

Autodesk

AutoCAD 2010

Rajzelemek



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 978-963-607-476-0

© Dr. Pétery Kristóf PhD, 2009
© Mercator Stúdió, 2009

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

TARTALOM

TARTALOM	3
ELŐSZÓ	8
OBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA	21
PARANCSSOR-HASZNÁLAT	27
PONT.....	28
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA.....	28
TÖBB PONT RAJZOLÁSA.....	31
RAJZELEMFELOSZTÁS PONTOKKAL	31
RAJZELEMBEOSZTÁS PONTOKKAL	32
VONAL	33
SUGÁR.....	38
SZERKESZTŐVONAL.....	40
SZVONAL KÉT PONTTAL	40
TENGELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL.....	42
TENGELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL	43
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL	45
PÁRHUZAMOS SZVONAL.....	46
TÖBBSZÖRÖSVONAL.....	46
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK.....	48
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK LÉTREHOZÁSA.....	48
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK ALKALMAZÁSA	51
A TÖBBSZÖRÖSVONAL IGAZÍTÁSA	52
A TÖBBSZÖRÖSVONAL MÉRETARÁNYA	53
TÉGLALAP	53
LETÖRT TÉGLALAP	55

LEKEREKÍTETT TÉGLALAP	57
KIEMELT TÉGLALAP	58
TÉGLALAP VASTAGSÁGGAL	58
ADOTT TERÜLETŰ TÉGLALAP	58
ADOTT MÉRETŰ TÉGLALAP	59
ELFORGATOTT TÉGLALAP	60
SZÉLES TÉGLALAP	60
SZABÁLYOS SOKSZÖG	62
VONALLÁNC	63
3D VONALLÁNC	71
ÍV	72
KÖR	76
GYŰRŰ	79
SPLINE	80
ELLIPSZIS ÉS ELLIPTIKUS ÍV	82
REVÍZIÓ BUBORÉK	84
CSAVARVONAL	86
SRAFFOZÁS	90
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA	92
TULAJDONSÁGOK ÖRÖKLÉSE	94
KIVÁLASZTOTT RAJZELEM SRAFFOZÁSA	95
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK	95
SZIGETEK KEZELÉSE	96
HATÁRVONAL-KIJELÖLÉS PONTONKÉNT	98
HATÁRVONAL-KÉSZLETEK	100
SRAFFOZÁSI MINTÁK	101
FELHASZNÁLÓI ÉS EGYÉNI MINTA	103
SZÍNÁTMENETES KITÖLTÉS	103
HATÁRVONAL	105
LEMEZ	106
FELÜLETEK, HÁLÓK	107
TÖMÖR OBJEKTUM LÉTREHOZÁSA	108

TÉRBELI LAPOK.....	110
ÉLEK LÁTHATÓSÁGA.....	111
TÉRBELI FELÜLETEK, HÁLÓPRIMITÍVEK	112
TÉGLATEST.....	114
GÚLA.....	115
ÉK.....	117
KUPOLA.....	118
GÖMB.....	119
KÚP.....	120
TÓRUSZ.....	121
TÁL.....	122
HÁLÓ.....	123
HÁLÓOBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA MÁS OBJEKTUMBÓL.....	125
FORGÁSFELÜLETEK.....	125
TABULÁLT FELÜLETEK.....	127
SZABÁLYOS FELÜLETEK.....	128
ÉLEKKEL HATÁROLT FELÜLETEK.....	129
SZABADFORMÁJÚ HÁLÓ.....	130
A 2010-ES VÁLTOZAT HÁLÓI.....	131
HÁLÓTULAJDONSÁGOK BEÁLLÍTÁSA.....	132
TÉGLATEST HÁLÓPRIMITÍV.....	135
ÉK HÁLÓPRIMITÍV.....	136
KÚP HÁLÓPRIMITÍV.....	137
GÖMB HÁLÓPRIMITÍV.....	138
HENGER HÁLÓPRIMITÍV.....	138
TÓRUSZ HÁLÓPRIMITÍV.....	139
GÚLA HÁLÓPRIMITÍV.....	139
HÁLÓ LÉTREHOZÁSA KONVERTÁLÁSSAL.....	140
SZILÁRDTESTEK.....	141
SZILÁRDTEST KÉSZÍTŐ PARANCSONK.....	142
VONALLÁNCALAPÚ TEST.....	143
TÖMÖR TÉGLATEST.....	144

TÖMÖR ÉK	145
TÖMÖR KÚP	146
TÖMÖR GÖMB	148
TÖMÖR HENGER	149
TÖMÖR TÓRUSZ	150
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉSE KIHÚZÁSSAL	152
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS FORGATÁSSAL	153
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS SÖPRÉSSSEL	154
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS PÁSZTÁZÁSSAL	158
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS TOLÁSSAL, HÚZÁSSAL	159
SZILÁRDTEST METSZÉSE SÍKKAL	160
SZILÁRDTEST SZELÉSE SÍKKAL	162
SZILÁRDTEST-KERESZTMETSZET KÉSZÍTÉSE	163
SZILÁRDTESTEK ÁTHATÁSA	163
SZILÁRDTEST ÉLEK SZÍNEZÉSE	167
SZILÁRDTESTEK SZÍNEZÉSE	168
SZILÁRDTESTEK MÓDOSÍTÁSA	168
SZILÁRDTESTEK KONVERTÁLÁSA	171
TÁBLÁZATOK	173
TÁBLÁZAT BEILLESZTÉSE	173
TÁBLÁZATSTÍLUSOK	174
TÁBLÁZAT ESZKÖZPALETTÁBA	176
TÁBLÁZATOK MÓDOSÍTÁSA	178
TÁBLÁZAT MEGTÖRÉSE	181
ADATKAPCSOLATOK	182
ADATKIEMELÉS	185
PARAMETRIKUS TERVEZÉS	187
A RAJZ KÉNYSZERÁLLAPOTAI	188
KÉNYSZERBEÁLLÍTÁSOK	188
KÉNYSZEREK MEGJELENÍTÉSE	191
KÉNYSZEREK ALKALMAZÁSA	192
AUTOKÉNYSZER HASZNÁLATA	193

GEOMETRIAI KÉNYSZER HASZNÁLATA	193
MÉRETKÉNYSZER HASZNÁLATA	195
KÉNYSZEREK FELOLDÁSA	198
IRODALOM.....	199

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 hatodik terméke az AutoCAD 2010-es verziója. A 2010-es változatban megjelent újdonságok vázlatos említése előtt engedjék meg, hogy néhány szót vesztegezzünk a 2004-2009-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 kikölcsönözhető 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 újjdonságok:

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 újjdonságok 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 eszközzaletták 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 metszhetőek a sraffozási objektumok is. A sraffozást alkalmazhatjuk hézagos határvonalal 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 sétatrasztot, 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.

A 2008-as változat újdonságai:

A mérettűréseket igazították, paraméterezzhetővé tették a szög-méreteket helyét (szögön belülre vagy kívülre), sugárméretekhez 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 táblázat-adatokat a közismert Microsoft Excel táblázataiból csatolva illeszthetjük 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 ké-

szíthetünk 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 átrendezhetők, elrejthetők, tartalmuk sorba rendezhető.

Továbbfejlesztették a fóliákat is, a papírtérbeli nézetablakokként eltérő tulajdonságokat adhatunk meg. Ennek megfelelően a Fóliatulajdonság-kezelőben öt új oszlop jelent meg, amelyben a fóliatulajdonság-felülírások (NA fagyasztás, NA szín, NA vonaltípus, 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 hasámban 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 rajzolást 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 2009-es változat újdonságai:

Teljesen átdolgozták a felhasználói felületet. Ennek leglényegesebb eleme a Microsoft Office 2007-ben megjelent szalag, gyakorlatilag egy, a menüsor szerepét átvevő, a címsor alatt rögzített paletta, amely a legfontosabb parancsokat tartalmazza. A Microsoft al-

kalmazásaival szemben viszont itt a szalag testre szabása egyszerű, sőt, akik ragaszkodnak a korábbi megoldáshoz, könnyen elérhetik a hagyományos menüt is.

Új oktatóanyagokat kapunk a telepítő DVD lemezen, köztük több ezer oldalas felhasználói kézikönyvet. „Szerencsére” ennek tárgyalása, struktúrája eltér a hagyományos, általunk is kiadott tan- és kézikönyvektől így nem veszi el kenyerünket... Inkább a nagyon részletes súgó, olvasmányos változatának tekinthető ez a segítség. Hasznosságához kétség sem fér, rengeteg olyan dolgot megismerhetünk ezekből a PDF dokumentumokból, amelyek például a mi kötetünkbe sem fértek bele.

Átdolgozták a kommunikáció központot is.

A Microsoft programjaiban bevett gyakorlatot követi a művelet-rögzítő, amelynek segítségével a gyakran ismétlődő műveletsorok parancssállományba rögzíthetők. Ezek a makrók aztán később elővehetők és újrafuttatásukkal jelentősen meggyorsítható a munka.

Új vezérlőelemként jelentek meg a SteeringWheels eszközök, amelyek megjelenésükben egy körcikkekre osztott kormánykerék-ként jelennek meg, és ahol a körcikkek más-más navigációs funkciók kiválasztására szolgálnak. A négy navigációs kerék (2D navigációs, objektummegtekintő, épületbemutató és teljes navigációs kerék) segítségével – ha megszoktuk – sokkal gyorsabb és könnyebb a modellen belüli navigálás eltolási és zoomolási műveletekkel, a modell igazítása, áttekintése, sőt a korábbi nézetek visszaállítása is.

Egy másik, új, megjelenítést segítő eszköz a ViewCube, amely a modell aktuális tájolását, felhasználói koordináta-rendszerét egy izometrikus kocka, és iránytű segítségével jelzi ki, és teszi módosíthatóvá.

Szintén megjelenítést segítő eszköz a ShowMotion, amelynek paneljein animált képsorozatot rögzíthetünk a modell különféle nézeteiről.

A földrajzi hely rögzítésével valós koordinátákkal, georeferenciával láthatjuk el rajzainkat, amelynek köszönhetően a rajz térképbe illeszthető, digitális terepmodellben megtekinthető. A koordinátákat rögzíthetjük kézzel, vagy átvehetjük KML, illetve KMZ fájlból, valamint a Google Earth alkalmazásból. A koordináták megjelennek

az állapotsor koordináta-megjelenítőjén, illetve a földrajzi jelölő segítségével a referenciapont mellett.

Új fájlformátumot vezettek be DWFx néven, amely a Microsoft XPS (XML Paper Specification) formátumát ötvözi az Autodesk hagyományos DWF formátumával. Az ilyen formátumú fájlok alávétítésként használhatók, és megtekinthetők az Internet Explorer alatt.

Praktikusan átalakították a fóliatulajdonság-kezelőt, amelyben már nem kell az **OK** gombra kattintanunk, hogy érvényesüljenek a beállítások.

Összesen 35 új parancs és 37 új rendszerváltozó mellett tíz parancsot, és hét rendszerváltozót módosítottak.

A 2010-es változat újdonságai, amelyet részletesen az „*AutoCAD 2010 – Kezdő lépések*” című kötetben tárgyalunk:

Ismét átdolgozták a felhasználói felületet. Most már nehezebb a 2009-es változat előtti klasszikus parancsokat alkalmazni, ugyanis az AutoCAD gombból lenyitható menüben gyakorlatilag csak a korábbi változatok **Fájl** menüjének parancsai érhetők el (megnyugtásul: a hagyományos menüre még átkapcsolhatunk). Az AutoCAD gombból lenyitható menüben most könnyebben tallózhatunk a legutóbb megnyitott fájlok között.

A Gyorselérési eszköztárban, az alkalmazásmenüben és a szalagon valós időben kereshetők a parancsok.

Jelentősen továbbfejlesztették a térbeli modellezést. Az új technikákkal szabad stílusban, lendületes 3D modellek készíthetők (igaz, a korábbiaknál sokkal erőforrás-igényesebben). Új, soklapú hálóbjektumokat (hasáb, henger, gúla, kúp, ék, tórusz, gömb) készíthetünk, amelyek élei egyesíthetők, felületük simítható, tovább darabolható. A program támogatja a 3D nyomtatással készülő prototípusgyártást is.

A parametrikus tervezéshez bevezették a kényszereket, amelyekkel egy rajzelemhez kapcsolt más rajzelemek követik egymáshoz viszonyított helyzetüket, méretüket. A kényszerek létrehozása másfajta, a kényszereket sértő módosítások létrehozását kizárja.

Kényszereket alkalmazhatunk a dinamikus blokkokon belül is.

Több újdonság kapcsolódik a széles körben elterjedt, Adobe-féle PDF formátum támogatásához. A kimeneti oldalon: Az AutoCAD szoftverből a rajzot közvetlenül PDF-fájlokban is közzétehetjük. En-

nek köszönhetően a rajzok megosztása rendkívül könnyű a felhasználók legszélesebb köre felé, hiszen az ingyenes Adobe (Acrobat) Reader, mint PDF-olvasóprogram az egyik legjobban elterjedt szoftver a világon. Javítottak a betűtípusok és vonalvastagságok minőségi megjelenítésén. A szövegek – a nem védett dokumentumokban – kijelölhetők és másolhatók. A PDF állományba a TrueType betűtípusok, illetve a bekapcsolt és felolvaszott fóliák adatai is bekerülnek. A nyomtatást követően azonnal megjelenik a PDF fájl. Beállíthatjuk, hogy ez a fajta elektronikus eredményfájl mindig létrejöjjön (módosuljon), ha a szerkesztett rajzot mentjük, vagy kilépünk a szerkesztésből.

A bemeneti oldalon: forrásként, alávetítésre használhatjuk a PDF fájlokat.

A testre szabás is módosult: a műszerfali panelek áttelepíthetők, a gyorselérési eszköztár jobban módosítható, beállíthatjuk a szalagok környezetfüggő állapotát. Bizonyos beállításokra már a program első indításakor módunk van, ugyanis itt választhatunk, hogy milyen alkalmazási (építész, építő, gépész stb.) területre optimalizált eszközöket kérünk.

A rajzeszközök megújítása során egyszerűbb és termelékenyebb rajzolást tettek lehetővé az Illesztés, az Xref és a Blokkattribútumkezelő parancsok segítségével.

Az Illesztés parancs biztosítja az objektumok másik objektumhoz igazított áthelyezését, léptékezését, elforgatását a másik objektumon kiválasztott pontok alapján.

Az azonnali referenciaszerkesztő (REFSZERK) paranccsal a referenciafájl közvetlen, megnyitás nélkül módosítható. A blokkok a referenciaszerkesztővel módosíthatók úgy is, hogy közben látható a környező geometria. A referenciaszerkesztőbe került XMEGNYIT parancs biztosítja, hogy a jobb egérgombbal közvetlenül a rajzszerkesztőben vagy a külső referenciapalettában nyissunk meg egy xrefet. Így nem kell többet listázni a külső referenciáfájlokat a név megkereséséhez, majd utána tallózással megkeresni a fájlt.

A külső referenciák vágásával saját, ki- vagy bekapcsolható háttér vonalakat készíthetünk, amelyeket akár átfordíthatunk is.

Megkönnyítették az attribútumokat tartalmazó blokkdefiníciók kezelését is. Ezen kívül az attribútumok szinkronizálása mostantól az

alapparancsok közé tartozik. Attribútumdefiníciók blokkokhoz adásakor vagy eltávolításakor a blokk minden példánya az új attribútumoknak megfelelően frissíthető, vagyis a változások könnyen átvezethetők a blokk alkalmazott példányai.

A továbbfejlesztett attribútumszerkesztővel az egyedi attribútumok értékei mellett a tulajdonságokat is pillanatok alatt módosíthatja. A TISZTÍT paranccsal most már az üres szövegobjektumok is eltávolíthatók. Továbbfejlesztették a méretezést is, az adatok könnyebben lekérdezhetők a GEOMMÉR paranccsal.

A 2D rajzok megtekintése és szerkesztése több beállítással és vezérlőelemmel módosítható. A külső referenciák elhalványíthatók, a program új mérőeszközöket, nézetablak-forgatási lehetőségeket és többszörös mutatókat érintő fejlesztéseket tartalmaz, amelyek meggyorsítják az időigényes rutinfeladatok végrehajtását. A spline görbéket vonalláncá konvertálhatjuk. A nem asszociatív sraffozási minták egyszerű fogópont-húzással módosíthatók. A program egyértelműen kijelzi az érvénytelen sraffozási határvonalak szakadási helyeit, ha kiadjuk a SRAFFOZ, FRISSÍT vagy a REGEN parancsot.

A licencet online módon átvihetjük egy másik számítógépre. Ezt követően azon a gépen használhatjuk a programot (és a korábbi nem, csak akkor, ha visszakaptuk a licencet).

Az ismétlődő feladatok rögzítésére és végrehajtására továbbfejlesztették a Műveletrögzítőt.

Minialkalmazást készítettek a felhasználói koordinátarendszer objektumhoz igazodó áthelyezésére, ez is a munkát gyorsítja.

Összesen 53 új parancs és 74 új rendszerváltozó jelent meg.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében most az előző változat bemutatásához hasonlóan az AutoCAD 2010-es változatát szintén több kötetben tárgyaljuk. Az újdonságokat az „*AutoCAD 2010 – Kezdő lépések*” című kötetben ismertettük. Az „*AutoCAD 2010 – Rajzelemek*” című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával (külön kötetben tárgyaljuk a szövegkezelést), az „*AutoCAD 2010 – Fóliák, tulajdonságok*” kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait. Az „*AutoCAD 2010 – Blokkok, Xrefek*” című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja. Az

„AutoCAD 2010 – 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 2010 – Megjelenítés” című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával. Az „AutoCAD 2010 – Változók, lekérdezések” című kötetben a működést szabályozó és információs rendszerváltozók használatát mutatjuk be. A program tesztre szabásának 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 2010 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 2010-es változatának rajzelemek létrehozásával kapcsolatos tudnivalóit, köztük természetesen az újdonság parametrikus rajzolás és új rajzprimitívek ismertetésével. A parancsnevek után megadtuk az angol nyelvű AutoCAD 2010-es változat megfelelő parancsait is. 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 érhetette el az eredeti (bár nyilván jóval drágább) kézikönyvekét. 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 DVD-jén, illetve a programból, súgóból az Autodesk webhelyére utaló hiperhivatkozások

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, rajzait, 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.

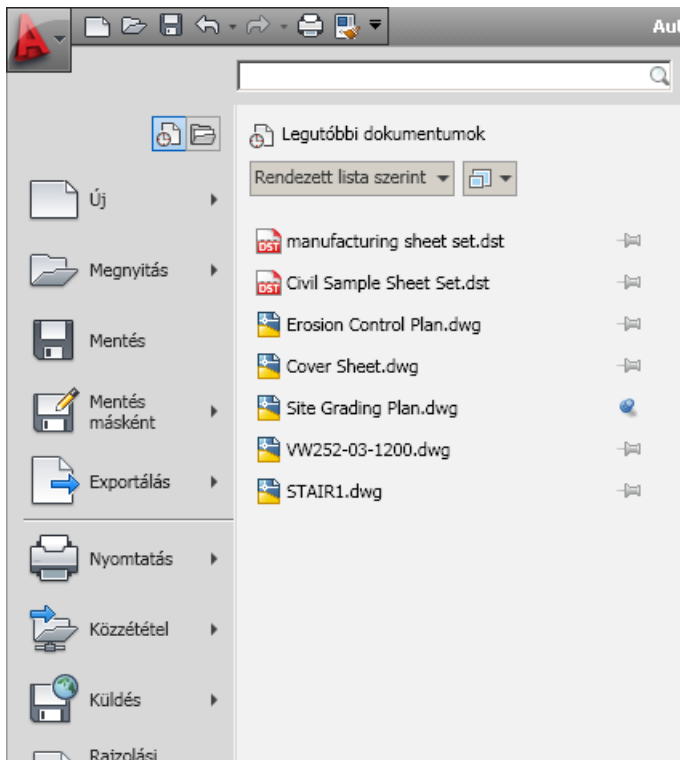
Szentendre, 2009. június

Köszönettel

a szerző

OBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA

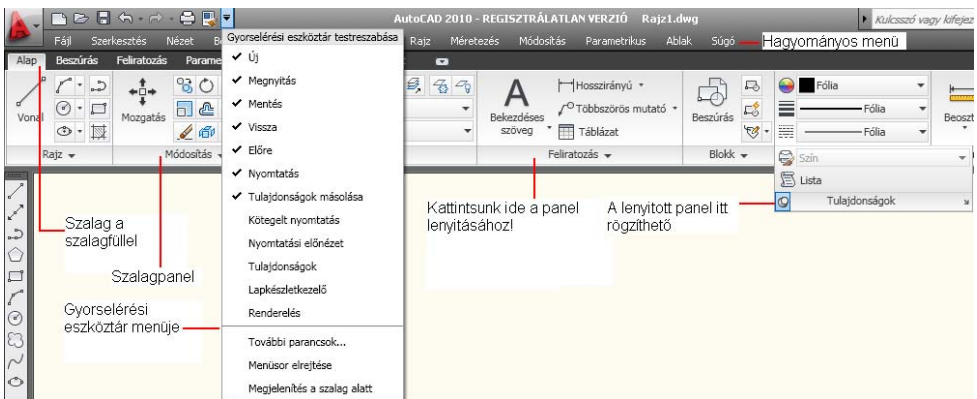
A parancsokat hatféleképpen adhatjuk ki: menüből, egérrel szalag- vagy eszköztáronra kattintva, és a parancssorba, illetve a dinamikus adatbevitel mezőjébe gépelve, valamint gorsgombbal, billentyűkombinációval. A leggyakrabban használt parancsainkat érdemes egy szalagra, illetve a Gyorselérési eszköztárba felvenni, ezt a *Testre szabás* kötetben tárgyaljuk.



1. ábra

A rajzelemek meghatározó pontjainak pontos meghatározásához mindenképpen a méretek, koordináták begépelése, illetve a tárgyraszterrel történő pontkiválasztás szükséges (ez esetben a gép határozza meg a pontot, amely megfelelő tulajdonsággal rendelkezik, például vonalak metszéspontját). A paraméterek alapértelmezett, vagy utoljára kiadott értékei a < > jelek között jelennek meg. A tárgyrasztert egyedi pontmegadás számára a Tárgyraszter eszköztárról, illetve a **Shift** billentyű nyomva tartása mellett megjelenő helyi menüről választhatunk ki, vagy erre az üzemmódra válthatunk, amelyet a *Kezdő lépések* kötetben, a *Tárgyraszter alkalmazása* című fejezetben ismertettünk. Az üzemmód beállítását az **Eszközök** menü **Rajzbeállítások** parancsával végezzük.

Bár a 2010-es változat alapértelmezett felhasználói felülete elrejtí a hagyományos menüt, azt kétféle módon is elérhetjük. Egyrészt állandóan rendelkezésünkre áll a rendszerablak bal felső sarkában az AutoCAD menütallózó gomb, ahonnan a korábbi változatban megismert szerkezetű menüt legördíthetjük, sajnos most csak a fájlokra vonatkozó tartalommal (lásd az 1. ábrát), másrészt a Gyorselérési eszköztár helyi menüjéből a **Menüsor megjelenítése** parancsral bekapcsolhatjuk a szalag felett megjelenő, hagyományos menüt is (lásd a 2. ábrát).



2. ábra

A drótvázmodellel vázszerűen képezzük le a 3D objektumokat. Ez a modell nem tartalmaz felületeket, csak az objektum éleit leíró pontokat, vonalakat és görbéket. A drótváz modellel elkészíthető a 2D


(síkbeli) objektumok 3D térbeli elhelyezésével. A program támogatja ezenkívül a 3D vonalláncokat és spline-görbéket, mint 3D drótváz objektumokat. Minthogy a drótváz modelleket felépítő objektumokat egymástól függetlenül kell megrajzolni és elhelyezni, gyakran ez a modellezési módszer igényli a legtöbb időt.

A kifinomultabb felületmodellezéssel nemcsak a 3D modellek éle- it, hanem síklaphálók segítségével lapokra bontott felületüket is meghatározzuk. A síkháló azonban csak közelíteni tudja a görbült felületeket. Valódi görbe felületek a Mechanical Desktop® segítségével is létrehozhatók. A lapokkal ellátott felületeket hálóknak nevezük.

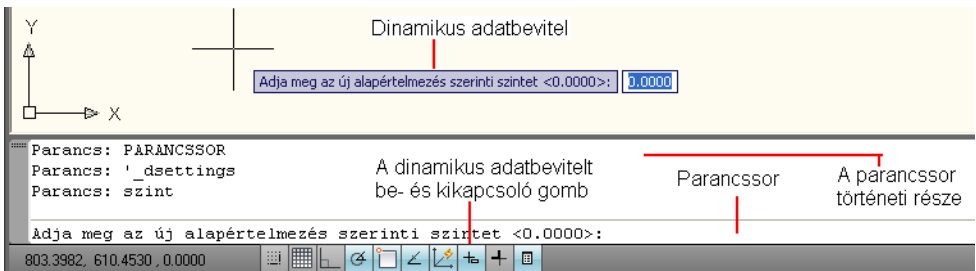
A térbeli modellezések közül a testmodellezés a legkönnyebben használható. A testmodellezővel a 3D objektumok elemi alakzatokból, lapokból, téglatestekből, kúpokból, hengerekből, gömbökből, ékekből és tóruszokból (térbeli gyűrűkből) építhetők fel. Az elemi alakzatok összeadásával vagy kivonásával összetettebb testek, illetve metszetük (áthatásuk) is létrehozhatók. Testmodelleket készíthetjük a 2D objektumok adott pálya mentén történő elmozgatásával vagy egy adott tengely körüli körülforogatásával is. Az AutoCAD Designer segítségével parametrikus testek készíthetők, a 3D modellek és a belőlük generált 2D nézetek között fenntartható az automatikus frissítésű kapcsolat. Lehetőség van a testek fizikai jellemzőinek (térfogatának, inercianyomatékának, tömegközéppontjának stb.) elemzésére is. A testobjektumok adatai elküldhetők más alkalmazásokba, például NC (számjegyvezérlésű) maró, vagy VEM (véges-elemes) elemző programokba. Takarás, árnyalás vagy renderelés nélkül a testek a síkhálókhoz hasonlóan drótvázként jelennek meg a képernyőn.

Az eltérő módszerekkel dolgozó modellezési típusokat nem ajánlatos együtt használni. A drótváz modellek nem alakíthatók felületmodellekké, a felületmodellek testmodellekké. Adott határok között viszont a testmodellek felületmodellekké, a felületmodellek drótváz modellekké konvertálhatók. A testek szétvetéssel síkhálóká és drótváz objektumokká alakíthatók át.

A 2006-os programváltozat egyik legnagyobb újdonsága volt a dinamikus adatbevitel. Ennek köszönhetően könnyebbé és gyorsabbá válik a munka, hiszen a mutató mellett gyors segítséget ka-

punk, parancsparamétereket és opciókat vihetünk be. Tehát amit korábban a parancssorban vihettünk be, azt most megadhatjuk a kurzor mellett megjelenő helyi menüből kiválasztva vagy a szintén itt előbukkanó beviteli mezőkben. A dinamikus adatbevitel funkció a program telepítését követően bekapcsolt állapotba kerül, kikapcsolására az állapotsorban látható,  Dinamikus adatbevitel gomb, illetve az **Eszközök/ Rajzbeállítások** (Tools/Drafting Settings) parancssal megjelenített párbeszédpanel új – **Dinamikus adatbevitel** (Dynamic Input) – lapja szolgál. A párbeszédpanel-lapon a működés is testre szabható. A módszer alkalmazására néhány helyen kitérünk, azonban a dinamikus adatbeviteli lehetőség nem változtat sem a paraméterek számán, sem az opciókon, úgyhogy ahol nem ejtünk szót az új módszerről, ott a régi eljárás, illetve annak ismertetési is tökéletesen megfelel.

Valamennyi rajzelem rajzolási szintjét eltolhatjuk, a rajzot kiemelhetjük. Ehhez a **SZINT** (ELEV) parancsot alkalmazzuk. Ezt követően minden rajzelem az adott kiemelési szinten jön létre. Drótváz modellek kialakításához több rajzelemnek vastagságot is adhatunk a **SZINT** (ELEV) parancs második paraméterével vagy a THICKNESS rendszerváltozó értékének beállításával, illetve a **Formátum** menü **Vastagság** (parancssori VASTAGSÁG) parancsával. A megadott vastagság a parancs kiadása után rajzolt elemeken érvényesül, de ez, valamint a szint értéke utólag megváltoztatható.



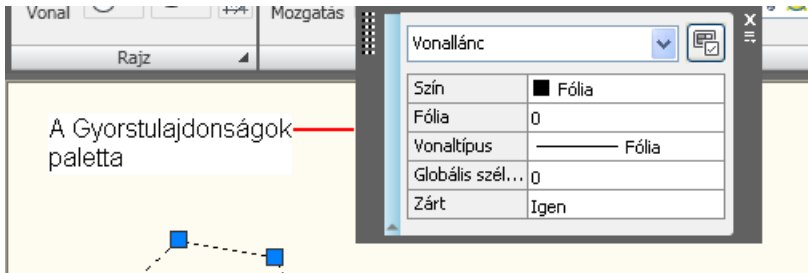
3. ábra

Már ezt az egyszerű rendszerváltozó beállítást is megoldhatjuk a dinamikus adatbevitellel (lásd a 3. ábrát). Az ábrán megfigyelhető, hogy a **THICKNESS** rendszerváltozó aktuális értéke megjelenik a

dinamikus adatbevitel eszközében, majd egy mező nyílik meg, hová az új értéket bevihetjük, végül nyomjuk meg az **Enter** billentyűt.

Sajnos a korábban igen hasznosnak bizonyult **Súgó/Info paletta** (Help/Info Palette), illetve **Eszközök/Paletták** ► **Info paletta** parancsot megszüntették, pedig az mindig az aktuális művelettel kapcsolatban nyújtott segítséget, azaz ismertette a parancs végrehajtásához szükséges információkat.

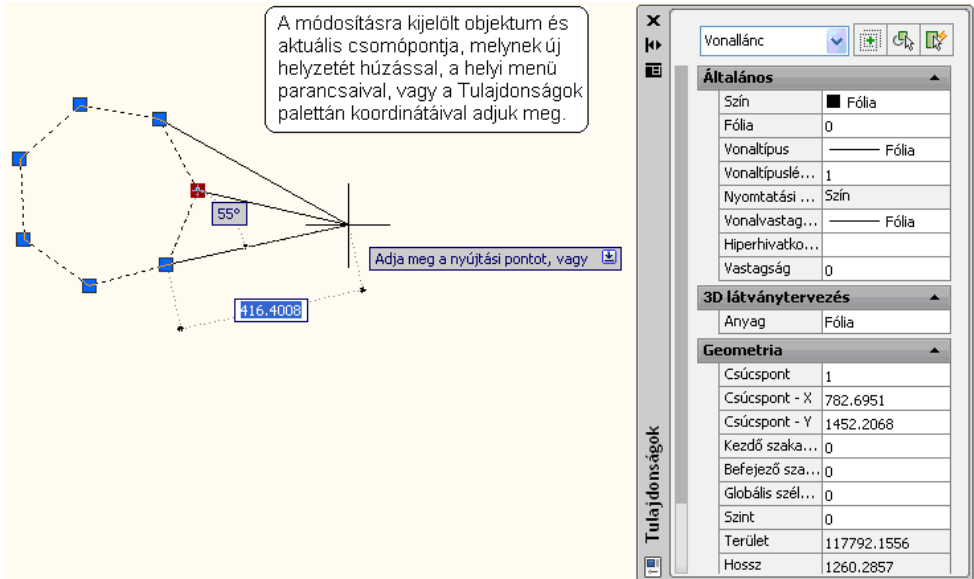
A rajzelemek jellemzőinek módosításával a *Fóliák, tulajdonságok* kötetben foglalkozunk. Itt annyit mindenképpen meg kell említenünk, hogy a rajzelemek aktuális, a rajzolás során létrehozott új rajzelemekben érvényesülő jellemzőit a **Formátum** menüben, illetve az **Alap** szalag **Tulajdonságok** paneljében határozzuk meg, de valamennyi objektum-tulajdonság (akár csoportos vagy egyetlen csomópont kiválasztás után) utólag is megváltoztatható a **Módosítás** (Modify) vagy **Eszközök** (Tools) menü **Tulajdonságok** (Properties) parancsával, illetve a **Ctrl+1** billentyűkombinációval megjelenített palettán, vagy a Gyorstulajdonságok palettán (lásd a 4. ábrát).



4. ábra

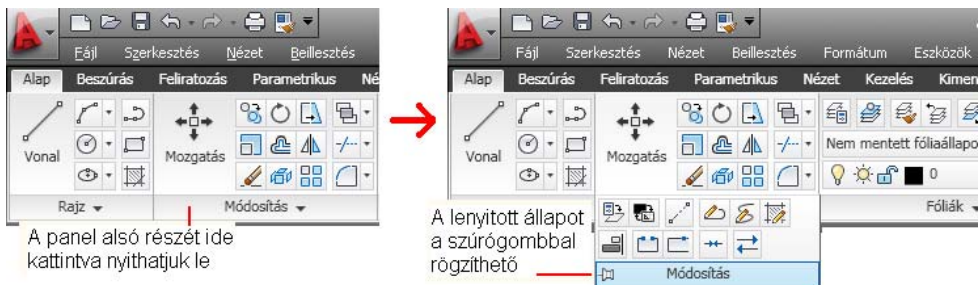
A módosítás történhet előzetes kijelöléssel is, de az új **Tulajdonságok** palettán szintén találunk rajzelem-kiválasztásra szolgáló eszközt (például a paletta tetején, vagy vonalláncoknál a **Csúcspont** mezőt). Ha egy pontot jelölünk ki, akkor a Gyorstulajdonságok paletta eltűnik.

A Gyorstulajdonságok palettában beállítható tulajdonságokat egyrészt a kijelölt objektum, másrészt a testre szabás beállításai határozzák meg. A testre szabással beállíthatjuk ugyanis, hogy milyen típusú objektumnak milyen tulajdonságai jelenjenek meg a Gyorstulajdonságok palettában.



5. ábra

A 2008-as változat új szolgáltatása volt, hogy a leggyakrabban használt parancsok ikonjait elhelyezték a vezérlőpaneleken, amelyek alapállapotban a munkaterület jobb oldalához dokkolva jelentek meg. A vezérlőpanelek helyett a 2009-es változattól a szalagot használjuk. Ha egy ikon nem jelenik meg a szalag paneljén, akkor általában kiválasztható a legördíthető alsó panelrészben (lásd a 6. ábrát). A legördített eszköztárban a parancsot már egyszerű kattintással kiadhatjuk. A testre szabással módosítható a lenyíló panelrész tartalma is. Szükség esetén a panel – címsoránál fogva – húzással leválasztható a szalagról.

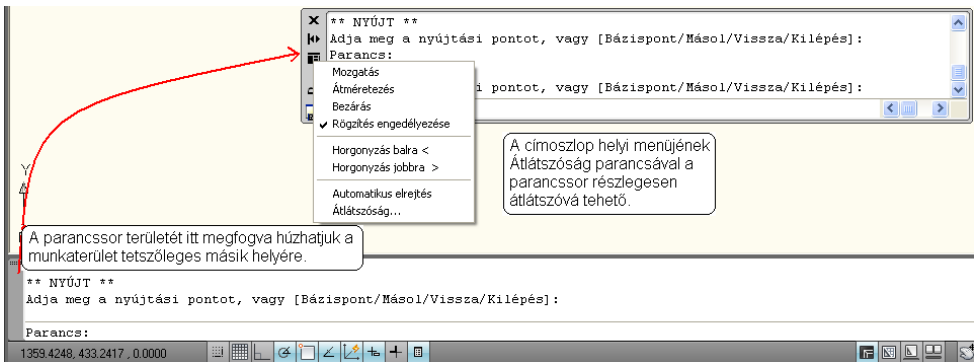


6. ábra

PARANCSSOR-HASZNÁLAT

Mint ahogy a parancsokat az eszköztárikonok és a parancssorba gépelt parancsok segítségével egyaránt megadhatjuk. A parancssor alapállapotban a munkaterület alján helyezkedik el. Felső határa egérrel elhúzható, ekkor több sor, tehát a korábbi parancsok megtekintésére is módunk nyílik. Ezzel ugyanakkor csökkentjük a hasznos rajzterület méretét (lásd a 7. ábrát).

A parancssort a címsoránál fogva, egérrel a rajzterület fölé húzhatjuk. Itt határainak húzásával tetszőleges méretű lebegő ablakot alakíthatunk ki. Ebben a helyzetben a címszlop jobb egérgombbal kattintva megjeleníthető helyi menüjének **Átlátszóság** parancsával a parancssor átlátszóvá tehető. Az átlátszó parancssoron keresztül áttekinthető a rajz.



7. ábra

A helyi menü **Rögzítés engedélyezése** kapcsolójának bekapcsolt állapotában a parancssor a munkaterület tetszőleges oldalán, függőleges vagy vízszintes helyzetben dokkolható (a hagyományos elrendezésben a parancssor a munkaterület alján van rögzítve). A rögzített helyzetben az átlátszóság megszűnik. Az átlátszóság lebegő ablak helyzetben kikapcsolható a beállító párbeszédpanel jelölőnégyzetével is.


Új lehetőség a **Horgonyzás balra**, **jobbra** parancs, amellyel a parancsablakot a munkaterület bal vagy jobb oldalához rögzítjük, egyúttal összezsugorítjuk, így csak a címszlop látszik. Ha a cím-

oszlop fölé mozgatjuk az egérmutatót, akkor megnyílik a teljes parancsablak. Ezt a fajta elrendezést a címoszlopra kettősen kattintva szüntethetjük meg.

PONT

A két vagy háromdimenziós koordinátákkal megadott pontokat pontjelek ábrázolják. Rajzolásukhoz síkbeli x , y vagy térbeli x , y , z koordinátákat adunk meg. Síkbeli koordináta-megadás esetén a harmadik koordináta a **SZINT** (ELEV) paranccsal megadott kiemelési szint lesz. A pont a térben függőleges vonalszakaszként jelenik meg, ha a pont „térbe emeléséhez” a THICKNESS rendszerváltozónak 0-tól eltérő értéket adunk, illetve a **SZINT** (ELEV) parancs második paraméterét beállítjuk. Ezeket a pontrajzoló parancs kiadása előtt adjuk meg. A pontot jelölő vonal hossza a vastagság (THICKNESS) paraméterben megadott érték lesz.

EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA

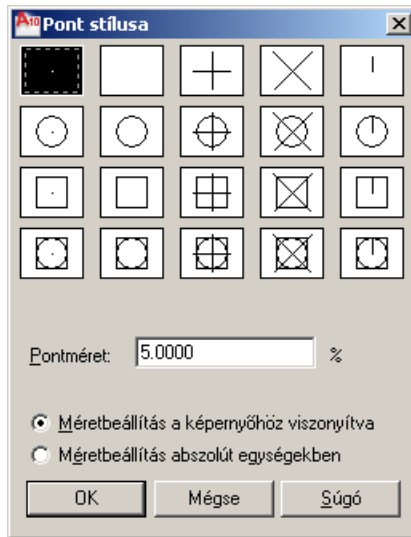
Egyetlen pont rajzolására a **Rajz** (Draw) menü **Pont** (Point) ► **Egyetlen pont** (Single Point) parancsot használjuk. A megfelelő parancsori parancs: **PONT** (POINT). A parancs ikonja  a **Rajz** eszköztárban, illetve az **Alap** szalag **Rajz** paneljén található.

A parancs kiadása után egymástól vesszővel elválasztva adjuk meg a paramétereket. A pontrajzolás párbeszédéses üzemmódban:

①	PONT (POINT)	Pontrajzoló parancs, amelyet begépelünk, vagy a Rajz menü Pont (Point) almenüjéből választunk ki, illetve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Aktuális pont üzemmódok:</i> <i>PDMODE=35</i> <i>PDSIZE=0.000</i>	A program kiírja a rajzelem megjelenítési módjára és méretére jellemző aktuális rendszerváltozó értékeket.
③	<i>Adja meg a pontot:</i>	A program kéri a pont koordinátáit, amelyet természetesen megadhatunk a tárgyraszter

		alkalmazva, kattintással is.
④	1.2,2.3	Megadjuk a koordinátákat, utána megnyomjuk az Enter billentyűt, illetve kattintással adjuk meg a pontot.

A koordináták megadásához a tárgyrasztert is felhasználhatjuk. E szempontból a pont csomópontként viselkedik. A pontjелеk méretét a PDSIZE rendszerváltozó megváltoztatásával, illetve a 8. ábra szerinti, a **Formátum/Pontstílus** paranccsal megjelenített párbeszédpanelen begépeléssel állítjuk be. Értékét az AutoCAD a rajzzal együtt menti el, és figyelembevételével a rajz regenerálásakor minden pont méretét újraszámítja.



8. ábra

A PDSIZE rendszerváltozó lehetséges értékei:

- ◆ 0 – Ez az alapértelmezett érték, ekkor a pontjel mérete a grafikus terület magasságának kb. 5%-ával egyezik meg.
- ◆ Pozitív érték a pontszimbólum abszolút mértékét jelenti.
- ◆ A negatív érték a pont méretét a nézetablak méretének százalékában adja meg.

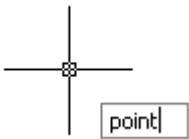
A beállítás után a pontok az új mérettel jelennek meg, a korábban rajzolt pontok csak a rajz újregenerálásakor, a pontok mozgatásakor, nagyításkor változtatják meg méretüket. A pontjелеk formáját a

PDMODE rendszerváltozóval vagy a **Formátum** menü **Pontstílus** (Point Style) parancsával panelen állítjuk be (lásd a 8. ábrát).



A PDMODE rendszerváltozó lehetséges értékei:

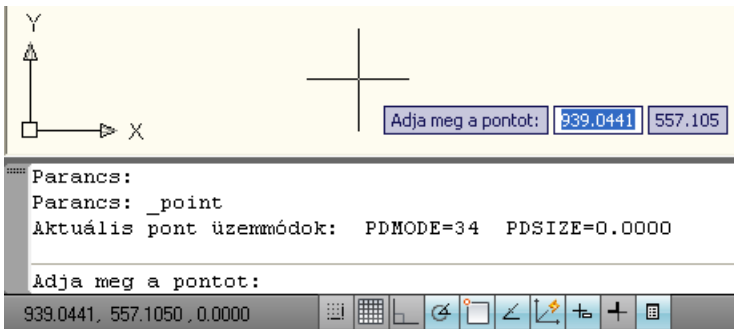
- ◆ 0 – egy képpont jelöli a pontot (ez az alapértelmezett érték),
- ◆ 1 – nincs pontjel,
- ◆ 2 – + jel a ponton keresztül,
- ◆ 3 – X jel a ponton keresztül,
- ◆ 4 – ' jel a ponttól felfelé.

Ezekhez hozzáadhatjuk a 32 értéket, ekkor a pontjel köré kör, a 64 értéket, ekkor a pontjel köré négyzet, a 96 értéket, ekkor a pontjel köré kör és négyzet kerül.




9. ábra

Dinamikus adatbevitelnél minden rögzíthető az új eszközzel, amit megadhatunk a parancssorban. Például a parancssor helyett itt jelennek meg karaktereink, ha begépeléssel adjuk ki a parancsot (lásd a 9. ábrát). Ugyanakkor a ,  billentyűkkel vissza, előre lépegethetünk a korábban bevitt parancsok között. Nyomjuk meg az **Enter** billentyűt, ha egy olyan parancshoz érünk, amelyet megismételnénk.



10. ábra

Bármely módon is adtuk ki a pontrajzoló parancsot, a dinamikus adatbeviteli eszköz megjelenik, ha az állapotsor  Dinamikus adatbevitel kapcsolója lenyomott állapotban van (lásd a 10. ábrát). A parancssorban visszajelzést kapunk a pont stílusáról és méretéről. A dinamikus adatbevitel első beviteli mezőjébe kerül a pont X koordinátája, a másodikba az Y. Nem kell feltétlenül begépelnünk a ko-

ordinátákat, e mezők automatikusan visszajelzik a mutató aktuális állapotát, a pontos rajzoláshoz használhadjuk a *Kezdő lépések* kötetben bemutatott tárgyrajzteret is.

A két beviteli mező közt a **Tab** billentyűvel váltunk. Ha egy mezőt begépeléssel módosítottunk, majd megnyomjuk a **Tab** billentyűt, akkor a bevitt mező zárolásra kerül, azaz mellette megjelenik egy lakat és már csak a nem zárolt mező reagál a mutató mozgására (lásd a 8. ábrát). A zárolt mező begépeléssel módosítható, melyet az **Enter** billentyűvel fejezünk be, illetve a **Tab** billentyű lenyomása után ismét élhetünk a kurzor mozgását követő koordináták alkalmazásával, ilyenkor a megfelelő helyzet elérésekor kattintunk az egér bal gombjával.



11. ábra


TÖBB PONT RAJZOLÁSA

Egymás után több pont rajzolására a **Rajz** menü **Pont ▶ Több pont** (Multiple Point) parancsot használjuk. E parancs alkalmazásával a parancs ismételt kiadása nélkül egymás után adhatjuk meg a pontokat mindaddig, amíg a ciklikus parancsvégrehajtást az **Esc** billentyűvel vagy a **Ctrl+Break** gyorsgombbal meg nem szakítjuk.

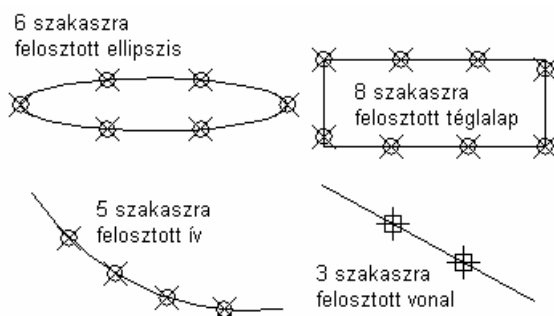
RAJZELEMFELOSZTÁS PONTOKKAL

A **Rajz** menü **Pont ▶ Felosztás** (Divide) parancsával a rajzelemek kerülete mentén egyenlő távolságra helyezhetünk el pontokat. Ugyanezt a feladatot oldja meg a parancssorban kiadott **FELOSZT** (DIVIDE) parancs. A felosztás párbeszédéses üzemmódban:

① FELOSZT (DIVIDE)	Pontrajzoló parancskulcsszó, amelyet begépelünk, vagy a Rajz menü Pont ▶ Felosztás parancsát adjuk ki, illetve helyette kattinthatunk a
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		parancs  ikonjára is, melyet az Alap szalag Rajz paneljének alsó részén, nyomógombmenüben találunk meg.
②	Válasszon felosztani kívánt objektumot:	Kattintással jelöljük ki a felosztandó rajzelemet.
③	Adja meg a szakaszok számát vagy [Blokk]:	Adjuk meg a létrehozandó szegmensek számát (2 és 32767 között), utána nyomjuk meg az Enter vagy a [Szóköz] billentyűt. A [b] billentyűt nyomjuk meg, ha a felosztási pontokban blokkokat akarunk elhelyezni. A feloszt parancsnak ezt a módját a blokkok leírásánál ismertetjük.

Néhány lehetséges eredmény látható a 12. ábrán.




12. ábra

RAJZELEMBEOSZTÁS PONTOKKAL


A **Rajz** menü **Pont** ▶ **Beosztás** (Measure) parancsával a rajzelemek kerülete mentén általunk megadott egyenlő távolságra, illetve annak többszörösére helyezhetünk el pontokat. Ugyanezt a feladatot oldja meg a parancssorban kiadott **BEOSZT** (MEASURE) parancs. A beosztás párbeszédéses üzemmódban:

①	BEOSZT (MEASURE)	Pontrajzoló parancskulcsszó, amelyet begépelünk, vagy a Rajz menü Pont ▶ Beosztás parancsát adjuk ki, illetve helyette kattinthatunk a
---	----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		parancs  ikonjára is, melyet az Alap szalag Rajz paneljének alsó részén, nyomógombmenüben találunk meg.
②	<i>Válasszon beosztani kívánt objektumot:</i>	Jelöljük ki a beosztandó rajzelemet.
③	<i>Adja meg a szakaszok hosszát vagy [Blok]:</i>	Billentyűzzük be a szakasz hosszát, vagy a képernyőn jelöljük ki pontokat a hossz meghatározásához, utána nyomjuk meg az Enter vagy a szóköz billentyűt. A b billentyűt nyomjuk meg, ha a beosztási pontokban blokkokat akarunk elhelyezni. Ezután a program az objektumra az objektum kijelölési helyétől kezdődően a meghatározott távolságban pontokat helyez el.

VONAL

Alapvető rajzelem a vonal. A vonalak különféle folytonos, szaggatott, pontozott típussal rajzolhatók meg. Megrajzolásukhoz síkbeli x , y vagy térbeli x , y , z koordinátákat adunk ki. Síkbeli koordinátamegadás esetén a harmadik koordináta a **SZINT** (ELEV) paranccsal megadott kiemelési szint lesz. A vonal térbe emeléséhez a THICKNESS rendszerváltozónak adunk értéket, illetve a **SZINT** (ELEV) parancs második (vastagság) paraméterét állítjuk be. Ezeket a vonalrajzoló parancs kiadása előtt adjuk meg. Hatására a később megadott síkbeli idomokból síklapokkal határolt térbeli idomokat, szalagokat húzunk ki.

Valódi térbeli vonalakat, amelyek nem párhuzamosak a rajzsíkkal, háromkoordinátás pontmegadással, illetve térbeli idomok pontjainak tárgyraszterrel végzett kijelölésével rajzolunk. A vonalrajzolást a **Rajz** (Draw) menü **Vonal** (Line) parancsa, illetve a parancssori **VONAL** (LINE) parancs végzi. A parancs ikonja a Rajz eszköztárban, illetve az **Alap** szalag **Rajz** paneljén: .

A parancs kiadása után egymástól vesszővel elválasztva adjuk meg a paramétereket. A vonalrajzolás párbeszédéses üzemmódban: