

TERVEZÉS-INFORMATIKAI FÜZETEK

GYÖRFFY PÉTER - SZABÓ DEZSŐ

AUTOCAD



MISKOLCI EGYETEM
2002



Készült az Oktatási Minisztérium megbízásából.
Szerződés kötő Hatóság: VÁTI Területfejlesztési Igazgatóság (NARD)

Főprojekt címe: **Phare HU0008-02**
ESZA-típusú kísérleti projekt a képzésből a munka világába történő átmenet támogatására

Alprojekt címe: **Phare HU0008-02-04**
A felnőttoktatás és az élethosszig tartó tanulás lehetőségeinek javítása

Projekt címe: **Phare HU0008-02-04-0005**
Moduláris Tervezés-informatika tanfolyam műszakiaknak.

Projekt vezető: **Dr. Takács György** *egyetemi docens*

Lektorálta: **Mihalik László**



Miskolc-Egyetemváros, 2002. december

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés az 1992-es kiadáshoz	7
1 Lecke – A rajzszerkesztő	9
1.1 rajzolást előkészítő műveletek	11
1.1.1 Limits – A rajzhatár beállítása	13
1.1.2 Zoom – A nagyítási faktor beállítása	14
1.1.3 Az eszköztárak	16
1.1.4 Pan – Eltolás	17
1.1.5 Units – Konstansok formátumának a beállítása	18
1.1.6 Ucsicon – Koordinátarendszer maszkjának megjelenítése	19
1.1.7 Layer – Rétegek és vonaltípusok	20
1.1.8 A rajzmegjelenítés beállítása, a modelltér és papírtér	23
1.1.9 Ltscale – A vonaltípus léptéke	24
1.1.10 A rajzelemek színe	25
1.1.11 A rajzelemek vonaltípusa	26
1.1.12 Snap – Raszter háló	26
1.1.13 Grid – Referencia háló	28
1.1.14 Ortho – Koordinátatengelyekkel párhuzamos rajzolás	29
1.1.15 Blipmode – Töréspontok megjelenítése	29
1.1.16 Save – A rajz mentése	29
1.1.17 Open – Rajz betöltése	31
1.1.18 Exit – Kilépés az alkalmazásból	31
1.2 A parancsok nevezetes paraméterei	32
1.2.1 Pont meghatározás	32
1.2.1.1 Pont kijelölése pozícionáló eszközzel	32
1.2.1.2 Pont kijelölése koordinátákkal	33
1.2.1.2.1 Abszolút Descartes-féle koordinátarendszer	33
1.2.1.2.2 Ucs – A felhasználói koordinátarendszer	34
1.2.1.2.3 Relatív Descartes-féle koordinátarendszer	35
1.2.1.2.4 Abszolút és relatív polár koordinátarendszer	35
1.2.1.2.5 Abszolút és relatív henger koordinátarendszer	36
1.2.1.2.6 Abszolút és relatív gömbi koordinátarendszer	37
1.2.1.3 Pont kijelölése geometriai tulajdonsággal	39
1.2.1.3.1 Aperture – A cédoboz méretének a változtatása	39
1.2.1.3.2 Felülíró tárgyraszter mód	40
1.2.1.3.3 OSNAP - Futó tárgyraszter mód	41
1.2.1.3.4 Pont kijelölése szűrők használatával	42
1.2.2 Rajzelemek kijelölése	44
1.2.2.1 PICKBOX – A kijelölő négyzet méretének beállítása	44
1.2.2.2 SELECT – Rajzelemek kiválasztása.	44
1.2.2.3 Group – A rajzelemek csoportosítása	48
2 Lecke – Rajzelemek	49
2.1 Point – Pont rajzolás	49

2.2	Line – Vonal rajzolás	51
2.3	Circle – Kör rajzolás	58
2.3.1	Dragmode – Dinamikus paraméterátadás	62
2.3.2	Viewres – Az ívfelbontás parancs	62
2.4	Arc – Ív rajzolás	63
2.5	Pline – Vonallánc rajzolás	68
2.6	Polygon – Sokszög rajzolás	72
2.7	Ellipse – Ellipszis rajzolás	74
2.8	Spline – Görbe rajzolás	75
3	Lecke – Műveletek a rajzelemekkel	80
3.1	Erase – Rajzelemek törlése	80
3.2	OOPS – Törölt rajzelem visszaállítása	81
3.3	Undo – Visszaállít parancs	81
3.4	Redo – Előre parancs	82
3.5	Trim – Rajzelemek metszése	84
3.6	Extend – Rajzelemek meghosszabbítása	87
3.7	Fillet – A lekerekítés	88
3.8	Chamfer – A lesarkalás	92
3.9	Break – A megtörés, részleges törés	95
3.10	Array – A többszörözés	96
3.11	Offset – Párhuzamos objektumok készítése	100
3.12	Move – Eltolás	104
3.13	Copy – Másolás	106
3.14	Mirror – Tükrözés	107
3.15	Rotate – Elforgatás	111
3.16	Scale – Nagyítási faktor	112
3.17	Divide – Felosztás	114
3.18	Measure – Beosztás	115
3.19	Stretch – Nyújtás (gumiszál)	116
3.20	Change – Rajzelem megváltoztatása	119
3.21	Chprop – Rajzelem tulajdonságainak módosítása	121
3.22	Lengthen – Szakaszok és ívek meghosszabbítása	122
3.23	Explode – Összetett rajzelemek robbantása	123

3.24	Pedit – Vonalláncok editálása	124
4	Lecke – Feliratok a rajzokon	126
4.1	Style – Szövegstílusok és fontok	126
4.2	Text – Egysoros szöveg	129
4.3	Dtext – Dinamikus szöveg	132
4.4	Mtext – Többsoros szöveg	132
4.5	Qtext – Szöveg szimbólikus jelölése	133
4.6	Ddedit – Szöveg editálása	134
4.7	Vezérlő kódok és speciális karakterek	136
5	Lecke – Vonalkázás	137
5.1	Hatch – A vonalkázás parancs	138
5.2	A vonalkázás módszertana	140
5.2.1	I. módszer – konstruktív technika	141
5.2.2	II. módszer – romboló technika	141
6	Lecke – Méretezés	144
6.1	Méretváltozók	145
6.2	Lineáris méretezés	151
6.2.1	Horiz – Vízszintes irányú méretezés	151
6.2.2	Vertical – Függőleges irányú méretezés	153
6.2.3	Aligned – Általános irányú méretezés	153
6.2.4	Rotated – elforgatott irányú méretezés	154
6.2.5	Baseline – Párhuzamos méretlánc	155
6.2.6	Continue – Soros méretlánc	157
6.3	Angular – Szög méretezése	158
6.4	Diameter – Átmérő méretezése	159
6.5	Radius – Sugár méretezése	160
6.6	Center – Kör középpont méretezése	161
6.7	Leader – A mutatóvonal	162
6.8	Update – A felülír parancs	162
6.9	Dimtext – Asszociatív méretszöveg módosítása	163
7	Lecke – Összetett objektumok	164
7.1	Block – Felhasználói blokk generálása	164
7.2	Wblock – Blokk lemezre mentése	166
7.3	Insert – Blokk beillesztése a rajzba	167
7.4	Minsert – Blokk mátrixos elrendezése a rajzban	169

7.5	Base – Bázispont definíció	170
8	<i>Lecke – A rajz megjelenítése</i>	171
8.1	Printer setup... – A nyomtató konfigurálása	171
8.2	Print... – A nyomtatás	172

BEVEZETÉS AZ 1992-ES KIADÁSHOZ

A műszaki életben egy szerkezet megalkotása és a dokumentálása összetett tevékenységet jelent, amely magában foglalja a tervezést, a szerkesztést és a műszaki rajzdokumentáció elkészítését. A tervezés során azon elveket rögzítjük, amelyek biztosítják az adott szerkezet működését. A szerkesztés szakaszában egy lehetséges szerkezeti megvalósítást alakítunk ki a gyárthatóság szempontjából. A műszaki rajzok alapját képezik a gyártási rajzdokumentációnak. A gyártás során nyert tapasztalatok többször is módosíthatják a terméket, ez pedig a műszaki rajzok megváltoztatását jelenti. Ezen rajzok fajtáit, alaki követelményeit szabványok írják elő. Bizonyos szabványok már figyelembe veszik a számítógépes rajzkészítés lehetőségét. Könyvünkben az **AutoCAD Release 10**-es verziójának használatát kívánjuk bemutatni azon tanulók számára, akik már valamilyen gyakorlattal rendelkeznek a gépipari műszaki rajzok készítése területén.

A téma feldolgozásában a stratégiánkat három fontosabb cél vezérelte.

- Az **AutoCAD Release 10 2D**-és felhasználásához szükséges ismeretek közvetítése
- Kapcsolatteremtés ezen ismeretek és a meglévő rajzi szaktudás között.
- Fejleszteni azt a képességet, amit úgy nevezünk, hogy a „*tudással való élni tudás*”

A felépítése és tartalma válasz a fenti célokra. A mintegy 60 mintafeladat rajzokkal illusztrálva, egy valós környezetben is bemutatja a parancsokat és az alkalmazásukat, végigkísérve az olvasót a rajzhatárok felvételétől kezdődően, a szerkesztési feladatokon keresztül, a beméretezett bevonalkázott, feliratozott, kihúzott rajzig.

A könyv alapját képezi a **Miskolci Gépipari Műszaki Középiskolában** folyó számítástechnika és szerkezettan-szakrajz tantárgyak oktatásának, célirányos tanfolyamoknak. A könyv végén lévő gyakorlati feladatokat az iskola IV.d, IV.c, V.c, és V.d osztályos tanulói készítették, mintegy 36 óra gyakorlati foglalkozás után. Az ábrák minőségéért a tisztelt olvasó elnézését kérjük. Csak egy Hawlett Packard LaserJet nyomtató állt rendelkezésünkre a rajzok elkészítésénél, amin a vonalvastagságot nem tudtuk állítani.

Befejezésül köszönetem fejezem ki az 1992/1993-as tanévben végző, fentebb említett osztályok tanulóinak, akik teljesítményükkel igazolták számunkra, hogy a számítógépes rajzszerkesztés tanítására kidolgozott módszer nem volt hiábavaló.

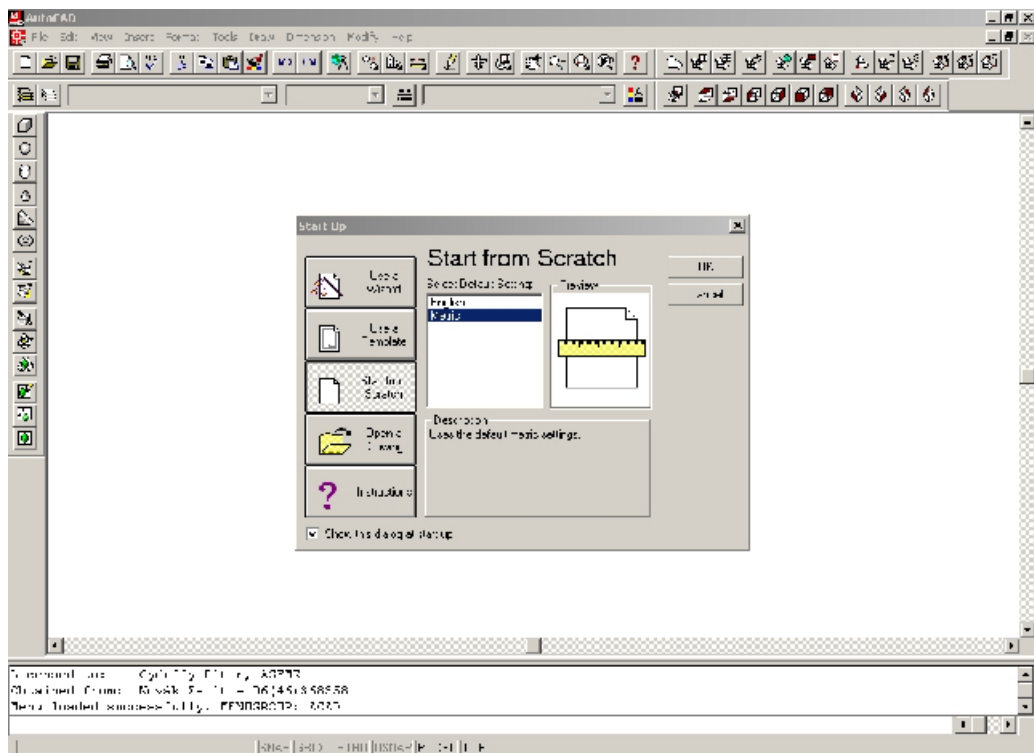
Miskolc, 1992. október 10.

A szerző.

1 LECKE – A RAJZSZERKESZTŐ

Egy műszaki rajzdokumentáció elkészítésének szigorú rendje van. Kiválasztjuk a megfelelő rajzlapot, méretre vágjuk, keretezzük, szövegmezőt készítünk, előkészítjük a ceruzákat, a vonalzókat, körzőket, radírt. Az elektronikus rajzok esetén is vannak ehhez hasonló előkészületek. Ezeket fogjuk áttekinteni. A célunk, megteremteni azt a környezetet, amelyben biztonságosan megismerkedhetünk a rajzkészítés fortélyival. Nem törekszünk a teljességre, kellő gyakorlattal a háttunk mögött, egyre többet fogunk tudni a rendszer felépítéséről. A kulcsfontosságú beállításokat viszont részletesen leírjuk.

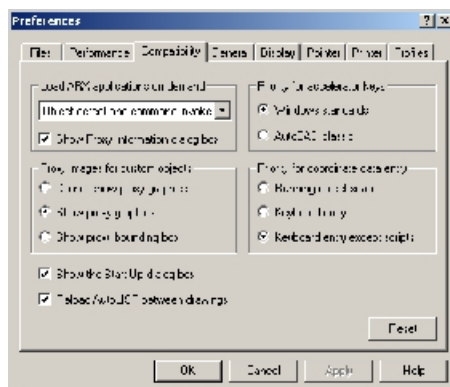
Az AutoCAD 14 az indítást követően az alábbi felülettel jelentkezik be.



1. Ábra

A megfigyelhető objektumok: *címsor*, *menüsor*, *eszköztárak*, *rajzterület*, *parancssor*, illetve *állapotsor*, és a képernyő közepén egy *Start Up* megnevezésű dialógus doboz.

Amennyiben a bal alsó sarokban lévő jelölőnégyzetet kikapcsoljuk, az említett dialógus doboz nem jelenik meg. Ezt úgy orvosolhatjuk, hogy a Tools menüpont, Preferences... sor, Compatibility fül, Show the Start Up dialog box jelölőnégyzetet bekapcsoljuk.(2. Ábra)

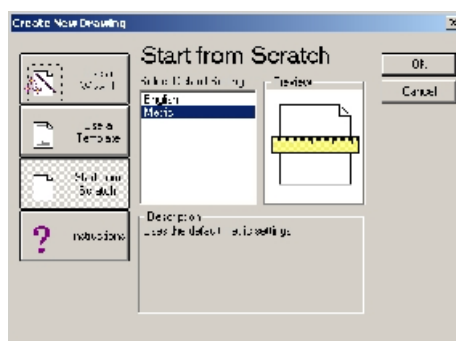


2. Ábra

A **Start Up** (Indítás) párbeszédpanel lehetőséget ad

- **Use a Wizard** - a rajzi környezet beállítására, (mi ne használjuk ezt a lehetőséget)
- **Use a Template** – sablonfájl választására, (ezt se használjuk rögtön, készítsünk magunknak sablonfájlt, és majd azt használjuk)
- **Start from scratch** – új rajz indítására, (angolszász, vagy metrikus mértékegység választása mellett)
- **Open a Drawing** – létező rajzállomány megnyitására,
- **Instructions** – segítségnyújtásra.

Egy hasonló dialógus dobozt kapunk, ha új rajzot készítünk. (3. Ábra). File menü, New parancs kiválasztása. Meg kell jegyezni, ha nem jelenik meg az említett dialógus doboz, akkor be kell gépelni a parancssorba (Command: mögé) a FILEDIA varázsszót, (rendszerváltozót) és 1-es értékre kell állítani.



3. Ábra

Lássunk hozzá, válasszuk akár így, akár úgy jutottunk el az új rajz készítéséig a **Start from scratch** menüpontot.

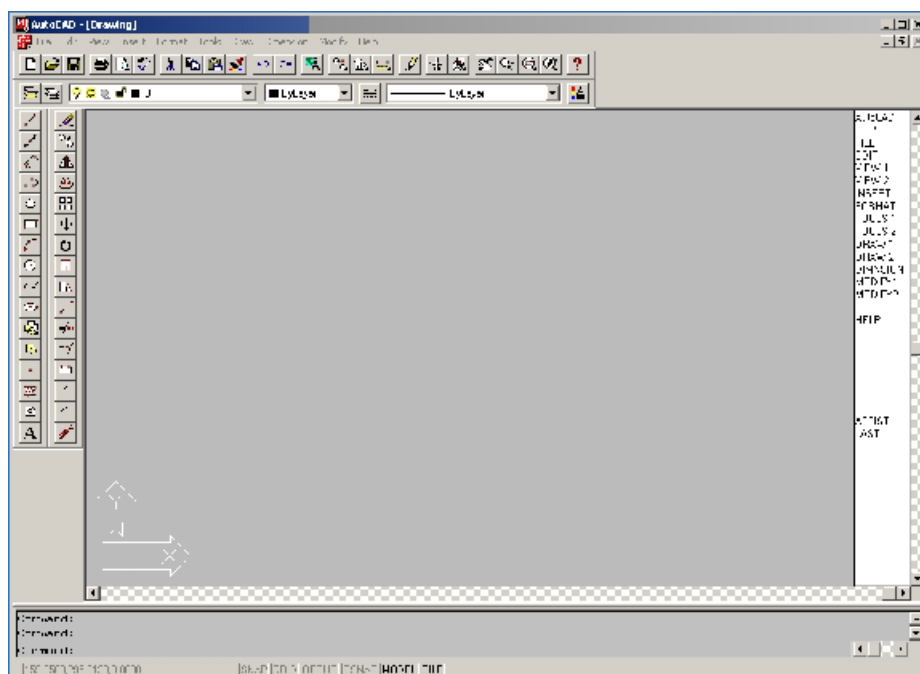
1.1 RAJZOLÁST ELŐKÉSZÍTŐ MŰVELETEK

A dialógus dobozt elhagyva, a rajzterületen megjelenik egy szálkereszt. A szálkereszt metszéspontja kijelöli a grafikus kurzor (írójel) helyét. Az egér folyamatos mozgatásával a szálkereszt helye változik és ugyanakkor az állapotsorban, láthatjuk a vízszintes és függőleges koordináták kijelzését. Egy harmadik koordináta is fel van tüntetve, de ez nem változik. Ez a térbeli 3 dimenziós rajzok készítése számára van fenntartva. Amennyiben a koordináták nem követik a szálkereszt helyének a változását, üssük le az **F6-os** funkcióbillentyűt.

Definíció: **F6-os** funkcióbillentyű:

A koordináták kijelzésének be illetve kikapcsolása.

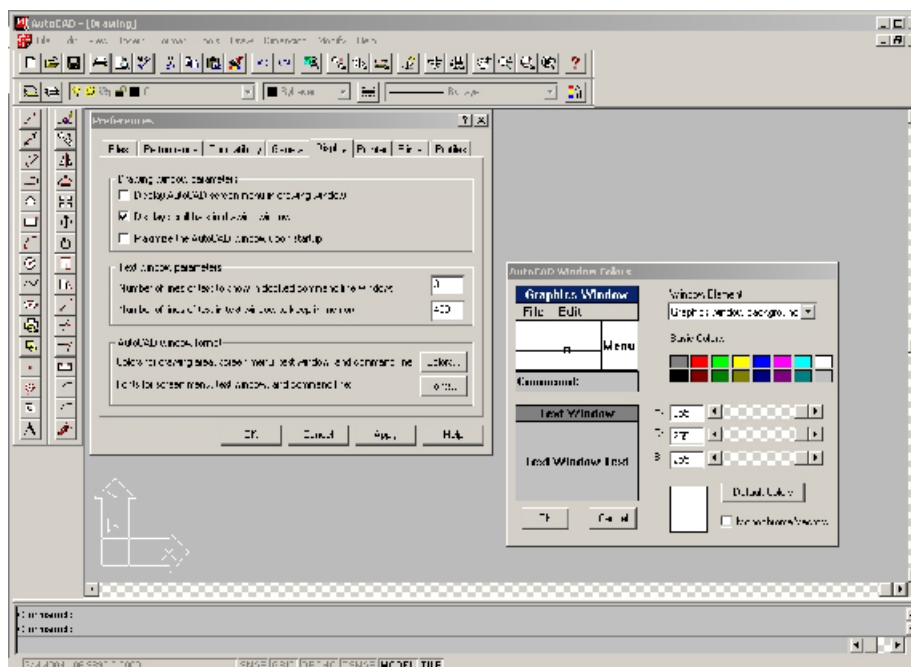
Mint eddig is láthattuk, parancsokat kezdeményezhettünk a menüsorból, és a parancssorból. Aki dolgozott már az AutoCAD korábbi verzióival, annak kényelmes lehetett egy jobb oldali menüsor kezelése, amely ugyan nem nyújt különleges lehetőségeket, de bizonyos esetekben gyorsabb elérést tesz lehetővé. Mi nem fogjuk használni, de a beállítására kitérünk.



4. Ábra

Tools menüpont, *Preferences...* sor, *Display* fül, *Display AutoCAD screen menu* in drawing window jelölőnégyzet bekapcsolása hatására megjelenik a jobb oldali menü a (4. Ábra) szerint.

Itt kell megemlíteni, a rajzterület háttérszínének a beállítását is. Ugyanazon a fülön, mint az előbb, válasszuk a *colors*, parancsgombot.



5. Ábra

1.1.1 LIMITS – A RAJZHATÁR BEÁLLÍTÁSA

Format – Drawing Limits

A szabványos rajzlapméretek a következők:

- A4 210 x 297 álló helyzetű
- A3 420 x 297 fekvő helyzetű
- A2 420 x 594 álló helyzetű
- A1 840 x 594 fekvő helyzetű
- A0 840 x 1188 álló helyzetű

A parancs aktivizálása után az alábbi üzenet jelenik meg a parancssorban.

ON/OFF/<Lower left corner><0.0000,0.0000>:

Tekintsük át a lehetséges válaszokat!

ON A paraméter letiltja a rajzhatáron kívüli pontmegadást. A rajzolás folyamán hibaüzenetet kapunk, ha egy pontot a rajzhatáron kívül adunk meg.

**** Outside limits**

OFF Ellentétben az előző paraméterrel, engedélyezi a rajzhatáron kívüli pontmegadást.

<pont> A koordináták a rajzhatár bal alsó sarkát jelölik ki. Hagyjuk az eredeti <0.0000,0.0000> értéken. Az ENTER billentyű leütését követően, a rajzhatár jobb felső sarkának koordinátáit definiálhatjuk.

Upper right corner <12.0000, 24.0000>:

A pontok megadásánál az első érték a vízszintes a második érték a függőleges koordinátát jelenti. A kijelölt rajzhatár nem minden esetben illeszkedik a képernyő munkaterületére. Általában csak vízszintes vagy függőleges irányban lesz pontos. Ez abból adódik, hogy a rajzhatár oldalainak az aránya eltér a grafikus képernyő oldalainak az arányától. Az eltérés számottevő is lehet (pl. álló elrendezésű rajzlapok esetén).

Feladat:

Állítsunk be egy A3-as rajzlapméretet!

Command: **limits**

ON/OFF/<Lower left corner><0.0000,0.0000>:

Itt egy ENTER-rel elfogadjuk az aktuális koordinátát.

Upper right corner <12.0000, 24.0000>:**420,297**

Command:

1.1.2 ZOOM – A NAGYÍTÁSI FAKTOR BEÁLLÍTÁSA

View – Zoom

All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale(X/XP)/Windows/<Realtime>

All

Az „A” opció választásával a teljes rajz jelenik meg a munkaterületen. Mielőtt azonban továbbmennénk, tisztázzunk három fogalmat.

Limits are – rajzhatárok

A fogalom azt a területet jelenti, amelyet mi definiálunk a Limits parancsban.

Drawing uses – a rajz által elfoglalt terület.

A rendszer befoglalja a rajzot egy a munkaterület oldalával párhuzamos téglalapba. A fogalom ennek a téglalapnak a bal alsó és a jobb felső koordinátáit jelenti. Amennyiben a limits parancsban kiadtuk az OFF paramétert, akkor a rajz által elfoglalt terület nagyobb is lehet a rajzhatárok által megadott területnél. Az ON paraméter esetén ez nem fordulhat elő. A Zoom All parancs a nagyobb területet jeleníti meg. Mi ne rajzoljunk a rajzhatáron kívülre!

Display shows – megjelenítési határok

A fogalom a képernyőn látható terület nagyságát jelzi, a bal alsó és a jobb felső sarkak koordinátái által. A képernyőn ez a terület állandó változásban van. (nagyítás)

A területek állapotáról a Status parancs révén szerezhethünk információt.

Center A nagyítás mértékét egy adott pontra vonatkoztatva (középpont), adhatjuk meg. A „C” betű leütését követően ennek a pontnak a helyzetét kell megadni. Célszerű az egérrel kattintani, de mint később látni fogjuk, bármilyen más pontmeghatározás is használható.

Center point:

A nagyítás mértékét egy számmal adhatjuk meg, amely mögé egy nagy „X” betűt kell gépelnünk. Nincs jelentősége, hogy ez nagy-, vagy kisbetű. Az „X” nélkül a számot a képernyő magasságának tekinti. A határolók között a képernyő aktuális magassága látható. Ehhez is viszonyíthatunk.

Magnification or Height <150.20>:

Dinamyc A „D” betű választása dinamikus nagyítási eljárást indít. Egy ablakot látunk, középen egy célkereszttel, amit mozgathatunk. Kattintva a bal egér gombbal, az ablak méretét állíthatjuk az egér mozgásával. Rögzítve a méretet, a rendszer ciklikusan kéri újból a pozíciót, majd ismét a méretet. Az ENTER vagy a jobb egérgomb leütésével fejezhetjük be a parancsot. Ez a módszer azért hasznos, mert a látvány a képernyő méretéhez igazodik.

Extents Az „E” betű választása a rajz által elfoglalt ablakhoz igazítja a nagyítást. Az összes eddig megrajzolt objektum látszik, mégpedig a lehető legnagyobb nagyításban.

Previous A „P” betű választása az előző nagyítási állapotot hozza vissza. Sorozatosan is használható.

Scale A nagyítás a látható képre vonatkozik. A megadott szám mögé írjunk „x”-betűt.

Enter scale factor:

Window A „W” betű választásával egy ablakot jelölhetünk ki a képernyőn. A nagyítás ehhez fog igazodni.

First corner:

First corner: Other corner:

<Realtime> Az alapértelmezett nagyítást jelenti. A jobb egérgombbal kattintva a rajzterületen, egy nagyítóikon jelenik meg (+,-) jelekkel. Lenyomva a bal egérgombot, majd felfelé mozgatva az egeret nagyíthatjuk, lefelé mozgatva kicsinyíthetjük a rajzot.

A parancs részletes bemutatása során láttuk, hogy a paraméterek között nagybetűvel vannak kiemelve a választható funkciók. Ez érvényes lesz a többi parancs esetén is.

Feladat:

Állítsuk be az A3-as rajzlapmérethez a megjelenítési határokat!

Command:**zoom**

All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale(X/XP)/Windows/<Realtime>:**A**

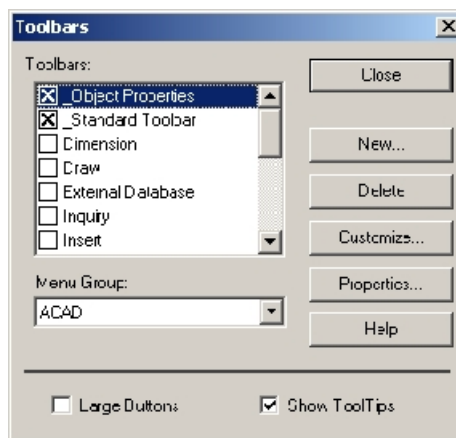
A választható paraméterek nagybetűvel vannak kiemelve

Command:

1.1.3 AZ ESZKÖZTÁRAK

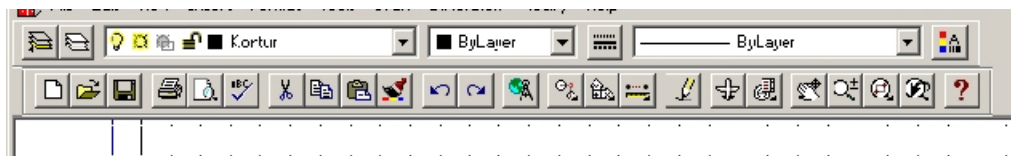
View – Toolbars ...

Az eddig bemutatott parancsok menüből is indíthatók. Ezt feltüntettük kiemelt betűtípust használva, közvetlenül a címsorok alatt. Érdekes figyelmet fordítani a parancs ilyen módon történő indítására is. A továbbiakban mi ezt nem részletezzük. A parancsok nagy része azonban eszköztárról is indítható. A környezet beállításának most áttekintjük ezt a módját. Az ismeretszerzés folyamatában azonban ennek sem szánunk központi szerepet. Önálló feldolgozását javasoljuk, amely a parancsok bemutatása és használata során nagyon kevés többletmunkával megismerhető. A menüpont kiválasztását követően megjelölhetjük a használni kívánt eszköztárat. (6. Ábra)



6. Ábra

Mi csak az Object Properties és a Standard Toolbar eszköztárakat kapcsoltuk fel. Érdeemes megfigyelní a nagyítás parancsra vonatkozó ikonokat a Standard Toolbar-ban.



7. Ábra

Ezek: Zoom Realtime, Zoom Window, Zoom Previous. (7. Ábra; alsó sor, a kérdőjel előtti három icon)

Bizonyos parancsok menüből vagy eszköztárból való indításának lehet különleges szerepe. Ilyen a fenti **Zoom** parancs és a következőkben bemutatandó **Pan** parancs is. Ezen parancsok különlegessége az, hogy más parancsok közben is elindíthatók, és a kilépést követően az adott parancs folytatható.

1.1.4 PAN – ELTOLÁS

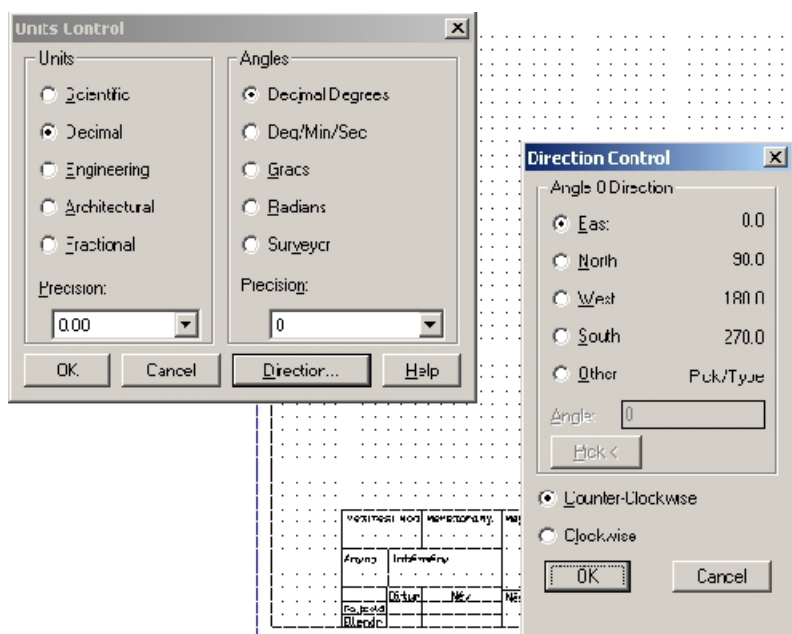
View – Pan

A rajzot tologathatjuk a képernyőn. A parancs kiadását követően un. Realtime módba kerülünk (megjelenik egy kézfej), lenyomva a bal egérgombot és mozgatva az eget, a rajzot vonszolhatjuk a képernyőn.

1.1.5 UNITS – KONSTANSOK FORMÁTUMÁNAK A BEÁLLÍTÁSA

Format – Units ...

A koordináták és a szögek kijelzésének formátumát állíthatjuk be a parancs paraméterezésével. Ezt a beállított formát láthatjuk majd viszont az állapotsorban. A parancssorból indítva, egy „**AutoCAD text Window**” dialógus dobozban adhatjuk meg a válaszainkat a beállításra vonatkozóan. Itt mégis a menüből történő indítás alapján mutatom be a parancsot, mert így könnyebben áttekinthető.



8. Ábra

A **Units Control** dialógus dobozban, a bal oldalon, a koordináták/távolság formátumot jelölhetjük ki, választókapcsolókkal (radio gomb). Lehetőségek: tudományos, decimális, mérnöki, építészeti, tört

Alatta a pontosságot választhatjuk ki egy legördülő listából. A jobb oldalon a szög formátuma választható ki, majd alatta hasonló módon a pontosság. Lehetőségek: decimális, fok-perc-másodperc, újfok, radián, geodetikus egység

A **Direction Control** dialógus dobozban a polártengely irányát definiálhatjuk az égtájak szerint vagy egyéb módon, végül a körüljárási irányát adhatjuk meg választókapcsolókkal. Órajárással ellentétben vagy órajárási szerint.

Feladat:

Állítsuk be az alábbi konstans formátumokat!

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| - Koordináták/távolság | -> decimális, két tizedes jegy |
| - Szögek | -> decimális, két tizedes jegy |
| - A polártengely iránya | -> kelet |
| - Körüljárási irány | -> óra járásával ellentétes |

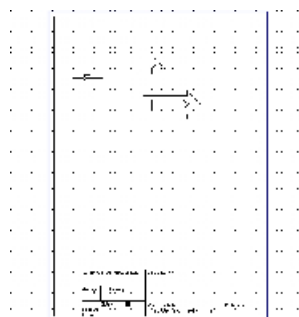
1.1.6 UCSICON – KOORDINÁTARENDSZER MASZKJÁNAK MEGJELENÍTÉSE

View – Display – UCS Icon

A maszknak a térbeli rajzok készítésénél, a drótváz modell, felületmodell, vagy a testmodell esetében van fontos szerepe. Információt nyújt a felhasználói koordinátarendszer XY síkjának a helyzetéről és az origójáról.

ON/OFF/ALL/Noorigin/ORigin <Current>:

- | | |
|-----------------|--|
| ON | A paraméter megjeleníti a maszkot a bal alsó sarokban. |
| OFF | Kikapcsolja a maszkot |
| All | Minden nézetablakra elvégzi a változtatásokat |
| Noorigin | A maszk a bal alsó sarokba kerül. |
| ORigin | A felhasználói koordinátarendszer origója áthelyezhető a rajzterület tetszőleges pontjára. A maszk ilyenkor ott jelenik meg. (9. Ábra) Figyelem, ebben az esetben a „OR” betűpárt kell begépelni válaszként. Nem hajtja végre akkor az origó áthelyezését, ha az icon egy része „lekerül” a munkaterületről. |



9. Ábra

1.1.7 LAYER – RÉTEGEK ÉS VONALTÍPUSOK

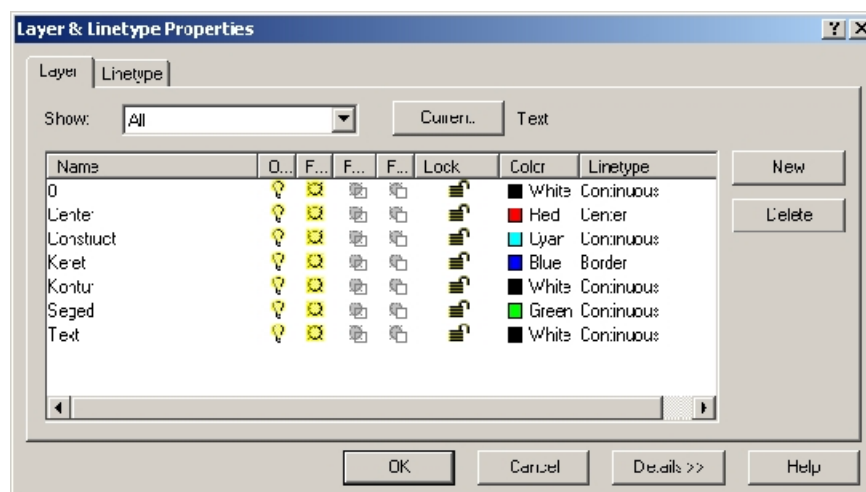
Format – Layer ...

A rajzolás során különböző fonalfajtákat és vonaltípusokat használunk. A következőkben megvizsgáljuk, hogy milyen módon tudjuk ezeket a dolgokat ábrázolni az elektronikus képernyőn.

Minden rajzelemet egy rétegen (layer) hozunk létre. Egy réteg a 0-ás, mindig létezik, a többi mi magunk hozhatjuk létre, szinte korlátozás nélkül. A rétegek átlátszó fóliákhoz hasonlíthatók, amelyeket a rendszer pontosan egymásra illeszt, és együtt kezel. A rajzhatár, a felhasználói koordináta-rendszer, a nagyítás egyformán érvényesül a különböző fóliákon. A fóliákat ideiglenesen ki is vonhatjuk a rajzolásból.

A fóliák használatának a legnagyobb előnye, hogy lehetővé teszi a rajzelemek logikai csoportosítását. A 2D-s rajzok esetén, így elkülöníthetjük a szerkesztés elemeit a kontúr vonalaktól, a méretezés rajzelemeitől, feliratozástól, és sorolhatnánk. A 3D-s rajzok esetén, a testmodellezést alapul véve, külön kezelhetjük ez egyes objektumokat, a kamerákat, a fényforrásokat.

A parancs indítását követően egy dialógus dobozt kapunk. (10. ábra)



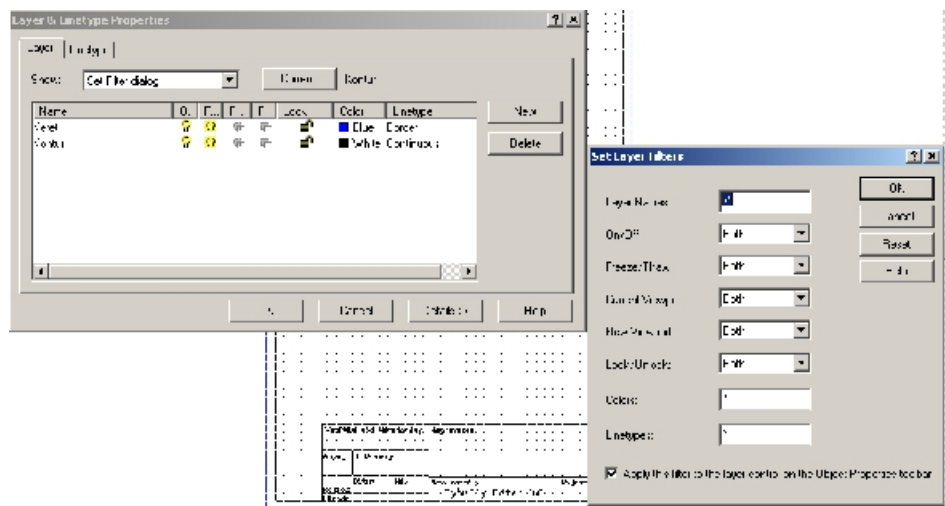
10. Ábra

- | | |
|----------------|---|
| New | A New parancsgombbal hozhatunk létre új réteget. |
| Delete | A réteg törlését teszi lehetővé. Csak az olyan réteg törölhető, amely nem tartalmaz rajzelemet. A 0-ás fólia nem törölhető. A törlés előtt több réteg is kijelölhető. |
| Current | A réteg aktuálissá tétele. A rajzelemek mindig az aktuálisan kijelölt rétegre kerülnek. Később megismerkedünk olyan műve- |

lettel(Chprop), amely segítségével a rajzelemek áthelyezhetők a rétegek között.

Show

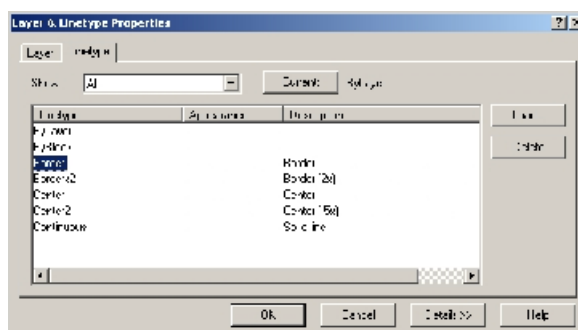
A rétegek névválasztásának nagy jelentősége van. A megjelenítés legördülő listán, szabályozhatjuk, hogy mely rétegeket akarjuk látni, használni. Például megtekinthetjük a használaton kívüli rétegeket, szűrőfeltételeket adhatunk a megjelenítéshez, több szempont szerint is. A következő ábrán a „k”- betűvel kezdődő rétegeket szűrtük ki. A „Set Layer Filters” dialógus ablakban a „Layer Names” input dobozt a „k*” értékkel töltöttük ki. További részletes információ a „Filtering Layers” témakörben, a súgóban található.



11. Ábra

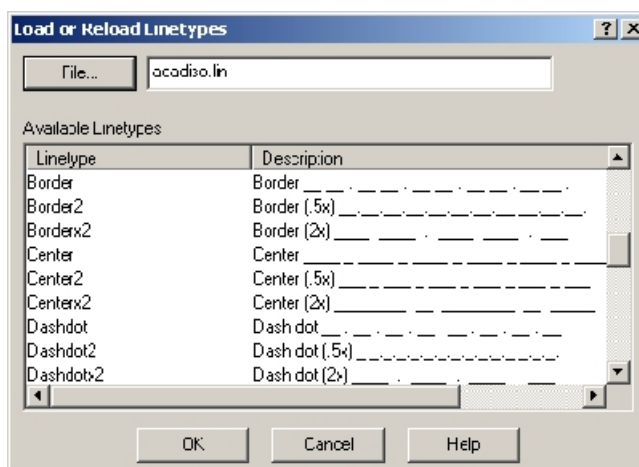
A rétegek tulajdonságai:

- Name** Egy karaktersorozat, de érdemes megfontolni a nevek rendszerét, mert később nagy segítséget jelent a logikai áttekinthetőség szempontjából.
- Color** Az újonnan létrehozott rétegekhez színt rendelhetünk, amit bármikor módosíthatunk. Ekkor az összes rajzelem színe felveszi a réteg színét. A kivétel ez alól, ha a rajzelemekhez közvetlenül rendelünk színt. Ezzel a lehetőséggel mi ne éljünk. A színek szerepe a nyomtatásnál is jelentkezik. Ott a vonalvastagságot rendelhetjük hozzá.
- Linetype** Az újonnan létrehozott rétegekhez a rendszer a Continuous (folyamatos) vonaltípust rendeli. Ezt bármikor módosíthatjuk a vonaltípus fül elemeivel.



12. Ábra

A vonaltípusokat, illetve azok mintáit a rendszer *.lin megnevezésű állományokban tárolja. Konkrétan ezek: ACAD.LIN, ACADISO.LIN, amelyek a rendszer SUPPORT könyvtárában találhatóak. (13. Ábra)



13. Ábra

A listából egyszerre több elemet is kiválaszthatunk, ezek megjelennek a vonaltípusok között, így hozzárendelhetők a rétegekhez. A rendszer emlékszik a kiválasztott elemekre.

On

A fóliák láthatóságát vezéreljük a kapcsolóval. A rendszer regenerálja a fólián található összes rajzelemet, de nem jeleníti meg, és nem is nyomtatja ki.

Freeze in All Viewports

A „fagyasztás”, szintén a láthatósággal kapcsolatos, de ebben az esetben a rendszer nem is regenerálja a rajzot. Ezzel felgyorsíthatjuk a rendszer működését, különösen bonyolult rajzok esetén. Az „olvasztás” megszünteti ezt az állapotot.

Freeze in Current Viewport, Freeze in New Viewports

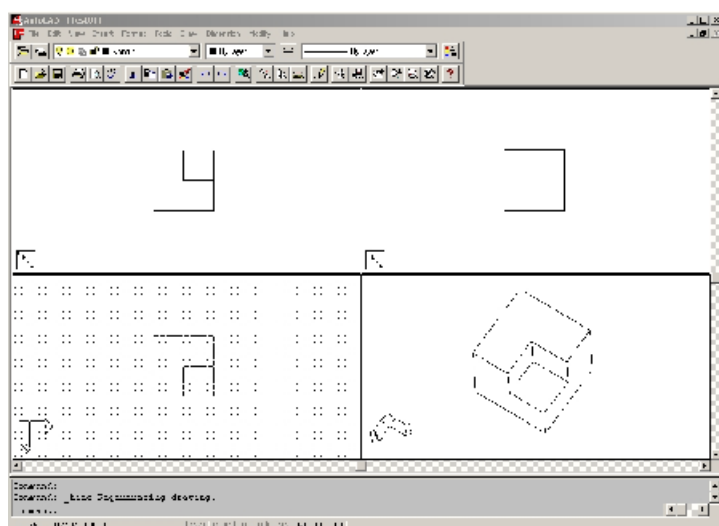
A fagyasztásnak és olvasztásnak ezen formái a papírtérrel kapcsolatosak, amelyet mi most nem érintünk

Lock

A zárolás hatására a réteg nem módosítható. Új rajzelemeket létrehozhatunk, de törölni, megváltoztatni meglévő rajzelemeket nem lehet.

1.1.8 A RAJZMEGJELENÍTÉS BEÁLLÍTÁSA, A MODELLTÉR ÉS PAPÍRTÉR

Ebben a részben azokat a fogalmakat mutatjuk be, amelyek a rajz, képernyőn történő megjelenését szabályozzák. Az AutoCAD használata során két térrendszer közül választhatunk; *modelltér* és *papírtér*. A modelltérben tudjuk megszerkeszteni az ábrázolni kívánt objektum két vagy háromdimenziós képét (az AutoCAD korábbi verziói csak ezt ismerték, mi is csak ezt fogjuk használni tanulástechnikai okok miatt). A papírtér lehetővé teszi, hogy az objektumról több nézetet, részletet készítsünk, úgy hogy ezeket tetszés szerint rendezzük el a képernyőn, akár átfedéssel is. A modelltér is biztosítja több nézet készítését, de ezek úgynevezett illesztett nézetek. A két térrendszer váltása a **TILEMODE** rendszerváltozó értékadásával történik, 1 esetén a modelltérben, 0 esetén a papírtérben leszünk. Ugyanezt megtehetjük a **view** menü **model space** vagy **paper space** választással is. A több nézetablak használata kifejezetten a testmodellezés esetén előnyös. Az elmondottakat szemléltetve (14. Ábra), bemutattunk egy több nézetablakos megjelenítést a modell térben egy csonkolt kockáról, láthatóság szerint. Bármelyik nézetablakon szerkesztünk, a rajzelemek megjelennek a többi nézetablakban is. A papírtér modellben ezeket a nézeteket tetszés szerint rendezhetjük, csoportosíthatjuk, fagyaszthatjuk, feliratozhatjuk.



14. Ábra

1.1.9 LTSCALE – A VONALTÍPUS LÉPTÉKE

A rajzelemek a vonaltípusukkal jelennek meg a képernyőn. Abban az esetben, ha ez nem látható, nem fedezhető fel az adott minta, két dolgot tehetünk. Az egyik, hogy beállítjuk a globális vonaltípus léptéket. Írjuk be az **Ltscale** parancsot:

New scale factor <1.0>:

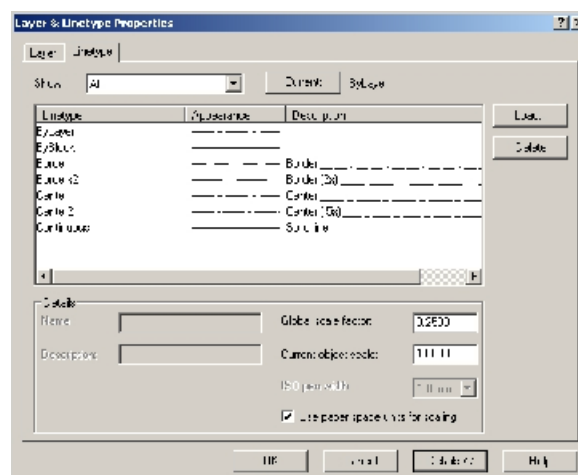
Az új érték meghatározza, illetve befolyásolja az összes, meglévő vonaltípus megjelenését is. A másik lehetőség, hogy beállítjuk az aktuális objektumléptéket. Ezt a Celtscale rendszerváltozóval adhatjuk meg.

New value for CELTSCALE <1.0>:

Alapértelmezés szerint mindkét rendszerváltozó indulási értéke: 1.

Javaslat, csak az egyiket módosítsuk (Lt scale), ekkor az azonos vonaltípusok mintázata, az ismétlődést tekintve azonos lesz. Megfelelő értékek (0.7, 0.5, 0.25) lehetnek. A látvány alapján döntsünk.

Lehetőségünk van a paramétereket beállítani dialógus dobozon keresztül. Ekkor válasszuk a Format – Layer... menüpontot, majd a Linetype fület, és ezen a lapon a Details parancsgombot. A lenyíló ablakban megtaláljuk a két input dobozt, a Global scale factor: és a Current object scale: címkék mögött.

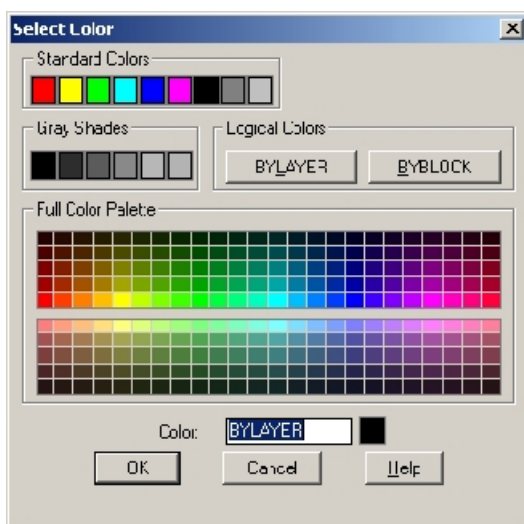


15. Ábra

1.1.10 A RAJZELEMEK SZÍNE

Format – Color ...

A **color** parancs kiadását követően, beállíthatjuk a rajzelemek aktuális színét, amely addig lesz érvényben, míg egy újabb **color** parancssal mást nem állítunk be. A beállítás legegyszerűbb módja, az **object Properties** eszköztár, **Color Control** legördülő menüje. A 16. Ábra, a parancs menüből való indítását mutatja.



16. Ábra

A színek kiválasztása egyértelmű a dialógus doboz alapján. Találunk viszont két logikai színt, ezek a:

- | | |
|----------------|--|
| Bylayer | A rajzolás színe, mindig az aktuális réteghez rendelt szín lesz. |
| Byblock | A rajzolás színe fekete lesz. (A háttér színétől függően lehet fehér is.). Az ilyen logikai színnel megrajzolt elemeket, ha blokká, összetett rajzelemmé konvertáljuk a hasonló nevű parancssal (később részletezzük), akkor a blokk, a beillesztés során, az éppen aktuális színt fogja felvenni, ami Bylayer vagy egyéb szín lehet. Egyébként a blokk megőrizné a rajzelemei színét. |

1.1.11 A RAJZELEMEK VONALTÍPUSA

Format – Linetype ...

A **Linetype** parancs kiadását követően egy már ismert dialógus dobozt látunk újra a képernyőn (15. ábra). A parancsnak ugyanaz a szerepe, mint amit a színek esetén láttunk. A rajzelem vonaltípusát jelöli ki addig, amíg meg nem változtatjuk. Itt is van két logikai vonaltípusunk.

Bylayer	A rajzelem vonaltípusa, mindig az aktuális réteghez rendelt vonaltípus lesz.
Byblock	A rajzolás vonaltípusa <i>Continuous</i> (folytonos) lesz. Az ilyen logikai vonaltípussal megrajzolt elemeket, ha blokká, konvertáljuk, akkor a beillesztés során, az éppen aktuális vonaltípust fogja felvenni, ami Bylayer vagy egyéb vonaltípus lehet. Egyébként a blokk megőrizné a rajzelemei vonaltípusát.

1.1.12 SNAP – RASZTER HÁLÓ

A **Snap** paranccsal egy tetszőleges kiosztású raszter hálót definiálhatunk a rajz-szerkesztő területén, amelynek az a célja, hogy vezérelje a pozicionáló eszköz mozgását. Ha a raszter mód be van kapcsolva, akkor a képernyő szálkeresztje a legközelebbi rácsponthoz igazodik.

(F9 funkcióbillentyű)

Be-, illetve kikapcsolja a raszter hálót.

Snap spacing or ON/OFF/Aspect/Rotate/Style <current>:
--

<konstans>	Definiálja a rácspontok közötti távolságot, vízszintes és függőleges irányban egyaránt.
ON	Bekapcsolja a raszter hálót.
OFF	Kikapcsolja a raszter hálót.
Aspect	Az „A” paraméter lehetővé teszi, hogy a vízszintes és függőleges távolságot külön-külön definiáljuk.
Rotate	Egy bázispont körül elforgathatjuk a raszter hálót.

Base point <current>:

Rotation angle <current>:

A grafikus kurzor helyét meghatározó szálkereszt ugyancsak elfordul a megadott szöggel.

Style

A rendszer lehetőséget biztosít axonometrikus, ezen belül izometrikus ábrázolásra. Az izometrikus ábrázolásnál a szálkereszt szárainak helyzete megváltozik a nézőponttól függően.

Standard/Isometric <current>:

Standard Az „S” opciót követően beállíthatjuk egyformán a horizontális és vertikális térközt (Spacing).

Spacing/Aspect <current>:

Vagy az „A” opcióval, különböző értékre. Először a vízszintes térközt,

Horizontal spacing <current>:

Majd a függőleges térközt kell megadni-

Vertical spacing <current>:

Isometric Az „I” opciót követően a rácspontok egy izometrikus koordináta-rendszerhez igazodnak. Itt csak egy térközt kell megadni.

Vertical spacing <current>:

A különböző nézőpontokat az **Isoplane** paranccsal állíthatjuk be. Ezek a következők:

Left/Top/Right <toggle>:

A **left**; a balnézet irányát, a **right**; a jobb nézet irányát, míg a **Top**; a felülnézet irányát követi. A szálkereszt ennek megfelelően módosul.

1.1.13 GRID – REFERENCIAHÁLÓ

A **Grid** paranccsal egy, az előző hálótól független referenciahálót hozhatunk létre, amely nincs semmilyen hatással a grafikus kurzorra. Lehetőségünk van azonban a két hálót összekapcsolni.

(F7 funkcióbillentyű)

Be-, illetve kikapcsolja a referenciahálót.

Grid spacing (X) or ON/OFF/Snap <current>:

<konstans> Definiálja a rácspontok közötti távolságot, vízszintes és függőleges irányban egyaránt.

ON Megjeleníti a referenciahálót.

OFF Kikapcsolja a referenciahálót.

Snap Az „S” paraméter lehetővé teszi, hogy a referenciaháló ráilleszkedjen a raszter hálóra. Így a raszter háló láthatóvá válik, nagy segítséget nyújtva a vizuális tájékozódásban.

Feladat:

Hozzunk létre 10 egység vízszintes és 20 egység függőleges beosztású látható rácsot, úgy, hogy az vezérelje a grafikus kurzort!

Command: **snap**

Snap spacing or ON/OFF/Aspect/Rotate/Style <5.00>: **A**

Horizontal spacing <5.00>: **10**

Vertical spacing <5.00>: **20**

Command:

Grid spacing (X) or ON/OFF/Snap <5.00>: **S**

Command:

1.1.14 ORTHO – KOORDINÁTATENGELYEKSEL PÁRHUZAMOS RAJZOLÁS

Minden olyan parancsban, amikor a rendszer egy második pontot kér, az AutoCAD egy gumiszál formájában segít a pozicionálásban. Egy további segítséget jelent, ha egy kényszer nem engedi a vízszintes vagy a függőleges irányból való kitérést. Az **Ortho** parancs bekapcsolt állapota ezt a segítséget biztosítja.

(F8 funkcióbillentyű)

Be-, illetve kikapcsolja az ortho módot.

ON/OFF <current>:

A speciális raszter hálók befolyásolják az ortho módot (*Isometric*).

1.1.15 BLIPMODE – TÖRÉSPONTOK MEGJELENÍTÉSE

A parancs bekapcsolt állapota esetén a pontok kijelölésének nyoma marad a képernyőn. Ezek a jelek nem részei a rajznak. A rajz regenerálása után eltűnnek, nyomtatásnál nem látszanak.

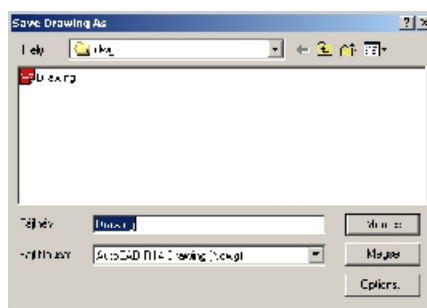
ON/OFF <current>:

1.1.16 SAVE – A RAJZ MENTÉSE

File – Save

File – Save As ...

Az AutoCAD dokumentuma egy *.dwg megnevezésű állomány. Új rajz létrehozásakor a rendszer ideiglenes nevet rendel a dokumentumunkhoz; [Drawing]. A **Save** parancs első használatakor a rendszer kéri az állomány nevét. Ebben az esetben ugyanaz a párbeszédpanel jelenik meg, mintha a **Save As ...** funkciót választottuk volna. A **Save** parancs egyébként a már létező névvel, kérdés nélkül menti a rajzunkat.

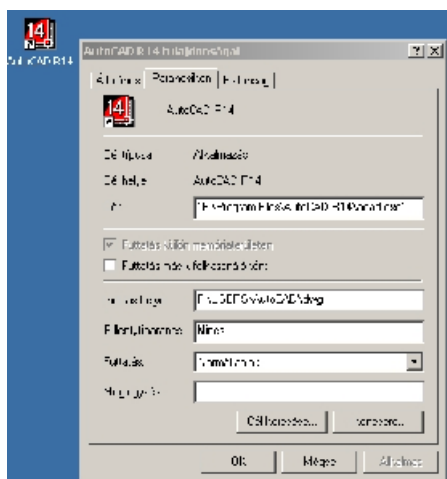


17. Ábra

A mentés paramétereit. (17. Ábra)

hely

Annak a könyvtárnak az útvonalát kell kiválasztani, ahol tárolni kívánjuk a rajzot. Létezik egy alapértelmezett könyvtár, ahonnan a rendszert indítottuk. Kezdetben ezt kínálja fel a tárolás helyeként. Később emlékszik a megváltoztatottra. Az úgynevezett munkakönyvtár vagy másképpen, az indítási könyvtár beállítása, operációs rendszerbeli feladat. A tárolás fontossága miatt, kitérünk rá. Kattintsunk az indító parancsikontra a jobb egérgombbal. A „*Tulajdonságok*” menüsört válasszuk. A megjelenő dialóguslapon (18. Ábra) adjuk meg az „*Indítás helye*” input dobozban a munkakönyvtárunk útvonalát.



18. Ábra

fájlnév

Az állomány nevét kell megadnunk. Kiterjesztést ne használjunk, mert azt megteszi helyettünk a rendszer.

fájl típusa

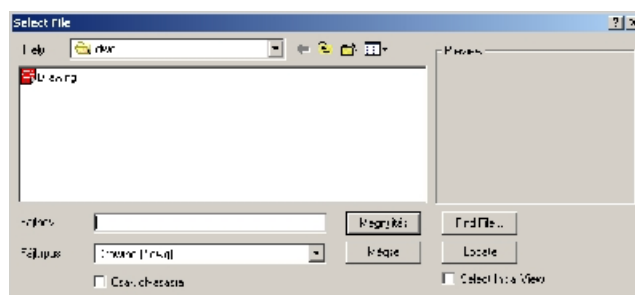
A legördülő listában a különféle verziók fájl típusait látjuk. Ezek „*.dwg” nevezetűek. A listában találunk egy sablonfájl típust is „*.dwt”.(Drawing Template File) Ez a fájl típus na-

gyon alkalmas lesz az egyéni beállításaink tárolására. Figyeljünk, mert ezt a típust választva a tárolás helye megváltozik.

1.1.17 OPEN – RAJZ BETÖLTÉSE

File – Open

A rendszer indítását követően már alkalmunk van egy korábban létrehozott rajz szerkesztésének folytatása mellett dönteni. A „**Start UP**” dialógus dobozban (1. Ábra) választhatjuk az „*Open a Drawing*” funkciót. Ott a „*Select File:*” listából a „*More files ...*” listaelemet választva arra a párbeszédpanelre jutunk, mintha a „*File*” menüből az „*Open*” parancsot adtuk volna ki. Ebben a dialógus dobozban a kiválasztás során, meg kell adnunk az állomány helyét, nevét és típusát, az előző pontban ismertetettek szerint. (19. Ábra) A rendszer a kiválasztás elősegítéséhez, felkínálja az utolsó négy szerkesztés állományait. Amennyiben a megnyitás egy szerkesztés alatt álló rajzból történt, egy üzenetet kapunk a rajzok cseréjére, illetve a szerkesztés alatt álló rajz mentésére vonatkozóan. Itt körültekintően kell eljárni az esetleges adatvesztés miatt. Ha mégis a korábbi rajz folytatása mellett döntünk, akkor a „*mégse*” parancsgombot vagy az „*ESC*” billentyűt használjuk



19. Ábra

1.1.18 EXIT – KILÉPÉS AZ ALKALMAZÁSBÓL

File – Exit

A munka befejeztével kattintsunk az „*Exit*” menüsorra, vagy a címsorban a bezárás ikonra. A végleges kilépés előtt, egy ugyanolyan figyelmeztetést kapunk, mint az előző pontban, a rajz megnyitása során. A teendők is ugyanazok.

1.2 A PARANCSONK NEVEZETES PARAMÉTEREI

A fejezetben két nevezetes paraméterrel fogunk foglalkozni. Ezek felváltva vagy együttesen szinte minden parancsban előfordulnak. Az egyik ezek közül egy pont megadásának a módja, amely szerepelhet rajzelemek létrehozásánál, (pl. pont, egyenes, kör, ív, ...), vagy szerkesztő (editáló) műveletekben (pl. tükrözés, eltolás, darabolás, ...). A másik gyakran előforduló paraméter a rajzelemek kijelölésével kapcsolatos, annak lehetséges módjai.

1.2.1 PONT MEGHATÁROZÁS

A pontok meghatározásának alapvetően három módját különböztetjük meg. Nem mondhatjuk, hogy az egyik fontosabb, mint a másik, a rajzi szituáció kell, hogy meghatározza a választás módját. A döntés egy divergens gondolkodásmódot igényel, amelyet csak a rajzolás során szerzett tapasztalat alapján lehet megszerezni. A három különböző technikát, viszont az alkalmazások előtt jól kell ismerni. Ezek:

- Pozícionáló eszköz használata (egér)
- Koordináták megadása
- Szerkesztési tulajdonság alkalmazása

1.2.1.1 PONT KIJEÖLÉSE POZÍCIONÁLÓ ESZKÖZZEL

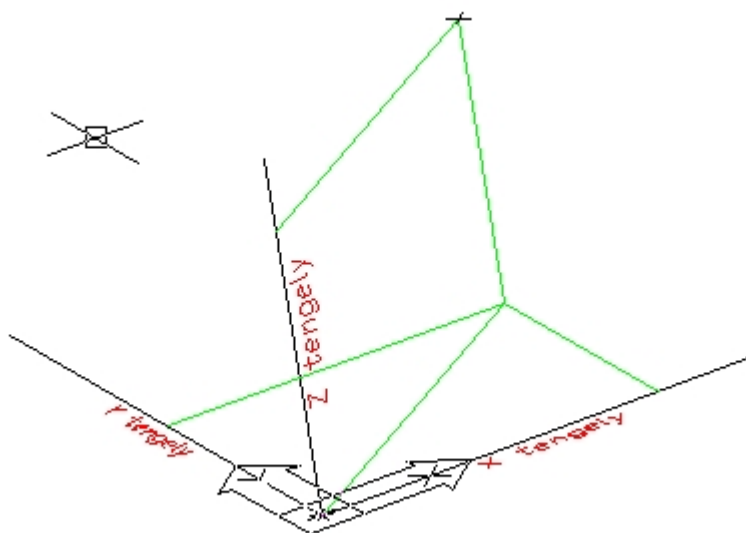
A pontkijelölés egyik legbizonytalanabb módja. Bizonyos esetekben, a felhasználó majd tapasztalni fogja a gyakorlatban, megfelelő. A szátkereszt mozgatósánál informálhatnak minket az állapotsorban feltüntetett koordináták. A parancsokon belül a relatív elmozdulást is követhetjük. Nagyon hasznos segédeszköz a raszter háló **Snap mód** használata. Amennyiben a rács csomópontjai között a távolság 2-3 raszterpontnál több, akkor a pontkijelölésnek ez egy hatékony módja. A **Zoom** parancs dinamikus használata nagyban javítja a technika használhatóságát.

1.2.1.2 PONT KIJELELÉSE KOORDINÁTÁKKAL

A pontkijelölésnek ez a módja, a bizonytalansági tényezőt teljesen megszünteti. A hibalehetőség szinte teljesen kizárt, csak a gépelés hibájából eredhet. A következőkben sorra vesszük a különböző koordinátarendszereket.

1.2.1.2.1 ABSZOLÚT DESCARTES-FÉLE KOORDINÁTARENDSZER

A pont megadása során maximum három koordinátát lehet megadni, adott sorrendben. Adott három egymásra merőleges tengely, amelyek egy pontban, az origóban metsződnek. Ezen tengelyek mentén kell megadni; az origótól való X irányú távolságot, Y irányú távolságot, majd a Z irányú távolságot. A koordináták előjeles mennyiségek. A 2D rajokon elég az X és Y irányú távolságokat megadni. A koordináták elválasztására a vessző szolgál. A tizedesjel; a pont. A (20. Ábra) szemlélteti, hogy miként értelmezzük az elmondottakat. A példában feltüntettük az origót, a koordinátarendszer tengelyeinek az irányát (X, Y), majd kijelöltünk egy pontot.



20. Ábra

definíció: Abszolút descartes koordinátákkal történő pontmeghatározás

konstansX, konstansY[, konstansZ]

A definícióban, a szögletes zárójel a harmadik koordináta opcionális (elhagyható) voltát jelöli.

Az abszolút koordináták esetén beszélnünk kell az origó áthelyezésének lehetőségéről. Az AutoCAD definiál egy úgynevezett világ koordinátarendszert. A felhasználónak, általában a térbeli rajzokon szüksége lehet a koordinátarendszer áthelyezésére. A 2D modellben csak az origó áthelyezésére lehet szükség. Mielőtt folytatnánk a többi koordinátarendszer megismerését, megismerkedünk a felhasználói koordinátarendszer beállításával.

1.2.1.2.2 UCS – A FELHASZNÁLÓI KOORDINÁTARENDSZER

Az AutoCAD a felhasználó koordinátarendszer definiálásához több módszert biztosít. Megadhatjuk az új origót, az XY síkot, vagy az új Z tengelyt. Ezeket nézzük végig az alábbiakban.

Origin/ZAxis/3point/ObjeCt/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>:

Origin	Az „O” opcióval, az origó új helyét adhatjuk meg, bármilyen pontkijelöléssel. A tengelyek párhuzamosan mozdulnak el az aktuális irányhoz képest.
ZAxis	A „ZA” opció begépelését követően, az origó helyét, majd a Z tengely végpontját kell megadni.
3point	Az „3” opcióval, az origó helyét és a pozitív X, valamint a pozitív Y irányokat jelölhetjük ki. A Z tengely iránya a jobbkéz szabályt követi.
ObjeCt	Az „OB”opció lehetővé teszi, hogy tetszőleges rajzelem kijelölésével határozzuk meg a felhasználói koordinátarendszert. 3D vonalláncok, síkhálók kivételt képeznek a megadható objektumok közül. A különböző rajzelemek esetére, különböző szabályok vonatkoznak. Ezeket most nem ismertetjük. Egyébként a gyakorlatok során, ezek a szabályok könnyen megismerhetők
View	A „V” opció lehetővé teszi, egy olyan koordinátarendszer kijelölését, amelynek XY síkja, merőleges a nézőirányra. Az origó változatlan marad. A feliratozásnál különösen hasznos lehet ez az opció.
X/Y/Z	Az aktuális koordinátarendszert elforgatja egy megadott tengely körül. Nyilván ez a tengely az X vagy Y vagy a Z lehet.
Prev	A „P” opció visszaállítja az előző felhasználói koordinátarendszert.
Restore	Az „R” opció visszaállít, egy korábban névvel elmentett felhasználói koordinátarendszert.

Save	Az „S” opcióval megőrizhetünk egy felhasználói koordináta-rendszer beállítását. Egy nevet kell rendelnünk a beállításhoz.
Del	Az „D” opció törli a felhasználói koordináta-rendszert az elmentett koordináta-rendszerek listájából.
?	Felsorolja az elmentett koordináta-rendszerek nevét, origóját és XYZ tengelyét, az aktuális felhasználói koordináta-rendszerhez viszonyítva.
World	A „W” opció az aktuális felhasználói koordináta-rendszert a világ koordináta rendszerrel azonosra állítja.

1.2.1.2.3 RELATÍV DESCARTES-FÉLE KOORDINÁTARENDSZER

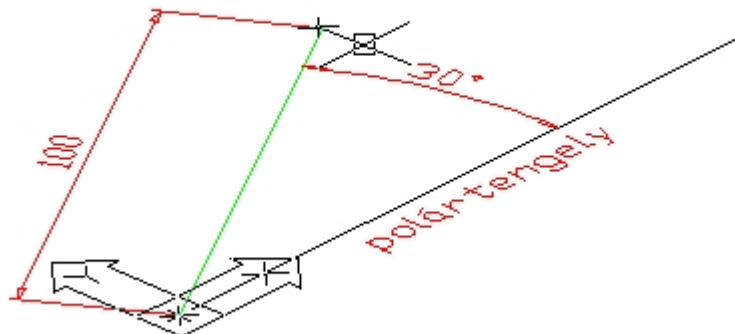
Az értelmezés annyiban különbözik az abszolút esettől, hogy a paramétereket az előző ponthoz viszonyítva kell megadni. Ennek megfelelően, a definícióban, egy karakterben van eltérés. Történetesen a pontmegadás egy speciális jellel kezdődik; ez a @.

Definíció: Relatív descartes koordinátákkal történő pontmeghatározás

@konstansX, konstansY[, konstansZ]

1.2.1.2.4 ABSZOLÚT ÉS RELATÍV POLÁR KOORDINÁTARENDSZER

A síkon megadhatunk pontokat más módon is. Itt a polárkoordinátákkal való pontmeghatározást fogjuk megismerni. Hasonlóan az előzőekhez, két konstanssal (számpár) fogjuk meghatározni egyértelműen a pontot. A számpár jelentése; az első koordináta, távolságot (ez mindig egy nem negatív szám), a második paraméter pedig, egy irányt jelent, amit egy szöggel adunk meg, amit a polártengelyhez viszonyítunk. Pontosán, a szög, a pont és a polártengely kezdőpontja (szakasz), valamint a polártengely között van. A (21. Ábra) ezt szemlélteti. A polártengely kezdőpontja egybeesik a Descartes-féle koordináta-rendszer origójával, irányát korábban meghatároztuk, a *UNITS* parancsban (amely általában (a példában is) egybeesik a felhasználói koordináta-rendszer X tengelyének irányával). Az ábrán szereplő pont 100 egység távolságra van a polártengely kezdőpontjától és 30 fokos szöget zár be a polártengellyel.



21. Ábra

definíció: Abszolút polárkoordinátákkal történő pontmeghatározás

konstans_távolság< konstans_szög

Azt, hogy így módon kell értelmezni a paramétert, a két konstans elválasztó szimbólum határozza meg. Ez a „<” jel.

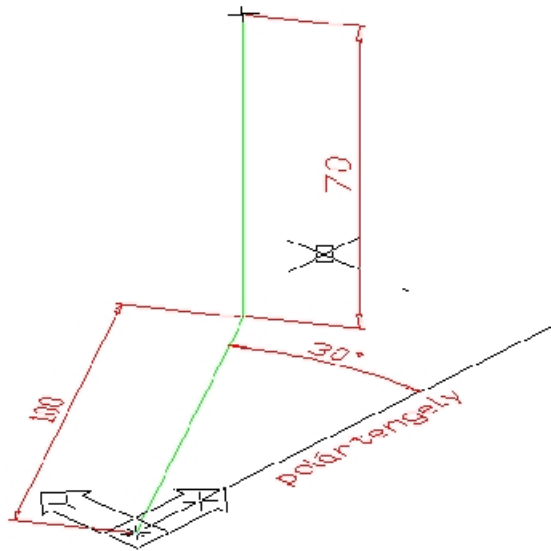
A relatív polárkoordináták megadásának módja annyiban különbözik az abszolúttól, hogy a polártengely origóját máshová helyezzük, történetesen mindig az előző pontra. A polártengely iránya nem változik (az mindig a UNITS parancsban kijelölt irány).

definíció: Relatív polárkoordinátákkal történő pontmeghatározás

@konstans_távolság< konstans_szög

1.2.1.2.5 ABSZOLÚT ÉS RELATÍV HENGER KOORDINÁTARENDSZER

A henger koordinátarendszer térbeli pontok egyértelmű meghatározását teszi lehetővé. A pontot, három konstans írja le. Az első kettő a pont X-Y síkra vett vetületének a polárkoordinátája, a harmadik paraméter, pedig a pont magassága (X-Z síktól mérve). Az elnevezés onnan ered, hogy az így definiált pontok halmaza egy hengerfelszínt határoznak meg, ha az első konstans, azaz a távolságot rögzítjük. Az elmondottakat a (22. Ábra) szemlélteti.



22. ábra

Az abszolút esetet a relatívtól, a polártengely illesztése határozza meg. Mint már láttuk, az abszolút pontmeghatározás esetén a polártengely origóját az aktuális felhasználói koordinátarendszer origója jelöli ki, irányát pedig a UNITS parancsban megadott érték. A relatív pontmeghatározás ettől csak annyiban különbözik, hogy a polártengely origójának helye más; az utolsó pont helye.

definíció: Abszolút henger koordinátákkal történő pontmeghatározás

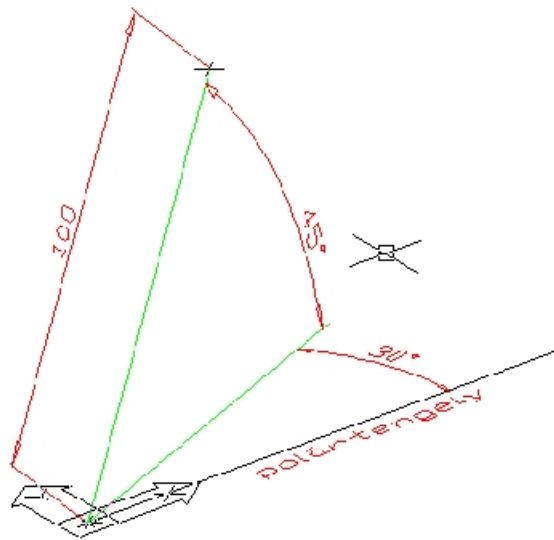
konstans_távolság< konstans_szög, konstansZ

definíció: Relatív henger koordinátákkal történő pontmeghatározás

@konstans_távolság<konstans_szög, konstansZ

1.2.1.2.6 ABSZOLÚT ÉS RELATÍV GÖMBI KOORDINÁTARENDSZER

A gömbi koordinátarendszer pontmeghatározásának logikája, nagyon kevésbé tér el a henger koordinátákkal történő pontmeghatározástól. A különbség, hogy ebben az esetben az első koordináta (távolság) a pont helyzetének tényleges távolságát mutatja a polártengely origójától. Az előző esetben, ez a pont X-Z síkra eső vetületének a távolsága volt, a polártengely origójától mérve. A második paraméter értelmezése, változatlan az előzőhöz képest (a pont X-Y síkra eső vetületének, mint szakasznak, a polártengellyel bezárt szöge). A harmadik paraméter egy szög, amelyet a pont és a polártengely origója, mint szakasz és az X-Y sík határoz meg (23. Ábra).



23. ábra

Az abszolút és relatív pontmeghatározás közötti különbséget ugyanúgy kell értelmezni mint az előzőekben.

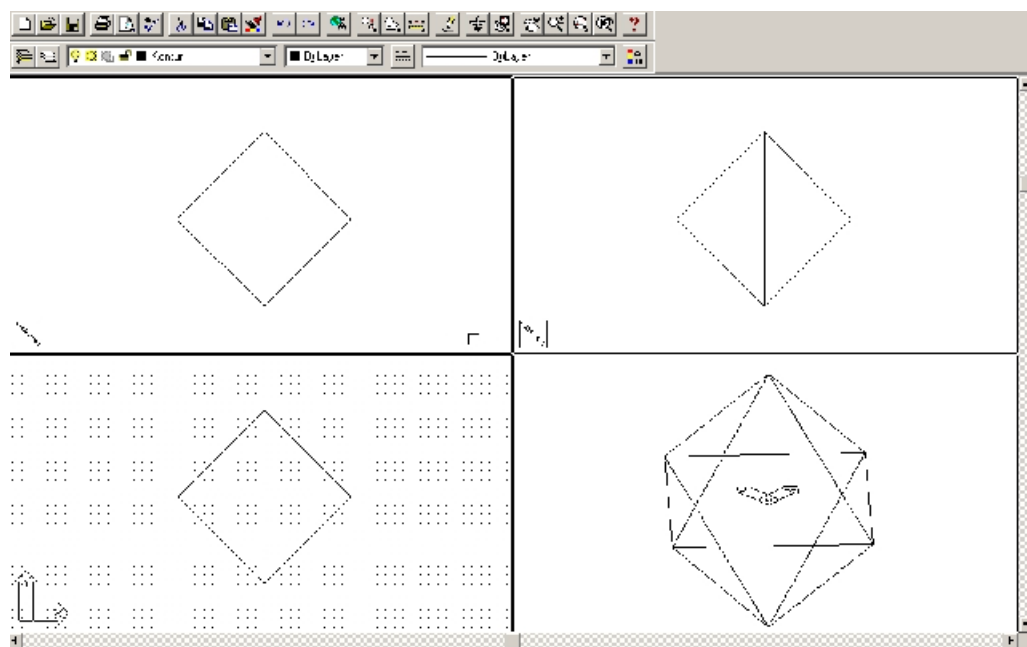
definíció: Abszolút gömbi koordinátákkal történő pontmeghatározás

konstans_távolság < konstans_szög < konstans_szög

definíció: Relatív gömbi koordinátákkal történő pontmeghatározás

@konstans_távolság < konstans_szög < konstans_szög

Végezetül álljon itt egy példa a pontmegadás alkalmazásának bemutatására. Egy oktaédert rajzoltunk meg 4 nézetablakot felhasználva. A bemutatott objektum megrajzolásának technikáját a következő fejezetben fogjuk megismerni. A nézetablakok, bal felső (előlnézet), bal alsó (felülnézet), jobb felső (oldalnézet), jobb alsó (felhasználói nézet). A felsorolt pontmegadási módszerek közül a gömbi koordinátarendszer, illetve a Descartes-féle koordinátarendszer alkalmazása volt célravezető (24. Ábra).



24. ábra

1.2.1.3 PONT KIJELÖLÉSE GEOMETRIAI TULAJDONSÁGGAL

Ez a fejezet az AutoCAD tárgyraszter megnevezésű szolgáltatását mutatja be. A tárgyraszter módban, egy már létező rajzelem valamilyen geometriai tulajdonságát (végpont, középpont, stb..) adhatjuk meg. A tárgyrasztert alapvetően két módon használhatjuk. Az egyik a felülíró mód: ekkor egy hárombetűs paraméterrel megadjuk a kívánt geometriai tulajdonságot. A másik, az úgynevezett futó mód: ekkor az *Osnap* paranccsal előzőleg beállítunk egy vagy több geometriai tulajdonságot, amit a pontkijelöléskor a rendszer automatikusan kezel. A következőkben tárgyaljuk mindkét módot és hatásait. Mindkét módban a szálkereszt megjelenése megváltozik a pontkijelölés során.

1.2.1.3.1 APERTURE – A CÉLDOBOZ MÉRETÉNEK A VÁLTOZTATÁSA

A tárgyraszter módban a szálkereszt középpontja körül egy négyzet jelenik meg (céldoboz), aminek a mérete adott határok között változtatható. A céldoboz akkor jelenik meg, amikor pontkijelölést kér a rendszer. Figyelem, létezik egy másik négyzet is, amely körülveszi a célkeresztet. Ezt a négyzetet a következő fejezetben (1.2.2.) fogjuk ismertetni, itt csupán annyit kell megjegyezni, hogy nincs köze a tárgyraszter módhoz, és csak akkor látható, ha valamilyen objektumot kell kijelölni.

Object snap target height (1-50 pixels) <10>:

A céldoboz nagyságát körültekintően kell meghatározni. Az AutoCAD a szálkereszt pozíciója helyett az objektum egy nevezetes pontjának koordinátáit fogja használni akkor, ha a céldoboz területére esik az objektumnak valamely pontja. Amennyiben a céldoboz „nagy”, több objektum is lehet a területén. Ilyenkor, a rendszer azt fogja kiválasztani, amelyik a szálkereszt középpontjához a legközelebb esik. Abban az esetben, ha a céldoboz területére nem esik tárgyraszter pont, azaz nincs a négyzetben belül egyetlen objektumnak sem raszterpontja, akkor a felülíró módban hibaüzenetet kapunk.

Invalid point

Futó módban nem jelenik meg hibaüzenet, a rendszer a szálkereszt helyzete alapján rögzíti a pontot.

A tárgyraszter, csak a képernyőn látható rajzelemeket ismeri fel. Egy kikapcsolt fólia rajzelemeit nem ismeri fel. Megtévesztő hatással bírnak a nem folytonos vonalak hézagai. Ezek különösen futó módban veszélyesek. Az elmondottakból érzékelhető, hogy miért kell gondosan megválasztani a céldoboz méretét.

1.2.1.3.2 FELÜLÍRÓ TÁRGYRASZTER MÓD

A pontmegadás során, ha egy hárombetűs rövidítéssel beírjuk a tárgyraszter módot a parancssorba, akkor felülíró tárgyraszter módba kerülünk. A rendszer ekkor elnyomja a futó tárgyraszter mód beállításait. A következő felsorolás megnevezi a rajzelemek geometriai tulajdonságait. A kiemelt betűtípus definiálja a beírás szimbólumát.

CENter	Középpont. Egy ív vagy egy kör középpontját jelölhetjük ki.
ENDpoint	Végpont. Egy ív vagy egy szakasz végpontját jelöli ki.
INSert	Blokk, szöveg beillesztési pontja. A rajzolás során egyedi rajzelemeket készíthetünk, amelyeket azonosítóval látunk el. Az ilyen, a felhasználó által létrehozott rajzelemeket nevezzük blokknak. A témát a 7. fejezetben tárgyaljuk.
INTersec	Metszéspont. Különböző rajzelemek találkozási pontjaira illeszkedhetünk.
MIDpoint	Felezőpont. Egy ív vagy egy szakasz felezőpontját jelöli ki.
NEArest	Illeszkedési pont. Egy vonal, ív vagy kör azon pontjára csatlakozik, amely a legközelebb esik a szálkereszthez.

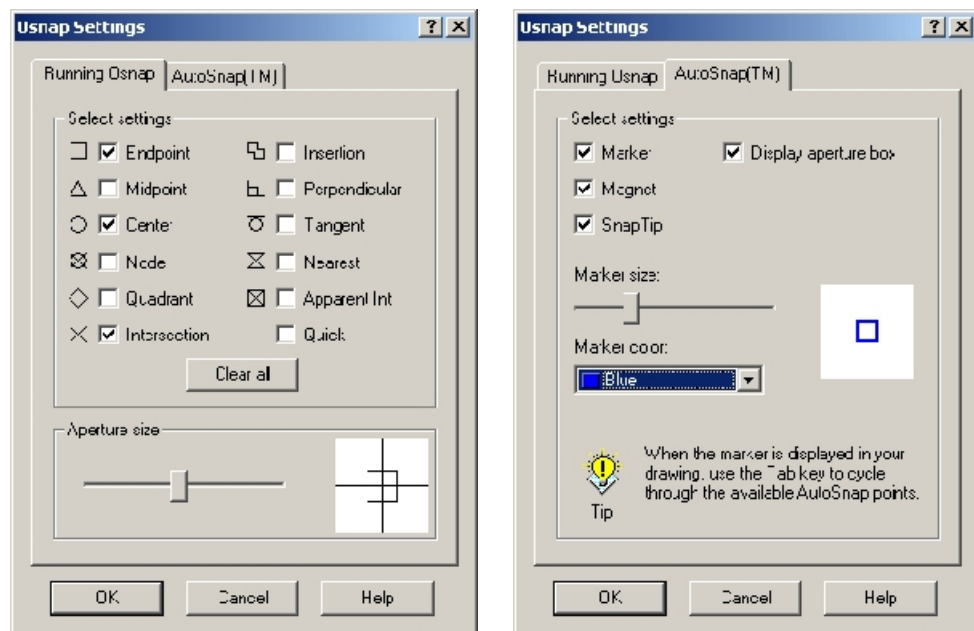
NODe	Pontra való illeszkedés.
PERpend	Merőleges. Egy vonal, kör vagy ív azon pontjára csatlakozik, amely az előző ponttal együtt a rajzelemre merőleget képez.
QUAdrant	„Égtájpont”. Egy ív vagy egy kör legközelebbi quadráns pontjára illeszkedik. (Észak, Kelet, Dél, Nyugat). A látványt befolyásolja a felhasználói koordinátarendszer helyzete.
TANGent	Érintő. Egy kör vagy ív azon pontjára illeszkedik, amely az utolsó ponttal összekötve érintőleges az adott rajzelemre.
APParent	Virtuális metszéspont. Kitérő rajzelemek estén (térelemek), a látszólagos metszéspontra kapunk illeszkedést.
NONe	Kikapcsolja a tárgyrasztert.

1.2.1.3.3 OSNAP - FUTÓ TÁRGYRASZTER MÓD

Tools – Object Snap Settings...

Az *Osnap* parancs lehetővé teszi egy vagy több geometriai tulajdonság egyidejű kijelölését. Ezt az üzemmódot hívjuk „futó tárgyraszter” módnak. A hatásukat tekintve, minden pontkijelölés alkalmával automatikusan aktiválódnak A parancssorba begépett „felülíró tárgyraszter” üzemmód hatástalanítja ideiglenesen, arra az egy pontra vonatkozóan. Az üzemmódot a *NONe* paraméterrel is lehet hatástalanítani. A „futó tárgyraszter” mód aktív állapotát a státusz sorban is láthatjuk, ott akár a pontkijelölés közben is be, illetve kikapcsolhatjuk

Az *Osnap Settings* dialógus dobozban (25. Ábra, bal oldali kép) a kijelölő négyzetek vezérlőelemekkel állíthatjuk össze a szükséges geometriai tulajdonságokat. A *Clear All* parancsgommbal egyszerre törölhetjük az összes kijelölést. A céldoboz méretét is meghatározhatjuk egy csúszka segítségével. A párbeszédpanel egy másik lapot is tartalmaz (*AutoSnap(TM)*), ahol a geometriai tulajdonság kijelzési formátumát állíthatjuk be. A geometriai tulajdonság, az illeszkedési pont látható. Ennek a paramétereit a (25. Ábra, jobb oldali kép) mutatja.



25. ábra

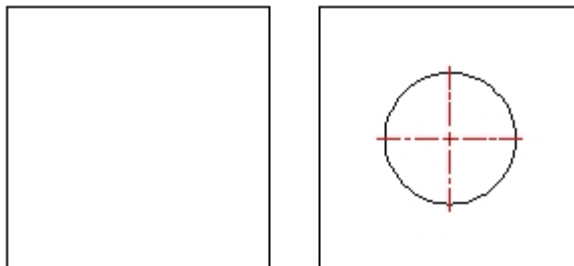
A „Display aperture box” törlése hatására, a céldoboz nem látható. A „Marker” tulajdonságok, a geometriai kijelzés formátumát vezérlik.

1.2.1.3.4 PONT KIJELÖLÉSE SZŰRŐK HASZNÁLATÁVAL

A pontkijelölésnek ez a módja, alkalmazásokban ritka, mert bármilyen probléma megoldható az eddig bemutatott módszerekkel. A rajzolás sebességét azonban ez a technikai elem felgyorsíthatja. Arról van szó, hogy egy pont helyzetét nem egy lépésben határozzuk meg. Tekintsünk egy feladatot, ahol egy négyzet középpontját kell kijelölni. Lehetséges megoldás, megrajzolni a négyzet átlóját, majd kijelölni rajta egy felezőpontot (**mid**). Egy lépésben pontszűrőkkel az alábbi módon oldhatjuk meg a feladatot. Pontmeghatározás; egy Y pontszűrővel, megadjuk a négyzet egyik Y irányú oldalélének a felét. A következő lépésben XZ irányú pontszűrővel, megadjuk a másik X irányú oldalélének a felét. Ezt a módszert általánosítva X/Y/Z pontszűrésnek nevezzük. A rendszer átmenetileg tárolja az adott koordinátákat, majd, ha minden koordinátát ismer, a tárolt elemekből összeállítja az adott pontot. A módszer különösen a tárgyraszter kombinálásával használható.

definió: X/Y/Z pontszűrők

.X/.Y/.Z/.XY/.XZ/.YZ



26. ábra

Feladat:

A pontszűrés bemutatása, egy körrajzolás kapcsán

Command:**circle**

3P/2P/TTR/<Center point>: **.Y**

Itt megadtuk az Y szűrőt, majd a négyzet baloldali felezőpontját

of **mid**

(need XZ): **.X**

A rendszer közli, hogy még két koordinátát nem ismer.
Megadtuk az X szűrőt, és a felezőpontot.

of **mid**

(need Z): **0**

A rendszer közli, hogy még a Z koordinátát nem ismeri.
Közlöttük vele, hogy tekintse nullának.

of Diameter/<Radius> <25>:**20**

Megadtuk az átmérőt, ezt csak akkor fogjuk érteni, ha továbbhaladtunk a
leírásban. ☺

Command:

1.2.2 RAJZELEMEK KIJEÖÖLÉSE

A rajzelemekkel végezhető műveletek előtt (ilyenek a törlés, másolás, tükrözés, stb...), azokat ki kell jelölni. A rajzelemek kijelölése egy interaktív művelet, amelynek eredményeképp, rajzi objektumoknak egy elemsorozatát kapjuk. A kiválasztott elemek vonaltípusa megváltozik, ezáltal követhető a kiválasztás a képernyőn is. A parancsok működése hol egyszerűbb, hol bonyolultabb kapcsolatban áll a kijelölt elemekkel. Például egy vágási műveletben két alkalommal is ki kell jelölni elemek egy csoportját. Először a vágási határ megadásához, később a vágás objektumaihoz. A rajzelemek kijelölését, az egyik legegyszerűbb parancs kapcsán ismerjük meg. Ez a *Select* parancs lesz. Ehhez nem kapcsolódik semmilyen más funkció. A rajzelemek kijelölése, a

Select object:

Válasszon objektumokat, felszólítással kezdődik. A szátkereszt eltűnik, és egy négyzet alakú segédeszközt kapunk a feladat végrehajtásához. A négyzet méretének változtatását a következő parancs végzi.

1.2.2.1 PICKBOX – A KIJEÖÖLŐ NÉGYZET MÉRETÉNEK BEÁLLÍTÁSA

A kijelölő négyzet hivatalos neve: objektum kiválasztó céldoboz. A négyzet méretét pixelben kell megadni. A válasz meghatározza a következő beállításig a kijelölő négyzet méretét.

NEW value for PICKBOX <3>:

1.2.2.2 SELECT – RAJZELEMEK KIVÁLASZTÁSA.

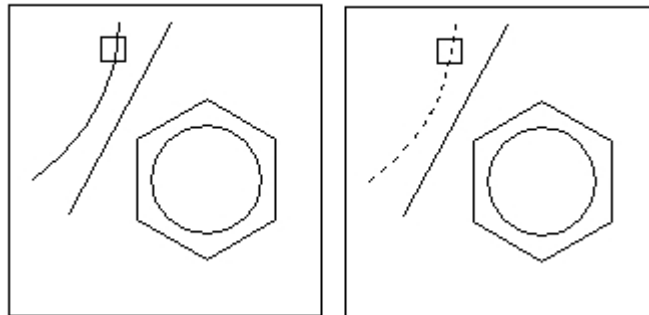
Entity

A négyzettel rámutatunk valamilyen objektumra. A rendszer, ha talál raszterpontot a négyzeten belül, akkor kijelöli a hozzátartozó objektumot. A rámutatás lehetőleg tiszta legyen, ne adjunk meg metszéspontot. A kijelölés, ha volt, látható, de ezzel nem ért véget a művelet. Folytathatjuk a kijelölést, esetleg paramétereket adhatunk csoportos kijelölésekhez, vagy kijelölések megszüntetéséhez. A kijelölést a (27. Ábra) mutatja. Az

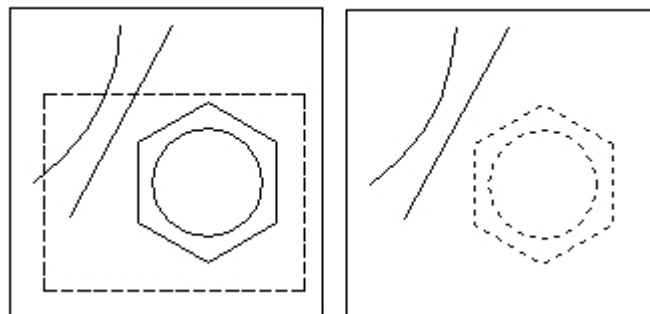
ábra bal oldali részén a rámutatás pillanata látható, míg a jobb oldali részen, már a kijelölt rajzelem figyelhető meg.

Window

A „W” opció, rajzelemek csoportos kijelölését, teszi lehetővé, oly módon, hogy egy ablakot határozunk meg a képernyőn, ahol azok a rajzelemek lesznek kijelölve, amelyek teljes terjedelmükkel az ablakon belül vannak (28. Ábra)



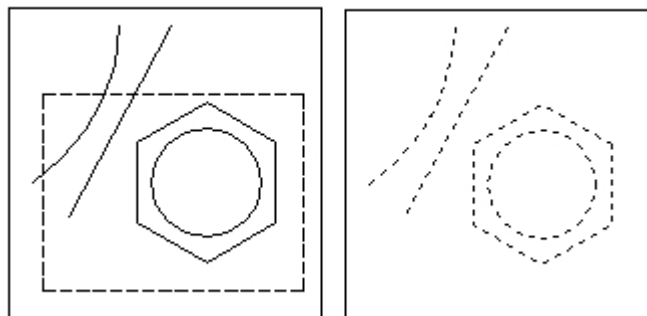
27. ábra



28. ábra

Crossing

A „C” opció szintén csoportos kijelölésre használható, de az előző esettől eltérően, itt minden olyan objektum kijelölésre kerül, amelyik valamilyen rászterpontjával a megadott ablakon belül van. (29. Ábra)



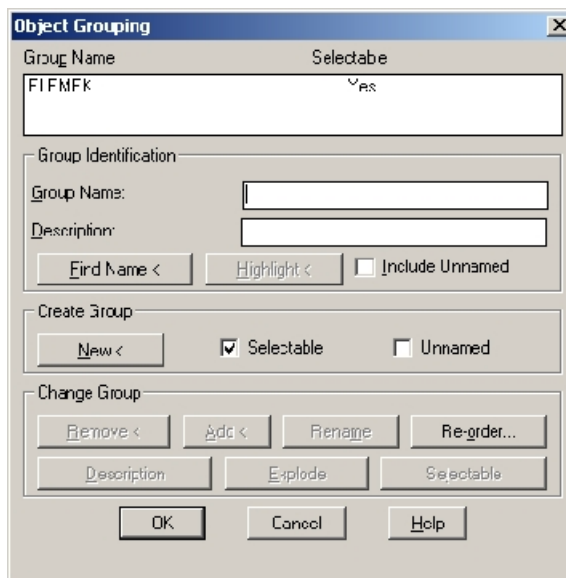
29. ábra

Last	Az „L” opció az utoljára létrehozott rajzelemet jelöli ki.
BOX	Az „BOX” opció a Windows vagy a Crossing kiválasztást hajtja végre, attól függően, hogy az ablak sarokpontjait balról jobbra (W opció szerint jelöl) vagy jobbról balra adtuk meg (C opció szerint jelöl).
All	Az „ALL” opció mindent kijelöl. A nem látható objektumokat is. Kivételt csak a fagyasztott rétegek képeznek.
Previous	Az „P” opció az előző kijelölés rajzelemeit jelöli ki ismételten, ha volt ilyen.
Remove	Az „R” opcióval hatástalanítani tudjuk az elemlista korábban kijelölt elemeit. Megfordítja a kijelölés irányát. Az itt ismertetett paraméterek ezen opció után, az elemlistát csökkentik a kijelölésekkel.
Add	Az „A” opcióval visszaállíthatjuk a kijelölést a <i>Remove</i> után.
Undo	Az „U” opció semlegesíti az utolsó eseményt a kijelölésen belül. Mint láttuk, maga a kijelölés egy interaktív művelet, több lépésből állhat. Ebben a műveletsorozatban léphetünk vissza, akár sorozatosan is.
Multiple	Az „M” opciónak nagyméretű, sok rajzelemet, objektumot tartalmazó rajz esetén van értelme. Felgyorsítja a kijelölés műveletét. Az opció kiadása után, ez egyenkénti rámutatással kijelölt rajzelemek nem válnak azonnal kijelölt állapotra, a rendszer nem keresi meg azonnal ezen rajzelemeket egészen addig, amíg <i>Entert</i> vagy <i>Ctrl C</i> -t nem ütünk. Ekkor azonban nem lépünk ki a kijelölésből, visszakapjuk a „Select objects:” promptot.

AUto	Az „AU” opció szintén technikai elem, a kijelölést gyorsíthatja meg. Az opció kiadását követően vagy egy rajzelemet jelölünk ki (a céldoboz területén volt raszterpont) vagy egy ablak megadását kéri a rendszer (nem talált raszterpontot a céldobozban). A kijelölés a BOX opció szerint folytatódik, azaz balról jobbra definiálva az ablakot (Window) jobbról balra definiálva az ablakot (Crossing) típusú kijelölést kapunk.
Single	A „SI” opció egy elem kijelölését követően, befejezi az elem-sorozat további kijelölését és kilép.
Fence	Az „F” opcióval egy vonalsorozatot definiálhatunk, amelynek befejeztével, mindazon rajzelemek kijelölésre kerülnek, amelyeknek van közös pontja az adott vonalsorozattal.
WPolygon	A „WP” opcióval egy sokszöget definiálhatunk. Mindazon rajzelemek kiválasztásra kerülnek, amelyek teljes terjedelemben a sokszög belsejében vannak A <i>Windows</i> opció általánosítása.
CPolygon	A „CP” opció. Az előzőhöz hasonlóan, itt is egy sokszög a kiválasztó elem, de most azon objektumok lesznek kijelölve, amelyek egy része a sokszögön belül van.
Group	A „G” opcióval, a rajzelemek egy névvel ellátott csoportját jelölhetjük ki. Rajzelemek csoportba szervezését a következő parancs tárgyalja.

1.2.2.3 GROUP – A RAJZELEMEK CSOPORTOSÍTÁSA

A parancs kiadását követően egy dialógus doboz jelenik meg.(30. Ábra)



30. ábra

Új csoportot hozhatunk létre, illetve a meglévőket szerkeszthetjük. Az itt definiált csoportneveket használhatjuk a rajzelemek kijelölése során.

2 LECKE – RAJZELEMMEK

Egy egyszerű raj elkészítése is sok-sok elemi rajzelemből állhat. Ebben a fejezetben ezeket fogjuk áttekinteni. Felhasználjuk az előző fejezetben megismert pontkijelölési technikákat.

2.1 POINT – PONT RAJZOLÁS

Draw – Point – Single Point

Egy pont elhelyezéséhez a rajzon, a *Point* parancsot kell kiadni. Ezt követően a rendszer várja a válaszunkat.

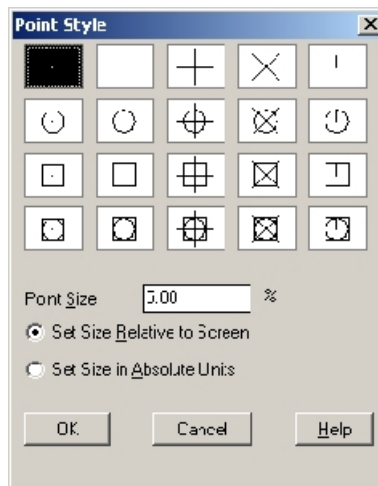
Point:

A pont megjelenése a képernyőn két változó értékétől függ. A *Pdmode* a pont típusát határozza meg, míg a *Pdsize* a pont méretét. Az AutoCAD 14 a paraméterek együttes beállítását is lehetővé teszi. A menüsorból válasszuk a

Format – Point Style

menüpontot. Ennek következtében az alábbi párbeszédpanelt látjuk. Ezzel könnyen beállíthatjuk az említett változók értékeit. (31. Ábra) A pont típusát a dialógus-dobozban mátrix elrendezésben látjuk. A számozás sorfolytonos és nullától kezdődik. Célszerű a 3-as típust választani. A pont méretét egy input dobozban tüntethetjük fel. Két rádió gombot is látunk az input doboz alatt. Ezekkel a pont nagyságának abszolút méretét, vagy a képernyő méretéhez viszonyított százalékos méretét állíthatjuk be. Ha a *Pdsize* változó értékét nézzük, az utóbbi esetet a méret negatív értékével adhatjuk meg. A nagyítás során a pont

mérete ekkor nem változik. Az előző esetben (pozitív méret) viszont igen. Elképzelhető, hogy ezeket nem vesszük észre. Ebben az esetben adjuk ki a *Regen* (a rajz újragenerálása parancsot). Az alapértelmezés szerint a 0 érték van megadva; egy képpont. Hát ebből nem sok mindent látunk Egyébként a pont mérete a {0,1} típusok estén hatástalan. A regen parancs egyébként az összes pontot megváltoztatja az aktuális típus és méret szerint.



31. ábra

Feladat:

Az A4-es rajzlap felső sarkában adjunk meg 3 pontot úgy, hogy a közöttük lévő távolság 100 egység legyen. A pont típusát 3-ra, méretét 4-re válasszuk. (32. ábra)

Command: **pdmode**

New value for Pdmode <0>**3**

Command: **pdsi**ze

New value for Pdsize <0>**4**

Command: **point**

Point:

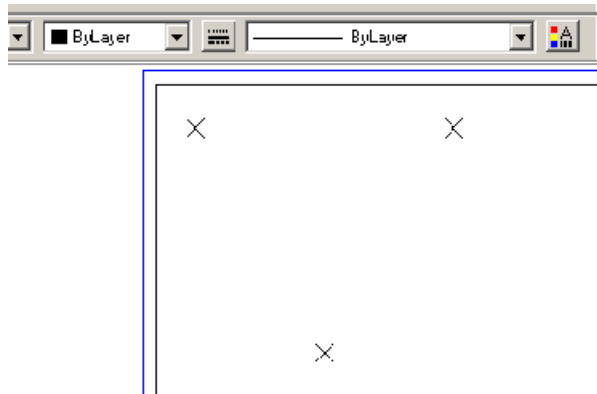
Az első pontot az egérrel jelöljük ki, a rajzlap bal felső szélén, majd a jobb egér kattintással megismételjük a parancsot

Command: **point**

Point:@100<-60

Command:**point**

Point: @100<60



32. ábra

Draw – Point – Multiple Point

Pontok sorozatát adhatjuk meg, kilépés nélkül. A sorozatot *Esc* billentyűvel vagy jobb egérgombbal szakíthatjuk meg.

2.2 LINE – VONAL RAJZOLÁS

Draw – Line

A legalapvetőbb rajzelem a vonal (szakasz). A parancs kiadását követően, a rendszer kéri az első pontot

From point:

A válasz után további pontokat adhatunk meg.

To point:

Egyéb opciók:

- Line undo** A rajzolás közben alkalmanként előfordulhat, hogy elvétünk egy pontot. Ilyen esetben jól jön, egy vonal visszatörlési lehetőség. Az „U” opció hatására a rendszer letörli az utoljára megadott vonalat. A grafikus kurzor felveszi az utolsó előtti pont helyét. Az opció, sorozatosan is használható, akár a kezdőpontig visszaléphetünk.
- Close** A „C” opció hatására a kezdőpont lesz kijelölve következő elemként és kilépünk a vonalrajzolás parancsból.
- Continuation** A kezdőpont megadása (*From point*) kérdésre, válaszolhatunk *Enter* vagy *szóköz* billentyűleütéssel is. Ekkor a pont a legutoljára megrajzolt vonal vagy ív végpontja lesz. Amennyiben az utoljára megrajzolt rajzelem ív volt és a kezdőpontra Enterrel válaszoltunk, akkor a vonal irányát is meghatározza a rendszer. Ekkor nem a szokásos pontot kéri a rendszer, hanem egy értéket, a vonal hosszára vonatkozóan.

Length of line:

Feladat:

Azok után, hogy megismertük a vonalrajzolás technikáját és a környezeti beállításokat, készítsünk template állományt a további rajzok készítéséhez.

- A rajzhatár A4-es legyen.
- A rasterháló (Snap); 10
- A referenciaháló, a rasterhálót mutassa.
- Kapcsoljuk ki a koordinátarendszer maszlját
- Állítsuk be a konstansokformátumát.
- Hozzuk létre az alábbi rétegeket

kontur,	fekete(fehér),	folytonos
seged,	zöld,	folytonos
kozep,	piros	center
rajzhatar	kék	border
keret	fekete(fehér),	folytonos
- állítsuk be a vonaltípusok léptékét; global=0.7
- rajzoljuk meg a rajzlaphatárt.
- rajzoljuk meg a keretet
- Nagyítás mértéke; All
- Mentsük a rajzot template állományként; TK_A4

A mentés előtti állapotot a 33. Ábra mutatja. Ezt az állományt fogjuk használni az elkövetkezendő feladatok megoldása során. Az AutoCAD indítását követően,

válasszuk a „*Start from scratch*” menüpontot. A következőkben a parancsok kiadásának sorrendjét vesszük át. Az 1-es pontban megismerhettük ezeket a parancsokat, most alkalmazzuk őket. Egyes parancsokra utalunk, másokat a paraméterekkel együtt feltüntetünk. Teljes részletességében azonban, az abszolút koordinátákkal való pontmegadást fogjuk bemutatni, a rajzhatár és a keret megrajzolása közben.

Command: **limits**

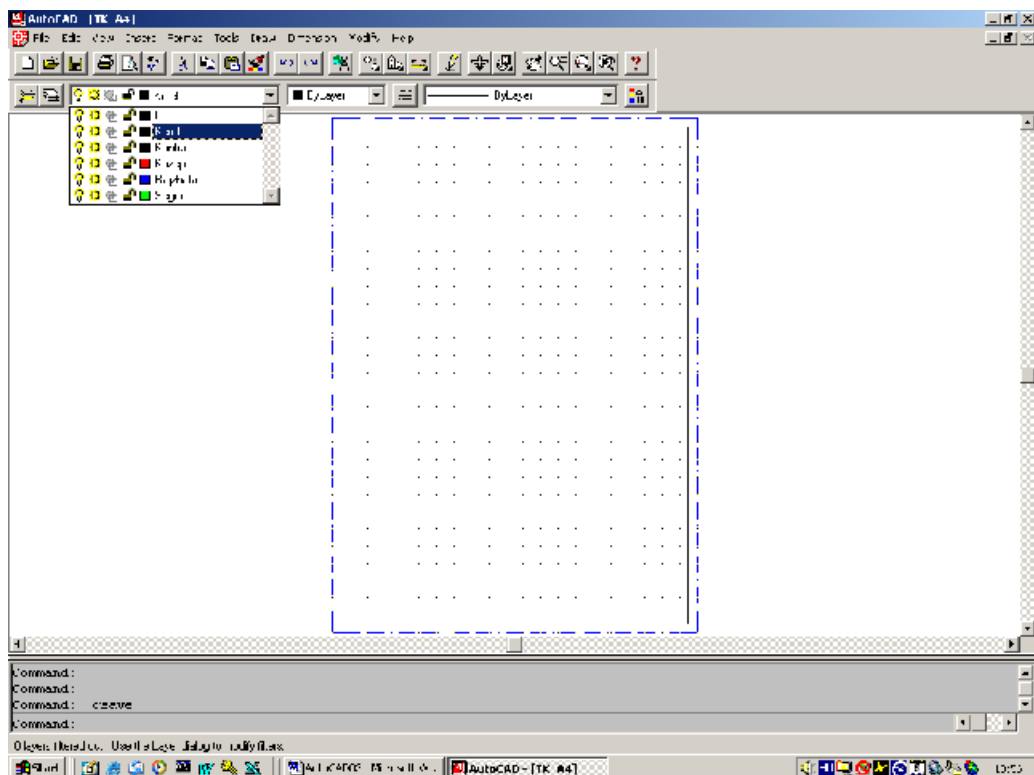
Az 1.1.1 szerint beállítjuk a rajzhatárt A4-esre.

Command: **Snap**

Az 1.1.12 szerint, beállítjuk a raszterhálót 10-esre.

Command: **Grid**

Grid spacing (X) or ON/OFF/Snap <current>: **S**



33. ábra

Command: **Units**

Az 1.1.5 szerint beállítjuk a konstansokat

Command: **UCSICON**

ON/OFF/All/Noorigin/Origin <ON>: **OFF**

Command: **Layer**

Az 1.1.7 szeerint létrehozzuk a rétegeket. Ügyeljünk a vonaltípusokra.

Command:

Válasszuk ki a „Rajzhatár” réteget,
Eszköztár, _Object Properties, Layer Control

Command: **Line**

From point: **0,0**

To point: **210,0**

To point: **210,297**

To point: **0,297**

To point: **c**

Command:

Válasszuk ki a „Keret” réteget

Command: **Line**

From point: **5,5**

To point: **205,5**

To point: **205,292**

To point: **0,292**

To point: **c**

Command:

Válasszuk ki a „Kontur” réteget

Command: **Zoom**

All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale(X/XP)/Windows/<Realtime>:**A**

Command:

Mentsük a rajzot, 1.1.16 fejezet. Nézzük át a „fájl típusa” témakört.

A következő feladatokat A4-es rajzlapra fogjuk készíteni. Új rajz készítése esetén mindig a most létrehozott sablonfájlt használjuk.
Lássunk hozzá, gyakoroljuk a pontmeghatározásról tanultakat.

Feladat:

Készítsük el a 34. Ábrán látható rajzot, relatív Descartes koordináták felhasználásával!

Command: **line**

From point:

Az első pont helyzetét az egérrel jelöljük ki. SNAP bekapcsolva.

To point: **@0,-80**

34. ábra.

To point: **@60,0**

To point: **@0,80**

To point: **@-20,0**

To point: **@0,-60**

To point: **@-20,0**

To point: **@0,60**

36. ábra.

To point: **c**

Command:

Feladat:

A következő gyakorlat, ugyanezen feladat relatív polárkoordinátákkal történő megoldása legyen.

Command: **line**

From point:

Az első pont helyzetét az egérrel jelöljük ki. SNAP bekapcsolva.

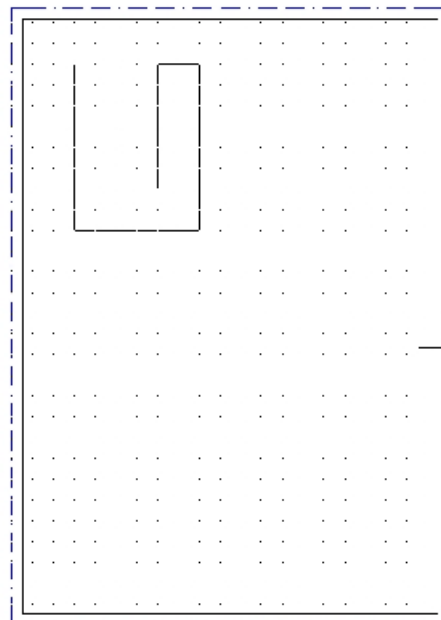
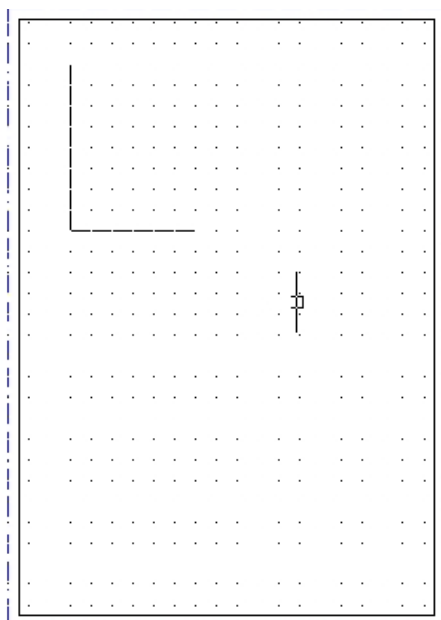
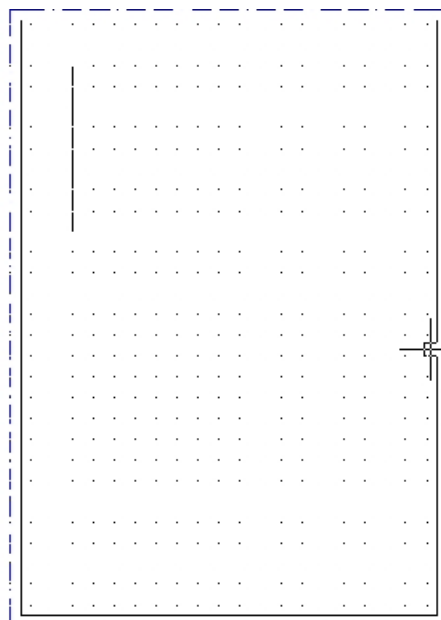
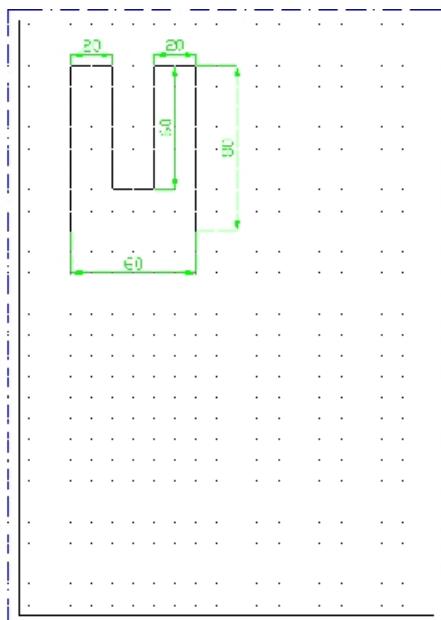
To point: **@80<270**
34. ábra. – jobb felső kép

34. ábra. – jobb felső kép

To point: @60<0

34. ábra. – bal alsó kép

34. ábra. – bal alsó kép



34. ábra

Miután megoldottuk a feladatot, még négyszer megismételhetjük a rendelkezésre álló területen. A módszer csoportfoglalkozás esetén hasznos, az időkülönbséget felhasználhatjuk a lassabban, körültekintőbben 😊 dolgozó tanulók felzárkózta-

tására. Még két gyakorlófeladatot közlünk (35. Ábra), ezeket is célszerű többféleképpen megoldani. Javaslat: A bal felső ábrát pozícionáló eszköz felhasználásával, a jobb felsőt, abszolút koordináták felhasználásával, a bal alsót relatív Descartes-féle koordináták megadásával, végül a jobb alsót relatív polár koordináták megadásával oldjuk meg. A rajzok elrendezésében kövessük a 34. Ábra feladatát. Azok a tanulók, akik a pontmegadás közben nem hibáztak, szándékosan kövessenek el téves pontkijelöléseket, a visszaléptetés gyakorlására. A nagyítás műveletét a „line” parancs közben is használjuk, menüből vagy a „standard” eszköztárból indítva, ekkor nem szakad meg a parancs.

To point: @80<90

To point: @20<180

To point: @60<-90

Itt írhattunk volna 270 fokot is.

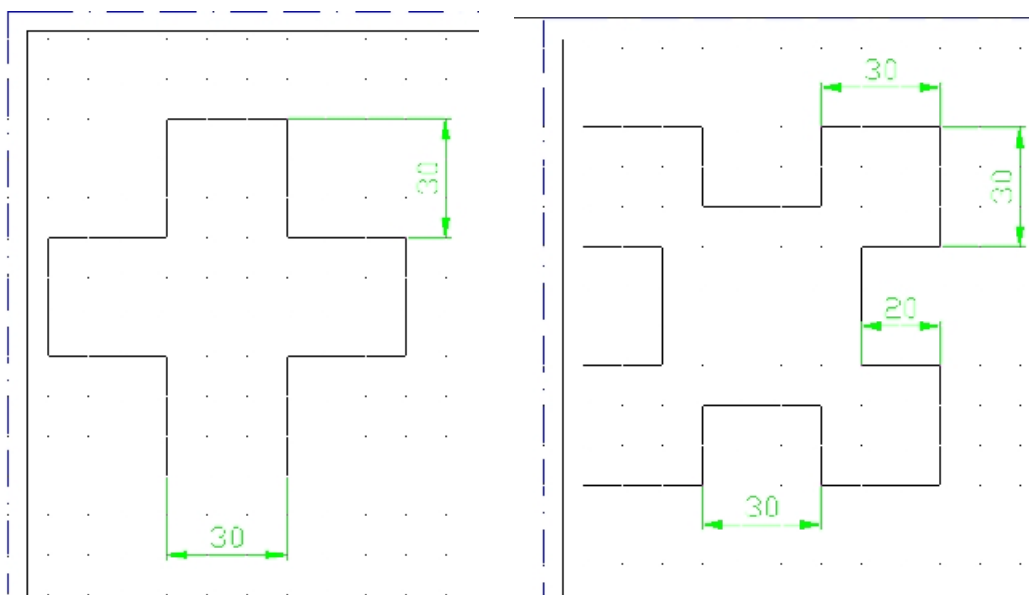
To point: @ 20<180

To point: @60<90

34. ábra. – jobb alsó kép

To point:c

Command:



35. ábra

2.3 CIRCLE – KÖR RAJZOLÁS

Draw – Circle

A kör rajzolás során több paramétercsoport közül választhat a tanuló. Ezeket tekintjük át, példákkal bemutatva.

3P/2P/TTR/<Center point>:

Center point Az alapértelmezett pontkijelölési módszer a középpont megadásával indul és a sugár vagy az átmérő megadásával folytatódik. A középpontra adott választ követően, ennek megfelelően, az alábbi kérdés jelenik meg:

Diameter/<Radius>:

A válasz mindkét esetben, egy koordináta (pont) megadása, szerkesztési tulajdonság, vagy egy pozitív valós szám lehet. Az első két esetben a rendszer számolja ki a sugarat/átmérőt. Amennyiben az átmérőt kívánjuk megadni, akkor a „D” opcióval ezt megtehetjük.

Feladat:

Adott egy négyzet (60x60). Rajzoljunk a súlypontjába egy 30 mm átmérőjű kört.

A középpont kijelölése többféleképpen történhet. Egy lehetséges válasz, hogy az origót ráillesztjük a négyzet egy nevezetes pontjára (pl. bal alsó sarok). A másik lehetőség a pontszűrők használata (1.2.1.3.4 fejezet, 26. ábra). Ott megelölegeztük ezt a választ, így az első esetet fogjuk bemutatni. Átmenetileg bekapcsoljuk a koordinátarendszer maszkját és az origóra illesztjük. (36. Ábra)

Command: UCS

Origin/ZAxis/3point/OBject/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>:**O**

Az origó beállítását választottuk.

Origin point <0,0,0>: **int**

Kijelöljük a négyzet, bal alsó sarkát.

Command: **ucsicon**

ON/OFF/All/Noorigin/ORigin <OFF>: **ON**

Command: **ucsicon**

ON/OFF/All/Noorigin/ORigin <OFF>: **OR**

Command: **circle**

3P/2P/TTR/<Center point>: 30,30

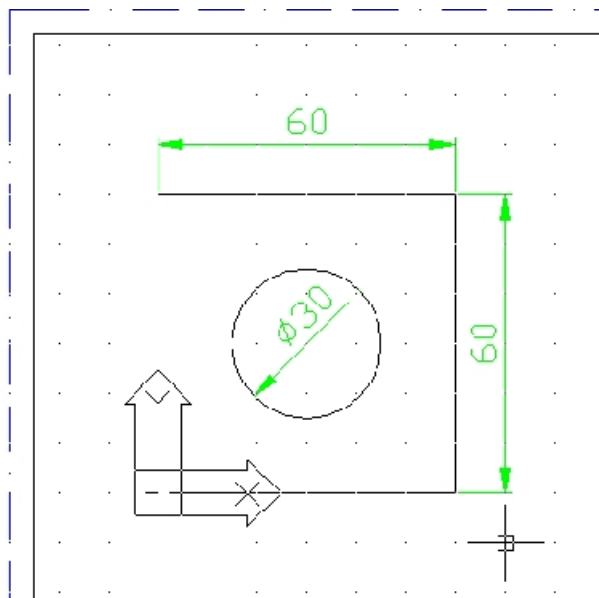
Megadtuk a középpontot abszolút koordinátákkal.

Diameter/<Radius>: **D**

Diameter <20.00>: **30**

A rendszer az előző paramétert kínálja fel.(20.00).

Command:



36. ábra

3P

Három pont egyértelműen meghatározza a kört. Gépeljük be a „3P” karaktersorozatot, majd válaszoljunk a soron következő kérdésekre.

First pont:

Second point:

Third point:

Feladat:

Adott egy vonalsorozat (gráfelméleti értelmezésben), Rajzoljunk olyan kört, amely érinti a három oldalt.

A feladatban a szerkesztési (tárgyraszter) tulajdonságokat fogjuk kihasználni a pontmegadás során. (37. Ábra) A bal oldali ábra a kezdőállapotot, a jobb oldali, a megoldást mutatja.

Command: **circle**

3P/2P/TTR/<Center point>: 3P

Kiválasztottuk a három ponttal történő körrajzoló funkciót.

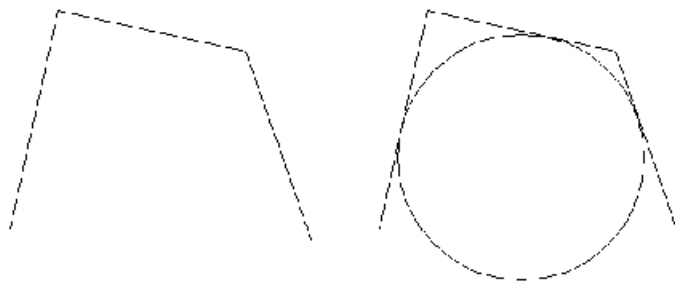
First pont: **tan**

Second point: **tan**

Third point: **tan**

Sorra rámutatunk az oldalakra.

Command:



37. ábra

2P

Két ponttal is meghatározhatjuk a kört, ekkor az átmérőt adjuk meg közvetve. Írjuk: „2P”

First pont on diameter:

Second point on diameter:

TTR

A „TTR” opciót választva olyan kört rajzolhatunk, amely érintője lesz két létező rajzelemnek, és ezen feltételek mellett megadhatjuk a sugarát.

Feladat:

Rajzoljunk érintőkört 10 mm sugárral a 38. Ábra szögszárai közé, majd 15 mm sugárral a felső szögszár és a kör közé.

A feladatban a szerkesztési (tárgyraszter) tulajdonságokat fogjuk kihasználni a pontmegadás során. (38. Ábra) A kezdőállapotot (bal oldali ábra), pozícionáló eszközzel vegyük fel, SNAP kikapcsolva.

Command: **circle**

3P/2P/TTR/<Center point>: TTR

Kiválasztjuk a két szögszárat.

Enter Tangent spec: **tan**

Enter second Tangent spec: **tan**

Radius <7.00>: **10**

Command:

Command: **circle**

3P/2P/TTR/<Center point>: TTR

Enter Tangent spec: **tan**

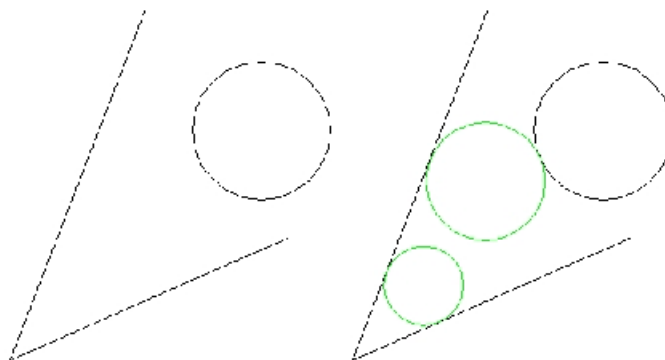
Rámutatunk a felső szögszárra.

Enter second Tangent spec: **tan**

Rámutatunk a körre.

Radius <7.00>: **15**

Command:



38. ábra

2.3.1 DRAGMODE – DINAMIKUS PARAMÉTERÁTADÁS

A kör rajzolás során megfigyelhettük, hogy a rendszer dinamikusan frissíti az aktuális állapotot. Ez lassíthatja bizonyos esetekben a rajzolás folyamatát. A parancs ezt a funkciót hivatott vezérelni. Más rajzelemekre is hatással van. Ezek: ív, vonallánc, blokk. A rajzelemek vonatatását is ez a változó vezérli. Például, másolás során az alakzatot folyamatosan láthatjuk.

ON/OFF/Auto/ <current>:

- | | |
|-------------|--|
| OFF | Az opció kikapcsolja a dinamikus paraméterátadást. Ekkor a kör és ív rajzolása közben nem látjuk a görbét. Az csak akkor lesz látható, ha megadtunk minden paramétert. Figyelmen kívül hagy minden vontatási kérelmet. |
| ON | A vontatás csak akkor használható, ha ez az opció be van kapcsolva és a megfelelő helyeken az AutoCAD elfogadja a vontat parancsmódosítót. Ne csodálkozzunk, de itt sem fogjuk látni a dinamikus frissítést. |
| Auto | Az „A” opció feltétel nélkül végrehajt minden vontatást, frissítést. Ezt használjuk. |

2.3.2 VIEWRES – AZ ÍVFELBONTÁS PARANCSS

A parancs elsődlegesen a gyors zoom módot szabályozza, valamint beállítja az ívfelbontás mértékét.

Do you want fast zooms/ <current>:

- | | |
|----------|--|
| Y | Az igenlő válasz esetén a frissít (Redraw) parancs lesz használva a regenerálás (Regen) helyett, a Zoom, Pan, Undo, stb... parancsok kiadása esetén. Ezt használjuk és kész ☺. |
| N | A nem válasz esetén nyilván ez fordítva történik. |

Enter circle zoom percent (1-20000)/ <100>:

Számunkra ez lesz a fontos, mert elsődlegesen befolyásolja a látványt. A pontki-jelölésnél is zavaró lehet a 100-as érték, mert nem ott lesz a pont, ahol látjuk. Különösen nagy nagyítás esetén látható. Állítsuk be 1000-es értékre.

2.4 ARC – ÍV RAJZOLÁS

Draw – Arc

Az ív egy körcikk, amelyet több paramétercsoport (8) segítségével tudunk meghatározni. Lássuk ezeket:

a) 3-point	három pont		
b) S, C, E	kezdőpont,	középpont,	végpont
c) S, C, A	kezdőpont,	középpont,	középponti szög
d) S, C, L	kezdőpont,	középpont,	ívhossz
e) S, E, R	kezdőpont,	végpont,	sugár
f) S, E, A	kezdőpont,	végpont,	középponti szög
g) S, E, D	kezdőpont,	végpont,	kezdő irány
h) Continuation	vonal, ív folytatása		

Center/<Start point>:

Start point Alapértelmezésben az ív kezdőpontját adhatjuk meg. Miután meghatároztuk, a következő módon folytathatjuk:

Center/End/<Second point>:

Second Point A második pont kijelölését követően a rendszer a harmadik pontot kéri.

End point:

Center A „C” opció után középpontot kell kijelölni, majd középponti szöget, ívhosszat vagy végpontot adhatunk meg.

Center point:

Angle/Length of chord/<End point>:

End Az „E” opció után végpontot kell kijelölni, majd középponti szöget, kezdőirányt, *sugarat* vagy középpontot adhatunk meg.

End point:

Angle/Direction/Radius/<Center point>:

Center point Az ív középpontjának megadásával kezdődik a parancs.

Center:

Miután megadtuk a középpont koordinátáját, a kezdőpont következik.

Start point:

Ezt követően három különböző módon fejezhetjük be az ív szerkesztését, úgymint; középponti szög, ívhossz, végpont.

Angle/Length of chord/<End point>:

Continuation A paraméter speciális esete a kezdőpont, végpont kezdőirány módszernek. Az „Enter” billentyűvel kell válaszolni az első kérdésre. Ebben az esetben a rendszer megkeresi az utoljára megadott vonal vagy ív végpontját, ezt választva kezdőpontnak

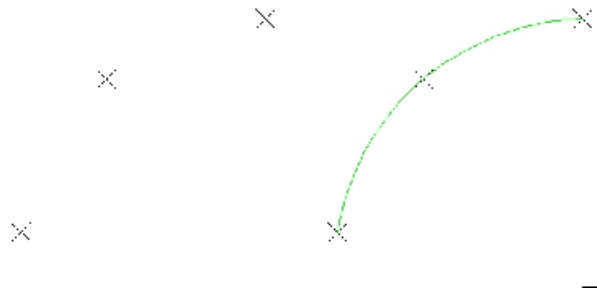
és ugyanígy értelmezi a kezdőirányt is (folytatása a vonalnak/ívnek). Utolsó paraméterként, egy végpontot kér a rendszer.

End point:

Feladat:

Rajzoljunk ívet, amelyet a három pontja határoz meg. (39. Ábra)

A feladatban (2.1 fejezet 31. Ábra szerint) beállítottuk a pont típusát, méretét. A pontmeghatározás módja: szerkesztési tulajdonság (tárgyraszter) legyen.



39. ábra

Command: **arc**

Center/<Start point>: **nod**

Illeszkedés egy pontra, mint rajzelemre.

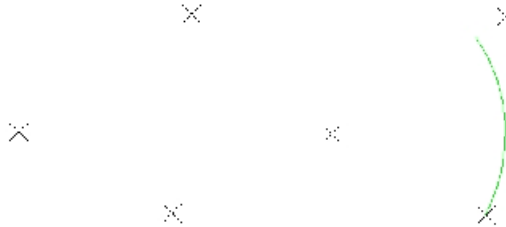
Center/End/<Second point>: **nod**

End point: **nod**

Command:

Feladat:

Rajzoljunk ívet, amelyet a kezdőpontja, középpontja, végpontja, határoz meg. (40. Ábra)



40. ábra

Command: **arc**

Center/<Start point>: **nod**

Illeszkedés a jobb alsó pontra (kezdőpont).

Center/End/<Second point>: **C**

Center: **nod**

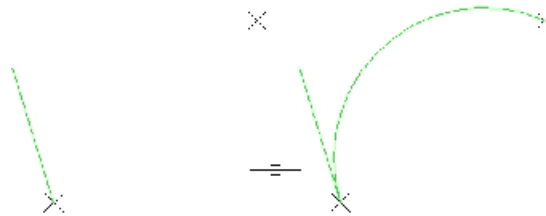
End point: **nod**

Láthatjuk, az utolsó pont kijelölése csak közvetve határozta meg a végpontot. A végpont a középpont és a megadott végpont közötti szakaszra illeszkedik.

Command:

Feladat:

Rajzoljunk ívet, amelyet a kezdőpontja, végpontja, valamint kezdő-iránya határoz meg. (41. Ábra)



41. ábra

Command: **arc**

Center/<Start point>: **nod**

Illeszkedés a bal alsó pontra (kezdőpont).

Center/End/<Second point>: **E**

End point: **nod**

Angle/Direction/Radius/<Center point>: **D**

End point: **nod**

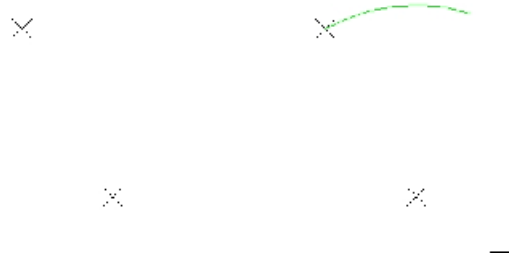
Direction from start point: **end**

Az irányt a startponttól kell megadni. A mi esetünkben e kezdőpontból induló szakasz végpontját adtuk meg.

Command:

Feladat:

Rajzoljunk ívet, amelyet a középpontja, kezdőpontja, valamint a középponti szöge határoz meg. (42. Ábra)



42. ábra

Command: **arc**

Center/<Start point>: **C**

Center: **nod**

Start point: **nod**

Angle/Length of chord/<End point>: **A**

Included angle: **-45**

A körüjárési irány miatt adtunk meg negatív előjelű szöveget.

Command:

2.5 PLINE – VONALLÁNC RAJZOLÁS

Draw – Polyline

A vonallánc „*Pline*”, olyan síkbeli vagy térbeli rajzelem, amely szakaszok és ívek véges sorozatából áll. Különlegessége, hogy a rendszer egy rajzelemnek tekint. A 2D vonalláncoknak, mi csak ezzel foglalkozunk, sok különleges tulajdonsága van. Az egyik, hogy a vonaltípusa ugyanúgy megválasztható, mint az eddig bemutatott rajzelemeknek. Ez azért is érdekes, mert a vonalláncnak a vonalvastagságát is állíthatjuk. Ezt csak alárendeltebb esetekben javasoljuk, kifejezetten a látvány miatt. A vonalvastagság kérdése számunkra a vonal színének a

kérdése. A vonalláncok editálhatók, a csomópontok áthelyezhetők. Zárt vonalláncok esetén (amelyek különösen fontosak lesznek a felület és testmodellezés során – pl. extrudálás, forgástegek létrehozása) a körülzárt terület nagysága és kerülete kiszámítható.

A legfontosabb számunkra, a görbevonalzó, mint rajzeszköz megvalósítása lesz.

Adjuk ki a „Pline” parancsot. A rendszer kéri a kezdőpont megadását. Ilyenkor úgynevezett vonalszakasz módban vagyunk.

From point:

Ezt követően az alábbi opciók közül választhatunk.

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>:

Arc	Az opció ív módba kapcsolja a vonallánc parancsot. Ekkor egy másik prompt jelenik meg, amelyet külön pontban tárgyalunk meg.
Close	A „C” opció zárja a vonalláncot, az aktuális pontból vonalat húz a kezdőpontba. A zárás egyben kilépés a parancsból.
Length	Az „L” opció, ha az előző rajzelem vonal volt, akkor az irányt tartva, egy újabb vonalszakaszt rajzol a rendszer, egy pozitív szám (mint hossz) értéke alapján. Amennyiben az előző rajzelem ív volt, akkor az ív utolsó pontjának érintőjébe fogja rajzolni a megadott hosszúságú vonalszakaszt.
Width	A „W” opció a soron következő szakasz szélességét határozza meg. A nulla szélesség az alapértelmezett. Megadhatjuk a kezdőszélességet és a szakasz végén lévő szélességet. Ezzel a módszerrel változó vastagságú vonalszakaszokat rajzolhatunk. A befejező szélesség átadódik a következő szakasz kezdő szélességének.
Halfwidth	A „H” opció a soron következő szakasz félszélességét határozza meg. A beállítás itt is a kezdő félszélességet és a befejező félszélességet kéri.
Undo	Az „U” opció törli az utoljára kiadott vonalszakaszt, ívet, opciót. Addig alkalmazhatjuk, amíg a kezdőponthoz nem jutunk.

Az ív mód:

Angle/Center/Close/Halfwidth/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/<Endpoint of arc>:

Angle Az „A” opció az ív által bezárt szöget definiálja.

CEnter Az „CE” opcióval az ív középpontját határozhatjuk meg. A rendszer ezt követően további paramétereket kér, szöget, ívhosszt vagy végpontot.

Angle/Length/<End point>:

CLOSE Az „CL” opcióval a vonalláncot zárhatjuk le, de most ívvel.

Direction A „D” opcióval az ív irányát bírálhatjuk felül.

Radius Az „R” opcióval az ív sugarát határozhatjuk meg. A rendszer további paramétereket kér, mégpedig szöget vagy végpontot.

Angle/<End point>:

Line Az „L” opció a vonalszakasz módot váltja ki.

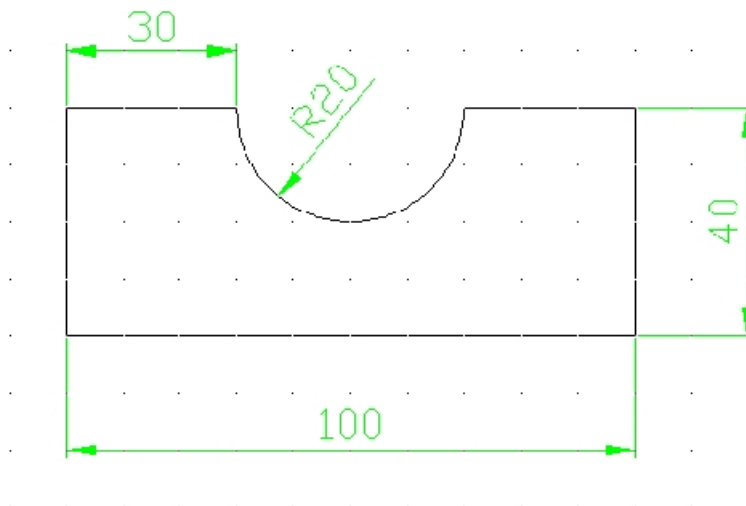
Second pt Az „S” opció a három pontos ív meghatározását definiálja.

Width A „W” opció ugyanaz, mint az előbb.

Halfwidth A „H” opciónak úgyszintén.

Undo Az „U” opciónak szintén ugyanaz a feladata, mint az előbb.

A következő feladatban készítünk egy polyline típusú alakzatot, ezzel megismerjük a parancs használatát. Végül bemutatunk két rajzot, hogy mire is használhatjuk az ilyen típusú rajzelemeket.



43. ábra

Feladat:

Készítsük el a 43. Ábra által definiált rajzot, polyline rajzelemként.

Command: **pline**

From point:

Az egérrel válaszolunk a kérdésre.

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: **@30,0**

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: **A**

Angle/Center/Close/Halfwidth/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/<Endpoint of arc>: **D**

Az irányt megváltoztatjuk.

Direction of start mode: **@20<-90**

Kijelöltük a „Dél” égtájpontot új irányként.

End point: **@40<0**

Angle/Center/Close/Halfwidth/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/<Endpoint of arc>: **L**

Visszaállítottuk a vonalszakaszok módot.

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: **@30<0**

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: **@40<-90**

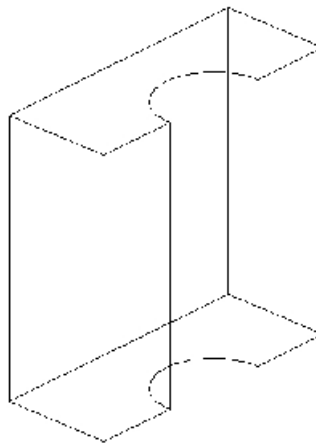
Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: **@-100,0**

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: C
Command:

A következő két ábra bemutatja, hogy milyen módon tudjuk kihasználni a polyline előnyeit. Az egyik ábra, vonalvastagságot (44. Ábra) rendel az alakzathoz. A másik, alapja egy testmodellnek (45. Ábra).



44. ábra



45. ábra

2.6 POLYGON – SOKSZÖG RAJZOLÁS

Draw – Polygon

A polygon parancs 3 és 1024 oldalszámú szabályos sokszög rajzolására képes. A sokszöget a köré írt, beleírt körnek a sugarával adhatjuk meg, vagy egy oldalélének a hosszát definiálhatjuk. Az első kérdés az oldaléllek száma.

Number of sides <current>:

A következő kérdés:

Edge/<center of polygon>:

<Center of polygon> Az alapértelmezett válasz, egy pont megadását kéri, amely egy kör középpontja lesz. A 46. Ábrán ugyanazon sugarú kör köré megrajzoltuk mindkét sokszöget.

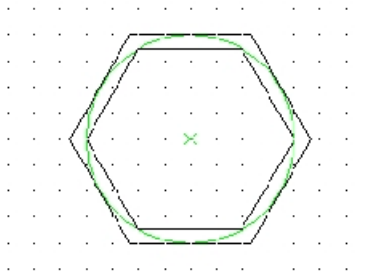
Ezt kijelölve a folytatás:

Inscribed in circle/Circumscribed about in circle (I/C) <I>:

- I** Az „I” opcióval a kör köré írt kör sugarát adhatjuk meg.
- C** A „C” opció választása a beleírt kör sugarát definiálja.

A választ követően a kör sugarának nagyságát kell megadni.

Radius of circle:



46. ábra

Edge

Az „E” opció, a sokszöget az oldaléle nagyságával rajzolja meg. Ehhez meg kell adni két pontot.

First endpoint of edge:

A sokszög oldalélének az első végpontja.

Second endpoint of edge:

A sokszög oldalélének a második végpontja. Ez a pont vontatható.

A sokszög egy rajzelem. Ha elemeire akarjuk bontani, akkor a következőkben bemutatandó „*explode*” robbantás parancsot kell használni. Ekkor egy olyan vonalsorozathoz jutunk, mint a azt a „*line*” paranccsal rajzoltuk volna meg. A másik gyakori igény, hogy forgatni kell valamilyen szöggel a megrajzolt sokszöget. Erre is találunk majd parancsot: „*rotate*”

2.7 ELLIPSE – ELLIPSZIS RAJZOLÁS

Draw – Ellipse

A parancs ellipszis közvetlen megrajzolását teszi lehetővé, különböző módszerekkel. Ezeket tekintjük át.

Arc/Center/Axis endpoint 1>:

<Axis endpoint 1> Az alapértelmezett válasz, és egyben a rajzelem megrajzolásának legegyszerűbb formája, hogy megadjuk az ellipszis két tengelyének a nagyságát. Először a rendszer az ellipszis egyik tengelyének a kezdőpontját kéri. Megadva a választ, kéri a tengely másik végpontját.

Axis endpoint 2:

A választ követően, működik a vontatás, látjuk az ellipszis pillanatnyi alakját. A másik tengely nagyságát kétféleképpen adhatjuk meg. Az alapértelmezett kérdés egy távolságot vár, mégpedig a másik tengely egyik végpontjának a távolságát az első tengely középpontjától.

<Other axis distance>/Rotation:

Rotation Az „R” opció, (furcsa, hogy a sorrend fordítva van az eddig megszokottól) a másik tengely nagyságát úgy határozza meg, mintha egy kört (amelynek átmérője meg-

egyezik az első tengely nagyságával) elforgatnánk az első tengely körül. Ekkor az elforgatott körből a rajzsíkra eső vetület határozza meg az ellipszist. A szöget csak adott intervallumban lehet megadni. A 0 fok megadása, kört eredményez. A 90, -90, 270 fok környezetében a kör egyenessé fajulna. Ebben az esetben az AutoCAD nem rajzolja meg az ellipszist. (* Invalid *) üzenettel válaszol. A ± 89.4 fokos elforgatást még megrajzolja.

Center

A „C” opció választása annyiban különbözik az előző módszer paraméterezésétől, hogy az első tengelyt nem a két végpontjával határozzuk meg, hanem a középpontjával és a végpontjával.

Center of ellipse:

A válasz után

Axis endpoint:

következik, majd ez előzőekben bemutatott paraméterrel folytatódik a parancs, azaz:

<Other axis distance>/Rotation:

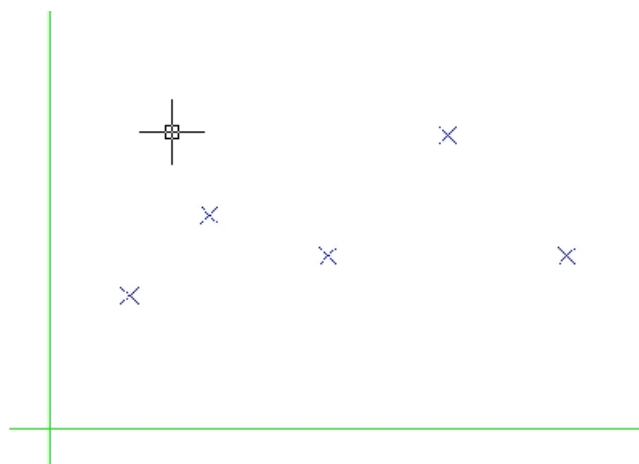
Arc

Az „A” opcióval elliptikus íveket rajzolhatunk. A paraméterezést nem részletezzük, egyrészt azért, mert egyszerűen következik az előzőkből, másrészt azért, mert 2D-s szerkesztéseinkben ennek igazán nincs szerepe.

2.8 SPLINE – GÖRBE RAJZOLÁS

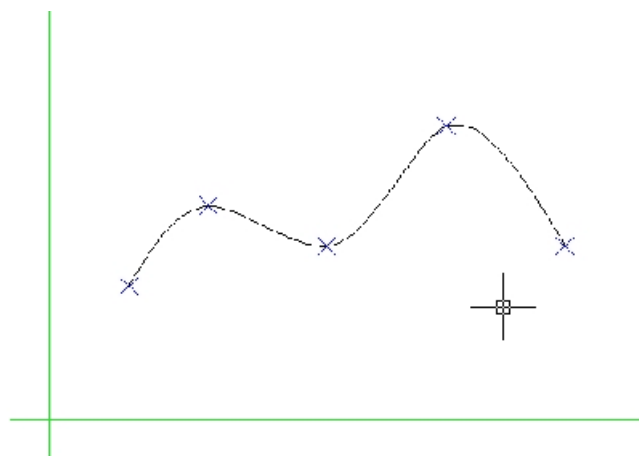
Draw – Spline

Kezdjük egy kis elmélettel. A Spline egy matematikai közelítése egy görbének, n-ed fokú polinomokkal. A rendszer esetén n értéke kettő vagy három lehet. Ezt pontosan nem sikerült kideríteni. A lényeg: Adott m pont, rajzoljunk olyan görbét, amely átmegy a pontokon.



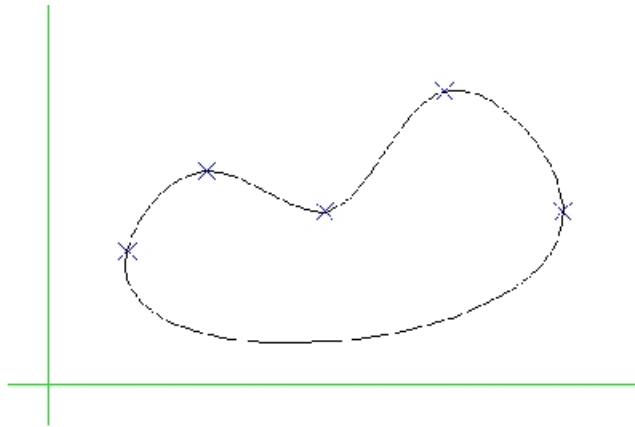
47. ábra

Ha egy elsőfokú polinomot választanánk, akkor a pontokat szakaszok kötnék össze. Másodfokú polinomok esetén pedig parabolák. A közbenső pontokban - a parabolák esetén - a csatlakozáson kívül megkívánjuk, hogy a baloldali görbe érintője megegyezzen a jobboldali görbe érintőjével. Ettől lesz az átmenet sima. Minél magasabb fokú a polinom, az átmenet annál finomabb. Matematikai szempontból magyarázva. Egy n -ed fokú polinom mindig folytonos és $(n-1)$ -szer differenciálható. Egy görbe adott pontbeli differenciálhányadosa, pedig a görbéhez húzott érintő iránytangensét jelenti az adott pontban. Tehát egy n -ed fokú polinom esetén a belső pontokban nemcsak érintkezni kell a görbéknek, hanem az $(n-1)$ -ik deriváltig megegyezően, meg kell egyezni az értékeknek. Vagyis az érintők érintőjének (és így tovább) is egyezni kell. Az ilyen görbék szuperjók. Megvan tehát a görbevonalzónk. A 48. ábra mutatja az eredményt.



48. ábra

A helyzetet bonyolíthatjuk azzal, hogy a görbét bezárjuk. Ilyenkor a kezdőpont és a végpont megegyezik, ami azt jelenti, hogy ez egy belső pont lesz. Az érintőkre vonatkozó fejtegetések itt is érvényesek. (49. ábra)



49. ábra

A helyzetet bonyolíthatjuk azzal, hogy a görbét bezárjuk. Ilyenkor a kezdőpont és a végpont megegyezik, ami azt jelenti, hogy ez egy belső pont lesz. Az érintőkre vonatkozó fejtegetések itt is érvényesek. (49. ábra)

Az elmélet után, lássuk a paramétereiket.

Object/<Enter first point>:

<point>

Az első pont megadását követően a következő pontot kéri a rendszer.

Close/Fit Tolerance/Enter point:

A további pontok megadását a fenti promptjel kíséri. Az *Enter* billentyű vagy jobb egérgomb véget vet a pontsorozatnak. Ezt követően az érintőket kell megadni a kezdőpontban,

Enter start tangent:

majd a végpontban.

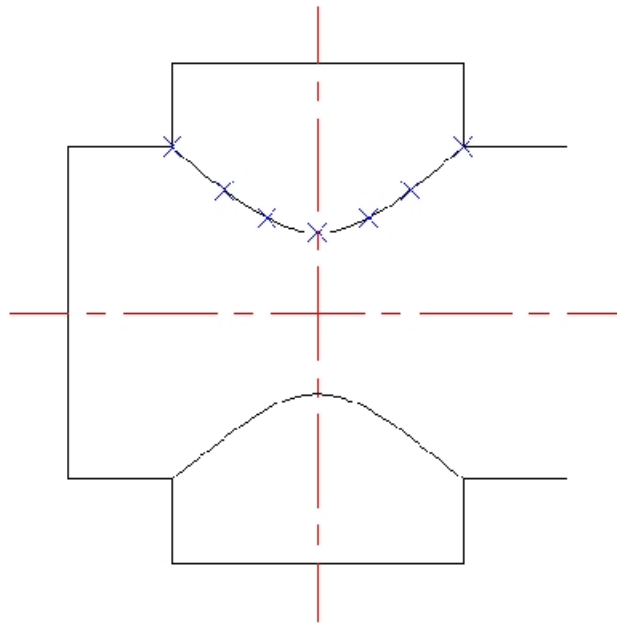
Enter end tangent:

A **close** paraméter esetén, amennyiben a „C” opcióval zártuk a pontsorozatot, csak egy érintési pontot kell megadni.

Az érintőt jobb, ha a rendszerre bízunk, csak különleges esetben adjuk meg, ha tudjuk mi a szándékunk. Az *Enter* hatására elfogadjuk a rendszer által ajánlott értéket.

Feladat:

Szerkesztjük meg két henger áthatását, amelyek tengelyei merőlegesen metszik egymást. H1 átmérője 80 mm, H2 átmérője 70 mm, mindkét henger hossza 120 mm. (50. ábra)



50. ábra

A pontok meghatározása igényel egy kis ábrázoló geometriai ismeretet. Szeletelő gömbös módszert használtunk, kihasználva, hogy az áthatási pontok a hengerek felületein vannak. A gömbök körökben metszik a hengereket. Az 51. ábra ezt hivatott bemutatni.

Most lássuk a görbevonalzó használatát.

Command: **spline**

Object/<Enter first point>: **nod**

Kijelöljük az első pontot. (51. ábra, legbaloldali)

Enter point: **nod**

Kijelöljük a második pontot.

Enter point: **nod**

Close/Fit Tolerance/Enter point: **nod**

...
Close/Fit Tolerance/Enter point: *Enter*

Vége a pontsorozatnak. A görbe még változtathatja az alakját, ha mozgatjuk az egeret.

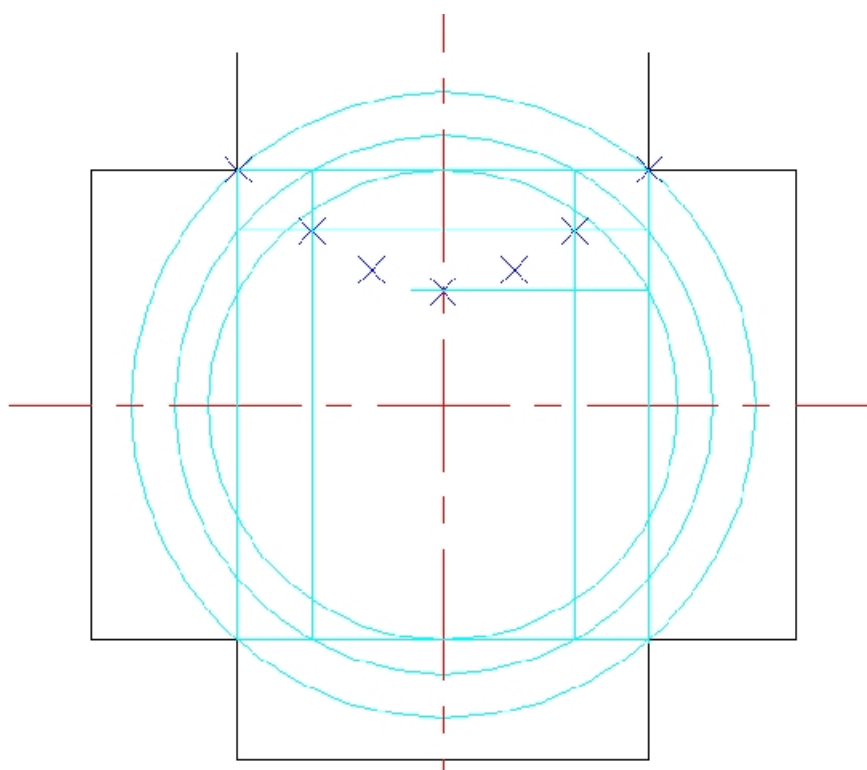
Enter start tangent: *Enter*

A rendszerre bíztuk a kezdőpont érintőjét.

Enter end tangent: *Enter*

A végpontét is.

Command:



51. ábra

3 LECKE – MŰVELETEK A RAJZELEMEKKEL

Az AutoCAD rendszer egyik leghatásosabb eszköze, hogy lehetőséget biztosít a rajzelemekkel, rajzrészletekkel való manipulálásra. A különböző vektoros és pixelgrafikus rendszerek szintén biztosítják ezt a lehetőséget, de nem mindegy, hogy milyen mértékben. Az elektronikus rajz módosításánál több alternatíva létezik minden probléma megoldására, támogatva a kreatív (divergens) gondolkodásmódot.

3.1 ERASE – RAJZELEMEK TÖRLÉSE

Modify – Erase

A kiválasztott rajzelemeket törli.

Select objects:

A kijelölések a Select parancsban megismert módon történhetnek.

3.2 OOPS – TÖRÖLT RAJZELEM VISSZAÁLLÍTÁSA

Visszaállítja a véletlenül kitörölt rajzelemeket. Vigyázat, csak az utolsó törlés parancsában megadottakat. Előnye, hogy nem veszi figyelembe az utolsó törlés óta kiadott parancsokat. A parancs nem rendelkezik paraméterekkel.

3.3 UNDO – VISSZAÁLLÍT PARANCSS

Az Undo parancs az OOPS paranccsal ellentétben, minden (nem csak az ERASE), parancs hatását érvényteleníti. Mintegy visszatér egy korábbi állapotra.

Auto/Control/Begin/End/Mark/Back/<number>:

<number> Az opció a beírt értéknek megfelelő korábbi állapotot állítja vissza. Az „U” parancs kiadása megegyezik az 1-es értékkel. A parancs sorozatban is használható. Amennyiben elérjük a rajz kezdeti állapotát, a rendszer az alábbi üzenettel válaszol:

Everything has been undone

BEGIN A „BE” opció törléshatárt állít be. Az opció kiadása előtti parancsok nem vonhatók vissza.

END A „E” opció feloldja a törléshatárt. Ettől a ponttól kezdődően, minden parancs visszavonható.

CONTROL A „C” opcióval korlátozhatjuk a parancs érvényességét.

All/None/One <All>

All Bekapcsolja a visszaléptetés funkciót az összes műveletre.

None	Az „N” opció kikapcsolja a parancs működését, az eddig megőrzött műveleteket is elfelejti a rendszer, így azok nem állíthatók vissza. A célja, a lemez tárolókapacitás csökkentése lehet. Napjainkban ez nem probléma.
One	Az „O” opció megjelölése egy lépésre korlátozza a visszaállítást.
Mark	Az „M” opcióval megjelölhetünk egy állapotot.
Back	Az „B” opcióval visszatérhetünk a megjelölt állapotra. Ez abban az esetben hasznos, ha kísérletezünk a rajzi megoldásokkal. Ekkor egy lépéssel visszatérhetünk a megjegyzett állapotra.
Az „M” és a „B” opciók sorozatosan is használhatók.	
Auto	Az „A” opcióval egy logikai értéket adhatunk meg. Ez összetett rajzelemekre vonatkozik, amelyeket beilleszthetünk a rajzba. Az igen válasz esetén az összetett rajzelemeket egy objektumként kezeli a rendszer. Mi ne használjuk.

3.4 REDO – ELŐRE PARANCS

Az érvénytelenítő művelet érvénytelenítése.☺

Az Undo vagy U parancsot követően adható ki. Sorozatosan nem használható. Azon felhasználókat érheti meglepetés, akik a szövegszerkesztés vagy táblázatkezelés során megszokták a használatukat. Az Undo és Redo parancsok a „*standard toolbar*” eszköztáron is megtalálhatók.



52. ábra

Feladat:

Az 53/a. ábrán látható csap furatának átmérőjét 10 mm helyett 20

mm-rel rajzoltuk meg. Töröljük a furatot ábrázoló kört, majd rajzoljuk meg helyesen! Tévedésből töröljük a furat függőleges középvonalát, majd állítsuk vissza az OOPS paranccsal.

Command: **erase**

Select objects:

Mutassunk rá a körre, az 53/b. ábra szerint

Select objects: *Enter*

Command:

Command: **erase**

Töröljük a középvonalat. (53/c. ábra)

Select objects: *Enter*

Command:

Command: **circle**

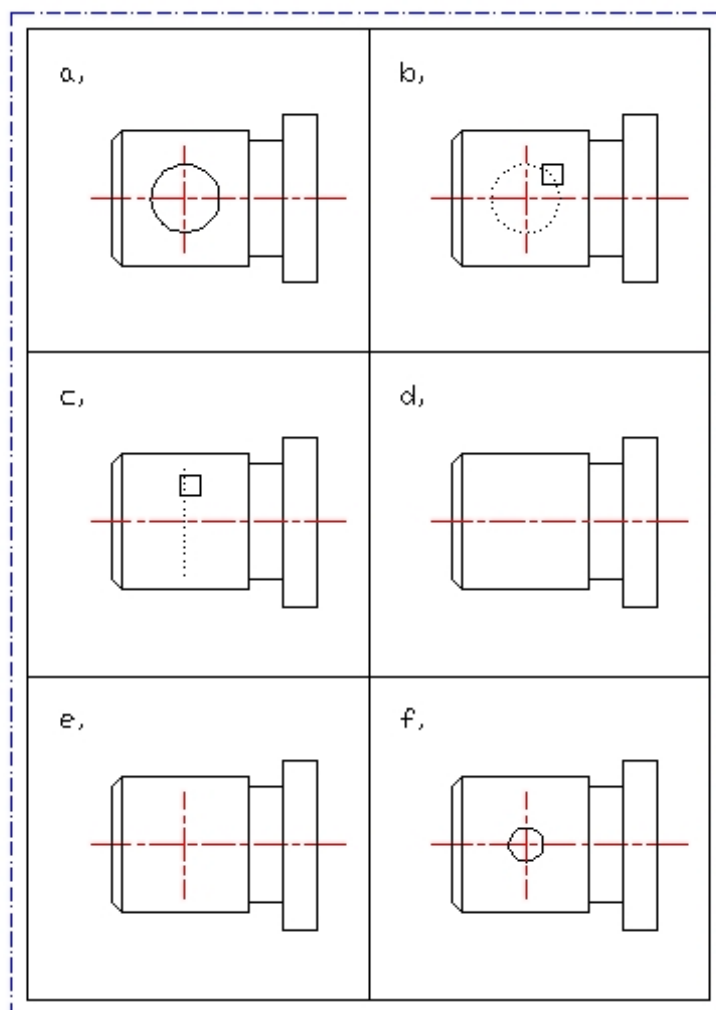
Rajzoljuk meg helyesen a kört, 53/d. ábra

Command:

Command: **oops**

A rendszer visszaállítja a középvonalat, pedig közben kiadtunk egy másik parancsot.

Command:



53. ábra

3.5 TRIM – RAJZELEMEK METSZÉSE

Modify – Trim

A parancs lehetővé teszi létező rajzelemeink módosítását (metszését) más rajzelemek élével.

Select cutting edges

Select objects:

A felszólítást követően meg kell adnunk a levágási határokat, azaz ki kell jelölnünk bizonyos rajzelemeket, amelyek élei vágási határként fognak funkcionálni. A vágó élnek választott rajzelemek kijelölését követően, egy rövid üzenetet látnunk a parancssorban: n found

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo:

A vágó élék kijelölése után, a metszeni kívánt objektumot, objektumokat kell kijelölni. Egyszerűen rámutatunk a törlendő élre, objektumokra. Figyelem a metszésre kijelölt rajzelem nem szűnhet meg teljesen. A 2D-rajzok esetén a „P” és az „E” opciók nem érdekesek. Megjegyzésként és elrettentésként, a Trim parancs működéséről: Az objektumok elhelyezkedhetnek a térben is, mind a vágó élként megadottak, mind az elmetszendők. Ebben az esetben a Trim parancs kivetíti ezeket a rajzelemeket az aktuális koordinátarendszer XY síkjára és ez alapján végzi el a vágást. Amennyiben a nézőpontot és a célpontot összekötő egyenes iránya nem merőleges az aktuális koordinátarendszer XY síkjára, problémák adódhatnak a kívánt eredmény szempontjából, ezt az AutoCAD is jelzi üzenetekkel. A fenti opciók ilyen esetekben jelentenek megoldást.

Undo

A „U” opció választása visszaállítja a korábbi állapotot, és így korrigálhatjuk a műveletet, ha nem a kívánt élt, objektumot vágtuk.

Feladat:

Vágjuk le az 54/a ábrán látható szakasz körön kívüli részét!

Command: **trim**

Select cutting edges

Select objects:

Mutassunk rá a körre, az 54/b. ábra szerint

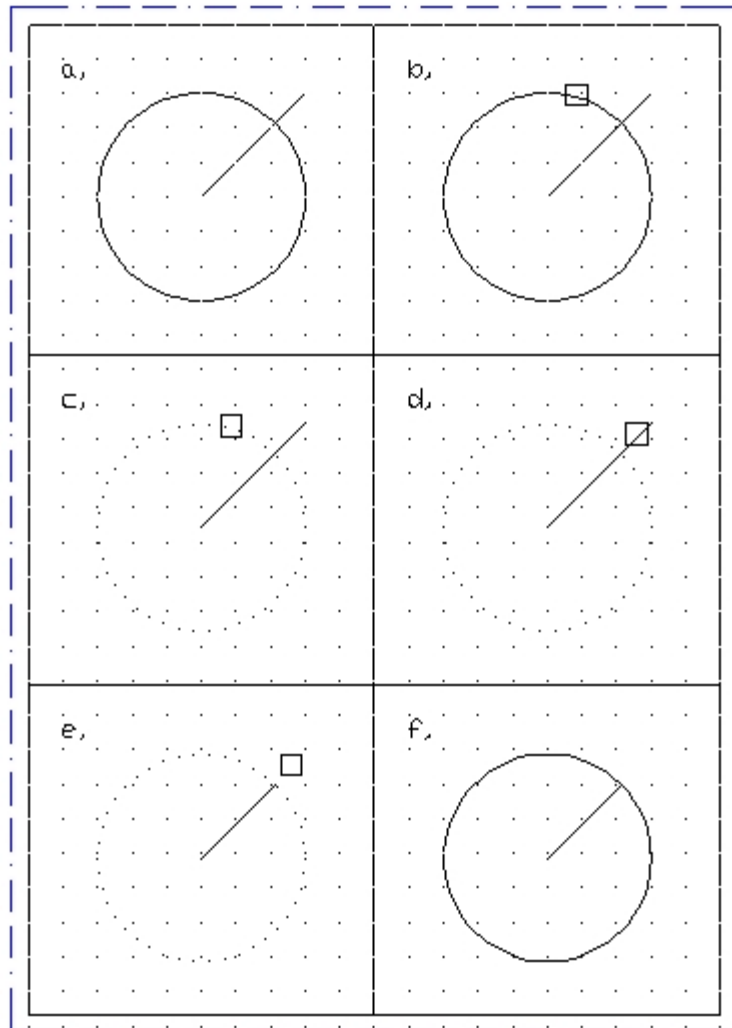
Select objects: *Enter*

A vágási határ kijelölését követő állapotot az 54/c. ábrán látjuk.

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo:

Mutassunk rá a szakaszra, az 54/d. ábra szerint, az eredményt rögtön látjuk: 54/e ábra

Select object to trim / Delete / Edge / Under / Over
Az eredményta 54/f ábra mutatja.



54. ábra

3.6 EXTEND – RAJZELEMEK MEGHOSSZABBÍTÁSA

Modify – Extend

A parancs lehetővé teszi létező rajzelemeink módosítását oly módon, hogy azok elérjék más rajzelemek éleit. Párhuzam vonható a Trim parancs működésével kapcsolatosan.

Select boundary edges

Select objects:

A felszólítást követően ki kell jelölni a határokat.

<Select object to extend>/Project/Edge/Undo:

Majd a meghosszabbítandó rajzelemeket.

Feladat:

Hosszabbítsuk meg az 55 ábrán látható szakaszt a kör kerületéig.

Command: **extend**

Select boundary edges

Select objects:

Mutassunk rá a körre, a 55/b ábra szerint

Select objects: *Enter*

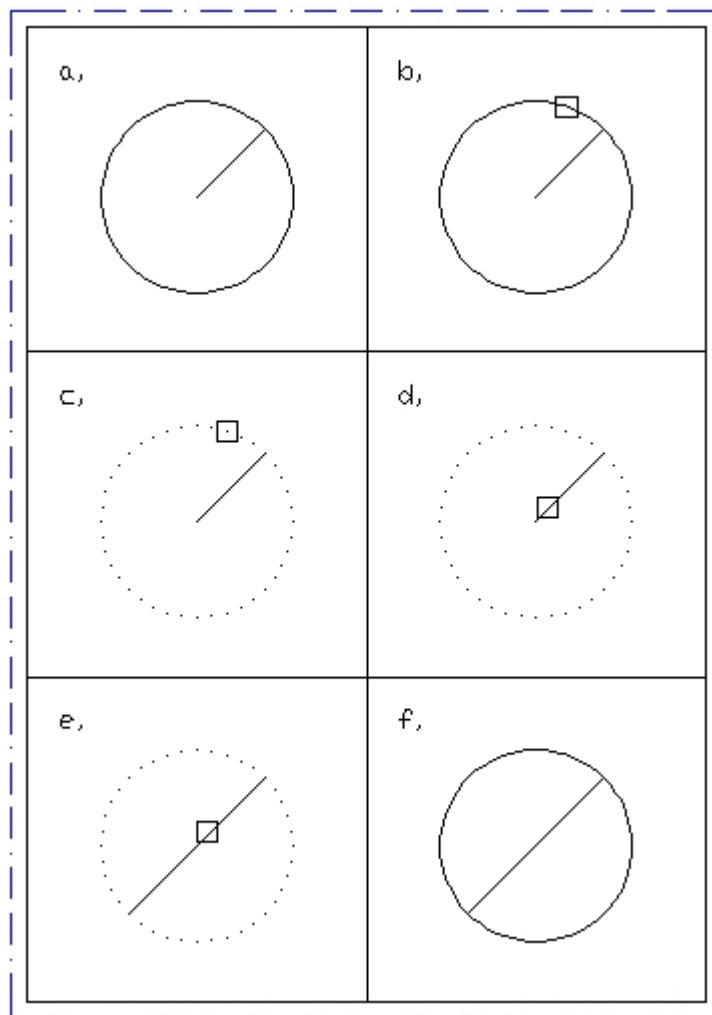
A határoló él kijelölését követő állapotot az 55/c. ábrán látjuk.

<Select object to extend>/Project/Edge/Undo:

Mutassunk rá a szakaszra, az 55/d. ábra szerint, az eredményt rögtön látjuk: 55/e ábra

<Select object to extend>/Project/Edge/Undo: *Enter*

Az eredményt az 55/f. ábra mutatja.



55. ábra

3.7 FILLET – A LEKEREKÍTÉS

Modify – fillet

A parancs simulóként rajzol két objektum csatlakozásához. Ezek vonalak, körök, ívek lehetnek.

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>:

Radius Az „R” opcióval a lekerekítés sugarát állíthatjuk be.

Enter fillet rádius <10>:

Select first object

Az első rajzelem kijelölése. Ügyelni kell a rámutatás pozíciójára. Ezt követően a második rajzelemet kell megadni. A pozíció itt is lényeges.

Select second object:

Polyline

Az „P” opcióval 2D vonalláncot lehet lekerekíteni. Ebben az esetben a rendszer minden csomópontot megvizsgál, és ahol lehet, végrehajtja a kerekítést. A végrehajtást egy üzenetben is megerősíti, ahol feltünteti a megvalósított és a meghiúsult lekerekítéseket. A rendszer akkor nem tudja a feladatot végrehajtani, ha a vonalak egyike túl rövid.

Trim

Az „T” opcióval a lekerekítés működését befolyásolhatjuk, úgy, hogy az vágással járjon vagy ne járjon vágással. A gyakoribb a vágás engedélyezése. Ezt használjuk. A korábbi verziók ezt a paramétert nem ismerték.

Trim/No trim <Trim>:

Feladat:

Tekintsük az 56/a. ábra rajzelemeit. Rajzoljunk simulókört a szakasz és a körív közé a látható módokon. (R=10 mm)

Command: **fillet**

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **R**

Enter fillet rádius <15>: **10**

Command:

Az 56/c. ábra megoldása.

Command: **fillet**

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>:

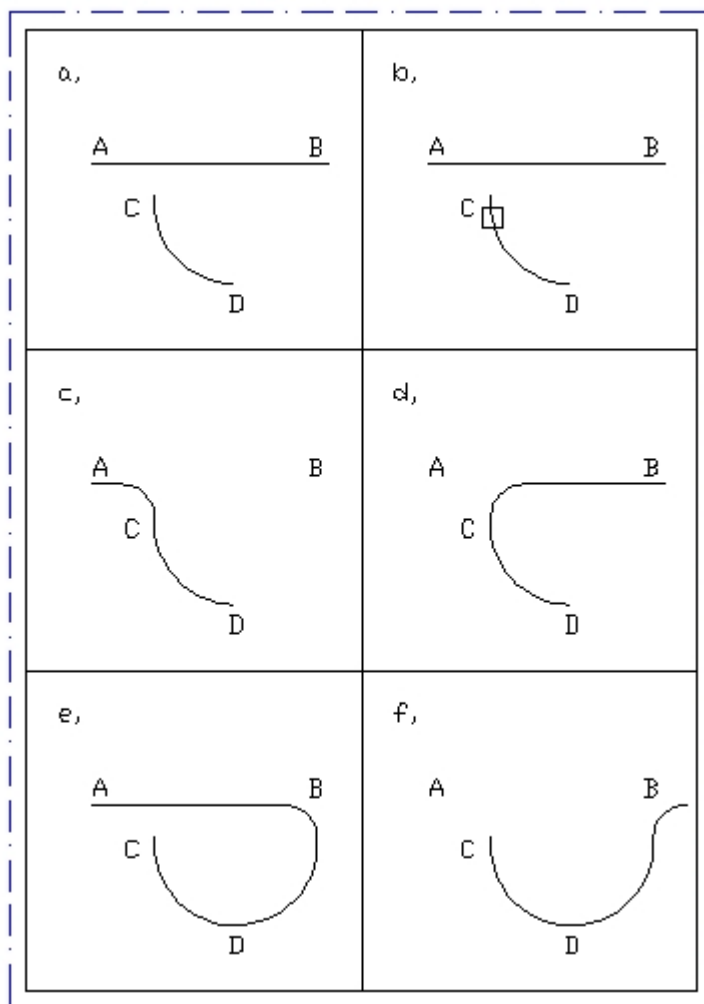
Mutassunk a C pont közelébe a jelölőnégyzettel. (56/b. ábra)

Select second object:

Most az A pont közelébe kell a jelölést megtenni.

Command:

A többi feladat csak a kijelölés módjában tér el a fenti feladattól.



56. ábra

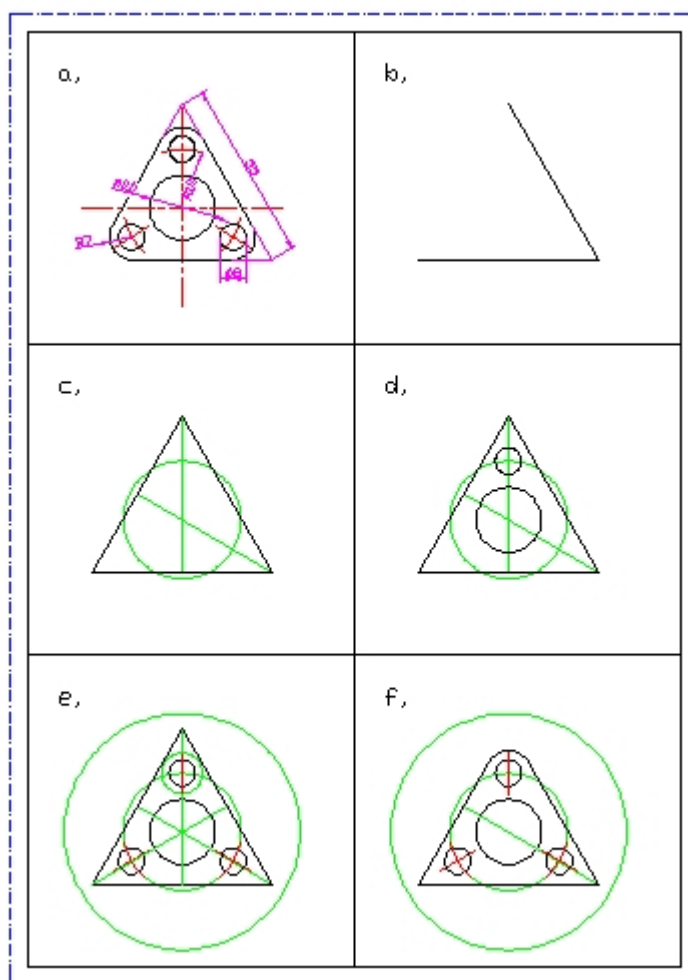
A következő feladat a kompetenciafejlesztést szolgálja. Az első kép a kész feladatot mutatja be. A méretezés nem része a feladatnak, az csak tájékoztató jellegű. A többi ábra egy-egy lehetséges közbelső állapotot mutat be.

a) A kész feladat. Szintidő 3-8 perc.

Csak az eddig bemutatott parancsokat, műveleteket használjuk. Még akkor is, ha ismerünk más célravezetőbb megoldásokat. A feladatot gondol-

juk át fejben, döntsünk a rétegek használatáról. Célszerű az A4-es rajzlap-
pon a kétszeres nagyítás használata.

- b) A kezdés trükkös. A kontúrvonalon kell kezdeni, mert meggyűlne a bajunk a háromszög pozícionálásával. Tehát vonalrajzolás, relatív descartes, majd relatív polárkoordinátákkal.



57. ábra

- c) A középvonalat rajzoltuk meg a segéd képsíkon raszter-módú pontkijelöléssel, majd kijelöltük más rajzelemek bázispontjait megfelelő rajzelemek felvételével.
- d) Mutatja a „c” pont használatát.

- e) További rajzelemeket vettünk fel. (a középvonalakhoz, külső kör, stb.) Egyeseket csak ideiglenesen. Műveletek:kör, ív rajzolása, törlés.
- f) A végső stádium. Műveletek: vonalrajzolás, lekerekítés, elérés (extend), törlés.

3.8 CHAMFER – A LESARKALÁS

Modify – chamfer

A parancs, két szakaszt úgy köt össze, hogy a közös metszésponttól, előre megadott távolságokkal elmetszi a szakaszokat, majd az így kapott végpontokat összeköti. Működésében hasonlít a lekerekít parancsra.

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<Select first line>:

Distance

Az „D” opcióval a lesarkalás távolsági paramétereit lehet beállítani. Először az egyiket kéri a rendszer,

Enter first chamfer distance <0.00>:

majd a másikat.

Enter second chamfer distance <0.00>:

Select first object

Az első rajzelem kijelölése. Itt a lekerekítéssel ellentétben a helyes sorrendre kell ügyelni.

Select second line:

Polyline

Az „P” opcióval 2D vonalláncot lehet lesarkalni. Ebben az esetben a rendszer minden csomópontot megvizsgál, és ahol lehet, végrehajtja a lesarkalást. Úgy működik, mint a Fillet esetében.

Angle	A második távolság helyett megadható egy szög is. A lesarkalást ez a paraméter is egyértelművé teszi.
Trim	Az „T” opció a Filletnél bemutatott módon működik.
Method	Az „M” opcióval választhatunk a lesarkalás paramétereinek között. Láttuk, hogy megadható egyrészt két távolság paraméter, másrészt, egy távolság és egy szög paraméter. Mindkettő létezhet egymás mellett. Az „M” opcióval váltogathatjuk a kettőt.

Feladat:

Tekintsük az 58/a. ábrát. Végezzük el a lesarkalás műveleteket!

Command: **chamfer**

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<Select first line>: **D**

Enter first chamfer distance <0.00>: **10**

Enter second chamfer distance <0.00>: **5**

Az 58/c. ábra megoldása.

Command: **chamfer**

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<Select first line>:

Mutassunk az 1. pont közelébe a jelölőnégyzettel. (58/c. ábra)

Select second line:

Mutassunk a 2. pont közelébe a jelölőnégyzettel. (58/c. ábra)

Command: **chamfer**

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<Select first line>: **D**

Enter first chamfer distance <0.00>: **4**

Enter second chamfer distance <0.00>: **4**

Command: **chamfer**

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<Select first line>:

Mutassunk az 1. pont közelébe a jelölőnégyzettel. (58/d. ábra)

.Select second line:

Mutassunk a 2. pont közelébe a jelölőnégyzettel. (58/d. ábra)

Command:

Feladat:

Tekintsük az 58/e. ábrát. Kössük össze a két szakaszt!

Command: **chamfer**

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<Select first line>: **D**

Enter first chamfer distance <0.00>: **0**

Enter second chamfer distance <0.00>: **0**

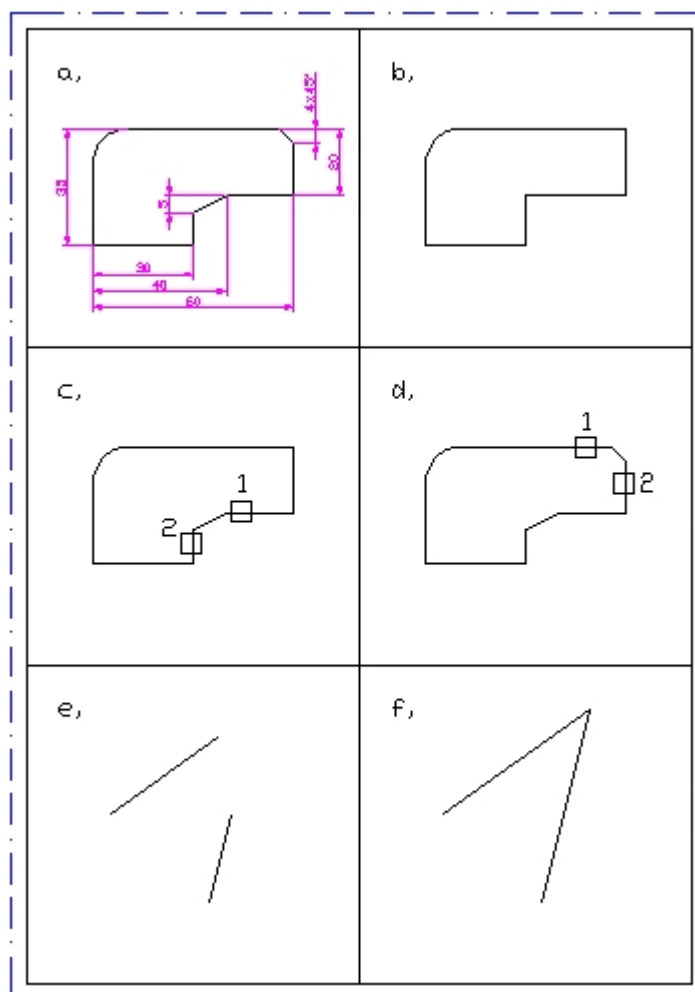
Command: **chamfer**

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<Select first line>:

Mutassunk az egyik rajzelemre, majd a másikra.

.Select second line:

Command:



58. ábra

3.9 BREAK – A MEGTÖRÉS, RÉSZLEGES TÖRÉS

Modify – break

A parancs egy vonal, ív, kör, 2D vonallánc, polygon, spline egy részét kitörli vagy megtöri ezeket rajzelemeket. A parancs a tekintetbe vett rajzelem két pontját kéri, ezeket használva a töréshez. A megtörésnél a két pont egybeesik.

Select object:

A kijelölés egyben az első pont megadását is jelenti. Felgyorsíthatjuk a munkát, ha ezt figyelembe vesszük.

Enter second point (or F for first point):

A kijelölés egyben az első pont megadását is jelenti. Felgyorsíthatjuk a munkát, ha ezt figyelembe vesszük.

F Az opció megadását követően a rendszer kér egy első pontot,

Enter first point:

majd egy másikat.

Enter second point:

@ Az opciót a második pontmegadás során használhatjuk. Azt jelenti, hogy a második pont egyezzen meg az elsővel.

A parancsot kiválóan használhatjuk a szerkesztések egyszerűsítésére. A rajzterületet ilyenkor nem árasztják el a különböző vonalak. Az áthatás szerkesztésénél is jól jött volna ilyen egyszerűsítés (51. ábra). Másik fontos területe a parancs alkalmazásának a méretezés, illetve a vonalkázás során adódik. A méretszámokat, méretnyilakat nem metszhet semmilyen vonal. A sraffozási vonal sem metszhet más rajzelemeket. Például az 57/a ábrán is látható részleges törés alkalmazása.

3.10 ARRAY – A TÖBBSZÖRÖZÉS

Modify – array

A parancs lehetővé teszi, a kiválasztott objektumok másolását négyszögletes vagy körkörös elrendezésben.

Select object:

A másolandó objektumok kiválasztása után a másolás típusára kérdez rá a rendszer. Az „R” opció választása négyzetes elrendezést von maga után, a „P” opció pedig körkörös.

Rectangular or Polar array (<R>/P):

Polar

A „P” opció választásával a többszörözés egy kör középpontja körül történik, erre kell válaszolnunk.

Base/Center point of array:

A **Base** paraméter „B” opció bevezetése technikai jellegű. Voltak esetek, amikor teljesen érthetetlenül a rendszer önkényesen választott (ablakos kijelöléseknél *w*-, *c*-) referenciapontot. Érdekes, ezen hibák, csak akkor fordultak elő, ha az elforgatás opcióra nemmel válaszoltunk. A korábbi verziókban ezt csak körülményesen lehetett kikerülni. Tehát, ha gond van a végeredményt illetően, válasszuk a „B” opciót, adjunk meg egy referencia pontot, majd a középpontot.

A következő kérdés az elemek számára vonatkozik.

Number of items:

Ezt követően azt kell megadni, hogy milyen szög alatt és milyen irányban jöjjenek létre másolatok

Angle to fill(+=ccw, -=cw) <360>:

Megtehetjük, hogy az elemszámot nem adjuk meg, a kérdésre Entert ütünk. Ekkor az elemek közötti szöget kell megadnunk, hogy egyértelművé tegyük a műveletet.

Angle between items:

Az elemszám megadása esetén, a kitöltési szög elhagyása, pedig az alábbi paramétert adja, amely az elemek közötti szöget kéri, körüljárási irány szerint.

Angle between items (+ccw, -cw:

Összefoglalva, megadható:

1. az elemek száma mellett, a kitöltési szög vagy
2. a kitöltési szög mellett, az elemek közötti szög vagy
3. az elemek száma mellett, az elemek közötti szög, körüljárási iránnyal.

Végül az elemek elforgatására kell választ adnunk. Igenlő esetben (alapértelmezés) a másolt elemek is elfordulnak, összhangban az elemek közötti elforgatási szöggel.

Rotate objects as they are copied <Y>:

Rectangular

Az „R” opció szerint a többszörözés mátrix (négyzetes) alakban valósul meg. A kérdés a sorok számára vár választ.

Number of rows (---) <1>:

Mennyi az oszlopok száma?

Number of columns (|||) <1>:

A sorok közötti távolságot kell megadni,

Unit cell or distance between rows (---):

majd az oszlopok közöttit.

Distance between columns (|||):

Ez a paraméter elmarad, ha nem távolságot, hanem pontot adunk meg válaszként. Ebben az esetben egy másik pontot is meg kell adnunk, ily módon (egy négyzet sarokpontjaival) meghatározva az elemek közötti távolságot.

Other corner:

Feladat:

Többszörözzük az 59/a ábra rajzelemeit a megadott pont körül!

Command: **array**

Select object:

Jelöljük ki ablakkal a rajzelemeket!

Rectangular or Polar array (<R>/P): **P**

Base/Center point of array: **nod**

Kijelöljük a körös többszörözés középpontját!

Number of items: **6**

Angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>:

Elfogadjuk az alapértelmezett választ (kitöltési szög=360), *Entert* ütünk.

Rotate objects as they are copied <Y>:

Az *Enter* billentyűre (Y válasz) az 59/b., eredményt kapjuk

Ha nemmel válaszolunk, a válasz az 59/c. ábrán láthatót.

Command:

Feladat:

A következő feladatban -180 fokos kitöltési szög mellett, helyezzünk el elemeket úgy, hogy az elemek közötti szög 30 fok legyen! Az elemeket ne forgassuk el a többszörözés során!

Command: **array**

Select object:

Jelöljük ki ablakkal a rajzelemeket!

Rectangular or Polar array (<R>/P): **P**

Base/Center point of array: **B**

Specify base point of objects: **cen**

Kijelöljük a kör középpontját!

Specify center point of array: **nod**

Megadjuk a többszörözés középpontját!

~~Number of items: 1~~
Ezzel kihagyjuk a paraméteret.

Angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: **-180**
Megadjuk a kitöltési szöget.

Angle between items: **30**
Megadjuk az elemek közötti szöget.

Rotate objects as they are copied <Y>: **N**
Az eredményt az 59/d. ábrán látjuk.

Command:

Feladat:

Többszörözzük az 59/e ábrán látható rajzelemeket mátrix alakzatban (3 sor, 4 oszlop). Az elemek közötti távolság (18,-18) mm legyen.

Command: **array**

Select object:
Jelöljük ki ablakkal a rajzelemeket!

Rectangular or Polar array (<R>/P): **R**

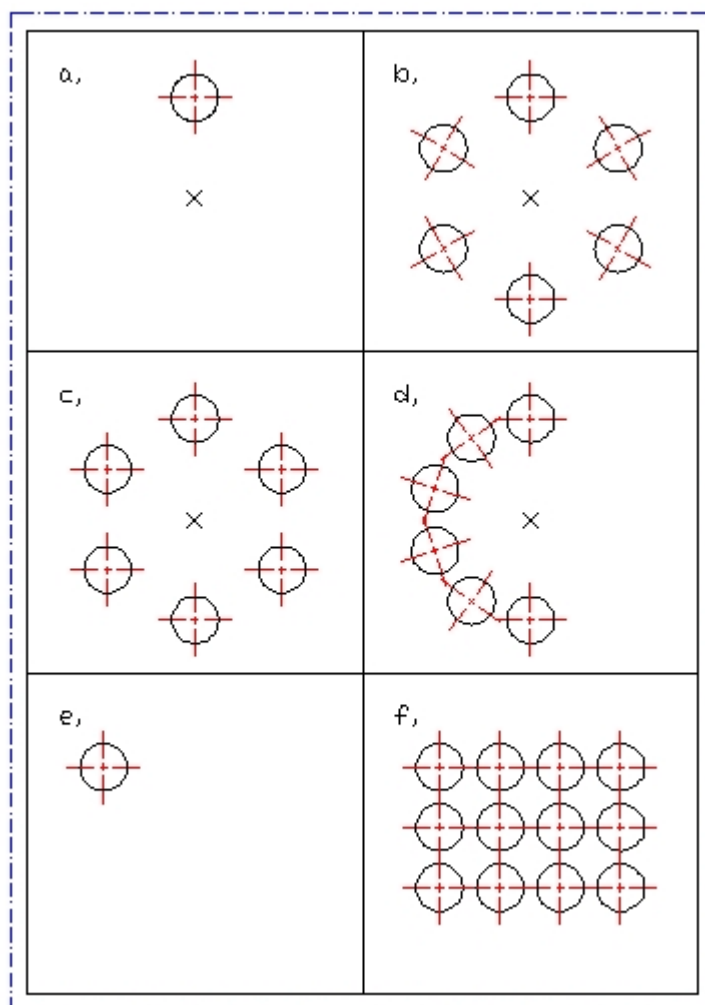
Number of rows (---) <1>: **3**

Number of columns (|||) <1>: **4**

Unit cell or distance between rows (---): **-18**

Distance between columns (|||): **18**

Command:



59. ábra

3.11 OFFSET – PÁRHUZAMOS OBJEKTUMOK KÉSZÍTÉSE

Modify – Offset

A paranccsal egy adott rajzelemtől (szakasz, kör, ív, sokszög, vonallánc, spline) adott távolságra lévő vagy adott ponton átmenő párhuzamos rajzelemet készíthetünk.

Offset distance or Trough <Trough>:

Offset distance Az opcióval relatív módon megadjuk a majdan kijelölt rajzelemtől való távolságot. Válassza ki az objektumot a párhuzamos szerkesztéshez, paraméter következik.

Select objet to offset:

Erre válaszolva, meg kell határoznunk, hogy a kijelölt objektum melyik oldalára kerüljön a másolat.

Side to offset:

Ettől a ponttól kezdve ciklikusan ismétlődik az objektum kijelölés és az oldal meghatározása. A kilépéshez Entert kell gépelnünk vagy a jobb egérgombbal kattintunk.

Trough

A „T” opció választásával a rajzelem kijelölése után kell majd meghatározni azt a pontot, amelyen keresztül a másolt rajzelem majd áthalad.

Select objet to offset:

A pont kijelölése következik. Ez nem lehet része az előbb kijelölt objektumnak.

Trough point:

A ciklikus ismétlődés itt is érvényes.

Feladat:

Tekintsük a 60/a ábra vonallánc objektumát. Az adott ponton keresztül rajzoljuk meg a vele párhuzamos alakzatot.

Command: **offset**

Offset distance or Trough <Trough>: **T**

Select objet to offset:

Jelöljük ki a vonalláncot!

Trough point: **nod**

Az eredményt a 60/b ábra mutatja

Command:

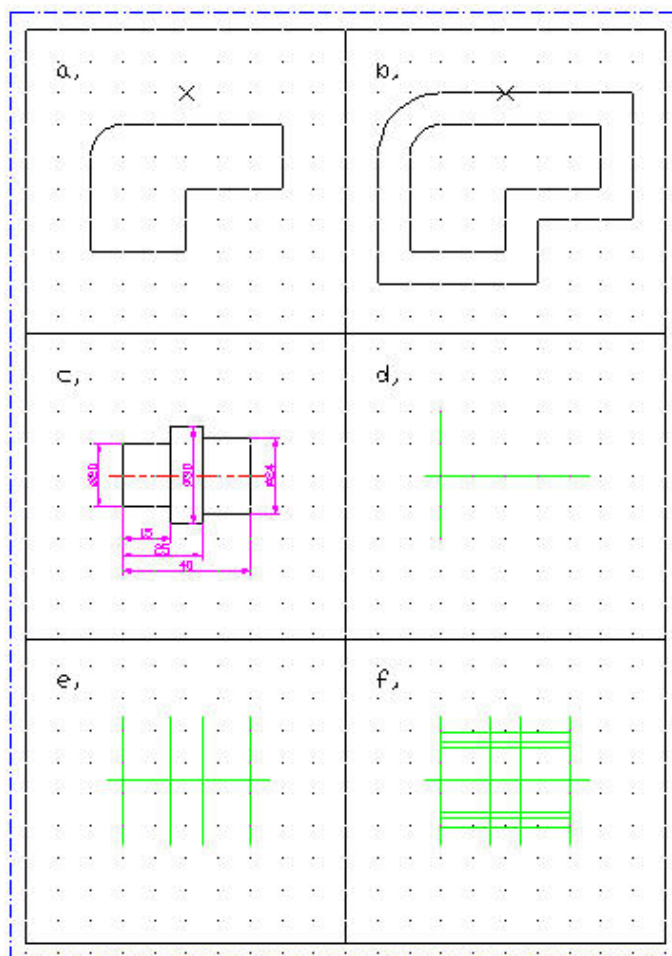
Az offset parancs az elektronikus megvalósítása a rajzgépnek. A műszaki rajzok készítésénél eredményesen használhatjuk referenciapontok meghatározására. Ezt mutatja a következő feladat.

Feladat:

Rajzoljuk meg a 60/c ábrán látható tengelyt az offset parancs felhasználásával.

Kiindulásképpen rajzoljunk két szakaszt a 60/d ábra szerint! Előtte vlasszuk ki a **seged** réteget.

Command: **offset**



60. ábra

Offset distance or Trough <Trough>: **15**

Select objet to offset:

Jelöljük ki a függőleges bázisvonalat (legbaloldalibb).

Side to offset:

Kattintsunk a bázisvonal jobb oldalára.

Select objet to offset:

Enter, ezzel kilépünk a parancsból.

Command: *Enter*

Megismétli az **offset** parancsot.

Offset distance or Trough <Trough>: **25**

Select objet to offset:

A bázisvonal kijelölése.

Side to offset:

Kattintás a vonal jobb oldalára.

Select objet to offset: *Enter*

Command: *Enter*

Command: *Enter*

Megismétli az **offset** parancsot.

Offset distance or Trough <Trough>: **40**

Select objet to offset:

A bázisvonal kijelölése.

Side to offset:

Kattintás a vonal jobb oldalára.

Select objet to offset: *Enter*

Command: *Enter*

Az eredményt a 60/e. ábra mutatja.

Megismételjük a parancsot a vízszintes tengellyel is, de itt mindkét oldalra kattintunk. Értékek: 10, 12, 15 (60/f. ábra)

Command: **osnap**

Kijelöljük az **intersection** jelölőnégyzetet.

Command: **line**

Körüljárjuk a tengelyt. Csak kattintanunk kell a megfelelő metszéspon-
tokra.

3.12 MOVE – ELTOLÁS

Modify – Move

A parancs lehetővé teszi, hogy rajzelemeket elmozdítsunk egy vektor irányában, megtartva azok eredeti méretet és az irányítását. A vektor térbeli is lehet.

Select objects:

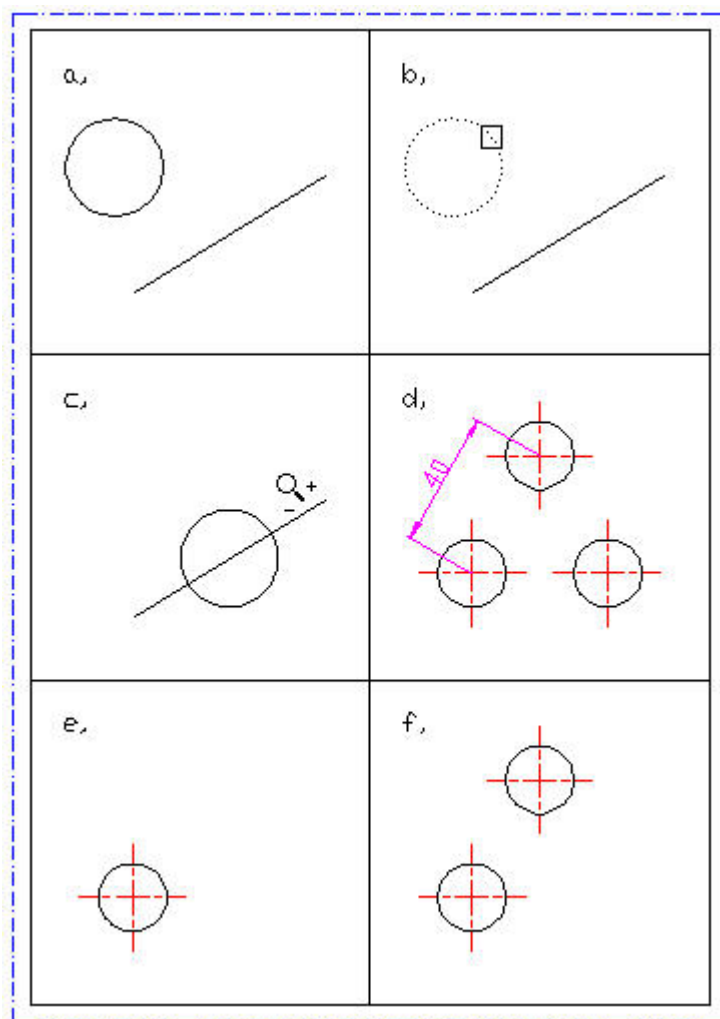
A kijelölést követően megadjuk a vektor kezdőpontját vagy egy elmozdulást. Az elmozdulás megadása esetén tulajdonképpen egy irányvektort adunk meg.

Base point or displacement:

Ezt követően a vektor második pontjának megadása következik. Amennyiben elmozdulást adtunk meg ez előző paraméter során, akkor azt Enterrel érvényesíthetjük.

Second point of displacement:

A pontmegadások egyértelműen definiálják az eltolás vektorát. Az elmozdulás mint fogalom a parancs működése szempontjából sajátosan értelmezett. A bázis pont megadása esetén, ha a második pontra adott válasz az Enter, mint láttuk, irányvektorként jön számításba, aminek a másik végpontja az origó. Ha megadjuk a második pontot, furcsa dolgot tapasztalunk. Számkettes vagy számhármassal esetén, ahogy rendjén is van, abszolút koordinátaként, vagyis pontként értelmezi a rendszer. Amennyiben egy koordinátát írunk be válaszként, akkor azt, előjeles távolságként veszi figyelembe. Az elmozdulás vektor kezdőpontja ekkor az első pont, az irányát pedig a gumiszál jelöli ki (ha be van kapcsolva látjuk is). Mindenesetre érdemes próbálgatni a parancs működését, mielőtt használatba vesszük.



61. ábra

Feladat:

Tekintsük a 61/a ábra rajzelemeit. Mozgassuk el a kört úgy, hogy a középpontja illeszkedjen a szakasz felezőpontjára!

Command: **move**

Select objects:

Jelöljük ki a kört! 61/b. ábra, majd egy Enterrel lépünk ki a kijelölésből.

Base point or displacement: **cen**

Mutassunk a jelölőnégyzettel a kör területére!

Second point of displacement: **mid**

Mutassunk a szakaszra!

Az eredményt a 61/c. ábra mutatja.

Command:

3.13 COPY – MÁSOLÁS

Modify – Copy

Annyiban tér el az előbb tárgyalt eltolás parancstól, hogy a kijelölt rajzelemeket megtartja az eredeti helyén.

Select objects:

A kijelölést követően megadjuk a vektor kezdőpontját, vagy döntünk a többszörös másolásról.

Base point or displacement/Multiple:

Base point or displacement

A pontkijelölés a vektor kezdőpontját rögzíti. Ezt követően a vektor végpontját kell meghatározni.

Second point of displacement:

Ugyanúgy értelmezett, mint az eltolás esetén.

M

Az „M” opció a többszörös másolást engedélyezi. Ebben az esetben a vektorokat úgy definiáljuk, hogy azoknak közös bázispontja van.

Base point:

A parancs további részében ciklikusan ismétlődik a második pont vagy az elmozdulás megadásának kérése, amíg egy *Enterrel* vagy jobb egérgombbal le nem zárjuk.

Second point of displacement:

Feladat:

A 61/e. ábrán 1 kört látunk. Másoljuk le a kört, a 61/d ábra mintájára.

Command: **copy**

Select objects: **w**

Jelöljük ki egy ablakkal a rajzelemeket, majd lépünk ki

Base point or displacement/Multiple: **M**

A többszörös másolást válsztottuk.

Base point: **cen**

Megadtuk a vektor kezdőpontját.

Second point of displacement: **@40<60**

Relatív polár koordinátával megadtuk az első vektor végpontját.

Az eredményt a 61/f ábra mutatja.

Second point of displacement: **@40,0**

Relatív descartes koordinátával megadtuk a másodikvektor végpontját.

Second point of displacement: **Enter**

Kiléptünk a ciklusból.

Command:

3.14 MIRROR – TÜKRÖZÉS

Modify – Mirror

Az objektumok tükörképeit készíthetjük el a paranccsal.

Select objects:

Az objektumok kiválasztása után, a tükrözés tengelyét kell meghatározni.

First point of mirror line:

Az első pont meghatározása után a második pont következik.

Second point:

Az utolsó paraméter, kérdés az eredetileg kijelölt rajzelem törlésére vonatkozik.

Delete old objects? <N>:

A megerősítő válsz (igen) esetén a rendszer csak a tükörképet hagyja meg, törli az eredeti objektumokat.

Feladat:

Rajzoluk meg a tükrözést felhasználva a 62. ábrán látható alkatrész-rajzot!

A feladatot felhasználjuk az eddig tanultak gyakorlására. A szerkesztés során minden rajzelemet úgy hozunk létre, hogy az a tükrözés szempontjából optimális legyen.

Command: **mirror**

Select objects: **w**

A kijelölésnél ügyeljünk arra, hogy a két vízszintes vonalat ne jelöljük ki.
(63. ábra baloldal)

First point of mirror line: **end**

Kijelöljük a szimmetriatengely végpontját.

Second point: **end**

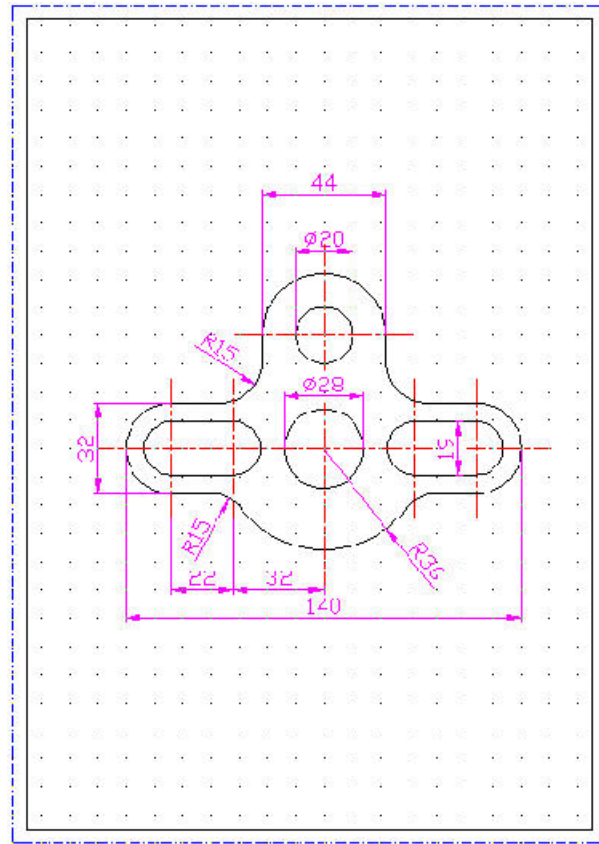
Kijelöljük a szimmetriatengely másik végpontját.

Delete old objects? <N>: *Enter*

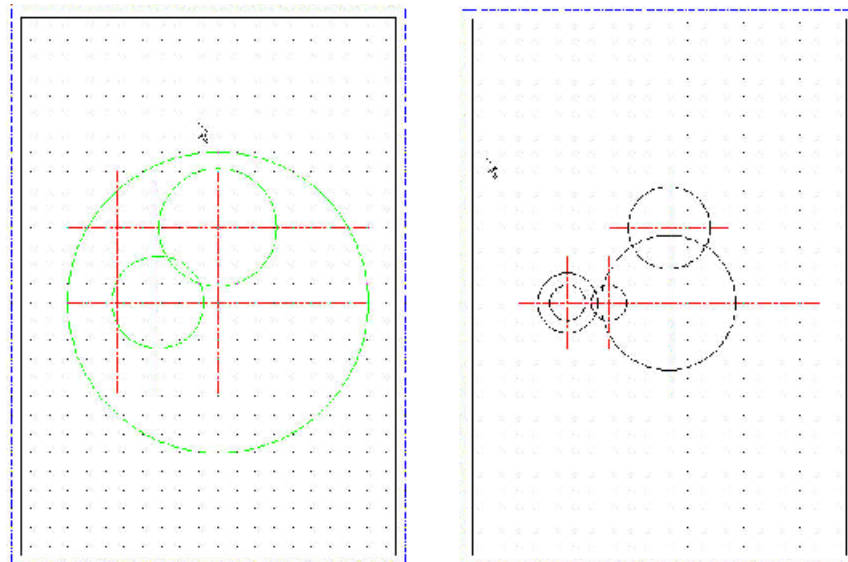
Az eredményt a 63. ábra jobb oldala mutatja.

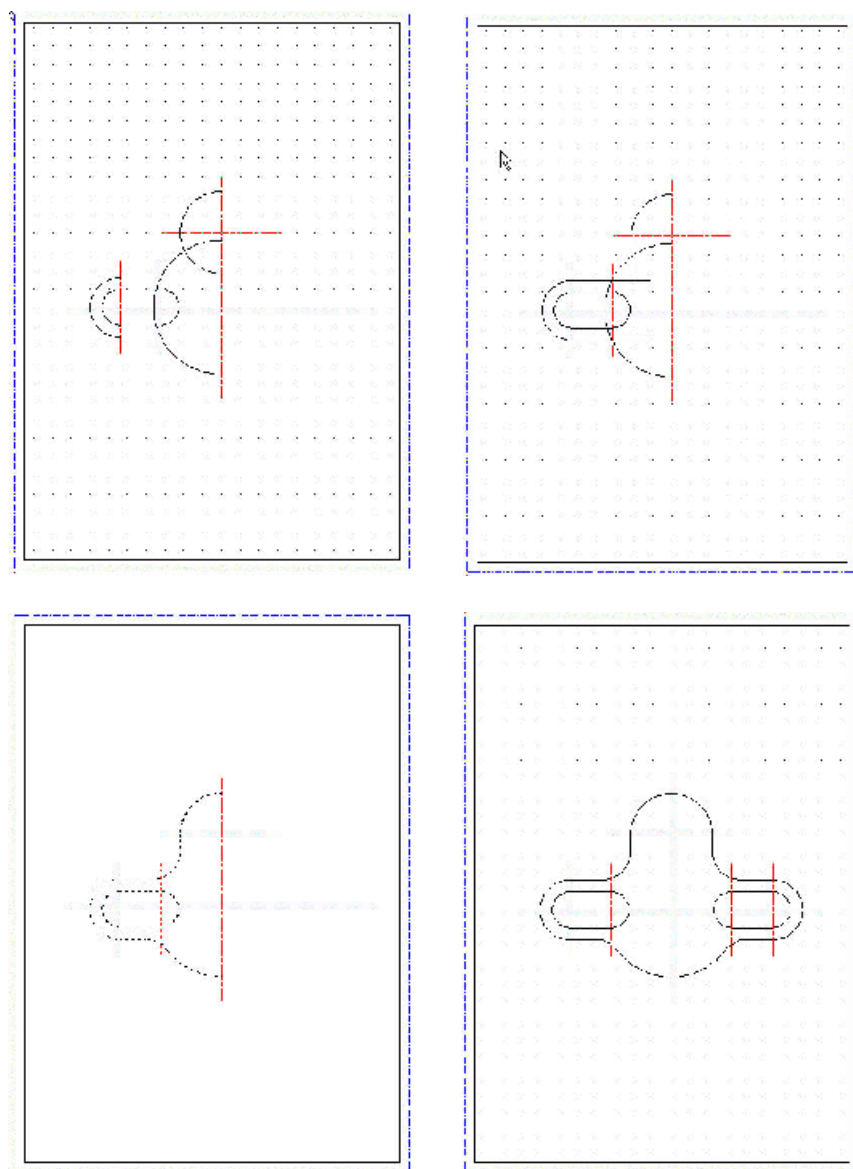
Command:

A két kört, ami a szimmetriatengelyen van, ezt követően rajzoljuk meg.



62. ábra





63. ábra

3.15 ROTATE – ELFORGATÁS

Modify – Rotate

Egy objektum irányát változtathatjuk meg, úgy hogy elforgatjuk egy kijelölt bázispont körül.

Select objects:

A kijelölés után a bázispontot adjuk meg.

Base point:

A bázispont kijelölésére semmilyen korlátozás nincs. Ezt a forgatás szögének a megadása követi, relatív vagy abszolút módon.

<Rotation angle>/Reference:

Rotation angle Az alapértelmezés a forgatás szögének a megadása. Az objektum elfordul a bázispont körül a megadott szöggel.

Reference Az „R” opció nagyon hasznos, ha abszolút értékben kívánjuk elforgatni az objektumot. Először megadjuk a rajzelemek régi, abszolút szögértékét.

Reference angle <0>:

Majd pedig az újat.

New angle:

3.16 SCALE – NAGYÍTÁSI FAKTOR

Modify – Scale

A kijelölt objektumokat relatív vagy abszolút módon nagyíthatjuk, ill. kicsinyíthetjük. A paramétereket tekintve nagyon hasonlít az előző parancshoz.

Select objects:

A kijelölés után itt is egy bázispontot adunk meg.

Base point:

Majd egy relatív vagy abszolút nagyítási faktort.

<Scale factor>/Reference:

Scale factor A nagyítás vagy a kicsinyítés mértéke. Ha az érték 1-nél nagyobb, akkor az objektumot relatív módon nagyítjuk, ellenkező esetben kicsinyítjük.

Reference Az „R” opcióval abszolút nagyítást tudunk megvalósítani. Először a rajzelem régi hossz méretét adjuk meg.

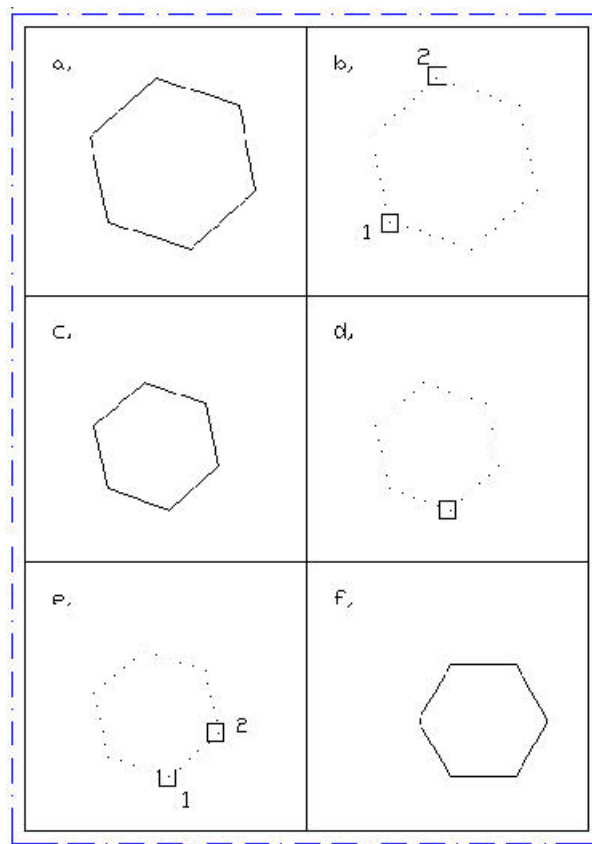
Reference length <1>:

utána pedig az újat.

New length:

Feladat:

A 64/a. ábrán lévő hatszöget, amelyet vontatással és véletlenszerű paraméterekkel szerkesztettünk meg, kicsinyítsük le úgy, hogy a laptávolság 40 mm legyen. Majd forgassuk el, hogy az oldaléle párhuzamos legyen a rajzlap alsó élével.



64. ábra

Command: **scale**

Select objects:

Mutassunk a hatszögre, majd *Enter*

Base point: **int**

Jelöljük ki a 64/b. ábra 1-es pontját.

<Scale factor>/Referance: **R**

Az abszolút nagyítás mellett döntünk, ezért választottuk az „R” opciót.

Referance length <1>: **int**

A távolságot nem ismerjük és nem is szükséges ismerni. Pontkijelöléssel határozzuk meg. Az 1-es pontra kattintunk újból.

of second point: **int**

A 2-es pont lesz a megfelelő.(64/b. ábra)

New length: **40**

Command:

Command: **rotate**

Select objects:

Mutatunk a haterőre, majd *Enter*

Base point: **int**

Jelöljük ki a bázispontot (64/d ábra).

<Rotation angle>/Referance: **R**

Referance angle <1>: **int**

A szöget is két pont kijelölésével határozzuk meg. (64/e ábra)

of second point: **int**

New angle: **0**

Command:

3.17 DIVIDE – FELOSZTÁS

Modify – Divide

A parancs egy rajzelemet, több egyenlő részre oszt. A kijelölhető objektumok, vonal, kör, ív, sokszög, vonallánc, spline, blokk lehetnek. A művelet megőrzi a rajzelem egységét, de pontokat helyez el rajta, amelyek a továbbiakban hasznosak lehetnek.

Select object to divide:

A kijelölés után megadjuk a részek számát, amely egy 2 32767 közötti egész szám lehet.

<Number of segments>/Block:

3.18 MEASURE – BEOSZTÁS

Modify – Measure

Az előző parancshoz képest abban különbözik, hogy ott a szakaszok(részek) számát kellett megadni, és ebből a rendszer kiszámította azok hosszát. Itt a szakaszok (részek) hosszát adjuk meg és a rendszer ez alapján fog osztáspontokat elhelyezni a rajzelemen. A hosszúságot pontkijelölésekkel is megadhatjuk.

Select object to measure:

Kijelölés, ügyeljünk arra, hogy nyitott alakzatok esetén (vonal, ív, stb.) melyik végére kattintunk az alakzatnak. A beosztást ugyanis innen kezdí a rendszer.

<Segments length>/Block:

Hosszúság megadása.

Feladat:

A 65. ábra bal oldali rajzelemét osszuk 5 egyenlő részre, a jobboldaliakat (amelyek ugyanazok) osszuk be 20 mm-es egységgel.

Command: divide

Select object to divide:

Mutassunk a megfelelő rajzelemre; 65/a. ábra vonal, 65/c. ábra kör, illetve a 65/e. ábra spline.

<Number of segments>/Block: 5

Kész, figyeljük meg, hogy a rendszer elhelyezett 5 db pontot.

Command:

Az abszolút nagyítás mellett döntünk, ezért választottuk az „R” opciót.

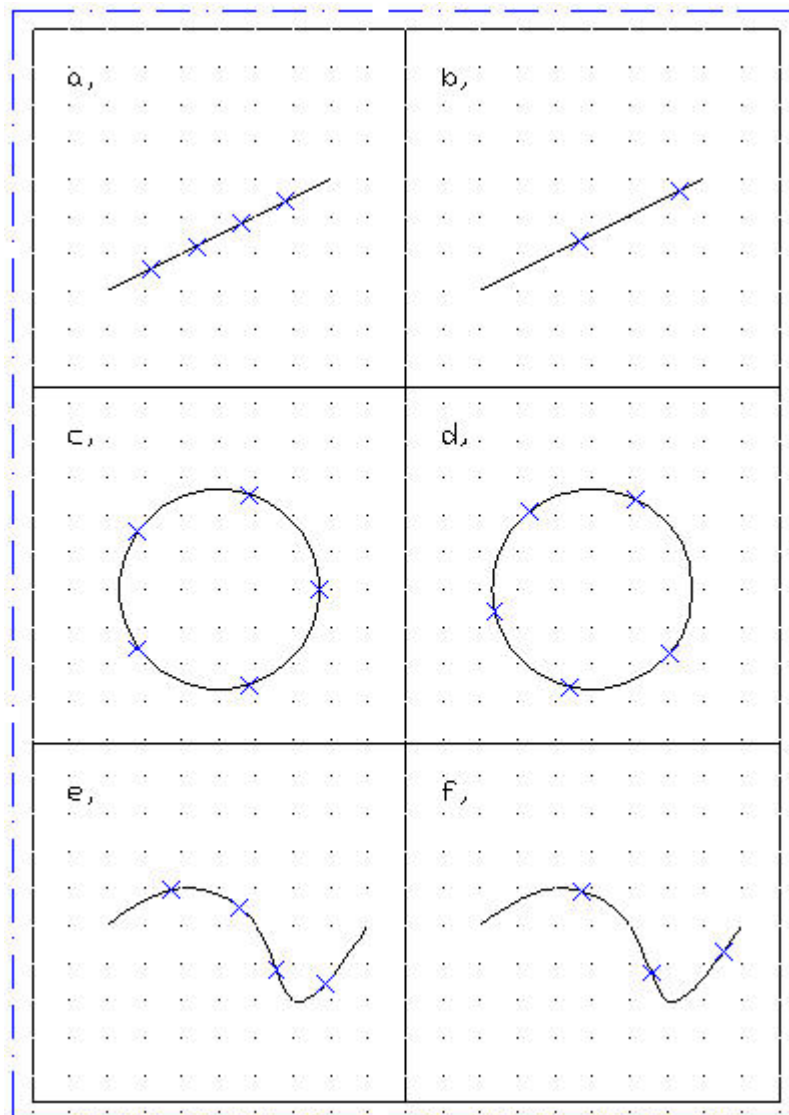
Command: measure

Select object to measure:

Mutassunk a megfelelő rajzelemre; 65/b. ábra vonal, 65/d. ábra kör, illetve a 65/f. ábra spline.

<Segments length>/Block: 20

Kész, figyeljük meg a különbséget az előző parancshoz képest.



65. ábra

3.19 STRETCH – NYÚJTÁS (GUMISZÁL)

Modify – Stretch

A paranccsal a kijelölt rajzelemeket úgy mozgíthatjuk el, hogy a nem kijelölt, kapcsolatban lévő rajzelemekkel a művelet után is megmarad a kapcsolat. Ezt

úgy kell elképzelni, hogy vannak pontok és vonalak (amik összekötik a pontokat). Kijelölünk egy ablakot, minek következtében bizonyos pontok az ablakon belül lesznek, mások kívül. Amelyek belül vannak az ablakon, elmozdulnak egy vektor irányában. A kívül lévők nem. Mivel a vonalak végpontjai pontok ezért azok is változhatnak.

Select objects:

A kiválasztás csak a crossing window „c” vagy a crossing polygon „cp” opciókkal lehetséges. Ez egyébként üzenet formájában is megjelenik a parancs kiadását követően. Azok a rajzelemek, amelyek teljes terjedelmükkel belül vannak az ablakon, úgy mozdulnak el, mintha „move” parancsot adtuk volna ki.

Base point or displacement:

Egy elmozdulás-vektort kell megadnunk vagy a kezdőpontját.

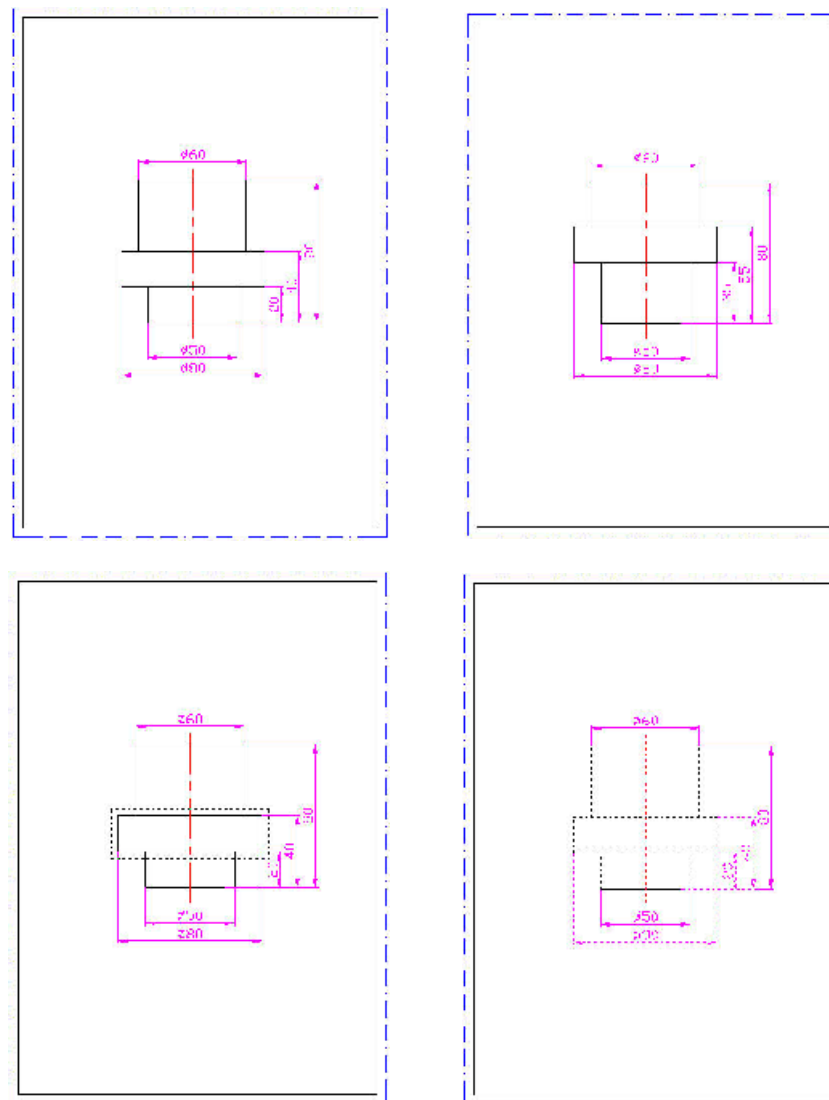
Second point of displacement:

Az elmozdulás vektor második pontját kell megadni. Azonban, mint korábban láttuk, ha az elmozdulást gondoltuk a bázispontnál megadni, akkor a második pontra Entert kell ütni.

A művelet nagyon hasznos, mert méretezett rajz esetén is működik, úgy hogy a méretezést sem kell felülrírni. A következő példa is ezt hivatott bemutatni. A megoldásában természetesen a méretezés csak informáló jellegű. Itt valósítsuk meg anélkül.

Feladat:

A 66. ábra bal felső részén lévő rajzot módosítani szeretnénk a jobb felső részen látható mintára.



66. ábra

Command: **stretch**

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

Select objects: **c**

Kijelöljük az ablakot a 66.ábra bal alsó részén látható módon. Az eredményt a jobb alsó rész mutatja.

Base point or displacement: **0,10**

Az elmozdulást gondoltuk megadni. Ezt úgy érvényesíthetjük, hogy a következő kérdésre az *Entert* válaszoljuk.

Second point of displacement: **Enter**

Command:

3.20 CHANGE – RAJZELEM MEGVÁLTOZTATÁSA

A parancs a meglévő rajzelemek bizonyos tulajdonságainak, paramétereinek a megváltoztatását teszi lehetővé.

Select objects:

A kiválasztás különös jelentőségű egyes elemeknél, például a vonal esetén. Nem mindegy, hogy melyik végponthoz vagyunk közelebb.

Properties/<Change point>:

<Change point> Az alapértelmezett paraméter, amely egy pontot vár a rajzelem függvényében. Előzőleg vonal vagy kör lehetett csak a módosítandó rajzelem, illetve még két nem tárgyalt, a szöveg és a blokk. Pont, ív, ellipszis, sokszög vonallánc spline esetén hiába próbálunk megadni pontokat, a rendszer;

*** No changeable object selected ***

üzenettel válaszol. Felvetődik a kérdés, hogy több rajzelem kijelölése milyen értelemben lehetséges. Ekkor a megadott pont minden megfelelő rajzelemnél érvényesül.

Properties

A „P” opcióval a rajzelem színét, kiemelését, vonaltípusát, rétegét, térbeli vastagságát változtathatjuk meg.

Change what property (Color/Elev/Layer/LType/Thickness)?

Color

A „C” opció a rajzelem színét változtatja meg.

New color <Current>:

Elev

Az „E” opció a rajzelem XY-síkból való kiemelését teszi lehetővé. Csak 3D rajzok esetén van értelme.

New elevation <Current>:

LAYER

Az „LA” opció a rajzelem rétegének cseréjét teszi lehetővé.

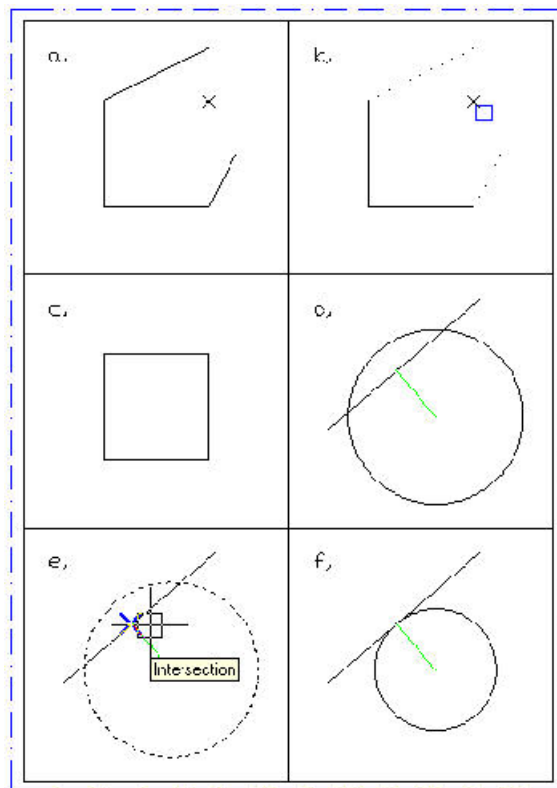
New layer <Current>:

LType Az „LT” opció a rajzelem vonaltípusának megváltoztatását kezdeményezi.

New linetype <Current>:

Thickness Az „T” opció a rajzelem XY-síkra merőleges vastagságát módosítja. Csak 3D objektumok esetén van értelme.

New thickness <Current>:



67. ábra

Feladat:

A 67/a. ábrán lévő rajzot módosítani szeretnénk a 67/c. ábrán látható mintára. Ezt követően a 67/d. ábrán látható kört szeretnénk igazítani az egyenesre, hogy érintse (67/f.).

Command: **change**

Select objects:

Kijelöljük a rajzelemeket a 67/b. ábrán látható módon, majd kilépünk a parancshál

Properties/<Change point>: **nod**

Rámutatunk a pontra.

Command:

Command: **change**

Select objects:

Kijelöljük a kört (67/e.).

Properties/<Change point>: **int**

Rámutatunk a metszéspontra. A pillanatfelvétel ezt az állapotot mutatja.

Command:

3.21 CHPROP – RAJZELEM TULAJDONSÁGAINAK MÓDOSÍTÁSA

A parancs, az előző parancs leegyszerűsítése. Megegyezik a „P” opció végrehajtásával. Időt nyerhetünk az alkalmazásával.

Select objects:

Change what property (Color/Elev/Layer/L Type/Thickness)?

3.22 LENGTHEN – SZAKASZOK ÉS ÍVEK MEGHOSSZABBÍTÁSA

Modify – Lengthen

A parancs vonalak és ívek meghosszabbítását teszi lehetővé. A korábbi verziókban ezt nélkülözni kellett. Az **extend** parancs használata néhány esetben nehézkes volt, mivel a meghosszabbításhoz szükség volt egy másik rajzelemre. A parancs megtartva a vonalak irányát, illetve az ívek görbületét, képes azokat meghosszabbítani, illetve rövidíteni. Vonallánc is szóba jöhet.

DElta/Percent/Total/Dynamic/<select object>:

DElta

A „DE” opcióval adott értékkel megnövelhető vagy csökkenthető a vonal, illetve az ív.

Angle/<Enter delta length '(Current)>:

Enter delta length

Alapértelmezésben egy előjeles értéket adhatunk meg, amellyel megváltoztathatjuk a vonal vagy ívhosszát.

<Select object to change>/Undo:

A kijelöléssel ciklikusan rámutathatunk a megfelelő rajzelemekre vagy visszaléphetünk az „U” opcióval.

Angle

Az „A” opcióval egy szöget adhatunk meg. Ekkor azonban a kijelölhető rajzelemek csak ívek lehetnek.

Enter delta angle <Current>:

A kijelölések itt is ciklikusak.

<Select object to change>/Undo:

Percent

A „P” opcióval százalékos értékkel tudjuk megváltoztatni a rajzelemet.

Enter percent length <(Current)>:

Majd a kijelölés, kijelölések következnek.

<Select object to change>/Undo:

Total

A „T” opcióval pontos értékre állíthatjuk a rajzelemeket.

Angle/<Enter total length '(Current)>:

Majd a kijelölés, kijelölések következnek. Itt nincs értelme az ismétlésnek. Az „A” opcióval az ívhez tartozó középponti szöget adhatjuk meg.

<Select object to change>/Undo:

DYnamic

A „DY” opcióval kényelmesen változtathatjuk meg szemre, a rajzelemek hosszát.

<Select object to change>/Undo:

<select object>

Rákattintva a rajzelemekre a rendszer a parancssorban informál azok paramétereiről.

3.23 EXPLODE – ÖSSZETETT RAJZELEMEK ROBBANTÁSA

Modify – Explode

A parancs vonalláncokat, sokszögeket, blokkokat egyszerű rajzelemekre bont. Spline rajzelemeket nem. A bontás hierarchikus is lehet. Azaz, blokkon belül lehet másik blokk. Az ilyen beágyazott blokkra újból kiadható a parancs. A síkháló felületet 3D lapokra bontja. Ezeket újból bonthatjuk egyszerű vonalakká.

Select objects:

3.24 PEDIT – VONALLÁNCOK EDITÁLÁSA

A paranccsal 2D vonalláncok, 3D vonalláncok, 3D síkháló felületek kezelhetők. Továbbá nem vonallánc rajzelemek, amelyek rendelkeznek gráfelméleti értelemben a vonalláncok tulajdonságaival, vonallánccá tehetők.

Select polyline:

A vonallánc kijelölése. Amennyiben egy egyszerű rajzelemre kattintottunk, akkor a rendszer közli, hogy

Object selected is not a polyline

Do you want to turn it into one? <Y>

A kiválasztott objektum nem vonallánc. Azzá akarja változtatni? Ezt a kérdést megerősíthetjük vagy elvethetjük.

Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo/eXit<>:

- | | |
|--------------|--|
| Close | A „C” opcióval bezárjuk a vonalláncot egy szakasszal. Ha eredetileg zárt volt a vonallánc, akkor itt Open paraméter szerepel. |
| Open | Az „O” opció kinyitja a vonalláncot. |
| Join | Az „J” opcióval egy gráfelméleti értelemben vett élsorozatot vonallánccá konvertálhatunk. |

Select objects:

- | | |
|--------------|---|
| Width | Az „W” opcióval egységes szélességet adhatunk a vonalláncnak. |
|--------------|---|

Enter new width for all segments:

- | | |
|--------------------|---|
| Edit vertex | Az „E” opcióval szerkeszthetjük, módosíthatjuk a csomópontokat. |
|--------------------|---|

Fit	Az „F” opció simuló görbét illeszthetünk a vonalláncra. A korábbi verziókban ezt használtuk görbevonalzóként.
Spline	Az „S” opció spline görbét rajzol a vonalláncra, amely lehet zárt, illetve nyitott. Fontosabb szerepe van a Spline parancsnak.
Decurve	Az „D” opció kisimítja a görbét. Visszaállítja a vonalláncot. A Fit, illetve a Spline műveletek után alkalmazhatjuk.
Ltype gen	Az „L” opció egy kapcsoló, amely a csomópontok közötti vonaltípust szabályozza.
Full PLINE linetype ON/OFF <Current>:	
Undo	Az „U” opció hatástalanítja az előző műveletet a parancson belül. A paraméter sorozatosan használható.

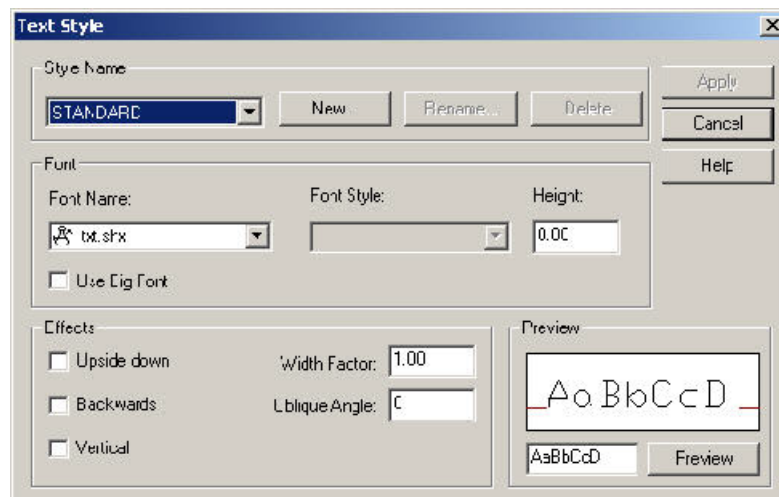
4 LECKE – FELIRATOK A RAJZOKON

A fejezetben bemutatjuk a szöveges információknak a rajzba való beépítésének lehetőségeit. Ismertetjük a karakter mintákat, a karaktereken végezhető műveleteket.

4.1 STYLE – SZÖVEGSTÍLUSOK ÉS FONTOK

Format – Text Style

Betűtípusnak, - angolul *fontnak* – nevezzük a szöveg karaktereinek rajzolatát, mintáját. A rendszer számos mintát szolgáltat, de mi magunk is szerkeszthetünk ilyeneket. Ezzel nem foglalkozunk.



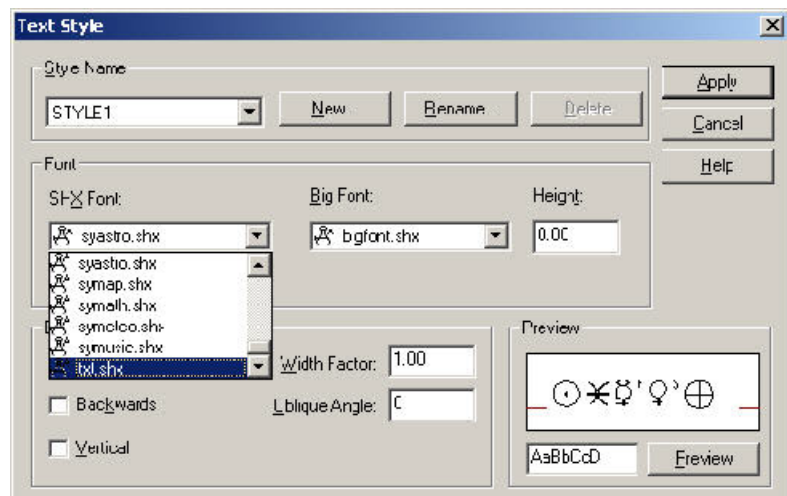
68. ábra

A dialógus doboz első paramétercsoportja a **Style Name**. A rendszer automatikusan létrehoz a rajzszerkesztőbe való belépést követően egy *STANDARD* stílust. A felhasználó további stílusokat hozhat létre a **New** parancsgomb használatával. Ekkor a rendszer felkínál egy nevet (pl. *style1*), amit megváltoztathatunk. A felhasználói stílusok átnevezhetők (*Rename*), törölhetők (*Delete*). Ez utóbbi művelet csak akkor, ha a stílus nincs használatban (a parancsgombok ekkor inaktívak).

A továbbiakban áttekintjük a paramétereket.

Font

A paramétercsoport elemeivel a szöveg karaktereinek mintáját, stílusát, méretét választhatjuk meg. A mennyiben a (Use Big Font) jelölőnégyzetet bekapcsoljuk, csak az *SHX* fájlok karaktermintái közül választhatunk (69. ábra). Ebben az esetben a karakter stílusát (*Font Style*) nem módosíthatjuk. Más esetben a stílus lehet: normál, félkövér, félkövér dőlt, dőlt.



69. ábra

A betűmagasság megadása befolyásolja a szövegbevitel parancsot. Ha 0.00 értéket adunk meg, a rendszer minden esetben felkínálja a betűmagasságot, mint paramétert. Ha az adott stílussal csak egyféle betűmagasságot kívánunk használni, akkor rögzítsük az értéket, egyébként ne. A 70/a. ábra bemutatja a fontok használatát.

- ✓ **txt** Szabvány szövegfont. A legegyszerűbb rajzolatú betűtípus.
- ✓ **romans** Roman simplex. Jellemzője, egyszerű sima vonal, íveltebb rajzolat. A **romanc** betűtípus „c” jelzője, complex betűtípust jelöl, ez dupla vonallal rajzolja meg a karaktereket.

A **romant** betűtípus „t” jelzője roman triplex betűtípust jelöl, ami háromszoros vonalat jelent.

- | | | |
|---|----------------|--|
| ✓ | Gothice | Angol gótikus rajzolat. Díszített minta. |
| ✓ | Arial | Windows környezetben ismert True Type betűtípus. |

Effects

A paramétercsoport a betű szélességét, dőlésszögét, és egyéb megjelenítési tulajdonságát vezérli.

Width factor

A betűszélesség állítása (70/b. ábra)

[illegible]

70. ábra

Oblique Angle

A betű dőlésszögét állítja. Figyelembe veszi az alapértelmezett dőlésszöget is (70/c. ábra).

Backwards

A kijelölő négyzet a hátrafelé írást vezérli (70/d. ábra). Fontos tudni, hogy hatással van a korábban létrehozott szövegrészletekre is.

Upside down

A kijelölő négyzet a fejjel lefelé történő írást vezérli (70/e. ábra).

Vertical

A szöveg karaktereinek függőleges irányú kiírását valósítja meg. A betűk egymás alá kerülnek. Zavaró momentum, hogy a magyar nyelvben a kiírás iránya másképp is értelmezhető. Csak az SHX fontok támogatják ezt az opciót. A True Type betűtípusok esetén a jelölőnégyzet inaktív (70/f. ábra).

4.2 TEXT – EGYSOROS SZÖVEG

Egy soros szöveget illeszthetünk a rajzba. Erre van a legtöbbször igény. A szöveg azzal a stílussal lesz meghatározva, amelyet utoljára megadtunk.

Justify/Style/<Start point>:

Start Point

Az alapértelmezett válasz egy pont meghatározásával kezdődik. Ezt követően a magasságot kell definiálnunk. Természetesen csak akkor, ha az adott stílus magassága 0.00 volt. Egyébként a következő paraméter következik.

Height <5.00>:

A kiírás iránya a következő paraméter.

Rotation angle<0>:

Majd a szöveget kell begépelni.

Text:

Style

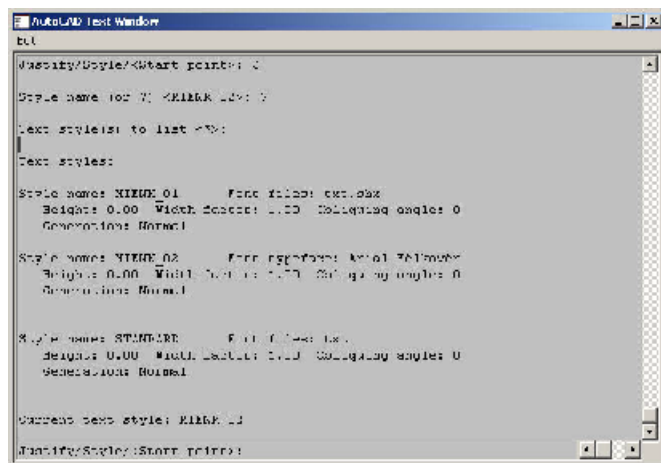
Az „S” opcióra a rendszer az alábbi üzenetet küldi.

Style name (or ?) <STANDARD>:

Ha tudjuk, gépeljük be a megfelelő stílus nevét (mi hoztuk létre). A helyes válasz után visszakapjuk az eredeti promptot. A kérdőjel leütésére a

Text style(s) to list<*>:

üzenetet kapjuk, majd az *Enter* vagy a * leütését követően az általunk létrehozott stílusok listáját láthatjuk egy szövegeablakban (71. ábra).



71. ábra

Justify

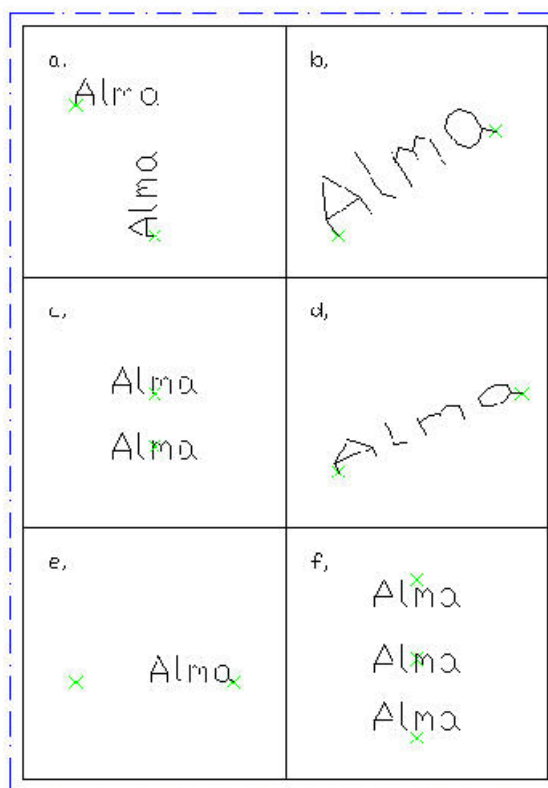
A „J” opcióval a szöveg illesztési pontját határozhatjuk meg.

Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR:

- Align** Az „A” opció esetén két pontot kell kijelölni, amelyek között a rendszer elhelyezi a szöveget. (72/b. ábra).
- Fit** A kijelölés itt is két pontra épül, de a szöveg magassága rögzített. A rendszer nyújtja vagy zsugorítja a szöveget (72/d ábra).
- Center** A „C” opció választása esetén a szöveg alsó éle közepét illesztjük a megadott pontra (72/c. ábra-felső).
- Middle** Az „M” opció esetén az illeszkedési pont a szöveg középvonalának közepe lesz (72/c ábra - alsó).

Right Az „R” opcióval kiválasztott szöveg az utolsó karakter jobb alsó sarkánál fogva illeszkedik a megadott pontra. (72/e. ábra).

TL/TC/TR A megfelelő illeszkedések: A „T” karakter (Top azaz felső élt jelent), a második karakter jelentése: „L” (Left azaz bal); „C” (Center azaz közép); végül „R” (Right azaz jobb).



72. ábra

ML/MC/MR Csak az első karakter jelentése az érdekes. „M” (Middle azaz közép)

BL/BC/BR A „B” karakter alsó élt jelent. Ez lejjebb van mint a betű alsó éle.

A 72/f ábra TC, MC, BC igazításokat szemlélteti.

4.3 DTEXT – DINAMIKUS SZÖVEG

Format – Text Style – Single Line Text

A parancs paraméterei megegyeznek az előző pontban bemutatottakkal. Az eltérés az, hogy a szöveg begépelését a képernyőn is nyomon követhetjük, valamint az, hogy több sor is begépelhető. A sorvégjel *Enter*, leütését követően egy újabb sort kezdhethetünk. Az iterációnak az üres sor (*Enter*) vet véget. Menüből való kiválasztás esetén, elsőre megtévesztő a menüpont szövege. Az editálás során azonban látjuk majd, hogy a több soros szöveget úgy kezeli a rendszer, mintha azok egysorosak lennének.

Justify/Style/<Start point>:

4.4 MTEXT – TÖBBSOROS SZÖVEG

Format – Text Style – Multiline Text...

Valóságos többsoros szöveg készítése. Egy egységként kezeli a rendszer a teljes szöveget.

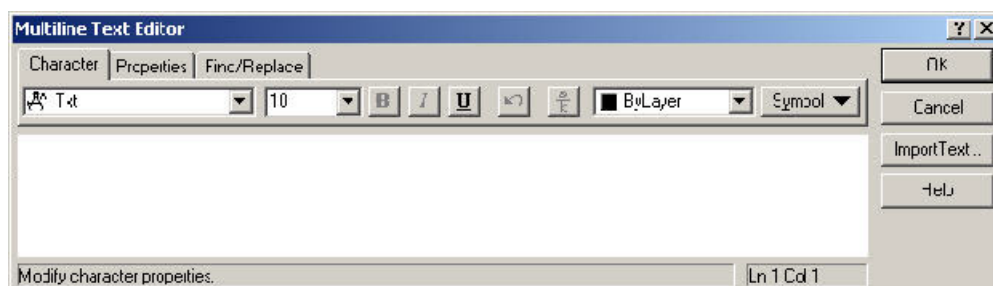
Specify first corner:

Miután kijelöltük a szövegdoboz bal felső sarkát,

Specify opposit corner or [Height/Justify/Rotation/Style/Width]:

megadhatjuk az átellenben lévő pontot. Az így kijelölt területre kerül majd a szöveg. A téglalap magassága nem számít, inkább csak a szélessége. A kijelölés előtt megadhatunk egyéb paramétereket, úgymint: magasságot, igazítást, kiírási irányt, stílust, valamint az ablak szélességét. Ez utolsó paraméter esetén a második pontot már nem kell megadni.

A képernyőn megjelenik egy Multiline Text Editor. (73. ábra)



73. ábra

Az editor kezelését nem részletezzük, szövegszerkesztési ismeretek birtokában, amit feltételezünk, könnyen használatba vehetjük.

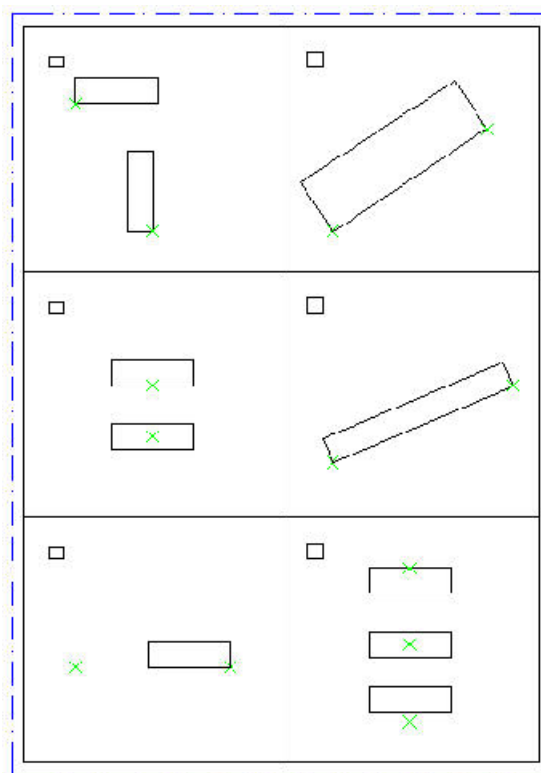
4.5 QTEXT – SZÖVEG SZIMBÓLIKUS JELÖLÉSE

A rajz generálását gyorsító parancs, inkább csak azért tárgyaljuk, nehogy hibára gyanakodjunk az esetleges látvány miatt.

ON/OFF <current>:

ON	Az opció bekapcsolja a szimbolikus megjelenítést. A rajzon lévő szövegeket ekkor egy befoglaló téglalap helyettesíti. A regenerálást követően a hatást a 74. ábrán láthatjuk.
-----------	---

OFF	Kikapcsolja a szimbolikus megjelenítést. (regeneráljuk a rajzot a parancs kiadását követően.)
------------	---



74. ábra

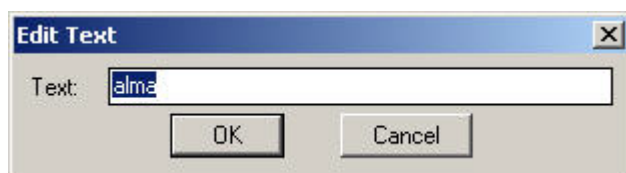
4.6 DEDIT – SZÖVEG EDITÁLÁSA

Modify – Object – Text...

A szöveg editálását, módosítását teszi lehetővé.

<Select an annotation object>/Undo:

Rámutatva a szövegre, egy dialógus dobozt kapunk (75. ábra) attól függően, hogy a szöveget a Text, Dtext paranccsal vagy az Mtext paranccsal hoztuk létre. Ez utóbbi esetén a Multiline Text Editor jelentkezik be.



75. ábra

Itt kell megjegyezni, hogy a szöveget (Text, Dtext esetén kizárólagosan) a **Change** (lásd: 3.20) paranccsal is javíthatjuk. Ekkor a kiválasztást követően megjelenő promptra, üssünk *Entert*.

Properties/<Change point>:

A következő kérdések, sorra veszik a szöveg a fontosabb tulajdonságait.

Enter text insertion point:

Megváltoztathatjuk a beillesztés helyét. Ha nem akarjuk, üssünk *Entert*.

New style or press ENTER for no change:

a stílusát,

New height <current>:

a betűmagasságot,

New rotation angle <current>:

a kiírási irányt,

New text <current>:

végül magát a szöveg tartalmát.

4.7 VEZÉRLŐ KÓDOK ÉS SPECIÁLIS KARAKTEREK

Gyakran szükség van arra, hogy a szövegben el kell helyezni egy-két speciális karaktert. Ezeket fogjuk a következőkben felsorolni.

- ✓ %%c átmérő szimbólum
- ✓ %%d fok jel
- ✓ %%p Plusz, mínusz tûrésjel
- ✓ %%nnn Egy speciális karakter, nnn az ASCII kód
- ✓ %%% A százalékjel
- ✓ %%o vezérlőkód, a betû felett megjelenik egy vonal
- ✓ %%u vezérlőkód, a betû alatt megjelenik egy vonal

A vezérlőkódok kapcsolóként funkcionálnak. A párosak kikapcsolják, a páratlanok, bekapcsolják a funkciót.

5 LECKE – VONALKÁZÁS

A géprajzi ábrázolás az ábrázoló geometria szabályaira épül. Az ábrázolás során **vetületnek** nevezzük a tárgy mérethűen szerkesztett, merőleges vetítéssel létrehozott képét. A vetület fajtája szerint nézet vagy metszet lehet. A vetületet abban az esetben nevezzük **nézetnek**, ha az a tárgy kontúrjait, látható éleit ábrázolja. A **metszet** esetében a vetület úgy keletkezik, hogy elhagyjuk a tárgynak a metszősík és a szemlélő közötti részét. A metszősík által keletkező felületet vonalkázni (*sraffozni*) kell. A metszősík mögött lévő látható éleket pedig meg kell rajzolni. **Szelvénynek** nevezzük az olyan metszetet, amelynél csak a metszősík által meghatározott felületet ábrázoljuk.

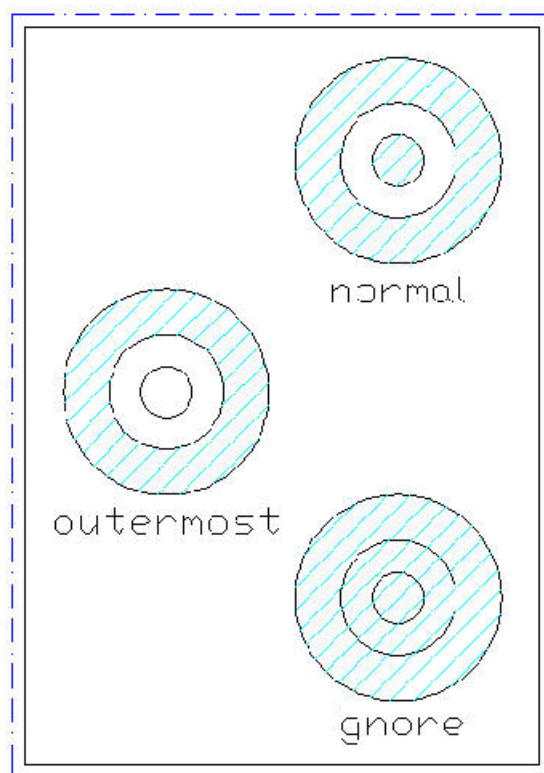
A metszetben ábrázolt tárgyakat és szerkezeti elemeket, vékony folytonos vonalkázással látjuk el. A vonalkázás iránya, a metszeti kép kontúrvonalához viszonyítva 45 fokos dőlésű. Ha ez az irány párhuzamos a metszetben ábrázolt tárgy kontúrvonalával, akkor 30 vagy 60 fokos dőlésszögű vonalkázást kell alkalmazni. Bizonyos esetekben a vonalkázás helyett használhatunk az anyagfajta-ra jellemző jelölést. Az egy darabból készült szerkezeti elem vonalkázásánál a vonalak azonos irányúak és dőlésűek legyenek. A jobb vagy bal dőlésirányt attól függően kell megválasztani, hogy a metszeten belüli kontúrok tartalmazzanak-e azonos irányba eső szakaszt. A metszeti jelölés vonalkáinak a sűrűségét az ábra nagyságától függően kell megválasztani. Csatlakozó alkatrészek metszeti vonalkázása esetén, az alábbi szabályokat alkalmazhatjuk a különböző alkatrészek metszeteinek a megkülönböztetésére.

- ✓ Különböző irányú vonalkázás
- ✓ Különböző sűrűségű vonalkázás
- ✓ Egymáshoz képest eltolt vonalkázás

A fenti fogalmakat csak bevezető jelleggel definiáltuk. Ezen fogalmakat és a metszetek fajtáit ismertnek tételezzük.

Az AutoCAD rendszer a területkitöltő mintákat az **acad.pat** nevű fájlban tárolja.

- ✓ **N Normal.** Az alapértelmezett stílus. A vonalkázás a terület határáról indul befelé haladva, és ha a vonal egy kijelölt határba ütközik, akkor ott megszakad egészen addig, míg egy újabb kijelölt határt nem ér.
- ✓ **O Outermost.** A vonalkázás itt is kívülről befelé haladva indul, de megszakad, amint egy kijelölt határhoz ér.
- ✓ **I Ignore.** A vonalkázás nem szakad meg egyetlen belső határnál sem.



77. ábra

Az ábra mutatja a stílusok közötti különbségeket. A következő paraméter a minta méretaránya. A nagyobb érték hatására a vonalak ritkábbak lesznek az adott területen.

Scale for pattern <current>:

Az érték beírását követően, a minta dőlésszögét kell megadni.

Angle for pattern <current>:

Majd a területek kijelölése következik.

Select objects:

Solid

Az „S” opció hatására tömör kitöltést kapunk. A korábbi verziókból ez a lehetőség hiányzott. A rendszer a réteg színével kifesti az alakzatot. Ezt követően már csak a területeket kell kijelölni.

Select objects:

User defined

Az „U” opcióval a felhasználó generálhat sraffozási mintákat. Az első paraméter a vonal dőlésszögét rögzíti.

Angle for crosshatch lines <current>:

A második a vonalak közötti távolságot.

Spacing between lines <current>:

A harmadik egy logikai értéket kér, ez arra vonatkozik, hogy generáljon-e a rendszer a vonalakra merőlegesen újabb vonalakat?

Double hatch area? <current>:

5.2 A VONALKÁZÁS MÓDSZERTANA

A vonalkázás a rajz készítésének utolsó műveletei közé tartozik. A cél a zárt vonalsorozat meghatározásának módja. Két technika ajánlott. Az egyik konstruktív, a másik a rombolásra épít. A célszerűséget a rajz, vagyis a metszet geometriája határozza meg.

5.2.1 I. MÓDSZER – KONSTRUKTÍV TECHNIKA

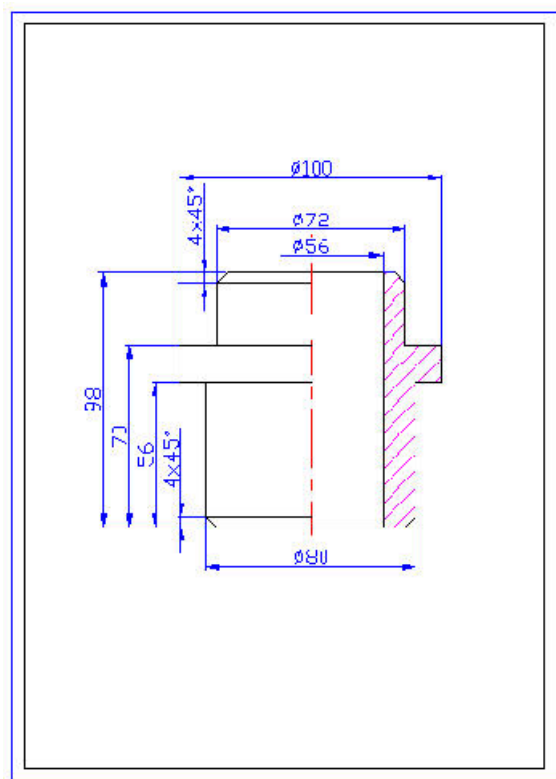
- ✓ Átváltunk a *sraffhatár* rétegre és körberajzoljuk a vonalkázásra kijelölt területet. Lényeges szempont, hogy ennek a rétegnek a színe eltérjen a rajzon lévő, a vonalkázandó területet határoló vonalak színétől.
- ✓ Kikapcsolunk, láthatatlanná teszünk minden réteget, kivéve kettőt. A vonalkázás határát tartalmazót (*sraffhatár*) és a vonalkázó (*sraff*) réteget. Ez utóbbit aktuálissá tesszük.
- ✓ Kiadjuk a **Hatch** parancsot.
- ✓ Visszakapcsoljuk a rajzot tartalmazó rétegeket, a *sraffhatár* réteget kikapcsoljuk.
- ✓ Amennyiben a vonalkázott területen méretszám, mérete nyíl található, akkor a mintát az **explode** paranccsal szétrobbantjuk.
- ✓ A megfelelő helyeken a **break** parancsot használva részlegesen megtörjük a vonalakat.

5.2.2 II. MÓDSZER – ROMBOLÓ TECHNIKA

- ✓ Másolatot készítünk a vetületről a **copy** paranccsal.
- ✓ A másolatból az editáló parancsok segítségével kialakítjuk a vonalkázás határát. Sokszor et egyszerűbb, mint körülrajzolni a területet.
- ✓ Áthelyezzük a vonalsorozatot a *sraffhatár* rétegre.
- ✓ Kiadjuk a **Hatch** parancsot.
- ✓ A **move** paranccsal visszahelyezzük a *sraffhatár* és a *sraff* rétegeket az eredeti helyükre.
- ✓ A további lépések megegyeznek az I. módszernél bemutatottakkal.

Feladat:

A 78-as ábrán egy csapatot látunk félnézet – félmetsetben. Vonalkázuk be a metszősík által meghatározott területet! A rajzelemeket az alábbi rétegek tartalmazzák: kontur, kozep, sraffhatar, sraff.



78. ábra

Command: **osnap**

Kijelöljük az „intersection” (metszéspont) jelölőnégyzetet.

Command:

A sraffhatár rétegre váltunk

Command: **line**

From point:

Körüljárjuk a megfelelő területet.

...

To point: c

Command:

Lekapcsoljuk a **kontur** és **közep** rétegeket, aktívvá tesszük a **sraff** réteget. (79/ ábra - bal)

Command: **Hatch**

Enter pattern name or [?/Solid/User defined] <Solid>:Ansi31,n

Scale for pattern <1.0>: **1.5**

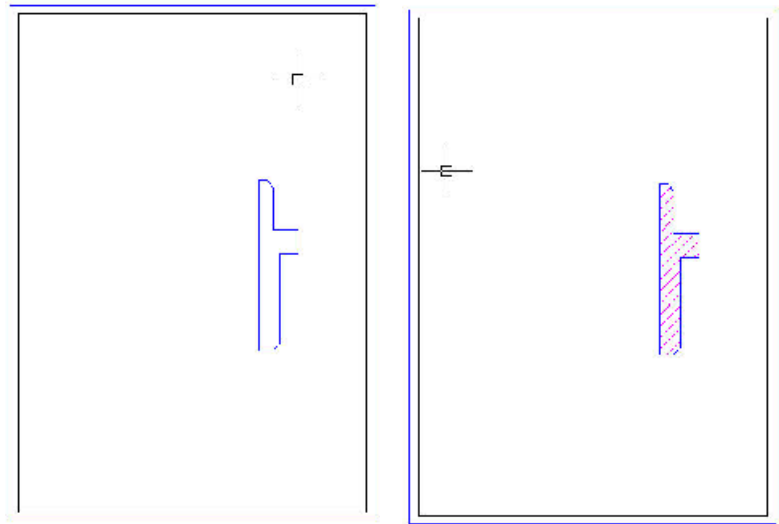
Angle for pattern <0>: **0**

Select object(s):

Kijelöljük a zárt alakzatot. (79. ábra - jobb)

Command:

Visszakapcsoljuk a rétegeket.



79. ábra

6 LECKE – MÉRETEZÉS

Az ábrázolt tárgy méreteit mindig a rajzon megadott méretszámok határozzák meg. A rajzok helyes méretezése, az egyértelmű ábrázolás után, alapvető követelmény. A hosszméreteket mm-ben adjuk meg a mértékegység feltüntetése nélkül. A mm-től eltérő mértékegységeket mindig ki kell írni. (pl. hüvelyk, fok). A méretszámban előforduló tizedestört értékeket vesszővel határoljuk el az egészrészről. A szögméreteket fokban, percben és másodpercben adjuk meg. A beállítás módját a **units** parancs ismerteti. Egy méretet csak egy helyen szabad feltüntetni. Zárt méretláncot kialakítani nem szabad.

A méretezéssel kapcsolatos fogalmak, betartandó szabályok.

- ✓ **Méretvonal, méretsegédvonal.**
Mindkét vonaltípus folytonos vékony, egyenes, (körív). A méretvonal párhuzamos a méret irányával. A méretet kontúrvonal, nézetvonal, középvonal, vagy méretsegédvonal határolja. Méretvonalat más vonal nem keresztezhet, kivéve a koncentrikus körök méretvonalait. Méretvonalként semmilyen meglévő vonalat (kontúr, közép, méretsegédvonal, ...) nem szabad használni.
- ✓ **Méretnyíl, mérethatárolók.**
A méretvonalakat nyilakkal kell határolni. A méretláncban kapcsolódó kis méretek esetén, a szembeforduló nyilak helyett pontot kell rajzolni, határoló elemként. A mérethatároló elemeket semmilyen más vonal nem metszheti.
- ✓ **Méretszámok**
A méretszámokat a méretvonal fölé kell írni. A sugár jelét, az átmérő jelét a négyzet jelét, a 'gömb' szót, a méretszám előtt kell feltüntetni. A méretszámokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a rajzlap fekvésének megfelelően, alulról, illetve jobbról nézve legyenek olvashatók. A méretszámokat semmilyen más vonal nem keresztezheti, és nem választhatja el. Ha a méretszám a nyilak között nem fér el, akkor felírható a méretvonal meghosszabbításán, esetleg mutatóvonalon.

A rendszer támogatja a méretezést. Ehhez a **DIM** paranccsal át kell térnünk az úgynevezett méretezési üzemmódba. A parancs hatására a normál üzemmód

prompt jele (*Command:*) felcserélődik a méretezési üzemmód prompt jelére (*Dim:*). A méretezési üzemmód megszüntetése az *ESC* billentyűvel lehetséges.

A méretezést külön rétegen hozzuk létre. A méretek meghatározása egyszerű. A rendszer elhelyezi a méretvonalakat, méretsegédvonalakat, mérethatárolókat, a méretszámot a kijelölt helyen. Nagyon sok változó befolyásolja a méret rajzon való megjelenését. Ezek pontos beállítása a módosítás (editálás) miatt nagyon lényeges. A méretek utólagos editálása azonban, egyes esetektől eltekintve, még így sem kerülhető el.

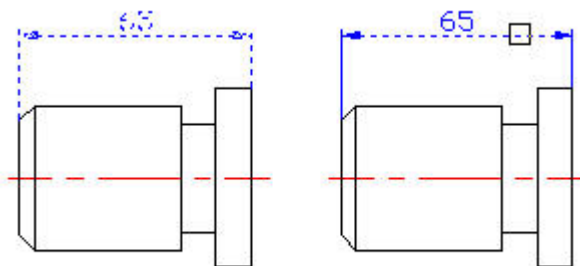
6.1 MÉRETVÁLTOZÓK

Format – Dimension Style...

A változókat a fontosságuk sorrendjében mutatjuk be. Igaz a menüből kényelmesen állíthatjuk be őket, de ez nem teljes. A beállítást a *template* állományokban célszerű rögzíteni.

DIMASO

A kapcsoló *ON* állapotában a rendszer egy egységként kezeli a méretet alkotó rajzelemeket. Az *OFF* érték esetén, viszont hozzáférhetünk minden rajzelemhez. Ez megkönnyíti az editálást, de vannak hátrányos tulajdonságai. Az ***Update*** parancs (amely aktualizálja a méretváltozókat) hatástalan. A geometriai méretváltozást sem követi a rendszer (pl. ***stretch***), amit az *ON* érték esetén megtesz. Azon kevés változók közé tartozik, amelyeket a rajzolás közben célszerű kapcsolgatni



80. ábra

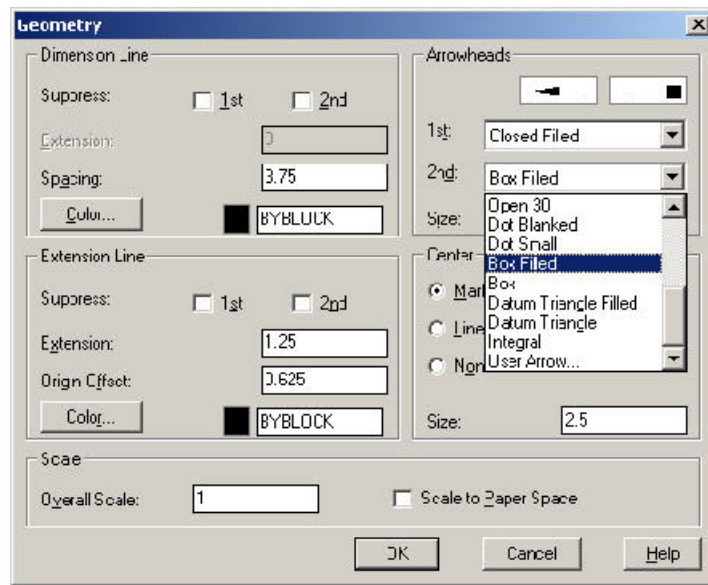
A különbség jól látható a kijelölésnél (80. ábra). A bal oldali ábrán egy egységként, a jobb oldalin rajzelemenként került beillesztésre a méret.

DIMTXT

A méretszám nagyságát definiálhatjuk. Csak abban az esetben érvényesül, ha a szövegstílus **height** (betűmagasság) paraméterét 0.00-ra állítottuk. Ebből következik, hogy a méretszám stílusa mindig az aktuális stílus. A szabványos betűmagasságok: 1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20, ...

DIMASZ

A méretvonal végén lévő határoló, általában zárt nyílhegy, nagyságát definiálja. A határoló elem befestéséért a **Fill** parancs felel. (ON – befestett, OFF - üres). A határoló szimbólumokat a legkönnyebb a dialógus dobozból beállítani. *Format–Dimension Style... - Geometry* (80. ábra).



81. ábra

DIMBLK

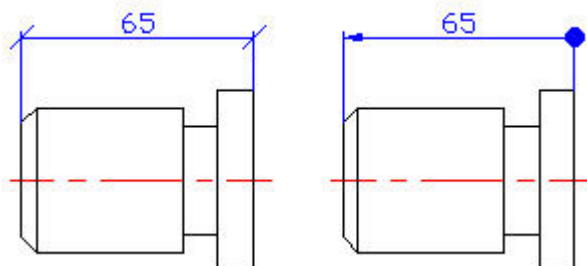
A mérethatároló blokkjának(rajzszimbólumának) a jele. A szabványos nevek:

- ✓ . (pont) nyíl
- ✓ DOT kör

A felhasználónak is van lehetősége határolókat készíteni, de mi ezzel nem foglalkozunk. A változót a **DIMSAH OFF** értéke jelöli ki. Ebben az esetben a méretvonal mindkét végén ugyanaz a határoló lesz. A **DIMSAH ON** értéke esetén a mérethatárolókat a **DIMBLK1** és a **DIMBLK2** méretváltozók értékei adják.

DIMTSZ

A változó a mérethatárolókat szabályozza, közvetve és közvetlenül. A rendszer egy ferde vonallal jelöli a mérethatárolókat, ha a változó értéke pozitív szám. A 0 érték esetén a már ismert ***DIMBLK***, ***DIMBLK1***, ***DIMBLK2*** változók jelölik ki a határolókat.

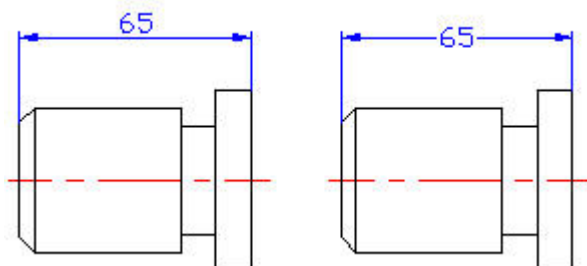


82. ábra

A 82-es ábrán bemutatjuk a fentebb taglalt eseteket. A bal oldali ábrán a ***dimtsz***=3, a jobb oldalin a ***dimtsz***=0, valamint a ***dimsah***=ON, a ***dimblk1***=. és a ***dimblk2***=dot.

DIMTAD

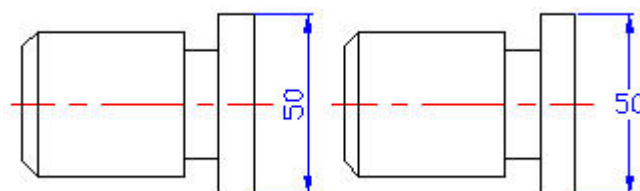
Az 1 érték estén a méretszám a méretvonal felett jelenik meg, míg a 0 mellett a méretvonal között. A korábbi verziókban az említett változó logikai típusú volt. (83. ábra)



83. ábra

DIMTIH

A méretszám kiírási irányát határozza meg a méretvonalhoz képest. Az *ON* érték mellett a méretszám mindig alulról felfelé olvasható, ellenkező esetben a méretszám kiírási iránya követi a méretvonalat. (84. ábra)



84. ábra

DIMTOH

Az előző ponthoz hasonlóan a méretszám kiírási irányát határozza meg, de abban az esetben, ha az a méretsegédvonalon kívülre esik.

DIMTIX

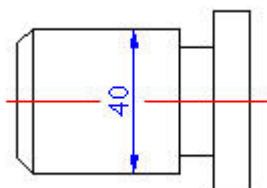
A változó *ON* értékével a méretszámnak a méretsegédvonalak közötti megjelenítését válthatjuk ki.

DIMSOXD

A változó *ON* értéke letiltja a méretvonal méretsegédvonalon kívüli megjelenítését. Amennyiben a méretnyilak nem férnek el a méretsegédvonalak között, a rendszer nem rajzolja meg a méretvonalat.

DIMSE1, DIMSE2

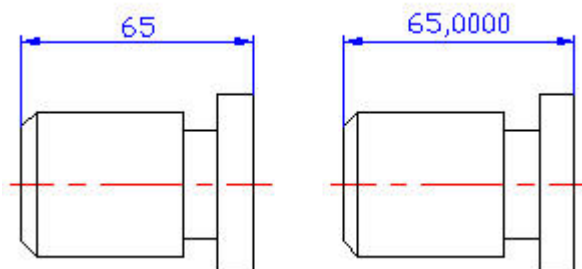
A változó *ON* értéke letiltja az első, illetve a második méretsegédvonal megjelenítését. (85. ábra)



85. ábra

DIMZIN

Zéróelnyomás. A változó 8-as értéke letiltja a törtreszt nulláinak a kijelzését. (86. ábra)



86. ábra

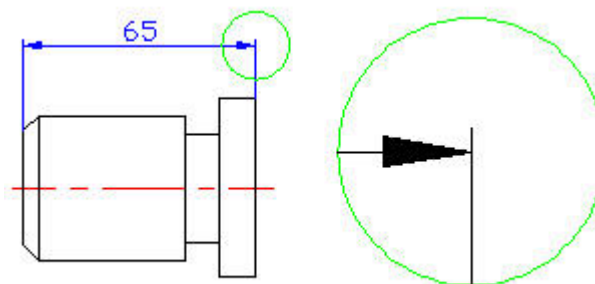
DIMLFAC

Méretarány tényező. A rendszer a lineáris méreteket megszorozza ezzel a számmal. A megfelelő érték a méretarány reciproka legyen.

A következő változók a méret geometriai jellemzőit befolyásolják.

DIMEXE

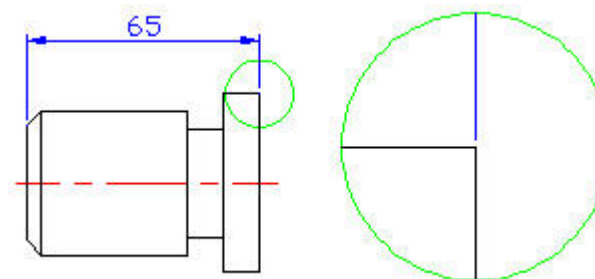
A méretsegédvonal túlnyúlása a méretvonalon.



87. ábra

DIMEXO

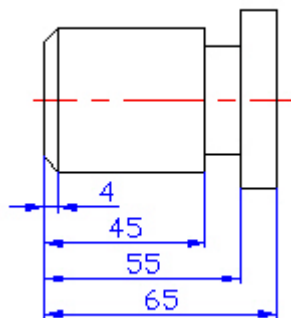
A méretsegédvonal kezdőpontjának(talppontjának) a távolsága a kijelölt ponttól.



88. ábra

DIMDLI

A mértvonalak egymástól való távolságát szabályozza párhuzamos méretlánc megadása esetén. (***BASELINE*** parancs). A 89. ábrán a ***dimdli*** értéke 10 egység.



89. ábra

DIMGAP

A méretszám távolságát határozza meg a mértvonalhoz képest.

DIMTOFL

A mértvonal mindig a jelenjen meg a méretsegédvonalak között.

DIMSCALE

A geometriai méretek nagyítási faktora.

DIMALT

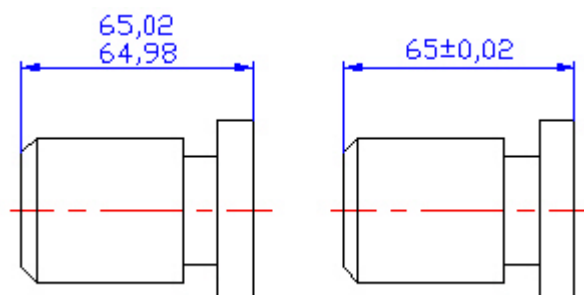
Az *ON* állapot bekapcsolja az alternatív méretezést. Az alternatív méretet egy szorzószámmal képi a rendszer a méretből. A szorzó értékét a ***DIMALTF*** változó tárolja.

DIMLIM

Az *ON* állapot a méretet az alsó és felső határával jeleníti meg. A megfelelő értékeket a ***DIMTP*** (a tűrés felső értéke-plusz), illetve a ***DIMTM*** (a tűrés alsó értéke - mínusz) változóban kell megadni. (90. ábra – bal oldal)

DIMTOL

Az *ON* állapot bekapcsolja a tűrésértékek megjelenítését. A ***DIMTOL ON*** értéke *OFF* értékre állítja a ***DIMLIM*** változót és viszont. (90. ábra – jobb oldal)



90. ábra

DIMTDEC A tűrés tizedes helyértékei.

6.2 LINEÁRIS MÉRETEZÉS

A lineáris méretezési parancsokat két nagy csoportra oszthatjuk. Az elemi méretezési parancsokkal önálló méreteket adhatunk meg. Négy ilyen parancsunk van, amelyeknél a megkülönböztető elv, a méretvonal helyzete. A másik csoport elemei, méretlánc kialakítását teszik lehetővé.

6.2.1 HORIZ – VÍZSZINTES IRÁNYÚ MÉRETEZÉS

Dimension – Linear

A parancs kiadását követően, méretezési üzemmódba vagyunk (**Dim:**) az alábbi promptjelet látjuk.

First extension line origin or press Enter to select:

Kétféle módon indulhatunk. Az egyikkel rajzelemet választunk ki, a másikkal egy rajzelem pontjait jelölhetjük ki.

Enter Rajzelem kiválasztása.

Select object to dimension:

A következő paraméter a méretvonal helyét kéri rögzíteni. Célszerű, a raszter hálót használni.

Dimension line location (Text/Angle):

Végül felajánlja a méretszámot, amit célszerű elfogadni, de nem kötelező.

Dimension text <current>:

Pontmegadás Kijelöljük a rajzelem egyik pontját.

Second extension line origin:

Majd a másikat.

Dimension line location (Text/Angle):

A parancs ettől a ponttól ugyanúgy folytatódik, mint az előbb láthattuk.

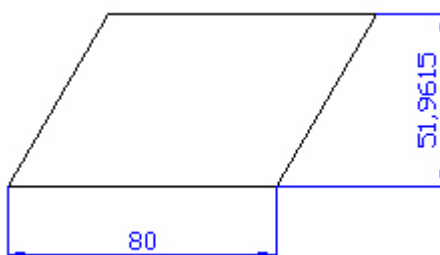
Dimension text <current>:

6.2.2 VERTICAL – FÜGGŐLEGES IRÁNYÚ MÉRETEZÉS

Dimension – Linear

First extension line origin or press Enter to select:

A paraméterek teljesen megegyeznek a 6.2.1-nél bemutatottakkal. A 91-es ábra mutatja



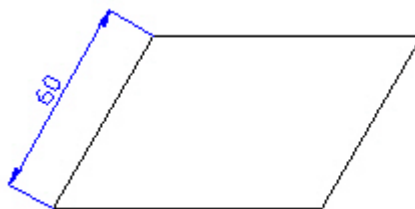
91. ábra

6.2.3 ALIGNED – ÁLTALÁNOS IRÁNYÚ MÉRETEZÉS

Dimension – Aligned

First extension line origin or press Enter to select:

A paraméterek teljesen megegyeznek a 6.2.1-nél bemutatottakkal.

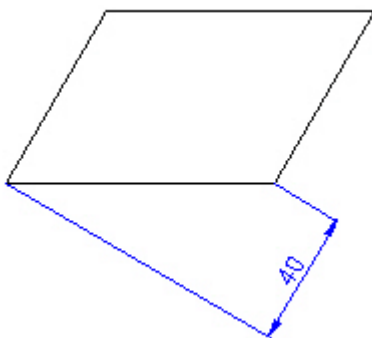


92. ábra

6.2.4 ROTATED – ELFORGATOTT IRÁNYÚ MÉRETEZÉS

Dimension line angle <0>:

Ettől a ponttól kezdve a paraméterek itt is megegyeznek a 6.2.1-nél bemutatottakkal.



93. ábra

A példában a méretvonal helyzetét 60 fokban határoztuk meg. Jelentése: Mekko-ra a paralelogramma egyik oldalának a másik oldalra eső vetülete.

6.2.5 BASELINE – PÁRHUZAMOS MÉRETLÁNC

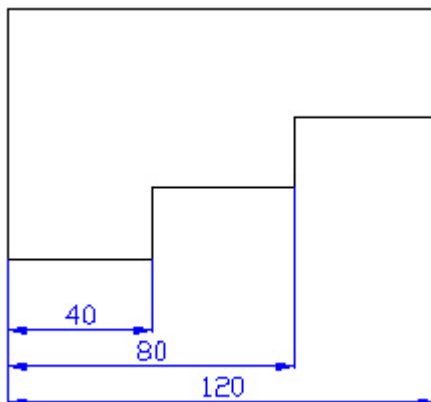
Dimension – Baseline

Specify a second extension line origin or press Enter to select:

A parancs rögtön egy második pontot kér. Az első pont megegyezik egy korábbi lineáris parancs (6.2.1 – 6.2.4) kezdőpontjával. Ha a lineáris méretet a korábbi esetben elemkiválasztással adtuk meg, úgy a kijelölés pontjához közelebb eső végpont lesz a kezdőpont. A parancs öröklí a méretvonal irányát. A méretvonal helyzetét a *Dimdli* változó értéke határozza meg.

Dimension text <current>:

Az Enter választása lehetővé teszi, hogy egy tetszőleges lineáris méretet jelöljünk ki bázisként.



94. ábra

Feladat:

Méretezzük be a 94-es ábrán megadott alakzatot.

Command: **Dim**

Dim:

Méretezési üzemmódra váltottunk.

Dim: **Horiz**

First extension line origin or press Enter to select: ***Enter***

Select object to dimension:

Rámutatunk a megfelelő szakaszra (40 mm-es). (94. ábra)

Dimension line location (Text/Angle):

Bekapcsoljuk a Snap (F9) üzemmódot, ráállunk egy rácspontra.

Dimension text <40>: ***Enter***

Dim: **Baseline**

Specify a second extension line origin or press Enter to select: **int**

Dimension text <80>: ***Enter***

Dim: ***Enter***

Specify a second extension line origin or press Enter to select: **int**

Dimension text <120>: ***Enter***

Dim:

6.2.6 CONTINUE – SOROS MÉRETLÁNC

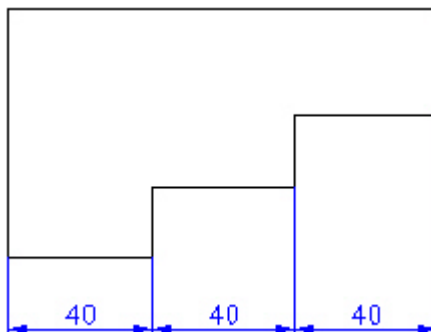
Dimension – Continue

Specify a second extension line origin or press Enter to select:

A paraméterzés megegyezik az előző pontban ismertetettekkel.

Dimension text <current>:

Az eredményt a 95-ös ábra mutatja.



95. ábra

6.3 ANGULAR – SZÖG MÉRLETEZÉSE

Dimension – Angular

Select arc, circle, line or press ENTER:

A méretezés során két szögszárat kell megadni.

Second line:

Ezt követően a méretvonal (ív) helyzetét kell meghatározni.

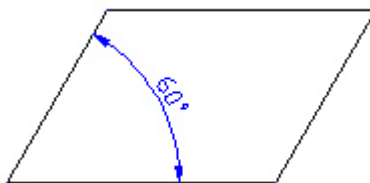
Dimension arc line location (Text/Angle):

Majd a méretszámot bírálhatjuk felül.

Dimension text <current>:

Végül a méretszám helyét rögzítjük. (96. ábra)

Enter text location (or press Enter):



96. ábra

6.4 DIAMETER – ÁTMÉRŐ MÉRLETEZÉSE

Dimension – Diameter

Select arc or circle:

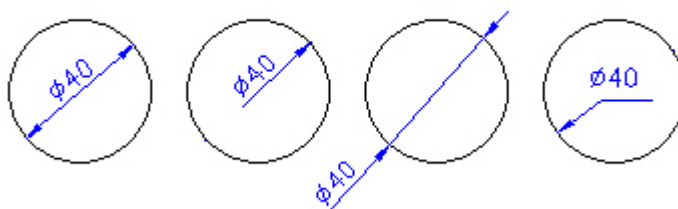
Jelöljük ki a kör vagy a körív egy pontját. Ez a pont a méretvonal egyik végpontja lesz. A másik végpont a kör átteljes pontja lesz, a nagyon kis átmérőjű köröket kivéve.

Dimension text <current>:

A rendszer lehetőséget ad a méretvonal helyzetének a beállítására.

Dimension line location (Text/Angle):

A legfontosabb változók, amelyek befolyásolják a mértmegadást: *Dimfit*, *Dimtih*, *Dimtad*. A bal első kör (*Dimfit*=0), A második balról (*Dimfit*=3)



97. ábra

6.5 RADIUS – SUGÁR MÉRETEZÉSE

Dimension – Radius

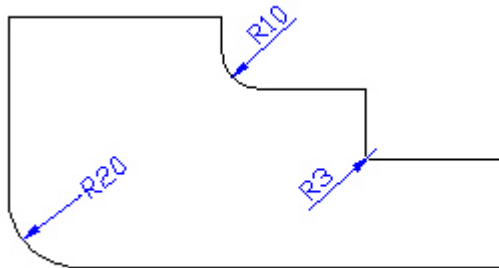
Select arc or circle:

A parancs paraméterei megegyeznek az átmérő méretezésénél bemutatottakkal.

Dimension text <current>:

A 98-as ábra bemutat egy-két példát.

Dimension line location (Text/Angle):

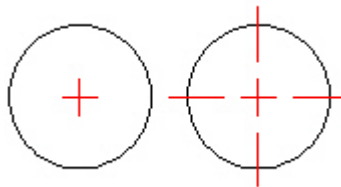


98. ábra

6.6 CENTER – KÖR KÖZÉPPONT MÉRETEZÉSE

Select arc or circle:

A rendszer a kör vagy az ív kijelölését követően megjelöli a annak a középpontját. A ***DIMCEN*** változó befolyásolja a megjelölés módját. Ezt látjuk a 99-es ábrán. A bal oldali képen (***DIMCEN***=5), a jobb oldalin (***DIMCEN***=-5)



99. ábra

6.7 LEADER – A MUTATÓVONAL

Dimension – Leader

Leader start:

A mutatóvonal kezdőpontját kell megadni. Ezt követően iterációs jelleggel további pontokat adhatunk meg.

To point:

Az iterációnak *Enter* vet véget.

Dimension text <current>:

Végül a méretszámot (szöveget) kell megadnunk. Nagyon hasznos tételjegyzék készítésénél.

6.8 UPDATE – A FELÜLÍR PARANCS

Dimension – Update

A kiválasztott méreteket írja felül, de csak akkor, ha a ***DIMASO*** méretváltozó értéke *ON* volt.

Select objects:

6.9 DIMTEDIT – ASSZOCIATÍV MÉRETSZÖVEG MÓDOSÍTÁSA

Eltérően a többi méretezési parancstól, nem a méretezési üzemmódba kell kiadni. Az egyik leghasznosabb változtatás a grafikus input területén a korábbi verziókhoz képest. Akkor fáradtságos munkával lehetett csak módosítani a méretet.

Select dimension:

Kijelöljük a méretet.

Enter text location (Left/Right/Home/Angle):

Majd dinamikusan megváltoztathatjuk a méretszám és a méretvonal helyét.

7 LECKE – ÖSSZETETT OBJEKTUMOK

Az AutoCAD rendszer leghatékonyabb eszköze, hogy az elemi rajzelemekből újabb összetett rajzelemeket konstruálhatunk, amelyeket a továbbiakban úgy kezelhetünk, mintha önálló rajzelemek lennének. Az ilyen rajzelemeket **blokkoknak** nevezzük. A blokkoknak két csoportja van attól függően, hogy a felhasználó hozza létre vagy a rendszer generálja. Az első esetben a felhasználó dönti el, hogy mely rajzelemek legyenek a blokk részei, amit majd névvel azonosít (user block). A fontosabb alkalmazási területei ezen blokkoknak a géprajzban, a rajzelem könyvtárak létrehozásánál és az összeállítási rajzok készítésénél van. A második esetben a rendszer generálja a blokkot, ezek ún. név nélküli – *unnamed blocks* – blokkok lesznek. Eerre láttunk példát a méretezésnél. A két különböző csoport blokkjait a rendszer más, egyéb módon is megkülönbözteti. Eerre példa az **explode** parancs alkalmazása. A robbantást követően a felhasználó által generált blokkok rajzelemei, ugyanazon rétegen maradnak, míg a rendszer által generált blokkok a 0-ás rétegre kerülnek.

7.1 BLOCK – FELHASZNÁLÓI BLOKK GENERÁLÁSA

Draw – Block

A parancs eltérő módon indul, ha a menüt vagy a parancssort választjuk. Ez utóbbin keresztül mutatjuk be a parancsot.

Block name (or ?):

Block name	Megadjuk a blokk nevét, ezzel fogja azonosítani a rendszer a következőkben kijelölt rajzelemeket.
-------------------	---

Insertion base point:

Ezt követően a beillesztési pontot kell megadni. Az összetett rajzelem egy nevezetes pontja, a beillesztésnél ez kerül majd fedésbe a rajz egy kiválasztott pontjával.

Select objects:

Befejezésképp a rajzelemeket kell kijelölni. Hierarchikusan is megadhatunk rajzelemeket, azaz blokknak lehetnek blokkok is az elemei. A robbantás is hierarchikusan működik, vagyis egy blokk blokkjai nem esnek szét a rajzelemeire.

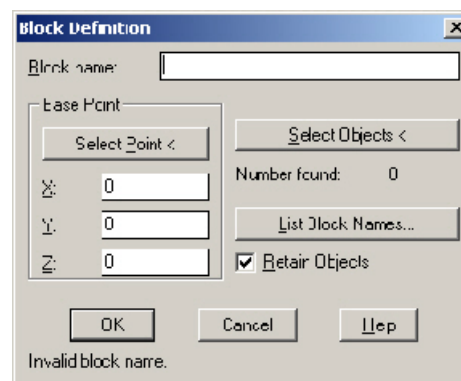
?

A rajzban definiált blokkok listáját kérdezhetjük le.

Block(s) to list<*>:

A lista végén egy összesítést is kapunk a definiált, a külső, valamint a név nélküli blokkok számáról.

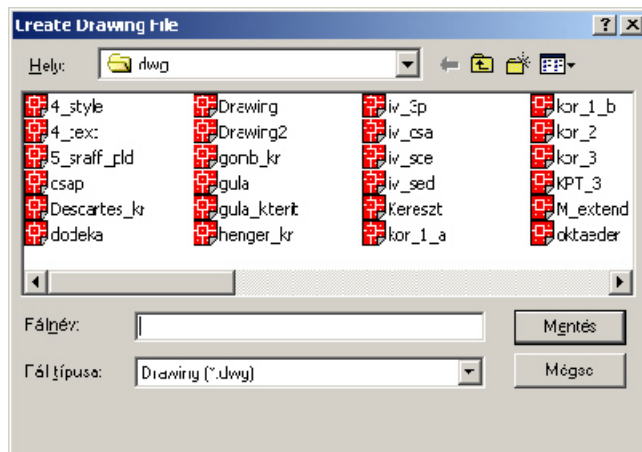
Végül bemutatjuk a blokk készítés dialógus dobozát, a vezérlőelemek a fentebb leírtakkal összhangban vannak. Három parancsgomb biztosítja a kijelölést, a beillesztési pont megadását, illetve a lekérdezést. (100. ábra)



100. ábra

7.2 WBLOCK – BLOKK LEMEZRE MENTÉSE

A parancs lehetővé teszi, hogy az összetett rajzelemeinket lemezre mentjük. Így ezek elérhetővé válnak más rajzokban is.



101. ábra

A dialógus doboz paraméterei meghatározzák a file helyét és nevét.

Block name (or ?):

Block name Amennyiben eltérő nevet adunk a blokknak, a rendszer feltételezi, hogy van ilyen felhasználói blokk, akkor egyszerűen a lemezre írja a parancs a blokkot és vége a parancsnak. Enter válasz esetén a parancs további része az előbbi minta szerint alakul. A blokk neve ekkor, megegyezik a fájlnévvel.

Insertion base point:

Beillesztési pont következik

Select objects:

Majd kijelölés.

?

Mint az előbb, a rajzban definiált blokkok listáját kérdezhetjük le.

7.3 INSERT – BLOKK BEILLESZTÉSE A RAJZBA

Insert – Block...

A paranccsal beilleszthetjük a rajzba a névével megadott összetett rajzelemet (blokkot). A beillesztést meghatározó feltételek:

- | | |
|---------------------|---|
| rétegek | Amennyiben a blokk rajzelemei a 0-ás rétegen voltak, akkor a beillesztés során az aktuálisra kerülnek. Egyébként a rajzelemek megőrzik a rétegeiket. Ha háttértárolóról illesztünk be blokkot - és ez tartalmaz olyan réteget, amely aktuálisan nincs a rajzszerkesztőben-, a rendszer létrehozza ezeket. |
| színek | A <i>byblock</i> logikai színnel megrajzolt rajzelemek az aktuális színt veszik fel a beillesztés során. A géprajzban ez a megoldás nem jellemző. |
| vonaltípusok | A <i>byblock</i> logikai vonallal megrajzolt rajzelemek az aktuális vonaltípust veszik fel a beillesztés során. |

Block name (or ?):

A válaszban egy létező blokknevet kell megadni. A „?” opció itt is a lekérdezést teszi lehetővé.

Insertion point:

A beillesztés pontját kell kijelölni a rajzon. A blokk beillesztési pontja erre fog illeszkedni.

X scale factor <1>/Corner/XYZ:

X scale factor Az X irányú méretarány tényező. Ez egyben az alapértelmezés.

Y scale factor (default=X):

Az Y irányú méretarány tényező. Mindkét esetben, negatív érték is adható, amelyek a megfelelő tengelyre vett tükrözést jelentik.

Corner a „C” opció ugyanerre a tulajdonságra kérdez, csak másképp. Itt a két sarokpontot kell megadni, mint a nagyítás mértékét.

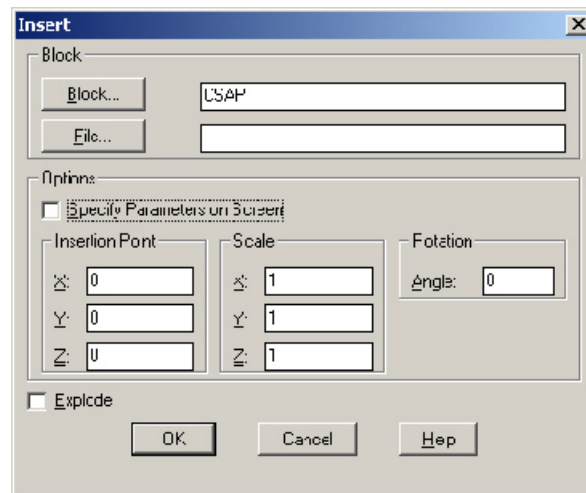
Other corner:

XYZ Háromdimenziós blokk beillesztését teszi lehetővé. Ezzel itt nem foglalkozunk.

Rotation angle <0>:

Az elforgatás szögét kell megadni. A forgatás bázispontja, a blokk beillesztési pontja.

A 102-es ábra a beillesztés parancs dialógus dobozát mutatja. A megfelelő paraméterek itt is könnyen felismerhetők.



102. ábra

7.4 MINSERT – BLOKK MÁTRIXOS ELRENDEZÉSE A RAJZBAN

Block name (or ?):

A blokk neve.

Insertion point:

A beillesztési pont.

X scale factor <1>/Corner/XYZ:

Az X irányú nagyítási faktor.

Y scale factor (default=X):

Majd az Y irányú

Rotation angle <0>:

Az elforgatás szöge. Eddig megegyezik az előző parancs paramétereivel.

Number of rows (---) <1>:

A sorok számát kell megadni, hasonlóan, mint az *array* parancsnál láttuk.

Number of columns (|||) <1>:

Itt az oszlopok számát.

Unit cell or distance between rows (---):

A sorok közötti távolság megadása

Distance between columns (||||):

Majd az oszlopok közötti távolság megadása következik.

A beillesztett rajzelemet nem lehet robbantani.

7.5 BASE – BÁZISPONT DEFINÍCIÓ

A parancs lehetőséget biztosít arra, hogy egy rajz számára kijelöljünk egy beillesztési pontot. Alapértelmezésben az a pont az origó.

Base point <0.00, 0.00, 0.00>:

Az itt meghatározott pont lesz a rajz beillesztési pontja.

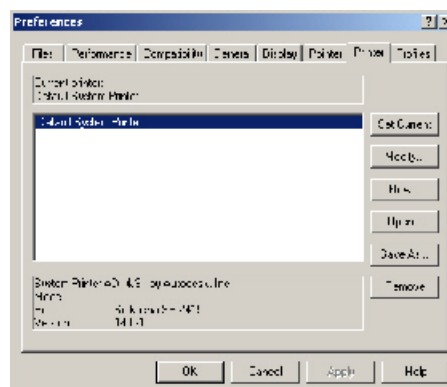
8 LECKE – A RAJZ MEGJELENÍTÉSE

A papír alapú megjelenítés eszköze a plotter és a printer lehet. Régebben a plotterek tollakkal felszerelhető rajzoló berendezések voltak, amelyek nagy pontossággal tudták megjeleníteni a rajzot. A tintasugaras nyomtatók fejlődése napjainkban csökkenti a plotterek és printerek rajzminősége közötti különbségeket. A meghatározó tulajdonságok, amelyek a plotterek mellett szólnak, elsősorban a nyomtatható terület nagysága, illetve a nyomtatás sebessége.

8.1 PRINTER SETUP... – A NYOMTATÓ KONFIGURÁLÁSA

File – Printer Setup...

A dialógus doboz lehetőséget biztosít a plotterek, printerek felvételére, beállítására, kijelölésére. A beállításokat menthetjük is.

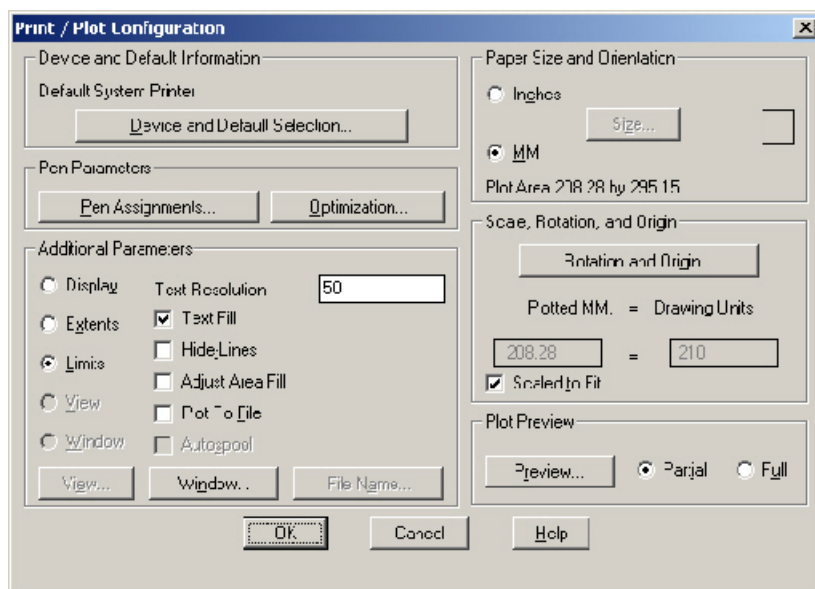


103. ábra

8.2 PRINT... – A NYOMTATÁS

File – Print

Kiválasztva a parancsot, az alábbi dialógus doboz jelenik meg a képernyőn.



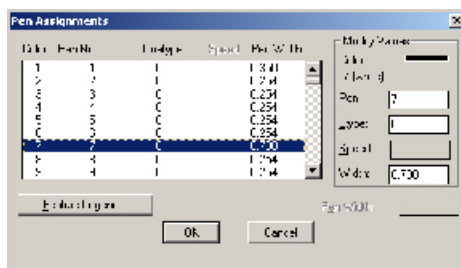
104. ábra

Device and Default Information

Informálódhatunk a megjelenítő eszközről, beállíthatjuk azt, elmenthetjük az aktuális beállításokat, visszatölthetünk korábbiakat.

Pen parameters

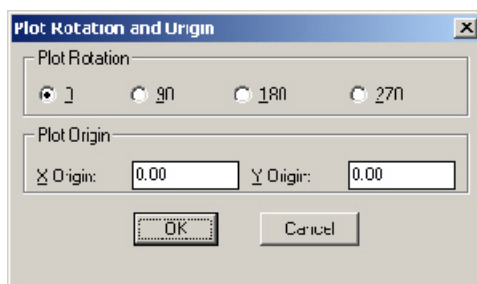
A legfontosabb paramétercsoport. Itt határozhatjuk meg az egyes **színekhez** tartozó **vonaltvastagságot**. A vonalfajta csak különleges esetben használjuk, jól kell ismerni a megjelenítő eszközt. A 105-ös ábrán a fekete vonal paramétereit állítottuk.



105. ábra

Paper Size and Orientation

A papírméret beállítására szolgál. A megfelelő választó kapcsolóval jelöljük ki az alkalmazott mértékegységet (inch vagy mm). A **Rotation an Origin** parancsgombbal beállíthatjuk az origó pontos helyét és a papír tájolását. (106. ábra)



106. ábra

A beállítás helyességéről feltétlenül győződjünk meg (**Prewiev** parancsgomb). A **Full** választókapcsoló a megfelelő beállítás a legtöbb esetben.

Additional Parameters

A kiegészítő paraméterekkel beállíthatjuk a megfelelő adatforrást, hogy az a képernyő (Display), a terjedelem (Extents), a rajzhatár (Limits), egy adott nézet (View) vagy egy felhasználó által megjelölt ablak (Window) legyen. A fogalmakat a **Zoom** parancs bemutatásánál ismertettük. A **window** parancsgomb utáni dialógusdoboz **Pick** parancsgombjára kattintva, kijelölhetjük közvetlenül a nyomtatás területét. Itt irányíthatjuk át a nyomtatást fájlba. A többi paramétert, mint pl. az **Adjus Area Fill** (kitöltés igazítása), célszerű megtapasztalni.

A nyomtatást az **OK** parancsgombra kattintva kezdetjük el.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.