

Autodesk

# AutoCAD 2008

Rajzmódosítás



*Dr. Pétery Kristóf*

Mercator  
Stúdió

Minden jog fenntartva, beleértve bárminemű sokszorosítás, másolás és közlés jogát is.

Kiadja a Mercator Stúdió  
Felelős kiadó a Mercator Stúdió vezetője  
Lektor: Gál Veronika  
Szerkesztő: Pétery István  
Műszaki szerkesztés, tipográfia: Dr. Pétery Kristóf

ISBN 978-963-606-647-5

© Dr. Pétery Kristóf PhD, 2007  
© Mercator Stúdió, 2007

Mercator Stúdió Elektronikus Könyvkiadó  
2000 Szentendre, Harkály u. 17.  
[www.akonyv.hu](http://www.akonyv.hu), [www.peterybooks.hu](http://www.peterybooks.hu)  
Tel/Fax: 06-26-301-549  
Mobil: 06-30-305-9489  
e-mail: [info@akonyv.hu](mailto:info@akonyv.hu)

# TARTALOM

<b>TARTALOM</b> .....	<b>3</b>
<b>ELŐSZÓ</b> .....	<b>6</b>
<b>RAJZMÓDOSÍTÁS</b> .....	<b>15</b>
A RAJZELEM KIVÁLASZTÁSA .....	16
A KIVÁLASZTÁS SZABÁLYOZÁSA.....	16
KIVÁLASZTOTT OBJEKTUMOK MEGJELENÍTÉSI SORRENDJE .....	22
RAJZELEM-KIVÁLASZTÓ PARANCS .....	23
GYORS KIJEJELŐLÉS .....	28
MŰVELETEK FOGÓKKAL .....	31
FOGÓK BEÁLLÍTÁSA.....	33
FOGÓK ALKALMAZÁSA.....	34
RAJZELEM NYÚJTÁSA FOGÓKKAL .....	35
NYÚJTÁS BÁZISPONTHOZ KÉPEST .....	37
MÁSOLÁS FOGÓKKAL .....	37
ELEMFORGATÁS BÁZISPONT KÖRÜL .....	38
RAJZELEM MOZGATÁSA FOGÓKKAL.....	39
RAJZELEMLÉPTÉK MEGVÁLTOZTATÁSA FOGÓKKAL .....	40
RAJZELEMTÜKRÖZÉS FOGÓKKAL.....	41
ÖSSZETETT RAJZELEM MÓDOSÍTÁSA FOGÓKKAL .....	43
ÖSSZETETT RAJZELEM SZÉTVETÉSE ELEMEIKRE .....	43
FELESLEGES RAJZELEM ELTÁVOLÍTÁSA .....	44
VÁGÓLAP MŰVELETEK.....	46
RAJZELEM TÖRLÉSE .....	49
TÖRÖLT RAJZELEM VISSZAÁLLÍTÁSA.....	49
RAJZELEM TÖBBSZÖRÖZÉSE .....	50

TÉRBELI TÖBBSZÖRÖZÉS .....	53
RAJZELEMENK MÁSOLÁSA .....	56
RAJZELEMENK MOZGATÁSA .....	57
RAJZELEMENK TÜKRÖZÉSE .....	58
TÉRBELI TÜKRÖZÉS .....	61
RAJZELEMENK FORGATÁSA.....	62
TÉRBELI FORGATÁS.....	64
RAJZELEMLÉPTÉK MÓDOSÍTÁSA .....	65
RAJZELEMENK NYÚJTÁSA .....	66
TÉRBELI ELEMENK ILLESZTÉSE.....	69
RAJZELEMENK MEGTÖRÉSE .....	70
RAJZELEMENK METSZÉSE.....	72
ÖSSZETETT OBJEKTUMOK METSZÉSE .....	74
METSZÉS KÉPZELETBELI METSZÉSPONTIG.....	75
RAJZELEM-MEGHOSSZABBÍTÁS.....	76
METSZŐ VONALAK LETÖRÉSE ÉS LEKEREKÍTÉSE.....	78
SZAKASZOK EGYESÍTÉSE .....	81
VONALAK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	81
KÉT EGYENES ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL .....	83
ÍV ÉS VONAL ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL .....	84
KÖRÖK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	84
VONALLÁNCOK LEKEREKÍTÉSE.....	84
A LEKEREKÍTÉSI SUGÁR BEÁLLÍTÁSA .....	85
PÁRHUZAMOS VONALAK ÉS GÖRBÉK RAJZOLÁSA .....	86
ELEMJELLEMZŐK MÓDOSÍTÁSA.....	87
TULAJDONSÁGOK MÁSOLÁSA .....	90
VONALLÁNCOK SZERKESZTÉSE .....	92
NYÍLT VONALLÁNCOK BEZÁRÁSA .....	94
ZÁRT VONALLÁNCOK FELNYITÁSA .....	95
BŐVÍTÉS SZAKASSZAL ÉS ÍVVEL.....	95
VASTAGSÁG MEGVÁLTOZTATÁSA .....	95
CSOMÓPONT SZERKESZTÉSE.....	96

GÖRBEILLESZTÉS VONALLÁNCRA.....	98
SPLINE-ILLESZTÉS VONALLÁNCRA.....	98
A VONALLÁNC KISIMÍTÁSA .....	100
VONALTÍPUSMINTA ELŐÁLLÍTÁSA.....	101
UTOLSÓ MŰVELET VISSZAVONÁSA .....	102
3D SOKSZÖGHÁLÓ SZERKESZTÉSE .....	102
TÖBBSZÖRÖSVONALAK MÓDOSÍTÁSA.....	103
TÖBBSZÖRÖS MUTATÓK MÓDOSÍTÁSA .....	104
FELIRATOZÁSI OBJEKTUMOK LÉPTÉKMÓDOSÍTÁSA.....	107
SPLINE-OK MÓDOSÍTÁSA .....	108
SRAFFOZÁS MÓDOSÍTÁSA .....	109
ATTRIBÚTUM SZERKESZTÉSE .....	110
RAJZELEMÉK ÁTNEVEZÉSE .....	111
OBJEKTUM-MEGJELÉNÍTÉS SORRENDJE .....	112
SZILÁRDTESTEK MÓDOSÍTÁSA .....	113
3D MŰVELETEK .....	124
TÉRBELI KIOSZTÁS.....	128
TÉRBELI TÜKRÖZÉS.....	129
OBJEKTUMOK ÁTALAKÍTÁSA.....	130
OBJEKTUMOK ILLESZTÉSE .....	131
OBJEKTUMOK KETTÉSZELÉSE.....	133
<b>IRODALOM .....</b>	<b>134</b>

# ELŐSZÓ

Az AutoCAD vezeti a személyi számítógépeken futó, számítógépes tervezést segítő rajzprogramok piacát. Független piaci elemzők szerint ez a vezető szerep 80 százaléknál is nagyobb piaci részesedést jelent. A mérnöki tervezés szakemberei építészeti, gépészeti és egyéb területeken világszerte rajzok millióit készítették el ezzel az eszközzel a program megjelenése óta. Ez köszönhető annak a szívsós fejlesztő munkának is, amelynek révén a programot létrehozó Autodesk mintegy másfél évenként újabb verzióval rukkol elő. Újabban ezt a ciklusidőt is egy évre szorították le, ennek már negyedik terméke az AutoCAD 2008-as verziója. A 2008-as változatban megjelent újdonságok vázlatos említése előtt engedjék meg, hogy néhány szót vesztegessünk a 2004-2007-es programváltozatok legfontosabb újdonságaira is (aki valamelyik korábbi változatról frissít, annak számára ezek az információk is fontosak lehetnek).

A rajzfájlok mérete már a 2004-es változatban csaknem a felére csökkent (ennél tömörebbre a tömörítő programok sem zsugoríthatják). A fájlformátum optimalizálásának köszönhetően a fájl megnyitása 33 százalékkal, mentése 66 százalékkal gyorsult az előző, 2002-es változathoz képest. A korábbi változatokkal összehasonlítva a változás még jelentősebb.

Könnyebbé vált az adatok megosztása és a rajzok terjesztése is. Ehhez használhatjuk a digitális aláírást, a jelszavas védelmet, a továbbfejlesztett *.dwf* fájlformátumot és az Autodesk webhelyéről ingyenesen letölthető (de az AutoCAD telepítőcsomaggal együtt is szállított) Autodesk Express Viewer programot is (ennek helyébe lépett később a szintén ingyenes Autodesk DWF Viewer). A közzétételből a bizalmas vagy közzétételre nem szánt rajzrészleteket leltakarással kizárhatjuk. A *.dwf* fájlformátum többlapos rajzok és más rajzokból származó lapok közzétételére is alkalmas.

Megváltozott a licenckezelés is. A hálózati és hordozható licenckezelő sokkal rugalmasabb, hatékonyabb. A licencek most már leg-



feljebb harminc napra kikölcsönözhetőek a távoli (például otthoni) használat számára, majd a használat után visszaadhatók. A kivétel természetesen csökkenti a központi munkahelyen egy időben használható licencek számát.

A Windows XP alatt a mozgató és nagyító (TOL és ZOOM) műveletek a rajzképernyő szélén túl is érvényesíthetők még a nézetablakok használata, mozgatása, átméretezése során is.

A felhasználói visszajelzések alapján úgy módosították a kezelőfelületet, hogy azon a mindennapi munka során leggyakrabban használt elemek könnyen elérhetőek legyenek, ennek megfelelően módosították a DesignCentert, az eszköz és a tulajdonságpalettát, több művelet visszavonására és helyreállítására alkalmassá tették a „Vissza” és „Előre” parancsokat. A teljesen új eszközpaletták testre szabhatók, kiegészíthetők a munkacsoportban használt elemekkel, blokkokkal, kitöltési mintákkal, LISP rutinokkal. A termelékenységet növeli az is, hogy az előre elkészített és elemkönyvtárban tárolt elemek beillesztését a rajzba egyszerű „húzd és dobd” technikával megoldhatjuk.

A tartalom és a szabványok is könnyebben megoszthatók másokkal, így a munkacsoport tagjai könnyebben alkalmazhatják a házi szabványokat, rajzaik szabványnak megfelelésége könnyen ellenőrizhető, a szabványkövetési jelentés kinyomtatható, villámposztával továbbküldhető. Az új DesignCenter Online lap szolgál arra, hogy rajta keresztül i-drop formátumú rajztartalmakat, előre gyártott félkész termékeket (blokkokat, szabványokat, elrendezéseket, sőt teljes *dwg* fájlokat) az autodesk.com, vagy partner gyártók webhelyéről rajzunkba vontassunk.

Megszűnt a legfeljebb 256 szín alkalmazását engedő kötöttség. Most már akár 64 k (65536) színt is felhasználhatunk, színátmenetes kitöltéseket készíthetünk két különböző szín vagy ugyanazon szín különböző árnyalatai között. A színeket választhatjuk a nyomdászatban elterjedt (például PANTONE) színskálákból is. Így az AutoCAD programon belül, más szoftverek alkalmazása nélkül is minőségi prezentációs grafika állítható elő. A renderelt térbeli izometrikus nézeteket kinyomtathatjuk.

A 2005-ös programverzióban megjelent 24 új parancs (régebbi parancsok most nem szűntek meg), megváltozott viszont 58 régebbi

parancs, 21 új rendszerváltozó jelent meg (régebbi rendszerváltozók most nem szűntek meg), két rendszerváltozón módosítottak. Az új szolgáltatásokról Flash alapú animált bemutatót indíthatunk vagy a telepítő CD-ről vagy a **Súgó** menü **Újdonságok áttekintése** parancsával. Ezek általában megegyeznek a magyar és az angol nyelvű változatban, kivéve a súgó természetes nyelvű kérdésekkel faggatását, amely csak az angol nyelvű változatban érhető el (a magyar nyelvű változatban az Ask Me lap egyik súgófájlban sem használható, tehát kérdés, szó vagy kifejezés megadásával csak az angol változatban kereshetünk súgólapokat).

A 2005-ös változatban ehhez jöttek a következő fontosabb újdonságok:

Létrehozták a lapkészlet kezelőt, amely több, esetleg különböző tervezőktől, szakágaktól származó rajzfájl egyetlen tervezési projekt lapkészletbe foglalását segíti. A különösen komplex projektek esetén lapkészleten belül alkészleteket is kialakíthatunk. A lapkészletek manuális kezeléséhez a laplista címeit tartalmazó, könnyen frissíthető táblázatot készíthetünk. A lapkészlet rendezéséhez rajzcsoportosító eszközöket kapunk. A lapkészlet teljes egészében tehető közzé, küldhető el e-Küldeményként és archiválható. A lapkészlet kezelő a nézeteket a rajzokhoz hasonlóan kezeli.

A nyomtatással kapcsolatos újdonságok részben a lapkészletekkel kapcsolatosak, másrészt megoldották a háttérben nyomtatást, vagyis a nyomtatás vagy közzététel olyan működését, hogy a művelet közben változatlanul dolgozhatunk a rajzon. A nyomtatás vagy közzététel végét állapotosori szövegbuborék-üzenet jelzi.

Módosítottak a 2004-es változatban megjelent eszközzaletta kezelésén is. Az eszközzaletta elemei egyszerűen kialakíthatók úgy, hogy a megfelelő rajzbeli objektumokat az eszközzalettába húzzuk. Az eszközzalettán elhelyezhetjük leggyakrabban használt parancsainkat is.

Új és módosított rajzkészítő eszközöket jelentettek meg. Az önálló objektumként megjelenő táblázatok beillesztéséhez egy új párbeszédpanelt készítettek. A szövegobjektumokban automatikusan frissíthető adatokat tartalmazó mezőket, valamint a szöveget kiemelő háttért, illetve a bekezdéses szövegekben új szövegszimbólumokat helyezhetünk el. A rajzi objektumok megjelenési és nyomtatási sor-



rendje módosítható. A rajzok *dwf* (Design Web Format) állományban közzétehető, amelyen a megtekintők elektronikus jelölőkkel rögzíthetik észrevételeiket akkor is, ha az AutoCAD program nincs gépükre telepítve. A visszaküldött *dwf* fájl megnyitható az AutoCAD programban és a javaslatok alapján a módosítások elvégezhetőek.

Most már a szokásos rajzobjektumokhoz hasonlóan metszhető a sraffozási objektumok is. A sraffozást alkalmazhatjuk hézagos határvonallal rendelkező objektumok esetében is, vagyis a kitöltő minta „nem folyik ki”.

Módosítottak a fóliakezelésen, a nagyítási módokon, a gyors súgó használatán, az OLE objektumok importálásán, valamint a képek beillesztésén, a hálózati licencek kölcsönzésén. Most a – Microsoft Office programjaihoz hasonló módon – több megnyitott rajz külön elemként is megjeleníthető a Windows tálcáján. Mindezek növelik a rajzkészítés hatékonyságát.

A **Súgó** menüből indított **Újdonságok áttekintése** paranccsal megjelenített párbeszédpanelen beállítható, hogy az újdonságokat melyik korábbi változathoz képest ismertesse (attól függően, hogy új felhasználók vagyunk, vagy egy korábbi változatról frissítünk).

A 2006-os változat újdonságai:

A felhasználói felületet jelentős mértékben módosították. Az eszköztárak, paletták rögzíthetőek. A felhasználói felület pontosabban testre szabható, ideiglenes felülírás billentyűket definiálhatunk.

A gyorsabb parancsbevitel érdekében a kurzor mellett megjelenő parancssort is használhatjuk. Az új, dinamikus adatbevitelnek megfelelően a parancsok paraméterezése a méretvonalak méretjelzéseinek módosításához hasonlóan történhet, azaz például a relatív hossz- és szögadatokat a rajzolt elem mellett adhatjuk meg. Ennek megfelelően módosítottak a letörés, lekerekítés, másolás, elforgatás, eltolás, léptékezés, metszés, hosszabbítás, nyújtás, mozgatás parancsokon.

Új a szakaszok egyesítése és a téglalap létrehozása terület vagy elforgatás alapján is. Új méretezési lehetőség az ívhossz méretezés, a megtört sugár méretjelölés, a méretnyilak átfordítása, és a méret vonaltípusok továbbfejlesztése.

Szintén új lehetőségekkel gazdagodott a sraffozási eszköztár: most már módosíthatjuk a sraffozási határvonalat, kiszámíthatjuk a

sraffozási területet, készíthetünk különálló sraffozásokat, újraépíthetjük a sraffozási határvonalat.

A bekezdésszöveget a Microsoft Wordjéhez hasonló helyi szerkesztőben módosíthatjuk, alkalmazhatunk a szövegelemen felsorolásjelölést és sorszámozást is. Szintén átalakították a bekezdéses szöveg szerkesztésekor automatikusan megjelenő Szövegformázás eszköztárat.

A tervezési munka hatékonyságát jelentősen növeli a blokkadatok kinyerése és az új, dinamikus blokk. Ez utóbbiakat csak az AutoCAD 2006-ban hozhattuk létre, az AutoCAD LT 2006-os változatában csak alkalmazhatjuk az itt készített blokkokat, amelyből mindjárt rengeteg mintát is kapunk. Az AutoCAD LT 2007-ben már szintén létrehozhatunk dinamikus blokkokat. Ezekkel a blokkok parametrikusan illeszthetők be, nem kell például egy hatlapfejű csavart az összes járatos méretben megtervezni, eltárolni, elegendő egyetlen dinamikus példány, amelynek beillesztésekor listából kiválasztva adjuk meg a szabványos méretet vagy elnevezést.

Szintén teljesen új a gyors számológép, amely a Windows kalkulátorához hasonló, de a számítási alapadatokhoz használhatjuk a rajzból felvett méreteket, koordinátákat is. A rajzhelyreállítás kezelő a Microsoft Office programjaiban megszokott módon, a fatális rendszerösszeomlások, áramszünet esetén nyújt segítséget a rajz utolsó (szerkesztés közbeni automatikus mentéssel rögzített) változatához történő visszatérésben. A zoom és eltolás műveletek is visszavonhatók és megismételhetők.

A 2007-es változatban olyan jelentős újdonságok jelentek meg, amelyekre már régen volt példa. Így újfajta térbeli objektumokat hozhatunk létre, azokat új eszközökkel alakíthatjuk, átalakították ismét a felhasználói felületet és továbbfejlesztették a navigációt.

A 3D objektumok létrehozása során 3D primitív testeket, soklapú testeket, csavarvonalat hozhatunk létre (melyet egyszerűen átalakíthatunk például rugóvá). A szilárdtesteket kialakíthatjuk söpréssel vagy pásztázással is, de szintén új objektumokat hozhatunk létre a vastagítással és szeléssel.

A szilárdtestek módosításához felhasználhatjuk a fogókat, a testeket éllel és lapokkal bővíthetjük, a körülhatárolt területeken benyomást és kihúzást hajthatunk végre. A 3D modellekből egyszerű-

en készíthetünk 2D és 3D metszeteket. A térbeli objektumokhoz modellezési segédeszközöket, adaptív hálót, dinamikus felhasználói koordinátarendszert, Z irányú követést és orto mód beállítási lehetőséget kaptunk. Javítottak a külsőreferencia-fájlok kezelésén is. Most egyetlen palettán megoldható az összes Xref csatolása, szervezése, kezelése.

Az új felhasználói felület – mely akár a Windows Vista régen beharangozott egyes jellegzetességeinek előfutára is lehet –, úgy alakították ki, hogy akár 3D felhasználói felületet is választhatunk (perspektivikus és párhuzamos vetítéssel), a palettákat, eszköztárat lehorgonyozhatjuk és bevezették a műszerfalat, mely egy csoportosított vezérlőelemeket, készleteket tartalmazó paletta.

A valósághű térbeli megjelenést erősíthetjük az új eszközökkel: napcsúszkákkal állíthatjuk be a világítást, új anyagokat használhatunk, látványstílusokat alkalmazhatunk. A továbbfejlesztett navigációval körbejárhatjuk a modellezett objektumokat, animálhatjuk a sétasorozatot, miközben többféle kamerával rögzíthetjük a látványt.

Egyszerűbbé tették a DWF és PDF formátumú fájlok közzétételét is. A DWF fájlokat alávétítésként is felhasználhatjuk új rajzok létrehozásakor. Az Autodesk Vault az éves szoftverkövetés előfizetői számára biztosítja a közös fájl- és verzióellenőrző rendszert.

Végül említsük meg végre a 2008-as változat újdonságait is, amelyet részletesen az „AutoCAD 2008 – Kezdő lépések” című kötetben tárgyalunk.

A legújabb változatban régen nem módosított, szinte tökéletesnek hitt részekhez is hozzányúltak és hasznosan fejlesztették tovább a bevált funkciókat is. Így esett ez például a méretezéssel. Most a mérettűréseket igazították, paraméterezhetővé tették a szögméret helyét (szögön belülré vagy kívülré), sugárméretkezőkhez bevezették az ívsegédvonalat. A meglévő méretekhez ellenőrizendő méretjelölést alkalmazhatunk, amely jelzi, hogy a megfelelő minőségbiztosítás érdekében az adott méretet vagy tűrést milyen gyakran kell ellenőrizni. Méretmegtöréseket készíthetünk, beállíthatjuk a méretek közötti távolságot. Új rajzelem a többszörös mutató, amely több beállítással rendelkező objektum.

A táblázatokkal kapcsolatos igen fontos újítás, hogy a táblázatadatokat a közismert Microsoft Excel táblázataiból csatolva illeszthet-

jük be, így az adatkapcsolat biztosított a táblázat és a rajz között. Bármely módosítás egyszerűen átvezethető a két fájl között. Az összes csatolt adat egyszerűen frissen tartható és szinkronizálható. Bővítették a táblázatstílusokat. Az új formátumbeállításokkal szintén könnyen hozhatunk létre táblázatot, de meglévő táblázatból is készíthetünk stílust, amellyel egységesíthető a táblázatok megjelenése. Nagy jelentőségű az új Adatkiemelés varázsló, amellyel a rajz objektumainak (blokkokat, attribútumok is) adataiból kigyűjtött tulajdonságadatokat Excel munkalaphoz csatolhatjuk vagy exportálhatjuk. Az oszlopok átrendezhető, elrejtethők, tartalmuk sorba rendezhető.

Továbbfejlesztették a fóliákat is. Most a papírtérbeli nézetablakoként eltérő tulajdonságokat adhatunk meg. Ennek megfelelően a Fóliatulajdonság-kezelőben négy új oszlop jelent meg, amelyben a fóliatulajdonság-felülírások (NA szín, NA voneltípus, NA vonalvastagság, NA nyomtatási stílus) rögzíthetők az aktuális nézetablakra. Ha ilyen tulajdonságokat használunk, akkor ezekhez a program automatikusan létrehoz egy szűrőt is. A zárolt fóliák halványíthatók.

Új feliratozásléptékezési szolgáltatásokat vezettek be, amelyekkel a nézetablakok léptéktényezőjétől függetlenül mindig helyesen megjelenő szöveget, méreteket, tételszámot, blokkot, attribútumot, sraffozást hozhatunk létre. A bekezdéses szöveg objektumot úgy módosították, hogy amint lehet, automatikusan több hasáiban jelenjen meg a szöveg. Többsoros attribútumokat is létrehozhatunk.

Új szolgáltatás, hogy a bemutatókban fotometrikus fényekkel, világítótestekkel, valós anyagábrázolás mellett jeleníthetjük meg az objektumokat. A látványhűség a 2008-as verzióban mentett, de korábbi verzióban megnyitott rajzokban is megmarad.

A felhasználói felületen csak kisebb változások történtek. Ha 2D rajzolás végzünk, akkor a munkaterületen, a műszerfalon csak a 2D rajzoláshoz és a feliratozáshoz kapcsolódó gombok és vezérlőelemek jelennek meg. A rajz állapotsorába kerültek a feliratok léptékezésének eszközei. Átalakították a helyesírás-ellenőrzőt is. Most az ellenőrzés a teljes rajzon vagy a megadott területeken is végrehajtható, ha a program hibát talál, akkor fókuszál a hibára és kiemeli az elírt szót.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében most az előző változat bemutatásához hasonlóan az AutoCAD 2008-as változatát szintén több kötetben tárgyaljuk. Az újdonságokat az „*AutoCAD 2008 – Kezdő lépések*” című kötetben ismertettük. Az „*AutoCAD 2008 – Rajzelemek*” című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával (külön kötetben tárgyaljuk a szövegkezelést), az „*AutoCAD 2008 – Fóliák, tulajdonságok*” kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait. Az „*AutoCAD 2008 – Blokkok, Xrefek*” című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti keresztivatkozásokat tárgyalja. Az „*AutoCAD 2008 – Rajzmódosítás*” című kötet írja le a programmal létrehozott alapvető rajzelemek módosításának legkülönbözőbb típusait (a vágást, a nyújtást, a tükrözést, a megtörést, a letörést stb.). Az „*AutoCAD 2008 – Megjelenítés*” című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával. Az „*AutoCAD 2008 – Változók, lekérdezések*” című kötetben a működést szabályozó és információs rendszerváltozók használatát mutatjuk be. A program tesztelésének bemutatása szintúgy külön kötetbe került.

Mérnökök, tervezők, műszaki szerkesztők és rajzolóknak olyan eszközöket kapnak ezzel a szoftverrel kezükbe, amelyekkel más tervezőrendszerek nem, vagy csak elvétve rendelkeznek. Az AutoCAD 2008 minden síkbeli rajzszerkesztési funkció mellett még a térbeli modellezési feladatokhoz tartozó utasításokkal is rendelkezik. Ugyanakkor programozható és külső adatbázisokhoz is kapcsolható. E funkciók teszik a gyakorlott felhasználók számára igen hasznossá a programot (akár saját, akár a világszerte több ezer független fejlesztő alkalmazásait, építészeti, gépészeti, kultúrmérnöki stb. rendszereit is futtathatjuk AutoCAD környezetben).

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja az AutoCAD 2008-as változatának rendszerváltozókkal és rajzelemek lekérdezésével kapcsolatos tudnivalóit. Ezek többek közt a dinamikus blokkoknak, dinamikus adatbevitelnek, új palettáknak, nézetbeállításoknak, modellezésnek köszönhetően kissé megszaporodtak. A kötetben mutatjuk be a

Gyors számológép használatát is. A parancsnevek után megadtuk az angol nyelvű AutoCAD 2008-as változat megfelelő parancsait is.

A lekérdezések tekintetében is találhatunk újdonságokat a 2006 előtti programváltozatokhoz képest: most használhatunk egy programba épített kalkulátort is, amelynek műveleteihez paraméterként felvehetünk rajzelem és koordináta jellemzőket. Mivel az illusztrációk a magyar változatból származnak, első helyen a magyar nyelvű parancsokat adjuk meg. Egyébként a magyar és az angol nyelvű változat párbeszédpanelei megegyeznek, így az angol változatot használók is haszonnal forgathatják a kötetet.

Könyveinkben a program összes lehetőségét igyekeztünk ismertetni, számos esetben azonban terjedelmi okokból a bemutatás mélysége nem érthette el az eredeti (bár nyilván jóval drágább) kézikönyvét. Minden olyan esetre, amikor az adott problémát nem tudjuk elég világosan megérteni ebből a könyvből, javasoljuk a program oktató rendszerének, illetve a gyári kézikönyveknek áttekintését. Ezek megtekinthetők a program telepítő CD-jén (DVD-jén), illetve a programból, súgóból az Autodesk webhelyére utaló hipervivatkozások útján. Sajnos terjedelmi okokból néhány fontosabb rész (például az adatbázis kapcsolatok leírása) is kimaradt, de előre jelezzük, hogy megfelelő érdeklődés esetén a programhoz kifejezetten tankönyv céljaira szolgáló, illetve a programozással, testre szabással kapcsolatos, az eddigieknél részletesebb kiadványok megjelentetését is tervezzük.

Az itt leírtak megértéséhez és alkalmazásához különösebb számítástechnikai ismeretekre nincs szükség, elegendő a Windows XP operációs rendszer alapfokú ismerete. A könyvet ajánljuk azoknak, akik kényelmesen, gyorsan, tetszetős formában, de az ipari és házi szabványokhoz ragaszkodva szeretnék elkészíteni terveiket, rajzaikat, amihez ezúton is sok sikert kívánunk.

Végezetül: bár könyvünk készítése során a megfelelő gondossággal igyekeztünk eljárni, ez minden bizonnyal nem óvott meg a tévedésektől. Kérem, fogadják megértéssel hibáimat.

Szentendre, 2007. augusztus

Köszönettel

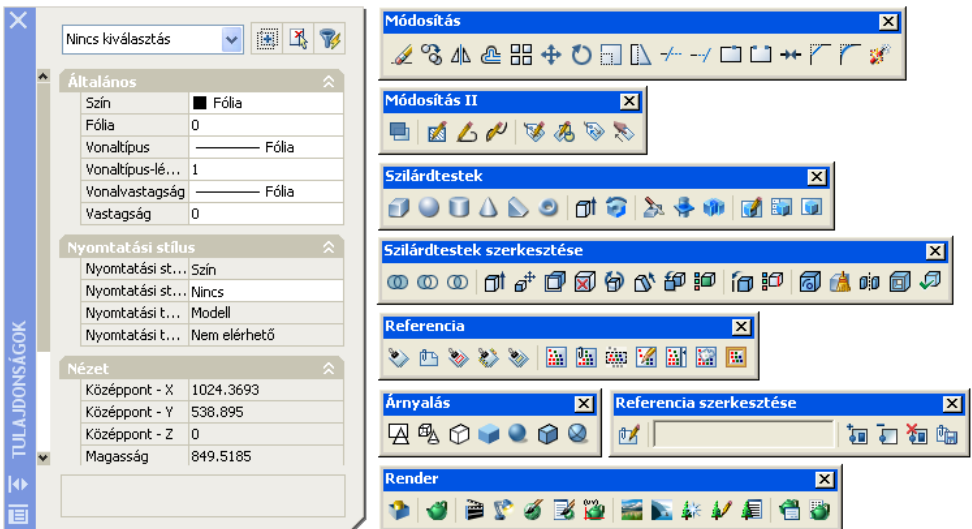
a szerző.



# RAJZMÓDOSÍTÁS

A rajzmódosítás során a rajzelemek tulajdonságain módosítunk, illetve rajzelemeket törölünk, vagy a korábban létrehozott rajzelemeket áthelyezzük, a létező rajzelemeket mintaként felhasználva másolatokat hozunk létre.

A **Módosítás** (Modify) és a **Formátum** (Format) menü parancsaival, illetve a Tulajdonságok paletta és a Módosítás vagy a Módosítás II, a Szilárdtestek és a Szilárdtestek szerkesztése, a Referencia szerkesztése, valamint az Árnyalás és Render eszköztár ikonjaival a rajz szerkeszthető, módosítható (lásd az 1. ábrát). A 2007-es változatban az eszköztárak csak egyetlen (☞ Egyesítés) ikonnal bővültek, viszont a módszerek így is rengeteget változtak a dinamikus adatbevitelnek, méretbevitelnek és új kiválasztásnak köszönhetően. A 2008-as változatban viszont megjelentek a vezérlőpanelek, új eszköztárak és stílusok (például a feliratozási objektumokhoz).



1. ábra

Általában a rajzelemek kiválasztása szükséges a legtöbb szerkesztő parancs alkalmazásához. A kiválasztás megoldható a rajzmódosító parancs kiadása előtt, vagy azt követően, olykor transzparens módon is, máskor a rajzelemeket paraméterként adjuk meg.

Igen lényeges, hogy a Munkaterületek eszköztárban választhatunk a *2D rajzolás és feliratozás* valamint a *3D modellezés*, illetve a *Klasszikus AutoCAD* munkaterület-beállítás között. Az első két esetben megjelennek a vezérlőpanelek és elrejtésre kerül az ellenkező munkaterülethez csatolt parancsok egy része (például a 2D rajzoláshoz nem tartozó modellező parancsok). Ilyenkor az elrejtett parancsok továbbra is kiadhatók a parancssorból, azonban érdekesebb a munkaterületet megfelelően beállítani. A *Klasszikus AutoCAD* munkaterület minden parancs a hagyományos módon érhető el.

## A RAJZELEMEN KIVÁLASZTÁSA

A kiválasztott rajzelemek halmaza bővíthető, szűkíthető, azaz a sorozatba újabb elemeket vehetünk fel vagy elemeket törölhetünk. A kiválasztott rajzelemekhez a rajzelemek jellegzetes helyein megjelenő fogók (*grips*) is hozzátartoznak, ezeket külön részletezzük. Az AutoCAD kiemeli a kiválasztott objektumokat, ha a HIGHLIGHT rendszerváltozó be van kapcsolva. Egyes parancsok megengedik a parancs alá vont rajzelemek előzetes kiválasztását is. A rajzelemek előzetes kiválasztását alább ismertetjük.

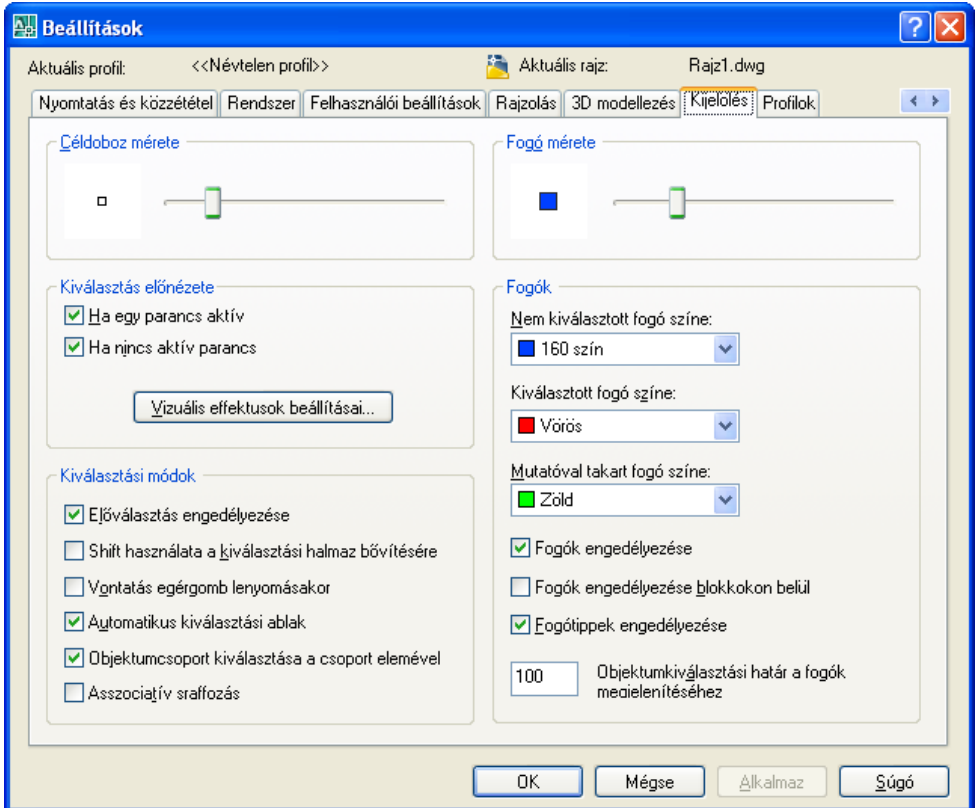
## A KIVÁLASZTÁS SZABÁLYOZÁSA

A DDSELECT transzparens módon is kiadható parancs vagy az **Eszközök** (Tools) menü **Beállítások** (Options) parancsának segítségével megjelenített párbeszédpanel **Kijelölés** (Selection) lapján állítjuk be a rajzelem-kiválasztás módját (lásd a 2. ábrát).

Az alapértelmezés szerint az **Előválasztás engedélyezése**, az **Automatikus kiválasztási ablak**, illetve az **Objektumcsoport kiválasztása a csoport elemeivel** jelölőnégyzetek be vannak kapcsol-

va. Ezeket és a többi módot együttesen is alkalmazhatjuk, ha a megfelelő jelölőnégyzetet bekapcsoljuk.

A **Céldoboz mérete** (Pickbox Size) gördítősávjával itt is beállíthatjuk a céldoboz méretét. Ugyanennek felel meg a PICKBOX rendszerváltozó értékadása is. Ez a rendszerváltozó ugyanis a céldoboz méretét tartalmazza képpont egységekben.



2. ábra

A **Kiválasztási módok** csoportban választható kijelölő módok:

- Előválasztás engedélyezése** (Noun/Verb Selection): Ezt a kapcsolót bekapcsolva a parancsok végrehajtása előtt választhatjuk ki azokat a rajzelemeket, amelyekre a később kiadott parancs vonatkozik. Az így kiválasztott rajzelemeken a következő parancsokkal végezhetünk műveleteket:

**KIOSZT, BLOKK, VÁLT, MÁ SOL, TVÁLT, TÖRÖL, SZÉTVET, SRAFFOZ, LISTA, TÜKRÖZ, MOZGAT, FORGAT, LÉPTÉK, NYÚJTÁS,** (ARRAY, BLOCK, CHANGE, COPY, DDCHPROP, ERASE, EXPLODE, HATCH, LIST, MIRROR, MOVE, ROTATE, SCALE, STRETCH). Ha az előválasztás kapcsolót kikapcsoljuk, akkor mindezen parancsok kiadását követően kell megadni a rajzelemeket, amelyekre vonatkoztatjuk a parancsokat.

Ugyanígy a következő parancsok esetében is, melyek az előválasztás kapcsoló állásától függetlenül nem fogadják el a parancs kiadása előtt kijelölt rajzelemeket:

**3DKIOSZT, ATTEDIT, MEGTÖR, LETÖR, DPEDIT, DPATTE, EGYESÍT, FORGAT3D, HOSSZABBÍT, EXTEND, ILLESZT, KIVON, KMETSZET, LEKEREKÍT, PÁRH, SPLINEDIT, VLEDIT, METSZÉS, TÜKRÖZ3D, TVEDIT, XRÉSZ, KÉPRÉSZ**

(3DARRAY, ATTEDIT, BREAK, CHAMFER, DDEDIT, DDATE, UNION, ROTATE3D, LENGTHEN, EXTEND, ALIGN, SUBTRACT, INTERSECT, FILLET, OFFSET, SPLINEDIT, PEDIT, TRIM, MIRROR3D, MLEDIT, XCLIP, IMAGECLIP). Ilyenkor a parancs kiadása után megjelenik a „Válasszon objektumokat” (*Select object*) prompt a parancssorban, hogy válasszuk ki a rajzelemeket. Az előválasztás beállítására használható a PICK-FIRST rendszerváltozó értékadása is. E rendszerváltozónak 1 értéket adva be-, 0 érték esetén kikapcsoljuk az előválasztást.

- ☑ **Shift használata a kiválasztási halmaz bővítésére** (Use Shift to Add): A kiválasztott rajzelemek sorozata bővíthetőségét szabja meg. Ha a kapcsolót kikapcsoljuk, akkor a rajzelemek egymás utáni kijelölésével azok a kiválasztási listára kerülnek. Erről a listáról a **Shift** billentyű lenyomása melletti megismételt rajzelemre kattintással lehet elemeket visszavonni. A kapcsoló bekapcsolt állapotában a kiválasztási lista bővítéséhez is a **Shift** billentyű lenyomása melletti rajzelemkijelölés szükséges. A hozzáadás beállítására használható a PICKADD rendszerváltozó értékadása is. E rendszerváltozónak 1 értéket adva be-, 0 érték esetén kikapcsoljuk a fenti módú hozzáadást.
- ☑ **Vontatás egérgomb lenyomásakor** (Press and Drag): A kijelölőablak lenyomva vontatásának beállítása. Ha a kapcsoló

be van kapcsolva, akkor az elemkiválasztó kijelölőablak első sarkának kijelölése (a bal egérgomb lenyomása) után gumivonalzó jelenik meg, amellyel körülhatárolva a kiválasztandó rajzelemeket az ablak átlósan másik sarkát jelöljük ki. A kattintás után a teljes egészükben az ablakba eső rajzelemeket választjuk ki (a rajzelemeknek nincsenek az ablakból kilógó részeik). Kikapcsolt állapotában az elemkiválasztó kijelölőablak sarkait a gumivonalzó keret nélkül adjuk meg. A lenyomva vontatás beállítására használható a PICKDRAG rendszerváltozó értékadása is. E rendszerváltozónak 1 értéket adva be-, 0 érték esetén kikapcsoljuk a fenti módú beállítást.

- ☑ **Automatikus kiválasztási ablak** (Implied Windowing): Az alapértelmezett ablakos kijelölés választása. Ha a kijelöléshez a bal sarok – jobb sarok sorrendet választjuk, akkor csak a kijelölőablakba teljes egészükben beleeső rajzelemeket jelöljük ki. A jobb sarok – bal sarok sorrendben megadott kijelölőablak kiválasztja azokat a rajzelemeket is, amelyeket elmetsz, tehát nincsenek teljesen a kijelölőablak területén.

Az alapértelmezett ablakos kijelölés beállítására használható a PICKAUTO rendszerváltozó értékadása is. E rendszerváltozónak 1 értéket adva be-, 0 érték esetén kikapcsoljuk a fenti alapértelmezett ablakos kijelölést.

- ☑ **Objektumcsoport kiválasztása a csoport elemeivel** (Object Grouping): Bejelölt állapotában a program az egész objektum csoportot kiválasztja, amikor a csoport egyetlen objektumát választja ki. A kiválasztott objektumokból a CSOPORT paranccsal hozhatunk létre és nevezhetünk el objektum csoportokat. Ezt a lehetőséget a PICKSTYLE rendszerváltozóval is beállíthatjuk. Egy rajzelem egyidejűleg több csoport tagja is lehet.

- ☑ **Asszociatív sraffozás** (Associative Hatch): Bekapcsolt állapotában asszociatív sraffozás választásakor a határobjektum is kiválasztásra kerül. Ezt a lehetőséget a PICKSTYLE rendszerváltozóval is beállíthatjuk.

A kiválasztást és módosítást a rajzelemek jellegzetes helyein megjelenő fogók segítik, ha bekapcsoljuk a **Fogók engedélyezése**, illetve blokkokon belüli használathoz a **Fogók engedélyezése blokk-**

**kokon belül** jelölőnégyzetet. A többi kapcsolóval a fogók tulajdonságait, méretét és színét határozhatjuk meg.

Beállíthatjuk az egérmutató alatti fogó színét, megjeleníthetjük a fogótípeket (amelyek az egérmutatóval megközelített fogók mellett bukkannak fel). A fogótípek megjelenítését szabályozza a GRIP-TIPS rendszerváltozó is. Meghatározhatjuk azt is, hogy legfeljebb hány kiválasztott fogó jelenjen meg. Ezzel gyorsíthatjuk a munkát. Ez a beállítás a GRIPOBJLIMIT rendszerváltozóba kerül.

A bármely módon kiválasztott rajzelemeket a program a parancssorban visszaigazolja a „*Válasszon objektumo(ka): n talált*” (Select objects: n found), ismételt kijelölés esetén „*n talált (n másodpéldány)*” (n found (m duplicate)) üzenettel. Ha a kiválasztási listából eltávolítunk rajzelemeket, akkor az üzenet megváltozik: „*Válasszon objektumokat: n talált, m eltávolított*” (Select objects: n found, m removed).

Újdonság, hogy beállíthatjuk a kiválasztás előnézetét, és azt, hogy ez a beállítás csak aktív parancsoknál vagy egyébként is érvényesüljön. Ezeket a tulajdonságokat a **Kiválasztás előnézete** csoportban adjuk meg.

A **Ha egy parancs aktív** jelölőnégyzet kiválasztása után a program csak akkor jeleníti meg a kiválasztás előnézetét, ha egy parancs aktív, és a parancssorban vagy a dinamikus adatbevitelnél az *Objektumok kiválasztása* prompt látható.

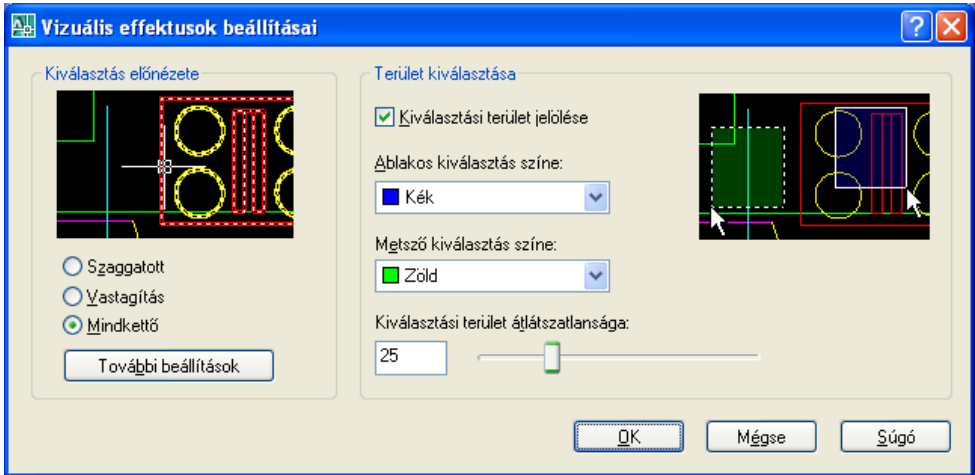
A **Ha nincs aktív parancs** jelölőnégyzet kiválasztása után a program csak akkor jeleníti meg a kiválasztás előnézetét, ha nem indítottunk el parancsvégrehajtást. A beállítást a SELECTION-PREVIEW rendszerváltozó tárolja. Természetesen mindkét jelölőnégyzetet bekapcsolhatjuk, ami azt jelenti, hogy minden esetben a beállított módon jelennek meg a kiválasztott rajzelemek.

Az előnézet megjelenési módjának beállításához kattintsunk a **Vizuális effektusok beállításai** gombra (lásd a 3. ábrát).

A **Terület kiválasztása** csoportban állítjuk be, hogyan reagálnak az objektumok az egérhúzással meghatározott kijelölő keretre. Érdekes a **Kiválasztási terület jelölése** négyzetet bekapcsolni, mert ekkor a program egyértelmű színekkel jelzi a kiválasztási ablakba eső és területet és elmetszett objektumokat. Mivel a terület átlátszósága is beállítható, nem kell attól félnünk, hogy eltakarunk



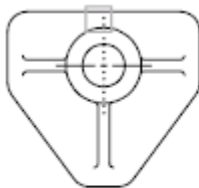
valamit, amit nem szeretnénk kiválasztani (ezeket kivonhatjuk a kijelölésből a **Shift** billentyű nyomva tartása közben rájuk mért kattintással).



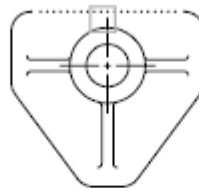
3. ábra

A **További beállítások** gombbal megjelenített párbeszédpanelen beállíthatjuk, hogy mely összetett objektumok (Xrefek, táblázatok, csoportok stb.) maradjanak ki a kiválasztásból.

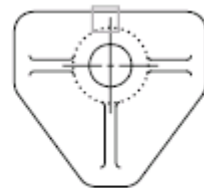
Egyetlen objektum kiválasztásához a mutatót a rajzelem fölé mozgatjuk és kattintunk a bal egérgombbal. Ha a kijelölő dobozba több objektum kerül (zsúfolt rajznál vagy egymást fedő objektumok esetében), akkor a kiválasztás bizonytalanná válik (lásd a 4. ábrát).



első kiválasztott objektum



második kiválasztott objektum



harmadik kiválasztott objektum

4. ábra

Ha bekapcsoltuk a **Kiválasztás előnézete** jelölőnégyzetet, akkor a **Shift** billentyű lenyomásával és nyomva tartásával a **Szököz** billen-

tyú folyamatos nyomva tartása mellett lépkedhetünk a céldobozba eső objektumok között. Ezzel átmenetileg felülre vesszük az objektumot a kiemeléshez. Kattintsunk rá a rajzelemre a bal egérgombbal, amikor a megfelelő objektum jelenik meg kiemelten.

Ha a **Kiválasztás előnézete** jelölőnégyzetet töröltük, akkor a lenyomva tartott **Shift** + **Szóköz** billentyűk mellett kattintással lépkedhetünk sorban az egyik objektumról a másikra, a kívánt objektum kijelöléséig. A léptetést az **Esc** billentyűvel kapcsoljuk ki.

Az összetett szilárdtestek részeit, vagyis csúcspontokat, éleket és a 3D szilárdtestek lapokat a **Ctrl** billentyű nyomva tartása közben kattintva választhatunk ki. Ezeket az eredeti egyéni formákat alobjektumoknak nevezzük. A kiválasztási halmazba egynél több alobjektum-típust felvehetünk.

## KIVÁLASZTOTT OBJEKTUMOK MEGJELENÍTÉSI SORRENDJE

Az **Eszközök** (Tools) menü **Megjelenítési sorrend** (Display order) ▶ almenüjének parancsaival a kiválasztott rajzelemek megjelenítési sorrendjét állítjuk be. A parancsokat alkalmazhatjuk a rajzelemek előválasztásával vagy a parancs utáni kiválasztással egyaránt.

A **Legfelülre** (Bring to Front) parancs a kiválasztott objektumokat az összes többi objektum fölé/elé rajzolja. Megfelel a parancssori **MEGJREND** (DRAWORDER) **"F"** (F) parancsnak.

A **Legalulra** (Send to Back) parancs a kiválasztott objektumokat az összes többi objektum alá/mögé rajzolja. Megfelel a parancssori **MEGJREND "A"** (B) parancsnak.

Az **Objektum fölé** (Bring Above Object) parancs a kiválasztott objektumokat a referenciaobjektum fölé/elé rajzolja. Megfelel a parancssori **MEGJREND "L"** (A) parancsnak.

Az **Objektum alá** (Send Under Object) parancs a kiválasztott objektumokat a referenciaobjektum alá/mögé rajzolja. Megfelel a parancssori **MEGJREND "E"** (U) parancsnak.

A parancssori sorrendmódosításnál a paramétereket a következő prompt után adjuk meg:

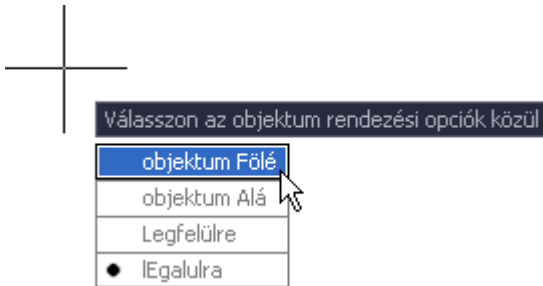
„Válasszon az objektum rendezési opciók közül [objektum Fö-  
lé/objektum Alá/Legfelülre/IEgalulra] <IEgalulra>:”

(Enter object ordering option [Above object/Under object/ Front/  
Back] <Back>:)

Ha az objektum alá, vagy fölé lehetőséget választjuk, akkor az első, mozgatott objektum kiválasztását követően meg kell adnunk a referencia objektumot is, azaz azt a rajzelemet, ami fölé vagy alá mozgatjuk az elsőként kijelölt rajzelemet.

A parancsopciókat kiadhatjuk a dinamikus adatbeviteli eszköz helyi menüjéből is (lásd az 5. ábrát).

A **Megjelenítési sorrend** ▶ almenüben külön almenü (**Szöveg és méretek legfelülre**) parancsait használhatjuk a szöveg és méretezési objektumok felülre helyezésére. Ha a rajz kinyomtatása vagy közzététele előtt (külön kijelölés nélkül) elvégezzük a felülre helyezést, biztosan nem takarjuk el más objektumokkal ezeket a fontos információkat a rajzban.



5. ábra

## RAJZELEM-KIVÁLASZTÓ PARANCSS

A kiválasztási halmazok a következő négy módszerrel hozhatók létre:

- ◆ Egy módosító parancs kiadása után választjuk ki az objektumokat, majd megnyomjuk az **Enter** billentyűt.
- ◆ Kiadjuk a **KIJELÖL** (SELECT) parancsot, majd kiválasztjuk a kívánt objektumokat és megnyomjuk az **Enter** billentyűt.
- ◆ A mutatóeszköz segítségével választjuk ki az objektumokat.

◆ Csoportokat hozunk létre.

A rajzelemek kiválasztásának egyszerűbb módjait korábban ismertettük.

A rajzelem előzetes kiválasztását a **KIJELÖL** (SELECT) parancsral jelezhetjük a rendszernek. Ennek paraméterezése megegyezik a parancsok kiadása után megjelenő „Válasszon objektumokat” (Select objects) promptrra adható válaszokkal. Hibás paraméterezés (például egy ? karakter elküldése) esetén a következő üzenet jelenik meg a parancssorban:

„\*Érvénytelen választás\* Megadható egy pont vagy

Ablak / Utolsó / Metsz / DOBOZ / MIND / Felfűz / APolygon / MPolygon / Csoport / Hozzáad / Kivesz / Többször / Előző / Vissza / AUto / eGyszerű / AObjektum / Objektum”

(\*Invalid selection\*. Expects a point or Window / Last / Crossing / Box / All / Fence / Wpolygon / Cpolygon / Add / Remove / Multiple / Previous / Undo / Auto / Single / Subobject / Object), azaz felkínálja a lehetséges paramétereket. Tehát a paramétereket a [?] billentyű lenyomásával kérdezhetjük le. Ezeket az opciókat a dinamikus parancssorba is begépelhetjük, amely itt nem jelenít meg menüt!

Ezeket a paramétereket a fenti sorrendben írjuk le (a paraméter megadásához elegendő a nagybetűket megadni):

**Pont (point)**: kiválasztás a céldobozzal a rajzelemre rámutatva majd kattintva. Pontot megadhatunk abszolút koordinátáinak parancssorba gépelésével is (lásd a 6. ábrát). Egymást keresztező vonalakra ne mutassunk így, mert a kiválasztás eredménye – hogy melyik rajzelemet választja végül ki a program – ilyenkor bizonytalan (lásd a 4. ábrát). A nem egy vonalból álló rajzelemek szélső vonalát kell kijelölni, nem a belsejét (például körnek, sokszögnek, gyűrűnek).

Alkalmazzuk a korábban bemutatott **Shift** és **Szököz** billentyű nyomva tartása közben végzett léptetést, valamint az alobjektumok kiválasztásához a **Ctrl** billentyű nyomva tartása közbeni kattintást. Ha a kijelölt pont nem rajzelem része, akkor a program ablakos kijelölés első pontjának tekinti.



6. ábra

**Ablak (Window):** ezt a paramétert választva olyan rajzelemeket választhatunk ki, amelyeket teljes egészükben a megadott ablakkal körülhatárolni tudunk. A program a paraméter megadását követően kéri az ablak sarokpontjait:

„*First corner*” – első sarokpont, „*Other corner*” – másik sarokpont. Ezeket a szátkereszt pozicionálásával, kattintással, majd a bal egérgomb folyamatos nyomvatartása mellett elmozgatott kurzorral jelöljük ki. Ahol a művelet végén a bal egérgombot felengedjük, ott lesz a második sarokpont.

**Utolsó (Last):** az utolsóként létrehozott és még a képernyőn látható rajzelemet jelöli ki. Egyetlen rajzelemre vonatkozik.

**Metsz (Crossing):** hasonló az *Ablak (Window)* opcióhoz, de ezt a paramétert választva olyan rajzelemeket választhatunk ki, amelyeket részben vagy teljes egészükben a megadott ablakkal körülhatárolni tudunk, azaz az ablak azokat a rajzelemeket is kiválasztja, amelyekbe belemetsz. A program a paraméter megadását követően kéri az ablak sarokpontjait.

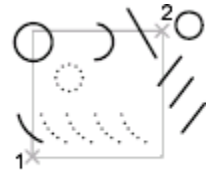
**DOBOZ (BOX):** rövidítés nélkül kell begépelni.

Ez az opció az ablakossal (*Window*) megegyező kiválasztást tesz lehetővé, ha balról jobbra adjuk meg az ablak sarokpontjait, és a metsző (*Crossing*) kiválasztást alkalmazza, ha az ablak sarkait jobbról balra adjuk meg.

**MIND (All):** a rajz összes elemét – még a lezárt és befagyasztott fóliák objektumait is – kiválasztja.

**Felfűz (Fence):** felfűző opció, minden olyan elemet kiválaszt, amelynek van közös pontja a megadott szakaszokkal. Hasonlít az *MPolygon (Cpolygon)* opcióhoz, de itt a kiválasztó sokszög nem zárt.

**APolygon (Wpolygon):** az elemeket csúcspontjaival megadott sokszöggel választjuk ki. A sokszög oldalai gumivonalzószerűen mozognak. Az opció paraméterei a sokszög csúcspontjai. Ezeket koordinátáikkal is megadhatjuk.



Ablak kijelölés

7. ábra



Metsző kijelölés

8. ábra



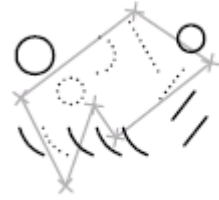
Mind

9. ábra



Felfűző kiválasztás

10. ábra



APolygon kiválasztás

11. ábra

A sokszög tetszőleges, de önmagát nem metsző alakú lehet. Minden elemet kiválaszt, amely teljes egészében a sokszögön belül helyezkedik el, tehát az *Ablak (Window)* opcióhoz hasonlít. A kiválasztást az **Enter** vagy a **szóköz** billentyű lenyomása fejezi be.

*MPolygon (Cpolygon)*: az elemeket itt is csúcspontjaival megadott sokszöggel választjuk ki, melyet a rendszer automatikusan bezár. A sokszög oldalai gumivonalzószerűen mozognak. Az opció paraméterei a sokszög csúcspontjai. Ezeket koordinátáikkal is megadhatjuk. A sokszög tetszőleges, de önmagát nem metsző alakú lehet. Minden elemet kiválaszt, amely legalább részben a sokszögön belül helyezkedik el, tehát a *Metsz (Crossing)* opcióhoz hasonlít. A kiválasztást az **Enter** vagy a **szóköz** billentyű lenyomása fejezi be.



MPolygon kiválasztás

12. ábra

A kiválasztott objektum hozzáadása a halmazhoz



13. ábra

*Hozzáad (Add)*: ha korábban a kivonó módba kapcsoltunk, akkor ezzel az opcióval kapcsolunk ismét hozzáadó módba. Ez a kiválasztás alapértelmezett módja.

*Kivesz (Remove)*: az opciót választva a továbbiakban megadott rajzelemeket törli a kiválasztási listáról.

*Többször (Multiple)*: többszörös mód, keresztező objektumok mindegyikének kiválasztására. Így egy objektumot akár többször is kijelölhetünk, a program az **Enter** vagy a **szóköz** billentyű lenyomása után pász-



tázza végig az objektumokat, kiszűrve az ismétléseket („*n selected, m found*”, azaz *n* kiválasztásból *m* talált).

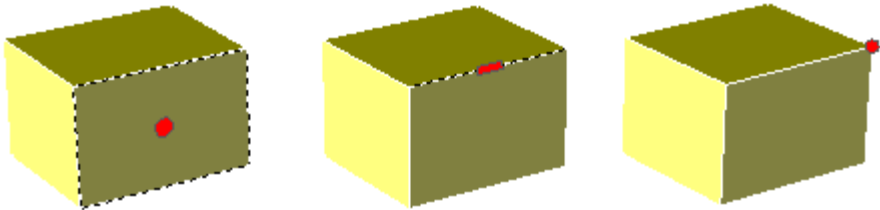
**Előző (Previous):** a megelőző kiválasztást ismétli meg, akkor is, ha közben az előzőleg kiválasztott objektumokon műveletet végeztünk (szükséges, hogy a rajzelemek még létezzenek, azaz a rajtuk az előző kijelölés után végzett parancs ne a törlés legyen).

**Vissza (Undo):** a véletlenül, tévedésből hozzáadott elemeket kiveszi a kiválasztási listából. Lépésenként mehetünk vissza, minden **V** (**U**) lenyomása az előző kiválasztási lépést törli.

**AUto:** automatikus elemmegadást tesz lehetővé. Ha a megadott pont egy rajzelem része, akkor kiválasztja a rajzelemet, egyébként a **DOBOZ (BOX)** paraméternek megfelelő első pontot jelöli ki, és a további kiválasztás is a **DOBOZ** opció szerint működik.

**Egyszerű (Single):** egyszerű kiválasztás egyetlen elem vagy elemcsoport kijelölésére. Utána befejeződik a kijelölés.

**ALobjektum (Subobject):** A 2007-es változat újdonsága, segítségével az összetett szilárdtestek eredeti egyéni formáit (3D szilárdtestek csúcspontjait, éleit és lapjait) választhatjuk ki és tehetjük a kiválasztási halmaz részévé. Ugyanezt érhetjük el, ha a **Ctrl** billentyű nyomva tartása közben kattintunk az eredeti formára.



14. ábra

**Objektum (Object):** Szintén a 2007-es változat újdonsága, ezzel az opcióval fejezzük be az alobjektumok kiválasztását, és térünk vissza az eredeti objektumkiválasztáshoz.

Általában az **Enter** vagy a **szóköz** billentyű lenyomása befejezi a kiválasztást.