarea inițială, după mai multe comenzi succesive **Zoom** sau **Pan**, poate fi obținută dintr-o singură acțiune, dacă opțiunea *Combine zoom and pan commands* a fost bifată în fereastra comenzii **Options**, secțiunea **User Preferences**.

Exercițiul 4.6. Folosirea comenzii **Zoom**

- Pentru mărirea/micșorarea în timp real a suprafeței afișate
 1. Din meniul **View**, se alege comanda **Zoom**, opțiunea *Realtime* (varianta 1: din linia de comenzi standard se activează pictograma **Zoom Realtime**); (varianta 2: se introduce comanda **Zoom** de la tastatură și, la promptul comenzii, se tastează **<Enter>**).
 2. Deplasând mouse-ul pe ecran, cu butonul stâng apăsat, se obține efectul de mărire/micșorare dorit.
 3. Se acționează una dintre tastele **<Enter>** sau **<Esc>** sau butonul din dreapta al mouse-ului pentru a părăsi comanda.
- Pentru definirea unei ferestre de afișare
 1. Din meniul **View**, se alege comanda **Zoom**, opțiunea *Window* (varianta 1: din linia de comenzi standard se activează pictograma **Zoom Window**); (varianta 2: se introduce comanda **Zoom** de la tastatură și, la promptul comenzii, se tastează caracterul **W**).
 2. Se indică un punct care va fi unul dintre colțurile ferestrei de afișare.
 3. Se indică un al doilea punct, colțul opus al ferestrei de afișare.
 4. Se acționează una dintre tastele **<Enter>** sau **<Esc>** sau butonul din dreapta al mouse-ului pentru a părăsi comanda.

(Variantă: se poate defini fereastra implicit, fără a specifica opțiunea **W**, dacă, imediat după introducerea comenzii **Zoom**, se indică direct colțurile opuse ale ferestrei de vizualizare.)

Exercițiul 4.7. Folosirea comenzii **Pan**

- Pentru deplasarea în timp real a ferestrei de vizualizare
 1. Din meniul **View**, se alege comanda **Pan**, opțiunea *Realtime* (varianta 1: din linia de comenzi standard se activează pictograma **Pan Realtime**); (varianta 2: se introduce comanda **Pan** de la tastatură).
 2. La apariția pe ecran a cursorului caracteristic, se deplasează mouse-ul, menținând butonul stâng apăsat, obținând deplasarea dorită.
 3. Se acționează una dintre tastele **<Enter>** sau **<Esc>** sau butonul din dreapta al mouse-ului pentru a părăsi comanda.

7. Modurile *Snap*, *Grid*, *Ortho* și *Polar Tracking*

AutoCAD oferă o serie de mijloace ajutătoare pentru desenare. Acestea au ca efect fie restricționarea deplasării cursorului pe anumite direcții și în poziții prestabilite, fie doar afișarea unei rețele de orientare. Aceste facilități sunt oferite de modurile *Snap*, *Grid*, *Ortho*, asupra cărora se poate acționa prin comenzile cu aceleași nume.

Comanda **Snap** stabilește dimensiunile pasului de deplasare a cursorului pe ecran. Ca efect, modul *Snap* asigură acuratețea desenului, prin stabilirea rezoluției de desenare. Dacă punctele sunt indicate expres, prin coordonate, nu se iau în considerație setările modului *Snap*.

Opțiunile comenzii **Snap** sunt:

snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <valoare implicită>., unde:

opțiunea implicită constă în indicarea unei mărimi a pasului de deplasare a cursorului;

ON/OFF – stabilesc activarea/dezactivarea modului *Snap*; dacă modul *Snap* este dezactivat, deplasarea cursorului are loc la nivel de *pixel*, distanța de deplasare putând fi mărită de 10 ori, respectiv de 100 de ori, prin acționarea tastei **<Page Up>**, o dată, respectiv de două ori, iar revenirea la normal făcându-se cu tasta **<Page Down>**;

Aspect – permite stabilirea de pași diferiți pe cele două direcții;

Rotate – permite rotirea rețelei *Snap* cu un unghi dat, față de orizontală;

Style – permite alegerea unuia dintre cele două stiluri de grile – standard (cu direcții perpendiculare), sau izometric (cu direcții după axele axonometriei izometrice); alegerea planului izometric de desenare ca în Fig. 4.16 –, se face prin comanda **Isoplane**;

Type – permite definirea a două tipuri de *Snap*;

Grid – determină asocierea rețelei *Snap* cu rețeaua *Grid*;

Polar – asigură saltul pe direcții preferențiale, înclinate la unghiuri prestabilite; *Type Polar* funcționează atunci când opțiunea *Polar Tracking* este ON (tasta <F10>).

Modul *Snap* poate fi activat/dezactivat și prin apăsarea repetată a tastei <F9>, a butonului **SNAP** din linia de stare sau a combinației <Ctrl>+<S>.

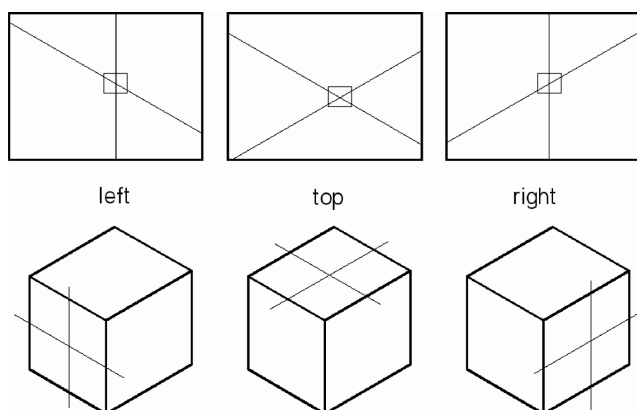


Fig. 4.16 Alegerea planului izometric de desenare

Pentru a putea controla dimensiunile elementelor desenului, comanda **Grid** poate determina afișarea peste desen a unei rețele de puncte ca în Fig. 4.17. Opțiunile comenzii sunt:

grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Major/aDaptive/Limits/Follow/Aspect] <0.0000>;

unde:

opțiunea implicită este o valoare care determină distanța dintre punctele grilei; dacă se indică o valoare prea mică, rețeaua *Grid* nu poate fi afișată pe ecran, fiind prea densă; dacă se alege 0, valoarea implicită, atunci se adoptă distanța de la *Snap*;

ON/OFF – determină activarea, respectiv dezactivarea rețelei *Grid*;

Snap – determină afișarea rețelei *Grid* pe dimensiunile *Snap*;

Major – stabilește frecvența liniilor principale ale rețelei *Grid* față de cele secundare; liniile rețelei *Ggrid* înlocuiesc rețeaua de puncte *Grid*, pentru orice stil de vizualizare, mai puțin *2D Wireframe* (comanda **Visual Style** din meniul **View**);

aDaptive – controlează densitatea rețelei *Grid* la modificarea factorului de *zoom*;

Limits – afișează rețeaua *Grid* peste spațiul definit prin comanda **Limits**;

Follow – schimbă planul rețelei *Ggrid* pentru a urmări planul XY în cazul folosirii unui *UCS* dinamic;

Aspect – permite stabilirea unor distanțe între punctele *Grid*, diferite pe cele două direcții.

Modul *Grid* poate fi activat sau dezactivat și prin apăsarea repetată a tastei <F7>, a butonului **GRID** din linia de stare sau a combinației <Ctrl>+<G>.

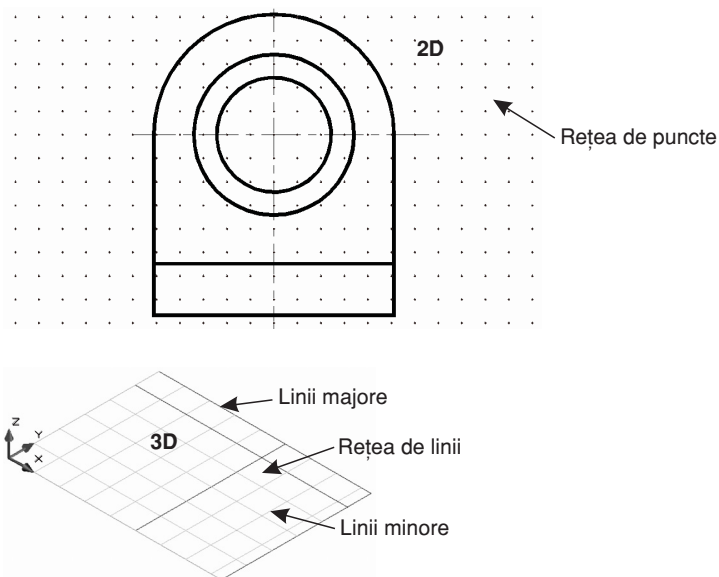


Fig. 4.17 Rețeaua Grid

Modul ortogonal de desenare (*Ortho*) poate fi activat sau dezactivat prin comanda **Ortho**, cu opțiunile *ON/OFF*, sau prin apăsarea repetată a tastei <F8> sau a butonului **ORTHO** din linia de stare. Ca efect al activării modului *Ortho*, desenarea și editarea se pot face doar pe direcțiile orizontală și verticală ale *UCS*-ului curent – astfel, în exemplul din Fig. 4.18, trasarea unui segment de dreaptă prin indicarea punctelor 1 și 2 are efecte diferite dacă modul *Ortho* este dezactivat, respectiv activ.

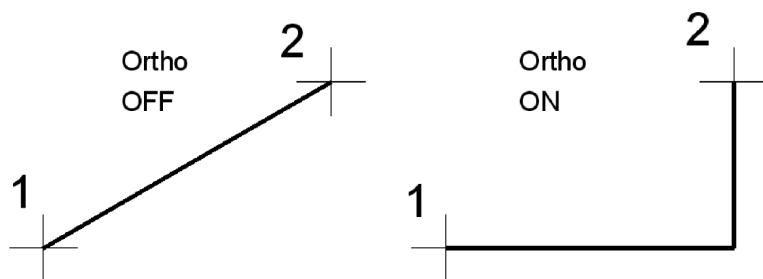


Fig. 4.18 Modul Ortho

Desenarea rapidă în coordonate polare este posibilă prin folosirea modului *Polar Tracking*. Activând această facilitate, prin acționarea tastei <F10> sau a butonului **POLAR** din linia de stare, sunt afișați vectori de deplasare la unghiuri prestabilite. Folosind opțiunea *Polar* a modului *Osnap*, se pot defini și distanțele de deplasare în lungul acestor direcții, ca în Fig. 4.19.

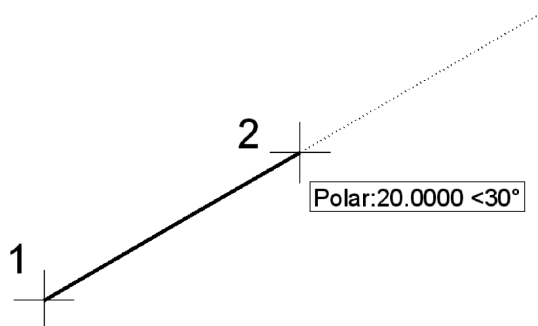


Fig. 4.19 Modul *Polar Tracking*

În mod asemănător, prin acționarea butonului **OTRACK** (*Object Snap Tracking*) din linia de stare sau prin acționarea tastei <F11> se obține desenarea unor obiecte aliniate în raport cu alte obiecte. Modul *Object Snap Tracking* funcționează asociat cu modurile *Osnap*, care vor fi prezentate în capitolul următor.

Exercițiul 4.8. Folosirea modului *Object Snap Tracking*

- Se dorește desenarea unui segment de dreaptă al cărui capăt să fie situat pe aceeași orizontală cu centrul unui cerc desenat anterior, ca în Fig. 4.20.

1. Se desenează un cerc, ca într-unul din exemplele anterioare (comanda **Circle**).
2. Din meniul **Tools** se deschide fereastra **Drafting Settings**. În secțiunea **Object Snap** se bifează caseta **Center**. Apoi se acționează butonul **OK** al ferestrei.

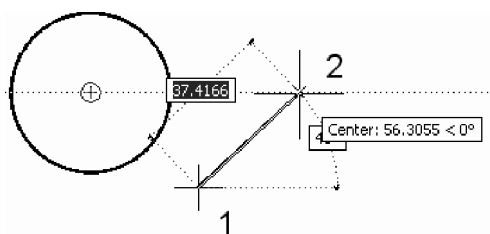


Fig. 4.20 Modul *Object Snap Tracking*

3. Se acționează butoanele **OSNAP** și **OTRACK** din linia de stare.
4. Se tastează în linia de comandă numele comenzii **Line**.
5. La promptul *Specify first point:* se indică un punct **1**, primul capăt al segmentului dorit.
6. La promptul *Specify next point or [Undo]:* se deplasează cursorul deasupra centrului cercului, până când acesta apare marcat cu un cerc roșu. Apoi se deplasează cursorul spre dreapta, de-a lungul liniei punctate care indică direcția orizontală, stabilind capătul **2** al segmentului.
7. La promptul *Specify next point or [Undo]:* se acționează tasta <Enter>.

Folosirea modurilor *Snap*, *Grid*, *Ortho* sau *Polar Tracking* poate fi controlată și cu ajutorul ferestrei de dialog **Drafting Settings** din Fig. 4.21, care se poate accesa din meniul *Tools*.

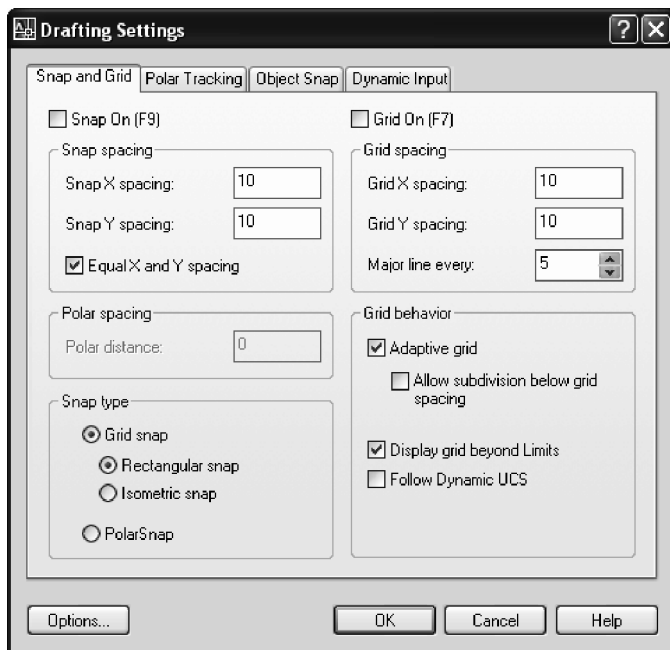


Fig. 4.21 Fereastra de dialog **Drafting Settings**

Din aceeași fereastră, secțiunea *Dynamic Input*, se pot alege opțiunile de afișare pentru etichetele atașate cursorului pe ecran. Aceste etichete se referă la comanda activă, coordonatele punctelor, dimensiunile și poziția obiectelor din Fig. 4.22. Navigarea între aceste etichete se realizează prin tasta <Tab>, valorile putându-se astfel modifica direct.

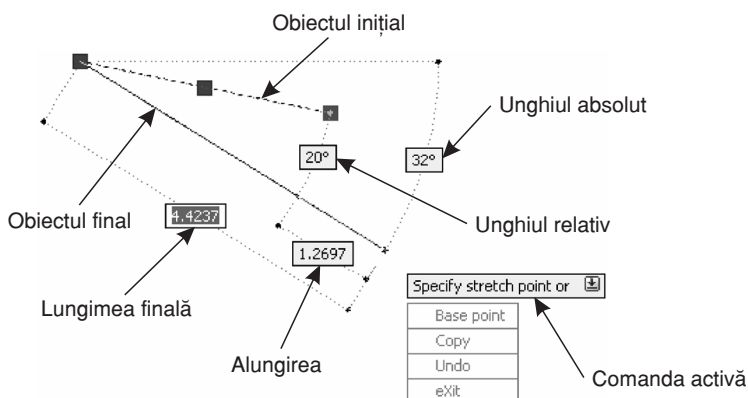


Fig. 4.22 Etichetele atașate cursorului

8. Salvarea desenelor

Pentru salvarea desenului în *AutoCAD*, se poate folosi una dintre următoarele variante:

1. Tastarea în linia de comandă sau selectarea din meniul **File** al comenzii **Save As** – acțiunea are ca efect apariția ferestrei de dialog **Save Drawing As** din Fig. 4.23. Fereastra de dialog **Save Drawing As** oferă mai multe facilități, printre care:
 - din lista derulantă **Save in**, se poate alege directorul în care va fi salvat desenul; se poate accesa rapid o locație și din lista de simboluri grafice ale unor locații predefinite, afișată în partea stângă a ferestrei;
 - în rubrica *File name* se tastează numele desenului;
 - din lista **Save as type** se poate alege formatul fișierului desen care va fi salvat; formatul implicit este *AutoCAD 2007 drawing* (formatul a fost păstrat din versiunea anterioară); din lista derulantă se poate opta însă și pentru alte formate grafice ca în tabelul 4.2.

Tabelul 4.2 Formate permise la salvarea desenului

.dwg	fișier desen <i>AutoCAD</i>
.dwt	fișier de tip desen prototip (<i>template</i>)
.dws	fișier de tip desen standard
.dxf	fișier desen în format text

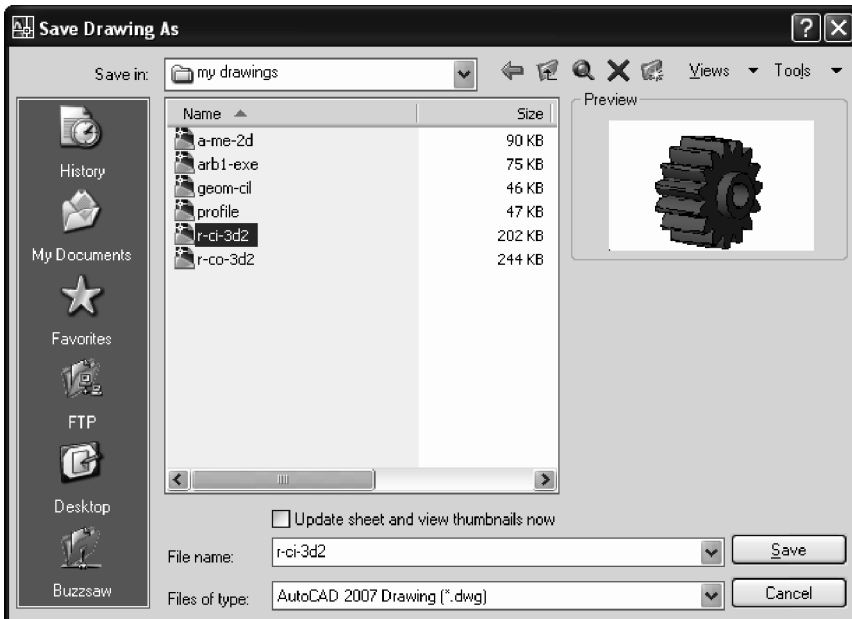


Fig. 4.23 Fereastra de dialog **Save Drawing As**

Observație. Fișierele desen din *AutoCAD* au în mod normal extensia *.dwg* (*drawing*). Formatul *.dwg* a suferit modificări, pe măsură ce au apărut noi versiuni *AutoCAD*. Desigur, un fișier desen realizat într-o anumită versiune de *AutoCAD* poate fi deschis în versiunile ulterioare. Pentru a putea fi deschis într-o versiune anterioară însă, desenul trebuie salvat în formatul compatibil cu acea versiune – tabelul 4.3.

Tabelul 4.3 Compatibilitatea formatelor *.dwg* cu diverse versiuni *AutoCAD*

<i>AutoCAD</i> 2008	<i>AutoCAD</i> 2007 Drawing
<i>AutoCAD</i> 2007	
<i>AutoCAD</i> 2006	<i>AutoCAD</i> 2004 Drawing
<i>AutoCAD</i> 2005	
<i>AutoCAD</i> 2004	
<i>AutoCAD</i> 2002	<i>AutoCAD</i> 2000 Drawing
<i>AutoCAD</i> 2000	
<i>AutoCAD</i> Release 14	<i>AutoCAD</i> R14 Drawing
<i>AutoCAD</i> Release 13	<i>AutoCAD</i> R13 Drawing
<i>AutoCAD</i> Release 12	<i>AutoCAD</i> R12 Drawing

2. Alegerea comenzii **Save** din meniul *File* sau tastarea comenzii **Qsave** – acțiunea are ca efect salvarea rapidă a desenului, dacă acesta are deja un nume. Dacă desenul nu are încă un nume, apare fereastra de dialog **Save Drawing As**, ca în cazul anterior.
3. Pentru a salva numai o parte a unui desen, în vederea folosirii ulterioare în alte desene, se pot folosi comenzile **Block** și **Wblock**, care vor fi prezentate mai târziu.
4. Salvarea automată a desenului la intervale de timp regulate; stabilirea intervalului de timp între două salvări consecutive se poate face din meniul *Tools*, comanda **Options**, secțiunea *Open & Save*.

9. Folosirea desenelor pe Internet

Salvarea desenului alături de fișierele asociate (fonturi, referințe externe, dar și diverse fișiere adăugate de utilizator, în diverse formate), pentru a putea fi transmis prin e-mail, se poate obține prin comanda **eTransmit** din meniul *File*. Din fereastra de dialog a comenzii – Fig. 4.24 – se pot adăuga note și comentarii, iar prin butonul **Transmittal Setups** se poate opta pentru arhivarea întregului pachet, parolarea fișierului etc.

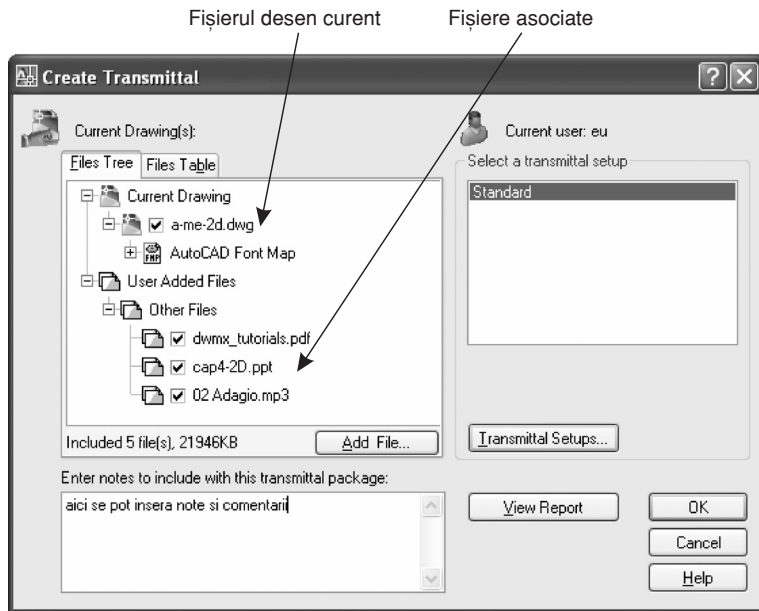


Fig. 4.24 Fereastra de dialog a comenzii **eTransmit**

Exercițiul 4.9. Salvarea unui desen pentru a putea fi transmis prin e-mail.

1. Se activează comanda **eTransmit** din meniul **File**. Dacă este vorba de un desen nou, acesta trebuie salvat înainte de a folosi comanda **eTransmit**.
2. În fereastra de dialog **Create Transmittal** din Fig. 4.24, se acționează butonul **Add File**.
3. Opțional, în fereastra de dialog **Add File to Transmittal**, se navighează și se selectează fișierele care vor fi incluse alături de desenul curent în setul de transmis. Pentru fiecare fișier selectat, se acționează butonul **Open**, apoi se reia operația de câte ori este necesar.
4. Dacă se dorește ca unul dintre fișierele alese să nu fie transmis, se deselectează, prin eliminarea marcajului din caseta alăturată numelui fișierului.
5. Se acționează butonul **Transmittal Setups** și apoi butonul **Modify**. Este afișată fereastra de dialog **Modify Transmittal Setup** din Fig. 4.25.
6. Se alege modul de arhivare a fișierului pentru a fi transmis, din lista derulantă **Transmittal Package Type**.
7. Din lista derulantă **File Format** se alege tipul formatului .dwg în care va fi transmis desenul, în funcție de versiunea de AutoCAD care va fi disponibilă la destinatar.
8. Se alege numele fișierului transmis și locația unde va fi creat acesta, din secțiunile **Transmittal file name** și **Transmittal file folder**.
9. Din secțiunea **Transmittal Options**, se pot stabili alte opțiuni:
 - modul de organizare pe cataloage a fișierelor transmise;
 - includerea fonturilor și a texturilor în setul care va fi transmis;
 - transmiterea imediată; altfel, setul de fișiere este stocat și va fi transmis ulterior;
 - includerea referințelor externe;
 - parolarea fișierului transmis.

10. Se acționează butonul **OK** pentru a închide fereastra **Modify Transmittal Setup**.
11. Se acționează butonul **Close** pentru a închide fereastra **Transmittal Setup**.
12. Dacă se dorește, în secțiunea inferioară a ferestrei **Create Transmittal** se pot include note și comentarii referitoare la setul transmis.
13. Se acționează butonul **OK** pentru a închide fereastra **Create Transmittal**. Dacă s-a optat pentru parolarea fișierului, se cere definirea parolei. Dacă s-a optat pentru transmiterea imediată, se deschide automat programul de mail. Oricum, setul de fișiere va fi salvat și stocat în locația aleasă, de unde va putea fi transmis ulterior.

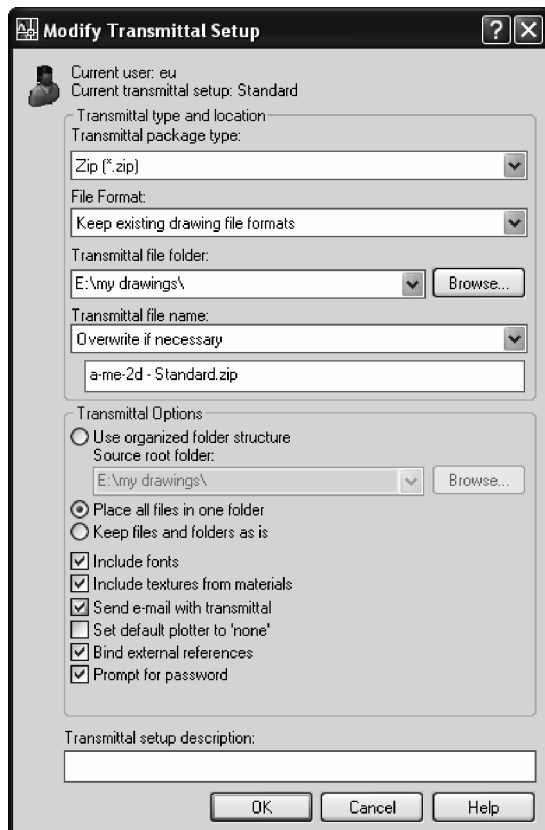


Fig. 4.25 Fereastra **Modify Transmittal Setup**

Prin comanda **Publish to Web** din același meniu **File** se poate salva desenul curent, alături de altele, într-o pagină Web. Fereastra de dialog a comenzii din Fig. 4.26 permite alegerea unor șabloane și teme pentru pagina Web. De asemenea, se poate folosi caracteristica *i-drop*, care permite vizitatorului paginii să folosească desenul printr-o simplă tragere a acestuia în cadrul unei sesiuni *AutoCAD*. Formatele în care este salvat desenul în acest caz pot fi: formatul DWF (*Design Web Format*) – format vectorial, dezvoltat de *Autodesk* special pentru Web; formatele comprimate de tip „*bitmap*” JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) sau PNG (*Portable Network Graphics*).

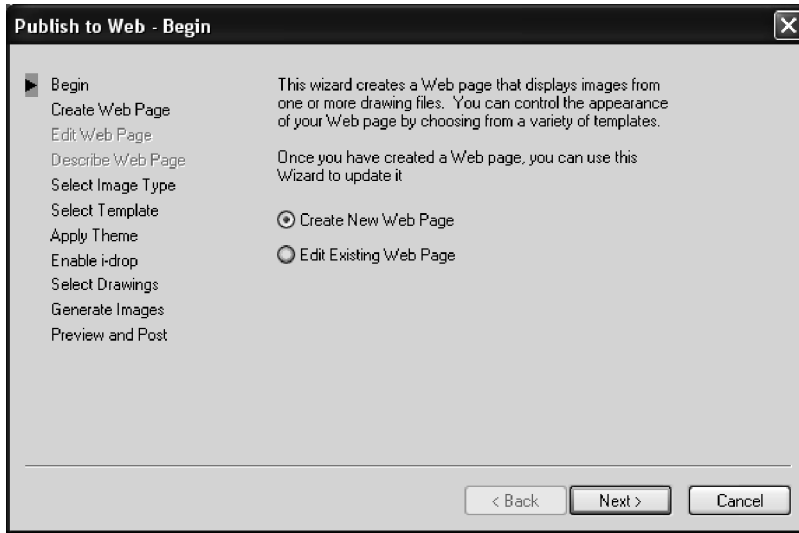


Fig. 4.26 Fereastra de dialog **Publish to Web**

Exercițiul 4.10. Plasarea unui set de desene într-o pagină Web – Fig. 4.27

1. Se activează comanda **Publish to Web** din meniul **File**.
2. Din fereastra **Begin** se poate opta pentru a construi o pagină nouă sau a edita una existentă. Se acționează butonul **Create New Web Page**, apoi butonul **Next**.
3. În fereastra **Create Web Page** se pot alege numele paginii web și locația unde va fi stocată. Se alege, de exemplu, ca nume, **Pagina mea** și ca locație, catalogul **My drawings**. De asemenea, se poate insera un text descriptiv, care va fi afișat în pagină. Apoi se acționează butonul **Next**.
4. În fereastra **Select Image Type** se poate alege formatul imaginii. În mod implicit, se alege formatul **DWF (Design Web Format)**. Pentru a putea vizualiza acest format, vizitatorul paginii web trebuie să aibă instalat programul **Autodesk DWF Viewer** (programul poate fi descărcat gratuit, de pe site-ul Autodesk). Altfel, se pot alege formatele **JPEG** sau **PNG**. Se activează butonul **Next**.
5. Din fereastra **Select Template** se poate alege, dintr-o listă predefinită, un șablon pe baza căruia va fi construită pagina web. Apoi se activează butonul **Next**.
6. Din fereastra **Apply Theme** se alege tema principală care va determina aspectul elementelor componente ale paginii. Se alege, din listă, de exemplu, tema **"Ocean Waves"**. Se acționează butonul **Next**.
7. În fereastra **Enable i-drop**, se poate bifa opțiunea *i-drop*, care permite vizitatorului paginii să folosească desenul printr-o simplă „tragere” a acestuia. Apoi se acționează butonul **Next**.
8. În fereastra **Select drawings**, se aleg desenele care vor fi conținute în pagină. Se pot include, de asemenea, etichete și comentarii atașate fiecărui desen. După selectarea unui desen, se folosesc butoanele **Add** și **Remove** pentru a adăuga sau a elimina desenul în/din pagină. Pentru a schimba ordinea de afișare a desenelor, se pot folosi butoanele **Move Up** și **Move Down**. Se acționează butonul **Next**.



Fig. 4.27 Plasarea unui set de desene într-o pagină Web

9. Fereastra **Generate Image** determină lansarea procesului de generare a paginii. Apoi se acționează butonul **Next**.
10. În fereastra **Preview and Post** se acționează butonul **Preview**, pentru a previzualiza pagina în browser. Dacă este cazul, se poate reveni la etapele anterioare, prin butonul **Back**.
11. Prin butonul **Post Now**, se determină postarea paginii. Sau, se poate opta pentru arhivarea paginii și postarea ulterioară.
12. După postarea paginii, se poate genera și transmite un e-mail care include o hiperlegătură către URL-ul paginii nou create.
13. Se acționează butonul **Finish**.

Observație. Prin comanda **3DDWFPUBLISH** se pot crea direct fișiere în formatul *DWF (Design Web Format)*, pornind de la modele tridimensionale *AutoCAD*. Aceste desene pot fi transmise și vizualizate sau tipărite la destinație, cu ajutorul programului *Autodesk DWF Viewer* din Fig. 4.28.

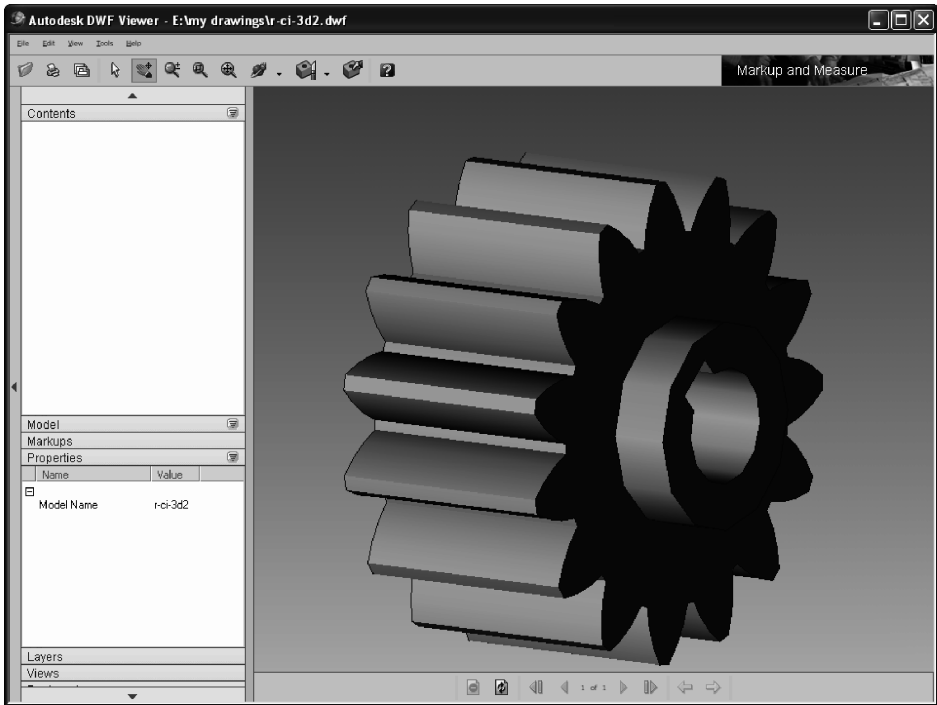


Fig. 4.28 Vizualizarea cu ajutorul programului Autodesk DWF Viewer

10. Gestionarea desenelor

La salvarea unui desen care a mai fost salvat anterior, *AutoCAD* creează o copie de siguranță, atribuind extensia *.bak* fișierului anterior (cel rezultat în urma salvării anterioare).

La lansarea programului *AutoCAD*, sunt create fișiere temporare, care au extensia *.ac\$*. În mod normal, aceste fișiere sunt șterse automat la închiderea programului. Dacă totuși rămân, datorită, de exemplu, unei blocări accidentale a sistemului, ele pot fi șterse. Oricum, nu este bine ca fișierele temporare să fie șterse în timpul funcționării programului. Dacă se lucrează în rețea, ele nu trebuie să fie șterse nici după închiderea programului, pentru că este posibil să aparțină altcuiva. Se poate alege locul unde să fie stocate aceste fișiere temporare, prin comanda **OPTIONS**, fereastra **Files**, opțiunea *Temporary Drawing Files Location*.

Pentru recuperarea fișierelor desen deteriorate și care nu pot fi deschise, se poate folosi comanda **Recover** din submeniul *Drawing Utilities* al meniului **File**. O copie a fișierului original este salvată cu extensia *.bak*, în timp ce fișierul recuperat este salvat în formatul curent.

În versiunea *AutoCAD 2008*, funcționalitatea comenzii **Recover** a fost îmbunătățită, apărând posibilitatea ca, pe lângă fișierul desen să fie recuperate și fișierele referințe externe asociate. Aceasta se obține prin selectarea opțiunii *Recover drawings and xrefs* din submeniul **Drawing Utilities** al meniului **File** sau prin lansarea noii comenzi **Recoverall**.

În cazul unei blocări accidentale a sistemului, la următoarea deschidere a programului *AutoCAD*, va fi lansat automat utilitarul *Drawing Recovery Manager*. Din lista afișată de utilitar se pot alege, eventual după o previzualizare, fișierele care vor fi recuperate.

Observație. Dacă desenul nu poate fi recuperat, se poate încerca recuperarea versiunii salvate anterior a acestuia. Pentru aceasta, se caută fișierul cu același nume, dar cu extensia *.bak* și se redenumțește, dându-i extensia *.dwg*. Se poate încerca aceeași metodă în cazul fișierelor temporare, cu extensia *.ac\$*.

Din același meniu **File/Drawing Utilities** se pot folosi comenzile **Audit**, pentru verificarea desenului curent și corectarea erorilor, sau **Purge**, pentru a elimina din baza de date a desenului elementele nefolositoare (straturi, stiluri de text, blocuri etc).

Prin tastarea comenzii **Dwgprops** sau prin selectarea opțiunii *Drawing Properties* din meniul **File** al ferestrei **AutoCAD**, se pot asocia desenului diverse comentarii și cuvinte cheie, pentru a-l identifica mai ușor. În fereastra de dialog a comenzii, Fig. 4.29, pe lângă informațiile uzuale privind numele desenului, locația, timpul de editare etc. se pot introduce, în secțiunea **Summary**, informații personalizate: titlu, subiect, autor, cuvinte cheie, comentarii etc. De asemenea, secțiunea **Custom** permite definirea unor proprietăți de către utilizator.

Căutarea desenelor poate fi, uneori, un proces anevoios. Pentru a găsi un desen într-o bază de date voluminoasă, pot fi adoptate diverse tehnici de căutare, oferite de sistemul de operare. Prin succesiunea *Start > Search* a sistemului *Windows*,

se pot căuta fișiere nu doar după nume și extensie, ci și, printre altele, după anumite cuvinte sau expresii din interiorul fișierului. Astfel, de exemplu, dacă se introduce

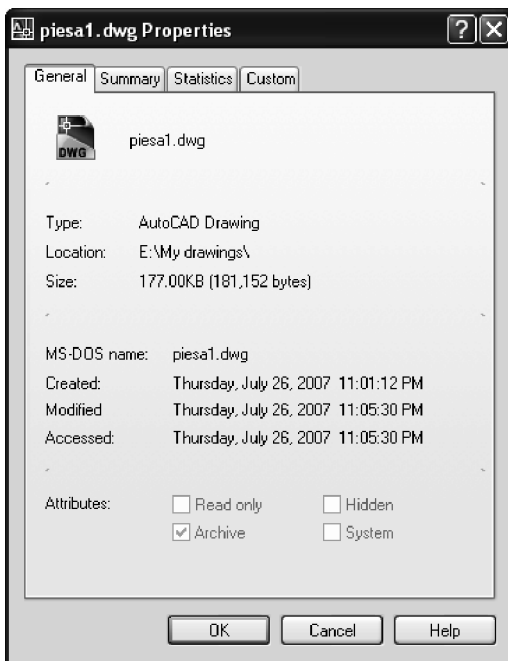


Fig. 4.29 Fereastra **Drawing Properties**

cuvântul „axe“ drept criteriu de căutare, vor fi găsite, printre altele, și fișierele desen care au în componență un strat cu numele **axe**. În același mod, se pot folosi pentru căutare proprietățile desenului, definite în fereastra **Drawing Properties**, panoul **Summary**.

Se poate opta pentru restricționarea accesului la fișierul salvat, prin introducerea unei parole și a unei semnături digitale. Astfel, la salvarea fișierului (comanda **Save As**), din meniul **Tools** al ferestrei de dialog **Save Drawing As** se selectează opțiunea **Security Options**. În fereastra de dialog **Security Options** din Fig. 4.30 se introduc elementele de securizare. Butonul **Advanced Options** al ferestrei permite alegerea metodei de criptare.

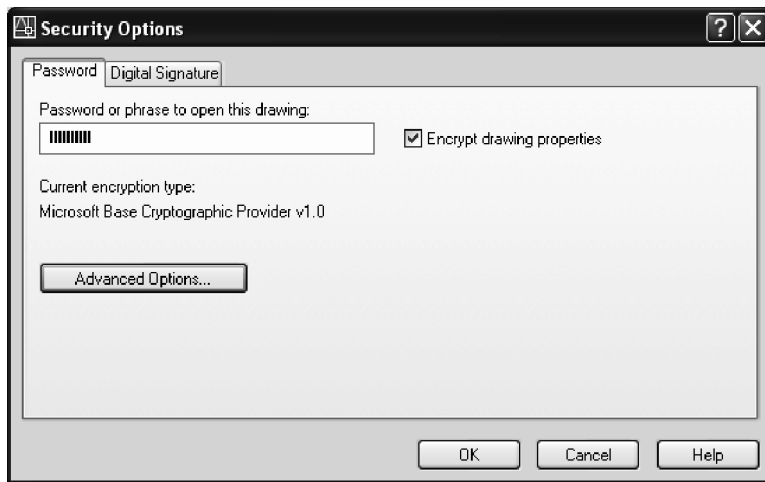


Fig. 4.30 Fereastra **Security Options**

Din panoul **Digital Signature** al ferestrei **Security Options** se poate opta pentru folosirea unei semnături digitale, dacă un astfel de identificador este instalat la computerul respectiv. La transmiterea unui desen cu o semnătură digitală asociată:

- destinatarul poate autentifica cine l-a transmis și faptul că nu a fost modificat de altcineva.
- dacă desenul este returnat, expeditorul inițial poate verifica faptul că desenul nu a fost modificat (modificarea desenului invalidează semnătura digitală).
- prin existența semnăturii, autorul își asumă responsabilitatea pentru fișierul transmis.

Observație. O semnătură digitală se poate obține contra cost. Totuși, utilizatorii care nu au instalat un asemenea identificador pot deschide desenele semnate digital cu ajutorul unui program gratuit, *Digital Signature Verifier*.

11. Exportul și importul de fișiere

Chiar din fereastra comenzii **Save As** se poate opta pentru a salva desenul în format *DXF (Drawing Interchange Format)*, care este un format text, acceptat de majoritatea programelor CAD.

Selectarea din meniul **File** a comenzii **Export** are ca efect salvarea fișierului desen într-un format care poate fi folosit de alte programe – tabelul 4.4.

Tabelul 4.4 Formate acceptate de comanda **Export**

3D DWF (*.dwf)	Autodesk Design Web Format – format dezvoltat de Autodesk pentru plasarea desenelor în paginile web
Metafile (*.wmf)	Microsoft Windows® Metafile – format vectorial pentru sistemul Windows
ACIS (*.sat)	Fișier text ACIS, pentru descrierea solidelor AutoCAD
Lithography (*.stl)	Fișier compatibil cu aparatele pentru stereolitografie, care aproximează fețele solidelor prin triangulație
Encapsulated PS (*.eps)	Fișier Encapsulated PostScript
DXX Extract (*.dxx)	Fișier text, de tip DXF, pentru extragerea atributelor
BMP	Fișier imagine de tip bitmap
Block (*.dwg)	Fișier care conține doar o parte a desenului curent
DGN	Fișier DGN, pentru Bentley MicroStation V8

Comanda **PLOT**, asupra căreia vom reveni, permite salvarea desenului și în alte formate – vezi tabelul 4.5.

Tabelul 4.5 Formate exportate prin comanda **Plot**

PDF (*.pdf)	Portable Document Format pentru Adobe Acrobat. În fereastra comenzii Plot , în secțiunea Printer/Plotter , se alege DWG To PDF.pc3.
JPG (*.jpg)	Joint Photographic Experts Group – format grafic pentru web, indicat pentru fotografii scanate sau transparente, putând accepta umbrire continuă. În fereastra comenzii Plot , în secțiunea Printer/Plotter , se alege PublishTo Web JPG..pc3.
PNG (*.png)	Portable Network Graphics – format nativ de fișier de la Macromedia Fireworks. În fereastra comenzii Plot , în secțiunea Printer/Plotter , se alege PublishTo Web PNG..pc3.

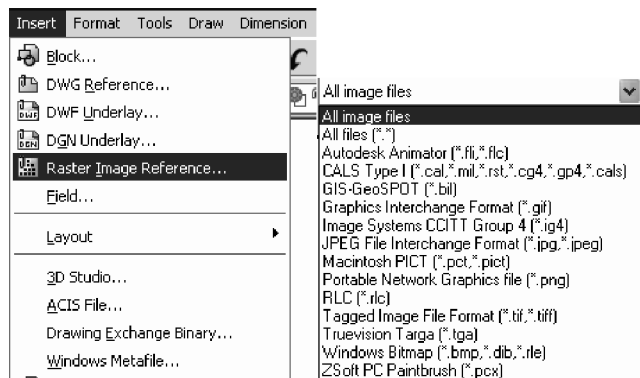
Pentru a exporta fișierele desen în anumite formate grafice, există și comenzi specifice *AutoCAD* prezentate în tabelul 4.6.

Tabelul 4.6 Comenzi AutoCAD pentru exportul fișierelor

Comanda	Formatul exportat
Dwfout	DWF
Wmfout	WMF
Acisout	SAT
Bmpout	BMP
Jpgout	JPG
Pngout	PNG
Stlout	STL
Tifout	TIF
Dgnexport	DGN

Pentru importul fișierelor în AutoCAD se folosesc comenzile meniului **Insert** prezentate în Fig. 4.31. Dintre acestea, opțiunea **Raster Image Reference** permite importul celor mai multe formate grafice.

Pentru a importa fișiere în anumite formate grafice, există, de asemenea, comenzi specifice AutoCAD prezentate în tabelul 4.7.

**Fig. 4.31** Inserarea imaginilor**Tabelul 4.7** Comenzi AutoCAD pentru importul fișierelor

Comanda	Formatul importat
Wmfin	WMF
Acisin	SAT
3dsin	3DS din 3D Studio
Dgnimport	V8 DGN din Bentley MicroStation V8

Exercițiul 4.11. Importul unui fișier în format DXF, creat într-un alt program CAD. Dacă este vorba de deschiderea unui desen, din fereastra comenzii **Open** se alege tipul de fișier: DXF.

Pentru a importa fișierul DXF în cadrul unui desen curent, se procedează astfel:

1. Se alege opțiunea **Block** din meniul **Insert**.
2. Din fereastra **Insert** se acționează butonul **Browse**.

3. Din fereastra **Select Drawing File** se alege formatul *DXF* din secțiunea **Files of type** și apoi se alege fișierul care va fi importat.
4. Se acționează butonul **Open** al ferestrei **Select Drawing File**.

În fereastra **Insert** – Fig. 4.32 –, se aleg: coordonatele punctului de inserare, scara și unghiul de rotire. Se poate opta pentru ca aceste elemente să fie indicate direct pe ecran, la inserare.

5. Se alege ca punctul de inserare să fie indicat pe ecran, prin bifarea casetei *Specify On-screen*.
6. Se alege scara uniformă de inserare 1, pe cele trei axe.
7. Se alege unghiul de rotație 0.
8. Se acționează butonul **OK**.
9. Se indică, pe ecran, punctul în care va fi inserat desenul importat.

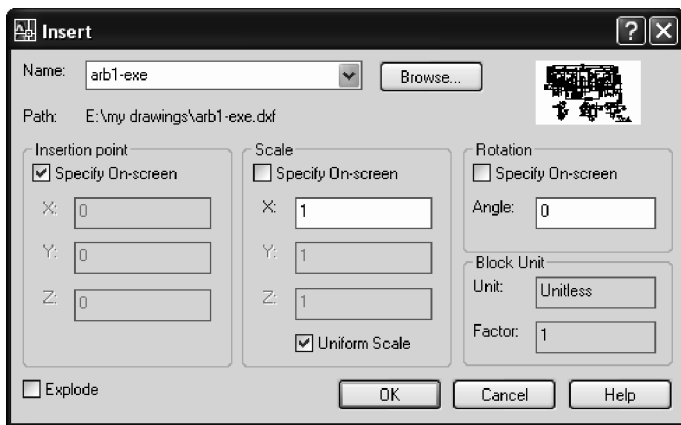


Fig. 4.32 Importul unui fișier *DXF*

Exercițiul 4.12. Exportul unui desen în format *DWF* urmat de importul în alt desen ca imagine.

1. Se deschide un desen: de exemplu, desenul **colorwh.dwg** aflat la locația *c:/Program Files/AutoCAD 2008/Sample*.
2. Se folosește comanda **Dwfout** pentru a exporta desenul în format *DWF*.
3. Din fereastra **Plot**, panoul **Printer/Plotter**, se alege *DWF6 ePlot.pc3*. Se acționează butonul **OK**.
4. Din fereastra **Browser for Plot File** se aleg numele și locația fișierului *DWF* exportat.

În continuare, fișierul *DWF* va fi importat într-un alt desen:

5. Se deschide un nou desen prin comanda **New** din meniul **File**.
6. Din meniul **Insert** se alege opțiunea *DWF Underlay*.
7. Din fereastra **Select DWF File** se alege fișierul care va fi importat. Se acționează butonul **Open**.
8. Din fereastra **Attach DWF Underlay** se aleg: coordonatele punctului de inserție, scara și unghiul de rotație la inserare. Acestea pot fi specificate și direct pe ecran, prin selectarea casetei *On screen*. Se acționează butonul **OK**.

Imaginea *DWF* importată poate fi în continuare ajustată, pentru a fi mai mult sau mai puțin proeminentă. Comanda **Dwfadjust** permite următoarele modificări ale imaginii:

- *Fade* – atenuează culorile în raport cu fundalul;
- *Contrast* – schimbă contrastul culorilor;
- *Monochrome* – afișează imaginea *DWF* în nuanțe de gri.

De asemenea, sunt posibile și alte modificări ale imaginii. Comanda **Dwfclip** permite decuparea unei părți a imaginii, după un contur poligonal sau rectangular. Variabila **Dwfframe** acționează asupra conturului imaginii: valoarea **0** a variabilei elimină afișarea conturului, valorile **1** și **2** determină afișarea conturului, permițând, respectiv anulând plotarea acestuia.

Observație. În mod asemănător celor prezentate pentru fișierul *DWF* se poate proceda pentru un fișier *DGN*, pentru *Bentley's MicroStation V8*. Se folosesc comenzi similare: **Dgnattach**, **Dgnadjust**, **Dgnclip** etc.

Pentru imaginile importate, în diverse formate grafice, cu opțiunea *Raster Image Reference* din meniul **Insert**, se pot de asemenea aplica diverse operații de prelucrare.

Din meniul **Modify**, se poate alege opțiunea *Object > Image*, cu următoarele subopțiuni:

- *Adjust* – permite modificarea strălucirii și a contrastului imaginii (se poate folosi și direct comanda **Imageadjust**)
- *Quality* – permite afișarea imaginii la o calitate înaltă sau mai scăzută (comanda **Imagequality**)
- *Transparency* – modifică transparența imaginii (comanda **Transparency**)
- *Frame* – controlează evidențierea conturului imaginii (comanda **Imageframe**)

Tot din meniul **Modify**, se poate alege opțiunea *Clip* pentru decuparea imaginii (comanda **Imageclip**). Comanda **Draworder** din meniul **Tools** permite modificarea ordinii de afișare a imaginilor suprapuse.

Comanda **Insertobj**, accesibilă din meniul **Insert**, opțiunea *OLE Object*, permite inserarea în desenul curent a unor obiecte create cu alte programe: *Adobe*, *Excel*, *Flash* etc. Din fereastra **Insert Object** din Fig. 4.33, se poate opta pentru inserarea unui fișier existent sau pentru crearea unuia nou, cu ajutorul uneia dintre aplicațiile instalate la computer.

Desigur, obiectele din alte aplicații se pot insera și prin procedeele obișnuite de tip **Copy/Paste**, sau prin „tragere”, ceea ce permite, de exemplu, importarea doar a unor părți ale fișierului sursă: porțiuni de text, părți ale unei foi de calcul *Excel* etc.

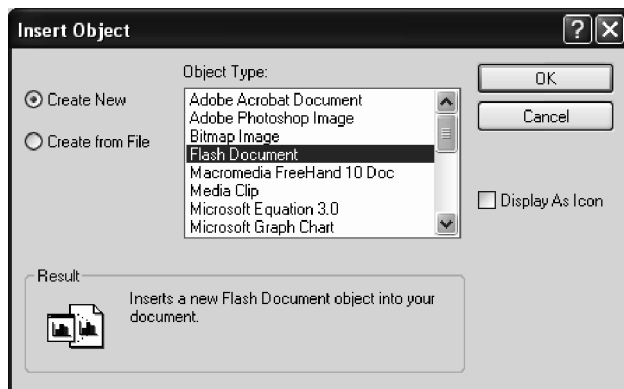


Fig. 4.33 Importul unui fișier DXF

La copierea în memorie prin comanda **Copy** a sistemului de operare, datele sunt stocate în diverse formate, în funcție de aplicația care le-a generat. Prin comanda **Paste Special**, accesibilă din meniul **Edit**, se poate decide în ce format vor fi importate datele în desen, ceea ce permite editarea obiectelor importate – Fig. 4.34. Din aceeași fereastră a comenzii **Paste Special** se poate alege opțiunea *Paste Link*, ceea ce face ca modificarea obiectului în programul sursă să se reflecte automat în desenul în care a fost inserat obiectul.

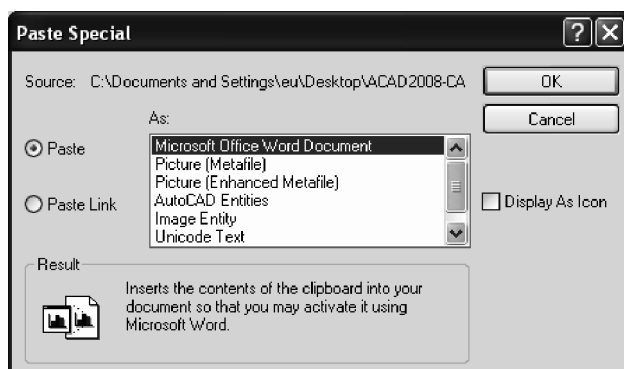


Fig. 4.34 Fereastra **Paste Special**

Exercițiul 4.13. Importul obiectelor prin procedee de tip **Copy/Paste**

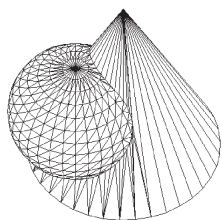
1. Se deschide un fișier generat într-un program extern, de exemplu *Microsoft Excel*.
2. Se selectează o porțiune de tabel, prin comanda **Copy** (combinația de taste <Ctrl> + <C>).
3. Se deschide un desen în AutoCAD.
4. Se copiază obiectul selectat, prin comanda **Paste** din meniul **Edit** (combinația de taste <Ctrl> + <V>). Prin dublu clic cu mouse-ul pe obiectul inserat, se deschide fereastra **Properties**, ceea ce permite editarea proprietăților ca pentru orice obiect AutoCAD.

5. Se repetă copierea obiectului din *Excel*, de data aceasta prin comanda **Paste Special** din meniul **Edit**. Din fereastra de dialog **Paste Special** se alege opțiunea *Paste*, păstrând formatul *Microsoft Office Excel Worksheet*. Prin dublu clic cu *mouse*-ul pe obiectul inserat, se deschide automat programul sursă *Excel*, ceea ce permite editarea obiectului.
6. Se repetă copierea obiectului din *Excel*, prin comanda **Paste Special** din meniul **Edit**. Din fereastra de dialog **Paste Special** se alege opțiunea *Paste Link*. Se revine în programul *Excel* și se modifică datele din câteva celule. La revenirea în *AutoCAD*, se observă că modificările obiectului din *Excel* au fost reflectate automat în desen.

12. Închiderea sesiunii de lucru *AutoCAD*

Părăsirea desenului se poate face tastând comanda **Quit** sau selectând comanda **Exit** din meniul **File**. Înainte de a părăsi desenul, dacă acesta nu a fost salvat, este afișat un avertisment pentru salvarea acestuia.

Dacă sunt deschise mai multe desene simultan, comanda **Close**, introdusă de la tastatură sau selectată din meniurile **File** sau **Window**, determină închiderea desenului curent. Pentru închiderea tuturor desenelor deschise, se poate folosi comanda **CloseAll** din meniul **Window**.



PARTEA A V-A

Tehnici de lucru în *AutoCAD*

În această parte a cărții vor fi prezentate tehnici pentru selectarea punctelor și obiectelor în *AutoCAD*, precum și pentru stabilirea și editarea proprietăților obiectelor. Sunt exemplificate, de asemenea, unele utilitare oferite de program pentru creșterea eficienței proiectării.

1. Selectarea punctelor
2. Selectarea obiectelor
3. Folosirea straturilor în desen
4. Stabilirea culorii, a tipului și a grosimii liniei
5. Modificarea proprietăților obiectelor
6. Folosirea desenelor standard
7. Utilitarul Design Center
8. Utilitarul Tool Palettes
9. Panoul Dashboard
10. Informații privind obiectele din desen
11. Desenul prototip

1. Selectarea punctelor

Pentru realizarea unui desen în *AutoCAD*, este nevoie să se indice diferite puncte pe ecran – capetele unui segment, centrul unui cerc etc. Selectarea punctelor poate fi realizată prin mai multe tehnici specifice, așa cum este prezentat în continuare.

- a. Indicarea poziției punctelor printr-un dispozitiv indicator. Cu ajutorul butonului stâng al *mouse*-ului, de exemplu, se punctează în poziția dorită. Este, desigur, o metodă care nu permite indicarea precisă a punctelor, fiind folosită deci la schițarea rapidă și aproximativă a obiectelor. În acest caz, poate fi de folos activarea rețelei *Grid* și a modului *Snap*, pentru a controla deplasarea cursorului.
- b. Indicarea unui punct prin distanța față de punctul anterior, pe o direcție dată. Aceasta se realizează prin deplasarea cursorului pe direcția dorită, urmată de tastarea distanței.

c. Indicarea coordonatelor absolute în raport cu UCS-ul curent, prin tastarea lor directă, într-una din variantele din tabelul 5.1 (vezi și figurile 5.1, 5.2 și 5.3).

Tabelul 5.1. Indicarea punctelor prin coordonate absolute

Coordonate		Format	Exemple
În plan	carteziene polare	x,y $x < u$	4,5 6.4 < 51
În spațiu	carteziene cilindrice sferice	x,y,z $r < u,z$ $r < u < v$	4,5,6 6.4 < 51,6 6.4 < 51 < 43

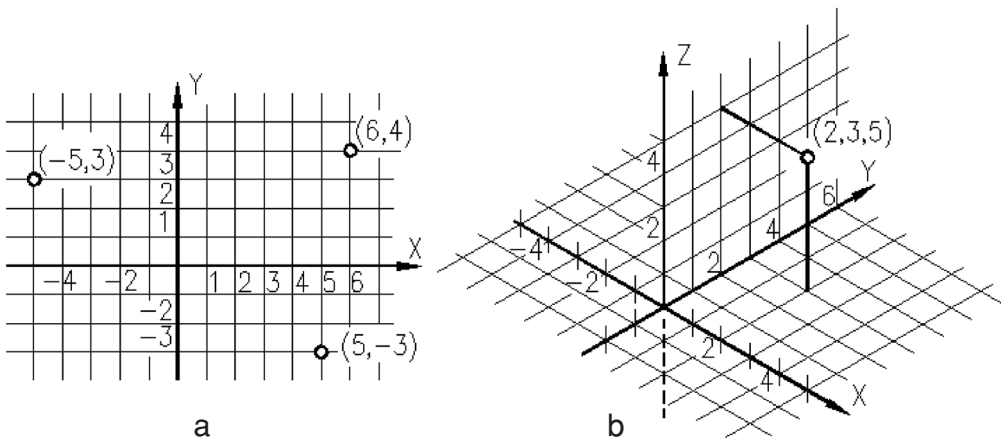


Fig. 5.1 Coordonate rectangulare, în plan (a) și în spațiu (b)

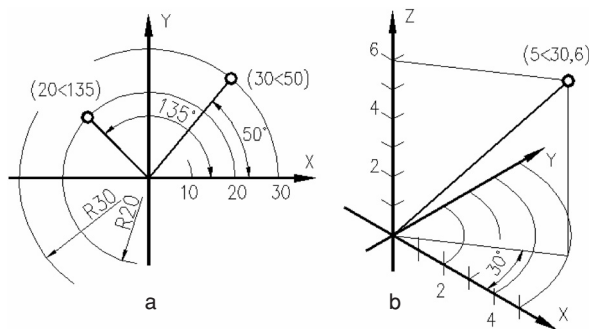


Fig. 5.2 Coordonate polare (a). Coordonate cilindrice (b).

- Indicarea coordonatelor relative la punctul curent, folosind formatul din tabelul 5.1, precedat de caracterul @ – de exemplu: @4,5; @6.4<52 etc.
- Indicarea punctelor folosind tehnica filtrelor de coordonate, prin care punctul dorit va avea una sau două coordonate identice cu cele ale unui alt punct din desen;

formatul de indicare a selecției prin filtre poate fi: **.x**, **.z**, **.y**, **.xy**, **.xz**, **.yz**, în funcție de coordonatele care se păstrează – de exemplu, **.x** înseamnă că punctul dorit va avea aceeași abscisă cu a altui punct care va fi indicat la promptul *of* (a cui), urmând să se ceară celelalte coordonate la promptul *need yz*.

- Indicarea punctelor în mod dinamic, folosind casetele unui prompt asociat cursorului. La deplasarea cursorului pe ecran, sunt afișate, în mod dinamic, coordonatele punctului curent. Pentru a introduce coordonatele, se tastează direct valorile în cadrul casetei. Trecerea de la o casetă la alta se face cu ajutorul tastei **<Tab>**. Afișarea poate fi activată/dezactivată prin butonul **<DYN>** din linia de stare sau prin apăsarea tastei **<F12>**.

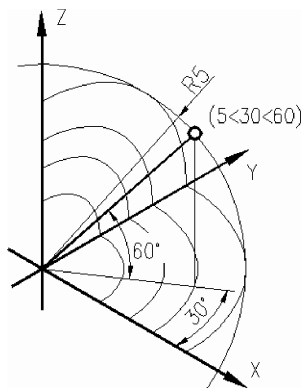


Fig. 5.3 Coordonate sferice

Atunci când se folosește această metodă de selecție a punctelor, primul punct indicat va fi considerat în coordonate absolute. Următoarele puncte sunt indicate, în mod implicit, în coordonate polare relative, ca în Fig. 5.4.

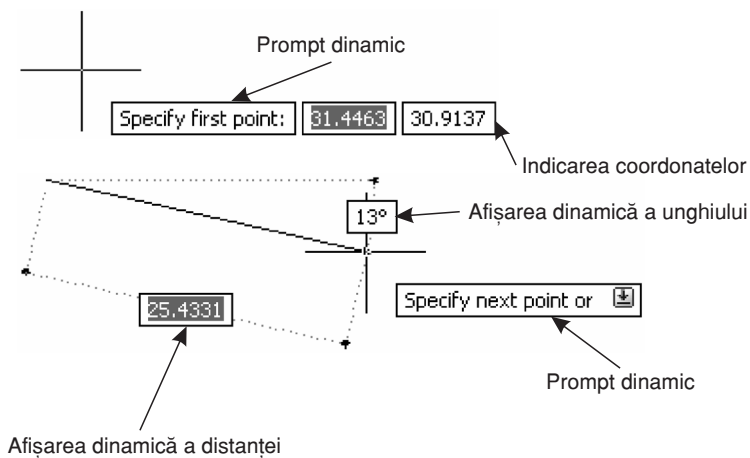


Fig. 5.4 Indicarea dinamică a punctelor

Alegerea modului de indicare a coordonatelor punctelor în mod dinamic se poate face din fereastra de dialog **Drafting Settings** din Fig. 5.5, care se poate accesa din meniul **Tools**.

Din secțiunea **Dynamic Input** a ferestrei se activează opțiunea **Enable Pointer Input**, ceea ce face să fie afișate coordonatele dinamice ale primului punct indicat în cadrul unei comenzi. Apoi, din panoul **Pointer Input** se acționează butonul **Settings**. Din fereastra de dialog **Pointer Input Settings** se poate stabili:

- dacă, începând cu al doilea punct indicat, se vor folosi coordonate polare (opțiunea implicită) sau carteziane, relative (opțiunea implicită) sau absolute;
- dacă vizibilitatea casetelor atașate cursorului, care conțin coordonatele dinamice, este continuă, la deplasarea *mouse*-ului pe ecran, sau doar când o comandă este activă.

Observație: Așa cum s-a văzut, coordonatele punctelor indicate în etichetele asociate cursorului respectă anumite reguli, în funcție de setările operate în fereastra **Drafting Settings** – primul punct în coordonate absolute, al doilea în coordonate relative, de exemplu. Totuși, se poate impune un anumit format de coordonate în orice moment, astfel:

- Atunci când se dorește în mod expres folosirea coordonatelor absolute, valorile vor fi precedate de semnul # – de exemplu: #40,70.
- Atunci când se dorește folosirea coordonatelor relative, valorile vor fi precedate de semnul @ – de exemplu: @40,70.
- Atunci când se dorește folosirea coordonatelor față de WCS și nu față de UCS, valorile vor fi precedate de semnul * – de exemplu: *40,70.

Tot din fereastra **Drafting Settings**, secțiunea **Dimension Input**, activarea opțiunii *Enable Dimension Input where possible* face ca, începând cu al doilea punct indicat, să fie afișate distanțele și unghiurile în raport cu poziția primului punct, ca în Fig. 5.4.

Din aceeași fereastră **Drafting Settings**, secțiunea **Dynamic Prompts**, se poate stabili dacă, alături de coordonate, va fi afișat și promptul comenzii (ca în Fig. 5.4). În sfârșit, butonul **Drafting Tooltip Appearance** permite modificarea aspectului etichetelor afișate: culoare, mărime, transparență.

Ca o concluzie, pentru a indica coordonatele unui punct sau pentru a selecta o opțiune folosind promptul dinamic se procedează astfel:

1. Se verifică activarea butonului **DYN** din linia de stare.
2. Pentru a introduce coordonate rectangulare, se tastează valoarea primei coordonate (x), apoi se tastează virgulă (,) și, în continuare, a doua coordonată (y). Cele două valori sunt plasate automat în casele corespunzătoare.
3. Pentru a introduce coordonate polare, se tastează valoarea distanței față de punctul anterior. Se acționează tastă <Tab> și apoi se tastează valoarea unghiului, urmată de acționarea tastei <Enter>.
4. Pentru a selecta o opțiune a comenzii active, atunci când în cadrul promptului dinamic apare o pictogramă cu săgeată, se acționează tasta <> până când opțiunea dorită este marcată printr-un punct și apoi se tastează <Enter>.

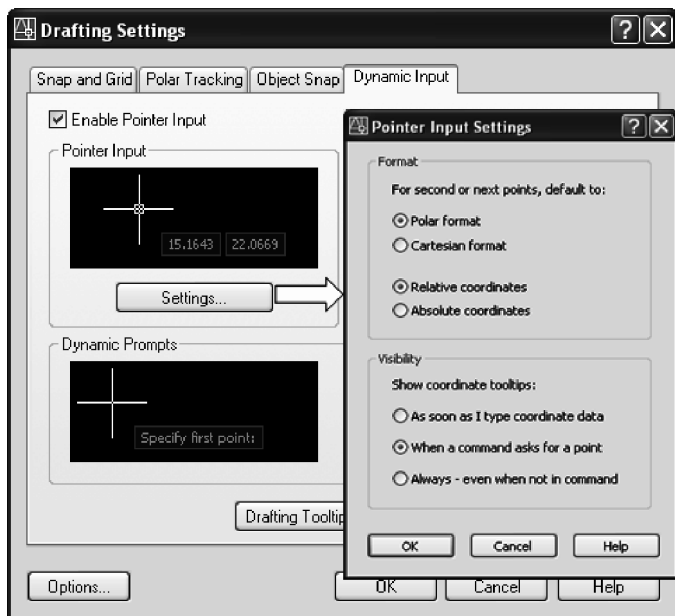


Fig. 5.5 Alegerea modului de indicare dinamică a punctelor

5. Pentru a selecta un set de coordonate folosite recent, se folosește tasta <> sau se efectuează clic cu butonul drept al mouse-ului, pentru a le alege din meniul contextual afișat.

Coordonatele curente ale cursorului sunt afișate și în partea stângă a liniei de stare din partea inferioară a ecranului – Fig. 5.6. Afișarea poate avea loc în trei variante, în funcție de valoarea variabilei de sistem **Coords**:

1. dinamic (**Coords=1**) – valorile afișate, în coordonate rectangulare, se modifică încontinuu, o dată cu deplasarea cursorului;
2. static (**Coords=0**) – valorile afișate, în coordonate rectangulare, se modifică discontinuu, doar la selectarea efectivă a unui punct;
3. distanță și unghi (**Coords=2**) – valorile afișate sunt în coordonate polare și se modifică dinamic.

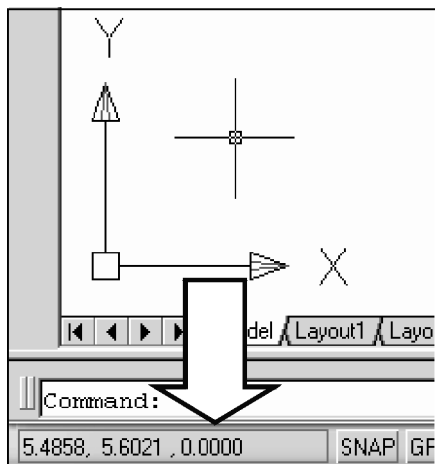


Fig. 5.6 Afișarea coordonatelor pe linia de stare

Trecerea de la un mod de afișare la altul se obține prin acționarea tastei <F6> sau a combinației <Ctrl>+<D>. De asemenea, acest lucru este posibil prin punctarea cu *mouse*-ul a zonei de afișare a coordonatelor de pe linia de stare.

- Folosirea tehnicii „saltului pe obiecte” (*object snap – Osnap*) pentru indicarea precisă a punctelor, în raport cu punctele caracteristice ale unor entități existente, prezentate în tabelul 5.2.

Dacă, la promptul care cere specificarea unui punct, se răspunde cu numele unuia dintre modurile *Osnap*, se cere în continuare indicarea entității la care acesta se referă.

Tabelul 5.2 Modurile OSNAP

Modul <i>OSNAP</i>	Semnificația
APP arent <i>Intersection</i>	Punctul de aparentă intersecție a două obiecte: de exemplu, două segmente ale căror prelungiri se intersectează, două entități disjuncte în spațiu, dar aparent suprapuse în proiecție
CEN ter	Centrul unui cerc sau arc
EXT ension	Punct aflat pe prelungirea unei entități desenate
END point	Cel mai apropiat capăt al unui segment de dreaptă sau arc
From	Permite definirea unor puncte în raport cu un punct de referință temporar
INS ert	Punctul de inserare pentru un bloc, text sau formă
INT ersection	Punctul de intersecție a unor arce, cercuri, linii
MID point	Mijlocul unui arc sau al unei linii
NEA rest	Cel mai apropiat punct al entității selectate, aflat în interiorul selectorului
NODE	Punct izolat, aflat în interiorul selectorului
PAR allel	Punct aflat pe o paralelă la o entitate desenată
NONE	Anulează modurile <i>Osnap</i> active
PER pendicular	Piciorul perpendicularei din punctul curent pe entitatea selectată
QUA drant	Capetele fiecărui cvadrant al unui cerc sau arc
TAN gent	Punctul de tangență al unui arc sau cerc
Tracking	Permite definirea unor puncte prin tehnica filtrelor de coordonate pe două direcții, față de puncte diferite

Selectarea modurilor *Osnap* se poate face și cu ajutorul meniului grafic **Object Snap** din Fig. 5.7. O altă modalitate de a selecta rapid modurile *OSNAP*, dar și de selectare prin metoda filtrelor de coordonate, constă în folosirea meniului de acces rapid din Fig. 5.8, care este afișat dacă se acționează butonul din dreapta al *mouse*-ului în același timp cu tasta <Shift>, ca în Fig. 5.8.

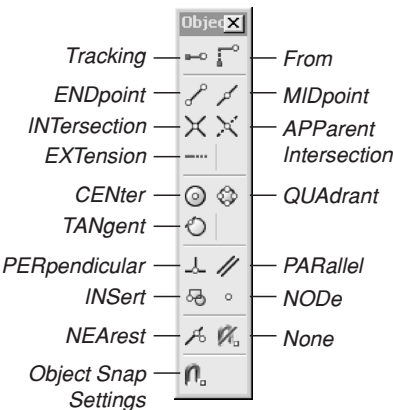


Fig. 5.7 Meniul grafic **Osnap**

Prin acționarea tastei <F3> se pot dezactiva/reactiva temporar modurile *Osnap* setate la un moment dat, fără a li se pierde setările. Același efect se poate obține prin acționarea butonului comutator **OSNAP** de pe linia de stare. Dacă acest buton este acționat într-un moment când nici un mod *Osnap* nu este activ, se afișează automat fereastra de dialog **Drafting Settings**, pentru a putea selecta modul *Osnap* dorit.

Se pot folosi modurile *Osnap* și global, prin comanda **Osnap**, care face ca, de fiecare dată când va fi solicitată precizarea unui punct, *AutoCAD* să ia în considerare modul *OSNAP* setat. De exemplu, comanda **Osnap**, urmată de marcarea, în fereastra de dialog, a modurilor *Midpoint* și *Intersection* ca în Fig. 5.9, va face ca, de fiecare dată când se va cere indicarea unui punct, să se aștepte specificarea mijlocului unei entități sau a intersecției a două obiecte. Controlul afișării modurilor *Osnap* poate fi obținut prin acționarea butonului **Options** al ferestrei.

Observație: Pe lângă modurile *Osnap* prezentate, se poate selecta, de asemenea, punctul egal depărtat de două puncte, fără ca între acestea să existe o entitate desenată. Pentru aceasta, se folosește opțiunea *mtp* sau *m2p*.

Observație: Acțiunea modurilor *Osnap* în 3D este controlată de variabila de sistem **Osnapz**. Dacă aceasta este setată la valoarea **On** (sau **1**), punctul selectat este proiectat pe planul XY al UCS-ului curent sau pe un plan paralel cu acesta (planul elevației curente). Dacă variabila **Osnapz** are valoarea implicită, **Off** (sau **0**), selecția va ține seama și de coordonata pe axa OZ

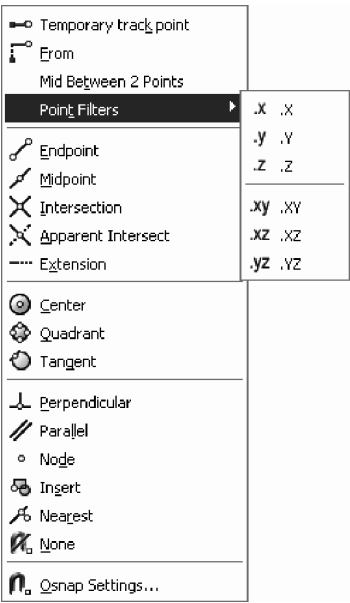


Fig. 5.8 Meniul *shortcut* pentru selectarea punctelor

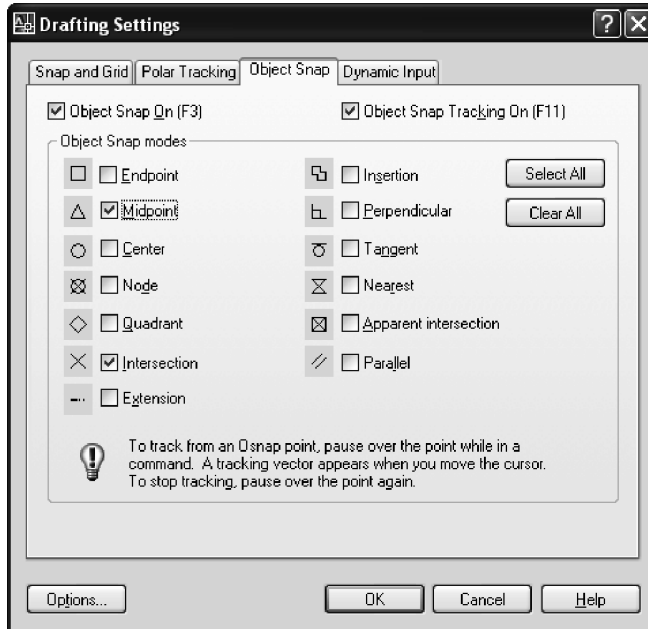


Fig. 5.9 Selectarea modurilor Osnap

- Folosirea caracteristicii *calculator* a programului *AutoCAD*, prin comanda **Cal** și introducerea unor formule pe linia de comandă, este o altă modalitate de indicare a punctelor. Comanda poate fi folosită direct la promptul *command.*, dar și în modul „transparent” – poate fi introdusă precedată de un apostrof, în timp ce o altă comandă este activă. Operatorii matematici și câteva exemple de funcții și expresii acceptate de comanda **Cal** sunt prezentate în continuare.

Tabelul 5.3 Operatorii matematici acceptați de comanda **Cal**

Operator		Semnificația
Operatori numerici		
(	)	gruparea operațiilor
^		ridicare la putere
*	/	Înmulțire/împărțire
+	-	adunare/scădere
Operatori vectoriali		
(	)	Gruparea operațiilor
&		Produs vectorial
*		Produs scalar
*	/	înmulțirea/împărțirea unui vector cu un scalar
+	-	adunare/scădere vectorială

Tabelul 5.4 Funcții numerice acceptate de comanda **Cal**

Funcția	Semnificația	Funcția	Semnificația
sin	sinus	exp10	exponențială în baza 10
cos	cosinus	sqr	ridicare la pătrat
tang	tangentă	sqrt	radical
asin	arcsinus	abs	valoarea absolută
acos	arccosinus	pi	constanta PI
atan	arctangentă	r2d	conversie radiani în grade
ln	logaritm natural	d2r	conversie grade în radiani
log	logaritm zecimal	trunc	partea întreagă
exp	exponențială în baza e	round	valoarea rotunjită la cel mai apropiat întreg

În plus, comanda **Cal** acceptă și funcții specifice:

Tabelul 5.5 Funcții specifice comenzii **Cal**

Funcția	Semnificația
cvunit	Transformă dintr-o unitate de măsură în alta
cvunit(valoare, sistemul inițial, noul sistem) Exemplu: cvunit(2.54,cm,inch) returnează 1	
cur	Returnează coordonatele cursorului
@	Returnează coordonatele ultimului punct
w2u	Transformă coordonatele unui punct, de la WCS la UCS
u2w	Transformă coordonatele unui punct, de la UCS la WCS
rad	Determină raza unui cerc sau arc de cerc
pld	Returnează coordonatele unui punct pe o anumită direcție
pld(A,B,d) – Returnează coordonatele unui punct pe direcția definită de punctele A și B, la distanța d față de A	
plt	Returnează coordonatele unui punct pe o anumită direcție
plt(A,B,t) – Returnează coordonatele unui punct pe direcția definită de punctele A și B, în funcție de parametrul t Exemple: dacă t=0, punctul returnat este A dacă t=0,5, punctul returnat este mijlocul segmentului AB dacă t=1, punctul returnat este B	
rot	Rotește un punct, în jurul unui centru sau al unei axe
rot(A,B,u) – Rotește, în plan, punctul A în jurul punctului B, cu unghiul u rot(A,B,C,u) – Rotește, în spațiu, punctul A în jurul axei BC, cu unghiul u	
vec	Construiește vectorul definit de două puncte, A și B
vec1	Construiește vectorul unitar pentru o direcție definită prin două puncte, A și B
abs	Calculează lungimea unui vector v

Funcția	Semnificația
Exemplu: abs([10,15,25]) returnează 26.9258	
ill	Determină punctul de intersecție dintre două drepte
ill(A,B,C,D)	Calculează intersecția dintre AB și CD
ilp	Determină punctul de intersecție dintre o dreaptă și un plan
ilp(A,B,C,D,E)	Intersecția dintre dreapta AB și planul (CDE)
dist	Calculează distanța dintre două puncte
dist (A,B)	Calculează distanța dintre punctele A și B
dlp	Calculează distanța de la un punct la o dreaptă
dlp(A,B,C)	Calculează distanța de la punctul A la dreapta BC
dpp	Calculează distanța de la un punct la un plan
dpp(A,B,C,D)	Calculează distanța de la punctul A la planul (BCD)
ang	Calculează unghiul dintre două drepte
ang(v)	Calculează unghiul dintre vectorul v și axa OX
ang(A,B)	Calculează unghiul dintre dreapta AB și axa OX
ang(M,A,B)	Calculează unghiul dintre dreptele MA și MB, punctele A și B fiind în planul XOY
ang(M,A,B,D)	Calculează unghiul dintre dreptele MA și MB; punctele A și B sunt oarecare în spațiu, iar punctul D stabilește sensul pozitiv al normalei la planul (MAB)
nor	Determină direcția normalei la un plan sau la o dreaptă.
nor	Direcția normalei la planul unui cerc sau arc de cerc
nor(v) sau nor(A,B)	Direcția normalei la un vector v sau la un segment AB; atât v, cât și normala sunt considerate în planul XOY
nor(A,B,C)	Direcția normalei la planul (ABC)

Se pot folosi variante abreviate ale unor funcții uzuale, care au argumentele definite prin modul *osnap* **end**:

Tabelul 5.6 Funcții prescurtate

Funcția	Abreviere pentru	Descriere
dee	dist(end,end)	Distanța dintre două puncte de capăt („endpoints”)
ille	ill(end,end,end,end)	Intersecția dintre două drepte definite prin câte două „endpoints”
mee	(end + end)/2	Mijlocul segmentului definit prin două „endpoints”
nee	nor(end,end)	Vectorul unitar normal pe segmentul definit prin două „endpoints”
vee	vec(end,end)	Vectorul definit prin două „endpoints”
vee1	vec1(end,end)	Vectorul unitar al unei direcții definite prin două „endpoints”

De asemenea, comanda **Cal** acceptă funcții specifice pentru calculul coordonatelor punctelor, folosind tehnica filtrelor:

Tabelul 5.7 Funcții pentru filtre de coordonate

Funcția	Descriere
xyof(A)	Coordonatele X și Y ale punctului A; coordonata Z este 0.0
xzof(A)	Coordonatele X și Z ale punctului A; coordonata Y este 0.0
yzof(A)	Coordonatele Y și Z ale punctului A; coordonata X este 0.0
xof(A)	Coordonata X a punctului A; coordonatele Y și Z sunt 0.0
yof(A)	Coordonata Y a punctului A; coordonatele Z și X sunt 0.0
zof(A)	Coordonata Z a punctului A; coordonatele X și Y sunt 0.0
rxof(A)	Coordonata X a punctului A
ryof(A)	Coordonata Y a punctului A
rzof(A)	Coordonata Z a punctului A

Tabelul 5.8 Exemple de expresii acceptate de comanda **Cal**

Expresia	Semnificația
(5^3) + 0.6	Valoarea 125,6
A+(7,4,5)	Punctul de coordonate (7,4,5) relativ la punctul A
[3<35<45] + [2, 2.5, 3]	Punctul ale cărui coordonate se obțin prin adunarea vectorilor de poziție a două puncte (definite în coordonate sferice, respectiv rectangulare)
cen + [1,,4]	Punctul ale cărui coordonate se obțin prin adunarea vectorilor de poziție a două puncte: unul este centrul unei entități, iar celălalt este punctul de coordonate (1,0,4)
(mid + cen)/2	Punctul situat la jumătatea distanței dintre mijlocul unei entități (de exemplu, un segment) și centrul alteia (de exemplu, un cerc)
L*vec1(A,B)	Construiește vectorul de lungime L pe direcția AB
w2u([0,0,0])	Returnează coordonatele UCS relativ la WCS

De altfel, atunci când este nevoie de efectuarea unor calcule, se poate folosi calculatorul oferit de program, prin comanda **Quickcalc** ilustrată în Fig. 5.10. Fereastra permite selectarea și evaluarea unor elemente geometrice: selectarea coordonatelor punctelor, determinarea distanțelor, a unghiurilor sau a intersecției a două drepte. De asemenea, se pot efectua calcule matematice, dar și conversia unităților de măsură, pot fi definite și stocate variabile. În panoul superior, fereastra afișează ultimele operații stocate.

- O nouă facilitate oferită de *AutoCAD 2008* constă în alegerea, din meniul afișat la acționarea butonului din dreapta al *mouse*-ului, a coordonatelor unuia dintre punctele folosite recent – Fig. 5.11. Același meniu permite activarea utilitarului *Quickcalc* sau a modurilor *OSNAP*.

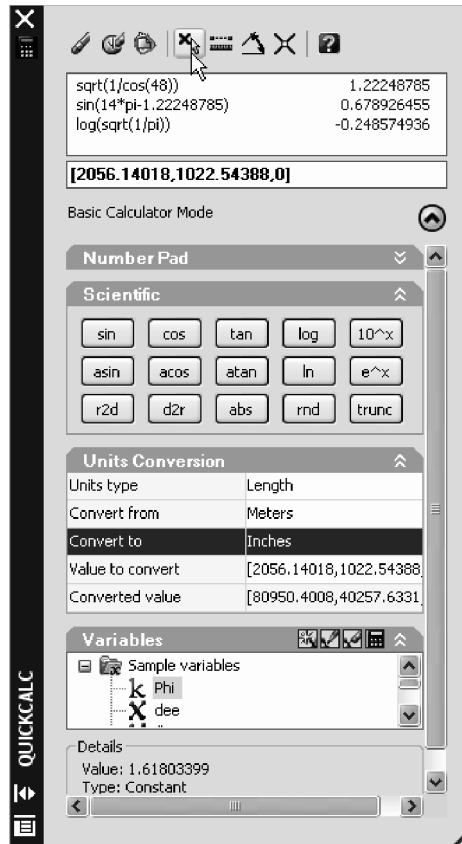


Fig. 5.10 Utilitarul Quickcalc

Pentru exemplificarea tehnicilor de introducere a punctelor în *AutoCAD*, vor fi prezentate, în continuare, câteva exerciții.

Exercițiul 5.1. Trasarea chenarului unui format ISO A3.

În acest exemplu va fi trasat chenarul formatului din Fig. 5.12 –, folosind comanda de desenare **Pline**, care permite trasarea unei succesiuni de segmente de dreaptă sau arce de cerc, considerate ca o singură entitate (asupra comenzilor de desenare se va reveni în partea următoare a cărții). Grosimea liniei chenarului va fi aleasă de 1 mm.

- Se deschide un nou desen, prin comanda **New** a meniului **File**.
- Se tastează comanda **Limits**, alegând spațiul de desenare, la dimensiunile unui format ISO A3 – 420x297.

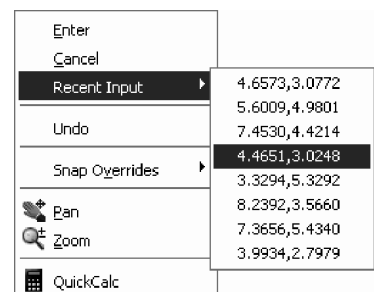


Fig. 5.11 Refolosirea coordonatelor ultimelor puncte

- Din meniul **View** se selectează comanda **Zoom**, cu opțiunea **All**, pentru a afișa întregul spațiu alocat.
- Se introduce la promptul **Command**: comanda **Pline** sau se acționează pictograma specifică din meniul grafic **Draw**. În continuare, dialogul este:

Command: Pline

Specify start point: 10,10

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w

Specify starting width <0.0000>: 1

Specify ending width <1.0000>: <Enter>

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @400,0

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @277 <90

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: .y

of end

of se selectează ultimul segment trasat, prin indicarea cu butonul stâng al mouse-ului a unui punct al său, P1, ca în Fig. 5.13, situat deasupra mijlocului segmentului (pentru obținerea capătului dorit al segmentului; altfel, se obține celălalt capăt)

(need X): .x

of end

of se selectează primul segment trasat, prin indicarea cu mouse-ul a unui punct al său, P2, situat în stânga mijlocului segmentului

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c

După cum se observă, primul colț al chenarului, C1, a fost definit în coordonate rectangulare absolute, față de WCS. Apoi, prin opțiunea *width* a comenzii, a fost definită grosimea liniei (o unitate). Următoarele două colțuri, C2 și C3, au fost definite în coordonate relative, carteziene, respectiv polare. Al patrulea colț, C4, a fost definit folosind o combinație dintre tehnica filtrelor de coordonate și modurile *Osnap* – punctul are același y (**.y**) cu capătul (**end**) ultimului segment și același x (**.x**) cu capătul (**end**) primului segment. Pentru trasarea ultimului segment al polilinii a fost aleasă opțiunea de închidere a conturului (**Close**).

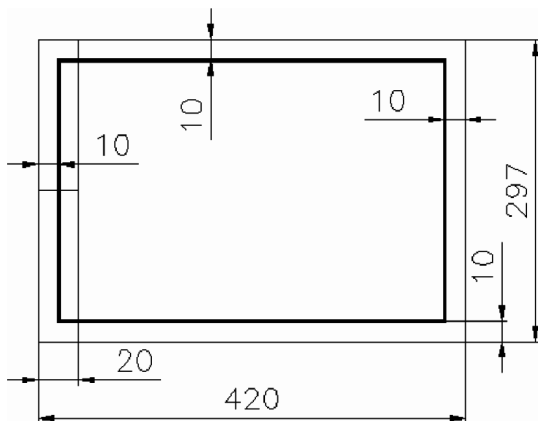


Fig. 5.12 Chenarul unui format ISO A3

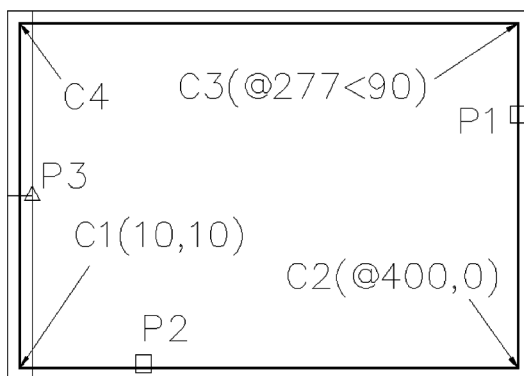


Fig. 5.13 Trasarea chenarului

- Pentru trasarea liniei care delimitează fâșia de îndosariere se folosește comanda **Line**:



Command: **Line**

Specify first point: **20,0**

Specify next point or [Undo]: **20,297**

Specify next point or [Undo]: **<Enter>**

Command: **<Enter>** (se repetă ultima comandă)

LINE Specify first point: **mid**

of se selectează mijlocul ultimului segment trasat – punctul P3

Specify next point or [Undo]: **@-20,0**

Specify next point or [Undo]: **<Enter>**

- Se salvează desenul ca desen prototip (extensia .dwt), sub numele „**A3_cu_chenar**”.

Observație: O procedură mai rapidă pentru trasarea chenarului ar putea consta în selectarea, din meniul grafic **Draw**, a comenzii **Rectangle**. În continuare, dialogul este:



Command: **Rectangle**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **w**

Specify line width for rectangles <0.0000>: **1**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **10,10**

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **@400,277**

Exercițiul 5.2. Folosirea caracteristicii *calculator* a programului AutoCAD pentru desenarea cercului circumscris unui triunghi echilateral și determinarea razei acestuia, ca în Fig. 5.14.

- Pentru început, folosind comanda **Polygon**, se trasează un triunghi echilateral, prin indicarea a două puncte pe ecran, ca vârfuri ale acestuia.



Command: **Polygon**

number of sides <4>: **3**

Specify center of polygon or [Edge]: **e**

(s-a optat pentru definirea triunghiului printr-o latură a sa)

Specify first endpoint of edge: se indică un punct, vârf al triunghiului

Specify second endpoint of edge: se indică un al doilea vârf al triunghiului

- În continuare, cercul circumscris se trasează folosind comanda **Circle**.

Centrul cercului se definește în funcție de coordonatele capetelor laturilor. Pentru a trasa cercul, se folosește un punct de pe circumferință – vârful P4, definit ca intersecție a două segmente.



Command: **Circle**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: '**cal**

(a fost activată comanda transparentă '**Calculator**)

Initializing... > > Expression: **(end+end+end)/3**

(a fost introdusă expresia matematică pentru centrul cercului)

> > Select entity for END snap: se indică punctul P1

> > Select entity for END snap: se indică punctul P2

> > Select entity for END snap: se indică punctul P3

(96.9813 215.356 0.0)

(au fost returnate coordonatele centrului cercului, calculate conform expresiei date)

Specify radius of circle or [Diameter]: **int**

of se indică punctul P4

Cercul este desenat pe ecran.

Command: **cal**

> > Expression: **rad**

> > Select circle, arc or polyline segment for RAD function: se indică cercul desenat anterior

454.52

(a fost returnată valoarea razei cercului)

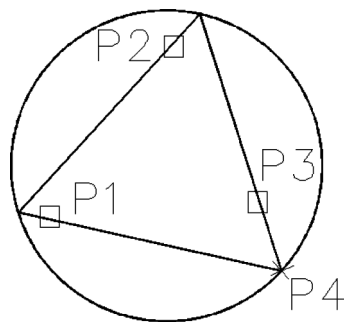


Fig. 5.14 Trasarea cercului circumscris unui triunghi

Exercițiul 5.3. Fie desenul din Fig. 5.15, compus din trei segmente de dreaptă, AB, CD și DE.

Segmentul AB are lungimea egală cu 100 unități și direcția oarecare în raport cu axele sistemului de referință. Segmentul CD are capătul C situat în mijlocul segmentului AB, lungimea de 50 unități și direcția orizontală. Segmentul DE are capătul din E egal depărtat de punctele A și D.

Observație. Dimensiunile au fost alese astfel încât obiectele să fie vizibile pentru un format A3 ISO (desen deschis pe baza unui șablon *acadiso.dwt*). Pentru o suprafață afișată, având alte dimensiuni, este posibil să fie necesară folosirea comenzii **Zoom**.

Dialogul propus pentru realizarea desenului este:

Command: **Osnap**

Din fereastra de dialog a comenzii se selectează caseta corespunzătoare modului *Midpoint*. Apoi se acționează butonul **OK** pentru a închide comanda.



Command: **Line** – se trasează segmentul AB

... first point: se indică un punct pe ecran, prin clic cu butonul stâng al mouse-ului sau prin poziționare cu ajutorul tastelor cu săgeți;

... next point or [Undo]: se mută cursorul (fără a apăsa <Enter>); pe linia de comandă se introduce valoarea **100** și apoi se tastează <Enter>;

... next point or [Undo]: <Enter>



Command: **Line** (sau <Enter> pentru a relua comanda anterioară) – se trasează segmentul CD;

Specify first point: se indică, prin butonul stâng al mouse-ului, un punct de pe segmentul AB; modul *Midpoint* fiind preselecat, cursorul se poziționează automat pe mijlocul segmentului;

Specify next point or [Undo]: se acționează tasta <F8>, pentru a activa modul *Ortho*, lucru confirmat prin promptul:

<Ortho on>

Se deplasează cursorul spre dreapta (fără a apăsa <Enter>); pe linia de comandă se introduce valoarea **50** și apoi se tastează <Enter>

Specify next point or [Undo]: **m2p**

First point of mid: **end** (în fereastra comenzii **Osnap** a fost predefinit doar modul *Midpoint*; de aceea, modul *Endpoint* trebuie indicat explicit)

of se selectează primul segment trasat, prin indicarea cu mouse-ul a unui punct al său, situat mai aproape de capătul din A

Second point of mid: **end**

of se selectează segmentul CD, prin indicarea cu mouse-ul a unui punct al său, situat mai aproape de capătul din D

Specify next point or [Close/Undo]: <Enter> .

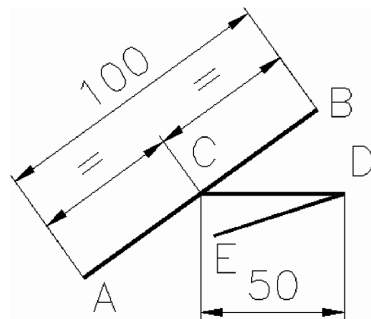


Fig. 5.15 Exemplul 3

2. Selectarea obiectelor

Comenzile de editare solicită, prin promptul *Select objects:*, selectarea obiectelor, lucru care se poate realiza în mai multe moduri, ca în tabelul 5.9.

- cu ajutorul unei casete selectoare, care apare automat la prompt atunci când se cere selecția, permițând selectarea obiectelor individuale; mărimea casetei selectoare se poate regla prin comanda **Pickbox** sau din fereastra **Selection** a comenzii **Options** din meniul **Tools**.
- În versiunea *AutoCAD 2006*, a apărut posibilitatea unei preselecții a obiectelor. Astfel, evidențierea obiectului are loc la simpla deplasare a mouse-ului deasupra acestuia – Fig. 5.16 –, dacă opțiunea respectivă a fost activată în secțiunea **Selection Preview** a ferestrei **Selection** a comenzii **Options**.

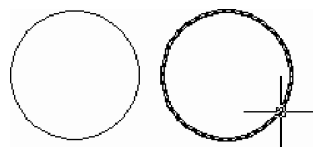


Fig. 5.16 Preselecția obiectelor

Atunci când sunt selectate, obiectele sunt evidențiate prin afișare cu linie întreruptă și/sau groasă. Cu ajutorul butonului **Visual Effect Settings** al aceleiași ferestre **Selection** se poate stabili modul de evidențiere a obiectelor selectate ca în Fig. 5.17.

- cu ajutorul unei ferestre, prin tastarea literei **W** (*Window*), ceea ce determină selectarea tuturor entităților aflate integral în interiorul ferestrei; definirea ferestrei se face prin indicarea a două colțuri opuse – *first corner, opposite corner*;
- cu ajutorul unei ferestre de intersecție, prin tastarea literei **C** (*Crossing*), ceea ce determină selectarea atât a obiectelor incluse total în fereastră, cât și a celor atinse doar de către aceasta; definirea ferestrei se face, de asemenea, prin indicarea a două colțuri opuse;

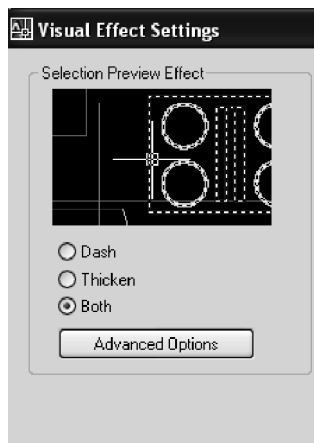


Fig. 5.17 Modul de evidențiere a obiectelor selectate

Observație. Fără a fi nevoie să se specifice tipul de selecție, prin clic cu *mouse*-ul pe două puncte de pe ecran se va defini o fereastră de selecție. În cazul în care cel de-al doilea punct indicat este la dreapta primului, se folosește selecția de tip *Window*; în cazul în care cel de-al doilea punct ales este la stânga primului, selecția va fi de tip *Crossing*.

Aspectul grafic al ferestrelor de selecție poate fi de asemenea definit cu ajutorul butonului **Visual Effect Settings** al aceleiași ferestre **Selection** a comenzii **Options**, din secțiunea **Area Selection Effect**, ca în Fig. 5.18.

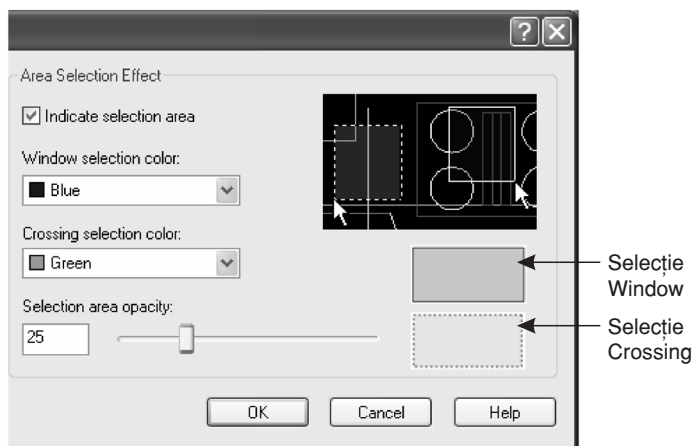
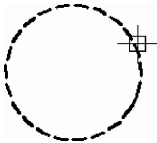
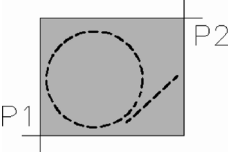
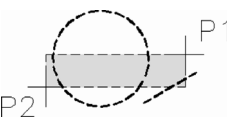
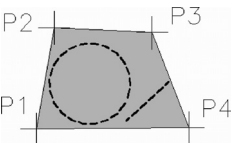
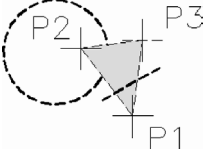
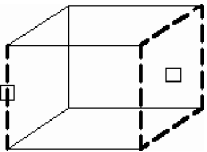


Fig. 5.18 Aspectul grafic al ferestrelor de selecție

- prin opțiunea *BOX* – tastând cuvântul **BOX** – care combină opțiunile *Crossing* și *Window*, definind o fereastră prin două puncte indicate, fără a specifica tipul selecției dacă al doilea punct ales este la dreapta primului, se folosește selecția de tip *Window*; dacă al doilea punct ales este la stânga primului, se folosește selecția de tip *Crossing*;
- prin opțiunea *WPolygon* – tastând literele **WP** – care selectează toate entitățile aflate integral în interiorul unui contur poligonal convex, definit prin vârfuri;
- prin opțiunea *CPolygon* – tastând literele **CP** – care selectează toate entitățile aflate, integral sau parțial, în interiorul unui contur poligonal convex, definit prin vârfuri;
- prin opțiunea *Fence* – tastând litera **F** – similară cu *CPolygon*, conturul de selecție fiind o linie frântă deschisă;
- prin opțiunea *Last* – tastând litera **L** – indicând astfel ultimul obiect desenat;
- prin opțiunea *Previous* – tastând litera **P** – care determină reluarea unei mulțimi de selecție; o mulțime de selecție include mai multe obiecte și poate fi creată prin comenzile **Select** sau **Group**;
- prin opțiunea *Remove* – tastând litera **R** – care permite excluderea unor obiecte selectate din cadrul unei mulțimi de selecție;
- prin opțiunea *Add* – tastând litera **A** – care reia, după *Remove*, adăugarea de obiecte selectate unei mulțimi de selecție;
- prin opțiunea *Undo* – tastând litera **U** – care determină renunțarea la ultimul obiect selectat;
- prin opțiunea *Multiple* – tastând litera **M** – care determină *AutoCAD* să scaneze baza de date o singură dată, pentru alegerea tuturor obiectelor dintr-o mulțime de selecție;
- prin opțiunea *Single* – tastând literele **SI** – care permite selectarea unui singur obiect;
- prin opțiunea *AUto* – tastând literele **AU** – care permite metoda implicită pentru selectarea obiectelor individuale (indicarea prin pătrățel selector); dacă se selectează o poziție pe care nu există nimic desenat, se trece automat la opțiunea *BOX*;
- prin opțiunea *All* – tastând literele **ALL** – care determină selectarea tuturor obiectelor desenate;
- prin opțiunea *Group* – tastând litera **G** – care determină selectarea tuturor obiectelor dintr-un grup creat prin comanda **Group**;
- prin opțiunea *SUbject* – tastând literele **SU** – care permite selectarea unor componente ale unui solid compus sau a unor elemente geometrice (fețe, laturi, vârfuri) ale unui obiect solid 3d;
- prin opțiunea *Object* – tastând litera **O** – care permite ieșirea dintr-o selecție de tip *SUbject* și selectarea unor obiecte.

Tabelul 5.9. Selectarea obiectelor

	Selecție individuală	Se selectează fiecare obiect, pe rând, cu ajutorul casetei selectoare a promptului.
	Selecție <i>Window</i>	Se indică, în ordine, punctele P1 și P2. Sunt selectate obiectele aflate în întregime în fereastra de selecție.
	Selecție <i>Crossing</i>	Se indică, în ordine, punctele P1 și P2. Sunt selectate obiectele atinse de fereastra de selecție.
	Selecție <i>WPolygon</i>	La promptul <i>Select objects</i> : se tastează WP și apoi se indică, pe rând, punctele care definesc poligonul de selecție. Sunt selectate obiectele aflate în întregime în poligonul de selecție.
	Selecție <i>CPolygon</i>	La promptul <i>Select objects</i> : se tastează CP și apoi se indică, pe rând, punctele care definesc poligonul de selecție. Sunt selectate obiectele atinse de poligonul de selecție.
	Selecție <i>Fence</i>	La promptul <i>Select objects</i> : se tastează F și apoi se indică, pe rând, punctele care definesc linia de selecție. Sunt selectate obiectele atinse de linia de selecție.
	Selecție <i>SUbject</i>	La promptul <i>Select objects</i> : se tastează SU și apoi se indică, pe rând, elementele componente ale obiectului (fețe, muchii).

Dacă la promptul *Select objects*: se răspunde tastând caracterul **?**, este afișată lista cu opțiunile de selecție.

Observație. Pentru eficiență, se pot combina metodele de selecție: de exemplu, se pot selecta toate obiectele din desen, cu opțiunea *All*, și apoi se pot elimina cele nedorite, cu *Remove*.

O altă posibilitate de selectare a obiectelor, în vederea editării acestora, este cu ajutorul unor puncte de prindere numite *grip*-uri. Aceste *grip*-uri sunt selectori care

apar, în poziții specifice, pe entitățile desenate, odată cu selectarea acestora direct la promptul „*Command:*” (nici o comandă nu este activă) – Fig. 5.19. *Grip*-urile apar pe ecran sub forma unor casete transparente, de culoare albastră, devenind roșii și opace atunci când sunt selectate pentru editare, respectiv verzi, atunci când *mouse*-ul se află deasupra lor, fără a le selecta. Selectarea unui *grip* se face prin clic cu *mouse*-ul pe el. Se pot selecta mai multe *grip*-uri ținând apăsată tasta <Shift> în timp ce se execută clic pe fiecare *grip*.

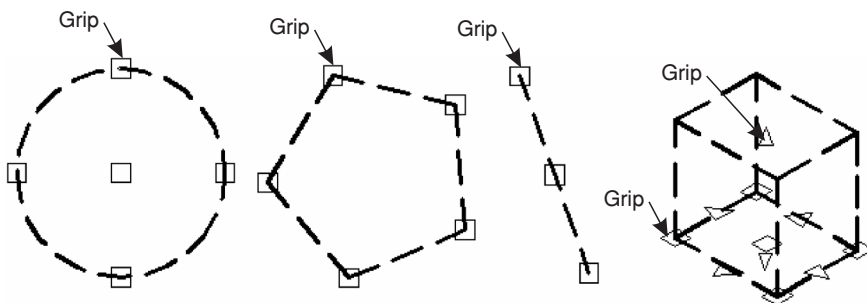


Fig. 5.19 Selectarea cu ajutorul *grip*-urilor

Grip-urile permit modificarea obiectelor prin unul din cele cinci moduri specifice: deformare, mutare, rotire, scalare și oglindire. Comutarea între cele cinci moduri de editare a *grip*-urilor se face prin acționarea tastelor <Enter> sau <Space>.

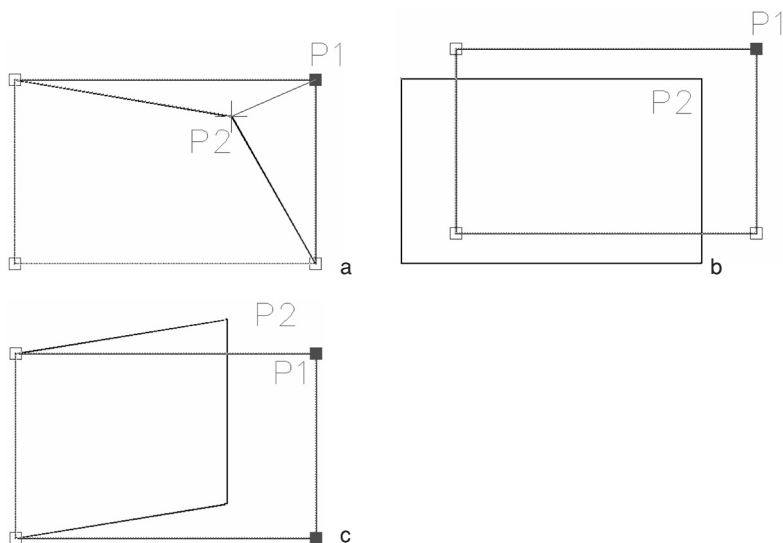
Cele cinci moduri de editare cu ajutorul *grip*-urilor acționează astfel:

1. modul *Stretch* – permite deformarea obiectului selectat, prin tragerea de un *grip* al acestuia;
2. modul *Move* – permite deplasarea obiectului selectat cu un vector care pornește din *grip*-ul selectat;
3. modul *Rotate* – permite rotirea obiectului selectat în jurul *grip*-ului selectat;
4. modul *Scale* – permite mărirea/micșorarea obiectului selectat în raport cu *grip*-ul selectat;
5. modul *Mirror* – permite obținerea simetricului obiectului selectat față de o dreaptă care trece prin *grip*-ul selectat.

Observație. Pentru obiectele solide (vezi ultimul exemplu din Fig. 5.19), aspectul și posibilitățile de manipulare a *grip*-urilor sunt ceva mai complexe. Asupra acestora vom reveni însă când vom vorbi despre modelarea tridimensională.

Exercițiul 5.4. Modificarea obiectelor cu ajutorul *grip*-urilor.

- Pentru început, se desenează un dreptunghi, folosind comanda **Rectangle**, prin indicarea a două puncte care vor fi colțurile opuse ale dreptunghiului. Se selectează apoi dreptunghiul printr-unul din procedeele prezentate. După selectare, apar cele patru *grip*-uri caracteristice, plasate în colțurile dreptunghiului ca în Fig. 5.20.

**Fig. 5.20** Modificarea obiectelor cu ajutorul *grip*-urilor

- Pentru a deforma obiectul, se selectează unul dintre *grip*-uri, care devine activ, schimbându-și automat culoarea. Modul implicit de editare (*Stretch*) este activ, fapt indicat pe promptul din linia de comandă. Se mută apoi mouse-ul într-o altă poziție și se acționează butonul stâng – *grip*-ul selectat a fost mutat și dreptunghiul a fost deformat în consecință, ca în Fig. 5.20,a.
- Pentru a muta obiectul, se selectează unul dintre *grip*-uri, care devine activ. Se acționează de mai multe ori tasta **<Enter>**, până când modul de editare *Move* devine activ, fapt indicat la promptul din linia de comandă (alternativ, se poate acționa butonul drept al mouse-ului, pentru a afișa un meniu din care se poate selecta modul de editare dorit). Se mută apoi mouse-ul într-o altă poziție și se acționează butonul stâng, obținându-se astfel deplasarea dreptunghiului din Fig. 5.20,b.
- Pentru a deforma obiectul folosind mai multe *grip*-uri, se selectează, de exemplu, două dintre acestea, în timp ce tasta **<Shift>** este apăsată. Se mută apoi mouse-ul într-o altă poziție și se acționează butonul stâng – *grip*-urile selectate au fost mutate și dreptunghiul a fost deformat, conservându-se poziția relativă dintre *grip*-urile selectate. În același mod se poate proceda pentru a edita mai multe obiecte simultan, prin selectarea unor *grip*-uri de pe fiecare obiect, ca în Fig. 5.20,c.

O mulțime de selecție (o mulțime de obiecte care pot fi editate împreună sau separat, în funcție de alegerea utilizatorului) poate fi construită înainte de a se defini comanda care să i se aplice – metoda „substantiv/verb“, sau după aceasta, la promptul *Select objects:* – metoda „verb/substantiv“.

Crearea unei mulțimi de selecție se poate obține cu ajutorul comenzii **Group**, prin intermediul ferestrei de dialog din Fig. 5.21. La crearea unui grup, acestuia i se pot asocia un nume și o descriere, pentru a fi identificat.

Un obiect poate aparține mai multor grupuri simultan. Un grup poate avea, sau nu, proprietatea de a fi „selectabil” – selectarea unui obiect al grupului determină selectarea întregului grup. Dacă un element al unui grup selectabil A este inclus într-un alt grup, B, întregul grup A va fi inclus în grupul B. În orice moment se pot adăuga, elimina sau reordona obiecte ale unui grup.

Un grup poate fi redenumit, copiat, multiplicat etc. Ștergerea din desen a unui obiect component al unui grup, are ca efect eliminarea acestuia din definiția grupului. În urma eliminării tuturor elementelor unui grup, acesta rămâne totuși în baza de date ca grup vid. Eliminarea grupului din baza de date se obține prin „explodarea” acestuia. La „explodarea” unui grup nevid, obiectele componente rămân în desen, ca elemente distincte.

Exercițiul 5.5. Crearea și editarea mulțimilor de selecție.

- Pentru început, se desenează câteva cercuri pe ecran, cu ajutorul comenzii **Circle** (prin indicarea, la promptul comenzii, a unor perechi de puncte – respectiv, centrul cercului și un punct de pe circumferință).
- Pentru a crea mulțimea de selecție, se procedează astfel:
 1. Se activează comanda **Group**, prin tastare pe linia de comandă, și apoi se acționează tasta **<Enter>**.
 2. În fereastra de dialog **Object Grouping**, la secțiunea *Group Identification*, se introduc: un nume pentru grup (**PRIMUL_GRP**) și o descriere a conținutului acestuia („cercuri”).
 3. Se acționează butonul **New**, având grijă ca opțiunea *Selectable* să fie activată.
 4. Se selectează obiectele care vor face parte din grup (cercurile trasate anterior).
 5. Se acționează tasta **<Enter>** pentru a reveni la fereastra **Object Grouping**.
 6. Se acționează butonul **OK**.
- Pentru a muta, de exemplu, obiectele care fac parte din grupul astfel creat, se folosește comanda **Move**, astfel:



Command: **Move**

Select objects: **g**

Enter group name: **PRIMUL_GRP**

Select objects: **<Enter>**

Specify base point or displacement: se indică un punct de pe ecran

Specify second point of displacement or *<use first point as displacement>*: se indică un al doilea punct de pe ecran, care, împreună cu primul, definesc vectorul de deplasare.

- Dacă, de exemplu, se dorește eliminarea din grup a unuia dintre cercuri:
 1. Se activează comanda **Group**.
 2. Se selectează numele grupului care va fi editat.

3. Din fereastra de dialog se acționează butonul **Remove**.
4. Se selectează obiectul care se dorește a fi eliminat din definiția grupului.
5. Se acționează tasta < **Enter** > pentru a reveni la fereastra **Object Grouping**.
6. Se acționează butonul **OK**.

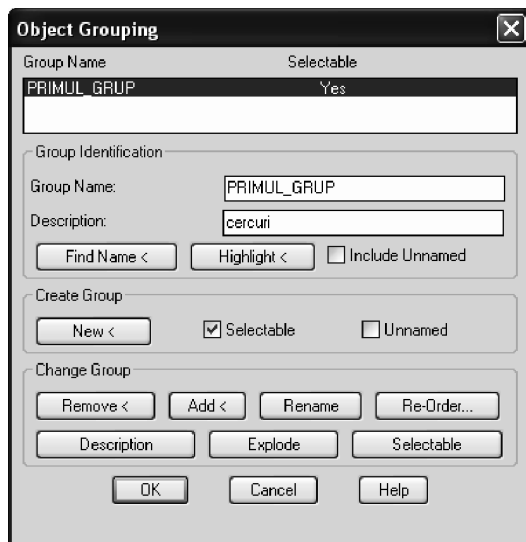


Fig. 5.21 Fereastra comenzii **Group**

Există și posibilitatea de a crea o mulțime de selecție bazată pe proprietățile comune ale obiectelor selectate. Astfel, comanda **Qselect** afișează caseta de dialog din Fig. 5.22, în care se pot stabili criteriile de selecție. Fereastra de dialog **Quick Select** oferă următoarele opțiuni:

Apply to – criteriile de selecție pot acționa asupra întregului desen sau doar asupra unei mulțimi de selecție predefinite;

Object type – criteriile de selecție pot acționa asupra unor obiecte de un anumit tip (de exemplu cercuri) sau asupra unor obiecte de tipuri diferite;

Properties – permite alegerea proprietăților pe baza cărora se face selecția: culoare, strat, tip de linie etc.

Operator – permite alegerea operatorilor de selecție: egal, diferit, mai mare, mai mic;

Value – stabilește valoarea de comparație pentru a realiza selecția: numele culorii, numele stratului etc.

How to apply – obiectele care îndeplinesc criteriile de selecție pot fi incluse sau excluse dintr-o mulțime de selecție.

Dacă, de exemplu, se vor alege opțiunile ca în Fig. 5.22, vor fi selectate toate obiectele din desen care au culoarea albastră. În mod asemănător, prin reluarea comenzii și completarea adecvată a ferestrei, se pot elimina, de exemplu, din mulțimea obiectelor selectate, cercurile care au raza mai mică decât 10.

În mod asemănător funcționează și comanda **Filter**, care permite crearea unor filtre de selecție mai complexe și salvarea acestora. În fereastra comenzii – Fig. 5.23 –, se pot activa unul sau mai multe filtre simultan, combinate prin operatorii logici din tabelul 5.10. Acești operatori sunt plasați în pereche, la începutul și la sfârșitul setului de criterii. Dacă sunt listate mai multe criterii fără operatori logici, se aplică implicit operatorul **and**.

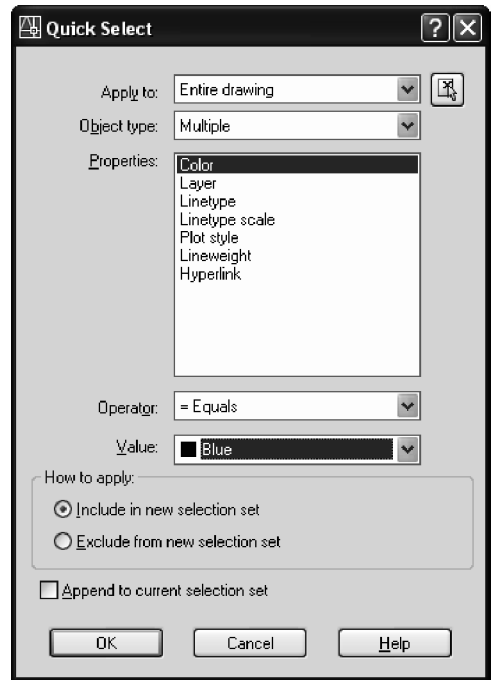


Fig. 5.22 Fereastra de dialog a comenzii **Qselect**

Tabelul 5.10. Operatori logici pentru comanda **Filter**

Operator	Semnificație	Exemplu
and	Selectează obiectele care îndeplinesc toate criteriile	Toate arcele de culoare verde
or	Selectează obiectele care îndeplinesc cel puțin un criteriu	Toate arcele și toate obiectele de culoare verde
xor	Selectează obiectele care îndeplinesc un criteriu sau altul, dar nu pe amândouă	Toate arcele care nu sunt de culoare verde și toate obiectele de culoare verde care nu sunt arce de cerc
not	Excluce obiectele care îndeplinesc criteriul (se aplică unui singur criteriu)	Toate obiectele care nu sunt verzi



Fig. 5.23 Fereastra de dialog a comenzii **Filter**

Exercițiul 5.6. Folosirea comenzii **Filter**.

Pentru a putea exemplifica folosirea filtrelor de selecție, se deschide un nou desen și se desenează un număr de obiecte: arce de cerc, cercuri, segmente etc., câteva dintre ele de culoare verde.

Se presupune că se dorește ștergerea din desen a tuturor arcelor care nu sunt de culoare verde și a tuturor obiectelor de culoare verde care nu sunt arce de cerc.

Varianta 1.

1. Se activează comanda **Filter**
2. În fereastra de dialog a comenzii se stabilesc criteriile de filtrare, ca în Fig. 5.23:
 - din lista derulantă **Select Filter** se alege *Begin XOR*
 - se acționează butonul **Add to List**
 - din lista derulantă **Select Filter** se alege *Color*
 - se acționează butonul **Select** și se alege culoarea – *green*
 - se acționează butonul **Add to List**
 - din lista derulantă **Select Filter** se alege *Arc*
 - se acționează butonul **Add to List**
 - din lista derulantă **Select Filter** se alege *End XOR*
 - se acționează butonul **Add to List**
 - opțional, se salvează filtrul sub un nume, folosind butonul **Save As:**
 - se acționează butonul **Apply**.
3. La promptul *Select object:* se tastează **All** (sunt selectate astfel toate obiectele, cărora li se aplică filtrul).
4. La următorul prompt *Select object:* se acționează tasta **<Enter>**.
5. Se activează comanda **Erase** și apoi se acționează tasta **<Enter>**.

Varianta 2.

1. Se activează comanda **Erase**
2. Se activează comanda transparentă **'Filter**
3. În fereastra de dialog a comenzii, se stabilesc criteriile de filtrare, ca mai sus.
4. Se acționează butonul **Apply**, revenind la comanda **Erase**.
5. La promptul *Select object*: se tastează **All** (sunt selectate astfel toate obiectele, cărora li se aplică filtrul).
6. La următorul prompt *Select object*: se acționează tasta **<Enter>**.

Observație. Ordinea de selectare, mărimea pătrățelului selector *Pickbox*, mărimea și culoarea *grip*-urilor și alte proprietăți privind selectarea obiectelor pot fi modificate prin intermediul unei casete de dialog, care poate fi accesată din meniul **Tools**, comanda **Options**, secțiunea **Selection**.

3. Folosirea straturilor în desen

Diferitele elemente ale unui desen pot fi organizate pe straturi ca în Fig. 5.24, pentru fiecare strat (*layer*) putându-se asocia o anumită culoare, un anumit tip de linie și o anumită grosime a liniei. De exemplu, într-un desen de ansamblu, fiecare piesă componentă a ansamblului poate fi desenată pe un strat separat, după cum, la un desen de execuție al unei piese, liniile de contur, hașurile, cotele etc. pot fi desenate pe straturi diferite, putând renunța oricând la afișarea unuia sau a mai multora dintre ele sau putând opta pentru afișarea cu intensități diferite.

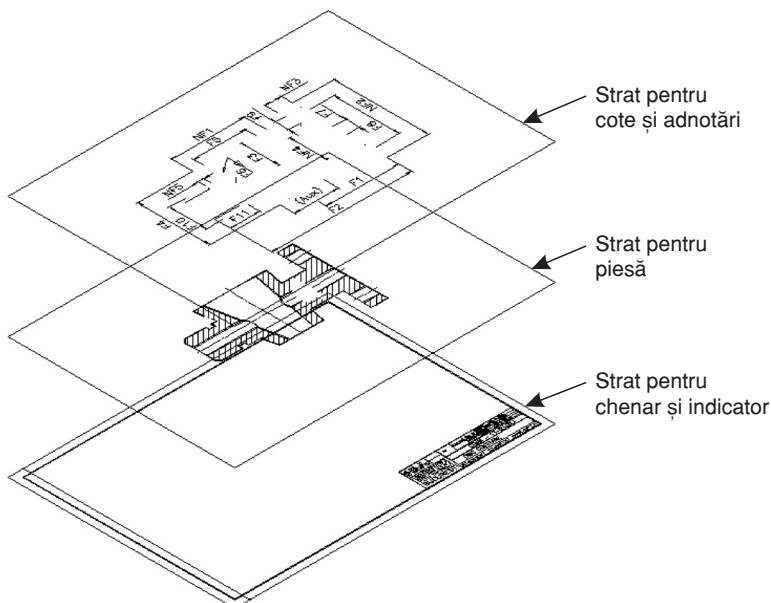


Fig. 5.24 Organizarea desenului pe straturi

Comanda prin care se pot crea și modifica straturi este **Layer**, care poate fi activată din meniul **Format**. De asemenea, comanda poate fi lansată și prin pictograma specifică din linia **Layers**, situată în partea superioară a ecranului sau din paleta cu același nume de pe suprafața panoului **Dashboard** din Fig. 5.25.

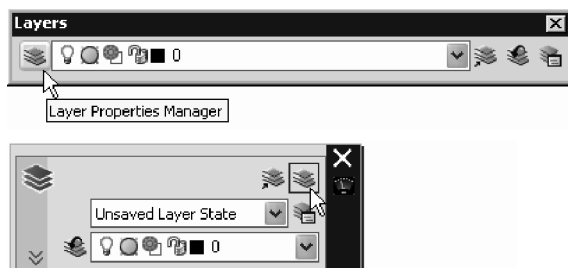


Fig. 5.25 Activarea comenzii **Layer**

Comanda afișează fereastra de dialog **Layer Properties Manager** din Fig. 5.26, în care se pot selecta proprietățile asociate straturilor: vizibilitatea, accesul la editare, culoarea, tipul și grosimea de linie, opțiuni de plotare.

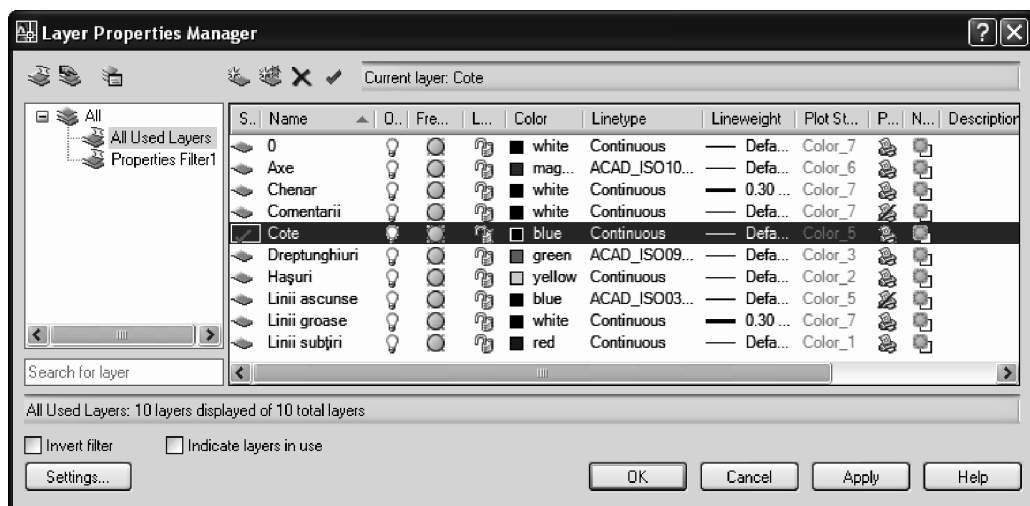


Fig. 5.26 Fereastra de dialog **Layer Properties Manager**

În cadrul celor două panouri ale ferestrei, **Tree view** (panoul din stânga) și **List View** (panoul din dreapta), straturile și filtrele din desen sunt afișate ierarhic, respectiv ca o listă de proprietăți. Fiecare dintre cele două panouri are câte un meniu rapid, accesibil prin clic cu butonul drept al *mouse*-ului în interiorul panoului.

Pe panoul din stânga, se stabilește care dintre straturi sunt listate. Alegerea se face în funcție de diverse criterii (filtre), ca de exemplu: toate straturile, doar cele care conțin obiecte, cele ale căror nume începe cu un anumit caracter. Se pot folosi drept criterii de afișare proprietățile straturilor (culoare, tip de linie etc).

Butoanele din partea superioară a panoului permit definirea și organizarea acestor criterii.

	New Property Filter – permite crearea unor filtre de afișare a straturilor, pe baza uneia sau mai multor proprietăți ale acestora.
	New Group Filter – permite construirea unui grup de filtrare bazat pe proprietățile unor straturi sau obiecte selectate.
	Layer States Manager – permite salvarea configurației de proprietăți curente ale straturilor sub un nume, pentru a putea fi restaurate.

În caseta *Search for Layer*, se poate folosi un criteriu de afișare dependent de caracterele din numele straturilor. De exemplu, dacă se vor introduce caracterele **C*** în caseta *Search for Layer*, pe panoul din dreapta vor fi afișate doar straturile al căror nume începe cu litera C.

Există, de asemenea, opțiunea *Invert filter*, prin care se obține afișarea straturilor care nu îndeplinesc un anumit criteriu. Caseta *Indicate Layers in Use* permite afișarea în lista de straturi doar a acelor care sunt folosite (conțin obiecte).

Prin butonul **Settings** se deschide fereastra **Layer Settings**. Din secțiunea **New Layer Notification Settings** a ferestrei se poate controla modul de atenționare la apariția unor noi straturi în desen. Caseta *Apply to layers toolbar* din secțiunea **Dialog Settings** determină afișarea în linia **Layers** din partea superioară a ecranului doar a straturilor care îndeplinesc criteriul curent de filtrare.

Butoanele din partea superioară dreapta a ferestrei **Layer Properties Manager** au următoarele semnificații:

	New Layer – creează un nou strat, fără ca acesta să devină strat curent. La acționarea butonului, în lista straturilor apare un strat nou, cu numele implicit Layer1 (numele poate fi modificat pe loc). Se pot crea mai multe straturi simultan, prin introducerea numelor acestora, separate prin virgulă.
	Delete Layer – permite ștergerea unui strat. Nu pot fi șterse: straturile care conțin obiecte, stratul curent, stratul 0, stratul DEFPOINTS .
	Set Current – face ca stratul selectat să devină strat curent (stratul în care se lucrează în momentul respectiv).

Panoul din dreapta al ferestrei **Layer Properties Manager** afișează straturile și proprietățile lor. Acestea sunt:

Status – tipul stratului: strat curent, strat în uz (conține obiecte), strat vid;

Name – numele stratului; prin selectare, numele poate fi modificat;

On/Off – face un strat vizibil/invizibil;

Freeze/Thaw – „îngheață”/„dezgheață” un strat; *AutoCAD* ignoră entitățile de pe un strat „înghețat”, reducându-se astfel timpul necesar regenerării desenului; un strat „înghețat” este invizibil;

Lock/Unlock – determină blocarea/deblocarea accesului la editarea obiectelor aflate pe strat, prevenind modificarea accidentală a acestora;

Color – stabilește culoarea entităților de pe un strat; prin clic cu mouse-ul asupra numelui culorii respective, culoarea poate fi schimbată prin selectare dintr-o casetă de dialog;

Linetype – stabilește tipul de linie asociat stratului; la fel ca în cazul culorii, executând clic cu butonul *mouse*-ului asupra numelui tipului de linie, acesta poate fi schimbat;

Lineweight – stabilește grosimea de linie asociată obiectelor de pe un strat; executând clic asupra grosimii de linie respective, aceasta poate fi modificată, în mod asemănător cu proprietățile anterioare;

Plot Style – se poate asocia unui strat un stil de tipărire, definit anterior;

Plot/Don't Plot – se pot stabili straturile care vor fi tipărite;

New VP freeze – permite „înghețarea”/„dezghețarea” unor straturi în ferestrele *viewport* nou create în spațiul hârtie;

Description – opțional, se poate include o scurtă descriere a stratului.

În versiunea *AutoCAD 2008* a apărut posibilitatea atribuirii de proprietăți diferite straturilor (culori, grosimi de linie etc.), altele decât cele din spațiul model, în ferestrele de afișare de tip *viewport* din spațiul hârtie. Până la versiunea *AutoCAD 2008*, pentru a obține o afișare diferită a obiectelor în ferestrele *viewport*, procedura consta în folosirea unor obiecte duplicat, pe straturi diferite și modificarea vizibilității acestor straturi în fiecare fereastră.

Astfel, în spațiul hârtie, ferestra **Layer Properties Manager** afișează coloane suplimentare:

VP freeze – permite „înghețarea”/„dezghețarea” unor straturi în ferestrele *viewport* ale machetei *layout* curente în spațiul hârtie;

VP Color – asociază o culoare pentru straturi din ferestrele *viewport* ale machetei *layout* curente în spațiul hârtie.

VP Linetype – asociază un tip de linie pentru straturi din ferestrele *viewport* ale machetei *layout* curente în spațiul hârtie.

VP Lineweight – asociază o grosime de linie pentru straturi din ferestrele *viewport* ale machetei *layout* curente în spațiul hârtie.

VP Plot Style – asociază un sil de plotare pentru straturi din ferestrele *viewport* ale machetei *layout* curente în spațiul hârtie.

La începerea unui desen, este creat automat un strat **0**, care nu poate fi șters sau redenumit. Proprietățile implicite ale stratului **0** sunt: culoarea cu numărul de cod 7 (alb sau negru, în funcție de culoarea de fundal a ecranului), tip de linie – continuă (*continuous*), grosimea liniei implicită (0,01 inch sau 0,25 mm) și stilul de plotare corespunzător culorii.

În *AutoCAD 2008*, conținutul ferestrei **Layer Properties Manager** poate fi modificat, prin renunțarea la unele dintre coloanele cu proprietățile straturilor. De asemenea, ordinea coloanelor poate fi schimbată. Prin clic cu butonul drept al mouse-ului pe linia cu numele coloanelor, este afișat un meniu din care se poate stabili aranjamentul coloanelor. Din același meniu se poate reveni la starea inițială a acestora. De asemenea, selectând opțiunea *Customize* din același meniu, este afișată fereastra **Customize Layer Columns** din care se pot alege coloanele ce vor fi vizibile, ca în Fig. 5.27.

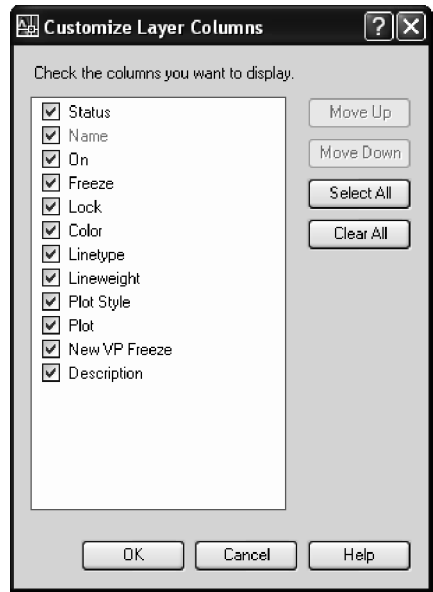


Fig. 5.27 Fereastra **Customize Layer Properties Columns**

Exercițiul 5.7. Crearea și sortarea straturilor.

- Crearea unui strat cu numele **Axis** pentru liniile de axă din desen și definirea acestuia ca strat curent.



1. Se activează comanda **Layer**, prin tastare în linia de comandă sau prin alegerea pictogramei specifice din linia **Layers**.
2. În fereastra **Layer Properties Manager** se acționează butonul **New Layer**.
3. Se tastează numele noului strat: **Axis**.
4. Se selectează pătrățelul culorii asociate noului strat.
5. Din caseta de dialog **Select Color**, se alege culoarea *Blue* (albastru) și se acționează butonul **OK** al casetei.
6. Se execută clic cu mouse-ul asupra numelui tipului de linie curent asociat stratului (*continuous*).
7. În caseta de dialog **Select Linetype** se activează butonul **Load**.
8. Din lista de dialog **Load or Reload Linetypes** se alege tipul de linie *Center*. Se acționează butonul **OK** al listei.
9. În caseta de dialog **Select Linetype** noul tip de linie apare pe lista tipurilor de linie disponibile. Se selectează și se acționează butonul **OK** al casetei.
10. Se acționează cu mouse-ul asupra grosimii de linie curent asociate stratului (*default*).

11. În caseta de dialog **Lineweight** se selectează **0,15 mm** și se acționează butonul **OK** al casetei.
 12. Noul strat fiind selectat, se acționează butonul **Set Curent** al ferestrei **Layer Properties Manager**.
 13. Se acționează butonul **OK**.
- Crearea mai multor straturi.
1.  Se activează comanda **Layer**.
 2. În fereastra **Layer Properties Manager** se acționează butonul **New Layer**.
 3. Se tastează, separate prin virgulă, numele a cinci noi straturi: **Thick, Thin, Dim, Hatch, Hidden**.
 4. Se stabilesc, pe rând, proprietățile noilor straturi, procedând ca mai sus.
 5. Se acționează butonul **OK**.
- Definirea unui filtru de selecție pentru afișarea straturilor.
1.  Se activează comanda **Layer**.
 2. În fereastra **Layer Properties Manager** se acționează butonul **New Property Filter**, ceea ce are ca efect apariția ferestrei **Layer Filter Properties** din Fig. 5.28.
 3. În caseta *Filter name* se tastează numele noului filtru: **Filter_1**.
 4. În tabelul *Filter definition* se marchează proprietățile care vor constitui filtrul de selecție, prin clic cu mouse-ul în interiorul celei de tabel respective. Pentru a selecta mai multe valori pentru aceeași proprietate, de exemplu două culori diferite, se completează o nouă linie a tabelului.
 5. În secțiunea *Filter preview* apar listate straturile care îndeplinesc criteriile alese.
 6. Se acționează butonul **Apply** pentru a salva modificările sau butonul **OK** pentru a salva modificările și a închide fereastra.

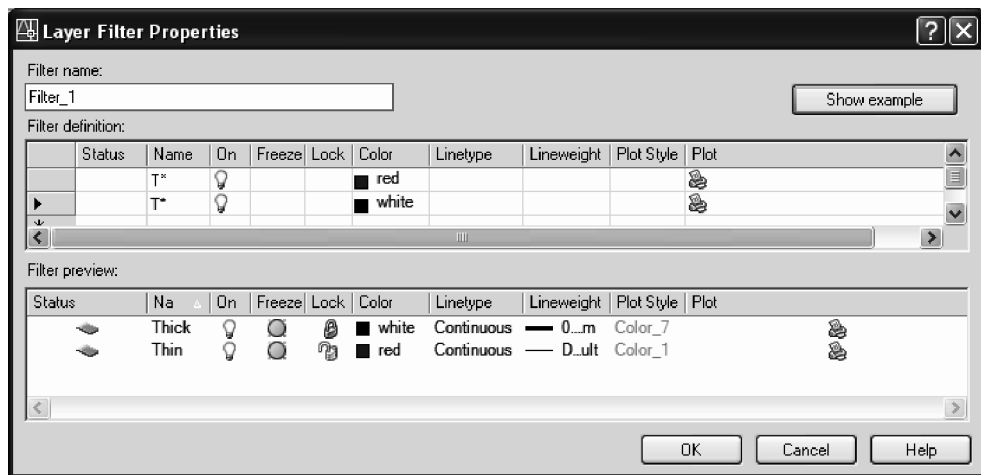


Fig. 5.28 Fereastra **Layer Filter Properties**

În exemplul din figură, vor fi afișate straturile ale căror nume încep cu litera T, sunt vizibile, au culoarea roșie sau neagră și pot fi plotate.

■ Definirea unui grup de straturi.



1. Se activează comanda **Layer**.
2. În fereastra **Layer Properties Manager** se acționează butonul **New Group Filter**, ceea ce are ca efect apariția, în panoul din stânga, a unui nou grup vid – **Group Filter1**.
3. În același panou se stabilește afișarea tuturor straturilor, prin selectarea opțiunii *All*, aflată la rădăcina structurii ierarhice. Astfel, toate straturile din desen vor fi afișate în panoul din dreapta.
4. Se selectează în panoul din dreapta straturile **Dim** și **Hatch**, ținând apăsată tasta **<Ctrl>**.
5. Se trag cu *mouse*-ul straturile selectate, în panoul din stânga, în cadrul grupului **Group Filter1**.
6. Se selectează acum, în panoul din stânga, grupul **Group Filter1**. În celălalt panou vor fi afișate doar straturile care au fost selectate și fac acum parte din acest grup.
7. Dacă, de exemplu, se dorește ca toate straturile din grup să fie invizibile, se acționează cu butonul din dreapta al *mouse*-ului pe numele grupului, în panoul din stânga. Din meniul afișat, se alege opțiunea *Visibility/Off*. Din același meniu, se pot adăuga sau înlocui straturi în cadrul grupului.

■ Salvarea unei configurații de straturi.



1. Se activează comanda **Layer**.
2. În fereastra **Layer Properties Manager**, se acționează butonul **Layer States Manager**, ceea ce are ca efect apariția ferestrei de dialog a comenzii din Fig. 5.29. Ca alternative, se poate lansa comanda **Layerstate** sau, din meniul **Format**, se poate alege *Layer States Manager*.
3. Se acționează butonul **New**.
4. În noua fereastră de dialog, se tastează numele sub care va fi salvată configurația – **Configuratia_1** – și o descriere a acesteia – „Fara cote si hasuri”. Apoi, se acționează butonul **OK** și se închide fereastra **Layer States Manager** prin butonul **Close**.
5. Se poate reveni oricând la configurația salvată, din cadrul aceleiași ferestre **Layer States Manager**.

Unele dintre cele mai folosite operații cu straturi pot fi accesate prin comanda **Layer Tools** din meniul **Format** sau din meniul grafic **Layers II** (dacă este afișat, prin comanda **CUI**) – Fig. 5.30. Aceste subcomenzi au nume proprii prezentate în Tabelul 5.11, acestea putând fi tastate și direct.



Fig. 5.29 Salvarea unei configurații de straturi

Tabelul 5.11. Subcomenzile grupului **Layer Tools**

Numele subcomenzii	Numele din meniul <i>Layer Tools</i>	Semnificația
Laymcur	<i>Make Object's Layer Current</i>	Transformă stratul obiectului selectat în strat curent.
Layerp	<i>Layer Previous</i>	Transformă stratul folosit anterior în strat curent.
Laywalk	<i>Layer Walk</i>	Afișează ce obiecte aparțin fiecărui strat.
Laymch	<i>Layer Match</i>	Modifică stratul unui obiect selectat în funcție de stratul unui alt obiect.
Laycur	<i>Change to Current Layer</i>	Transformă stratul unui obiect selectat în strat curent.
Copytolayer	<i>Copy Objects to New Layer</i>	Copiază obiecte pe stratul unui obiect selectat.
Layiso	<i>Layer Isolate</i>	Izolează stratul unui obiect selectat, făcând invizibile celelalte straturi.
Layvpi	<i>Isolate Layer to Current Viewport</i>	Izolează stratul unui obiect selectat în fereastra de afișare curentă.
Layuniso	<i>Layer Unisolate</i>	Anulează izolarea unui strat.
Layoff	<i>Layer Off</i>	Face invizibil stratul unui obiect selectat.

Numele subcomenzii	Numele din meniul <i>Layer Tools</i>	Semnificația
Layon	<i>Turn All Layers On</i>	Face vizibile toate straturile.
Layfrz	<i>Layer Freeze</i>	„Îngheață” stratul obiectului selectat.
Laythw	<i>Thaw All Layers</i>	„Dezgheață” toate straturile.
Laylck	<i>Layer Lock</i>	Blochează stratul obiectului selectat.
Layulk	<i>Layer Unlock</i>	Deblochează stratul obiectului selectat.
Laymrg	<i>Layer Merge</i>	Mută toate obiectele de pe stratul unui obiect selectat pe stratul unui alt obiect selectat.
Laydel	<i>Layer Delete</i>	Șterge un strat, împreună cu toate obiectele de pe el.

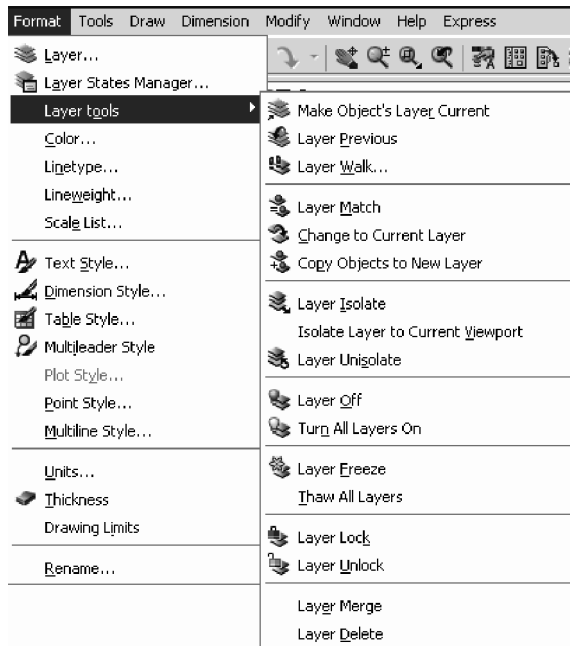


Fig. 5.30 Comenzile grupului **Layer Tools**

Exercițiul 5.8. Tehnici de lucru cu straturile.

- Mutarea obiectelor pe un alt strat.
 1. Se selectează obiectele care vor fi mutate.
 2. În linia de comenzi **Layer** din partea superioară a ecranului se deschide lista derulantă cu straturi.
 3. Se selectează stratul pe care vor fi mutate obiectele, prin clic cu butonul stâng al mouse-ului.
 4. După închiderea listei derulante, se acționează tasta <Esc> pentru a deselecta obiectele.

- Mutarea obiectelor pe stratul curent (comanda **Laymcur**).
 1. Din meniul **Format** se alege *Layer tools* și apoi *Change to Current Layer*.
 2. Se selectează obiectele care vor fi mutate pe stratul curent.
 3. Se acționează tasta <Enter>.
- Mutarea obiectelor pe stratul unui alt obiect (comanda **Laymch**)
 1. Din meniul **Format** se alege *Layer tools* și apoi *Layer Match*.
 2. Se selectează obiectele care vor fi mutate pe alt strat.
 3. Se selectează un obiect de pe noul strat pe care vor fi mutate obiectele inițiale.
- Mutarea tuturor obiectelor pe stratul unui alt obiect (comanda **Laymrg**) și ștergerea stratului inițial.
 1. Din meniul **Format** se alege *Layer tools* și apoi *Layer Merge*.
 2. Se selectează un obiect de pe stratul care va fi mutat.
 3. Se acționează tasta <Enter>.
 4. Se selectează un obiect de pe noul strat pe care vor fi mutate obiectele inițiale. Obiectele de pe stratul inițial vor fi mutate și acesta va fi șters.
- Ștergerea unui strat împreună cu toate obiectele de pe el (comanda **Laydel**).
 1. Din meniul **Format** se alege *Layer tools* și apoi *Layer Delete*.
 2. Se selectează un obiect de pe stratul care va fi șters.
 3. Se acționează tasta <Enter>.
- Trecerea unui strat în starea Off prin selectarea unui obiect al stratului (comanda **Layoff**).
 1. Din meniul **Format** se alege *Layer tools* și apoi *Layer Off*.
 2. Se selectează un obiect de pe stratul care va fi modificat.
 3. Se acționează tasta <Enter>.

Exercițiul 5.9. Impunerea atenționării la apariția unui nou strat în desen.

1.  Se activează comanda **Layer**.
2. În fereastra **Layer Properties Manager** se acționează butonul **Settings**, ceea ce are ca efect apariția ferestrei de dialog **Layer Settings** din Fig. 5.31.
3. În noua fereastră de dialog se selectează caseta *Evaluate New Layers Added to Drawing* împreună cu opțiunea *Evaluate all new layers*.
4. Se bifează caseta *Notify When New Layers are Present* împreună cu opțiunea *Save* (comanda pentru care se va face atenționarea).
5. Se bifează caseta *Display Alert for Plot When New Layers are Present*.
6. Se execută clic pe butonul **OK** al ferestrei **Layer Settings**.
7. În fereastra **Layer Properties Manager** se creează un strat nou cu numele **Noul_strat**.

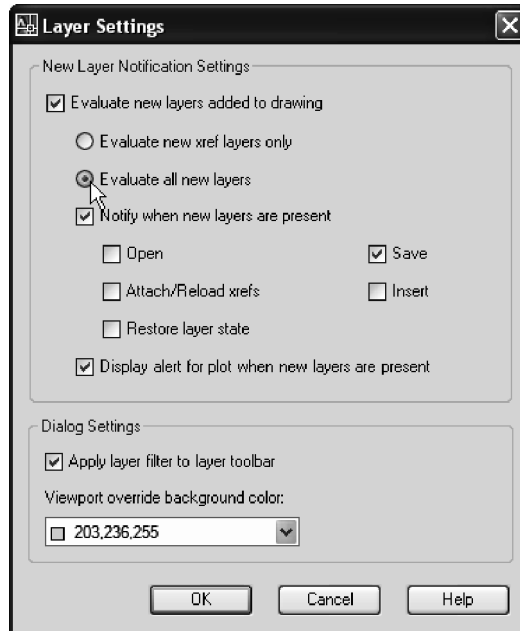


Fig. 5.31 Fereastra **Layer Settings**

8. Se execută apoi clic pe butonul **OK** al ferestrei **Layer Properties Manager**. În partea dreaptă a liniei de stare apare o pictogramă de atenționare, ca în Fig. 5.32.
9. Se salvează desenul prin comanda **Save**. Apare un balon de atenționare, ca în Fig. 5.33.
10. Se lansează comanda de plotare **Plot**. Apare o casetă de atenționare, ca în Fig. 5.34.
11. Atât din cadrul balonului de atenționare din Fig. 5.33, cât și din caseta din Fig. 5.34, se poate opta pentru a vedea noile straturi.
12. Pentru a recunoaște noile straturi, se redeschide fereastra **Layer Properties Manager**. Prin clic cu butonul drept al mouse-ului pe numele noului strat, este afișat un meniu din care se selectează opțiunea **Reconcile Layer**.



Fig. 5.32 Atenționare la apariția unui nou strat în desen



Fig. 5.33 Atenționare la activarea comenzii **Save**

13. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Layer Properties Manager**. Astfel, pictograma de atenționare din linia de stare dispare (Fig. 5.32). De asemenea, la activarea comenzilor **Save** sau **Plot** nu mai sunt emise semnale de atenționare.

Există posibilitatea afișării atenuate a obiectelor de pe anumite straturi, pentru a evidenția obiectele de pe celelalte straturi. Aceasta se obține prin izolarea straturilor care conțin obiectele ce vor fi evidențiate (comanda **Layiso**), ceea ce are ca efect blocarea celorlalte straturi.

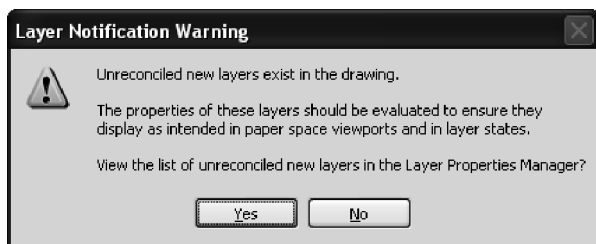


Fig. 5.34 Atenționare la activarea comenzii **Plot**

Exercițiul 5.10. Izolarea straturilor.

Izolarea unuia sau mai multor straturi se obține prin comanda **Layiso**. Revenirea la starea inițială se face prin comanda **Layuniso**.

- Afișarea doar a obiectelor de pe straturile izolate.
 1. Din meniul **Format** se alege **Layer tools** și apoi **Layer Isolate**.
 2. La promptul *Select objects on the layer(s) to be isolated or [Settings]:* se răspunde prin **S**
 3. La promptul *Enter setting for layers not isolated [Off/Lock and fade]:* se răspunde prin **Off**
 4. La promptul *In paper space viewport use [Vpfreeze/Off] <Off>:* se apasă tasta **<Enter>**
 5. La promptul *Select objects on the layer(s) to be isolated or [Settings]:* se selectează un obiect de pe stratul care va fi izolat.
 6. La următorul prompt *Select objects on the layer(s) to be isolated or [Settings]:* se acționează tasta **<Enter>**. În acest moment, singure obiecte vizibile pe ecran sunt cele de pe stratul izolat.
- Afișarea diferențiată a obiectelor de pe straturile izolate.
 1. Din meniul **Format** se alege **Layer tools** și apoi **Layer Isolate**.
 2. La promptul *Select objects on the layer(s) to be isolated or [Settings]:* se răspunde prin **S**
 3. La promptul *Enter setting for layers not isolated [Off/Lock and fade]:* se răspunde prin **L**

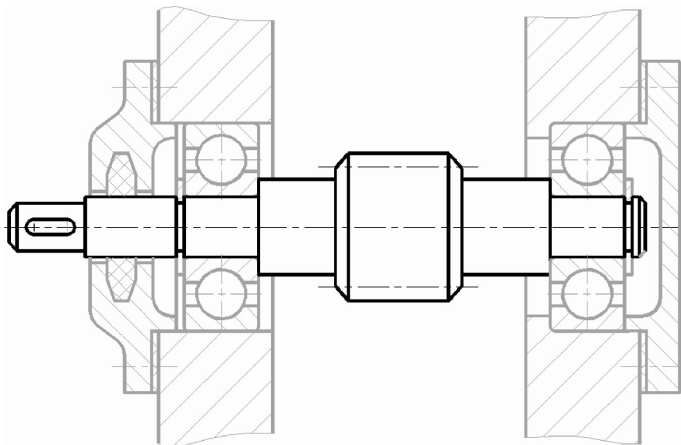


Fig. 5.35 Afișarea diferențiată a obiectelor de pe straturile izolate

4. La promptul *Enter fade value (0-90) <50>*: se introduce coeficientul de atenuare **80**.
5. La promptul *Select objects on the layer(s) to be isolated or [Settings]*: se selectează un obiect de pe stratul care va fi izolat.
6. La următorul prompt *Select objects on the layer(s) to be isolated or [Settings]*: se acționează tasta **<Enter>**. În acest moment, toate straturile, cu excepția celui care a fost izolat sunt blocate, iar obiectele de pe ele sunt afișate cu un contrast diminuat – Fig. 5.35.

Observație. Pentru a stabili gradul de evidențiere a obiectelor de pe straturile blocate, se poate folosi cursorul **Locked layer fading** din panoul **Dashboard**.

Exercițiul 5.11. Folosirea comenzii **Laywalk**. Afișarea în mod dinamic a obiectelor de pe un strat.

1. Din meniul **Format** se alege *Layer tools* și apoi *Layer Walk*.
2. În fereastra **LayerWalk** (Fig. 5.36) se selectează stratul care se dorește a fi vizibil. Pentru a selecta mai multe straturi, se ține apăsată tasta **<Ctrl>**. Pe ecran vor fi afișate doar obiectele de pe straturile selectate.
3. Se efectuează dublu clic pe unul dintre straturile listate în fereastra **LayerWalk** – acesta va fi marcat printr-un asterisc (vezi stratul **Chenar** din Fig. 5.36). Stratul astfel marcat va fi afișat pe ecran, indiferent dacă acesta corespunde sau nu filtrului activ de afișare.
4. Se bifează caseta *Restore on exit*, astfel ca la închiderea ferestrei **LayerWalk** să se revină la starea inițială de vizibilitate a straturilor.

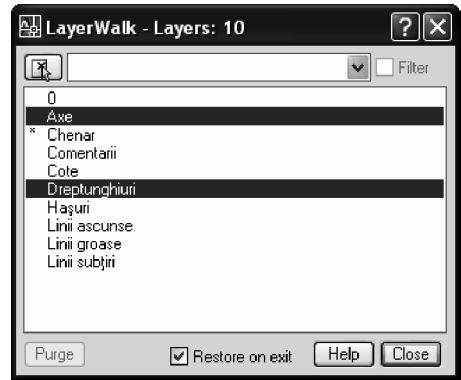


Fig. 5.36 Fereastra **LayerWalk**

4. Stabilirea culorii, a tipului și a grosimii liniei

Proprietăți ale obiectelor precum culoarea, tipul și grosimea liniei pot fi cele implicite, ale stratului, dar pot fi și definite explicit. Definirea explicită are prioritate. Astfel, de exemplu, dacă unui obiect i se asociază culoarea verde, el va fi afișat pe ecran cu verde, chiar dacă aparține unui strat cu proprietatea de culoare setată pentru roșu.

Observație. Comanda **Setbylayer** permite resetarea proprietăților tuturor obiectelor din desen ca fiind cele ale stratului pe care sunt desenate. Comanda este utilă atunci când proprietăți precum culoarea, tipul sau grosimea liniei pentru unele obiecte din desen au fost modificate față de cele ale stratului.

Alegerea culorii de desenare, independent de strat, se face prin comanda **Color**, care afișează fereastra de dialog din Fig. 5.37. Se pot alege culori standard sau combinații ale acestora. De asemenea, se poate selecta culoarea implicită a stratului (opțiunea *ByLayer*), respectiv a unei entități complexe, de tip *block* (opțiunea *ByBlock*).

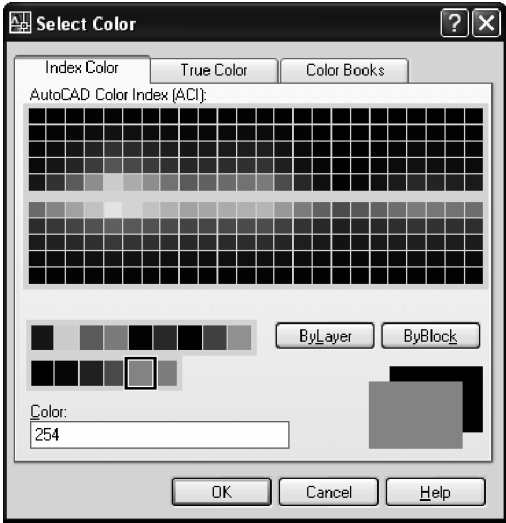


Fig. 5.37 Fereastra de selectare a culorilor

Culorile pot fi alese din mai multe palete. Varianta implicită constă în folosirea *AutoCAD Color Index* (ACI). Fiecare culoare este identificată printr-un număr întreg, de la 1 la 256. Culorile cu numărul ACI de la 1 la 7 pot fi identificate și prin nume, conform tabelului 4.12.

Tabelul 5.12 Culori standard

Culoare	Cod	Culoare	Cod
Roșu	1	Albastru	5
Galben	2	Ciclam	6
Verde	3	Negru/Alb	7
Albastru cian	4		

Fereastra **Select Color** are încă două secțiuni: secțiunea *True Color*, care permite definirea oricărei culori, și secțiunea *Color Books*, care permite utilizarea unor fișiere speciale ce definesc culori.

Pentru a defini o culoare din secțiunea *True Color*, se alege mai întâi modelul de construcție a culorii din lista derulantă **Color Model**. Sunt accesibile două scheme de construcție a culorii:

- **HSL** (*Hue, Saturation, Luminance*) – culoarea este construită prin alegerea lungimii de undă (*Hue*), a intensității (*Saturation*) și a strălucirii (*Luminance*).
- **RGB** (*Red, Green, Blue*) – culoarea este redată în valori de roșu, verde și albastru, fiecare componentă putând avea valori de la 0 la 255. De exemplu, 0-0-0 este negru, iar 255-255-255 este alb.

Definirea culorii în secțiunea **Color Books** presupune mai întâi alegerea fișierului de culoare, din caseta derulantă **Color Book**. Apoi, folosind cursorul vertical asociat, se alege pagina de culori și, din tabloul din stânga, culoarea. Pentru orice culoare este afișată și schema **RGB** echivalentă.

Alegerea tipului de linie, independent de strat, se face prin comanda **Linetype**, care afișează fereastra de dialog din Fig. 5.38.

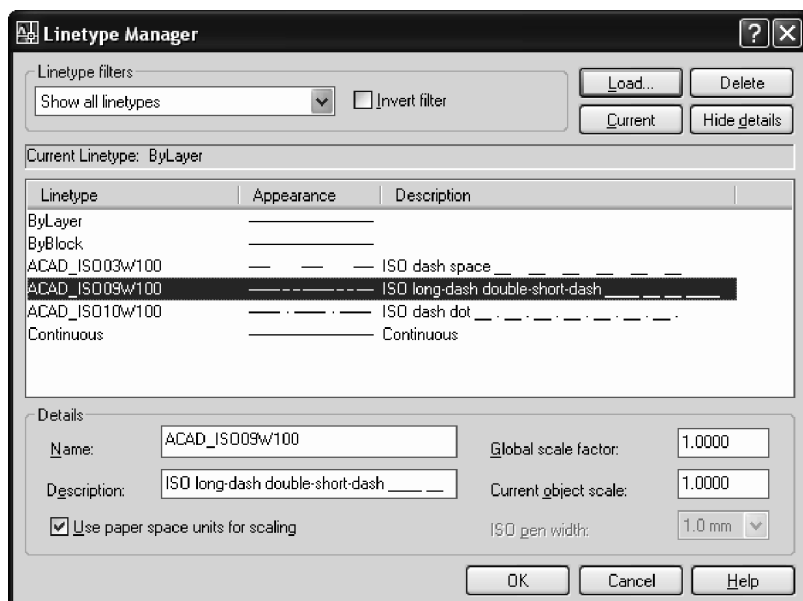


Fig. 5.38 Fereastra de selectare a tipului de linie

Afișarea tipurilor de linie poate fi controlată prin introducerea unor criterii (filtre) de selecție. Butonul **Load** determină încărcarea în memorie a unor tipuri de linie dintre cele disponibile. Un anumit tip de linie poate fi setat ca fiind linia curentă de desenare, prin acționarea butonului **Current**. Butonul **Delete** permite ștergerea din memorie a unui tip de linie, iar butonul **Show/Hide details** controlează afișarea, în partea inferioară a ferestrei, a unei secțiuni care detaliază proprietățile tipului de linie selectat.

În funcție de factorul de mărire cu care este afișat desenul, este posibil ca liniile de alt tip decât linia continuă să nu se diferențieze în desen. Pentru afișarea corectă a liniei se modifică factorul de scară al tipului de linie, prin opțiunea *Global Scale Factor*, pentru toate liniile din desen, respectiv *Current Object Scale*, doar pentru obiectele ce urmează a fi desenate (aceste ultime două opțiuni pot fi controlate și prin tastarea în linia de comandă a variabilelor **Ltscale**, respectiv **Celtscale**). În Fig. 5.39, este exemplificat efectul variabilei **Ltscale** asupra aspectului liniilor din desen. Opțiunea

Use Paper Space Units for Scaling permite ca factorul de scară din spațiul hârtie să fie identic cu cel din spațiul model. Prin opțiunea *ISO Pen Width*, factorul de scară al tipului de linie este setat la valorile standard ISO.

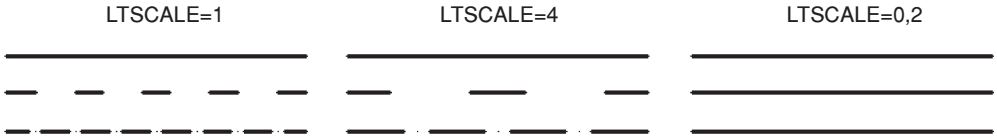


Fig. 5.39 Efectul factorului de scalare pentru linii

Pentru orientare, în tabelul 5.13 sunt indicate tipurile de linie, conform standardelor ISO, iar în Fig. 5.40 sunt prezentate câteva exemple de folosire a acestora în desen.

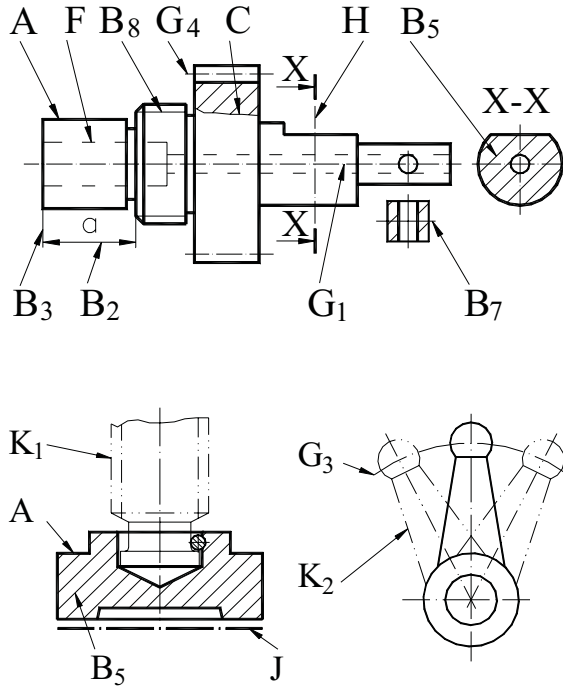
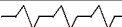


Fig. 5.40 Exemple de folosire a tipurilor de linii

Tabelul 5.13 Tipuri de linii.

Denumire	Aspect	Utilizare
Linie continuă groasă		Contururi și muchii reale, vizibile
Linie continuă subțire		■ Muchii fictive, vizibile ■ Linii de cotă ■ Linii ajutătoare ■ Linii de indicație ■ Hașuri ■ Conturul secțiunilor suprapuse ■ Linii de axă scurte ■ Linii de fund la filetele vizibile ■ Linii teoretice de îndoire
Linie continuă subțire ondulată		Linii de ruptură
Linie continuă subțire în zigzag		Linii de ruptură
Linie întreruptă groasă		Contururi și muchii acoperite
Linie întreruptă subțire		Contururi și muchii acoperite
Linie punct subțire		G1 – Linii de axă G2 – Trasee ale planelor de simetrie G3 – Traiectorii G4 – Suprafețe de rostogolire
Linie punct mixtă		Traseele planelor de secțiune
Linie punct groasă		Indicarea suprafețelor cu prescripții speciale
Linie două puncte subțire		K1 – Conturul pieselor învecinate K2 – Poziții intermediare și extreme ale pieselor mobile K3 – Liniile centrelor de greutate K4 – Conturul inițial al pieselor K5 – Părți situate în fața planului de secțiune

Tipurile de linie care pot fi folosite în desen sunt stocate în fișierele *acad.lin* sau *acadiso.lin*. Acestea sunt fișiere text care pot fi editate, oferind posibilitatea definirii unor tipuri de linie personalizate. Pot fi astfel definite linii formate din segmente și puncte, dar și linii complexe, în componența cărora intră fragmente de text sau forme speciale.

Pentru definirea unei linii personalizate, formată din segmente și puncte, sintaxa este:

***nume_tip_linie[, descriere]
definiție**

Definiția liniei va respecta următoarele reguli:

- definiția începe cu caracterul **A**;
- un segment va fi introdus printr-un număr pozitiv, care reprezintă lungimea acestuia în unități ale desenului;
- un punct va fi introdus prin cifra 0;
- un spațiu va fi introdus printr-un număr negativ, care reprezintă lungimea acestuia în unități ale desenului;
- componentele definiției sunt separate prin virgulă, lungimea maximă a definiției fiind de 80 de caractere.

Exemplu: Pentru definirea unei linii formate din succesiuni de trei segmente, de lungime 10 unități, și trei puncte, separate prin spații de 4 unități, sintaxa va fi:

**LINIE_3L-3P,trei-linii trei puncte _ _ _ . . . _ _ _ . . .
A,10,-4,10,-4,10,-4,0,-4,0,-4,0,-4*

Observație. În definiția anterioară s-a folosit și descrierea opțională (*,trei-linii trei puncte _ _ _ . . . _ _ _ . . .*). Această descriere ajută la identificarea liniei în fereastra **Load or Reload Linetypes**.

Pentru a defini o linie personalizată care să cuprindă un șir de caractere sau o formă specială, se folosește aceeași sintaxă ca la liniile formate din segmente și puncte. În acest caz, definiția va cuprinde și referiri la textul sau forma folosite, în sintaxa:

**[“șir_caractere”, stil_text, modificali
[nume_formă, nume_fișier, modificali**

Secțiunea **modificali** din definiția de mai sus este opțională și se referă la:

- rotația relativ la direcția liniei desenate (se folosește sintaxa **R=valoare**)
- rotația relativ la sistemul de coordonate WCS (se folosește sintaxa **A=valoare**)
- scalarea textului sau a formei (se folosește sintaxa **S=valoare**)
- deplasarea pe direcția X (se folosește sintaxa **X=valoare**)
- deplasarea pe direcția Y (se folosește sintaxa **Y=valoare**).

Exemplu: Pentru definirea unei linii formate din succesiuni de două segmente, de lungime 10 unități, și textul „MODIF”, separate prin spații de 4 unități, sintaxa va fi:

**LINIE_MODIF,doua-linii MODIF __ MODIF __ MODIF __
A,10,-4,10,-4,10,-4,["MODIF",STANDARD,S=1,R=0,X=-1,Y=0.5],-4*

Observație. O linie precum cea definită anterior ar putea fi folosită pentru marcarea pe desen a unei zone care a fost modificată – Fig. 5.41.

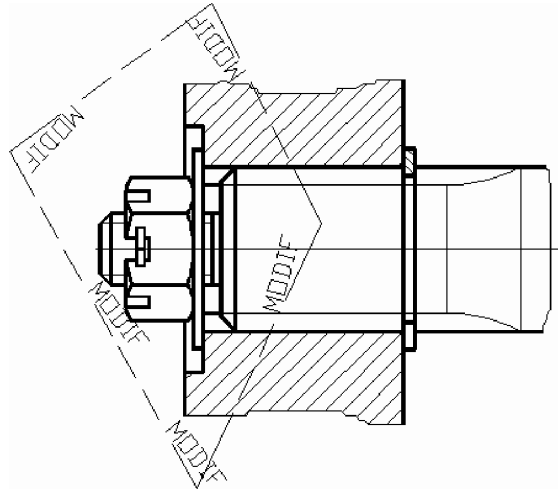


Fig. 5.41 Tip de linie personalizat

Observație. Definirea unui nou tip de linie se poate face și direct în linia de comandă, prin comanda **-Linetype**, opțiunea *Create*.

Exercițiul 5.12. Crearea unui tip de linie personalizat.

1. Se deschide fișierul *acad.lin* într-un editor de text, de exemplu *Notepad*.
2. Se adaugă, la sfârșitul fișierului, definiția noii linii:

```
*LINIE_TIP_NOU,trei-linii doua puncte  _ _ _ . . _ _ _ . .  
A,15,-3,15,-3,15,-3,0,-4,0,-4
```
3. Se salvează fișierul cu extensia *.lin* și numele **linii_noi** (**linii_noi.lin**).
4. Din linia **Properties** a ferestrei *AutoCAD* se alege *Others* din lista de linii.
5. Din fereastra **Linetype Manager** se acționează butonul **Load**.
6. Din fereastra **Load or Reload Linetypes**, se acționează butonul **File...**
7. Din fereastra **Select Linetype File** se caută și se deschide fișierul **linii_noi.lin**
8. Din fereastra **Load or Reload Linetypes**, se selectează, din lista **Available Linetypes**, tipul de linie nou creat, **LINIE_TIP_NOU**. Apoi se acționează butonul **OK**.
9. Din fereastra **Linetype Manager**, se selectează noul tip de linie încărcat și se acționează butonul **Current**. Apoi se acționează butonul **OK**.

Pentru alegerea grosimii de linie, se folosește comanda **Lineweight**, care afișează fereastra de dialog din Fig. 5.42. Prin intermediul ferestrei se pot alege: grosimea

liniei dintr-o listă de valori și unitatea de măsură. Grosimea de linie nu este afișată dacă nu este selectată caseta *Display Lineweight*. Afișarea grosimii de linie se poate controla și prin butonul **LWT** din linia de stare. Opțiunea *Default* permite alegerea, dintr-o listă, a grosimii de linie implicite pentru straturi (setarea inițială este 0,01 inci sau 0,25 mm). Cu ajutorul cursorului *Adjust Display Scale* se controlează scara de afișare a grosimii de linie în spațiul model.

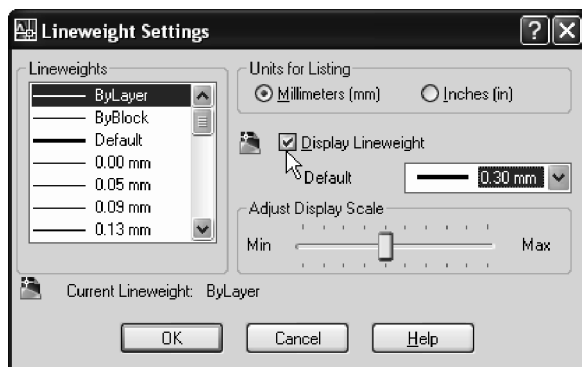


Fig. 5.42 Fereastra de selectare a grosimii de linie

Opțiunile privind culorile, tipurile și grosimile de linie pot fi selectate rapid prin intermediul liniei de afișare și modificare rapidă a proprietăților obiectelor (**Properties Toolbar**), situată în partea superioară a ecranului AutoCAD din Fig. 5.43.

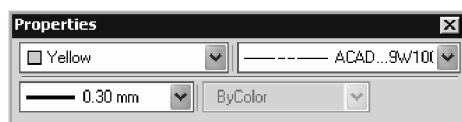


Fig. 5.43 Linia de comenzi **Properties**

Dacă se dorește modificarea uneia dintre aceste proprietăți pentru unul sau mai multe obiecte din desen, se selectează obiectele și apoi, din casetele derulante ale liniei de comenzi **Properties**, se aleg valorile dorite pentru culoare, tip și grosime de linie.

Dacă se aleg aceste proprietăți fără a selecta nici un obiect, începând din acel moment, obiectele desenate vor avea proprietățile selectate, indiferent de stratul pe care vor fi desenate.

5. Modificarea proprietăților obiectelor

O metodă eficientă pentru a schimba proprietățile obiectelor din desen constă în folosirea comenzii **Properties**, prin selectarea pictogramei din linia comenzilor standard, prin selectarea numelui comenzii din meniul **Tools**, prin tastarea acestuia direct în linia de comandă sau prin combinația de taste <Ctrl>+<1>. Din fereastra de dialog a comenzii din Fig. 5.44, se pot modifica proprietățile obiectului selectat. Dacă sunt selectate mai multe obiecte, în fereastră sunt afișate proprietățile comune. Dacă nu este selectat nici un obiect, în fereastră sunt afișate proprietățile generale ale desenului. Proprietățile sunt afișate în ordine alfabetică sau sunt grupate pe categorii.

În partea superioară a ferestrei **Properties** există trei butoane, al căror efect este prezentat în tabelul 5.14.

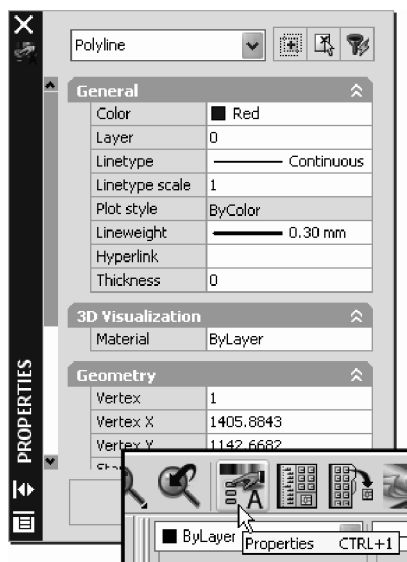


Fig. 5.44 Fereastra **Properties**

Tabelul 5.14. Butoane ale ferestrei **Properties**

	Variabila Pickadd are valoarea ON . Acționarea butonului trece variabila pe OFF .	Variabila Pickadd controlează modul de selectare a mai multor obiecte consecutiv. Valoarea OFF a variabilei face posibilă selectarea prin apăsarea tastei <Shift> . Valoarea ON permite selectarea consecutivă, fără a fi nevoie de tasta <Shift> .
	Variabila Pickadd are valoarea OFF . Acționarea butonului trece variabila pe ON .	
	Permite selectarea obiectelor pentru a le edita proprietățile în fereastra Properties .	
	Deschide fereastra Quick Select , pentru a crea o mulțime de selecție bazată pe proprietățile comune ale obiectelor selectate, ca în Fig. 5.22.	

O altă posibilitate de a modifica proprietățile obiectelor constă în folosirea comenzii **Change**. La promptul comenzii se poate decide, alegând opțiunea *Properties*, ce proprietăți vor fi modificate.

O modalitate utilă de a defini proprietățile unui obiect este aceea de a copia proprietățile unui alt obiect deja desenat. Aceasta se poate obține prin comanda **Matchprop**, selectând un obiect sursă și unul sau mai multe obiecte asupra cărora să se acționeze. De la promptul comenzii, după selectarea obiectului sursă, se poate alege opțiunea *Settings*, prin care se poate decide, într-o casetă de dialog **Properties settings**, ca aceea din Fig. 5.45, asupra căror proprietăți va acționa comanda.

Pictograma comenzii se află, în mod implicit, în linia de comenzi standard, situată în partea superioară a ecranului.

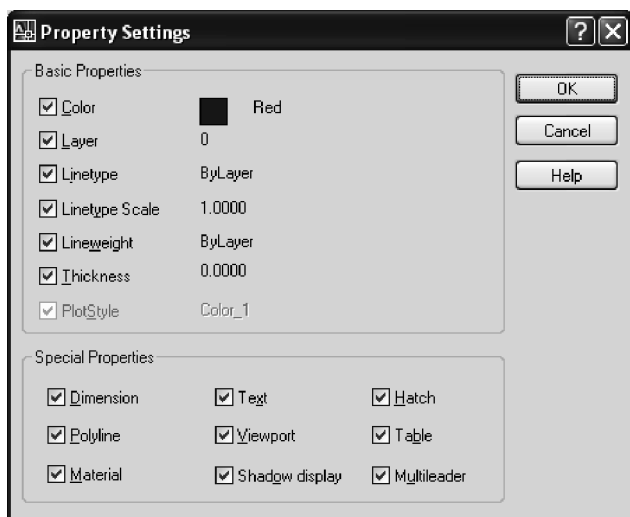


Fig. 5.45 Fereastra de dialog **Properties Settings**

6. Folosirea desenelor standard

O altă facilităate oferită de *AutoCAD* constă în definirea unor proprietăți comune (straturi, tipuri de linii, stiluri de text, stiluri de cotare) și gruparea acestora într-un „desen standard”. Prin asocierea acestor „standarde” cu desenul curent, se poate controla periodic dacă acesta respectă proprietățile comune impuse. Procedeeul este folositor, mai ales atunci când, la un proiect complex, lucrează mai multe persoane, în vederea păstrării unui stil unitar. Pentru aceasta se folosesc comenzile meniului grafic **CAD Standards** din Fig. 5.46, așa cum se va vedea în exemplele următoare. Aceste comenzi pot fi accesate și din meniul **Tools**.

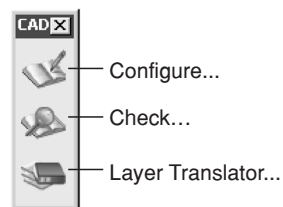


Fig. 5.46 Meniul grafic **CAD Standards**

Exercițiul 5.13. Folosirea desenelor standard.

- Crearea unui desen care va fi folosit ca standard.
 1. Din meniul **File**, se folosește comanda **New** pentru a deschide un desen nou.
 2. În noul desen se definesc elementele care vor fi folosite ca standarde de desenare în alte desene: straturi, tipuri de linii, stiluri de text, stiluri de cotare.
 3. Din meniul **File**, se activează comanda **Save As**.
 4. Ca nume al desenului se alege **Standard_1**.

5. În lista **Files of Type** se alege *AutoCAD Drawing Standards (*.dws)*.
6. Se acționează butonul **Save**.

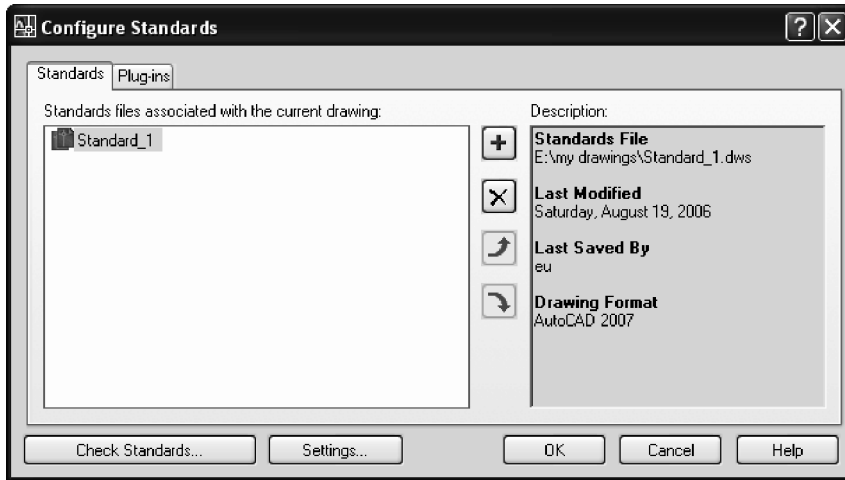


Fig. 5.47 Fereastra de dialog **Configure Standards**

- Asocierea unui desen standard la desenul curent.



Se activează comanda **Standards**, prin tastarea numelui acesteia la promptul *Command:* sau prin selectarea pictogramei **Configure Standards** din meniul grafic **CAD Standards** din Fig. 5.46.

1. În fereastra de dialog **Configure Standards** din Fig. 5.47, panoul *Standards*, se acționează butonul **+** (*Add Standards File*).
 3. Din fereastra **Select Standards File**, se alege fișierul creat anterior (**Standard_1**) și se acționează butonul **Open**.
 4. Se repetă pasul anterior, dacă se dorește asocierea mai multor standarde.
 5. Din panoul *Plug-ins* se aleg componentele standardului care vor fi verificate (straturile, tipurile de linii, stilul de cotare, stilul textului).
 6. Se acționează butonul **OK**.
- Verificarea desenului din punctul de vedere al respectării standardelor impuse.
 1.  Se activează comanda **Check Standards**, prin selectarea pictogramei din meniul grafic **CAD Standards**.
 2. În urma acțiunii comenzii, apare fereastra de dialog din Fig. 5.48, în care sunt raportate, succesiv, abaterile de la proprietățile desenului standard (în exemplul din figură, stratul numit **Thin** are asociate culoarea, tipul și grosimea liniei, altele decât cele standard; din lista *Replace with:* se alege stratul din desenul standard din care vor fi copiate proprietățile).
 3. Prin folosirea butonului **Fix**, se poate opta pentru corectarea problemei întâlnite.
 4. Se poate opta, de asemenea, pentru ignorarea problemei, prin selectarea opțiunii *Mark this problem as ignored*.

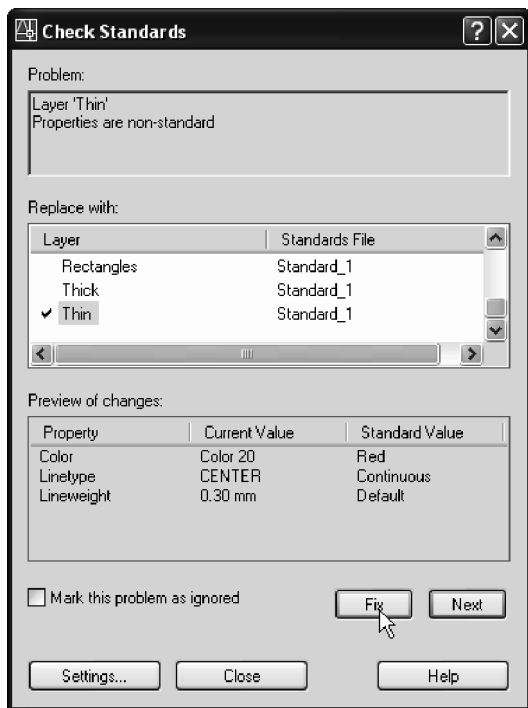


Fig. 5.48 Fereastra **Check Standards**

5. Se acționează butonul **Next** pentru a trece la următoarea neconcordanță cu desenul standard.
 6. Se activează butonul **Settings** pentru a alege modul de soluționare a următoarelor probleme întâlnite. În caseta *Check Standards – Settings*, se marchează opțiunea *Automatically fix non-standard properties*, pentru ca desenul curent să fie corectat automat, în funcție de desenul standard.
 7. Se închide fereastra, prin butonul **Close**.
- Pentru a corecta numele și unele proprietăți ale straturilor, prin copierea acestora dintr-un alt desen:
 1.  Se activează comanda **Layer Translate**, prin selectarea pictogramei din meniul grafic **CAD Standards**.
 2. În urma acțiunii comenzii, apare o fereastră de dialog, ca în Fig. 5.49. În partea stângă a ferestrei sunt listate straturile desenului curent.
 3. În partea dreaptă se pot afișa straturile dorite. Acestea se pot obține fie dintr-un desen model (prin acționarea butonului **Load**), fie prin definirea explicită (prin acționarea butonului **New**).
 4. Se selectează, în cele două liste, numele stratului actual și numele celui în care se dorește a fi transformat.
 5. Opțional, se poate folosi butonul **Settings** pentru a defini modul de transformare a proprietăților asociate straturilor.

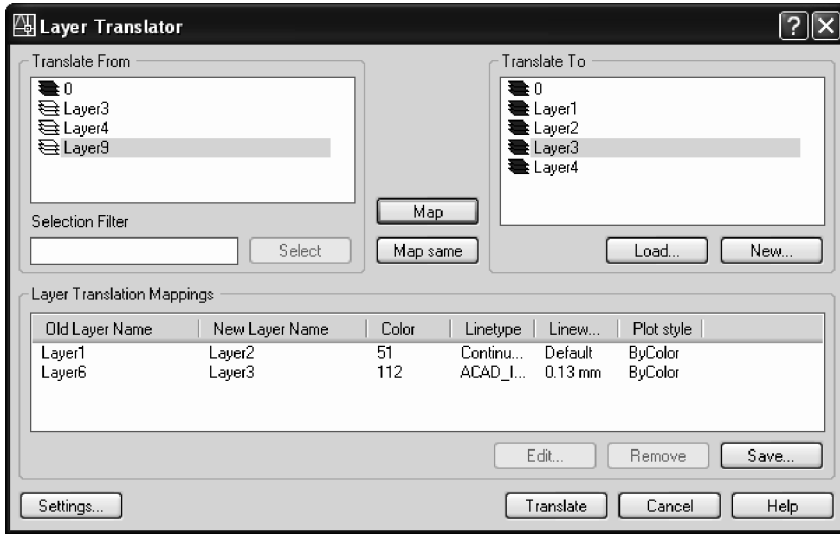


Fig. 5.49 Fereastra **Layer Translator**

6. Se acționează butonul **Map**. În secțiunea *Layer Translation Mappings* apar listate modificările propuse.
7. Opțional, prin acționarea butonului **Map same**, straturile identice din desenul sursă și din cel curent pot fi afișate direct în secțiunea *Layer Translation Mappings* (numele lor este eliminat din lista **Translate from**).
8. Opțional, straturile listate în secțiunea *Layer Translation Mappings* pot fi editate sau șterse, prin butoanele **Edit**, respectiv **Remove**. De asemenea, lista poate fi salvată într-un fișier.
9. Se acționează butonul **Translate** pentru a opera modificările.

Observație: Există posibilitatea verificării standardelor pentru mai multe desene simultan. Pentru aceasta se folosește utilitarul *Batch Standard Checking*, care poate fi accesat din afara ecranului *AutoCAD*, prin succesiunea: *Start > All Programs > Autodesk > AutoCAD 2008 > Batch Standard Checker*.

7. Utilitarul Design Center

Pentru a facilita lucrul în echipă și a mări productivitatea, există posibilitatea ca, în desenul curent, să fie folosite părți ale unui desen existent sau chiar desene întregi. O modalitate eficientă de a localiza, vizualiza și importa desene sau porțiuni ale acestora este folosirea utilitarului *Design Center*.

Această caracteristică a programului este bazată pe o interfață complexă, ca în Fig. 5.50, care poate fi activată din meniul **Tools**, submeniul **Palettes**. De asemenea, utilitarul poate fi activat prin pictograma specifică din linia de comenzi standard din Fig. 5.50, sau prin combinația de taste <Ctrl>+<2>. În fereastra comenzii se poate naviga la fel ca în **Windows Explorer**. Există și posibilitatea previzualizării obiectelor,

înainte de a le folosi. Se pot încărca în desenul curent, prin simpla „tragere” cu *mouse*-ul, desene sau părți ale acestora (sistemul de straturi, stiluri de text, tipuri de linie etc.). O dată „trase” în desen, acestea devin părți componente ale desenului curent.

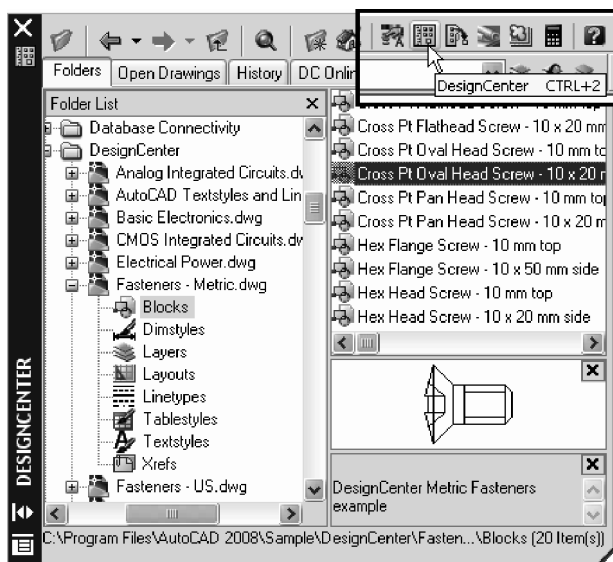


Fig. 5.50 Fereastra **Design Center**

Exercițiul 5.14. Folosirea utilitarului *Design Center*.

Pentru exemplificare, se va insera în desenul curent un bloc care reprezintă un șurub standardizat, împreună cu tipurile de linii din desenul sursă.

1. Se deschide fereastra utilitarului *AutoCAD Design Center*, din meniul **Tools**, submeniul **Palettes**.
2. Se navighează în panoul stâng al ferestrei, până la desenul dorit – de exemplu, *C:\Program Files\AutoCAD 2008\Sample\Design Center\Fasteners-Metric.dwg* ca în Fig. 5.50.
3. Se deschide structura arborescentă a desenului selectat, prin acționarea butonului **+** alăturat.
4. Se aleg elementele din desen care vor fi descărcate. Se selectează categoria **Blocks**.
5. Din lista din dreapta a ferestrei, se alege blocul care va fi inserat în desenul curent; pentru exemplul din Fig. 5.50, blocul *Cross Pt Oval Head Screw – 10 x 20 mm side*. În fereastra inferioară, desenul este previzualizat.
6. Se „trage” cu *mouse*-ul desenul selectat pe suprafața desenului curent.
7. Se revine pe panoul din stânga și se selectează categoria **Linetypes** din același desen sursă. Pe panoul din dreapta sunt listate tipurile de linii.
8. Se „trag” pe suprafața desenului curent tipurile de linii dorite.

Observație: Căutarea desenelor sursă se poate face prin cele patru panouri ale ferestrei **Design Center**:

- panoul **Folders** – prezintă sursele, de la propriul computer sau din rețea, în structuri arborescente;
- panoul **Open Drawings** – prezintă ca surse doar desenele în lucru (deschise) la momentul respectiv;
- panoul **History** – prezintă lista fișierelor deschise anterior cu **Design Center**;
- panoul **DC Online** – permite accesul la resursele de pe Internet, prezentate pe categorii ca în Fig. 5.51.

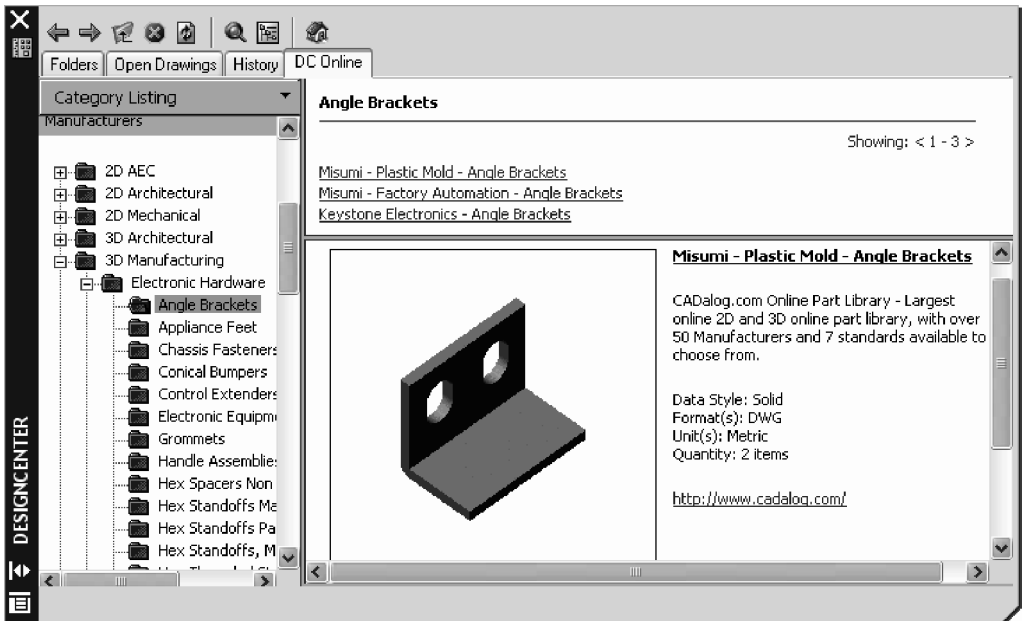


Fig. 5.51 Accesul la resursele de pe Internet prin **Design Center**

8. Utilitarul Tool Palettes

O metodă eficientă de lucru o reprezintă organizarea celor mai des folosite comenzi de desenare, tipuri de hașuri, entități de tip bloc, referințe externe etc. în palete (*Toll palettes*), grupate într-o zonă ușor accesibilă – fereastra **Tables – All palettes** din Fig. 5.52. Aceste elemente pot fi folosite rapid, prin simpla „tragere” din fereastra **Tables – All palettes**, în locul dorit de pe ecran. Fereastra conține mai multe paletе, care pot fi afișate prin alegerea din meniul atașat. Meniul este afișat prin clic cu *mouse*-ul în colțul inferior al ferestrei, ca în Fig. 5.52.

Afișarea ferestrei **Tables – All palettes** se obține din meniul **Tools**, submeniul **Palettes**, folosind pictograma specifică din linia de comenzi standard sau folosind combinația de taste <Ctrl>+<3>.

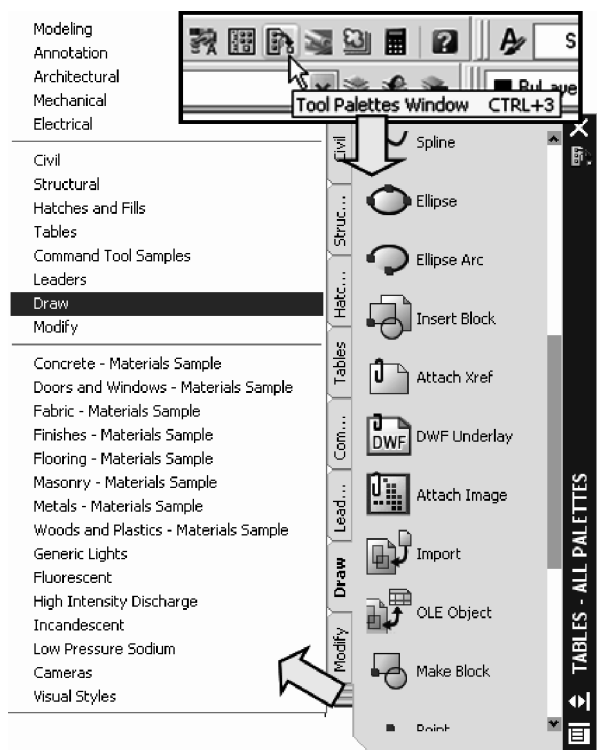


Fig. 5.52 Utilitarul *Tool Palettes*

Înainte de inserarea unui obiect prin tragere din fereastra **Tables – All palettes**, proprietățile acestuia pot fi modificate, acționând cu butonul drept al mouse-ului pe numele obiectului din fereastra **Tool palettes**, este afișată fereastra **Tool Properties**, în care se pot opera modificările dorite – Fig. 5.53.

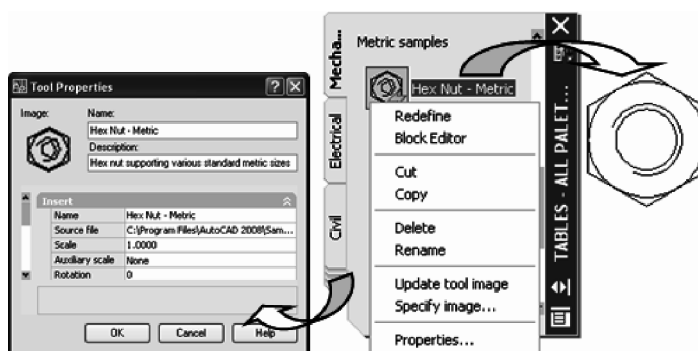


Fig. 5.53 Modificarea proprietăților obiectelor din paletă

Exercițiul 5.15. Personalizarea utilitarului *Tool Palettes*.

- Rearanjarea paletelor.
 1. Pentru a schimba poziția unei palete în cadrul ferestrei **Tables – All palettes** se efectuează clic cu butonul drept al mouse-ului pe numele paletei și, din meniul afișat, se alege *Move Up* sau *Move Down*. O altă variantă constă în efectuarea de clic cu butonul drept al mouse-ului în interiorul paletei și alegerea opțiunii *Customize Palettes*.
 2. Pentru a șterge sau redenumi o paletă se efectuează clic cu butonul drept al mouse-ului pe numele paletei sau în interiorul paletei și, din meniurile afișate, se alege opțiunea dorită.
 3. Pentru a rearanja pictogramele din interiorul unei palete se efectuează clic cu butonul drept al mouse-ului în interiorul paletei și se alege una dintre opțiunile *Sort By Name*, respectiv *Sort By Type*.

- Crearea unei noi palete în cadrul ferestrei **Tables – All palettes**.

1. Se execută clic cu butonul din dreapta al mouse-ului deasupra unei zone libere de pe suprafața ferestrei **Tool Palettes**. Din meniul care este afișat, se alege opțiunea *New Palettes*.
2. O nouă paletă apare în cadrul ferestrei. Pentru a o denumi, se tastează direct numele dorit în caseta cu numele implicit – de exemplu, **Paleta_1**.

Observație. Din același meniu se pot alege opțiunile de afișare a întregii ferestre **Tables – All palettes**: transparența, aspectul pictogramelor din palete etc.

- Completarea noii palete.

1. Pentru a plasa un model de hașură pe noua paletă, se selectează acest model și se „trage” cu ajutorul mouse-ului pe suprafața paletei.
2. Pentru a plasa o comandă de desenare pe noua paletă, se selectează de pe ecran un obiect desenat prin comanda respectivă (de exemplu un cerc) și se „trage” cu ajutorul mouse-ului pe suprafața paletei. Numele comenzii (în cazul acesta „circle”), împreună cu pictograma specifică, vor fi afișate pe noua paletă.
3. Ca variante, se pot trage pictograme în paletă, de exemplu, din utilitarul *AutoCAD Design Center*. De asemenea, se pot folosi procedeele **Cut**, **Copy** și **Paste** pentru a muta sau a copia comenzi de pe o paletă pe alta.
4. Obiectelor de pe paletă li se pot schimba proprietățile (nume, culoare, tip de linie etc.). Se acționează butonul din dreapta al mouse-ului asupra pictogramei obiectului și se alege opțiunea *Properties* din meniul afișat. Din fereastra de dialog **Tool Properties** se pot stabili proprietățile.

- Adăugarea unei noi comenzi dintr-un meniu grafic.

Fereastra **Tables – All palettes** conține și o paletă de comenzi *AutoCAD* cu numele **Command Tool Samples**. Pentru a adăuga noi comenzi acestei palete se poate proceda astfel – Fig. 5.54:

1. Se punctează cu butonul din dreapta al mouse-ului în interiorul paletei **Command Tool Samples** a ferestrei **Tool palettes**.
2. Din meniul afișat, se alege opțiunea *Customize Palettes*.
 - a. Cât timp fereastra **Customize** este deschisă, se poate „trage” cu mouse-ul pictograma comenzii dorite, dintr-un meniu grafic (*toolbar*) pînă la locația dorită, în fereastra **Tool**

palettes. În exemplul din figură, a fost adăugată opțiunea *Align Multileaders* din meniul grafic **Multileader**.

- b. Se închide fereastra **Customize**, prin butonul **Close**.

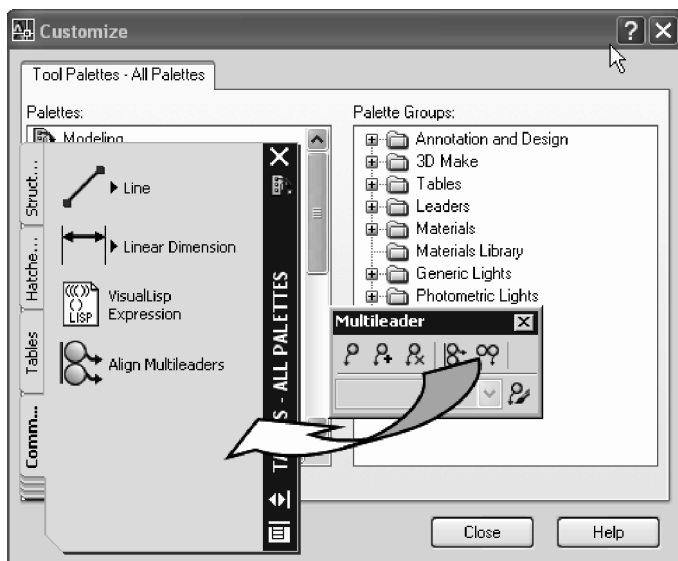


Fig. 5.54 Adăugarea unei comenzi în fereastra **Tool Palettes**

Observație. Dacă se dorește adăugarea pe paletă a unei comenzi dintr-un meniu grafic neafișat la momentul respectiv, în locul opțiunii *Customize Palettes* se alege opțiunea *Customize Commands*. Aceasta are ca efect deschiderea ferestrei **Customize User Interface**, de unde se poate „trage” pe suprafața paletei orice comandă. În exemplul din Fig. 5.55 a fost adăugată pe suprafața paletei comanda **3D Move**.

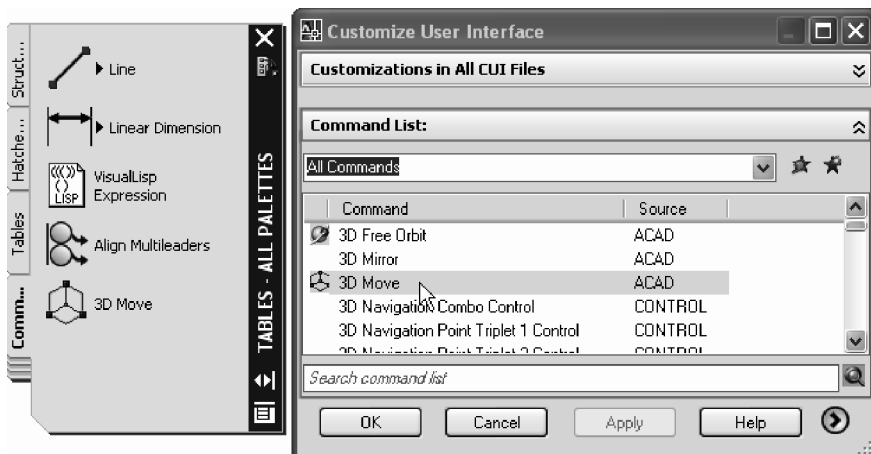


Fig. 5.55 Adăugarea unei comenzi din fereastra **CUI**

Aspectul ferestrei **Tool Palettes** poate fi stabilit prin clic cu *mouse*-ul într-o zonă liberă a ferestrei. Din meniul afișat se pot alege opțiunile:

- *Allow Docking* – permite fixarea poziției ferestrei;
- *Auto-hide* – determină afișarea doar a liniei de titlu a ferestrei; atunci când *mouse*-ul staționează deasupra acestei linii de titlu, fereastra este reafiată automat;
- *Transparency* – permite stabilirea gradului de transparență al ferestrei;
- *View Options* – stabilește opțiunile de afișare a componentelor paletelor: pictograme sau/și text, mărimea acestora;
- *Sort By* – stabilește ordinea de afișare a pictogramelor: după nume sau după tip.

9. Panoul Dashboard

Panoul **Dashboard** cuprinde un set de panouri cu comenzi specifice spațiului de lucru curent. Există un panou **Dashboard** asociat cu ecranul 3D, care va fi prezentat mai târziu, dar, în versiunea *AutoCAD 2008* a apărut și un panou **Dashboard** asociat desenării 2D – Fig. 5.56. Panoul **Dashboard** 2D este afișat implicit în spațiul de lucru **2D Drafting&Annotation** dar poate fi activat în orice spațiu de lucru, prin comanda **Dashboard** sau, din meniul **Tools**, comanda **Palettes**, opțiunea *Dashboard*. Panoul elimină necesitatea existenței pe ecran a mai multor meniuri grafice, ceea ce mărește spațiul efectiv de deseneare.

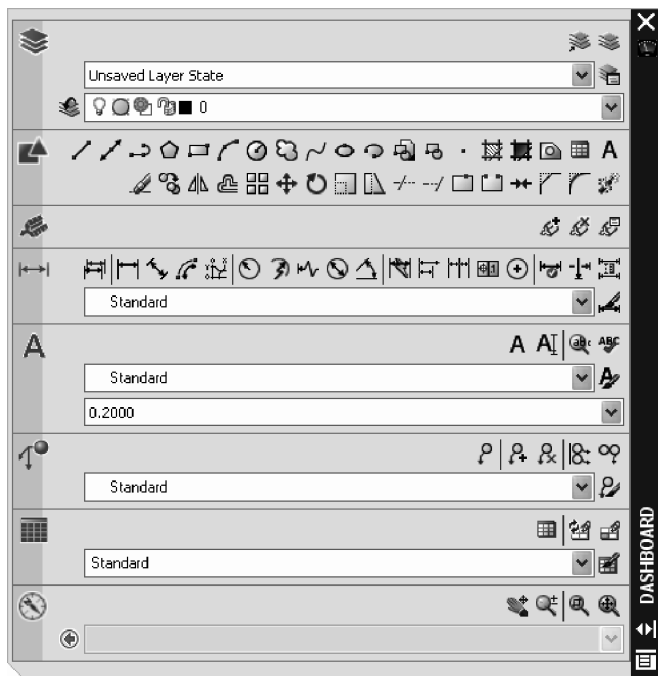


Fig. 5.56 Panoul **Dashboard** 2D

Suprafața panoului **Dashboard** poate fi personalizată prin adăugarea sau eliminarea unor panouri sau comenzi. Fiecare panou component poate fi asociat cu o fereastră de tip **Tool Palette**, care va fi afișată automat la activarea panoului.

Exercițiul 5.16. Personalizarea panoului **Dashboard**.

- Alegerea panourilor componente ale panoului **Dashboard**.
 1. Se efectuează clic cu butonul drept al mouse-ului pe suprafața panoului **Dashboard** și, din meniul afișat, se alege opțiunea **Control Panels**.
 2. Se bifează numele panourilor care vor fi vizibile.
- Asocierea unui panou cu o fereastră **Tool Palette**.
 1. Se efectuează clic cu butonul drept al mouse-ului pe pictograma de titlu a unuia dintre panourile componente ale panoului **Dashboard**.
 2. Din meniul afișat se alege opțiunea *Tool palette group* și, din submeniul afișat, se alege paleta **Tool Palette** cu care va fi asociat.
 3. Dacă se efectuează clic pe pictograma cu titlul panoului, este afișată automat fereastra **Tables – All palettes** care are expusă paleta aleasă.
- Definirea unui nou panou pe suprafața panoului **Dashboard**.
 1. Din meniul **Tools** se alege comanda **Customize** cu opțiunea *Interface* (sau se tastează **Cui** în linia de comandă).
 2. În secțiunea **Customize** a ferestrei **Customize User Interface** se efectuează clic cu butonul drept al mouse-ului pe pictograma **Dashboard Panels** și se alege din meniu opțiunea *New Panel* ca în Fig. 5.57. Un nou panou, cu numele **Panel 1** apare la sfârșitul listei **Dashboard Panels**.
 3. Opțional, se poate schimba numele noului panou (clic cu butonul drept și se alege *Rename*). În continuare, se stabilesc proprietățile noului panou.
 4. Se selectează noul panou din lista **Dashboard Panels**.
 5. În secțiunea **Properties**, pe linia *Description box* se tastează un text descriptiv al noului panou, de exemplu, „Panoul meu”, ca în Fig. 5.58.
 6. În secțiunea **Button Image** se alege o pictogramă care va fi asociată panoului. Dacă se dorește folosirea unei pictograme create de utilizator, în secțiunea **Properties**, la sfârșitul uneia dintre liniile *Images*, se acționează butonul (...) și se navighează la locația fișierului dorit – Fig. 5.58. Pictograma aleasă poate fi previzualizată în secțiunea **Panel Preview**.

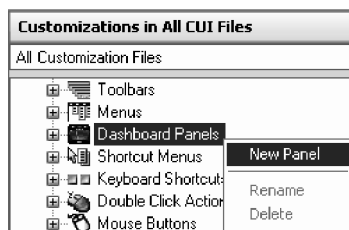


Fig. 5.57 Crearea unui nou panou

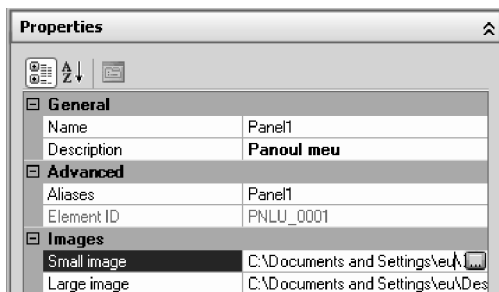


Fig. 5.58 Stabilirea proprietăților noului panou

Dacă se dorește adăugarea unei a doua linii la panoul creat:

7. Se efectuează clic cu butonul drept al mouse-ului pe numele panoului din partea dreaptă a ferestrei **Customize** și, din meniul afișat se alege **New Row**, ca în Fig. 5.59. Pentru fiecare dintre cele două linii se pot asocia pictograme și nume proprii, la fel ca mai sus.
În continuare, se adaugă comenzi pe noul panou.

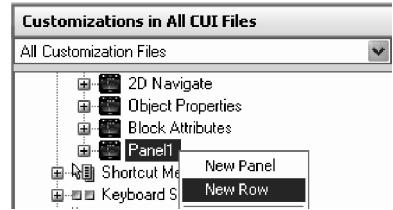


Fig. 5.59 Adăugarea unei noi linii la noul panou

8. Se „trag” pe rând, comenzile dorite, din secțiunea **Command List** peste numele panoului sau al linii din panou, ca în Fig. 5.60.

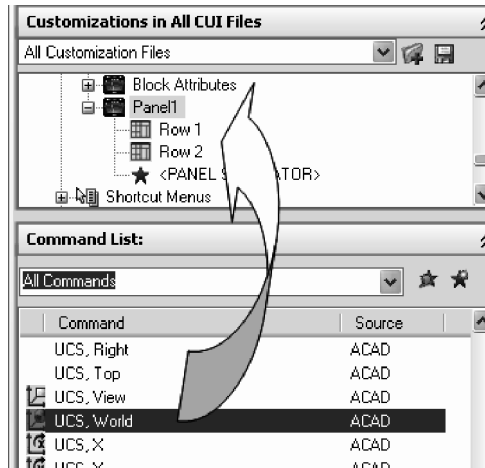


Fig. 5.60 Adăugarea unei noi comenzi

Dacă se dorește, se pot adăuga toate comenzile unui meniu grafic ca un nou rând pe suprafața panoului, astfel:

9. Din lista de meniuri grafice (Toolbars) se „trage” meniul dorit peste numele panoului, ca în Fig. 5.61.
10. În mod asemănător comenzilor, se pot adăuga controale pe suprafața noului panou, trăgându-le din secțiunea **Command List** din Fig. 5.62.
11. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Customize User Interface**. Pe suprafața panoului **Dashboard** apare noul panou, cu comenzile și controalele selectate, ca în Fig. 5.63.

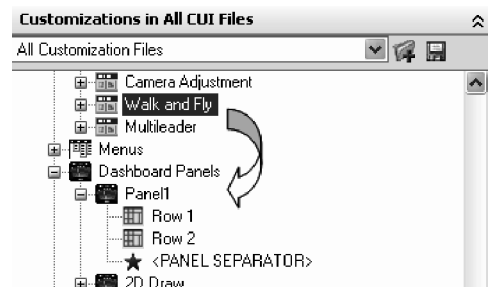


Fig. 5.61 Adăugarea unui întreg meniu grafic

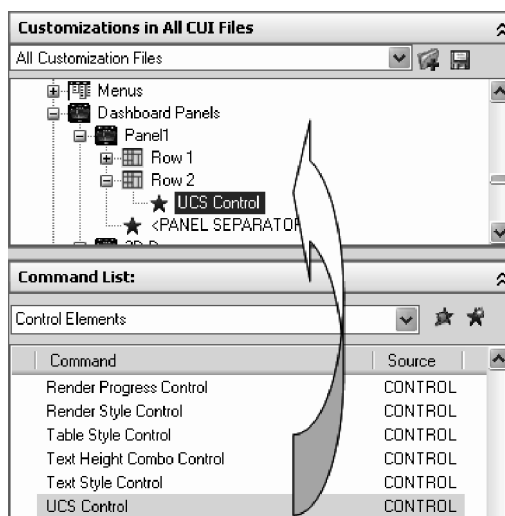


Fig. 5.62 Adăugarea unui control

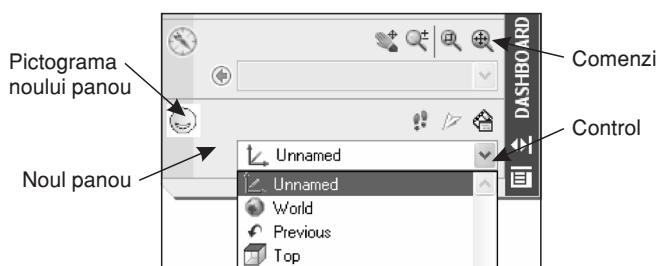


Fig. 5.63 Noul panou

- Pentru a elimina un panou, un rând de panou, o comandă sau un control, în fereastra **Customize User Interface** (comanda **Cui**) se execută clic cu butonul drept al mouse-ului pe numele obiectului și, din meniul afișat, se alege *Delete*. Din același meniu se pot copia sau redenumi aceste obiecte.

10. Informații privind obiectele din desen

Opțiunile submeniului *Inquiry* al meniului **Tools** permit obținerea de informații referitoare la obiectele din desenul curent, ca în Fig. 5.64.

Astfel, alegând opțiunea *Status* sau tastând comanda **Status** în linia de comandă se obține o listă de informații generale: numărul de obiecte din

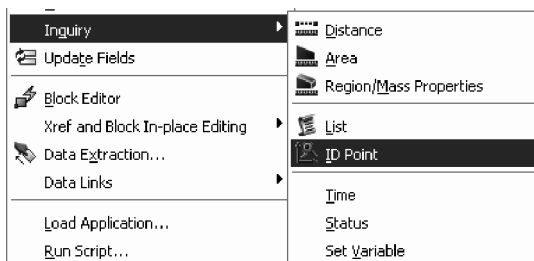


Fig. 5.64 Meniul *Inquiry*

desen, limitele desenului, setările modurilor *Snap* și *Grid*, culoarea, tipul și grosimea de linie curente. De asemenea, sunt prezentate informații în legătură cu spațiul disponibil pe disc și resursele de memorie.

Alegerea opțiunii *Time*, ca și tastarea numelui comenzii **Time** în linia de comandă, afișează informații referitoare la timpul de editare a desenului, dar și data și ora curentă, momentul creării desenului, momentul ultimei salvări etc.

Pentru a obține informații despre un anumit obiect din desen, se folosește opțiunea *List* sau comanda omonimă. Informațiile afișate depind de tipul obiectului selectat: pentru un cerc – centrul, raza, perimetrul, aria; pentru un segment de dreaptă – capetele, lungimea, înclinarea etc. Sunt indicate stratul pe care este obiectul și spațiul model sau hârtie căruia îi aparține. De asemenea, este prezentată o proprietate „*Handle*” a obiectului, prin care acesta este înregistrat în baza de date a desenului și poate fi manipulat prin intermediul unui program.

Dacă se doresc coordonatele unui punct, se folosește opțiunea *ID Point* sau comanda **Id**. Pentru a afla distanța dintre două puncte, se folosește opțiunea *Distance* sau comanda **Dist**.

Aria și perimetrul unui obiect se obțin prin opțiunea *Area* sau comanda cu același nume. De asemenea, se pot obține aria și perimetrul unui contur definit prin puncte. Pentru a calcula aria unor obiecte compuse, se pot folosi opțiunile *Add* și *Subtract* ale comenzii.

11. Desenul prototip

Pentru o folosire eficientă a mediului de lucru *AutoCAD*, una dintre tehnicile uzuale constă în realizarea de „desene prototip” (*template*), prin care să fie predefinite elementele de bază ale desenului: straturi, unități de măsură, culori, tipuri de linie, spațiul alocat desenului, eventual chenarul și indicatorul etc. Aceste desene prototip sunt folosite ca structuri inițiale pentru un desen nou. Programul oferă un set de desene prototip care pot fi alese la deschiderea unui nou desen, prin opțiunea **Use a template** a ferestrei de dialog **Create New Drawing**, ca în Fig. 5.65.

Există însă posibilitatea ca utilizatorul să-și definească propriile desene prototip.

Exercițiul 5.17. Realizarea unui desen prototip

Pentru exemplificare și ca un exercițiu, se va prezenta în continuare o modalitate de creare a unui desen prototip **A3**, care să corespundă formatului ISO A3 (420mm x 297mm).

- Se deschide un desen nou.

Se folosește comanda **New** din meniul **File**. Se alege opțiunea *Wizards – Advanced Setup*.

Se stabilesc formatul de afișare, precizia pentru unitățile de măsură și dimensiunile desenului.

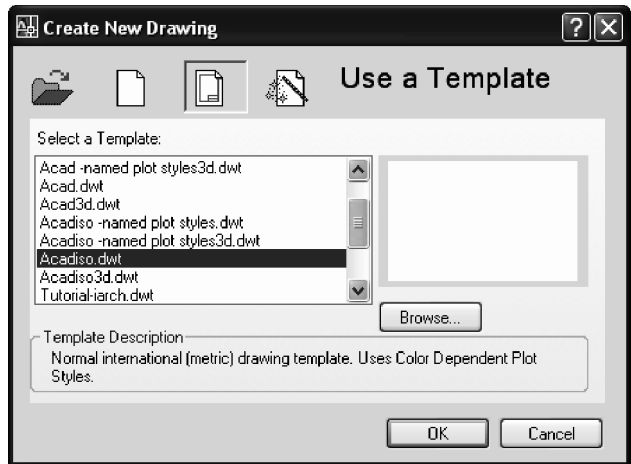


Fig. 5.65 Folosirea unui desen prototip

Units – Decimal
Precizia de afișare se stabilește la două zecimale (0.00)
Angle – Deg/Min/Sec
Precizia de afișare a mărimii unghiurilor se stabilește la o secundă de arc (0d00'00'')
Angle measure – East
Angle Direction – Counter Clockwise
Area – width 420, length 297

- Se afișează întregul spațiu alocat.
*Command: **Zoom***
Specify corner of window, ... or
*[All/Center/.../Window] <real time> : **A***
Regenerating model.

- Se definesc straturile și proprietățile acestora.
Se folosește comanda **Layer**. Se propune următoarea structură de straturi:

Strat	Tip de linie	Culoare	Semnificație
Chenar	CONTINUOUS	White (Alb)	Stratul pentru chenar
Linii groase	CONTINUOUS	White (Alb)	Stratul pentru conturul vizibil
Linii subțiri	CONTINUOUS	Red (Roșu)	Stratul pentru linii subțiri
Linii ascunse	ACAD-ISO03W100	Blue (Albastru)	Stratul pentru conturul acoperit
Axe	ACAD-ISO10W100	Magenta (Roșu magenta)	Stratul pentru liniile de axă

Strat	Tip de linie	Culoare	Semnificație
Cote	CONTINUOUS	Blue (Albastru)	Stratul pentru cote
Hașuri	CONTINUOUS	Yellow (Galben)	Stratul pentru hașuri
Dreptunghiuri	ACAD-ISO09W100	Green (Verde)	Stratul pentru dreptunghiurile de încadrare a proiecțiilor
Comentarii	CONTINUOUS	White (Alb)	Stratul pentru comentarii

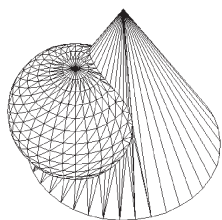
- Se stabilește factorul de scară pentru afișarea liniilor

Command: **Ltscale**

New scale factor < 1 > : **7**

- Se trasează chenarul, așa cum s-a procedat în exercițiul 5.1.
- Se salvează desenul prototip.

Din meniul **File**, se activează comanda **Save As**. În caseta de dialog a comenzii se aleg: numele desenului – **A3**, locația și formatul sub care va fi salvat desenul (.dwt). Eventual, se poate opta pentru ca, prin comanda **Qnew**, acest fișier să constituie șablonul implicit, așa cum s-a procedat la exercițiul 4.1.



PARTEA A VI-A

Realizarea desenelor 2d în *AutoCAD*

În această parte a cărții vor fi prezentate unele dintre instrumentele de desenare oferite de programul *AutoCAD* și sugestii pentru folosirea eficientă a acestora, în vederea obținerii reprezentărilor 2D. Pentru exemplificare, vor fi parcurse mai multe exemple concrete. Trebuie avut în vedere că, întrucât programul oferă multiple posibilități de a obține o anumită reprezentare grafică, se poate spune că nu există moduri corecte sau incorecte de realizare a unui desen la calculator, ci doar căi mai mult sau mai puțin eficiente de a ajunge la rezultatul dorit. De asemenea, trebuie precizat că, în scopul de a prezenta cât mai multe facilități ale programului, nu întotdeauna va fi aleasă succesiunea optimă de comenzi și subcomenzi.

1. Comenzi de desenare
2. Comenzi de editare a obiectelor
3. Hașurarea
4. Introducerea textului
5. Tabele
6. Obiecte *Field*
7. Cotarea desenelor
8. Linii de indicație
9. Blocuri și attribute
10. Blocuri dinamice
11. Referințe externe
12. Scalarea adnotărilor

1. Comenzi de desenare

Comenzile de desenare a obiectelor bidimensionale în *AutoCAD* pot fi activate după metodele prezentate în secțiunile anterioare. Cea mai rapidă este de a selecta pictograma comenzii, din meniul grafic **Draw** prezentat în Fig. 6.1 sau de pe panoul **Dashboard**. Opțiunile comenzii se introduc direct în linia de comandă. Meniul derulant **Draw** conține, de asemenea, comenzile de desenare, opțiunile fiind grupate pe submeniuri. Uneori însă, calea cea mai eficientă de a activa o comandă este de a tasta numele acesteia direct în linia de comandă (mai ales în cazul comenzilor care dispun de nume prescurtate).

O parte dintre comenzile de desenare sunt accesibile din meniul grafic **Draw**, ca în Fig. 6.1. Acestea, împreună cu alte comenzi de desenare în *AutoCAD* sunt prezentate în tabelul 6.1.

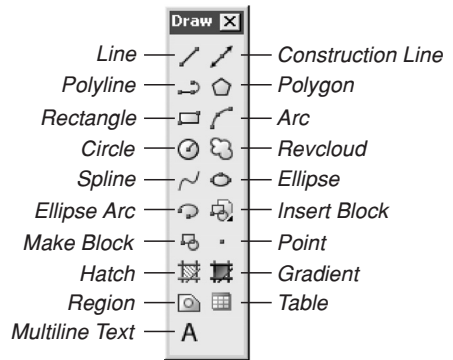
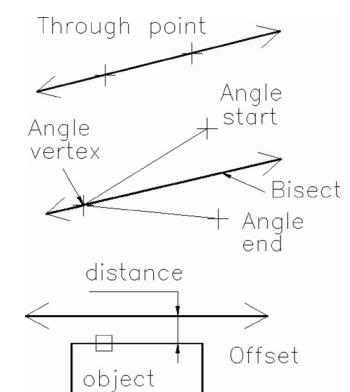
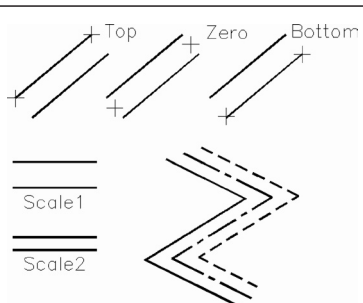
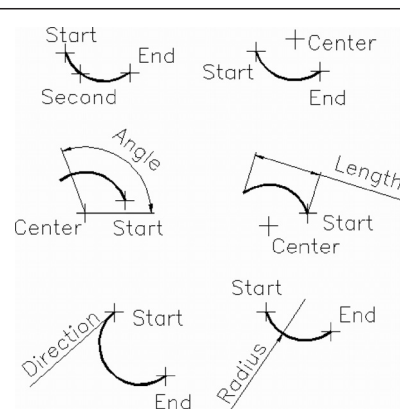


Fig. 6.1 Meniul grafic **Draw**

Tabelul 6.1. Comenzi de desenare în *AutoCAD*

☒ Line (L) – desenează o succesiune de segmente de dreaptă.	
<i>First point</i> – punctul de start al segmentului <i>Next point</i> – punctul final al segmentului Close – închide un contur poligonal Undo – șterge ultimul segment desenat < Enter > – ca răspuns la promptul <i>Specify first point</i>, face ca punctul de start să fie punctul final al ultimului segment sau arc desenat < Enter > – ca răspuns la promptul <i>Specify next point</i>, încheie comanda	

 Xline – desenează o dreaptă. Point – trasează o dreaptă prin două puncte Hor – trasează o orizontală printr-un punct dat Ver – trasează o verticală printr-un punct dat Ang – trasează o dreaptă la un unghi dat Bisect – trasează bisectoarea unui unghi Offset – trasează o dreaptă paralelă cu un obiect	 The diagrams illustrate the Xline command options: 'Through point' shows a line passing through two points; 'Angle start' and 'Angle end' show lines at specific angles from a vertex; 'Bisect' shows a line bisecting an angle; 'Offset' shows a line parallel to an 'object' at a specified 'distance'.
 Ray – desenează o semidreaptă. Start point – punctul de start al semidreptei Through point – un punct prin care trece semidreapta	 The diagram shows a ray starting at a 'Start point' and passing through a 'Through point'.
 Mline (ML) – desenează o succesiune de linii multiple paralele. Aspectul liniei poate fi definit prin comanda Multiline Style din meniul Format. Justification – determină poziția punctelor de capăt ale segmentelor multiliniei, în cadrul grosimii acesteia (<i>Top</i>, <i>Zero</i>, <i>Bottom</i>) Scale – scalează grosimea multiliniei, față de grosimea implicită din fișierul de stiluri Style – setează stilul multiliniei Close – închide multilinia Undo – șterge ultimul segment al multiliniei	 The diagrams show different justifications for multiline segments: 'Top', 'Zero' (centered), and 'Bottom'. It also shows how 'Scale1' and 'Scale2' affect the line thickness relative to a baseline.
 Arc (A) – desenează un arc de cerc. Angle – unghiul la centru al arcului Center – centrul arcului Direction – direcția tangentei în punctul de start End – punctul final al arcului Chord Length – lungimea coardei care subîntinde arcul Radius – raza arcului Start point – punctul de start al arcului Second point – al doilea punct pe arc End point – punctul final al arcului	 The diagrams illustrate different ways to define an arc: 1) Start, End, and Center points; 2) Start, End, and Length (chord); 3) Center, Start, and End points; 4) Radius, Start, and End points.

 **Pline (PL)** – desenează obiecte („polilinii”) compuse din segmente de dreaptă și arce de cerc.

Start point – punctul de start

Next point – punctul următor

Width – lățimea polilinieii

Halfwidth – jumătatea lățimii polilinieii

Undo – anulează efectul ultimei acțiuni din cadrul comenzii **Pline**

<Enter> – încheie comanda **Pline**

Close – încheie polilinia printr-un segment de dreaptă

Length – lungimea următorului segment al polilinieii, care va fi trasat în continuarea ultimului desenat

Arc – deschide o sesiune de trasare a arcelor, cu opțiunile:

Angle – unghiul la centru al arcului

CEnter – centrul arcului

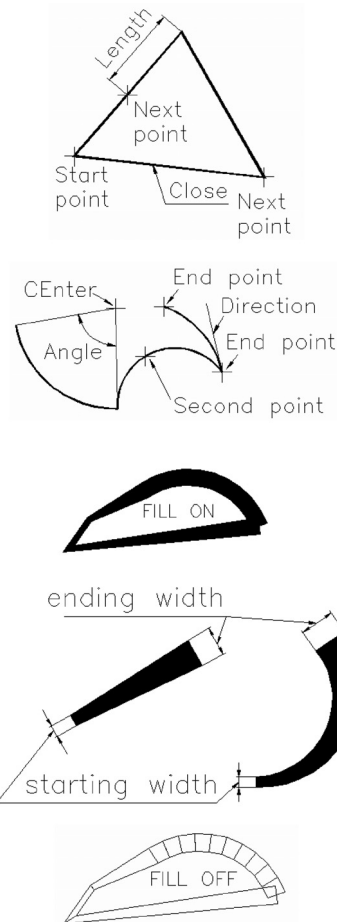
Direction – direcția tangentei în punctul de start al arcului

Line – deschide o sesiune de trasare a segmentelor de dreaptă

Radius – raza arcului

Second point – al doilea punct al arcului, la trasarea arcului prin trei puncte

End point – punctul final al arcului



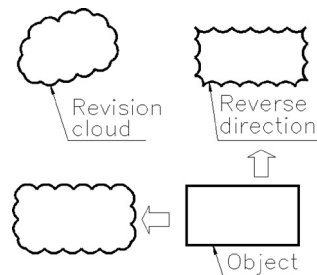
 **Revcloud** – desenează o polilinie de forma unui nor, formată din arce de cerc.

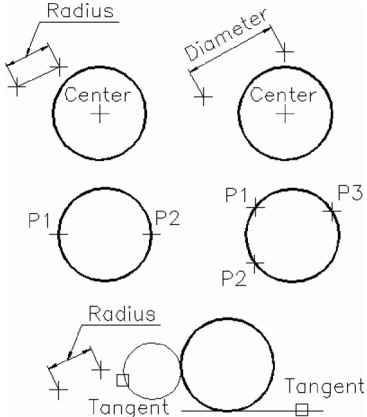
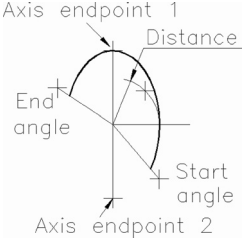
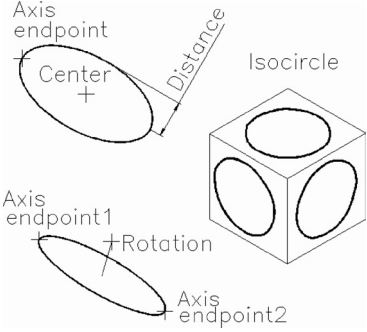
Start point – punctul de start

Arc length – stabilește dimensiunile arcelor componente

Object – transformă un obiect în „revision cloud”

Reverse direction – inversează curbura arcelor



 Circle (C) – desenează un cerc. Center point – centrul cercului 2Point – două puncte diametral opuse 3Point – trei puncte pe cerc Radius – raza cercului Diameter – diametrul cercului Ttr(tan tan radius) – tangent la două obiecte și de rază dată	
 Ellipse Arc – desenează arce de elipsă. Center – centrul elipsei Axis endpoint – capătul unei axe Rotation – se definește elipsa ca proiecție a unui cerc Distance – distanța până la capătul celei de-a doua axe Start Angle, End Angle – capetele arcului de elipsă Included Angle – unghiul de deschidere a arcului de elipsă Parameter – definește elipsa printr-o ecuație parametrică	
 Ellipse (EL) – desenează elipse. Arc – desenează un arc de elipsă Center – centrul elipsei Rotation – se definește elipsa ca proiecție a unui cerc Isocircle – desenează un cerc izometric (elipsă) Axis endpoint – capătul unei axe Distance – distanța până la capătul celei de-a doua axe Radius – raza cercului izometric Diameter – diametrul cercului izometric	

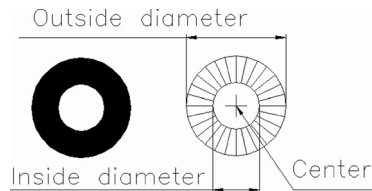
 Donut (DO) – desenează cercuri cu grosime.

Inside diameter – diametrul interior

Outside diameter – diametrul exterior

Center – centrul cercului

Grosimea cercului este desenată „plină” sau „goală”, dacă variabila de sistem **Fill** este **ON**, respectiv **OFF**.



 Rectangle (REC) – desenează un dreptunghi.

definește dreptunghiul prin două vârfuri diagonal opuse

First corner point – primul colț al dreptunghiului

Other corner point – colțul opus al dreptunghiului

Dimensions – definește un dreptunghi prin dimensiunile sale

Length – lungimea dreptunghiului

Width – lățimea dreptunghiului

Area – definește un dreptunghi prin aria sa

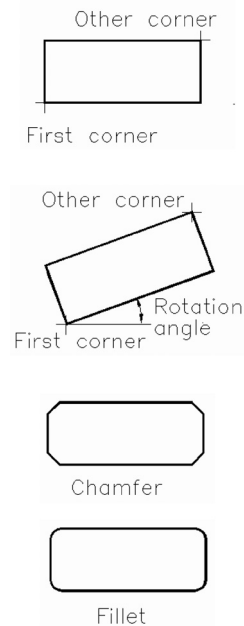
Rotation – definește un dreptunghi rotit în raport cu axele UCS

Chamfer – teșirea colțurilor dreptunghiului

Elevation – poziția planului bazei

Fillet – rotunjirea colțurilor dreptunghiului

Thickness – grosimea obiectului 3D



 Polygon (POL) – desenează poligoane regulate.

Number of sides – numărul de laturi

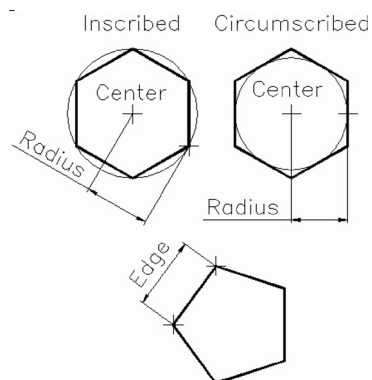
Center of polygon – centrul cercului înscris sau circumscris

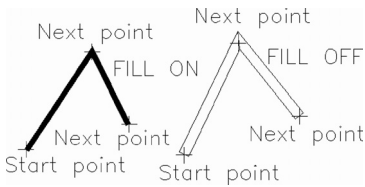
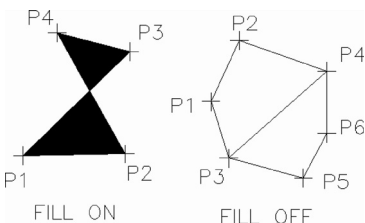
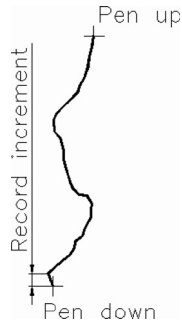
Edge – latura poligonului

Circumscribed – circumscris unui cerc

Inscribed – înscris într-un cerc

Radius – raza cercului înscris sau circumscris



Trace – trasează segmente de dreaptă cu grosime.	
<i>Trace width</i> – permite alegerea grosimii <i>Start point</i> – punctul de start <i>Next point</i> – punctul următor Grosimea segmentelor este „plină” sau „goală”, dacă variabila de sistem Fill este ON, respectiv OFF.	
Solid (SO) – desenează poligoane pline (dacă variabila de sistem Fill este setată pe ON).	
<i>First point</i> – primul punct <i>Second point</i> – al doilea punct <i>Third point</i> – al treilea punct <i>Fourth point</i> – al patrulea punct	
Sketch – desenează linii de ruptură, formate din segmente.	
Increment – mărește segmentele care compun linia Connect – conectează capătul liniei temporare din punctul indicat, cu sfârșitul ultimei linii trasate Eraser – șterge liniile temporare din punctul indicat, până la sfârșitul liniei trasate Pen down – indică faptul că se trasează – „penița este pe hârtie” Pen up – indică faptul că nu se trasează – „penița este ridicată” Quit – încheie comanda, fără a păstra liniile temporare Record – permanentizează liniile temporare, fără a părăsi comanda eXit – salvează liniile temporare . – desenează o linie temporară de la capătul liniei trasate, până la cursor	

 **Spline (SPL)** – desenează o curbă *spline*, cuadrică sau cubică.

First point – punctul de start

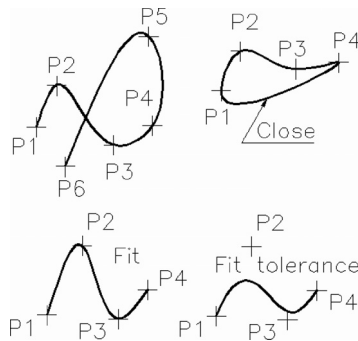
Next point – punctul următor al curbei

Object – transformă o polilinie *spline* (editată prin comanda **Pedit** cu opțiunea *Spline*) în curbă *spline*

Close – închide curba

Fit tolerance – stabilește toleranța de trecere a curbei prin punctele impuse

Start Tangent – definește tangenta în punctul de capăt



▪ **Point (PO)** – desenează un punct; modul cum va fi marcat punctul pe ecran este controlat de variabila de sistem **Pdmode**.

2. Comenzi de editare a obiectelor

Comenzile de modificare (editare) a obiectelor bidimensionale desenate în *AutoCAD* pot fi activate din meniul grafic **Modify** prezentat în Fig. 6.2, din meniul derulant cu același nume, din meniurile rapide care se deschid prin apăsarea butonului din dreapta al *mouse*-ului ș.a.m.d. La fel ca la comenzile de desenare, unele dintre comenzile de editare mai des întâlnite (de exemplu comanda de ștergere **Erase**) pot fi recunoscute după prima literă din numele comenzii, caz în care este mai eficient să fie tastate direct în linia de comandă. Aceste comenzi acționează asupra unui obiect sau asupra unei mulțimi de obiecte, selectate după metodele prezentate deja.

Majoritatea comenzilor de modificare a obiectelor sunt accesibile de pe panoul **Dashboard**. Acestea, împreună cu alte comenzi de editare în *AutoCAD* sunt prezentate în tabelul 6.2.

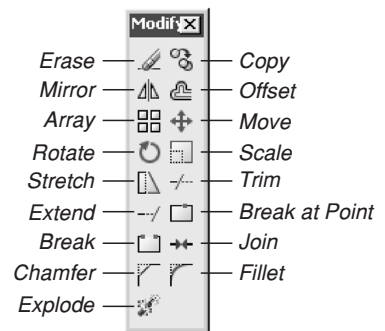
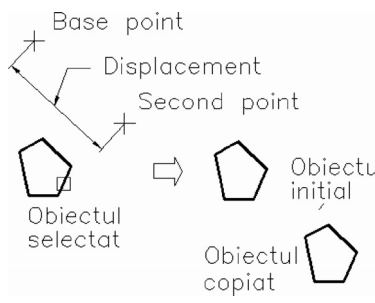
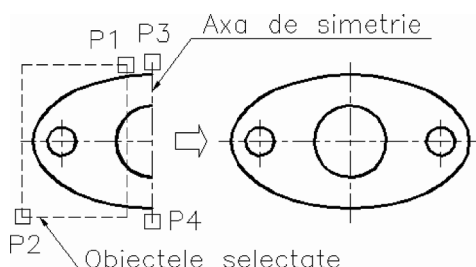
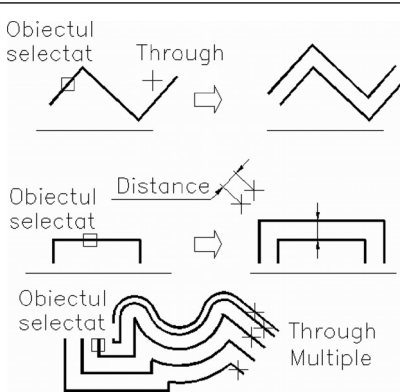


Fig. 6.2 Meniul grafic **Modify**

Tabelul 6.2. Comenzi de editare a obiectelor în AutoCAD

 Erase (E) – șterge obiectele selectate.	
 Copy Object (Co, Cp) – desenează copii ale obiectelor.	
Copierea se realizează după un vector definit prin două puncte sau prin coordonatele vectorului de deplasare: <i>Base point</i> – se specifică originea vectorului de deplasare <i>Second point</i> – se specifică vârful vectorului de deplasare <i>Displacement</i> – vectorul de deplasare, în coordonate relative <i>Use first point as displacement</i> – vectorul de deplasare este definit de primul punct selectat în raport cu UCS Undo – elimină ultima copie creată în cadrul comenzii Exit – părăsește comanda	
 Mirror (MI) – desenează simetricele obiectelor selectate, în raport cu o dreaptă.	
<i>First point of mirror line</i> – primul punct al axei de simetrie (P3) <i>Second point</i> – al doilea punct al axei de simetrie (P4) <i>Erase source objects ?</i> – se stabilește dacă se șterge obiectul sursă	
 Offset (O) – desenează un obiect de același tip cu cel selectat, prin punctul sau la distanța indicate.	
<i>Distance</i> – distanța la care se va desena noul obiect <i>Side to offset</i> – partea în care se va desena noul obiect <i>Through</i> – punctul prin care se va desena noul obiect Erase – șterge obiectul sursă, după offset Layer – layerul obiectului creat poate fi cel curent sau cel al obiectului sursă Multiple – repetă operația de offset Exit – părăsește comanda Undo – elimină ultima copie creată în cadrul comenzii	

 **Array (AR)** – creează copii multiple ale unui obiect, într-o rețea rectangulară sau polară. Comanda este prevăzută cu fereastră de dialog.

Polar – multiplicare polară

Center point of array – centrul polar de multiplicare

Base – un punct care definește raza (distanța față de centrul de multiplicare)

Number of items – numărul de copii

Angle to fill – unghiul de umplere

Rotate arrayed objects – rotește obiectele copiate

Rectangular – multiplicare rectangulară

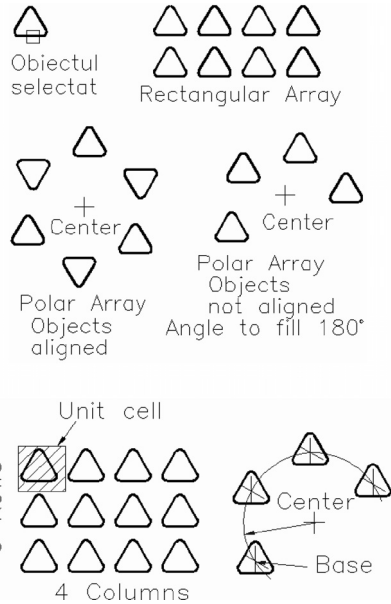
Number of rows (columns) – numărul de linii (coloane)

Distance between rows (columns) – distanța dintre linii (coloane)

Angle of Array – direcția de multiplicare

Unit cell – introduce simultan distanțele dintre linii și dintre coloane, prin definirea unei celule a rețelei

Base – punctul de referință al obiectului sursă, care va fi folosit pentru array



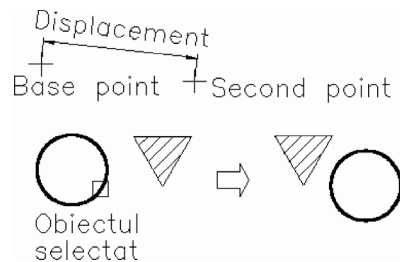
 **Move (M)** – mută obiectele selectate, prin translație, după un vector definit prin două puncte.

Base point – originea vectorului de translație

Second point – vârful vectorului de translație

Displacement – vectorul de deplasare, în coordonate relative

Use first point as displacement – vectorul de deplasare este definit de primul punct selectat în raport cu UCS



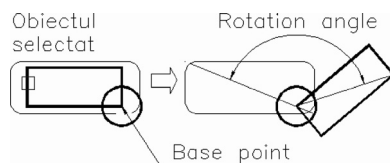
 **Rotate (RO)** – rotește obiectele selectate, în plan, în jurul unui punct.

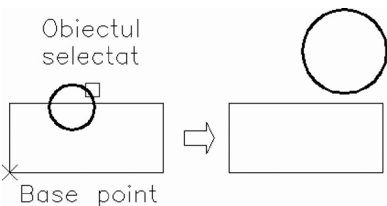
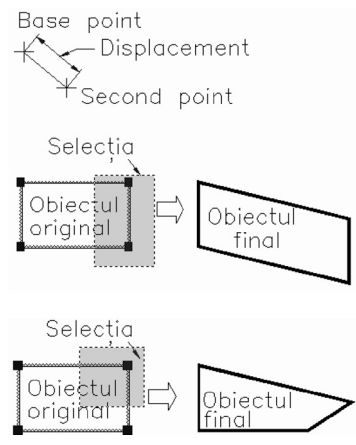
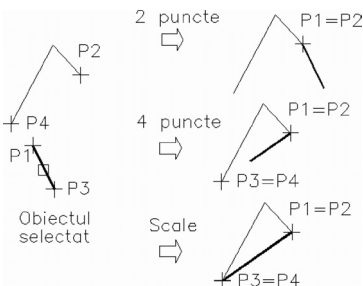
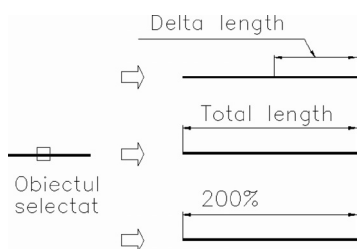
Base point – centrul de rotație

Rotation angle – unghiul de rotație

Reference – permite rotirea față de un unghi de referință

Copy – permite păstrarea în desen a obiectului sursă



 Scale (SC) – scalează obiectele, în raport cu un punct. <i>Base point</i> – punctul față de care se scalează <i>Scale factor</i> – factorul de scalare Reference – scalează față de o dimensiune de referință Copy – permite păstrarea în desen a obiectului sursă	 Obiectul selectat Base point
 Stretch (S) – permite deformarea unui obiect, păstrând legăturile dintre părțile componente. <i>Base point</i> – originea vectorului de deformare <i>Second point</i> – vârful vectorului de deformare <i>Displacement</i> – vectorul de deplasare, în coordonate relative <i>Use first point as displacement</i> – vectorul de deplasare este definit de primul punct selectat în raport cu UCS Selecția se face printr-o fereastră de tip Crossing. Sunt deplasate capetele elementelor selectate. Deformarea se realizează astfel: – obiectele aflate în întregime în fereastra de selecție sau care sunt selectate individual sunt deplasate cu vectorul de deformare – obiectele aflate parțial în fereastra de selecție sunt deformate	 Base point Displacement Second point Selecția Obiectul original Obiectul final Selecția Obiectul original Obiectul final
Align – aliniază un obiect cu altul prin puncte. <i>First source point</i> – P1 <i>First destination point</i> – P2 <i>Second source point</i> – P3 <i>Second destination point</i> – P4 Continue – efectuează alinierea, altfel se așteaptă o nouă pereche de puncte, pentru alinierea în 3D Scale – scalează obiectul aliniat între puncte	 2 puncte 4 puncte Scale Obiectul selectat P1=P2 P1=P2 P3=P4 P3=P4
 Lengthen – modifică lungimea unui obiect sau unghiul unui arc. Delta – modifică lungimea cu diferența de la capătul cel mai apropiat la un punct selectat Percent – modifică lungimea procentual Total – se specifică lungimea totală, după modificare Dynamic – modifică lungimea prin „tragere”.	 Delta length Total length 200% Obiectul selectat

 **Trim (TR)** – retează porțiuni ale obiectelor desenate, dincolo de o muchie tăietoare.

Project – specifică modul de acțiune a comenzii, atunci când obiectul selectat intersectează muchia tăietoare:

None – în spațiul tridimensional

UCS – în planul orizontal al UCS-ului curent

View – în vederea curentă

Edge – specifică modul de acțiune a comenzii, atunci când obiectul selectat nu intersectează muchia tăietoare:

Extend – retează obiectele până la intersecția fictivă cu prelungirea frontierei

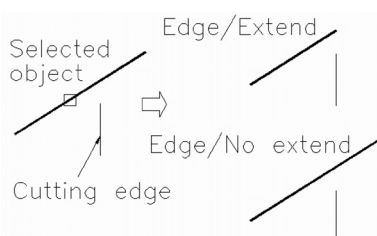
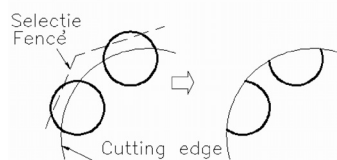
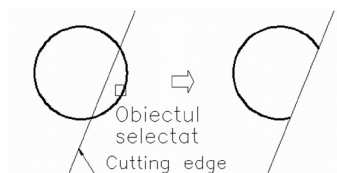
No extend – nu retează obiectele

Undo – anulează ultima acțiune de retezare

Fence, Crossing – se permite selectarea obiectelor printr-un contur poligonal deschis, respectiv printr-o fereastră închisă de tip *Crossing*

eRase – permite ștergerea unor obiecte, fără a părăsi comanda **Trim**

Dacă în timpul selecției obiectului care va fi retezat se acționează tasta **<Shift>**, se trece în modul **Extend**.



 **Extend (EX)** – extinde obiectele selectate până la o frontieră aleasă.

Project – specifică modul de proiecție în care se extind obiectele, astfel:

None – extinde obiectele care intersectează frontiera în spațiul 3D

UCS – extinde obiectele care intersectează frontiera în planul UCS-ului

View – extinde obiectele care intersectează frontiera în vederea curentă

Edge – controlează modul de extindere a obiectului când acesta nu intersectează frontiera, astfel:

Extend – extinde obiectele până la intersecția fictivă cu prelungirea frontierei

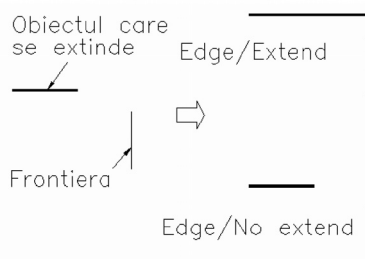
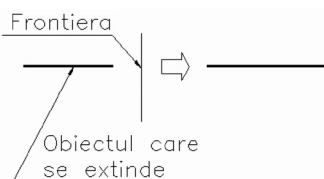
No extend – nu extinde obiectele

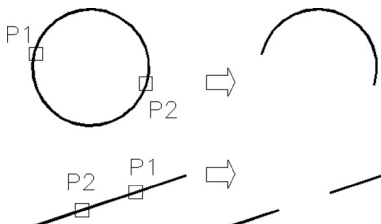
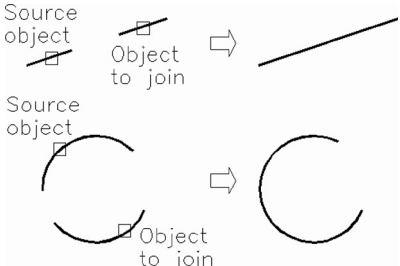
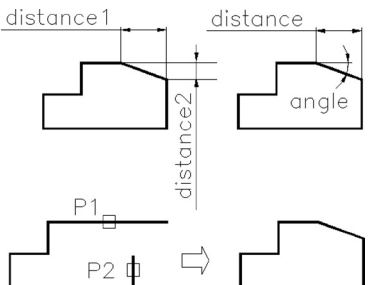
Undo – anulează ultima extindere

Fence, Crossing – se permite selectarea obiectelor printr-un contur poligonal deschis, respectiv printr-o fereastră închisă de tip *Crossing*

eRase – permite ștergerea unor obiecte, fără a părăsi comanda **Extend**

Dacă în timpul selecției obiectului care va fi extins se acționează tasta **<Shift>**, se trece în modul **Trim**.



 Break (BR) – elimină o porțiune din obiectul selectat sau îl separă în două părți. <i>First point</i> – specifică punctul în care începe separarea (P1) <i>Second point</i> – celălalt capăt al zonei eliminate (P2)	
 Break at point – separă obiectul selectat în două entități. Este o variantă a comenzii Break, ce permite separarea obiectului fără eliminarea unei porțiuni din el. Aceasta se poate obține dacă la promptul <i>Second point</i>: se indică tot primul punct sau se răspunde cu @.	
 Join – unește obiecte similare: segmente de dreaptă coliniare, arce concentrice, segmente adiacente ale unei polilinii sau curbe <i>spline</i>. <i>Source object</i> – obiectul de referință <i>closed</i> – închide un arc de cerc sau de elipsă, transformându-l în cercul, respectiv elipsa suport	
 Chamfer (CHA) – realizează teșirea unui contur sau a unui colț. <i>First line</i> – prima latură teșită (P1) <i>Second line</i> – a doua latură teșită (P2) Polyline – teșește toate colțurile unei polilinii Distance – distanțele de teșire Angle – stabilește unghiul de teșire Trim – controlează dacă se șterg, sau nu, colțurile Method – controlează metoda de definire a teșiturii: prin două distanțe sau printr-o distanță și un unghi Multiple – permite mai multe operații de teșire, în aceeași comandă Undo – anulează, în interiorul comenzii, ultima operație	

 **Fillet (F)** – realizează rotunjirea (racordarea) unui contur sau a unui colț.

Polyline – rotunjește toate colțurile unei polilinii

Radius – stabilește raza de racordare

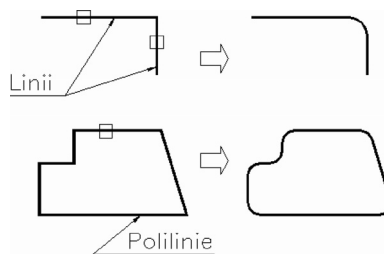
Trim – controlează dacă se șterg, sau nu, colțurile, după racordare

Chain – rotunjește un contur 3D

Edge – rotunjește muchii 3D

Multiple – permite mai multe operații de țesire, în aceeași comandă

Undo – anulează, în interiorul comenzii, ultima operație



 **Explode (X)** – explodează entitățile compuse – blocuri, polilinii, cote, rețele 3D, solide, regiuni – în obiectele componente.

 **Pedit (PE)** – editează polilinii 2D, 3D sau rețele 3dmesh.

Pentru polilinii 2D:

Close – închide polilinia

Open – deschide o polilinie închisă

Join – unește segmente de dreaptă și arce de cerc alăturate, într-o polilinie

Width – uniformizează grosimea unei polilinii

Fit – desenează o curbă formată din arce de cerc; curba trece prin toate vertex-urile (punctele de capăt ale segmentelor componente ale polilinii)

Spline – desenează o curbă *spline* care trece prin capetele polilinii

Decurve – anulează efectul opțiunilor *Fit* sau *Spline*

Undo – anulează ultima operație efectuată asupra polilinii

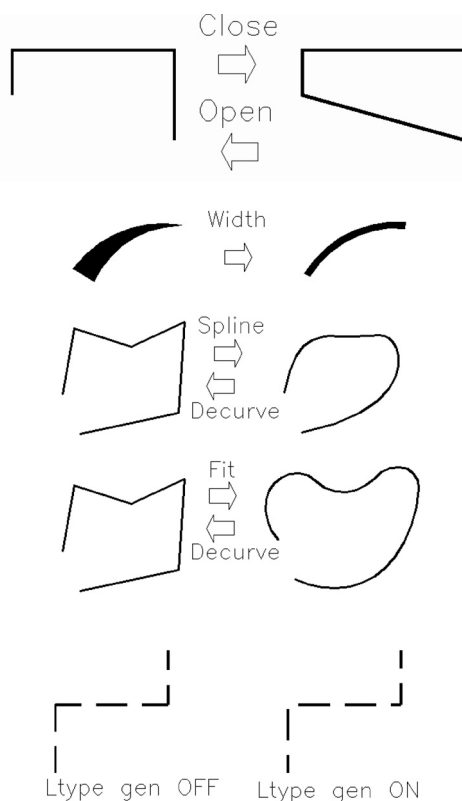
Ltype gen – controlează modul de desenare a poliliniilor compuse din linii întrerupte, astfel:

ON – „potrivește” segmentele liniei întrerupte între punctele de capăt ale polilinii

OFF – „potrivește” segmentele liniei întrerupte între vertex-uri

Edit vertex – permite editarea punctelor de control (vertex-uri) ale polilinii, prin următoarele opțiuni:

Next – trece la următorul vertex



Previous – trece la vertex-ul precedent

Break – permite ruperea polilinii în două părți

Insert – înserează un nou vertex

Move – mută un vertex

Regen – regenerează polilinia (se folosește, de obicei, după schimbarea grosimii)

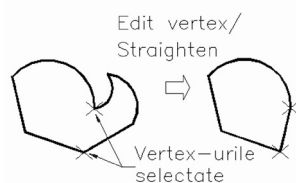
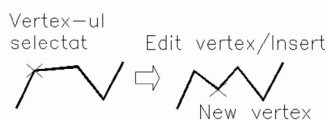
Straighten – înlocuiește porțiunea de polilinie dintre două puncte printr-un segment de dreaptă

Tangent – direcția tangentei în punctul curent, care va fi folosită la curbarea cu opțiunile *Fit* sau *Spline*

Width – modifică grosimea pentru segmentul următor al polilinii

eXit – determină ieșirea din sesiunea de editare a vertex-urilor

Go – declanșează executarea unei opțiuni de editare a vertex-urilor.



Splinedit (SPE) – editează un obiect **Spline**.

Fit Data – modifică structura punctelor de control (vertex-urilor):

Add – adaugă vertex-uri

Close – închide o curbă deschisă sau, dacă punctele extreme coincid, realizează continuitatea curbei la capete

Open – reface starea de dinaintea aplicării opțiunii *Close*

Delete – șterge vertex-uri

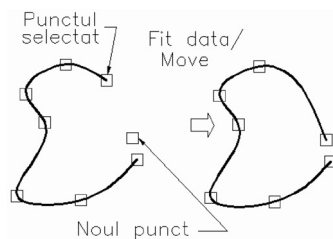
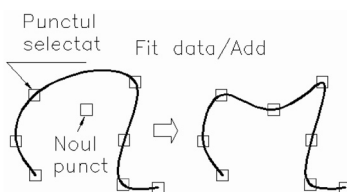
Move – mută vertex-uri

Purge – curăță baza de date

Tangents – modifică tangentele de la capetele curbei

ToLerance – modifică abaterea de trecere a curbei prin vertex-uri

Close – închide curba



Move Vertex – mută vertex-uri

Refine – reglează vertex-urile:

Add control point – mărește numărul vertex-urilor

Elevate order – mărește gradul curbei spline

Weight – modifică densitatea vertex-urilor

rEverse – inversează direcția curbei

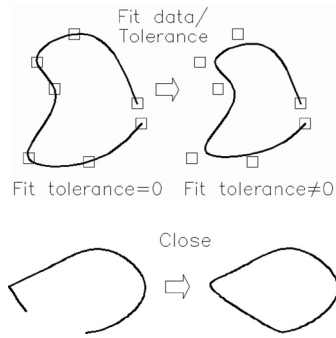
Undo – anulează ultima modificare

Next – trece la următorul vertex

Previous – trece la vertex-ul anterior

Select Point – selectează vertex-uri

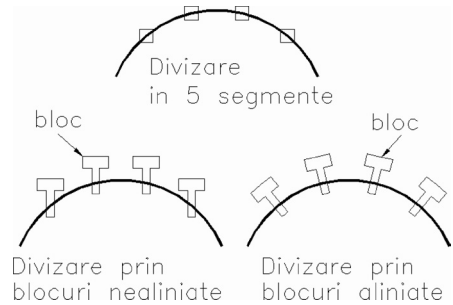
eXit – determină părăsirea comenzii sau a opțiunii



Divide (DIV) – împarte obiectul selectat într-un număr ales de părți egale, prin plasarea unor marcatori în punctele de divizare.

Block – folosește ca marcatori blocuri definite anterior, pe care le poate alinia, sau nu, cu obiectul

Number of segments – stabilește numărul de segmente în care se va diviza obiectul selectat



Measure (ME) – are un efect similar cu comanda **Divide**, în locul numărului de segmente de divizare alegându-se lungimea acestora.

Block – folosește ca marcatori blocuri definite anterior, pe care le poate alinia, sau nu, cu obiectul.

Length of segment – stabilește lungimea segmentelor în care se va diviza obiectul selectat.

Change (-CH) – modifică unele caracteristici ale obiectelor selectate.

Properties – modifică proprietăți ale obiectelor:

Color – modifică culoarea

Elevation – modifică elevația

LAyer – modifică *layerul*

LType – modifică tipul de linie

ItScale – schimbă factorul de scară pentru linii

Lweight – modifică grosimea liniei

Thickness – modifică grosimea

Material – modifică materialul

Change point – modifică forma și poziția obiectului, în raport cu un punct ales P, astfel:

- pentru un segment, se mută capătul cel mai apropiat de P, în P
- pentru un cerc, se modifică raza, astfel ca P să se situeze pe cerc
- pentru un bloc, se mută punctul de inserție în P
- pentru un atribut, se schimbă textul și stilul
- pentru un text, se schimbă stilul și punctul de inserție

Chprop – funcționează ca și **Change**, putând schimba doar proprietățile obiectelor.

Color – stabilește culoarea pentru obiectele ce urmează a fi desenate.

număr – alege culoarea cu numărul respectiv

nume – alege culoarea cu numele respectiv

Byblock – asociază obiectelor culoarea blocului respectiv

Bylayer – asociază obiectelor culoarea stratului respectiv

Fill – controlează modul de umplere a entităților cu grosime, de tip: *solid, trace, polyline, donut*.

ON – entitățile vor fi desenate „pline”

OFF – entitățile vor fi desenate „goale”

Group – creează mulțimi de selecție.

Linetype – definește tipurile de linie pentru obiectele ce urmează a fi desenate.

? – listează tipurile de linie disponibile

Create – creează un nou tip de linie

Load – încarcă în memorie un nou tip de linie

Set – alege tipul de linie care va deveni curent

nume – indică numele tipului de linie

BYBLOCK – stabilește tipul de linie ca fiind cel al blocului

BYLAYER – stabilește tipul de linie ca fiind cel al stratului.

Oops – reface obiectele șterse cu ultima comandă **Erase**.

 **Redo** – reface situația anterioară unei comenzi **U** sau **Undo**.

 **U** – Anulează efectul ultimei comenzi.

Undo – permite anularea unui grup de comenzi anterioare

Mark – marchează momentul curent, pentru a ști până unde să se revină ulterior, prin opțiunea **Back**

BEGIN și **END** – delimitează un grup de operații care vor fi tratate de comenzile **Undo** și **U** ca o singură operație

Auto – permite controlul modului în care sunt tratate selecțiile din meniuri; dacă *Auto* este activat, selecțiile sunt tratate ca o singură comandă

Control – permite limitarea acțiunii comenzii **Undo**; are opțiuni:

All – activează toate opțiunile comenzii **Undo**

None – invalidează acțiunea comenzii

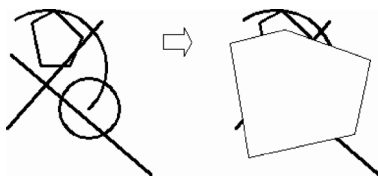
One – permite anularea unei singure comenzi la un moment dat

Wipeout – acoperă obiectele dintr-o zonă a desenului. Zona acoperită este poligonală și are culoarea ecranului.

First point, Next point – puncte care definesc conturul poligonal al zonei acoperite

Frames – determină vizibilitatea conturului zonei acoperite

Polyline – conturul acoperit este definit de o polilinie din desen

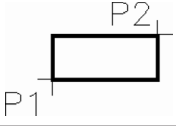
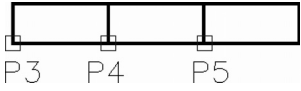
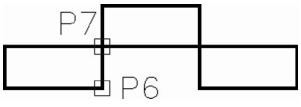


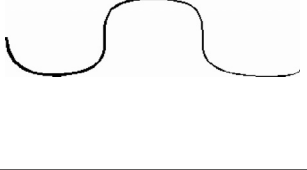
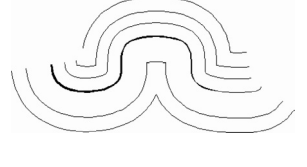
Xplode – explodează entitățile compuse – blocuri, polilinii, cote, rețele 3D, solide, regiuni – în obiectele componente, permițând, spre deosebire de comanda **Explode**, controlul unor proprietăți (culoare, strat, tip de linie) ale obiectelor explodate.

Exercițiul 6.1. Pentru familiarizarea cu comenzile de desenare și opțiunile acestora, se propune desenarea unui dreptunghi, pornind de la diverse condiții geometrice.

Command: Rectangle	
1. Se cunosc lungimile laturilor: 20, respectiv 10 unități.	<i>Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:</i> se indică, prin clic cu butonul stâng al mouse-ului, un punct pe ecran – P1 <i>Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:</i> d <i>Specify length for rectangles <2.0000>:</i> 20 <i>Specify width for rectangles <1.0000>:</i> 10 <i>Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:</i> se indică un punct P2, situat deasupra și la dreapta punctului P1 (alegând astfel una dintre cele patru soluții geometrice posibile)
2. Latura mare are 20 de unități și este înclinată față de orizontală cu 30°; aria este de 200 de unități.	<i>Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:</i> se indică un punct pe ecran – P1 <i>Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:</i> r <i>Specify rotation angle or [Pick points] <0>:</i> 30 <i>Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:</i> a <i>Enter area of rectangle in current units <200.0000>:</i> 200 <i>Calculate rectangle dimensions based on [Length/Width] <Length>:</i> <Enter> <i>Enter rectangle length <20.0000>:</i> 20
3. Lungimile laturilor: 20, respectiv 10 unități; colțurile sunt teșite 2x2.	<i>Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:</i> c <i>Specify first chamfer distance for rectangles <0.0000>:</i> 2 <i>Specify second chamfer distance for rectangles <2.0000>:</i> <Enter> <i>Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:</i> se indică un punct pe ecran – P1 <i>Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:</i> @20,10

Exercițiul 6.2. Pentru familiarizarea cu comenzile de editare a obiectelor și opțiunile acestora, se pornește de la un obiect simplu – fie acesta un dreptunghi, căruia i se vor aplica diverse operații de editare.

 Command: Rectangle	
Se desenează un dreptunghi prin indicarea a două colțuri diagonal opuse. 	<i>Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:</i> se indică, prin clic cu butonul stâng al mouse-ului, un punct pe ecran – P1. <i>Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:</i> se indică un al doilea punct punct P2, colțul diagonal opus al dreptunghiului.
Command: Osnap	
În fereastra Drafting Settings, panoul Object Snap, se bifează caseta <i>Endpoint</i>. Se verifică activarea butonului OSNAP în linia de stare.	
 Command: Copy	
Se copiază dreptunghiul de două ori. 	<i>Select objects:</i> se selectează dreptunghiul <i>Select objects:</i> se tastează <Enter> <i>...Specify base point or...:</i> se selectează colțul inferior stâng al dreptunghiului – P3 <i>Specify second point:</i> se selectează colțul inferior drept al dreptunghiului – P4 <i>Specify second point:</i> se selectează colțul inferior drept al celui de-al doilea dreptunghi – P5 <i>Specify second point:</i> se tastează <Enter>
 Command: Move	
Se mută dreptunghiul din mijloc. 	<i>Select objects:</i> se selectează dreptunghiul din mijloc <i>Select objects:</i> se tastează <Enter> <i>Specify base point or:</i> se selectează colțul inferior – P6 <i>Specify second point:</i> se selectează colțul P7
 Command: Trim	
Se elimină câteva laturi. 	<i>Select cutting edges ...</i> <i>Select objects or <select all>:</i> se selectează dreptunghiul din stânga <i>Select objects:</i> se selectează dreptunghiul din dreapta <i>Select objects:</i> se tastează <Enter> <i>Select object to trim or...:</i> se selectează, pe rând, laturile superioare ale dreptunghiurilor laterale și latura inferioară a dreptunghiului din mijloc, apoi se tastează <Enter>
 Command: Break	
Se elimină o parte din latura din dreapta. 	<i>Select object:</i> se indică un punct de pe latura din dreapta <i>Specify second break point or [First point]:</i> se indică un punct de deasupra laturii

 Command: Pedit	
Se unesc cele trei porțiuni de dreptunghi într-o polilinie. Apoi se curbează linia obținută. 	Select polyline or ... : se tastează J(oin) Select objects: se selectează una dintre liniile rămase Select objects: se selectează, pe rând sau printr-o fereastră de selecție, toate cele trei porțiuni de dreptunghi Select objects: se tastează <Enter> 6 segments added to polyline Enter an option ...: se tastează S(pline) Enter an option ...: se tastează <Enter>
Command: Offset	
Se multiplică paralel obiectul obținut. 	Specify offset distance or ... <Through> : se tastează T(rough) Select object to offset or ...: se selectează linia curbă Specify through point ...: se indică un punct prin care va fi copiată Select object to offset or ...: se selectează noua linie curbă Specify through point ...: se indică un punct prin care va fi copiată Se repetă procedeul de mai multe ori, indicând diferite puncte

Exercițiul 6.3. Reprezentarea proiecțiilor piesei din Fig. 6.3. Exercițiul urmărește reprezentarea formei piesei la nivel de schiță, fără restricții dimensionale și de scară. Desigur, se respectă regulile generale de corespondență între proiecții.

- Pentru început, se creează patru straturi.

Pentru aceasta se va folosi metodologia prezentată în capitolul „Folosirea straturilor în desen” din secțiunea anterioară a cărții. Astfel, pentru cele patru tipuri de linii ce vor fi folosite, se creează straturile:

stratul **Auxiliar** – linie de tip *Phantom2*

stratul **Axe** – linie de tip *Dashdot*

stratul **Contur** – linie de tip *Continuous*

stratul **Acoperit** – linie de tip *Hidden*

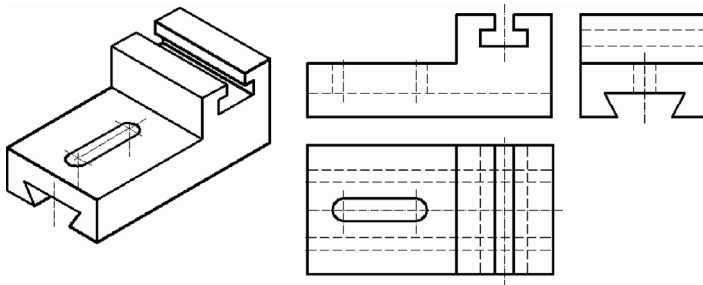


Fig. 6.3 Exercițiul 6.3 – tema

- Pasul 1. Setând stratul **Contur** ca strat curent, se trasează contururile dreptunghiulare de încadrare ale celor trei proiecții, ca în Fig. 6.4.



Command: **Rectangle**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: se indică un colț al dreptunghiului proiecției verticale

Specify other corner point or [Dimensions]: se indică un al doilea punct, colțul diagonal opus al dreptunghiului proiecției verticale

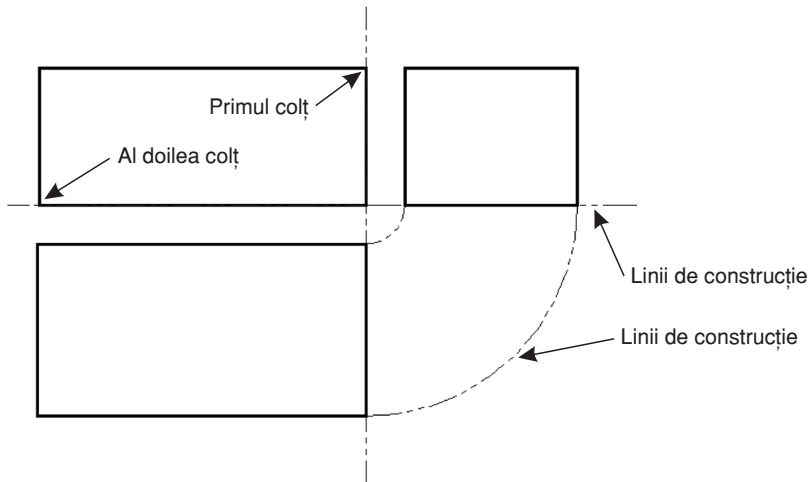


Fig. 6.4 Exercițiul 6.3 – pasul 1

În mod asemănător se trasează dreptunghiurile celorlalte două proiecții. Pentru a păstra corespondența dintre proiecții, se folosesc linii de construcție, plasate pe stratul special creat, **Auxiliar**.

- Pasul 2. Se setează stratul **Axe** ca strat curent. Se trasează axele de simetrie, ca în Fig. 6.5. De exemplu, pentru a trasa axele notate cu A1 și A2 în figură, dialogul este:



Command: **Line**

Specify first point: se indică punctul P1

Specify next point or [Undo]: se indică punctul P2

Specify next point or [Undo]: **<Enter>**

Command: **<Enter>** (pentru a repeta ultima comandă)

LINE Specify first point: **mid**

Of: se indică punctul P3

Specify next point or [Undo]: **<F8>** (pentru a trece în modul ortogonal de desenare)

<Ortho on>

Specify next point or [Undo]: se indică punctul P4

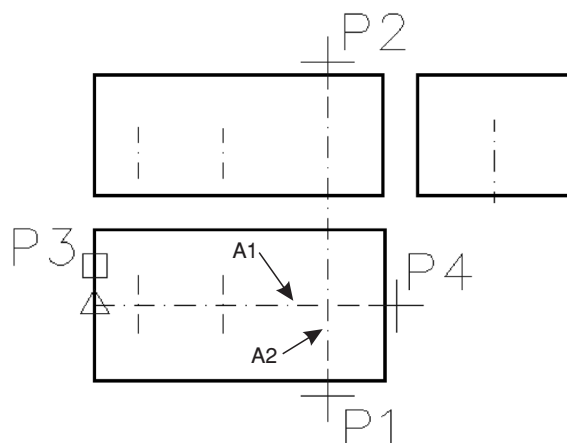


Fig. 6.5 Exercițiul 6.3 – pasul 2

Specify next point or [Undo]: <Enter>

În mod asemănător, se trasează și celelalte axe, conform Fig. 6.5.

- Pasul 3. Se setează stratul **Contur** ca strat curent. Se trasează profilul celor două canale, ca în Fig. 6.6. Dialogul este:



Command: **Pline**

Specify start point: se indică punctul P1

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <F8> (pentru a părăsi modul ortogonal de desenare)

<Ortho off> se indică punctul P2

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <F8> (pentru a trece în modul ortogonal de desenare)

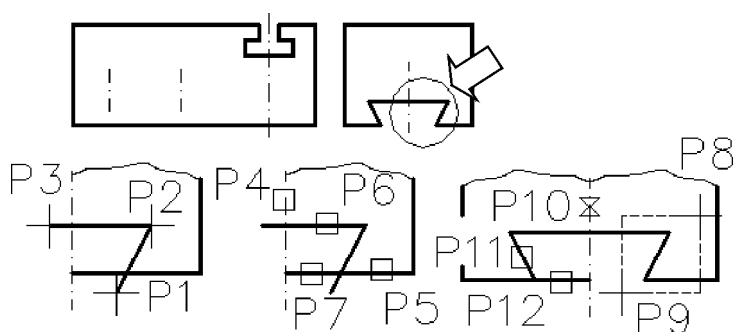


Fig. 6.6 Exercițiul 6.3 – pasul 3

<Ortho on> se indică punctul P3

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: < **Enter** >

În continuare, se retează porțiunile care depășesc conturul.



Command: **Trim**

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ... (se definesc muchiile tăietoare)

Select objects: se indică punctul P4

1 found

Select objects: se indică punctul P5

1 found, 2 total

Select objects: se indică punctul P6

1 found, 3 total

Select objects: < **Enter** >

Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: se alege un punct din porțiunea care trebuie retezată – se indică punctul P7

Select object to trim: se indică punctul P1

Select object to trim: se indică punctul P3

Select object to trim: < **Enter** >

În continuare, se construiește, prin simetrie, cealaltă jumătate a profilului canalului.



Command: **Mirror**

Select objects: se selectează polilinia creată, printr-o fereastră de tip *crossing*, indicând, pe rând, punctele P8 și P9

1 found. Select objects: < **Enter** >

Specify first point of mirror line: **nea**

to se indică punctul P10

Specify second point of mirror line: se indică un punct mai sus sau mai jos de P10, nu neapărat pe aceeași verticală (modul ortogonal este încă activ)

Erase source objects? [Yes/No] <N>: < **Enter** >

Se elimină porțiunea orizontală care depășește conturul:



Command: **Trim**

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ... (se definesc muchiile tăietoare)

Select objects: se indică punctul P11

1 found

Select objects: <Enter>

Select object to trim or shift-select to extend or

[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: se alege un punct din porțiunea care trebuie retezată
– se indică punctul P12

Select object to trim: <Enter>

În mod asemănător, se construiește și profilul canalului din proiecția verticală.

- Pasul 4. Se completează muchiile vizibile în cele trei proiecții, ca în Fig. 6.7.

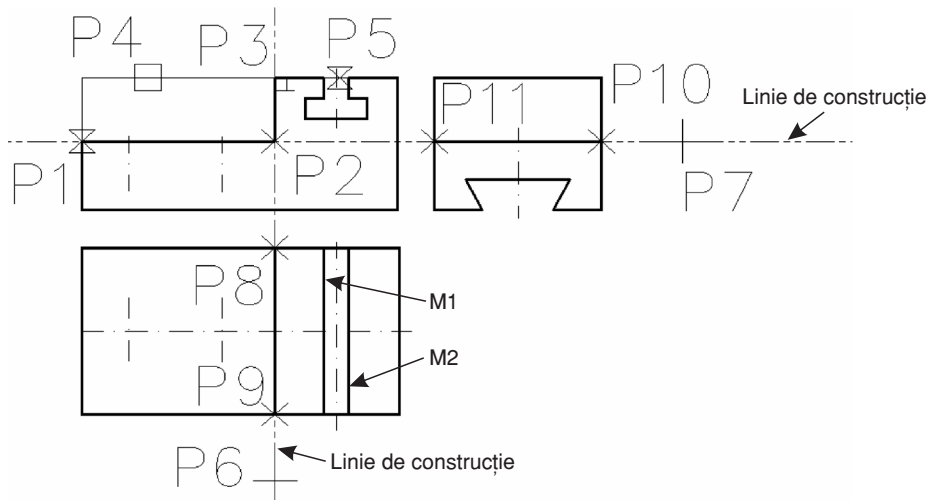


Fig. 6.7 Exercițiul 6.3 – pasul 4

Pentru început, se completează proiecția verticală.



Command: **Pline**

Specify start point: **nea**

to se indică punctul P1

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: se indică punctul P2

Specify next point or: **per**

to se indică punctul P3

Specify next point or: <Enter>

Se elimină porțiunea care depășește conturul:



Command: **Trim**

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges ...

Select objects: se indică ultima polilinie, ca muchie tăietoare

1 found Select objects: <Enter>

Select object to trim ...: se indică punctul P3

Select object to trim ...: se indică punctul P4

Select object to trim ...: <Enter>

Pentru a păstra corespondența de proiecție, se construiesc, pe stratul **Auxiliar**, linii ajutoare (linii de construcție).



Command: **Xline**

Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: se indică punctul P2

Specify through point: se indică punctul P6

Specify through point: se indică punctul P7

Specify through point: <Enter>

Se construiesc apoi muchiile prin corespondențe între proiecții:



Command: **Pline**

Specify start point: **int**

of se indică punctul P8

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **int**

of se indică punctul P9

Specify next point or ...: <Enter>



Command: **PLINE**

Specify start point: **int**

of se indică punctul P10

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **int**

of se indică punctul P11

Specify next point or ...: <Enter>

În mod asemănător, se construiesc celelalte muchii vizibile, notate în figură cu M1 și M2.

- Pasul 5. Se construiește profilul găurii alungite din proiecția orizontală, ca în Fig. 6.8. Pentru aceasta, se desenează inițial un dreptunghi, ale cărui colțuri vor fi apoi rotunjite prin arce de cerc de raze egale cu jumătatea lățimii dreptunghiului. Construcția este prezentată alăturat proiecției, la o scară mărită.

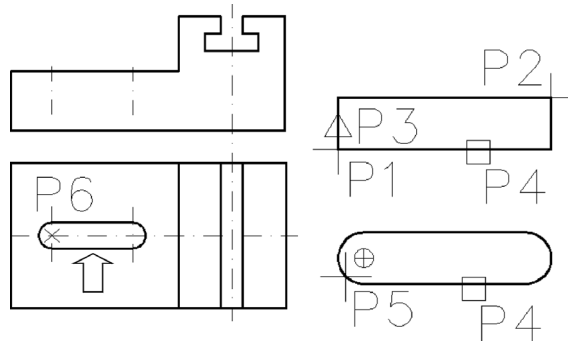


Fig. 6.8 Exercițiul 6.3 – pasul 5



Command: **Rectangle**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: se indică un punct P1

Specify other corner point or [Dimensions]: se indică punctul P2



Command: **Fillet**

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 1.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: **R** (pentru a defini raza de racordare)

Specify fillet radius <1.0000>: **int**

of se indică punctul P1

Specify second point: **mid**

of se indică un punct P3 pe latura dreptunghiului

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: **P** (pentru a determina racordarea unei polilinii)

Select 2D polyline: se selectează dreptunghiul, indicând, de exemplu, punctul P4

Select 2D polyline: **<Enter>**

4 lines were filleted

Profilul creat este plasat apoi în cadrul proiecției.



Command: **Move**

Select objects: se selectează profilul creat, indicând, de exemplu, punctul P4

1 found

Select objects: **<Enter>**

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: **cen**

of se indică un punct P5 de pe zona circulară

Specify second point of displacement or ...: **int**

of se indică punctul P6.

- Pasul 6. Trecând pe stratul **Acoperit**, se construiesc proiecțiile muchiilor acoperite, prin corespondență cu cele vizibile. Pentru aceasta se folosește comanda **Line** și, prin construirea unor linii ajutătoare, se ține cont de corespondența dintre proiecții, ca în Fig. 6.9.

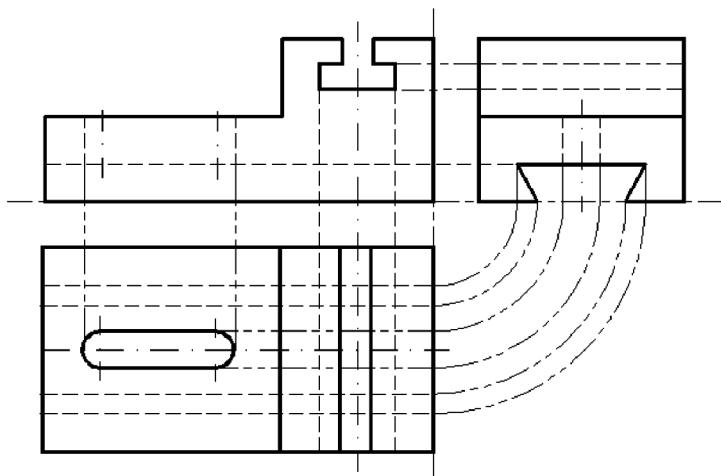


Fig. 6.9 Exercițiul 6.3 – pasul 6

- În final, stratul **Auxiliar** este făcut invizibil. Eventual, dacă se dorește, se procedează la fel și cu stratul **Acoperit**.

Exercițiul 6.4. Reprezentarea proiecțiilor piesei din Fig. 6.10. Exercițiul urmărește reprezentarea proiecțiilor piesei la scala 1:1, conform dimensiunilor indicate în reprezentarea axonometrică.

- Pentru început, se deschide un nou desen.

Se alege opțiunea **Use a template**, folosind ca fișier șablon prototipul **A3** creat anterior (capitolul **Desenul prototip** din partea a V-a a cărții). Astfel, se poate folosi sistemul de straturi creat deja, alături de celelalte setări prestabilite.

- Pasul 1. Setând stratul **Axe** ca strat curent, se trasează axele de simetrie ale piesei, din proiecția verticală, ca în Fig. 6.11.

Command: **Line** (se trasează axa orizontală, notată cu A1)

Specify first point: se indică punctul P1

Specify next point or [Undo]: se indică punctul P2

Specify next point or [Undo]: **<Enter>**

Command: **<Enter>** (pentru a repeta ultima comandă – se trasează axa verticală notată cu A2)

LINE Specify first point: se indică punctul P3

- Se plasează sistemul de coordonate cu originea în intersecția C a axelor A1 și A2.



Command: **Ucs**

Current ucs name: *WORLD*

Specify origin of UCS or ... <World>: **int**

of se indică punctul C

Specify point on X-axis or <Accept>: **<Enter>**.

- Pasul 2. Setând stratul **Contur** ca strat curent, se trasează conturul piesei, în proiecția verticală, ca în Fig. 6.12.



Command: **CIRCLE** (se trasează cercul C1)

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **0,0**

Specify radius of circle or [Diameter] <24.0000>: **d**

Specify diameter of circle <48.0000>: **72**

Command: **<Enter>** (se repetă ultima comandă, pentru a trasa cercul C2)

CIRCLE Specify center point for circle or....: **0,0**

Specify radius of circle or [Diameter] <36.0000>: **24**

În mod asemănător, se trasează cercurile C3, C4, C5, C6:

Command: **<Enter>**

CIRCLE Specify center point for circle or....: **0,125**

Specify radius of circle or [Diameter] <36.0000>: **d**

Specify diameter of circle <72.0000>: **38**

Command: **<Enter>**

CIRCLE Specify center point for circle or: **0,125**

Specify radius of circle or [Diameter] <19.0000>: **d**

Specify diameter of circle <38.0000>: **18**

Command: **<Enter>**

CIRCLE Specify center point for circle or: **-65,0**

Specify radius of circle or [Diameter] <9.0000>: **d**

Specify diameter of circle <18.0000>: **12**

Command: **<Enter>**

CIRCLE Specify center point for circle or: **-65,0**

Specify radius of circle or [Diameter] <6.0000>: **12**

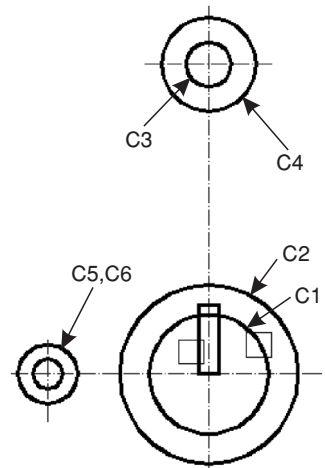


Fig. 6.12 Exercițiul 6.4 – pasul 2

- Se plasează apoi un dreptunghi, pentru a construi profilul canalului de pană.



Command: **Rectangle**

Specify first corner point or [Chamfer/.../Width]: **-4,0**

Specify other corner point or [Dimensions]: **4,28**

- Se elimină porțiunile nedorite din dreptunghi, respectiv din cercul C2.



Command: **Trim**

Current settings: Projection = UCS, Edge = Extend

Select cutting edges ...

Select objects: se selectează dreptunghiul

1 found

Select objects: se selectează cercul C2

1 found, 2 total

Select objects: **<Enter>**

Select object to trim or shift-select to extend or... :

se selectează, pe rând, porțiunile care vor fi îndepărtate

Select object to trim or ...: **<Enter>**

- Pasul 3. În continuare, se trasează conturul nervurii, ca în Fig. 6.13.

Se folosesc linii de construcție plasate pe stratul **Auxiliar** și, după trasarea semiconturului din dreapta, partea stângă se construiește prin simetrie.

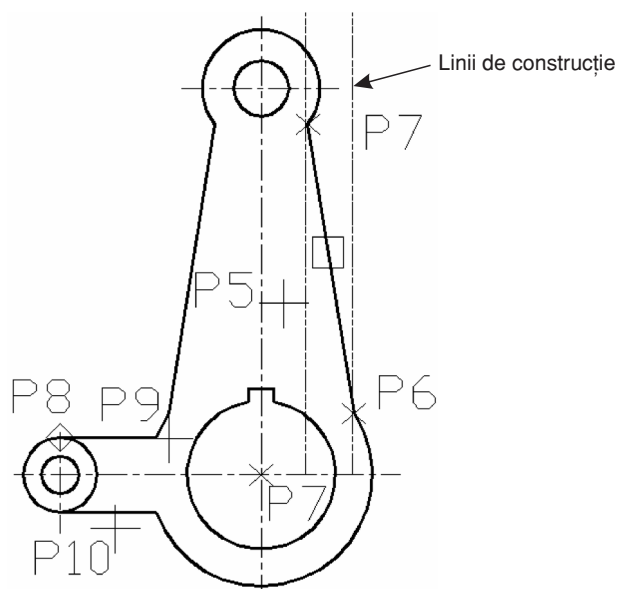


Fig. 6.13 Exercițiul 6.4 – pasul 3



Command: **Ray**

Specify start point: **60/2,0**

Specify through point: **<F8>**

<Ortho on> se indică un punct P5, deasupra axei A1

Specify through point: **<Enter>**

Command: **<Enter>**

RAY Specify start point: **30/2,0**

Specify through point: se indică, din nou, un punct, deasupra axei A1

Specify through point: **<Enter>**

- Se trasează acum semiprofilul dreapta al nervurii verticale.



Command: **Pline**

Specify start point: **int**

of se indică punctul P6

Current line-width is 0.0000

Specify next point or...: **int**

of se indică punctul P7

Specify next point or ...: **<Enter>**

- Prin simetrie, se obține partea stângă a profilului.



Command: **Mirror**

Select objects: se selectează ultima polilinie creată.

1 found

Select objects: **<Enter>**

Specify first point of mirror line: **int**

of se indică punctul P7

Specify second point of mirror line: se indică un punct P5, deasupra axei A1 (modul ortogonal este încă activ)

Erase source objects? [Yes/No] **<N>**: **<Enter>**

- Se trasează apoi nervura orizontală.



Command: **Pline**

Specify start point: **qua**

of se indică punctul P8

Current line-width is 0.0000

Specify next point or...: se indică punctul P9 (modul ortogonal este încă activ)

Specify next point or ...: <Enter>



Command: **Mirror**

Select objects: se selectează ultima polilinie creată.

1 found

Select objects: <Enter>

Specify first point of mirror line: **int**

of se indică punctul P7

Specify second point of mirror line: se indică un punct P10, în lateral (modul ortogonal este încă activ)

Erase source objects? [Yes/No] <N>: <Enter>

- Se elimină porțiunile nedorite, folosind comanda **Trim**.
- Pasul 4. Se trece la construcția proiecției laterale. Pentru început, se construiesc dreptunghiurile principale, care apoi se deplasează spre dreapta, ca în Fig. 6.14.



Command: **Rectangle**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **qua**

of se indică punctul P1

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **@-40,-38**

Command: <Enter>

RECTANG

Specify first corner point or ...: **qua**

of se indică punctul P2

Specify other corner point or ...: **.y** (metoda filtrelor de coordonate)

of **int**

of se indică punctul P3

(need X): **-16**



Command: **Move**

Select objects: se selectează primul dreptunghi

1 found

Select objects: se selectează al doilea dreptunghi

1 found, 2 total

Select objects: <Enter>

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: se indică un punct oarecare pe ecran

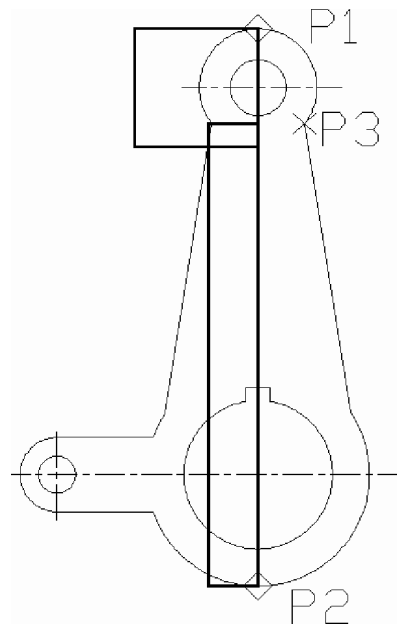


Fig. 6.14 Exercițiul 6.4 – pasul 4

Specify second point or < use first point as displacement >: @110,0

- Pasul 5. Pentru a completa proiecția laterală, se folosește o rețea de linii ajutătoare, obținând astfel corespondența dintre proiecții, ca în Fig. 6.15.

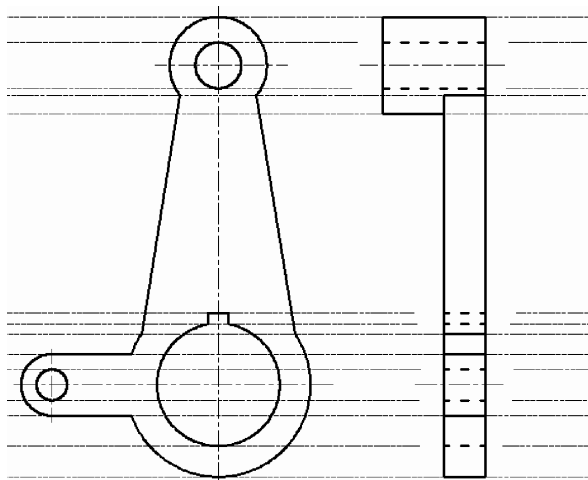


Fig. 6.15 Exercițiul 6.4 – pasul 5

- După dezactivarea stratului **Auxiliar**, se obține reprezentarea finală.

Exerciții propuse

Se cere reprezentarea proiecțiilor pieselor din figurile următoare – 6.16. a, b, ... p. Se vor respecta corespondențele între proiecții.

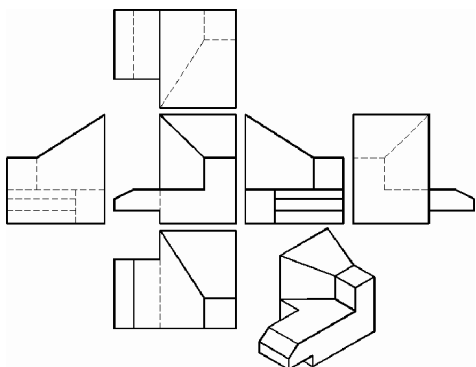


Fig. 6.16 a

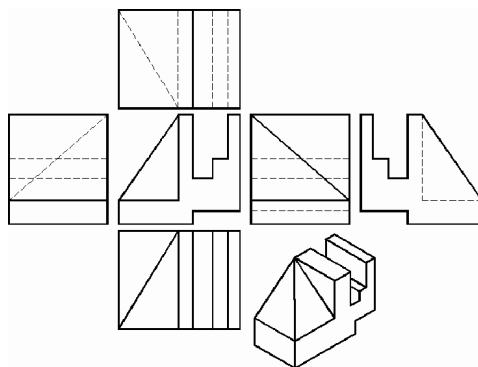


Fig. 6.16 b

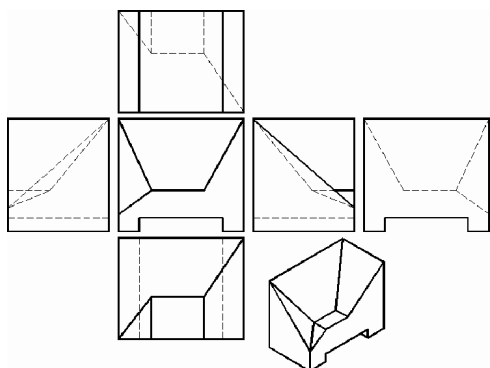


Fig. 6.16 c

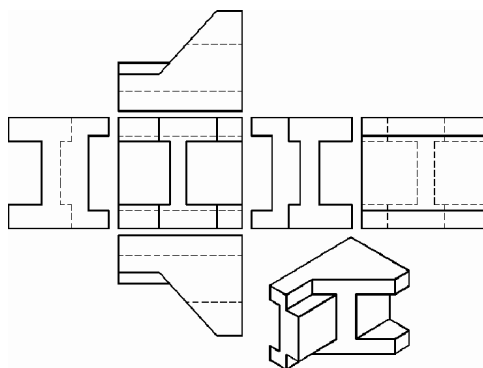


Fig. 6.16 d

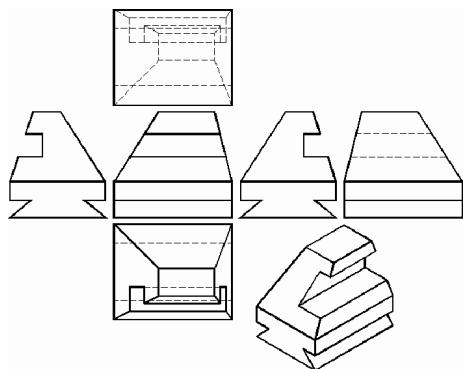


Fig. 6.16 e

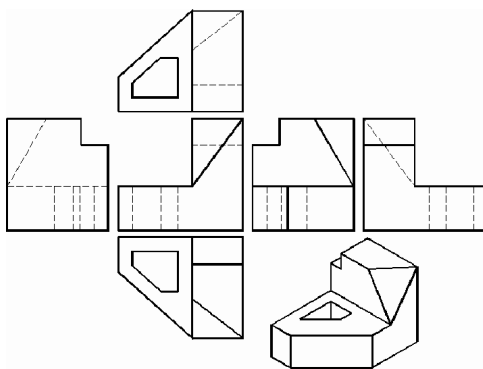


Fig. 6.16 f

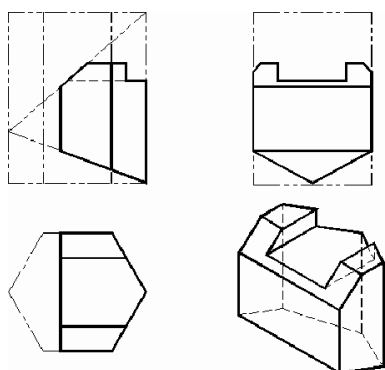


Fig. 6.16 g

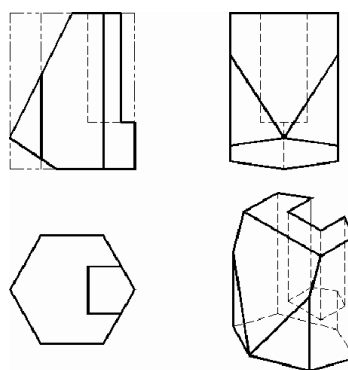


Fig. 6.16 h

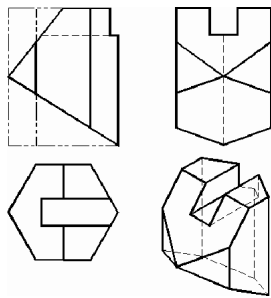


Fig. 6.16 i

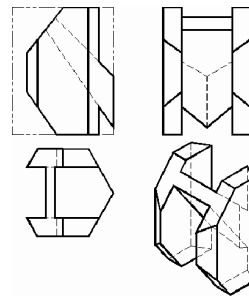


Fig. 6.16 j

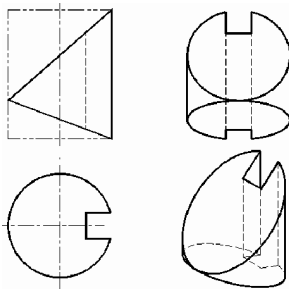


Fig. 6.16 k

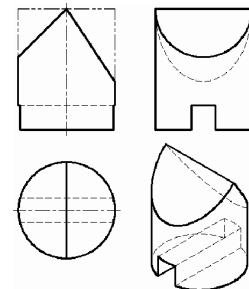


Fig. 6.16 l

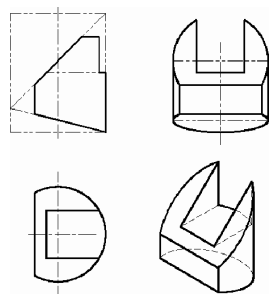


Fig. 6.16 m

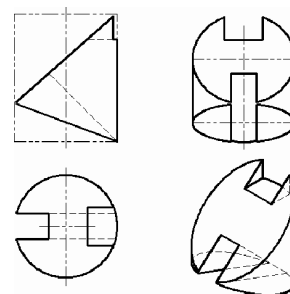


Fig. 6.16 n

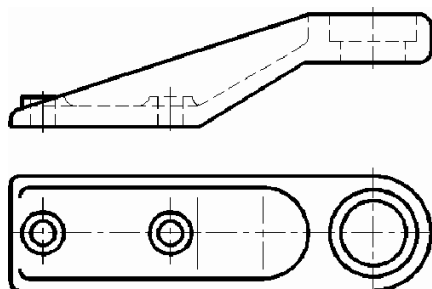


Fig. 6.16 o

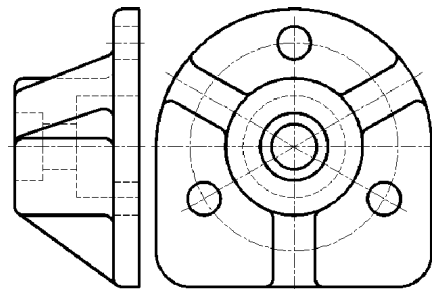


Fig. 6.16 p

3. Hașurarea

Pentru hașurarea suprafețelor secționate se poate folosi una dintre comenzile **Hatch** sau **Bhatch**, care plasează un model de hașură pe o suprafață mărginită de un contur închis.

Modelul de hașură poate fi ales dintr-un set de modele construite pe baza standardelor ANSI sau ISO, sau poate fi creat de către utilizator. Câteva dintre modelele de hașură existente implicit sunt prezentate în Fig. 6.17.

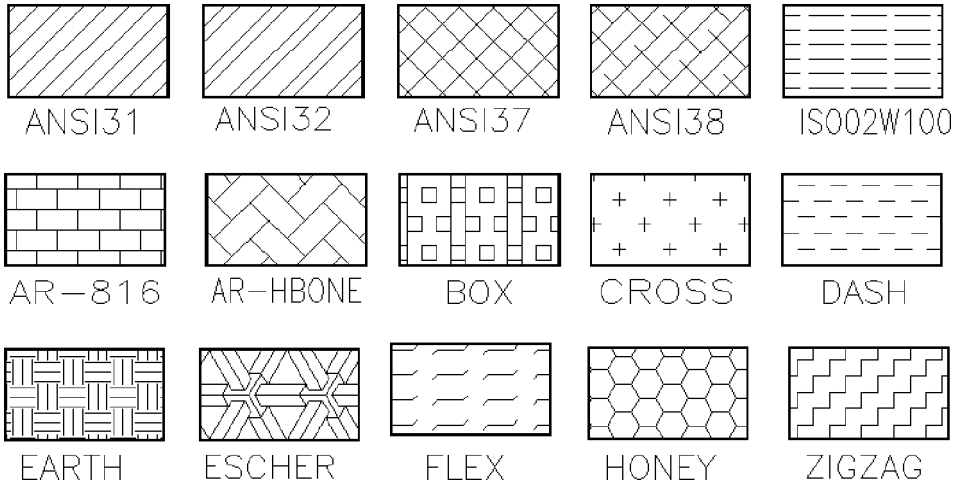


Fig. 6.17 Modele de hașură

Comanda **Hatch** permite stabilirea parametrilor de hașurare prin intermediul ferestrei de dialog **Hatch and Gradient** din Fig. 6.18.

Panoul **Hatch** al ferestrei permite selectarea următoarelor proprietăți:

Type – tipul hașurii, care poate fi: *Predefined* (modelele de hașură predefinite, stocate în fișierele de hașuri implicite); *User Defined* (hașuri create pe loc, de către utilizator); *Custom* (hașuri selectare dintr-un fișier personalizat).

Pattern – numele modelului de hașură predefinit, din fișierul de hașuri implicite.

Butonul ... – permite alegerea unui tip de hașură.

Swatch – previzualizarea modelului curent de hașură.

Custom Pattern – numele modelului de hașură predefinit, din fișierele personalizate.

Angle – orientarea hașurii, relativ la axa *X* a *UCS*-ului curent.

Scale – scara de reprezentare a hașurii, în raport cu modelul implicit din fișierul de hașuri.

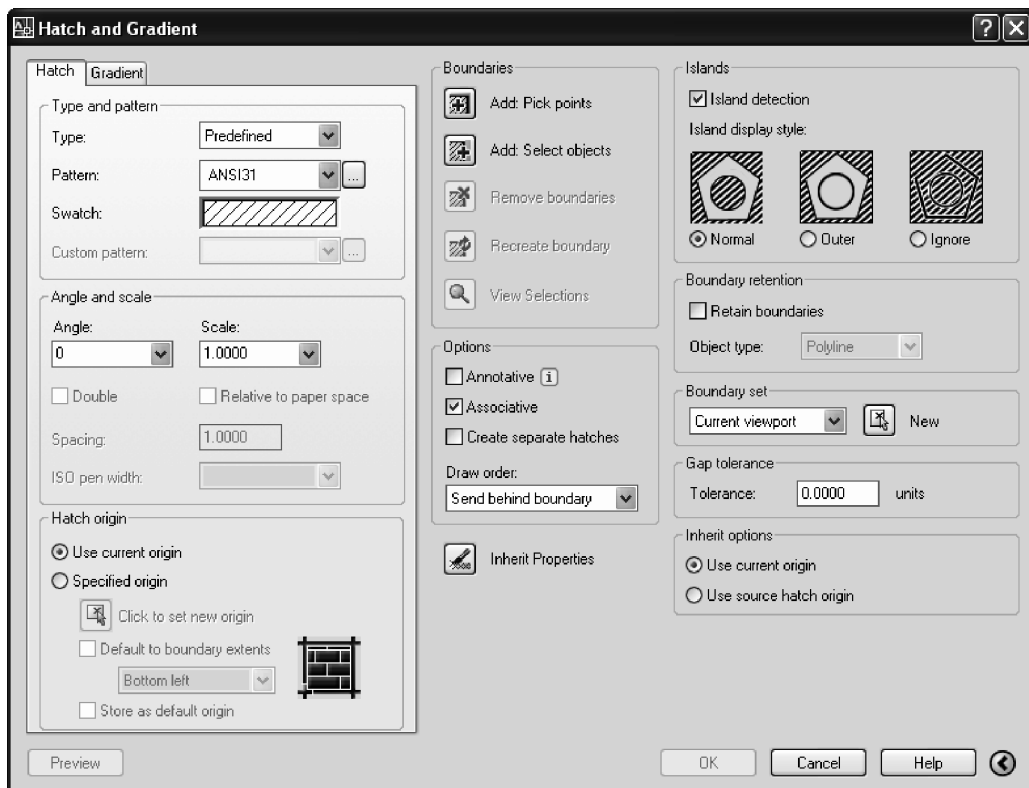


Fig. 6.18 Fereastra de dialog a comenzii **Hatch**

Double – permite realizarea dublei hașuri, pe direcții perpendiculare, pentru hașurile create de utilizator (*Type – User Defined*).

Relative to Paper Space – scara de reprezentare a hașurii în raport cu dimensiunile „spațiului hârtie”.

Spacing – spațiul dintre hașuri pentru hașurile definite de utilizator.

ISO Pen Width – scara de reprezentare a hașurilor predefinite de tip ISO (numele acestor hașuri conține prefixul ISO și ele sunt create pentru desenele la care setarea unităților a fost făcută pentru sistemul metric).

Use Current Origin – originea blocului de hașuri corespunde cu originea sistemului de coordonate *UCS*.

Specified Origin – definește o nouă origine pentru hașuri, prin clic direct sau prin asociere cu zona hașurată.

Butonul **Add: Pick Points** permite definirea suprafeței de hașurat prin indicarea unui punct în interiorul acesteia. Suprafața respectivă trebuie să fie închisă. Zonele închise

din interiorul unei suprafețe ce va fi hașurată se numesc „insule”. Acest procedeu de definire a suprafeței de hașurat permite detectarea automată a „insulelor”, ca în Fig. 6.19.

Butonul **Add: Select Objects** permite definirea suprafeței de hașurat prin selectarea obiectelor care formează frontiera acesteia. Suprafața trebuie să fie închisă. Dacă frontiera este definită prin mai multe obiecte, acestea trebuie să aibă extremitățile comune. Acest procedeu nu permite detectarea automată a „insulelor” – vezi Fig. 6.20.

Butonul **Remove Boundary** permite eliminarea unor porțiuni din conturul definit al suprafeței ce va fi hașurată. În combinație cu opțiunile anterioare, permite definirea precisă a zonei de hașurat.

Butonul **Recreate Boundary** permite păstrarea în desen a frontierelor suprafețelor hașurate – aceste frontiere se pot păstra sub formă de polilinii sau regiuni.

Butonul **View Selections** determină părăsirea temporară a ferestrei de dialog, pentru vizualizarea zonelor selectate pentru a fi hașurate.

Opțiunea *Annotative* permite crearea unor hașuri cu proprietatea de „adnotativitate”, care pot fi scalate odată cu modificarea scării desenului.

Opțiunea *Associative* permite definirea unor hașuri care, asociate obiectului hașurat, se modifică automat o dată cu modificarea acestuia.

Opțiunea *Create Separate Hatches* controlează modul în care sunt tratate hașurile realizate în cadrul aceleiași comenzi, pe mai multe obiecte, ca o singură entitate sau ca entități separate.

Caseta *Draw Order* permite definirea ordinii de suprapunere a hașurilor în raport cu alte obiecte din desen.

Butonul **Inherit Properties** determină copierea proprietăților unei hașuri existente, pentru hașura curentă.

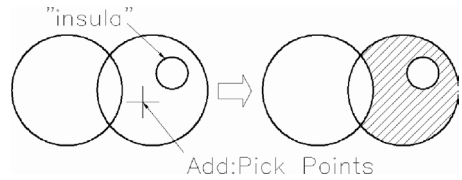


Fig. 6.19 Indicarea zonei de hașurat prin puncte

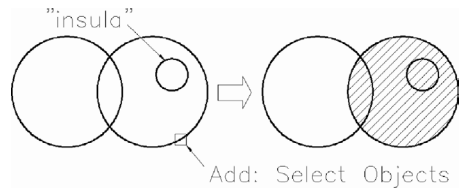


Fig. 6.20 Indicarea zonei de hașurat prin selectarea obiectelor

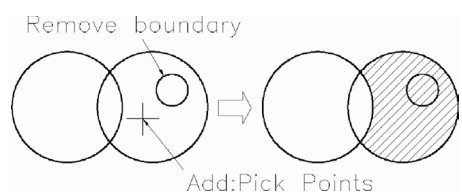


Fig. 6.21 Definirea conturului de hașurat

Modul de abordare a „insulelor” întâlnite poate fi urmărit în Fig. 6.22 și este stabilit cu ajutorul opțiunilor secțiunii **Island**. Astfel, dacă la definirea conturului de hașurat sunt selectate cele trei contururi dreptunghiulare sau este indicat un punct P în interiorul zonei extreme, se obține:

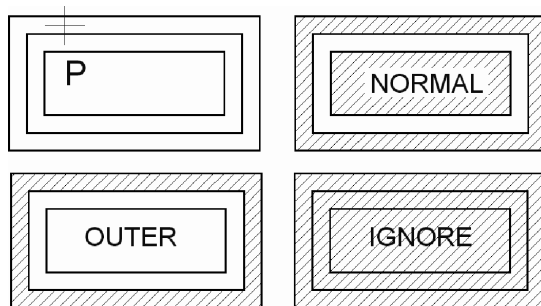


Fig. 6.22 Stiluri de hașurare

- stilul *Normal* – se hașurează orice suprafață închisă („insulă”), dinspre exterior spre centru; dacă este întâlnită o zonă cu text, aceasta este încadrată de hașură;
- stilul *Outer* – se hașurează doar prima suprafață închisă întâlnită, dinspre exterior spre interior;
- stilul *Ignore* – se hașurează toată suprafața din interiorul conturului extrem (ignorează frontierele interioare).

Secțiunea **Boundary Retention** permite reținerea în desen, ca obiect separat, a frontierelor unei suprafețe hașurate. De asemenea, se poate stabili tipul acestui nou obiect: polilinie sau regiune.

Secțiunea **Boundary Set** definește mulțimi de selecție în cadrul cărora sunt analizate frontierele zonei de hașurat. În mod implicit, la indicarea zonei de hașurat prin selectarea unui punct interior, programul examinează toate obiectele din vederea curentă, pentru a detecta frontierele. Pentru a restrânge căutarea, se pot folosi mulțimi de selecție prestabilite, caz în care frontierele sunt căutate doar printre elementele mulțimii de selecție. Un nou set de selecție poate fi creat prin butonul **New**.

Secțiunea **Gap Tolerance** permite definirea unei toleranțe în cadrul căreia obiectele care nu sunt contururi închise pot fi approximate ca fiind închise, pentru a fi hașurate. Valoarea implicită a toleranței este zero, caz în care numai contururile închise pot fi hașurate.

Secțiunea **Inherit Options** permite alegerea originii hașurilor definite prin copiere, folosind procedeul „*Inherit Properties*”. Astfel, originea noilor hașuri poate fi cea a hașurii sursă sau cea a hașurii curente.

Dacă se tastează **-Hatch** pe linia de comandă, este afișat promptul:

Current hatch pattern: ...

Specify internal point or [Properties/Select objects/draW boundary/remove Boundaries/Advanced/DRaw order/Origin]:

Acesta permite alegerea proprietăților hașurii, în mod asemănător cu selectarea lor din fereastra **Hatch and Gradient**.

Opțiunea *draw boundary* permite definirea pe loc, prin puncte, a conturului care va fi hașurat, existând o opțiune pentru a reține sau nu linia de contur în desen, după hașurare.

Există, de asemenea, posibilitatea modificării unor hașuri existente în desen, prin comanda **Hatchedit**. Din fereastra de dialog a comenzii, care este asemănătoare cu cea a comenzii **Hatch**, se aleg proprietățile hașurii, care vor fi modificate. Comanda **Hatchedit** poate fi activată rapid prin dublu clic pe hașura care va fi modificată.

O remarcă folositoare poate fi aceea că, la selectarea unor suprafețe hașurate, aria acestora este calculată automat și este afișată, alături de alte proprietăți, în cadrul ferestrei **Properties**.

Din panoul **Gradient** al ferestrei de dialog se pot defini parametrii culorii de umplere a unui contur, fiind posibile tranziții de culoare, umbriri ș.a.m.d. Opțiunile sunt asemănătoare cu cele din panoul **Hatch**.

Exercițiul 6.5. Hașurarea unei suprafețe simple

- Pentru început, se desenează un contur închis, de exemplu un cerc (comanda **Circle**).
- Hașurarea interiorului cercului:
 1. Din meniul derulant **Draw** se selectează comanda **Hatch**.
Variantă: din meniul grafic **Draw** se selectează butonul .
 2. Din fereastra de dialog **Hatch and Gradient** se alege **Add: Pick Points**.
 3. Se indică un punct în interiorul cercului care se dorește a fi hașurat, apoi se tastează **<Enter>** pentru a reveni la fereastra de dialog.
 4. În caseta **Swatch** se poate vedea tipul curent de hașură. Dacă acesta nu convine, se schimbă. Pentru a alege un nou model, se folosește butonul **[...]**. Se alege tipul de hașură notat **ANSI31**.
 5. Se acționează butonul **OK**.
- Modificarea proprietăților hașurii create:
 1. Cu butonul stâng al mouse-ului, se efectuează dublu clic pe hașură.
 2. Din fereastra de dialog **Hatch Edit** se aleg noile proprietăți ale hașurii (înclinare, scară, model etc.)
 3. Se acționează butonul **OK**.
- Modificarea hașurii odată cu modificarea obiectul hașurat (se presupune că, la plasarea hașurii în desen, opțiunea *Associative* din secțiunea **Options** a ferestrei **Hatch and Gradient** a fost selectată):
 1. Se selectează cercul care a fost hașurat anterior.
 2. Se trage de *grip*-urile cercului, pentru a-i modifica diametrul sau pentru a-l muta. Se observă că hașura urmărește automat modificările obiectului hașurat.

- Eliminarea unei porțiuni din hașură:
 1. Se desenează un cerc concentric cu cercul hașurat, de diametru mai mic decât acesta.
 2. Se lansează comanda **Trim**.
 3. La promptul *Select cutting edges ...Select objects <select all>*: se selectează cercul interior.
 4. La următorul prompt *Select objects*: se tastează **<Enter>**.
 5. La promptul *Select object to trim...*: se indică hașura din interiorul cercului mic.
 6. La următorul prompt *Select object to trim...*: se tastează **<Enter>**.

Cu ajutorul ferestrei **Table – All Palettes** din Fig. 6.23, accesibilă din meniul **Tools**, se pot folosi diverse modele de hașuri sau de umplere prin tragere directă cu *mouse*-ul în interiorul conturului dorit. Una dintre paletele implicite ale ferestrei **Table – All Palettes** este **Hatches and Fills**, care conține modele de hașuri. Hașurarea obiectelor cu ajutorul acestei palete este extrem de eficientă. Pentru a mări productivitatea hașurării, paleta **Hatches** poate fi completată cu noi modele de hașuri. Pentru aceasta, se selectează hașura dorită, din desen și se „trage” cu ajutorul *mouse*-ului pe suprafața paletei.

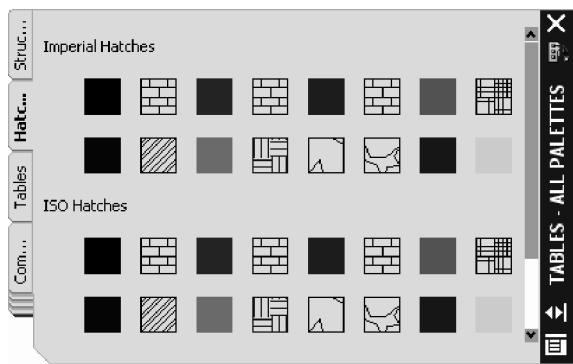


Fig. 6.23 Fereastra **Table – All Palettes** – paleta **Hatches and Fills**

Tipurile de hașuri care pot fi folosite în desen sunt stocate în fișierele *acad.pat* sau *acadiso.pat*. Aceste fișiere de text pot fi editate, obținându-se astfel tipuri de hașuri personalizate. Locația celor două fișiere se obține din meniul **Tools**, comanda **Options**, panoul **Files**, pe linia *Support File Path*.

Observație. Hașurile personalizate pot fi adăugate în fișierele *acad.pat* sau *acadiso.pat*. Dacă se optează pentru definirea unui nou fișier *.pat*, acesta nu va cuprinde decât un singur tip de hașură și va avea numele identic cu cel al noii hașuri.

Pentru definirea unei hașuri personalizate, sintaxa este:

***nume_tip_hașură** [, **descriere**]
unghi, **origine_X**, **origine_Y**, **delta_X**, **delta_Y** [, **definiție_linie**]

unde:

- secțiunea [, **descriere**] este opțională;
- **unghi** definește înclinarea liniilor hașurii;
- **origine_X** și **origine_Y** definesc coordonatele punctului de referință al hașurii;
- **delta_X** definește distanța dintre grupele de elemente repetitive ale liniei de hașură, dacă aceasta nu este continuă;
- **delta_Y** definește distanța dintre liniile hașurii;
- [, **definiție linie**] definește tipul de linie pentru hașură, dacă aceasta nu este linie continuă; definiția are sintaxa prezentată la definirea tipurilor de linie personalizate (exercițiul 5.12).

Observație. Linia componentă a hașurii poate fi continuă sau formată din succesiuni de segmente și puncte, dar nu poate conține text sau forme speciale.

Exemple:

- Pentru definirea unei hașuri formate din linii continue, înclinate la 75 de grade și distanțate la 4,5 unități, se va folosi sintaxa:

**Noua_hasura_1, linii inclinate la 75 grade
75, 0,0, 0,4.5*

- Pentru a defini o hașură cu linii discontinue (segment de 10 unități, urmat de două puncte, despărțite prin spații de 4 unități), înclinate la 30 de grade și distanțate la 6 unități, se va folosi sintaxa:

**Noua_hasura_2, linii inclinate la 30 grade
30, 0,0, 0,6 10,-4,0,-4,0,-4*

Exercițiul 6.6 Definirea și folosirea unei hașuri personalizate

1. Se deschide un editor de text, de exemplu Notepad.
2. Se tastează definiția noii hașuri:
**Hasura_3, linii inclinate la 60 grade
60, 0,0, 8,10 20,-5,0,-5,0,-5,20,-5*
3. Se tastează <Enter> după ultima linie de text.
4. Se salvează fișierul cu numele **Hasura_3.pat**.
5. Din meniul **Tools**, se activează comanda **Options**. În panoul **Files**, se deschide structura *Support File Path*. Se acționează butonul **Browse** și se localizează fișierul de hașură nou creat. Se acționează butonul **Add**. Apoi se închide fereastra **Options**.
6. Se activează comanda **Hatch**.
7. În fereastra **Hatch and Gradient**, la secțiunea **Type and Pattern**, din lista derulantă *Type* se alege *Custom*.
8. Pe linia *Custom Pattern* se acționează butonul [...].

9. Din fereastra **Hatch Pattern Palette** se selectează fișierul **Hasura_3.pat** și apoi se acționează butonul **OK**.
10. Din fereastra de dialog **Hatch and Gradient** se alege **Add: Pick Points**.
11. Se indică un punct în interiorul cercului care se dorește a fi hașurat, apoi se tastează **<Enter>** pentru a reveni la fereastra de dialog.
12. Se acționează butonul **OK**.

Exercițiul 6.7. Exercițiul are ca temă desenarea schiței din Fig. 6.24.

- Pentru început, la fel ca la exercițiile anterioare, se creează patru straturi, astfel:

stratul **Auxiliar** – linie de tip *Phantom2*

stratul **Axe** – linie de tip *Dashdot*

stratul **Contur** – linie de tip *Continuous*

stratul **Hatch** – linie de tip *Continuous*

Opțional, se pot asocia celor patru straturi culori diferite și, pentru stratul **Contur**, grosime de linie (pentru a vizualiza grosimea de linie, se acționează butonul **LWT** din linia de stare).

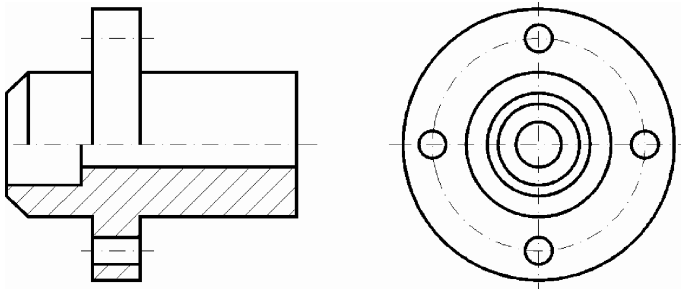


Fig. 6.24 Exercițiul 6.7 – tema

- Pasul 1. Setând stratul **Axe** ca strat curent se trasează liniile de axă, în cele două proiecții – Fig. 6.25.

Command: **<F8>** **<Ortho on>**



Command: **Line** (se trasează axa A1)

Specify first point: se indică punctul P1

Specify next point or [Undo]: se indică punctul P2

Specify next point or [Undo]: **<Enter>**

Command: **Line** (se trasează axa A2)

Specify first point: se indică punctul P3

Specify next point or [Undo]: se indică punctul P4

Specify next point or [Undo]: **<Enter>**



Command: **Circle** (se trasează cercul A3)

Specify center point for circle or ...: **int**

of se indică punctul P5

Specify radius of circle or [Diameter]: se indică punctul P6



Command: **Line** (se trasează axa A4)

Specify first point: .y

of **int**

of se indică punctul P7

(need XZ): se indică punctul P8

Specify next point or [Undo]: se indică punctul P9

Specify next point or [Undo]: <Enter>

Command: **Mirror** (se trasează axa A5)

Select objects: se selectează axa A4

1 found

Select objects: <Enter>

Specify first point of mirror line: **end**

of se indică punctul P1

Specify second point of mirror line: se indică un punct, la dreapta lui P1 (modul ortogonal este activ)

Erase source objects? [Yes/No] <N>: <Enter>

- Pasul 2. Setând stratul **Contur** ca strat curent, se trasează conturul exterior, ca în Fig. 6.26.



Command: **Circle** (se trasează cercul C1)

Specify center point for circle or: **int**

of se indică punctul P1

Specify radius of circle or [Diameter] <0.1157>: se indică punctul P2

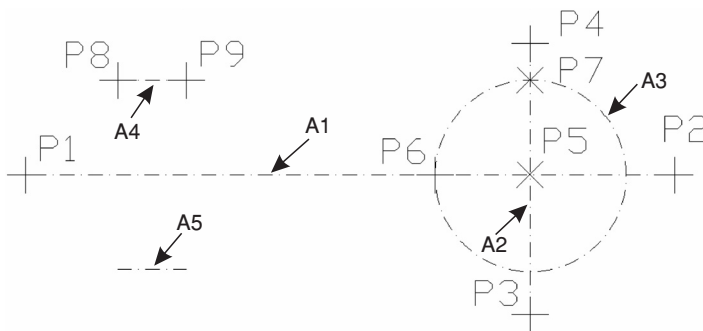


Fig. 6.25 Exercițiul 6.7 – pasul 1

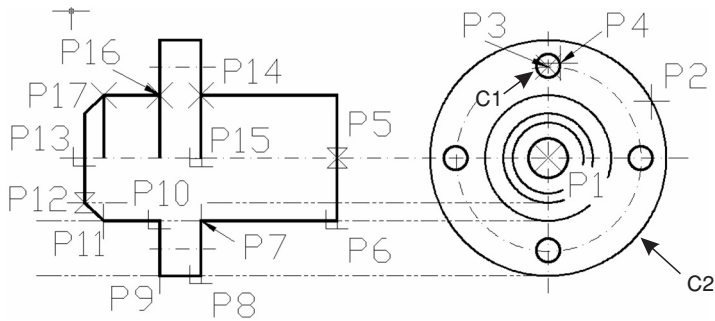


Fig. 6.26 Exercițiul 6.7 – pasul 2



Command: **Circle** ... (se trasează celelalte cercuri, concentrice cu C1)

...



Command: **Circle** (se trasează cercul C2)

Specify center point for circle or ...: **int**

of se indică punctul P3

Specify radius of circle or [Diameter] <0.1157>: se indică punctul P4



Command: **-Array** (se trasează celelalte trei cercuri ale găurilor)

Observație: Comanda a fost precedată de caracterul „-” pentru a evita apariția ferestrei de dialog și a putea selecta opțiunile direct la prompt.

Select objects: se selectează cercul C2

1 found

Select objects: < **Enter** >

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: **p** (multiplicare polară)

Specify center point of array or [Base]: **int**

Of se indică punctul P1

Enter the number of items in the array: **4**

Specify the angle to fill (+ = ccw, - = cw) <360>: < **Enter** >

Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: < **Enter** >

Pentru a construi proiecția verticală, se trasează o rețea de linii ajutătoare, pe stratul **Auxiliar**, folosind comanda **Ray**, ca în exercițiile precedente.

Se trasează semiconturul exterior:



Command: **Line**

Specify first point: **nea**

to se indică punctul P5

Specify next point or [Undo]: **per**

to se indică linia ajutătoare, pentru a construi perpendiculara în P6

Specify next point or [Undo]: se indică punctul P7 (modul ortogonal este încă activ)

Specify next point or [Close/Undo]: **per**

to se indică linia ajutătoare, pentru a construi perpendiculara în P8

Specify next point or [Close/Undo]: se indică punctul P9

Specify next point or [Close/Undo]: **per**

to se indică linia ajutătoare, pentru a construi perpendiculara în P10

Specify next point or [Close/Undo]: se indică punctul P11

Specify next point or [Close/Undo]: **nea**

to se indică punctul P12, pe linia ajutătoare

Specify next point or [Close/Undo]: **per**

to se indică linia ajutătoare, pentru a construi perpendiculara în P13

Specify next point or [Close/Undo]: **<Enter>**

Se construiește semiconturul de deasupra liniei de axă.



Command: **Mirror**

Select objects: se selectează polilinia anterioară

1 found

Select objects: **<Enter>**

Specify first point of mirror line: **int**

of se indică punctul P1

Specify second point of mirror line: se indică un punct, la stânga sau la dreapta lui P1

Erase source objects? [Yes/No] **<N>: <Enter>**

Se completează conturul exterior de deasupra liniei de axă.



Command: **Pline**

Specify start point: **int**

of se indică punctul P14

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **per**

to se indică axa A1, pentru a construi perpendiculara în P15

Specify next point or ...: **<Enter>**



Command: **Copy** (se copiază de două ori ultima polilinie)

Select objects: se selectează ultima polilinie trasată

1 found

Select objects: < **Enter** >

Specify base point or [Displacement] < Displacement > : **int**

of se indică punctul P14

Specify second point of displacement: **int**

of se indică punctul P16

Specify second point of displacement or: **int**

of se indică punctul P17

Specify second point of displacement or: < **Enter** >

- Pasul 3. Se trasează, în continuare, conturul interior. Se folosesc, de asemenea, linii ajutătoare, pentru a controla corespondența dintre proiecții, ca în Fig. 6.27.



Command: **Pline**

Specify start point: **int**

of se indică punctul P1

Specify next point or: se indică punctul P2

Specify next point or: **per**

to se indică linia ajutătoare, pentru a construi perpendiculara în P3

Specify next point or ...: < **Enter** >



Command: **Pline**

Specify start point: **int**

of se indică punctul P4

Specify next point or: **int**

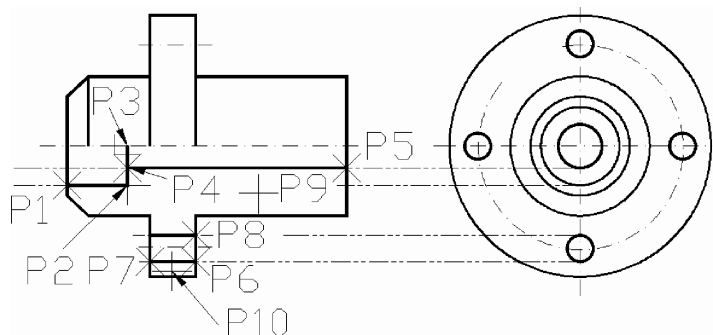


Fig. 6.27 Exercițiul 6.7 – pasul 3

of se indică punctul P5

Specify next point or ...: <Enter>



Command: **Pline**

Specify start point: **int**

of se indică punctul P6

Specify next point or ...: **int**

of se indică punctul P7

Specify next point or ...: <Enter>



Command: **Copy**

Select objects: **1** (last – ultimul obiect desenat)

1 found

Select objects: <Enter>

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: **int**

of se indică punctul P6

Specify second point of displacement or ...: **int**

of se indică punctul P8

Specify second point of displacement or ...: <Enter>

- Se hașurează suprafața secționată.



Command: **Hatch**

Din fereastra de dialog **Hatch and Gradient** se aleg opțiunile:

Type: **User defined** (se definește un tip de hașură personalizat)

Angle: **45**

Spacing: (în funcție de mărimea desenului, se poate alege scara hașurii și, înainte de a o plasa în desen, se poate vizualiza)

Se alege opțiunea **Add: Pick Points**.

Se indică, pe rând, punctele P9 și P10 din interiorul conturului de hașurat. Apoi se tastează <Enter> pentru a reveni la fereastra de dialog. Se acționează butonul **OK**.

Exerciții propuse

Se cere reprezentarea proiecțiilor ortogonale ale pieselor din figurile următoare – 6.28. a, b, ... h.

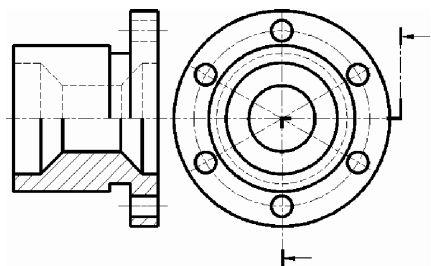


Fig. 6.28.a

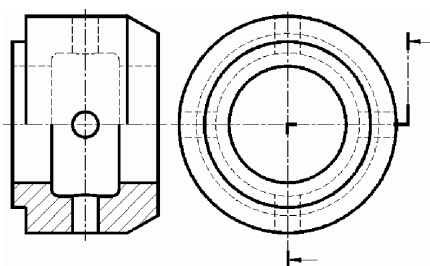


Fig. 6.28.b

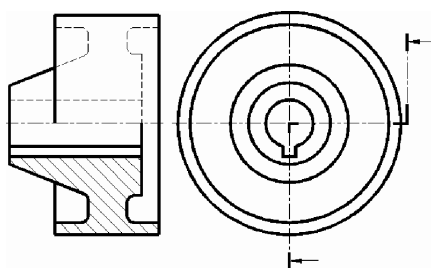


Fig. 6.28.c

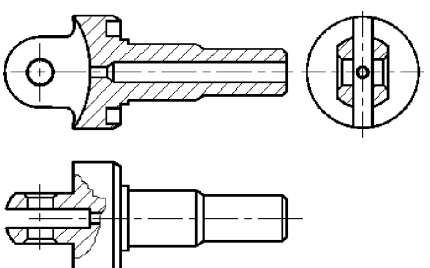


Fig. 6.28.d

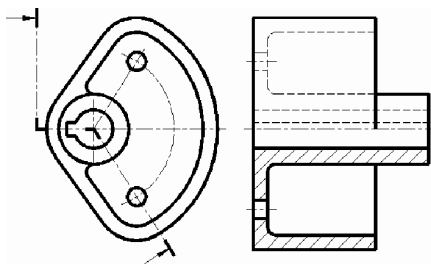


Fig. 6.28.e

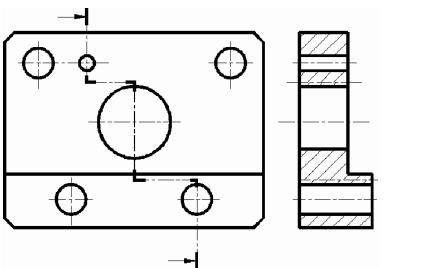


Fig. 6.28.f

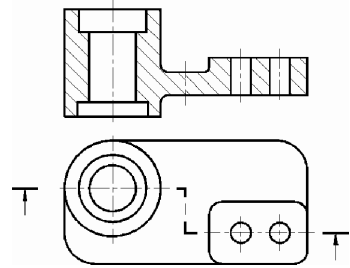


Fig. 6.28.g

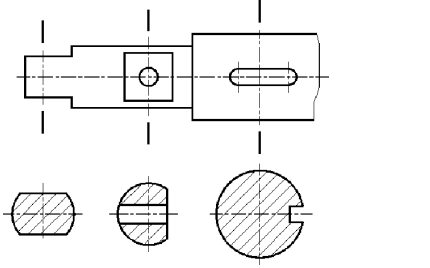


Fig. 6.28.h

4. Introducerea textului

Înainte de a plasa un text în cadrul desenului, se pot stabili caracteristicile acestuia: fontul, înălțimea și înclinarea caracterelor, orientarea etc. Toate aceste elemente sunt grupate într-un stil de text care poate fi controlat în *AutoCAD* prin comanda **Style**. Stilul implicit din *AutoCAD* este numit **Standard**. Prin comanda **Style** se pot crea stiluri de text cu caracteristicile dorite, care pot fi salvate cu nume alese de utilizator.

Din fereastra de dialog a comenzii **Style**, din Fig. 6.29, pot fi stabilite următoarele caracteristici ale stilului de scriere:

Current Text Style – numele stilului curent;

Styles – listează stilurile definite în desenul curent; în casetă sunt marcate stilurile care au proprietatea de „adnotativitate“;

Style List Filter – permite alegerea stilurilor ce vor fi afișate în fereastra Styles: toate stilurile definite sau doar stilurile în uz;

Preview – permite vizualizarea stilului selectat;

Font – numele fontului (forma literelor); se pot folosi fonturi *TrueType* (fișiere cu extensia *.ttf*) sau fonturi compilate *AutoCAD* (fișiere cu extensia *.shx*); de asemenea, pot fi folosite fonturi *PostScript* (extensia *.pfb*), dar acestea vor fi compilate în prealabil prin comanda **Compile**, pentru a le transforma în fonturi *.shx*;

Font style – specifică stilul fontului: *italic*, *bold* sau *regular*;

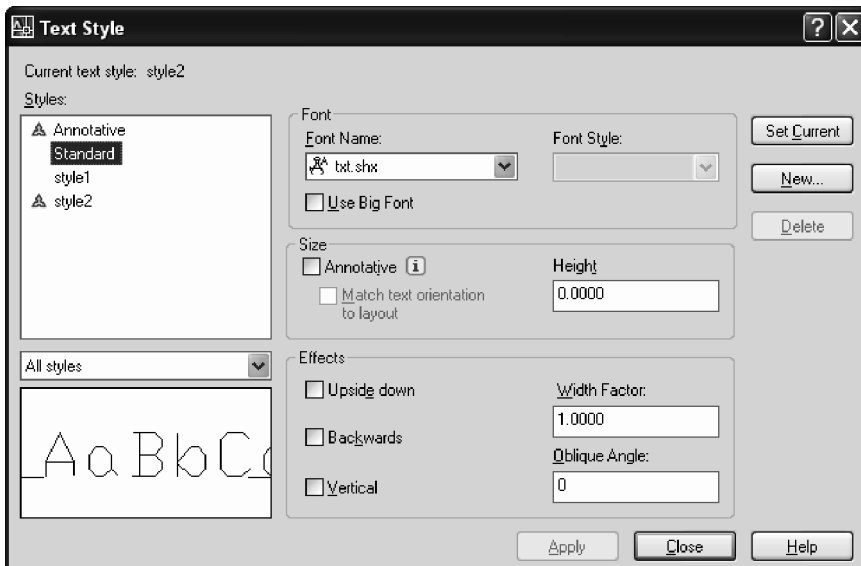


Fig. 6.29 Fereastra de dialog a comenzii **Style**

Use Big Font – folosit pentru fonturile asiatice;

Annotative – permite definirea de texte „adnotative”, care pot fi scalate;

Height – înălțimea scrierii; dacă se fixează valoarea zero, înălțimea caracterelor va fi stabilită la inserarea textului;

Match Text Orientation to Layout – modifică textul în funcție de orientarea machetei *layout*;

Upside down – scriere în oglindă, față de orizontală;

Backwards – scriere de la dreapta la stânga;

Vertical – scriere pe verticală;

Width Factor – factorul de lățime, prin care se controlează proporționalitatea caracterelor; raportul dintre lățimea caracterelor și înălțimea acestora are, implicit, valoarea 1; o valoare supraunitară sau subunitară determină folosirea unor caractere lățite, respectiv îngustate;

Oblique Angle – unghiul de înclinare a scrierii; valoarea zero a unghiului de înclinare caracterizează scrierea fără înclinarea caracterelor; un unghi pozitiv sau negativ determină înclinarea caracterelor spre dreapta, respectiv spre stânga.

Pentru definirea unui nou stil de text, se selectează butonul **New** al ferestrei și, după stabilirea numelui și caracteristicilor stilului dorit, se acționează butonul **Set Current**, pentru ca acesta să devină stilul curent.

Scrierea efectivă a textului se obține cu ajutorul comenzilor **Text** – care permite plasarea textului linie cu linie, sau **Mtext** – prin care se pot scrie paragrafe întregi de text.

Comanda **Text** afișează promptul:

Current text style: „stilul curent” *Text height:* „valoare” *Annotative:* No (Yes)

Specify start point of text or [Justify/Style]:

unde:

opțiunea implicită constă în alegerea unui punct de unde să înceapă textul, după care se continuă prin:

Specify height <valoare curentă>: se alege înălțimea de scriere;

Specify rotation angle of text <0>: se alege unghiul de înclinare a scrierii (panta liniei de bază a textului);

Enter text: se introduce textul dorit, urmat de apăsarea tastei <**Enter**>;

Enter text: se introduce, eventual, textul de pe linia următoare, urmat de apăsarea tastei <Enter>;

Enter text: se repetă pentru câte linii de text este nevoie;

Enter text: se tastează <Enter>

opțiunea *Style* – permite alegerea altui stil de scriere decât cel curent;

opțiunea *Justify* oferă următoarele subopțiuni:

Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR.

unde:

Align – determină alinierea textului între două puncte alese de utilizator;

Fit – încadrează textul între două puncte, păstrând înălțimea literelor, dar modificând factorul de lățime, spre deosebire de *Align*, care schimbă și înălțimea, pentru a păstra proporțiile;

Center – centrează textul pe orizontală, față de un punct ales, care va fi centrul liniei de bază a textului;

Middle – centrează textul, atât pe orizontală cât și pe verticală, prin indicarea unui punct, care va fi centrul dreptunghiului în care se va încadra textul;

Right – aliniază textul la dreapta, față de un punct;

Celelalte opțiuni permit alegerea marginilor superioară (*Top*), inferioară (*Bottom*), stânga (*Left*), dreapta (*Right*) ale textului, ca și a punctelor sale de mijloc (*Middle*) și de centru (*Center*), ca în Fig. 6.30.

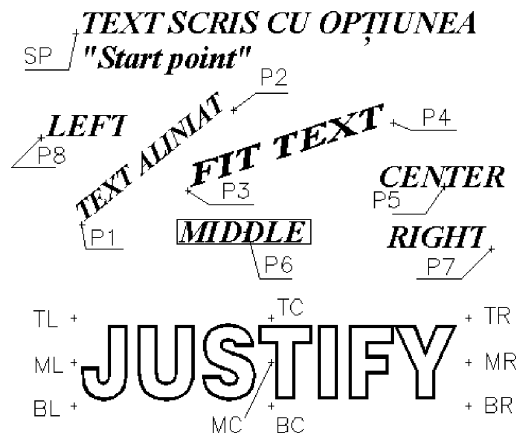
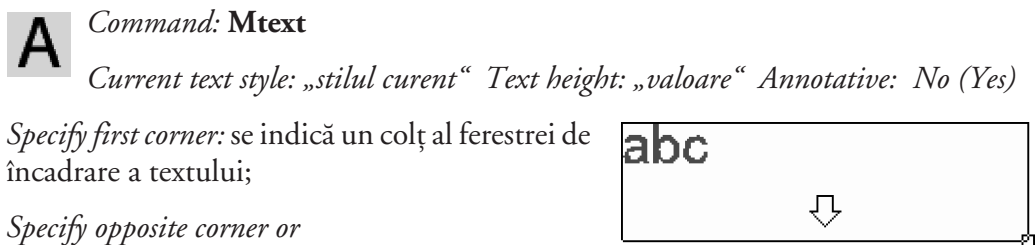


Fig. 6.30 Opțiuni ale comenzii **Text**

Atunci când se începe tastarea textului dorit, apare un cursor care indică punctul de inserare a textului. Textul apare pe ecran pe măsură ce este tastat. La apăsarea tastei <Enter>, se trece pe rândul următor, care nu trebuie să fie neapărat sub primul, ci poate fi plasat oriunde pe ecran, prin clic cu *mouse*-ul. În timpul introducerii textului, pe linia de comandă apare, de asemenea, un cursor și se pot folosi tastele obișnuite pentru editoarele de text în mediul *Windows*.

Comanda **Mtext** permite plasarea în desen a unui întreg paragraf de text, într-un spațiu definit de utilizator, întreg textul paragrafului fiind considerat o entitate. Textul dorit se poate introduce direct de la tastatură, se poate importa dintr-un editor de text sau se poate copia folosind memoria *Clipboard*, prin procedee de tip *Copy/Cut/Paste*.

Dialogul comenzii **Mtext** este:



Specify first corner: se indică un colț al ferestrei de încadrare a textului;

Specify opposite corner or

[Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]: implicit, se alege colțul opus al ferestrei de încadrare; celelalte opțiuni permit alegerea unor caracteristici ale textului.

Fig. 6.31 Fereastra de încadrare a textului

Introducerea textului se realizează cu ajutorul ferestrei **In-place Text Editor**, care conține: o linie de comenzi pentru formatarea textului (*Text Formatting*) și o zonă pentru tastarea propriu-zisă a textului, ca în Fig. 6.32. Prin apăsarea butonului drept al *mouse*-ului în interiorul acestei zone, se poate folosi un meniu rapid pentru operațiile standard de editare. Astfel, se pot insera simboluri, se poate introduce un fundal pentru text, se poate importa text etc.

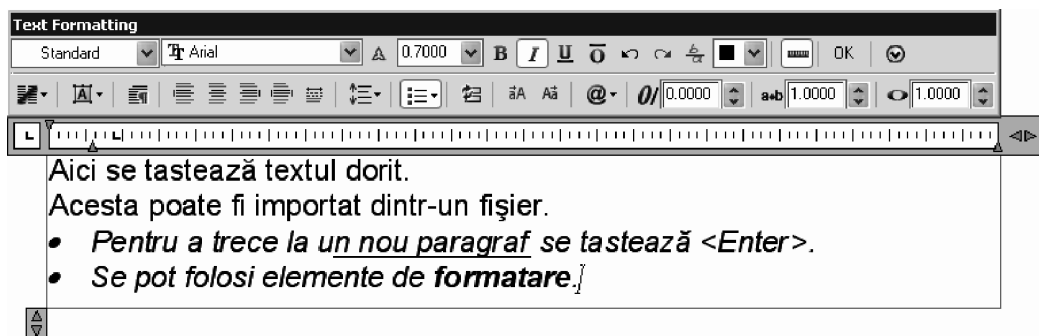


Fig. 6.32 Fereastra **In-place Text Editor**

De asemenea, pentru introducerea în text a unor simboluri uzuale, în fereastra **In-place Text Editor** se pot folosi combinațiile de taste din Tabelul 6.3:

Tabelul 6.3 Caractere speciale

Combinația	Rezultatul
%%d	Simbolul pentru grade (°)
%%p	Simbolul pentru plus/minus (±)
%%c	Simbolul pentru diametru (ø)
%%u	Introduce text subliniat
%%o	Introduce text supraliniat
3 / 4	Introduce fracții în formatul $\frac{3}{4}$
3 # 4	Introduce fracții în formatul 3/4
3 ^ 4	Introduce fracții în formatul $\frac{3}{4}$

În *AutoCAD 2008* comandă **Mtext** a fost dezvoltată, apărând opțiunea de inserare a coloanelor dinamice. Folosind *grip*-urile asociate textului, acesta poate fi formatat eficient. Se poate obține alinierea paragrafelor sau spațierea rândurilor. De asemenea, se pot obține coloane cu caracteristici diferite.

Exercițiul 6.8. Text pe coloane.

■ Introducerea textului pe coloane.

1. Se lansează comanda **Mtext**.
2. La promptul comenzii, se indică, fereastra de încadrare a textului, prin două puncte care reprezintă două colțuri diagonale opuse ale ferestrei.
3. În fereastra **In-place Text Editor**, din meniul **Options** se alege *Import text*, ca în Fig. 6.33. Din fereastra **Select File** se alege un fișier text. Altfel, se poate introduce un text oarecare, prin procedeul *Copy/Paste* sau prin tastare directă.
4. Din linia de formatare a textului se execută clic pe pictograma **Columns** și, din lista derulantă, se alege opțiunea *Dynamic Columns* cu varianta **Manual height**, ca în Fig. 6.34.

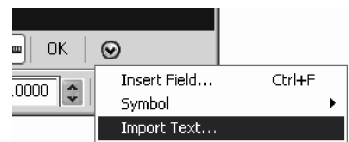


Fig. 6.33 Importarea textului

Observații. Opțiunea *Static columns* permite fixarea dimensiunilor textului (lățimea și înălțimea) și a numărului de coloane. Toate coloanele vor avea aceeași înălțime. Opțiunea *Dynamic Columns* permite ajustarea automată a coloanelor, odată cu modificarea dimensiunilor ferestrei de încadrare a textului.

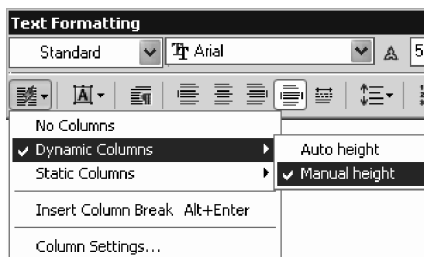


Fig. 6.34 Stabilirea tipului de coloane

5. Se acționează săgețile din partea de jos a textului, pentru a modifica înălțimea zonei de text și, odată cu aceasta, a aspectului coloanelor, ca în Fig. 6.35.

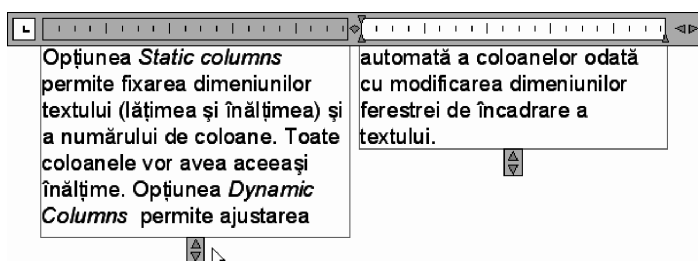


Fig. 6.35 Modificarea înălțimii blocului de text

6. Se efectuează clic în afara ferestrei **In-place Text Editor**.
- Modificarea aspectului coloanelor de text.
7. Se selectează textul introdus anterior. Sunt afișate *grip*-urile care permit modificarea obiectului Mtext, ca în Fig. 6.36.

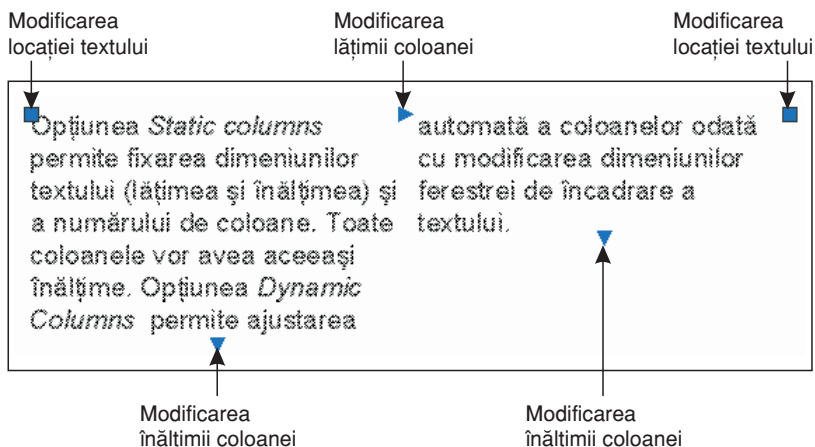


Fig. 6.36 Modificarea aspectului coloanelor de text

8. Se „trage” de *grip*-uri, obținând configurația dorită a textului.

Modificarea unui text poate fi realizată prin comenzile **Ddedit**, **Mtedit** și **Properties**. Comanda **Ddedit**, care poate fi activată și prin dublu clic pe textul respectiv, permite înlocuirea caracterelor textului și a unor proprietăți ale fontului. Prin dublu clic pe un obiect Mtext se deschide fereastra **In-place Text Editor**. Prin comanda **Properties** se pot schimba diverse proprietăți: aliniere, stil, strat etc.

De asemenea, se pot folosi comenzi specifice unui editor de text: căutarea și înlocuirea textului – comanda **Find**, verificarea ortografiei – comanda **Spell**.

Comenzile **Text** și **Mtext** pot fi accesate din meniul **Draw**. De asemenea, meniul grafic **Text** conține pictogramele câtorva dintre cele mai utile comenzi de introducere și editare a textului în *AutoCAD* – vezi tabelul 6.4.

Tabelul 6.4 Comenzile meniului grafic **Text**

	Mtext	Introduce paragrafe de text
	Text	Introduce textul linie cu linie
	Ddedit	Permite editarea textului
	Find	Permite găsirea sau înlocuirea unui text
	Style	Definește stilul de scriere
	Scaletext	Mărește sau micșorează textul, fără a-i schimba locația
	Justify	Permite alegerea opțiunilor de aliniere a textului
	Spacetrans	Convertește dimensiunea textului între spațiul model și spațiul hârtie

Observație. O remarcă folositoare se referă la comportamentul obiectului text din desen atunci când se folosește comanda **Mirror**. Pentru ca efectul de simetrie să nu acționeze și asupra textului, se va stabili valoarea **0** pentru variabila de sistem **Mirrtext**.

5. Tabele

Inserarea în desen a unui tabel se poate obține cu ajutorul comenzii **Table**. Tabelul poate avea un titlu și celule cap de tabel. Fereastra de dialog a comenzii permite configurarea rapidă a tabelului, ca în Fig. 6.37. Din secțiunea **Table Style** se poate stabili aspectul general al tabelului. Secțiunea **Insert options** permite alegerea modului de construcție a tabelului: prin completarea directă a celulelor, prin importul dintr-o bază de date sau prin extragerea de date din desenul curent. Din secțiunea **Insertion Behavior** se poate opta pentru inserarea tabelului într-un punct indicat sau pentru încadrarea lui într-o fereastră definită de utilizator. Celelalte secțiuni ale ferestrei permit formatarea textului, a liniilor și coloanelor tabelului.

Definirea unui stil pentru tabel (text, chenar, cap de tabel etc.) se poate realiza și prin opțiunea **Table Style** a meniului **Format**.

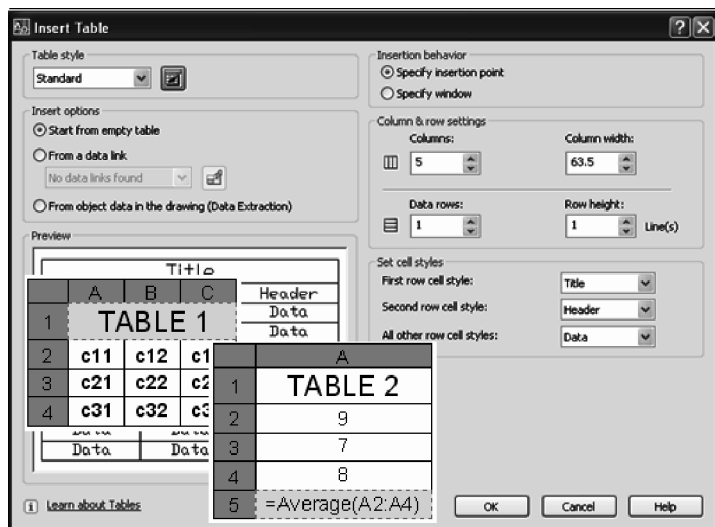


Fig. 6.37 Fereastra pentru inserarea tabelelor

Modificarea ulterioară a tabelului (adăugarea de linii, coloane, alinierea textului în tabel etc.) poate fi realizată din meniul afișat prin selectarea tabelului sau a unor celule ale acestuia. De asemenea, redimensionarea tabelului se obține cu ajutorul *grip*-urilor, ca pentru orice obiect din desen.

În celulele tabelului se pot folosi și ecuații sau formule pentru calculul sumei, mediei aritmetice etc. Pentru aceasta, se selectează celula respectivă și, acționând butonul din dreapta al *mouse*-ului, din meniul afișat se alege „*Insert formula*“.

O nouă facilitare constă în legarea bidirecțională a tabelelor din *AutoCAD* cu foile de calcul *Microsoft Excel*. Procedura constă în folosirea comenzii **Paste special**, cu opțiunea *Paste Link*. Aceasta permite actualizarea automată, în ambele sensuri. De exemplu, la modificarea tabelului sursă în *Excel*, apare o atenționare în *AutoCAD*, permițând actualizarea tabelului.

Comanda **Dataextraction** permite extragerea unor date din desen: attribute ale blocurilor, lungimi ale unor obiecte etc. Aceste date vor fi legate la o bază de date externă, care se actualizează automat la modificarea obiectelor din desen.

Exercițiul 6.9. Construcția tabelelor.

- Crearea unui tabel gol.
 1. Din meniul **Draw** se alege *Table* (sau se lansează comanda **Table** de la tastatură)
 2. În fereastra de dialog **Insert Table**, secțiunea *Table style* se alege un stil din listă sau se efectuează clic pe pictograma alăturată și, din fereastra **Table Style**, se definește un nou stil pentru tabel.
 3. Se bifează opțiunea *Start from Empty Table* din secțiunea **Insert Options**.

4. În secțiunea **Insertion Behaviour** se bifează una dintre opțiunile pentru plasarea tabelului pe ecran: prin indicarea unui punct de inserție sau prin indicarea ferestrei de încadrare. Se alege, de exemplu, *Specify insertion point*.
5. În secțiunea **Column&Row settings** se stabilesc numărul și dimensiunile coloanelor și liniilor tabelului, ca în Fig. 6.38.
6. În secțiunea **Set cell styles** se stabilește aspectul capului de tabel: implicit, prima linie pentru titlul tabelului, următoarea linie pentru titlurile de coloană și următoarele pentru celule de date, ca în Fig. 6.39.
7. Se acționează butonul **OK** al ferestrei.
8. La promptul *Specify insertion point*: se indică un punct de inserare, unde va fi plasat colțul din stânga-sus al tabelului, ca în Fig. 6.40.

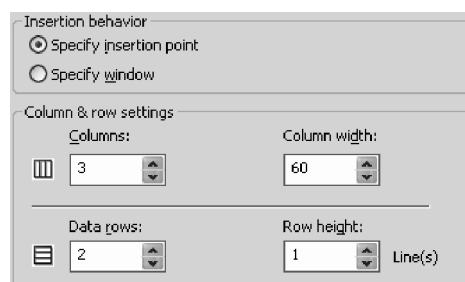


Fig. 6.38 Fereastra pentru inserarea tabelului

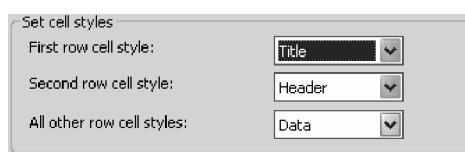


Fig. 6.39 Fereastra pentru inserarea tabelului

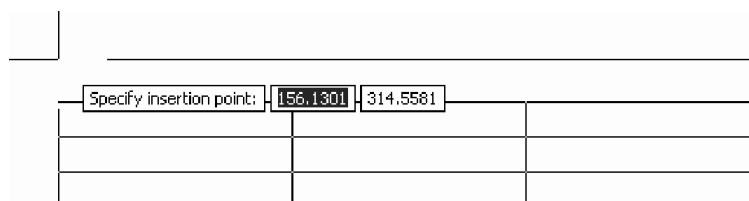


Fig. 6.40 Punctul de inserare a tabelului

9. În fereastra **In-place Text Editor** se tastează titlul tabelului. Opțional, din linia de formatare a ferestrei se formatează textul introdus – vezi Fig. 6.41.

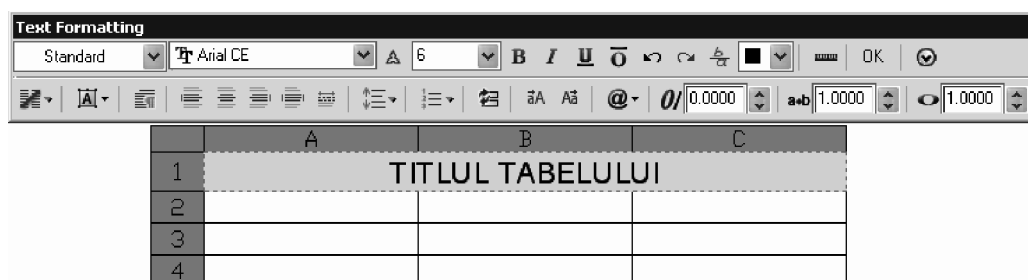


Fig. 6.41 Introducerea titlului tabelului

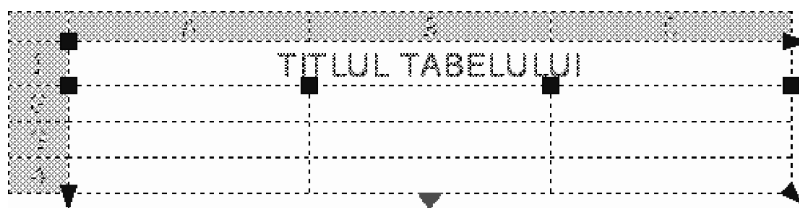
10. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **In-place Text Editor** sau se execută clic în afara ferestrei, tabelul fiind astfel plasat pe ecran – Fig. 6.42.

TITLUL TABELULUI		

Fig. 6.42 Aspectul tabelului pe ecran

■ Modificarea aspectului tabelului.

1. Se selectează tabelul.
2. Se folosesc *grip*-urile pentru a modifica aspectul tabelului, astfel – Fig. 6.43:
 - *Grip*-ul din colțul din stânga-sus al tabelului permite mutarea tabelului.
 - *Grip*-ul din colțul din dreapta-sus al tabelului permite modificarea lățimii întregului tabel și, implicit, a lățimii tuturor coloanelor.
 - *Grip*-ul din colțul din stânga-jos al tabelului permite modificarea înălțimii întregului tabel și, implicit, a înălțimii tuturor liniilor.
 - *Grip*-ul din colțul din dreapta-jos al tabelului permite modificarea înălțimii și lățimii întregului tabel, simultan.
 - *Grip*-urile din capetele de coloană permit modificarea lățimii coloanelor.
 - *Grip*-ul din mijlocul laturii inferioare a tabelului permite despărțirea unui tabel în două tabele distincte.

**Fig. 6.43** Modificarea tabelului cu ajutorul grip-urilor

3. După efectuarea modificărilor dorite, se acționează tasta **<Esc>** pentru a deselecta tabelul.
- Modificarea aspectului celulelor tabelului.
1. Se selectează una sau mai multe celule, astfel:
 - Clic în interiorul celulei
 - Cu tasta **<Shift>** apăsată, se efectuează clic în interiorul altei celule, pentru a selecta mai multe celule.
 - Clic în interiorul unei celule și „tragere” deasupra altor celule, pentru a selecta mai multe celule.
 2. Se folosesc *grip*-urile pentru a redimensiona celula sau grupul de celule – vezi Fig. 6.44.
 3. Se folosește linia de comenzi **Table**, pentru a uni sau despărți celule, pentru a insera sau elimina linii sau coloane din tabel etc. – vezi Fig. 6.45.

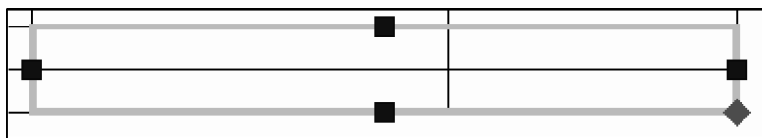


Fig. 6.44 Modificarea celulelor cu ajutorul grip-urilor

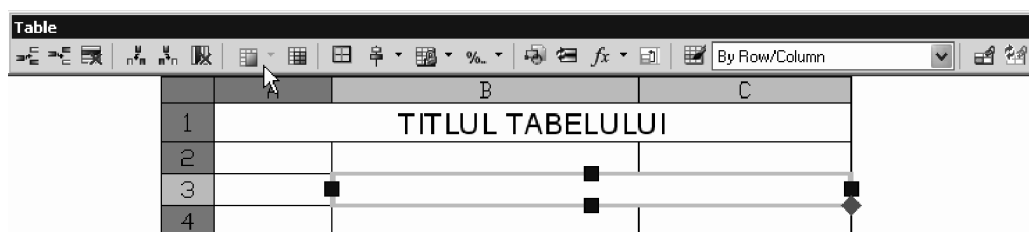


Fig. 6.45 Modificarea celulelor folosind linia de comenzi Table

4. După efectuarea modificărilor dorite se acționează tasta <Esc> pentru a deselecta tabelul.

Exercițiul 6.10. Completarea tabelului.

- Completarea manuală a celulelor.
 1. Se efectuează dublu clic în interiorul unei celule.
 2. Se completează celula, eventual formatând textul, cu ajutorul liniei de comenzi **Text formatting** – vezi Fig. 6.46.

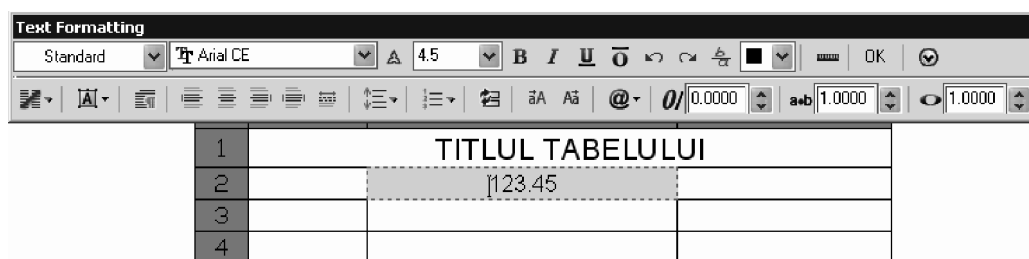


Fig. 6.46 Completarea celulelor tabelului

3. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Text formatting**.
- Introducerea formulelor în celule.
 1. Se efectuează clic (nu dublu clic) în interiorul unei celule.
 2. Din lina de comenzi **Table** se selectează pictograma *Insert formula* și se alege formula – de exemplu *Sum* – vezi Fig. 6.47.
 3. La prompturile *Select first corner of table cell range:* și *Select second corner of table cell range:* se indică o fereastră de selecție care cuprinde celulele al căror conținut va fi însumat.
 4. Opțional, se formatează textul, cu ajutorul liniei de comenzi **Text formatting** – vezi Fig. 6.48.

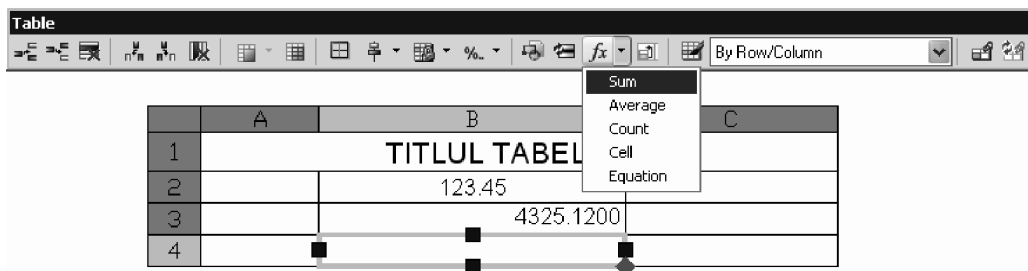


Fig. 6.47 Folosirea formulelor în tabel

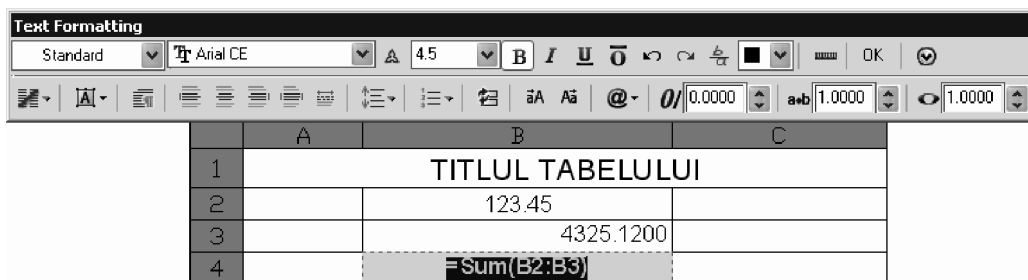


Fig. 6.48 Formatarea textului din celule

5. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Text formatting**.

Exercițiul 6.11. Tabele legate dinamic cu baze de date.

- Importul unui tabel dintr-un program de baze de date.
 1. Din meniul **Draw** se alege **Table** (sau se lansează comanda **Table** de la tastatură).
 2. Se bifează opțiunea *From a data link* din secțiunea **Insert Options**.
 3. Se apasă butonul alăturat [...], pentru a lansa **Data Link Manager** – vezi Fig.6.49.

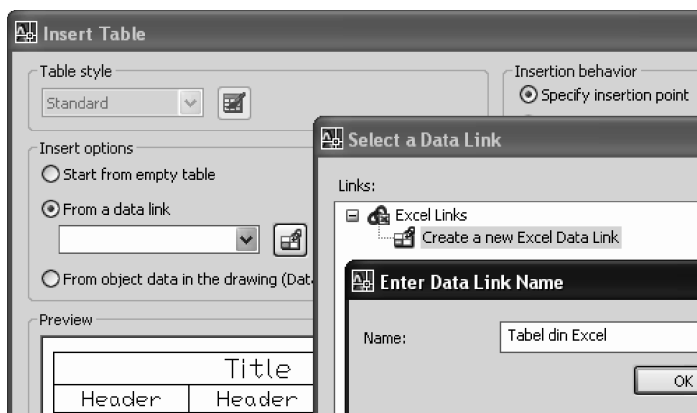


Fig. 6.49 Importul unui tabel din Microsoft Excel

4. În fereastra **Select a Data Link** se alege *Create a new Excel Data Link*.
5. În fereastra **Enter Data Link Name** se tastează un nume pentru legătura creată: „**Tabel din Excel**”.
6. În fereastra **New Excel Data Link: Tabel din Excel** se navighează până la locația fișierului Excel.
7. În cadrul ferestrei se poate previzualiza tabelul. De asemenea, fereastra afișează opțiuni referitoare la conținutul și formatarea celulelor. Astfel datele pot fi convertite în text, pot fi reținute formulele etc. Se bifează opțiunile: *Retain Formulas* și *Allow writing to source file* – vezi Fig. 6.50.

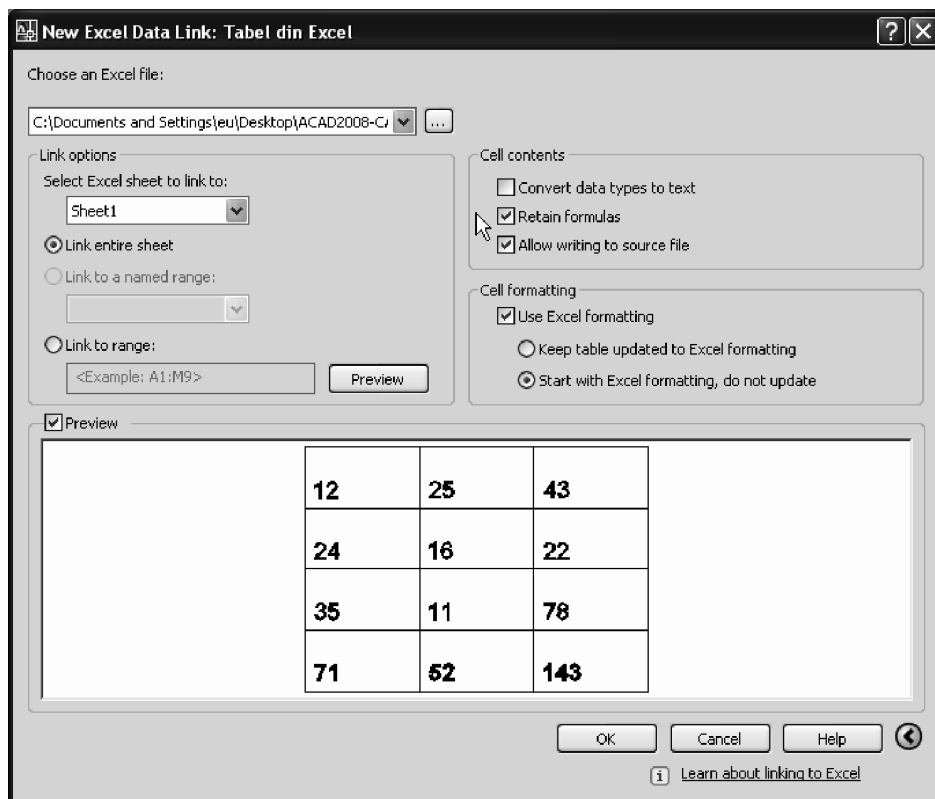


Fig. 6.50 Stabilirea legăturii cu baza de date

8. Se acționează butoanele **OK** pentru a închide, pe rând, ferestrele de dialog. Tabelul este plasat în AutoCAD. Celulele care conțin formule sunt marcate printr-o culoare de fond.

12.000000	25.000000	43.000000
24.000000	16.000000	22.000000
35.000000	11.000000	78.000000
71.000000	52.000000	143.000000

Fig. 6.51 Evidențierea celulelor care conțin formule

- Actualizarea automată a modificărilor operate în fișierul sursă *Excel*.
 1. Se deschide fișierul *Excel* și se modifică tabelul: de exemplu, se modifică valoarea din prima celulă și, implicit, valoarea ultimei celule din prima coloană, care este suma valorilor de pe coloana respectivă. Apoi se salvează fișierul *Excel*.
 2. Se revine în *AutoCAD*. În colțul din dreapta al liniei de stare a apărut un balon de atenționare, ca în Fig. 6.52.
 3. Se acționează hiperlegătura Update tables using data link: Tabel din Excel, pentru ca tabelul din *AutoCAD* să fie actualizat automat.
 4. Dacă se dorește modificarea conținutului unei celule a tabelului direct în *AutoCAD*, se efectuează clic în interiorul celulei. Apar două pictograme care indică faptul că celula este blocată și că provine dintr-o legătură la o bază de date.

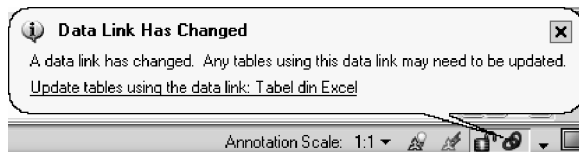


Fig. 6.52 Atenționarea asupra modificării fișierului sursă

	A	B	C
1	1222.000000	25.000000	43.000000
2	24.000000	16.000000	22.000000
3	35.000000	11.000000	78.000000
4	1281.000000	52.000000	

Fig. 6.53 Modificarea conținutului unei celule blocate

5. Prin clic cu butonul drept, este afișat un meniu din care se alege opțiunea pentru deblocarea conținutului celulei (*unlocked*).
 6. Se tastează noul conținut al celulei.
 7. Se efectuează clic în afara tabelului, pentru a aplica modificările.
- Dacă se dorește ca modificările operate în *AutoCAD* asupra tabelului să fie operate automat în fișierul sursă *Excel*.
 1. Se efectuează clic pe celula al cărei conținut a fost modificat.
 2. Se efectuează clic-dreapta în interiorul celulei și, din meniul afișat, pe linia *Data Link* se selectează *Upload User Changes to Source File*.
 3. Se deschide fișierul *Excel* pentru a verifica operarea automată a modificării.

Observație. Legătura automată a tabelelor din *AutoCAD* cu bazele de date din *Excel* se poate realiza și prin operațiile **Copy** și **Paste special**, folosind opțiunea *Paste Link*. În acest caz, modificările din fișierul sursă se reflectă automat în programul unde a fost copiat, fără a fi necesară vreo comandă de actualizare.

Exercițiul 6.12. Tabele cu date extrase din desen.

1. Din meniul **Tools** se alege **Data Extraction** sau se tastează **Dataextraction** în linia de comandă. Fereastra **Data extraction** permite, pas cu pas, extragerea de date.
2. În pagina de început **Data Extraction – Begin** se alege **Create a New Data Extraction**. Opțional, se poate folosi un șablon pentru fișierul care va fi creat (*Use Previous Extraction as a Template*). Se acționează butonul **Next**.
3. În fereastra **Save Data Extraction As**, se alege un nume pentru fișierul care va conține datele extrase. Se acționează butonul **Save**.
4. În pagina **Define Data Source**, se indică desenele sau cataloagele din care vor fi extrase datele. Se acționează butonul **Next**.
5. În pagina **Select Objects**, se selectează obiectele din desen ale căror date vor fi extrase. Se acționează butonul **Next**.
6. În pagina **Select Properties**, se indică proprietățile care vor fi extrase (strat, material, arie etc.). Se acționează butonul **Next**.
7. În pagina **Refine Data**, se pot reorganiza coloanele, dacă este necesar. Se acționează butonul **Next**.
8. În pagina **Choose Output**, se optează pentru plasarea tabelului în cadrul desenului curent: *Insert Data Extraction Table into Drawing*. Altfel, se poate salva tabelul într-un fișier extern, care poate fi folosit ca bază de date (.xls, .csv, .mdb, .txt). Se acționează butonul **Next**.
9. În pagina **Table Style** se alege stilul tabelului. Tot aici se poate introduce un titlu pentru tabel. Se acționează butonul **Next**.
10. În pagina **Finish** se acționează butonul **Finish**.
11. Se indică un punct în desen unde va fi inserat tabelul, care cuprinde proprietățile alese, ca în Fig. 6.54.

Date extrase				
Count	Name	Color	Layer	Material
1	Polyline	ByLayer	Dreptunghiuri	ByLayer
1	Circle	ByLayer	0	ByLayer
1	Circle	ByLayer	Cote	ByLayer
1	Table	ByLayer	0	ByLayer
1	Line	ByLayer	Axe	ByLayer

Fig. 6.54 Tabel cu date extrase din desen

Observație. Pentru varianta extragerii datelor dintr-un fișier extern, formatul acestuia poate fi:

- .csv – fișier text, câmpurile de informații fiind separate prin virgulă
- .mdb – fișier *Microsoft Access*
- .xls – fișier *Microsoft Excel*
- .txt – fișier text, câmpurile de informații fiind separate prin spații

De asemenea, se poate folosi un fișier șablon (extensia *.blk*) pentru prezentarea uniformă a informațiilor. Acest fișier se poate defini pe baza unui raport existent.

6. Obiecte *Field*

Cu ajutorul comenzii **Field** se pot introduce texte evidențiate ce conțin informații despre care se știe că vor fi modificate: comentarii, data curentă, hiperlegături etc. Din fereastra de dialog a comenzii se pot alege tipul de date și formatul de afișare – vezi Fig. 6.55.

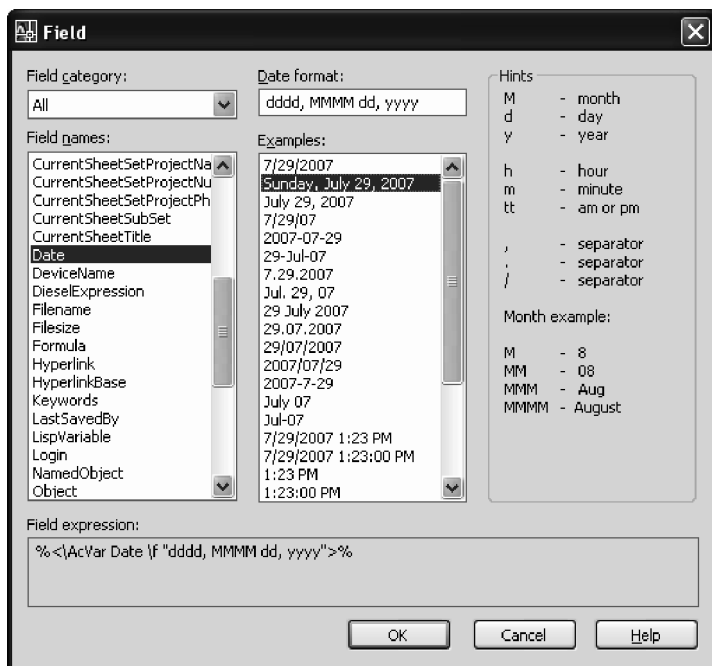


Fig. 6.55 Fereastra **Field**

Exercițiul 6.13. Folosirea obiectelor *Field*

■ Crearea unui câmp de date

Exercițiul propune inserarea unui câmp de date cu privire la aria unui obiect din desen.

1. Se desenează o elipsă (comanda **Ellipse**).
2. Se activează comanda **Mtext**.
3. În interiorul elipsei, se definește zona ocupată de text, prin clic în două colțuri diagonale opuse ale ferestrei de încadrare.
4. În cadrul ferestrei **In-place Text Editor** se tastează textul „Aria: ”
5. Se acționează butonul din dreapta al mouse-ului într-un punct din fereastra **In-place Text Editor**
6. Din meniul care apare se selectează opțiunea *Insert Field*. Apare fereastra **Field**.
7. În caseta **Field category** se selectează opțiunea *All*.
8. În caseta **Field names** se selectează opțiunea *Object*.

9. În caseta **Object type** se acționează butonul **Select object**.
 10. Fereastra **Field** se închide temporar, permițând selectarea obiectului desenat – elipsa.
 11. În caseta **Property** se selectează opțiunea *Area*.
 12. În caseta **Format** se selectează *Current units*.
 13. Se acționează butonul **OK**.
 14. Se închide fereastra **In-place Text Editor**.
- Actualizarea câmpului de date
Prin modificarea elipsei, câmpul referitor la aria acesteia va fi actualizat.
 1. Se selectează elipsa.
 2. Cu ajutorul *grip*-urilor se trage de elipsă, deformând-o și modificându-i astfel aria.
 3. Se deselectează elipsa.
 4. Se efectuează dublu clic asupra textului, pentru a afișa fereastra **In-place Text Editor**.
 5. În cadrul ferestrei, se selectează câmpul și se acționează butonul din dreapta al *mouse*-ului asupra acestuia.
 6. Din meniul care este afișat, se selectează opțiunea *Update Field*.
 7. Se închide fereastra **In-place Text Editor**.
 - Crearea unui câmp de tip *Document*
Exercițiul propune inserarea unor câmpuri de date referitoare la proprietățile desenului. Datele vor fi extrase automat din fereastra **Drawing Properties**.
Pentru început, se completează câteva date în fereastra **Drawing Properties**.
 1. Din meniul **File** se activează opțiunea *Drawing Properties*.
 2. În panoul **Summary** al ferestrei **Drawing Properties**:
 - în secțiunea **Title** se tastează numele desenului – **Desen_1**
 - în secțiunea **Author** se tastează numele celui care a realizat desenul – **EU**
 3. În panoul **Custom** al ferestrei se acționează butonul **Add**.
 4. În fereastra **Add Custom Property**:
 - în secțiunea **Custom Property Name** se scrie – **Numar desen**
 - în secțiunea **Value** se scrie numărul desenului – **EU-00-01**
 5. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Add Custom Property** și apoi butonul **OK** al ferestrei **Drawing Properties**.
În continuare, se plasează câteva câmpuri cu datele extrase din fereastra **Drawing Properties**.
 6. Se lansează comanda **Mtext**.
 7. Se indică, prin două puncte, o fereastră pe ecran, în care va fi introdus textul.
 8. Se introduce textul: **Numele desenului**:
 9. Din bara de comenzi **Text Formatting** se alege pictograma **Insert Field**. Altfel, se execută clic-dreapta în cadrul ferestrei de introducere a textului și, din meniul afișat, se alege *Insert Field*.

10. Din fereastra **Field**:
 - în secțiunea **Field Category** se alege *Document*.
 - în secțiunea **Field Name** se alege *Title* și, din secțiunea **Format**, se alege *Uppercase*.
11. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Field**.
12. Se tastează <Enter> pentru a trece pe rândul următor, în fereastra de introducere a textului.
13. Se introduce textul: **Autorul desenului:**
14. Din bara de comenzi **Text Formatting** se alege pictograma **Insert Field**.
15. Din fereastra **Field**:
 - în secțiunea **Field Category** se alege *Document*.
 - în secțiunea **Field Name** se alege *Author* și, din secțiunea **Format**, se alege *First capital*.
16. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Field**.
17. Se tastează <Enter> pentru a trece pe rândul următor, în fereastra de introducere a textului.
18. Se introduce textul: **Numarul desenului:**
19. Din bara de comenzi **Text Formatting** se alege pictograma **Insert Field**.
20. Din fereastra **Field**:
 - în secțiunea **Field Category** se alege *Document*.
 - în secțiunea **Field Name** se alege *Numar desen* și, din secțiunea **Format**, se alege *Uppercase*.
21. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Field**.

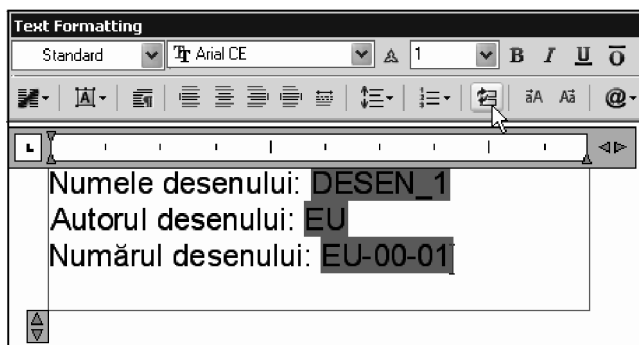


Fig. 6.56 Introducerea obiectelor *Field* în fereastra **In-place Text Editor**

În acest moment, fereastra **In-place Text Editor** ar trebui să arate ca în Fig. 6.56.

22. Se închide fereastra **In-place Text Editor**, prin clic cu *mouse-ul* undeva în afara ei.

Dacă se revine în fereastra **Drawing Properties** și se modifică unele date, acestea vor fi automat reflectate în textul de pe ecran (după actualizarea câmpurilor, așa cum s-a arătat anterior).

Mai mult, dacă se copiază textul introdus și se plasează în alt desen (de exemplu, prin **Copy/Paste**), obiectele *Field* vor fi actualizate în funcție de proprietățile din fereastra **Properties** a noului desen.

7. Cotarea desenelor

Cotarea este operația de înscriere pe desen a dimensiunilor formelor geometrice simple din care este alcătuită piesa, precum și a celor care definesc poziția relativă a acestora sau a pieselor componente ale unui ansamblu. În Fig. 6.57 sunt prezentate elementele cotării:

- liniile de cotă (**lc**)
- extremitățile liniei de cotă (**elc**)
- liniile de indicație (**li**)
- liniile ajutătoare (**la**)
- textul cotei (**tc**)

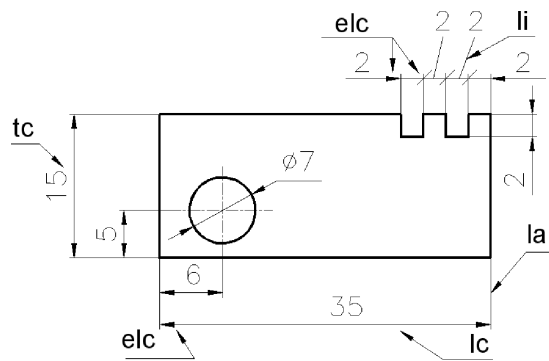


Fig. 6.57 Elementele cotării

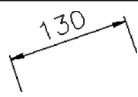
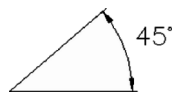
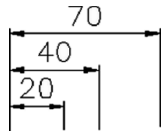
AutoCAD operează cu trei categorii de cote, controlate prin variabila de sistem **Dimassoc**:

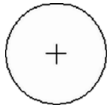
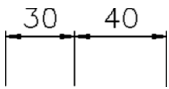
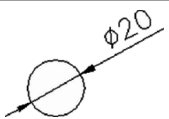
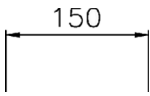
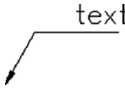
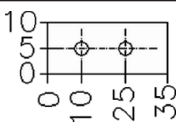
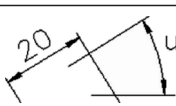
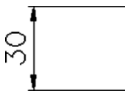
- cote „explodate” (*dimassoc* = 0) – sunt alcătuite din entități individuale: textul cotei, linia de cotă, liniile ajutătoare, săgeata etc.;
- cote „nonasociative” (*dimassoc* = 1) – grupează elementele componente ale cotei într-o singură entitate;
- cote asociative (*dimassoc* = 2) – există o legătură dinamică între obiectul cotat și cotă; modificarea obiectului conduce automat la modificarea corespunzătoare a cotei.

Pentru a cota desenul în *AutoCAD*, se pot folosi comenzile **Dim**, **Dim1** sau **Qdim**. Primele două comenzi determină înlocuirea promptului *Command:* printr-un nou prompt, *Dim:*. Diferența dintre cele două comenzi de cotare este că, în timp ce **Dim1** permite trasarea unei singure cote, după care se revine la promptul *Command:*, comanda **Dim** deschide o sesiune de cotare, din care se iese doar prin acționarea tastei <Esc>. Comanda **Qdim** permite cotarea rapidă a unor obiecte, prin selectarea lor împreună.

În timpul unei sesiuni de cotare (cât timp promptul *Dim:* este activ) nu se pot folosi comenzile de desenare sau de editare uzuale, ci doar comenzile prezentate în tabelul 6.5 (caracterele pentru care tastarea este obligatorie, în cazul introducerii comenzii de la tastatură, au fost marcate prin aldine). Pentru comenzile de desenare a cotelor există comenzi echivalente care funcționează direct la promptul *Command:.* Acestea sunt prezentate, de asemenea, în tabelul 6.5.

Tabelul 6.5 Comenzi acceptate într-o sesiune de cotare

Comenzi utilitare	
Exit – determină părăsirea sesiunii de cotare, revenindu-se la promptul <i>Command:</i>	
REDraw – redesenează fereastra de afișare curentă	
STA tus – listează setările curente ale tuturor variabilelor de cotare	
STY le – stabilește stilul textului cotei	
U ndo sau U – determină anularea ultimei operații de cotare	
Comenzi pentru controlul stilului	
O verride – modifică setările variabilelor de cotare pentru cotele selectate	
RE Store – setează un stil de cotare definit anterior și salvat cu Save; pentru a vedea diferențele dintre stilul de cotare curent și un alt stil, numele acestuia din urmă va fi precedat de caracterul „~”	
SA ve – salvează un stil de cotare sub un nume	
VA riables – listează valorile variabilelor de cotare, pentru un stil specificat	
Comenzi pentru editarea cotelor	
HO Metext – readuce textul deplasat al unei cote la poziția inițială	
N ewtext – modifică textul cotelor	
O blique – stabilește un unghi de înclinare pentru liniile ajutătoare	
T edit – permite schimbarea poziției și a unghiului textului cotei	
TR otate – modifică orientarea textului cotei	
UP date – acționează asupra cotelor deja desenate, readucându-le la setările curente	
Comenzi de desenare a cotelor	
AL igned – aliniază cota cu originile liniilor ajutătoare Comanda echivalentă: Dimaligned	
AN gular – permite cotarea unghiurilor Comanda echivalentă: Dimangular	
BA seline – permite cotarea față de aceeași bază de cotare Comanda echivalentă: Dimbaseline	

C Enter – permite marcarea centrului unui cerc sau arc de cerc Comanda echivalentă: Dimcenter	
C ontinue – permite cotarea în serie Comanda echivalentă: Dimcontinue	
D iameter – permite cotarea diametrelor Comanda echivalentă: Dimdiameter	
H orizontal – permite trasarea cotelor horizontale Comanda echivalentă: Dimlinear	
L eader – permite construirea liniilor de indicație Comanda echivalentă: Leader	
J OG – permite frângerea linie de cotă Comanda echivalentă: Dimjogged	
O Rdinate – permite cotarea în coordonate Comanda echivalentă: Dimordinate	
R adius – permite cotarea razelor Comanda echivalentă: Dimradius	
R Otated – linia de cotă este desenată înclinat față de direcția de măsurare Comanda echivalentă: Dimlinear	
V ertical – permite trasarea de cote verticale Comanda echivalentă: Dimlinear	

Pentru a controla aspectul cotelor, *AutoCAD* folosește stilurile de cotare, care cuprind informații referitoare la elementele cotării: săgeți, text, linii de cotă etc. Definirea sau modificarea unui stil de cotare se poate realiza prin comanda **Dimstyle** sau prin comanda mai veche **Ddim**, care afișează fereastra **Dimension Style Manager** – vezi Fig. 6.58. Aceasta cuprinde o casetă de previzualizare a stilului curent de cotare.

Un anumit stil poate fi activat prin butonul **Set Current**. Butoanele **Modify** și **Override** permit modificarea unui stil existent, respectiv modificarea temporară a unor parametri pentru stilul curent. Butonul **Compare** permite compararea variabilelor de cotare pentru două stiluri.

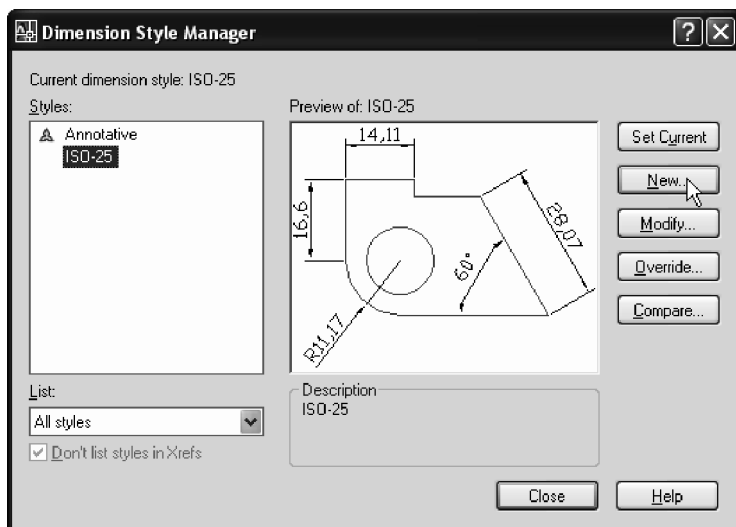


Fig. 6.58 Fereastra **Dimension Style Manager**

Butonul **New** al ferestrei permite crearea unui nou stil de cotare, prin intermediul unei alte ferestre de dialog – Fig. 6.59, prin care se stabilesc: numele noului stil, numele unui stil de cotare existent pe baza căruia se construiește noul stil, căror cote să li se aplice noul stil. În versiunea *AutoCAD 2008* stilul de cotare poate avea proprietatea de „adnotativitate”, permițând scalarea cotelor. Prin acționarea butonului **Continue**, se trece la crearea efectivă a noului stil de cotare.

Panourile ferestrei de definire a noului stil de cotare, din Fig. 6.60, sunt:

- panoul **Lines** – permite definirea aspectului liniei de cotă și al liniilor ajutătoare: culoare, tip și grosime de linie, distanța dintre liniile de cotă etc.;
- panoul **Symbols and Arrows** – permite definirea aspectului și poziției pentru: săgețile de la extremitățile liniilor de cotă, marcasele pentru centrele cercurilor, simbolurile pentru arce, frângerea liniilor de cotă pentru raze;
- panoul **Text** – permite definirea parametrilor legați de textul cotei: stilul de scriere, culoarea și înălțimea, poziția față de linia de cotă; de asemenea, textul cotei se poate înscrie într-un cadru rectangular, pentru marcarea cotelor teoretic exacte;

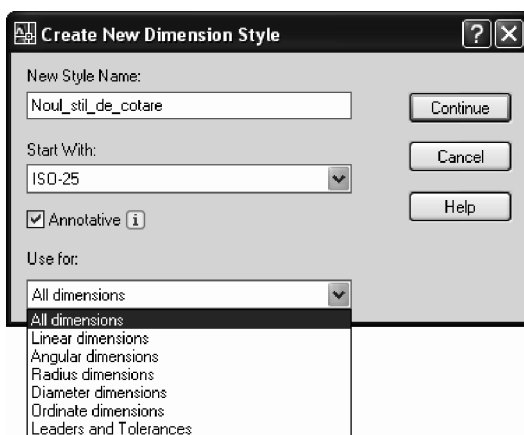


Fig. 6.59 Fereastra **Create New Dimension Style**

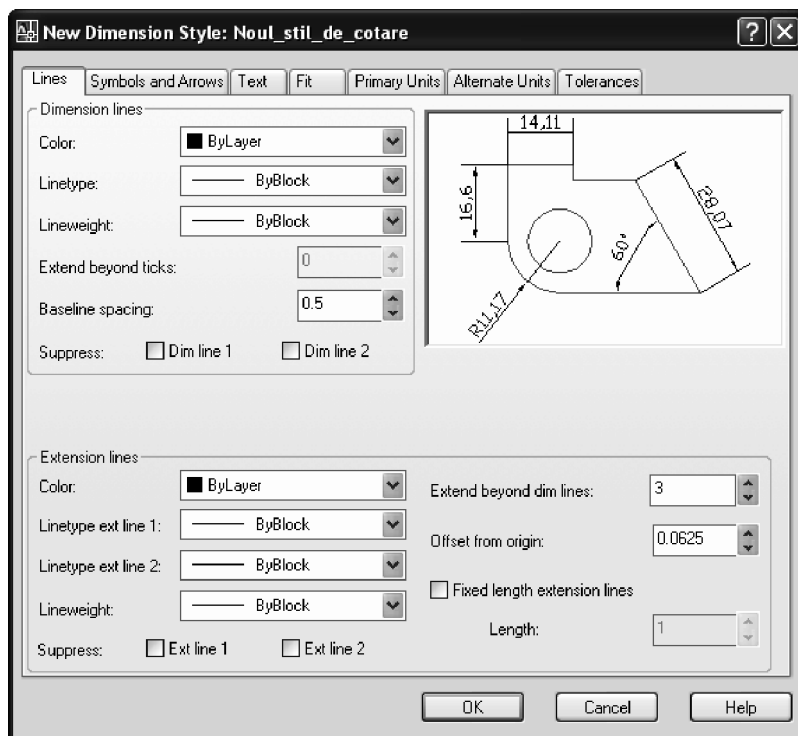
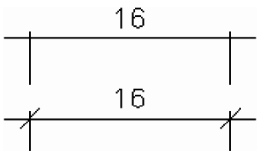
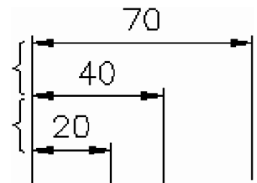
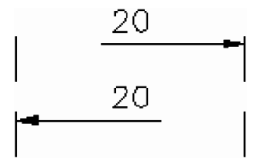
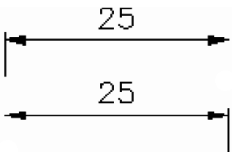
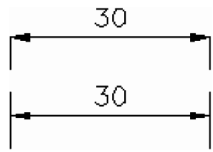
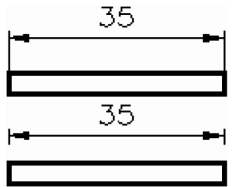
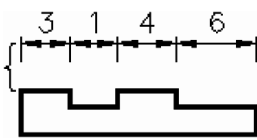


Fig. 6.60 Fereastra de definire a parametrilor stilului de cotare

- panoul **Fit** – controlează opțiunile de plasare a textului cotei, în cazul când acesta nu încapă între liniile ajutătoare: scoaterea în exterior a textului, a săgeților, suprimarea săgeților etc.;
- panoul **Primary Units** – stabilește unitățile de măsură în care vor fi exprimate cotele: tipul, precizia de afișare, afișarea cifrelor zero de la extremitățile textului cotei, introducerea unor prefixe sau sufixe;
- panoul **Alternate Units** – permite folosirea unui al doilea sistem de unități de măsură pentru cote;
- panoul **Tolerances** – controlează modul de afișare a toleranțelor dimensionale.

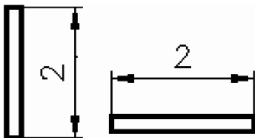
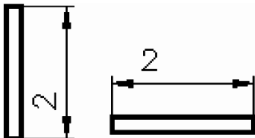
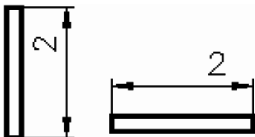
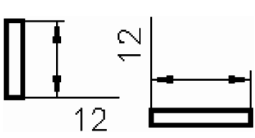
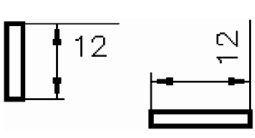
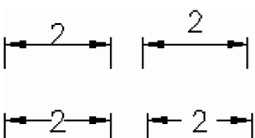
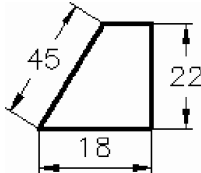
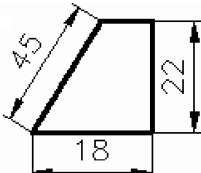
În tabelul 6.6 sunt prezentate exemple privind modificarea stilului cotelor prin opțiunile oferite de fereastra **Modify Dimension Style**.

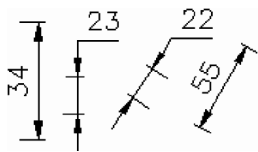
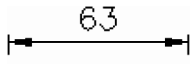
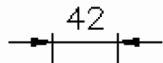
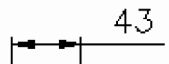
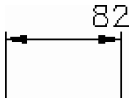
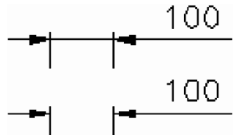
Tabelul 6.6 Modificarea stilului de cotare

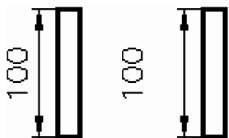
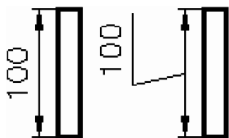
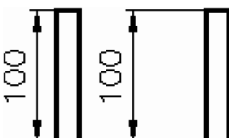
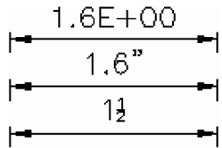
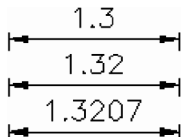
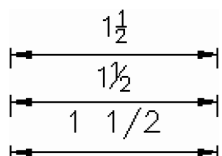
1. Modificarea liniilor de cotă	Panoul Lines , secțiunea <i>Dimension Lines</i>	
Culoarea, tipul și grosimea liniilor de cotă	Din listele derulante: <i>Color, Linetype, Lineweight</i>	
Distanța cu care linia de cotă depășește liniile de extensie (atunci când extremitățile liniei de cotă sunt de tipul: <i>oblique, architectural tick, integral, sau no marks</i>)	Din caseta <i>Extend Beyond Ticks</i>	
Distanța dintre liniile de cotă la cotea față de aceeași bază de cotare (Dimbaseline)	Din caseta <i>Baseline Spacing</i>	
Suprimarea liniei de cotă (în întregime sau pe jumătate)	Din casetele <i>Supress – Dim line 1/2</i>	
2. Modificarea liniilor de extensie	Panoul Lines , secțiunea <i>Extension Lines</i>	
Culoarea, tipul și grosimea liniilor de extensie.	Din listele derulante: <i>Color, Linetype, Lineweight</i>	
Suprimarea liniilor de extensie (una sau ambele)	Din casetele <i>Supress – Ext line 1/2</i>	
Distanța cu care liniile de extensie depășesc linia de cotă	Din caseta <i>Extend Beyond Dim Lines</i>	
Distanța dintre capătul liniei de extensie și conturul cotate.	Din caseta <i>Offset From Origin</i>	
Lungimea totală a liniilor de extensie, de la linia de cotă până la originea cotei	Prin caseta <i>Length</i>	

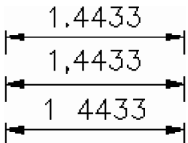
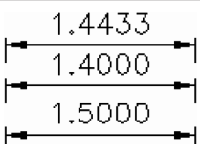
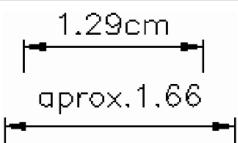
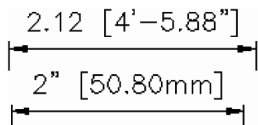
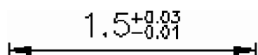
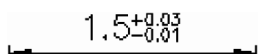
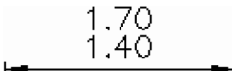
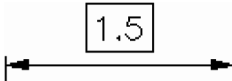
3. Modificarea extremităților liniei de cotă	Panoul <i>Symbols and Arrows</i>	
Aspectul fiecăreia dintre extremitățile liniei de cotă și pentru linia de indicație	Secțiunea <i>Arrowheads</i> , listele derulante: <i>First</i> , <i>Second</i> , <i>Leader</i>	
Mărimea extremităților liniei de cotă	Din caseta <i>Arrow size</i>	
Marcarea centrului unui cerc sau arc de cerc (Dimcen)	Secțiunea <i>Center Marks</i> , opțiunea <i>Mark</i>	
Plasarea axelor unui cerc sau arc de cerc (Dimcen)	Secțiunea <i>Center Marks</i> , opțiunea <i>Line</i>	
4. Simbolurile din componența cotei	Panoul <i>Symbols and Arrows</i> .	
Mărimea întreruperii liniei de cotă	Din secțiunea <i>Dimension Break</i>	
Plasarea simbolului arc pentru cotarea lungimii arcelor, deasupra sau înaintea textului cotei	Din secțiunea <i>Arc Length Symbol</i>	
Unghiul dintre segmentele componente ale liniei de cotă, la cotarea razelor prin cote frânte	Din secțiunea <i>Radius Jog Dimension</i>	
Înălțimea simbolului la frângerea liniei de cotă pentru dimensiuni liniare. Valoarea este proporțională cu înălțimea textului cotei	Din secțiunea <i>Linear Jog Dimension</i>	

5. Modificarea aspectului textului cotei		Panoul Text , secțiunea <i>Text Appearance</i>
Stilul și culoarea textului cotei	Din listele derulante: <i>Text Style</i> , <i>Text Color</i> , <i>Fill Color</i>	
Înălțimea textului cotei	Din caseta <i>Text Height</i>	
Mărimea fracțiilor în funcție de înălțimea textului cotei. Opțiunea este activă dacă pe panoul <i>Primary Units</i> , la secțiunea <i>Unit Format</i> este selectată varianta <i>Fractional</i>	Din caseta <i>Fraction Height Scale</i>	
Înscrierea textului cotei într-un cadru rectangular, pentru marcarea cotelor teoretic exacte	Din caseta <i>Draw Frame Around Text</i>	
6. Modificarea plasamentului textului cotei		Panoul Text , secțiunea <i>Text Placement</i>
Plasamentul pe verticală al textului cotei față de linia de cotă	Din lista derulantă <i>Text Placement – Vertical</i>	
Centered: textul este centrat între cele două linii de extensie		
Outside: textul este plasat în afară		
Above: textul este plasat înaintea linie de cotă		
JIS: textul este plasat conform normelor japoneze JIS (<i>Japanese Industrial Standards</i>)		
Plasamentul pe orizontală al textului cotei	Din lista derulantă <i>Text Placement – Horizontal</i>	

Centered: textul este centrat între cele două linii de extensie		
At Ext Line 1: textul cotei este deplasat spre prima linie de extensie		
At Ext Line 2: textul cotei este deplasat spre a doua linie de extensie		
Over Ext Line 1: textul cotei este deplasat de-a lungul primei linii de extensie		
Over Ext Line 2: textul cotei este deplasat de-a lungul celei de-a doua linii de extensie		
Distanța dintre linia de cotă și textul cotei. Mărimea întreruperii liniei de cotă pentru plasare textului	Din caseta <i>Offset from Dim Line</i>	
7. Alinierea textului cotei		Panoul Text , secțiunea <i>Text Alignment</i>
Textul este orizontal, indiferent de orientarea liniei de cotă	Prin opțiunea <i>Horizontal</i>	
Textul este aliniat cu linia de cotă	Prin opțiunea <i>Aligned with Dimension Line</i>	

Dacă textul este între liniile de extensie, este aliniat cu linia de cotă; dacă este afară, este plasat pe orizontală	Prin opțiunea <i>ISO Standard</i>	
8. Plasarea textului cotei și a săgeților, atunci când nu încap între liniile ajutatoare	Panoul Fit , secțiunea <i>Fit options</i> și secțiunea <i>Fine Tuning</i>	
Dacă doar textul încapă între liniile de extensie, săgețile sunt plasate în afară. Dacă doar săgețile încap între liniile de extensie, textul este plasat în afară. Dacă nici textul nici săgețile nu încap, sunt scoase toate în afară.	Prin opțiunea <i>Either Text or Arrows (Best Fit)</i>	
Dacă doar săgețile încap între liniile de extensie, textul este plasat în afară. Dacă săgețile nu încap între liniile de extensie, textul și săgețile sunt plasate în afară.	Prin opțiunea <i>Arrows</i>	
Dacă doar textul încapă între liniile de extensie, săgețile sunt plasate în afară. Dacă textul nu încapă între liniile de extensie, textul și săgețile sunt plasate în afară.	Prin opțiunea <i>Text</i>	
Dacă nu încap și textul și săgețile între liniile de extensie, toate sunt plasate în afară.	Prin opțiunea <i>Both Text and Arrows</i>	
Textul este plasat întotdeauna între liniile de extensie	Prin opțiunea <i>Always Keep Text Between Ext Lines</i>	
Dacă nu este spațiu suficient între liniile de extensie, săgețile sunt suprimate	Din caseta <i>Suppress Arrows If They Don't Fit Inside Extension Lines</i>	
Textul cotei este plasat în poziția indicată de utilizator	Din secțiunea <i>Fine Tuning</i> , caseta <i>Place Text Manually</i>	
Linia de cotă este sau nu este vizibilă între liniile de extensie, atunci când textul și săgețile sunt în afară	Din secțiunea <i>Fine Tuning</i> , caseta <i>Draw Dim Line Between Ext Lines</i>	

9. Mutarea textului cotei din poziția implicită, definită în panoul Text al ferestrei Dimension Style	Panoul Fit , secțiunea <i>Text Placement</i> .	
Se mută linia de cotă odată cu deplasarea textului	Opțiunea <i>Beside the Dimension Line</i> :	
Linia de cotă nu se mută, textul fiind plasat pe o linie de indicație	Opțiunea <i>Over the Dimension Line, with Leader</i>	
Linia de cotă nu se mută, doar textul fiind deplasat	Opțiunea <i>Over the Dimension Line, Without Leader</i>	
10. Scalarea cotelor	Panoul Fit , secțiunea <i>Scale for Dimension Features</i> .	
Cotele au proprietatea de „adnotativitate”, putând fi scalate	Din caseta <i>Annotative</i>	
Factorul de scalare între reprezentarea în spațiul model și spațiul hârtie	Opțiunea <i>Scale Dimensions To Layout</i>	
Scalează toate componentele stilului de cotare curent (textul cotei, săgețile etc.)	Opțiunea <i>Use Overall Scale Of</i>	
11. Unitățile de măsură în care sunt exprimate cotele	Panoul Primary units	
Formatul de afișare a textului cotelor pentru cotele liniare și unghiulare (vezi opțiunile comenzii Units)	Listele derulante <i>Units</i> format din secțiunile <i>Linear/Angular dimensions</i>	
Precizia de afișare a textului cotelor pentru cotele liniare și unghiulare (vezi opțiunile comenzii Units)	Listele derulante <i>Precision</i> din secțiunile <i>Linear/Angular dimensions</i>	
Aspectul fracțiilor pentru afișarea în format fracționar	Din lista derulantă <i>Fraction format</i>	

Alegerea separatorului zecimal (virgulă, punct sau spațiu)	Din lista derulantă <i>Decimal separator</i>	
Incrementul de rotunjire a valorilor cotelor	Din caseta <i>Round of</i>	
Introducerea unor prefixe și sufixe în textul cotei	Opțiunile <i>Prefix / Suffix</i>	
Suprimarea zerourilor, de după sau dinaintea virgulei	Secțiunile <i>Zero suppression</i>	Exemple: 0.200 devine .200. 23.400 devine 23.4 0'-3 1/4" devine 3 1/4"
12. Unitățile de măsură alternative pentru cote	Panoul <i>Alternate units</i>	
Opțiunile sunt similare celor din panoul <i>Primary units</i>		
13. Alegerea metodei de înscriere a toleranțelor dimensionale	Panoul <i>Tolerances</i> , lista derulantă <i>Method</i>	
Toleranțe simetrice	Opțiunea <i>Symmetrical</i>	
Toleranțe nesimetrice	Opțiunea <i>Deviation</i>	
Indicarea dimensiunilor limită	Opțiunea <i>Limits</i>	
Indicarea cotelor teoretic exacte	Opțiunea <i>Basic</i>	

14. Alinierea toleranțelor dimensionale	Panoul Tolerances	
Alinierea pe verticală, în raport cu textul cotei	Lista <i>Vertical position</i> , opțiunile <i>Bottom</i> , <i>Middle</i> , <i>Top</i>	
Alinierea abaterilor, după punctul zecimal sau după simbolurile + sau -.	Secțiunea <i>Tolerance Alignment</i>	
15. Cotarea diametrelor		
- Panoul Text, lista derulantă <i>Text Placement</i>: <i>Vertical</i> / <i>Above</i>; <i>Horizontal</i> / <i>Centered</i> - Panoul Text, secțiunea <i>Text Alignment</i>, opțiunea <i>Aligned with Dimension Line</i> - Panoul Fit, secțiunea <i>Fit options</i>: opțiunea <i>Text</i>.		
- Panoul Text, lista derulantă <i>Text Placement</i>: <i>Vertical</i> / <i>Above</i> - Panoul Text, secțiunea <i>Text Alignment</i>, opțiunea <i>Aligned with Dimension Line</i>		
- Panoul Text, lista derulantă <i>Text Placement</i>: <i>Vertical</i> / <i>Above</i> - Panoul Text, secțiunea <i>Text Alignment</i>, opțiunea <i>Horizontal</i>		
- Panoul Text, lista derulantă <i>Text Placement</i>: <i>Vertical</i> / <i>Above</i> - Panoul Lines, secțiunea <i>Dimension Lines</i>, caseta <i>Suppress – Dim line 2</i> - Panoul Lines, secțiunea <i>Extension Lines</i>, caseta <i>Suppress – Ext line 1/2</i>		

Pentru a controla aspectul cotelor (stilul de cotare), *AutoCAD* folosește un set de variabile de cotare – în tabelul 6.7 sunt prezentate câteva dintre acestea. Modificarea unei astfel de variabile se poate obține și prin tastarea numelui variabilei ca răspuns la promptul „Dim:“.

Tabelul 6.7 Variabile de cotare.

Variabila de cotare	Efectul variabilei
Dimassoc	Controlează generarea cotelor asociative
Dimasz	Stabilește mărimea săgeții de cotă
Dimblk	Permite inserarea unui bloc, în locul săgeților de cotă
Dimcen	Controlează mărimea marcatului pentru centrele cercurilor sau arcelor de cerc
Dimexe	Stabilește cu cât depășește linia ajutătoare linia de cotă
Dimgap	Stabilește distanța dintre linia de cotă și textul cotei
Dimrnd	Rotunjește valorile cotelor inserate
Dimscale	Scalează toate elementele cotei
Dimstyle	Numele stilului curent de cotare
Dimtad	Stabilește plasarea textului deasupra liniei de cotă
Dimtih Dimtoh	Controlează orientarea textului cotei, atunci când este scris între liniile ajutătoare, respectiv în afară
Dimtol	Controlează afișarea toleranțelor, după setarea variabilelor Dimtm și Dimtp
Dimtm	Stabilește valoarea abaterii inferioare a cotei
Dimtp	Stabilește valoarea abaterii superioare a cotei
Dimtsz	Stabilește mărimea extremităților de tip linie oblică, pentru liniile de cotă
Dimtxt	Stabilește înălțimea textului cotei

Există și posibilitatea introducerii în desen a toleranțelor geometrice – tabelul 6.8, prin comanda **Tolerance**. Din fereastra de dialog a comenzii se stabilesc elementele de definire a abaterilor de la forma sau profilul și poziția relativă a suprafețelor – Fig. 6.61.

Tabelul 6.8 Toleranțe geometrice

Tipul toleranței	Denumirea toleranței	Simbol
Toleranțe de formă	Toleranța la rectilinitate	
	Toleranța la planeitate	
	Toleranța la circularitate	
	Toleranța la cilindricitate	
	Toleranța la forma dată a profilului	
	Toleranța la forma dată a suprafeței	

Tipul toleranței	Denumirea toleranței	Simbol
Toleranțe de orientare	Toleranța la paralelism	//
	Toleranța la perpendicularitate	⊥
	Toleranța la înclinare	∕
Toleranțe de poziție	Toleranța la poziția nominală	⊕
	Toleranța la concentricitate și coaxialitate	⊙
	Toleranța la simetrie	≡
Toleranțe de bătaie	Toleranța bătaii circulare (radiale, frontale)	↗
	Toleranța bătaii totale (radiale, frontale)	↗↗

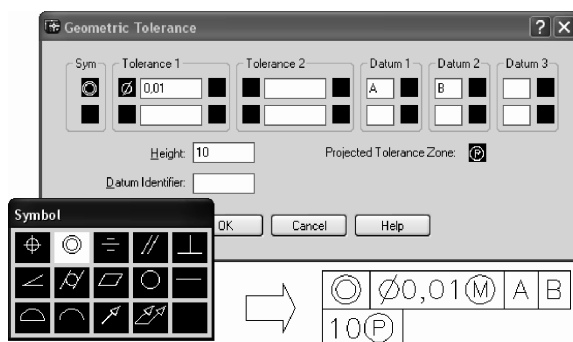


Fig. 6.61 Înscrierea toleranțelor geometrice

O modalitate eficientă de cotare a desenului în *AutoCAD* constă în folosirea meniului derulant **Dimension** sau a meniului grafic cu același nume din Fig. 6.62.

De asemenea, cotarea unui obiect, urmată de revenirea la promptul *Command:* (similar cu **Dim1**), se poate realiza tastând numele unei comenzi specifice de cotare. Pictogramele meniului grafic **Dimension** și numele comenzilor specifice de cotare sunt prezentate în tabelul 6.9.

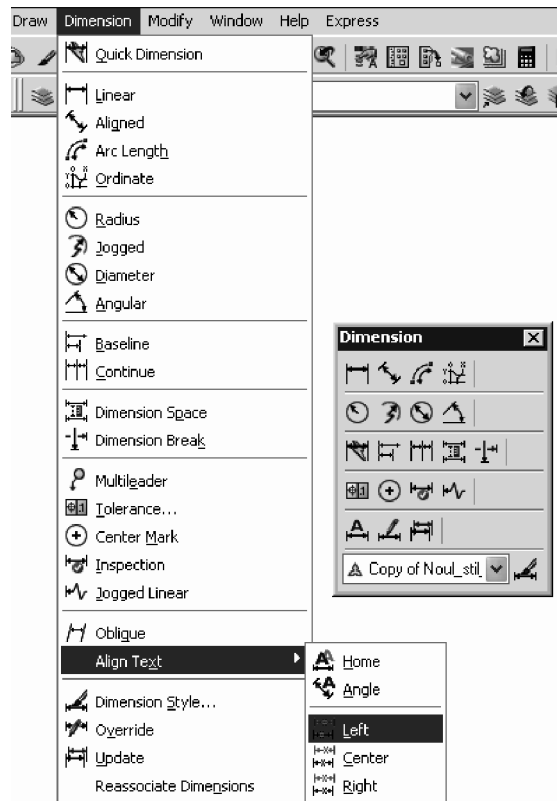


Fig. 6.62 Meniurile *Dimension*

Tabelul 6.9 Comenzile meniului grafic *Dimension*

	<i>Linear</i>	dimlinear	Cotare liniară
	<i>Aligned</i>	dimaligned	Aliniază cota
	<i>Arc Length</i>	dimarc	Cotează lungimea unui arc
	<i>Ordinate</i>	dimordinate	Cotează în coordonate
	<i>Radius</i>	dimradius	Cotează raze
	<i>Jogged</i>	dimjogged	Cotează raze prin frângerea liniei de cotă
	<i>Diameter</i>	dimdiameter	Cotează diametre
	<i>Angular</i>	dimangular	Cotează unghiuri
	<i>Quick Dimension</i>	qdim	Cotează rapid obiecte (Qdim)
	<i>Baseline</i>	dimbaseline	Cotează față de o singură bază
	<i>Continue</i>	dimcontinue	Cotează în serie
	<i>Dimension Space</i>	dimspace	Corectează spațiul dintre liniile de cotă
	<i>Dimension Break</i>	dimbreak	Permite întreruperea liniei de cotă
	<i>Tolerance</i>	tolerance	Introduce toleranțe geometrice

	Center Mark	dimcenter	Marchează centrul unui cerc sau al unui arc
	Inspection	diminspect	Creează o cotă pentru control
	Jagged Linear	dimjogline	Permite frângerea liniei de cotă
	Dimension Edit	dimedit	Editează cote
	Dimension Text Edit	dimtedit	Editează textul cotei
	Dimension Update	-dimstyle	Actualizează cote
	Dimension Style	dimstyle	Creează și modifică stilul de cotare
ISO-25 	Dim Style Control		Control pentru alegerea stilului de cotare

Cotele introduse în desen pot fi modificate. Pentru aceasta, o metodă rapidă constă în folosirea *grip*-urilor. Astfel, selectând cota, se pot modifica pozițiile textului cotei, liniilor ajutătoare, liniei de cotă etc., prin tragere de *grip*-urile cotei.

De asemenea, editarea cotelor se poate realiza prin comanda **Dimedit**. Aceasta permite schimbarea textului cotei, rotirea acestuia, readucerea în poziția inițială sau înclinarea liniilor ajutătoare ale cotei. La promptul comenzii, pentru a roti sau modifica textul cotei, se definește mai întâi modificarea dorită (de exemplu, unghiul de rotație pentru text) și apoi se selectează dimensiunile asupra cărora operează modificarea.

Pentru mutarea sau rotirea textului cotei se poate folosi comanda **Dimtedit**. Înlocuirea textului cotei se poate obține și prin comanda **Ddedit**.

Modificarea eficientă a multora dintre caracteristicile cotelor poate fi realizată prin intermediul ferestrei **Properties**, care apare la acționarea prin dublu clic asupra unei cote.

Exercițiul 6.14. Exemple de cotare în AutoCAD

- Procedură generală pentru introducerea cotelor în desen
 1. La promptul Command: se tastează comanda **Dim**.
 2. La promptul *Dim*: care apare, se tastează comanda de cotare specifică (de exemplu: **HOR**, **VER**, **RAD**, **DIA** etc.).
 3. În funcție de tipul cotei, se răspunde la prompt, în continuare, pentru completarea cotei.
 4. După plasarea cotei, se acționează tasta <Enter> pentru a continua cu plasarea unei alte cote, sau tasta <Esc> pentru a reveni la promptul Command:.
- Cotarea unei piese folosind diferite tipuri de cote poate fi urmărită în Fig. 6.63. Plasarea unei cote liniare – vezi Fig. 6.64 – prin folosirea pictogramei **Linear Dimension** din meniul grafic **Dimension**, are loc după următorul dialog:



DIMLINEAR

Specify first extension line origin or <select object>: se indică punctul P1

Specify second extension line origin: se indică punctul P2

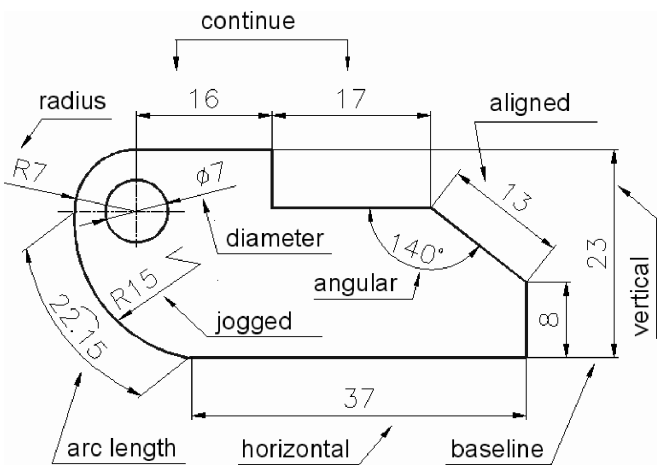


Fig. 6.63 Tipuri de cote

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: se indică un punct P3 prin care va trece linia de cotă; se obține o cotă orizontală sau verticală, în funcție de poziția punctului P3

Dimension text = 7.0000 <Enter> (se acceptă valoarea propusă pentru textul cotei)

Dacă, în loc de indicarea punctului P1, la promptul *Specify first extension line origin or <select object>* :, se răspunde prin apăsarea tastei <Enter>, apare un nou prompt – *Select object to dimension*:. Ca urmare, se poate selecta un obiect desenat, căruia i se pot plasa astfel cotele principale.

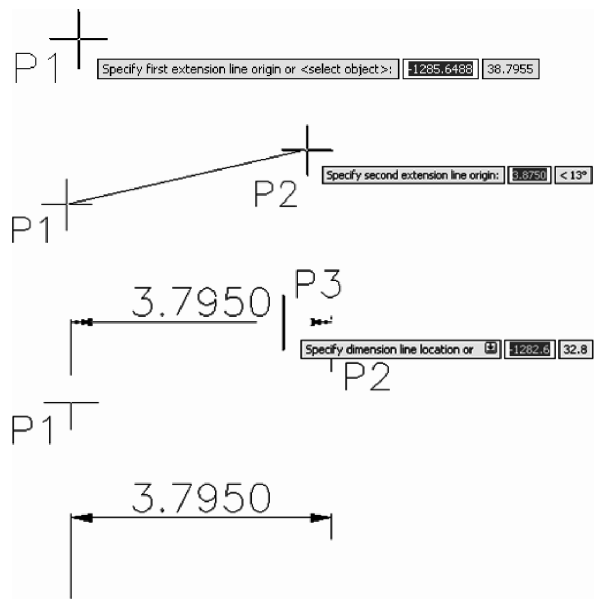


Fig. 6.64 Plasarea unei cote liniare

■ Cotarea rapidă a unor obiecte – vezi Fig. 6.65

Pentru început se desenează două obiecte: un cerc și un dreptunghi. În continuare, prin folosirea pictogramei comenzii **Quick Dimension** din meniul grafic **Dimension**, cotarea are loc după următorul dialog:

Command: **_qdim**

Select geometry to dimension: Se selectează dreptunghiul

1 found

Select geometry to dimension: Se selectează cercul

1 found, 2 total

Select geometry to dimension: **<Enter>**

Specify dimension line position, or ... **<Continuous>**: Se indică poziția liniilor de cotă

Observație: Prin comanda **Quick Dimension** sunt plasate automat cote care definesc geometria selectată. Desigur, nu întotdeauna cotarea este completă sau în conformitate cu standardele.

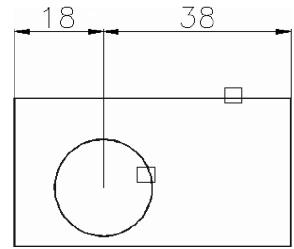


Fig. 6.65 Cotarea obiectelor prin comanda **Quick Dimension**

■ Cotarea față de o bază comună, ca în Fig. 6.66, se poate obține astfel:

1. Din meniul **Dimension** se alege opțiunea **Linear** (pentru acest mod de cotare trebuie să existe o cotă inițială, care să definească baza comună de cotare).
2. Se plasează prima cotă, 24, între punctele P1 și P2.
3. Din meniul **Dimension** se alege opțiunea **Baseline**. În continuare, dialogul este:

Command: **_dimbaseline**

Select base dimension: se indică baza comună de cotare, ca fiind linia ajutătoare care pornește din P1.

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] **<Select>**: se indică punctul P3

Dimension text = 42

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] **<Select>**: se indică punctul P4

Dimension text = 64

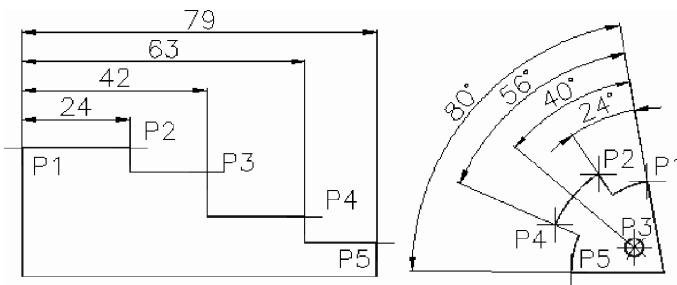


Fig. 6.66 Cotarea față de o bază comună

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: se indică punctul P5

Dimension text = 79

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: **<Enter>**

Select base dimension: acum se poate continua cu un nou set de cote, indicând noua bază de cotare; în acest caz însă, se tastează **<Enter>**.

În același mod se poate proceda pentru cote unghiulare plasate față de aceeași bază.

Observație. La următoarea sesiune de cotare față de o bază comună, se păstrează implicit baza deja definită, apărând direct promptul *Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:*.

■ Cotarea în serie, ca în Fig. 6.67, se poate obține astfel:

1. Din meniul **Dimension** se alege opțiunea *Linear* (pentru acest mod de cotare trebuie să existe o cotă inițială).
2. Se plasează prima cotă, 24, între punctele P1 și P2.
3. Din meniul **Dimension** se alege opțiunea *Continue*. În continuare, dialogul este:

Command: **_dimcontinue**

Select continued dimension: se selectează cota anterioară

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: se indică punctul P3

Dimension text = 17

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: se indică punctul P4

Dimension text = 22

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: se indică punctul P5

Dimension text = 16

Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>: **<Enter>**

Select continued dimension: acum se poate continua cu un nou set de cote, indicând noua cotă de pornire; în acest caz însă, se tastează **<Enter>**

În același mod se poate proceda pentru cote unghiulare plasate în serie.

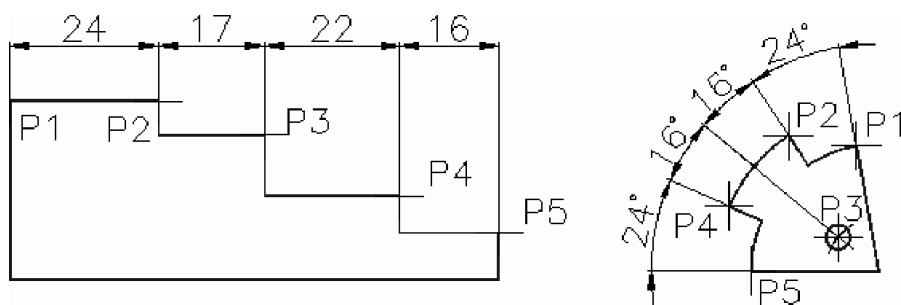


Fig. 6.67 Cotarea în serie

- Înclinarea liniilor ajutătoare, ca în Fig. 6.68, se poate obține astfel:

1. Se pornește de la cotele liniare verticale, Fig. 6.68, stânga.
2. Din meniul **Dimension** se alege opțiunea *Oblique*.
3. Se selectează cotele care vor fi modificate.
4. Se introduce valoarea unghiului de înclinare.

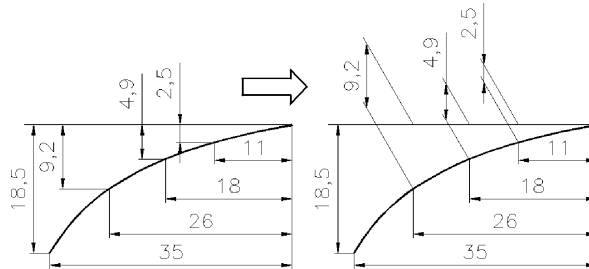


Fig. 6.68 Înclinarea liniilor ajutătoare

- Cotarea proiecțiilor axonometrice ale unei piese, vezi Fig. 6.69, poate fi obținută prin folosirea opțiunilor de înclinare a textului cotei.

1. Din meniul **Format** se alege opțiunea *Text Style*.
2. Din fereastra **Text Style** se selectează numele unui stil, care se setează ca stil curent.
3. În secțiunea **Effects**, se introduce valoarea unghiului de înclinare **U1** pentru text în caseta **Oblique Angle**.
4. Se închide fereastra de dialog **Text Style**.
5. Se trece la cotarea propriu-zisă, folosind opțiunea *Aligned*. La promptul *Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]*: se alege opțiunea *Angle*, după care, la promptul *Specify angle of dimension text*: se introduce valoarea unghiului de rotație **U2**.

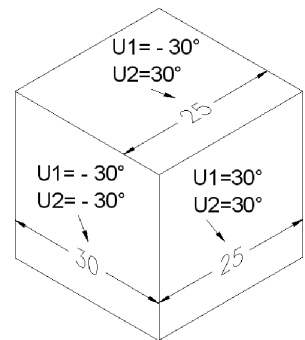


Fig. 6.69 Cotarea proiecțiilor axonometrice

- Frângerea liniei de cotă – vezi Fig. 6.70.

1. Se plasează în desen o cotă liniară.
2. Din meniul **Dimension** se alege opțiunea *Jogged Linear* sau se tastează în linia de comandă **Dimjogline**.
3. La promptul *Select dimension to add jog or [Remove]*: se selectează cota plasată anterior în desen.

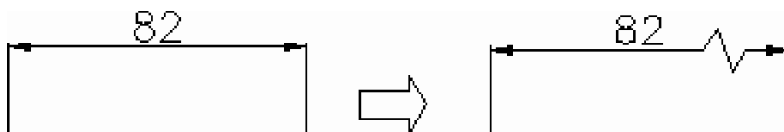


Fig. 6.70 Frângerea liniei de cotă

4. La promptul *Specify jog location (or press ENTER)*: se selectează locul unde va fi frântă linia; dacă se tastează **<Enter>**, linia va fi frântă automat la jumătatea distanței dintre text și prima linie de extensie.
 5. Dacă se dorește eliminarea frângerii liniei de cotă, se repetă comanda **Dimjogline** și, la promptul *Select dimension to add jog or [Remove]*:, se alege Remove.
- Întreruperea liniei de cotă – vezi Fig. 6.71.
1. Se plasează în desen o cotă liniară.
 2. Din meniul **DIMENSION** se alege opțiunea *Dimension Break* sau se tastează **Dimbreak** în linia de comandă.
 3. La promptul *Select a dimension or [Multiple]*: se selectează cota plasată anterior în desen.
 4. La promptul *Select object to break dimension or [Auto/Restore/Manual] <Auto>*: se tastează **m**, pentru a indica direct porțiunea care va fi întreruptă.
 5. În continuare, se indică două puncte între care linia de cotă va fi întreruptă.

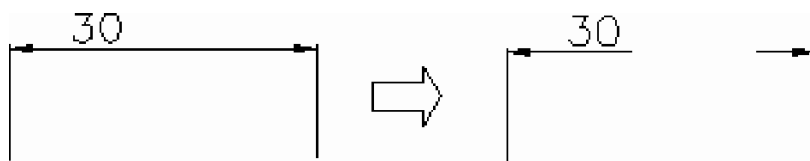


Fig. 6.71 Întreruperea liniei de cotă

Observație. Celelalte opțiuni ale comenzii **Dimbreak** permit indicarea unui obiect care întrerupe linia de cotă (opțiunea implicită), întreruperea automată de fiecare dată când linia de cotă intersectează un obiect (opțiunea *Auto*) sau eliminarea întreruperii liniei de cotă (opțiunea *Restore*).

- Plasarea unei cote pentru control – Fig. 6.73.
1. Se plasează în desen o cotă liniară.
 2. Din meniul **DIMENSION** se alege *Inspection* sau se tastează **Diminspect** în linia de comandă.

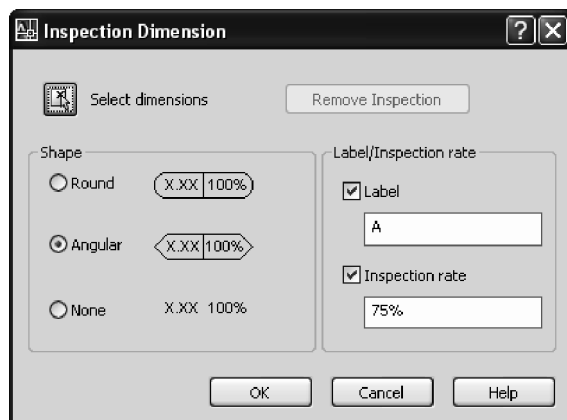


Fig. 6.72 Fereastra **Inspection Dimension**

3. În fereastra **Inspection Dimension** se alege forma de marcare a dimensiunii de inspecție, simbolul dimensiunii controlate și frecvența de control.
4. Se acționează butonul **Select dimensions** al ferestrei **Inspection Dimension** și se selectează cota din desen.
5. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Inspection Dimension**.

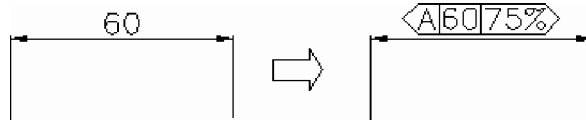


Fig. 6.73 Plasarea unei cote de control

- Interspațierea automată a liniilor de cotă – vezi Fig. 6.74.
 1. Se plasează în desen mai multe cote orizontale.
 2. Din meniul **Dimension**, se alege *Dimension Space*, sau se tastează **Dimspace** în linia de comandă.
 3. La promptul *Select base dimension*: se selectează prima cotă (în cazul din figură, cota 5).
 4. La promptul *Select the next dimension to space*: se selectează, pe rând, celelalte cote.
 5. La promptul *Enter value or [Auto] <Auto>*: se tastează valoarea distanței sau **A**, pentru ca distanțarea să se facă automat.

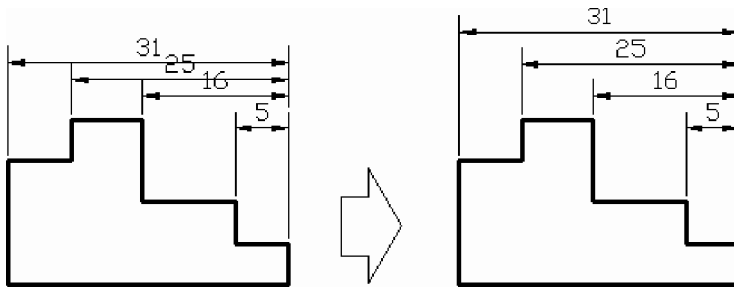


Fig. 6.74 Linii de cotă echidistante

- Modificarea unei cote.

Pentru a înlocui textul cotei:

 1. Din meniul **Modify**, se alege opțiunea *Object* și apoi se selectează *Text Edit...*;
 2. Se selectează textul cotei, care va fi modificat.
 3. Se tastează noul text și, din fereastra **Text Formatting**, se aleg caracteristicile de formatare ale noului text.

Pentru a modifica poziția textului unei cotei:

1. Din meniul **Dimension**, se alege opțiunea *Align Text* și apoi una dintre subopțiuni: *Left*, *Right*, *Center*.
2. Se selectează cota asupra căreia să opereze modificarea.

Pentru a roti textul unei cote:

1. Din meniul **Dimension** se alege opțiunea *Align Text* și apoi se selectează *Angle*.
2. Se selectează cota asupra căreia să opereze modificarea.
3. Se tastează valoarea unghiului de înclinare a scrierii.

Pentru a readuce textul cotei în poziția inițială:

1. Din meniul **Dimension** se alege opțiunea *Align Text* și apoi se selectează *Home*.
2. Se selectează cota asupra căreia se dorește să se acționeze.

Pentru a schimba orientarea săgeților de la capetele liniei de cotă – Fig. 6.75:

1. Se acționează cu butonul din dreapta al mouse-ului pe săgeata care va fi modificată.
2. Din meniul afișat se alege opțiunea *Flip Arrow*.

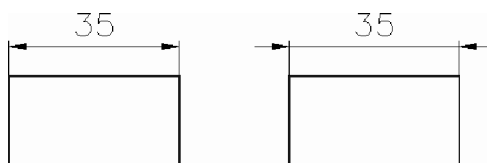


Fig. 6.75 Schimbarea orientării săgeților

- Dacă, de exemplu, se dorește afișarea valorii unei cote în inci și milimetri, se va stabili în caseta *Multiplier for Alt Units* din secțiunea **Alternate Units** valoarea 25.4. Valoarea cotei în unități alternative este afișată între paranteze drepte – vezi Fig. 6.76.

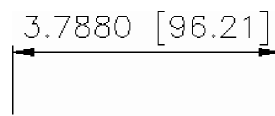


Fig. 6.76 Afișarea unităților alternative

- Copierea unui stil de cotare dintr-un alt desen
 1. Se deschide fereastra utilitarului **Design Center**, din linia de comenzi **Standard** sau tastând <Ctrl> + <2>.
 2. Se navighează în panoul stâng al ferestrei, până la desenul sursă dorit.
 3. Se deschide structura arborescentă a desenului selectat, prin acționarea butonului alăturat.
 4. Se execută dublu clic cu mouse-ul pe articolul *Dimstyles*.
 5. Din panoul din dreapta, unde sunt listate stilurile de cotare definite în desenul selectat, se alege stilul de cotare dorit și se „trage” pe suprafața desenului curent.
- Modificarea temporară a unor parametri pentru stilul curent
 1. Se deschide fereastra **Dimension Style Manager** prin comanda **Dimstyle**.
 2. Se selectează stilul de cotare curent.
 3. Se acționează butonul **Override**.
 4. Din fereastra **Override Current Style** se modifică proprietățile dorite. Apoi se acționează butonul **OK**.
 5. În fereastra **Dimension Style Manager**, noul stil apare ca o ramură a stilului curent – vezi Fig. 6.77. Se acționează butonul **Close**.
 6. Se plasează cota în desen.

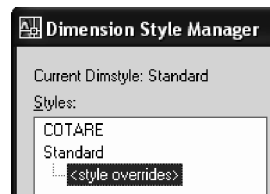


Fig. 6.77 Definirea unui stil de cotare temporar

7. Se acționează din nou **Dimstyle**.
8. Se selectează numele stilului temporar și se acționează butonul drept al mouse-ului. Din meniul afișat se alege *Delete*. Stilul de cotare inițial a redevenit astfel stilul curent.
9. Se închide fereastra **Dimension Style Manager**.

8. Linii de indicație

Linii de indicație sunt folosite în diverse situații: la precizarea elementului la care se referă o prescripție, pentru o notare convențională, pentru cote care, din lipsă de spațiu, nu pot fi înscrise deasupra liniei de cotă, pentru indicarea toleranțelor geometrice, pentru poziționare etc. – vezi Fig. 6.78. Conform normelor de reprezentare, liniile de indicație se trasează cu linie subțire și se termină printr-un punct, dacă se referă la o suprafață, printr-o săgeată, dacă se referă la o linie de contur, iar când se referă la o cotă, se sprijină direct pe linia de cotă.

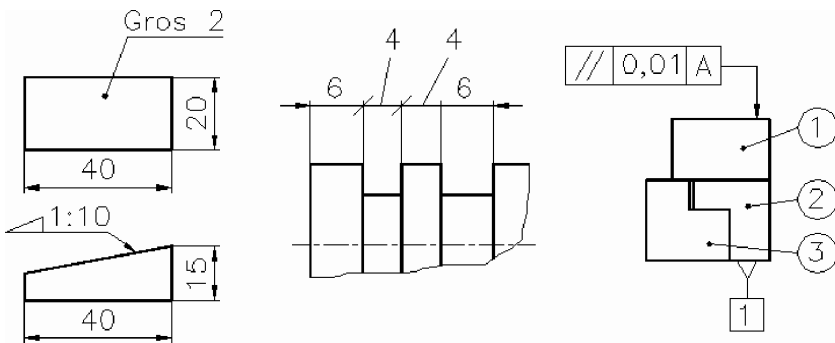


Fig. 6.78 Linii de indicație

Comanda **Qleader** (*Quick Leader*) permite plasarea unor linii de indicație, de diverse forme – vezi Fig. 6.79.

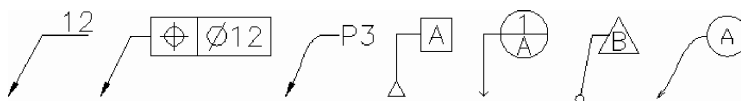


Fig. 6.79 Linii de indicație obținute prin comanda **Qleader**

Față de varianta mai veche a comenzii, **Leader**, care este încă funcțională, **Quick Leader** permite o serie de setări, accesibile prin opțiunea *Settings* de la promptul comenzii. Din cele trei panouri ale ferestrei **Leader Settings**, Fig. 6.80, se pot alege:

1. Din panoul **Annotation**:

- tipul obiectului plasat la capătul liniei de indicație: un text, un obiect din desen, o toleranță geometrică, un bloc;
- în cazul variantei implicite *Mtext*, se poate opta pentru alinierea textului plasat.

2. Din panoul **Leader Line & Arrow**:

- tipul liniei de indicație – segmente de dreaptă sau curbe *spline*;
- numărul maxim de segmente care alcătuiesc linia de indicație;
- forma extremității liniei de indicație: săgeată, punct etc.
- înclinarea segmentelor care alcătuiesc linia de indicație.

3. Din panoul **Attachment**:

- pentru varianta implicită, în care la capătul liniei de indicație se află un text, se poate opta pentru poziția textului în raport cu linia de indicație.

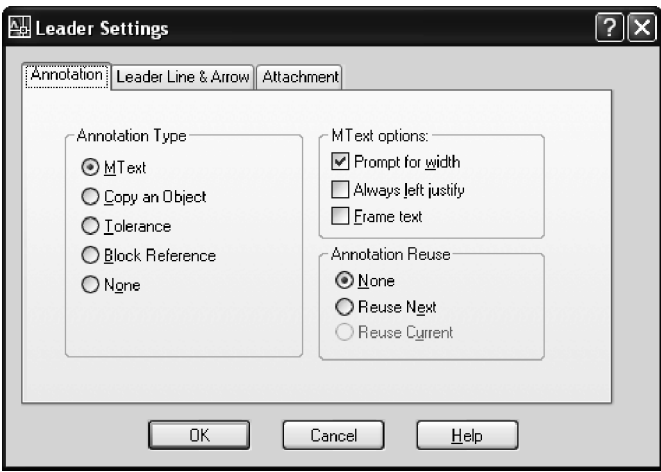


Fig. 6.80 Fereastra **Leader Settings**

Comanda **Mleader** (*Multileader*) este o nouă facilitate introdusă în versiunea *AutoCAD 2008*, care permite opțiuni suplimentare pentru plasarea liniilor de indicație în desen. Comenzile pentru folosirea obiectelor *Multileader*, prezentate în tabelul 6.10, pot fi accesate din panoul **Dashboard** sau din meniul grafic *Multileader*.

Tabelul 6.10 Comenzile meniului grafic *Multileader*

	Multileader	mleader	Plasează o linie de indicație <i>multileader</i> .
	Add leader		Adaugă o linie de indicație la un obiect <i>multileader</i> .
	Remove leader		Elimină o linie de indicație dintr-un obiect <i>multileader</i> .
	Align Multileaders	mleaderalign	Aliniază liniile de indicație.
	Collect Multileaders	mleadercollect	Grupează mai multe adnotări la o linie de indicație.
	Multileader Style	mleaderstyle	Definește stilul pentru obiectele <i>multileader</i> .

Comanda **Mleaderstyle** (**MLs**) permite stabilirea aspectului liniilor de indicație *multileader*. În fereastra **Multileader Style Manager** se acționează butonul **New**,

pentru a defini un nou stil. În fereastra **Modify Multileader Style** se aleg proprietățile noului stil: forma și orientarea elementelor componente ale liniei de indicație, numărul de segmente, tipul obiectului plasat la capătul liniei de indicație – vezi Fig. 6.81.

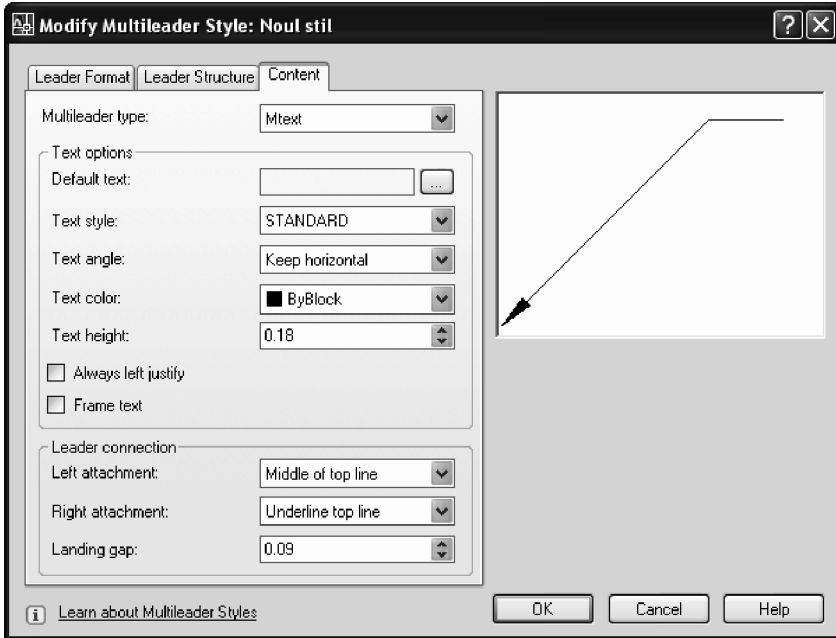


Fig. 6.81 Fereastra **Modify Multileader Style**

Exercițiul 6.15. Folosirea obiectelor *mleader*

- Definirea unui nou stil pentru obiectul *mleader*.
 1. Se alege **Multileader Style** din meniul **Format** sau din meniul grafic **Multileader**. Se mai poate tasta **Mleaderstyle (Mls)** pe linia de comandă.
 2. În fereastra **Multileader Style Manager** se acționează butonul **New**.
 3. În fereastra **Create New Multileader Style** se alege numele noului stil: **Stil-multileader-1**. Se acționează butonul **Continue**.
 4. În fereastra **Modify Multileader Style**, panoul **Content**, pe linia *Multileader type* se alege **Block**. Din lista *Source block*: se alege **Hexagon**.
 5. Se trece la panoul **Leader Structure** al ferestrei **Modify Multileader Style** și se bifează opțiunea *Annotative* din secțiunea *Scale* iar la *Maximum leader points* se alege **3**. Opțional, aici se poate impune și înclinarea segmentelor componente ale liniei de indicație.
 6. Opțional, se trece pe panoul **Leader Format** al ferestrei **Modify Multileader Style** și se aleg formele dorite pentru liniile componente și săgeata de la capătul obiectului *mleader*.
 7. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Modify Multileader Style**.
 8. În fereastra **Multileader Style Manager** se setează noul stil ca stil curent, prin butonul **Set Current**. Apoi se închide fereastra.

- Modificarea stilului unui obiect *multileader* existent în desen.
 1. Se selectează obiectul *multileader*.
 2. Din meniul grafic **Multileader**, din lista derulantă de stiluri, se alege stilul dorit.
- Crearea unui obiect *multileader*.
 1. Se alege *Multileader* din meniul **Dimension** sau din meniul grafic **Multileader**. Sau, se tastează **Mleader** pe linia de comandă.
 2. La promptul *Specify leader arrowhead location or [leader Landing first/Content first/Options] <Options>*: se tastează **O**, pentru a afișa opțiunile.
 3. La noul prompt *Enter an option [Leader type/...] ...*: se tastează **L** pentru a alege tipul liniei de indicație.
 4. La noul prompt *Select a leader type [Straight/sPline/None] <Straight>*: se tastează **S** pentru ca linia de indicație să fie formată din segmente de dreaptă.
 5. La promptul *Enter an option [Leader type/ ... /eXit options]*: se tastează **X** pentru a reveni la promptul principal.
 6. Se indică un punct pe ecran care va fi punctul de start al liniei de indicație.
 7. La promptul *Next point*: se indică un alt punct, unde începe al doilea segment al liniei de indicație.
 8. La promptul *Specify leader landing location*: se indică un al treilea punct, unde începe ultimul segment al liniei de indicație (stilul definit anterior este activ, deci linia de indicație este formată din trei segmente).
 9. La promptul *Enter tag number*: se introduce textul care va fi plasat ca atribut al blocului ales în cadrul stilului. Se tastează, de exemplu, **1**. În acest moment, obiectul *multileader* trebuie să arate ca în Fig. 6.82.

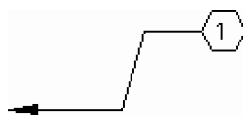


Fig. 6.82 Obiectul *multileader*

- Crearea mai multor linii de indicație cu aceeași adnotare – Fig. 6.83.

1. Se selectează obiectul *multileader* creat anterior.
2. Din meniul grafic **Multileader** se alege pictograma *Add Leader*.
3. La promptul comenzii se indică punctele care definesc noile linii de indicație.

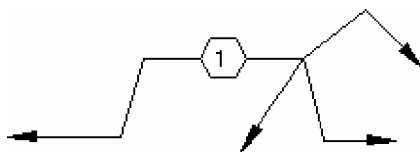


Fig. 6.83 Mai multe linii de indicație cu aceeași adnotare

4. Opțional, ulterior se pot elimina unele dintre liniile de indicație create, folosind pictograma *Remove Leader* din meniul grafic **Multileader**.

- Asocierea mai multor adnotări la aceeași linie de indicație.

1. Se desenează trei linii de indicație *multileader*, ca în Fig. 6.84.

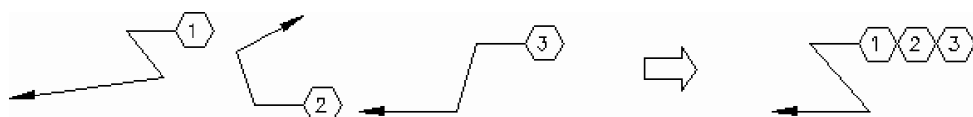


Fig. 6.84 Mai multe adnotări la aceeași linie de indicație

2. Din meniul grafic **Multileader** se alege pictograma *Collect Multileaders*.
 3. Se selectează, în ordine, cele trei linii de indicație. Apoi se acționează tasta < **Enter** > .Cele trei adnotări vor fi asociate ultimei linii selectate.
- Alinierea obiectelor *multileader*.
1. Se desenează trei linii de indicație *multileader*, ca în Fig. 6.85.
 2. Din meniul grafic **Multileader** se alege pictograma *Align Multileaders*.
 3. Se selectează liniile de indicație *multileader* care vor fi aliniate. Apoi se tastează < **Enter** > .
 4. La promptul *Select multileader to align to or [Options]:* se indică unul dintre obiectele selectate, ca bază pentru aliniere.
 5. La promptul *Specify direction:* se indică direcția de aliniere.

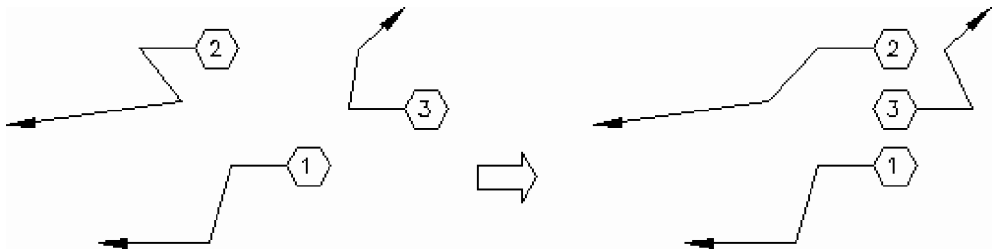


Fig. 6.85 Alinierea obiectelor *multileader*

Observație. Dacă la promptul *Select multileader to align to or [Options]:* se răspunde prin **O**(ptions), este afișat un nou prompt care permite interspațierea liniilor de indicație, prin următoarele opțiuni:

Specify spacing – permite indicarea distanței dintre segmentele finale ale liniilor de indicație;

Distribute – adnotările selectate vor fi distribuite uniform între două puncte indicate;

Use current spacing – se păstrează spațierea curentă între liniile de indicație;

Make leader segments Parallel – segmentele finale ale liniilor de indicație vor fi paralele.

Exerciții propuse

Se cere reprezentarea și cotarea proiectiilor pieselor din figurile următoare – 6.86 a,b,...k.

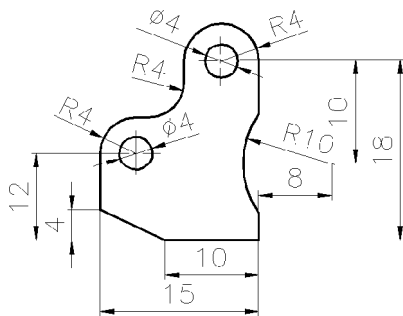


Fig. 6.86.a

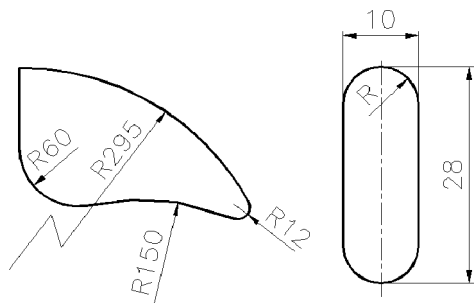


Fig. 6.86.b

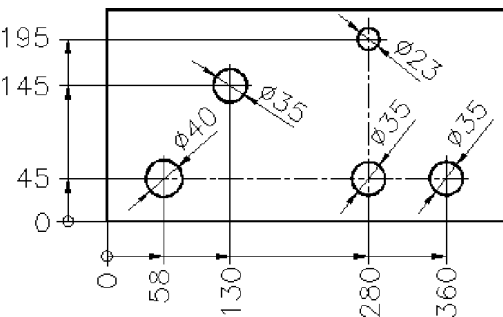


Fig. 6.86.c

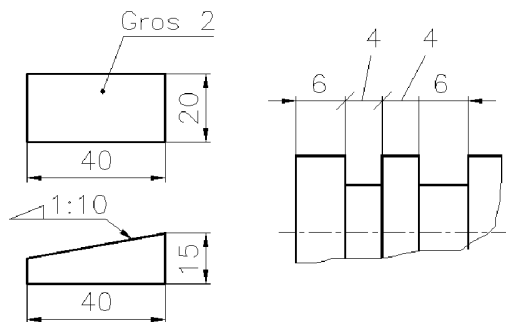


Fig. 6.86.d

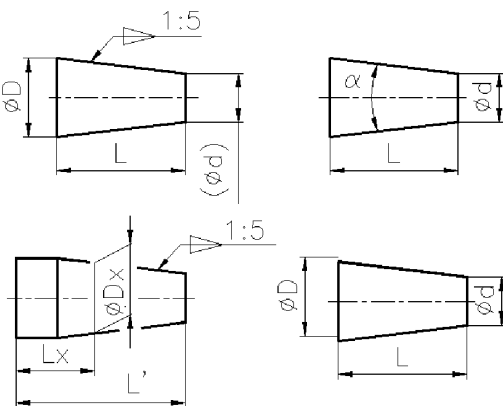


Fig. 6.86.e

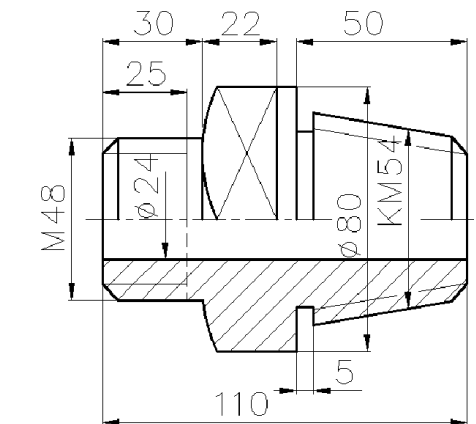


Fig. 6.86.f

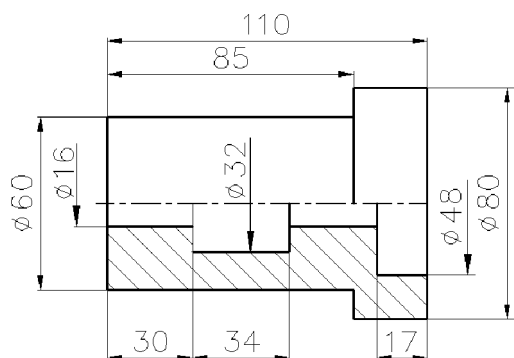


Fig. 6.86.g

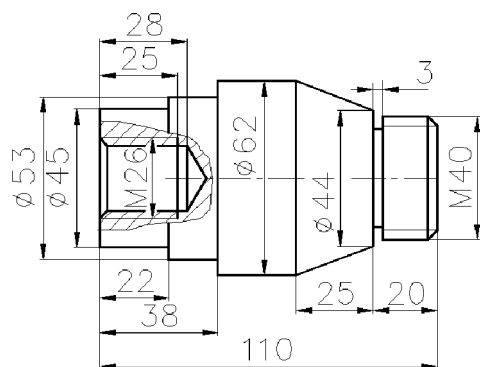


Fig. 6.86.h

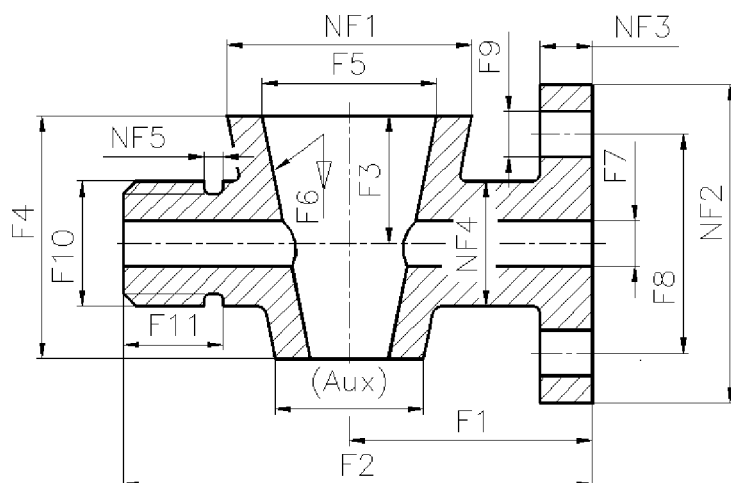


Fig. 6.86.i

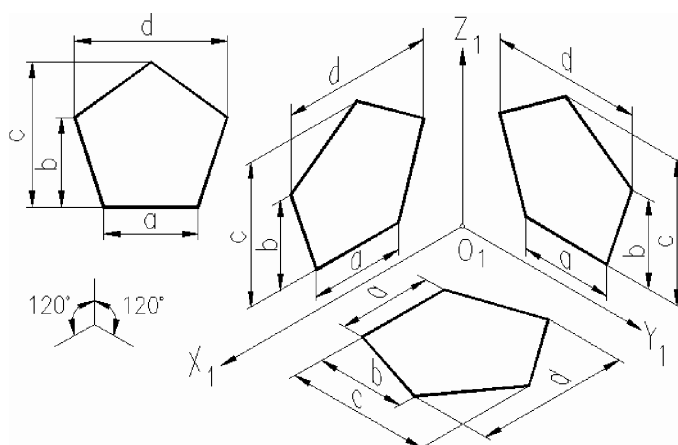


Fig. 6.86.j

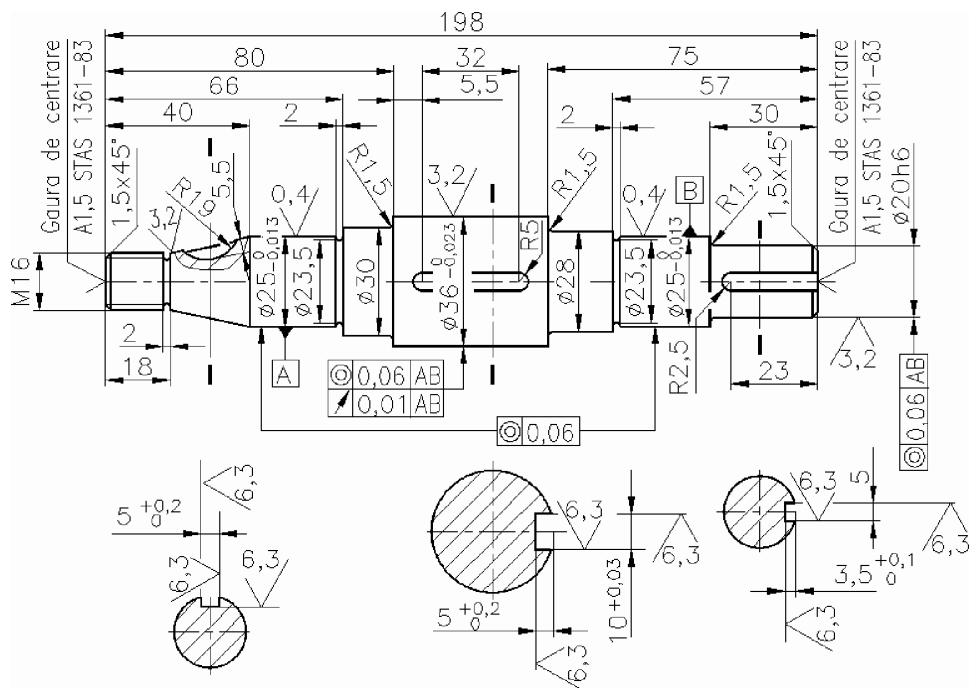


Fig. 6.86.k

9. Blocuri și atribute

În *AutoCAD*, mai multe obiecte individuale pot fi grupate într-o singură entitate complexă, numită bloc. Tehnica folosirii blocurilor este foarte utilă în situațiile în care este nevoie să se includă în mod repetat în desene anumite obiecte – de exemplu, indicatorul desenului, simbolul pentru rugozitate ș.a.m.d. Blocurile pot fi create și folosite în desenul curent, pot fi salvate și folosite și în alte desene, pot fi grupate în fișiere ca biblioteci de blocuri. Un bloc poate fi compus din obiecte cu proprietăți diferite: strat, culoare, tip de linie etc. Definiția blocului conține: numele blocului, obiectele componente, un punct de referință prin care va fi poziționat în cadrul desenului și anumite proprietăți asociate (attribute ale blocului).

Comanda pentru crearea blocurilor în *AutoCAD* este **Block** și poate fi activată:

1. din meniul derulant **Draw**, comanda **Block** opțiunea *Make*
2. din meniul grafic **Draw**, prin selectarea pictogramei **Make Block** 
3. prin tastarea numelui comenzii **Block** în linia de comandă.

În toate cazurile este afișată fereastra de dialog **Block Definition** din Fig. 6.87, care are următoarele secțiuni:

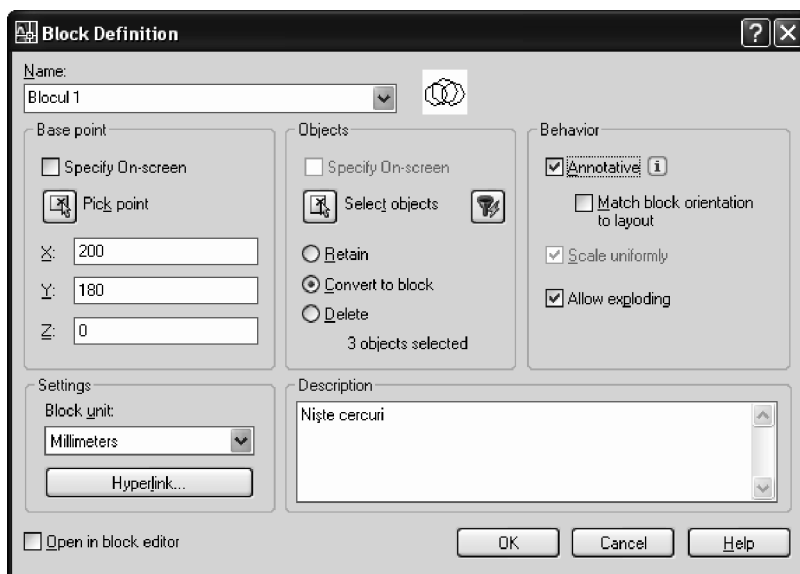


Fig. 6.87 Fereastra de dialog **Block Definition**

Name – numele blocului; se pot lista numele blocurilor definite până la momentul curent;

Base point – punctul de inserare al blocului – este un punct de referință propriu, prin care blocul se poziționează în desen. Acționând butonul **Pick point**, caseta de dialog se închide temporar, permițând indicarea pe ecran a punctului de inserare, după care caseta re apare;

Objects – obiectele care vor fi incluse în bloc. Acționând butonul **Select objects**, caseta de dialog se închide temporar, permițând selectarea obiectelor. În ceea ce privește starea obiectelor selectate, după definirea blocului se poate alege una dintre următoarele variante: păstrarea lor în desen, conversia în bloc sau ștergerea.

Settings – permite stabilirea unităților de măsură la inserarea blocului sau asocierea blocului cu o hiperlegătură către o locație web.

Behaviours – permite stabilirea altor proprietăți ale blocului; „adnotativitatea”, posibilitatea scalării neuniforme pe cele două direcții, posibilitatea ca blocul să fie „explodat” (descompus în obiectele componente).

Pentru o mai bună gestionare, în caseta *Description* se poate introduce o scurtă descriere a blocului.

Caseta **Open in Block Editor** permite definirea unor caracteristici dinamice ale blocului, așa cum se va arăta mai târziu.

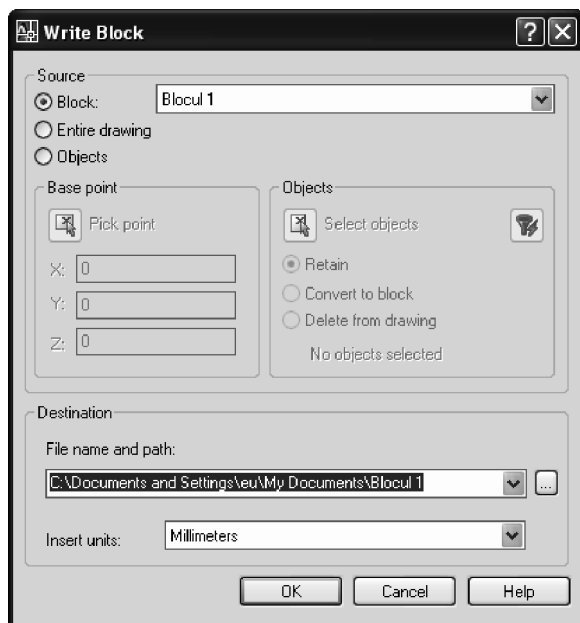


Fig. 6.88 Fereastra de dialog **Write Block**

Blocul astfel creat va putea fi folosit doar în desenul curent. Pentru a-l utiliza și în alte desene, blocul trebuie salvat pe disc, prin comanda **Wblock**. Comanda salvează blocul ca fișier desen (.dwg), deosebirea față de comanda **Save** fiind aceea că prin **Wblock** se poate alege ce parte a desenului va fi salvată, fișierul desen curent putând fi dezvoltat în continuare. Salvarea are loc cu ajutorul ferestrei de dialog **Write Block** – vezi Fig. 6.88. Comanda **Wblock** poate salva o parte a unui desen sau întregul desen, chiar dacă nu a fost definit în prealabil un bloc. Definirea blocului poate avea loc chiar prin intermediul ferestrei **Write Block**, din secțiunile **Base point** și **Objects** ale ferestrei.

Unui bloc i se pot asocia informații de tip text, stocate în definiția blocului. Aceste date pot avea valori constante sau pot fi variabile, pentru a fi editate (de exemplu, dacă se construiește indicatorul desenului ca bloc, textele care apar în rubricile indicatorului se pot defini ca attribute ale acestuia, putând fi modificate, după caz). La definirea blocului, se selectează și atributul, alături de celelalte componente ale acestuia.

Comanda **Attdef** creează attribute ale unui bloc, prin intermediul ferestrei de dialog **Attribute Definition** – vezi Fig. 6.90. Fereastra are următoarele secțiuni:

Mode – se definesc caracteristicile atributului: *Invisible* – există, dar nu este afișat, *Constant* – valoarea este mereu aceeași, *Verify* – determină verificarea suplimentară a valorii atributului, la inserare, *Preset* – nu se cere valoarea atributului la inserarea blocului, ea fiind predefinită. Toate aceste caracteristici au caracter bivalent (Da/Nu).

Attribute Tag – eticheta atributului (*tag*-ul).

Attribute Prompt – mesajul (promptul) care va fi afișat pentru introducerea atributului.

Attribute Value – valoarea care va fi considerată implicită.

Butonul **Insert Field** permite includerea unui obiect de tip **Field** în cadrul atributului.

Insertion Point – permite poziționarea atributului, prin indicarea pe ecran a punctului de inserare sau prin definirea coordonatelor.

Text Options – caracteristicile textului atributului.

Align Below Previous Attribute Definition – plasează automat eticheta atributului sub atributul definit anterior. Dacă nu există un atribut anterior, opțiunea nu este accesibilă.

Lock Position in Block – permite blocarea poziției atributului în cadrul blocului (opțiune utilă la blocurile dinamice).

Multiple lines – este o opțiune nouă, care permite introducerea de atribute pe mai multe linii de text.

Plasarea unui bloc în desen se face prin comanda **Insert**. În fereastra de dialog a comenzii se pot selecta numele blocului, poziția, scara și unghiul de inserare.

Editarea valorilor atributelor unui bloc inserat în desen se realizează prin comanda **Attedit**. În fereastra de dialog a comenzii, se introduc direct noile valori ale atributelor. De asemenea, prin comanda **Eattedit** se pot edita mai multe proprietăți ale atributelor unui bloc: poziția, înălțimea, stilul etc.

Prin comanda **Eatttext** se pot extrage informațiile privind atributele blocurilor din desen. Aceste informații pot fi prezentate sub forma unui tabel în desenul curent sau pot fi salvate într-un fișier extern.

Toate opțiunile de extragere a informațiilor sunt dirijate, pas cu pas, prin intermediul ferestrei **Attribute Extraction**, asociată comenzii **Eatttext**.

Observație. O variantă anterioară, încă funcțională, a comenzii **Eatttext** este **Atttext**, care oferă mai puține opțiuni.

La modificarea atributelor unui bloc din desen, în colțul din dreapta-jos al ecranului este afișat un balon de atenționare: „*Attribute Extraction Table Needs Updating*“. Acționând cu *mouse*-ul pe „*Refresh Table Data*“, informațiile extrase referitoare la atributele blocului sunt actualizate automat.

Desfacerea blocului în componente, pentru o eventuală editare, se obține prin comanda **Explode**. O variantă utilă a acestei comenzi este comanda **Xplode**, prin care se pot controla proprietățile obiectelor rezultate după descompunerea blocului: strat, culoare, tip și grosime de linie.

Exercițiul 6.16. Definirea și inserarea blocurilor în desen. Ca exemplu, se va defini un bloc pentru înscrisura în desen a rugozității suprafețelor – vezi Fig. 6.89.

- Pentru început, se creează, oriunde în cadrul desenului, obiectele componente ale viitorului bloc – simbolul grafic al rugozității.

Command: **Line**

Specify first point: se indică un punct oarecare

Specify next point or [Undo]: **@1 <-60**

Specify next point or [Undo]: **@2 <60**

Specify next point or [Close/Undo]: **<Enter>**

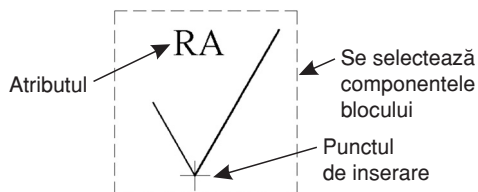


Fig. 6.89 Blocul **Rugozitate**

- Se definește atributul blocului (valoarea rugozității).
 1. Din meniul desfășurabil **Draw** se alege comanda **Block**, opțiunea *Define Attributes*.
 2. În fereastra **Attribute Definition** se stabilesc caracteristicile atributului – vezi Fig. 6.90.
 3. Se acționează butonul **OK**.

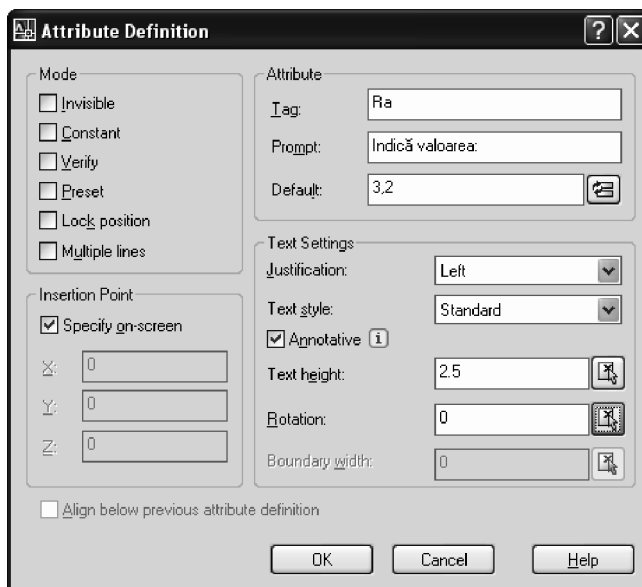


Fig. 6.90 Definirea atributului blocului **Rugozitate**

- Se definește blocul **Rugozitate**
 1. Din meniul desfășurabil **Draw**, se selectează comanda **Block**, opțiunea **Make**.
 2. În fereastra de dialog a comenzii se alege numele blocului, se definește punctul de inserare și se selectează obiectele componente: simbolul grafic al rugozității, împreună cu eticheta atributului.
 3. Se acționează butonul **OK**.
- Inserarea blocului în desen
 1. Din meniul desfășurabil **Insert**, se selectează **Block**.
 2. În fereastra de dialog a comenzii se alege numele blocului, din lista blocurilor disponibile.
 3. Dacă se dorește să se indice direct pe ecran, folosind mouse-ul, poziția de inserare a blocului, scara și unghiul de rotație, se selectează opțiunea *Specify On-Screen*. Altfel, se introduc direct valorile dorite în casetele ferestrei de dialog.
 4. Opțional, dacă se dorește ca obiectele componente ale blocului să fie inserate ca obiecte separate, se selectează opțiunea *Explode*.
 5. În fereastra **Edit Attribute**, sau la promptul *Insert value:*, se introduce valoarea dorită a rugozității, alta decât cea implicită (3,2).
 6. Se acționează butonul **OK**.
- Modificarea atributelor blocului
 1. Se efectuează dublu clic asupra blocului inserat sau se tastează **Eattedit** pe linia de comandă și se selectează blocul.
 2. Din fereastra **Enhanced Attribute Editor** din Fig. 6.91 se pot schimba caracteristicile atributului.

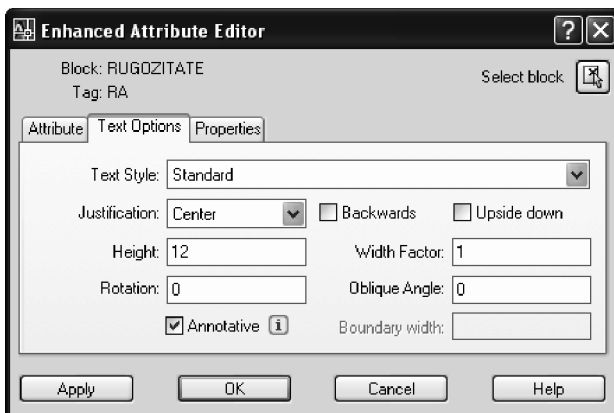


Fig. 6.91 Modificarea proprietăților atributelor

Exercițiul 6.17. Extragerea atributelor blocurilor unui desen într-un fișier extern.

1. Pentru început, se inserează în desen, de trei ori, blocul **Rugozitate**, creat în exercițiul anterior. La fiecare inserare a blocului, se cer valorile atributului, la promptul *Indică valoarea:*. Se aleg ca valori **3,2**, apoi **6,3** și respectiv **25**.
2. Se alege, din meniul **Tools**, opțiunea *Data extraction* sau se introduce comanda **Eatttext** de la tastatură.
În continuare, lucrurile se petrec asemănător cu cele prezentate la exercițiul 6.12, referitor la extragerea într-un tabel a datelor referitoare la obiectele din desen. Fereastra **Data extraction** permite, pas cu pas, extragerea datelor.
3. În pagina de început, **Data Extraction – Begin**, se alege *Create a New Data Extraction*. Se acționează butonul **Next**.
4. În fereastra **Save Data Extraction As**, se alege un nume pentru fișierul care va conține datele extrase. Se acționează butonul **Save**.
5. În pagina **Define Data Source**, se bifează opțiunea *Select objects in the current drawing*. Se acționează butonul alăturat opțiunii și, pe ecran, se selectează cele trei blocuri. Apoi se revine în pagina **Define Data Source** și se acționează butonul **Next**.
6. În pagina **Select Objects**, se bifează caseta *Display blocks with attributes only*, deselectând celelalte casete din secțiunea **Display options**. Se acționează butonul **Next**.
7. În pagina **Select Properties**, în secțiunea **Category filter**, se bifează caseta *Attribute*, deselectând celelalte casete. Se acționează butonul **Next**.
8. În pagina **Refine Data** se acționează butonul **Next**.
9. În pagina **Choose Output**, se bifează caseta *Output data to external file*. Se acționează butonul [...] și, în fereastra **Save as** se aleg numele, tipul și locația fișierului care va conține datele extrase. Se optează pentru un fișier *Excel*, cu numele **atribute.xls**. Se acționează butonul **Save** și apoi butonul **Next** al paginii **Choose Output**.
10. În pagina **Finish** se acționează butonul **Finish**.
11. Pentru verificare, se deschide programul **attribute.xls** în programul *Microsoft Excel*.

A1		Count	
	A	B	C
1	Count	Name	PA
2		1 RUGOZITATE	3,2
3		1 RUGOZITATE	6,3
4		1 RUGOZITATE	25

Fig. 6.92 Tabelul *Excel* cu atribute

10. Blocuri dinamice

O facilitate introdusă odată cu versiunea *AutoCAD 2007*, constă în folosirea blocurilor dinamice. Acestea sunt blocuri care pot fi modificate direct în desen – de exemplu, se poate muta sau roti o parte din geometria blocului, fără a fi necesară redefinirea acestuia.

Pentru ca un bloc să fie dinamic, trebuie să conțină cel puțin un parametru și o acțiune asociată acestuia. Parametrii definesc dimensiunile și poziția relativă a elementelor care compun geometria blocului. Acțiunile asociate parametrilor definesc modul în care aceștia se pot modifica. De exemplu, blocul din Fig. 6.93 conține parametrul *Distance*, asociat cu acțiunea *Stretch*. După ce blocul va fi inserat în desen, acesta va putea fi deformat prin tragerea de *grip*-urile asociate – vezi Fig. 6.94.

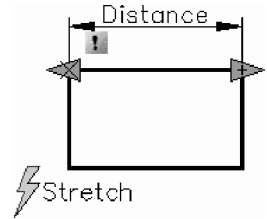


Fig. 6.93 Parametru și acțiune

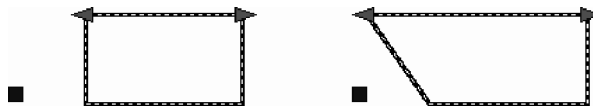


Fig. 6.94 Deformarea blocului dinamic

Caracteristicile dinamice ale unui bloc sunt definite cu ajutorul ferestrei **Block Editor** – vezi Fig. 6.95. Aceasta poate fi accesată încă de la definirea blocului – prin intermediul casetei **Open in Block Editor** a ferestrei **Block Definition**. De asemenea, fereastra **Block Editor** poate fi accesată în orice moment, prin tastarea comenzii **Bedit** în linia de comandă, prin selectarea opțiunii *Block Editor* din meniul **Tools** sau prin dublu clic asupra blocului din desen.

Fereastra conține utilitarul *Block Authoring Palettes* ale cărui palete – Fig. 6.96 – permit definirea parametrilor și acțiunilor blocurilor dinamice. Cea de-a treia paletă, **Parameter Sets**, permite definirea simultană a perechilor parametru–acțiune.

Tipurile de parametri și acțiuni care pot fi asociate blocurilor dinamice sunt prezentate în tabelul 6.11.

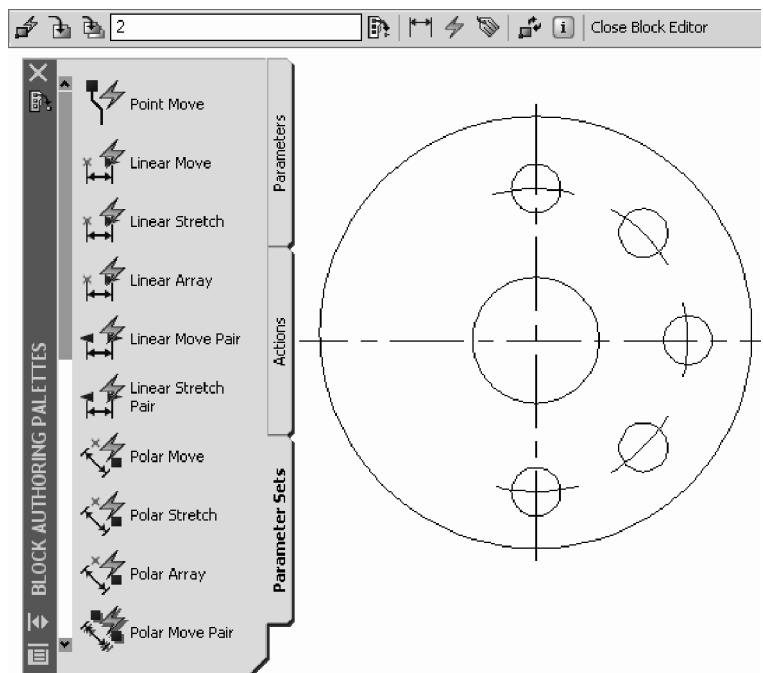


Fig. 6.95 Fereastra **Block Editor**

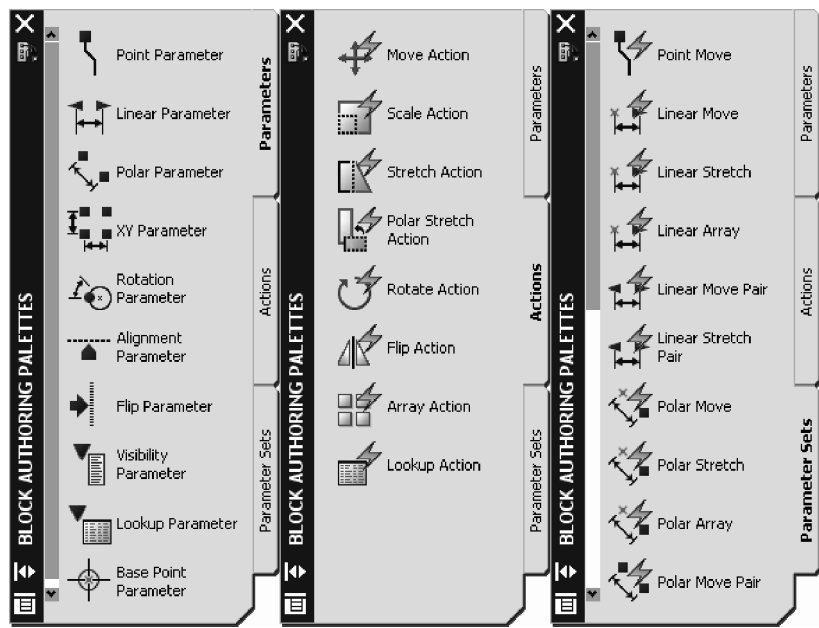


Fig. 6.96 Paletel pentru definirea blocurilor dinamice – **Block Authoring Palettes**

Tabelul 6.11 Parametri și acțiuni pentru blocuri dinamice

Parametru	Semnificație	Acțiuni asociate
<i>Point</i>	Poziția unui punct	<i>Move, Stretch</i>
<i>Linear</i>	Distanța dintre două puncte	<i>Move, Scale, Stretch, Array</i>
<i>Polar</i>	Distanța dintre două puncte și înclinarea direcției definite de cele două puncte	<i>Move, Scale, Stretch, Polar Stretch, Array</i>
<i>XY</i>	Distanțele pe două direcții față de un punct de referință	<i>Move, Scale, Stretch, Array</i>
<i>Rotation</i>	Unghiul de rotație	<i>Rotate</i>
<i>Flip</i>	Simetrie față de o linie de referință	<i>Flip</i>
<i>Lookup</i>	Definește un set de variante ale blocului dinamic, pe baza unor proprietăți	<i>Lookup</i>
<i>Alignment</i>	Rotirea în jurul unui punct până la alinierea cu un alt obiect din desen	Acțiune implicită
<i>Visibility</i>	Vizibilitatea unor obiecte componente ale blocului	
<i>Base</i>	Punct de referință	

Exercițiul 6.18. Definirea blocurilor dinamice

În principal, definirea unui bloc dinamic se desfășoară după următoarea succesiune:

1. Se construiesc obiectele care compun geometria blocului.
2. Se definesc parametrii și acțiunile asociate.

- Presupunem că, pornind de la configurația geometrică din Fig. 6.97, a fost definit blocul **Part**. Acesta se inserează în desen – meniul **Insert**, opțiunea **Block**.
- Definirea unui parametru și a unei acțiuni asociate pentru blocul **Part**.

1. Se execută dublu clic pe blocul **Part**. Este afișată fereastra **Block Editor**.

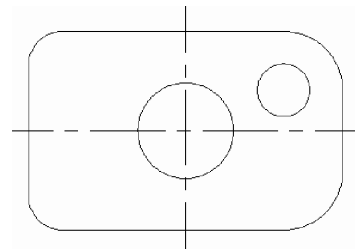
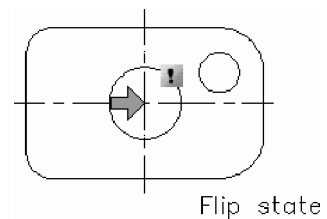
2. Din paleta **Parameters** a utilitarului **Block Authoring Palettes** se alege parametrul **Flip**. Apare promptul:

Specify base point of reflection line or [Name/Label/Description/Palette]: se indică un punct al axei verticale de simetrie

Specify endpoint of reflection line: se indică un al doilea punct al axei verticale de simetrie

Specify label location: se indică un punct unde va fi afișată eticheta – Fig. 6.98.

Opțional, la promptul anterior se pot defini numele parametrului, eticheta acestuia etc., altele decât cele implicite.

**Fig. 6.97** Blocul **Part****Fig. 6.98** Definirea parametrului

3. Din paleta **Actions** se alege acțiunea ce va fi asociată parametrului definit anterior – *Flip Actions*. Apare promptul:

Select parameter: se selectează parametrul *Flip State*

Specify selection set for action

Select objects: se selectează obiectul asupra căruia se va acționa (cercul lateral)

Select objects: < **Enter** >

Specify action location: se indică un punct unde va fi plasată eticheta acțiunii – Fig. 6.99.

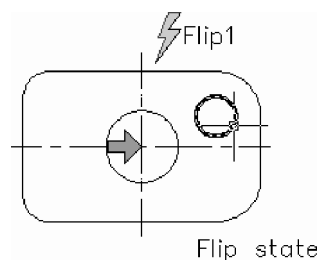


Fig. 6.99 Definirea acțiunii

4. Se acționează pictograma comenzii **Save Block As** din linia superioară a ferestrei **Block Editor**. Se alege numele blocului – **Part_1-dyn**.
5. Se lansează comanda **Close Block Editor** din linia superioară a ferestrei **Block Editor**.

Pentru a urmări cum poate fi modificat blocul dinamic definit anterior, se procedează astfel:

6. Se inserează în desen blocul **Part_1-dyn** – meniul **Insert**, opțiunea **Block**.
7. Se selectează blocul. Apare simbolul, sub forma unei săgeți, specific acțiunii definite anterior – *Flip*. Acționând cu mouse-ul asupra acestuia, se obține modificarea dorită – Fig. 6.100.

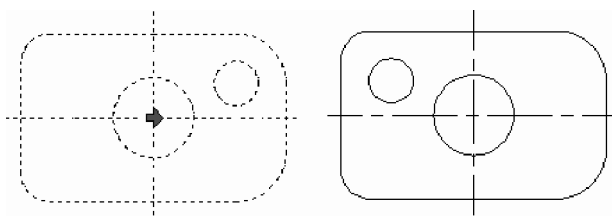


Fig. 6.100 Modificarea blocului **Part_1-dyn**

■ Definirea simultană a unei perechi parametru-acțiune pentru blocul **Part**

1. Se execută dublu clic pe blocul **Part**. Este afișată fereastra **Block Editor**.
2. Din paleta **Parameters Sets** a utilitarului *Block Authoring Palettes* se alege perechea *Point-Move*. Apare promptul:

Specify parameter location or [Name/Label/Chain/Description/Palette]: se indică locația parametrului (de exemplu, centrul cercului lateral)

Specify label location: se indică un punct unde va fi afișată eticheta – Fig. 6.101.

Pictograma  atenționează că nu a fost selectat nici un obiect căruia să i se aplice acțiunea.

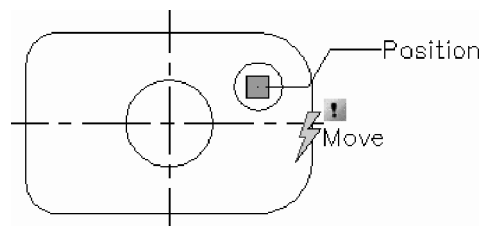


Fig. 6.101 Definirea parametrului și a acțiunii

Se execută dublu clic pe pictograma  și, la promptul *Select objects:*, se selectează obiectul asupra căruia se va acționa (cercul lateral).

3. Se acționează pictograma comenzii **Save Block As** din linia superioară a ferestrei **Block Editor**. Se alege numele blocului – **Part_2-dyn**.
4. Se lansează comanda **Close Block Editor** din linia superioară a ferestrei **Block Editor**.

Pentru a urmări cum poate fi modificat blocul dinamic definit anterior:

5. Se inserează în desen blocul **Part_2-dyn** – meniul **Insert**, opțiunea **Block**.
6. Se selectează blocul. Apare simbolul specific acțiunii definite anterior – **Move**. Acționând cu mouse-ul asupra acestuia, se obține modificarea dorită – Fig. 6.102.

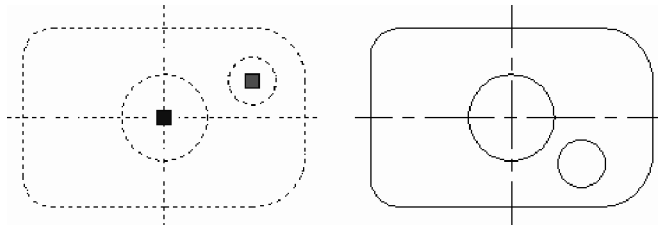


Fig. 6.102 Modificarea blocului **Part_2-dyn**

Exercițiul 6.19. Modificarea vizibilității componentelor unui bloc

1. Se execută dublu clic pe blocul **Part**. Este afișată fereastra **Block Editor**.

2. Din paleta **Parameters** a utilitarului **Block Authoring Palettes** se alege **Visibility Parameter**. Apare promptul:

Specify parameter location or [Name/Label/Chain/Description/Palette]: se indică locația parametrului – Fig. 6.103.

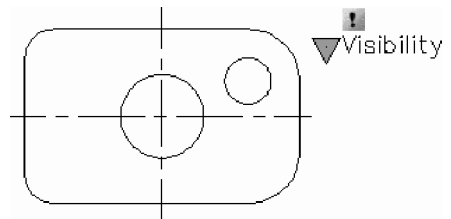


Fig. 6.103 Definirea parametrului **Visibility**

3. Se efectuează dublu clic pe simbolul triunghiular al parametrului. Apare fereastra **Visibility State**. Se redenumțește, prin butonul **Rename**, actuala configurație **VisibiliyState0** ca „**with_hole**”.
4. Se acționează butonul **New** și se definește o nouă configurație, cu numele „**without_hole**”.
5. Se acționează butonul **OK** al ferestrei **Visibility State**. În caseta derulantă din dreapta liniei superioare a ferestrei **Block Editor** se selectează configurația „**without_hole**”.
6. Se selectează cercul lateral din componența blocului.
7. Se activează pictograma **Make Invisible** din linia superioară a ferestrei **Block Editor**.
8. Se acționează pictograma comenzii **Save Block As** din linia superioară a ferestrei **Block Editor**. Se alege numele blocului – **Part_3-dyn**.
9. Se lansează comanda **Close Block Editor**.

Pentru a vedea efectul acestei acțiuni:

10. Se inserează în desen blocul **Part_3-dyn**.
11. Se selectează blocul. Apare simbolul specific acțiunii definite anterior – **Visibility**. Acționând cu mouse-ul asupra acestuia, este afișată lista cu cele două configurații definite. Se poate opta astfel pentru una dintre ele, în care cercul găurii laterale este vizibil sau nu – Fig. 6.104.

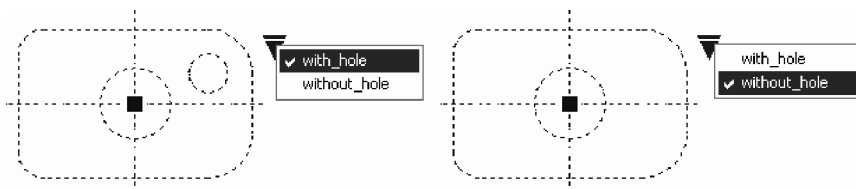


Fig. 6.104 Alegerea vizibilității componentelor blocului

Exercițiul 6.20. Definirea unui set de variante pentru un bloc.

1. Se inserează în desen blocul **Part_1-dyn** – meniul **Insert**, opțiunea **Block**.
2. Se execută dublu clic pe blocul **Part_1-dyn**. Este afișată fereastra **Block Editor**.
3. Din paleta **Parameters** a utilitarului **Block Authoring Palettes** se alege **Lookup Parameter**. Apare promptul:

Specify parameter location or [Name/Label/Chain/Description/Palette]: se indică locația parametrului

4. Din paleta **Actions** alege acțiunea ce va fi asociată parametrului definit anterior – **Lookup Actions**. Apare promptul:

Select parameter: se selectează parametrul **Lookup**

Specify action location: se indică un punct unde va fi plasată eticheta acțiunii – Fig. 6.105.

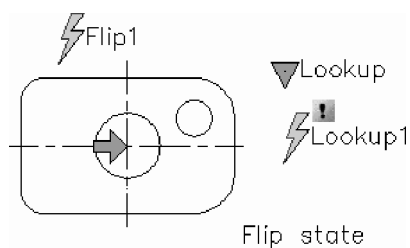


Fig. 6.105 Parametrul și acțiunea **Lookup**

5. Din fereastra **Property Lookup Table**, prin acționarea butonului **Add Properties**, se alege parametrul în funcție de care vor fi diferențiate variantele – parametrul **Flip**.
6. În secțiunea **Input Properties** se definesc variantele pentru parametrul **Flip**. Alături, în secțiunea **Lookup Properties**, se alege numele sub care vor fi prezentate pe ecran variantele – Fig. 6.106.

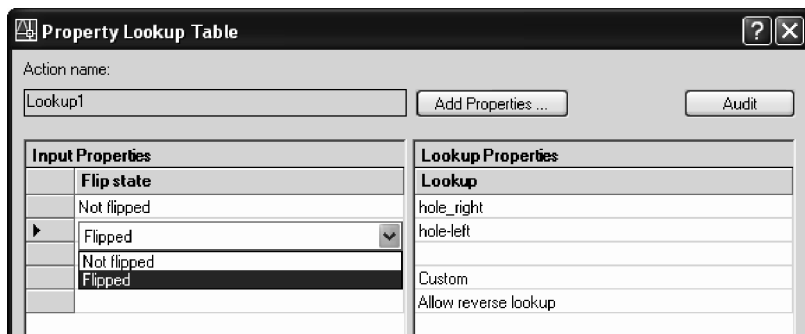


Fig. 6.106 Fereastra **Property Lookup Table**

7. În secțiunea **Lookup Properties** se bifează opțiunea **Allow reverse lookup**.

8. Se acționează butonul **OK** pentru a părăsi fereastra **Property Lookup Table**.
9. Se acționează pictograma comenzii **Save Block As** din linia superioară a ferestrei **Block Editor**. Se alege numele blocului – **Part_4-dyn**.
10. Se lansează comanda **Close Block Editor**.

Pentru a vedea efectul acestei acțiuni:

11. Se inserează în desen blocul **Part_4-dyn**.
12. Se selectează blocul. Apare simbolul specific acțiunii definite anterior – *Lookup*. Acționând cu *mouse*-ul asupra acestuia, este afișată lista cu cele două configurații definite. Se poate opta astfel pentru una dintre ele, în care gaura laterală este plasată în partea dreaptă, respectiv în partea stângă – Fig. 6.107.

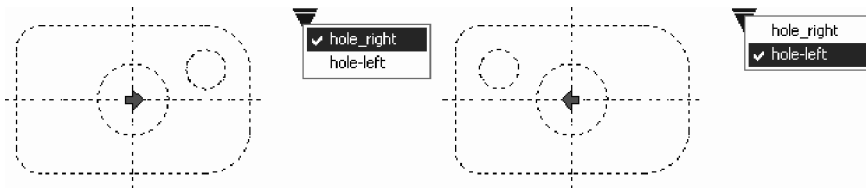


Fig. 6.107 Alegerea variantelor pentru un bloc dinamic

Exerciții propuse

Se cere definirea unor blocuri dinamice care să cuprindă simboluri folosite pentru indicarea sudurilor (Fig. 6.108), respectiv tipuri de piulițe (Fig. 6.109). La inserarea blocului, se va putea opta, dintr-o listă, pentru varianta de simbol care va fi folosită. Se poate proceda ca la exercițiul 6.20, prin definirea vizibilității obiectelor componente ale blocului.

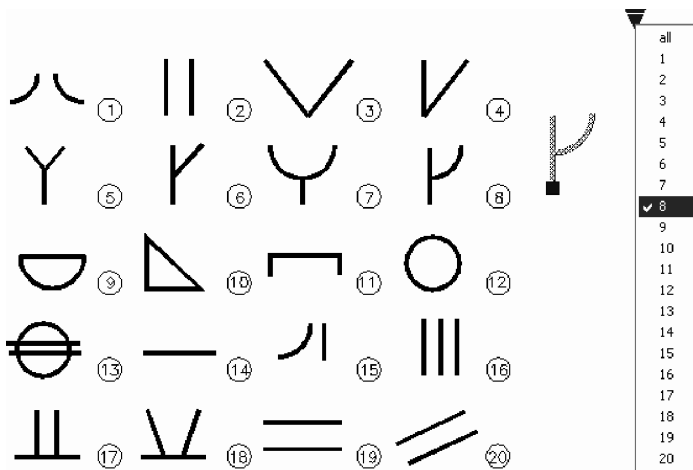


Fig. 6.108 Inserarea simbolurilor de sudură printr-un bloc dinamic

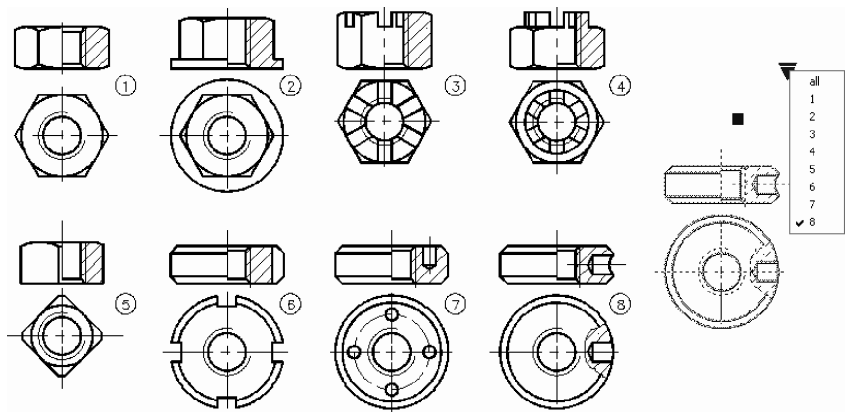


Fig. 6.109 Piulițe

11. Referințe externe

O altă modalitate de folosire a unui grup de obiecte deja desenate se bazează pe tehnica referințelor externe. O referință externă este un fișier desen al cărui conținut este inclus, temporar (pe durata editării desenului), în desenul curent. Spre deosebire de blocuri, referințele externe nu fac parte din baza de date a desenului curent, ceea ce este un avantaj din punctul de vedere al mărimii fișierului. La încărcarea desenului, se încarcă automat și referințele externe. Dacă desenul ales ca referință externă este modificat, această modificare va fi vizibilă automat și în desenul care îl apelează.

Comenzile referitoare la inserarea și manipularea referințelor externe pot fi accesate din meniul grafic **Reference**.

Tabelul 6.12 Comenzi ale meniului grafic **Reference**

	<i>External References</i>	Deschide/închide paleta External References
	<i>Attach Xref</i>	Inserează un desen ca referință externă
	<i>Clip Xref</i>	Decupează o parte a referinței externe
	<i>Xbind</i>	Inserează permanent în desenul curent o parte a unei referințe externe
	<i>Xref Frame</i>	Controlează vizibilitatea conturului de decupare a unei referințe externe
	<i>Attach Image</i>	Inserează un fișier imagine
	<i>Clip Image</i>	Decupează o parte a unei imagini
	<i>Adjust Image</i>	Ajustează o imagine
	<i>Image Quality</i>	Schimbă calitatea unei imagini
	<i>Image Transparency</i>	Modifică transparența unei imagini
	<i>Image Frame</i>	Plasează imaginea într-o fereastră

Procedura generală de inserare a unui desen ca referință externă este:

1. Din meniul grafic **Reference** se alege **Attach Xref**. Ca variante, din meniul desfășurabil **Insert** se alege **DWG Reference** sau se tastează direct **Xattach** în linia de comandă.
2. În fereastra de dialog **Select Reference File**, se selectează fișierul **.dwg** care va fi atașat și se acționează butonul **Open**.
3. În fereastra de dialog **External Reference**, Fig. 6.110, în secțiunea **Reference Type**, se selectează opțiunea **Attachment**.
4. Se indică, direct sau prin clic cu *mouse*-ul (opțiunea *Specify On-Screen*), punctul de inserare, scara și unghiul de rotație sub care va fi inserat desenul,
5. Se acționează butonul **OK**.

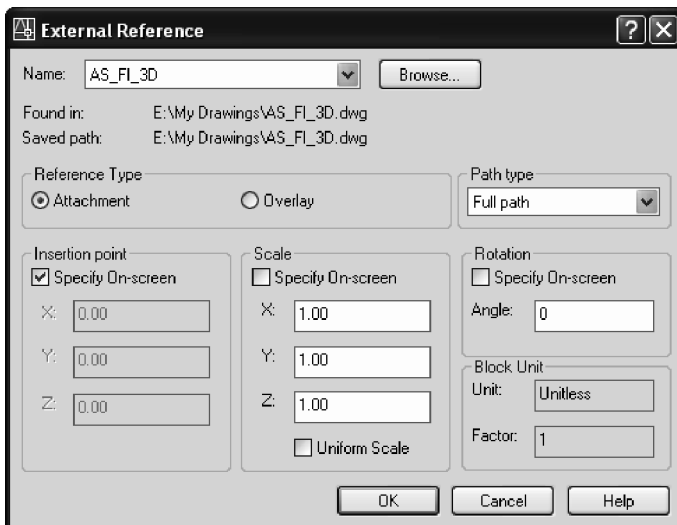


Fig. 6.110 Fereastra **External Reference**

Fișierele desen atașate *Xref* pot fi imbricate, astfel încât se poate atașa un fișier *Xref* care, la rândul său să conțină un alt fișier *Xref*. Există posibilitatea ca un fișier extern să fie inserat prin suprapunere (*overlay*). În acest caz, atunci când un fișier desen va fi inserat într-un alt desen, va aduce cu el și propriile referințe *Xref* dar nu și referințele *overlay*. Astfel, în exemplul din Fig. 6.111, desenul principal (o asamblare filetată) apelează ca referințe externe la fișierele **Desen 1**, **Desen 2** și **Desen3**, care conțin componentele asamblării. La rândul său, fișierul **Desen 2** apelează ca referință fișierul **Desen 3**. Acesta este atașat prin suprapunere (*overlay*), astfel încât să nu fie inserat de două ori în desenul principal (o dată direct și o dată prin fișierul **Desen 2**).

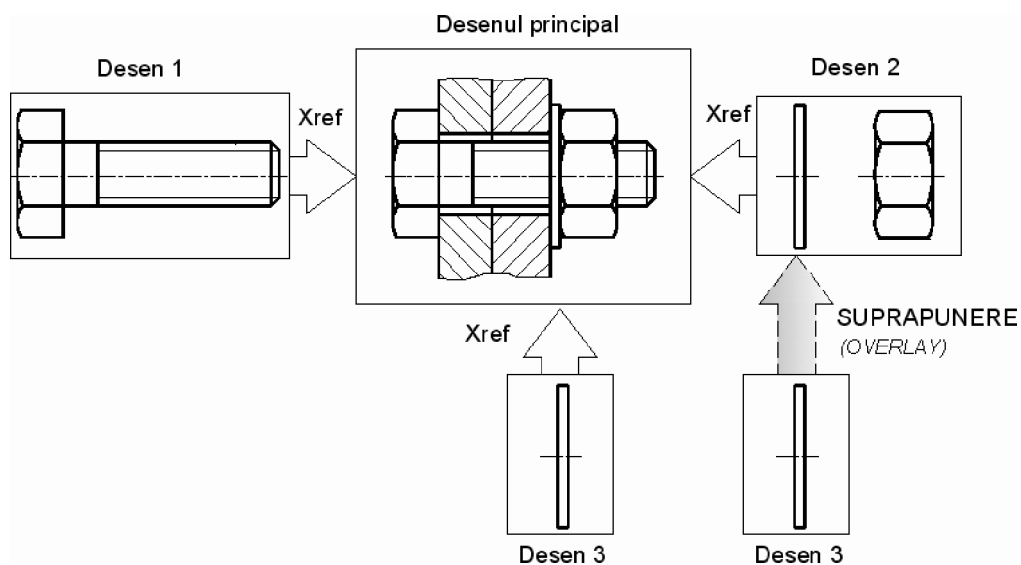


Fig. 6.111 Referințe externe prin suprapunere "overlay"

Inserarea unui desen extern prin suprapunere (*overlay*) se obține dacă, în fereastra de dialog **External Reference** din Fig. 6.110, în secțiunea **Reference Type**, se selectează opțiunea *Overlay* în loc de *Attachment*.

În momentul inserării unei referințe externe în desen, în colțul din dreapta-jos al ecranului apare o pictogramă de atenționare *Manage Xref* – vezi Fig. 6.112. Activarea acestei pictograme determină afișarea paletei **External References** din Fig. 6.113, care permite organizarea referințelor din desen. Paleta **External References** mai poate fi accesată din meniul grafic **References**, dar și prin alegerea din meniul **Insert** a opțiunii *External References* sau tastând **Xref** în linia de comandă.



Fig. 6.112
Pictograma de atenționare
Manage Xref

Din paleta **External References**, prin clic cu butonul drept al *mouse*-ului pe numele unui desen referință externă, se pot efectua operațiunile:

Open – permite deschiderea pentru editare, într-o fereastră separată, a desenului selectat;

Attach – atașează o nouă referință externă;

Detach – inversa lui *Attach*;

Reload – reîncarcă o referință externă;

Unload – descarcă temporar o referință externă;

Bind – determină integrarea permanentă în desen a referinței externe (aceasta devine bloc).

Observație. Paleta **External References** înlocuiește fereastra **Xref Manager** din versiunile anterioare de *AutoCAD*.

Comanda **Xbind** permite inserarea permanentă în desenul curent a unei părți din referința externă. Procedura generală constă în următorii pași:

1. Din meniul **Modify**, se alege succesiunea: *Object / External Reference/Bind*. Ca variantă, din meniul grafic **Reference** se alege *Xbind* sau se tastează direct numele comenzii, **Xbind**, în linia de comandă.
2. În secțiunea **Xrefs** a ferestrei de dialog **Xbind** – vezi Fig. 6.114, se acționează cu butonul *mouse*-ului pe butonul (+) situat în dreptul uneia dintre referințele externe. În mod similar, se detaliază componentele (bloc, stil de cotare, strat, tip de linie și stil de text).
3. Se selectează, pe rând, componentele dorite și se acționează butonul **Add**. Acestea vor fi listate în secțiunea **Definitions to Bind**.
4. Se acționează butonul **OK**.

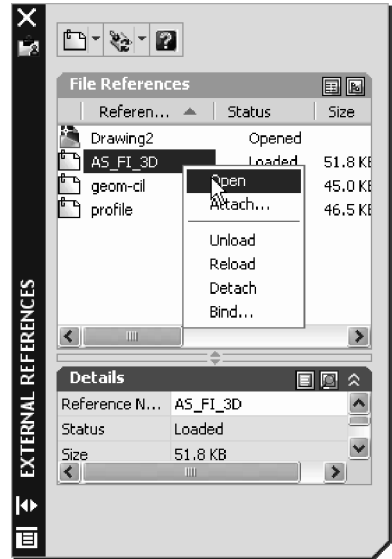


Fig. 6.113 Paleta **External References**

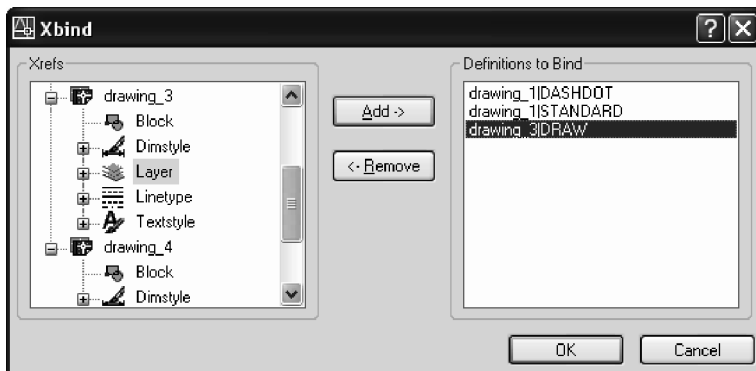


Fig. 6.114 Fereastra de dialog **Xbind**

În mod asemănător cu inserarea unor desene sau părți din desene ca referințe externe, se pot insera în desenul curent și imagini (fișiere de tip *bitmap*) în diverse formate. Aceasta se obține alegând opțiunea *Raster Image Reference* din meniul **Insert**. Ca variantă se poate alege *Attach Image* din meniul grafic **Reference** sau se poate tasta direct **Imageattach** în linia de comandă.

Din meniul **Insert**, prin opțiunile *DWF Underlay* și *DGN Underlay* se pot insera fișiere provenite din desene externe (desenele sursă sunt în format vectorial) dar care sunt inserate ca imagini (formate *bitmap*) – asupra lor se pot efectua doar operații de scalare, rotire, re poziționare, specifice editării imaginilor.

Tot din meniul **Insert**, pot fi introduse în desenul curent obiecte generate de alte aplicații, folosind tehnologia *OLE* (*Object Linking and Embedding*).

12. Scalarea adnotărilor

În noua versiune, *AutoCAD 2008*, obiectele folosite pentru adnotarea desenelor (text, cote, toleranțe, linii de indicație) dar și alte obiecte precum blocurile, atributele sau hașurile au o proprietate denumită „adnotativitate”. „Adnotativitatea” permite scalarea acestora folosind scări diferite de cea a desenului, pentru a se obține o vizualizare corespunzătoare.

În general, asocierea proprietății de „adnotativitate” unui obiect se face de la definirea stilului acestuia, prin ferestrele: **Text style** (comanda **Style** pentru stilul textului), **Hatch and Gradient** (comanda **Hatch**, pentru hașuri), panoul **Fit** al ferestrei **New Dimension Style** (comanda **Ddim**, pentru stilul de cotare), **Create Multileader Style** (comanda **Mleaderstyle**, pentru liniile de indicație) – vezi Fig. 6.115.

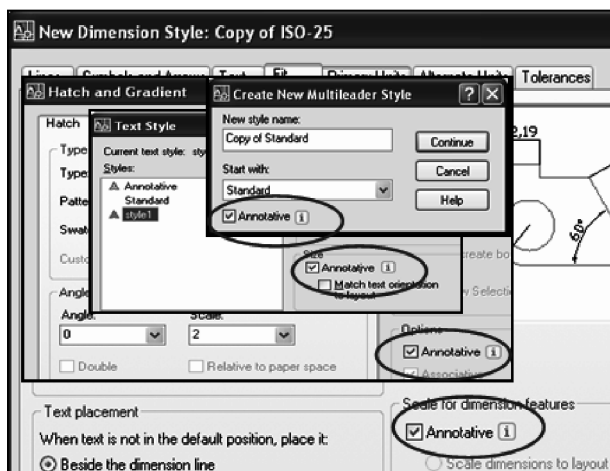


Fig. 6.115 Stiluri „adnotabile”

De asemenea, unele obiecte pot fi create direct ca „adnotative”, prin intermediul ferestrei de dialog a comenzii specifice: fereastra **Text Formatting** (comanda **Mtext** pentru text), fereastra **Block Definition** (comanda **Block** pentru definirea blocurilor), fereastra **Attribute Definition** (comanda **Attdef** pentru definirea atributelor) – vezi Fig. 6.116.

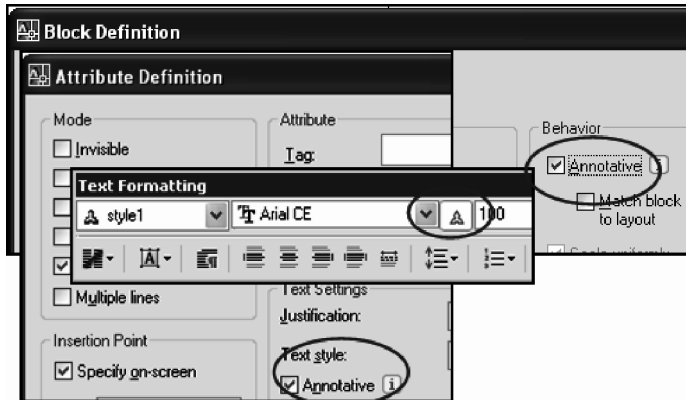


Fig. 6.116 Definirea obiectelor „adnotabile”

Pentru a modifica proprietatea de „adnotativitate” a unui obiect existent în desen, se poate folosi fereastra **Properties** – vezi Fig. 6.117.

La schimbarea stării de „adnotativitate” a unui stil, obiectele deja create cu acest stil nu își modifică automat proprietatea. Pentru ca modificarea să opereze asupra acestor obiecte, se folosește comanda **Annoupdate**.

Pentru a verifica „adnotativitatea” unui obiect din desen, se face o preselectare a acestuia (se deplasează *mouse*-ul asupra lui, fără a apăsa vreun buton). Dacă obiectul preselectat are proprietatea de „adnotativitate”, alături de acesta apare un simbol specific – vezi Fig. 6.118.

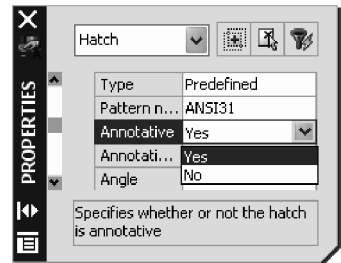


Fig. 6.117 Modificarea „adnotativității” din fereastra **Properties**

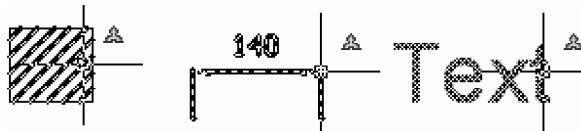
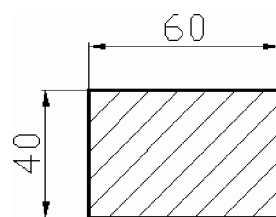


Fig. 6.118 Verificarea „adnotativității”

Exercițiul 6.21 Operații cu obiectele adnotative (au proprietatea de „adnotativitate”).

- Pentru început, se pregătește formatul desenului.
 1. Se deschide un nou desen, pornind de la șablonul *acadiso.dwt*.
 2. Se tastează comanda **Zoom** și se alege opțiunea *All*.
 3. Apoi se desenează un obiect cu contur închis – de exemplu, un dreptunghi de dimensiuni 60x40 (comanda **Rectang**).

- Se definesc stiluri „adnotative” pentru: text, cote și hașuri.
 1. Se definește stilul adnotativ pentru text:
 - a. Se lansează comanda **Style**.
 - b. În fereastra de dialog **Text style** se acționează butonul **New**.
 - c. În fereastra **New text style** se tastează numele noului stil și apoi se acționează butonul **OK**.
 - d. În fereastra de dialog **Text style** se selectează caseta *Annotative* din secțiunea *Size*. În secțiunea *Font* se alege *Arial CE*. Apoi se acționează butonul **Set Current** și apoi butonul **Close**.
 2. Se definește stilul adnotativ pentru cote:
 - a. Se lansează comanda **Ddim**.
 - b. În fereastra de dialog **Dimension Style Manager** se acționează butonul **New**.
 - c. În fereastra **Create New Dimension Style** se tastează numele noului stil și se selectează caseta *Annotative*. Apoi se acționează butonul **Continue**.
 - d. În fereastra de dialog **New Dimension Style** se aleg: stilul **Standard** și înălțimea textului cotei de **8** (din panoul **Text**) și mărimea săgeții de **5** (din panoul **Symbols and Arrows**). Apoi se acționează butonul **OK**.
 - e. În fereastra **Dimension Style Manager** se acționează butonul **Set Current** și apoi butonul **Close**.
 3. Se definește stilul adnotativ pentru hașuri:
 - a. Se lansează comanda **Hatch**.
 - b. În fereastra de dialog **Hatch and Gradient** se selectează caseta **Annotative** (secțiunea *Options*). Apoi se aleg șablonul pentru hașură **Ansi31** (lista *Pattern*) și scara hașurii **2** (lista *Scale*).
 - c. Se acționează butonul **Add: Pick points** și se indică un punct în interiorul cercului desenat anterior. Apoi se acționează butonul **OK**.
- Se plasează în desen câteva obiecte „adnotative” pe baza stilurilor create anterior – vezi Fig. 6.119.
 1. Se lansează comanda **Text** și se scrie cuvântul „Text” cu înălțimea caracterelor de **10**.
 2. Se cotează cele două laturi ale dreptunghiului desenat anterior.
 3. Hașura a fost deja plasată, la definirea stilului de hașurare.
- Adăugarea unei scări unui obiect „adnotativ”
 1. Din meniul **Modify**, se alege *Annotative Object Scale* și apoi *Add/Delete Scales*. Altfel, se tastează **Objectscale** în linia de comandă.
 2. Se selectează obiectele „adnotative” din desen (textul, cotele și hașura). Apoi se tastează **<Enter>**.
 3. În fereastra de dialog **Annotative Object Scale** se acționează butonul **Add**.
 4. În fereastra **Add Scales to Object** se selectează una sau mai multe dintre scările afișate (pentru a selecta mai multe scări, se ține apăsată tasta **<Ctrl>**). Se selectează scările **1: 2** și **2:1**.



Text

Fig. 6.119 Plasarea unor obiecte „adnotative” în desen

5. Se acționează, pe rând, butoanele **OK** ale ferestrelor **Add Scales to Object**, respectiv **Annotative Object Scale**.
6. Din linia de stare se alege, din lista derulantă *Annotation Scale*, scara de afișare 1:2 – vezi Fig. 6.120. Obiectele „adnotative” sunt afișate la noua scară, chiar dacă dreptunghiul (care nu este „adnotativ” nu își modifică aspectul – vezi Fig. 6.121.

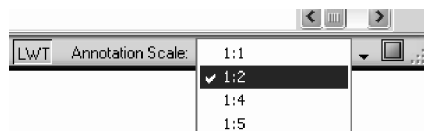


Fig. 6.120 Selectarea scării de afișare

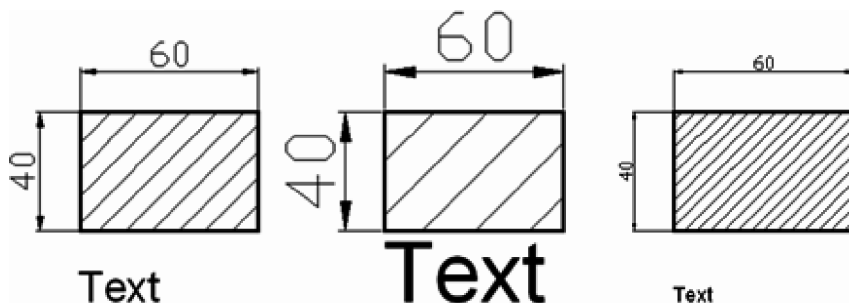


Fig. 6.121 Scalarea obiectelor „adnotative”

7. Se repetă procedeul, alegând scara 2:1. Obiectele „adnotative” sunt afișate la noua scară – vezi Fig. 6.121.
- Modificarea scărilor
 1. Pentru a asocia scara curentă (selectată din linia de stare) unui obiect „adnotativ”, se selectează obiectul și, din meniul **Modify**, se alege *Annotative Object Scale*.
 2. Pentru a elimina scara curentă (selectată din linia de stare) din lista scărilor unui obiect „adnotativ”, se selectează obiectul și, din meniul **Modify**, se alege *Delete Current Scale*. Altfel, se poate alege opțiunea *Add/Delete Scales* și se șterge scara din fereastra de dialog **Annotative Object Scale**.

Exercițiul 6.22 În finalul acestei părți a cărții se prezintă un exemplu complet de reprezentare în triplă proiecție ortogonală a piesei din Fig. 6.122, urmând regulile generale de realizare a unui desen tehnic. La finalul exercițiului propus, va rezulta desenul din Fig. 6.134.

Pentru a urmări mai ușor opțiunile comenzilor, acestea vor fi activate prin tastare în linia de comandă. Atunci când se va dori evitarea afișării ferestrelor de dialog, pentru a introduce opțiunile direct la prompt, numele comenzii va fi precedat de caracterul – (de exemplu **-Array**, **-Style**, **-Block** etc).

- Presupunând că există deja desenul prototip **A3**, realizat conform modelului prezentat în exercițiul 5.17, acesta va fi folosit ca bază de pornire pentru noul desen. Se deschide deci un desen nou, alegând ca desen prototip (*template*) desenul **A3**.
 1. Din meniul **File**, se activează comanda **New**.
 2. În fereastra **Create New Drawing**, se alege *Use a Template*.

3. Se alege fișierul șablon **A3_border** (dacă nu este afișat în listă, se folosește butonul **Browse** pentru a naviga până la locația dorită).

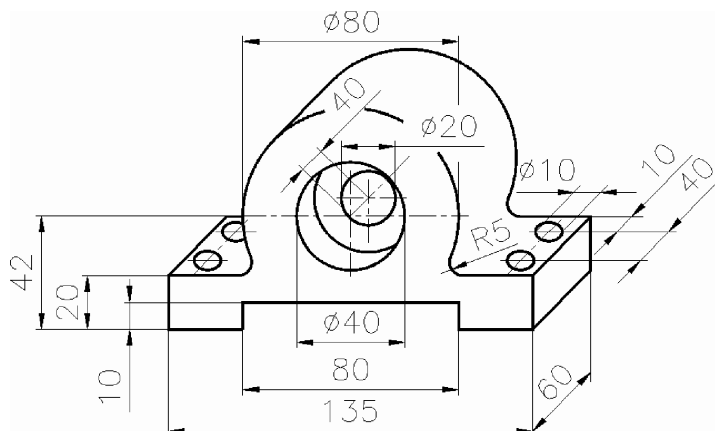


Fig. 6.122 Piesa model

- În continuare, vor fi trasate dreptunghiurile de încadrare ale celor trei proiecții, pe stratul **Rectangles**.

1. Se acționează pictograma **Layer Properties Manager** din meniul **Layers**. Din fereastra de dialog a comenzii se stabilește stratul **Rectangles** ca strat curent.
2. Calculând distanțele dintre dreptunghiurile de încadrare și chenar, ca în Fig. 6.123, rezultă:

$$x = \frac{420 - (20 + 10) - (A + C)}{3} = \frac{420 - (20 + 10) - (135 + 60)}{3} = 65$$

$$y = \frac{297 - (10 + 10) - (B + C)}{3} = \frac{297 - (10 + 10) - (82 + 60)}{3} = 45$$

3. Pentru desenarea dreptunghiurilor de încadrare se folosește comanda **Rectangle**, apelabilă din meniul grafic **Draw**.

Dialogul este:

Command: **Rectangle** (se plasează dreptunghiul de încadrare al proiecției orizontale)

... first corner point or [Chamfer/.../Width]: **85,55**

... other corner point: **@135,60**

Command: **<Enter>** – dreptunghiul limită al proiecției verticale

... first corner point or [Chamfer/.../Width]: **85,160**

... other corner point: **@135,82**

Command: **<Enter>** – dreptunghiul limită al proiecției laterale

... first corner point or [Chamfer/.../Width]: **285,160**

... other corner point: **@60,82**

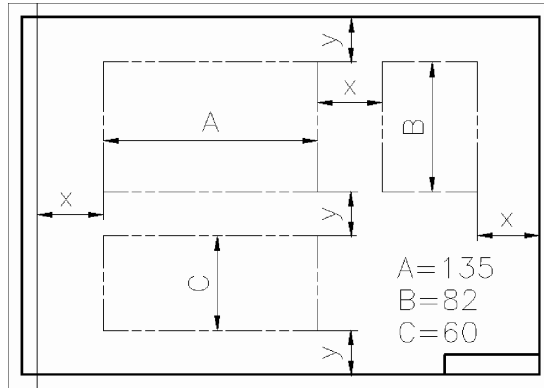


Fig. 6.123 Plasarea dreptunghiurilor de încadrare

- Următoarea etapă constă în trasarea axelor de simetrie, pentru care se trece pe stratul **Axe**. Pentru o mai bună vizualizare a porțiunii din desen în care se lucrează, se poate folosi comanda **Zoom**, alegând o fereastră de afișare convenabilă.

Pentru a trasa, de exemplu, axele din proiecția verticală – vezi Fig. 6.124 – se mută originea sistemului de coordonate în colțul din stânga-jos al dreptunghiului de încadrare al proiecției respective, salvându-se sistemul UCS sub numele de **Vertical**, pentru a putea fi folosit mai târziu.

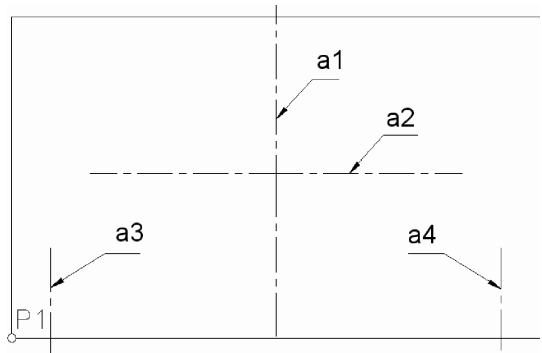


Fig. 6.124 Trasarea axelor în proiecția verticală

Dialogul este:



Command: **Ucs**

Current ucs name: *WORLD*

Specify origin of UCS or ... <World>: **int**

of se selectează punctul P1

Specify point on X-axis or <Accept>: <Enter>

Command: <Enter>

UCS

Current ucs name: *NO NAME*

Specify origin of UCS or ... <World>: **S**

Enter name to save UCS or [?]: **VERTICAL**

Trasarea axelor notate în Fig. 6.124 prin a1, a2, a3 se obține prin comanda **Line**:



Command: **Line** (se trasează axa a1)

... first point: **135/2,0**

...next point or [Undo]: **@0,85**

...next point or [Undo]: **<Enter>**

Command: **Line** (se trasează axa a2)

... first point: **20,42**

...next point or [Undo]: **115,42**

...next point or [Undo]: **<Enter>**



Command: **Line** (se trasează axa a3)

... first point: **10,-3**

...next point or [Undo]: **10,23**

...next point or [Undo]: **<Enter>**

După cum se vede, coordonatele au fost definite față de UCS-ul curent (**Vertical**) și au fost alese astfel încât axa să depășească puțin conturul piesei, conform regulilor de reprezentare.

Pentru trasarea axei notate cu a4, se poate copia, de exemplu, axa a3, la distanța de 115 unități, pe orizontală:



Command: **Copy**

Select object: **L** (ultimul obiect desenat – last)

Select object: **<Enter>**

... base point or displacement or [Multiple]: se indică orice punct de pe ecran

... second point of displacement <... >: **@115,0**

Specify second point of displacement or: **<Enter>**

În mod asemănător, prin mutarea UCS-ului în poziții favorabile de pe dreptunghiurile de încadrare ale proiecțiilor orizontală și laterală, se trasează axele din aceste proiecții.

- În continuare, se desenează conturul piesei, în cele trei proiecții.

Se setează stratul **Contur** ca strat curent. Pentru construcția proiecției verticale din Fig. 6.125, se revine la UCS-ul **Vertical** (dacă acesta a fost schimbat între timp):



Command: **Ucs**

Current ucs name: ***NO NAME***

Specify origin of UCS or ... <World>:

Re

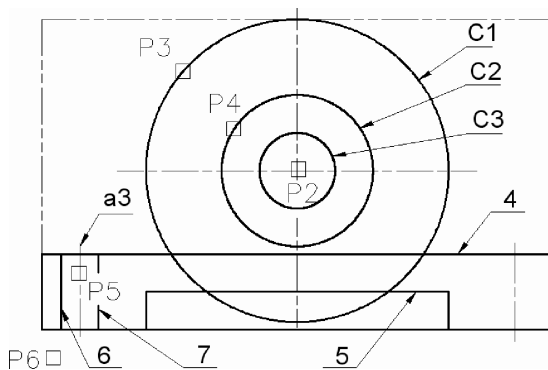


Fig. 6.125 Proiecția verticală – pasul 1

Enter name to save UCS or [?]: **VERTICAL**

Se trasează cercurile C1, C2, C3, indicând centrul și diametrul fiecăruia.

Command: **Circle** (se trasează cercul C1)

... center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **int**

of: se selectează intersecția P2

... radius of circle or [Diameter]: **D**

... diameter of circle: **80**

Command: < **Enter** > (se reia comanda anterioară, **Circle**, pentru a trasa cercul C2)

... center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **cen**

of: se selectează cercul anterior în P3

... radius of circle or [Diameter] < 40.0000 > : **D**

...diameter of circle < 80.000 > : **40**

Command: < **Enter** > (se trasează cercul C3)

... center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **cen**

of: se selectează cercul anterior în P4

... radius of circle or [Diameter] < 20.0000 > : **D**

...diameter of circle < 40.000 > : **20**

- Se trasează apoi contururile bazei și generatoarele găurii:



Command: **Line** (se trasează conturul 4)

... first point: **0,0**

...next point or [Undo]: **@135,0**

...next point or [Undo]: **@0,20**

...next point or [Close/Undo]: **@-135,0**

...next point or [Close/Undo]: **C**



Command: **Pline** (se trasează conturul 5)

... start point: **27.5,0**

Current line width is 1.000

... next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **W**

... starting width < 1.0000 > : **0**

... ending width < 0.0000 > : < **Enter** >

... next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **@0,10**

... next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **@80,0**

... next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **@0,-10**

... next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **<Enter>**



Command: **Line** (se trasează generatoarea 6 a găurii din stânga)

... first point: **5,0**

...next point or [Undo]: **per**

to: se selectează linia 4

...next point or [Undo]: **<Enter>**

Pentru trasarea celeilalte generatoare a găurii, notată cu 7, se poate folosi construcția prin simetrie (oglundire), pornind de la generatoarea 6, deja trasată:



Command: **Mirror**

Select object: **Last**

Select object: **<Enter>**

... first point of mirror line: **end**

of: se selectează axa a3, prin punctul P5

... second point of mirror line: **<F8>** (se activează modul ortogonal)

<Ortho on> se indică orice punct de deasupra sau de sub P5, nu neapărat pe aceeași verticală

Erase source object? [Yes/No] **<N>**: **<Enter>**

Prin acționarea tastei **<Enter>** la ultimul prompt, s-a acceptat varianta implicită, de a nu șterge obiectul inițial (generatoarea 6). Prin apăsarea tastei **<F8>**, modul *ORTHO* a fost activat și al doilea punct al axei de simetrie a fost ales automat, pe aceeași verticală cu punctul P5.

- Pentru eliminarea porțiunilor de linie nedorite – vezi Fig. 6.126 – se folosește comanda **Trim**.



Command: **Trim**

Select cutting edge(s)

Select object: se selectează linia 4

Select object: se selectează cercul C1

Select object: se selectează polilinia 5

Select object: **<Enter>**

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]

Select object: se indică porțiunile de cerc care trebuie să dispară (P7, P8, P9)

Select object: se indică porțiunea din linia inferioară care trebuie eliminată (P10)

Select object: se indică porțiunea din linia 4 care trebuie eliminată (P11)

Select object: **<Enter>**

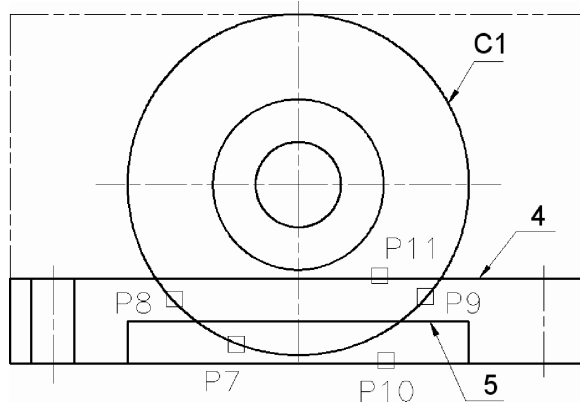


Fig. 6.126 Proiecția verticală – pasul 2

- Se definitivează conturul din proiecția verticală.

Pentru a obține racordarea arcului C1 cu liniile L4 și L4' – vezi Fig. 6.127 – se folosește comanda **Fillet**. Se stabilește mai întâi raza de racordare și apoi, prin repetarea comenzii, se indică obiectele care vor fi racordate.



Command: **Fillet**

... first object or [Polyline/Radius/Trim]: **R**

... fillet radius <0.000>: **5**

Command: <**Enter**>

... first object or [Polyline/Radius/Trim]: se selectează linia L4

select second object: se selectează arcul C1

Command: <**Enter**>

... first object or [Polyline/Radius/Trim]: se selectează arcul C1

select second object: se selectează linia L4'

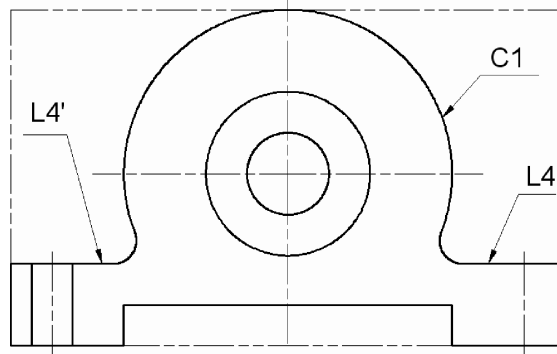


Fig. 6.127 Proiecția verticală – pasul 3

- În mod asemănător, se desenează conturul celorlalte două proiecții.

De exemplu, pentru proiecția orizontală din Fig. 6.128, după ce au fost trasate liniile de contur și cercul care reprezintă una dintre găuri, notat cu Cg, se pot construi celelalte cercuri cu ajutorul comenzii **Array**.

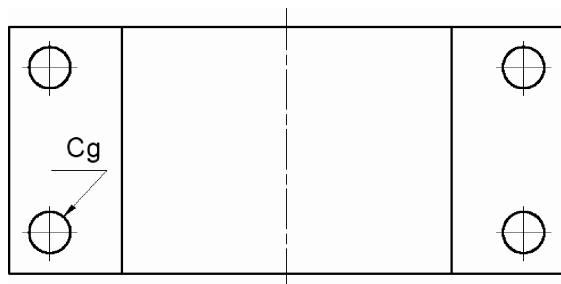


Fig. 6.128 Proiecția orizontală



Command: -Array



Select object: se indică cercul Cg

Select object: <Enter>

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: R

Enter number of rows (---) <1>: 2

Enter number of columns (| |) <1>: 2

Enter the distance between rows or specify unit cell (---): 40

Specify the distance between columns (| |): 115

- Trasarea liniei de ruptură – vezi Fig. 6.129.

Se trece pe stratul **Linii-s**. Linia de ruptură este construită ca o succesiune de segmente de lungime dată. Modurile *Snap* și *Ortho* influențează aspectul liniei de ruptură, fiind de preferat să fie dezactivate. Pentru ca segmentele liniei de ruptură să constituie o singură entitate (polilinie), trebuie ca variabila de sistem **Skpoly** să aibă valoarea **1**. Comanda pentru desenarea liniei de ruptură este **Sketch**.

Command: Skpoly

Enter new value for SKPOLY <0>: 1

Command: Sketch

Record increment <implicit>: <Enter> (se stabilește lungimea segmentelor din care este formată linia de ruptură)

Sketch. Pen eXit Quit Record Erase Connect: se execută clic cu butonul stâng al mouse-ului, în punctul P12

<Pen down>: se mișcă mouse-ul, conturând linia de ruptură, până în punctul P13, după care se apasă din nou butonul stâng al mouse-ului

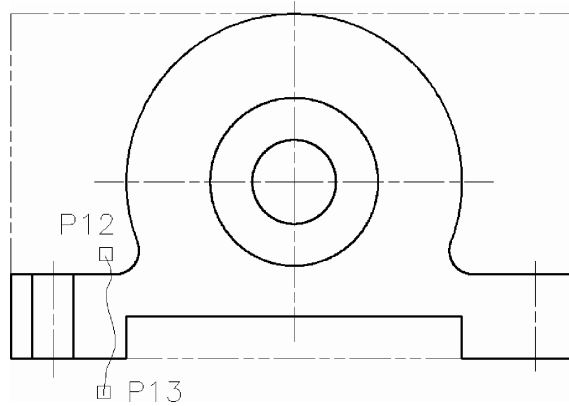


Fig. 6.129 Trasarea liniei de ruptură

<Pen up>: <Enter>.

Pentru a elimina porțiunile de linie care ies din conturul aparent al piesei, se folosește comanda **Trim**, ca mai sus. Se selectează ca muchii tăietoare (*cutting edges*) liniile de contur ale piesei, indicând apoi la promptul *Select object to trim...*: capetele liniei de ruptură.

- După trasarea proiecțiilor se renunță la dreptunghiurile de încadrare.

Pentru aceasta, fie se setează stratul **Rectangles** ca invizibil (*OFF*), fie se șterg pur și simplu dreptunghiurile din desen. În acest moment, după un **Zoom** cu opțiunea *Extents*, desenul arată ca în Fig. 6.130.

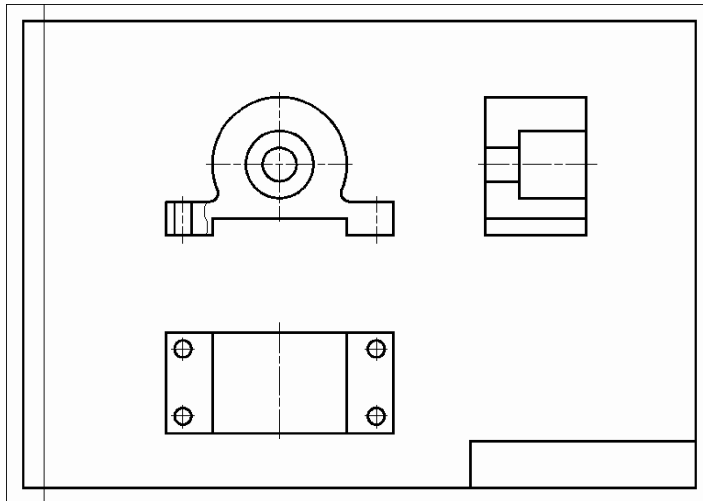


Fig. 6.130 Cele trei proiecții ale piesei

- Se hașurează suprafețele secționate ca în Fig. 6.131, folosind comanda **Hatch**.
Din fereastra de dialog **Boundary Hatch and Fill** se aleg opțiunile:

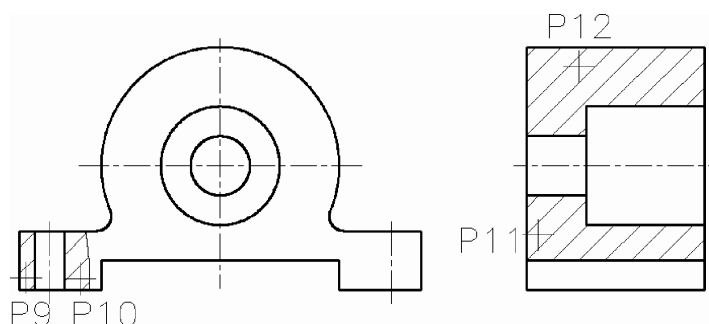


Fig. 6.131 Hașurarea suprafețelor secționate

Type: **Predefined** (se alege un tip de hașură din lista modelelor existente)

Pattern: se alege modelul **ANSI31**

Angle: **0**

Spacing: **50**

Se alege opțiunea **Pick Points**. Se indică, pe rând, punctele P9, P10, P11 și P12 din interiorul conturilor de hașurat. Apoi se tastează **<Enter>**, pentru a reveni la fereastra de dialog. Se acționează butonul **OK**.

- Se stabilește stilul de scriere, cu numele **Noul_stil**, bazat pe fontul *romans*.

Command : **-Style**

Enter name of text style or [?] <STANDARD> : **Noul_stil**

New style.

Specify full font name or font filename (TTF or SHX) <txt> : **romans**

Specify height of text <0.2000> : **0**

Specify width factor <1.0000> : **<Enter>**

Specify obliquing angle <0> : **<Enter>**

Display text backwards? [Yes/No] <N> : **<Enter>**

Display text upside-down? [Yes/No] <N> : **<Enter>**

Vertical? <N> **<Enter>**

"noul stil" is now the current text style.

- Se definește stilul de cotare, care se va numi **Noul_stil_de_cotare**.

Prin comanda **Dimstyle** apare fereastra **Dimension Style Manager** din care se acționează butonul **New**. Este afișată fereastra de dialog **Create New Dimension Style** din Fig. 6.58. Se tastează numele noului stil, **Noul_stil_de_cotare**, care va fi definit pornind de la stilul implicit **ISO-25**. Se acționează apoi butonul **Continue**.

Este afișată noua fereastră de dialog **New Dimension Style**, în cadrul căreia se definesc parametrii stilului de cotare.

În secțiunea **Line and Arrows**, se operează modificările privitoare la geometria cotelor: lungimea cu care liniile ajutătoare depășesc linia de cotă (*Extend beyond dim lines*) de 1,5 unități; distanța de la linia ajutătoare la obiectul selectat (*Offset from origin*) de 0 unități; mărimea săgeții (*Arrow size*) de 4 unități. Celelalte variabile rămân neschimbate.

Din secțiunea **Text** se alege: stilul de scriere (*Text style name*) – **Noul stil**; înălțimea textului cotei (*Text height*) de 6 unități; plasarea textului vertical deasupra liniei de cotă (*Above*); alinierea textului cu linia de cotă (*Aligned with dimension line*); distanța dintre text și linia de cotă (*Offset from dim line*) de 2 unități.

Se acționează apoi butonul **OK**, revenindu-se astfel la fereastra **Dimension Style Manager**. Se setează noul stil de cotare ca stil curent – butonul **Set Current** – și apoi se închide caseta de dialog – butonul **Close**.

- Se poate trece acum la trasarea efectivă a cotelor. Pentru exemplificare, este prezentat dialogul prin care se realizează cotarea proiecției verticale a piesei model – vezi Fig. 6.132.

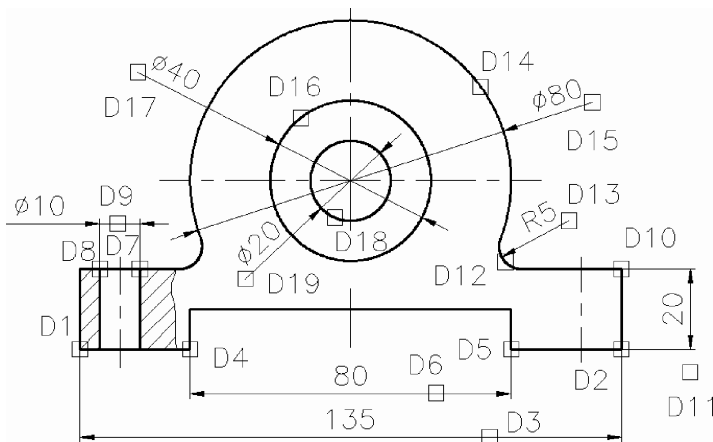


Fig. 6.132 Cotarea proiecției verticale

Command: **Dim** – se intră în sesiunea de cotare

Dim: **HOR** – se va plasa mai întâi cota orizontală 135

Specify first extension line origin or <select object>: **int**

of: se indică punctul D1

Specify second extension line origin: **int**

of: se indică punctul D2

Specify dimension line location or: se indică punctul D3

Enter dimension text <135.0000>: **135**

Dim: **<Enter>** – se continuă tot printr-o cotă orizontală, cota 80

HORIZONTAL.

Specify first extension line origin or <select object>: **int**

of: se indică punctul D4

Specify second extension line origin: **int**

of: se indică punctul D5

Specify dimension line location or [...]: se indică punctul D6

Enter dimension text <80.0000>: **80**

Dim: **<Enter>** – se continuă prin plasarea cotei orizontale 10

HORIZONTAL

Specify first extension line origin or <select object>: **int**

of: se indică punctul D7

Specify second extension line origin: **int**

of: se indică punctul D8 – s-au indicat punctele D7 și D8, în această ordine, pentru ca textul cotei, care nu încapă între liniile ajutătoare, să fie scris în partea stângă, unde este spațiu liber; dacă se selectează întâi D8 și apoi D7, textul cotei va fi scris în dreapta.

Specify dimension line location or [...]: se indică punctul D9

Enter dimension text <10.0000>: **%%c10**

Dim: **VER** – se continuă prin plasarea cotei verticale 20

Specify first extension line origin or <select object>: **int**

of: se indică punctul D2

Specify second extension line origin: **int**

of: se indică punctul D10

Specify dimension line location or [...]: se indică punctul D11

Enter dimension text <20.0000>: **20**

Dim: **RAD** – se cotează raza R5

Select arc or circle: **nea**

nea to: se indică punctul D12, pe arcul care va fi cotate

Enter dimension text <5.0000>: **R5**

Specify dimension line location or [...]: se indică punctul D13

Dim: **DIA** – se cotează diametrul 80

Select arc or circle: se indică punctul D14, pe cerc

Enter dimension text <80.0000>: **%%c80**

Specify dimension line location or [...]: se indică punctul D15

Dim: **<Enter>** – se continuă tot printr-un diametru, 40

DIAMETER

Select arc or circle: se indică punctul D16, pe cerc

Enter dimension text <40.0000>: %%c40

Specify dimension line location or [...]: se indică punctul D17

Dim: <Enter> – se cotează diametrul 20

DIAMETER

Select arc or circle: se indică punctul D18, pe cerc

Enter dimension text <20.0000>: %%c20

Specify dimension line location or [...]: se indică punctul D19

Dim: <Esc> – se părăsește sesiunea de cotare.

- În mod similar se plasează cotele pe celelalte proiecții.
- Plasarea textului în desen. Se folosește comanda **Text**, pentru scrierea notei de deasupra indicatorului. Stilul de scriere a fost stabilit anterior.

Command: **Text**

Current text style: " Noul Stil " Text height: 0.2000

Specify start point of text or [Justify/Style]: se indică un punct în care va fi plasat textul

Specify height <0.2000>: 7

Specify rotation angle of text <0>: <Enter>

Enter text: **Condiții tehnice**

Enter text: 1.

Enter text: 2.

Enter text: <Enter>

- Pentru indicarea traseului de secționare, va fi folosită tehnica definirii blocurilor. Pentru exemplificare, se va defini un bloc ce conține extremitatea traseului de secționare – vezi Fig. 6.133. În mod similar, se pot defini ca blocuri numele traseului de secționare de deasupra proiecției laterale și indicatorul desenului.

Pentru început, se creează, oriunde în cadrul desenului, obiectele componente ale viitorului bloc – linia de capăt a traseului și săgeata.

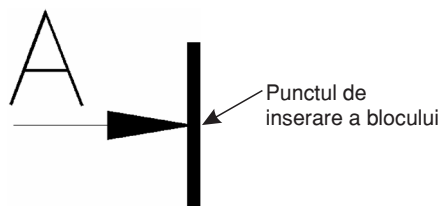


Fig. 6.133 Blocul **Traseu**

Deoarece este necesară și notarea traseului de secționare, numele acestuia poate fi inclus în definiția blocului **Traseu** prin selectarea lui, împreună cu celelalte obiecte. Pentru ca blocul să poată fi folosit și pentru indicarea unor trasee de secționare cu nume diferite, eventual în alte desene, numele traseului va fi definit ca atribut al blocului, urmând ca, la inserarea blocului, să se aleagă valoarea atributului.

Command: **-Attdef**

Current attribute modes: Invisible=N Constant=N Verify=N Preset=N

Enter an option to change [Invisible/Constant/Verify/Preset] <done>: <**Enter**>

Enter attribute tag name: **Nume_traseu**

Enter attribute prompt: **Care este numele traseului? :**

Enter default attribute value: **A**

Current text style: "noul_stil" Text height: 7

Specify start point of text or [Justify/Style]: se indică punctul unde va fi plasat atributul

Specify rotation angle of text <0>: <**Enter**>

Pentru a crea blocul, dialogul pe linia de comandă este:

Command: **-Block**

Enter block name or [?]: se tastează numele blocului – **Traseu**

Specify insertion base point: se cere punctul de inserare al blocului – **mid**

of: se indică mijlocul segmentului de capăt al traseului de secționare

Select object: se selectează obiectele care vor constitui viitorul bloc (săgeata, linia de capăt a traseului de secționare și eticheta atributului)

Select object: <**Enter**>

Apăsarea tastei <**Enter**> la ultimul prompt determină crearea blocului, moment în care obiectele componente dispar de pe ecran (dacă opțiunea *Delete* din fereastra **Block Definition** a fost selectată).

- Plasarea blocului în desen se face prin comanda **Insert**. Pentru a insera blocul de mai multe ori, se poate folosi comanda **Minsert**.

Command: **-Insert**

Enter block name or [?]<implicit>: se tastează numele blocului, **TRASEU**, sau **?** pentru afișarea listei blocurilor disponibile

Specify insertion point or ...: se indică locul unde va fi inserat blocul în cadrul desenului;

Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>: se poate introduce un număr care să indice cu ce factor de scalare pe axa X să se deseneze blocul; se poate, de asemenea, să se indice două puncte pentru a defini o fereastră în care să fie încadrat blocul; opțiunea XYZ permite inserarea de blocuri cu factori de scalare diferiți pe cele trei axe – pentru cazul curent, se tastează <**Enter**>, acceptând astfel factorul de scară 1, implicit.

Enter Y scale factor <use X scale factor>: se tastează <**Enter**>, acceptând factorul de scară pe Y identic cu cel de pe X

Specify rotation angle <0>: se cere unghiul sub care se inserează blocul – tastând <**Enter**>, se acceptă varianta implicită.

Enter attribute values

Care este numele traseului? <**A**>: <**Enter**> (se acceptă valoarea implicită a atributului).

- În final, se obține desenul complet al piesei – vezi Fig. 6.134.

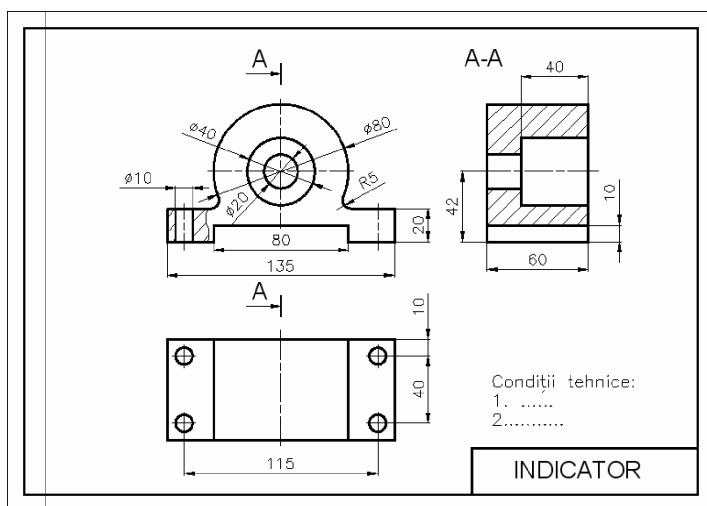
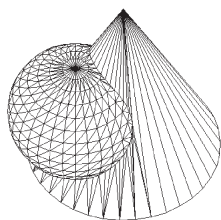


Fig. 6.134 Desenul complet al piesei



PARTEA A VII-A

AutoCAD 3D – primul contact

La fel ca și partea a II-a, „AutoCAD – primul contact”, și această parte se adresează începătorilor. Se presupune totuși o experiență minimă în ceea ce privește desenarea 2D în AutoCAD. Pentru a exemplifica posibilitățile de obținere a modelelor tridimensionale, este parcurs un exemplu de realizare a unui model simplu, apelând la comenzi și indicații generale. Desigur, aceste informații vor fi dezvoltate în capitolele următoare.

Exercițiul 7.1. Exercițiul propus constă în realizarea modelului solid din Fig. 7.1, pentru același monitor desenat în plan la exercițiul 2.1.

1. Se deschide un desen nou, pornind de la un șablon special 3D: *acad3D.dwt* (comanda **New**, apoi *Select template / acad3D.dwt*).
2. Din linia **Workspaces** se selectează spațiul de lucru *3D Modeling*.
3. Pentru o mai bună vizualizare, se elimină de pe ecran rețeaua *grid*, prin acționarea butonului **GRID** din linia de stare.
4. Din meniul **View** se alege *Visual Styles* cu opțiunea *Conceptual*.
5. Se construiește un paralelipiped de dimensiuni 32x8x18 – vezi Fig. 7.2.
6. Se selectează pictograma **Box** de pe panoul **3d Make** al panoului **Dashboard** – vezi Fig. 7.3.

Dialogul decurge astfel:

Command: *_box*

Specify first corner or [Center]: -16,-4,0 (coordonatele primului vârf)

Specify other corner or [Cube/Length]: 16,4,18 (coordonatele vârfului opus pe diagonala paralelipipedului).

Observație. Coordonatele se introduc pe linia de comandă (*mouse*-ul se află deasupra liniei de comandă sau butonul **DYN** din linia de stare este dezactivat). Altfel, dacă se introduc coordonatele prin cursorul dinamic de pe ecran, al doilea punct va fi considerat implicit în coordonate relative (vezi „Selectarea punctelor”, partea a V-a), deci în loc de **16,4,18** va trebui tastat **32,8,18**.

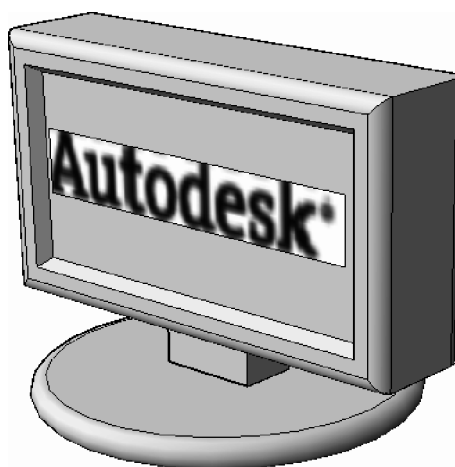


Fig. 7.1 Tema. Modelul solid al unui monitor

7. Se rotunjesc muchiile paralelipipedului – vezi Fig. 7.4. Din meniul **Modify** se alege **Fillet**.

Command: `_fillet`

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: se selectează paralelipipedul

Enter fillet radius: **1** (raza de rotunjire)

Select an edge or [Chain/Radius]: se selectează, pe rând, cele patru muchii ale feței anterioare.

4 edge(s) selected for fillet.

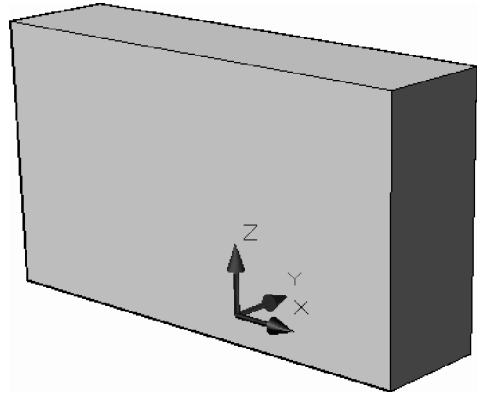


Fig. 7.2 Construcția unui paralelipiped

8. Se modelează piciorul de sprijin – un paralelipiped de dimensiuni 7x4x3 – vezi Fig. 7.5. Se selectează din nou pictograma **Box** de pe panoul **3d Make** al panoului **Dashboard**.

Command: `_box`

Specify first corner or [Center]: **-7|2,-2,0** (coordonatele primului vârf)

Specify other corner or [Cube/Length]: **7|2,2,-3** (coordonatele vârfului opus)

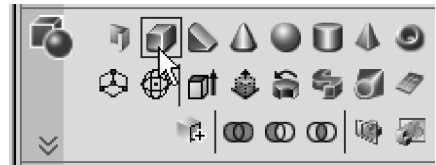


Fig. 7.3 Pictograma Box de pe panoul Dashboard

9. Se modelează placa de bază – un cilindru de diametru $\varnothing 26$ și înălțime 2 – vezi Fig. 7.6. Se selectează pictograma **Cylinder** de pe panoul **3d Make** al panoului **Dashboard**.

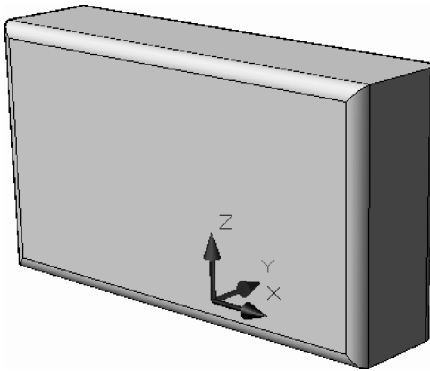


Fig. 7.4 Rotunjirea muchiilor paralelipipedului

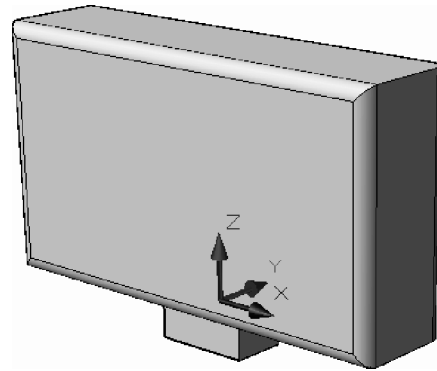


Fig. 7.5 Modelarea piciorului de sprijin

Command: `_cylinder`

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: **0,0,-3** (coordonatele centrului bazei superioare a cilindrului)

Specify base radius or [Diameter] <13.0000>: **D**
(se va indica diametrul, nu raza)

Specify diameter <26.0000>: **26** (diametrul cilindrului)

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <-2.0000>: **-2** (înălțimea cilindrului).

10. Se rotunjesc muchiile bazelor – vezi Fig. 7.7. Din meniul **Modify** se alege *Fillet*.

Command: `_fillet`

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 1.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: se selectează cilindrul

Enter fillet radius <1.0000>: se tastează <Enter>

Select an edge or [Chain/Radius]: se selectează, pe rând, cele două cercuri ale bazelor

2 edge(s) selected for fillet.

11. Se mută sistemul de coordonate, cu planul XOY pe fața anterioară a primului paralelipiped generat și cu originea în colțul din stânga-jos al acestei fețe – vezi Fig. 7.8.

Command: **UCS**

Current ucs name: *TOP*

Specify origin of UCS or [Face/...]<World>: **F**(ace) – UCS-ul va fi asociat unei fețe

Select face of solid object: se indică latura inferioară a feței paralelipipedului, printr-un punct situat spre capătul din stânga al acesteia

Enter an option [Next/Xflip/Yflip] <accept>: se tastează <Enter>.

12. Se desenează un dreptunghi (conturul ecranului) – vezi Fig. 7.9. Din meniul **Draw** se selectează *Rectangle*.

Command: `_rectang`

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **1,1** (primul colț al dreptunghiului)

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **29,15** (colțul opus al dreptunghiului)

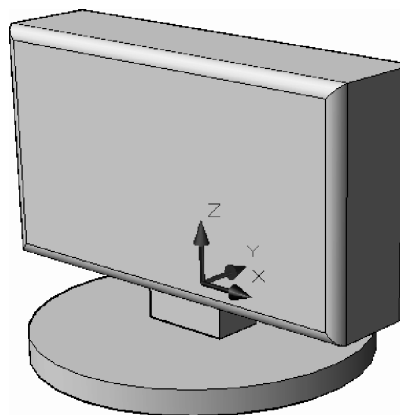


Fig. 7.6 Cilindrul plăcii de bază

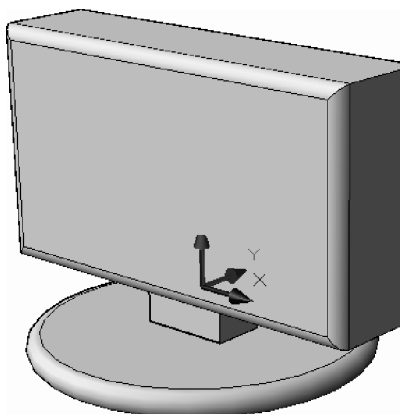


Fig. 7.7 Rotunjirea muchiilor plăcii de bază

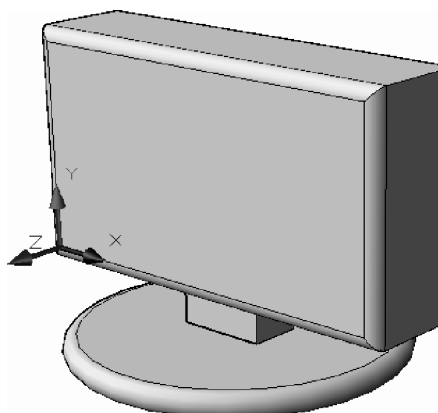


Fig. 7.8 Mutarea UCS-ului

13. Se imprimă dreptunghiul pe fața paralelipipedului. Din meniul **Modify** se alege **Solid Editing**, cu opțiunea **Imprint Edges**.

Command: `_imprint`

Select a 3D solid: se selectează paralelipipedul

Select an object to imprint: se selectează dreptunghiul

Delete the source object [Yes/No] <N>: **Y** (se alege să nu se păstreze dreptunghiul sursă)

Select an object to imprint: se tastează **<Enter>**.

14. Se reliefează obiectul imprimat pe fața solidului – vezi Fig. 7.10. Din meniul **Modify** se alege **Solid Editing**, cu opțiunea **Extrude Faces**.

Command: `_solidedit`

...

Select faces or [Undo/Remove]: se selectează suprafața dreptunghiului imprimat, prin indicarea unui punct în interiorul acestuia.

Select faces or [Undo/Remove/ALL]: se tastează **<Enter>**

Specify height of extrusion or [Path]: **-1** (înălțimea de extrudare)

Specify angle of taper for extrusion <20>: **30** (unghiul de extrudare)

Solid validation started.

Solid validation completed.

Enter a face editing option

[Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/mAterial/Undo/eXit] <eXit>: se tastează **<Enter>**

Solids editing automatic checking: **SOLIDCHECK=1**

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: se tastează **<Enter>**.

15. Se reunesc cele trei volume generate (monitorul, piciorul și placa de bază). Se selectează pictograma **Union** de pe panoul **3d Make** al panoului **Dashboard** și se selectează cele trei solide. Apoi se tastează **<Enter>**.

16. Se mută UCS-ul pe suprafața ecranului – vezi Fig. 7.11.

Command: **UCS**

Current ucs name: ***NO NAME***

Specify origin of UCS or [Face/...]<World>: **F(ace)**

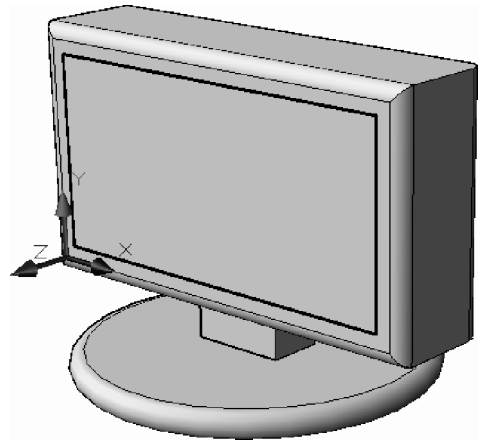


Fig. 7.9 Conturul ecranului

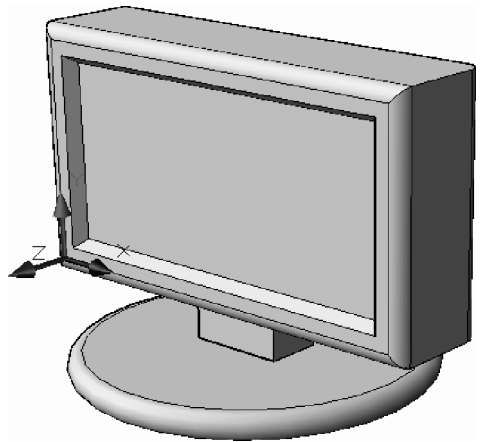


Fig. 7.10 Reliefarea conturului ecranului

Select face of solid object: se indică latura inferioară a feței ecranului, printr-un punct situat spre capătul din stânga al acesteia

Enter an option [Next/Xflip/Yflip] <accept>: se tastează **<Enter>**.

17. În continuare, pe ecranul monitorului va fi inserată o imagine. Pentru aceasta se selectează din meniul **Insert** opțiunea **Raster Image Reference**. Din fereastra **Select Image File** se alege fișierul imagine, *ext_adsklogo.gif*, care ar trebui să se afle în locația *c:/Program Files/AutoCAD 2008/WebServices*. Se acționează butonul **Open** al ferestrei.

18. În fereastra **Image**, se verifică selectarea opțiunii *Specify on-screen* pentru punctul de inserare și scara imaginii. Se acționează butonul **OK** al ferestrei. Se indică, pe ecran, prin clic cu butonul stâng al mouse-ului, două puncte, care definesc zona de afișare a imaginii. Dacă imaginea nu este afișată corespunzător, se folosește comanda **Draworder** și se alege, pentru imagine, opțiunea *Front*.

19. După eliminarea pictogramei UCS (comanda **Ucsicon**, opțiunea *Off*), modelul solid arată ca în Fig. 7.1.

20. Opțional, pentru a vizualiza din diverse puncte modelul solid, se folosește opțiunea **3D Views** din meniul **View**.

În continuare, se poate trece în spațiul hârtie, pentru a crea o machetă de pagină, cu diferite proiecții ale modelului realizat.

21. Se acționează butonul **Layout1** din linia de stare.

22. Se selectează dreptunghiul care mărginește fereastra de afișare, din Fig. 7.13, și se șterge (comanda **Erase**).

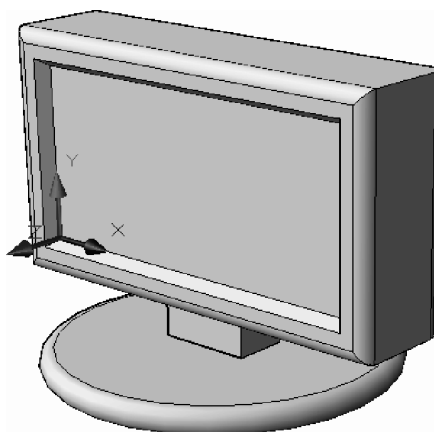


Fig. 7.11 Mutarea UCS-ului pe suprafața ecranului



Fig. 7.12
Butonul **Layout1**
din linia de stare

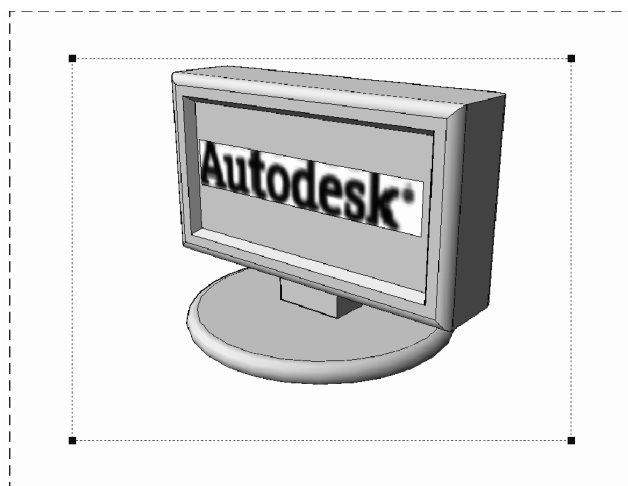


Fig. 7.13 Ștergerea ferestrei de afișare

23. Se plasează patru ferestre de afișare. Din meniul **View** se alege **Viewports**, cu opțiunea **4 Viewports**. La promptul *Specify first corner or [Fit] <Fit>*: se tastează **<Enter>**. Sunt afișate patru ferestre, cu conținut identic, ca în Fig. 7.14.

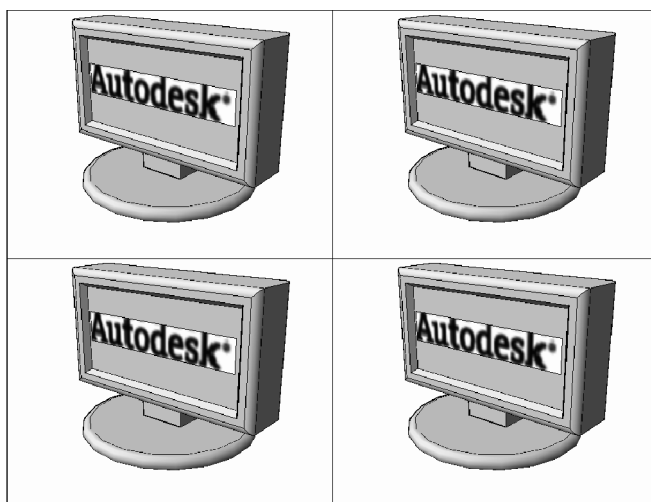


Fig. 7.14 Cele patru ferestre de afișare

24. Pentru fiecare fereastră se alege vederea corespunzătoare. Se efectuează dublu clic, pe rând, în interiorul fiecărei ferestre de afișare și, din meniul **View**, opțiunea **3D Views**, se alege:

- *Front* pentru fereastra proiecției verticale
- *Top* pentru proiecția orizontală
- *Left* pentru proiecția laterală.

Cea de-a patra fereastră se lasă neschimbată – vezi Fig. 7.15.

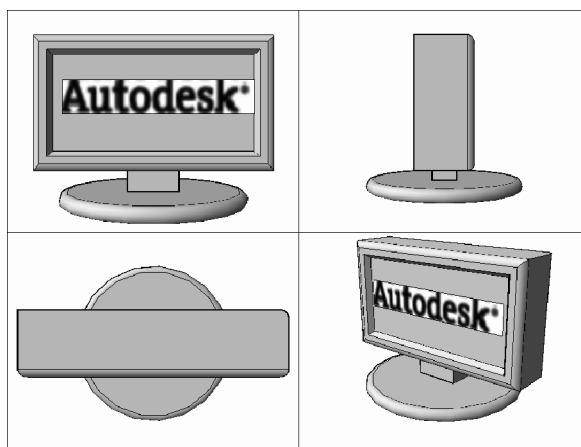
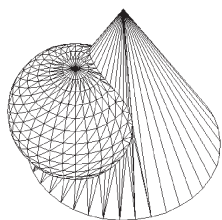


Fig. 7.15 Alegerea proiecțiilor în ferestre

Observație. Proiecțiile sunt prezentate în proiecție centrală. Se poate trece la proiecția paralelă, prin butonul corespunzător de pe linia **3D Navigate** a panoului **Dashboard**.

25. În continuare, desenul poate fi tipărit. Din meniul **File** se alege opțiunea *Plot*. În fereastra **Plot-Layout1**, secțiunea **Printer/Plotter**, se alege imprimanta. În secțiunea **Plot Area** se alege opțiunea *Window*, după care se stabilește zona din desen care va fi tipărită, ca o fereastră definită prin indicarea a două colțuri opuse. Se acționează butonul **OK**.

Exercițiul propus a avut ca scop introducerea în modelarea tridimensională, pentru a exemplifica doar câteva dintre posibilitățile programului *AutoCAD*. Toate aceste elemente vor fi reluate și explicate în capitolele următoare.



PARTEA A VIII-A

Reprezentări tridimensionale în *AutoCAD*

Trecerea de la reprezentarea în două dimensiuni la cea în trei dimensiuni face ca imaginea să fie mai apropiată de aspectul real.

AutoCAD suportă trei tipuri de reprezentare a obiectelor tridimensionale:

- tehnica reprezentării de tip „rețea de sârmă” (*wireframe*), denumită astfel datorită aspectului obiectelor, care par construite din sârmă; suprafețele sunt definite prin muchii și sunt transparente;
- tehnica modelării suprafețelor, prin care un obiect este definit prin suprafețele opace care îl determină, fără a avea însă consistență volumetrică – interiorul este „gol”;
- tehnica modelării solidelor, care ia în considerație volumul ocupat de obiectul reprezentat.

1. Ecranul grafic 3D
2. Vizualizarea obiectelor tridimensionale
3. Alegerea surselor de lumină și a materialelor
4. Rețele și suprafețe 3D
5. Editarea obiectelor tridimensionale

1. Ecranul grafic 3D

Pentru modelarea tridimensională, se folosește spațiul de lucru *3D Modeling*, care conține comenzi, meniuri, palete și un panou **Dashboard** concepute special pentru 3D.

Pentru a putea urmări descrierea spațiului de lucru 3D se propune, pentru început, următoarea succesiune:

1. Se deschide un desen nou, pornind de la un șablon special 3D (*acadiso3D.dwt* pentru sistemul ISO, respectiv *acad3D.dwt* pentru sistemul anglo-saxon).
2. Din linia **Workspaces** se selectează spațiul de lucru *3D Modeling*.

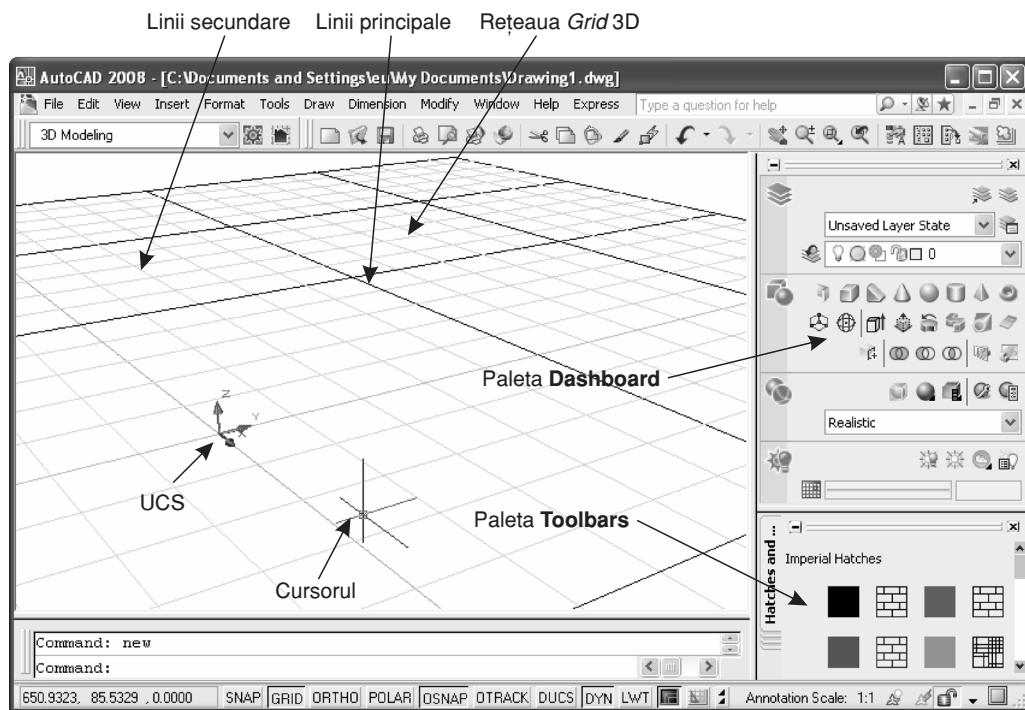


Fig. 8.1 Ecranul AutoCAD 3D Modeling

Este afișat astfel ecranul din Fig. 8.1, care prezintă unele modificări față de ecranul clasic:

1. Spațiul de lucru este prezentat în perspectivă.
2. Opțiunea *Grid* afișează o rețea de linii în locul celei de puncte, din varianta 2D. Rețeaua este structurată prin linii principale, mai accentuate, și linii secundare, care divizează spațiul dintre liniile principale.
3. Pictograma sistemului de coordonate are și ea un aspect specific spațiului tridimensional, afișând și axa Z.
4. Cursorul, de asemenea, evidențiază cele trei axe.
5. Sunt afișate panoul **Dashboard** 3D, împreună cu fereastra **Tables – All Palettes**.

Panoul **Dashboard** cuprinde comenzi de modelare și vizualizare 3D – vezi Fig. 8.2. Aceasta permite renunțarea la afișarea multor meniuri grafice, ceea ce înseamnă un câștig din punctul de vedere al spațiului util. Atât pentru panoul **Dashboard** cât și pentru fereastra **Tables – All Palettes**, prin clic cu butonul drept al mouse-ului pe bara de titlu a ferestrei, se poate opta, din meniul afișat, pentru mutarea, redimensionarea sau blocarea într-o anumită poziție. Din același meniu se poate controla transparența sau se poate minimiza fereastra, afișând doar bara de titlu.

Panoul **Dashboard** este împărțit în mai multe panouri, fiecare dintre acestea funcționând ca un meniu grafic de comenzi. În Fig. 8.3 este prezentat, pentru exemplificare, panoul **3D Make**. Fiecare panou are o linie de titlu proprie, din care, pentru unele dintre ele, se poate afișa o linie suplimentară de comenzi.

La fel ca și la panoul **Dashboard 2D**, prin clic cu butonul drept al *mouse*-ului pe linia de titlu a panoului **Dashboard**, se deschide un meniu din care, prin selectarea opțiunii *Control Panels*, se poate stabili ce panouri de comenzi vor fi afișate în fereastra **Dashboard**. Panourile afișate implicit sunt:

- **Layers** – cuprinde comenzi de gestionare a straturilor din desen
- **3D Make** – cuprinde comenzi de generare și editare a modelelor 3D
- **Visual Styles** – permite alegerea stilului de vizualizare
- **Lights** – permite alegerea surselor de lumină
- **Materials** – permite alegerea materialelor
- **Render** – cuprinde comenzi pentru prezentarea fotorealistică a obiectelor
- **3D Navigate** – cuprinde comenzi de vizualizare și animație.

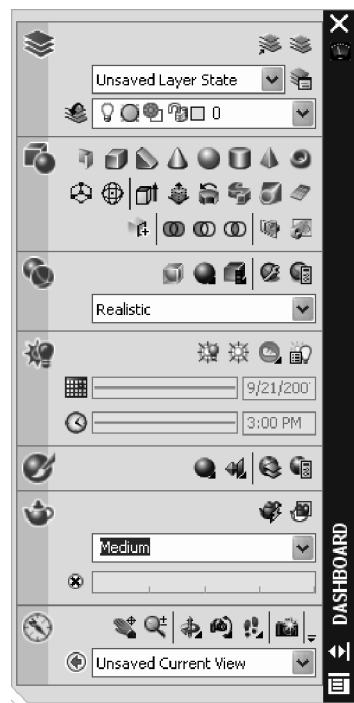


Fig. 8.2 Panoul **Dashboard 3D**

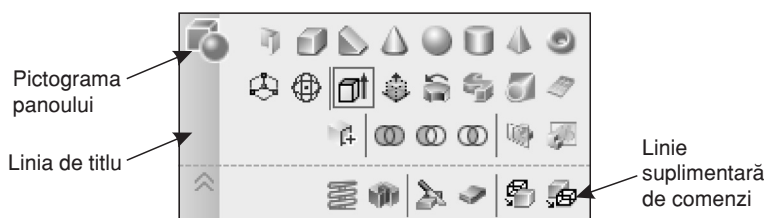


Fig. 8.3 Panoul **3D Make**

La fel ca și pentru spațiul de lucru *2D Drafting&Annotation*, fiecărui panou al paletelor **Dashboard** i se poate asocia o paletă care este afișată automat în fereastra **Tables – All Palettes**, atunci când este selectat panoul. Asocierea se obține prin acționarea cu butonul drept al *mouse*-ului pe suprafața panoului. Din meniul afișat se deschide submeniul **Tool Palette group**, din care se stabilește paleta asociată.

Afișarea paletelor **Dashboard** se obține din meniul **Tools**, opțiunea *Palettes*, subopțiunea *Dashboard*, sau prin tastarea numelui comenzii, **Dashboard**.

2. Vizualizarea obiectelor tridimensionale

Atunci când se lucrează în spațiul tridimensional, se pot alege diferite perspective asupra obiectelor create, pentru a facilita definirea și editarea acestora, dar și pentru a le prezenta într-o poziție favorabilă. Pot fi obținute vederi ale obiectului în proiecție paralelă sau centrală – vezi Fig. 8.4. În plus, pot fi obținute efecte deosebite prin umbrire, randare și animație.

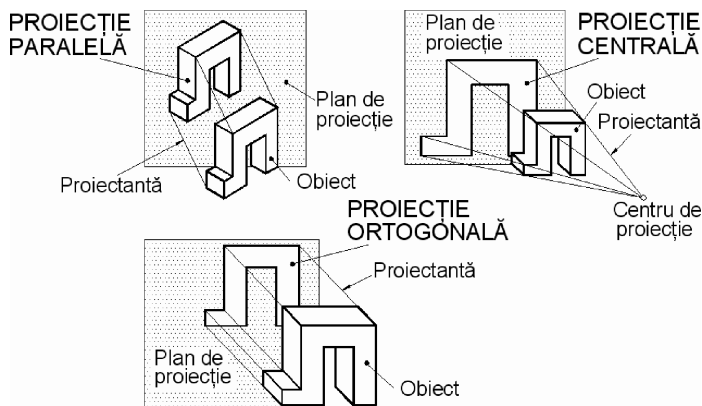


Fig. 8.4 Sisteme de proiecție

Pentru a obține vizualizarea dorită a obiectelor tridimensionale în *AutoCAD*:

- pot fi folosite proiecții după direcții standard, prestabilite;
- se pot alege, prin indicarea coordonatelor liniare sau unghiulare, punctul din care se privește (*view point*) și direcția razei vizuale (*viewing direction*);
- se pot obține proiecții paralele, pe planele definite de *UCS*-ul curent sau de *WCS*;
- se pot folosi proiecții în perspectivă, dintr-un unghi și de la o distanță alese de utilizator;
- proiecțiile pot fi definite în mod dinamic, folosind *mouse*-ul;
- se pot stabili plane de limitare a spațiului vizualizat.

Un obiect tridimensional poate fi privit din orice punct al spațiului. Comanda **Vpoint** oferă posibilitatea alegerii punctului din care este văzut obiectul reprezentat (*view point*) sau a unghiului de rotire a vederii. În mod implicit, acest punct de vedere are coordonatele (0,0,1), aflându-se, deci, la înălțimea de o unitate pe axa OZ. Definirea punctului de vedere dorit se poate face prin indicarea coordonatelor sau a unghiurilor făcute de direcția razei vizuale (dreapta care trece prin punctul de vedere și prin originea sistemului de coordonate) cu axele și planele sistemului de referință – vezi Fig. 8.5.

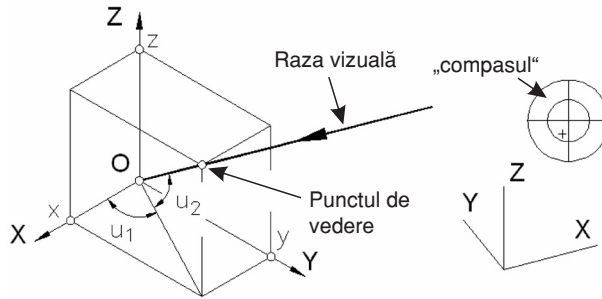


Fig. 8.5 Elementele comenzii **Vpoint**

Dialogul comenzii este:

Command: Vpoint

Current view direction: VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000

Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>:

unde:

opțiunea implicită constă în indicarea punctului de vedere – prin una din metodele cunoscute de selectare a punctelor;

Rotate – permite definirea punctului din care se privește, prin indicarea a două unghiuri de rotire: u_1 – unghiul dintre axa OX și proiecția razei vizuale pe planul XOY ; u_2 – unghiul dintre raza vizuală și planul XOY – vezi Fig. 8.5.

Apăsarea tastei **<Enter>**, ca răspuns la promptul comenzii **Vpoint**, are ca efect afișarea sistemului de axe și a unui sistem de două cercuri concentrice („compas“), oferind posibilitatea alegerii în mod interactiv a punctului de vedere – vezi Fig. 8.5. „Compasul“ este o reprezentare bidimensională a globului. Centrul acestuia reprezintă polul nord – coordonate $(0,0,n)$, cercul interior reprezintă ecuatorul – coordonate $(n,n,0)$, iar cercul exterior, polul sud – coordonate $(0,0,-n)$. Prin deplasarea cursorului în interiorul celor două cercuri concentrice de pe ecran, orientarea axelor se schimbă – cât timp cursorul se află în cercul interior al „compasului“, vederea este de deasupra planului XOY (Z pozitiv); când cursorul este între cele două cercuri ale „compasului“, vederea este de sub planul XOY (Z negativ).

O proiecție pe planul XOZ al sistemului de coordonate – echivalent cu **Vpoint / 0,0,1** – se poate realiza prin comanda **Plan**. Opțiunile comenzii sunt:

Current ucs/Ucs/World] <Current>

unde:

opțiunea implicită se referă la *UCS*-ul curent;

Ucs – se referă la un *UCS* creat și salvat anterior;

World – se referă la *WCS*.

Pentru a obține o proiecție ortogonală pe unul din planele sistemului de referință sau o proiecție izometrică, se folosește opțiunea *3Dviews* din meniul desfășurabil **View**. O cale mai rapidă constă în folosirea comenzilor meniului grafic **View** prezentate în tabelul 8.1.

Tabelul 8.1. Comenzile meniului grafic **View**

	Named View	Permite crearea și restaurarea unei vederi
	Top	Vedere de sus
	Bottom	Vedere de jos
	Left	Vedere din stânga
	Right	Vedere din dreapta
	Front	Vedere din față
	Back	Vedere din spate
	SW Isometric View	Vedere izometrică din direcția sud-vest
	SE Isometric View	Vedere izometrică din direcția sud-est
	NE Isometric View	Vedere izometrică din direcția nord-est
	NW Isometric View	Vedere izometrică din direcția nord-vest
	Create Camera	Permite alegerea poziției unei camere foto virtuale
	Previous View	Permite restabilirea vederii anterioare

Panoul **3D Navigate** de pe panoul **Dashboard** conține comenzi care permit vederea obiectelor din desen din diverse unghiuri, la diverse distanțe și înălțimi.

Comanda **Camera** permite alegerea vederii curente, prin stabilirea poziției pentru o cameră foto virtuală și pentru „ținta” spre care se privește. Comanda poate fi activată din panoul **Dashboard**, panoul **Navigate**. De asemenea, comanda poate fi accesată și din meniul grafic **View**, prin opțiunea *Create Camera*, din meniul desfășurabil **View**, opțiunea *Camera* sau prin tastarea numelui comenzii **Camera** în linia de comenzi.

La activarea comenzii, la promptul *Specify camera location:*, este afișată pictograma unei camete foto, ale cărei coordonate se pot alege prin deplasarea *mouse*-ului sau prin tastare directă – vezi Fig. 8.7.

Apoi, la promptul *Specify target location:*, se poate alege poziția „țintei”, de asemenea, prin deplasarea *mouse*-ului sau prin tastarea coordonatelor – vezi Fig. 8.8.

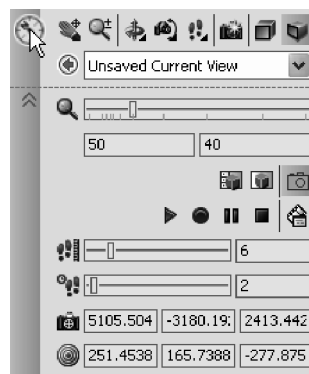


Fig. 8.6 Panoul **3D Navigate**



Fig. 8.7 Alegerea poziției camerei

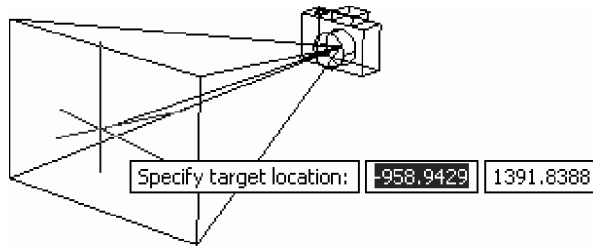


Fig. 8.8 Alegerea poziției țintei

În continuare, promptul comenzii permite următoarele opțiuni:

? – determină afișarea listei tuturor camerelor foto instalate;

Name – permite asocierea unui nume pentru cameră (implicit, sistemul asociază fiecărei camere instalate numele Camera 1, Camera 2 ș.a.m.d.);

Location – definește poziția camerei;

Height – permite stabilirea coordonatei camerei pe axa Z;

Target – definește poziția „țintei“;

Lens – definește deschiderea (în grade), în funcție de dimensiunea lentilei (în mm);

Clipping – permite eliminarea temporară din desen a obiectelor sau a unor părți din obiecte aflate în fața (*Front*) sau în spatele (*Back*) unui plan perpendicular pe direcția de vizualizare;

View – permite alegerea ca vedere curentă a vederii obținute din poziția actuală a camerei;

eXit – părăsește comanda.

Prin folosirea repetată a comenzii **Camera** se pot instala mai multe camere în desenul curent. Afișarea acestora poate fi activată sau dezactivată din meniul **View**, opțiunea *Display/Cameras*.

Modificarea proprietăților vederii obținute prin comanda **Camera** se poate obține prin selectarea pictogramei camerei. Aceasta determină afișarea unui sistem de

grip-uri cu ajutorul cărora, prin tragere, se poate modifica vederea curentă. Este afișată automat și o fereastră de previzualizare a modificărilor operate – vezi Fig. 8.9.

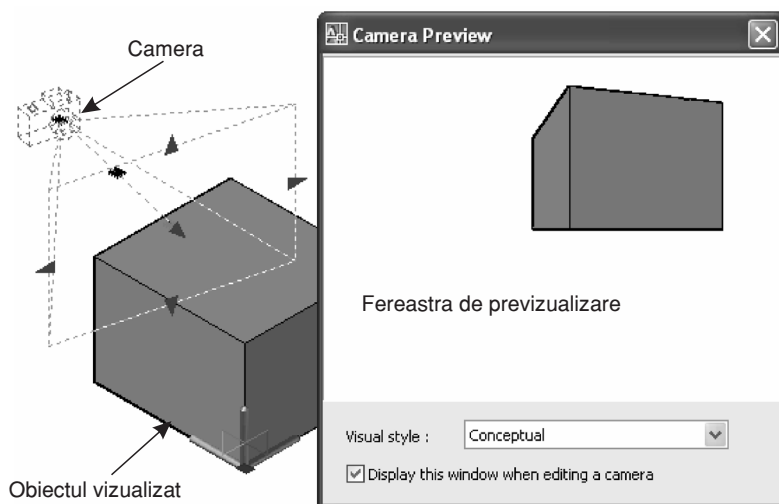


Fig. 8.9 Modificarea proprietăților camerei

Prin dublu clic pe pictograma camerei, este afișată fereastra **Properties**, de unde, de asemenea, se pot modifica proprietățile camerei.

În mod asemănător, se pot folosi comenzile **3Ddistance**, care modifică interactiv distanța cameră-obiect, sau **3Dswivel**, care simulează efectul rotirii camerei pe un trepied, modificând astfel poziția „țintei”.

Comanda **Ddvpnt** permite alegerea punctului de vedere pentru obținerea unei proiecții paralele a obiectului, cu ajutorul unei ferestre de dialog **Viewpoint Presets** – vezi Fig. 8.10. Se poate defini direcția razei vizuale în raport cu sistemul principal de coordonate (*WCS*) sau față de sistemul de coordonate definit de utilizator (*UCS*). Se poate obține, de asemenea, o proiecție pe planul XOZ al sistemului de coordonate, prin opțiunea *Set to Plan View*. Din partea stângă a ferestrei se poate alege unghiul față de axa X a proiecției razei vizuale pe planul XY (de exemplu: 0° – vedere din dreapta, 90° – vedere din spate, 180° – vedere din stânga, 270° – vedere din față). Partea dreaptă a ferestrei

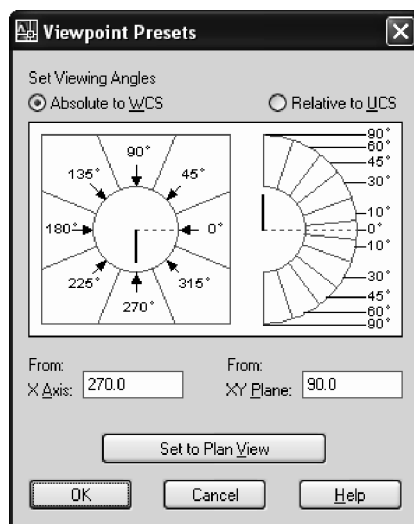


Fig. 8.10 Fereastra de dialog a comenzii **Ddvpnt**

permite alegerea unghiului dintre raza vizuală și planul XY (de exemplu: 90° – echivalent cu comanda **Plan**).

Alegerea vederii obiectului în mod dinamic, astfel ca efectele schimbării să fie vizualizate instantaneu, se face prin comanda **Dview**. Comanda permite și o vizualizare în perspectivă a obiectelor. De asemenea, se poate simplifica, temporar, vederea curentă, prin eliminarea unor elemente din câmpul vizual.

Se definește direcția de vizualizare ca fiind dreapta care trece prin punctul din care se privește („camera”) și prin punctul spre care se privește („ținta”). Opțiunile comenzii sunt:

*C*amera/*T*Arget/*D*istance/*P*Oints/*P*An/*Z*oom/*T*Wist/*C*Lip/*H*ide/*O*ff/*U*ndo/<*e*Xit>,

unde:

*C*amera – permite alegerea dinamică a poziției unei camere foto fictive, prin care sunt privite obiectele – vezi Fig. 8.11;

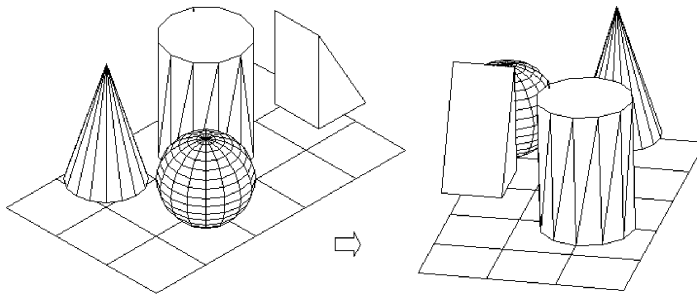


Fig. 8.11 Efectul opțiunii *Camera* a comenzii **Dview**

*T*Arget – permite alegerea dinamică a punctului „țintă”, spre care se privește;

*P*Oints – permite alegerea, atât a „camerei” cât și a „țintei”;

*D*istance – deplasează „camera” de-a lungul direcției de vizualizare, definind distanța dintre punctul din care se privește și obiectul privit; distanța se poate modifica prin introducerea unei valori sau prin intermediul unui cursor care apare pe ecran; opțiunea *Distance* activează modul de vizualizare în perspectivă;

*P*An – deplasează desenul, fără modificarea factorului de scară;

*Z*oom – modifică scara de afișare a desenului; dacă vederea este în proiecție paralelă, efectul opțiunii este similar cu al comenzii **Zoom**, desenul fiind mărit sau micșorat, cu păstrarea poziției centrului curent al ecranului; dacă vederea este în perspectivă, opțiunea *Zoom* funcționează analog cu o cameră foto – se reglează distanța focală a unei lentile teoretice;

Twist – rotește vederea în jurul direcției de vizualizare;

Hide – elimină liniile ascunse;

Clip – permite eliminarea temporară din desen a obiectelor sau a unor părți din obiecte, aflate în fața (*Front*) sau în spatele (*Back*) unui plan perpendicular pe direcția de vizualizare – vezi Fig. 8.12;

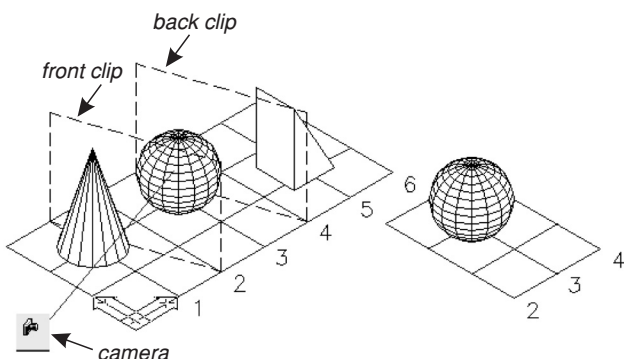


Fig. 8.12 Efectul opțiunii *Clip* a comenzii **Dview**

Off – dezactivează modul de vizualizare în perspectivă;

Undo – anulează efectele ultimei selecții;

eXit – încheie comanda **Dview**.

Dacă la promptul *Select objects or <use DVIEWBLOCK>*: al comenzii **Dview** se acționează tasta **<Enter>** fără a selecta nici un obiect, *AutoCAD* va folosi pentru previzualizarea efectului comenzii un bloc numit **Dviewblock**, care are aspectul unei case – vezi Fig. 8.13 (pictograma **Dviewblock** depinde de stilul de afișare ales). Deplasarea cursorului permite modificarea vederii.

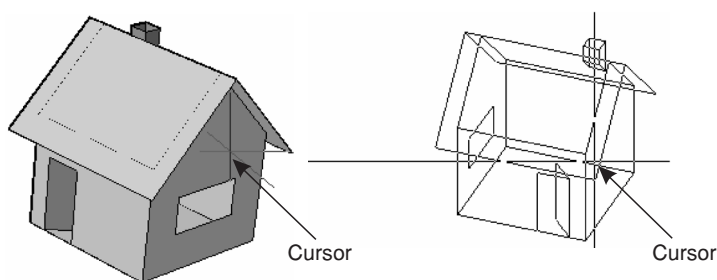


Fig. 8.13 Opțiunea *Dviewblock* a comenzii **Dview**

Observație. Se pot folosi și pictograme **Dviewblock** personalizate, care sunt blocuri 3D create la dimensiunile 1x1x1.

Operații de vizualizare spațială în timp real, pentru unul sau mai multe obiecte din desen, se realizează prin încadrarea obiectului selectat într-un cerc („orbită”) al cărui centru este punctul fix spre care se privește („ținta”). Punctul din care se privește („camera”) poate fi modificat prin deplasarea cursorului (cu butonul din stânga al *mouse*-ului apăsat). Procedeeul poate fi folosit în mai multe variante de vizualizare.

Modul implicit este *Constrained Orbit*, obținut prin selectarea opțiunii omonime din meniul **View**, opțiunea *Orbit*, sau a pictogramei din paleta **Dashboard**. Comanda asociată este **3DOrbit** și permite următoarele operații de manipulare a vederii curente:

- prin „tragerea” în lateral a vederii, cu butonul stâng al *mouse*-ului apăsat, camera se deplasează în planul XY;
- prin „tragerea” pe verticală a vederii, cu butonul stâng al *mouse*-ului apăsat, camera se deplasează în lungul axei Z.

O altă variantă a comenzii este **3DForbit**, care oferă o mai mare libertate în deplasările camerei și „țintei”. În acest caz, cercul orbită este vizibil pe ecran – vezi Fig. 8.14. În funcție de poziția în care este plasat, cursorul are diferite forme și permite diferite modificări ale vizualizării, prin acționarea butonului stâng al *mouse*-ului (*clic*) și prin deplasare cu acest buton apăsat (*drag*).

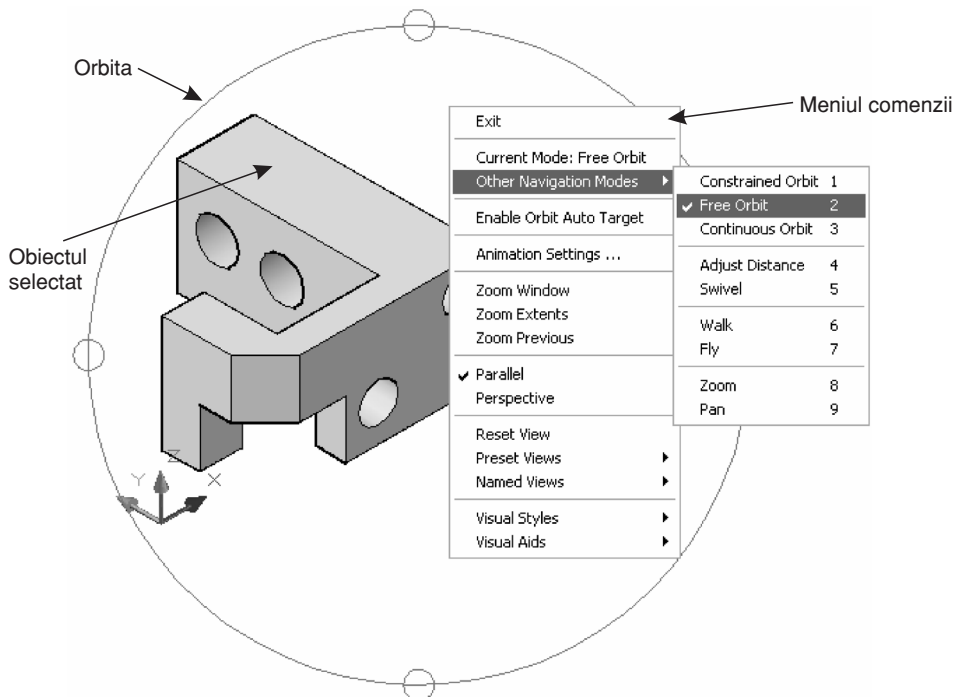


Fig. 8.14 Acțiuni ale comenzii **3DOrbit**

	Atunci când este plasat în interiorul cercului mare („orbită”), cursorul are aspectul unei sfere înconjurată de două arce de cerc și săgeți. Se poate obține o modificare a vizualizării, ca și cum obiectul ar fi plasat în interiorul unei sfere transparente care se rotește în jurul propriei axe. Rotația poate avea loc în jurul unei axe orizontale, verticale sau înclinată.
	Atunci când este plasat în exteriorul cercului mare („orbită”), cursorul capătă aspectul unei sfere înconjurată de un arc de cerc. Se obține o rotire în jurul unei axe perpendiculare pe ecran, în centrul „orbitei”.
	Dacă este poziționat într-unul dintre cele patru cerușe plasate pe cercul „orbită”, cursorul are aspectul unei elipse, permițând rotirea în jurul unei axe orizontale sau verticale, care trece prin centrul „orbitei”.

În timp ce comanda este activă, se poate accesa, prin butonul drept al *mouse*-ului, un meniu care permite diferite operații asupra vederii obiectului selectat – focalizare, panoramare, umbrire etc. Dacă nici un obiect nu este selectat, comanda are efect asupra întregului desen. Astfel, de exemplu, o proiecție paralelă a unui obiect poate fi transformată, cu ajutorul comenzii **3DForbit**, într-o proiecție centrală (meniul comenzii, opțiunea *Projection – Perspective* – vezi Fig. 8.15).

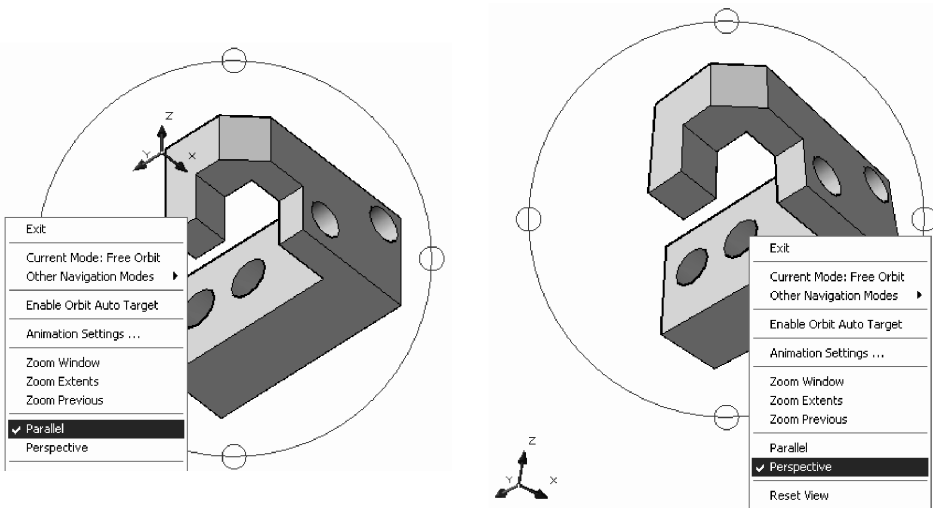


Fig. 8.15 Transformarea unei proiecții paralele într-o proiecție centrală

Comanda **3Dcorbit** este o altă variantă a comenzii anterioare, care modifică interactiv, într-o mișcare continuă, vizualizarea obiectelor în spațiu. Se execută clic și se trage *mouse*-ul într-o direcție oarecare, după care se eliberează butonul *mouse*-ului. Vederea continuă să se rotească automat, până când mișcarea va fi stopată prin acționarea tastei <Esc>.

Comutarea între cele trei moduri de acțiune ale comenzii, *Constrained*, *Free* și *Continuous Orbit*, se poate face din meniul comenzii – vezi Fig. 8.14.

Comenzile **3dwalk** și **3dfly** permit deplasarea „în interiorul” modelului creat. Comanda **3dwalk** menține deplasarea în planul XY, în timp ce **3dfly** permite deplasarea în afara acestui plan. Deplasarea are loc cu ajutorul *mouse*-ului și al tastelor:

<↑> sau <W>	deplasare înainte
<↓> sau <S>	deplasare înapoi
<←> sau <A>	deplasare spre stânga
<→> sau <D>	deplasare spre dreapta
Tragere cu <i>mouse</i> -ul	privire împrejur și rotire

Comenzile **3dwalk** și **3dfly** pot fi accesate din panoul **3D Navigate** al paletelor **Dashboard** sau din meniul **View**, opțiunea *Walk and Fly*. La activarea uneia dintre cele două comenzi se deschide paleta **Position Locator**, din care, de asemenea, se poate simula o deplasare, prin tragerea cu *mouse*-ul de indicatorul poziției (un pătrat asemănător *grip*-urilor de selecție) – vezi Fig. 8.16.

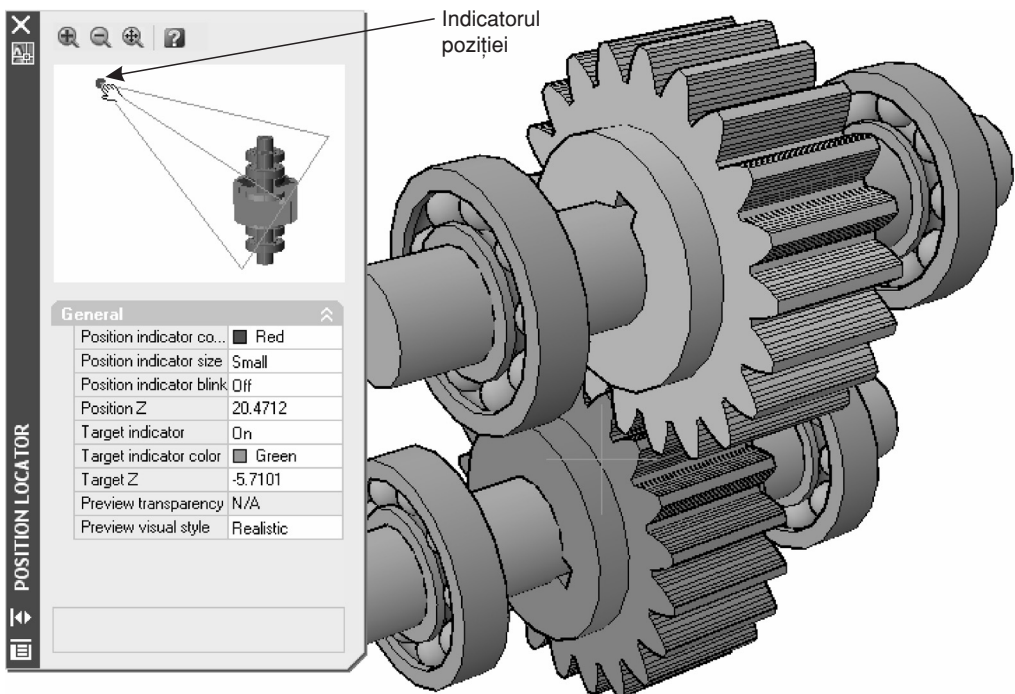


Fig. 8.16 Paleta **Position Locator**

Observație. Comenzile **3dwalk** și **3dfly** funcționează doar pentru reprezentarea în proiecție centrală, nu și pentru proiecția paralelă.

Vizualizarea obținută prin deplasarea camerei și a țintei poate fi înregistrată ca o animație video, într-unul din formatele din tabelul 8.2.

Tabelul 8.2 Formate pentru salvarea fișierelor video create în AutoCAD

MPEG	<i>Motion Picture Experts Group</i>	Norma oficială de compresie a imaginilor video. Asigură o înaltă calitate și un debit redus de transfer prin rețea.
MPG		
AVI	<i>Audio Video Interleaved</i>	Standarde <i>Windows</i> de integrare a imaginilor și sunetului. Pentru a reda formatul WMV este nevoie de <i>Windows Media Player</i> , versiunea 9 sau mai recentă.
WMV	<i>Windows Media Video</i>	
MOV	<i>Movie</i>	Este formatul recunoscut de <i>QuickTime</i> , fiind necesar acest <i>plug-in</i> pentru redare.

Înainte de înregistrarea propriu-zisă a animației, se stabilesc parametrii de lucru, din fereastra **Animation Settings**. Fereastra poate fi afișată cu ajutorul butonului omonim din panoul **3D Navigate** al paletii **Dashboard**. Se pot stabili astfel: stilul de vizualizare, rezoluția, numărul de imagini pe secundă și formatul fișierului video.

Pentru înregistrarea animației, traiectoriile camerei și țintei pot fi definite prin obiecte din desen: puncte, linii, arce, elipse, cercuri, polilinii sau curbe *spline*. Una dintre pozițiile camerei sau țintei poate fi un punct, dar, pentru a rezulta o mișcare, nu pot fi amândouă puncte.

Exercițiul 8.1. Salvarea în format video a vizualizării

1. Se desenează două obiecte care vor constitui traiectoriile camerei și „țintei”. Se aleg: pentru mișcarea camerei, un cerc, iar pentru mișcarea „țintei”, o curbă *spline* – vezi Fig. 8.17.
2. Din meniul **View**, se selectează opțiunea *Motion Path Animation*. Este afișată fereastra cu același nume – vezi Fig. 8.18.
3. Din secțiunea *Camera*, se selectează butonul radio **Path**. Se acționează apoi butonul **Select Path** și se selectează cercul – Fig. 8.17.
4. Din secțiunea *Target*, se selectează butonul radio **Path**. Apoi se acționează butonul **Select Path** și se selectează curba *spline*, ca traiectorie a „țintei”.
5. Se completează opțiunile din secțiunea *Animation Settings*: stilul de vizualizare, rezoluția, numărul de imagini pe secundă și formatul fișierului video, ca în Fig. 8.18.
6. Se bifează opțiunea *Corner Deceleration*, care determină încetinirea mișcării camerei în porțiunile ascuțite ale traiectoriei.
7. Se bifează opțiunea *When Previewing Show Camera Preview*, care permite previzualizarea mișcării.
8. Opțional, se bifează opțiunea *Reverse* pentru a obține o mișcare în sens invers.

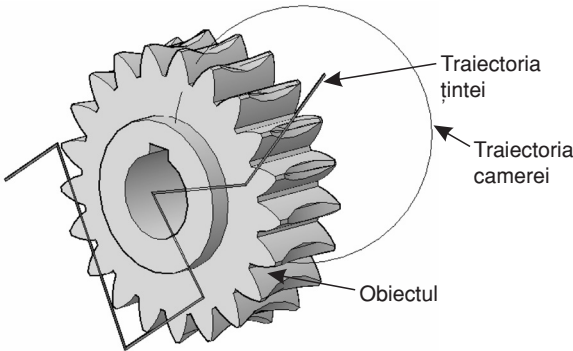


Fig. 8.17 Definirea traiectoriilor de mișcare

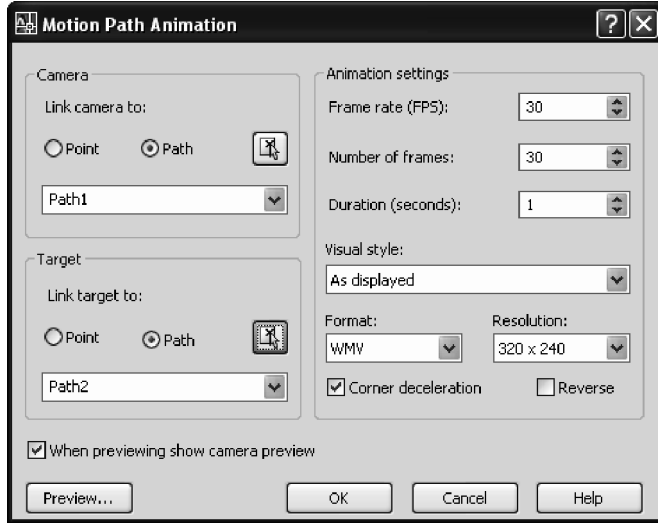


Fig. 8.18 Fereastra de definire a parametrilor animației

9. Se acționează butonul **Preview**. Se deschide fereastra **Animation Preview** din Fig. 8.19, în care este prezentată animația obținută.
10. Se închide fereastra de previzualizare.
11. Dacă este nevoie, se modifică parametrii animației, din fereastra **Motion Path Animation**.
12. Dacă rezultatul obținut este cel dorit, se acționează butonul **OK** al ferestrei **Motion Path Animation**.
13. Din fereastra **Save As** se alege numele și locația fișierului video salvat.

Cu ajutorul comenzii **View** se pot crea și salva vederi ale obiectelor din desen, pentru a fi restaurate ulterior. Comanda afișează fereastra de dialog **View Manager**, prin care se pot gestiona vederile din desen – vezi Fig. 8.20.

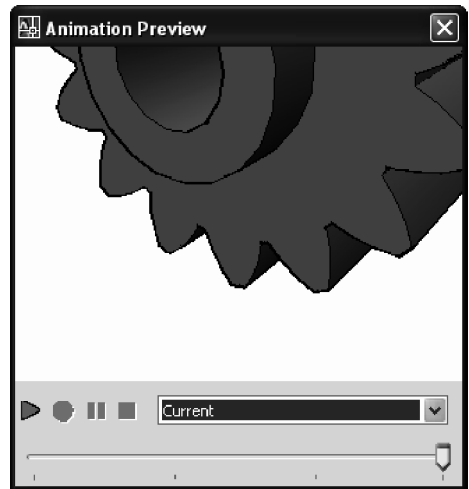


Fig. 8.19 Fereastra de previzualizare a animației

Pentru un dialog pe linia de comandă, se folosește comanda **View**, precedată de caracterul „-“. Opțiunile afișate sunt:

/?/Delete/Orthographic/Restore/Save/Settings/Window

unde:

? – afișează lista vederilor definite până la momentul curent

Delete – elimină o vedere din memorie

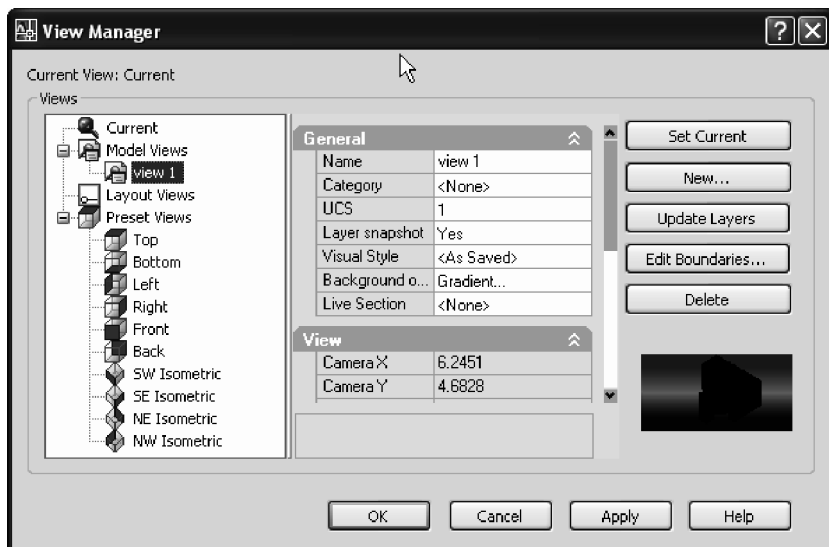


Fig. 8.20 Fereastra de dialog a comenzii **View**

Orthographic – permite obținerea unei proiecții ortogonale pe unul din planele principale de proiecție

Restore – restaurează o vedere din lista celor salvate anterior

Save – salvează imaginea ecranului sub un nume

Window – salvează sub un nume o vedere definită cu ajutorul unei ferestre

Settings – permite stabilirea unor opțiuni ale vederii:

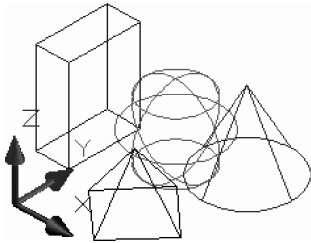
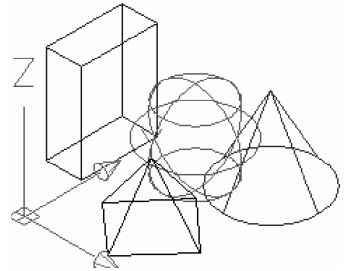
- *Background* – definește culoarea de fundal pentru vedere
- *Categorize* – definește o categorie pentru încadrarea vederii (de exemplu: secțiuni, elevații)
- *Layer snapshot* – salvează configurația curentă pentru vizibilitatea straturilor, o dată cu vederea
- *Ucs* – permite salvarea UCS-ului curent o dată cu salvarea vederii
- *Visual style* – asociază un stil de vizualizare

Problema vizibilității obiectelor reprezentate se poate rezolva prin comanda **Hide**, care regenerează desenul, eliminând liniile care nu se văd. Ea poate fi accesată din meniul **View**.

O modalitate de a modifica aspectul obiectelor din desen constă în folosirea stilurilor de vizualizare. Pentru aceasta, se poate selecta opțiunea *Visual Styles* din meniul **View**

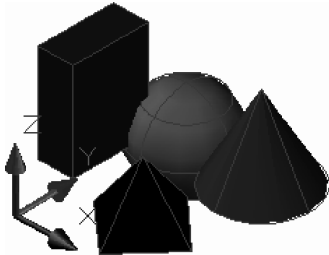
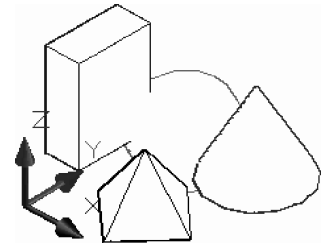
sau se pot folosi pictogramele panoului **Visual Styles** din paleta **Dashboard**. În mod implicit, sunt disponibile cinci stiluri de afișare:

- **2D Wireframe** – obiectele sunt prezentate ca rețele de linii și curbe, care reprezintă muchiile acestora (pentru suprafețele curbe, sunt afișate muchiile suprafețelor poliedrale care le aproximează;



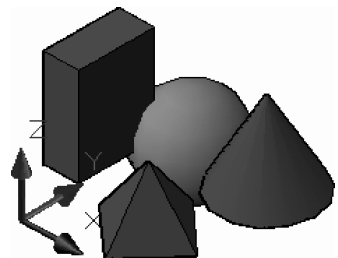
- **3D Wireframe** – diferența față de opțiunea anterioară constă în afișarea unei pictograme umbrite a sistemului UCS în spațiul tridimensional;

- **3D Hidden** – similar cu acțiunea comenzii **Hide**; sunt ascunse liniile invizibile;



- **Realistic** – obiectele sunt prezentate umbricit, în funcție de materialul asociat;

- **Conceptual** – umbrirea are loc printr-o transformare gradată de culoare, asemănător reprezentărilor din desenele animate.



Stilurile de vizualizare implicite pot fi personalizate, prin editarea proprietăților în funcție de dorințele utilizatorului, din interiorul paletii **Visual Styles Manager** din Fig. 8.21, care se poate deschide din paleta **Dashboard**, din meniul **View**, opțiunea **Visual Styles** sau din meniul **Tools**, opțiunea **Palettes**.

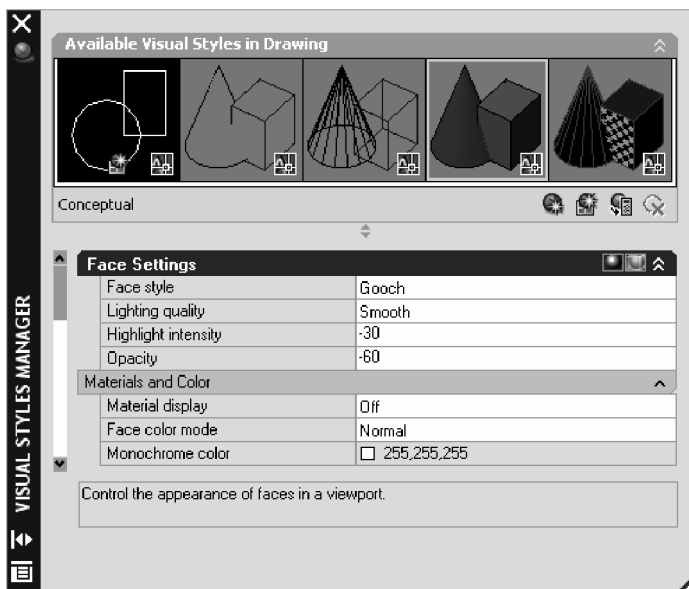


Fig. 8.21 Modificarea stilului de vizualizare

Exercițiul 8.2. Crearea unui stil de vizualizare personalizat.

1. Se deschide fereastra **Visual Styles Manager**, prin acționarea pictogramei specifice de pe paleta **Dashboard**.
2. Se alege unul dintre stilurile implicite, și anume cel mai apropiat de stilul care va fi creat, pentru a servi ca șablon pe baza căruia va fi definit noul stil. Se execută clic cu butonul drept al mouse-ului pe pictograma acestui stil implicit – de exemplu, stilul *Realistic*.
3. Din meniul asociat, se alege opțiunea *Create New Visual Style*.
4. În caseta de dialog **Create New Visual Style** se introduce numele noului stil – **Stilul_1** și, eventual, o scurtă descriere a acestuia. Se acționează butonul **OK** al casetei de dialog.
5. În partea superioară a paletei **Visual Styles Manager**, pe lângă stilurile implicite, a apărut și pictograma noului stil, împreună cu numele acestuia.
6. Se selectează, prin clic cu mouse-ul, pictograma noului stil.
7. În partea inferioară a ferestrei se pot modifica proprietățile noului stil.
8. Prin clic cu butonul drept al mouse-ului pe pictograma noului stil, acesta poate fi aplicat anumitor ferestre din desen, poate fi exportat în **Tool Palettes**, poate fi șters etc.

Există trei categorii de proprietăți care pot fi modificate în paleta **Visual Styles Manager**, pentru personalizarea noului stil de vizualizare creat, grupate în trei panouri:

Face – controlează modul de reprezentare a suprafețelor obiectelor (*Real* – ca în stilul *Realistic*, *Gooch* – ca în stilul *Conceptual*, *None* – ca în stilurile *3D Wireframe* sau *3D Hidden*); de asemenea, se pot regla intensitatea iluminării fețelor și opacitatea acestora, precum și redarea materialelor și culorilor asociate fețelor.

Environment – controlează afișarea umbririi și a culorilor de fundal.

Edge – controlează modul de reprezentare a muchiilor (*Facet Edges* – ca în stilul *3D Hidden*, *Isolines* – ca în stilul *3D Wireframe*, *None* – nu sunt afișate muchiile); de asemenea se poate controla afișarea liniilor de contur acoperit, a liniilor de intersecție a suprafețelor, intensitatea liniilor de contur etc. De exemplu, pentru o evidențiere a muchiilor, din secțiunea *Edge Modifiers*, se pot modifica, prin butoanele omonime, opțiunile *Overhang* (care determină prelungirea muchiilor) și *Jitter* (care determină accentuarea muchiilor, asemănător unei schițe) – vezi Fig. 8.22.

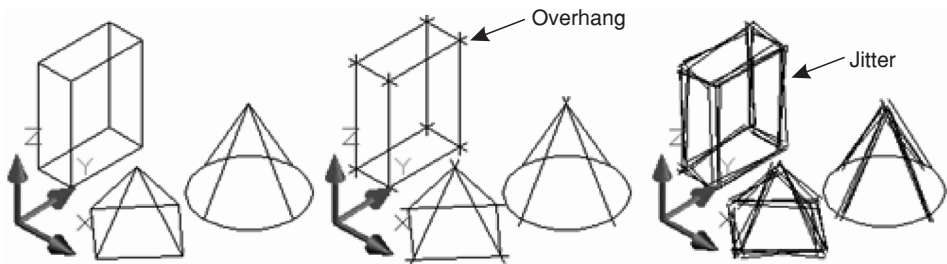


Fig. 8.22 Efectul opțiunilor *Overhang* și *Jitter*

3. Alegerea surselor de lumină și a materialelor

Asocierea unei vederi cu un set de surse de lumină creează o „scenă”. Panoul **Light** al paletei **Dashboard** permite definirea unor surse de lumină, pentru stilul de vizualizare *Realistic*. Panoul permite alegerea luminii solare ca sursă de lumină, în funcție de ziua din an și de momentul zilei. În mod implicit, se lucrează cu două surse de lumină, care luminează modelul uniform, din toate direcțiile. Strălucirea și contrastul obiectului reprezentat pot fi modificate cu ajutorul cursorilor din paleta **Dashboard**. Utilizatorul poate defini însă noi surse de lumină, care să le înlocuiască pe cele implicite. Se pot alege surse de lumină colorate, fluorescente, incandescente etc. Aceste operații se pot realiza prin comenzile meniului grafic **Lights** – vezi tabelul 8.3.

Tabelul 8.3 Comenzile meniului grafic **Lights**

	New Point Light	Definește o sursă de lumină punctiformă. Promptul comenzii permite stabilirea numelui sursei, a culorii și a intensității acesteia, a atenuării cu distanța și a efectului de umbră.
	New Spot Light	Definește o sursă de lumină de tip spot, pe o direcție, prin stabilirea locației sursei de lumină, dar și a „țintei”. Sursa are un punct central, de strălucire maximă (<i>hotspot</i>), în jurul căruia există un inel luminos, mai puțin strălucitor (<i>falloff</i>). Se poate alege la promptul comenzii unghiul de deschidere pentru <i>hotspot</i> și <i>falloff</i> , alături de celelalte proprietăți, similare sursei punctiforme.

	New Distant Light	Definește o sursă de lumină la mare distanță, similară cu lumina solară. Datorită distanței, razele de lumină sunt practic paralele.
	Light List	Permite gestionarea surselor de lumină definite în desen. Prin selectarea, din paleta Lights in Model , a uneia dintre sursele de lumină, aceasta poate fi modificată cu ajutorul <i>grip</i> -urilor – vezi Fig. 8.23.
	Geographic Location	Simulează lumina solară, în funcție de poziția geografică – vezi Fig. 8.24.
	Sun Properties	Permite modificarea proprietăților luminii solare prin paleta Sun Properties .

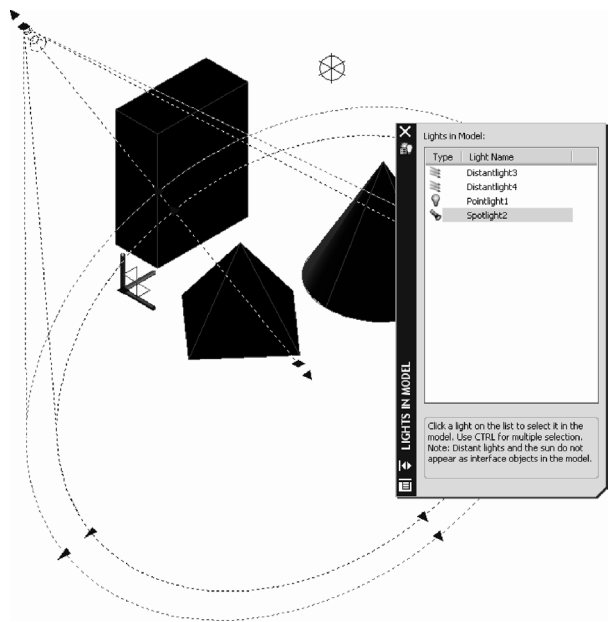


Fig. 8.23 Modificarea sursei de lumină cu ajutorul *grip*-urilor

Sursa de lumină care simulează lumina solară are proprietăți implicite: razele de lumină sunt paralele, au aceeași intensitate indiferent de distanță și străbat atmosfera. Efectul de umbrire poate fi activat sau dezactivat. Poziția soarelui este controlată prin localizarea geografică, prin alegerea datei calendaristice și a momentului zilei – vezi Fig. 8.24. De asemenea, poate fi simulată influența atmosferei, prin atenuarea sau împrăștierea luminii solare. Simularea luminii solare și a influenței atmosferei pot fi obținute din pictogramele din panoul **Lights** al panoului **Dashboard**.

Fiecare sursă de lumină introdusă de utilizator este listată după nume și tip în fereastra **Lights in Model**, afișată prin comanda **Lightlist**. Atunci când este selectată o sursă de lumină din listă, aceasta este selectată și în desen și invers. Proprietățile sursei de lumină pot fi schimbate din fereastra **Properties**.

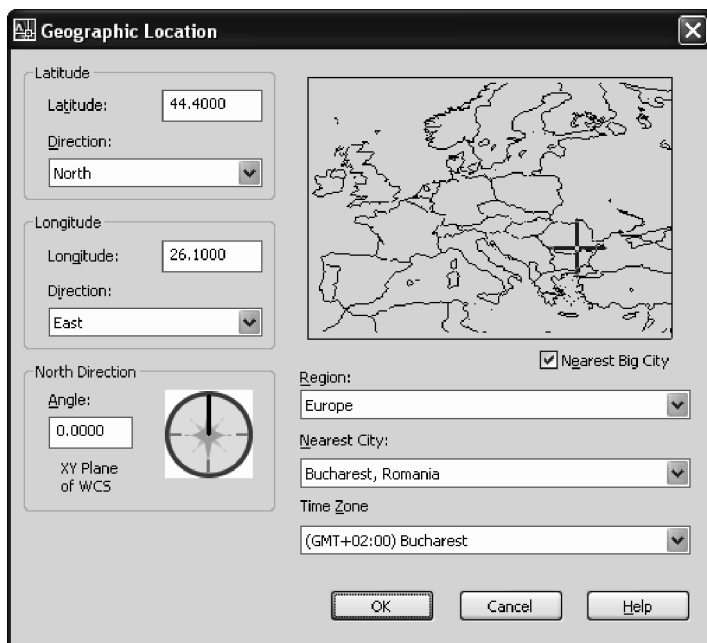


Fig. 8.24 Alegerea poziției geografice pentru a simula lumina solară

În *AutoCAD 2008* a apărut posibilitatea folosirii unor surse de lumină definite printr-o rețea fotometrică. Aceasta este o reprezentare 3D a distribuției intensității luminoase a sursei de lumină, permițând simularea unei distribuții neuniforme, mai apropiată de cea reală. Aceste surse de lumină pot fi introduse în desen prin comenzile **Weblight** și **Freeweb** (**Weblight** definește pozițiile sursei de lumină și „țintei”, pe când **Freeweb** definește doar poziția sursei). Sursele de lumină punctuale sau de tip spot pot fi transformate în surse de tip rețea din fereastra **Properties**.

Rețeaua fotometrică este construită pe baza unei reguli geometrice: intensitatea luminoasă pe o anumită direcție este proporțională cu distanța dintre punctul curent și centrul fotometric (poziția sursei). O reprezentare simplificată este cea gonio-metrică, prin care se reprezintă, după aceeași convenție (intensitate luminoasă – distanță) într-un plan vertical care conține sursa – vezi Fig. 8.25.

Informațiile privitoare la distribuția intensității luminoase în punctele rețelei sunt stocate în fișiere de date fotometrice în format IES (standardul folosit de *Illuminating Engineering Society*). Din fereastra **Properties**, secțiunea *Photometric Web*, pot fi încărcate astfel de fișiere IES livrate de producătorii de surse luminoase, care pot fi asociate surselor de lumină din desen.

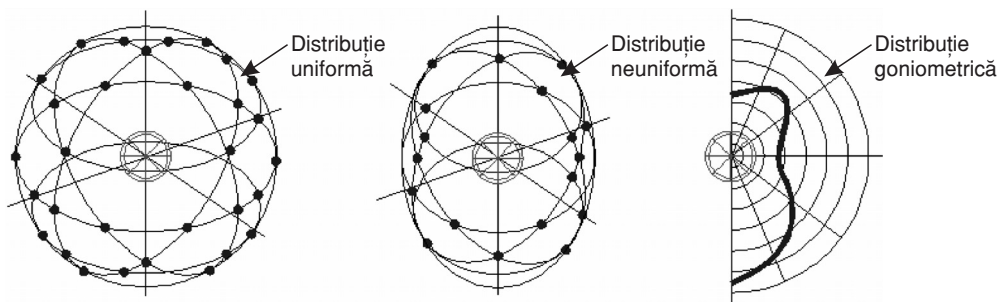


Fig. 8.25 Rețeaua fotometrică

Exercițiul 8.3. Asocierea unei distribuții de tip rețea unei surse de lumină din desen.

1. Se plasează în desen o sursă de lumină. De exemplu, se alege din panoul **Dashboard**, o sursă de tip spot sau se tastează **Spotlight** pe linia de comandă. La promptul comenzii se alege poziția sursei de lumină și direcția „țintei”. Tot la promptul comenzii se pot modifica unele dintre proprietățile sursei de lumină (nume, culoare, intensitate etc.).
2. Se tastează în linia de comandă numele variabilei **Lightingunits**, căreia i se dă valoarea 1 (pentru sistemul ISO) sau 2 (pentru sistemul ANSI).
3. Se selectează sursa de lumină definită anterior și se deschide fereastra **Properties** (dublu clic pe pictograma sursei de lumină din desen).
4. În secțiunea **General** a ferestrei **Properties**, din linia **Type**, se alege **Web** – vezi Fig. 8.26.
5. În secțiunea **Photometric Web** a ferestrei **Properties**, se execută clic pe linia **Web File** și se acționează butonul [...] – Fig. 8.27.
6. Din fereastra **Select Web File**, vezi Fig. 8.28, se selectează fișierul **IES**. Sursa de lumină va fi astfel modificată, în funcție de setările fotometrice din fișierul **IES**.

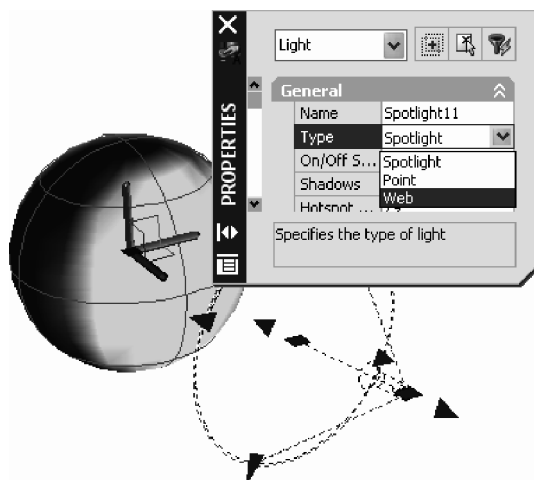


Fig. 8.26 Tipul sursei

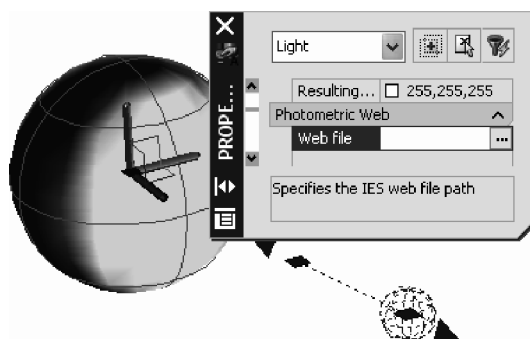


Fig. 8.27 Alegerea fișierului IES

Observație. Fișierele **IES** sunt oferite de diverși producători și pot fi descărcate de pe Internet.

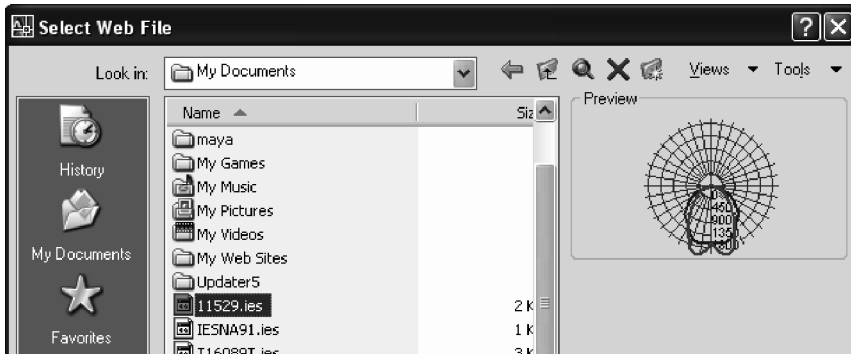


Fig. 8.28 Fereastra **Select Web File**

Exercițiul 8.4. Modificarea luminii solare și a efectului atmosferei.

1. De pe panoul **Dashboard**, din grupul **Lights**, se alege *Sun status* și se comută pe **ON**.
2. Se tastează în linia de comandă numele variabilei **Lightingunits**, căreia i se dă valoarea **1** (pentru sistemul ISO) sau **2** (pentru sistemul ANSI), pentru a permite modificarea mărimilor fotometrice.
3. De pe panoul **Dashboard** se alege *Edit the Sun* (sau se tastează **Sunproperties** în linia de comandă).
4. Din fereastra **Sunproperties** se aleg intensitatea, culoarea, efectul de umbră, linia orizontului, localizarea geografică etc.
5. Din secțiunea *Sky Properties* a ferestrei **Sunproperties** se modifică proprietățile prin care atmosfera influențează lumina solară.

Din panoul **Materials** al paletei **Dashboard** se pot asocia materiale și texturi obiectelor reprezentate, ceea ce, în interacțiune cu sursele de lumină, permite controlul aspectului acestora, pentru stilul de vizualizare *Realistic*. Diversele materiale: metal, sticlă, beton etc. reflectă diferit lumina, obținându-se efectele dorite.

Asocierea unui material se poate obține prin tragerea pe suprafața obiectului a pictogramei materialului din **Tool Palettes**. Un material poate fi asociat unui obiect, obiectelor de pe un strat sau unei fețe a unui solid (prin sub-selectarea acestuia, așa cum s-a arătat în secțiunea privind selectarea obiectelor). Prin modificarea proprietăților, din paleta **Materials** din Fig. 8.29, care poate fi afișată din paleta **Dashboard**, se pot defini materiale personalizate.

Exercițiul 8.5. Crearea unui nou material

1. Se deschide paleta **Materials** prin acționarea pictogramei specifice de pe paleta **Dashboard**.
2. Se acționează butonul **Create New Material**.
3. În caseta **Create New Material** se alege numele noului material **Material_1**.
Din partea inferioară a paletei **Materials** se aleg proprietățile noului material.

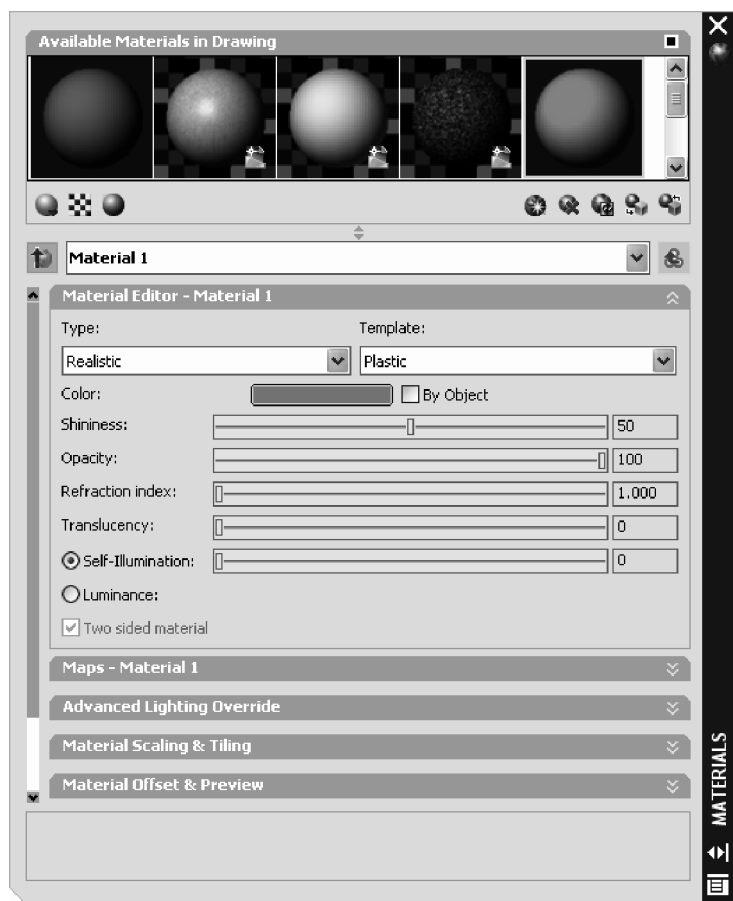


Fig. 8.29 Definirea unui nou material în paleta **Materials**

4. Din secțiunea *Material Editor* se aleg:
 - tipul materialului: *Realistic* sau *Realistic Metal* crează materiale pe baza proprietăților fizice; *Advanced* și *Advanced Metal* permit crearea de efecte de reflexie;
 - un șablon pe baza căruia va fi construit noul material;
 - culoarea de bază;
 - cu ajutorul cursorilor asociate se stabilesc : strălucirea, indicele de refracție al materialului, posibilitatea de a fi străbătut de razele de lumină și autoiluminarea (existența unei surse interioare de lumină).
5. Din secțiunea *Advanced Lighting Override* se aleg parametrii care controlează randarea materialului.
6. Din celelalte secțiuni se aleg textura, opacitatea și aspectul neregulat al suprafeței.
7. Se acționează butonul **Apply material to object**. Se indică obiectele din desen cărora le va fi asociat materialul definit.

Randarea este un proces complex, prin care se pot atașa obiectelor diverse materiale, se pot defini surse de lumină, se pot genera efecte de umbră, transformând imaginea într-o reprezentare realistă, fotografică. Comanda **Render** poate fi accesată din panoul omonim al paletii **Dashboard**, din meniul grafic **Render** sau din meniul desfășurabil **View**. La activarea comenzii se deschide o fereastră specială, ca în Fig. 8.30, în cadrul căreia are loc procesul de randare. În partea dreaptă a ferestrei se pot vizualiza actualii parametri ai procesului de randare. Partea inferioară a ferestrei afișează o istorie a randărilor efectuate în desenul curent. Fereastra permite salvarea vederii randate și operații de mărire/micșorare.

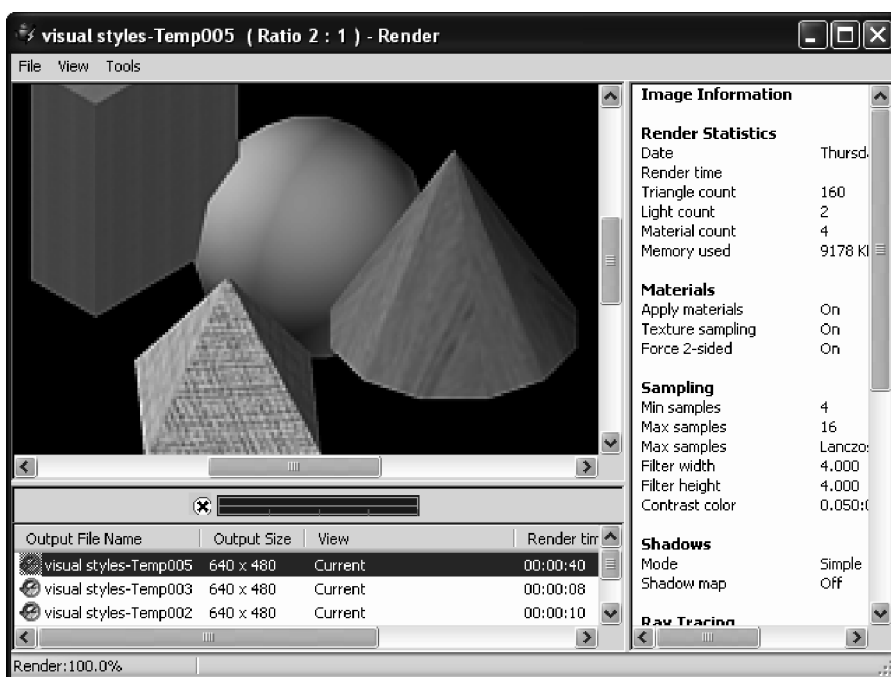


Fig. 8.30 Fereastra comenzii **Render**

Modificarea parametrilor procesului de randare poate fi realizată prin comanda **Rpref**, care poate fi accesată prin opțiunea *Advanced Render Settings* din panoul **Render** al paletii **Dashboard**, din meniul grafic **Render** sau din meniul desfășurabil **Tools**, submeniul **Palettes**. Comanda afișează o paletă proprie, în care se pot stabili opțiunile de randare.

În Fig. 8.31 sunt prezentate efectele acestor comenzi asupra unor obiecte create în *AutoCAD*.

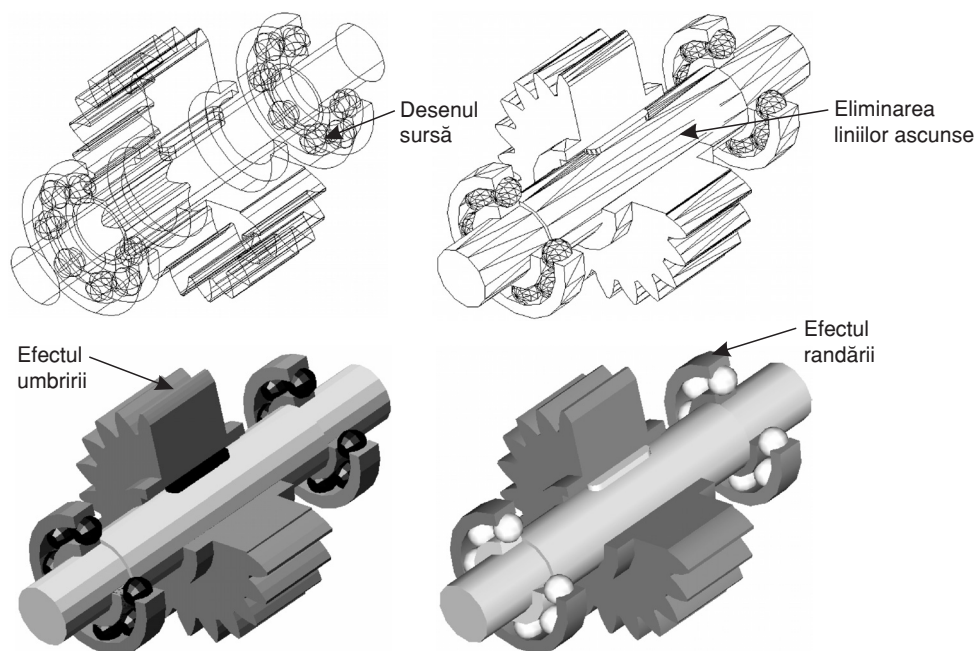


Fig. 8.31 Reprezentarea obiectelor

4. Rețele și suprafețe 3D

Așa cum s-a arătat, *AutoCAD* permite trei tipuri de reprezentare a obiectelor tridimensionale: reprezentarea de tip „rețea de sârmă” (*wireframe*), reprezentarea prin suprafețe și reprezentarea modelelor solide.

Pentru început vor fi prezentate tehnicile de reprezentare în *AutoCAD* prin primele două metode, modelarea solidelor făcând obiectul unui capitol special.

Reprezentarea obiectelor prin rețele de muchii și generatoare prezintă avantajul unui consum redus de memorie. Modelul stochează liste de linii și puncte 3D. Pentru reprezentarea unor modele complexe însă, acest tip de reprezentare poate genera ambiguitate, putând conduce la mai multe interpretări – vezi Fig. 8.32.

Prin tehnica reprezentării prin suprafețe, modelul este definit ca o listă de suprafețe poligonale – vezi Fig. 8.33. Suprafețele curbe sunt approximate prin descompunere în poligoane plane – ca în Fig. 8.34. Aceste reprezentări permit aplicarea unor algoritmi de vizibilitate, astfel încât, prin eliminarea liniilor acoperite, se crează aparența unui solid. Totuși, modelele create nu prezintă consistență volumică, fiind „goale”. Metoda se folosește mult la jocurile pe calculator, unde importantă este viteza.

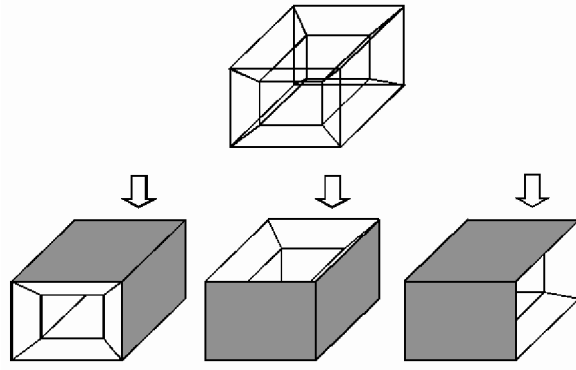


Fig. 8.32 Reprezentarea prin rețele de muchii poate genera ambiguitate

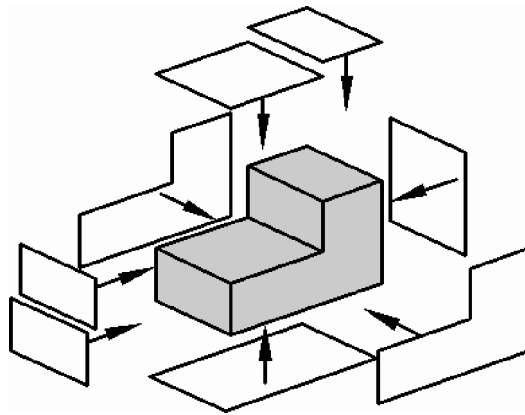


Fig. 8.33 Reprezentarea prin suprafețe

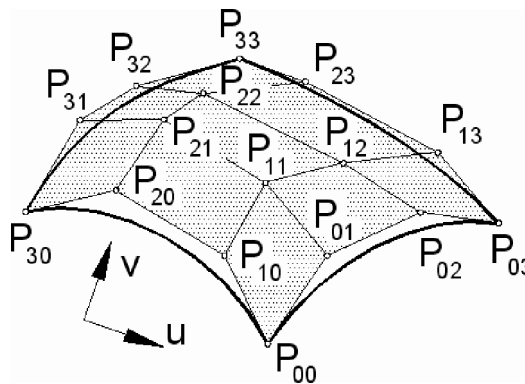


Fig. 8.34 Reprezentarea suprafețelor curbe

O primă modalitate de a transforma obiectele plane în obiecte tridimensionale este aceea prin care li se atribuie o grosime, folosind comenzile **Change** sau **Chprop**, opțiunea *Thickness*. În Fig. 8.35 sunt prezentate câteva obiecte care au fost transformate astfel.

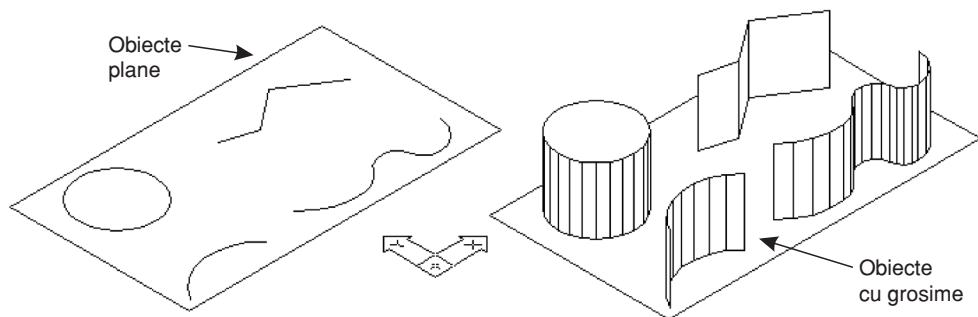


Fig. 8.35 Obținerea obiectelor tridimensionale din obiecte plane

O procedură mai complexă de a reprezenta obiecte tridimensionale este oferită de comanda **Elev**, prin care se pot defini atât poziția planului bazei obiectului (*elevation*), cât și grosimea obiectului (*thickness*) – vezi Fig. 8.36. Elevația și grosimea stabilite prin comanda **Elev** vor fi valabile pentru toate obiectele desenate, începând din momentul curent, până la o nouă schimbare. Ele nu afectează obiectele desenate anterior.

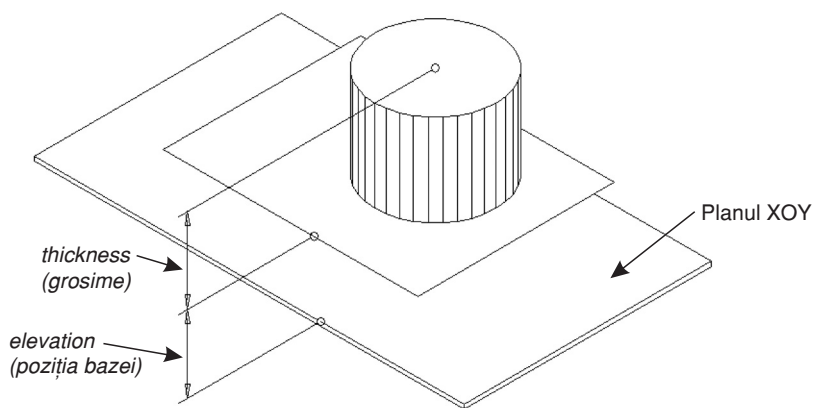


Fig. 8.36 Efectul comenzii **Elev**

Dialogul comenzii este:

Command: **Elev**

... *new default elevation* <0.0000>: se definește poziția planului bazei, prin distanța față de planul XOY al UCS-ului curent;

... *new default current thickness* <0.0000>: se definește grosimea obiectului.

În terminologia *AutoCAD*, această adăugare a celei de-a treia dimensiuni se numește extrudare. Direcția de extrudare este perpendiculară pe planul *UCS*-ului curent. Schimbând corespunzător *UCS*-ul, se pot obține obiecte „extrudate” în orice direcție – vezi Fig. 8.37.

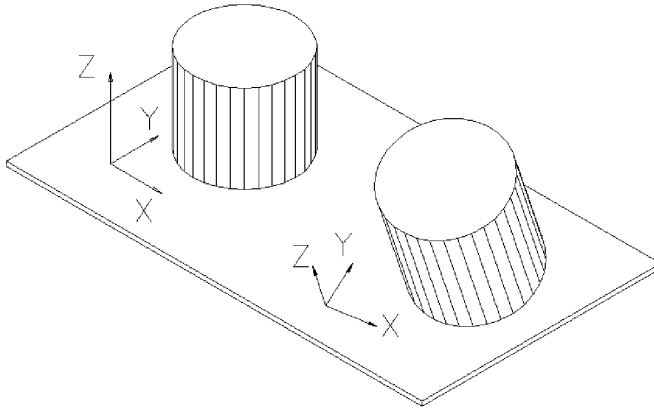


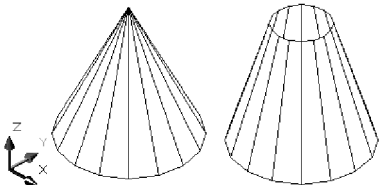
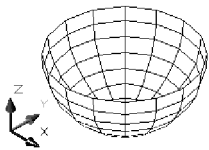
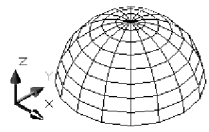
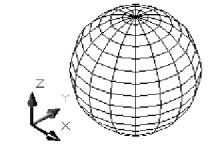
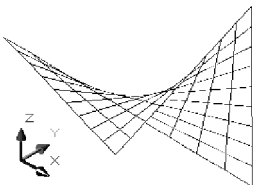
Fig. 8.37 Schimbarea direcției de extrudare

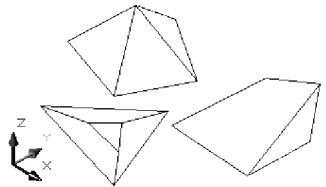
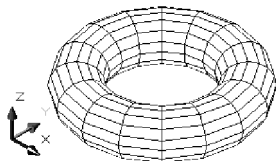
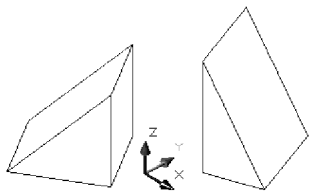
Obiectele plane cărora li s-a adăugat a treia dimensiune prin procedeele prezentate mai sus, pot fi transformate în suprafețe *AutoCAD*, prin comanda **Convtsurface**. Comanda poate fi activată din meniul **Modify**, submeniul **3D Operations**, prin opțiunea *Convert to Surface*.

În *AutoCAD* există posibilitatea desenării rapide a unor suprafețe tridimensionale elementare – paralelipiped, cub, con, sferă etc., prin comanda **3D**. Suprafețele create prin comanda **3D**, tabelul 8.4, sunt rețele tridimensionale, care au aparență de suprafețe poliedrale cu fețele plane opace, fără a avea însă consistență volumică. Densitatea rețelei de linii prin care se reprezintă suprafețele tridimensionale se poate alege de către utilizator, la promptul comenzii.

Tabelul 8.4. Suprafețe care se pot obține prin comanda **3D**

Opțiuni ale comenzii	Exemple
1. Box – desenează un paralelipiped.	
<i>corner point of box</i> – primul colț	
<i>Lenght</i> – lungimea	
<i>Height</i> – înălțimea	
<i>Width</i> – lățimea	
Cube – desenează un cub	
<i>Rotation angle about the Zaxis</i> – unghiul de rotație în jurul axei OZ	

Opțiuni ale comenzii	Exemple
2. Cone – desenează un con sau un trunchi de con. <i>center point for base</i> – centrul bazei Diameter for base – diametrul bazei <i>Radius for base</i> – raza bazei Diameter for top – diametrul bazei superioare pentru un trunchi de con <i>Radius for top</i> – raza bazei superioare pentru un trunchi de con <i>Height</i> – înălțimea	
3. Dish – desenează semisfera inferioară a unei sfere. <i>center point of dish</i> – centrul semisferei Diameter – diametrul <i>Radius</i> – raza	
4. Dome – desenează semisfera superioară a unei sfere. <i>center point of dome</i> – centrul semisferei Diameter – diametrul <i>Radius</i> – raza	
5. Sphere – desenează o sferă. <i>center point of sphere</i> – centrul sferei Diameter – diametrul <i>Radius</i> – raza	
6. Mesh – desenează o rețea în spațiu, definită prin puncte (vertex-uri). <i>size in M direction</i> – numărul de vertex-uri pe direcția M <i>size in N direction</i> – numărul de vertex-uri pe direcția N <i>vertex i</i> – coordonatele vertex-ului i	

Opțiuni ale comenzii	Exemple
7. Pyramid – desenează o piramidă sau un trunchi de piramidă.	
Tetrahedron – desenează un tetraedru Apex – vârful piramidei Top – baza superioară Ridge – creastă corner point for base – vârf al bazei corner point for top – vârf al bazei superioare corner point for ridge – colț al crestei	
8. Torus – desenează un tor.	
Center point of torus – centrul torului Diameter of torus – diametrul torului Radius of torus – raza torului Diameter of tube – diametrul tubului Radius of tube – raza tubului	
9. Wedge – desenează o pană.	
Corner point of wedge – primul colț Length – lungimea Height – înălțimea Width – lățimea Rotation angle about Zaxis – unghiul de rotație în jurul axei OZ	

Desenarea altor suprafețe decât cele prezentate în tabelul 8.4 se poate realiza folosind comenzi specifice.

Comanda **3dface** desenează în spațiu suprafețe plane mărginite de contur poligonal, ca în Fig. 8.38, prin indicarea punctelor de pe contur, în ordine circulară. Dialogul este:

Command: 3dface

First point: se indică primul punct, P1

Second point: se indică al doilea punct, P2

Third point: se indică al treilea punct, P3

Fourth point: se indică al patrulea punct, P4

Third point: dacă se tastează <Enter>, se obține suprafața din Fig. 8.38,a; dacă se continuă prin indicarea unui alt punct, P3', se construiește o altă suprafață plană, coplanară sau nu cu prima, având însă o muchie comună, ca în Fig. 8.38,b

Fourth point: se indică punctul P4'

Third point: <Enter>

Este important ca, la definirea unei fețe 3D, colțurile adiacente ale conturului să fie indicate unul după altul, fie în sens orar, fie în sens trigonometric. După cum se observă din dialogul anterior și din Fig. 8.38, prima suprafață este definită prin introducerea a trei sau patru puncte, într-un sens oarecare (de exemplu, în sens trigonometric); a doua suprafață, construită în continuarea primeia, este definită prin introducerea de puncte în sens opus (sens orar). Pentru a face invizibilă o muchie, se tastează *Invisible* înainte de specificarea primului punct al acelei muchii. De asemenea, o muchie a unei fețe 3d poate fi făcută invizibilă chiar și după trasarea conturului, folosind comanda **Edge**.

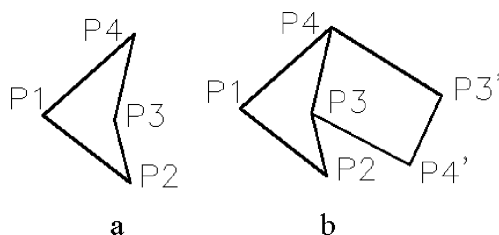


Fig. 8.38 Obiecte create prin comanda **3dface**

Comanda **Pface** permite desenarea de rețele poligonale oarecare, compuse din fețe mărginite de mai multe laturi. Numărul de vârfuri ale fețelor (*vertex-uri*) este nelimitat. Se pot modifica: vizibilitatea, culoarea și stratul oricărei fețe, precedând răspunsul la promptul „Face i, vertex j:” cu un număr negativ, sau cu cuvintele cheie **Color**, respectiv **Layer**. Diferența dintre comenzile **3dface** și **Pface** este că, în timp ce prima creează fețe ca entități separate, suprafața compusă definită prin comanda **Pface** este o singură entitate.

De exemplu, pentru construcția suprafeței din Fig. 8.39, dialogul este:

Command: **Pface**

Specify location for vertex 1: se indică punctul V1

Specify location for vertex 2 or <define faces>: se indică punctul V2

.....

Specify location for vertex 8 or <define faces> se indică punctul V8

Specify location for vertex 9 or <define faces>: **<Enter>**

Face 1, vertex 1:

Enter a vertex number or [Color/Layer]: **1**

Face 1, vertex 2:

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **2**

Face 1, vertex 3:

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **3**

Face 1, vertex 4:

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **4**

Face 1, vertex 5:

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **<Enter>**

(A fost definită fața 1. Se trece la fața 2)

Face 2, vertex 1:

Enter a vertex number or [Color/Layer]: **1**
 Face 2, vertex 2:
 Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **2**
 Face 2, vertex 3:
 Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **5**
 Face 2, vertex 4:
 Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **6**
 Face 2, vertex 5:
 Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **7**
 Face 2, vertex 6:
 Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **<Enter>**
 (A fost definită fața 2. Se trece la fața 3)
 Face 3, vertex 1:
 Enter a vertex number or [Color/Layer]: **1**
 Face 3, vertex 2:
 Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **7**
 Face 3, vertex 3:
 Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **8**
 Face 3, vertex 4:
 Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **4**
 Face 3, vertex 5:
 Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: **<Enter>**
 (A fost definită fața 3)
 Face 4, vertex 1: **<Enter>**
 Enter a vertex number or [Color/Layer]: **<Enter>**

În prima etapă au fost introduse *vertex*-urile, în ordine: V1, V2 ...V8. Apoi au fost definite fețele, prin vârfurile acestora: (V1V2V3V4), (V1V2V5V6V7) și, respectiv (V1V7V8V4). Se observă că fețele nu trebuie să aibă același număr de vârfuri. În Fig. 8.39-dreapta este prezentată suprafața **Pface**, după comanda **Hide**. De obicei, introducerea coordonatelor se face automat, prin preluarea acestora cu ajutorul unui program *AutoLISP*, *Visual Basic* etc.

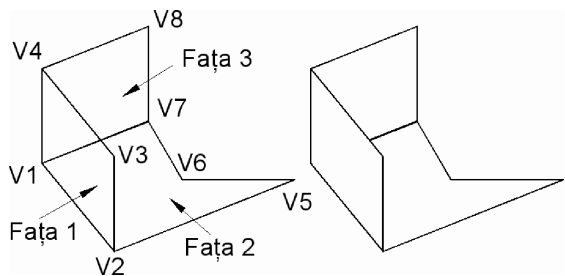


Fig. 8.39 Suprafață creată prin comanda **Pface**

Comanda **3Dmesh** permite crearea unei rețele spațiale poligonale, definită prin puncte (*vertex*-uri). Rețeaua este alcătuită din suprafețe patrulatere. Trebuie specificată dimensiunea rețelei – M linii și N coloane, M,N 256, urmând apoi introducerea

coordonatelor pentru fiecare dintre cele $M \times N$ *vertex*-uri. Ordinea de introducere a *vertex*-urilor este următoarea: mai întâi cele de pe prima coloană, de sus până jos, după care se trece la coloana următoare ș.a.m.d. Pentru desenarea unei rețele ca aceea din Fig. 8.40, de exemplu, dialogul este următorul:

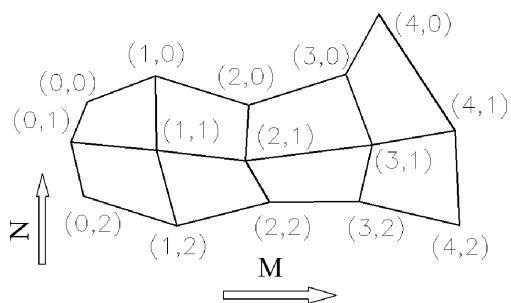


Fig. 8.40 Rețea tridimensională creată prin comanda **3Dmesh**

Command: **3Dmesh**

Enter size of mesh in M direction: **5**

Enter size of mesh in N direction: **3**

Specify location for vertex (0, 0): se introduc coordonatele

Specify location for vertex (0, 1): se introduc coordonatele

.....

Specify location for vertex (4, 2): se introduc coordonatele

Comanda **3Dpoly** permite desenarea poliliniilor tridimensionale, care, spre deosebire de poliliniile plane, sunt compuse doar din segmente de dreaptă, fără grosime.

Prin comanda **Tabsurf** se pot obține suprafețe generate prin translatarea unei curbe generatoare de-a lungul unui vector director – vezi Fig. 8.41. Curba generatoare poate fi un segment de dreaptă, un cerc, un arc, o elipsă sau o polilinie. Vectorul director indică în ce direcție și pe ce distanță va fi traslatată curba generatoare și poate fi o linie sau o polilinie deschisă.

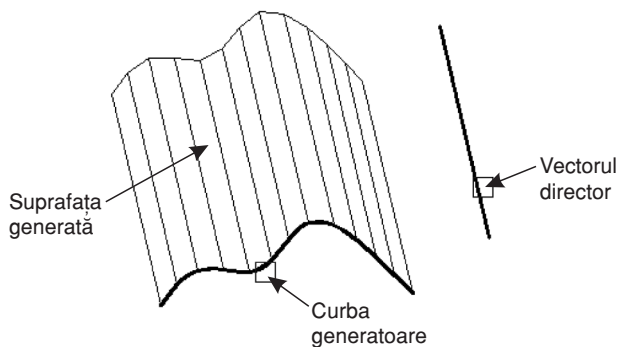


Fig. 8.41 Suprafață creată prin comanda **Tabsurf**

Dacă se alege ca vector director o polilinie, direcția și sensul de translație sunt determinate de punctele de capăt ale polilinii, fără a se ține seama de punctele intermediare. Capătul liniei sau polilinii directoare cel mai apropiat de selector este originea vectorului, celălalt capăt fiind vârful. Dialogul comenzii este următorul:

Command: **Tabsurf**

Select object for path curve: se selectează curba generatoare;

Select object for direction vector: se selectează vectorul director.

Prin comanda **Rulesurf** se obține o suprafață generată de o dreaptă care se sprijină pe două obiecte directoare, de tipul: segment de dreaptă, cerc, arc de cerc, polilinie sau

curbă *spline* (unul dintre obiectele pe care se sprijină generatoarea poate fi un punct singular) – vezi Fig. 8.42. Nu se poate crea o suprafață riglată între o curbă închisă și una deschisă. Dialogul comenzii este:

Command: Rulesurf

Select first defining curve: se selectează prima curbă (C1) ;

Select second defining curve: se selectează a doua curbă (C2) sau un punct.

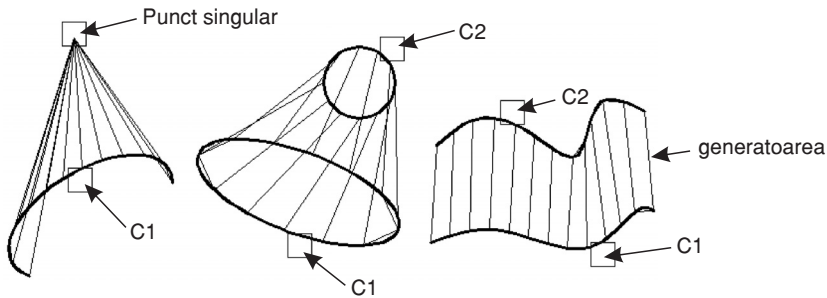


Fig. 8.42 Suprafețe create prin comanda **Rulesurf**

Comanda **Revsurf** desenează suprafețe obținute prin rotația, cu un unghi oarecare, a unei curbe generatoare în jurul unei axe, ca în Fig. 8.43. Unghiul de rotație este definit printr-un unghi de start, o mărime și o direcție – în sens orar (*clockwise – cw*) sau trigonometric (*counterclockwise – ccw*). Curba generatoare poate fi un segment de dreaptă, un arc, un cerc, o elipsă sau o polilinie. Dialogul este:

Command: Revsurf

Select object to revolve: se selectează conturul generator;

Select object that defines the axis of revolution: se selectează axa de rotație;

Specify start angle <0>: se indică unghiul de start;

Specify included angle <+=ccw, -=cw> <360>: unghiul de rotație.

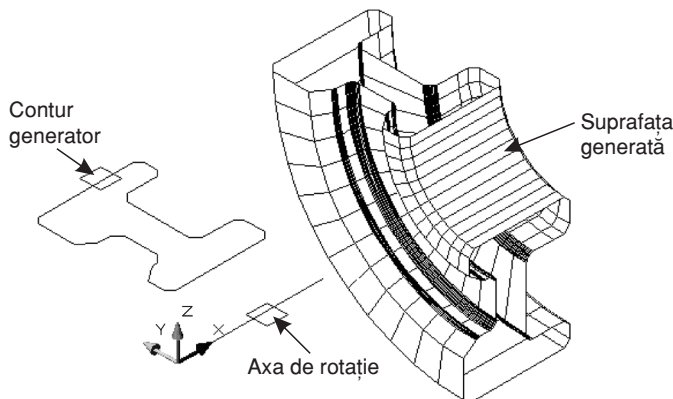


Fig. 8.43 Suprafață creată prin comanda **Revsurf**

Comanda **Edgesurf** permite desenarea unei rețele poligonale mărginite de patru curbe (suprafețe de interpolare de tip *COONS*) – vezi Fig. 8.44. Cele patru curbe pot fi linii, arce sau polilinii deschise și trebuie să nu fie disjuncte.

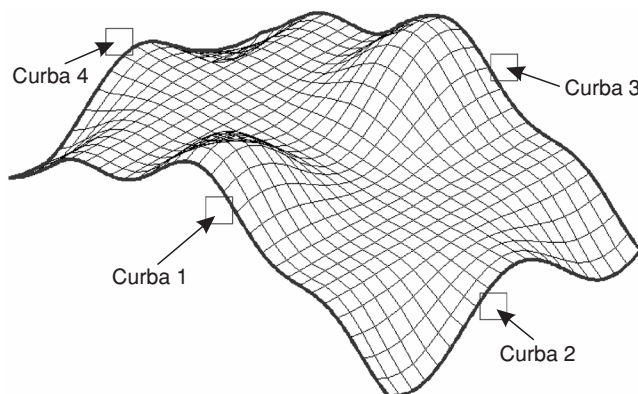


Fig. 8.44 Suprafață creată prin comanda **Edgesurf**

Comanda **Sweep** permite generarea unei suprafețe prin deplasarea unui profil plan în lungul unei curbe directoare, ca în Fig. 8.45.

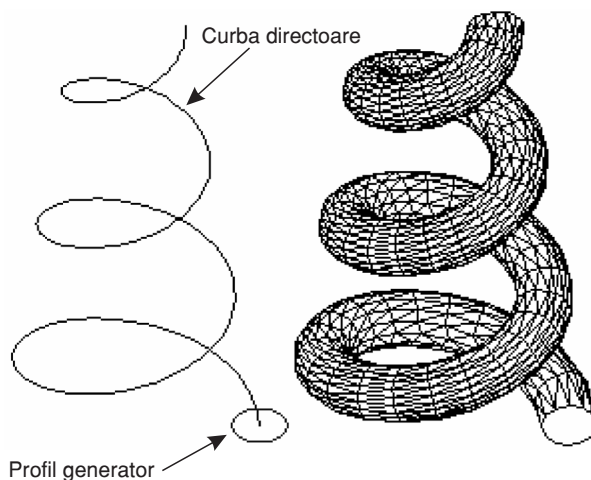


Fig. 8.45 Suprafață creată prin comanda **Sweep**

Comanda **Loft** construiește o suprafață complexă, pornind de la un set de curbe care conturează secțiunile transversale ale suprafeței generate – vezi Fig. 8.46.

Densitatea rețelei de generatoare pentru comenzile **Tabsurf** și **Rulesurf**, se controlează cu ajutorul variabilei de sistem **Surftab1**. Pentru comenzile **Revsurf** și **Edgesurf** se folosesc variabilele de sistem **Surftab1** și **Surftab2**, pentru cele două direcții de

generare. După tastarea numelui variabilei pe linia de comandă, se stabilește valoarea acesteia, egală cu numărul dorit de generatoare.

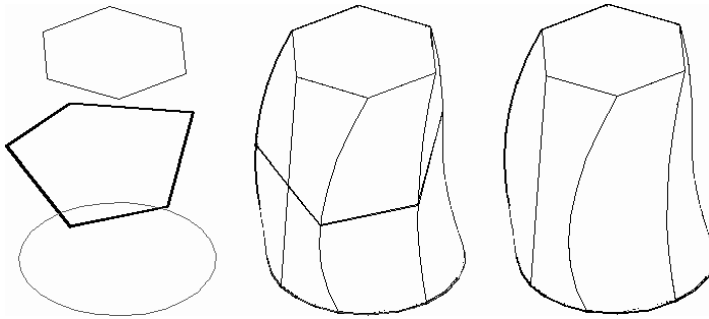


Fig. 8.46 Suprafață creată prin comanda **Loft**

5. Editarea obiectelor tridimensionale

Majoritatea comenzilor de editare folosite la reprezentările în două dimensiuni sunt operaționale și asupra obiectelor tridimensionale, în funcționarea lor apărând însă și unele diferențe.

Astfel, de exemplu, comanda **Chprop** poate schimba grosimea obiectelor plane, la fel ca și a celor tridimensionale, prin opțiunea *Thickness*. La fel, pentru schimbarea altitudinii (elevației) unui obiect, plan sau tridimensional, se folosește comanda **Change**, în succesiunea *Properties / Elevation*.

Pentru a schimba altitudinea obiectelor, poate fi folosită și comanda **Move** – de exemplu, pentru mutarea obiectului cu 4 unități mai sus pe axa Z, se poate parcurge succesiunea:

Command: **Move**

Select object: se selectează obiectul dorit

Select object: <Enter>

... *base point or [Displacement] <Displacement>:* se selectează un punct oarecare

... *second point or <use first point as displacement>:* @0,0,4.

Comanda **Pedit** poate modifica și poliliniile tridimensionale sau rețele poligonale (*3dmesh*). Dacă obiectul selectat este o polilinie tridimensională, opțiunile comenzii sunt aceleași ca la editarea obiectelor plane, lipsind însă opțiunile *Join*, *Width* și *Fit curve*:

Close/Edit vertex/Spline curve/Decurve/ Undo/eXit <X>:.

Dacă obiectul selectat este însă o rețea *3dmesh*, comanda **Pedit** afișează următoarele opțiuni:

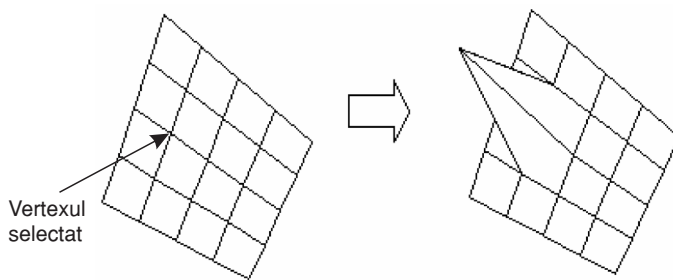


Fig. 8.47 Mutarea unui vertex al unei rețele 3dmesh

Edit vertex/Smooth surface/Desmooth/ Mclose/Nclose/Undo/eXit <X>:

unde:

Edit vertex – editează vertexuri (noduri ale rețelei); pe primul vertex al rețelei va fi vizibil un marcator în formă de X și va fi afișat promptul:

Vertex(0,0).

Next/Previous/Left/Right/Up/Down/Move/REgen/eXit <X>:“, unde:

Next – mută marcatorul pe vertexul următor;

Previous – mută marcatorul pe vertexul anterior;

Left – mută marcatorul la stânga, pe vertexul anterior, pe direcția N;

Right – mută marcatorul la dreapta, pe vertexul următor, pe direcția N;

Up – mută marcatorul în sus, pe vertexul anterior, pe direcția M;

Down – mută marcatorul în jos, pe vertexul următor, pe direcția M;

Move – repoziționează un vertex – vezi Fig. 8.47;

REgen – regenerează rețeaua;

eXit – părăsește modul de editare vertexuri.

Smooth surface – „netezește“ rețeaua – ca în Fig. 8.48, prin interpolarea unei suprafețe de tip *B-Spline* pătratică sau cubică ori a unei suprafețe *Bezier* (tipul suprafeței de interpolare este controlat de variabila de sistem **Surftype**, care ia, pentru cele trei tipuri de suprafețe, valorile 5, 6, respectiv 8);

Desmooth – readuce rețeaua la forma de dinaintea aplicării opțiunii *Smooth*;

Mclose, Nclose – închid rețeaua, în direcția M, respectiv N; dacă rețeaua este închisă, în locul lor apar opțiunile *Mopen*, respectiv *Nopen*;

Undo – anulează efectul ultimei editări a rețelei;

eXit – determină părăsirea comenzii.

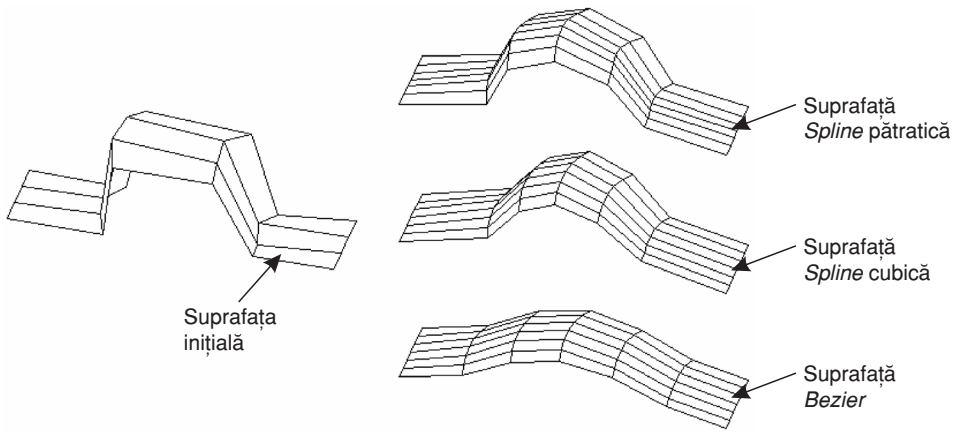


Fig. 8.48 Editarea unei rețele 3dmesh prin opțiunea *Smooth*

Editarea cu ajutorul *grip*-urilor oferă noi facilități pentru modificarea obiectelor tridimensionale. Prin apăsarea tastei <Ctrl> se pot realiza subselecții ale elementelor geometrice care compun obiectul selectat : fețe, muchii, vârfuri sau solide componente ale unui solid complex.

La selectarea unui astfel de obiect ca în Fig. 8.49, sunt afișate mai multe categorii de *grip*-uri:

- *grip*-urile în formă de săgeată (triunghiulare) permit deformarea obiectului în direcția indicată de săgeată;
- *grip*-urile în formă de pătrat, situate în colțurile obiectului, permit deformarea acestuia, prin deplasarea vârfului în planul feței care îl conține, concomitent cu deformarea muchiilor concurente în acel vârf;
- *grip*-urile în formă de pătrat, situate în centrul unei fețe, permit mutarea întregului obiect, pe o direcție perpendiculară pe planul feței;
- *grip*-urile de formă circulară, afișate la subselectarea unei fețe, permit deformarea prin deplasarea feței respective;
- *grip*-urile de formă liniară, afișate la subselectarea unei muchii, permit deformarea prin deplasarea muchiei respective;
- *grip*-urile circulare, afișate la subselectarea unui vârf, permit deformarea obiectului, prin deplasarea vârfului în orice direcție.

Pentru a deselecta unele dintre sub-obiectele selectate, împreună cu tasta <Ctrl> se apasă și tasta <Shift>, executând clic cu *mouse*-ul pe sub-obiectul care va fi deselectat.

Pentru a selecta o față acoperită, se selectează o față adiacentă vizibilă și, menținând tasta <Ctrl> apăsată, se acționează tasta <Space>, după care se execută clic cu *mouse*-ul pe față dorită. La fel ca la obiectele plane, prin apăsarea tastei <Shift> se pot selecta mai multe *grip*-uri pentru editare.

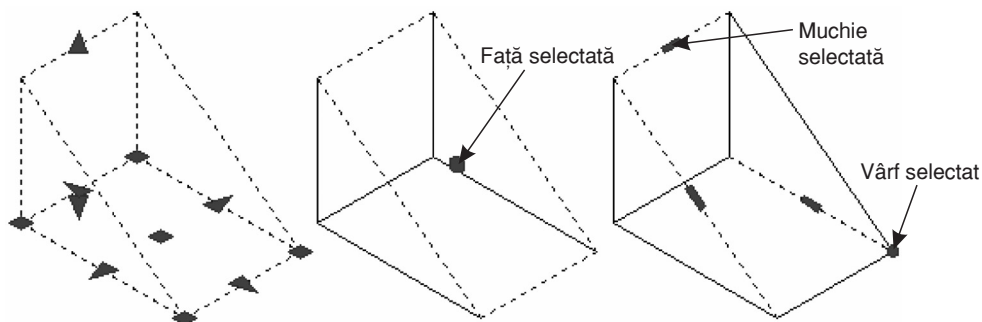


Fig. 8.49 *Grip*-uri în 3D

Comanda **Rotate3D** permite rotirea obiectelor în jurul unei axe, în spațiu – vezi Fig. 8.50. După selectarea obiectelor care vor fi rotite, se alege axa și unghiul de rotație. Alegerea axei de rotație se face la promptul:

Specify first point on axis or define axis by [Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points]:

unde:

Object – aliniază axa de rotație cu un obiect plan, astfel: pentru un segment de dreaptă, axa este dreapta suport; pentru un cerc sau arc de cerc, axa este perpendiculară pe planul obiectului, în centrul acestuia; pentru o polilinie, axa se asociază segmentului selectat al polilinieii;

Last – se reia ultima axă de rotație definită;

View – asociază axa de rotație cu perpendiculara pe vederea curentă, în punctul selectat;

Xaxis/Yaxis/Zaxis – se alege ca axă de rotație una dintre axele sistemului de coordonate;

2points – permite definirea axei de rotație prin două puncte.

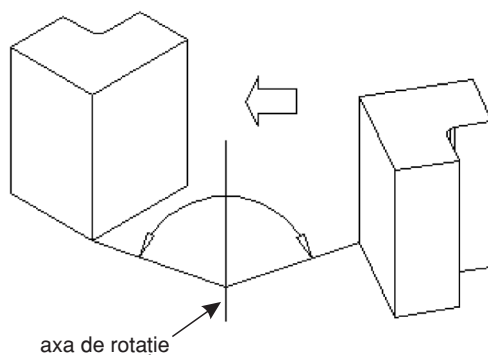


Fig. 8.50 Rotirea obiectelor în jurul unei axe

Din meniul **Modify**, submeniul **3D Operations**, pot fi accesate comenzi de editare specifice obiectelor tridimensionale: **3DMove**, **3DRotate**, **3DAlign**, **3DMirror**, **3DArray**. Pentru aplicarea eficientă a acestor operații, se folosește caracteristica „dinamică” a modificării sistemului de coordonate *UCS*. Această caracteristică permite alinierea automată, temporară, a planului XY al *UCS* cu o față a unui obiect tridimensional.

Observație. Comanda **3DRotate** este diferită de comanda **Rotate3D**, prezentată anterior.

Comanda **3DMove** funcționează, în principiu, ca și comanda **Move**, având chiar același prompt, prin care se definește vectorul de deplasare. Noutatea constă în apariția unei pictograme speciale de deplasare – Fig. 8.51 ... 8.54, prin care se poate impune deplasarea pe direcția uneia dintre axe sau într-un plan paralel cu unul din planele definite de axe. Cele trei axe ale pictogramei de deplasare 3D sunt paralele cu axele *UCS*-ului curent.

Comanda poate fi activată și de pe paleta **Dashboard** sau din meniul grafic **Modeling** și funcționează astfel:



Command: *_3dmove*

Select objects: se selectează obiectul care va fi deplasat

1 found

Select objects: <Enter>

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: se indică un punct, prin punctare cu *mouse*-ul, astfel:

- dacă se execută clic în afara obiectului selectat, pictograma de deplasare va fi orientată după *UCS*-ul curent – vezi Fig. 8.51;
- dacă se execută clic pe una dintre fețele obiectului și dacă butonul **DUCS** din bara de stare este activat, *UCS*-ul dinamic este atașat temporar feței respective; la fel și pictograma de deplasare – vezi Fig. 8.52.

Specify second point or <use first point as displacement>: se indică prin clic cu *mouse*-ul un al doilea punct al vectorului de deplasare, astfel:

- dacă se indică un punct oarecare, deplasarea are loc cu vectorul definit de punctul inițial și acesta din urmă;
- dacă se execută clic pe una dintre axele pictogramei de deplasare, deplasarea va putea avea loc doar pe direcția axei respective, urmând să fie indicat un al doilea punct – vezi Fig. 8.53;
- dacă se execută clic pe una dintre liniile pereche, paralele cu axele pictogramei de deplasare (care își schimbă culoarea în galben), deplasarea va putea avea loc doar în planul definit de cele două linii, urmând să fie indicat un al doilea punct – vezi Fig. 8.54.

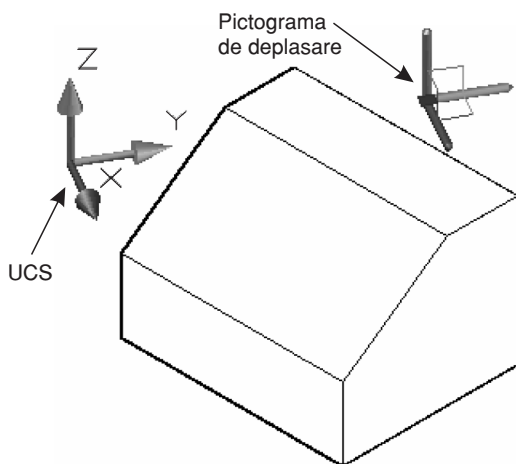


Fig. 8.51 Indicarea primului punct în afara obiectului

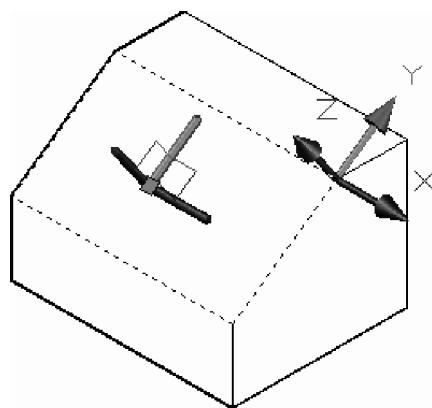


Fig. 8.52 Alinierea UCS-ului dinamic la o față a obiectului

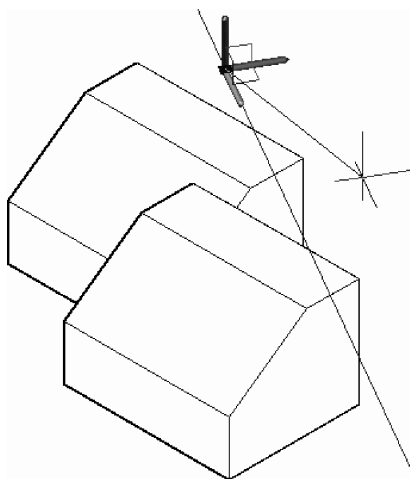


Fig. 8.53 Impunerea deplasării pe direcția unei axe

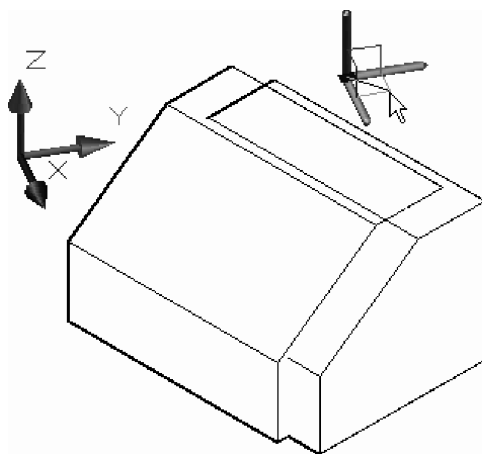


Fig. 8.54 Impunerea deplasării într-un plan

Comanda **3DRotate** funcționează, în principiu, ca și comanda similară **Rotate**, din plan. La fel ca și **3DMove**, comanda **3DRotate** are asociată o pictogramă specială de rotație – Fig. 8.55 ... 8.57, prin care se poate impune rotirea în jurul uneia dintre axele paralele cu axele UCS-ului curent.

Comanda poate fi activată și de pe paleta **Dashboard** sau din meniul grafic **Modeling** și funcționează astfel:

Command: `_3drotate`

Current positive angle in UCS: `ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0`

Select objects: se selectează obiectul care va fi rotit

1 found

Select objects: `<Enter>`

Specify base point: se indică un punct, centrul de rotație, prin clic cu *mouse*-ul, astfel:

- dacă se execută clic în afara obiectului selectat, pictograma de rotație se va orienta după *UCS*-ul curent – vezi Fig. 8.55;
- dacă se execută clic pe una dintre fețele obiectului și dacă butonul **DUCS** din bara de stare este activat, *UCS*-ul dinamic este atașat temporar feței respective; la fel și pictograma de rotație – vezi Fig. 8.56.

Pick a rotation axis: se indică una dintre orbitele pictogramei de rotație prin clic cu *mouse*-ul. Aceasta își schimbă culoarea în galben, apărând și axa în jurul căreia va avea loc rotația – vezi Fig. 8.57.

Specify angle start point: se indică unghiul de start printr-o valoare sau prin clic cu *mouse*-ul.

Specify angle end point: se indică unghiul final, printr-o valoare sau prin clic cu *mouse*-ul.

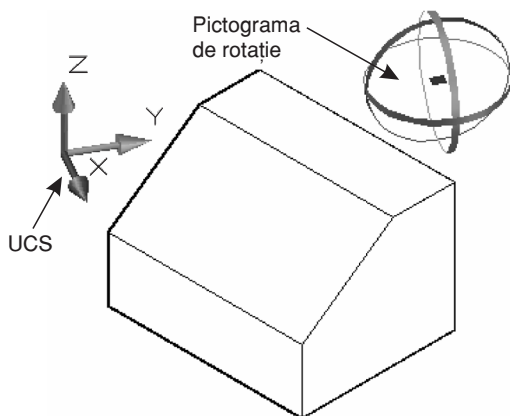


Fig. 8.55 Indicarea centrului de rotație în afara obiectului

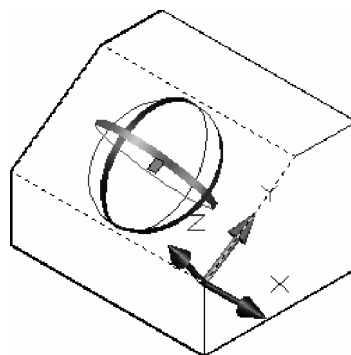


Fig. 8.56 Alinierea *UCS*-ului dinamic la o față a obiectului

Comanda **3DAlign** permite alinierea obiectelor în spațiu și funcționează la fel ca și comanda **Align**, prezentată la editarea obiectelor plane. Alinierea se realizează prin definirea pozițiilor unor puncte ale obiectelor, înainte și după transformare (numite „puncte sursă” și, respectiv, „puncte destinație”). Dialogul comenzii este:

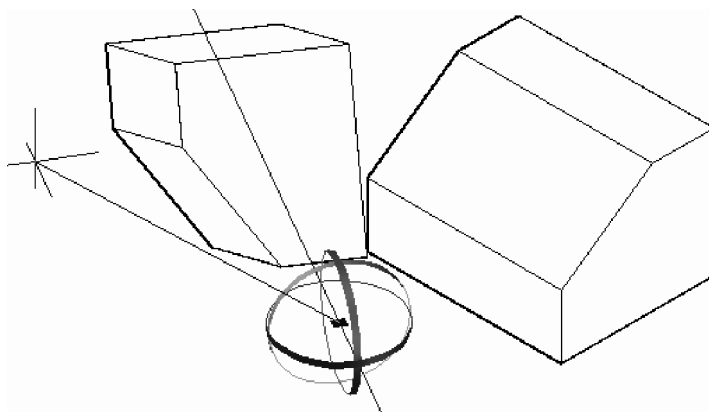


Fig. 8.57 Stabilirea axei de rotație

Dacă se folosesc un singur punct sursă și un punct destinație pentru definirea transformării, are loc o translație spațială a obiectului, ca în Fig. 8.58, a:

Specify source plane and orientation ...

Specify base point or [Copy]: se indică punctul P1

Specify second point or [Continue] <C>: <Enter>

Specify destination plane and orientation ...

Specify first destination point: se indică punctul P2

Dacă se folosesc două perechi de puncte pentru aliniere, se obține o transformare compusă dintr-o translație în spațiu, o rotație în planul XOY al UCS-ului curent și, eventual, o scalare, ca în Fig. 8.58, b:

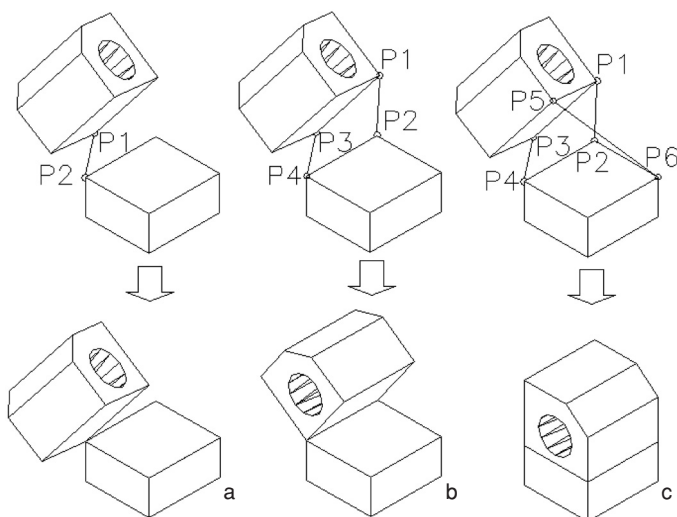


Fig. 8.58 Alinierea obiectelor în spațiu

Specify source plane and orientation ...

Specify base point or [Copy]: se indică punctul P1

Specify second point or [Continue] <C>: se indică punctul P3

Specify third point or [Continue] <C>: <Enter>

Specify destination plane and orientation ...

Specify first destination point: se indică punctul P2

Specify second destination point or [eXit] <X>: se indică punctul P4

Specify third destination point or [eXit] <X>: <Enter>

Prin folosirea a trei perechi de puncte pentru definirea transformării, se poate realiza o aliniere completă, obținută prin translație și rotație în spațiu – vezi Fig. 8.58, c:

Specify source plane and orientation ...

Specify base point or [Copy]: se indică punctul P1

Specify second point or [Continue] <C>: se indică punctul P3

Specify third point or [Continue] <C>: se indică punctul P5

Specify destination plane and orientation ...

Specify first destination point: se indică punctul P2

Specify second destination point or [eXit] <X>: se indică punctul P4

Specify third destination point or [eXit] <X>: se indică punctul P6

Comanda **3DMirror** desenează simetricele obiectelor față de un plan – vezi Fig. 8.59. După selectarea obiectelor, definirea planului față de care se realizează construcția simetrică se poate face la promptul:

Specify first point of mirror plane (3 points) or [Object/Last/Axis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:

unde:

Object – consideră planul de simetrie ca fiind planul obiectului bidimensional selectat (cerc, arc de cerc, polilinie plană);

Last – reia ultimul plan de simetrie definit;

Axis – se definește planul de simetrie printr-un punct al planului și unul pe normala la plan;

XY/YZ/ZX – planul de simetrie va fi unul din planele definite de axele sistemului de coordonate;

3points – opțiunea implicită, care permite definirea planului de simetrie prin trei puncte.

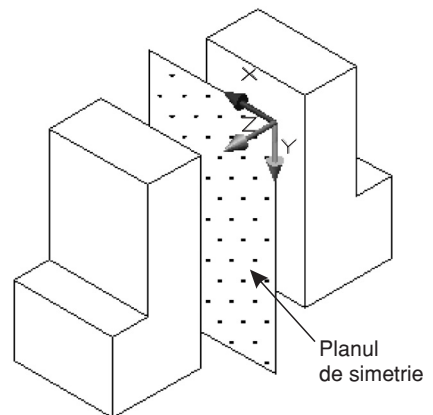


Fig. 8.59 Construcția obiectelor simetrice

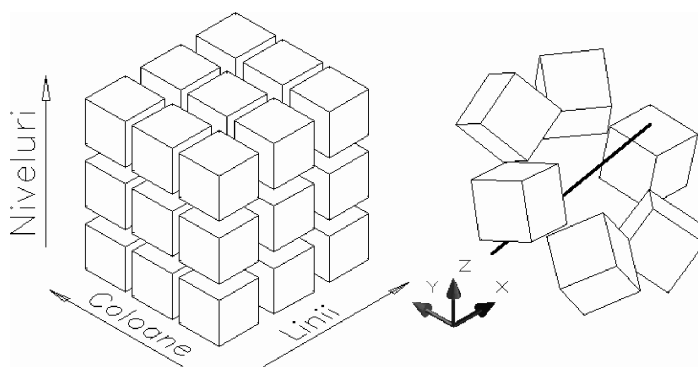


Fig. 8.60 Multiplicarea obiectelor prin comanda **3DArray**

Comanda **3DArray** este o extindere a comenzii **Array** în spațiul tridimensional – vezi Fig. 8.60. Multiplicarea obiectelor selectate poate avea loc într-un sistem de coordonate rectangular sau cilindric.

Prin opțiunea *Rectangular* obiectele sunt multiplicare pe linii, coloane și niveluri:

Enter the number of rows (---) <1>: numărul de linii;

Enter the number of columns (|||) <1>: numărul de coloane;

Enter the number of levels (...) <1>: numărul de niveluri;

Specify the distance between rows (---): distanța dintre linii;

Specify the distance between columns (|||): distanța dintre coloane;

Specify the distance between levels (...): distanța dintre niveluri.

Prin opțiunea *Polar* obiectele sunt multiplicare în jurul unei axe:

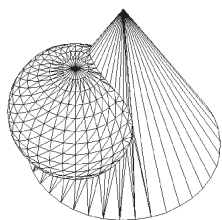
Enter the number of items in the array: numărul de copii;

Specify the angle to fill (+ccw, -cw) <360>: unghiul de umplere;

Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: dacă se aliniază obiectele copiate;

Specify center point of array: centrul sistemului de rotație;

Specify second point on axis of rotation: un al doilea punct al axei de rotație.



PARTEA A IX-A

Modelarea solidelor în *AutoCAD*

Spre deosebire de reprezentarea obiectelor prin modele de tip „rețea de sârmă” sau prin suprafețe, modelele solide sunt reprezentări ale obiectelor, care iau în considerare și volumele care le compun. Solidele conțin astfel o descriere mult mai complexă a obiectelor modelate, fiind ușor de construit și editat.

În *AutoCAD* se pot crea modele solide de tipul volumelor geometrice elementare – paralelipiped, sferă, cilindru etc., sau solide obținute prin generare de tip translație sau rotație. Aceste solide elementare pot fi supuse unor operații logice de reuniune, intersecție, diferență, rezultând modele complexe.

Modelele solide pot fi editate prin comenzi specifice. Astfel, se pot edita fețele și muchiile modelului solid. Se pot obține automat secțiuni prin solidele create, proiecțiile acestora pe diferite plane și informații privind aria, volumul, centrul de masă etc. Solidele create pot fi supuse unor analize ingineresti de tipul „element finit” sau pot fi folosite în programe de animație.

Densitatea liniilor prin care se reprezintă în desen suprafața solidului poate fi controlată prin variabila de sistem **Isolines** – Fig. 9.1. Continuitatea suprafeței modelului poate fi reglată prin variabila **Facetres** – Fig. 9.2.

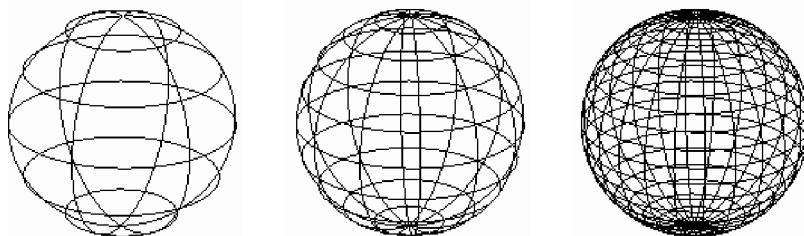


Fig. 9.1 Modificarea variabilei **Isolines**

Modelele solide din *AutoCAD* sunt construite pe baza tehnologiei *ACIS*.

1. Modelarea în plan
2. Modelarea solidelor tridimensionale

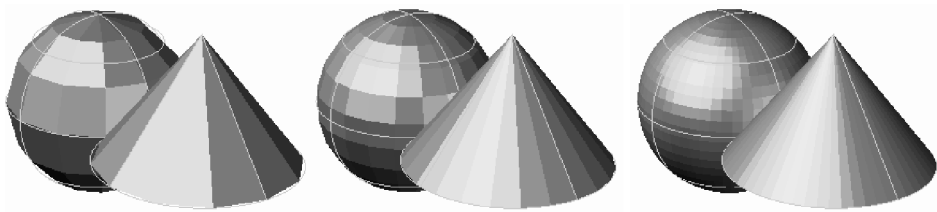


Fig. 9.2 Modificarea variabilei **Isolines**

1. Modelarea în plan

Conceptul de bază în modelarea bidimensională este „regiunea”, care este o zonă plană, cu consistență de suprafață. Regiunile pot fi folosite pentru:

- aplicarea de hașuri sau umbre
- calculul ariei și al perimetrului
- obținerea unor informații de proiectare: momentele de inerție, centrul de arie etc.

Pentru a crea o regiune, se pornește de la o entitate desenată, care trebuie să fie un contur închis: polilinie închisă, cerc, elipsă, poligon etc. – Fig. 9.3. Comanda pentru transformarea conturilor plane închise în regiuni este **Region**.

O altă modalitate de a crea regiuni constă în folosirea comenzii **Boundary**. Aceasta deschide fereastra de dialog **Boundary Creation**, din care, la fel ca la hașurare, selectarea regiunii care va fi creată se face prin indicarea unui punct în interiorul unui contur închis.

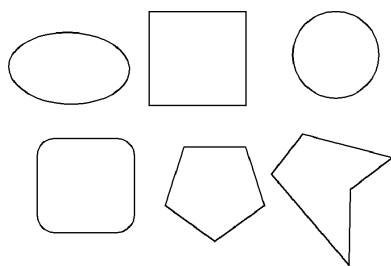


Fig. 9.3 Contururi care pot fi transformate în regiuni

Exercițiul 9.1 Crearea regiunilor

- Pentru început, se desenează două cercuri secante, C1 și C2 – Fig. 9.4, stânga – cu ajutorul comenzii **Circle**.
- Se transformă cele două cercuri în regiuni

Command: **Region**

Select objects: se selectează cercul C1

1 found

Select objects: se selectează cercul C2

1 found, 2 total

Select objects: <Enter>

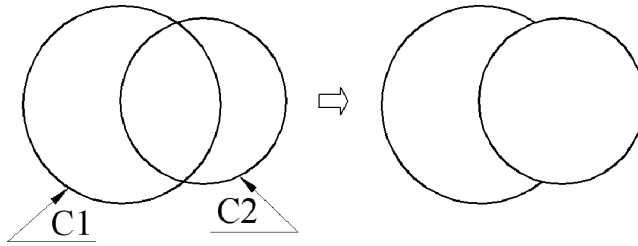


Fig. 9.4 Crearea regiunilor

2 loops extracted.

2 Regions created

- Cele două regiuni au fost create, cercurile fiind transformate în discuri. Pentru a vizualiza rezultatul, se mută unul dintre discuri la o altitudine (elevație) superioară.

Command: **Move**

Select objects: se selectează regiunea C2

1 found

Select objects: < **Enter** >

Specify base point or displacement: se indică un punct oarecare pe ecran

Specify second point of displacement or < use first point as displacement >: **@0,0,1**

- Folosind comanda **Hide** pentru eliminarea din desen a porțiunilor acoperite, se observă că discul C2 acoperă parțial discul C1, ceea ce demonstrează faptul că avem de-a face cu obiecte „pline”, opace – vezi Fig. 9.4, dreapta.

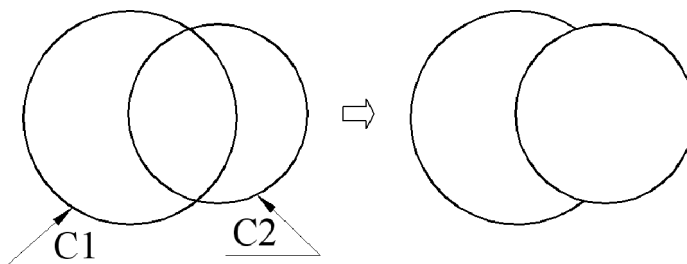


Fig. 9.4 Crearea regiunilor

Prin aplicarea operațiilor logice de reuniune (comanda **Union**), diferență (comanda **Subtract**), intersecție (comanda **Intersect**) unor regiuni, pot fi obținute regiuni complexe – Fig. 9.5.

Pentru a obține informații privind unele proprietăți ale regiunilor create, se folosește comanda **Massprop**. Aceste informații sunt prezentate relativ la UCS-ul curent. Pentru o regiune plană se pot determina astfel:

- suprafața – aria totală a suprafețelor incluse în regiunea selectată;

- perimetrul – lungimea totală a conturilor exterioare și interioare ale regiunii;
- caseta limită – pentru o regiune care aparține planului XOY al UCS-ului curent, se definește dreptunghiul de încadrare a regiunii selectate, prin indicarea a două colțuri opuse ale acestuia; pentru o regiune care nu aparține planului XOY al UCS-ului curent, se definește un paralelipiped de încadrare a regiunii selectate, prin indicarea a două colțuri diagonale opuse ale acestuia;
- centrul de arie – coordonatele x,y,z ale centrului de arie;
- momentul de inerție polar – , în raport cu centrul de masă;
- momentul de inerție centrifugal – , în raport cu două direcții paralele cu axele UCS-ului curent, care trec prin centrul de masă;
- raza de girație – un alt mod de a prezenta momentul de inerție polar ;
- momentele de inerție principale (valorile extreme ale momentelor de inerție axiale) și direcțiile axelor față de care se calculează acestea, care trec prin centrul de masă.

Dacă regiunea selectată nu aparține planului XOY al UCS-ului curent, nu se afișează decât primele patru categorii de date de mai sus. Dacă se dorește, există posibilitatea, oferită de promptul comenzii, ca aceste date să fie stocate într-un fișier.

Exercițiul 9.2 Pentru a ilustra posibilitățile oferite de tehnica modelării obiectelor plane, se va analiza modul de reprezentare prin modelare a mecanismului din Fig. 9.6.

- Pentru început, se modelează roata.

Se desenează mai întâi conturile închise C1, C2, ...C7, care definesc forma roții – Fig. 9.7. Pentru aceasta se folosesc comenzile obișnuite de desenare și editare în plan – **Circle**, **Pline**, **Trim** etc. Toate aceste conturi închise se transformă apoi în regiuni prin comanda **Region**.

În continuare, regiunile mărginite de conturile C2, C3, ...C7 vor fi eliminate din regiunea definită de conturul C1. Comanda care realizează această operație este **Subtract**. Dialogul este următorul:

Command: **Subtract**

Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: se selectează regiunea C1

Select objects: < **Enter** >

Select solids and regions to subtract ..

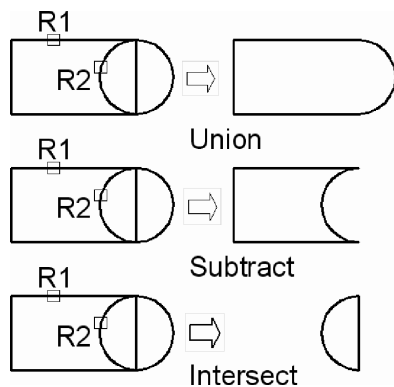


Fig. 9.5 Crearea regiunilor complexe

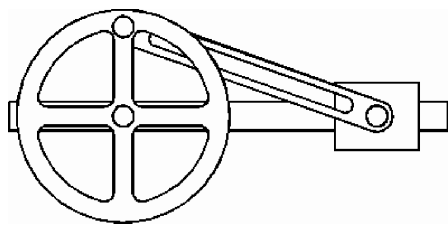


Fig. 9.6 Mecanism cu culisă

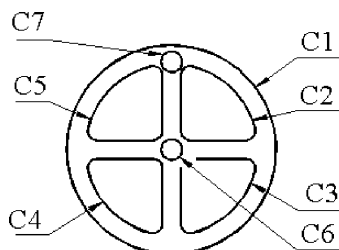


Fig. 9.7 Modelarea roții

Select objects: se selectează regiunile C2, C3, ... C7

Select objects: < **Enter** >

După această operație, roata a devenit un obiect de sine stătător, constituit ca o regiune compozită, având consistență de suprafață.

În mod asemănător, se modelează și celelalte obiecte componente ale mecanismului, aducându-se apoi în pozițiile dorite, în plan, prin comanda **Move** – Fig. 9.8.

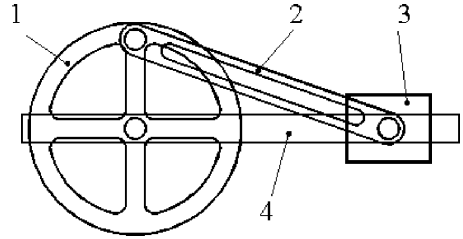


Fig. 9.8 Poziționarea obiectelor în plan

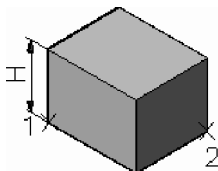
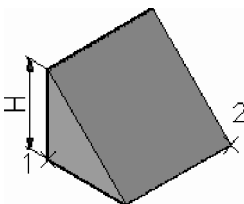
■ Poziționarea obiectelor în spațiu

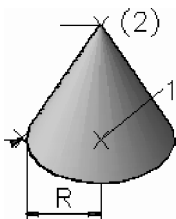
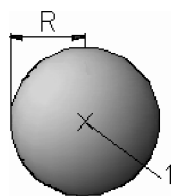
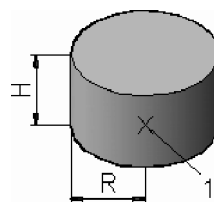
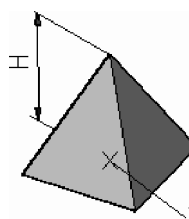
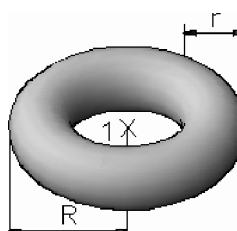
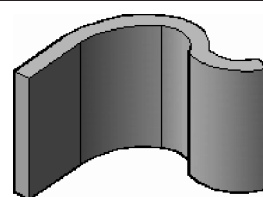
După poziționarea în plan, se pot modifica elevațiile obiectelor, corespunzător poziției de montaj în cadrul mecanismului – roata este deasupra, apoi, în ordine, elementul de legătură, culisa etc. Deplasarea se realizează pe direcția perpendiculară pe planul reprezentării (axa z) și se obține tot prin comanda **Move**, la fel ca la exercițiul precedent. Astfel, față de un punct oarecare de referință, coordonatele roții vor fi, de exemplu, @0,0,3, cele ale elementului de legătură @0,0,2 etc. Folosind comanda **Hide** se realizează controlul vizibilității (sunt eliminate liniile acoperite), rezultând reprezentarea dorită.

2. Modelarea solidelor tridimensionale

Cea mai simplă modalitate de a obține solide geometrice elementare constă în folosirea comenzilor omonime. Acestea sunt în număr de opt: **Box** (paralelipiped), **Wedge** (plan înclinat), **Cone** (con), **Sphere** (sferă), **Cylinder** (cilindru), **Pyramid** (piramidă), **Torus** (tor), **Polysolid** (polisolid) – tabelul 9.1. Aceste comenzi pot fi accesate rapid din panoul **3d Make** al ferestrei **Dashboard**, din meniul grafic **Modeling** sau din meniul desfășurabil **Draw**, submeniul **Modeling**.

Tabelul 9.1. Comenzi pentru crearea solidelor elementare

 Box	Generează un solid paralelipipedic, definit prin două colțuri opuse ale bazei și înălțimea acestuia. Baza este situată într-un plan paralel cu planul orizontal al UCS-ului curent, iar înălțimea este pe direcția axei Z.	
 Wedge	Generează un solid poliedral cu o față înclinată, definit prin două colțuri opuse ale bazei și înălțimea acestuia. Fața înclinată nu conține primul colț indicat al bazei. Baza este paralelă cu planul orizontal al UCS-ului curent, iar înălțimea este pe direcția axei Z.	

 Cone	Generează un solid conic, definit prin centrul și raza bazei și înălțimea conului (respectiv, vârful acestuia). Baza poate fi cerc sau elipsă și este situată într-un plan paralel cu planul orizontal al UCS-ului curent.	
 Sphere	Generează un solid sferic, definit prin centrul și raza sau diametrul sferei. Planul ecuatorial al sferei este paralel cu planul orizontal al UCS-ului curent.	
 Cylinder	Generează un solid cilindric, definit prin centrul și raza bazei și înălțimea cilindrului. Bazele pot fi cercuri sau elipse și sunt situate în plane paralele cu planul orizontal al UCS-ului curent.	
 Pyramid	Generează o piramidă regulată solidă, definită prin poligonul bazei și vârful sau înălțimea piramidei. Baza poate fi un poligon regulat, situat într-un plan paralel cu planul orizontal al UCS-ului curent.	
 Torus	Generează un solid toroidal, definit prin centrul, raza sau diametrul torului și raza sau diametrul tubului. Planul ecuatorial al torului este paralel cu planul orizontal al UCS-ului curent.	
 Polysolid	Generează un solid, în mod asemănător cu generarea unei polilinii în plan sau pornind de la un obiect plan: polilinie, arc, cerc, segment de dreaptă. Grosimea și înălțimea obiectului sunt controlate prin variabilele de sistem PSOLWIDTH, respectiv PSOLHEIGHT.	

Exercițiul 9.3 Pentru exemplificare, sunt prezentate câteva opțiuni de generare a unui volum geometric elementar de tip con.

Din panoul **3d Make** al ferestrei **Dashboard** se alege **Cone**. Ca variante se pot folosi meniul grafic **Modeling** sau meniul desfășurabil **Draw**, submeniul **Modeling**. De asemenea, se poate tasta **Cone** pe linia de comandă.

În continuare, construcția poate decurge în mai multe feluri.

- Definirea geometriei modelului în mod dinamic – Fig. 9.9.
 1. Se indică prin clic cu mouse-ul, un punct P1, centrul bazei conului.
 2. Se indică un punct P2, pe circumferința bazei.
 3. Se indică un punct P3, vârful conului.

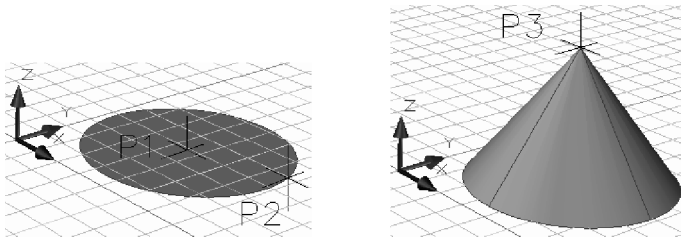


Fig. 9.9 Definirea geometriei modelului în mod dinamic

- Definirea geometriei modelului prin coordonate. Dialogul este:

Command: `_cone`

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: se tastează coordonatele centrului bazei, într-unul din formatele 3D prezentate la selectarea punctelor

Specify base radius or [Diameter] <valoare>: se introduce mărimea razei, prin tastarea valorii sau prin indicarea a două puncte

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <valoare>: se indică înălțimea conului, prin tastarea valorii sau, alegând opțiunea *2Points*, prin indicarea a două puncte

- Construcția unui con elipsoidal – Fig. 9.10. Dialogul este:

Command: `_cone`

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: se tastează **E**(lliptical)

Specify endpoint of first axis or [Center]: se indică un punct, capătul uneia dintre axele bazei

Specify other endpoint of first axis: se indică al doilea capăt al axei

Specify endpoint of second axis: se indică un punct, capătul celeilalte axe

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <valoare>: se indică înălțimea conului, prin tastarea valorii sau, alegând opțiunea *2Points*, prin indicarea a două puncte

- Construcția unui con înclinat – Fig. 9.10. Dialogul este:

Command: `_cone`

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: se indică centrul bazei, de exemplu prin coordonatele **0,0,0**

Specify base radius or [Diameter] <100.0000>: se indică raza bazei, de exemplu, **100**

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <206.1553>: se tastează **A**(xis endpoint)

Specify axis endpoint: se indică vârful conului, de exemplu prin coordonatele **-100,-100,150**

- Construcția unui trunchi de con – Fig. 9.10. Dialogul este:

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <206.1553>: se tastează **A**(xis endpoint)

Specify axis endpoint: se indică vârful conului, de exemplu prin coordonatele **-100,-100,150**

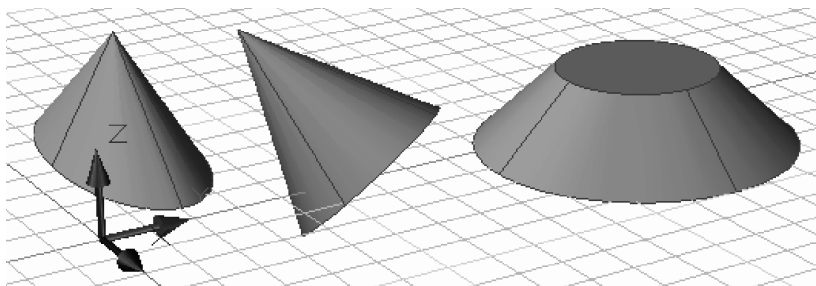


Fig. 9.10 Con elipsoidal, con înclinat, trunchi de con

Command: **_cone**

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: se indică centrul bazei, de exemplu prin coordonatele **0,0,0**

Specify base radius or [Diameter] <100.0000>: se indică raza bazei, de exemplu, **200**

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <valoare>: se tastează **T**(op radius)

Specify top radius <0.0000>: se indică raza celei de-a doua baze, de exemplu, **100**

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <96.5476>: se înălțimea trunchiului de con, de exemplu prin coordonatele **0,0,150**

Exercițiul 9.4 Modele Polysolid.

Modelele *Polysolid* sunt asemănătoare poliliniilor din plan. Ele reprezintă o succesiune de segmente de dreaptă și arce care au însă acum grosime și înălțime. Generarea are loc în mod asemănător cu procedura de la polilinii.

- Generarea unui model *Polysolid* prin indicarea punctelor – Fig. 9.11. Din panoul **3d Make** al ferestrei **Dashboard** se alege *Polysolid*. Ca variante se pot folosi meniul grafic **Modeling** sau meniul desfășurabil **Draw**, submeniul **Modeling**. De asemenea, se poate tasta **Polysolid** pe linia de comandă. Dialogul este

Command: **_Polysolid**

Height = 80.0000, Width = 15.0000, Justification = Center

Specify start point or [Object/Height/Width/Justify]
 <Object>: se tastează **W**(idth) pentru a indica
 grosimea

Specify width <5.0000>: se indică grosimea, de
 exemplu **15**

Specify start point or [Object/Height/Width/Justify]
 <Object>: se tastează **H**(eight) pentru a indica
 înălțimea

Specify height <80.0000>: se indică înălțimea, de exemplu **100**

Specify start point or [Object/Height/Width/Justify] <Object>: se tastează **J**(ustify) pentru a
 indica alinierea liniei față de punctul de start – vezi Fig. 9.12

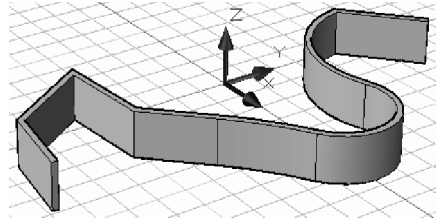


Fig. 9.11 Model Polysolid

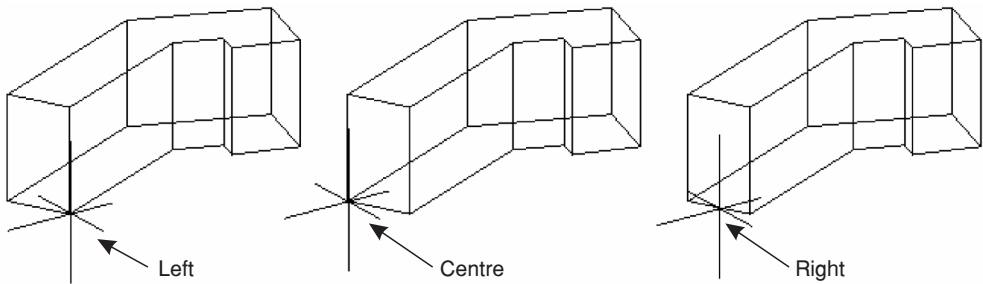


Fig. 9.12 Alinierea liniei față de punctul de start

Enter justification [Left/Center/Right] <Center>: se alege, de exemplu, **L**(eft)

Specify start point or [Object/Height/Width/Justify] <Object>: se indică punctul de start

Specify next point or [Arc/Undo]: se indică următorul punct

...

Specify next point or [Arc/Close/Undo]: se tastează **A**(rc) pentru a trece la o succesiune de arce

a Specify endpoint of arc or [Close/Direction/Line/Second point/Undo]:

se desenează arce succesive, prin opțiunile de la prompt

...

Specify next point or [Arc/Close/Undo]: Specify endpoint of arc or

[Close/Direction/Line/Second point/Undo]: se tastează **L**(ine) pentru a reveni la o succesiune de
 segmente drepte

Specify next point or [Arc/Close/Undo]: se continuă prin indicarea de puncte

...

Specify next point or [Arc/Close/Undo]: la sfârșit se tastează **<Enter>**.

- Generarea unui model Polysolid prin transformarea unui obiect plan – vezi Fig. 9.13. Din panoul **3d Make** al ferestrei **Dashboard** se alege Polysolid. Dialogul este:

Command: *_Polysolid Height = 80.0000, Width = 50.0000, Justification = Center*
 Specify start point or [Object/Height/Width/Justify] <Object> : se tastează **O**(bject)
 Select object: se selectează obiectul plan.

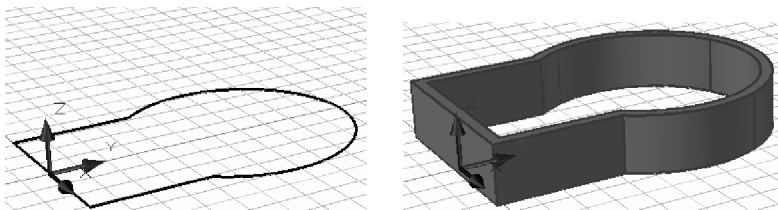


Fig. 9.13 Transformarea unui obiect plan în *Polysolid*

Tot din panoul **3d Make** al paletii **Dashboard** sau din meniul grafic **Modeling** pot fi folosite comenzi cu ajutorul cărora se obțin solide prin generare: **Extrude**, **Sweep**, **Revolve**, **Loft**, **Presspull**.

Unele modele tridimensionale se pot obține pornind de la contururi plane închise, cărora li se asociază o a treia dimensiune – vezi Fig. 9.14. Procedeul se numește extrudare și comanda folosită este **Extrude**. Extrudarea are loc pe o direcție perpendiculară pe planul obiectului sursă, sau în lungul unei curbe directoare (*path*). Solidul obținut poate avea generatoarele paralele cu direcția de extrudare sau înclinate față de aceasta. Dacă unghiul de înclinare este pozitiv sau negativ, generatoarele vor fi înclinate spre interior, respectiv spre exterior.

Dialogul este:



Command: **Extrude**

Current wire frame density: *ISOLINES*=4

Select objects: se selectează obiectele plane care vor fi extrudate

Select objects: < **Enter** >

Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle] <valoare> : se indică:

– înălțimea de extrudare (H)

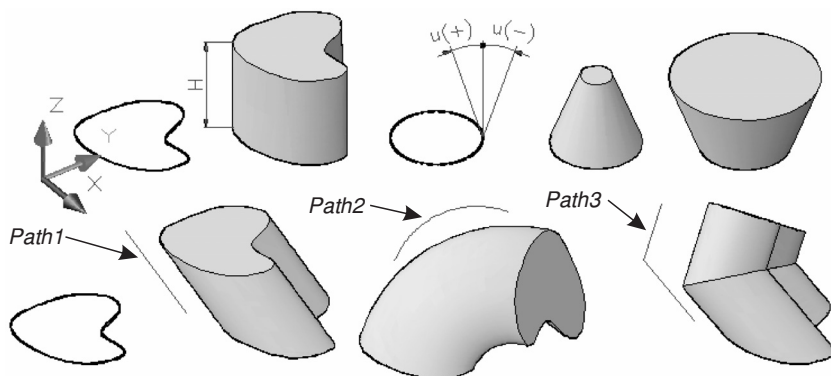


Fig. 9.14 Solide obținute prin extrudarea obiectelor plane

- direcția (*path*), definită printr-un segment de dreaptă, un arc de cerc sau de elipsă, o polilinie, o curbă *spline*
- unghiul de înclinare (*u*), față de direcția de extrudare, între -90° și $+90^\circ$.

Comanda **Presspull** permite generarea unor solide prin împingerea sau tragerea unor profile plane spre interiorul, respectiv exteriorul unui solid – vezi Fig. 9.15. Generarea are loc astfel: se selectează profilul plan și apoi se trage cu *mouse*-ul, spre exteriorul sau spre interiorul solidului (sau se indică o valoare, pozitivă sau negativă).

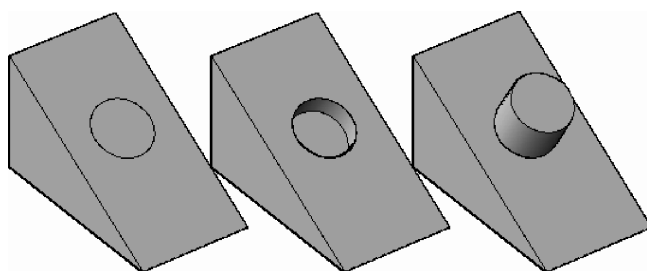


Fig. 9.15 Efectul comenzii **Presspull**

Comanda **Sweep** permite obținerea unor solide prin deplasarea unui profil generator în lungul unei curbe directoare – Fig. 9.16. Dacă profilul generator este o curbă închisă, se obține un model solid; dacă este o curbă deschisă, se obține o suprafață 3D. Comanda funcționează asemănător cu **Extrude**.

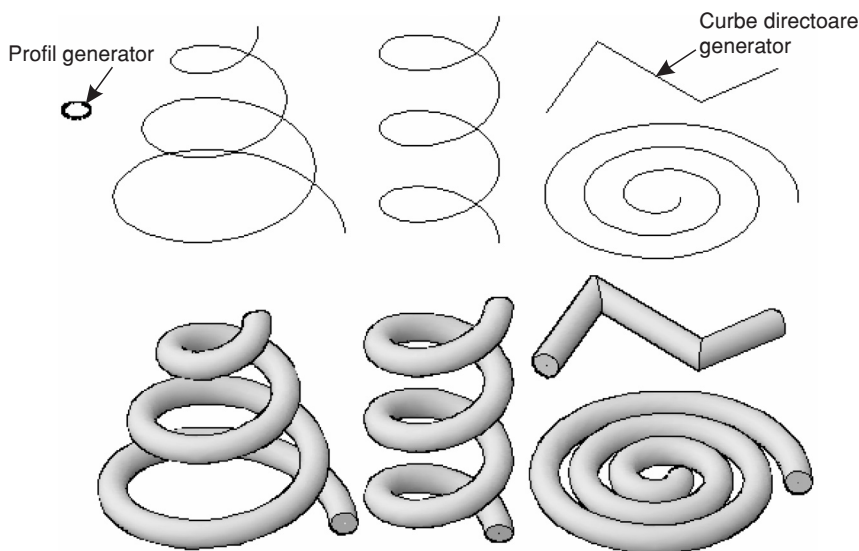


Fig. 9.16 Generarea solidelor prin comanda **Sweep**

Prin folosirea opțiunilor comenzii **Sweep** se pot obține rotirea sau scalarea profilului generator în timpul generării, de-a lungul curbei directoare – vezi Fig. 9.17.

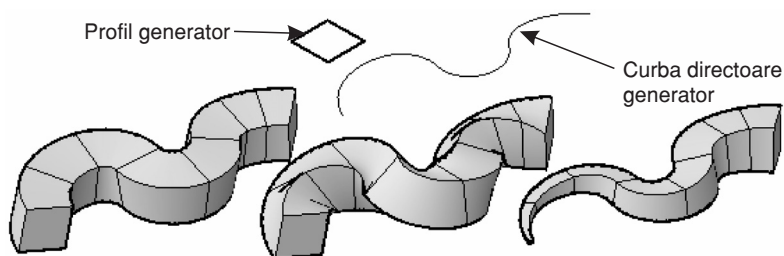


Fig. 9.17 Folosirea opțiunilor comenzii **Sweep**

Trei dintre solidele din Fig. 9.16 au fost generate având drept curbă directoare o elice. Elicea se poate genera prin comanda **Helix**, din panoul grafic extins **3D Make** sau din meniul grafic **Modeling**. Opțiunile pentru definirea geometrică a elicei, oferite de promptul comenzii, sunt:

- *Center point of base* – centrul bazei
- *Radius or Diameter (Base)* – raza sau diametrul bazei
- *Radius or Diameter (Tope)* – raza sau diametrul părții superioare
- *Height* – înălțimea elicei
- *Axis Endpoint* – capătul axei (definește lungimea axei și orientarea elicei)
- *Turns* – numărul de spire (maximum 500)
- *Turn Height* – pasul elicei (distanța dintre două spire consecutive)
- *Twist* – sensul înfășurării: în sensul acelor de ceasornic (*clockwise* – CW) sau în sensul trigonometric (*counterclockwise* – CCW).

Dacă razele (diametrele) bazei și părții superioare sunt egale, va rezulta o elice cilindrică, altfel elicea va fi conică. Dacă înălțimea este 0, va rezulta o spirală plană.

Exercițiul 9.5 Desenarea și editarea elicelor.

■ Generarea unei elice – Fig. 9.18.

Din panoul **3d Make** al ferestrei **Dashboard** se alege **Helix**. Ca variante se pot folosi meniul grafic **Modeling** sau se poate tasta **Helix** pe linia de comandă. Dialogul este:

Command: `_Helix`

Number of turns = 3.0000 Twist=CCW

Specify center point of base: se indică un punct P1, centrul bazei

Specify base radius or [Diameter] <valoare>: se indică un punct P2, care împreună cu P1 determină raza bazei

Specify top radius or [Diameter] <valoare>: se indică un punct P3, care împreună cu P1 determină raza celeilalte baze

Specify helix height or [Axis endpoint/Turns/turn Height/tWist] <222.5288>: se indică un punct P4, care împreună cu P1 determină înălțimea elicei

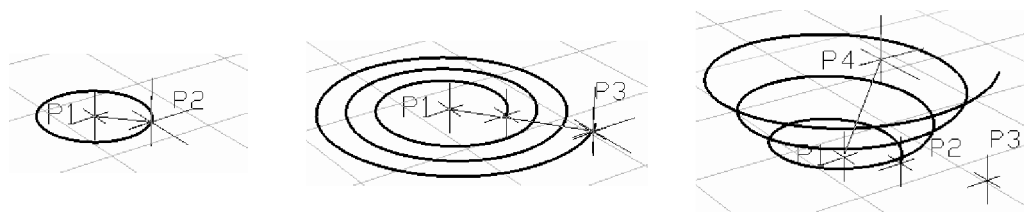


Fig. 9.18 Generarea unei elice

■ Modificarea elicei – Fig. 9.19.

Se selectează elicea și, prin intermediul *grip*-urilor, se modifică geometria acesteia. Dacă se execută dublu clic pe elice, este afișată fereastra Properties din care se pot modifica proprietățile.

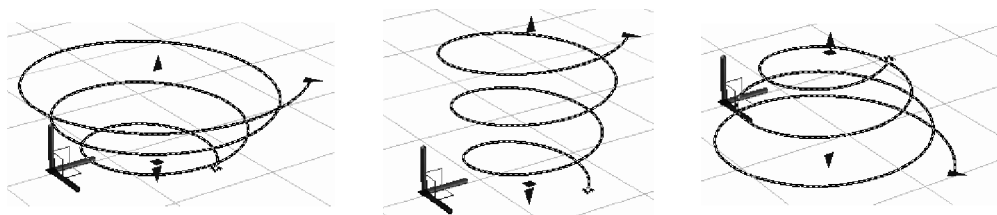


Fig. 9.19 Modificarea elicei

Se pot obține, de asemenea, modele tridimensionale prin rotirea unor obiecte plane în jurul unei axe prin comanda **Revolve** – Fig. 9.20. Pentru generarea solidelor prin rotație, conturul plan sursă trebuie să fie închis, de tipul: polilinie, poligon, cerc, elipsă, curbă *spline*, regiune, inel (*donut*). Unghiul de rotație poate fi pozitiv sau negativ, cuprins între $\pm 360^\circ$.

Dialogul comenzii este:



Command: **Revolve**

Select objects: se selectează obiectele plane care vor fi rotite

Select objects: < **Enter** >

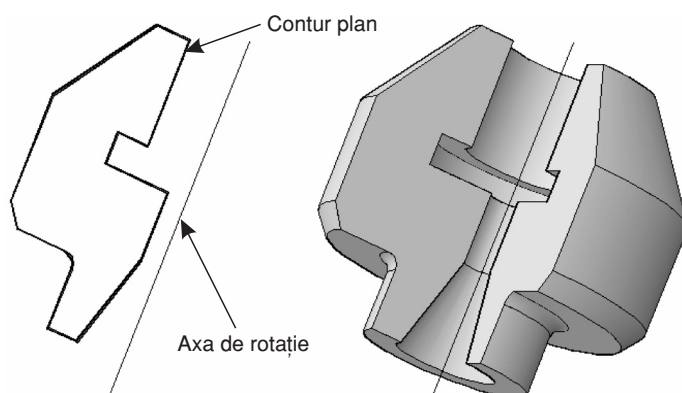


Fig. 9.20 Generarea modelelor solide prin comanda **Revolve**

Specify start point for axis of revolution or

define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]: se indică axa de rotație asociată unui obiect desenat, suprapusă cu una dintre axele X sau Y, respectiv prin două puncte

Specify angle of revolution <360>: se indică unghiul de rotație, care este, implicit, 360.

Comanda **Loft** permite generarea unui solid pe baza unor secțiuni transversale. Profilele de secțiune trebuie să fie toate curbe închise, caz în care se generează un solid, sau toate deschise, caz în care se generează o suprafață – Fig. 9.21.

Opțiunile oferite de promptul comenzii **Loft** sunt:

- *Guides* – generarea obiectului are loc folosind una sau mai multe curbe de ghidare (care trebuie să fie în contact cu toate profilele generatoare);
- *Path* – generarea are loc folosind o curbă directoare (care trebuie să treacă prin interiorul tuturor profilelor generatoare);
- *Cross section only* – generarea are loc exclusiv cu ajutorul secțiunilor transversale. Alegerea acestei opțiuni determină afișarea ferestrei de dialog **Loft settings**, din care se controlează aspectul suprafeței solidului generat, în zona curbelor generatoare și pe curbele limită.

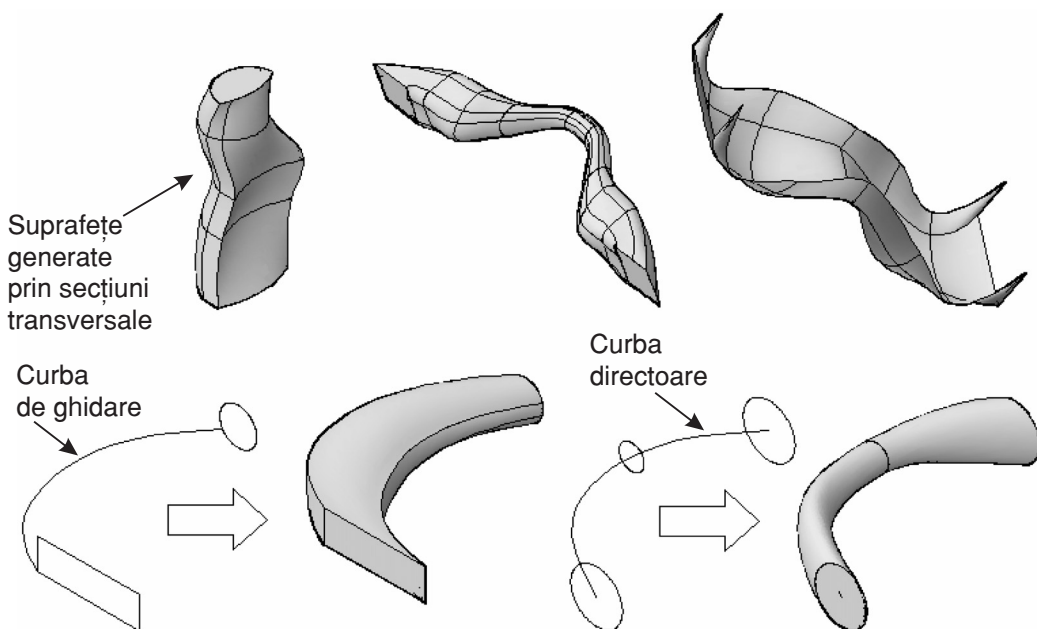


Fig. 9.21 Generarea modelelor solide prin comanda **Loft**

Observație. Comenzile **Extrude**, **Revolve**, **Loft**, **Sweep** folosesc un profil plan, generator al solidului 3D. Ceea ce se întâmplă cu profilul generator după generarea solidului este controlat de variabila de sistem **DELOBJ**, care poate lua valorile:

- 1 (valoarea implicită) – profilele generatoare sunt șterse;
- 0 – profilele generatoare rămân în desen;
- 2 – sunt șterse atât profilele generatoare cât și curbele directoare;
- -1 – este afișat un prompt, la care se poate opta pentru ștergerea profilelor generatoare;
- +2 – este afișat un prompt, la care se poate opta pentru ștergerea profilelor generatoare și a curbelor directoare.

Asupra obiectelor solide se pot aplica operații logice, obținându-se astfel obiecte solide cu o arhitectură complexă. Aceste operații pot fi efectuate prin comenzile **Union**, **Subtract** și **Intersect**, accesibile din paleta **Dashboard** sau din meniurile grafice **Modeling** sau **Solids Editing**.

Astfel, de exemplu, prin comanda **Intersect** se poate obține volumul de intersecție dintre două sau mai multe solide – vezi Fig. 9.22.

Comanda **Interfere** funcționează asemănător cu **Intersect**, determinând volumul comun al unui grup de solide, dar păstrând și solidele inițiale. Deosebirea față de comanda **Intersect** constă în faptul că, în cazul selectării a două grupuri de solide, se ignoră

volumul comun al solidelor din primul set (S1) și, de asemenea, volumul comun al solidelor din al doilea set (S2), luându-se în considerație exclusiv volumul comun celor două seturi – vezi Fig. 9.23. Atât cel de-al doilea set de solide, cât și crearea solidului rezultat prin intersecție sunt opționale.

Prin comanda **Subtract** se pot obține volumele rezultate din aplicarea operației logice de diferență asupra unor solide, ca în Fig. 9.24.

Comanda **Union** permite crearea volumului rezultat prin reuniunea unor solide, evidențiind și curbele de intersecție dintre suprafețe, ca în Fig. 9.25.

Observație. După folosirea comenzilor **Union**, **Subtract** sau **Intersect** nu sunt păstrate solidele inițiale. Există posibilitatea de a salva istoria procesului de generare, ceea ce permite editarea obiectelor inițiale, chiar și după generarea solidului compus.

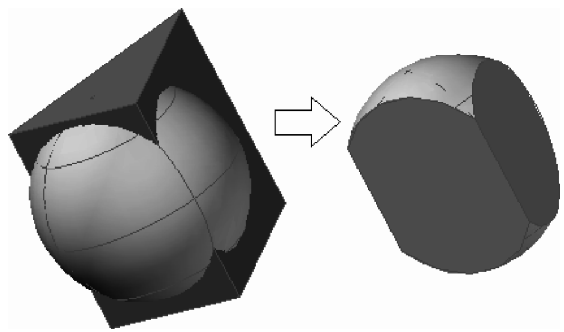


Fig. 9.22 Obținerea solidului de intersecție

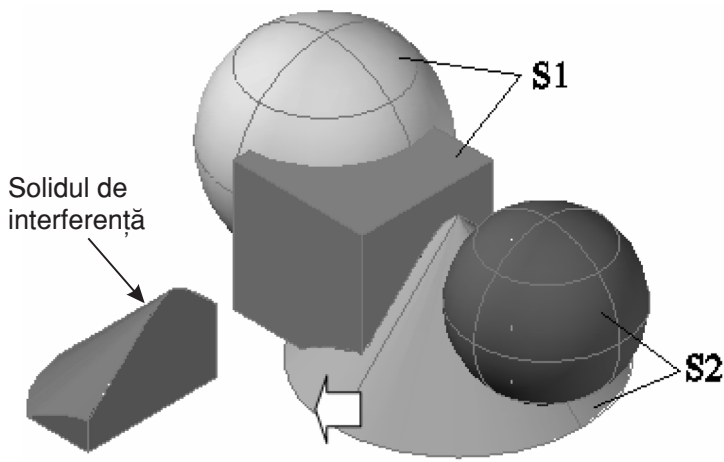


Fig. 9.23 Generarea volumului de interferență a două seturi de solide

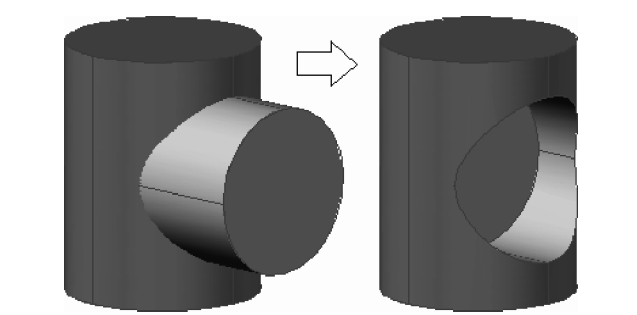


Fig. 9.24 Obținerea solidelor prin diferența volumelor

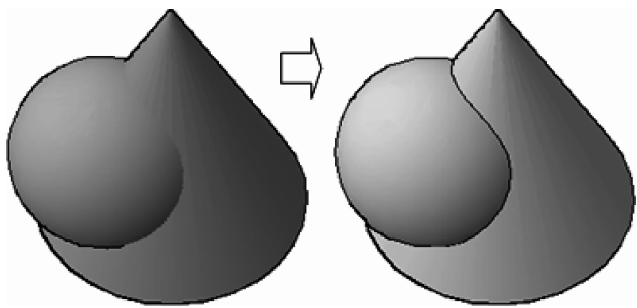


Fig. 9.25 Reuniunea a două solide

Exercițiul 9.6 Folosirea istoriei procesului de generare a unui solid. După generare, solidul compus va fi modificat prin acționarea asupra solidelor inițiale.

- Se generează solidele inițiale.

1. Se generează o placă paralelipedică, prin selectarea comenzii **Box** din paleta **Dashboard**.

Command: _box

Specify first corner or [Center]: se indică primul colț al bazei plăcii

Specify other corner or [Cube/Length]: se indică colțul opus al bazei plăcii

Specify height or [2Point]: se indică un al treilea punct, colț al feței superioare.

2. Se generează un cilindru cu baza în planul feței superioare a plăcii, prin selectarea comenzii **Cylinder** din paleta **Dashboard**. Se verifică selectarea butonului **DUCS** din bara de stare, în partea inferioară a ecranului.

Command: _cylinder

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: se execută clic cu mouse-ul pe fața superioară a plăcii. UCS-ul dinamic se plasează automat pe planul feței respective.

Specify base radius or [Diameter] <valoare>: se trage cu mouse-ul, indicând raza cercului de bază al cilindrului.

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <valoare>: se trage cu mouse-ul, spre baza plăcii, până când va rezulta un cilindru mai lung decât grosimea plăcii – vezi Fig. 9.26, a.

- Se impune păstrarea istoriei procesului de generare.

1. Se selectează cele două obiecte: placa și cilindrul.
2. Se deschide fereastra **Properties**, din linia de comenzi **Standard**.
3. Din secțiunea *Solid History*, linia *History*, se alege opțiunea *Record*.

- Se generează solidul prin extragerea cilindrului din placă, folosind comanda **Subtract** din paleta **Dashboard** – vezi Fig. 9.26, b.

Command: _subtract

Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: se selectează placa

1 found

Select objects: <Enter>

Select solids and regions to subtract ..

Select objects: se selectează cilindrul

1 found

Select objects: <Enter>

- Se editează solidul obținut, prin schimbarea mărimii și poziției găurii.

1. Se selectează solidul.

2. Din fereastra **Properties**, în secțiunea *Solid History*, linia *Show History*, se alege opțiunea *Yes*. În acest moment, solidele inițiale sunt vizibile.
3. Cu tasta <Ctrl> apăsată, se selectează cilindrul – vezi Fig. 9.26, c.
4. Folosind *grip*-urile obiectului cilindric, se modifică mărimea razei și poziția acestuia – vezi Fig. 9.26, d.
5. Din fereastra **Properties**, în secțiunea *Solid History*, linia *Show History*, se alege opțiunea *No*. În acest moment, solidele inițiale nu mai sunt vizibile.

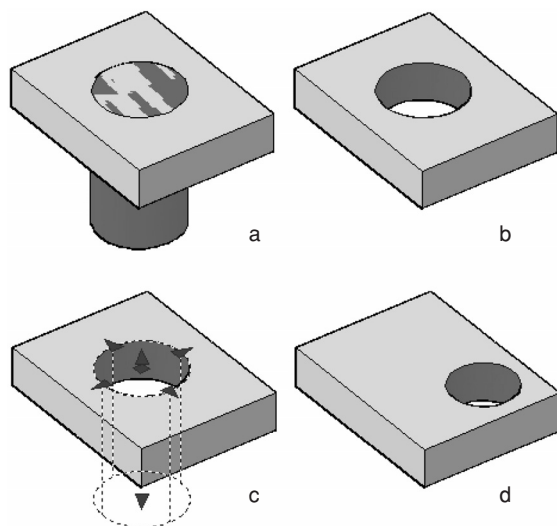


Fig. 9.26 Modificarea solidelor inițiale

Teșirea și racordarea muchiilor modelelor solide pot fi obținute folosind comenzile **Chamfer**, respectiv **Fillet** – Fig. 9.27. Comenzile pot acționa asupra unei singure muchii sau asupra tuturor muchiilor care alcătuiesc un contur închis (opțiunea *Loop*). La fel ca la desenele plane, mai întâi se definesc distanțele de teșire, respectiv raza de racordare, apoi se indică muchiile care vor fi teșite, respectiv racordate.

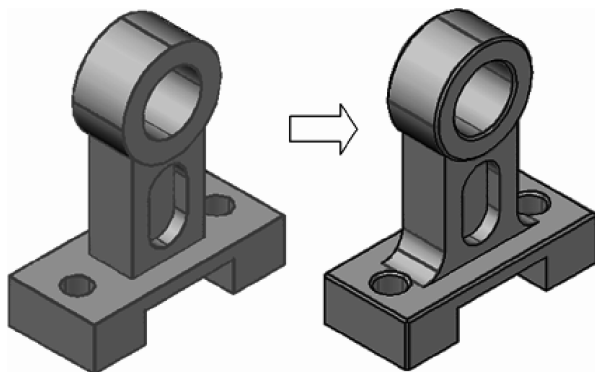


Fig. 9.27 Teșirea și racordarea muchiilor solidelor

Exercițiul 9.7 Modelarea unui solid compus – Fig. 9.28. Dată fiind forma piesei, volumul principal al acesteia va fi generat prin rotirea profilului generator P în jurul axei A.

- Se deschide un nou desen, folosind șablonul *acadiso3D*.
- Din meniul **View** se alege *3DViews* și apoi *SW Isometric*.
- Se trasează axa piesei.

Command: **Line**

Specify first point: **0,0**

Specify next point or [Undo]: **-110,0**

Specify next point or [Undo]: **<Enter>**

- Se trasează profilul generator P.

Command: **Pline**

Specify start point: **-110,19**

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/.../Width]: **@24,0**

Specify next point or [Arc/.../Width]: **-86,15**

Specify next point or [Arc/.../Width]: **-4,15**

Specify next point or [Arc/.../Width]: **@4,4**

Specify next point or [Arc/.../Width]: **0,45**

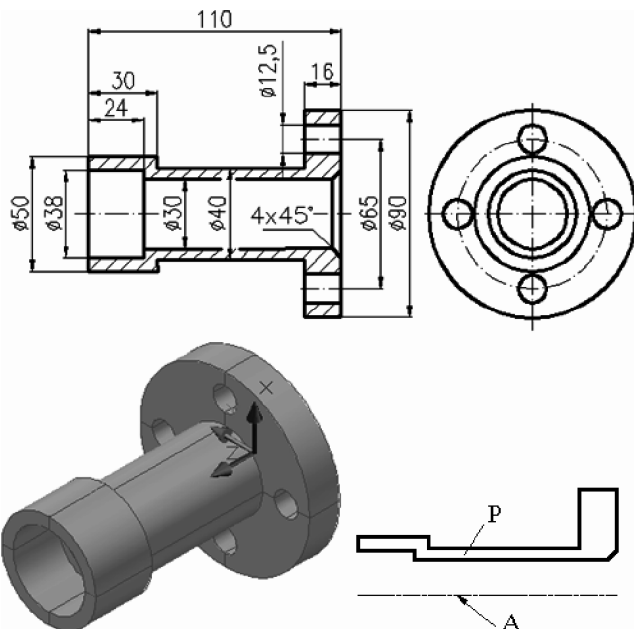


Fig. 9.28 Exercițiul 9.7

Specify next point or [Arc/.../Width]: **@-16,0**

Specify next point or [Arc/.../Width]: **@0,-25**

Specify next point or [Arc/.../Width]: **-80,20**

Specify next point or [Arc/.../Width]: **@0,5**

Specify next point or [Arc/.../Width]: **-110,25**

Specify next point or [Arc/.../Width]: **Close**

- Se generează solidul de bază.

Command: **Revolve**

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects to revolve: se selectează polilinia creată

1 found

Select objects to revolve: **<Enter>**

Specify axis start point or define axis by [Object/X/Y/Z] **<Object>**: **ob**

Select an object: se selectează axa

Specify angle of revolution or [Start angle] **<360>**: **<Enter>**

Se reorientează UCS-ul (Fig. 9.28).

Command: **UCS**

Current ucs name: *NO NAME*

Enter an option [...] **<World>**: **y**

Specify rotation angle about Y axis **<90>**: **-90**

Se generează una dintre găurile cilindrice.

Command: **Cylinder**

Current wire frame density: ISOLINES=4

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: **65/2,0**

Specify base radius or [Diameter] **<valoare>**: **d**

Specify diameter for base of cylinder: **12.5**

Specify height or [2Point/Axis endpoint] **<valoare>**: **16**

Se generează celelalte trei găuri, prin multiplicare polară.

Command: **3darray**

Initializing... 3DARRAY loaded.

Select objects: se selectează cilindrul generat anterior

1 found

Select objects: < **Enter** >

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: **Polar**

Enter the number of items in the array: **4**

Specify the angle to fill (+ =ccw, -=cw) <360>: < **Enter** >

Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: < **Enter** >

Specify center point of array: **end**

of se indică un capăt al axei

Specify second point on axis of rotation: **end**

of se indică al doilea capăt al axei

Se extrag volumele găurilor din volumul piesei.

Command: **Subtract**

Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: se selectează volumul principal al piesei

1 found

Select objects: < **Enter** >

Select solids and regions to subtract ..

Select objects: se selectează cele patru găuri cilindrice

1 found

Select objects: < **Enter** >

După alegerea stilului de vizualizare *Realistic*, modelul solid al piesei arată ca în Fig. 9.28.

Exercițiul 9.8 Modelarea unui solid compus, cu axe pe două direcții – Fig. 9.29.

- Se deschide un nou desen, folosind șablonul *acadiso3D*.
- Din meniul **View** se alege *3DViews* și apoi *SW Isometric*.
- Se începe prin modelarea celor două volume conice verticale, exterior și interior (co1 și co2) – Fig. 9.29.

Command: **Circle**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **0,0**

Specify radius of circle or [Diameter]: **45/2**

Command: **Circle**

Specify center point for circle or ...: **0,0**

Specify radius of circle or [Diameter] <22.5000>: **35/2**

Command: **Extrude**

Current wire frame density: *ISOLINES*=4

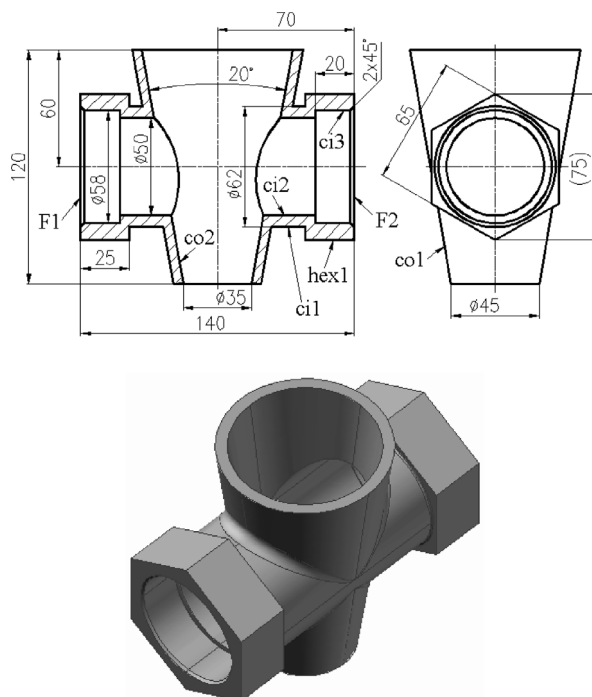


Fig. 9.29 Exercițiul 9.8 – tema

Select objects: se selectează cele două cercuri

2 found

Select objects: <Enter>

Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle]: t

Specify angle of taper for extrusion <0>: -10

Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle]: 120

- Se trece acum la modelarea volumelor orizontale, exterioare și interioare, din componența piesei. Pentru modelarea porțiunii hexagonale (hex1), se modifică sistemul de coordonate, mutându-l mai întâi cu originea în capătul axei orizontale și apoi rotindu-l în jurul axei Y, pentru a aduce direcția axei Z în lungul axei orizontale a piesei – Fig. 9.30, b. Înainte de aceasta însă, actualul UCS se salvează sub numele de **UCS1**.

Command: **UCS**

Current ucs name: *NO NAME*

Specify origin of UCS or ... <World>: s

Enter name to save current UCS or [?]: **UCS1**

Command: **UCS**

Current ucs name: **UCS1**

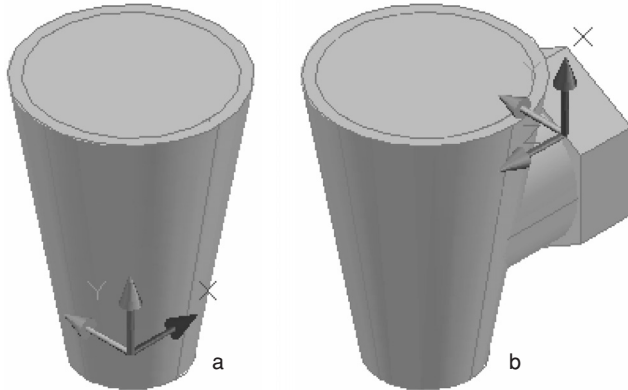


Fig. 9.30 Exercițiul 9.8 – schimbarea UCS-ului

Specify origin of UCS or ... <World>: **70,0,60**

Specify point on X-axis or <Accept>: **<Enter>**

Command: UCS

Current ucs name: *NO NAME*

Specify origin of UCS or ... <World>: **y**

Specify rotation angle about Y axis <90>: **-90**

Command: Polygon (se trasează profilul hexagonal plan)

number of sides <4>: **6**

Specify center of polygon or [Edge]: **0,0**

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed ...] <I>: **<Enter>**

Specify radius of circle: **75/2**

Command: Extrude (se extrudează profilul hexagonal)

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects to extrude: se selectează hexagonul

1 found

Select objects: **<Enter>**

Specify height of extrusion: **25**

Se generează apoi trei volume cilindrice: cilindrul exterior (ci1) de diametru $\varnothing 62$ și înălțime 70 și cilindrii interni (ci2 și ci3) de diametre $\varnothing 58$ și $\varnothing 50$, cu înălțimile 20, respectiv 70:

Command: Cylinder

Current wire frame density: ISOLINES=4

Specify center point for base or [3P/2P/Ttr/Elliptical] <0,0,0>: **<Enter>**

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: **62/2**

Specify height or [2Point/Axis endpoint]: **70**

Command: **Cylinder**

Current wire frame density: ISOLINES=4

Specify center point for base or [3P/2P/Ttr/Elliptical] <0,0,0>: **<Enter>**

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: **58/2**

Specify height or [2Point/Axis endpoint]: **20**

Command: **Cylinder**

Current wire frame density: ISOLINES=4

Specify center point for base or [3P/2P/Ttr/Elliptical] <0,0,0>: **<Enter>**

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: **50/2**

Specify height or [2Point/Axis endpoint]: **70**

Datorită simetriei, volumele orizontale din partea opusă se pot construi prin comanda **Mirror3D** – Fig. 9.31. Planul de simetrie este paralel cu planul XOY al UCS-ului curent și este situat la distanța de 70 de unități de acesta.

Command: **Mirror3d**

Select objects: se selectează cele trei volume cilindrice (ci1, ci2, ci3), împreună cu volumul hexagonal (hex1), create anterior.

4 found Select objects: **<Enter>**

Specify first point of mirror plane or... [.../XY/...] <3points>: **xy**

Specify point on XY plane <0,0,0>: **0,0,70**

Delete source objects? [Yes/No] <N>: **<Enter>**

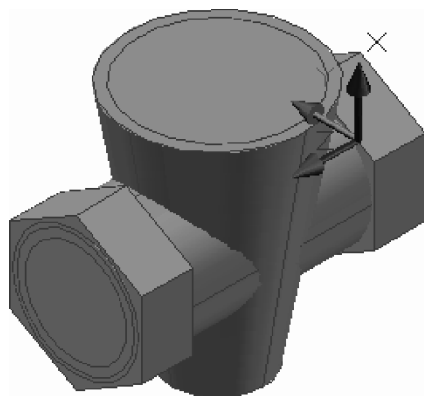


Fig. 9.31 Exercițiul 9.8 – modelarea porțiunii orizontale a piesei

- Prin combinarea solidelor create, se obține solidul cerut prin temă.

Pentru început, se unesc volumele exterioare – trunchiul de con vertical mare (co1), cele două prisme hexagonale și cei doi cilindri de diametre Ø62.

Command: **Union**

Select objects: se selectează volumele exterioare

5 found

Select objects: **<Enter>**

Apoi se extrag din volumul creat prin reuniune volumele interioare – trunchiul de con vertical interior, cei doi cilindri de diametre Ø58 și cei doi cilindri de diametre Ø50.

Command: **Subtract**

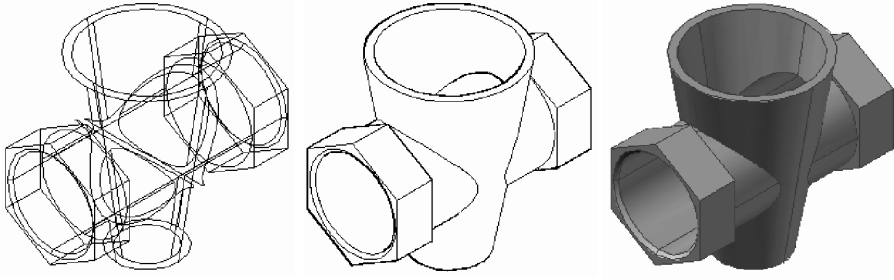


Fig. 9.32 Exercițiul 9.8 – combinarea volumelor elementare

Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: se selectează solidul exterior

1 found Select objects: <Enter>

Select solids and regions to subtract ..

Select objects: se selectează volumele interioare

1 found Select objects: 5 found

Select objects: <Enter>

În final, se teșesc cei doi cilindri interiori, de diametre Ø50.

Command: **Chamfer**

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 10.0000, Dist2 = 10.0000

Select first line or: se indică muchia care va fi teșită

Base surface selection...

Enter surface selection option [Next/OK (current)] <OK>: se indică suprafața exterioară F1

Specify base surface chamfer distance <10.0000>: 2

Specify other surface chamfer distance <10.0000>: 2

Select an edge or [Loop]: se indică muchia care va fi eliminată prin teșire

Select an edge or [Loop]: <Enter>

Se repetă comanda pentru fața simetrică F2.

- Se alege stilul de vizualizare sau se execută o randare a imaginii. În Fig. 9.32 solidul este prezentat în trei stiluri de vizualizare: *3D Wireframe* (în care se văd toate liniile de contur interior), *3D Hidden*, respectiv *Realistic*.

Exercițiul 9.9. Modelarea solidului compus, din Fig. 9.33.

- Se deschide un nou desen, folosind șablonul *acadiso3D*.
- Se creează două straturi: unul pentru obiectele plane folosite pentru generarea solidului (stratul **Plan**) și unul pentru solidul propriu-zis (stratul **Solid**). Se marchează stratul **Plan** ca strat curent.

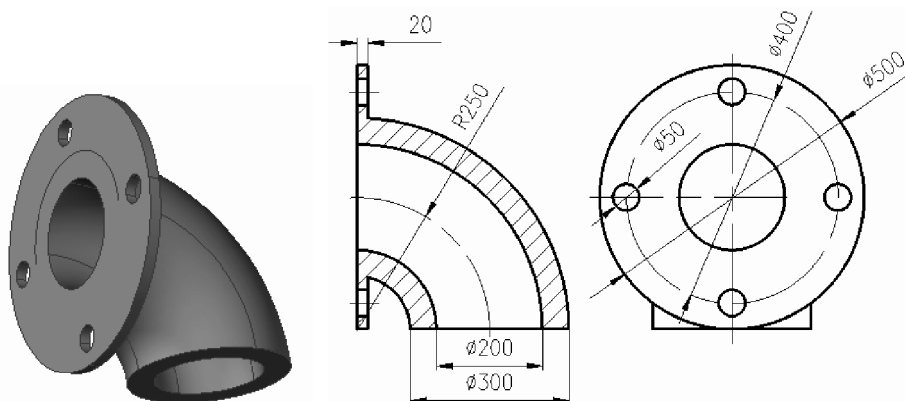


Fig. 9.33 Exercițiul 9.9 – tema

- Se desenează două cercuri și un arc de cerc – vezi Fig. 9.34.

Command: **Circle**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: se indică centrul cercului **0,0**

Specify radius of circle or [Diameter] <valoare>: **100** (raza cercului)

Command: **Circle**

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: se indică centrul cercului **0,0**

Specify radius of circle or [Diameter] <100.0000>: **150** (raza cercului)

Command: **Arc**

Specify start point of arc or [Center]: se indică punctul de start al arcului **0,0**

Specify second point of arc or [Center/End]: se tastează **C**(enter)

Specify center point of arc: se indică centrul arcului **250,0**

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: se tastează **A**(ngle)

Specify included angle: se indică unghiul arcului, **-90**

- Se generează o regiune plană din zona cuprinsă între cele două cercuri – vezi Fig. 9.35.

Command: **Region**

Select objects: se selectează cele două cercuri

Select objects: 1 found, 2 total

Select objects: se tastează **<Enter>**.

Command: **Subtract**

Select solids and regions to subtract from ...

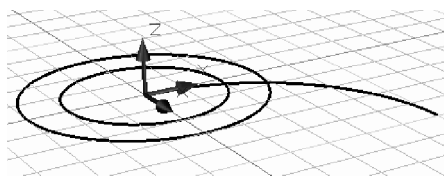


Fig. 9.34 Elementele plane pentru generare

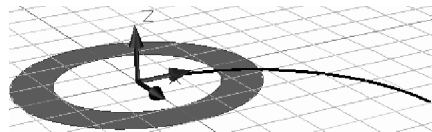


Fig. 9.35 Crearea regiunii plane generatoare

Select objects: se selectează regiunea provenită din cercul mare

Select objects: se tastează <Enter>

Select solids and regions to subtract ...

Select objects: se selectează regiunea provenită din cercul mare

Select objects: se tastează <Enter> .

- Se generează porțiunea curbă a modelului – vezi Fig. 9.36. Pentru aceasta, se trece pe stratul **Solid**. Apoi, din grupul de comenzi **3d Make** al panoului **Dashboard**, se selectează Sweep.

Command: `_sweep`

Current wire frame density: `ISOLINES=4`

Select objects to sweep: se selectează regiunea plană creată

Select objects to sweep: se tastează <Enter>

Select sweep path or [Alignment/Base point/Scale/Twist]: se selectează arcul de cerc.

- Se rotește UCS-ul, pentru a aduce planul XOY în planul feței plane a modelului.

Command: `UCS`

Current ucs name: `*WORLD*`

Specify origin of UCS or ... : `X` (se va roti UCS-ul în jurul axei OX)

Specify rotation angle about X axis <90>: `90` (unghiul de rotație).

- Se desenează profilul flanșei – vezi Fig. 9.38, pe stratul **Plan**, care se reactivează ca strat curent.

Command: `Circle`

Specify center point for circle or ...: `0,0` (coordonatele centrului cercului)

Specify radius of circle or [Diameter] <150.0000>: `250` (raza cercului).

Command: `Circle` (pentru una dintre găurile din flanșă)

Specify center point for circle or ...: `0,200` (coordonatele centrului cercului)

Specify radius of circle or [Diameter] <150.0000>: `25` (raza cercului).

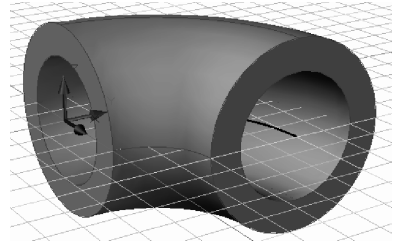


Fig. 9.36 Generarea porțiunii curbe a modelului

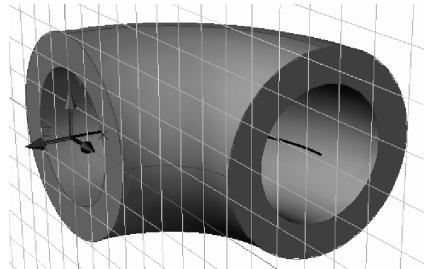


Fig. 9.37 Modificarea UCS-ului

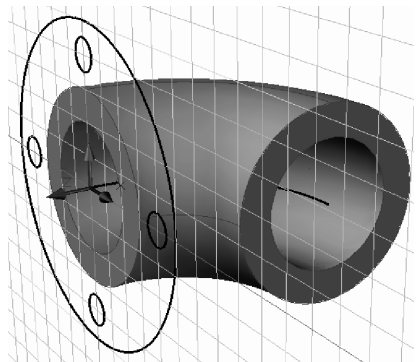


Fig. 9.38 Profilul plan al flanșei

Command: **Array**

Din fereastra comenzii Array se aleg: tipul *Polar*, centrul de coordonate **0,0**, numărul de multiplicări **4**, unghiul de umplere **360°**.

Select objects: se selectează cercul de rază 25

Select objects: se tastează **<Enter>**.

- Se generează modelul solid al flanșei – vezi Fig. 9.39. Pentru aceasta, se trece pe stratul **Solid**. Apoi, din grupul de comenzi **3d Make** al panoului **Dashboard**, se selectează *Presspull*. Se indică prin clic cu mouse-ul un punct din interiorul conturului plan al flanșei. Apoi se tastează **-20** (înălțimea flanșei).
- Se reunesc cele două solide – porțiunea curbă și flanșa, prin comanda **Union**.
- Se dezactivează vizibilitatea stratului **Plan**.
- Opțional, alegând *Free Orbit* din grupul **3D Navigate** al panoului **Dashboard**, se obține poziția dorită de reprezentare.

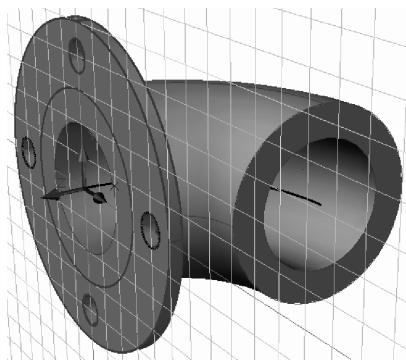


Fig. 9.39 Generarea flanșei

Comenzile folosite pentru obținerea secțiunilor prin solidele AutoCAD sunt **Slice**, **Section** și **Section Plane**.

Se poate obține secționarea cu un plan a unui model solid, urmând a se reține una dintre părțile obținute sau ambele – un exemplu este prezentat în Fig. 9.40. Comanda folosită este **Slice**, care poate fi activată din paleta **Dashboard** sau din meniul **Modify**, submeniul **3D Operations**. Dialogul comenzii este:

Command: **Slice**

Select objects: se selectează solidul care va fi secționat

Select objects: **<Enter>**

Specify start point of slicing plane or [planar]

Object/Surface/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: **XY** – se definește planul de secțiune ca fiind un plan paralel cu planul XOY al UCS-ului curent.

Specify a point on the ZX-plane <0,0,0>: **<Enter>** – se definește un punct prin care trece planul de secțiune.

Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]: se indică un punct situat în acel semispațiu mărginit de planul de secțiune în care se află porțiunea de piesă care va rămâne după secționare, cealaltă porțiune fiind eliminată.

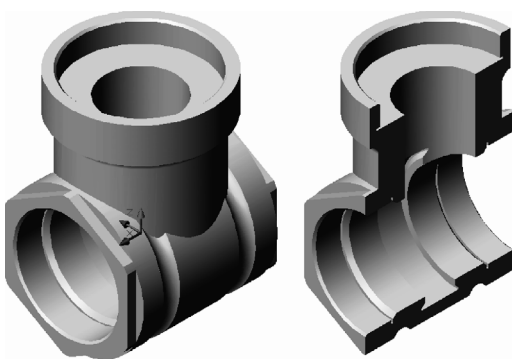


Fig. 9.40 Efectul comenzii **Slice**

Pentru obținerea altor tipuri de secțiuni decât cele plane, se folosesc operații de extragere din modelul solid a unor părți definite de solide elementare: paralelipiped,

cilindru etc. Astfel, de exemplu, în Fig. 9.41, din solidul inițial a fost extrasă o porțiune, cu ajutorul comenzii **Subtract**, folosind un solid auxiliar paralelipipedic, poziționat cu un colț în originea sistemului de coordonate și cu muchiile pe direcțiile axelor.

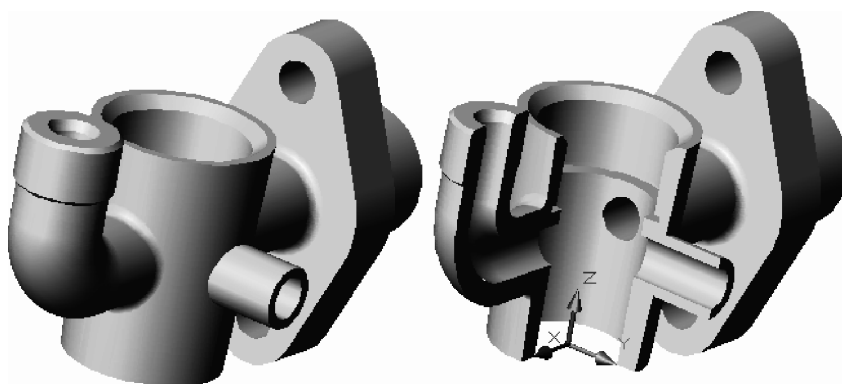


Fig. 9.41 Secționarea solidului printr-o suprafață complexă

În mod similar, folosind alte solide auxiliare, se pot obține secțiuni în trepte, secțiuni cilindrice, secțiuni frânte etc. – Fig. 9.42.

Pentru obținerea unei secțiuni propriu-zise, se folosește comanda **Section**, care creează o regiune plană, obținută prin secționarea solidului cu un plan – vezi Fig. 9.43.

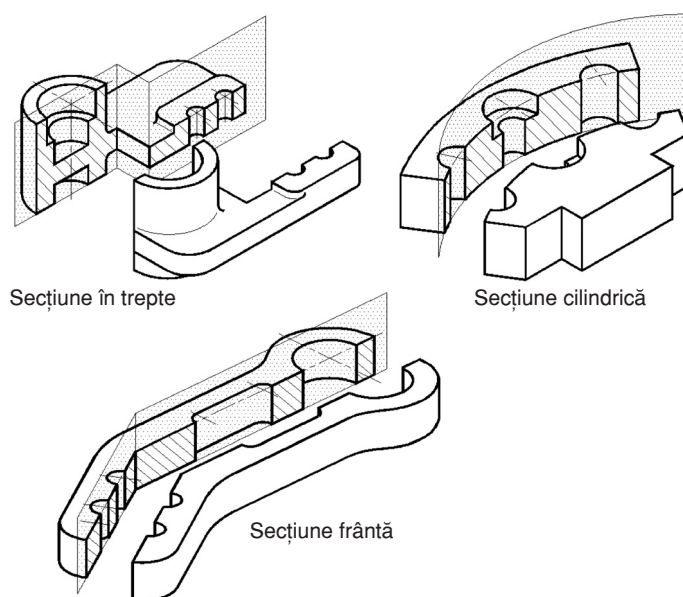


Fig. 9.42 Alte tipuri de secțiuni

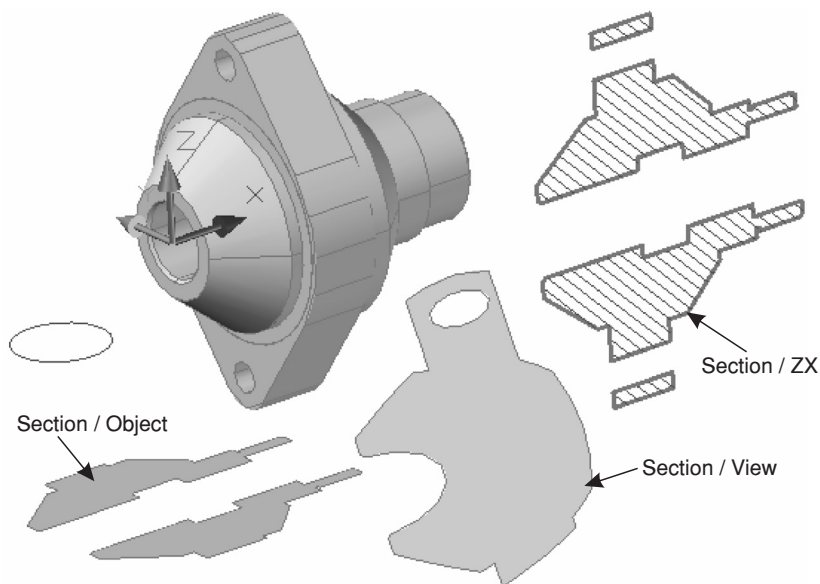


Fig. 9.43 Efectul comenzii **Section**

Dialogul comenzii este:

Command: **Section**

Select objects: se selectează solidul care va fi secționat

Select objects: **<Enter>**

Specify first point on Section plane by

[Object/Axis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: **ZX** – se definește planul de secțiune ca fiind, de exemplu, paralel cu planul ZOX al UCS-ului curent

Specify a point on the ZX-plane <0,0,0>: **<Enter>** – se definește un punct al planului de secțiune.

Celelalte opțiuni ale comenzii permit definirea planului de secțiune astfel:

Object – planul de secțiune este definit printr-un obiect plan: cerc, elipsă, arc, polilinie 2D, curbă *spline*;

Axis – planul de secțiune este definit prin indicarea unei direcții perpendiculare pe acesta și a unui punct din plan;

View – planul de secțiune este planul vederii curente;

XY/YZ/ZX – planul de secțiune este unul dintre planele UCS-ului curent;

3points – planul de secțiune este definit prin indicarea a trei puncte.

În Fig. 9.43 sunt exemplificate: o secțiune obținută prin opțiunea *Object* (obiectul este un cerc) și două secțiuni obținute prin opțiunile *View* , respectiv *ZX*.

Comanda **Sectionplane** oferă posibilitatea obținerii unei secțiuni variabile. Suprafețele de secțiune pot fi deplasate cu ajutorul *grip*-urilor, permițând vizualizarea în mod dinamic a efectului obținut. Comanda poate fi accesată din paleta **Dashboard**, din meniul grafic **Modeling** sau din meniul desfășurabil **Draw**, submeniul **Modeling**.

La promptul comenzii, secțiunea poate fi definită astfel:

- prin indicarea unei fețe, cu care planul de secțiune va fi paralel;
- prin indicarea a două puncte, primul nefiind pe suprafața solidului; cele două puncte definesc traseul de secționare, planul de secțiune fiind paralel cu planul vederii curente;
- opțiunea *Draw section* permite definirea unor secțiuni în trepte sau frânte (realizate prin mai multe plane de secțiune);
- opțiunea *Orthographic* aliniază planul de secțiune cu planele definite de axele UCS-ului curent.

Exercițiul 9.10 Obținerea secțiunilor variabile cu comanda **Sectionplane**

- Indicarea secțiunii prin puncte.



Command: `_sectionplane`

Select face or any point to locate section line or ...: se indică un punct P1 pe ecran

Specify through point: se indică un punct P2. Este afișat traseul de secționare, împreună cu planul de secțiune – vezi Fig. 9.44, a.

Se selectează linia care indică traseul de secționare. Apar *grip*-urile care permit deplasarea acestuia – vezi Fig. 9.44, b.

Se execută clic apoi cu butonul drept al mouse-ului pe aceeași linie și, în meniul afișat, se bifează opțiunea *Activate live sectioning*. Este afișată secțiunea obținută, care se modifică dinamic, o dată cu deplasarea prin „tragere” cu mouse-ul a traseului de secționare – vezi Fig. 9.44, c,d. Cu ajutorul *grip*-ului în formă de săgeată se poate obține o proiecție din direcție opusă.

- Secționarea prin mai multe plane



Command: `_sectionplane`

Select face or any point to locate section line or [Draw

section/Orthographic]: **D**

Specify start point: se indică un punct P1

Specify next point: se indică un punct P2

Specify next point or ENTER to complete: se indică un punct P3

Specify next point or ENTER to complete: se indică un punct P4

Specify next point or ENTER to complete: **<Enter>**

Specify point in direction of section view: se indică un punct pentru a stabili direcția din care se privește. Este afișat traseul de secționare, împreună cu planele de secțiune – Fig. 9.45, a.

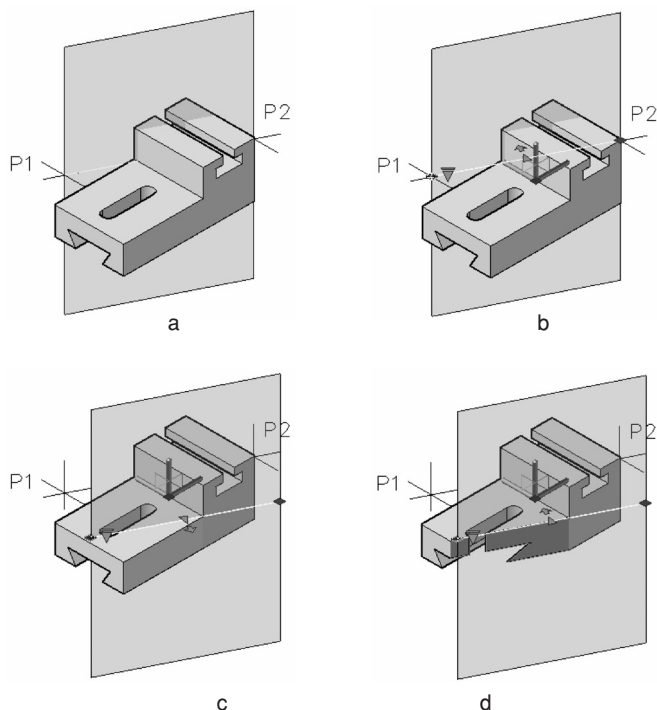


Fig. 9.44 Comanda **Sectionplane** – secțiune prin două puncte

Se selectează linia care indică traseul de secționare. Apar *grip*-urile care permit deplasarea acesteia. Se punctează apoi cu butonul drept al *mouse*-ului pe aceeași linie și, în meniul afișat, se bifează opțiunea *Activate live sectioning*. Este afișată secțiunea obținută, care se modifică dinamic, o dată cu deplasarea prin „tragere” cu *mouse*-ul a traseului de secționare – Fig. 9.45, b,c.

■ Secționarea prin plane paralele cu planele UCS – Fig. 9.46



Command: `_sectionplane`

Select face or any point to locate section line or [Draw section/Orthographic]: **O**

Align section to: [Front/bAck/Top/Bottom/Left/Right] <Top>: **T**(op) (pentru poziția UCS din figură)

Este afișat traseul de secționare, împreună cu planul de secțiune – Fig. 9.46, a.

Se selectează linia care indică traseul de secționare. Se punctează apoi cu butonul drept al *mouse*-ului pe aceeași linie și, în meniul afișat, se bifează opțiunea *Activate live sectioning*. Este afișată secțiunea obținută, care se modifică dinamic, o dată cu deplasarea prin „tragere” cu *mouse*-ul a traseului de secționare – vezi Fig. 9.46, b.

O altă modalitate de a acționa asupra modelelor solide constă în modificarea fețelor și a muchiilor acestora sau a întregului solid, folosind comanda **Solidedit**. Selec-tarea feței care va fi editată se obține prin indicarea cu *mouse*-ul a unui punct pe fața respectivă, în interiorul frontierelor acesteia. Dacă, într-o operație de editare a

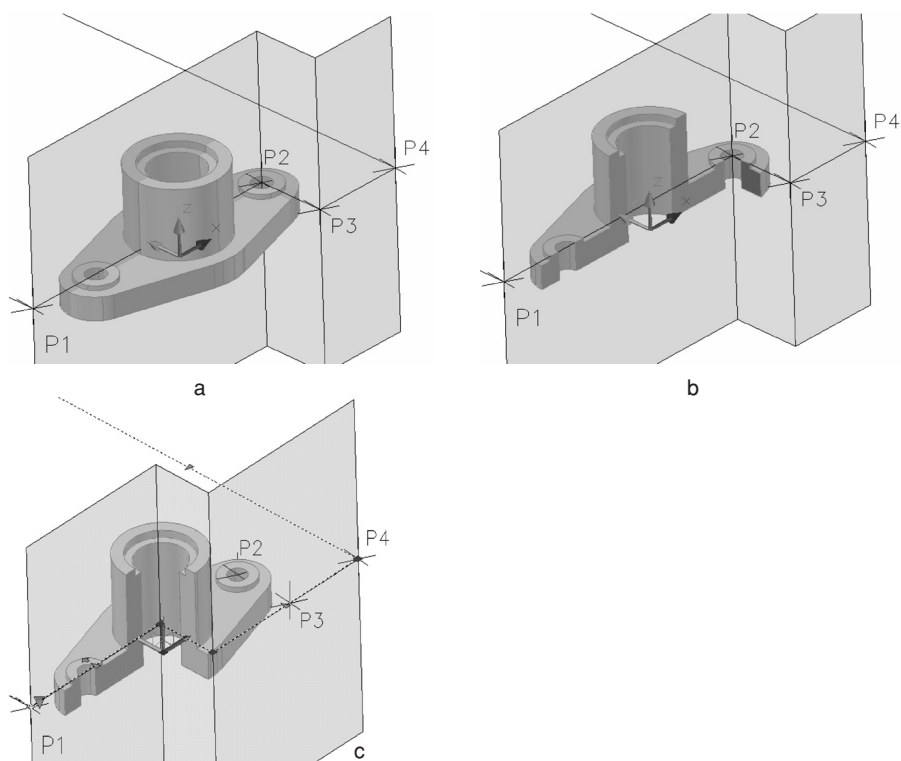


Fig. 9.45 Comanda **Sectionplane** – secțiune prin mai multe plane

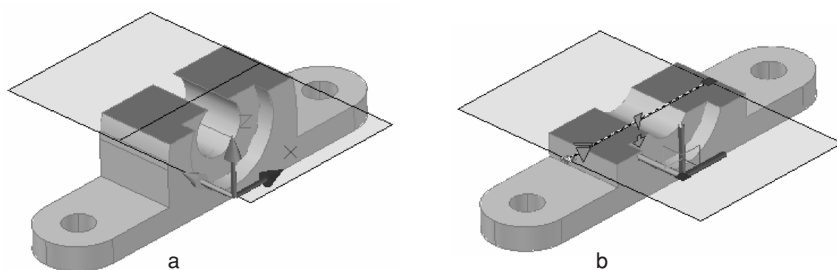


Fig. 9.46 Comanda **Sectionplane** – opțiunea *Orthographic*

fețelor, se indică o muchie, se selectează automat cele două fețe care au muchia respectivă comună. Opțiunile comenzii pot fi accesate din meniul grafic **Solid Editing** – tabelul 9.2.

Promptul comenzii este:

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>:

unde:

Face – permite editarea uneia sau a mai multor fețe ale solidului;

Edge – permite editarea uneia sau a mai multor muchii ale solidului;

Body – permite operații de editare asupra întregului solid;

Undo – anulează operația de editare;

eXit – părăsește comanda **Solidedit**.

Tabelul 9.2. Comenzile meniului grafic **Solid Editing**

	Union	Creează un solid complex, prin reuniunea a două sau mai multe volume sau regiuni
	Subtract	Creează un solid complex, prin extragerea unor volume sau regiuni din altele
	Intersect	Creează un solid complex, prin intersecția a două sau mai multe volume sau regiuni
	Extrude Faces	Extrudează una sau mai multe fețe plane ale unui solid pe o direcție stabilită
	Move Faces	Mută una sau mai multe fețe ale unui solid
	Offset Faces	Copiază paralel fețe ale unui solid
	Delete Faces	Elimină fețe ale unui solid
	Rotate Faces	Rotește una sau mai multe fețe ale unui solid în jurul unei axe
	Taper Faces	Teșește fețele unui solid
	Copy Faces	Copiază una sau mai multe fețe ale unui solid
	Color Faces	Schimbă culoarea pentru una sau mai multe fețe ale unui solid
	Copy Edges	Copiază muchii ale unui solid
	Color Edges	Schimbă culoarea pentru una sau mai multe muchii ale unui solid
	Imprint	Imprimă un obiect pe fața unui solid
	Clean	Elimină muchiile și vertex-urile excedentare, de exemplu obiectele imprimate
	Separate	Transformă volumele disjuncte ale unui solid în solide separate
	Shell	Creează o cavitate paralelă cu suprafața solidului
	Check	Verifică validitatea unui solid

Opțiunile *Face* și *Edge* ale comenzii **Solidedit** permit, de exemplu, copierea unei fețe sau a unei muchii a solidului – Fig. 9.47.

Opțiunea *Face* permite extrudarea, mutarea, rotirea, copierea, înclinarea, ștergerea, colorarea fețelor solidului. Astfel, de exemplu, pot fi extrudate suprafețe ale unui solid, în lungul unei curbe directoare, sau pot fi indicate distanța și unghiul de înclinare pentru extrudare. Introducerea unei distanțe de extrudare pozitive are ca efect o extrudare în direcția pozitivă a normalei la suprafață (în mod uzual, spre exterior), după cum o valoare negativă a distanței de extrudare are ca efect o extrudare în direcția negativă a normalei la suprafață (în mod uzual, spre interior). În mod

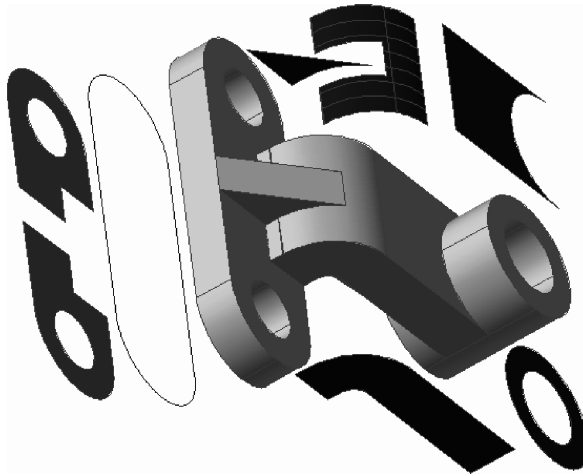


Fig. 9.47 Copierea fețelor și a muchiiilor unui solid

similar, o valoare pozitivă a unghiului de înclinare a direcției de extrudare față de normală are ca efect o înclinare spre interior a generatoarelor suprafeței extrudate, după cum o valoare negativă a unghiului determină o înclinare spre exterior.

Exercițiul 9.11 Editarea fețelor unui solid prin comenzile **Extrude Faces** și **Move Faces**

- Se deschide un nou desen, folosind șablonul *acadiso3D*.
- Din meniul **View** se alege *3DViews* și apoi *SW Isometric*.
- Pentru început, se construiește solidul din Fig. 9.48, stânga – un paralelipiped cu o gaură verticală, poziționată aleator.

Command: **Box** (se construiește paralelipipedul)

Specify first corner or [Center]: **0,0,0**

Specify other corner or [Cube/Length]: **Length**

Specify length: **80**

Specify width: **120**

Specify height or [2Point]: **100**

Command: **Cylinder** (se generează volumul cilindric al găurii)

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: **28,28**

Specify base radius or [Diameter]: **25**

Specify height or [2Point/Axis endpoint]: **100**

Command: **Subtract** (se extrage volumul cilindrului din volumul paralelipipedului)

Select solids and regions to subtract from .. se selectează paralelipipedul

Select objects: 1 found Select objects: **<Enter>**

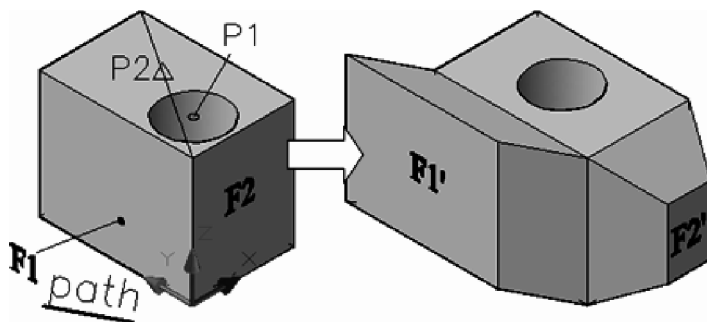


Fig. 9.48 Editarea fețelor unui solid – Exercițiul 9.11

Select solids and regions to subtract .. se selectează cilindrul

Select objects: 1 found *Select objects:* < **Enter** >

Observație. Înainte de a edita solidul, se desenează, prin comanda **Line**, un segment care reprezintă diagonala feței superioare. Acest segment va fi folosit pentru indicarea centrului bazei. De asemenea, se desenează un segment care va fi vectorul de extrudare pentru fața F1.

Command: **Line**

Specify first point: se indică un colț al feței superioare

Specify next point or [Undo]: se indică al doilea punct, colțul opus al feței superioare

Specify next point or [Undo]: < **Enter** >

Command: **Line** (se construiește segmentul director al extrudării)

Specify first point: **-40,0,0**

Specify next point or [Undo]: **-80,40,10**

Specify next point or [Undo]: < **Enter** >

- Se editează apoi solidul creat, pentru a obține configurația din Fig. 9.48, dreapta. Vor fi transformate prin extrudare fețele F1 și F2, iar gaura cilindrică va fi deplasată în centrul feței superioare a paralelipipedului.

Observație. Înainte de a edita solidul, se desenează, prin comanda **Line**, un segment care reprezintă diagonala feței superioare. Acest segment va fi folosit pentru indicarea centrului bazei.



Command: **Solidedit**

Solids editing automatic checking: **SOLIDCHECK=1**

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] < eXit > : **f**

Enter a face editing option

[Extrude/Move/.../Undo/eXit] < eXit > : **Extrude**

Select faces or [Undo/Remove]: se indică fața F1

1 face found. Select faces or [Undo/Remove/ALL]: < **Enter** >

Specify height of extrusion or [Path]: **Path**

Select extrusion path: se indică segmentul director (path) pentru extrudare

Path was moved to the center of the profile.

Solid validation started. Solid validation completed.

Enter a face editing option

[Extrude/Move/.../Undo/eXit] <eXit>: **Extrude**

Select faces or [Undo/Remove]: se indică fața F2

1 face found. Select faces or [Undo/Remove/ALL]: **<Enter>**

Specify height of extrusion or [Path]: **40**

Specify angle of taper for extrusion <0>: **30**

Solid validation started. Solid validation completed.

Enter a face editing option

[Extrude/Move/Rotate/.../eXit] <eXit>: **Move**

Select faces or [Undo/Remove]: se indică suprafața găurii cilindrice

1 face found. Select faces or [Undo/Remove/ALL]: **<Enter>**

Specify a base point or displacement: **cen**

of se indică centrul cercului bazei cilindrului – punctul P1

Specify a second point of displacement: **mid**

of se indică mijlocul diagonalei bazei paralelipipedului – punctul P2

Solid validation started. Solid validation completed.

Enter a face editing option

[Extrude/Move/.../Undo/eXit] <eXit>: **<Enter>**

Solids editing automatic checking: SOLIDCHECK=1

Enter a solids editing option [Face/Edge.../eXit] <eXit>: **<Enter>**

Exercițiul 9.12 Editarea fețelor unui solid prin comenzile **Offset Faces**, **Tapper Faces** și **Rotate Faces** – Fig. 9.49. Solidul inițial este același ca și la exercițiul precedent.

Dialogul decurge astfel:



Command: **_solidedit**

... **_offset**

Select faces or [Undo/Remove]: se selectează fața F1 prin clic cu mouse-ul.

1 face found.

Select faces or [Undo/Remove/ALL]: **<Enter>**

Specify the offset distance: **-20**

Solid validation started.

Solid validation completed.

Enter a face editing option

[Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLoR/mAterial/Undo/eXit] <eXit> : se selectează pictograma *Taper faces*



Command: `_solidedit`

... `_taper`

Select faces or [Undo/Remove]: se selectează fața F2 prin clic cu mouse-ul.

1 face found. Select faces or [Undo/Remove/ALL]: <Enter>

Specify the base point: se indică punctul P1

Specify another point along the axis of tapering: se indică punctul P2

Specify the taper angle: **30**

Solid validation started.

Solid validation completed.

Enter a face editing option

[Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLoR/mAterial/Undo/eXit] <eXit> : se selectează pictograma *Rotate faces*



Command: `_solidedit`

... `_rotate`

Select faces or [Undo/Remove]: se selectează fața F3 prin clic cu mouse-ul.

1 face found. Select faces or [Undo/Remove/ALL]: <Enter>

Specify an axis point or [Axis by object/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis] <2points> : se indică punctul P3

Specify the second point on the rotation axis:

Specify a rotation angle or [Reference]: se indică punctul P4

Specify a rotation angle or [Reference]: **30**

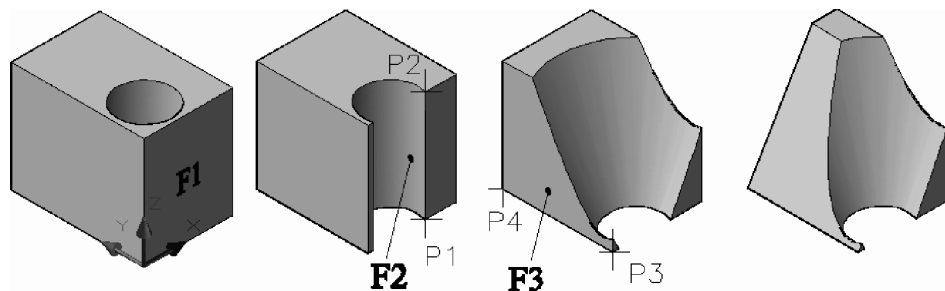


Fig. 9.49 Editarea fețelor unui solid – exercițiul 9.12

Solid validation started.

Solid validation completed.

Enter a face editing option

[Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLoR/mAterial/Undo/eXit] <eXit>: <Enter>

Solids editing automatic checking: SOLIDCHECK=1

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: <Enter>

Opțiunea **Body** a comenzii **Solidedit** permite editarea întregului solid. Astfel, de exemplu, se pot imprima elemente geometrice pe fața unui solid, folosind subopțiunea *Imprint* a opțiunii **Body**. O dată realizată imprimarea, fața rezultată poate fi extrudată pentru a obține o nouă configurație a solidului. Folosind subopțiunea *Shell* se poate separa solidul prin crearea unui perete despărțitor, de grosime dată. Prin subopțiunea *Separate solids* se poate separa solidul în volume elementare etc.

Exercițiul 9.13 Editarea unui solid prin imprimare și reliefare

- Se deschide un nou desen, folosind șablonul *acadiso3D*.
- Din meniul **View** se alege *3DViews* și apoi *SW Isometric*.
- Pentru început, se construiește un solid paralelipedic – vezi Fig. 9.50, a.

*Command: **Box***

*Specify first corner or [Center]: **0,0,0***

*Specify other corner or [Cube/Length]: **Length***

*Specify length: **150***

*Specify width: **170***

*Specify height or [2Point]: **140***

- Se plasează un cerc de rază 50 unități în centrul feței superioare F1 – vezi Fig. 9.50, b.

*Command: **Circle***

*Specify center point for circle or ...: **150/2,170/2,140***

*Specify radius of circle or [Diameter]: **50***

- Se mută UCS-ul cu planul orizontal pe fața laterală F2 – vezi Fig. 9.50, c.

*Command: **UCS***

*Current ucs name: *WORLD**

*Specify origin of UCS or ... <World>: **y***

*Specify rotation angle about Y axis <90>: **-90***

- Se trasează un dreptunghi cu colțurile rotunjite – vezi Fig. 9.50, c.

*Command: **Rectang***

*Specify first corner point or[.../Fillet/...]: **Fillet***

*Specify fillet radius for rectangles <0.0000>: **20***

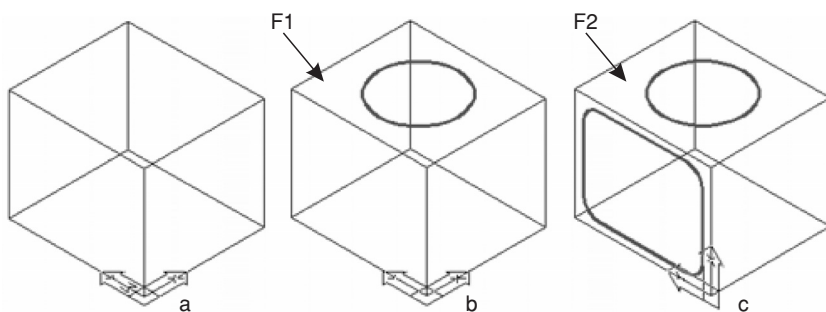


Fig. 9.50 Imprimarea fețelor solidului

Specify first corner point or ...: **10,10**

Specify other corner point or [Dimensions]: **130,160**

- Se imprimă cercul și dreptunghiul pe fețele paralelipipedului. Din meniul **Modify** se alege comanda **Solids Editing**, opțiunea *Imprint*.



Command: **_Solidedit**

Solids editing automatic checking: **SOLIDCHECK=1**

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: **_body**

Enter a body editing option

[Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>: **_imprint**

Select a 3D solid: se selectează paralelipipedul

Select an object to imprint: se selectează cercul

Delete the source object [Yes/No] <N>: **y**

Select an object to imprint: se selectează dreptunghiul

Delete the source object [Yes/No] <Y>: **y**

Select an object to imprint: **<Enter>**

Enter a body editing option [Imprint/...] <eXit>: **<Enter>**

Solids editing automatic checking: **SOLIDCHECK=1**

Enter a solids editing option [Face.../eXit] <eXit>: **<Enter>**

- Se folosesc obiectele imprimate pentru a fi reliefate pe fețele respective – vezi Fig. 9.51, a. Din meniul **Modify** se alege comanda **Solids Editing**, opțiunea *Extrude faces*.



Command: **_Solidedit**

Solids editing automatic checking: **SOLIDCHECK=1**

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: **_face**

Enter a face editing option [Extrude/...] <eXit>: **_extrude**

Select faces or [Undo/Remove]: se selectează dreptunghiul imprimat prin clic pe un punct din interiorul său

1 face found.

Select faces or [Undo/Remove/ALL]: se selectează cercul imprimat, prin alegerea cu mouse-ul a unui punct în interiorul său

1 face found.

Select faces or [Undo/Remove/ALL]: <Enter>

Specify height of extrusion or [Path]: 10

Specify angle of taper for extrusion <0>: 30

- Se creează un perete despărțitor, la o distanță de 10 unități – Fig. 9.51, b. Din meniul grafic **Solids Editing**, se alege comanda **Shell**.



Command: `_Solidedit`

Solids editing automatic checking: `SOLIDCHECK=1`

Enter a solids editing option [Face/Edge/Body/Undo/eXit] <eXit>: `_body`

Enter a body editing option

[Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>: `_shell`

Select a 3D solid: se selectează modelul solid

Remove faces or [Undo/Add/ALL]: <Enter>

Enter the shell offset distance: 10

Solid validation started. Solid validation completed.

Enter a body editing option [...] <eXit>: <Enter>

Solids editing automatic checking: `SOLIDCHECK=1`

Enter a solids editing option [...] <eXit>: <Enter>

- Pentru a vizualiza interiorul obținut, se folosește comanda **Slice**, secționând solidul cu un plan paralel cu planul ZOY al UCS-ului curent – vezi Fig. 9.51, c.

Command: **Slice**

Select objects to slice: se selectează modelul solid

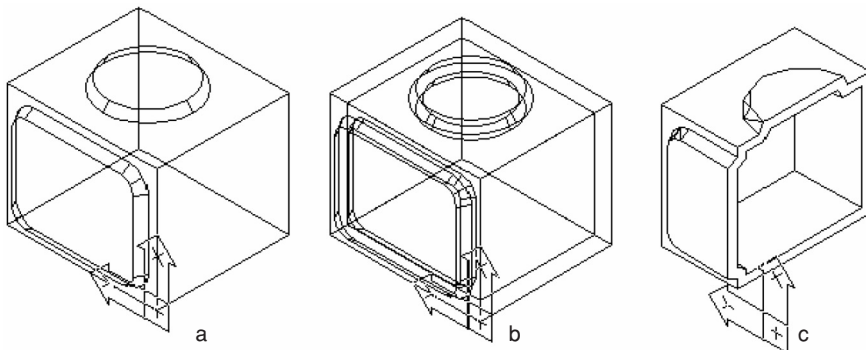


Fig. 9.51 Reliefarea și separarea fețelor solidului

1 found Select objects to slice: <Enter>

Specify start point of slicing plane or [../YZ/ZX/...] <3points>: **zx**

Specify a point on the ZX-plane <0,0,0>: **0,85,0**

Specify a point on desired side or [keep Both sides] <Both>: se indică un punct în spatele planului de secțiune, pentru a reține porțiunea dorită a solidului.

Comanda **Massprop**, aplicată unui model solid, afișează date privind: masa (*Mass*), volumul (*Volume*), caseta limită (*Bounding box*), centrul de masă (*Centroid*), momentele de inerție polare (*Moments of inertia*) și centrifugale (*Products of inertia*), razele de girație (*Radii of gyration*), momentele de inerție principale și direcțiile axelor față de care se calculează acestea (*Principal moments and X-Y-Z directions about centroid*). Există posibilitatea ca aceste date să fie păstrate într-un fișier, pentru a fi prelucrate ulterior.

Exerciții propuse

Se cere modelarea volumelor solide din Fig. 9.52 a, b, ... 1.

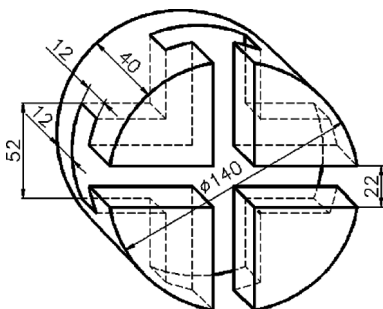


Fig. 9.52. a

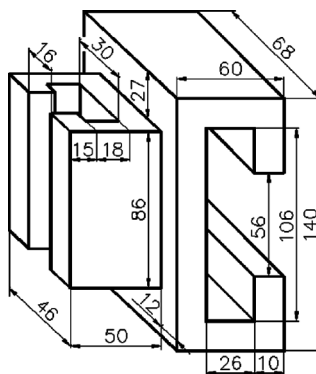


Fig. 9.52. b

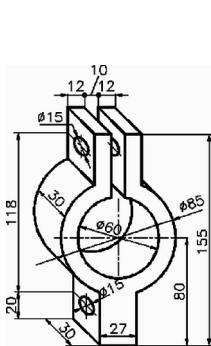


Fig. 9.52. c

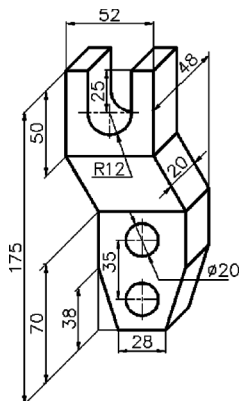


Fig. 9.52. d

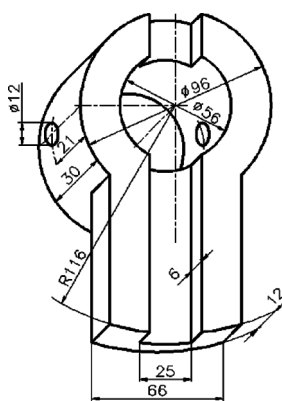
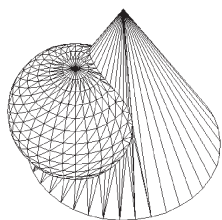


Fig. 9.52. e



PARTEA A X-A

Obținerea proiecțiilor modelelor solide

1. Spațiul model. Spațiul hârtie. Proiecții
2. Obținerea proiecțiilor în spațiul model
3. Obținerea proiecțiilor în spațiul hârtie
4. Organizarea desenelor
5. Plotarea desenelor

1. Spațiul model. Spațiul hârtie. Proiecții.

Așa cum s-a mai arătat, în *AutoCAD* există posibilitatea lucrului în două sisteme conceptual diferite, numite spațiu model (*Model space*) și, respectiv, spațiu hârtie (*Paper space*).

Modelul geometric, obținut prin procedeele analizate până în acest moment, este plasat într-un spațiu tridimensional – spațiul model. În spațiul model se pot crea și edita modelele tridimensionale. De asemenea, în spațiul model se pot obține mai multe ferestre de afișare (*viewports*) alăturate, folosind comanda **Vports**. În cadrul acestor ferestre, obiectele pot fi vizualizate diferit, folosind comenzile **3Dorbit**, **Dview**, **Plan**, **Vpoint** ș.a.m.d. Forma, mărimea și dispunerea ferestrelor alăturate nu pot fi schimbate pe ecran, deși există posibilitatea de a alege dintre mai multe configurații (prestabilite, și deci în număr finit de variante). La un moment dat, o singură fereastră de afișare este activă. O modificare adusă modelului în fereastra activă se reflectă automat în celelalte ferestre. Se poate tipări din spațiul model, dar numai conținutul ferestrei active în momentul respectiv. Din cele prezentate, rezultă că spațiul model este cadrul specific modelării obiectelor, existând însă anumite restricții în momentul când se pune problema tipăririi desenului obținut.

O machetă (*layout*) care simulează foaia de hârtie pe care se va tipări desenul se poate obține în spațiul hârtie. În acest spațiu se pot configura, de asemenea, ferestre multiple de vizualizare care, spre deosebire de cele din spațiul model, pot fi deplasate și redimensionate. Există chiar posibilitatea folosirii unor ferestre de afișare de forme diferite (rectangulare, circulare, oarecare). Se obține astfel așezarea în pagină a

obiectelor, în vederea tipăririi. Din spațiul hârtie se poate tipări întreaga configurație a desenului, cu toate ferestrele de afișare.

În *AutoCAD 2008*, ferestrele de afișare din cadrul unei machete (*layout*) pot avea scări de reprezentare a modelului și orientarea diferite. De asemenea, se poate modifica vizibilitate straturilor, diferit pentru fiecare fereastră.

Desigur, întrucât spațiul hârtie este conceput pentru a facilita tipărirea desenului, unele dintre comenzile utilizate în spațiul model nu sunt disponibile în spațiul hârtie. În mod uzual deci, în *AutoCAD* se lucrează în spațiul model pentru a crea desenul, pentru ca apoi să se pregătească desenul pentru plotare, în spațiul hârtie. Dacă desenul nu reclamă plotarea unor ferestre multiple, se poate plota direct din spațiul model.

Se pot defini, în spațiul hârtie, mai multe machete *layout*, caracterizate prin configurații diferite. La începerea unui nou desen, programul generează automat un spațiu model și două machete de tipărire, denumite **Layout 1** și **Layout 2**. Cele două structuri de tipărire pot fi redenumite sau șterse complet.

Pentru accesul la spațiul hârtie, variabila de sistem **Tilemode** trebuie să fie setată pe valoarea 0. Dacă **Tilemode** are valoarea 1, se poate lucra doar în spațiul model. Controlul asupra variabilei **Tilemode** se poate realiza prin comanda **Tilemode** sau prin acționarea butoanelor **Model** și **Layout** din linia de stare, situată în partea inferioară a ecranului – vezi Fig. 10.1. Trecerea de la spațiul hârtie la spațiul model și invers se face prin comenzile **Pspace**, respectiv **Mspace**.

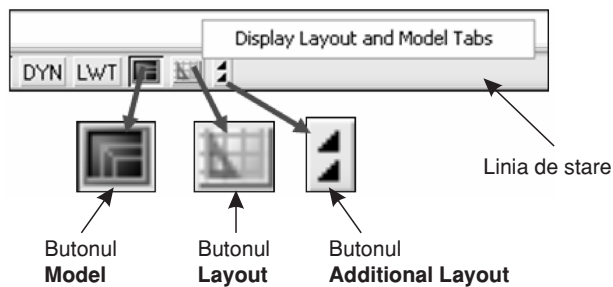


Fig. 10.1 Butoanele **Model** și **Layout**

Prin apăsarea cu butonul drept al *mouse*-ului pe oricare dintre butoanele **Model** sau **Layout** și selectarea opțiunii *Display Layout and Model Tabs* este afișată o linie cu butoane speciale pentru fiecare *layout* – vezi Fig. 10.2. Pentru a câștiga spațiu util pe ecran, se poate renunța la afișarea acestei noi linii, prin clic cu butonul drept al *mouse*-ului asupra unuia dintre butoanele ei și selectarea opțiunii *Hide Layout and Model Tabs*, din meniul afișat. Din același meniu se pot efectua următoarele operații: crearea unui nou *layout*, importarea unui *layout* dintr-un fișier șablon (*template*), ștergerea sau redenumirea unui *layout*, schimbarea ordinii sau selectarea tuturor

machetelor *layout*, crearea unui nou *layout* pornind de la unul existent, plotarea unui *layout*, revenirea la precedentul *layout* sau la spațiul model.

Gestionarea machetelor *layout* se poate realiza și folosind comenzile **Layout** sau **Layoutwizard**.

Comanda **Layout** permite crearea, ștergerea, copierea, redenumirea sau salvarea unei machete sub un nume, sau alegerea unui șablon pentru noua machetă. O machetă poate fi folosită, după ce a fost salvată, ca șablon pentru alte machete.

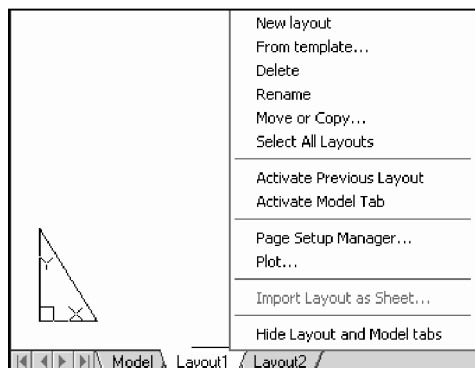


Fig. 10.2 Linia cu butoane speciale pentru fiecare *layout*

Exercițiul 10.1. Folosirea șabloanelor pentru machetele *layout*

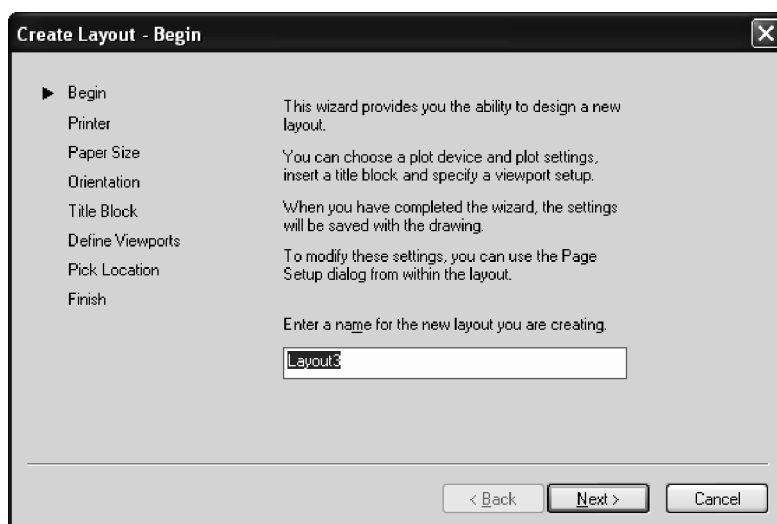
- Crearea unei machete pornind de la un șablon.
 1. Din meniul **Insert** se alege *Layout*, apoi *Layout from Template*. Ca variantă, se tastează **Layout** în linia de comandă și, la promptul comenzii se tastează **T**(emplate).
 2. În fereastra **Select Template From File** se alege un desen șablon (*dwt*) și se acționează butonul **Open**.
 3. În fereastra **Insert Layout(s)** se alege macheta din cadrul desenului care va fi folosită ca șablon. Apoi se acționează butonul **OK**.

Observație. Numele implicit al noii machete va conține și numele machetei sursă.

- Salvarea unei machete ca șablon.
 1. Se tastează **Layout** în linia de comandă și, la promptul comenzii se alege *Template*.
 2. La promptul comenzii se tastează **SA**(veas).
 3. Se alege numele machetei care va fi salvată ca șablon (ea trebuie să existe, evident, printre machetele desenului curent).
 4. În fereastra **Create Drawing File** se aleg numele și locația fișierului desen șablon (*dwt*) în care va fi salvată macheta. În lista *Files of Type* se alege *Drawing Template File (*.dwt)*.
 5. Se acționează butonul **Save**.

Comanda **Layoutwizard** creează o nouă machetă, căreia i se pot asocia: tipul imprimantei, limitele (mărimea), unitățile de măsură, orientarea formatului, structura ferestrelor de afișare, prin fereastra de dialog **Create Layout** – Fig. 10.3. Din aceeași fereastră de dialog se poate opta pentru un format standardizat, cu chenar și indicator (*Title Block*). Dacă lista formatelor standardizate nu este suficientă, ea se poate completa cu formate predefinite de utilizator.

Dimensiunile formatelor SR ISO pentru desenele tehnice sunt cele prezentate în tabelul 10.1. Dimensiunile formatelor ANSI sunt prezentate în tabelul 10.2. Desenul se execută pe cel mai mic format care permite reprezentarea clară a obiectului.


 Fig. 10.3 Fereastra de dialog **Create Layout**

Tabelul 10.1 Dimensiunile formatelor ISO (mm).

Formate preferențiale		Formate alungite speciale		Formate alungite excepționale	
Simbol	axb	Simbol	axb	Simbol	axb
A0	841x1189	A3x3	420x891	A0x2	1189x1682
A1	594x841	A3x4	420x1189	A0x3	1189x2523
A2	420x594	A4x3	297x630	A1x3	841x1783
A3	297x420	A4x4	297x841	A1x4	841x2378
A4	210x297	A4x5	297x1051	A2x3	594x1261
				A2x4	594x1682
				A2x5	594x2102
				A3x5	420x1486
				A3x6	420x1783
				A3x7	420x2080
				A4x6	297x1261
				A4x7	297x1471
				A4x8	297x1682
				A4x9	297x1892

Tabelul 10.2 Dimensiunile formatelor ANSI (inci).

Simbol	Înălțime (vertical)	Lungime (orizontal)	Margini	
			(orizontal)	(vertical)
Formate plane				
A (orizontal)	8,5	11	0,38	0,25
A (vertical)	11	8,5	0,25	0,38
B	11	17	0,38	0,62
C	17	22	0,75	0,5
D	22	34	0,5	1
E	34	44	1	0,5
F	28	40	0,5	0,5
Formate pentru rulare				
G	11	22,5...90	0,38	0,5
H	28	44...143	0,5	0,5
J	34	55...176	0,5	0,5
K	40	55...143	0,5	0,5

Atât în spațiul model, cât și în spațiul hârtie pot fi plasate diverse proiecții ale modelelor create. Regulile pentru dispunerea proiecțiilor, în cazul reprezentării obiectelor în proiecție ortogonală, sunt prevăzute prin ISO 128:1982. Se iau în considerație două modalități de obținere a proiecției ortogonale:

- planul de proiecție se află în spatele obiectului (metoda europeană) – Fig. 10.4, E;
- planul de proiecție se află în fața obiectului (metoda americană) – Fig. 10.4, A.

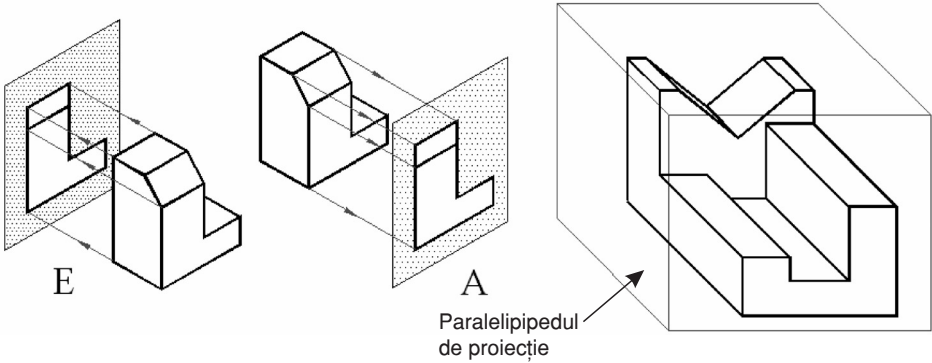


Fig. 10.4 Metode de proiecție

Obiectul reprezentat, plasat în interiorul unui paraleliped de proiecție, ca în Fig. 10.4, se proiectează pe fețele acestuia. După rabaterea fețelor paralelipedului de proiecție, se obțin cele șase proiecții ortogonale principale ale obiectului.

Corespunzător celor două moduri de obținere a proiecțiilor, sunt acceptate două metode de dispunere a proiecțiilor:

- metoda primului triedru – numită metoda europeană (E) – Fig. 10.5;
- metoda celui de-al III-lea triedru – numită metoda americană (A) – Fig. 10.6.

Numele și poziția proiecțiilor principale pentru cele două metode de dispunere a proiecțiilor pot fi urmărite în Fig. 10.5 și Fig. 10.6.

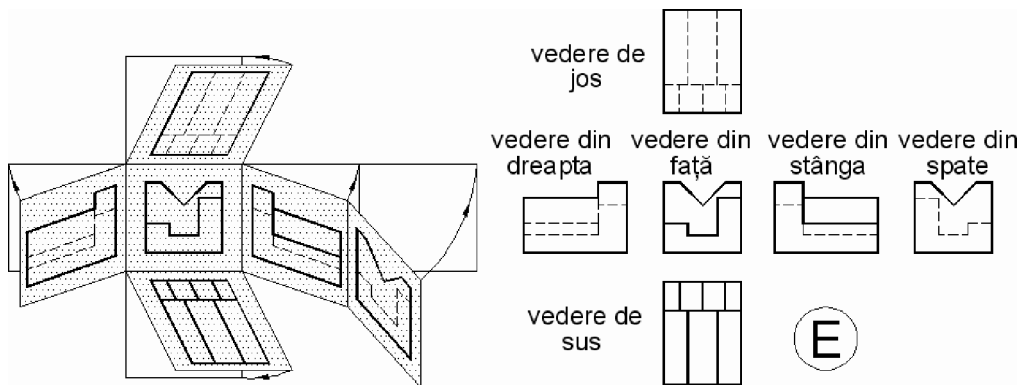


Fig. 10.5 Metoda europeană de dispunere a proiecțiilor

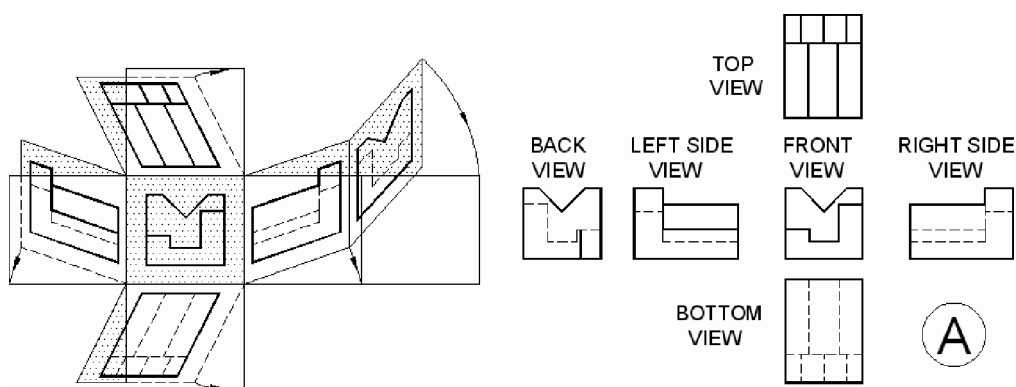


Fig. 10.6 Metoda americană de dispunere a proiecțiilor

Numărul de proiecții este limitat la un minim necesar și suficient pentru a defini obiectul, complet și fără ambiguitate. În general, piesele se reprezintă în poziția de funcționare. Piesele care pot funcționa în orice poziție – nituri, șuruburi, arbori etc. – se reprezintă, de regulă, în poziția principală de prelucrare sau montaj. Se alege ca vedere din față aceea care oferă reprezentarea cea mai completă a obiectului – cât mai multe detalii de formă, cât mai puține zone acoperite etc.

2. Obținerea proiecțiilor în spațiul model

Proiecțiile ortogonale și izometrice ale modelului solid pot fi dispuse în diferite ferestre ale desenului, numite *viewports*. Astfel, desenul poate fi împărțit în mai multe ferestre *viewport* dreptunghiulare, adiacente. Configurația acestor ferestre se stabilește folosind comanda **Vports**. Comanda poate fi accesată și din meniul derulant **View**, opțiunea *Viewports*. Prin intermediul ferestrei de dialog a comenzii – vezi Fig. 10.7 – se pot alege: numele noii configurații, numărul ferestrelor *viewport* și poziția în desen a acestora, tipul proiecției pentru fiecare fereastră.

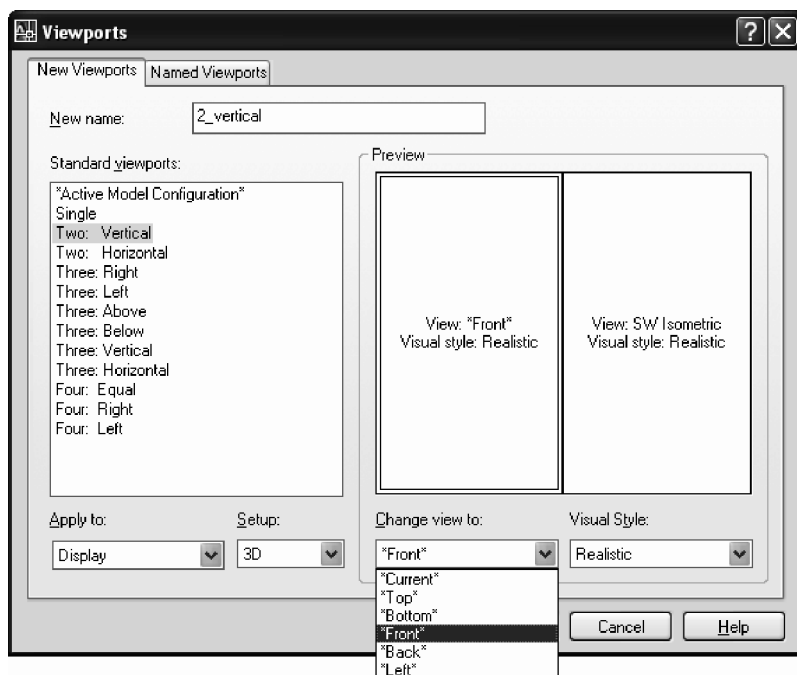


Fig. 10.7 Fereastra de dialog **Viewports**

Astfel, pentru modelul reprezentat în Fig. 10.8 opțiunile pot fi:

- în caseta *New name* se stabilește numele noii configurații: **2_vertical**;
- din lista *Standard viewports* se alege configurația dorită, formată din două ferestre de afișare verticale;
- din lista *Apply to:* se stabilește aplicarea configurației întregului spațiu afișat – opțiunea *Display*; dacă s-ar fi ales opțiunea *Current Viewport*, configurația ar fi fost aplicată unei ferestre existente, care ar fi fost împărțită, la rândul ei, în două ferestre verticale.
- din lista *Setup* se alege opțiunea 3D, pentru a permite o prezentare tridimensională a modelului;

- din lista *Change view to* se aleg proiecțiile modelului pentru fiecare fereastră (numele proiecțiilor corespund sistemului american de proiecție); astfel, pentru fereastra din stânga se stabilește o vedere din față a modelului, iar pentru a doua fereastră, o vedere axonometrică, izometrică;
- din lista *Visual Style* se alege stilul de vizualizare – *Realistic*;
- configurația se poate previzualiza în fereastra *Preview*.

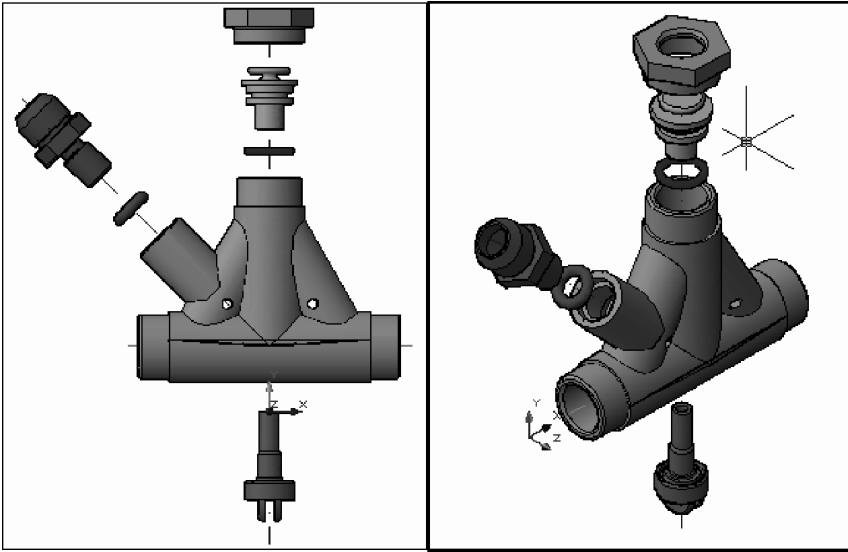


Fig. 10.8 Ferestre *viewports* în spațiul model

În fiecare fereastră se pot folosi stiluri de vizualizare proprii, precum și comenzile de vizualizare (**Zoom**, **Pan**, **3Dorbit** etc.) pentru a obține imaginea dorită. Se poate asocia fiecărei ferestre un *UCS* propriu, așa cum se vede și în Fig. 10.8.

Configurația ferestrelor *viewport* poate fi controlată și fără folosirea ferestrei de dialog **Viewports**. Astfel, dialogul pe linia de comandă este:

Command: -Vports

Enter an option [Save/Restore/Delete/Join/SIngle?/1/2/3/4] <3>:

unde:

Save – salvează o configurație de ferestre *viewport*;

Restore – restaurează o configurație salvată;

Delete – elimină din desen o configurație de ferestre;

Join – unește două ferestre adiacente într-una singură;

Single – reafixează desenul într-o singură fereastră, construită pe baza conținutului ferestrei active la momentul acțiunii comenzii;

2/3/4 – se împarte fereastra curentă în 2, 3, respectiv 4 ferestre;

? – afișează numele configurațiilor salvate.

Aspectul ecranului la un moment dat (configurația de ferestre, stilul de vizualizare etc.) poate fi salvat ca „vedere”, sub un nume, prin intermediul comenzii **View**, care poate fi activată din meniul **View**, opțiunea *Named View* sau din meniul grafic **View**. Comanda are o fereastră de dialog, ca în Fig. 10.9, din care se pot efectua operații cu vederile din desen.

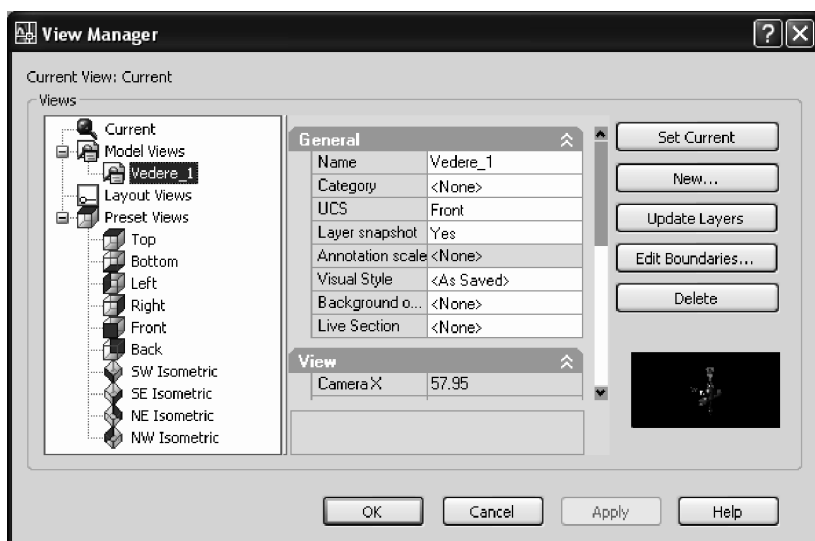


Fig. 10.9 Fereastra **View Manager**

În partea stângă a ferestrei, din panoul *Views*, se poate alege tipul vederii:

- *Current* – aspectul curent al ecranului;
- *Model Views* – vederile salvate în spațiul model;
- *Layout Views* – vederile salvate în spațiul hârtie;
- *Preset Views* – vederile ortogonale sau izometrice standard.

Panoul central afișează proprietățile vederii curente, permițând modificarea acestora.

Prin butoanele din partea dreaptă a ferestrei **View Manager** se pot efectua următoarele operații:

- **Set Current** – restaurează o vedere salvată anterior;
- **New** – definește o nouă vedere, care va fi salvată sub un nume;

- **Update Layers** – actualizează vizibilitatea straturilor din vederea curentă în funcție de o vedere salvată anterior;
- **Edit Boundaries** – permite redimensionarea vederii selectate;
- **Delete** – șterge din memorie o vedere salvată anterior.

Observație. La deschiderea unui desen, fereastra **Select File**, prin opțiunea *Partial Open*, permite încărcarea parțială doar a uneia dintre vederile salvate.

3. Obținerea proiecțiilor în spațiul hârtie

După ce desenul a fost realizat în spațiul model, la acționarea butonului **Layout** din linia de stare este afișată o singură fereastră *viewport*, ca în Fig. 10.10. Suprafața care poate fi tipărită, pentru setările curente ale formatului de pagină și ale dispozitivului de plotare, este delimitată de un dreptunghi trasat cu linie întreruptă. În Fig. 10.10 se observă și noul aspect al pictogramei *UCS*, specific spațiului hârtie.

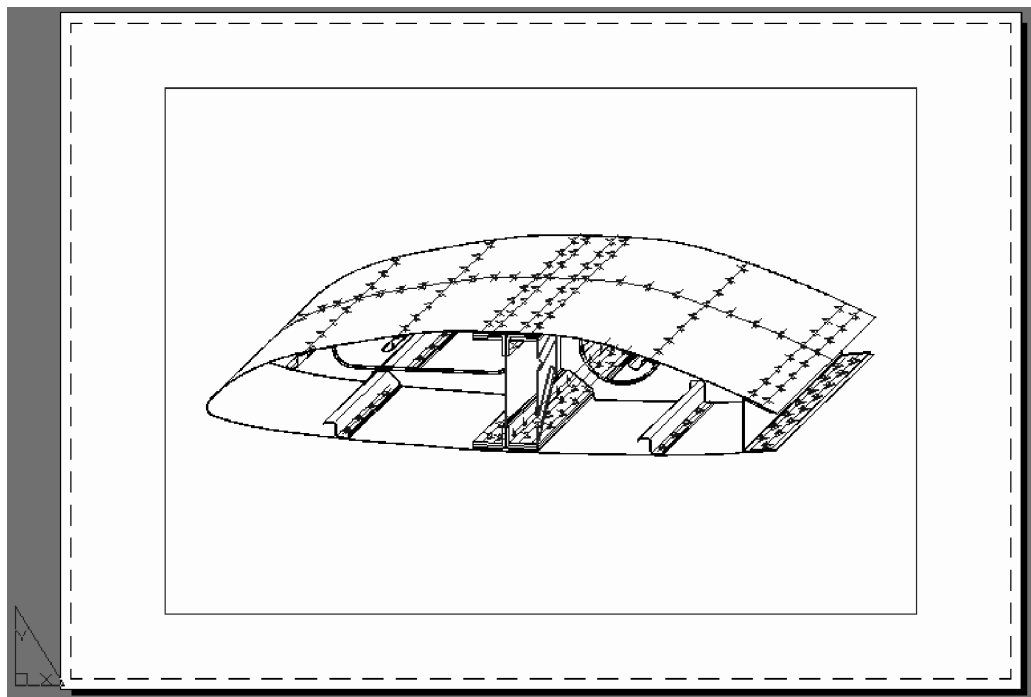


Fig. 10.10 Ecranul **Layout**

Fiecare machetă *layout* are asociată o anumită configurație de pagină, care conține informații referitoare la formatul de hârtie pe care va fi tipărit desenul, dar și informații privind dispozitivul de plotare. Această configurație poate fi salvată sub un nume, pentru a fi restaurată sau pentru a fi aplicată altor machete *layout*. De asemenea, o

anumită configurație salvată poate fi folosită ca șablon pentru a crea noi configurații. Configurațiile pot fi create și modificate prin comanda **Page Setup Manager** din meniul **File**. Fereastra de dialog a comenzii este prezentată în Fig. 10.11.

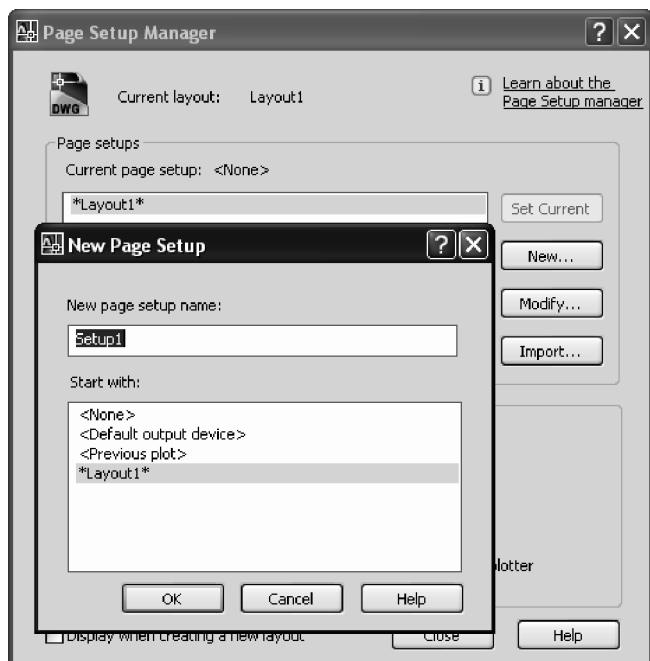


Fig. 10.11 Fereastra de dialog **Page Setup Manager**

Butonul **New** al ferestrei **Page Setup Manager** permite definirea unei noi configurații, căreia i se asociază un nume. Alegerea configurației curente, modificarea unei configurații existente sau definirea unei configurații prin importarea dintr-un alt desen se realizează prin acționarea butoanelor **Set Current**, **Modify**, respectiv **Import**. Dacă se dorește ca fereastra **Page Setup Manager** să se deschidă automat de fiecare dată când se construiește un nou *layout*, se selectează caseta *Display when creating a new layout* din cadrul ferestrei. Același lucru se poate obține din panoul **Display** al ferestrei comenzii **Options**.

La definirea unei noi configurații sau pentru modificarea uneia existente este afișată fereastra de dialog **Page Setup** din Fig. 10.12, din cadrul căreia se aleg opțiunile privind: formatul hârtiei, unitățile de măsură, orientarea formatului, suprafața și scara de plotare, modul de plotare pentru ferestrele *viewport* care conțin reprezentări umbrite sau randate.

În configurația creată se pot defini, ca și în spațiul model, mai multe ferestre de afișare. Deosebirea este că, în spațiul hârtie, ferestrele sunt mobile, deformabile și pot fi tipărite toate, simultan. În fiecare fereastră *viewport* pot fi adăugate cote, comentarii ș.a.m.d.

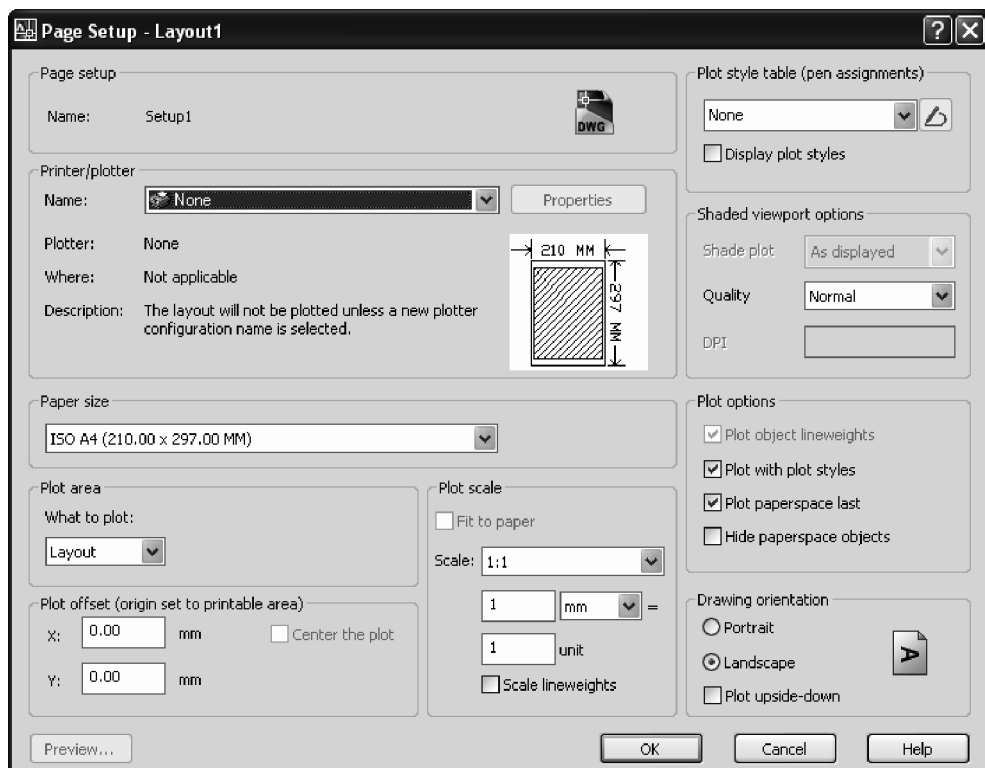


Fig. 10.12 Fereastra de dialog **Page Setup**

Comanda **Vports** are ca efect afișarea, ca și în spațiul model, a ferestrei de dialog **Viewports**. Comanda poate fi activată din meniul **View**, opțiunea *Viewports*. Fereastra **Viewports** are, în spațiul hârtie, câteva opțiuni diferite față de spațiul model: se pot indica spațierea ferestrelor de afișare (din caseta *Viewport Spacing*) și poziția în care vor fi inserate în desen.

Comanda **-Vports** poate fi folosită și aici fără a afișa fereastra de dialog **Viewports**, dar cu alte opțiuni la prompt decât cele din spațiul model. Ea are, în spațiul hârtie, același prompt ca și comanda **Mview**.

Comanda specifică pentru definirea ferestrelor de afișare în spațiul hârtie este însă **Mview**, care afișează promptul:

*Specify corner of viewport or
[ON/OFF/Fit/Shadeplot/Lock/Object/Polygonal/Restore/2/3/4] <Fit>:*

unde:

Specify corner – permite definirea ferestrei de afișare prin indicarea a două colțuri opuse;

ON – activează afișarea obiectelor în fereastra *viewport* selectată;

OFF – dezactivează afișarea obiectelor în fereastra selectată;

Fit – creează o fereastră *viewport* care umple spațiul hârtie până la marginile formatului de desen ales;

Shadeplot – stabilește modul de plotare a conturilor acoperite și a desenelor randate din ferestrele *viewport*;

Lock – permite blocarea ferestrei *viewport* selectate, astfel încât scalarea desenului din spațiul model să nu afecteze operațiile de panoramare și focalizare efectuate în spațiul hârtie;

Object – permite conversia în fereastră *viewport* a unui obiect de tip: polilinie închisă, elipsă, cerc, regiune, curbă *spline* închisă;

Polygonal – permite crearea unei ferestre *viewport* de formă poligonală, neregulată;

Restore – restaurează o configurație salvată prin comanda **Vports**;

2/3/4 – se împarte o suprafață selectată în 2, 3, respectiv 4 ferestre *viewport*.

Ferestrele *viewport* pot fi redimensionate prin selectare, urmată de „tragerea” de *grip*-urile acestora. De asemenea, ferestrele pot fi mutate, scalate sau multiplicare matriceal.

Obiectele afișate în ferestrele *viewport* din spațiul hârtie nu pot fi modificate. Pentru a le edita, trebuie să se treacă în spațiul model, prin acționarea butonului **Model** din linia de stare.

Unele dintre opțiunile comenzilor **Mview** și **-Vports** pot fi activate rapid din meniul grafic **Viewports** – tabelul 10.3.

Tabelul 10.3. Comenzile meniului grafic **Viewports**

 Display Viewports Dialog	Afișează fereastra de dialog Viewports
 Single Viewport	Definește o fereastră dreptunghiulară
 Polygonal Viewport	Definește o fereastră poligonală
 Convert Object to Viewport	Transformă un obiect în fereastră <i>viewport</i>
 Clip Existing Viewport	Permite modificarea unei ferestre prin decuparea unei părți a acesteia.
 Scale to fit  Viewport Scale Control	Controlează scara de afișare pentru o fereastră <i>viewport</i>

Exercițiul 10.2. Crearea ferestrelor de afișare neregulate în spațiul hârtie

Se pornește din spațiul model, unde a fost creat modelul solid din Fig. 10.13.

Observație. Următoarele patru exerciții exemplifică tehnicile de obținere a proiecțiilor modelelor tridimensionale. Fișierele .dwg care conțin modelele solide folosite ca exemple pot fi descărcate de pe site-ul **www.teora.ro**.

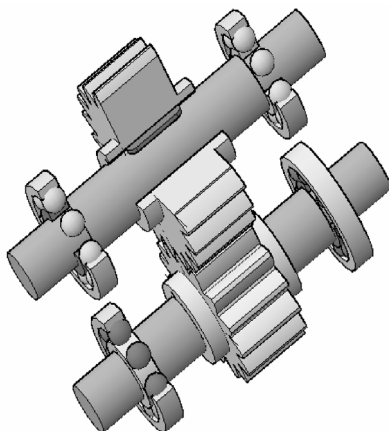


Fig. 10.13 Exercițiul 10.2 – modelul solid

- Se creează o nouă machetă *layout*. Din meniul derulant **Insert** se alege *Layout*. Apoi se selectează opțiunea *New Layout*. La promptul comenzii se alege numele noului *layout*: **exemplul_1**.

Command: *_Layout*

Enter layout option [Copy/Delete/New/Template/Rename/Saveas/Set/?] <set>: **New**

Enter new Layout name <Layout2>: **exemplul_1**

- Se trece în spațiul hârtie, prin acționarea asupra butonului cu numele noului *layout* sau din meniul butonului **Additional Layout** situat pe linia de stare.
- Dacă fereastra **Page Setup Manager** nu se deschide automat, se activează comanda cu același nume din meniul **File**.

Selectând configurația asociată noului *layout*, se acționează butonul **Modify**. Din fereastra **Page Setup** se alege dispozitivul de plotare și formatul ISO A3 orizontal. Se obține o fereastră de afișare care conține modelul afișat în spațiul hârtie.

Pentru a putea acționa asupra modelului, se execută dublu clic în interiorul ferestrei, pentru a trece în spațiul model. Folosind comenzile **Zoom** și **Pan** se obține poziția dorită a modelului în cadrul desenului – vezi Fig. 10.14. Eventual, se folosește comanda **Hide** sau se alege un stil de vizualizare convenabil. Apoi se revine în spațiul hârtie, prin comanda **Pspace**.

- Se definește o nouă fereastră de vizualizare.

Se desenează o elipsă care va constitui conturul unei noi ferestre de vizualizare. Apoi se selectează, din meniul grafic **Viewports**, opțiunea *Convert Object to Viewport*. Se obține noul viewport, având același conținut ca și cel inițial – vezi Fig. 10.15.

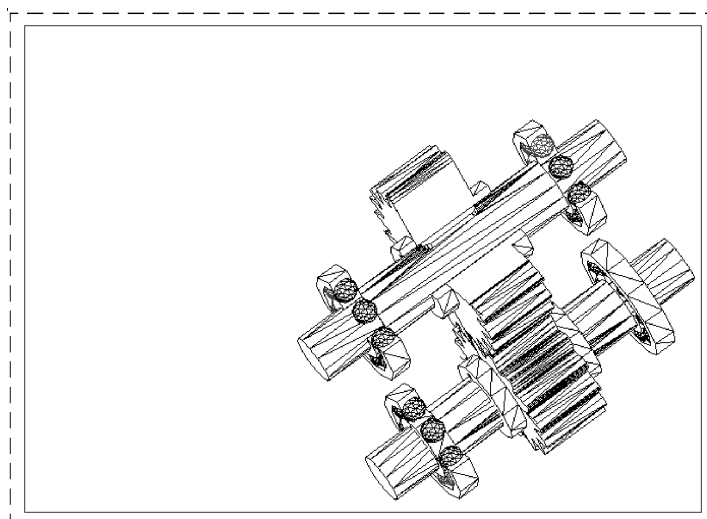


Fig. 10.14 Poziționarea în spațiul model

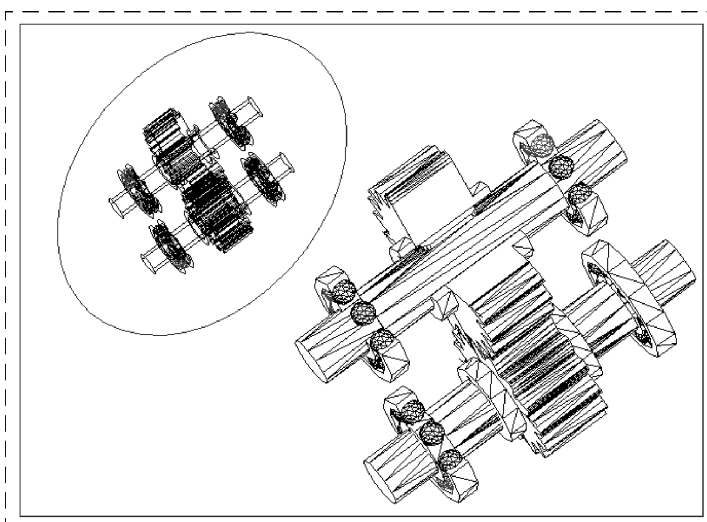


Fig. 10.15 Construcția unei ferestre de afișare de formă elipsoidală

Dialogul comenzii este:



Command: **_vports**

Specify corner of viewport or

[ON/OFF/Fit/Shadeplot/Lock/Object/Polygonal/Restore/2/3/4] <Fit>: **Object**

Select object to clip viewport: se selectează elipsa desenată anterior

Regenerating model.

- Se editează conținutul noii ferestre.

Se execută dublu clic în interiorul ferestrei, pentru a trece din nou în spațiul model. Folosind comenzile **Zoom** și **Pan**, urmate de comanda **Hide**, se obține conținutul dorit al ferestrei – un detaliu la scară mărită a zonei asamblării cu pană ca în Fig. 10.16. Apoi se revine în spațiul hârtie, prin comanda **Pspace**. Dacă se dorește, aici se pot modifica forma și poziția ferestrei, folosind *grip*-urile care apar la selectarea acesteia sau comenzile obișnuite de editare **Move**, **Copy**, **Rotate**, **Array** etc.

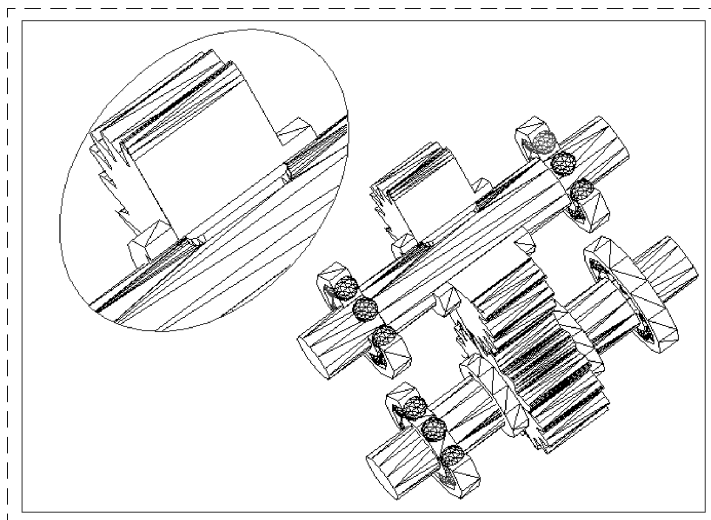


Fig. 10.16 Noua fereastră, după editare

Există, de asemenea, posibilitatea de a obține conturul solidului modelat din Fig. 10.17, prin comanda **Solprof**. Pentru aceasta trebuie activată o fereastră în spațiul model. De aceea, se efectuează dublu clic în interiorul ferestrei mari (ulterior, se va proceda la fel cu fereastra de formă elipsoidală). Apoi se lansează comanda **Solprof**. Dialogul este:

Command: **Solprof**

Select objects: se selectează solidul

Select objects: < **Enter** >

Display hidden profile lines on separate layer? [Yes/No] <Y>: < **Enter** > – se vor dispune liniile ascunse pe un strat separat

Project profile lines onto a plane? [Yes/No] <Y>: < **Enter** > – se proiectează liniile profilului pe un plan

Delete tangential edges? [Yes/No] <Y>: **No** – muchiile racordate rămân vizibile.

În urma acțiunii comenzii **Solprof**, AutoCAD creează automat straturi noi, numele acestora având în componență litera V, pentru straturile care conțin linii vizibile ale profilului, respectiv litera H, pentru cele care conțin linii acoperite. Prin alegerea atributelor straturilor se pot afișa numai liniile vizibile ale profilului, se poate afișa cu un alt tip de linie conturul acoperit etc.

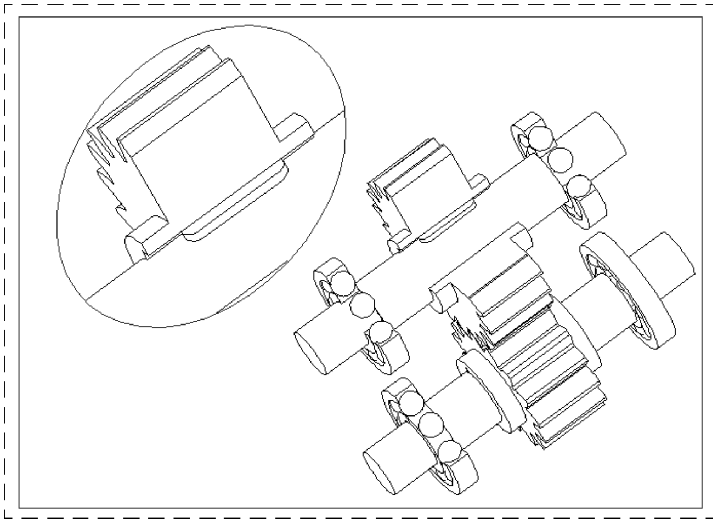


Fig. 10.17 Evidențierea profilului modelului

Exercițiul 10.3. Modificarea vizibilității straturilor și a scării de afișare în ferestrele *viewport*. Folosirea proprietății de „adnotativitate”.

Se pornește de la desenul din Fig. 10.18.

Desenul conține o proiecție principală, un detaliu și modelul 3D al piesei reprezentate. Cotele și hașurile au fost create având proprietatea de „adnotativitate”. Desenul este construit pe următoarea structură de straturi:

0	conține liniile de contur ale piesei
Cote	conține cotele proiecției principale
Hașuri	conține hașurile
Axe	conține axele
Model 3D	conține modelul 3D
Detaliu	conține detaliul
Cote detaliu	conține cotele detaliului

- Trecerea în spațiul hârtie.
 1. Se acționează butonul **Layout 1**.
 2. Se șterge fereastra *viewport* afișată implicit.
 3. Din meniul **View** se alege *Viewports* și apoi *New Viewports*.
 4. Din fereastra **Viewports** se alege configurația dorită: *Three: Left*. Apoi se acționează butonul **OK** al ferestrei și, la promptul *Specify first corner or [Fit] <Fit>*: se alege **F(it)**. Este afișată configurația din Fig. 10.19.

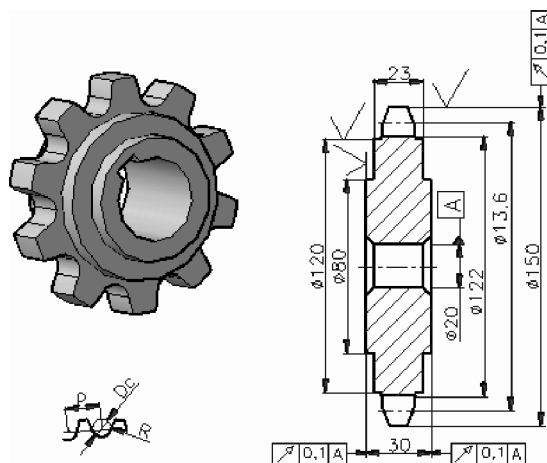


Fig. 10.18 Exercițiul 10.3 – desenul din spațiul model

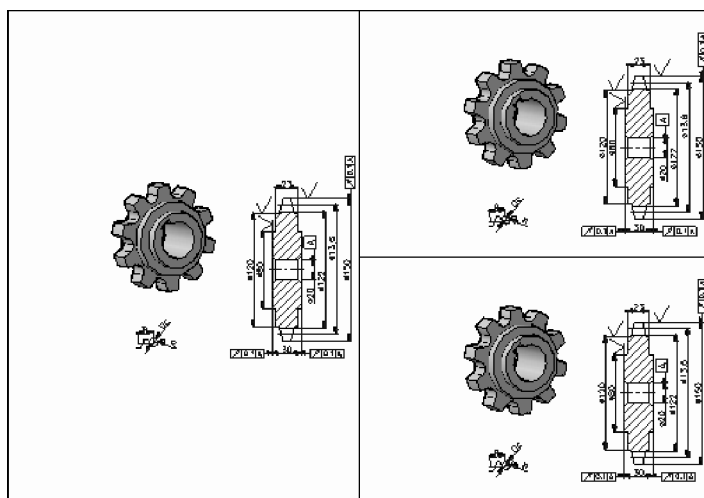


Fig. 10.19 Cele trei ferestre de afișare

■ Machetarea primei ferestre.

1. Se efectuează dublu clic în interiorul ferestrei de afișare din stânga.
2. Se tastează comanda **Layer**.
3. Din fereastra **Layer Properties Manager** se modifică proprietatea *VP Freeze* pentru straturile: **Model 3D**, **Detaliu** și **Cote detaliu** – vezi Fig. 10.20.

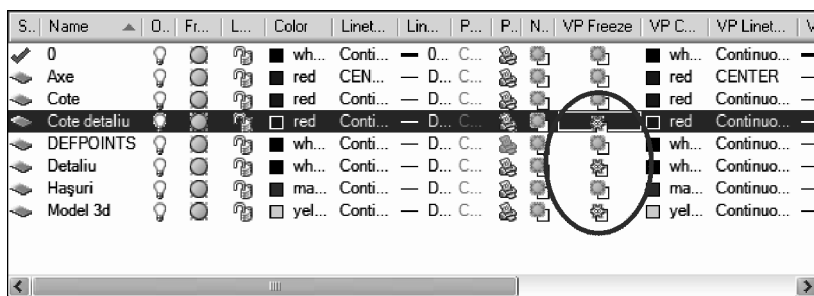


Fig. 10.20 Proprietatea *VP Freeze*

4. Folosind comanda **Pan** se obține o poziționare centrală a proiecției afișate.
5. Din linia de stare se alege, din lista derulantă **VP Scale**, scala de afișare dorită pentru fereastra curentă – de exemplu, **1:1**. Aspectul ferestrei este acum cel din Fig. 10.21.

■ Machetarea celei de-a doua ferestre.

1. Se efectuează clic în interiorul celei de-a doua ferestre de afișare.
2. Se tastează comanda **Layer**
3. Din fereastra **Layer Properties Manager** se modifică proprietatea *VP Freeze*, menținând vizibile pentru fereastra curentă doar straturile **Detaliu** și **Cote detalii**.
4. Folosind comanda **Pan** se obține o poziționare centrală a proiecției afișate.
5. Din linia de stare se alege, din lista derulantă **VP Scale**, opțiunea *Custom*, pentru a defini o nouă scară de reprezentare.

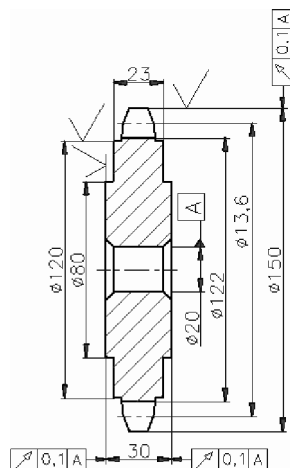


Fig. 10.21 Aspectul final al primei ferestre

6. Din fereastra **Edit Scale List** se acționează butonul **Add**.
7. Se completează casetele ferestrei **Add Scale** ca în Fig. 7.22, pentru a defini o scară care nu era în listă, și anume 5:1.
8. Se selectează cele trei cote afișate și, din meniul **Modify**, se alege *Annotative Object Scale* și apoi *Add/Delete Scales*.
9. Din fereastra **Annotation Object Scale** se acționează butonul **Add**.
10. Din fereastra **Add Scales to Objects** se selectează noua scară, **5:1**. Apoi se acționează butonul **OK**, pentru cele două ferestre.
11. Din linia de stare se alege, din lista derulantă **Annotation Scale**, noua scară de afișare pentru fereastra curentă, 5:1.

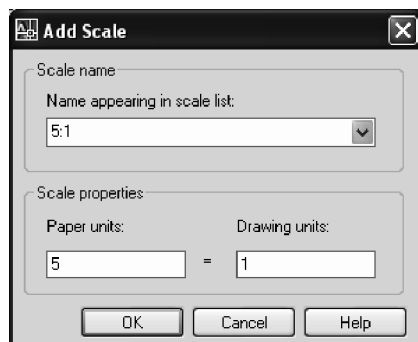


Fig. 10.22 Definirea unei noi scări de afișare

12. Folosind comanda **Pan** se obține o poziționare centrală a proiecției afișate. Aspectul ferestrei este acum cel din Fig. 10.23.

Observație. S-a presupus că cele trei cote au fost create având asociată proprietatea de „adnotativitate”. În caz contrar, se poate accesa fereastra **Propeties** și, din interiorul acesteia, se activează „adnotativitatea” pentru cele trei obiecte.

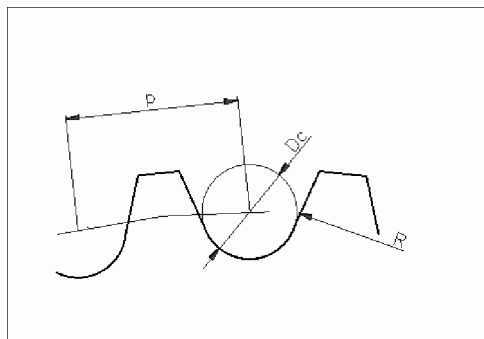


Fig. 10.23 Aspectul final al celei de-a doua ferestre

- Machetarea celei de-a treia ferestre.
 1. Se efectuează clic în interiorul celei de-a treia ferestre.
 2. Se tastează comanda **Layer**.
 3. Din fereastra **Layer Properties Manager** se modifică proprietatea *VP Freeze*, menținând vizibil pentru fereastra curentă doar stratul **Model 3D**.
 4. Folosind comanda **Pan** se obține o poziționare centrală a proiecției afișate.
 5. Din linia de stare se alege, din lista derulantă **VP Scale**, scara 1:1. Aspectul ferestrei este acum cel din Fig. 10.24.

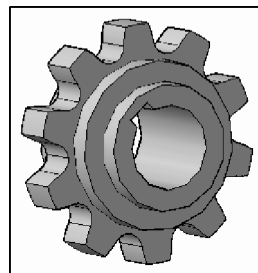


Fig. 10.24 Aspectul final al celei de-a treia ferestre

- Eliminarea contururilor ferestrelor de afișare.
 1. Se efectuează dublu clic în afara celor trei ferestre.
 2. Se tastează comanda **Layer**.
 3. Din fereastra **Layer Properties Manager** se crează un nou strat, **VP**, a cărei proprietate *On* se dezactivează. Apoi se acționează butonul **OK**.
 4. Se selectează contururile celor trei ferestre și, din lista de straturi, se selectează noul strat VP.

În final, aspectul machetei **Layout 1** este cel din Fig. 10.25. Se observă că, deși scările de reprezentare în primele două ferestre sunt diferite, aspectul cotelor este uniform, datorită folosirii „adnotativității”.

Exercițiul 10.4. Asigurarea corespondenței între proiecții.

Se pornește de la modelul solid prezentat în Fig. 10.26.

- Se trece pe un nou *layout* – **Layout 1**.
Se parcurge, eventual, procedura **Page setup**. Se selectează fereastra *viewport* care este afișată automat – Fig. 10.27 – și se șterge, pentru a elibera spațiul *layout*.
- Prin folosirea repetată a comenzii **Mview** se plasează, prin clic cu *mouse*-ul, patru ferestre de afișare – Fig. 10.28. Mărimea și poziția ferestrelor sunt, evident, aproximative.

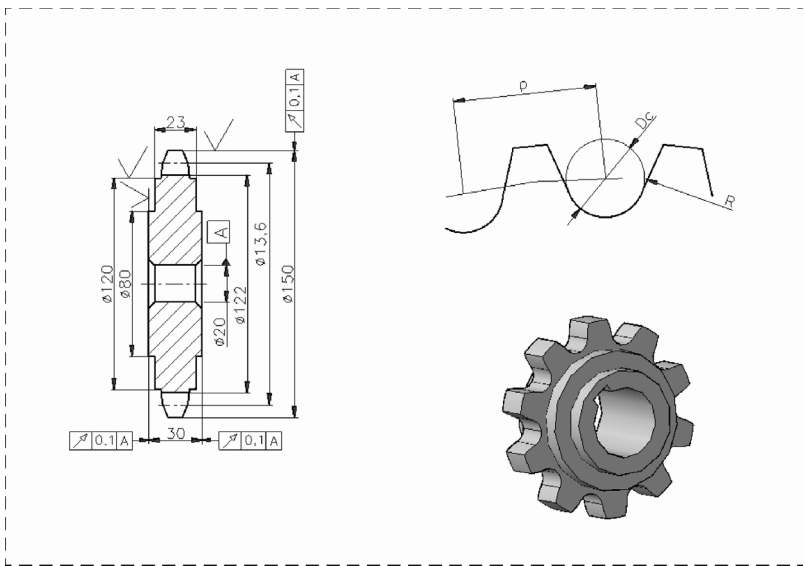


Fig. 10.25 Aspectul final al machetei *Layout 1*

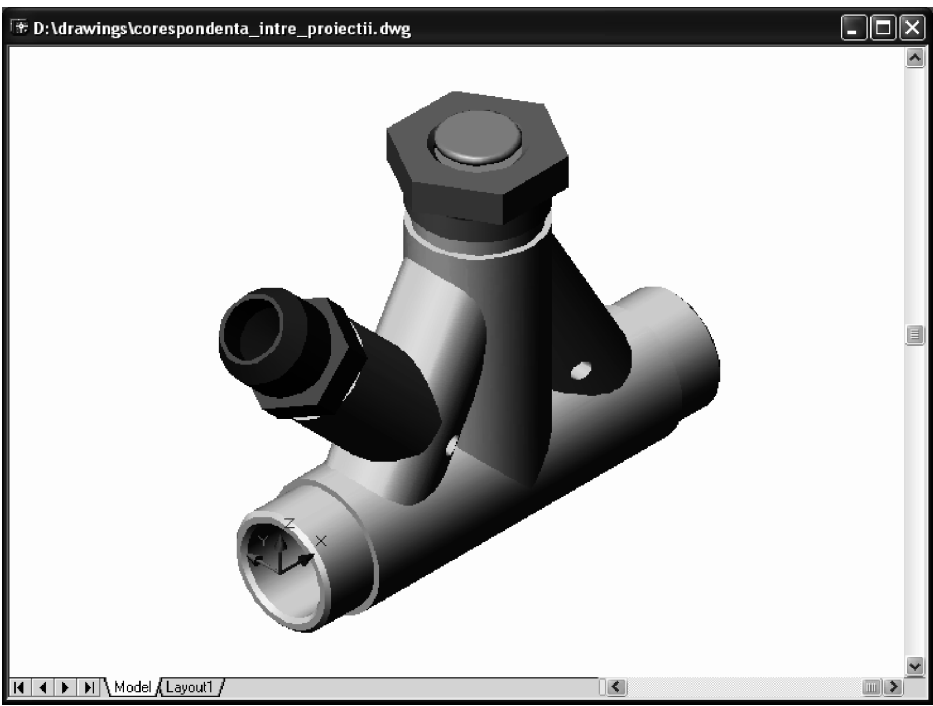


Fig. 10.26 Modelul solid

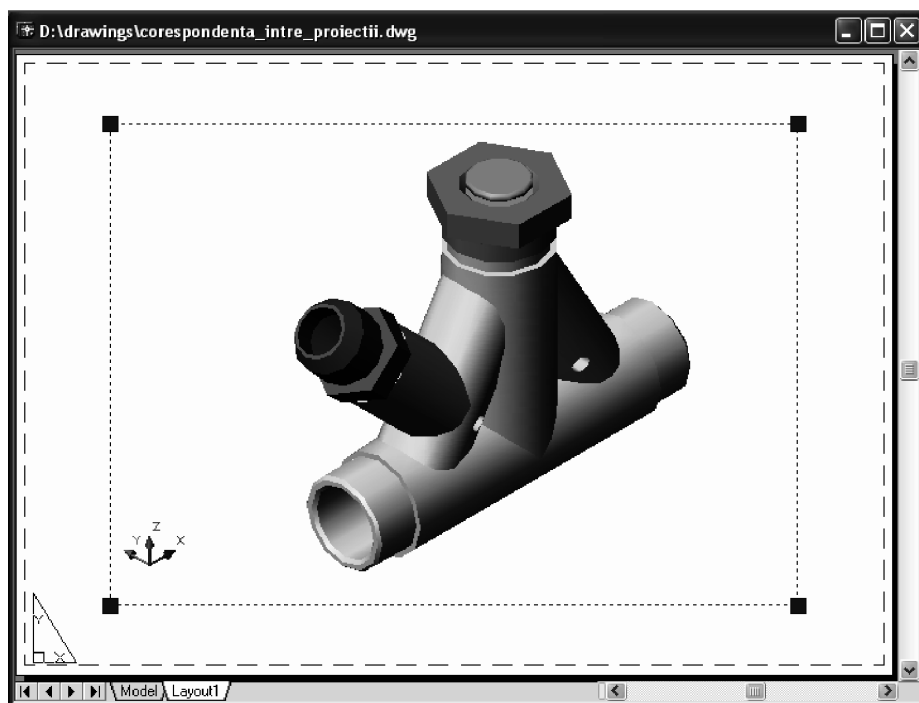


Fig. 10.27 Macheta layout

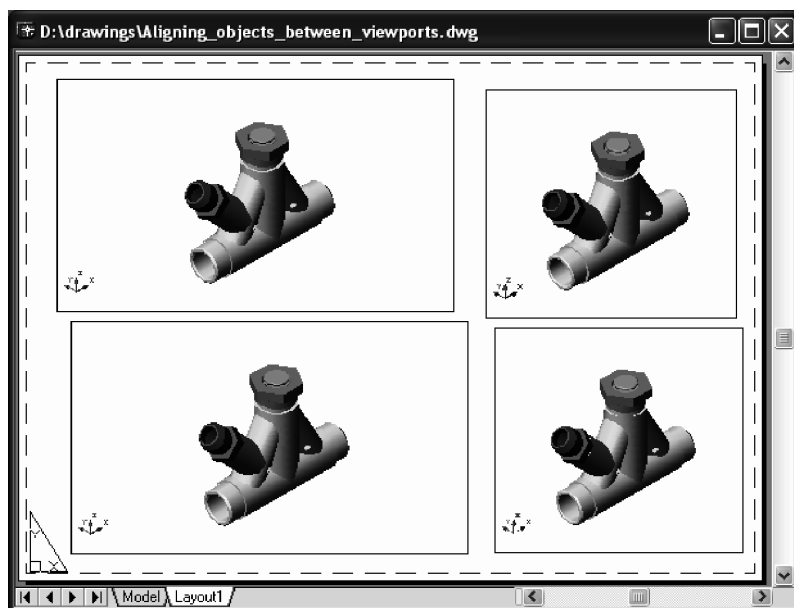


Fig. 10.28 Plasarea ferestrelor prin comanda **Mview**

- Executând dublu clic în interiorul fiecărei ferestre, se stabilesc opțiunile de afișare.

1. Punctul din care se privește pentru a obține proiecția dorită:
 - pentru proiecția verticală – **Vpoint / 0,-1,0**
 - pentru proiecția orizontală – **Vpoint / 0,0,1**
 - pentru proiecția laterală – **Vpoint / -1,0,0**
 - pentru proiecția izometrică – **Vpoint / -1,-1,1**
2. Scara de afișare. Cu ajutorul comenzii **List** se obțin informații privind scările actuale de afișare, evident diferite în cele patru ferestre, pentru a putea stabili o scară comună.

Command: List

Select objects: se selectează cele patru ferestre

4 found Select objects: <Enter>

VIEWPORT Layer: "1"

.....

Scale relative to Paper space: 0.4367xp

center point, X= 82.74 Y= 49.89 Z= 0.00

width 144.45 height 68.88

VIEWPORT Layer: "1"

.....

Scale relative to Paper space: 0.6476xp

.....

VIEWPORT Layer: "1"

.....

Scale relative to Paper space: 0.5949xp

.....

VIEWPORT Layer: "1"

.....

Scale relative to Paper space: 0.5440xp

.....

Luând în considerație scările din cele patru ferestre, se alege o scară medie de afișare relativ la spațiul hârtie: **0.6xp**.

3. Generarea profilului modelului. După dezactivarea straturilor cu linii ascunse și a stratului care conține modelul, ferestrele vor arăta ca în Fig. 10.29.

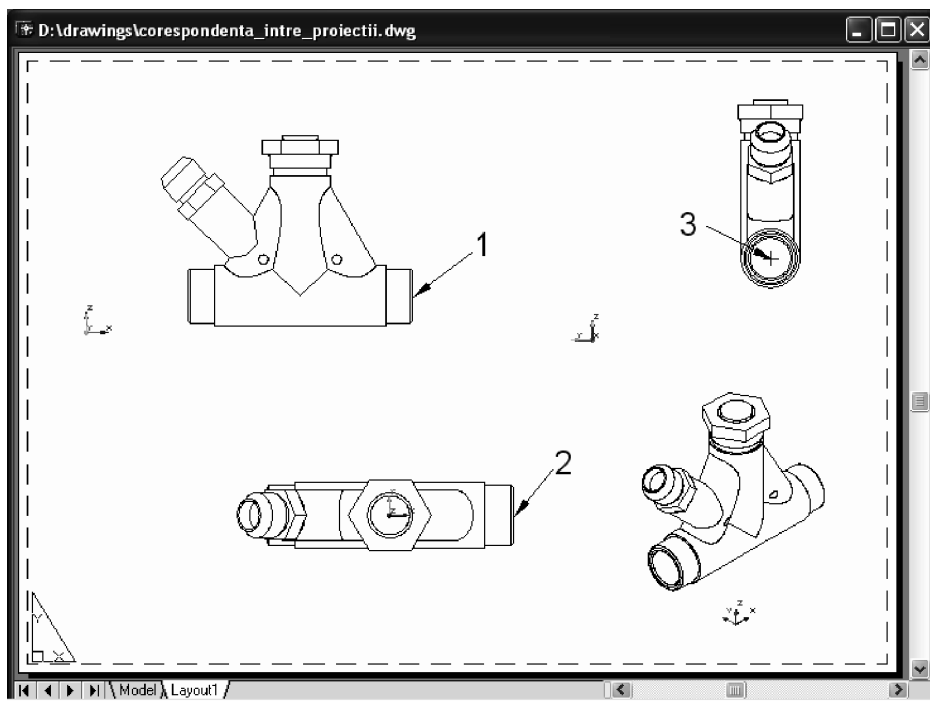


Fig. 10.29 Profilul proiecțiilor

- Alinierea ferestrelor *viewport* din Fig. 10.30, pentru a obține corespondența dintre proiecții, se realizează prin comanda **MVSETUP**.

Command: **Mvsetup**

Enter an option [Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]: **a** (aliniere)

Enter an option [Angled/Horizontal/Vertical alignment/Rotate view/Undo]: **v** (pentru a alinia pe verticală)

Specify basepoint: se selectează proiecția verticală, prin clic cu *mouse*-ul în interiorul acesteia; apoi se tastează **mid**

of se indică punctul **1** (Fig. 10.29)

Specify point in viewport to be panned: se selectează proiecția orizontală, prin clic cu *mouse*-ul în interiorul acesteia; apoi se tastează **mid**

of se indică punctul **2** (Fig. 10.29)

Enter an option [Angled/Horizontal/Vertical alignment/Rotate view/Undo]: **h** (pentru a alinia pe orizontală)

Specify basepoint: se selectează proiecția verticală, prin clic cu *mouse*-ul în interiorul acesteia; apoi se tastează **mid**

of se indică punctul **1** (Fig. 10.29)

Specify point in viewport to be panned: se selectează proiecția laterală, prin clic cu mouse-ul în interiorul acesteia; apoi se tastează **cen**

of se indică punctul **3** (Fig. 10.29)

Enter an option [Angled/Horizontal/Vertical alignment/Rotate view/Undo]: **<Enter>**

Enter an option [Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]: **<Enter>**

Observație. Proiecțiile au fost aliniate mai întâi pe verticală, folosind punctul 1 din proiecția verticală și punctul 2 din proiecția orizontală. Apoi a fost impusă corespondența dintre proiecții pe orizontală, folosind punctul 1 din proiecția verticală și punctul 3 din proiecția laterală. Pentru definirea punctelor au fost folosite modurile **Osnap mid** și **cen**.

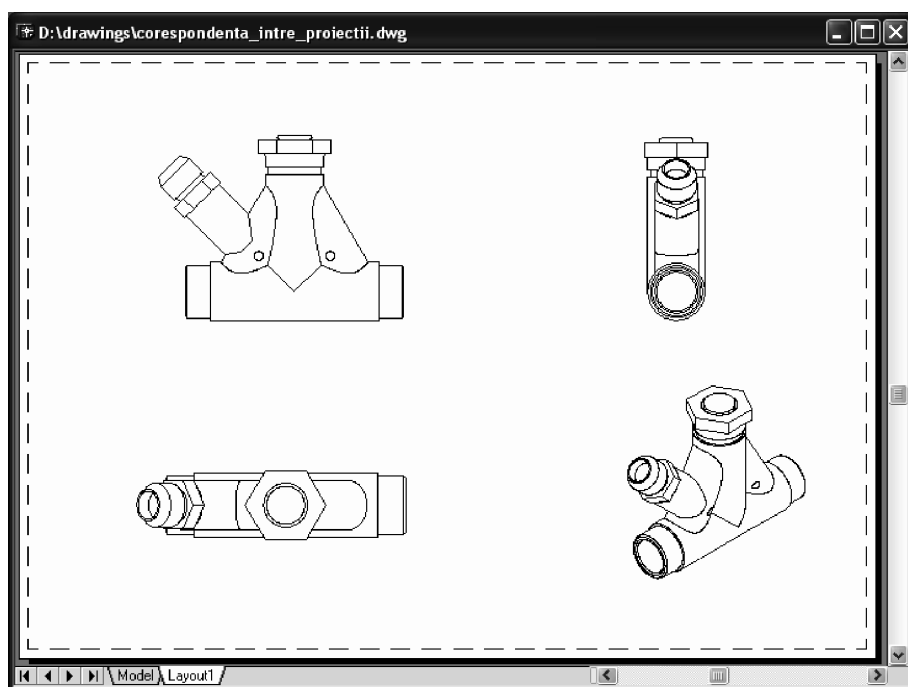


Fig. 10.30 Proiecțiile aliniate

Folosind comenzile **Solview** și **Soldraw** se pot obține atât proiecțiile principale (pe planele sistemului de coordonate), cât și proiecții ortogonale particulare (pe direcții oarecare, definite de utilizator).

Astfel, comanda **Solview** permite obținerea proiecțiilor ortogonale, principale sau particulare, în vedere sau în secțiune, la o scară aleasă de utilizator. Informațiile specifice fiecărei proiecții sunt stocate pentru a fi ulterior folosite de comanda **Soldraw**.

La aplicarea comenzii **Solview** sunt create automat straturi pentru fiecare proiecție, fiecare dintre aceste straturi având numele format din numele proiecției respective, alături de unul dintre următoarele sufixe:

- VIS** – pentru straturi care conțin linii vizibile;
- HID** – pentru straturi care conțin linii acoperite;
- DIM** – pentru straturi care conțin cote;
- HAT** – pentru straturi care conțin hașuri.

Opțiunile comenzii **Solview** sunt:

Ucs/Ortho/Auxiliary/Section

cu următoarele semnificații:

Ucs – permite crearea unei proiecții după o direcție perpendiculară pe planul XOY al UCS-ului (poate fi UCS-ul curent, WCS-ul sau un UCS oarecare, salvat anterior);

Ortho – permite crearea unei proiecții ortogonale, plecând de la o proiecție existentă;

Auxiliary – permite crearea unei proiecții ortogonale particulare (după o direcție oarecare, diferită de direcțiile principale de proiecție), plecând de la o proiecție existentă;

Section – permite obținerea unei secțiuni cu un plan oarecare, pornind de la o proiecție existentă.

Comanda **Soldraw** generează profilul sau secțiunea obiectelor din ferestrele create cu **Solview**. Pentru secțiuni, tipul de hașură se definește prin variabilele **Hpscale** – pentru densitatea hașurii, **Hpang** – pentru unghiul hașurii și **Hpname** – pentru alegerea numelui hașurii.

Exercițiul 10.5. Folosirea comenzilor **Solview** și **Soldraw** pentru obținerea proiecțiilor modelului solid din Fig. 10.31. Se dorește reprezentarea în patru proiecții – trei proiecții ortogonale pe planele de proiecție (o secțiune și două vederi) și o proiecție particulară, perpendiculară pe planul flânșei – Fig. 10.32.

- Pentru început, se trece în spațiul hârtie.

Deși comanda **Solview** are ca prim efect trecerea automată în spațiul hârtie, este bine ca, în prealabil, prin setarea variabilei **Tilemode** pe valoarea **0**, să se treacă în spațiul hârtie pentru a putea alege limitele formatului de desenare și a vizualiza acest spațiu.

- Se plasează vederea de sus (proiecția orizontală), astfel:

Command: **Solview**

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: **u** (prin aceasta optând pentru o proiecție obținută în funcție de UCS)

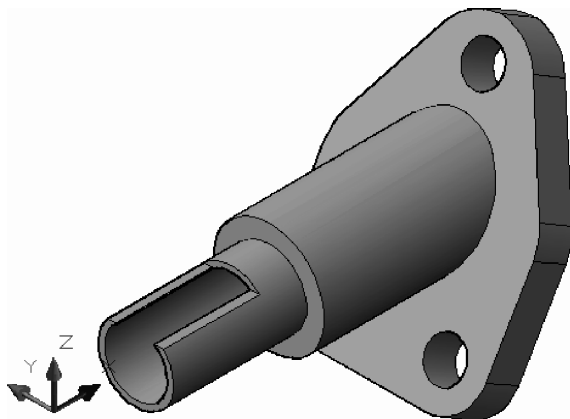


Fig. 10.31 Exercițiul 10.5 – modelul solid

Enter an option [Named/World/?/Current] <Current>: <Enter> (se optează, deci, pentru UCS-ul curent)

Enter view scale <1.0000>: <Enter> (pentru a păstra scara de reprezentare 1:1)

Specify view center: se alege, prin clic cu *mouse-ul*, un punct, care va fi centrul ferestrei pentru proiecția aleasă

Specify view center <specify viewport>: se poate alege, eventual, o altă poziție pentru centrul ferestrei

....

Specify view center <specify viewport>: <Enter> (se acceptă poziția centrului ferestrei)

Specify first corner of viewport: se alege, prin clic cu *mouse-ul*, un punct, care va fi primul colț al ferestrei de vizualizare

Specify opposite corner of viewport: se indică colțul opus al ferestrei de vizualizare

Enter view name: H (se stabilește numele proiecției)

UCSVIEW = 1 UCS will be saved with view

- În continuare, pornind de la proiecția orizontală, se determină secțiunea din planul vertical, astfel:

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: S (prin aceasta se optează pentru o secțiune)

Specify first point of cutting plane: se indică un punct pe urma planului de secțiune

Specify second point of cutting plane: se indică un al doilea punct pe urma planului de secțiune

Specify side to view from: se indică, prin clic cu *mouse-ul*, partea din care se privește

Enter view scale <1.0000>: <Enter> (pentru a păstra scara de reprezentare 1:1)

Specify view center: se alege, prin clic cu *mouse-ul*, un punct, care va fi centrul ferestrei pentru proiecția aleasă

....

Specify view center <specify viewport>: <Enter> (se acceptă poziția centrului ferestrei)

Specify first corner of viewport: se alege, prin clic cu mouse-ul, un punct, care va fi primul colț al ferestrei de vizualizare

Specify opposite corner of viewport: se alege colțul opus al ferestrei de vizualizare

Enter view name: V (se stabilește numele proiecției)

UCSVIEW = 1 UCS will be saved with view

- Mai departe, se plasează proiecția din planul lateral:

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: O (pentru a defini o proiecție ortogonală)

Specify side of viewport to project: se indică un punct pe latura din stânga a ferestrei din vertical

Specify view center: se alege, prin clic cu mouse-ul, un punct, care va fi centrul ferestrei pentru proiecția aleasă

...

Specify view center <specify viewport>: <Enter> – se acceptă poziția centrului ferestrei

Specify first corner of viewport: : se alege primul colț al ferestrei de vizualizare

Specify opposite corner of viewport: se alege colțul opus al ferestrei de vizualizare

Enter view name: L (se stabilește numele proiecției)

UCSVIEW = 1 UCS will be saved with view

- În continuare, se plasează proiecția din direcția B:

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: A (prin aceasta se optează pentru o vedere auxiliară, particulară);

Specify first point of inclined plane: se indică un punct pe urma unui plan perpendicular pe direcția de proiecție

Specify second point of inclined plane: se indică un al doilea punct pe urma planului

Specify side to view from: se indică, prin clic cu mouse-ul, partea din care se privește

Specify view center: se alege, prin clic cu mouse-ul, un punct, care va fi centrul ferestrei pentru proiecția aleasă

Specify view center <specify viewport>: <Enter> (se acceptă poziția centrului ferestrei)

Specify first corner of viewport: se alege, prin clic cu mouse-ul, un punct, care va fi primul colț al ferestrei de vizualizare

Specify opposite corner of viewport: se alege colțul opus al ferestrei de vizualizare

Enter view name: P (se stabilește numele proiecției)

UCSVIEW = 1 UCS will be saved with view

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: <Enter> (se părăsește comanda **Solveview**).

- Sunt generate profilele proiecțiilor din ferestrele create. Apoi se renunță la afișarea liniilor ascunse.

Se aplică fiecărei proiecții, pe rând, comanda **Soldraw**. Pentru a ascunde liniile invizibile și liniile de contur ale ferestrelor de vizualizare se dezactivează straturile care au sufixul **HID** și, respectiv, stratul **Vports**.

În final, se notează traseul de secționare și secțiunea **A-A**, precum și direcția de proiecție și proiecția particulară **B** – vezi Fig. 10.32.

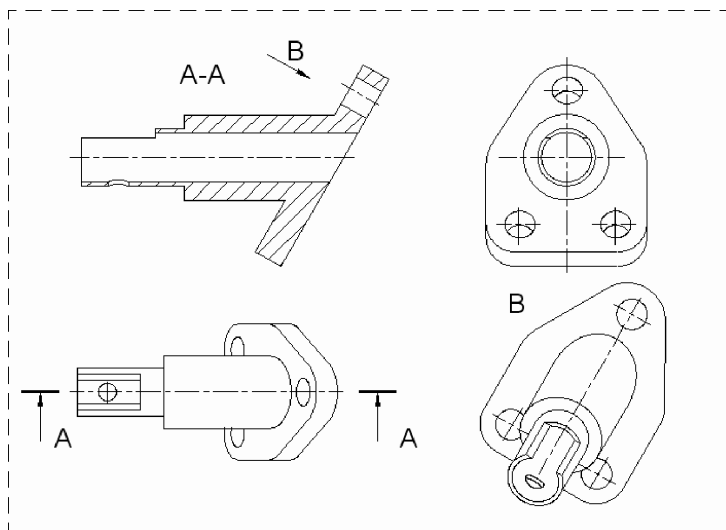


Fig. 10.32 Exercițiul 10.4 – proiecțiile obținute prin comanda **Solveview**

Exercițiul 10.6. Modelarea și obținerea proiecțiilor modelului solid din Fig. 10.33.

- Se începe prin desenarea conturului flanșei orizontale și al găurilor din flanșă – Fig. 10.34. Dialogul este:

Command: **Circle** – se trasează conturul exterior C1 al flanșei, cu centrul în originea sistemului de coordonate

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **0,0**

Specify radius of circle or [Diameter] <...>: **Diameter**

Specify diameter of circle <...>: **140** – diametrul flanșei

Command: **Circle** – se trasează cercul de contur al găurii C2

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **-50,0**

Specify radius of circle or [Diameter] <70.0000>: **10** – raza găurii

Command: **Array** – se plasează cercurile de contur C3, C4 și C5 ale celorlalte trei găuri din flanșă

Select objects: se selectează cercul C2

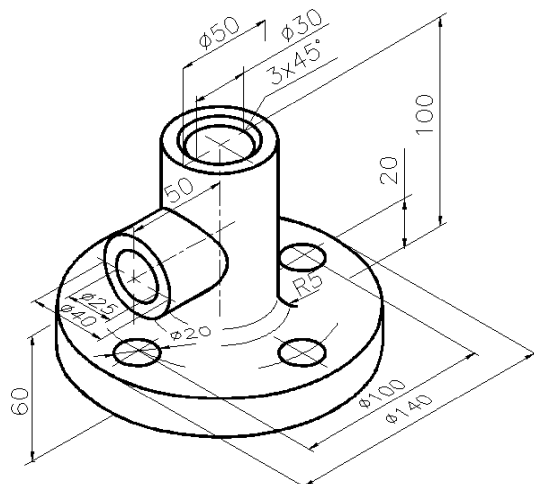


Fig. 10.33 Exercițiul 10.6 – piesa model

Select objects: **<Enter>**

Enter the type of array [Rectangular/Polar] **<R>**: **Polar**

Specify center point of array: **cen**

of: se selectează cercul C1

Enter the number of items in the array: **4**

Specify the angle to fill (+ = ccw, - = cw) **<360>**: **<Enter>**

Rotate arrayed objects? [Yes/No] **<Y>**: **<Enter>**

- În continuare se creează modelul solid al flanșei.

Pentru o mai bună vizualizare a obiectului tridimensional creat, se alege un punct de vedere corespunzător, folosind comenzile meniului grafic **View** sau comanda **Vpoint**. Dialogul este:

Command: **Vpoint**

Current view direction: **VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000**

Specify a view point or [Rotate] **<display compass and tripod>**: **-1,-1,1** (se alege un punct de vedere corespunzător primului triedru).

Se extrudează, în continuare, contururile desenate, pe o direcție în lungul axei OZ a UCS-ului curent și pe o înălțime egală cu înălțimea flanșei – vezi Fig. 10.35. Rezultă cinci solide cilindrice, notate S1, S2, ... S5.

Command: **Extrude**

Current wire frame density: **ISOLINES=4**

Select objects to extrude: **All** – se selectează toate cercurile desenate

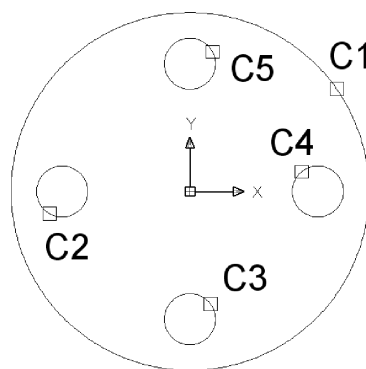


Fig. 10.34 Conturul flanșei și al găurilor

Select objects to extrude: < **Enter** >

Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle]: **20**

Ca variantă, cele cinci solide se pot crea direct ca solide cilindrice, folosind comanda **Cylinder** sau selectând pictograma corespunzătoare din meniul grafic **Solids**.

Se extrag apoi din flanșă volumele celor patru găuri.

Command: **Subtract**

Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: se selectează solidul S1

Select objects: < **Enter** >

Select solids and regions to subtract ..

Select objects: se selectează, pe rând, solidele S2, S3, ... S5

Select objects: < **Enter** >

După comanda **Hide**, solidul creat arată ca în Fig. 10.35, dreapta.

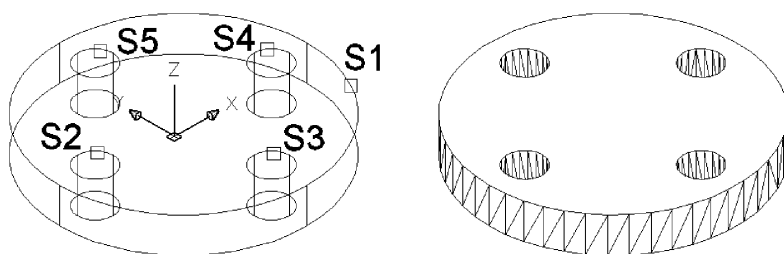


Fig. 10.35 Modelarea flanșei

■ Modelarea porțiunii cilindrice verticale.

Se folosește comanda **Cylinder** sau se selectează pictograma comenzii din paleta **Dashboard**. Dialogul este:

Command: **Cylinder** (se creează cilindrul exterior)

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: **0,0,0**

Specify base radius or [Diameter]: **Diameter**

Specify diameter: **50**

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <valoare>: **100**

Command: < **Enter** > (se reia comanda anterioară, pentru a genera cilindrul interior)

Cylinder

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: **0,0,0**

Specify base radius or [Diameter]: **Diameter**

Specify diameter: **30**

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <100>: **<Enter>**

- Se combină solidele create (nu și cilindrul interior)

Command: **Union** – se generează solidul compus din flanșă și cilindrul vertical exterior, obținând și linia de intersecție dintre acestea

Select objects: se selectează cele două solide – flanșa și cilindrul vertical exterior

Select objects: **<Enter>**

După un **Zoom**, opțiunea *Extents*, și ascunderea liniilor acoperite, prin comanda **Hide**, se obține solidul din Fig. 10.36, stânga.

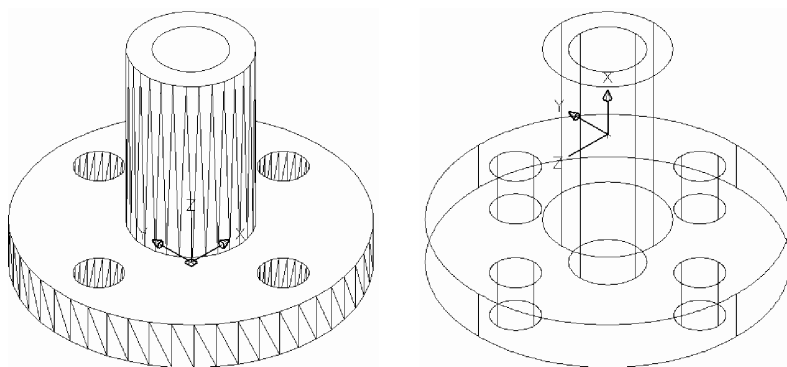


Fig. 10.36 Modelarea porțiunii verticale. Schimbarea UCS.

- Modelarea porțiunii orizontale.

Se schimbă UCS-ul, astfel încât axa Z să corespundă axei cilindrului orizontal, cu sensul pozitiv în direcția de extrudare – vezi Fig. 10.36, dreapta. Pentru aceasta, se mută mai întâi originea UCS, apoi acesta se rotește în jurul axei Y.

Command: **UCS**

Current ucs name: *WORLD*

Specify origin of UCS or ... <World>: **0,0,60**

Specify point on X-axis or <Accept>: **<Enter>**

Command: **UCS**

Current ucs name: *NO NAME*

Specify origin of UCS or [.../X/Y/Z/Axis] <World>: **Y**

Specify rotation angle about Y axis <90>: **-90**

Se construiesc, în continuare, două solide de tip cilindric de lungime 50 și diametre Ø40, respectiv Ø25. Prin procedee asemănătoare celor folosite la construcția porțiunii cilindrice verticale, se obține solidul compus din Fig. 10.37, stânga.

Command: **Cylinder** – se construiește cilindrul exterior

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: **0,0,0**

Specify base radius or [Diameter]: **Diameter**

Specify diameter: **40** – diametrul cilindrului exterior

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <valoare>: **50** – înălțimea cilindrului.

Command: <**Enter**> (se reia comanda anterioară, pentru a genera cilindrul interior)

Cylinder

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: **0,0,0**

Specify base radius or [Diameter]: **Diameter**

Specify diameter: **25** – diametrul cilindrului interior

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <50>: <**Enter**>

Command: **Union** – se generează solidul compus din volumul creat anterior (flanșa, împreună cu cilindrul vertical exterior) și cilindrul orizontal exterior, de diametru Ø40

Select objects: se selectează cele două volume

Select objects: <**Enter**> – după reuniunea celor două volume, apare și linia de intersecție.

- Se extrag volumele golurilor interioare

Command: **Subtract**

Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: se selectează solidul compus din flanșă și cilindrul vertical exterior

Select objects: <**Enter**>

Select solids and regions to subtract ..

Select objects: se selectează cilindrul vertical interior, de diametru Ø30, și cel orizontal interior, de diametru Ø25

Select objects: <**Enter**>

După comanda **Hide**, modelul arată ca în Fig. 10.37, stânga.

- Racordarea și teșirea

Pentru realizarea racordării de rază R5 și a teșiturii 3x45 (Fig. 10.37, dreapta) se folosesc comenzile **Fillet**, respectiv **Chamfer**.

Command: **Fillet**

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: se selectează muchia care va dispărea prin racordare.

Enter fillet radius: **5** (mărimea razei de racordare)

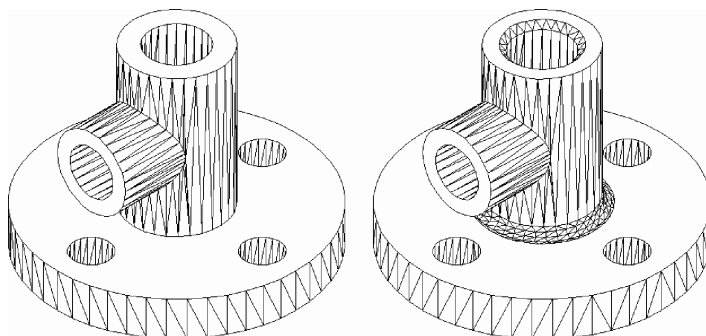


Fig. 10.37 Definitivarea modelului solid

Select an edge or [Chain/Radius]: <Enter>

1 edge(s) selected for fillet.

Command: **Chamfer**

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: se selectează o față a modelului, care conține muchia ce va fi teșită

Base surface selection...

Enter surface selection option [Next/OK (current)] <OK>: <Enter>

Specify base surface chamfer distance: **3**

Specify other surface chamfer distance <3.0000>: <Enter> (aceeași distanță de teșire pe cealaltă direcție)

Select an edge or [Loop]: se selectează muchia care va fi teșită

Select an edge or [Loop]: <Enter>

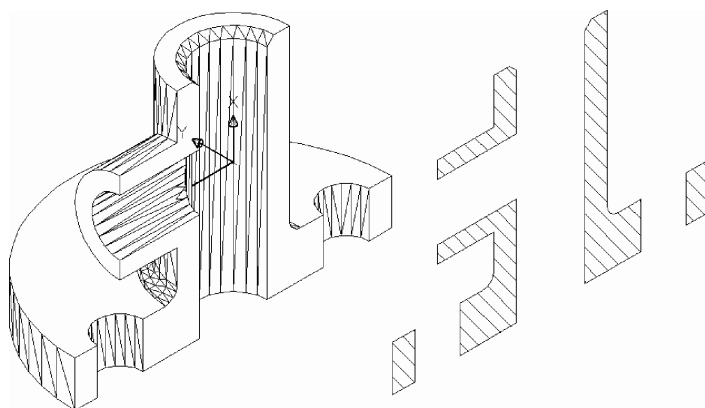


Fig. 10.38 Secționarea modelului

- Dacă se dorește, se poate obține, în continuare, secționarea cu un plan a solidului modelat anterior. Se folosește comanda **Slice**.

Command: **Slice**

Select objects: se selectează solidul generat

Select objects: < **Enter** >

Specify first point on slicing plane by

[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] < 3points >: **ZX** (se folosește un plan de secțiune paralel cu planul ZOX al UCS-ului curent – ultimul UCS, cel din Fig. 10.36, dreapta).

Specify a point on the ZX-plane <0,0,0>: < **Enter** > (se acceptă ca planul de secțiune să treacă prin originea sistemului de coordonate)

Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]: se indică un punct situat în acel semispațiu mărginit de planul de secțiune în care se află porțiunea de piesă care va rămâne după secționare, cealaltă porțiune fiind eliminată – vezi Fig. 10.38, stânga.

- Dacă se dorește o secțiune propriu-zisă, se folosește comanda **Section** – vezi Fig. 10.38, dreapta.

Command: **Section**

Select objects: se selectează solidul care va fi secționat

Select objects: < **Enter** >

Specify first point on Section plane by

[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] < 3points >: **ZX** (se definește planul de secțiune ca fiind paralel cu planul ZOX al UCS-ului curent)

Specify a point on the ZX-plane <0,0,0>: < **Enter** > – se definește un punct al planului de secțiune.

- Obținerea conturului solidului modelat – vezi Fig. 10.39.

Se folosește comanda **Solprof**. Comanda este disponibilă numai în spațiul hârtie, deci va trebui să se părăsească spațiul model, acționând butonul **Layout**. Prin dublu clic în interiorul ferestrei de afișare, aceasta este activată. În continuare, dialogul comenzii **Solprof** este:

Command: **Solprof**

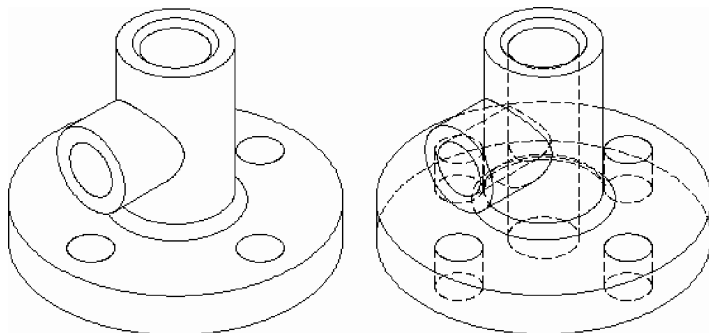


Fig. 10.39 Profilul modelului

Select objects: se selectează solidul

Select objects: < **Enter** >

Display hidden profile lines on separate layer? [Yes/No] <Y>: < **Enter** > (se vor dispune liniile ascunse pe un strat separat)

Project profile lines onto a plane? [Yes/No] <Y>: < **Enter** > (se proiectează liniile profilului pe un plan)

Delete tangential edges? [Yes/No] <Y>: **N** (muchiiile racordate rămân vizibile)

Prin alegerea atributelor straturilor, se pot afișa numai liniile vizibile ale profilului, ca în Fig. 10.39, stânga (situate pe straturi ale căror nume au în componență litera V), sau se pot afișa, cu linie întreruptă, liniile conturului acoperit (situate pe straturi ale căror nume au în componență litera H), ca în Fig. 10.39, dreapta.

- Informații utile pentru proiectare se pot obține folosind comanda **Massprop**.

Comanda **Massprop**, aplicată solidului creat, în cadrul UCS-ului inițial (flanșa cu centrul în origine și baza în planul XOY al UCS-ului), afișează date privind: masa, volumul, caseta limită, centrul de masă, momentele de inerție polare și centrifugale, razele de rotație, momentele de inerție principale și direcțiile axelor față de care se calculează acestea:

<i>Mass:</i>	392272.5444
<i>Volume:</i>	392272.5444
<i>Bounding box:</i>	X: -70.0000 -- 70.0000
	Y: -70.0000 -- 70.0000
	Z: 0.0000 -- 100.0000
<i>Centroid:</i>	X: -1.8151
	Y: 0.0000
	Z: 25.6303
<i>Moments of inertia:</i>	X: 902256877.0038
	Y: 926387142.0674
	Z: 762808273.8581
<i>Products of inertia:</i>	XY: 0.0000
	YZ: 0.0000
	ZX: -42719446.5246
<i>Radii of gyration:</i>	X: 47.9591
	Y: 48.5962
	Z: 44.0975

Principal moments and X-Y-Z directions about centroid:

I: 639654134.9081 along [0.9804 0.0000 -0.1969]

J: 667405801.8095 along [0.0000 1.0000 0.0000]

K: 766429675.6958 along [0.1969 0.0000 0.9804]

Write analysis to a file? [Yes/No] <N>: există posibilitatea ca aceste date să fie păstrate într-un fișier, pentru a fi prelucrate ulterior.

- Pregătirea spațiului hârtie

Se dezactivează straturile care conțin profilul modelului și se reactivează stratul care conține modelul.

Din fereastra de dialog a comenzii **Layoutwizard** se alege, la rubrica *Paper size*, mărimea unui format A2, iar la rubrica *Title block* se optează pentru *ISO A2 title block.dwg* (se poate folosi un format cu indicator, construit în prealabil de utilizator). Rezultă ecranul din Fig. 10.40.

Se șterge imaginea care umple layout-ul, pentru a rămâne doar chenarul și indicatorul desenului.

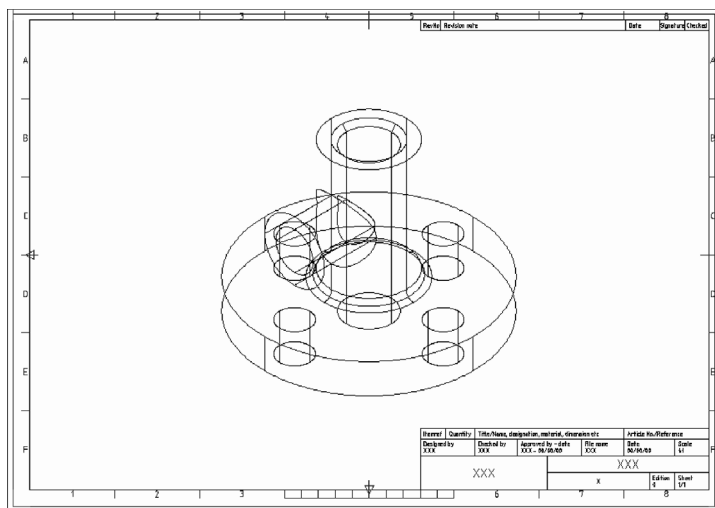


Fig. 10.40 Formatul desenului

- Se trece la plasarea proiecțiilor ortogonale – vezi Fig. 10.41.

Command: **Solveview**

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: **u** (proiecție obținută în funcție de UCS);

Enter an option [Named/World/?/Current] <Current>: <Enter> (se optează pentru UCS-ul curent).

Enter view scale <1.0000>: <Enter> (scara de reprezentare 1:1)

Specify view center: se alege, prin clic cu mouse-ul, un punct care va fi centrul ferestrei pentru proiecția aleasă

Specify view center <specify viewport>:: se poate alege, eventual, o altă poziție pentru centrul ferestrei; dacă nu se apasă <Enter>

Specify first corner of viewport: se indică un punct, care va fi primul colț al ferestrei de vizualizare

Specify opposite corner of viewport: se indică colțul opus al ferestrei de vizualizare

Enter view name: **ORIZONTAL** (se stabilește numele proiecției)

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: **S** (proiecție de tip secțiune)

Specify first point of cutting plane: **0,0,0** (primul punct pe urma planului de secțiune este chiar originea UCS)

Specify second point of cutting plane: **10,0,0** (se indică un al doilea punct pe urma planului de secțiune)

Specify side to view from: se indică, prin punctare cu *mouse-ul*, partea din care se privește (partea inferioară a ferestrei **ORIZONTAL**)

Enter view scale <1.0000>: **<Enter>** (se păstrează scara de reprezentare 1:1)

Specify view center: se indică, prin clic cu *mouse-ul*, centrul ferestrei pentru proiecția aleasă

Specify view center <specify viewport>: **<Enter>**

Specify first corner of viewport: se indică primul colț al ferestrei de vizualizare

Specify opposite corner of viewport: se alege colțul opus al ferestrei de vizualizare

Enter view name: **VERTICAL** (numele proiecției)

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: **O** (pentru a defini o proiecție ortogonală)

Specify side of viewport to project: se indică un punct pe latura din stânga a ferestrei **VERTICAL**

Specify view center: se alege centrul proiecției

Specify view center <specify viewport>: **<Enter>**

Specify first corner of viewport: se indică primul colț al ferestrei de vizualizare

Specify opposite corner of viewport: se alege colțul opus al ferestrei

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: **<Enter>**

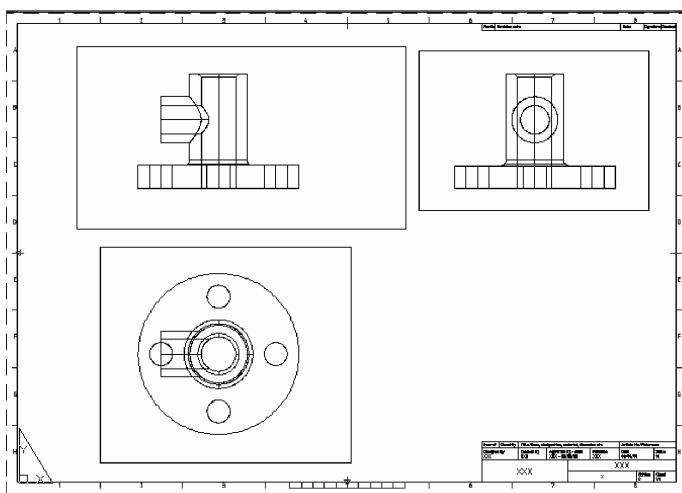


Fig. 10.41 Proiecțiile ortogonale

- Prin comanda **Mview**, se creează o proiecție axonometrică izometrică – vezi Fig. 10.42.

Command: **Mview**

Specify corner of viewport or

[ON/OFF/Fit/Shadeplot/Lock/Object/Polygonal/Restore/2/3/4] <Fit>: se indică primul colț al ferestrei de vizualizare

Specify opposite corner: *Regenerating model.* – se alege colțul opus al ferestrei

Se execută dublu clic în interiorul ultimei ferestre și se alege punctul din care se privește.

Switching to Model space.

Command: **Vpoint**

*** Switching to the WCS ***

Current view direction: VIEWDIR=1.0000,0.0000,0.0000

Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod> : **-1,-1,1**

*** Returning to the UCS ***

Regenerating model.

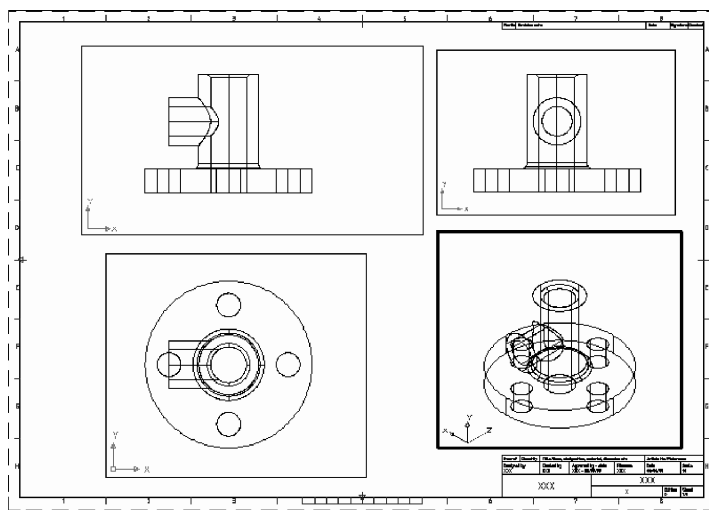


Fig. 10.42 Plasarea proiecției axonometrice

■ Se stabilește vizibilitatea.

Se aplică, pe rând, comanda **Soldraw** fiecăreia dintre proiecțiile ortogonale. Pentru a ascunde liniile invizibile și liniile de contur ale ferestrelor de vizualizare, se dezactivează straturile care au sufixul **HID**. Pentru proiecția laterală, de exemplu, se păstrează vizibil și stratul cu linii ascunse, asociindu-i însă un tip de linie corespunzător – vezi Fig. 10.43.

Pentru proiecția izometrică, prin comanda **Solprof** se obține profilul. Se dezactivează apoi straturile care nu conțin linii vizibile, stratul modelului și, respectiv, stratul **Vports**.

■ Cotarea desenului

Cotarea în cadrul machetei *layout* este bine să fie făcută pe straturile special create, pentru fiecare proiecție, prin comanda **Solview** – cele care au terminația **-DIM**. Valorile cotelor sunt chiar cele implicite, întrucât proiecțiile au fost obținute la scala 1:1.

În figură au fost plasate și axele proiecțiilor, pe un strat special creat.

După completarea indicatorului se obține desenul din Fig. 10.44.

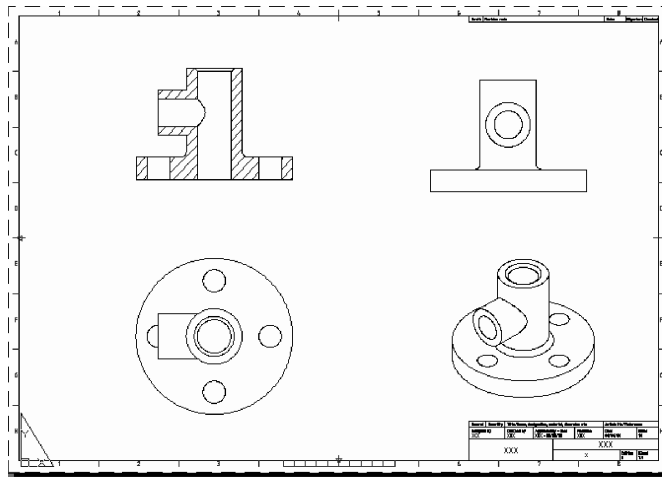


Fig. 10.43 Stabilirea vizibilității

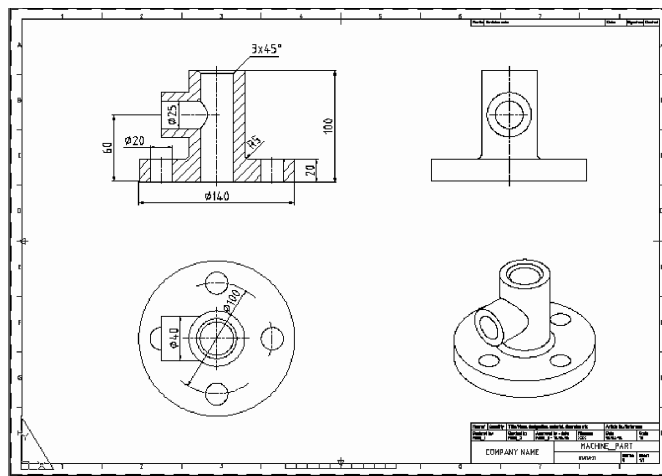


Fig. 10.44 Cotare și axe

În finalul acestei secțiuni, iată o procedură generală pentru obținerea proiecțiilor unui model solid.

1. Se trece pe un *layout* (eventual, se creează un *layout* nou) prin selectarea butonului corespunzător din linia de stare.
2. Se parcurge procedura **Page setup** pentru alegerea mărimii și orientării paginii.
3. Se inserează un chenar cu indicator, prin selectarea din lista de formate standardizate.
4. Modelul apare automat într-o fereastră *viewport* care umple pagina. Se șterge această fereastră.

5. Folosind comanda **Solview** se generează proiecțiile ortogonale – vederi și secțiuni.
6. Proiecțiile izometrice se pot crea prin comanda **Mview**.
7. Prin comanda **Soldraw** aplicată fiecărei ferestre *viewport* obținute cu comanda **Solview**, se obțin generatoarele de contur.
8. Prin comanda **Solprof** se obține profilul modelului în proiecțiile create cu comanda **Mview**.
9. Se stabilește vizibilitatea liniilor din fiecare fereastră *viewport*, folosind **Layer Properties Manager**.
10. Se plasează axele și cotele pe straturi special create în spațiul hârtie.
11. Se trec contururile ferestrelor *viewport* pe un strat invizibil.
12. Se completează indicatorul și eventualele note tehnice.

Observație. Comenzile **Solview**, **Soldraw** și **Solprof**, care sunt frecvent folosite, pot fi accesate rapid din meniul **Draw** submeniul **Modeling/Setup**.

Comanda **Flatshot** generează un bloc 2D cu imaginea unui solid tridimensional. Aceasta permite plasarea imaginii modelului într-un desen de prezentare, fără a oferi acces la modelul solid original. Pentru a obține o astfel de imagine se folosește un UCS asociat vederii curente (comanda **UCS**, opțiunea *View*). Din fereastra de dialog a comenzii se poate opta pentru plasarea unui bloc sau exportul imaginii într-un fișier. De asemenea, se pot alege culoarea și tipul de linie pentru imaginea creată și se poate stabili vizibilitatea conturului acoperit – Fig. 10.45.

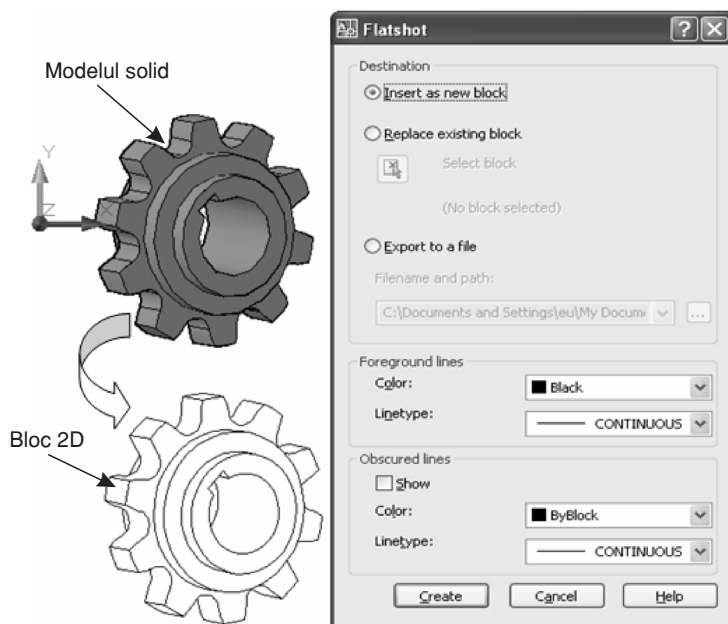


Fig. 10.45 Comanda **Flatshot**

4. Organizarea desenelor

Un set de formate (*Sheet Set*) este o colecție ordonată de formate de desen provenite din diverse fișiere. O astfel de colecție poate fi manevrată, transmisă, publicată și arhivată ca o unică entitate. O colecție *Sheet Set* poate fi salvată într-un fișier cu extensia *.dst* (*data sheet sets*).

O colecție *Sheet Set* permite accesarea rapidă și eficientă, de către mai mulți utilizatori, a diverselor fișiere desen, pentru a colabora în cadrul unui proiect. Pot fi cuprinse într-un grupaj *Sheet Set* mai multe desene, machete *layout* sau proiecții (*views*).

Accesarea și manevrarea unor astfel de desene se realizează cu ajutorul comenzii **Sheetset** sau prin selectarea opțiunii *Sheet Set Manager* din meniul **Tools**, submeniul **Palettes**. Aceasta are ca efect afișarea ferestrei **Sheet Set Manager** – Fig. 10.46.

Lista derulantă din partea superioară a ferestrei permite deschiderea unei colecții *Sheet Set* existente sau crearea uneia noi. Secțiunea **Sheet List** afișează lista formatelor din cadrul colecției. Secțiunea **Sheet Views** afișează lista desenelor din colecție bazate pe proiecții (*views*), salvate sub un nume. Secțiunea **Model Views** afișează informații privind desenele pe baza cărora a fost construită colecția *Sheet Set* – Fig. 10.47. În partea inferioară a ferestrei este posibilă și o previzualizare a desenelor, dacă se acționează butonul **Preview**. Prin dublu clic pe numele fișierului, acesta este deschis și poate fi editat.

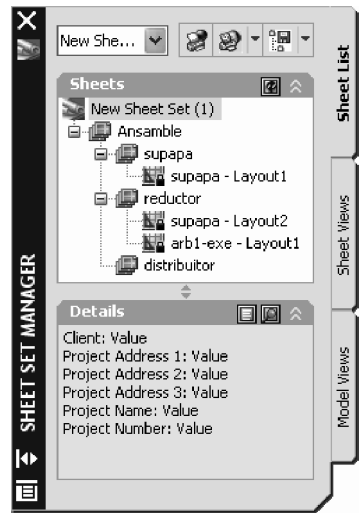


Fig. 10.46 Fereastra **Sheet Set Manager**

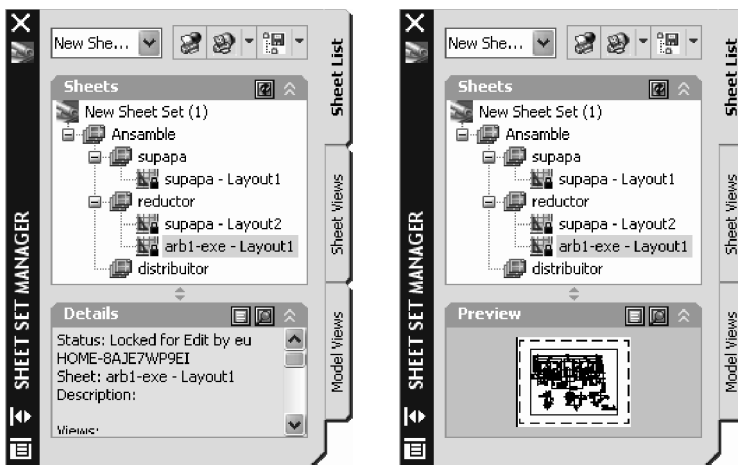


Fig. 10.47 Secțiunea **Sheet List**

Pentru a crea o nouă colecție *Sheet Set*, din lista derulantă poziționată în partea superioară a ferestrei **Sheet Set Manager** se selectează opțiunea *New*. Același lucru se poate obține fără accesarea ferestrei **Sheet Set Manager**, din meniul **File**, selectând opțiunea *New Sheet Set*. Este afișată fereastra **Create Sheet Set** care permite definirea, pas cu pas, a noii colecții.

Noua colecție *Sheet Set* poate fi creată pornind de la o colecție șablon existentă sau de la un grup de fișiere desen localizate în diverse cataloage. Prin ambele metode, machetele *layout* sunt importate automat.

Observație. Pentru a simplifica administrarea setului de formate, *Autodesk* recomandă ca desenele sursă să fie plasate în cât mai puține cataloage. Este bine ca fiecare desen să conțină o singură machetă *layout*. Aceasta permite accesul mai multor utilizatori, întrucât numai un format din fiecare desen poate fi deschis la un moment dat.

Exercițiul 10.7. Lucrul cu seturile de desene

■ Crearea unei noi colecții Sheet Set

1. Din meniul **Tools**, submeniul **Palettes**, se selectează opțiunea *Sheet Set Manager*.
2. Din fereastra **Sheet Set Manager**, în lista derulantă din partea superioară a ferestrei, se selectează opțiunea *New Shet Set*.
3. În fereastra de dialog **Create Sheet Set – Begin** se optează pentru construirea noului set pe baza unui set șablon, selectând opțiunea *An example sheet set* – Fig. 10.48. Apoi se apasă butonul **Next**.
4. În fereastra **Create Sheet Set – Sheet Set Example** se alege, din lista șabloanelor disponibile, opțiunea *Manufacturing Metric Sheet Set* – Fig. 10.49. Astfel, noul set va fi structurat pe baza standardelor ISO, cu o mărime implicită a formatului de 297x420 mm. Se apasă butonul **Next**.

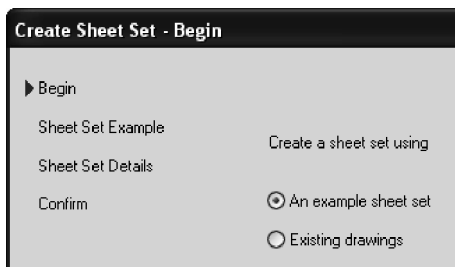


Fig. 10.48 Fereastra **Create Sheet Set – Begin**

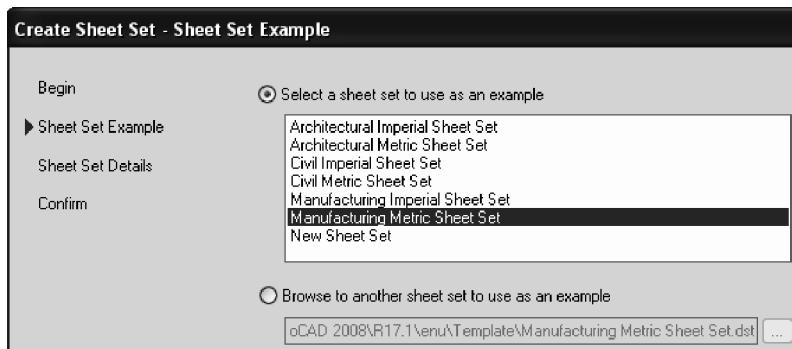


Fig. 10.49 Fereastra **Create Sheet Set – Sheet Set Example**

5. Din fereastra următoare, **Create Sheet Set – Sheet Set Details**, prin acționarea butonului **Sheet Set Properties**, se pot edita proprietățile noului set – Fig. 10.50.

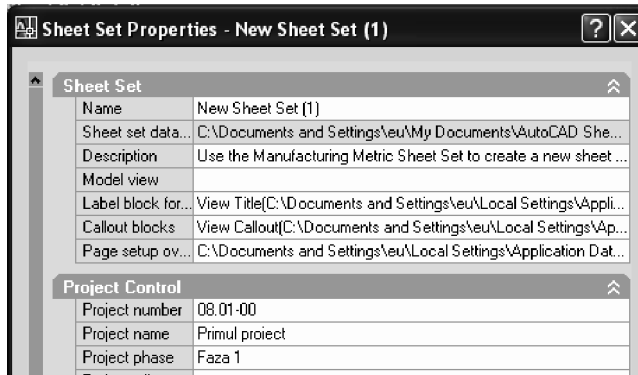


Fig. 10.50 Fereastra **Sheet Set Properties**

6. Din ultima fereastră, **Create Sheet Set – Confirm**, din Fig. 10.51, prin acționarea butonului **Finish**, noul set este creat și afișat în fereastra **Sheet Set Manager**.

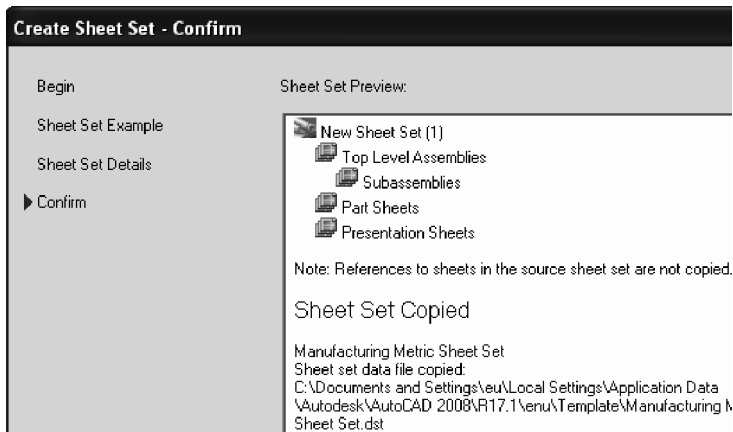


Fig. 10.51 Fereastra **Create Sheet Set – Confirm**

- Organizarea colecției *Sheet Set* pe capitole – vezi Fig. 10.52.
- 7. În fereastra **Sheet Set Manager**, secțiunea **Sheet List**, se acționează butonul drept al mouse-ului deasupra numelui colecției.
- 8. Din meniul care este afișat se alege opțiunea *New Subset*.
- 9. În fereastra **Subset Properties** se stabilesc numele și proprietățile submulțimii colecției *Sheet Set*.

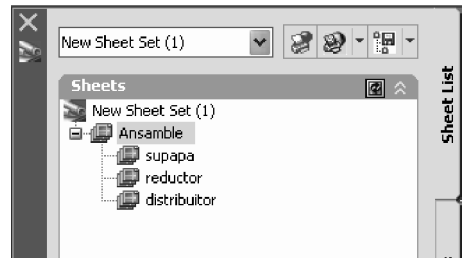


Fig. 10.52 Organizarea colecției *Sheet Set* pe capitole

10. Prin repetarea procedurii, se obține organizarea colecției *Sheet Set* pe capitole și subcapitole.
- Adăugarea unui *layout* la o colecție *Sheet Set*
11. În fereastra **Sheet Set Manager**, se acționează butonul drept al *mouse*-ului deasupra poziției în care se dorește să fie adăugat noul *layout* – vezi Fig. 10.53. Din meniul care este afișat se alege opțiunea *Import Layout as Sheet*.

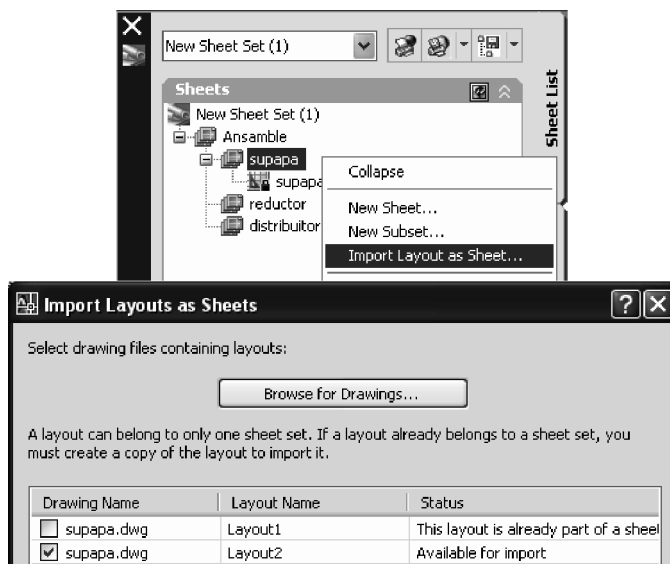


Fig. 10.53 Adăugarea unui *layout* la un *Sheet Set*

12. În fereastra **Import Layout as Sheets** se acționează butonul **Browse for Drawings** pentru a naviga către desenul sursă.
13. Se selectează macheta *layout* care va fi importată și apoi se acționează butonul **OK**.

Observație. Dacă este vorba de o machetă *layout* din desenul curent, se poate folosi metoda anterioară sau se poate proceda astfel: se selectează numele machetei din linia de afișare a machetelor și se „trage” macheta pe poziția dorită din cadrul listei *Sheet Set* – vezi Fig. 10.54.

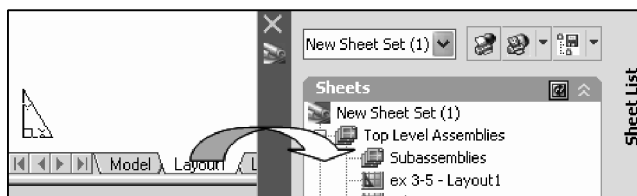


Fig. 10.54 Adăugarea unui *layout* din desenul curent

- Crearea tabelului de componență al unui set de desene
14. În fereastra **Sheet Set Manager** se deschide desenul în care va fi plasat tabelul, prin dublu clic pe numele acestuia (în exemplul din Fig. 10.55, numele desenului poate fi **00 – 00**).

Ca efect, în panoul **Details** al ferestrei **Sheet Set Manager** apare informația că desenul este deschis și deci, în acest moment, indisponibil pentru alți utilizatori (de asemenea, la pictograma desenului este atașat simbolul unui lacăt).

15. Se selectează setul *Sheet Set* care va fi listat, prin clic cu butonul drept al mouse-ului (în exemplul din Fig. 10.55, acesta este **New Sheet Set (1)**). Din meniul care este afișat, se alege *Insert Sheet List Table*.
16. În fereastra de dialog **Insert Sheet List Table** se aleg numele și opțiunile de formatare pentru tabel. Apoi se acționează butonul **OK**.
17. Se indică punctul de inserare a tabelului, pe ecran.
18. Tabelul este generat automat și cuprinde conținutul setului de desene.
19. Orice modificare în structura setului de desene sursă se va reflecta automat în tabel. Pentru aceasta, se selectează tabelul, se execută clic cu butonul drept al mouse-ului deasupra tabelului și, din meniul afișat, se alege opțiunea *Update Sheet List Table*.

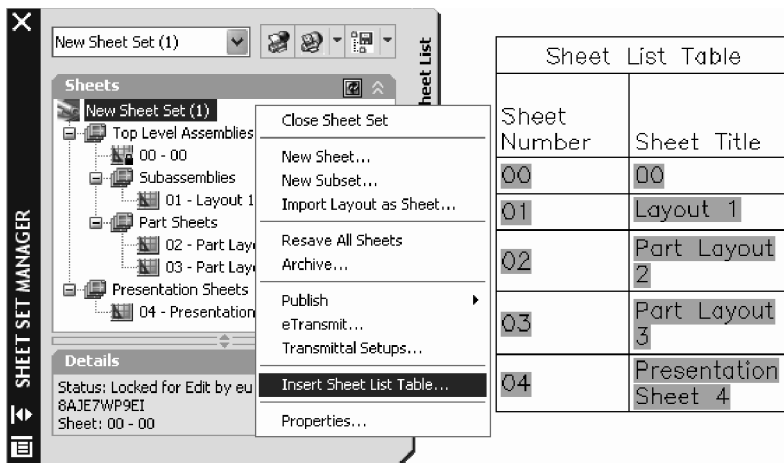


Fig. 10.55 Generarea tabelului

5. Plotarea desenelor

În continuare, desenul poate fi tipărit. Un *layout* reprezintă o pagină pregătită pentru tipărire.

Fiecare *layout* poate fi asociat cu un anumit dispozitiv de plotare și cu o configurație de pagină (*Page Setup*). Prin definirea unor configurații de pagină, se pot controla informațiile legate de plotare. Dacă la crearea unui *layout* nu a fost definită complet configurația de pagină, aceasta se poate realiza chiar înaintea plotării (meniul **File**, opțiunea *Page Setup Manager*). Se poate defini, de asemenea, o anumită configurație de pagină, alta decât cea existentă, doar pentru plotarea curentă, fără a fi salvată (astfel, după plotare, se revine la configurația inițială).

Se pot defini, de asemenea, stiluri de plotare (*Plot Styles*), care controlează modul în care sunt tipărite obiectele sau straturile, cu referire la grosimi de linie, culori, mod de umplere.

Există două variante de definire a unui stil de plotare:

Color dependent plot style – este varianta implicită și constă în definirea stilului prin asocierea unor proprietăți de plotare fiecărei culori din desen. Stilul este salvat într-un fișier cu extensia *.ctb*. Dezavantajul metodei constă în faptul că două obiecte cu aceeași culoare nu pot fi plotate diferit.

Named plot style – permite asocierea proprietăților de plotare direct obiectelor, indiferent de culoarea lor. Stilul este salvat într-un fișier cu extensia *.stb*.

Exercițiul 10.8. Definirea unui nou stil de plotare

1. Din meniul **Tools**, submeniul **Wizards**, se alege opțiunea *Add Plot Style Table*.
Variantă: Din meniul **File** se selectează opțiunea *Plot Style Manager* și apoi se execută dublu clic pe pictograma *Add A-Plot Style Table Wizard*.
2. Prima fereastră oferă informații despre stilurile de plotare. Se acționează butonul **Next**.
3. Din fereastra **Begin** se selectează modul de definire a noului stil: pornind de la setările implicite (*Start from scratch*) sau de la un stil existent (*Use an existing plot style*). De asemenea, se poate porni de la configurații definite în versiuni mai vechi de AutoCAD (R14 – fișiere *.cfg* sau PC2, respectiv R12/R13 – fișiere *PCP*). Se selectează opțiunea *Start from scratch*, apoi se acționează butonul **Next**.
4. Din fereastra *Pick Plot Style Table* se alege tipul stilului de plotare ce va fi creat. Se selectează opțiunea *Color Dependent*, apoi se acționează butonul **Next**.
5. Din fereastra **File name** se alege numele fișierului în care va fi salvat noul stil: „**Noul stil de plotare**”. Se acționează butonul **Next**.
6. Fereastra **Finish** permite folosirea noului stil de plotare ca stil implicit, prin bifarea casetei respective.
7. Opțional, prin butonul **Plot Style Table Editor**, se deschide fereastra cu același nume din Fig. 10.56, prin care se pot defini proprietățile noului stil. După alegerea proprietăților se închide fereastra prin butonul **Save&Close**.
8. Se acționează butonul **Finish**.

Modificarea unui stil de plotare se face cu ajutorul ferestrei **Plot Style Table Editor** din Fig. 10.56 (aceasta poate fi deschisă prin comanda **Plot Style Manager** din meniul **File**, prin dublu clic pe unul dintre stilurile disponibile).

Panoul **General** al ferestrei **Plot Style Table Editor** prezintă informații generale relativ la stilurile de plotare definite – numele și locația fișierului stil, o eventuală descriere a acestuia.

Panourile **Table View** și **Form View** ale ferestrei listează stilurile de plotare împreună cu proprietățile lor, permițând modificarea acestora:

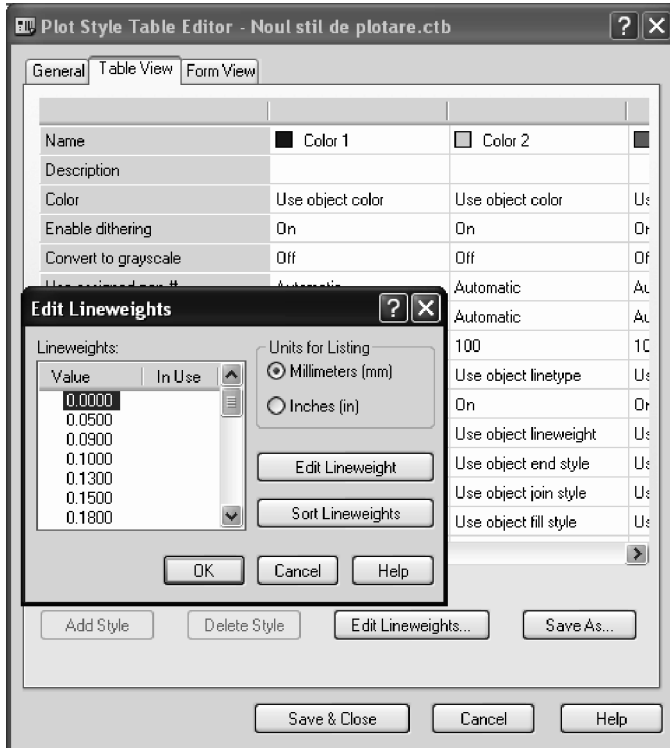


Fig. 10.56 Editarea stilurilor de plotare

Name – numele stilului de plotare. Dacă este vorba de un stil asociat culorilor (*Color dependent plot style*), numele stilului este numele culorii respective. Dacă este un stil asociat obiectelor (*Named plot style*), primul stil afișat este numit **Normal** și nu poate fi modificat.

Description – scurtă descriere a stilului.

Color – culoarea de plotare, care poate fi alta decât cea a obiectului din desen.

Enable Dithering – permite aplicarea unui procedeu prin care se aproximează culoarea prin folosirea unor șabloane de puncte. Astfel, se creează senzația folosirii mai multor culori decât cele uzuale.

Convert to Grayscale – plotează în nuanțe de gri.

Use Assigned Pen Number – asociază un anumit cap de plotare pentru un anumit stil.

Virtual Pen Number – similar cu opțiunea anterioară, pentru dispozitivele de plotare care simulează capetele de plotare.

Screening – stabilește cantitatea de cerneală folosită pentru o anumită culoare, în funcție de intensitatea dorită.

Linetype – tipul de linie folosită la plotare, care poate fi alta decât cea a obiectului din desen.

Adaptive Adjustment – ajustează scara tipului de linie (*linetype*).

Lineweight – grosimea de linie folosită la plotare, care poate fi alta decât a obiectului din desen.

Line End Style – aspectul capătului liniei.

Line Join Style – aspectul porțiunilor de îmbinare a liniilor.

Fill Style – stilul de umplere a obiectelor.

Exercițiul 10.9. Asocierea unui stil de plotare la o machetă *layout*

1. Se execută clic cu butonul drept al mouse-ului pe butonul cu numele machetei *layout* (eventual, pe butonul **Model**, dacă se va plota din spațiul model).
2. Din meniul afișat se alege *Page Setup Manager*.
3. Din fereastra **Page Setup Manager** se selectează o machetă de pagină și se acționează butonul **Modify**, sau se creează o machetă nouă, prin butonul **New**.
4. Din caseta derulantă *Plot Style Table* a ferestrei **Page Setup** se alege un stil de plotare.
5. Se acționează butonul **OK**.
6. Se acționează butonul **Close** al ferestrei **Page Setup Manager**.

Tipărirea desenelor se obține folosind comanda **Plot**, prin tastarea directă a numelui comenzii, prin selectarea comenzii din meniul **File** sau prin selectarea pictogramei comenzii din linia de comenzi standard. Se mai poate folosi combinația de taste <Ctrl>+<P>.

Comanda afișează fereastra de dialog **Plot** din Fig. 10.57, cu următoarele secțiuni:

Page Setup – listează numele diferitelor configurații de pagină (*layouts*) care au fost salvate; poate fi folosită una dintre configurațiile existente sau poate fi creată o nouă configurație, prin acționarea butonului **Add**.

Printer/Plotter – permite selectarea dispozitivului de plotare pentru macheta *layout* curentă.

Properties – afișează caseta de dialog **Plotter Configuration Editor**, prin care se poate modifica sau vizualiza configurația curentă de plotare.

Plot to File – permite copierea într-un fișier care va fi tipărit ulterior.

Paper Size – afișează lista formatelor de hârtie disponibile.

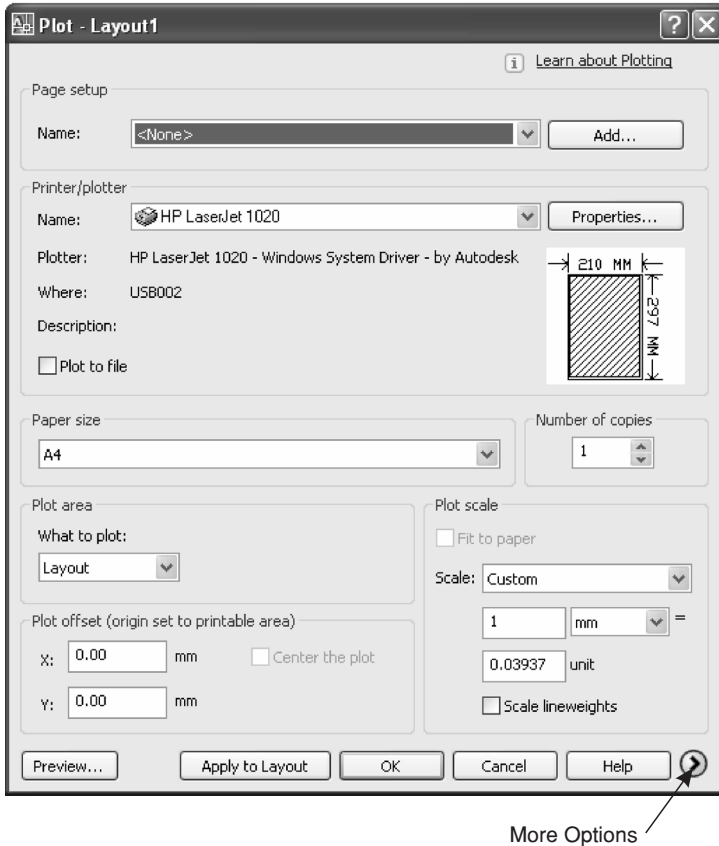


Fig. 10. 57 Fereastra **Plot**

Number of Copies – stabilește numărul de copii care vor fi tipărite.

Plot Area – stabilește suprafața din desen care va fi tipărită, astfel:

Display – se tipărește imaginea din fereastra de afișare curentă;

Extents – se tipărește porțiunea ocupată efectiv de desen;

Layout – se tipărește tot ce se află în interiorul marginilor formatului de hârtie selectat (opțiunea este proprie tipăririi din spațiul hârtie);

Window – se tipărește o porțiune dintr-un desen definită printr-o fereastră;

Limits – se tipărește tot ce se află în interiorul marginilor definite prin limitele desenului (opțiunea este proprie tipăririi din spațiul model);

View – se tipărește o vedere salvată anterior prin comanda **View**.

Plot Offset – poziționează suprafața ce va fi tipărită în raport cu formatul de hârtie ales; se pot introduce două distanțe, pe cele două direcții, față de colțul din

stânga-jos al hârtiei sau se poate alege opțiunea de centrare a desenului în cadrul formatului de hârtie ales (*Center the Plot*).

Plot Scale – controlează scara la care se tipărește: pentru tipărirea din spațiul model, opțiunea implicită este *Scaled to Fit*; pentru spațiul hârtie, scara implicită este 1:1. Se poate opta pentru o scară diferită de cele standard afișate, prin indicarea numărului de milimetri sau inci care corespund la un anumit număr de unități din desen. Opțiunea *Scale Lineweights* permite scalarea grosimii de linie proporțional cu scara de plotare.

Preview – previzualizează desenul ce va fi tipărit.

Apply to Layout – salvează setările pentru macheta *layout* curentă.

Prin acționarea butonului **More Options** este afișată o extensie a ferestrei **Plot** – vezi Fig. 10. 58, care conține secțiunile:

Plot Style Table – se stabilește un stil de plotare, prin alegerea din lista stilurilor existente, modificarea acestora sau definirea unora noi.

Shaded Viewport Options – se stabilesc rezoluția și modul de plotare pentru ferestrele care conțin reprezentări umbrite sau randate. Pentru plotarea din spațiul model sunt posibile opțiunile: *As Displayed* (tipărește obiectele așa cum sunt afișate pe ecran), *Wireframe* (tipărește obiectele ca rețele *wireframe*), *Hidden* (nu tipărește liniile acoperite), *Rendered* (tipărește obiectele randate). Caseta **Quality** permite alegerea rezoluției la tipărire (dacă se alege opțiunea *Custom*, se poate defini efectiv rezoluția în unități *DPI* – *dots per inch*).

Plot Options – permite alegerea altor opțiuni de plotare:

Plot in Background – permite ca procesul de plotare să se desfășoare în timp ce sunt activate alte comenzi;

Plot Object Lineweights – stabilește dacă grosimile de linie asociate obiectelor influențează plotarea;

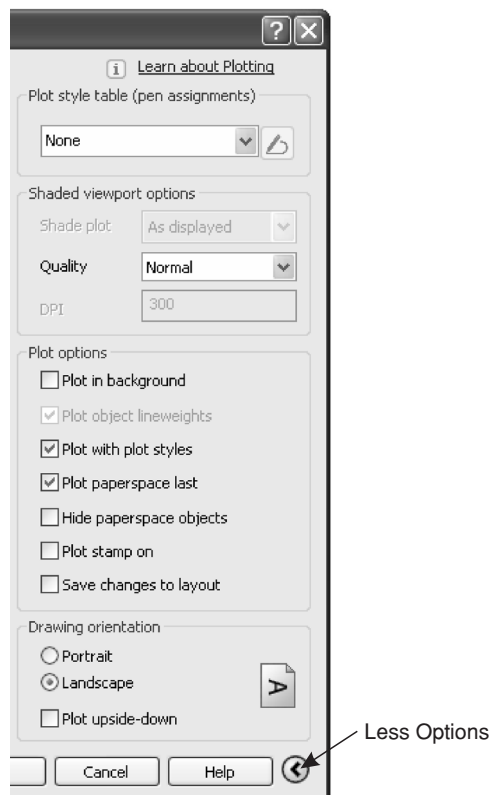


Fig. 10.58 Extensia ferestrei **Plot**

Plot with Plot Styles – stabilește dacă stilurile de plotare asociate obiectelor influențează plotarea;

Plot paperspace last – tipărește mai întâi conținutul spațiului model și apoi ceea ce se află în spațiul hârtie;

Hide paperspace objects – nu tipărește liniile ascunse din spațiul hârtie (liniile ascunse din spațiul model sunt controlate de opțiunea *Viewports Hide Property* din fereastra **Object Property Manager**);

Plot Stamp On – permite plasarea unui marcaj personalizat într-un colț al fiecărui desen plotat;

Save Changes to Layout – salvează schimbările făcute în fereastra **Plot** pentru macheta *layout*.

Drawing Orientation – stabilește orientarea desenului în cadrul formatului (*Portrait* sau *Landscape*).

Prin acționarea butonului **Less Options**, se revine la aspectul inițial al ferestrei **Plot**.

Rezultatul plotării poate fi și în format digital. Pentru a publica desenele în Internet se folosește caracteristica *ePLOT*, prin care se generează fișiere *DWF* (*Design Web Format*). De asemenea, există drivere pentru crearea altor formate de fișiere: *JPG*, *PNG* sau *PDF*.

Exercițiul 10.10. Plotarea unui desen

1. Din meniul desfășurabil **File** se alege comanda **Plot**.
2. Din fereastra de dialog **Plot**, secțiunea **Printer/Plotter**, se alege dispozitivul de tipărire, din lista celor disponibile în lista **Name**.
3. Se stabilește formatul de desen, în secțiunea **Paper Size**.
4. Opțional, se indică numărul de copii, în secțiunea **Number of Copies**.
5. În secțiunea **Plot Area** se alege porțiunea din desen care va fi plotată.
6. Din secțiunea **Plot Scale** se selectează scara de plotare.
7. Opțional, din secțiunea **Plot Style Table (Pen Assignments)**, se selectează un stil de plotare. Se poate defini un nou stil de plotare, selectând opțiunea *New* din listă. Se poate, de asemenea, modifica un stil de plotare existent, prin butonul **Edit**.
8. Opțional, se stabilește rezoluția.
9. Opțional, din meniul **Plot Options**, se selectează opțiunea *Plot Stamp on*, alegându-se marcajul dorit.
10. Se alege orientarea formatului de desen, din secțiunea **Drawing Orientation**.
11. Se acționează butonul **OK**.

Exercițiul 10.11. Plotarea desenului pe Internet, printr-un fișier *DWF* (*Design Web Format*).

1. Din meniul desfășurabil **File** se alege comanda **Plot**.
2. În fereastra de dialog **Plot**, secțiunea **Printer/Plotter**, se alege *DWF6 ePlot.pc3* din listă.
3. Se stabilesc opțiunile de plotare.
4. Se acționează butonul **OK**.
5. În fereastra de dialog **Browse for Plot File** se aleg numele fișierului *.dwf* și locația acestuia, care poate fi un *URL* oarecare.
6. Se acționează butonul **Save**.

O metodă performantă de plotare este oferită de comanda **Publish** a meniului **File**. Prin fereastra de dialog a comenzii, din Fig. 10.59, pot fi gestionate mai multe formate de desen, pentru a fi publicate. Lista de formate poate fi modificată și salvată ca fișier *.dsd* (*drawing set descriptions*). Comanda **Publish** permite publicarea desenului direct pe hârtie sau în format electronic *DWF* (*Design Web Format*), pentru a fi distribuit pe Internet. Formatul *DWF* poate fi apoi vizualizat sau tipărit, folosind utilitarul **Autodesk Express Viewer**, fără a fi nevoie de programul *AutoCAD*.

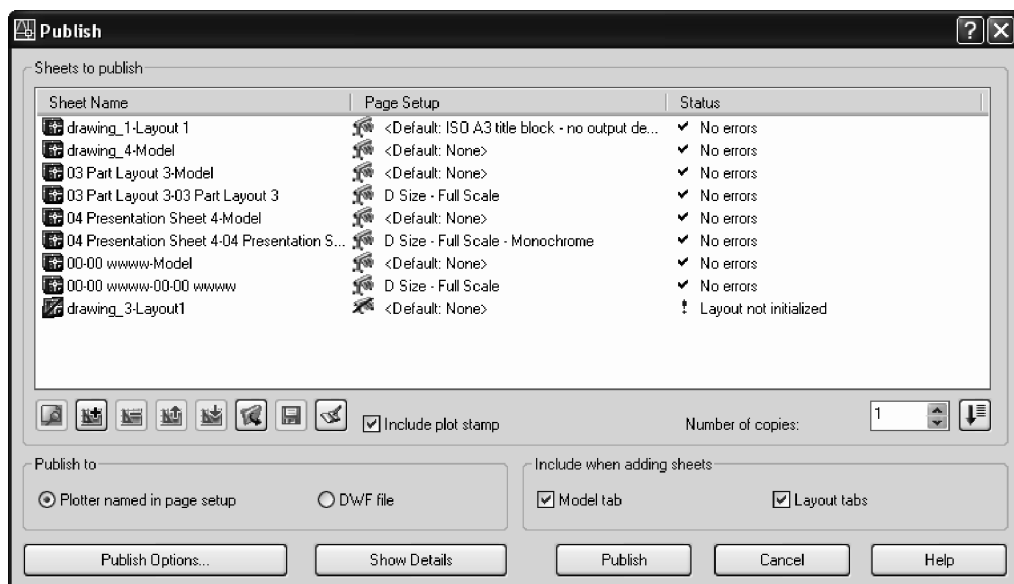
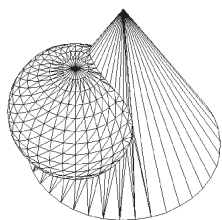


Fig. 10.59 Fereastra comenzii **Publish**



PARTEA A XI-A

Personalizarea mediului de lucru *AutoCAD*

Această parte a cărții descrie facilități și metode pentru folosirea personalizată a programului *AutoCAD*.

1. Personalizarea interfeței *AutoCAD*
2. Personalizarea fișierelor *AutoCAD*
3. Folosirea fișierelor script
4. Dezvoltarea meniurilor *AutoCAD*
5. Asocierea comenzilor cu combinații de taste
6. Definirea acțiunii butoanelor mouse-ului

1. Personalizarea interfeței *AutoCAD*

AutoCAD permite personalizarea interfeței și a mediului de desenare cu ajutorul comenzii **Options** din meniul **Tools** – vezi Fig. 11.1. Meniurile ferestrei de dialog a comenzii **Options** deschid ferestre specifice.

Fereastra **Files** permite specificarea căilor de căutare a fișierelor de un anume tip. De exemplu, pentru a vedea unde sunt stocate fișierele *Help*, se deschide, din arborele ferestrei, structura *Help and Miscellaneous File Names*.

Fereastra **Display** – Fig. 11.1 – gestionează opțiunile referitoare la afișaj.

Secțiunea **Window Elements** oferă posibilitatea alegerii culorilor și fonturilor ferestrei grafice, precum și opțiuni privind afișarea barelor de defilare și a meniului ecran. Se poate opta, de asemenea, pentru aspectul pictogramelor comenzilor *AutoCAD* și pentru afișarea unor etichete explicative la trecerea mouse-ului pe deasupra pictogramelor asociate acestor comenzi.

Secțiunea **Layout Elements** controlează opțiunile referitoare la spațiul hârtie, în care sunt machetate desenele pentru a fi plotate.

Prin glisorul **Crosshair Size** se poate stabili dimensiunea cursorului.

Din secțiunile **Display Resolution** și **Display Performance** pot fi setate rezoluția (numărul de segmente sau de poligoane prin care sunt approximate obiectele curbe) și performanțele de afișare a imaginilor de tip *bitmap*.

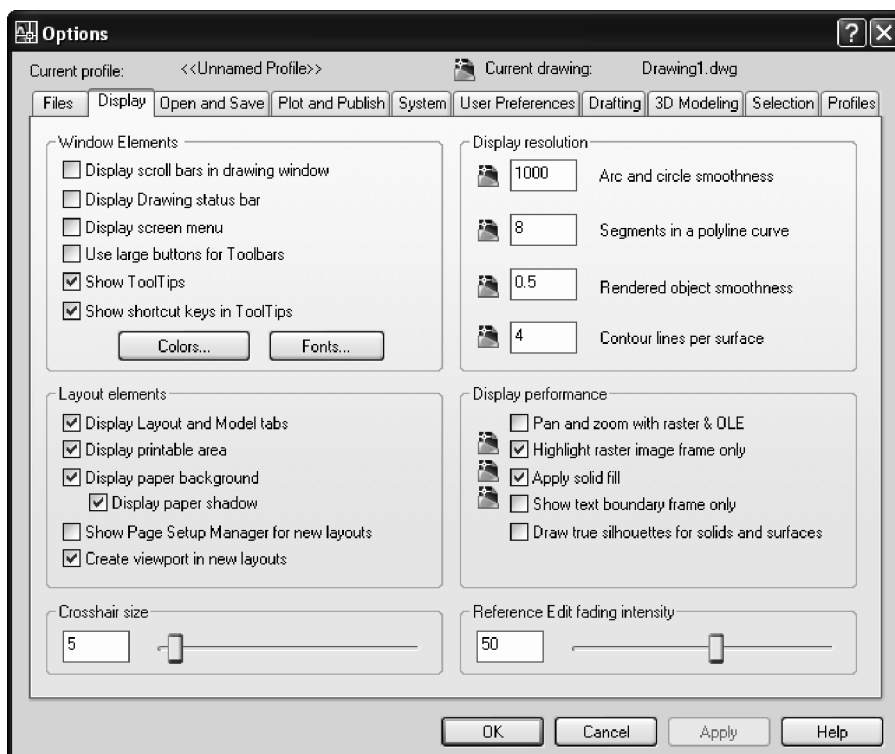


Fig. 11.1 Fereastra **Display** a comenzii **Options**

Secțiunea **Reference Edit fading intensity** permite evidențierea modificărilor realizate în alte fișiere desen. Astfel, în urma editării din desenul curent a unor blocuri sau referințe externe, există posibilitatea salvării modificărilor în locațiile originale. Valoarea **Reference Edit fading intensity** – într-un interval 0%...90% – determină afișarea cu o intensitate mai mică a obiectelor nemodificate, pentru a le evidenția pe celelalte.

Fereastra **Open and Save** – Fig. 11.2 – definește opțiunile privind deschiderea și salvarea desenelor.

Secțiunea **File Save** stabilește tipul fișierului în care este salvat desenul, permițând salvarea, împreună cu desenul, a unei imagini miniatură de identificare, precum și frecvența cu care programul execută o salvare completă (printr-o salvare completă, spațiul consumat în baza de date a programului *AutoCAD* se reduce prin reorganizarea acestuia – atunci când se atinge procentajul maxim admis pentru spațiul neorganizat, se efectuează salvarea completă). Caseta **Maintain Visual Fidelity for Annotative Objects** permite ca, la salvarea desenelor în versiuni anterioare *AutoCAD*, care nu recunosc proprietatea de „adnotativitate”, obiectele adnotative să fie salvate pe straturi speciale.

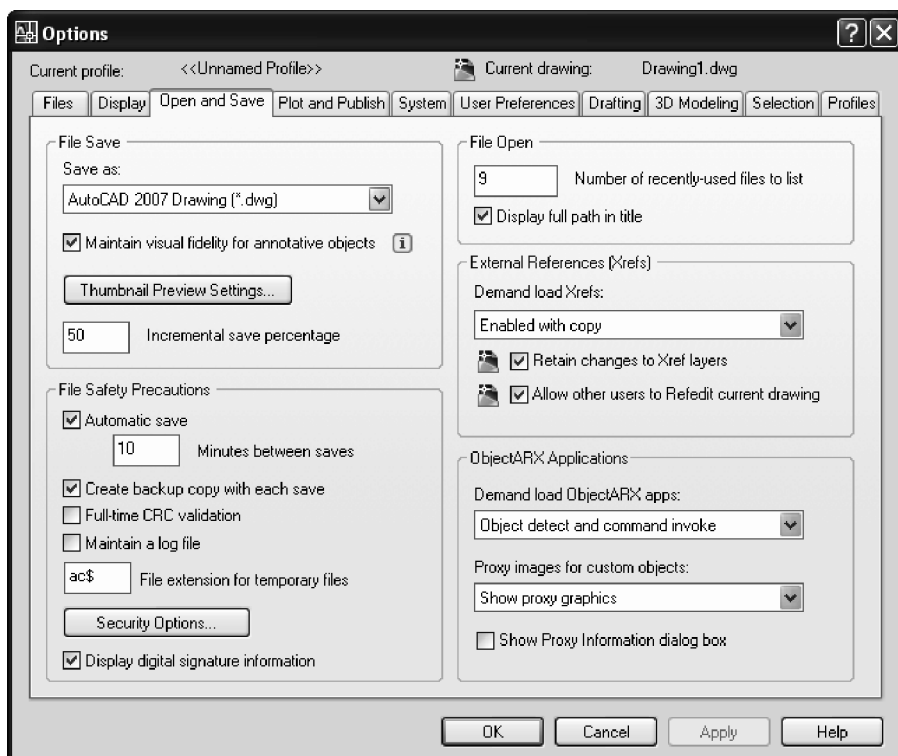


Fig. 11.2 Fereastra **Open and Save** a comenzii **Options**

Prin secțiunea **File Safety Precautions** se poate opta pentru salvarea automată a desenului la anumite intervale de timp și pentru crearea automată a unor copii de siguranță ale desenului, la fiecare salvare. Din aceeași secțiune se poate stabili ca sistemul să verifice și să valideze fiecare obiect din desen – control ciclic prin redundanță (*Cyclic Redundancy Check* – CRC), să salveze conținutul ferestrei text într-un fișier special (*log file*) și se poate alege extensia fișierelor temporare create de *AutoCAD*. Butonul **Security Options** stabilește ca opțiune implicită folosirea unei parole sau a unei semnături digitale la salvarea unui desen.

Din secțiunea **File Open** se poate alege numărul de fișiere desen afișate ca recent utilizate și, dacă se dorește, afișarea căii complete a fișierului (*full path*).

De asemenea, se poate controla modul de abordare a referințelor externe (*Xrefs*), a aplicațiilor *ARX* (*AutoCAD Runtime Extension*) și a imaginilor de tip *proxy* (imagini create la deschiderea unui desen extern care conține imagini personalizate, fără a avea acces la aplicația prin care au fost create acestea).

Prin intermediul ferestrei **Plot and Publish** se pot controla caracteristicile asociate operațiilor de tipărire: mărimea hârtiei, opțiunile echipamentului de tipărire etc.

Aceste opțiuni se pot stabili și în momentul plotării, așa cum s-a arătat în secțiunea referitoare la plotarea desenelor.

Din fereastra **System** se pot stabili: sistemul de afișare a imaginilor grafice tridimensionale, opțiunile legate de sistemul de indicare (implicit, sistemul de indicare este cel utilizat de sistemul de operare – de obicei *mouse-ul*), generarea unor mesaje și a unui semnal sonor de alarmă la introducerea unor comenzi eronate, modul de conectare la baze de date existente etc.

Fereastra **User Preferences** – Fig. 11.3 – permite setarea unor alte opțiuni.

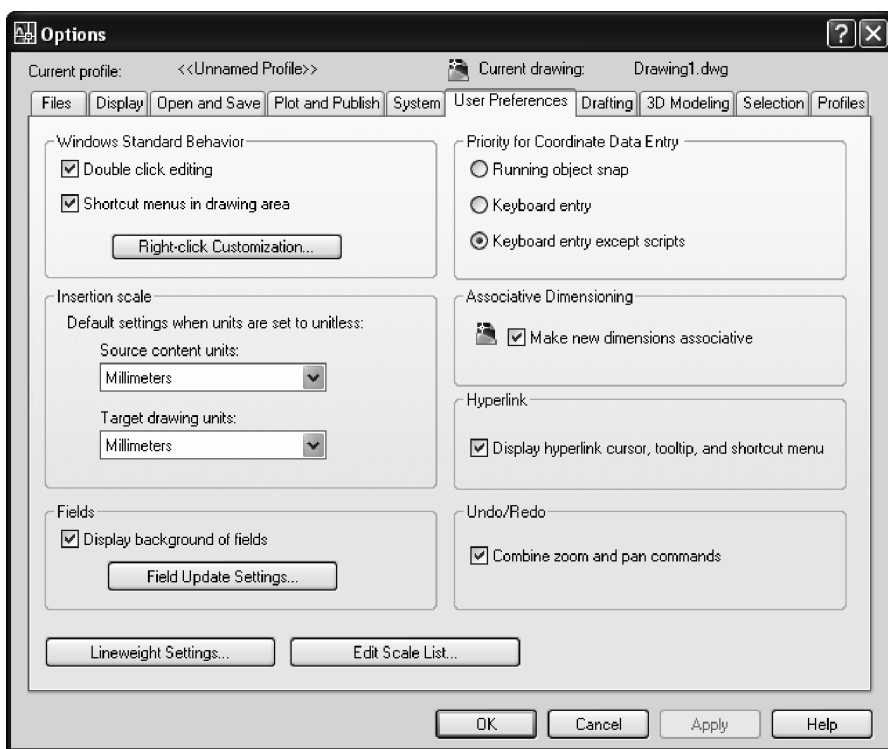


Fig. 11.3 Fereastra **User Preferences** a comenzii **Options**

Astfel, din secțiunea **Window Standard Behavior**, utilizatorul poate opta pentru posibilitatea editării unui obiect prin dublu clic cu *mouse-ul* sau pentru apariția unui meniu de acces rapid în spațiul de desenare. De asemenea, se poate stabili efectul acționării butonului din dreapta al *mouse-ului* – vezi Fig. 11.4 – în diverse situații: atunci când nu este selectat nici un obiect și nici o comandă nu este activă, când unul sau mai multe obiecte sunt selectate, sau în timp ce o comandă este activă. Acționarea butonului poate avea ca efect, de exemplu, în cazul unei comenzi active, afișarea unui meniu cu opțiuni sau poate echivala cu acționarea tastei <Enter>. O apăsare scurtă a butonului poate echivala cu acționarea tastei <Enter>, în timp ce o apăsare mai

îndelungată (timpul de apăsare poate fi setat în milisecunde) poate avea ca efect afișarea unui meniu.

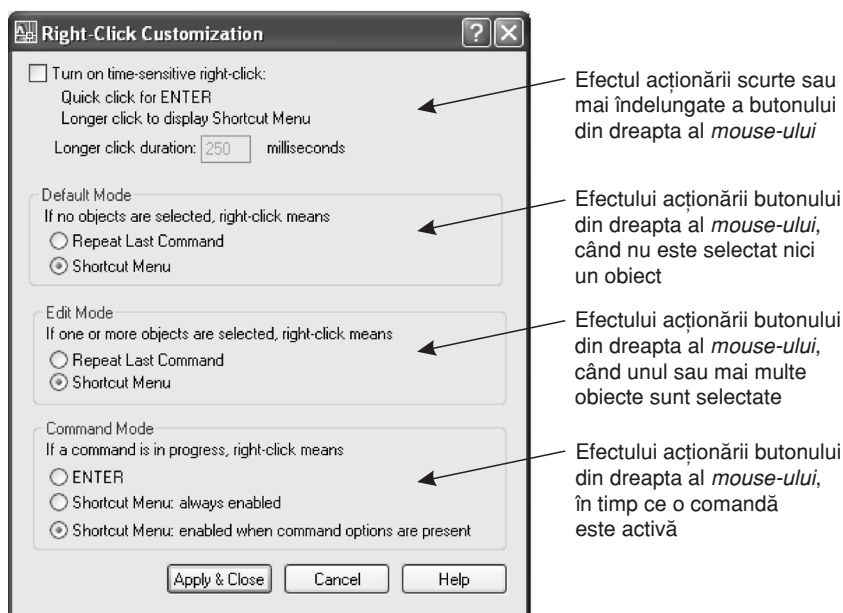


Fig. 11.4 Definirea efectului acționării butonului din dreapta al *mouse*-ului

Secțiunea **Insertion Scale** definește modul în care sunt scalate obiectele importate din alt desen, în funcție de unitățile de măsură folosite de fișierele sursă și destinație. Secțiunea **Fields** stabilește preferințele referitoare la câmpurile speciale de text.

Din secțiunea **Priority for Coordinate Data Entry** se poate stabili prioritatea în ceea ce privește modul de introducere a coordonatelor, respectiv de la tastatură sau prin intermediul modurilor *object snap*.

Prin activarea opțiunii din secțiunea **Associative Dimensioning** se pot crea cote asociative, care își schimbă automat valoarea odată cu modificarea obiectului cotate. Din secțiunea **Hyperlink** se poate stabili modul de afișare a conexiunilor de tip *hyperlink* (atunci când cursorul se deplasează în zona unei hiperlegături, pot fi afișate automat informații despre aceasta).

Secțiunea **Undo/Redo** permite gruparea mai multor acțiuni de tip **Zoom** sau **Pan**, pentru anularea/restaurarea lor dintr-o singură acțiune.

Prin acționarea butonului **Lineweight Setting**, folosind fereastra de dialog asociată, se pot stabili opțiunile legate de grosimea liniilor din desen. De asemenea, cu ajutorul butonului **Edit Scale List** se pot gestiona scările de afișare pentru ferestrele de afișare și machetele de pagină.

Fereastra **Drafting** – Fig. 11.5 – stabilește caracteristicile legate de modurile *AutoSnap* și *AutoTrack*. Astfel, secțiunea **AutoSnap Settings** controlează aspectul și proprietățile marcatorilor (simbolurilor geometrice) care apar atunci când sunt utilizate salturile automate pe obiecte (modurile *Osnap* – *object snap*). Opțiunea *Marker* permite afișarea marcatorilor asociați modurilor *Osnap* active (intersecție, capătul unui segment etc.), atunci când *mouse*-ul ajunge pe obiectul respectiv. Opțiunea *Magnet* determină atragerea automată a cursorului în punctul definit prin modul *Osnap*, atunci când se situează în apropierea acestuia. Se poate decide afișarea automată a unei etichete explicative (*tooltip*) a modului *Osnap* și a unei casete vizor care încadrează cursorul – Fig. 11.6 – și, de asemenea, culoarea și mărimea marcatorului. De asemenea, se poate opta pentru ca selecția obiectelor cu ajutorul modurilor *Osnap* să ignore hașurile și distanța obiectelor față de planul curent sau să ignore obiectele situate în spatele planului UCS-ului dinamic.

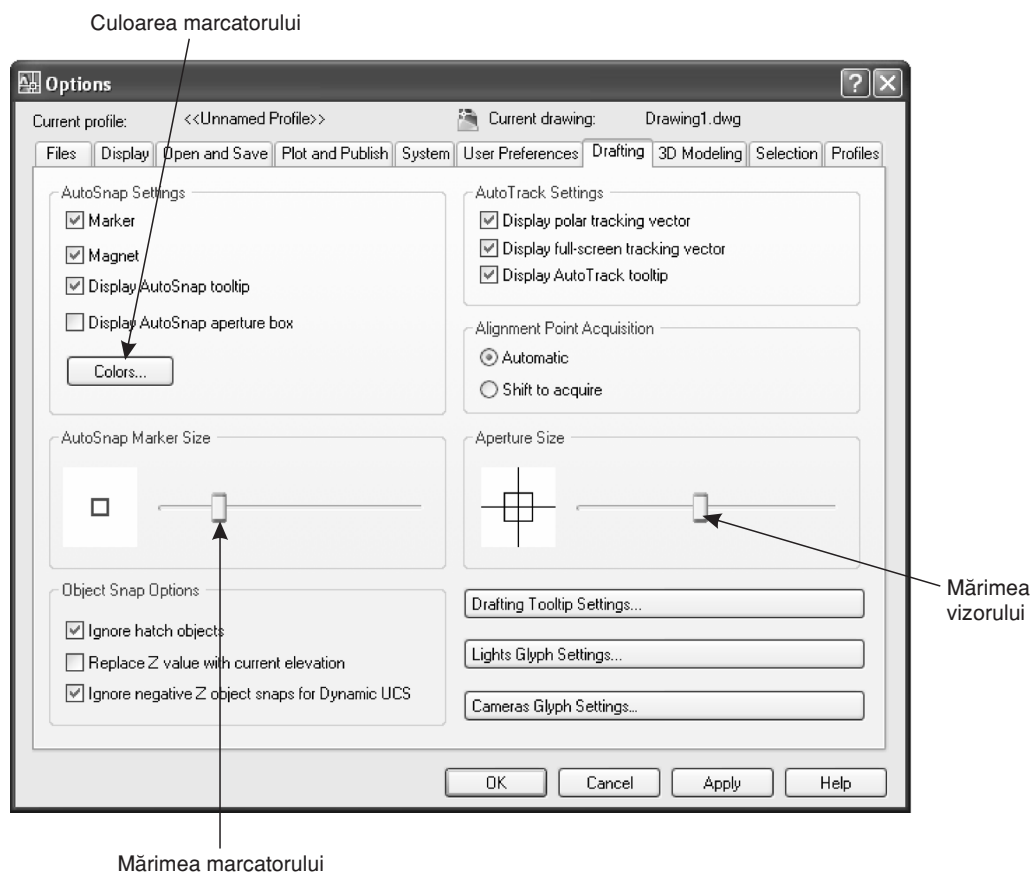


Fig. 11.5 Fereastra **Drafting** a comenzii **Options**

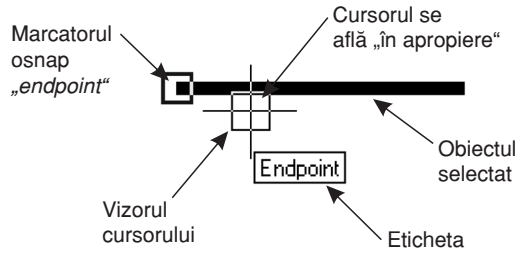


Fig. 11.6 Afișarea modurilor Osnap

Secțiunea **AutoTrack Settings** fixează caracteristicile de afișare a modului **Polar Tracking**, care permite desenarea rapidă în coordonate polare, pe direcții dinainte stabilite (vectori directori – *tracking vectors*) – vezi Fig. 11.7. Se poate stabili dacă și cum să fie afișați acești vectori directori, precum și afișarea unor etichete explicative (*tooltips*).

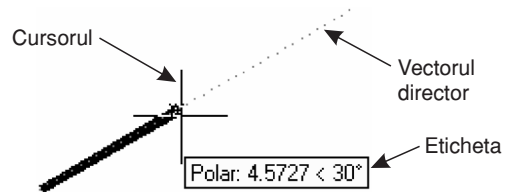


Fig. 11.7 Afișarea modului Polar Tracking

Secțiunea **Alignment Point Acquisition** se referă tot la afișarea vectorilor directori pentru coordonate polare – aceștia pot fi afișați automat sau manual – la apăsarea tastei <Shift>.

Mărimea vizorului care încadrează cursorul (*aperture*) se poate stabili din secțiunea **Aperture Size**. Această mărime determină aria de acțiune a opțiunii **Magnet** pentru modurile **Osnap** și poate fi setată de la 1 la 50 pixeli. Folosirea modurilor **Osnap** și **Polar Tracking** va fi detaliată mai târziu.

Prin butonul **Drafting Tooltip Settings** se pot alege culoarea, mărimea și transparența etichetelor explicative afișate de sistem.

Butoanele **Lights Glyph Settings** și **Cameras Glyph Settings** permit stabilirea opțiunilor de afișare a luminilor și a camerei pentru vizualizarea desenului.

Fereastra **3D Modeling** – Fig. 11.8 – permite stabilirea unor opțiuni referitoare la mediul de modelare tridimensională.

Secțiunea **3D Crosshairs** controlează aspectul cursorului care însoțește deplasarea *mouse*-ului pe ecran în spațiul tridimensional, iar secțiunea **Display UCS Icon** controlează aspectul pictogramei *UCS*, în funcție de stilul de vizualizare ales.

Din secțiunea **Dynamic Input** se poate opta pentru afișarea celei de-a treia coordonate în cadrul casetei care însoțește cursorul pe ecran.

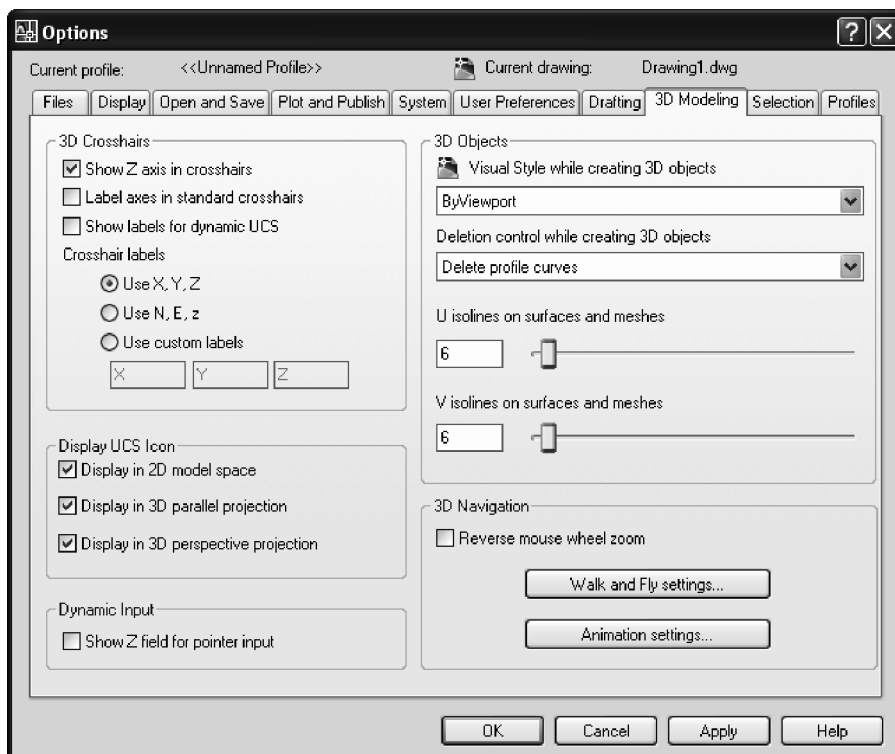


Fig. 11.8 Fereastra **3D Modeling** a comenzii **Options**

Din secțiunea **3D Objects** se stabilesc: stilul de vizualizare implicit, păstrarea în desen sau ștergerea curbelor generatoare după generarea obiectelor solide, densitatea liniilor în reprezentarea suprafețelor și rețelelor.

Secțiunea **3D Navigation** permite inversarea efectului de *zoom* la folosirea roțiței *mouse*-ului și stabilirea caracteristicilor procesului de generare a animației.

Fereastra **Selection** – Fig. 11.9 – permite stabilirea opțiunilor legate de selecția obiectelor. Din partea superioară a ferestrei se poate stabili mărimea pătratului selector pentru obiecte (*Pickbox Size*).

Secțiunea **Selection Preview** determină evidențierea obiectelor selectate pe ecran. Astfel, obiectele din desen pot fi evidențiate la simpla deplasare a *mouse*-ului deasupra lor sau prin selectarea efectivă a acestora, în cadrul unei comenzii de editare. Se poate stabili, de asemenea, modul de evidențiere a acestor obiecte, cu ajutorul butonului **Visual Effect Settings**.

Modurile de selecție sunt definite în secțiunea **Selection Modes**. Opțiunea *Noun/Verb Selection* permite să se selecteze mai întâi obiectul și apoi să se apeleze

comanda de editare (sintaxa de tipul substantiv/verb); altfel, sintaxa funcționează invers, selectându-se obiectele după ce a fost lansată comanda.

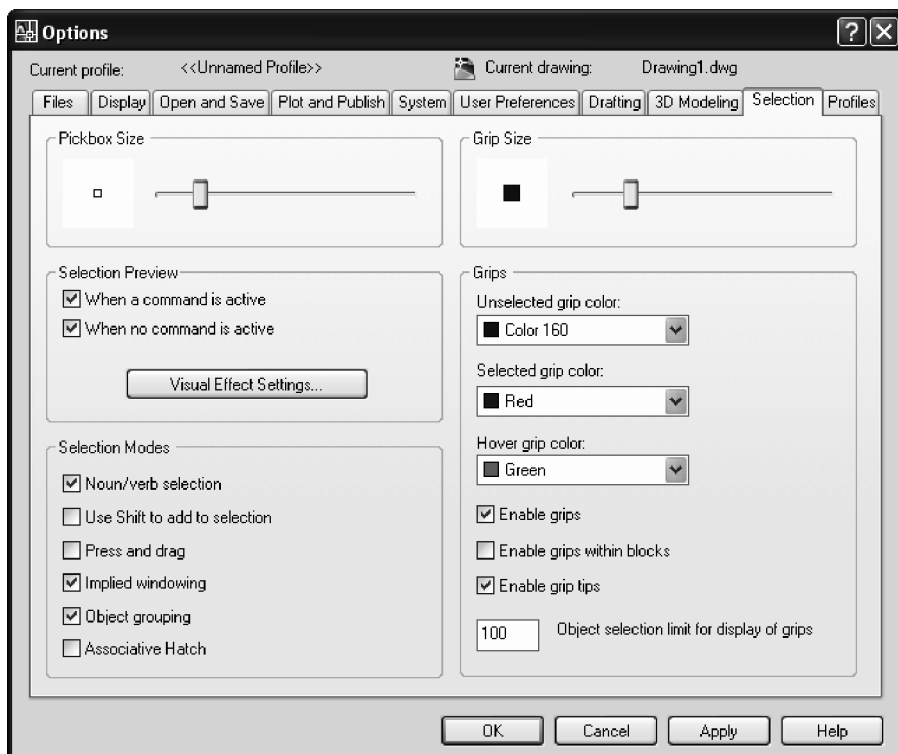


Fig. 11.9 Fereastra **Selection** a comenzii **Options**

Selectarea opțiunii *Use Shift to Add to Selection* face ca, pentru a adăuga obiecte la o mulțime de selecție, să fie necesară acționarea tastei <Shift>.

Prin activarea opțiunii *Press and Drag* se permite definirea unei ferestre de selecție prin apăsarea butonului *mouse*-ului într-un punct care va fi primul colț al ferestrei și deplasarea, cu butonul apăsat, până în colțul opus; dacă opțiunea nu este activă, definirea unei ferestre de selecție se face prin două apăsări succesive ale butonului în două puncte, colțurile opuse ale ferestrei.

Opțiunea *Implied Windowing* permite definirea, prin apăsarea butonului *mouse*-ului, a unor ferestre de selecție implicite, care să cuprindă, total sau parțial, obiecte din desen. Dacă fereastra este definită de la stânga spre dreapta, selecția va cuprinde doar obiectele aflate complet în interiorul ferestrei (selecție de tip *window*). Dacă fereastra este definită de la dreapta spre stânga, selecția va cuprinde obiectele aflate complet în interiorul ferestrei, dar și pe cele situate parțial în fereastră (selecție de tip *crossing*). Dacă opțiunea *Implied Windowing* nu este activă, fereastra de selecție poate fi definită

doar în interiorul unei comenzi de editare, introducând de la tastatură caracterele **w**, pentru selecție de tip *window*, respectiv **c**, pentru selecție de tip *crossing*.

Caracteristica *Object Grouping* permite ca, prin selectarea unui obiect dintr-o mulțime de selecție, să fie selectată automat întreaga mulțime.

Activarea opțiunii *Associative Hatch* permite ca, o dată cu selectarea unei hașuri asociative, să fie selectate automat și obiectele care definesc conturul hașurat.

Secțiunea **Grips** controlează setările referitoare la „punctele de prindere” ale obiectelor (*grip-uri*). Acestea sunt niște casete pătrate afișate în punctele caracteristice ale unui obiect atunci când acesta este selectat; prin intermediul lor se pot edita obiectele. Secțiunea *Grips* stabilește dacă *grip*-urile sunt afișate (atât pentru obiecte distincte, cât și pentru entități complexe, de tip *block*), dar și culoarea și mărimea acestora.

Salvarea setărilor stabilite prin comanda **Options** într-o configurație care poate fi restaurată sau transferată pe un alt calculator poate fi realizată prin intermediul ferestrei **Profiles**. Un astfel de profil poate fi creat, redenumit, eliminat din baza de date, exportat sau importat către sau dinspre alte desene sau resetat la opțiunile implicite ale sistemului. În mod implicit, *AutoCAD* păstrează informațiile privind opțiunile curente într-un profil **Unnamed Profile**.

Exercițiul 11.1. Crearea și salvarea unui profil

1. Se presupune că au fost stabilite opțiunile utilizatorului privind, de exemplu: culoarea ecranului, afișarea meniurilor grafice etc.
2. Din meniul **Tools** se activează comanda **Options**.
3. În fereastra **Options** se deschide secțiunea **Profiles**.
3. Se acționează butonul **Add to List**.
4. În caseta de dialog care se deschide, se tastează numele noului profil (**New_profile**) și o scurtă descriere a acestuia, de exemplu: „Profilul pentru desene de ansamblu”.
4. Se acționează butonul **Apply & Close**.
5. Se acționează butonul **Set Current**.
6. Se acționează butonul **OK**.

Definirea unor caracteristici personalizate ale mediului de lucru se poate face și prin migrare de la o versiune anterioară a programului *AutoCAD* (versiunile 2000 până la 2007). Fereastra de dialog **Migrate Custom Settings** este afișată automat, la prima lansare a programului *AutoCAD 2008*, după instalare. De asemenea, fereastra poate fi accesată și ulterior, prin succesiunea: **Start menu (Windows) / All Programs / Autodesk / AutoCAD 2008 / Migrate Custom Settings**. Din fereastra de dialog **Migrate Custom Settings** se pot alege caracteristicile ce vor fi preluate: profile, tipuri de linii și hașuri etc.

2. Personalizarea fișierelor *AutoCAD*

O metodă rapidă de modificare a meniurilor și a comenzilor *AutoCAD* este oferită de comanda **CUI** (*Customize User Interface*). Această operație determină transformarea și personalizarea fișierului *acad.cui*. Fiind un fișier text XML, *acad.cui* poate fi editat și fără a apela la comanda **CUI**, direct dintr-un editor de text. Pentru a localiza fișierul *acad.cui* se folosește comanda **Options** din meniul **Tools**. Din panoul **Files** al ferestrei **Options** se selectează *Customization Files* și, apoi, *Main Customization Files*.

În mod asemănător, conținutul ferestrei **Tables – All Palettes** sau al panoului **Dashboard** pot fi personalizate prin definirea și modificarea grupurilor de comenzi, așa cum a fost exemplificat în secțiunea privind tehnicile de lucru în *AutoCAD*.

Unele dintre aceste transformări se pot realiza și din meniul **Tools**, prin opțiunea *Customize*. De exemplu, prin selectarea subopțiunii *Tool Palettes* este afișată fereastra **Customize** din Fig. 11.10. Prin „tragere”, de pe panoul din stânga al ferestrei, pe cel din dreapta, se poate redefini conținutul grupurilor de palete atașate panourilor ferestrei **Dashboard**.

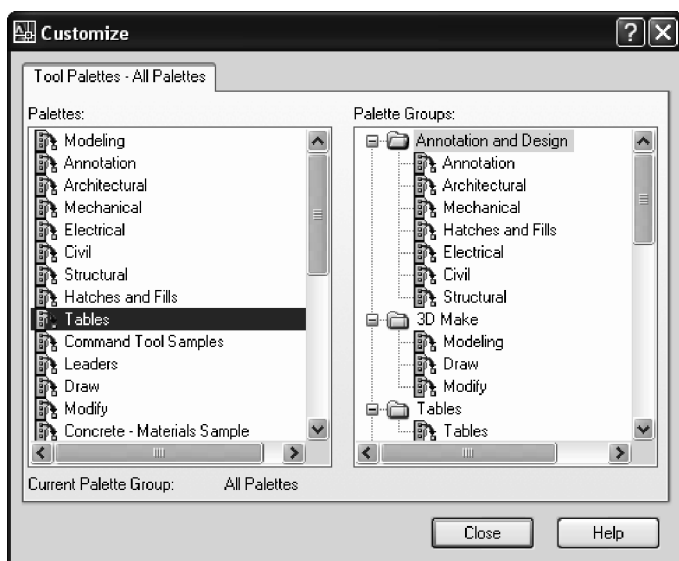


Fig. 11.10 Fereastra **Customize**

Multe dintre fișierele suport ale programului *AutoCAD* sunt fișiere text, care pot fi modificate într-un program editor de text, pentru a fi adaptate cerințelor utilizatorului. Unul dintre acestea este fișierul *acad.pgp*, prin care se pot modifica variantele prescurtate ale comenzilor *AutoCAD*. Accesarea fișierului se poate face tot din meniul **Tools**, opțiunea *Customize*, alegând *Edit Program Parameters*.

Câteva dintre aceste fișiere suport sunt:

<i>acad.pgp</i>	Definește comenzile prescurtate și comenzile externe accesibile din interiorul programului.
<i>acad.cui</i>	Definește interfața personalizată CUI (<i>Customize User Interface</i>).
<i>acad.lsp</i>	Conține fișiere <i>AutoLISP</i> .
<i>acad.lin</i>	Definește tipurile de linii.
<i>acad.dcl</i>	Describe ferestrele de dialog.
<i>acad2007.cfg</i>	Configurează interfața <i>AutoCAD</i> (comanda Options).
<i>acad.pat</i>	Conține șabloanele de hașurare.
<i>acad.mln</i>	Conține tipurile de linii multiple (multilinii).
<i>*.atc</i>	Definesc conținutul paletelor din fereastra Tool Palettes .

Observații. Înainte de a modifica fișierele programului este bine să se salveze o copie de siguranță. După modificare, fișierele trebuie salvate cu extensia originală. De asemenea, este util ca fișierele să conțină comentarii, pentru a putea fi urmărite și, eventual, corectate mai ușor. O linie de comentariu se introduce prin caracterul punct și virgulă (;).

Exercițiul 11.2. Definirea unei comenzi prescurtate

Prin acest exercițiu se va modifica fișierul *acad.pgp*, astfel încât sistemul să recunoască, pentru comanda **3Dorbit**, varianta prescurtată **3o**.

1. Se salvează o copie de siguranță a fișierului *acad.pgp* original. Pentru a-l localiza, se folosește comanda **Options** din meniul **Tools**. Din panoul **Files** al ferestrei **Options** se selectează *Support Files Search Path* și, apoi, *Main Customization Files*.
2. Din meniul **Tools**, opțiunea *Customize*, se alege *Edit Program Parameters*.
Se deschide automat, în fereastra editorului de text implicit (de exemplu, **Notepad**), fișierul *acad.pgp*. Fișierul conține linii de comentarii (linii care încep cu caracterul punct și virgulă) care includ prezentarea fișierului și instrucțiuni de editare. În partea finală, fișierul conține o secțiune *User Defined Command Aliases*, unde se pot defini comenzile prescurtate personalizate.
3. Se caută, în cadrul fișierului, linia care definește actuala variantă prescurtată pentru comanda **3Dorbit**. Pentru a asigura păstrarea sintaxei, se copiază linia:
*ORBIT, *3DORBIT*
4. Se adaugă (cu *Paste*) linia la sfârșitul fișierului *acad.pgp*.
5. Se modifică linia adăugată astfel:
*3o, *3DORBIT*
6. Se salvează fișierul ca fișier text, cu același nume și aceeași extensie, *acad.pgp*.
7. Se închide editorul de text.
8. În mod implicit, modificarea operată va fi activă abia la deschiderea unui alt desen. Totuși, pentru a încărca pe loc noul fișier *acad.pgp*, se poate folosi comanda **Reinit**.

9. În fereastra de dialog **Re-initialization** se bifează caseta *PGP file* și apoi se acționează butonul **OK**.
10. Pentru verificare, se tastează **3o** pe linia de comandă, ceea ce are ca efect lansarea comenzii **3Dorbit**.

Exercițiul 11.3. Definirea unei comenzi externe

Se va modifica fișierul *acad.pgp*, astfel încât sistemul să permită lansarea aplicației *Microsoft Excel* din interiorul programului *AutoCAD*.

1. Se salvează o copie de siguranță a fișierului *acad.pgp* original.
2. Din meniul **Tools**, opțiunea *Customize*, se alege *Edit Program Parameters*. Se deschide automat, în fereastra editorului implicit (de exemplu, **Notepad**), fișierul *acad.pgp*.

Se caută în cadrul fișierului liniile care definesc comenzile externe recunoscute în acest moment.

```
EXPLORER,      START EXPLORER,    1,,
NOTEPAD,       START NOTEPAD,     1,*File to edit: ,
PBRUSH,        START PBRUSH,      1,,
```

Se observă sintaxa:

- în prima coloană este trecut numele care va fi tastat în linia de comandă;
- în a doua coloană este scris numele comenzii externe care va fi executată;
- cifra 1 determină lansarea aplicației;
- fiecare coloană se termină cu virgulă;
- liniile se termină cu două virgule;

Observație. Pentru aplicația *Notepad*, prima virgulă este înlocuită prin șirul de caractere **File to edit:*. Acesta este promptul care va fi afișat pe linia de comandă *AutoCAD* și pe care se va indica numele fișierului care va fi editat. Dacă se dorește lansarea aplicației fără a deschide un anumit fișier, se tastează **<Enter>**.

3. Pentru a asigura păstrarea sintaxei, se copiază linia:
*NOTEPAD, START NOTEPAD, 1,*File to edit: ,*
4. Se adaugă linia (cu *Paste*) după cele trei linii de comenzi de mai sus.
5. Se modifică linia adăugată, astfel:
*EXCEL, START EXCEL, 1,*File to edit: ,*
6. Se salvează fișierul ca fișier text, cu numele *acad.pgp*.
7. Se închide editorul de text.
8. Pentru a încărca pe loc noul fișier *acad.pgp* se folosește comanda **Reinit**.
9. Se tastează **EXCEL** pe linia de comandă *AutoCAD*.
10. Ca răspuns la promptul *File to edit:* se tastează numele fișierului *.xls* care va fi deschis (trebuie indicată întreaga cale de acces).
11. Se tastează **<Enter>**, ceea ce are ca efect lansarea aplicației *Microsoft Excel* și deschiderea fișierului dorit.

3. Folosirea fișierelor script

Fișierele *script* sunt fișiere text, cu extensia *.scr*, create prin intermediul unui editor de text extern. Ele conțin un set de comenzi *AutoCAD* care sunt executate secvențial, printr-o singură comandă **Script**.

Fiecare linie a unui fișier *script* conține o comandă. Poate fi executată orice comandă, cu excepția celor care afișează o fereastră de dialog. Pentru acele comenzi care au fereastră de dialog se folosește varianta cu caracterul „–“ în fața numelui (de exemplu, **–array**). De asemenea, se poate inhiba apariția ferestrelor de dialog, prin setarea valorii variabilei **Filedia** pe **0**.

Câteva reguli de sintaxă sunt:

- fiecare spațiu are o semnificație (în *AutoCAD*, tasta <**Space**> are aceeași semnificație ca și tasta <**Enter**>); pentru a folosi nume care conțin spații albe, acestea se plasează între ghilimele (de exemplu, „**desenul meu**“);
- liniile care încep cu caracterul „;“ (punct și virgulă) sunt considerate comentarii și nu se execută;
- fișierul *script* trebuie să se termine cu o linie goală.

Într-un fișier *script* se pot folosi următoarele comenzi specifice:

Delay	Introduce o pauză în rularea scriptului (mărimea pauzei se indică în milisecunde).
Resume	Continuă un script întrerupt.
Rscript	Repetă un script.
'Graphscr	Trece din ecranul text în ecranul grafic.
'Textscr	Trece din ecranul grafic în ecranul text.
Vslide	Afișează o imagine <i>slide</i> în fereastra curentă.

Se poate opta pentru rularea automată a unui fișier *script* la deschiderea programului *AutoCAD*, așa cum s-a arătat în secțiunea privind lansarea în execuție a programului. Pentru aceasta se lansează *AutoCAD* folosind fereastra **AutoCAD 2008 Properties** (clic cu butonul drept al *mouse*-ului pe pictograma *AutoCAD*).

De exemplu, succesiunea:

```
„C:\Program Files\AutoCAD 2008\acad.exe“ /b „e:\fisiere_script\script_1”
```

are ca efect lansarea programului prin intermediul fișierului *acad.exe*, aflat în locația *C:\Program Files\AutoCAD 2008*, și rularea scriptului **script_1** aflat în locația *e:\fisiere_script*.

Exercițiul 11.4. Realizarea unui fișier script care să aibă ca efect desenarea unui cerc și afișarea acestuia pe întreg ecranul

1. Se deschide un editor de text, de exemplu, **Notepad**, în care se tastează următoarele linii de text (ultima linie este o linie goală):
; deseneaza un cerc cu centrul in origine si raza 5
circle 0,0 5
; afisează cercul desenat pe intreg ecranul
zoom e
; o linie goala la sfarsit
2. Se salvează fișierul în format *ASCII*, cu numele **un_script** și extensia *.scr*.
3. În interiorul programului *AutoCAD*, pe linia de comandă, se tastează numele comenzii: **Script**.
4. În fereastra de dialog **Select Script File** se alege fișierul *script* care va fi executat (**un_script**).
5. Se acționează butonul **Open** al ferestrei. Succesiunea de comenzi din fișierul *script* va fi executată automat.

Un exemplu uzual de folosire a fișierelor *script* constă în realizarea unor prezentări de *slide-uri*. Un *slide* este o imagine a ecranului la un moment dat, stocată într-un fișier cu extensia *.sld*.

Pentru a crea un *slide* se folosește comanda **Mslide**. Din fereastra de dialog **Create Slide File** se aleg numele și locația fișierului. Afișarea *slide*-ului se obține prin comanda **Vslide**.

Fișierele *slide* pot fi organizate în biblioteci (fișiere cu extensia *.slb*) pentru a fi manevrate mai rapid. Comanda care creează biblioteci de *slide-uri* este **Slidelib** și funcționează în afara *AutoCAD*, la promptul *DOS*.

Exercițiul 11.5. Crearea unei biblioteci de *slide-uri*

1. Se creează, prin comanda **Mslide**, patru *slide-uri*, cu numele: **Slide_1**, ... **Slide_4**. Fișierele *slide* vor fi salvate, de exemplu, în directorul **E:/Slides**.
2. Se deschide un editor de text, în care se generează o listă a *slide-urilor*, tastând următoarele linii de text:
Slide_1
Slide_2
Slide_3
Slide_4
3. Se salvează fișierul text cu numele **lista.txt** în aceeași locație **E:/Slides**.

Observație. Ca variantă, fișierul listă se poate genera direct la promptul sistemului de operare *DOS*, din locația **E:/Slides**, prin sintaxa:

```
dir *.sld /b >lista.txt
```


Element ID – identificator al meniului prin care acesta poate fi apelat, în interiorul unui program.

Completarea cu comenzi a noului meniu se poate face:

- prin „tragere“, din panoul inferior, **Command List**, spre noul meniu, în panoul **Customizations In**;
- prin definirea unei noi comenzi (printr-o macrocomandă).

La „tragerea“ unei comenzi din panoul inferior, **Command List**, în partea dreaptă a ferestrei **Customize User Interface** sunt afișate două panouri: **Button Image** și **Properties**.

În panoul **Properties** se editează proprietățile noii comenzi – vezi Fig. 11.12:

Name – numele comenzii, așa cum va fi vizibil în meniu;

Description – scurtă descriere a comenzii, care va fi afișată pe linia de stare atunci când *mouse*-ul se va afla deasupra articolului de meniu respectiv;

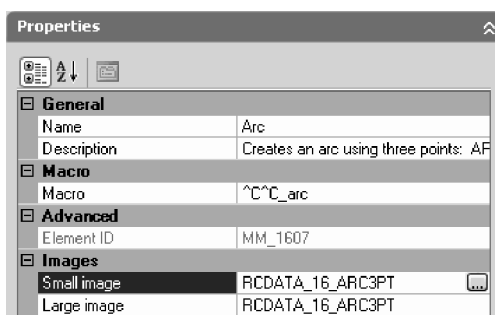


Fig. 11.12 Proprietățile comenzii

Macro – macrocomanda care definește comanda respectivă;

Element ID – identificator al comenzii, alocat automat și care nu poate fi modificat;

Small/Large image – pictograme asociate comenzii, care apar în meniu; aceste imagini se pot alege:

- prin clic cu *mouse*-ul pe una dintre imaginile prezentate în panoul superior, **Button Image**;
- prin selectarea unei imagini oarecare; localizarea fișierului imagine sursă se face prin butonul (...).

În ambele cazuri, imaginea aleasă poate fi editată în fereastra **Button Editor**, afișată prin acționarea butonului **Edit** din panoul **Button Image**.

Macrocomenzile care definesc o comandă *AutoCAD* din meniu respectă o anumită sintaxă:

'	Precedă numele unei comenzi transparente.
^C^C	Set de caractere speciale, care are efectul acționării repetate a tastei <Esc>, anulând orice comandă deschisă; se folosește înaintea oricărei comenzi, cu excepția celor care funcționează transparent.
_	Permite traducerea meniului în altă limbă.
;	Are efectul acționării tastei <Enter>.
spațiu	Are efectul acționării tastei <Enter>.
\	Creează o pauză pentru ca utilizatorul să selecteze un obiect sau să introducă o opțiune de la tastatură.
*	Plasat înaintea șirului ^C^C, determină repetarea macrocomenzii, până la întreruperea ei prin tasta <Esc> sau prin alegerea altui articol de meniu.
+	Se folosește la sfârșitul unei linii, pentru macrocomenzile lungi, care continuă pe linia următoare.
= *	Afișează meniul superior unui submeniu.
^P	Anulează afișarea în linia de comenzi a „ecoului” macrocomenzii (caracterele din interiorul macrocomenzii).
^M	Are efectul acționării tastei <Enter>.
^I	Are efectul acționării tastei <Tab>.
^B	Activează/dezactivează modul Snap .
^C	Are efectul acționării tastei <Esc>.
^D	Activează/dezactivează opțiunea <i>Dynamic UCS</i> .
^E	Comută între planele izometrice.
^G	Activează/dezactivează modul Grid .

Ținând cont de regulile anterioare de sintaxă, macrocomenzile din panoul **Properties** pot fi modificate. De asemenea, se pot introduce noi macrocomenzi, definite de utilizator.

De exemplu, macrocomanda **^C^Crectang;f;5;** va defini o comandă care desenează un dreptunghi cu colțurile rotunjite cu raza 5. Vârfurile dreptunghiului sunt indicate de utilizator. Sintaxa folosită în acest caz are următoarea semnificație:

^C^C	Anulează orice comandă deschisă.
rectang	Activează comanda rectangle .
;	Are efectul tastei acționării <Enter>.
f	Introduce opțiunea <i>fillet</i> , pentru rotunjirea vârfurilor.
5	Este răspunsul la promptul care cere raza de rotunjire.
\	Creează o pauză, pentru ca utilizatorul să indice vârful dreptunghiului.

Exercițiul 11.6. Definirea unui nou meniu și a unei noi comenzi

În acest exercițiu va fi definit un nou meniu, cu numele **Noul meniu**. Acesta va conține comenzile **Arc** și **Cerc** și un submeniu – **Submeniul 1**. Pentru submeniul creat se va defini o nouă comandă, cu numele **dreptunghi fara colturi**, care va desena un dreptunghi cu colțurile rotunjite.

1. Se activează comanda **CUI** (*Customize User Interface*).
2. În fereastra de dialog **Customize User Interface**, panoul **Customize**, secțiunea **Customizations In <nume.cui>**, se alege, din lista derulantă, numele fișierului **.cui** care va fi afectat de transformare – de exemplu, *custom.cui*.
3. Se acționează cu butonul drept al mouse-ului pe articolul **Menus**. Se alege **New / Menu**. Un nou meniu, cu numele **Menu1**, apare în arborele **Menus**. Se modifică, prin tastare, numele noului meniu: **Noul meniu**.
4. Din panoul inferior, **Command List**, „se trage” comanda **Arc** spre noul meniu, în panoul **Customizations In**.
5. Se „trage”, în mod asemănător, comanda **Circle**. În panoul **Properties** se modifică numele comenzii în **Cerc**.
6. Din panoul **Command List** se acționează butonul **New**.
7. În panoul **Properties** se introduc:
 - a. numele comenzii: **dreptunghi fara colturi**
 - b. macro-ul comenzii: **^C^Crectang:f;5;\l**
8. Prin clic cu butonul drept al mouse-ului pe articolul **Noul meniu** se poate introduce un submeniu, alegând **New / Sub-menu**. Se alege numele submeniului: **Submeniul 1**.
9. Din panoul inferior, **Command List**, „se trage” noua comandă, **dreptunghi fara colturi**, spre noul submeniu, în panoul **Customizations In**.
10. Se acționează butonul **OK**.

Meniul nou creat este afișat în linia de meniuri desfășurabile și arată ca în Fig. 11.13.

În mod asemănător se procedează pentru definirea și modificarea celorlalte tipuri de meniuri: meniuri grafice (*toolbars*), meniuri rapid accesibile (*Shortcut menus*).

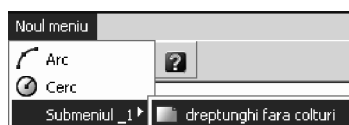


Fig. 11.13 Noul meniu

Exercițiul 11.7. Definirea, afișarea și poziționarea unui meniu grafic de comenzi (Toolbar)

1. Se activează comanda **CUI** (*Customize User Interface*).
2. În fereastra de dialog **Customize User Interface**, panoul **Customize**, secțiunea **Customizations In <nume.cui>**, se alege, din lista derulantă, numele fișierului **.cui** care va fi afectat de transformare – de exemplu, *custom.cui*.
3. În aceeași secțiune se execută clic cu butonul drept al mouse-ului pe articolul **Toolbars**. Se alege **New / Toolbar**. Un nou meniu grafic, cu numele **Toolbar1**, apare în arborele **Toolbars**. Numele acestuia se poate modifica pe loc – de exemplu, **New_toolbar**.
4. Se selectează noul meniu grafic și, din panoul din dreapta, **Properties**, se aleg opțiunile privind afișarea acestuia: vizibilitatea, poziția etc. – vezi Fig. 11.14.

5. Din panoul **Command List** „se trag” comenzile dorite spre noul meniu, în panoul **Customizations In**.
6. Opțional, se adaugă noi comenzi, așa cum s-a arătat în exercițiul anterior.
7. Se acționează butonul **OK**.

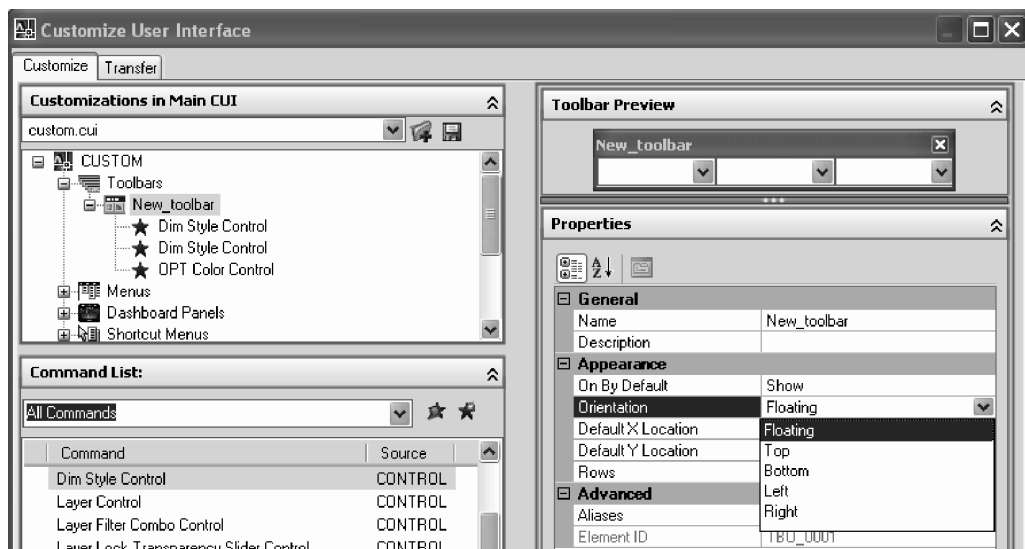


Fig. 11.14 Definirea unui nou meniu grafic

5. Asocierea comenzilor cu combinații de taste

Tot prin intermediul ferestrei **Customize User Interface** se pot defini diferite combinații de taste (*Shortcut Keys*) pentru activarea unor comenzi. De asemenea, se pot defini combinații de taste (*Temporary Override Keys*) care să modifice temporar unele dintre setările din fereastra **Drafting Settings** – de exemplu, modurile **Snap**, **Grid**, **Ortho** etc.

Exercițiul 11.8. Definirea unei combinații de taste pentru comanda **Hatch** și pentru activarea/dezactivarea modului **Polar**.

1. Se activează comanda **CUI** (*Customize User Interface*).
2. Se desface arborele *Keyboard Shortcuts* și, apoi, secțiunea *Shortcut Keys*, prin selectarea casetelor + alăturate.
3. Din panoul inferior, **Command List**, „se trage” comanda **Hatch** spre secțiunea *Shortcut Keys*, în panoul **Customizations In**.
4. În panoul **Properties**, pe linia *Key(s)* se acționează butonul (...).
5. În caseta *Press shortcut keys a* ferestrei **Shortcut Keys** se tastează combinația de taste dorită (de exemplu, <Ctrl> + <Shift> + <H>).
6. Se desface, din arborele *Keyboard Shortcuts*, secțiunea *Temporary Override Keys*, prin selectarea casetei + alăturate.

7. Se selectează linia *Toggle Polar Mode*.
8. În panoul **Properties**, pe linia *Key(s)*, se acționează butonul (...).
9. În caseta *Press shortcut keys* a ferestrei **Shortcut Keys** se introduce combinația de taste sau tasta care va activa sau dezactiva modul **Polar** (de exemplu, <F10>).
10. Se acționează butonul **OK**.

Observație. Lista tastelor și combinațiilor de taste asociate comenzilor *AutoCAD*, active la un moment dat, este afișată în panoul **Shortcuts**, din partea dreaptă ferestrei **Customize User Interface**. Acest panou este vizibil atunci când sunt selectate articolele *Keyboard Shortcuts* din panoul **Customizations In**. Lista poate fi printată sau copiată în memorie.

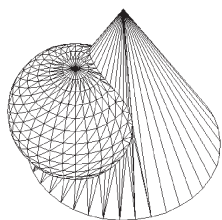
6. Definirea acțiunii butoanelor *mouse*-ului

Executarea unui clic sau a unui dublu clic cu butoanele *mouse*-ului asupra unui obiect din desen poate avea ca efect diverse acțiuni: selectarea acestuia, afișarea unui meniu sau a ferestrei **Properties** etc. Aceste acțiuni se pot defini prin intermediul ferestrei **Customize User Interface**.

Exercițiul 11.9. Definirea efectului unui dublu clic cu *mouse*-ul asupra unui obiect
Acest exercițiu urmărește ca, atunci când se execută dublu clic cu *mouse*-ul asupra unui cerc din desen, să se activeze automat comanda de hașurare **Hatch**.

1. Se activează comanda **CUI** (*Customize User Interface*).
2. Se acționează cu butonul drept al *mouse*-ului pe articolul *Double Click Actions* și se alege *New Double Click Actions*.
3. În arborele *Double Click Actions*, se selectează noul articol **DoubleClick1**.
4. În panoul **Properties**, pe linia *Name*, se tastează numele articolului (**Cerc_has**), iar pe linia *Object Name* se tastează **Circle**.
5. Din panoul inferior, **Command List**, „se trage” comanda **Hatch** spre noul articol **Cerc_has**.
6. Se acționează butonul **OK**.

Observație. Evident, efectul asociat acțiunii definite trebuie să fie unic. În mod implicit, prin dublu clic asupra unui cerc din desen se deschidea fereastra **Properties**. În momentul definirii noii acțiuni, cea veche a fost anulată, ceea ce se poate observa în arborele *Double Click Actions*.



PARTEA A XII-A

Elemente de programare în *AutoCAD*

AutoCAD este un mediu deschis. Folsind programe scrise în *AutoLISP* și *Visual Basic for Applications*, împreună cu tehnologia *ActiveX*, se pot defini și redefini comenzi și acțiuni ale sistemului.

1. *AutoLISP*
2. Interfața *VisualLISP*
3. *AutoCAD ActiveX Automation*
4. *Visual Basic for Applications*

1. *AutoLISP*

AutoLISP este un limbaj de programare care permite dezvoltarea practic nelimitată a mediului *AutoCAD*, prin definirea de noi comenzi. *AutoLISP* este construit pe baza limbajului *LISP* (*List Processing*).

Expresiile *AutoLISP* pot fi introduse direct în linia de comandă *AutoCAD* sau pot fi salvate în fișiere și încărcate ulterior.

Exercițiul 12.1 Folosirea expresiilor *AutoLISP* pe linia de comandă

1. În linia de comandă se introduce, la promptul *Command:*, următoarea expresie:
(** (+ 2 3) 4*)
2. Se tastează **<Enter>**.
3. Pe linia de comandă apare rezultatul evaluării expresiei de mai sus, adică **20**.

Exercițiul 12.2 Folosirea fișierelor *AutoLISP* în *AutoCAD*.

În exemplul următor este definită o funcție „triunghi” care desenează un triunghi isoscel, cerând utilizatorului să introducă măsurile bazei și înălțimii și poziția pe ecran a unui vârf de pe bază. După încărcarea aplicației, tastarea pe linia de comandă a numelui funcției (*Triunghi*) are ca efect desenarea triunghiului în condițiile enunțate.

1. În linia de comandă se tastează numele comenzii externe **Notepad**.
2. La promptul *File to edit:* se tastează **<Enter>** pentru a crea un nou fișier.
3. În editorul **Notepad** se tastează următoarea succesiune:


```
(defun C:triunghi ()
  (setq b (getreal "\nBaza(mm): ")
        h (getreal "\nInaltimea(mm): ")
        A (getpoint "\nAlegeti pozitia primului varf: "))
  (command "line" A (list (+ (car A) b) (cadr a))
    (list (+ (car A) (/ b 2)) (+ (cadr a) h)) "close"))
```

4. Se salvează fișierul cu numele **trg** și extensia **.lsp (trg.lsp)**, în directorul desenului curent.
5. Se încarcă fișierul, tastând în linia de comandă AutoCAD, la promptul *Command:*, următoarea expresie:

```
(load "trg")
```

6. Se tastează în linia de comandă numele noii comenzi **Triunghi**. Dialogul este:

Command: **Triunghi**

Baza(mm): **30** (s-a introdus mărimea bazei)

Inaltimea(mm): **40** (s-a introdus mărimea înălțimii)

Alegeti pozitia primului varf: se indică, prin clic cu mouse-ul, poziția primului vârf al bazei triunghiului.

Urmează un grup de prompturi la care utilizatorul nu trebuie să răspundă:

line Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Close/Undo]: close

În cele două exemple de mai sus se poate urmări sintaxa de bază a *AutoLISP* – programul evaluează liste plasate între paranteze. Pentru fiecare paranteză deschisă trebuie să existe perechea ei, paranteză închisă. Listele pot conține la rândul lor alte liste. Parcurgerea acestora este dinspre interior (prima listă analizată este cea din interior).

Observație: În *AutoLISP*, mai multe caractere spațiu între numele variabilelor, constantelor sau funcțiilor sunt tratate ca un singur spațiu. De asemenea, trecerea pe linia următoare este tratată ca un caracter spațiu.

Exemplu:

```
(setq A (*4 (+ 2 3)) B (+ 12.5 34.6))
```

și, respectiv,

```
(setq
  A (*4 (+ 2 3)
  B (+ 12.5 34.6)
)
```

vor fi interpretate în același fel.

Expresiile *AutoLISP* au în general sintaxa: (**nume** [**argumente**])

unde **nume** este numele expresiei, iar argumentele pot fi constante sau variabile (parantezele drepte indică faptul că argumentele sunt opționale, putând deci lipsi din definiția funcției).

a. Variabile AutoLISP

O variabilă este un nume simbolic atribuit obiectelor. Pentru crearea unei variabile se folosește sintaxa:

(setq nume_variabilă valoare)

Exemple: *(setq var_1 34)*
(setq var_1 (2 17))*

Evaluarea celor două expresii de mai sus are același rezultat, atribuirea valorii **34** variabilei **var_1**. După ce variabila a fost definită ca mai sus, se poate introduce, la promptul *Command:*, **!var_1**, ceea ce are ca efect returnarea valorii variabilei, adică **34**.

Altă modalitate de a atribui valori variabilelor *AutoLISP* constă în introducerea acestora de la tastatură, de către utilizator, prin funcțiile **get**:

getint – preia o valoare pentru o variabilă de tip întreg;

getreal – preia o valoare pentru o variabilă de tip real;

getstring – preia o valoare pentru o variabilă de tip șir;

getpoint – returnează coordonatele unui punct;

getdist – returnează distanța dintre două puncte;

getvar – returnează valoarea unei variabile de sistem *AutoCAD*.

Exemple:

(setq var_2 (getreal "\nAlege valoarea pentru var_2: ")) – atribuie variabilei **var_2** valoarea de tip real introdusă de la tastatură la promptul *Alege valoarea pentru var_2:*

(setq punct_1 (getpoint "\nAlege pozitia punctului 1:")) – atribuie variabilei **punct_1** coordonatele punctului indicat de utilizator la promptul *Alege pozitia punctului 1:*

(setq var_3 (getvar "gripsize")) – atribuie variabilei **var_3** valoarea variabilei de sistem **gripsize**.

Observație. Codul **\n** care precedă definiția promptului are ca efect afișarea acestuia pe o linie nouă, și nu în continuarea promptului *Command:*.

b. Liste

Sintaxa de definire a unei liste este următoarea:

(list expresie1 expresie2 ...)

Aceasta are ca efect combinarea expresiilor **expresie1**, **expresie2** etc. într-o singură listă.

Exemple:

(list 20.5 23 var_1) returnează *(20.5 23 34)*

(setq punct_2 (list 20.5 23 34)) sau

(setq punct_2 '(20.5 23 34)) atribuie variabilei **punct_2** lista coordonatelor unui punct **(20.5 23 34)**.

Pentru construirea listelor se pot folosi funcțiile:

(append lista_1 lista_2 ...) formează o nouă listă, prin concatenarea listelor **lista_1**, **lista_2** etc.

(cons elem lista) formează o nouă listă, având ca prim element pe **elem** și continuând cu elementele listei **lista**

Exemple:

(append '(s r) '(z x)) returnează *(s r z x)*

(cons 'e '(m n)) returnează *(e m n)*

Extragerea componentelor unei liste se obține prin funcția **nth**. Astfel, **(nth n lista)** returnează al $(n+1)$ -lea element din listă.

Exemplu: *(nth 0 (list 2 5 12))* returnează 2.

Există și funcții particulare pentru a obține elementele listei. De exemplu, pentru variabila **punct_2** definită mai sus:

car – extrage primul element din listă;
de exemplu, *(car punct_2)* returnează 20.5

cadr – extrage al doilea element din listă;
de exemplu, *(cadr punct_2)* returnează 23

caddr – extrage al treilea element din listă;
de exemplu, *(caddr punct_2)* returnează 34

cdr – elimină primul element din listă;
de exemplu, *(cdr punct_2)* returnează *(23 34)*

Exemplu: (*setq punct_3 (list 17 (cdr punct_2))*) atribuie variabilei **punct_3** coordonata **x=17** și coordonatele pe **y** și **z** identice cu ale variabilei **punct_2**, adică (**17 23 34**).

Observație. Aceste funcții pot fi combinate, până la nivelul patru de imbricare.

Exemple:

(*cdr V*) este echivalent cu (*cdr (car V)*)

(*caddr a*) este echivalent cu (*car (cdr (cdr (car V)))*)

Găsirea și modificarea unor articole din listă se realizează prin funcțiile:

(**assoc caract nume_lista**) – returnează articolul din listă care începe cu caracterele **caract**.

(**subst articol_2 articol_1 nume_lista**) – înlocuiește, în lista cu numele **nume_lista**, articolul **articol_1** cu articolul **articol_2**, de fiecare dată când îl întâlnește.

(**reverse nume_lista**) – returnează lista **nume_lista**, cu elementele în ordine inversă.

Exemple:

(*assoc 'V1 '((V1 CERC) (V2 5.35))*) returnează (*V1 CERC*)

(*subst 'Z 'A '(A (B A) C)*) returnează (*Z (B A) C*)

(*reverse '(1 2 3 4)*) returnează (*4 3 2 1*)

O funcție folositoare, aplicabilă unei liste, este **foreach** care, în sintaxa: (**foreach arg lista expresie_1 expresie_2 ...**), atribuie ca valoare argumentului **arg**, succesiv, fiecare element al listei **lista**; apoi execută instrucțiunile **expresie_1 expresie_2 ...**

Exemple.

(*foreach X '(LINIA_1 LINIA_2 LINIA_3) (princ X)*) va afișa
LINIA_1LINIA_2LINIA_3

(*foreach X '(LINIA_1 LINIA_2 LINIA_3) (print X)*) va afișa
LINIA_1
LINIA_2
LINIA_3 LINIA_3

Observație. În ultimele două exemple au fost folosite funcțiile **princ** și **print**, care afișează o expresie. Diferența este că **print** afișează expresia pe o linie nouă.

c. Comenzi AutoCAD

Accesarea comenzilor *AutoCAD* în limbajul *AutoLISP* se face după sintaxa:

(**command** **argumente**)

Exemplu: (*command "line" punct_2 punct_3 ""*) va desena un segment de dreaptă din punctul **punct_2** – definit mai sus prin coordonatele (20.5 23 34), până în punctul **punct_3** – definit mai sus prin coordonatele (17 23 34). Perechea de caractere "" de la sfârșit determină închiderea comenzii **Line**, similar cu efectul acționării tastei <Enter>.

Introducerea argumentului constant **pause** în definiția comenzii determină întreruperea comenzii pentru a permite introducerea unor date de către utilizator.

Exemplu: (*command "line" punct_1 pause "" "circle" punct_2 punct_3*) va începe desenarea unui segment de dreaptă pornind din punctul **punct_1**, apoi va aștepta de la utilizator indicarea următorului punct; în continuare se va desena un cerc cu centrul în **punct_2** și care trece prin **punct_3**.

d. Funcții AutoLISP

Pentru a crea o funcție *AutoLISP* se folosește sintaxa:

(**defun** **C:nume_functie** ([**lista_argumente**]) **expresie**)

După definirea și încărcarea funcției prin (**load** **nume_fișier**), la promptul *Command:* din *AutoCAD* se tastează **nume_functie**. Aceasta are ca rezultat interpretarea funcției ca orice comandă *AutoCAD*.

Dacă din definiția funcției lipsesc caracterele **C:** dinaintea numelui funcției, apelarea funcției pe linia de comandă *AutoCAD* se face tastând numele între paranteze (**nume_functie**).

Dacă, în definiția funcției, **C:nume_functie** este înlocuit prin **S::startup**, funcția definită va fi încărcată și executată automat, la inițializarea oricărui desen. Pentru aceasta, definiția funcției va fi salvată într-unul dintre fișierele *acad.lsp* sau *acaddoc.lsp*.

Observație. În mod implicit, *AutoCAD 2007* încarcă, la inițializarea programului, fișierul *acad2007.lsp*, iar la încărcarea fiecărui desen, fișierul *acaddoc2007.lsp*. Fișierele *acad.lsp* sau *acaddoc.lsp* trebuie să fie create de utilizator, în aceeași locație cu primele două.

Exemplu:

```
(defun C:F1 ()
  (setq P1 (list 20.5 23 34)
    PF (getpoint "\nAlege pozitia punctului final: ")
  )
)
```

```
(command "line" P1 PF "")  
)
```

Funcția definită astfel are numele **F1** și nu are argumente definite. Ea trasează o linie din punctul **P1** de coordonate 20.5, 23, 34 până la un punct **PF** indicat de utilizator, la promptul *Alege pozitia punctului final:*.

Dacă definiția funcției de mai sus se salvează în fișierul **Linie.lsp**, în directorul curent și apoi se încarcă prin (**load „Linie.lsp“**), funcția **F1** va putea fi apelată astfel:

Command: **F1**

Alege pozitia punctului final: se indică poziția punctului final; urmează un grup de prompturi la care utilizatorul nu trebuie să răspundă:

line Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Observație. Așa cum se vede mai sus, chiar dacă datele de intrare se preiau din funcția **F1**, *AutoCAD* afișează totuși și promptul specific comenzii **Line** (ultimele trei linii din dialogul de mai sus). Pentru a inhiba afișarea, pe linia a doua din definiția funcției, după **C:F1 ()** se introduce (**setvar "cmdecho" 0**). În acest caz, ceea ce se vede pe linia de comandă va fi doar:

Command: **F1**

Alege pozitia punctului final: se indică poziția punctului final

În exemplul următor, este modificată definiția anterioară, construind de fapt două funcții:

- prima este funcția **F1**, fără argumente, definită ca o comandă *AutoCAD*;
- a doua este funcția **segment**, cu argumentele **P1** și **PF**, definită ca o funcție *AutoLISP* (lipsesc caracterele **C:** din fața numelui funcției).

Cele două funcții sunt definite una după alta, în același fișier, fără a fi importantă ordinea. Prima funcție o apelează pe a doua, prin linia (**segment P1 PF**). Efectul este același ca în exemplul anterior.

Exemplu:

```
(defun C:F1 ()  
  (setq P1 (list 20.5 23 34)  
    PF (getpoint "\nAlege pozitia punctului final: ")  
)
```

```
(segment P1 PF)
)

(defun segment (P1 PF)
  (command "line" P1 PF ""))
)
```

e. Instrucțiuni condiționale

Pentru a evalua o expresie și, în funcție de rezultat, a se lua o decizie, se folosește structura condițională **if**, în următoarea sintaxă:

```
(if condiție atunci [ altfel ] )
```

Instrucțiunea de mai sus funcționează astfel: dacă este îndeplinită „**condiție**“, se execută instrucțiunea „**atunci**“, dacă nu, se execută instrucțiunea „**altfel**“.

Exemplu:

```
(defun C:test ()
  (setq raspuns (getreal "\nAlege raspunsul corect: "))
  (if (= raspuns 3)
    (princ "\nRaspunsul este corect")
    (princ "\nRaspunsul este gresit"))
)
```

Exemplul de mai sus funcționează astfel: utilizatorul este pus în situația de a alege, dintr-un set de variante de răspuns la un test, numărul variantei corecte (în acest caz, presupunem varianta corectă ca fiind cea cu numărul **3**). Funcția atribuie variabilei **raspuns** valoarea introdusă de la tastatură, ca număr întreg. În continuare, instrucțiunea **if** compară valoarea variabilei **raspuns** cu valoarea **3**. Dacă sunt egale, este afișat promptul „**Raspunsul este corect**“. Dacă nu, este afișat „**Raspunsul este gresit**“.

O altă funcție condițională *AutoLISP* este **cond**, care acceptă ca argumente mai multe liste:

```
(cond (condiție_1 atunci_1) (condiție_2 atunci_2) ... )
```

f. Instrucțiuni de ciclare

Instrucțiunea **while** permite repetarea unui bloc de instrucțiuni, cât timp o condiție este îndeplinită. Sintaxa este:

```
(while condiție instrucțiuni)
```

Exemplu:

```
(defun C:numarare()
  (setq contor 1)
  (while (< contor 100)
    (princ "\nNumarul ")
    (princ contor)
    (terpri)
    (setq contor (+ 1 contor))
  ))
```

Funcția **numarare** definită în exemplul anterior numără pâna la 100 și tipărește o succesiune de forma:

```
Numarul 1
Numarul 2
.....
Numarul 100
```

Pentru început se atribuie variabilei **contor** valoarea **1**. Apoi se intră într-un ciclu **while**. Cât timp variabila **contor** este mai mică decât 100, se tipărește textul „**Numarul**“, urmat de valoarea variabilei **contor**. Funcția (**terpri**) face ca fiecare nouă contorizare să fie tipărită pe linia următoare. Se mărește apoi valoarea variabilei **contor** cu o unitate și se reia ciclul **while**.

g. Comentarii

Prin folosirea caracterului „;“ (punct și virgulă), tot ceea ce urmează până la sfârșitul liniei de program este tratat ca un comentariu și nu se execută.

Tot ceea ce se află între caracterele „:/“ și „/!“ este, de asemenea, interpretat ca un comentariu. Aceste caractere se folosesc pentru a plasa comentarii oriunde în cadrul unei linii sau pe mai multe linii consecutiv.

Exemplu :

```
(defun C:functie ()
; aceasta este o linie de comentarii
Instruțiune ; aici este un nou comentariu
Instruțiune
Instruțiune :/ aici incepe un comentariu
care se continua pe linia urmatoare :/
)
```


h. Manipularea obiectelor din desen

O entitate desenată este înregistrată în baza de date *AutoCAD* printr-un nume. Pe baza acestui nume, obiectele pot fi apelate în cadrul instrucțiunilor *AutoLISP*.

Funcțiile care folosesc numele entităților din desen sunt:

(entdel ent_name)	Șterge entitatea cu numele ent_name .
(entget ent_name)	Returnează, sub forma unei liste, datele entității ent_name din baza de date <i>AutoCAD</i> ; aceste date pot fi apoi extrase și prelucrate.
(entlast)	Returnează numele ultimei entități desenate și neșterse din desen.
(entmake ent_list)	Generează o nouă entitate în desen, pe baza unei liste de definiție ent_list , similară cu cea ce generează entget .
(entmakex ent_list)	Similară cu entmake , dar returnează numele obiectului generat.
(entmod ent_list)	Modifică datele din lista de definiție ent_list a unei entități.
(entnext ent_name)	Returnează numele următoarei entități generate în desen, după cea cu numele ent_name .
(entsel prompt)	Permite utilizatorului să selecteze o entitate din desen, la promptul prompt .
(entupd ent_name)	Regenerează pe ecran imaginea obiectului cu numele ent_name .
(handent ent_hand)	Returnează numele entității, pe baza șirului ent_hand , asociat prin comanda handle .
(nentsel prompt)	Similară cu entsel , formatul de returnare a datelor obiectului selectat fiind diferit, pentru obiecte complexe.
(nentselp [prompt] [punct])	Similară cu nentsel , fără a cere obligatoriu intervenția utilizatorului; selectarea entității se face în punctul punct .

Exemple: Să presupunem că se desenează o linie între punctele A(2,4,0) și B(20,23,15) și un cerc de centru C(10,12,23) și rază 6. Atunci:

(entlast) returnează <Entity name: 7efad110>

(entget (entlast)) returnează ((-1 . <Entity name: 7efad110>) (0 . "CIRCLE") (330 . <Entity name: 7efabc8>) (5 . "12A") (100 . "AcDbEntity") (67 . 0) (410 . "Model") (8 . "0") (100 . "AcDbCircle") (10 10.0 12.0 23.0) (40 . 6.0) (210 0.0 0.0 1.0))

i. Mulțimi de selecție

Definirea unor mulțimi de selecție, care cuprind obiecte din desen, pentru a fi manipulate prin instrucțiunile *AutoLISP* se obține prin funcțiile:

(ssadd ent_name sel_set)	Adaugă entitatea cu numele ent_name mulțimii de selecție
sel_set.(ssdel ent_name sel_set)	Elimină entitatea cu numele ent_name din mulțimea de selecție sel_set .

(ssget [mod_sel] [p1] [p2] [lista_pcte] [lista_filtre])	Definește o mulțime de selecție prin selectarea obiectelor de către utilizator; metoda de selecție este indicată de argumentul mod_sel (acesta poate fi W , C etc., similar cu selectarea obiectelor în AutoCAD); argumentele P1 și P2 definesc colțurile ferestrei de selecție; argumentul [lista_pcte] definește colțurile unei selecții de tip poligon sau <i>fence</i> ; argumentul [lista_filtre] definește filtrele de selecție, atunci când argumentul mod_sel are valoarea X .
(sslength sel_set)	Returnează numărul de entități din mulțimea de selecție sel_set .
(ssmemb ent_numel sel_set)	Verifică dacă entitatea cu numele ent_numel face parte din mulțimea de selecție sel_set .
(ssname sel_set n)	Returnează numele celei de-a <i>n</i> -a entități din mulțimea de selecție sel_set .

Exemple:

(ssget '(20 30)) selectează entitatea care trece prin punctul de coordonate 20,30.

(ssget "W" '(20 30) '(30 60)) selectează entitățile din interiorul ferestrei definite de punctele de coordonate 20,30 și 30,60.

(ssget) selectarea entităților va fi făcută de utilizator.

j. Accesarea fișierelor

Pentru a accesa fișierele și a prelucra datele obținute astfel, *AutoLISP* folosește funcții speciale.

Funcția **(open)**, în sintaxa:

(open nume-fisier arg)

deschide fișierul **nume-fisier**. În funcție de valorile argumentului **arg**, care pot fi **r** (*read*), **w** (*write*) sau **a** (*append*), fișierul poate fi citit, scris, respectiv, completat.

Exemplu:

(setq F1 (open "fis.txt" "r")) are ca efect deschiderea doar pentru citire a fișierului **fis.txt**, urmată de atribuirea către variabila **F1** a unui cod descriptor al fișierului deschis.

După deschiderea fișierului, datele din acesta pot fi citite caracter cu caracter sau linie cu linie. În mod asemănător, se pot scrie în fișierul deschis caractere sau linii.

(read-char F1)	Citește primul caracter din fișierul descris de variabila F1 ; dacă se repetă, funcția va citi următorul caracter și așa mai departe.
(read-line F1)	Citește prima linie din fișierul descris de variabila F1 ; dacă se repetă, funcția va citi următoarea linie și așa mai departe.
(write-char cod F1)	Scrie în fișierul F1 caracterul care are codul ASCII cod .
(write-line sir F1)	Scrie șirul sir în fișierul descris de variabila F1 .

k. Prelucrarea șirurilor

Variabilele de tip șir au valori compuse din seturi de caractere. De exemplu, datele extrase dintr-un fișier sunt de tip șir. Uneori, pentru a putea fi prelucrate, acestea trebuie să fie transformate în numere reale sau întregi.

AutoLISP oferă funcții speciale pentru prelucrarea șirurilor:

(strcase șir [arg])	Transformă caracterele literale din șirul șir în minuscule (atunci când arg există și are valoarea T) sau majuscule.
(strcat șir1 șir2 ...)	Concatenează două sau mai multe șiruri.
(strlen șir)	Returnează numărul de caractere ale șirului șir .
(substr șir N [L])	Extrage din șirul șir un subșir care începe cu al N -lea caracter și conține L caractere.

Exemple:

```
(substr "absntw" 3 2) returnează (sn)
(strcase "AutoLISP" T) returnează (autolisp)
(strcat "pre" "car") returnează (precar)
```

Conversia variabilelor de tip șir se obține, de asemenea, prin funcții specifice:

(atof arg)	Convertește argumentul arg în număr real.
(atoi arg)	Convertește argumentul arg în număr întreg.
(ascii car)	Returnează codul ASCII al caracterului car .
(itoe arg)	Convertește argumentul întreg arg în șir.
(rtos numar [tip] [precizie])	Convertește numărul numar în șir; argumentele tip și precizie definesc formatul de afișare.
(chr cod)	Returnează caracterul al cărui cod ASCII este cod .

Exemple:

```
(atof "2.3") returnează 2.3
(atoi "2.3") returnează 2
(ascii "z") returnează 122
(chr 122) returnează "z"
(itoe -22) returnează "-22"
```

l. Variabile locale și globale

O variabilă locală există doar pe durata executării funcției care o definește. Sintaxa prin care se introduc astfel de variabile este:

```
(defun funcție (/ var-local_1 var-local_2 ...)...
```

Variabilele globale rămân în memorie și după terminarea execuției funcției care le definește, fiind accesibile pentru toate funcțiile *AutoLISP*. Toate variabilele care nu sunt declarate ca locale sunt variabile globale.

Exercițiul 12.3 Extragerea și prelucrarea datelor dintr-un fișier

Exercițiul prezintă programul **tol.lsp** care calculează și afișează mărimea câmpului de toleranță pentru dimensiuni cuprinse între 0 și 500 mm.

Programul cere utilizatorului ca date de intrare:

- dimensiunea nominală „DN”
- treapta de precizie (IT5, IT6,...IT12, altele).

Dacă la definirea preciziei se optează pentru „altele”, se cere introducerea de către utilizator a valorilor pentru:

- abaterea superioară „AS”
- abaterea inferioară „AI”

după care se calculează mărimea câmpului de toleranță.

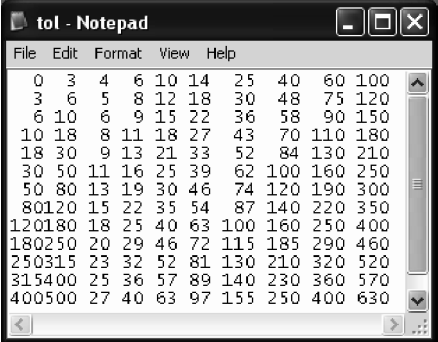
Dacă se alege una dintre treptele de precizie sugerate de prompt, programul deschide un fișier de date **tol.txt**, din care extrage linia corespunzătoare dimensiunii nominale și, din această linie, valoarea corespunzătoare treptei de precizie alese.

```
(defun C:TOL (/ DN AS AI k linie)
; utilizatorul introduce dimensiunea nominala si precizia
(setq DN (getreal "\nDimensiunea nominala:")
Tt (getString "\nTreapta de precizie (t5;t6;...t12;altele): ")
)
(cond ((= Tt "t5") (setq k 7))
      ((= Tt "t6") (setq k 10)) ((= Tt "t7") (setq k 13))
      ((= Tt "t8") (setq k 16)) ((= Tt "t9") (setq k 20))
      ((= Tt "t10") (setq k 24)) ((= Tt "t11") (setq k 28))
      ((= Tt "t12") (setq k 32)) ((= Tt "altele") (setq k 100))
)
; se deschide fisierul tol.txt
(setq toleranta (open "tol.txt" "r"))
; se citeste prima linie
(setq linie (read-line toleranta))
(while (> DN (atof (substr linie 4 3)))
; se citeste linia urmatoare
(setq linie (read-line toleranta))
)
(setq tole (/ (atof (substr linie k 3)) 1000))
; se inchide fisierul tol.txt
(close toleranta)
; pentru alte precizii se cer abaterile
(if (= Tt "altele")
(setq AS (getreal "\nAbaterea superioara:"))
```

```

AI (getreal "\nAbaterea inferioara:")
tole (- AS AI)
)
)
(princ tole) ; se tipareste rezultatul
(princ)
)
    
```

Fișierul de date **tol.txt** din Fig. 12.1 cuprinde mărimile câmpurilor de toleranță pentru treptele de precizie IT5....IT12 și dimensiuni cuprinse între 0 și 500 mm. În primele două coloane sunt trecute dimensiunile limită pentru care se calculează toleranța. Datele sunt formate pentru a fi aliniate (primele șase coloane au câte trei caractere, următoarele câte 4).



0	3	4	6	10	14	25	40	60	100
3	6	5	8	12	18	30	48	75	120
6	10	6	9	15	22	36	58	90	150
10	18	8	11	18	27	43	70	110	180
18	30	9	13	21	33	52	84	130	210
30	50	11	16	25	39	62	100	160	250
50	80	13	19	30	46	74	120	190	300
80	120	15	22	35	54	87	140	220	350
120	180	18	25	40	63	100	160	250	400
180	250	20	29	46	72	115	185	290	460
250	315	23	32	52	81	130	210	320	520
315	400	25	36	57	89	140	230	360	570
400	500	27	40	63	97	155	250	400	630

Fig. 12.1 Fișierul **tol.txt**

2. Interfața VisualLISP

Fereastra *VisualLISP for AutoCAD* din Fig. 12.2 oferă o serie de facilități, care simplifică scrierea, editarea și verificarea programelor *AutoLISP*.

Pentru a accesa interfața *VisualLISP* (VLISP), se tastează **vlisp** în linia de comandă sau se alege, din meniul **Tools**, *AutoLISP* și apoi *Visual LISP Editor*.

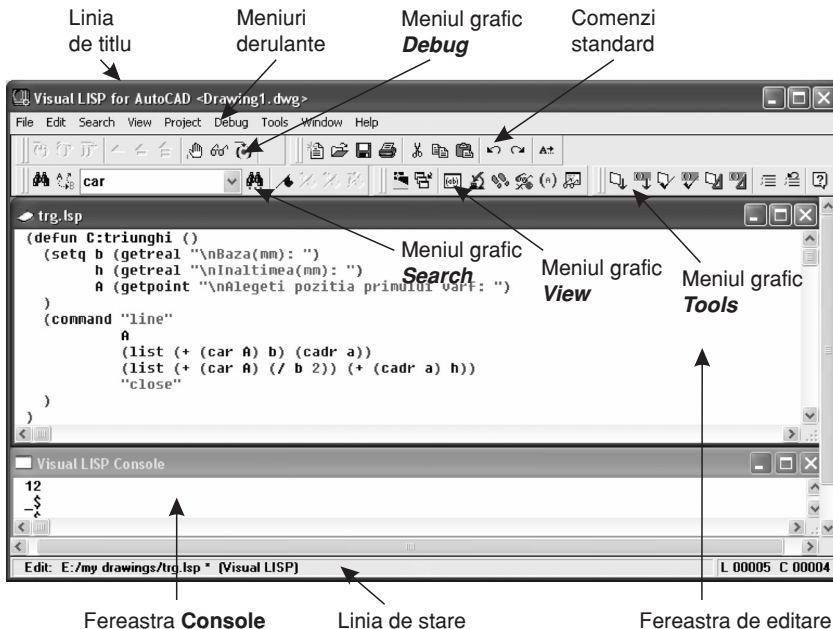


Fig. 12.2 Fereastra **VisualLISP for AutoCAD**

Fereastra *VLISP* conține propriul sistem de meniuri și ferestre, dar nu funcționează decât împreună cu *AutoCAD*.

Codul *AutoLISP* se introduce în fereastra de editare. În cadrul acestei ferestre poate fi deschis un fișier *AutoLISP* pentru editare (comanda **Open** din meniul **File**) sau poate fi creat un fișier nou (comanda **New** din meniul **File**).

Pentru a facilita urmărirea codului din fereastra de editare *VLISP*, acesta este afișat respectând o anumită semnificație a culorilor – vezi tabelul 12.1. Culorile implicite pot fi modificate din meniul **Tools**, prin selectarea opțiunii *Window Attributes*.

Tabelul 12.1 Semnificația culorilor din codul *VLISP*

Culoare	Semnificație
Roșu	Paranteze
Albastru	Funcții <i>AutoLISP</i>
Violet	Șiruri
Verde	Numere
Mov pe fond gri	Comentarii
Negru	Variabile introduse de utilizator și elemente nerecunoscute

În fereastra **VisualLISP Console** se pot introduce comenzi *AutoLISP*, similar cu fereastra *AutoCAD*, dar, uneori, cu o sintaxă puțin diferită. Aceasta permite evaluarea expresiilor *AutoLISP* folosite la scrierea codului.

Linia de stare, situată în partea inferioară a ferestrei **VisualLISP for AutoCAD**, descrie ceea ce se întâmplă la momentul curent în fereastră.

Meniul grafic **Tools** oferă următoarele facilități:

	<i>Load active edit window</i>	Încarcă întregul cod din fereastra de editare.
	<i>Load selection</i>	Încarcă doar codul selectat.
	<i>Check edit window</i>	Verifică întregul cod din fereastra de editare. Se verifică: închiderea parantezelor, definirea corectă a funcțiilor.
	<i>Check selection</i>	Verifică doar codul selectat.
	<i>Format edit window</i>	Formatează prin indentare textul din fereastra de editare. Aceasta facilitează urmărirea și depanarea codului.
	<i>Format selection</i>	Formatează doar codul selectat.
	<i>Comment block</i>	Transformă o linie de cod în comentariu.
	<i>Uncomment block</i>	Elimină marcajul de comentariu.
	<i>Help</i>	Oferă informații despre funcția selectată din fereastra de editare.

Așa cum s-a arătat, prin folosirea caracterului „;” (punct și virgulă), tot ceea ce urmează până la sfârșitul liniei de program este tratat ca un comentariu și nu se

execută. În fereastra de editare *VLSIP*, liniile de comentariu sunt formate și se introduc prin unul sau mai multe caractere „;” (punct și virgulă), în funcție de indentarea liniei respective:

;	Introduce un comentariu în interiorul unei linii de cod, pe o nouă coloană.
::	Introduce o nouă linie de comentariu, cu aceeași indentare ca și linia anterioară de cod.
:::	Introduce o nouă linie de comentariu, fără indentare.
;-	Introduce un comentariu imediat după definirea unei funcții.

Exemplu:

```
(defun F1 (x) ;|comentariu în interiorul unei linii |;
  (list 1 2 3)           ;comentariu pe o nouă coloană
  ;;comentariu pe o nouă linie indentată
  ;;; comentariu pe o nouă linie neindentată
  ) ;_ comentariu după închiderea unei funcții
```

Exercițiul 12.4. Folosirea comenzilor VLISP

1. Se tastează **vlisp** în linia de comandă AutoCAD. Se deschide fereastra **VisualLISP for AutoCAD**.
2. Din meniul **File** al ferestrei se deschide fișierul **trg.lsp** creat la exercițiul 12.2. Fișierul este încărcat în fereastra de editare – vezi Fig.12.3.

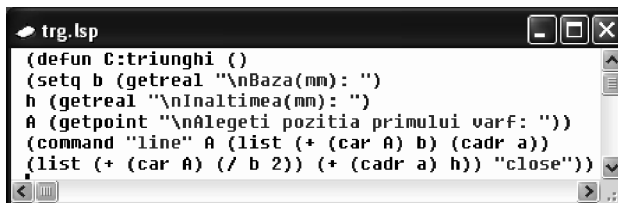


Fig. 12.3 Încărcarea fișierului

3. Se selectează a doua, a treia și a patra linie. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Format selection*. Aspectul textului din fereastra de editare se modifică – Fig. 12.4.

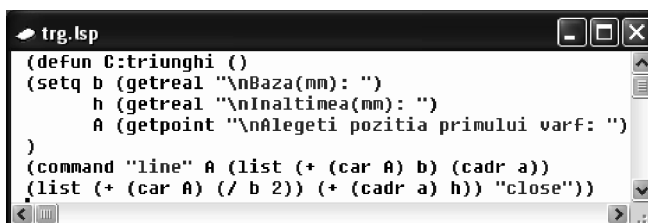


Fig. 12.4 Formatarea liniilor selectate

4. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Format edit window*, ceea ce duce la formatarea întregii ferestre de editare – vezi Fig. 12.5.

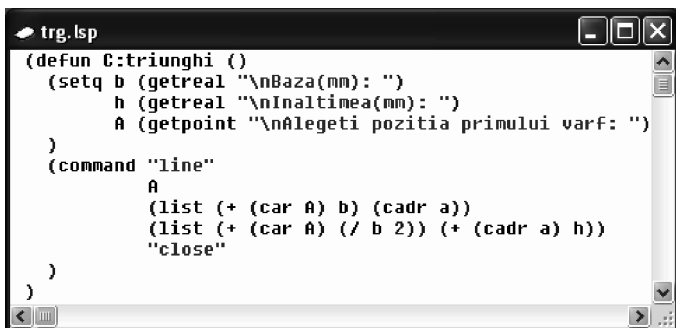


Fig. 12.5 Formatarea tuturor liniilor

5. Se selectează porțiunea de cod

```
(setq b (getreal "\nBaza(mm): ")
      h (getreal "\nInaltimea(mm): ")
      A (getpoint "\nAlegeti pozitia primului varf: ")
)
```

Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Check selection*. Se deschide automat fereastra **Build output** în care este afișat un mesaj cu rezultatul verificării.

6. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Check edit window*. În fereastra **Build output** este afișat un mesaj cu rezultatul verificării.
7. Se selectează linia `h (getreal "\nInaltimea(mm): ")`. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Comment block*. Linia este transformată în comentariu – Fig. 12.6.

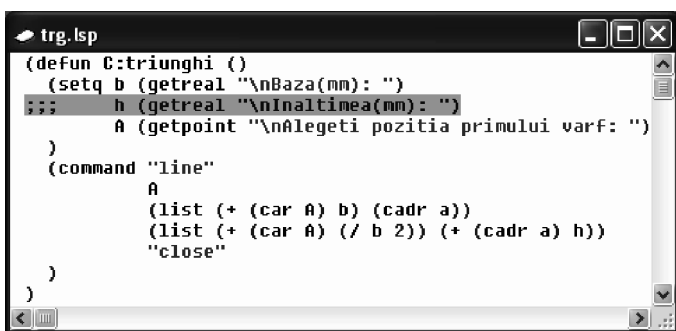


Fig. 12.6 Transformarea unei linii în comentariu

8. Se selectează linia `;;; h (getreal "\nInaltimea(mm): ")`. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Uncomment block*.
9. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Load active edit window*.
10. În fereastra **VisualLISP Console** se tastează **(C:triunghi)**.

11. Se tastează **<Enter>**. Se trece automat în fereastra AutoCAD și este lansată în execuție funcția **triunghi** definită prin codul *AutoLISP*.
12. Se răspunde la prompturile afișate, verificându-se astfel funcționarea funcției **triunghi**. Apoi se revine automat în fereastra *VLISP*.
13. Din meniul **File** se selectează comanda **Save**.
14. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Load active edit window*.
15. Se închide fereastra **VisualLISP for AutoCAD**.

Meniul grafic **Debug** oferă următoarele opțiuni.

	Step into	Trece la lista interioară listei curente, dacă există una. Dacă nu există o listă interioară, trece la următoarea listă din secvență.
	Step over	Găsește paranteza pereche a celei curente și evaluează expresiile dintre cele două paranteze.
	Step out	Găsește sfârșitul funcției curente și evaluează expresiile până la acel punct.
	Continue	Reia programul după o pauză <i>Breakpoint</i> .
	Quit	Termină ciclul de evaluare definit de pauza <i>Breakpoint</i> curentă și trece pe ciclul de nivel superior.
	Reset	Termină toate ciclurile de evaluare active și trece pe primul nivel al ferestrei AutoLISP Console .
	Toggle Breakpoint	Introduce sau elimină o pauză în executarea programului.
	Add watch	Evaluează expresii și afișează rezultatul în fereastra Watch .
	Last break	Evidențiază sursa ultimei întreruperi.

Exercițiul 12.5 Folosirea comenzilor meniului **Debug**.

- Folosirea marcatorelor *Breakpoint*.
 1. Se tastează **vlisp** în linia de comandă AutoCAD. Se deschide fereastra **VisualLISP for AutoCAD**.
 2. Din meniul **File** al ferestrei se deschide fișierul **trg.lsp** de la exercițiul precedent. Fișierul este încărcat în fereastra de editare.
 3. Se plasează cursorul după paranteza finală a instrucțiunii **setq**. Se selectează pictograma *Toggle Breakpoint* (sau se tastează **<F9>**). În fereastră este afișat un marcator, în poziția selectată – vezi Fig. 12.7.

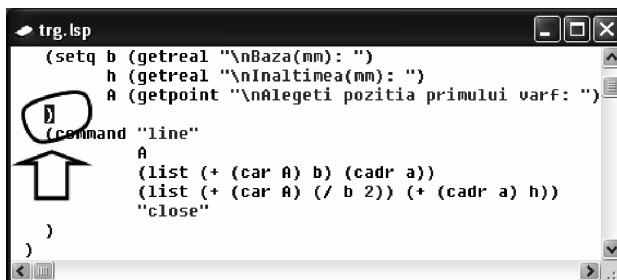


Fig. 12.7 Plasarea marcatorului

4. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Load active edit window*.
5. În fereastra **VisualLISP Console** se tastează **(C:triunghi)**.
6. Se tastează **<Enter>**. Se trece automat în fereastra AutoCAD și este lansată în execuție funcția **triunghi** definită prin codul *AutoLISP*.
7. Se răspunde la prompturile afișate. Atunci când ajunge la marcatorul *Breakpoint*, programul se întrerupe, comutând automat în fereastra *VLISP*, pe marcatorul definit anterior și cu evidențierea codului executat – vezi Fig. 12.8.

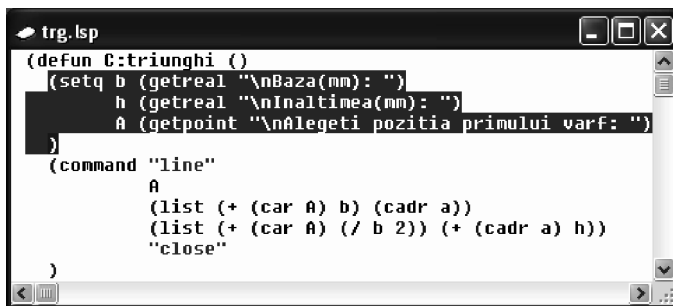


Fig. 12.8 Evidențierea codului executat

8. Se acționează din nou tasta **<F9>**, pentru a elimina marcatorul *Breakpoint*.
- Depanarea codului
1. Se editează codul **trg.lsp**, în fereastra de editare, prin adăugarea liniei (scrisă în mod intenționat greșit):
(comd "circle" A 100)
 2. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Load active edit window*.
 3. În fereastra **VisualLISP Console** se tastează **(C:triunghi)**.
 4. Se tastează **<Enter>**.
 5. Se răspunde la prompturile afișate pe linia de comandă *AutoCAD*. Atunci când execuția codului ajunge la linia nou introdusă, programul se întrerupe, comutând automat în fereastra *VLISP*. În fereastra **VisualLisp Console** apare un mesaj de eroare:
error: no function definition: COMD
 6. Pentru a depista sursa de eroare în interiorul codului, din meniul **Debug** se bifează opțiunea *Break on Error*.
 7. Din meniul **Debug** se selectează *Last break source*. În fereastra de editare, linia care este sursa erorii este evidențiată – vezi Fig. 12.9.
- Verificarea codului pas cu pas
1. Din meniul **File** al ferestrei *VLISP* se deschide fișierul **trg.lsp** de la exercițiul 12.4. Fișierul este încărcat în fereastra de editare.
 2. Se plasează doi marcatori *Breakpoint* în două puncte cheie ale codului: la sfârșitul secvențelor **setq** și **command** – vezi Fig. 12.10.
 3. Din meniul grafic **Tools**, se selectează pictograma *Load active edit window*.

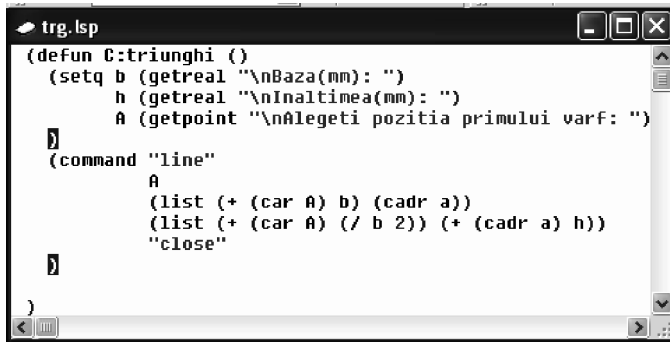


Fig. 12.9 Evidențierea sursei erorii

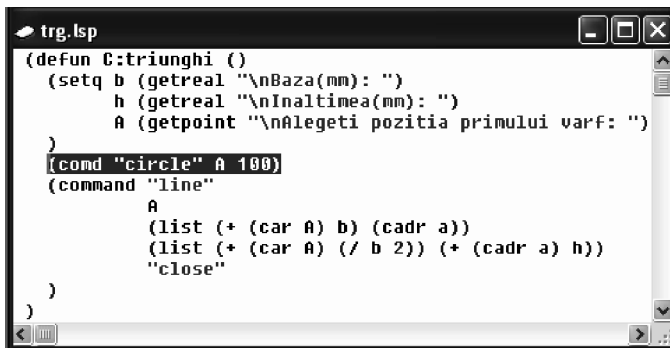


Fig. 12.10 Plasarea celor doi marcatori

4. În fereastra **VisualLISP Console** se tastează **(C:triunghi)**.
5. Se tastează **<Enter>**.
6. Se răspunde la prompturile afișate pe linia de comandă AutoCAD. Atunci când execuția codului ajunge la primul marcator *Breakpoint*, programul se întrerupe, trecând automat în fereastra VLISP. În fereastra de editare este evidențiată porțiunea de cod corespunzând secvenței **setq**.
7. Din meniul **Debug** se selectează *Step over*. În fereastra de editare, este evidențiată secvența **command** – vezi Fig. 12.11.
8. Din meniul **Debug** se selectează *Step into*. În fereastra de editare, este evidențiată prima listă din secvența **command** – Fig. 12.12.
9. Din meniul **Debug** se selectează din nou *Step into*. Este evidențiată lista interioară **(+ (car A) b)** – Fig. 12.13.

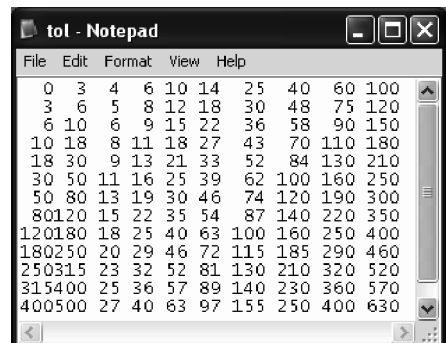


Fig. 12.11 Evidențierea codului comenzi

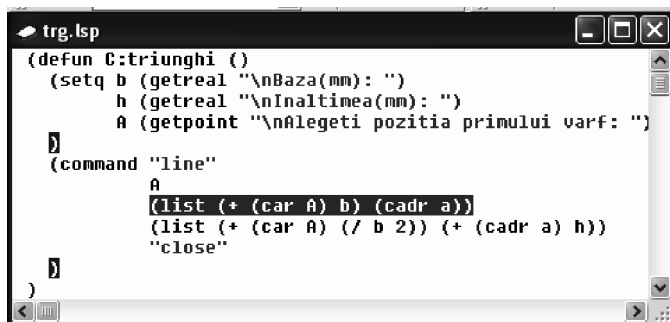


Fig. 12.12 Evidențierea primei liste din codul comenzii

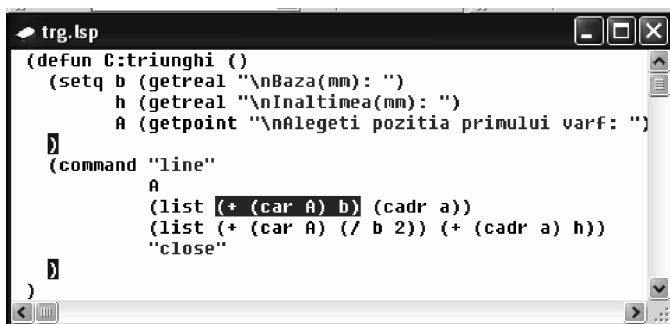


Fig. 12.13 Evidențierea listei interioare

10. Din meniul **Debug** se selectează **Add watch**. Este deschisă fereastra **Watch**, în care este evaluată expresia și returnată valoarea – vezi Fig. 12.14.
11. Din meniul **Debug** se selectează **Step out**. Este evidențiată din nou întreaga secvență **command**.
12. Opțional, se poate naviga în continuare prin interiorul codului.

Fig. 12.14 Evaluarea expresiei în fereastra **Watch**

Interfața **VLISP** permite, de asemenea, compilarea codului **AutoLISP**, pentru a restricționa accesul la codul sursă.

Dacă se dorește compilarea unui singur fișier, se folosește sintaxa:

(vlisp-compile 'mod "nume_fisier.lsp" [nume_fisier_compilat])

Argumentul **mod** definește modul de compilare și poate avea valorile:

- **st** – modul standard (implicit)
- **lsm** sau **isa** – moduri optimizate

Argumentul **nume_fișier_compilat** poate lipsi, caz în care se generează un fișier cu același nume ca fișierul sursă, dar cu extensia **.fas**.

Dacă este vorba de mai multe fișiere *AutoLISP*, alături, eventual, de alte tipuri de fișiere, acestea se pot compila într-un singur modul executabil, cu extensia **.vlx**, prin selectarea opțiunii *Make Application / New Application Wizard* din meniul **File** al interfeței *VLISP*.

Încărcarea fișierelor compilate **.fas** și **.vlx** se face, la fel ca în cazul fișierelor **.lsp**, prin sintaxa (**load "nume_fișier"**)

Organizarea fișierelor *AutoLISP* poate fi optimizată prin crearea unor „**proiecte**“, cu ajutorul interfeței *VLISP*. Un asemenea proiect *VLISP* conține o listă de fișiere sursă alături de un set de reguli referitoare la compilarea acestora. Aceasta permite recompilarea automată la modificarea codului sursă. Generarea unui proiect *VLISP* se obține din meniul **Project** al ferestrei **VisualLISP for AutoCAD**.

3. AutoCAD ActiveX Automation

Tehnologia *AutoCAD ActiveX* permite manipularea obiectelor *AutoCAD* din interiorul sau din exteriorul programului. Aceste obiecte sunt recunoscute și pot fi accesate prin orice limbaj ce recunoaște standardul *ActiveX*: *AutoLISP*, *Visual Basic* etc.

Obiectul este entitatea fundamentală în cadrul unei aplicații *ActiveX*. Există mai multe tipuri de obiecte *AutoCAD*:

- obiecte grafice: linii, cercuri etc.
- obiecte stil: *dimstyle*, *linetype* etc.
- structuri organizate: straturi, mulțimi de selecție etc.
- obiecte de tip vederi sau ferestre de afișare;
- desenul însuși și chiar aplicația *AutoCAD* sunt obiecte.

Obiectele *ActiveX* sunt structurate conform unei ierarhii specifice. Pentru *AutoCAD*, ierarhia este exemplificată în Fig. 12.15. Un obiect este identificat prin apartenența sa pe cale ierarhică. De exemplu, pentru a desena un arc, se folosește sintaxa:

Application.ActiveDocument.ModelSpace.AddArc(Center, Radius, StartAngle, EndAngle)

Pentru a manipula un obiect se folosesc **proprietăți**, **metode** și **evenimente**. Obiectul este definit ca un model al unei entități sau al unui fenomen, descris printr-un set de **proprietăți** ce definesc o anumită stare a acestuia. Modificarea acestei stări poate avea loc în urma unui **eveniment** care determină o anumită reacție a obiectului. Această reacție se numește **metodă**.

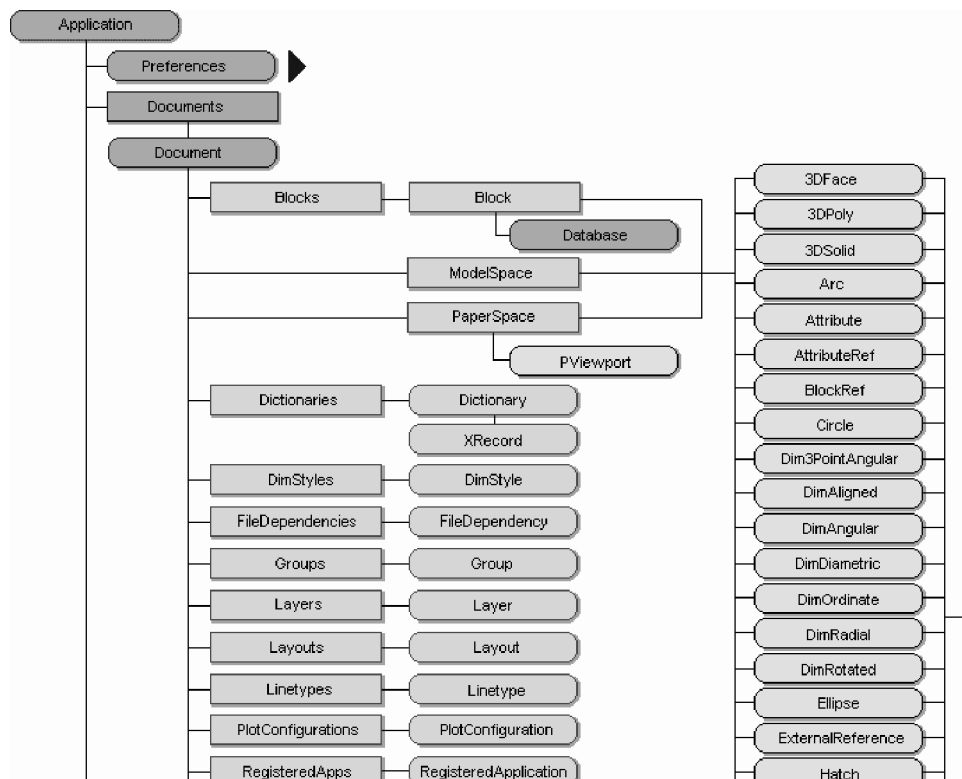


Fig. 12.15 Ierarhizarea obiectelor AutoCAD

Fiecare obiect are asociate **proprietăți** și **metode**. Proprietățile descriu atribute specifice ale obiectului. Metodele definesc operațiile care pot fi executate cu obiectul respectiv.

De exemplu, obiectul **Arc** are ca proprietate unghiul de start **StartAngle**. O metodă care poate acționa asupra obiectului **Arc** este **Copy**, prin care se copiază obiectul.

Interfața *VLISP* permite accesul la obiectele *ActiveX* printr-un set de funcții care au prefixul **vla-** (de exemplu, **vla-addEllipse**, **vla-getCenter** etc). Este vorba, în principal, de trei categorii de funcții:

- funcțiile **vla-** asociate unei metode (de exemplu, **vla-addLine** activează metoda **addLine**);
- funcțiile **vla-get-** asociate unei proprietăți (de exemplu, prin **vla-get-Center** se obține proprietatea **Center** a unui obiect);
- funcțiile **vla-put-** asociate unei proprietăți, care determină actualizarea valorii proprietății respective (de exemplu, **vla-put-Color** actualizează valoarea proprietății **Color**).

O altă categorie de funcții sunt cele care au prefixul **vllax-** (de exemplu, prin funcția **vllax-get-property** se obțin proprietățile unui obiect).

Încărcarea funcțiilor *ActiveX* se obține prin funcția (**vl-load-com**).

Exercițiul 12.6 Editarea obiectelor ActiveX cu VisualLISP

În acest exercițiu se va schimba poziția unui cerc din desen, cu ajutorul *VLISP* și *ActiveX*.

1. Se deschide un nou desen, alegând ca fișier șablon *acadiso.dwt*.

2. Se desenează un dreptunghi și apoi un cerc:

Command: **_rectang**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

500,500

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **@300,200**

Command: **circle**

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **500,500**

Specify radius of circle or [Diameter]: **100**

3. Se tastează **vlisp** în linia de comandă pentru a deschide interfața *VLISP*.

4. În fereastra **VisualLISP Console** se tastează (**vl-load-com**) și apoi se tastează **<Enter>**, pentru a încărca funcțiile *ActiveX*.

5. Se transformă ultima entitate desenată (cercul) într-un obiect **vla-object**. Aceasta permite interogarea mai multor proprietăți ale obiectului. În fereastra **VisualLISP Console** se tastează:

(setq vla_cerc (vllax-ename->vla-object (entlast))) și apoi se tastează **<Enter>**.

VLISP returnează numele obiectului:

<#VLA-OBJECT IAcadCircle 02697ce4>

6. Se tastează: (**vllax-dump-object vla_cerc**) și apoi se tastează **<Enter>**. În consola *VLISP* apar proprietățile obiectului.

Ca variantă, se poate selecta variabila **vla_cerc** și apoi, din meniul **View** al ferestrei *VLISP*, se alege **Inspect**. În fereastra **Inspect** sunt afișate proprietățile obiectului – Fig. 12.16.

7. Pentru a obține centrul cercului desenat se tastează:

(setq centru_cerc (vla-get-center vla_cerc)) și apoi **<Enter>**.

VLISP returnează: **<#variant 8197 ...>**

Aceasta înseamnă ca a fost creată o variabilă de tip special (*variant*).

8. Se transformă variabila de tip *variant* într-un format specific pentru coordonate, tastând :

(safearray-value (vllax-variant-value centru_cerc)) și apoi **<Enter>**.

VLISP returnează coordonatele centrului: **(500.0 500.0 0.0)**



Fig. 12.16 Inspectarea proprietăților obiectului.

9. Pentru a schimba coordonatele centrului, de exemplu în (800.0 700.0 0.0), se tastează:
(vla-put-center vla_cerc (vlax-3d-point '(800 700 0))) și apoi **<Enter>**.
10. Se tastează:
(safearray-value (vlax-variant-value (vla-get-center vla_cerc))) și apoi **<Enter>**.
VLISP returnează noile coordonate ale centrului: (800.0 700.0 0.0)
11. Se închide fereastra VLISP.
12. Pe ecranul AutoCAD se observă că a fost mutat cercul – vezi Fig. 12.17.

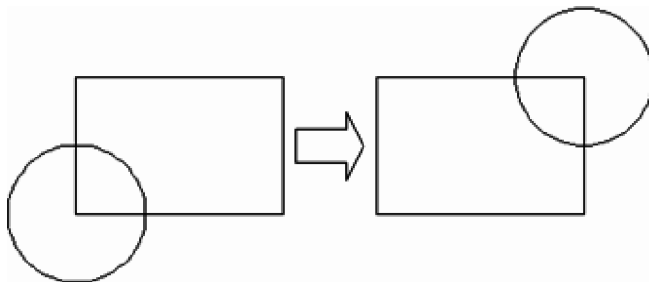


Fig. 12.17 Modificarea proprietăților obiectului

Observație. Unele dintre proprietățile obiectelor se pot obține și folosind funcțiile *AutoLISP* clasice. Prin tehnologia *ActiveX* însă, accesul este mai rapid.

Pentru exemplificare, se desenează un obiect de tip arc de cerc.

Command: **arc**

ARC Specify start point of arc or [Center]: **c**

Specify center point of arc: **10,15**

Specify start point of arc: se indică un punct

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: se indică un punct

Pentru a obține centrul arcului, se pot folosi, succesiv, funcțiile *AutoLISP*: **entget** – pentru a obține o listă a proprietăților asociate obiectului desenat și, respectiv, **assoc** – pentru a extrage din lista de proprietăți centrul arcului.

Pentru a aplica funcția **assoc**, trebuie cunoscută structura listei returnate de funcția **entget** pentru fiecare tip de obiect. Astfel, pentru arc desenat anterior, tastând în linia de comandă: **(entget (entlast))** se obține lista de proprietăți:

Command: **(entget (entlast))**

```
((-1 . <Entity name: 7efb1048>) (0 . "ARC") (330 . <Entity name: 7efb0cf8>) (5 .
"B9") (100 . "AcDbEntity") (67 . 0) (410 . "Model") (8 . "0") (100 .
"AcDbCircle") (10 10.0 15.0 0.0) (40 . 5.09378) (210 0.0 0.0 1.0) (100 .
"AcDbArc") (50 . 2.9774) (51 . 4.87308))
```


Se observă că proprietățile sunt prezentate ca liste care încep cu un număr de cod. Coordonatele centrului au fost asociate într-o listă care începe cu codul **10** (în text au fost evidențiate prin îngroșare); raza, într-o listă care începe cu codul **40** etc. Această sintaxă ține de codul *DXF* asociat obiectului. Pentru a cunoaște aceste coduri, se poate consulta documentația *AutoCAD*, capitolul *DXF Reference*. Oricum, cunoașterea codurilor este necesară pentru a obține proprietatea dorită.

Sintaxa *AutoLISP* pentru obținerea centrului arcului este, în acest caz: **(cdr (assoc 10 (entget (entlast))))**.

4. Visual Basic for Applications

Visual Basic for Applications (VBA) este o versiune a limbajului de programare *Visual Basic*. În comparație cu *AutoLISP*, folosirea codului VBA în *AutoCAD* prezintă avantajul de a fi un limbaj comun mai multor aplicații, asigurând astfel interconectivitatea. Legătura dintre *AutoCAD* și VBA este posibilă prin interfața *AutoCAD ActiveX Automation*.

Codurile VBA sunt salvate în **proiecte**. Gestionarea proiectelor VBA se face din fereastra **VBA Manager** – din Fig. 12.18, care poate fi accesată din meniul **Tools**, opțiunea **Macro**. Seturile de instrucțiuni sunt grupate în **module**. Un proiect poate conține mai multe **module**.

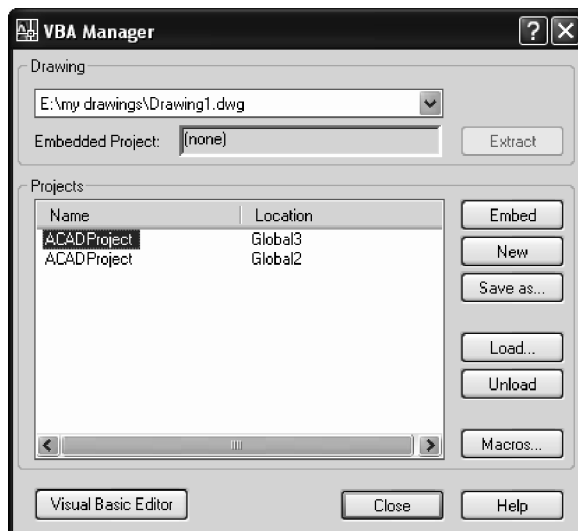


Fig. 12.18 Gestionarea proiectelor VBA

Proiectele pot fi stocate ca parte a fișierului desen *AutoCAD* sau în fișiere separate cu extensia *.dwb*. Acestea din urmă se numesc proiecte „globale” și permit accesarea obiectelor din mai multe desene.

VBA are o interfață proprie, numită *IDE (Integrated Development Environment)* – Fig. 12.19 – similară cu interfața *VLISP*. Pentru a o accesa, se selectează *Visual Basic Editor* din meniul **Tools**, opțiunea *Macro*, sau se tastează **vbaide** în linia de comandă.

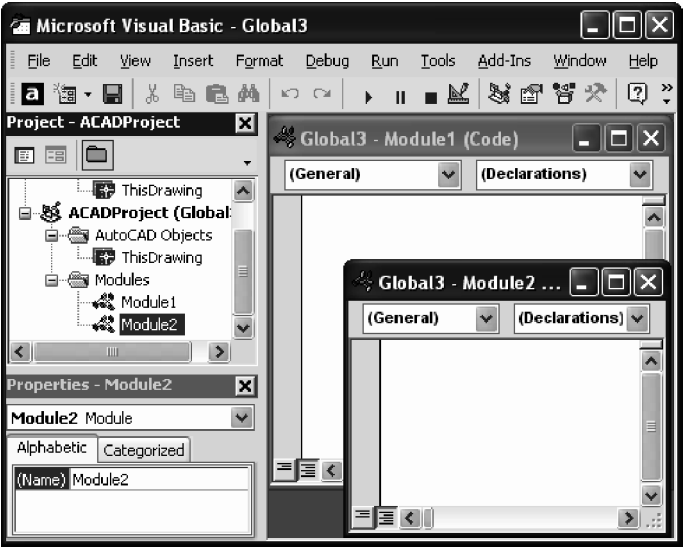


Fig. 12.19 Editorul VBA

Comenzile *VBA* care pot fi introduse pe linia de comandă *AutoCAD* sunt:

vbaide	Deschide interfața <i>VBA IDE</i> .
vbaload	Încarcă un proiect <i>VBA</i> în desenul curent.
vbarun	Execută o macrocomandă din fereastra de dialog Macros sau de pe linia de comandă <i>AutoCAD</i> .
vbaunload	Descarcă un proiect <i>VBA</i> din sesiunea curentă <i>AutoCAD</i> .
vbaman	Deschide fereastra <i>VBA Manager</i> .
vbastmt	Execută o declarație <i>VBA</i> .

Obiectele sunt grupate în biblioteci. Pentru a obține lista obiectelor accesibile, se selectează opțiunea *Object Browser* din meniul **View** al ferestrei editorului *VBA*. Fereastra **Object Browser** este prezentată în Fig. 12.20. Panoul *Classes* al ferestrei prezintă lista obiectelor. Panoul din dreapta, *Members*, afișează proprietățile și metodele (funcțiile) asociate obiectului selectat din panoul *Classes*. În partea inferioară a ferestrei este prezentată o descriere a proprietății sau a metodei selectate.

Pentru a obține asistență în legătură un obiect, o metodă sau o proprietate, se selectează obiectul și, apoi, se apasă tasta <F1>.

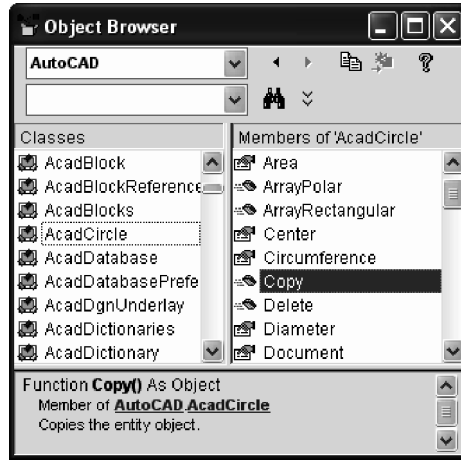


Fig. 12.20 Fereastra **Object Browser**

Exercițiul 12.7. Folosirea editorului VBA.

1. Se deschide un nou desen, alegând ca fișier șablon *acadiso.dwt*.
2. Se deschide fereastra editorului VBA tastând în linia de comandă **vbaide**.
3. Din meniul **Insert** al ferestrei editorului se alege **Module**. În panoul *Project* apare listat noul modul și se deschide o fereastră de definire a codului.
4. În noua fereastră **Global1-Modul1** se introduce codul:

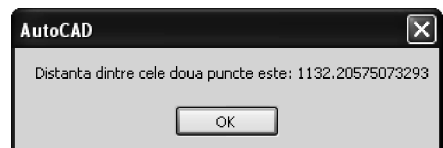
```
Sub Ch3_Distanta_intre_doua_puncte()  
Dim returnDist As Double  
' Returneaza valoarea distantei.  
returnDist = ThisDrawing.Utility.GetDistance _  
(, "Indicati doua puncte.")  
MsgBox "Distanta dintre cele doua puncte este: " & returnDist  
End Sub
```

5. Din meniul **Run** se alege **Sub/UserForm** sau se apasă <F5>.
6. Se revine în fereastra AutoCAD și se urmărește dialogul din linia de comandă:

Command:
Indicati două puncte: se indică un punct pe ecran
Specify second point: se indică al doilea punct

Pe ecran apare fereastra **AutoCAD** în care este afișat un mesaj și valoarea distanței. Fereastra are și un buton **OK**, prin care se revine la fereastra editorului VBA.

7. Din meniul **File** se alege **Save Global1**.
8. În fereastra **Save As** se aleg numele fișierului *.dwb* și locația unde va fi salvat.



a. Reguli de sintaxă

Limbajul *VBA* este „*case sensitive*“ (face distincție între majuscule și litere mici). Spațiile sunt ignorate, cu excepția cazului când fac parte dintr-un șir. Șirurile sunt secvențe de caractere incluse între caracterele ‘ ‘ sau “ ”.

Comentariile sunt introduse cu instrucțiunea **REM** sau prin caracterul „’ “:

```
REM acesta este un comentariu  
'Acesta este de asemenea un comentariu.
```

Continuarea unei instrucțiuni pe linia următoare se obține folosind caracterul „_“:

```
If x=1 _  
Z=2 then
```

Instrucțiunile multiple sunt separate prin caracterul „:“:

```
X=1 : y=2
```

b. Variabile

Variabilele *VBA* sunt blocuri de informații care pot fi stocate. Valoarea unei variabile se poate schimba în timpul desfășurării programului. Variabilele trebuie să înceapă cu o literă, nu pot conține paranteze și au maximum 255 de caractere.

Declararea unei variabile se poate face prin instrucțiunile:

Dim – pentru variabile accesibile tuturor procedurilor din interiorul unui modul;

Public – pentru variabile accesibile tuturor procedurilor dintr-un proiect;

Private – pentru variabile accesibile doar în interiorul unei proceduri.

Sintaxa este:

Dim nume_variabila ’se declară variabila

nume_variabila =valoare ’se asociază o valoare

O variabilă declarată într-o procedură poate fi accesată doar în interiorul acesteia, existând deci doar atâta timp cât procedura este activă. Se pot folosi astfel mai multe variabile cu același nume, în interiorul unor proceduri diferite. Dacă însă variabila este definită în afara procedurii, poate fi accesată de toate procedurile aplicației, continuând să existe pînă la închiderea aplicației. Valoarea inițială a unei variabile este „**empty**“.

Se pot defini mai multe variabile prin aceeași instrucțiune:

```
dim x, z, sum
```

Prin folosirea unor variabile matriceale, acestora li se pot asocia mai multe valori. De exemplu, o variabilă matrice cu trei elemente (0, 1, 2) poate fi definită astfel:

```
dim nume_variabila (2)
```

În acest caz, fiecare element al variabilei are o altă valoare:

```
nume_variabila (0)="valoare 1"  
nume_variabila (1)="valoare 2"  
nume_variabila (2)="valoare 3"
```

Tipul de date pe care îl poate memora variabila este definit prin sintaxa :

Dim nume_variabila As tip_date

unde **tip_date** poate fi:

Empty	Variabila nu este inițializată.
Null	Data nevalidă.
Boolean	True sau False.
Byte	Valori întregi între 0 și 255.
Integer	Valori întregi între -32768 și 32767.
Currency	Valori financiare, de la -922.337.203.685.477,5808 la 922.337.203.685.477,5807.
Long	Valori întregi între -2.147.483.648 și 2.147.483.647.
Single	Valori cu componentă zecimală, cu precizie simplă: de la -3,402823E38 la -1,401298E-45 pentru valori negative; de la 1,401298E-45 la -3,402823E38 pentru valori pozitive.
Double	Valori cu componentă zecimală, cu precizie dublă, care pot fi mult mai mari sau mult mai mici decât cele de tipul Single: de la -1,79769313486232E308 la -4,94065645841247E-324 pentru valori negative; de la 4,94065645841247E-324 la 1,79769313486232E308 pentru valori pozitive.
Date / Time	Număr care reprezintă o dată între 1 ianuarie 100 și 31 decembrie 9999.
String	Șir de caractere.
Object	Conține un obiect.
Error	Conține o eroare codificată.

Observație. Dacă nu se indică tipul de date la declararea unei variabile, VBA atribuie tipul de date *Variant*. Această atribuire implicită permite stocarea oricărui tip de date. Totuși, este bine să se declare tipul de date, deoarece variabilele *Variant* utilizează mai multă memorie și sunt mai lente.

c. Proceduri

Procedurile sunt blocuri de comenzi și instrucțiuni. Există două tipuri de proceduri: subprocedurile (procedurile **Sub**) și funcțiile.

Subprocedurile sunt seturi de instrucțiuni incluse între instrucțiunile **Sub** și **End Sub**. Aceste proceduri pot iniția acțiuni, dar nu pot returna valori. Ele se definesc după sintaxa:

```
Sub nume_subprocedura([argument1,argument2,...])  
    Instrucțiuni  
End Sub
```

sau, atunci când nu au argumente:

```
Sub nume_subprocedura()  
    Instrucțiuni  
End Sub
```

Funcțiile sunt seturi de instrucțiuni incluse între instrucțiunile **Function** și **End Function**. Aceste proceduri pot iniția acțiuni și pot returna valori. Ele se definesc după sintaxa:

```
Function nume_funcție([argument1,argument2,...])  
    Instrucțiuni  
    nume_funcție=valoare  
End Function
```

sau, atunci când nu au argumente:

```
Function nume_funcție()  
    Instrucțiuni  
    nume_funcție=valoare  
End Function
```

Apelarea unei proceduri în codul *VBA* se face prin mai multe procedee:

- apelarea funcției „nume_funcție”; funcția returnează o valoare care va fi stocată în variabila „nume_variabila”:

```
nume_variabila = nume_funcție ()
```

- apelarea funcției „nume_funcție”; funcția returnează o valoare care va fi afișată în interiorul unui mesaj:

```
msgbox "Numele este " & nume_funcție ()
```

- apelarea subprocedurii „nume_subprocedura” prin instrucțiunea **Call**, sau chiar omițând această instrucțiune:

```
Call nume_subprocedura (argument) sau  
nume_subprocedura (argument)
```

d. Instrucțiuni condiționale

Pentru a iniția anumite acțiuni pot fi folosite trei tipuri de instrucțiuni condiționale:

- instrucțiunea **If...Then...Else** – folosită pentru a selecta una dintre două posibilități de acțiune sau pentru a executa un cod dacă o condiție este adevărată

Exemple:

```
If i=10 Then
  msgbox "Salut"
Else
  msgbox "La revedere"
end If
```

sau

```
If i=10 Then msgbox "Hello"
```

- instrucțiunea **If...Then...Elseif** – folosită pentru a selecta una din mai multe posibilități de acțiune

Exemplu:

```
If acesta="304" Then
  msgbox "Acesta este un cerc"
Elseif acesta ="330" Then
  msgbox " Acesta este un arc "
Elseif acesta ="215" Then
  msgbox " Aceasta este o polilinie "
Else
  msgbox " Acesta este un obiect necunoscut "
end If
```

- instrucțiunea **Select Case** – folosită pentru a selecta una din mai multe posibilități de acțiune

Exemplu:

```
Select Case obiect
Case "304"
  msgbox " Acesta este un cerc "
Case "330"
  msgbox " Acesta este un arc "
Case "215"
  msgbox " Aceasta este o polilinie "
Case Else
  msgbox " Acesta este un obiect necunoscut "
```

e. Instrucțiuni de ciclare

Pentru a repeta un anumit bloc de instrucțiuni ale unui cod se folosesc instrucțiuni de tipul:

- instrucțiunea **For ... Next** – folosită pentru a repeta un set de instrucțiuni de un număr specificat de ori; instrucțiunea **For** conține variabila de contorizare (**i**) și valorile sale extreme; instrucțiunea **Next** mărește cu o unitate variabila **i**.

Exemplu:

```
For i=1 to 100  
  instrucțiuni  
Next
```

Folosind termenul cheie **step**, se poate stabili cu cât crește sau descrește (valoare negativă) variabila de contorizare **i** la o iterație:

Exemplu:

```
For i=1 to 100 step 10  
  instrucțiuni  
Next
```

- instrucțiunea **For Each...Next** – folosită pentru a repeta un set de instrucțiuni pentru fiecare element al unei mulțimi.

Exemplu:

```
dim nume_variabila (2)  
nume_variabila (0)="var_1"  
nume_variabila (1)=" var_2"  
nume_variabila (2)=" var_3"  
For Each x in names  
  document.write(x & "<br />")  
Next
```

- instrucțiunea **Do...Loop** – folosită pentru a repeta un set de instrucțiuni atâta timp cât sau până când este îndeplinită o condiție.

Exemplu:

```
Do While i>10  
  instrucțiuni  
Loop
```

sau

Do Until i=10
instrucțiuni
Loop

Crearea și editarea obiectelor cu ajutorul limbajului *VBA* trebuie să țină seama de structura ierarhică a acestora – vezi Fig. 12.15.

Exercițiul 12.8. Crearea obiectelor din desen.

Exercițiul prezintă un cod *VBA* prin care se construiește un cerc cu centrul în origine și de rază 100. La final se folosește comanda **Zoom** cu opțiunea *Extents*, pentru a afișa cercul pe tot ecranul.

1. Se deschide editorul *VBA* tastând în linia de comandă **vbaide**.
2. Din meniul **Insert** al ferestrei editorului *VBA* se alege *Module*.
3. În noua fereastră **Global1 – Modul1** se introduce codul:

```
Sub Construiește_un_cerc()
' Acest exemplu desenează un cerc în spațiul model.

Dim Cerc As AcadCircle
Dim centru(0 To 2) As Double
Dim raza As Double

' Definiția cercului
centru(0) = 0#: centru(1) = 0#: centru(2) = 0#
raza = 100#

' Creează obiectul Circle în spațiul model
Set Cerc = ThisDrawing.ModelSpace.AddCircle(centru, raza)
ZoomExtents

End Sub
```

4. Din meniul **Run** se alege *Sub/UserForm* sau se apasă <F5>.
5. Din meniul **File** se alege *Save Global1*.
6. În fereastra *AutoCAD* se poate observa efectul rulării codului.

Observație. În codul prezentat mai sus au fost folosite trei tipuri de instrucțiuni:

■ Instrucțiuni de declarare a unei variabile

```
Dim Cerc As AcadCircle
Dim centru(0 To 2) As Double
Dim raza As Double
```

■ Instrucțiuni de atribuire a unei valori pentru o variabilă:

```
centru(0) = 0#: centru(1) = 0#: centru(2) = 0#
raza = 100#
```

■ Instrucțiuni executabile:

Set Cerc = ThisDrawing.ModelSpace.AddCircle(centru, raza)

Observație. În codul din exercițiul precedent, variabila **centru** a fost definită ca o variabilă matriceală. În definiția variabilei **Cerc** din finalul codului, metoda **AddCircle** a fost indicată pe cale ierarhică, așa cum s-a arătat în secțiunea referitoare la *AutoCAD ActiveX Automation*. De observat, de asemenea, că obiectul *ThisDrawing* înlocuiește succesiunea *Application.ActiveDocument*.

Exercițiul 12.9. Editarea obiectelor din desen

Exercițiul prezintă un cod VBA prin care se construiește un cerc cu centrul în origine și de rază 20. Va fi apoi afișat un mesaj de atenționare și se va copia cercul cu 30 unități mai la dreapta și cu 50 mai sus. În final, se folosește comanda **Zoom** cu opțiunea *Extents*, pentru a afișa cercul pe tot ecranul.

1. Se deschide editorul VBA tastând în linia de comandă **vbaide**.
2. Din meniul **Insert** al ferestrei editorului VBA se alege *Module*.
3. În noua fereastră **Global1 – Modul1** se introduce codul:

```
Sub Copiaza_un_cerc()
    ' Acest exemplu deseneaza un cerc
    ' si apoi il copiaza.

    ' Se deseneaza cercul
    Dim Cerc As AcadCircle
    Dim centru(0 To 2) As Double
    Dim raza As Double
    centru(0) = 2#: centru(1) = 2#: centru(2) = 0#
    raza = 20
    Set Cerc = ThisDrawing.ModelSpace.AddCircle(centru, raza)
    ZoomAll
    MsgBox "Acum se va copia cercul."

    ' Se definește variabila copyCerc
    Dim copyCerc As AcadCircle
    Set copyCerc = Cerc.Copy()

    ' Se definește vectorul de deplasare
    Dim punct1(0 To 2) As Double
    Dim punct2(0 To 2) As Double
    punct1(0) = 0: punct1(1) = 0: punct1(2) = 0
    punct2(0) = 30: punct2(1) = 50: punct2(2) = 0

    ' Se copiaza cercul
    copyCerc.Move punct1, punct2

    ZoomExtents
End Sub
```

4. Din meniul **Run** se alege *Sub/UserForm* sau se apasă <F5>.
5. În fereastra AutoCAD se poate observa efectul rulării codului.

Exercițiul 12.10. Introducerea datelor de către utilizator

Exercițiul prezintă un cod prin care se construiește o linie, punctele de capăt ale liniei fiind introduse de utilizator, la prompt. În final este afișat mesajul „Ai reușit”.

```
Sub Ch3_puncte_introduse_de_utilizator()
    Dim Punctul_1 As Variant
    Dim Punctul_2 As Variant
    Dim prompt1 As String
    Dim prompt2 As String
    prompt1 = vbCrLf & "Indicati primul punct: "
    prompt2 = vbCrLf & "Indicati al doilea punct: "
    ' Se indica primul punct
    Punctul_1 = ThisDrawing.Utility.GetPoint(, prompt1)
    ' Se indica al doilea punct, folosind primul punct ca baza
    Punctul_2 = ThisDrawing.Utility.GetPoint(Punctul_1, prompt2)
    ' Se genereaza un segment definit de cele doua puncte
    ThisDrawing.ModelSpace.AddLine Punctul_1, Punctul_2
    ' Mesajul
    MsgBox "Ai reusit"
End Sub
```

O aplicație des folosită a programării în *VBA* constă în definirea ferestrelor de dialog – numite, în terminologia *VBA*, formulare de utilizator (*user forms*). Definirea unei ferestre de dialog are loc în două etape:

- construcția ferestrei prin definirea aspectului și a conținutului acesteia;
- asocierea de coduri *VBA* pentru obiectele componente ale ferestrei.

Pentru generarea unei ferestre de dialog, din meniul **Insert** al ferestrei editorului *VBA* se alege *User Form*. În cadrul proiectului curent este afișat panoul **UserForm**, împreună cu o paletă **Toolbox** – vezi Fig. 12.21. De asemenea, în panoul **Properties** sunt prezentate proprietățile noii ferestre de dialog.

În continuare, pentru definirea ferestrei de dialog, se pot efectua diverse operații:

- modificarea proprietăților ferestrei, din panoul **Properties**;
- adăugarea de obiecte (butoane, etichete, imagini etc.) pe suprafața ferestrei, din paleta **Toolbox**; aceste obiecte se numesc controale (*controls*);
- modificarea proprietăților controalelor ferestrei, din panoul **Properties** (obiectul fiind selectat) sau printr-un cod asociat;
- asocierea unor coduri *VBA* care definesc comportamentul controalelor ferestrei; codurile se introduc în fereastra de editare, care se deschide la dublul clic cu *mouse*-ul pe obiectul respectiv.

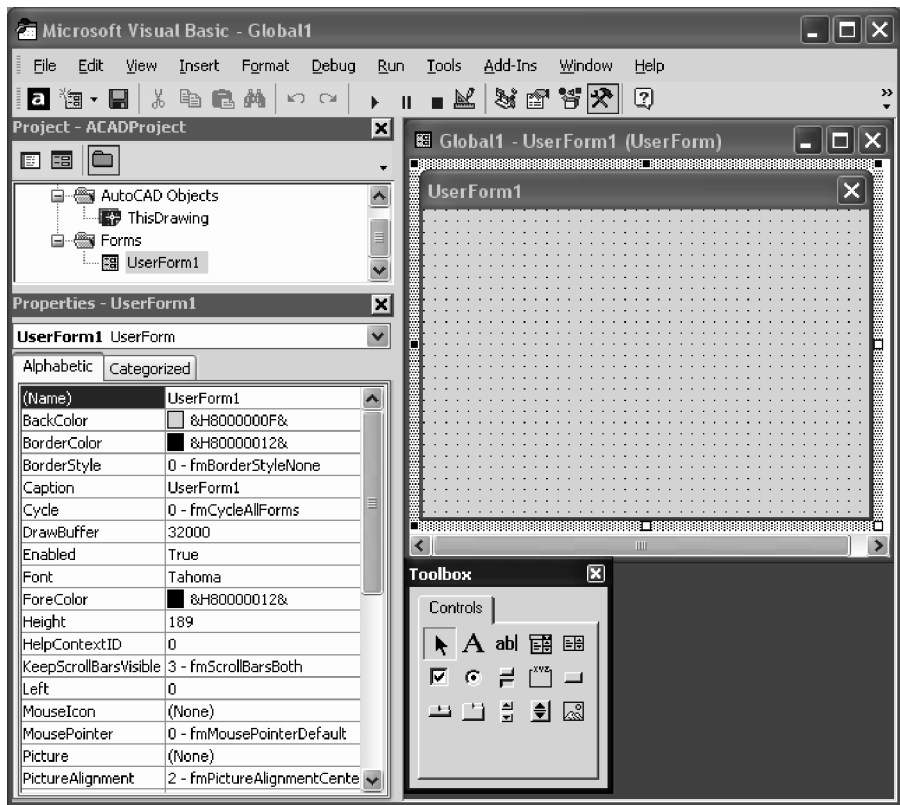


Fig. 12.21 Construcția unei ferestre de dialog

Obiectele componente ale ferestrei (controalele) se pot adăuga prin „tragere“ de pe suprafața paletii **Toolbox** pe suprafața panoului **UserForm**. Paleta **Toolbox** cuprinde următoarele tipuri de obiecte (controale):

	Select Object	Permite selectarea obiectelor de către utilizator.
	Label	Etichete pe suprafața ferestrei.
	TextBox	Câmp de tip text, care poate fi completat de către utilizator.
	ComboBox	Câmpuri combinate de tip <i>TextBox</i> și <i>ListBox</i> . Se poate alege un articol din listă sau se poate introduce o valoare.
	ListBox	Liste de selecție, prin care se pot alege una sau mai multe opțiuni dintr-o listă.
	CheckBox	Casete de validare, prin care se selectează una sau mai multe opțiuni.
	OptionButton	Butoane care permit selectarea unei singure opțiuni din mai multe variante.
	ToggleButton	Butoane de comutare de tip On/Off.
	Frame	Ferestre care conțin secțiuni ale ferestrei de bază.
	CommandButton	Butoane prin care se execută o comandă.

	TabStrip	Meniu de secțiuni ale ferestrei.
	MultiPage	Meniu de paginare a ferestrei.
	ScrollBar	Bară de navigare în cadrul unei liste lungi.
	SpinButton	Buton pentru mărirea sau micșorarea unui număr.
	Image	Imagine în cadrul ferestrei.

Observație. Din meniul **Tools**, prin opțiunea *Additional Controls* se pot adăuga și alte tipuri de obiecte paletei **ToolBox**, pentru a fi folosite în fereastra definită de utilizator.

Exercițiul 12.11. Crearea unei ferestre de dialog

Exercițiul prezintă o succesiune de pași pentru definirea unei ferestre prin care se pot plasa în desen cercuri de dimensiuni și culori diferite – vezi Fig. 12.22.

Fereastra conține două etichete prin care se cere utilizatorului să aleagă raza și, respectiv, culoarea cercurilor desenate. Prima etichetă este asociată unui obiect de tip **TextBox** în care utilizatorul va introduce mărirea razei. Cea de-a doua etichetă este asociată unui obiect de tip **ComboBox**. Lista **ComboBox** cuprinde trei linii. Numele culorii poate fi introdus prin tastare directă sau prin selectare din listă. Butonul **START** al ferestrei determină desenarea efectivă a unui cerc, la acționarea asupra sa cu mouse-ul. Butonul are atașată o etichetă (*Deseneaza*) care este afișată la deplasarea mouse-ului deasupra sa. Al doilea buton este **CANCEL** care închide fereastra.



Fig. 12.22 Fereastra pentru construcția cercurilor.

1. Se deschide fereastra editorului VBA tastând în linia de comandă **vbaide**.
2. Din meniul **Insert** al ferestrei se alege **UserForm**.
3. În fereastra **Properties** se modifică numele ferestrei, din **UserForm1** în **Fereastra_1**, iar la articolul **Captions** se tastează **Deseneaza cercuri**.
4. Din paleta **Toolbox** se selectează **Label** și se trage pe suprafața panoului **UserForm**. Din fereastra **Properties**, se modifică numele etichetei în **Eticheta_1**, iar la proprietatea **Captions** se tastează **Alege raza**.
5. Din paleta **Toolbox** se selectează din nou **TextBox** și se trage pe suprafața panoului **UserForm**. Din fereastra **Properties**, se modifică numele obiectului în **Text_Raza**.
6. Din paleta **Toolbox** se selectează **Label** și se trage pe suprafața panoului **UserForm**. Din fereastra **Properties**, se modifică numele etichetei în **Eticheta_2**, iar ca valoare a proprietății **Caption** se tastează **Alege culoarea**.
7. Din paleta **Toolbox** se selectează **ComboBox** și se trage pe suprafața panoului **UserForm**. Din fereastra **Properties**, se modifică proprietatea **ListRows**, alegând valoarea **3** (vor fi afișate 3 rânduri ale listei).
8. Se execută dublu clic pe obiectul **ComboBox** introdus anterior.
9. În fereastra editorului, din lista derulantă **Object** se alege **ComboBox1**, iar din lista derulantă **Procedure** se alege **Change**. În fereastra de editare apare numele subrutinei: **ComboBox1_Change**.

10. Se tastează codul asociat:

```
Private Sub ComboBox1_Change()  
ComboBox1.AddItem "Verde"  
ComboBox1.AddItem "Albastru"  
ComboBox1.AddItem "Rosu"  
End Sub
```

11. Din paleta **Toolbox** se selectează **CommandButton** și se trage pe suprafața panoului **UserForm**. Din fereastra **Properties**, se modifică numele obiectului în **Buton_Cerc**, iar la articolul **Captions** se tastează **START**. De asemenea, la articolul **ControlTipText** se tastează valoarea **Deseneaza**.

12. Se execută dublu clic pe butonul **START**. În fereastra editorului, din lista derulantă **Object** se alege **Buton_Cerc**, iar din lista derulantă **Procedure** se alege **Click**. În fereastra de editare apare numele subrutinei: **Buton_Cerc_Click**, care va defini ceea ce se va întâmpla la acționarea prin clic pe butonul **Buton_Cerc**.

13. Opțional, din lista derulantă **Procedure** se poate alege un alt eveniment care va declanșa comanda: dublu clic, poziționarea mouse-ului deasupra butonului etc.

14. Se tastează codul asociat:

```
Private Sub Buton_Cerc_Click()  
Dim Centru(0 To 2) As Double  
Dim Raza As Double  
Dim Cerc As AcadCircle  
  
Centru(0) = 0#  
Centru(1) = 0#  
Centru(2) = 0#  
  
Raza = Val(Text_Raza)  
Set Cerc = ThisDrawing.ModelSpace.AddCircle(Centru, Raza)  
Cerc.Update  
  
Select Case ComboBox1.Text  
Case "Verde"  
Cerc.color = acGreen  
Case "Albastru"  
Cerc.color = acBlue  
Case "Rosu"  
Cerc.color = acRed  
End Select  
  
ThisDrawing.Regen (True)  
End Sub
```

15. Din paleta **Toolbox** se selectează din nou **CommandButton** și se trage pe suprafața panoului **UserForm**. Din fereastra **Properties**, se modifică numele obiectului în **Buton_Cancel**, iar la articolul **Caption** se tastează valoarea **CANCEL**.

16. Se punctează de două ori cu mouse-ul (dublu clic) pe butonul **CANCEL**.

17. Se tastează codul asociat:

```
Private Sub ButonCancel_Click()  
Unload Me  
End Sub
```

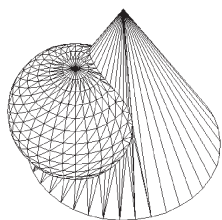
18. Se închide fereastra de editare a codului.
19. Din meniul **Run** se alege *Sub/UserForm* sau se apasă <F5>.
20. În fereastra *AutoCAD* se poate observa efectul rulării codului.
21. Din meniul **File** al interfeței *VBA IDE* se salvează proiectul cu numele **Fereastra.dvb**.
22. Se închide fereastra *VBA IDE*.

Pentru alegerea culorii s-a folosit o instrucțiune de tip **Select Case**, prin care s-a atribuit proprietății *Cerc.color* o valoare constantă – numele culorii în sintaxa *acNume_culoare* (*acGreen*, *acRed* etc).

La încărcarea prin comanda **vbload** a unui proiect care definește o fereastră de dialog, aceasta nu devine automat vizibilă. Pentru a putea folosi fereastra de dialog definită în exercițiul anterior, se va folosi metoda **Show**, astfel:

1. În fereastra editorului *VBA* se deschide un nou modul, prin opțiunea *Module* a meniului **Insert**.
2. În fereastra de editare a codului pentru noul modul se tastează codul:


```
Public Sub Des_cerc()
    Fereastra_1.Show
End Sub
```
3. Se salvează proiectul și se închide fereastra editorului *VBA*.
4. Pe linia de comandă *AutoCAD* se tastează comanda **vbarun**.
5. Din fereastra **Macros** se alege numele macrocomenzii și apoi se acționează butonul **Run**.



ANEXA 1

Lista de comenzi AutoCAD 2008

- Comenzile cu apostrof sunt „transparente” (pot fi activate în timpul execuției altei comenzi).
- Pentru comenzile prevăzute cu ferestre de dialog, dacă se dorește dialogul direct pe linia de comandă, se tastează numele comenzii, precedat de caracterul „-”.
Exemple: -ARRAY, -BHATCH etc.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
3D	Creează un obiect tridimensional de tip rețea poligonală (<i>mesh</i>).
3DALIGN	Aliniază obiecte în 2D și 3D.
3DARRAY	Realizează copii multiple, într-o rețea rectangulară sau polară, în spațiu.
3DCLIP	Permite ajustarea imaginii 3D prin intermediul a două plane.
3DCONFIG	Definește proprietățile de afișare a obiectelor 3D.
3DCORBIT	Modifică interactiv, într-o mișcare continuă, vizualizarea în spațiu.
3DDISTANCE	Modifică interactiv vizualizarea în spațiu prin schimbarea distanței cameră-obiect.
3DWF	Creează fișiere în formatul DWF (<i>Design Web Format</i>), pornind de la modele tridimensionale AutoCAD. Aceste desene pot fi transmise și vizualizate sau tipărite la destinație, cu ajutorul utilitarului Autodesk DWF Viewer.
3DFACE	Creează o suprafață tridimensională.
3DFLY	Schimbă interactiv vizualizarea obiectului 3D, creând senzația „zborului” prin interiorul acestuia.
3DFORBIT	Modifică interactiv vizualizarea obiectului în spațiu, folosind o orbită în jurul acestuia.
3DMESH	Creează o rețea poligonală de fețe plane, în spațiu.
3DORBIT	Modifică interactiv vizualizarea în spațiu.
3DORBITCTR	Stabilește centrul de rotație pentru 3DORBIT.
3DPAN	Deplasează zona afișată într-o vedere 3D.
3DPOLY	Creează polilinii tridimensionale.
3DSIN	Importă fișiere 3d Studio.
3DSOUT	Exportă fișiere 3d Studio.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
3DSWIVEL	Simulează efectul rotirii camerei într-o vedere 3D.
3DWALK	Schimbă interactiv vizualizarea obiectului 3D, creând senzația deplasării în interiorul acestuia.
3DZOOM	Controlează mărimea zonei afișate într-o vedere 3D.
,ABOUT	Afișează informații despre AutoCAD.
ACISIN	Importă un fișier în format ACIS.
ACISOUT	Exportă un model solid AutoCAD în format ACIS.
ADCCLOSE	Închide AutoCAD DesignCenter.
ADCENTER	Gestionează conținutul AutoCAD DesignCenter.
ADCNAVIGATE	Permite navigarea prin AutoCAD DesignCenter.
ALIGN	Aliniază obiectele în raport cu alte obiecte.
AMECONVERT	Transformă solidele AME (create cu variante AutoCAD anterioare versiunii R13) în solide AutoCAD.
ANIPATH	Salvează o animație în lungul unei curbe directoare.
ANNORESET	Resetează toate scările la care este reprezentat în desen un obiect adnotativ la valoarea scării curente de reprezentare.
ANNOUPDATE	Actualizează proprietățile obiectelor adnotative existente în desen la proprietățile curente ale stilului de adnotare.
,APERTURE	Controlează mărimea selectorului.
,APPLOAD	Încarcă aplicații AutoLISP, ADS, VBA, ARX.
ARC	Trasează arce de cerc.
ARCHIVE	Arhivează seturi de formate.
AREA	Calculează aria.
ARRAY	Realizează copii multiple, într-o rețea rectangulară sau polară.
ARX	Vehiculează aplicațiile ARX (AutoCAD Runtime Extension).
ASSIST	Deschide fereastra Info Palette.
ASSISTCLOSE	Închide fereastra Info Palette.
ATTACHURL	Asociază o hiperlegătură unui obiect sau unei zone din desen.
ATTDEF	Definește atribute ale blocurilor.
'ATTDISP	Controlează vizibilitatea globală a atributelor.
ATTEDIT	Editează atribute.
ATTTEXT	Extrage atributele într-un fișier.
ATTIPEDIT	Schimbă textul unui atribut al unui bloc.
ATTREDEF	Redefinește atributele unui bloc.
ATTSINC	Actualizează atributele unui bloc.
AUDIT	Verifică desenul curent.
AUTOPUBLISH	Publică automat desene în format dwf.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
BACKGROUND	Setează fundalul scenei.
BACTION	Definește o acțiune pentru un bloc dinamic.
BACTIONSET	Indică o mulțime de selecție pentru o acțiune într-un bloc dinamic.
BACTIONTOOL	Definește o acțiune pentru un bloc dinamic.
'BASE	Stabilește punctul de inserție pentru desenul curent.
BASSOCIATE	Asociază o acțiune unui parametru pentru un bloc dinamic.
BATTMAN	Editează proprietățile atributelor.
BATTORDER	Stabilește ordinea atributelor unui bloc.
BAUTHORPALETTE	Deschide paleta <i>Block Authoring</i> la editarea blocurilor.
BAUTHORPALETTECLOSE	Închide paleta <i>Block Authoring</i> la editarea blocurilor.
BCLOSE	Închide fereastra <i>Block Editor</i> .
BCYCLEORDER	Schimbă ordinea ciclică a <i>grip</i> -urilor unui bloc dinamic.
BEDIT	Deschide fereastra <i>Edit Block Definition</i> .
BGRIPSET	Modifică <i>grip</i> -urile asociate unui parametru pentru un bloc dinamic.
BHATCH	Hașurează un contur închis.
'BLIPMODE	Controlează afișarea marcărilor punctelor.
BLOCK	Creează un bloc.
BLOCKICON	Generează previzualizări ale blocurilor.
BLOOKUPTABLE	Creează un tabel pentru definirea variantelor blocurilor dinamice.
BMPOUT	Salvează obiectele selectate într-un fișier <i>bitmap</i> .
BOUNDARY	Creează o regiune sau o polilinie dintr-un contur închis.
BOX	Creează un paralelipiped solid.
BPARAMETER	Adaugă un parametru unui bloc dinamic.
BREAK	Elimină o parte dintr-o entitate.
BREP	Elimină istoria operațiilor de generare pentru solidele compuse.
BROWSER	Lansează <i>browser</i> -ul de Web.
BSAVE	Salvează definiția curentă a blocului.
BSAVEAS	Salvează definiția curentă a blocului sub un nou nume.
BVHIDE	Anulează vizibilitatea obiectelor componente ale unui bloc dinamic.
BVSHOW	Reface vizibilitatea obiectelor componente ale unui bloc dinamic.
BVSTATE	Definește o stare de vizibilitate într-un bloc dinamic.
'CAL	Efectuează calcule matematice.
CAMERA	Modifică poziția camerei și a țintei.
CHAMFER	Teșește muchiile și colțurile obiectelor.
CHANGE	Schimbă proprietățile obiectelor.
CHECKSTANDARDS	Compară desenul curent cu desenele standard.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
CHPROP	Modifică proprietăți ale obiectelor: culoarea, stratul, tipul, grosimea și factorul de scară pentru linii, elevația, grosimea.
CHSPACE	Mută obiectele din spațiul model în spațiul hârtie și invers.
CIRCLE	Desenează un cerc.
CLEANSCREENOFF	Restaurează afișarea meniurilor grafice și a liniilor de comenzi.
CLEANSCREENON	Elimină de pe ecran meniurile grafice și liniile de comenzi.
CLOSE	Închide desenul curent.
CLOSEALL	Închide toate desenele deschise.
'COLOR	Stabilește culoarea.
COMMANDLINE	Afișează linia de comandă.
COMMANDLINEHIDE	Elimină de pe ecran linia de comandă.
COMPILE	Compilează forme și fonturi.
CONE	Creează un con solid.
CONVERT	Optimizează poliliniile 2D și hașuri asociative create în versiuni anterioare.
CONVERTCTB	Transformă un stil de plotare bazat pe culori într-unul bazat pe obiecte.
CONVERTOLDLIGHTS	Transformă luminile create în versiuni anterioare în formatul AutoCAD 2007.
CONVERTOLDMATERIALS	Transformă materialele create în versiuni anterioare în formatul AutoCAD 2007.
CONVERTPSTYLE	Convertește stiluri de plotare.
CONVERTOSOLID	Transformă poliliniile și cercurile cu grosime în solide 3D.
CONVERTOSURFACE	Transformă obiectele în suprafețe.
COPY	Copiază obiecte.
COPYBASE	Copiază obiecte cu punctul de start preselectat.
COPYCLIP	Copiază obiecte în <i>Clipboard</i> .
COPYHIST	Copiază textul din linia de comandă în <i>Clipboard</i> .
COPYLINK	Copiază vederea curentă în <i>Clipboard</i> pentru alte aplicații OLE (<i>Object linking and Embedding</i>).
COPYTOLAYER	Copiază obiecte pe alt strat.
CUI	Permite definirea unei interfețe personalizate.
CUIEXPORT	Exportă o interfață personalizată.
CUIIMPORT	Importă o interfață personalizată.
CUILOAD	Încarcă o interfață personalizată.
CUIUNLOAD	Descarcă o interfață personalizată.
CUSTOMIZE	Definește meniuri, butoane sau combinații de taste.
CUTCLIP	Copiază obiecte în <i>Clipboard</i> , ștergându-le din desen.
CYLINDER	Creează un cilindru solid.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
DASHBOARD	Afișează paleta <i>Dashboard</i> .
DASHBOARDCLOSE	Închide paleta <i>Dashboard</i> .
DBCCLOSE	Închide interfața cu baza de date.
DBCONNECT	Stabilește o interfață între <i>AutoCAD</i> și o bază de date externă.
DBLIST	Listează formele canonice ale tuturor entităților din desenul curent.
DDEDIT	Editează textul.
DDPTYPE	Stabilește stilul și mărimea de afișare a punctelor.
DDVPOINT	Creează și restaurează puncte de vedere.
'DELAY	Întârzie execuția comenzii următoare.
DETACHURL	Elimină o adresă URL.
DGNADJUST	Modifică opțiunile de afișare a fișierului <i>dgn</i> .
DGNATTACH	Permite atașarea la desenul curent a unui fișier <i>dgn</i> creat cu <i>Bentley's MicroStation V8</i> .
DGNCLIP	Definește o fereastră de decupare a unei porțiuni din desenul <i>dgn</i> .
DGNEXPORT	Exportă fișierul curent <i>.dwg</i> în format <i>dgn</i> .
DGNIMPORT	Importă datele dintr-un fișier <i>dgn</i> într-un fișier <i>dwg</i> .
DIM	Deschide sesiunea de cotare.
DIM1	Creează o singură cotă.
DIMALIGNED	Creează o cotă liniară, aliniată.
DIMANGULAR	Creează o cotă unghiulară.
DIMARC	Cotează lungimea unui arc.
DIMBASELINE	Cotează față de o singură bază.
DIMBREAK	Introduce sau elimină o întrerupere a liniei de cotă.
DIMCENTER	Creează un marcaj pentru centrul unui cerc sau arc.
DIMCONTINUE	Cotează în serie.
DIMDIAMETER	Cotează un diametru.
DIMDISASSOCIATE	Elimină asociativitatea unei cote.
DIMEDIT	Editează cotele.
DIMINSPECT -DIMINSPECT	Creează sau elimină o dimensiune de inspecție.
DIMJOGGED	Cotează raze prin linii de cotă frânte.
DIMJOGLINE	Introduce sau elimină o frângere a liniei de cotă.
DIMLINEAR	Creează cote liniare.
DIMORDINATE	Creează cote în coordonate.
DIMOVERRIDE	Modifică variabilele de cotare pentru un obiect selectat, fără a modifica stilul de cotare.
DIMRADIUS	Cotează o rază.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
DIMREASSOCIATE	Asociază o cotă unui obiect.
DIMREGEN	Reactualizează locația unei cote asociative.
DIMSPACE	Reglează automat spațiul dintre liniile de cotă paralele.
DIMSTYLE	Creează și modifică stilul de cotare.
DIMTEDIT	Mută și rotește textul cotei.
'DIST	Măsoară distanța dintre două puncte.
DISTANTLIGHT	Creează o sursă de lumină îndepărtată.
DIVIDE	Împarte un obiect în părți egale, prin marcatori.
DONUT	Desenează cercuri cu grosime.
'DRAGMODE	Controlează modul <i>DRAG</i> .
DRAWINGRECOVERY	Permite recuperarea unor desene după o închidere accidentală a programului.
DRAWINGRECOVERHIDE	Închide fereastra <i>Drawing Recovery Manager</i> .
DRAWORDER	Schimbă ordinea de afișare a obiectelor.
DSETTINGS	Stabilește setările pentru modurile <i>SNAP</i> , <i>GRID</i> , <i>POLAR</i> , <i>Object Snap</i> .
DSVIEWER	Deschide fereastra <i>Aerial View</i> .
DVIEW	Definește reprezentări în proiecție paralelă sau în perspectivă.
DWGPProps	Setează proprietățile desenului curent.
DWFADJUST	Modifică proprietățile unei imagini DWF.
DWFATTACH	Atașează o imagine DWF desenului curent.
DWFCLIP	Definește o regiune a unei imagini DWF.
DWFLAYERS	Controlează afișarea straturilor într-un fișier <i>dwf</i> .
DXBIN	Importă fișiere binare.
EATTEDIT	Editează atributele unui bloc.
EATTEXT	Exportă informațiile privind atributele unui bloc.
EDGE	Schimbă vizibilitatea unei laturi a unei suprafețe.
EDGESURF	Trasează o rețea spațială, bazată pe patru curbe.
'ELEV	Stabilește altitudinea curentă.
ELLIPSE	Desenează o elipsă sau un arc de elipsă.
ERASE	Șterge obiectele selectate.
ETRANSMIT	Creează desene care pot fi transmise pe Internet, incluzând automat fișierele de referință.
EXPLODE	Desparte un obiect în elementele componente.
EXPORT	Salvează obiectele într-un format diferit de <i>.dwg</i> .
EXPORTTOAUTOCAD	Creează un nou desen, transformând obiectele <i>proxy</i> în obiecte <i>AutoCAD</i> . Obiectele <i>proxy</i> înlocuiesc obiectele externe, cât timp aplicațiile care le-au creat nu sunt accesibile.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
EXTEND	Extinde obiectele până la intersecția cu alte obiecte.
EXTERNALREFERENCES	Deschide paleta <i>External References</i> .
EXTERNALREFERENCES CLOSE	Închide paleta <i>External References</i> .
EXTRUDE	Generează obiecte 3D prin extrudarea obiectelor plane.
FIELD	Creează câmpuri de text care pot fi actualizate.
'FILL	Controlează umplerea entităților cu grosime.
FILLET	Realizează racordarea obiectelor.
'FILTER	Creează liste cu obiecte, în funcție de proprietăți.
FIND	Găsește și înlocuiește un text.
FOG	Permite controlarea distanței aparente de la obiect la cameră.
FREEPOINT	Creează o sursă de lumină punctuală, fără a specifica obiectul țintă.
FREESPOT	Definește o sursă de lumină de tip spot, fără a specifica obiectul țintă.
FREEWEB	Definește o sursă de lumină distribuită, fără a specifica obiectul țintă.
GEOGRAPHICLOCATION	Indică latitudinea și longitudinea unei locații.
GOTOURL	Deschide o locație URL.
GRADIENT	Permite umplerea unui contur închis.
'GRAPHSCR	Comută ecranul din modul text în modul grafic.
'GRID	Afișează o rețea de puncte.
GROUP	Creează o mulțime de selecție.
HATCH	Hașurează o suprafață mărginită de un contur.
HATCHEDIT	Modifică proprietățile unei hașuri existente.
HELIX	Creează o spirală 2D sau 3D.
'HELP <F1>	Accesează informații de asistență.
HIDE	Regenerează un desen, eliminând liniile ascunse.
HLSETTINGS	Controlează afișarea liniilor acoperite.
HYPERLINK	Atașează unui obiect o hiperlegătură.
HYPERLINKOPTIONS	Controlează vizibilitatea cursorului <i>Hyperlink</i> .
'ID	Afișează coordonatele unui punct selectat.
IMAGE	Inserează în desen imagini în diferite formate: <i>bmp, tiff, rle, jpg, pcx, gif, tga</i> .
IMAGEADJUST	Controlează strălucirea și contrastul imaginii inserate.
IMAGEATTACH	Atașează o imagine unui desen.
IMAGECLIP	Creează o imagine parțială.
IMAGEFRAME	Controlează afișarea ferestrei imaginii inserate.
IMAGEQUALITY	Controlează calitatea imaginii inserate.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
IMPORT	Importă fișiere din diverse formate, în AutoCAD.
INSERT	Inserează blocuri sau desene în desenul curent.
INSERTOBJ	Inserează obiecte în desenul curent.
INTERFERE	Creează solidul de interferență.
INTERSECT	Realizează intersecția a două obiecte sau regiuni.
ISOPLANE	Alege planul izometric curent.
JOGSECTION	Definește o secțiune frântă sau în trepte.
JOIN	Unește obiecte de același fel.
JPGOUT	Salvează în format <i>jpg</i> .
JUSTIFYTEXT	Modifică încadrarea textului.
LAYCUR	Transformă stratul unui obiect selectat în stratul curent.
LAYDEL	Șterge un strat, împreună cu toate obiectele de pe el.
,LAYER	Gestionează straturi.
LAYERP	Transformă stratul anterior folosit în stratul curent.
LAYERPMODE	Elimină din memorie schimbările asupra sistemului de straturi.
LAYFRZ	„Îngheață” stratul obiectului selectat.
LAYISO	Izolează stratul unui obiect selectat, făcând invizibile celelalte straturi.
LAYCLC	Blochează stratul obiectului selectat.
LAYERSTATE	Salvează, restaurează și gestionează configurațiile de straturi salvate sub un nume.
LAYMCH	Modifică stratul unui obiect selectat în funcție de stratul unui alt obiect.
LAYMCUR	Transformă stratul obiectului selectat în stratul curent.
LAYMRG	Mută toate obiectele de pe stratul unui obiect selectat, pe stratul unui alt obiect selectat.
LAYOFF	Face invizibil stratul unui obiect selectat.
LAYON	Face vizibile toate straturile.
LAYOUT	Creează, redenumeste, copiază sau salvează o machetă de pagină.
LAYTHW	„Dezgheață” toate straturile.
LAYOUTWIZARD	Permite definirea unei noi machete de pagină.
LAYTRANS	Transformă sistemul de straturi curent după cel al unui desen standard.
LAYULK	Deblochează stratul obiectului selectat.
LAYUNISO	Anulează izolarea unui strat.
LAYVPI	Izolează stratul unui obiect selectat în fereastra de afișare curentă.
LAYWALK	Afișează ce obiecte aparțin fiecărui strat.
LEADER	Creează o linie de indicație.
LENGTHEN	Modifică lungimea unui segment de dreaptă sau arc.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
LIGHT	Controlează efectele luminoase.
,LIMITS	Stabilește limitele desenului curent.
LINE	Desenează segmente de dreaptă.
,LINETYPE	Controlează tipul de linie.
LIST	Listează forma canonică a obiectelor selectate.
LIVESECTION	Activează vizualizarea dinamică a secțiunii printr-un model solid.
LOAD	Încarcă fișiere <i>SHAPE</i> .
LOFT	Generează un solid pe baza secțiunilor transversale.
LOGFILEOFF	Închide fișierul deschis cu LOFFILEON.
LOGFILEON	Transcrie conținutul ferestrei text într-un fișier.
LSEDIT	Editează un obiect pictural.
LSLIB	Gestionează biblioteca de obiecte picturale.
LSNEW	Introduce în desen obiecte picturale.
,LTSCALE	Stabilește factorul de scară pentru afișarea liniilor.
LWEIGHT	Stabilește grosimea liniei.
MARKUP	Permite evidențierea marcatorilor pentru modificările aduse desenelor.
MARKUPCLOSE	Închide fereastra Markup Setup Manager.
MASSPROP	Listează proprietățile masice ale obiectului solid.
MATCHCELL	Copiază proprietățile unei celule a unui tabel pentru o altă celulă.
,MATCHPROP	Copiază proprietățile unui obiect pentru alte obiecte.
MATERIALATTACH	Atașează materiale obiectelor.
MATERIALMAP	Afișează un sistem de <i>grip</i> -uri prin care se poate modifica macheta materialului.
MATLIB	Editează biblioteca de materiale.
MEASURE	Plasează marcatori, la intervale specificate, de-a lungul obiectelor.
MENU	Încarcă o interfață personalizată.
MINSERT	Permite inserarea multiplă de blocuri.
MIRROR	Desenează simetricele obiectelor față de o axă.
MIRROR3D	Desenează simetricele obiectelor față de un plan.
MLEADER	Crează linii de indicație multiple.
MLEADERALIGN	Aliniaza liniile de indicație după o direcție.
MLEADERCOLLECT	Crează un grup din mai multe texte sau blocuri, atașându-le unei singure linii de indicație.
MLEADEREDIT	Creează sau elimină noi linii la o linie de indicație multiplă.
MLEADERSTYLE	Definește un nou stil pentru liniile de indicație multiple.
MLEDIT	Modifică multiliniile.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
MLINE	Desenează multilinii (linii paralele).
MLSTYLE	Stabilește stilul pentru multilinii.
MODEL	Determină trecerea în spațiul model.
MOVE	Mută obiectele în altă poziție.
MREDO	Anulează efectul mai multor comenzi Undo sau U.
MSLIDE	Creează un fișier de tip <i>.sld (slide)</i> .
MSPACE	Comută în spațiul model.
MTEXT	Creează un paragraf de text.
MULTIPLE	Repetă comanda până la anulare.
MVIEW	Controlează ferestrele de afișare în spațiul hârtie.
MVSETUP	Setează specificațiile unui desen.
NETLOAD	Încarcă o aplicație <i>.net</i> .
NEW	Creează un nou desen.
NEWVIEW	Crează o nouă vedere.
NEWSHEETSET	Creează un nou set de formate.
OBJECTSCALE	Adaugă sau elimină scări de reprezentare unui obiect adnotativ.
OFFSET	Creează linii și curbe paralele.
OLELINKS	Modifică legăturile OLE existente.
OLESCALE	Afișează caseta de dialog <i>OLE Properties</i> .
OOPS	Anulează ultima comandă ERASE.
OPEN	Deschide un desen existent.
OPENDWFMARKUP	Deschide fereastra <i>Markup Manager</i> .
OPENSHEETSET	Deschide un set de desene salvat anterior.
OPTIONS	Permite personalizarea setărilor AutoCAD.
,ORTHO	Controlează modul <i>ORTHO</i> .
,OSNAP	Permite selectarea precisă a punctelor.
PAGESETUP	Permite definirea opțiunilor privind macheta de pagină și tipul dispozitivului de tipărire.
,PAN	Deplasează zona afișată.
PARTIALLOAD	Încarcă doar o parte a geometriei unui desen complex.
PARTIALOPEN	Deschide doar o parte a unui desen complex.
PASTEASHYPERLINK	Inserează date din <i>clipboard</i> ca hiperlegături.
PASTEBLOCK	Inserează obiecte de tip <i>block</i> din <i>Clipboard</i> .
PASTECLIP	Inserează obiecte din <i>Clipboard</i> .
PASTEORIG	Inserează obiecte din <i>Clipboard</i> , folosind coordonatele din desenul original.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
PASTESPEC	Inserează obiecte din <i>Clipboard</i> , controlând formatul obiectelor.
PCINWIZARD	Importă fișiere PCP și PC2.
PEDIT	Editează polilinii.
PFACE	Creează entități tridimensionale formate din fețe cu laturi comune.
PLAN	Afișează o vedere plană relativ la UCS-ul curent.
PLINE	Desenează polilinii.
PLOT	Copiază desenul la plotter, imprimantă sau într-un fișier.
PLOTSTAMP	Plasează un marcaj în colțul desenului plotat.
PLOTSTYLE	Definește stilul de tipărire.
PLOTTERMANAGER	Afișează fereastra de gestionare și configurare a dispozitivelor de tipărire.
PNGOUT	Salvează în format <i>png</i> (<i>Portable Network Graphics</i>).
POINT	Desenează puncte.
POINTLIGHT	Creează o sursă de lumină punctiformă.
POLYGON	Desenează poligoane regulate.
POLYSOLID	Generează un solid 3D similar unei polilinii 2D.
PRESSPULL	Deformează un solid prin împingere și tragere a unei zone.
PREVIEW	Permite previzualizarea desenului care va fi tipărit.
PROPERTIES	Controlează proprietățile unui obiect.
PROPERTIESCLOSE	Închide fereastra <i>Properties</i> .
PSETUPIN	Importă o machetă de pagină din alt desen.
PSPACE	Comută în spațiul hârtie.
PUBLISH	Creează seturi de formate pentru a fi publicate.
PUBLISHTOWEB	Creează pagini <i>HTML</i> care includ desene <i>AutoCAD</i> .
PURGE	Elimină din memoria desenului elemente nefolosite, de tip: strat, bloc, stil etc.
PYRAMID	Generează o piramidă.
QCCLOSE	Închide utilitarul <i>QuickCalc</i> .
QDIM	Plasează cotele principale ale unui obiect.
QLEADER	Plasează o linie de indicație.
QNEW	Deschide un nou desen cu opțiunile unui șablon implicit.
QSAVE	Salvează desenul curent.
QSELECT	Creează o mulțime de selecție pe baza unor criterii.
'QTEXT	Controlează afișarea și tipărirea textului.
QUICKCALC	Deschide utilitarul <i>QuickCalc</i> .
QUICKCUI	Afișează o fereastră CUI simplificată, în vederea personalizării rapide a interfeței

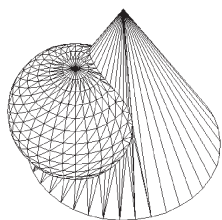
COMANDA	EFFECTUL COMENZII
QUIT	Părăsește sistemul <i>AutoCAD</i> .
RAY	Creează o semidreaptă.
RECOVER	Recuperează desenele afectate de erori.
RECOVERALL	Recuperează desenele și referințele externe afectate de erori.
RECTANG	Desenează un dreptunghi.
REDEFINE	Redefinește o comandă <i>AutoCAD</i> , dezactivată prin comanda UNDEFINE.
REDO	Anulează efectul unei comenzi anterioare U sau UNDO.
'REDRAW	Redesenează fereastra curentă, eliminând marcatorii.
'REDRAWALL	Redesenează toate ferestrele, eliminând marcatorii.
REFCLOSE	Închide o sesiune de editare cu REFEDIT, permițând salvarea modificărilor.
REFEDIT	Permite editarea unui desen de tip <i>XREF</i> sau <i>Block</i> , din interiorul desenului curent.
REFSET	Adaugă sau elimină obiecte în/din cadrul unei mulțimi de selecție realizată cu REFEDIT.
REGEN	Regenerează fereastra curentă.
REGENALL	Regenerează toate ferestrele.
'REGENAUTO	Controlează regenerarea automată a desenului.
REGION	Creează o „regiune”.
REINIT	Reinițializează digitizorul și parametrii programului (fișierul <i>acad.pgp</i>).
RENAME	Schimbă numele unui obiect.
RENDER	Creează imagini randate ale obiectelor tridimensionale.
RENDERCROP	Selectează o anumită regiune a unei imagini pentru randare.
RENDERENVIRONMENT	Alege efectele atmosferice pentru randare.
RENDEREXPOSURE	Modifică luminile pentru ultima randare.
RENDERPRESETS	Stabilește parametrii implicați de randare.
RENDERWIN	Afișează fereastra de randare.
RENDSCR	Reafișează ultima imagine creată prin comanda RENDER.
REPLAY	Afișează o imagine de tip <i>bmp</i> , <i>tga</i> sau <i>tiff</i> .
RESETBLOCK	Reface definiția inițială a unui bloc dinamic.
'RESUME	Permite reluarea unui fișier <i>script</i> întrerupt.
REVCLLOUD	Desenează o polilinie de forma unui nor, formată din arce de cerc.
REVOLVE	Creează un solid prin rotirea unui obiect bidimensional în jurul unei axe.
REVSURF	Creează o suprafață prin rotirea unei curbe în jurul unei axe.
RMAT	Controlează biblioteca de materiale pentru render.
ROTATE	Rotește obiectele în jurul unui punct.
ROTATE3D	Rotește obiectele în jurul unei axe, în spațiu.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
RPREF	Deschide paleta <i>Render Settings</i> , pentru controlul proprietăților de randare.
RPREFCLOSE	Închide paleta <i>Render Settings</i> .
RSCRIPT	Reia execuția unei succesiuni <i>script</i> .
RULESURF	Generează o suprafață prin rularea unei drepte pe două curbe.
SAVE	Salvează desenul.
SAVEAS	Salvează desenul curent sub un nume nou.
SAVEIMG	Salvează într-un fișier o imagine <i>render</i> .
SCALE	Scalează obiectele.
SCALELISTEDIT	Controlează scările disponibile pentru ferestrele de afișare și plotare.
SCALETEXT	Scalează texte.
'SCRIPT	Determină executarea automată a unei succesiuni de comenzi, printr-un fișier <i>script</i> .
SECTION	Creează o regiune prin secționarea unui obiect solid.
SECTIONPLANE	Generează o secțiune variabilă printr-un solid.
SECURITYOPTIONS	Controlează setările de siguranță.
SELECT	Creează o mulțime de selecție.
SETIDROPHANDLER	Stabilește parametrii pentru procedeul <i>i-drop</i> .
SETUV	Permite definirea unei hărți de <i>render</i> .
'SETVAR	Permite accesul la variabilele de sistem.
SHADEMODE	Realizează o imagine umbrită.
SHAPE	Permite crearea unor forme.
SHEETSET	Lansează fereastra <i>Sheet Set Manager</i> .
SHEETSETHIDE	Ascunde fereastra <i>Sheet Set Manager</i> .
SHELL	Accesează sistemul de operare.
SHOWMAT	Listează materialele pentru obiectele selectate.
SIGVALIDATE	Afișează informații despre semnătura digitală atașată unui fișier.
SKETCH	Desenează linii de ruptură.
SLICE	Secționează un solid cu un plan.
'SNAP	Controlează saltul cursorului pe ecran.
SOLDRAW	Generează profile și secțiuni în ferestre de afișare create cu comanda SOLVIEW.
SOLID	Desenează forme poligonale pline.
SOLIDEDIT	Permite modificarea fețelor și muchiilor unui solid.
SOLPROF	Creează imaginea profil a unui obiect tridimensional.
SOLVIEW	Permite crearea de ferestre pentru obținerea unor proiecții ale obiectelor solide.
SPACETRANS	Convertește lungimile între spațiul model și spațiul hârtie.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
'SPELL	Corectează textul din cadrul unui desen.
SPHERE	Creează o sferă solidă.
SPLINE	Desenează o curbă <i>spline</i> (NURBS).
SPLINEDIT	Editează o curbă <i>spline</i> .
SPOTLIGHT	Creează o sursă de lumină de tipul spot.
STANDARDS	Asociază desenului curent un desen standard.
STATS	Afișează informații despre <i>render</i> .
'STATUS	Afișează setarea curentă a parametrilor AutoCAD.
STLOUT	Stochează datele privind solidele AutoCAD în fișiere ASCII de tip <i>.stl</i> , pentru stereolitografie.
STRETCH	Permite deformarea unui obiect, păstrând legăturile.
'STYLE	Creează un stil de scriere.
STYLESMANAGER	Afișează caseta de control a stilului de tipărire.
SUBTRACT	Creează un solid sau o regiune prin diferență logică.
SUNPROPERTIES	Stabilește proprietățile luminii solare, prin fereastra <i>Sun Properties</i> .
SUNPROPERTIESCLOSE	Închide fereastra <i>Sun Properties</i> .
SWEEP	Generează o suprafață prin deplasarea unui profil în lungul unei curbe directe.
SYSWINDOWS	Permite aranjarea ferestrelor.
TABLE	Creează un tabel.
TABLEEDIT	Editează celulele unui tabel.
TABLEEXPORT	Exportă valorile dintr-un tabel ca fișier <i>.csv</i> (<i>comma-separated format</i>).
TABLESTYLE	Permite modificarea stilului pentru tabele.
TABLET	Configurează tableta digitizare.
TABSURF	Creează o suprafață prin rularea unei drepte pe o curbă dată.
TARGETPOINT	Definește o sursă de lumină punctiformă, stabilind și obiectul țintă.
TASKBAR	Controlează modul de afișare a numelor desenelor deschise pe linia <i>Taskbar</i> din <i>Windows</i> .
TEXT	Creează o linie de text.
'TEXTSCR	Comută ecranul din modul grafic în modul text.
TEXTTOFRONT	Aduce textul și cotele în fața celorlalte obiecte din desen.
THICKEN	Generează un solid prin adăugarea celei de-a treia dimensiuni unei suprafețe.
TIFOUT	Salvează în format <i>tiff</i> .
'TIME	Afișează timpul de editare.
TINSERT	Inserează un bloc într-un tabel.
TOLERANCE	Înscrie toleranțe geometrice.

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
TOOLBAR	Afișează, ascunde și creează meniuri grafice.
TOOLPALETTES	Deschide fereastra <i>Tool Palettes</i> .
TOOLPALETTESCLOSE	Închide fereastra <i>Tool Palettes</i> .
TORUS	Creează un tor solid.
TPNAVIGATE	Afișează o paletă sau un grup de palete de comenzi.
TRACE	Desenează linii cu grosime.
TRANSPARENCY	Controlează transparența imaginii de fundal.
TRAYSETTINGS	Controlează afișarea pictogramelor în linia de stare.
'TREESTAT	Afișează informații privind poziționarea spațială a obiectelor din desen.
TRIM	Retează porțiuni ale obiectelor.
U	Anulează ultima comandă.
UCS	Controlează sistemul de coordonate <i>UCS</i> .
UCSICON	Controlează vizibilitatea <i>icon</i> -ului <i>UCS</i> .
UCSMAN	Gestionează <i>UCS</i> -urile definite.
UNDEFINE	Redefinește o comandă <i>AutoCAD</i> .
UNDO	Anulează ultima comandă.
UNION	Realizează reuniunea a două solide sau regiuni.
'UNITS	Controlează formatul de afișare a unităților.
UPDATEFIELD	Actualizează valoarea unui câmp de text.
UPDATEHUMBSNOW	Actualizează pictogramele de vizualizare ale vederilor și seturilor de desene.
VBAIDE	Afișează editorul <i>Visual Basic</i> .
VBALOAD	Încarcă un fișier proiect <i>Visual Basic</i> .
VBAMAN	Permite operarea cu fișiere proiect <i>Visual Basic</i> .
VBARUN	Rulează o macrocomandă <i>Visual Basic</i> .
VBASTMT	Execută o declarație <i>Visual Basic</i> pe linia de comandă <i>AutoCAD</i> .
VBAUNLOAD	Descarcă un fișier proiect <i>Visual Basic</i> .
'VIEW	Salvează și restaurează porțiuni din desen.
VIEWRES	Stabilește rezoluția de afișare.
VISUALSTYLES	Creează, modifică și alege stilul de vizualizare prin fereastra <i>Visual Style Manager</i> .
VISUALSTYLESCLOSE	Închide fereastra <i>Visual Style Manager</i> .
VLISP	Afișează editorul <i>Visual Basic</i> .
VPCLIP	Redefinește marginile unei ferestre de afișare.
VPLAYER	Stabilește vizibilitatea straturilor în ferestrele de afișare.
VPMAX	Maximizează o fereastră <i>viewport</i> .

COMANDA	EFFECTUL COMENZII
VPMIN	Minimizează o fereastră <i>viewport</i> .
VPOINT	Creează și restaurează puncte de vedere.
VPORTS	Împarte ecranul în ferestre de afișare.
VSCURRENT	Alege stilul de vizualizare pentru fereastra curentă.
VSLIDE	Afișează imagini de tip <i>.sld (slide)</i> .
WALKFLYSETTINGS	Stabilește parametrii pentru comenzile <i>3DWalk</i> și <i>3DFly</i> .
WBLOCK	Salvează un bloc într-un fișier.
WEBLIGHT	Definește o sursă de lumină, stabilind și obiectul țintă.
WEDGE	Creează un solid de tip plan înclinat.
WHOHAS	Afișează informații despre fișierele desen deschise.
WIPEOUT	Acoperă obiectele cu o zonă albă.
WMFIN	Importă un fișier <i>.wmf (Windows metafile)</i> .
WMFOPTS	Setează opțiunile pentru WMFIN.
WMFOUT	Exportă un desen în format <i>.wmf (Windows metafile)</i> .
WORKSPACE	Gestionează interfețele <i>workspace</i> .
WSSAVE	Salvează o interfață <i>workspace</i> .
WSSETTINGS	Stabilește opțiunile pentru o interfață <i>workspace</i> .
XATTACH	Atașează o referință externă la desenul curent.
XBIND	Adaugă la desenul curent o mulțime de simboluri dependente (stiluri de text, tipuri de linii, blocuri etc.) provenind din alte desene.
XCLIP	Definește o frontieră pentru o referință externă.
XEDGE	Extrage o muchie dintr-o suprafață sau dintr-un solid 3D.
XLINE	Creează o linie infinită.
XOPEN	Deschide o referință externă.
XPLODE	Descompune un obiect compozit în părțile componente.
XREF	Controlează referințele externe.
'ZOOM	Controlează mărimea suprafeței afișate.
CUSTOMER INVOLVEMENT PROGRAM	Activează fereastra Customer Involvement Program



ANEXA 2

Variante prescurtate ale comenzilor *AutoCAD*

Multe comenzi pot fi activate prin tastarea doar a unei părți din numele comenzii sau a unei variante asemănătoare. Aceste variante ale comenzilor pot fi modificate prin editarea fișierului *acad.pgp*.

Numele comenzii	Varianta
3DARRAY	3a
3DWALK	3dw
3DFACE	3f
3DMOVE	3m
3DORBIT	3do
3DPOLY	3p
3DROTATE	3r
ADCENTER	adc
ALIGN	al
APPLOAD	ap
ARC	a
AREA	aa
ARRAY	ar
- ARRAY	-ar
ATTDEF	att, ddattdf
- ATTDEF	-att
ATTEDIT	ate
- ATTEDIT	-ate, atte
ATTTEXT	ddatttext
BHATCH	h, bh
BLOCK	b
- BLOCK	-b

Numele comenzii	Varianta
BOUNDARY	bo
- BOUNDARY	-bo
BREAK	br
CIRCLE	c
CAMERA	cam
CHAMFER	cha
CHANGE	ch
COLOR	col, colour, ddcolor
COPY	co, cp
CYLINDER	cyl
DBCONNECT	aad, aex, ali, asq, aro, ase, dbc
DDEDIT	ed
DDVPOINT	vp
DIMALIGNED	dal, dimali
DIMANGULAR	dan, dimang
DIMBASELINE	dba, dimbase
DIMCENTER	dce
DIMCONTINUE	dco, dimcont
DIMDIAMETER	ddi, dimdia
DIMEDIT	ded, dimed
DIMDISASSOCIATE	dda
DIMJOGGED	djo
DIMLINEAR	dli, dimlin
DIMORDINATE	dor, dimord
DIMOVERRIDE	dov, dimover
DIMRADIUS	dra, dimrad
DIMSTYLE	d, ddim, dst, dimsty
DIMREASSOCIATE	dre
DIMTEDIT	dimted
DIST	di
DIVIDE	div

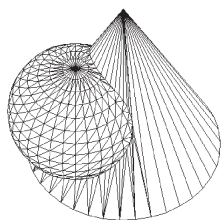
Numele comenzii	Varianta
DONUT	do
DRAWORDER	dr
DSETTINGS	ds, ddrmodes, rm, se
DSVIEWER	av
DVIEW	dv
ELLIPSE	el
ERASE	e
EXPLODE	x
EXPORT	exp
EXTEND	ex
EXTRUDE	ext
FILLET	f
FILTER	fi
GROUP	g
- GROUP	-g
HATCH	h
HATCHEDIT	he
HIDE	hi
IMAGE	im
- IMAGE	-im
IMAGEADJUST	iad
IMAGEATTACH	iat
IMAGECLIP	icl
IMPORT	imp
INSERT	ddinsert, i
- INSERT	-i
INTERFERE	inf
INTERSECT	in
INSERTOBJ	io
LAYER	la
- LAYER	-la
- LAYOUT	-lo

Numele comenzii	Varianta
LEADER	lead
QLEADER	le
LENGTHEN	len
LINE	l
LINETYPE	lt, ltype, ddltype
- LINETYPE	-lt, -ltype
LIST	li, ls
LTSCALE	lts
LWEIGHT	lw, lineweight
MATCHPROP	ma
MEASURE	me
MIRROR	mi
MLINE	ml
MOVE	m
MSPACE	ms
MTEXT	t, mt
- MTEXT	-t
MVIEW	mv
OFFSET	o
OPTIONS	op
OSNAP	os
- OSNAP	-os
PAN	p
- PAN	-p
PASTESPEC	pa
PEDIT	pe
PLINE	pl
PLOT	print
POINT	po
POLYGON	pol
POLLYSOLID	psolid
PREVIEW	pre

Numele comenzii	Varianta
PROPERTIES	ch, ddchprop, ddmodify, mo, props
PROPERTIESCLOSE	prclose
PSPACE	ps
PUBLISHTOWEB	ptw
PURGE	pu
- PURGE	-pu
PYRAMID	pyr
QLEADER	le
QUIT	exit
RECTANG	rec
REDRAW	r
REDRAWALL	ra
REGEN	re
REGENALL	rea
REGION	reg
RENAME	ren
- RENAME	-ren
RENDER	rr
RENDERWIN	rw
REVOLVE	rev
ROTATE	ro
RPREF	rpr
SCALE	sc
SCRIPT	scr
SECTION	sec
SETVAR	set
SHEETSET	ssm
SLICE	sl
SNAP	sn
SOLID	so
SPELL	sp

Numele comenzii	Varianta
SPLINE	spl
SPLINEDIT	spe
STANDARDS	sta
STRETCH	s
STYLE	st
SUBTRACT	su
TABLE	tb
TABLESTYLE	ts
TABLET	ta
THICKNESS	th
TILEMODE	ti, tm
TOLERANCE	tol
TOOLBAR	to
TOOLPALETTES	tp
TORUS	tor
TRIM	tr
UNION	uni
UNITS	un, ddunits

Numele comenzii	Varianta
- UNITS	-un
VIEW	v
- VIEW	-v
VPOINT	-vp
VSCURRENT	vs
VISUALSTYLES	vsm
-VISUALSTYLES	-vsm
WBLOCK	w
- WBLOCK	-w
WEDGE	we
XATTACH	xa
XBIND	xb
- XBIND	-xb
XCLIP	xc
XLINE	xl
XREF	xr
- XREF	-xr
ZOOM	z



ANEXA 3

Comenzi modificate în AutoCAD 2008

COMANDA	Modificarea survenită
-3DCONFIG*	Au fost adăugate opțiuni privind plotarea obiectelor umbrite și compactarea texturilor.
ATTDEF*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”.
ATTEDIT*	Permite definirea unor attribute pe mai multe linii.
BATTMAN*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”.
BLOCK*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”.
CHPROP*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”.
CUI*	Au fost adăugate posibilitatea de a personaliza panoul <i>Dashboard</i> și unele facilități pentru personalizarea meniurilor grafice.
DASHBOARD*	Se poate accesa fereastra <i>Customize User Interface</i> prin clic cu butonul drept al mouse-ului.
DIMANGULAR*	A fost adăugată opțiunea <i>Quadrant</i> .
DIMDIAMETER*	La cotarea unui arc în exterior, acesta se prelungește automat printr-o linie de extensie.
DIMJOGGED*	
DIMRADIUS*	
DIMSTYLE*	Au fost adăugate opțiuni pentru: alinierea toleranțelor dimensionale, liniile de cotă frânte.
DISTANTLIGHT*	Permite definirea proprietăților fotometrice.
EATTEXT*	Afișează fereastra <i>Dataextraction</i> în locul ferestrei <i>Attribute Extraction wizard</i>
HATCH*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”
HATCHEDIT*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”
INSERT*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”
-LAYER*	În fereastra <i>Layer State Manager</i> se pot importa configurații de straturi din fișiere DWG, DWS, DWT și se pot exporta în formatul LAY.
MATCHCELL*	Se pot folosi noi formate de celule.
MTEXT*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”
MVIEW*	Atunci când este folosită într-o machetă <i>Layout</i> , apare o nouă opțiune <i>Layer</i> . Aceasta resetează proprietățile modificate la cele globale ale straturilor.

COMANDA	Modificarea survenită
OPTIONS*	Au fost adăugate opțiuni precum: <i>Maintain Visual Fidelity</i> în fereastra <i>Open and Save</i> , <i>Display Drawing Status Bar</i> în fereastra <i>Display</i> .
PASTESPEC*	A fost dezvoltată pentru datele preluate din <i>Microsoft Excel</i> , pentru a crea rapid o legătură <i>Data Link</i> .
PLOT*	Apar setări privind plotarea obiectelor umbrite și compactarea texturilor.
POINTLIGHT*	Există noi opțiuni pentru umbrire și definirea fotometrică a intensității luminoase sau a culorii.
QSELECT*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”
SCALETEXT*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”
SPELL*	Permite și verificarea textului cotelor, a atributelor blocurilor sau a textului referințelor externe.
SPOTLIGHT*	Există noi opțiuni pentru umbrire și definirea fotometrică a intensității luminoase sau a culorii.
STYLE*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”
TABLE*	Au fost adăugate opțiuni de definire: ca tabel nou, provenit dintr-o bază de date sau din datele extrase din desen.
TABLESTYLE*	Fereastra <i>New Table Style</i> și-a schimbat aspectul.
TEXT*	A fost adăugată proprietatea de „adnotativitate”
VIEW*	Permite opțiuni pentru asocierea unui fundal.
-VPORIS*	Are o nouă opțiune <i>LAyer</i> , care resetează proprietățile modificate la cele globale ale straturilor.
XCLIP*	A apărut opțiunea <i>Invert</i> , care permite eliminarea obiectelor din interiorul sau din exteriorul conturului de selecție.

AutoCAD 2008

pentru ingineri

AutoCAD 2008 pentru ingineri se adresează atât începătorilor cât și celor cu experiență în proiectarea asistată de calculator, conținând numeroase exemple și aplicații practice, soluții și sugestii pentru folosirea eficientă, „inginerească”, a programului AutoCAD.



Ionel SIMION este profesor universitar, șeful Catedrei de Geometrie Descriptivă și Grafică Inginerească a Universității Politehnica din București și director al Centrului de Instruire pentru Grafică Inginerească din Facultatea de Inginerie Aerospațială. Este doctor în științe tehnice și membru al International Society for Geometry and Graphics, autor a numeroase lucrări de grafică asistată. E-mail: isimion@geom.desc.pub.ro

Lucrarea cuprinde:

- prezentarea noutăților introduse în versiunea AutoCAD 2008;
- folosirea și personalizarea spațiului de lucru;
- elementele de bază pentru folosirea programului (lansarea în execuție a programului, controlul mediului de desenare, folosirea comenzilor AutoCAD, variabile de sistem);
- organizarea unei sesiuni de lucru AutoCAD (stabilirea limitelor desenului, sistemul de coordonate, sistemul unităților de măsură, controlul afișării imaginii, modurile *Snap*, *Grid*, *Ortho* și *Polar Tracking*);
- tehnicile de lucru în AutoCAD 2008 (selectarea punctelor, selectarea obiectelor, folosirea straturilor, stabilirea culorii, a tipului și a grosimii liniei, modificarea proprietăților obiectelor, folosirea desenelor standard, utilitățile *AutoCAD Design Center* și *ToolPalettes*, panoul *Dashboard*, desenul prototip);
- realizarea desenelor 2d în AutoCAD (comenzi de desenare și editare a obiectelor, hașurarea, înscrierea textelor, cotaarea desenelor, blocuri și atribute, blocuri dinamice, referințe externe);
- folosirea noii proprietăți de „adnotativitate”
- blocuri dinamice și referințe externe;
- reprezentarea tridimensională a obiectelor (vizualizarea și desenarea în trei dimensiuni, editarea desenelor tridimensionale);
- alegerea surselor de lumină și a materialelor;
- modelarea solidelor;
- obținerea proiecțiilor modelelor solide (spațiul model, spațiul hârtie, proiecții, seturi de formate, plotarea desenelor);
- personalizarea mediului de lucru AutoCAD (personalizarea interfeței, a fișierelor și a meniurilor AutoCAD, fișiere script, realizarea prezentărilor de slide-uri);
- elemente de programare în AutoCAD (programarea în *AutoLISP*, folosirea editorului *Visual LISP*, *AutoCAD ActiveX Automation*, *Visual Basic for Application* în AutoCAD);
- lista comenzilor AutoCAD 2008.

ISBN 10: 973-20-1135-1
ISBN 978-973-20-1135-5



9 789732 011355

Teora[®]
www.teora.ro

Editura **Teora**

CAL AUTOCAD 2008 PTR INGINERI

Cod: 1135

AutoCAD 2008
pentru
ingineri

Ionel
Simion

Teora