

AutoCAD LT 2012

Rajzelemek



Dr. Péter 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 978-963-607-832-4

© Dr. Pétery Kristóf PhD, 2011
© Mercator Stúdió, 2011

Mercator Stúdió Elektronikus Könyvkiadó
2000 Szentendre, Harkály u. 17.

www.akonyv.hu, és www.peterybooks.hu
www.facebook.com/mercator.studio

T: 06-26-301-549

06-30-305-9489

e-mail: mercatorstudio@yahoo.com

TARTALOM

TARTALOM.....	3
ELŐSZÓ.....	5
A RAJZ ELEMEI	16
PONT	19
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA	19
TÖBB PONT RAJZOLÁSA.....	23
OBJEKTUMFELOSZTÁS PONTOKKAL	23
OBJEKTUMBEOSZTÁS PONTOKKAL	24
VONAL	25
SUGÁR.....	29
SZERKESZTŐVONAL	30
SZVONAL KÉSZÍTÉS KÉT PONTTAL.....	31
TENGYELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL	33
TENGYELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL	34
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL.....	36
PÁRHUZAMOS SZVONAL	37
KETTŐSVONAL.....	38
KETTŐSVONAL ÍVVEL.....	40
KETTŐSVONAL CSATLAKOZÁSA	42
KETTŐSVONAL LEZÁRÁSA	43
DINAMIKUS KETTŐSVONALAK	43
TÉGLALAP	44
LETÖRT TÉGLALAP.....	46
LEKEREKÍTETT TÉGLALAP	48
KIEMELT TÉGLALAP	49
TÉGLALAP VASTAGSÁGGAL.....	49
SZÉLES TÉGLALAP	50
SZABÁLYOS SOKSZÖG	51
VONALLÁNC.....	53
3D VONALLÁNC	60

ÍV.....	62
KÖR.....	66
GYŰRŰ.....	69
SPLINE.....	71
ELLIPSZIS.....	75
SRAFFOZÁS.....	76
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA.....	79
KIVÁLASZTOTT ELEM SRAFFOZÁSA.....	82
SRAFFOZÁS A SZALAGGAL.....	83
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK.....	85
SZIGETEK KEZELÉSE.....	85
HATÁRVONAL KIJELÖLÉSE PONTONKÉNT.....	89
HATÁRVONALKÉSZLETEK.....	91
SRAFFOZÁSI MINTÁK.....	93
KITÖLTÉS TERVMESTERREL.....	94
KITÖLTÉS ESZKÖZPALETTÁVAL.....	97
LEMEZ.....	100
HATÁRVONAL.....	101
KITAKARÁSOK.....	103
FELÜLETEK.....	105
TÖMÖR OBJEKTUM LÉTREHOZÁSA.....	105
REVÍZIÓBUBORÉK.....	107
TÁBLÁZAT.....	109
TÁBLÁZAT BEILLESZTÉSE.....	109
TÁBLÁZATSTÍLUSOK.....	110
TÁBLÁZAT ESZKÖZPALETTÁBÓL.....	113
TÁBLÁZATOK MÓDOSÍTÁSA.....	114
TÁBLÁZAT MEGTÖRÉSE.....	119
ADATKAPCSOLATOK.....	120
ADATKIEMELÉS.....	122
PARAMETRIKUS TERVEZÉS.....	124
A RAJZ KÉNYSZERÁLLAPOTAI.....	125
KÉNYSZERBEÁLLÍTÁSOK.....	125
KÉNYSZEREK FELOLDÁSA.....	129
IRODALOM.....	130

ELŐSZÓ

Az AutoCAD vezeti a személyi számítógépeken futó, számítógépes tervezést segítő rajzprogramok piacát. Ha a felmérések nem csalnak, akkor 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 szívós fejlesztő munkának is, amelynek révén a programot létrehozó Autodesk mintegy másfél évenként újabb programváltozattal rukkol elő. Mérnökök, tervezők, műszaki szerkesztők és rajzoló olyan eszközöket kapnak ezzel a szoftverrel kezükbe, amelyekkel más tervezőrendszerek nem, vagy csak elvétve rendelkeznek.

Az AutoCAD LT 2012 elérhető árú kétdimenziós műszaki rajzprogram, amellyel a rajzok hatékonyan és biztonsággal megoszthatók. A szoftver által kezelt *DWG* formátum teljesen kompatibilis a „nagy” AutoCAD programéval, valamint az arra épülő iparág specifikus alkalmazásokkal (Land, Mechanical, Architectural Desktop) sőt a gyártó cég licenckezelési politikája szerint az LT változatról kedvezményes áron lehet váltani a többet tudó háromdimenziós változatokra. A rajz megosztását segíti a weben használható, írásvédett *DWF (Design Web Format)*, valamint a programmal együtt telepített, de ingyenesen letölthető Autodesk Design Review 2012 nézegető program is.

Természetesen a „nagy” AutoCAD program további előnyöket kínál – igaz ennek meglehetősen magas ára is van – a 3D szolgáltatások, tervdokumentációk kezelése, dinamikus blokkok készítése, testre szabás (LISP, ARX, VBA), bemutatószintű grafika, CAD szabványok kezelése valamint a hálózati licenckezelés terén

A szerkesztés hatékonyságának fokozása érdekében már a 2004-es változatban csaknem felére (átlagosan 54 %-ra) csökkentették a rajzfájlok méretét, jelentősen átdolgozták a program kezelői felületét, biztonságosabbá tették az adatmegosztást (egyetlen *DWF*

fájlban már több *DWG* rajz is közzétehető), használhatók az iparág specifikus alkalmazások objektumai, továbbfejlesztették a DesignCenter és DesignCenter Online, valamint a szövegszerkesztési, tulajdonságkezelő, csoportmunka-támogató eszközöket stb.

Az AutoCAD LT 2009 új szolgáltatásai és funkcionalitása nem járt a 2004-es változatban bevezetett *DWG* és *DXF*[™] fájlformátumok módosításával, így a fájl szintű kompatibilitás megmaradt az AutoCAD LT 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 és AutoCAD LT 2010 szoftververziók között. Annak köszönhetően, hogy a 2010-es változat natív fájlformátuma megegyezik a 2007-es változat formátumával, a három legutóbbi változat felhasználói könnyen, rajzaik konvertálása nélkül működhetnek együtt egymással.

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. A korábban kialakított 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. Ráadásul már a 2007-es verzióban létrehozhattunk dinamikus blokkokat, amelyeket korábban csak a „nagy” AutoCAD programmal tehettünk.

Ezen szolgáltatásbővülés mellett igazán nehéz volt elképzelni, mi hasznos jöhet még a következő, tehát a legújabb, 2010-es programverzióban. Az új szolgáltatásokról Flash alapú animált bemutatót indíthatunk vagy a telepítő lemezről vagy a **Help** menü **New Features Workshop** parancsával. Egy listában megválaszthatunk, hogy milyen korábbi tapasztalatokkal rendelkezünk, mely változat újdonságaira vagyunk kíváncsiak (AutoCAD LT 2007, 2008 vagy 2009). Bár itt viszonylag kevés újdonságot figyelhetünk meg, a parancsok sorát összevetve a korábbi parancslistával kiderül, hogy összesen 35 új parancs és 40 új rendszerváltozó jelent meg. Érdekes, hogy ezek az újdonságok most ismét részben egyszerre jelentek meg a „nagy” AutoCAD programban is, szemben a régebbi szokással, miszerint az LT újdonságai egy verzióval követték az AutoCAD újdonságait.

Mindazok számára, akik a 2006-os vagy korábbi változatról térnek át az AutoCAD LT 2012-re, összefoglaljuk a 2007-2010-es változat újdonságait is a megelőző változathoz viszonyítva. *A rajzelemek létrehozásával, a rajzkezeléssel kapcsolatos legfontosabb újdonságok a 2007-es változatban:*

A leglényegesebb, hogy az AutoCAD 2006-os változatához hasonlóan, már az AutoCAD LT 2007-es változatban is létrehozhatunk, módosíthatunk dinamikus blokkokat. A korábbi változatban csak a „nagy” AutoCAD-ben létrehozott dinamikus blokkokat alkalmazhattuk. Dinamikus blokkokból mindjárt rengeteg mintát is kapunk. Ezekkel a blokkok parametrikusan illeszthetők be, nem kell például egy hatlapfejú csavart az összes járatos méretben megtervezni, eltárolni, elegendő egyetlen dinamikus példány, amelynek beillesztésekor listából kiválasztva adjuk meg a szabványos méretet vagy elnevezést. Az új parancsok többsége a dinamikus blokkokkal foglalkozik.

A rajzokhoz digitális aláírást kapcsolhatunk, így igazolható annak eredetisége és változatlansága.

Rajzainkhoz külső referenciaként csatolhatunk DWF állományokat és az ilyen fájlokat publikálhatjuk. Rajzunkat a csatolt DWF állomány feletti rétegeken hozzuk létre. A DWF állomány megfelelő elkülönítése érdekében módosíthatjuk kontrasztját, elhalványulását. Az alávetítésen láthatósági kereteket alkalmazhatunk (látszólagosan vágthatjuk az alávetítést).

A rétegkezeléssel kapcsolatos 15 új parancs.

Parancsot készítettek a táblázatok cellatulajdonságainak másolására is.

Rajzainkat a beépített PDF driver segítségével PDF formátumba konvertálhatjuk, amely az ingyenes Acrobat Reader segítségével tekinthető meg.

Továbbfejlesztették a külső referenciák szervezését, kezelését is. *A 2008-as változat újdonságai:*

Új feliratozás léptékezési szolgáltatásokat vezettek be, amelyekkel a nézetablakok léptéktényezőjétől függő módon mindig helyesen, de más méretben, tartalommal megjelenő szöveget, méreteket, tételszámot, blokkot, attribútumot, sraffozást hozhatunk létre.

A 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, paraméterezzhetővé tették a szögméretek helyét (szögön belülre vagy kívülre), sugárméretekhez bevezették az ívsegédvonalat. Méretmegtöréseket, segédvonal-szakadásokat készíthetünk, beállíthatjuk a méretek közötti távolságot. Új rajzelem a többszörös mutató, amely több beállítással rendelkező objektum. Ekkor egy mutatószöveghez több nyíl tartozik, illetve a mutatószövegeket egy helyre rendezhetjük.

A bekezdéses szövegek már többhasábosak, az attribútumok többsorosak is lehetnek. A bekezdéses szöveg objektumot tehát úgy módosították, hogy amint lehet, automatikusan több hasábsban jelenjen meg a szöveg.

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 formátum-beállításokkal 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 (VP szín, VP vonaltípus, VP vonalvas tagság, VP nyomtatási stílus) rögzíthetők az aktuális nézetablakra. Ha ilyen tulajdonságokat használunk, akkor ezekhez a program automatikusan létrehoz egy szűrőt is. A zárolt fóliák halványíthatók.

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 vezérlő-

elemek jelennek meg. Választhatjuk e mellett még a klasszikus megoldást is. 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:

A legnagyobb újdonság a teljesen átdolgozott felhasználói felület. Ebben a Microsoft Office 2007 rendszer szalagjait vették át a fejlesztők, azonban nem követték az ottani nehézkes testre szabást (az Office szalagjai ugyanis csak XML szerkesztéssel módosíthatók), hanem a grafikus felhasználói felületen biztosították a módosításhoz szükséges eszközöket. Ugyancsak előnyösebb az Office megoldásánál, hogy az AutoCAD programban a hagyományos, „klasszikus” menü is elérhető, akinek az szükséges, egyetlen kattintással visszaállhat a régi rendszerre. Ha a szalag használata mellett döntünk, akkor is egyszerűen elérhetjük a régebbi menüt. A kiválasztott objektum mellett jelenik meg a gyors tulajdonságok paletta.

Új navigációs eszközt vezettek be, a kormánykereket, amellyel a kép gyorsan nagyítható, mozgatható az ablakban. A megnyitott rajzok és az aktuális rajz elrendezései közötti váltást segíti a lapok előképe.

Megújították az információszerzési lehetőségeket, most sokkal könnyebben és több oktatóeszközt érhetünk el. Átalakították a kommunikációs központot, RSS csatornát is használhatunk.

A földrajzi koordináták rajzhoz csatolása segíti a megvilágítás, tájolás elbírálását akár földrajzilag távoli irodában is. A földrajzi koordinátákat átvehetjük *.kml*, *.kmz* fájlból, a Google Earth alkalmazásból vagy a szélesség-hosszúság adatpárt begépelhetjük.

Megjelent a DWF fájl utódja, a Microsoft XML Paper Specification (XPS) formátumán alapuló DWFx formátum. Ezek egyszerűen megtekinthetők az Internet Explorer, Windows XP, vagy Vista segítségével.

Továbbfejlesztették a rétegtulajdonság-kezelőt, melyet most már transzparensten, más parancsok végrehajtása közben is a képernyőn tarthatunk, benne a rétegszűrő panel bezárhatóvá-kinyithatóvá vált.

Az AutoCAD-del való jobb kompatibilitás érdekében már az LT-ben is használhatunk nem négyszögletes nézetablakot, True Color színeket, mezőket.

A 2010-es változat újdonságai:

Több újdonság kapcsolódik a széles körben elterjedt, Adobe-féle PDF formátum támogatásához. A kimeneti oldalon: Az AutoCAD LT 2D szoftverből a rajzot közvetlenül PDF-fájlokban is közzétehetjük. Ennek 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 felolvasztott fóliák adatai is bekerülnek. A nyomtatást követően azonnal megjelenik a PDF fájl.

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

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 hártyonalakat készíthetünk, amelyeket akár átfordíthatunk is.

Megkönnyítették az attribútumokat tartalmazó blokkdefiníciók kezelését is. Ezen kívül az attribútumok szinkronizálása mostantól az alapparancsok közé tartozik. Attribútum definíciók blokkokhoz adá-

sakor vagy eltávolításakor a blokk minden példánya az új attribútumoknak megfelelően frissíthető, vagyis a változások könnyen átvezethetők a blokk alkalmazott példányai.

A továbbfejlesztett attribútum szerkesztővel az egyedi attribútumok értékei mellett a tulajdonságokat is pillanatok alatt módosíthatja.

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 2011-es változat újdonosságai:

Átalakították a program indítását. Az üdvözlőképernyőről oktató videókat is indíthatunk, amelyek bemutatják a felhasználói felületet, a kétdimenziós rajzelemek létrehozását és módosítását, a szövegek és méretezés kezelését, a rajzlapok nyomtatását. A **New Features Workshop** paranccsal most az interneten keresztül, az Autodesk egyik portálján tekinthetjük meg a 2009-2011-es változatok újdonosságait.

A régóta változatlan kitöltési parancsokat átalakították. Most még kényelmesebben állíthatjuk be a rajzelemek és azokon belüli szígek kitöltését, amelyek számára egyszerűen háttérszín és átlátszóság tulajdonságot is megadhatunk. A kitöltés automatikusan követi a kitöltött rajzelem átalakítását. A kitöltési minta a többi rajzelem mögé helyezhető.

A szalagon vagy a **Tulajdonságok** palettán beállíthatjuk a kiválasztott, illetve az új rajzelemek átlátszóságát fólia, blokk vagy egy megadott értékre.

Megváltozott az objektumok fogókkal végzett szerkesztése. Megjelent a hasonló objektumok kiválasztására szolgáló **Hasonló kijelölése** (SELECTSIMILAR) parancs. Elkülöníthetünk és elrejthetünk objektumokat. Kiemelhetjük az XREF rajzhivatkozásokat.

A szöveg alapú vonaltípusokhoz beállítható a beágyazott szöveg iránya, amelyet megtart a program akkor is, ha módosítunk a vonalon. Frissítettek a tananyagokon és a navigációs sávon is.

Nem túl szerencsés, de most már a hagyományos súgót is az interneten keresztül, a gyártó honlapjáról tölthetjük le. E megoldás

hátránya, hogy bizonyos tartalmak nem érhetők el offline módban, előnye viszont az, hogy mindig napra kész súgót kaphatunk.

46 teljesen új (többnyire a kitöltéseket és átlátszóságot szabályozó) rendszerváltozó jelent meg a 35 új parancs mellett.

A 2012-es változat újdonságai:

Teljesen átdolgozták a Súgót, amelyet most az Autodesk Exchange ablakon keresztül érünk el. Sajnos az újdonságok bemutatása is csak néhány animált film elérésére változott.

A Content Explorer ablakban tartalmakat (rajzfájlokat, blokkokat és stílusokat) érhetünk el az Autodesk Seek szolgáltatásán keresztül, vagy helyi, illetve hálózati mappákban, amelyeket beilleszthetünk rajzunkba.

Az AutoCAD LT 2012-ben tovább bővültek a megosztásra használható hatékony eszközök, például az aktuális DWG fájlok korábbi DWG formátumban történő mentése vagy a DWF fájlok jelölőinformációkkal együtt történő importálása és exportálása. Továbbfejlesztették a DWF fájlok importálását és alávetített használatát. A rajzfájlok Adobe PDF formátumban is közzétehetők, sőt az ilyen formátumú dokumentumokat is használhatjuk alávetítésként. Elérhetővé tették az AutoCAD WS szolgáltatást, amelyen keresztül megoszthatjuk a rajzokat. A szolgáltatás használatához, a kiszolgáló eléréséhez be kell jelentkezni a WS rendszerbe. Az internetes kapcsolat mobil eszközökről is elérhető.

Teljesen megváltozott a rajzelemek sík- és térbeli többszörözésének, kiosztásának folyamata. Ezzel együtt új kiosztási lehetőség (útvonal mentén), helyzet érzékeny szalag, gyorsulajdonság-beállítás jelentek meg. A kiosztással létrejövő új elemek asszociatív csoportként követik a forrásobjektum változásait, ugyanakkor a csoport bármely tagja egyedileg is módosítható.

A rajzoláshoz tartozó újdonság, hogy továbbfejlesztették a fogókat. Most a többfunkciós fogókat használhatjuk a vonalak, ívek, méretek, mutatók módosításához, sőt a felhasználói koordinátarendszert is átalakíthatjuk fogókkal.

A lekerekítés és letörés műveletek eredménye még a parancs végrehajtása előtt előképen ellenőrizhető. Továbbfejlesztették az **EGYBEFŰZ** parancsot is, amellyel görbéket is simíthatunk és a műveletet előképen végzett ellenőrzés alapján hajthatjuk végre.

Módosítottak a méretek háttérmaszk-beállításán is.

Az Autodesk Exchange új közösségi portál AutoCAD felhasználók számára. Innen multimédia tartalom, videók, e-tanulást segítő eszközök és más weboldalokról származó CAD-del kapcsolatos hírek tölthetők le, de az online súgó lapjai is ezen keresztül érkeznek.

Megjelent az automatikus parancssori kiegészítés. A parancsok begépelésekor vagy a parancssorban, vagy a dinamikus adatbevitel mezőjében választhatunk az adott karaktersorozattal kezdődő parancsok közül, ez is a gyorsabb és hibátlanabb parancskiadást szolgálja.

Létrehozták a lapkészlet kezelőt (az AutoCAD 2005-ös változatában jelent meg), 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.

Új szolgáltatás a beállítások áttelepítésének lehetősége mellett a visszaállítás az alapértékekre, amely biztosítja a szabad próbálgatás lehetőségét.

Már az angol változat megjelenésekor elérhető a magyar nyelvű súgó és programdokumentáció. Ez utóbbi terjedelmes e-book formában, azonban úgy látjuk, mellette szükséges a mi kiadványunk is, részint mert néhol hiányos, részint mert az ilyen jellegű kézikönyvek csak a szakértők számára kezelhetők. A kezdők és az átlagos programfelhasználók könnyen eltévednek a rengeteg információ közt. A mi köteteink pedig (reméljük az Olvasók szerint is) didaktiku-

san épülnek fel, valahová a tankönyv és a részletes referencia közé sorolhatók.

Az új programváltozatban 34 új rendszerváltozó és a 36 új parancs jelent meg.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében most az AutoCAD LT 2011-es változatához hasonlóan több kötetben tárgyaljuk a programot. Az újdonságokat és szükséges alapismereteket az *AutoCAD LT 2012 – Kezdő lépések* című kötetben ismertettük.

Az „*AutoCAD LT 2012 – Rajzelemek*” című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával, az *AutoCAD LT 2012 – Fóliák, tulajdonságok* kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait.

Az *AutoCAD LT 2012 – Blokkok, Xrefek* című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja.

Az *AutoCAD LT 2012 – 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 LT 2012 – Megjelenítés* című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával.

Az *AutoCAD LT 2012 – Változók, lekérdezések* című kötetben a működést szabályozó és információs rendszerváltozókat mutatjuk be.

Az *AutoCAD LT 2012 – Testre szabás, beállítások* című kötet ismerteti a program optimális használatához szükséges előkészítő munkákat, illetve a hordozható licenc használatát, valamint átfogó parancs-összefoglalót adunk, így ez a kötet bizonyos mértékig gyorsreferenciaként is használható. Az AutoCAD LT 2005 szoftvertől a korábban jogosultság megadása néven ismert folyamat helyét az iparágban újabban terjedő termékaktiválás vette át. Az AutoCAD LT 2012 verzió is a termékaktiválást használja.

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja az AutoCAD LT 2012-es változatának rajzelemek létrehozásával kapcsolatos tudnivalóit.

A kötet megértéséhez különösebb számítástechnikai ismeretekre nincs szükség, elegendő a Windows XP, Windows Vista vagy Windows 7 operációs rendszer alapfokú ismerete. A könyvet ajánljuk azoknak, akik kényelmesen, gyorsan, tetszetős formában szeretnék elkészíteni rajzaikat, azokat pontosan jól olvasható módon kívánják beméretezni, 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, 2011. június

Köszönettel

a szerző


A RAJZ ELEMEI

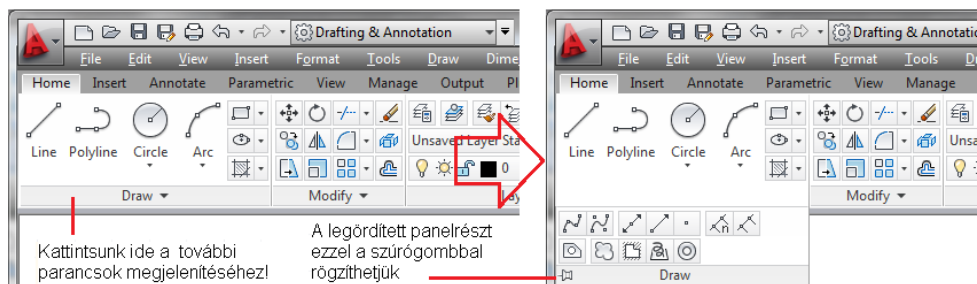
Ebben a kötetben ismertetjük az AutoCAD LT rajzelemeit és azok létrehozási módját. Az összetettebb rajzelemek létrehozásával és az elemi rajzelemek módosításával a későbbi fejezetekben foglalkozunk. A parancsokat háromféleképpen adhatjuk ki: menüből, egerrel ikonra kattintva és a parancssorba begépelve. A parancskiadás módját az *AutoCAD LT 2012 – Kezdő lépések* című kötetben a *Parancsmegadás* és *Adatbevitel* című fejezetekben ismertettük. A paraméterek alapértelmezett, vagy utoljára kiadott értékei a < > jelek között jelennek meg. A pontok megadásánál alkalmazhatjuk a tárgyrasztert, amelyet egyedi pontmegadás számára a Tárgyraszter eszköztárról, illetve a **Shift** billentyű nyomva tartása mellett megjelenő helyi menüről választhatunk ki vagy erre az üzemmódra válthatunk, amelyet szintén a kezdő kötetben, a *Tárgyraszter alkalmazása* című fejezetben ismertettünk.

A 2006-os programváltozatban megjelent egyik legnagyobb újdonság volt a dinamikus adatbevitel volt. Ennek köszönhetően könnyebbé és gyorsabbá vált a munka, hiszen a mutató mellett gyors segítséget kapunk, 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 állapot sorban látható,  Dinamikus adatbevitel gombbal, az **F12** gyorsgombbal, illetve a **Tools/Drafting Settings** (Eszközök/Rajzbeállítások) paranccsal megjelenített párbeszédpanel – **Dynamic Input** (Dinamikus adatbevitel) – 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


erről a módszerről, ott a hagyományos eljárás, illetve annak ismeretése is tökéletesen megfelel.

A 2009-es változatban megjelent szalagon, a **Home** (Kezdőlap) lapfülön találjuk a leggyakrabban használt rajzszerkesztő és módosító parancsokat. Egyes parancsokat a további paraméterezésnek megfelelően nyomógomb-menübe sorolták, ilyenek az ív, kör, ellipszis, pontrajzolás parancsai. A nyomógomb menük alapértelmezett funkciója mindig a gomb képében jelenik meg, és a gombnak erre a részére kattintva egyszerűen végrehajtható. Az alapértelmezett funkciót úgy cseréljük le, illetve hajtunk végre attól eltérő parancsot, hogy a gombból a ▼ szimbólumra kattintva legördítjük a menüt, ahonnan kiadjuk a megfelelő utasítást.

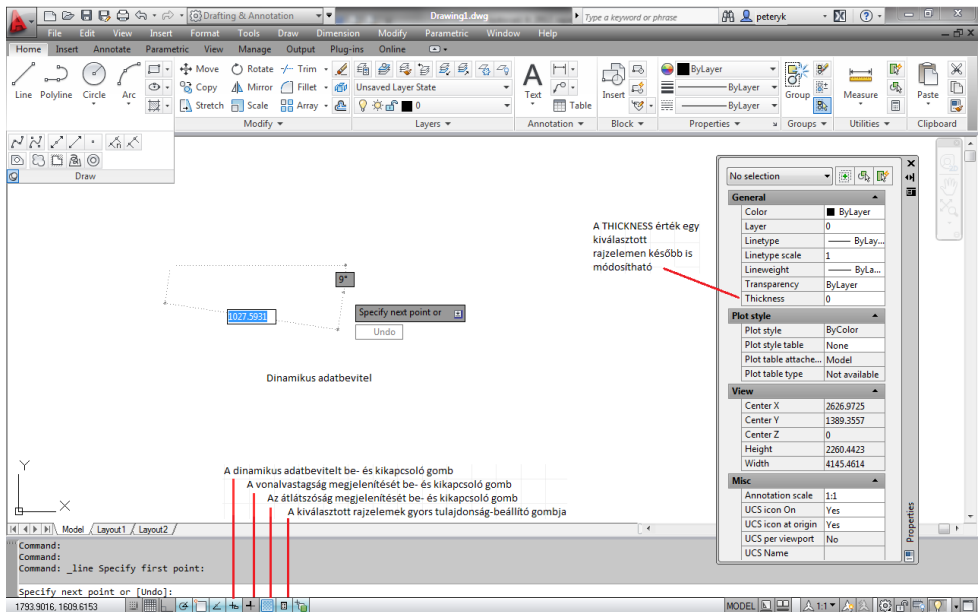
A paletták lenyithatók, a lenyitott rész igény szerint állandóan a képernyőn tartható. A szalagok beállításával a *Testre szabás* című kötetben részletesen foglalkozunk. Az ebben a kötetben is hivatkozott fájlkezelő menüparancsok a *Rajzolás és feliratozás* munkatérben a munkaablak bal felső sarkában látható AutoCAD ikonból kattintással gördíthetők le, de aki a hagyományos megoldást szeretné használni, az inkább váltson át a *Klasszikus AutoCAD LT* munkatérre. Ezt többek közt az állapotosor  Munkaterületek közti váltás gombmenüjéből, vagy a 2011-es változatban a program címsorába került Workspaces eszköztár listájából kiválasztva tehetjük meg. A klasszikus nézetben is megjeleníthető a szalag a parancssori **RIBBON** (SZALAG) parancssal, vagy a **Tool/Palettes ▶ Ribbon** (Eszközök/Paletták ▶ Szalag) parancssal. A kikapcsoláshoz a menüparancs megismétlését, vagy a parancssori **RIBBONCLOSE** (SZALAGBEZÁR) parancsot használjuk.



1. ábra

Valamennyi rajzelem rajzolási szintjét eltolhatjuk, a rajzot kiemelhetjük. Ehhez az **ELEV** (SZINT) parancsot alkalmazzuk. Ezt követően minden rajzelem az adott kiemelési szinten jön létre. Több rajzelemnek függőleges kiterjedést is adhatunk az **ELEV** parancs második paraméterével vagy a **THICKNESS** rendszerváltozó értékének beállításával, illetve a **Format** (Formátum) menü **Thickness** (Vastagság) parancsával. A vonalvastagság beállításának leggyorsabb módja a **Home** szalag **Properties** (Tulajdonságok) paneljében található  Lineweight lista alkalmazása.


A megadott vastagság a parancs kiadása után rajzolt elemeken érvényesül, de ez, valamint a szint értéke utólag megváltoztatható. A rajzelemek jellemzőinek módosításával később külön fejezetben foglalkozunk.



2. ábra

Már ezt az egyszerű rendszerváltozó beállítást is megoldhatjuk a dinamikus adatbevitellel (lásd a 2. ábrát). Az ábrán megfigyelhető, hogy a vonalrajzoláshoz az aktuális hossz értéke megjelenik a dinamikus adatbevitel eszközében, majd egy mező nyílik meg, hová


az új értéket bevihetjük, végül nyomjuk meg az **Enter** billentyűt (vagy használjuk a tárgyrasztert, ha pontos hosszt rögzítenénk). Az ábrán megfigyelhető, hogy a THICKNESS rendszerváltozó aktuális értéke megjelenik a **Properties** palettán, ahol az objektum kiválasztása után módosítható.

A vonalvastagságot a **Format/Lineweight** (Formátum/Vonalvastagság) paranccsal, vagy a **Properties** palettán is beállíthatjuk és azt a  Vonalvastagság megjelenítése/elrejtése kapcsoló állásától függően jeleníti meg a program.

PONT

A két vagy háromdimenziós koordinátákkal megadott pontokat pontjelek ábrázolják. Megrajzolásukhoz síkbeli x , y vagy térbeli x , y , z koordinátákat adunk ki. Síkbeli koordináta-megadás esetén a harmadik koordináta az **ELEV** (SZINT) 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 az **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 **Draw** (Rajz) menü **Point** (Pont) ▶ **Single Point** (Egyetlen pont) parancsot használjuk. A megfelelő parancssori parancs: **POINT** (PONT). A parancs ikonja:  Point. Ezt megtaláljuk a Draw eszköztárban és a **Home** szalag **Draw** paneljében, a lenyíló részen is.

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

①	POINT (PONT)	Pontrajzoló parancskulcsszó, amelyet begépelünk, vagy a Draw (Rajz) menü Point (Pont) almenüjéből választunk ki (Single Point), illet-
---	---------------------	---

②	<i>Current point modes:</i> <i>PDMODE=0</i> <i>PDSIZE=0.000</i> <i>Specify a point:</i> <i>(Aktuális pont üzemmódok:</i> <i>PDMODE=0</i> <i>PDSIZE=0.000</i> <i>Adja meg a pontot):</i>	ve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is. A program kiírja a pontjелеk aktuális alak- és méretjellemzőit, majd kéri a pont koordinátáit.
③	1.2,2.3	Megadjuk a koordinátákat. Utána megnyomjuk az Enter vagy a szóköz billentyűt.

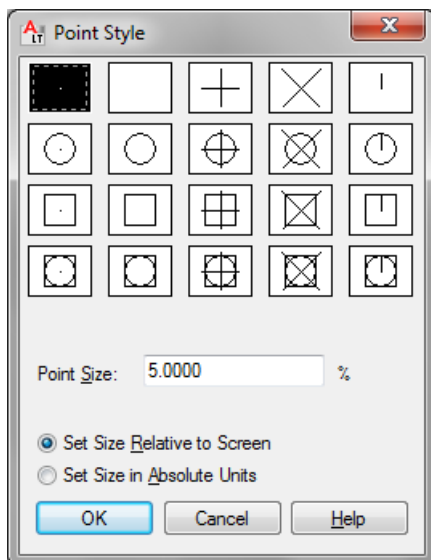
A koordináták megadásához a tárgyrasztert is felhasználhatjuk. E szempontból a pont csomópontként viselkedik.

A pontjелеk méretét a PDSIZE rendszerváltozó megváltoztatásával állítjuk be. Értékét az AutoCAD LT a rajzzal együtt menti el.

Lehetséges értékei:

- ✚ 0 – Ez az alapértelmezett érték, ekkor a pontjеле mérete a grafikus terület magasságának kb. 5%-ával egyezik meg.
- ✚ Ha értéke pozitív, akkor a pontszimbólum abszolút mértékét jelenti (ennek felel meg a **Format/Point Style** [Formátum/Pontstílus] paranccsal indított párbeszédpanelés beállítás **Set Size in Absolute Units** [Méretbeállítás abszolút egységekben] kapcsolója – lásd a 3. ábrát).
- ✚ A negatív érték a pont méretét a nézetablak méretének százalékában adja meg (ennek felel meg a párbeszédpanelés beállítás **Set Size Relative to Screen** [Méretbeállítás a képernyőhöz viszonyítva] kapcsolója).



A beállítás után a pontok az új mérettel jelennek meg, a korábban rajzolt pontok csak a rajz újragenerálásakor, a pontok mozgatásakor, nagyításkor változtatják meg méretüket. A pontjелеk formáját a PDMODE rendszerváltozóval vagy a **Format** (Formátum) menü **Point Style** (Pontstílus) parancsával párbeszédpanelés állítjuk be.

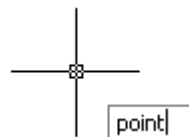


3. ábra

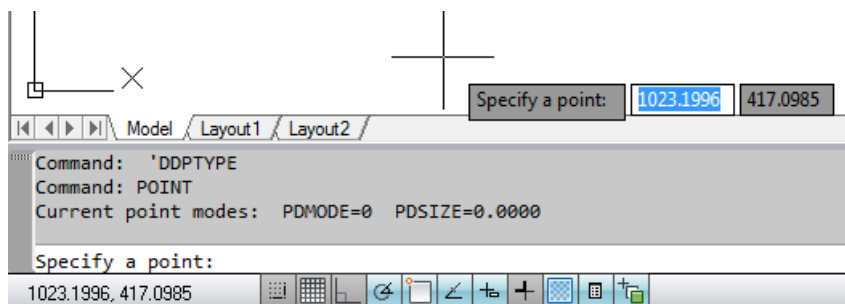
A PDMODE rendszerváltozó lehetséges értékei:

- 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. 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 4. ábrát). Ugyanakkor a ,  billentyűkkel vissza, előre lépegethetünk a korábban bevitt parancsok között. Nyomjuk meg az **Enter** billentyűt, ha egy olyan parancshoz érünk, amelyet megisméltelnénk.



4. ábra

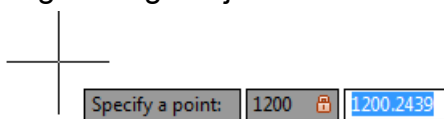


5. ábra

Bármely módon is adtuk ki a pontrajzoló parancsot, a dinamikus adatbeviteli eszköz megjelenik, ha az állapotosor  Dinamikus adatbevitel kapcsolója lenyomott állapotban van (lásd az 5. 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 koordinátákat, e mezők automatikusan visszajelzik a mutató aktuális állapotát, a pontos rajzoláshoz használhatjuk a *Kezdő lépések* kötetben bemutatott tárgyrasztert 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 6. ábrát). A zárolt mező begépeléssel módosítható, melyet az **Enter** billentyűvel fejezünk be, illetve a **Tab** billentyű lenyomása után ismét élhetünk a kurzor mozgatását követő koordináták alkalmazásával, ilyenkor a megfelelő helyzet elérésékor kattintunk az egér bal gombjával.





6. ábra

TÖBB PONT RAJZOLÁSA

Egymás után több pont rajzolására a **Draw** (Rajz) menü **Point** (Pont) ▶ **Multiple Point** (Több pont) parancsot, illetve a **Home/Draw** panelben, a  Multiple Point ikont 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** billentyűkombinációval meg nem szakítjuk.

OBJEKTUMFELOSZTÁS PONTOKKAL

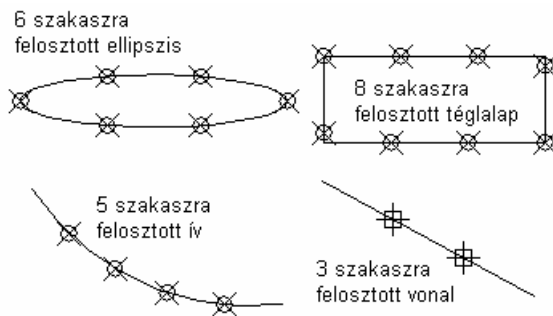
A **Draw** (Rajz) menü **Point** (Pont) ▶ **Divide** (Felosztás) parancsával a rajzelemek kerülete mentén egyenlő távolságra helyezhetünk el pontokat. Ugyanezt a feladatot oldja meg a parancssorban kiadott **DIVIDE** (FELOSZT) parancs, illetve a  Divide ikon, amely a **Home/Draw** panelben, a  Multiple Point gomb kinyílójában is megtalálható. A parancs használata előtt válasszunk olyan pontjelet, amely eltér az egyszerű ponttól, vagy használjunk blokkot, hogy a felosztás eredményét láthassuk is (lásd a 7. ábrát)!

A felosztás párbeszédés üzemmódban:

①	DIVIDE (FELOSZT)	Pontrajzoló parancskulcsszó, amelyet begépe- lünk, vagy a Draw menü Point ▶ Divide pa- rancsát adjuk ki, illetve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Select object to divide</i> (<i>Válasszon fel- osztani kívánt objektumot</i>) :	Jelöljük ki a felosztandó rajzelemet. Az utasítás megjelenik a dinamikus adatbeviteli eszköz mellett is.
③	<i>Enter the num- ber of segments or [Block]:</i> (<i><Szezmensek</i>	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 blok-



száma>/Blokk): kokat akarunk elhelyezni. A feloszt parancsnak ezt a módját a blokkok leírásánál ismertetjük.

Néhány lehetséges eredmény látható a 7. ábrán.



7. ábra

OBJEKTUMBEOSZTÁS PONTOKKAL

A **Draw** (Rajz) menü **Point** (Pont) ▶ **Measure** (Beosztás) parancsával a rajzelemek kerülete mentén általunk megadott egyenlő távolságra, illetve annak többszörösére helyezhetünk el pontokat. Ugyanezt a feladatot oldja meg a parancssorban kiadott **MEASURE** (BEOSZT) parancs, illetve a  Measure ikon, amely a **Home/Draw** panelben, a  Multiple Point gomb kinyílójában is megtalálható. A beosztás párbeszédéses üzemmódban:

①	MEASURE (BEOSZT)	Pontrajzoló parancskulcsszó, amelyet begépe- lünk, vagy a Draw menü Point ▶ Measure pa- rancsát adjuk ki, illetve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Select object to measure:</i>	Jelöljük ki a beosztandó rajzelemet.
③	<i>Specify length of segment or [Block] (<Szeg- mensek hossza>/Blokk):</i>	Billentyűzzük be a szakasz hosszát, vagy a képernyőn jelöljük ki pontokat a hossz megha- tározásához, utána nyomjuk meg az Enter vagy a szóköz billentyűt. A b billentyűt nyom- juk meg, ha a beosztási pontokban blokkokat

	akarunk elhelyezni. Ez után a program az objektumra az objektum kijelölési helyétől kezdődően a meghatározott távolságban pontokat helyez el.
--	---

VONAL

A vonal alapvető rajzelem, mely különféle folytonos, szaggatott, pontozott típussal rajzolható. Megrajzolásukhoz síkbeli x , y vagy térbeli x , y , z koordinátákat adunk ki. Síkbeli koordináta-megadás esetén a harmadik koordináta az **ELEV** (SZINT) paranccsal megadott kiemelési szint lesz. A vonal térbe emeléséhez a **THICKNESS** rendszerváltozónak adunk értéket, illetve az **ELEV** (SZINT) parancs második (vastagság) paraméterét állítjuk be. Ezeket a vonalrajzoló parancs kiadása előtt tesszük. Így a később megadott síkbeli idomokból síklapokkal határolt térbeli idomokat, szalagokat húzunk ki.

Valódi térbeli vonalakat, melyek nem párhuzamosak a rajzsíkkal, háromkoordinátás pontmegadással rajzolunk.

A vonalrajzolást a **Draw** (Rajz) menü **Line** (Vonal) parancsa, illetve a parancssori **LINE** (VONAL) parancs végzi. A parancs ikonja:



Line, amely a Draw (Rajzolás) eszköztárban, illetve a **Home** szalagon található.

A parancs kiadása után egymástól vesszővel elválasztva adjuk meg a paramétereiket. A vonalrajzolás párbeszéde:

①	LINE (VONAL)	Vonalrajzoló parancskulcsszó, amelyet begépelünk, vagy Draw menüből választunk ki, illetve kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Specify first point (Ponttól...):</i>	A program kéri a kiinduló pont adatait. Ha ekkor a jobb egérgombbal kattintunk, akkor a kiinduló pont az utoljára rajzolt vonalas rajzelem végpontja lesz.
③	1.2,2.3	Megadjuk a koordinátákat, majd megnyomjuk az Enter vagy a [szóköz] billentyűt.
④	<i>Specify next p. or [Undo](Pontig):</i>	A program kéri a végpont adatait.