



Autodesk

AutoCAD LT

2008

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 978-963-606-631-4

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

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

TARTALOM

TARTALOM.....	3
ELŐSZÓ.....	5
A RAJZ ELEMEI	11
PONT	13
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA	13
TÖBB PONT RAJZOLÁSA.....	16
OBJEKTUMFELOSZTÁS PONTOKKAL	16
OBJEKTUMBEOSZTÁS PONTOKKAL	17
VONAL	18
SUGÁR.....	22
SZERKESZTŐVONAL	23
SZVONAL KÉSZÍTÉS KÉT PONTTAL.....	24
TENGELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL	25
TENGELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL	26
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL.....	28
PÁRHUZAMOS SZVONAL	29
KETTŐSVONAL.....	30
KETTŐSVONAL ÍVVEL.....	32
KETTŐSVONAL CSATLAKOZÁSA	34
KETTŐSVONAL LEZÁRÁSA	35
DINAMIKUS KETTŐSVONALAK	35
TÉGLALAP.....	37
LETÖRT TÉGLALAP.....	38
LEKEREKÍTETT TÉGLALAP	40
KIEMELT TÉGLALAP	41
TÉGLALAP VASTAGSÁGGAL.....	41
SZÉLES TÉGLALAP	42
SZABÁLYOS SOKSZÖG	43
VONALLÁNC.....	45

3D VONALLÁNC	52
ÍV	53
KÖR	58
GYŰRŰ	60
SPLINE	62
ELLIPSZIS	63
SRAFFOZÁS	65
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA	67
KIVÁLASZTOTT ELEM SRAFFOZÁSA	69
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK	70
SZIGETEK KEZELÉSE	70
HATÁRVONAL KIJELÖLÉSE PONTONKÉNT	73
HATÁRVONALKÉSZLETEK	75
SRAFFOZÁSI MINTÁK	76
KITÖLTÉS TERVMESTERREL	77
KITÖLTÉS ESZKÖZPALETTÁVAL	80
LEMEZ	83
HATÁRVONAL	84
KITAKARÁSOK	86
FELÜLETEK	88
TÖMÖR OBJEKTUM LÉTREHOZÁSA	88
REVÍZIÓBUBORÉK	89
TÁBLÁZAT	92
TÁBLÁZAT BEILLESZTÉSE	92
TÁBLÁZATSTÍLUSOK	93
TÁBLÁZAT ESZKÖZPALETTÁBA	95
TÁBLÁZATOK MÓDOSÍTÁSA	96
TÁBLÁZAT MEGTÖRÉSE	100
ADATKAPCSOLATOK	101
ADATKIEMELÉS	103
IRODALOM	105

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 készítettek 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 rajzolóknak olyan eszközöket kapnak ezzel a szoftverrel kezükbe, amelyekkel más tervezőrendszerek nem, vagy csak elvétve rendelkeznek.

Az AutoCAD LT 2008 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)* is.

Természetesen a „nagy” AutoCAD program további előnyöket kínál – igaz ennek meglehetősen magas ára is van – a 3D szolgáltatások, tervdokumentációk kezelése, dinamikus blokkok készítése, testreszabás (LISP, ARX, VBA), bemutatásintű 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 Design-

Center és DesignCenter Online, valamint a szövegszerkesztési, tulajdonságkezelő, csoportmunka-támogató eszközöket stb.

Az AutoCAD LT 2008 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 és AutoCAD LT 2008 szoftververziók között. Ennek köszönhetően 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 megfelelése 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.

Ezen szolgáltatásbővülés mellett igazán nehéz volt elképzelni, mi hasznos jöhet még a következő, tehát a legújabb, 2008-as programverzióban. Az új szolgáltatásokról Flash alapú animált bemutatót indíthatunk vagy a telepítő CD-ről vagy a **Help** menü **New Features Workshop** parancsával. Itt azonnal egy érdekes újdonságot találunk, ugyanis egy listában megválaszthatjuk, hogy milyen korábbi tapasztalatokkal rendelkezünk, mely változat újdonságaira vagyunk kíváncsiak (AutoCAD LT 2006, 2007, vagy 2008). Bár itt viszonylag kevés újdonságot figyelhetünk meg, a parancsok sorát összevetve a korábbi parancslistával kiderül, hogy összesen 46 új parancs jelent meg. Érdekesség, hogy ezek az újdonságok most egyszerre jelentek meg a „nagy” AutoCAD programban is, szemben a korábbi szokással, miszerint az LT újdonságai egy verzióval követték az AutoCAD újdonságait.

Mindazok számára, akik a 2005-ös vagy korábbi változatról térnek át az AutoCAD LT 2008-ra, összefoglaljuk a 2007-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-ban létrehozott dinamikus blokkokat alkalmazhattuk. Dinamikus blokkokból mindjárt rengeteg mintát is kapunk. 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. 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 feliratozásléptékezési 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 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 szögméretet helyét (szögön belülre vagy kívülre), sugárméretre 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 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 átrendezhetők, 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 vonalvastagság, 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 vezérlőelemek 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 könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében most az AutoCAD LT 2007-es változatához hasonlóan több kötetben tárgyaljuk a programot. Az újdonságokat és szükséges alapismereteket az „AutoCAD LT 2008 – Kezdő lépések” című kötetben ismertettük.

Az „AutoCAD LT 2008 – Rajzelemek” című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával, az „AutoCAD LT 2008 – Fóliák, tulajdonságok” kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait.

Az „AutoCAD LT 2008 – Blokkok, Xrefek” című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti keresztivatkozásokat tárgyalja.

Az „AutoCAD LT 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 LT 2008 – Megjelenítés” című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával.

Az „AutoCAD LT 2008 – Változók, lekérdezések” című kötetben a működést szabályozó és információs rendszerváltozókat mutatjuk be. Az új programváltozatban megjelent mintegy három tucat teljesen új rendszerváltozó is a 25 új parancs mellett.

Az „AutoCAD LT 2008 – Testre szabás, beállítások” című kötet ismerteti a program optimális használatához szükséges előkészítő munkákat, illetve a hordozható licenc használatát, valamint átfogó parancsösszefoglalót adunk. Az egyik, nem biztos, hogy a felhasználók szempontjából szerencsés újdonság, hogy az AutoCAD LT 2005 szoftverben a korábban jogosultság megadása néven ismert folyamat helyét az iparágban újabban terjedő termékaktiválás vette át. Az AutoCAD LT 2008 verzió is a termékaktiválást használja.

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja az AutoCAD LT 2008 változatának szövegkezeléssel kapcsolatos tudnivalóit. A parancsnevek után megadtuk a magyar nyelvű AutoCAD 2008-as változat megfelelő parancsait is.

A kötet megértéséhez különösebb számítástechnikai ismeretekre nincs szükség, elegendő a Windows 2000, illetve Windows XP ope-

rációs 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, 2007. szeptember

Köszönettel

a szerző

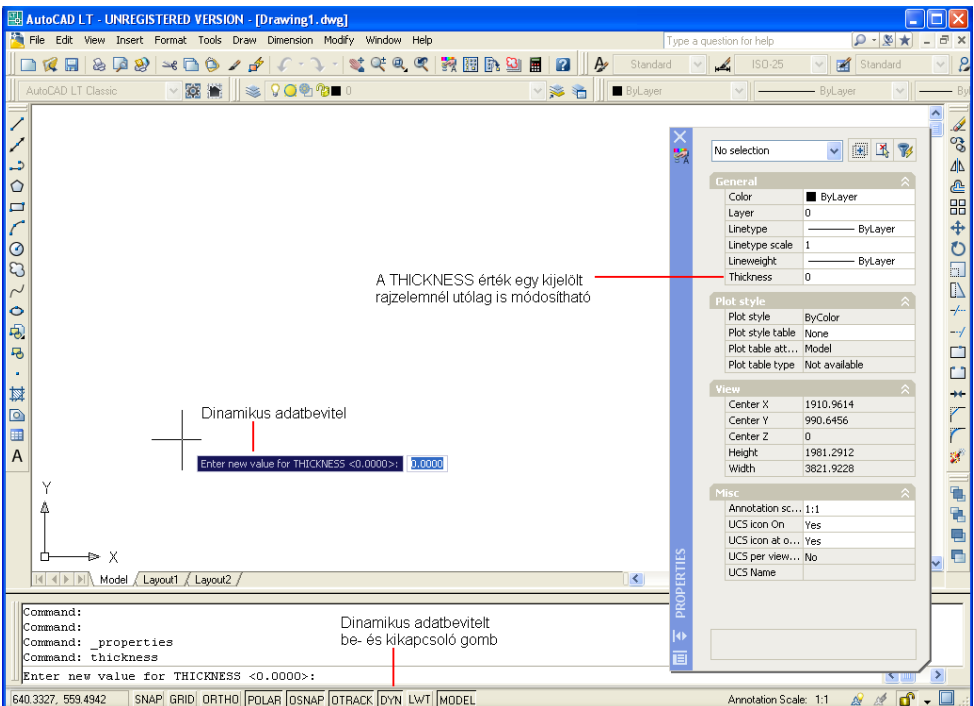
A RAJZ ELEMEI

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, egérrel ikonra kattintva és a parancssorba begépelve. A parancskiadás módját az „AutoCAD LT 2008 – 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 az Object Snap (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. Ennek köszönhetően könnyebbé és gyorsabbá válik 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 állapotsorban látható új, **DYN** gomb, illetve a **Tools/Drafting Settings** parancssal megjelenített párbeszédpanel – **Dynamic Input** – lapja szolgál. A párbeszédpanel-lapon a működés is tesztre 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 ismertetése is tökéletesen megfelel.

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 vastagságot is adhatunk az **ELEV** parancs második paraméterével vagy a **THICKNESS** rendszerváltozó értékének beállításával, illetve a **Format** (Formátum) menü **Thickness** (Vastagság) parancsával. 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.

Már ezt az egyszerű rendszerváltozó beállítást is megoldhatjuk a dinamikus adatbevitellel (lásd az 1. 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.




1. ábra

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** (SZINT) 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, amely a Draw eszköztárban található.

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), illetve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Specify a point:</i>	A program kéri a pont koordinátáit.
③	1.2,2.3	Megadjuk a koordinátákat. Utána megnyomjuk az Enter vagy a szóköz billentyűt.

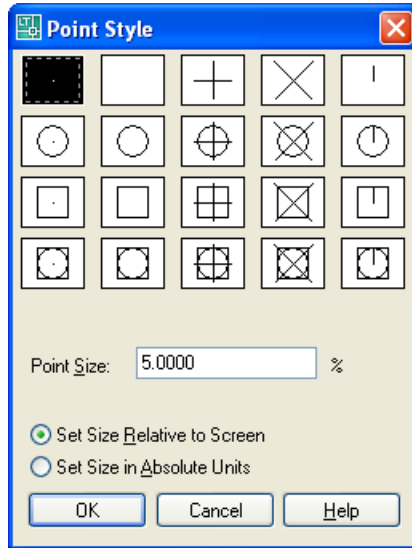
A koordináták megadásához a tárgyrasztert is felhasználhatjuk. E szempontból a pont csomópontként viselkedik.

A pontjelek 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 pontjel 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** paranccsal indított párbeszédpaneles beállítás **Set Size in Absolute Units** kapcsolója – lásd a 2. ábrát).



2. ábra

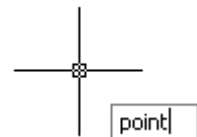
- A negatív érték a pont méretét a nézetablak méretének százalékában adja meg (ennek felel meg a párbeszédpaneles beállítás **Set Size Relative to Screen** kapcsolója).

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

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.

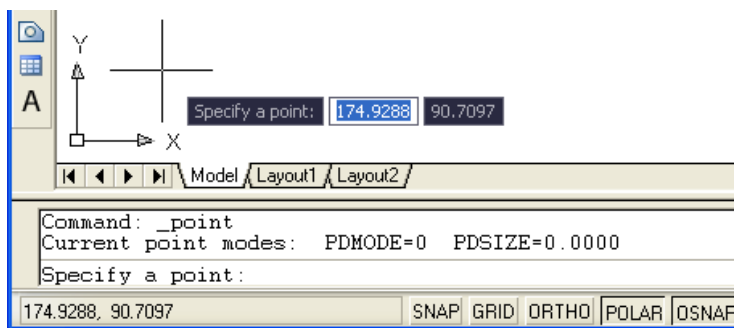
Ezekhez hozzáadhatjuk a 32 értéket, ekkor a pontjel köré kör, a 64 értéket, ekkor a pontjel köré



3. ábra

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 3. ábrát). Ugyanakkor a **↑**, **↓** billentyűkkel vissza, előre lépegethetünk a korábban bevitt parancsok között. Nyomjuk meg az **Enter** billentyűt, ha egy olyan parancshoz érünk, amelyet megismételtnénk.

Bármely módon is adtuk ki a pontrajzoló parancsot, a dinamikus adatbeviteli eszköz megjelenik, ha az állapotsor **DYN** kapcsolója lenyomott állapotban van (lásd a 4. ábrát).



4. ábra

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 rajzolóhoz használjuk a *Kezdő lépések* kötetben bemutatott tárgyraszteret 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 az 5. 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.




5. ábra

TÖBB PONT RAJZOLÁSA

Egymás után több pont rajzolására a **Draw** (Rajz) menü **Point** (Pont) ► **Multiple Point** (Több pont) 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** billentyűkombinációval meg nem szakítjuk.

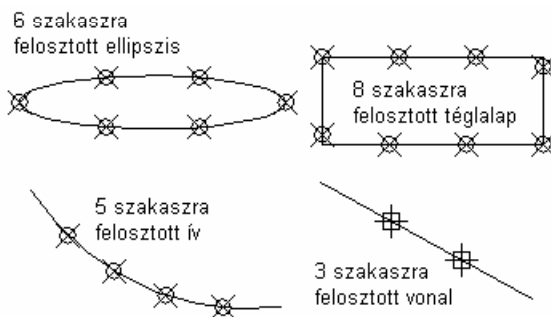
OBJEKTUMFELOSZTÁS PONTOKKAL

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. A felosztás párbeszédéses üzemmódban:

①	DIVIDE (FELOSZT)	Pontrajzoló parancskulcsszó, amelyet begépelünk, vagy a Draw menü Point ► Divide parancsát adjuk ki, illetve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Select object to divide</i> (Válasszon felosztani kívánt objektumot) :	Jelöljük ki a felosztandó rajzelemet. Az utasítás megjelenik a dinamikus adatbeviteli eszköz mellett is.
③	<i>Enter the number of segments or [Block]:</i> (<Szegelemek	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>/Blok): kokat akarunk elhelyezni. A feloszt parancsnak ezt a módját a blokkok leírásánál ismertetjük.

Néhány lehetséges eredmény látható a 6. ábrán.



6. 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 az  Measure ikon. A beosztás párbeszédéses üzemmódban:

①	MEASURE (BEOSZT)	Pontrajzoló parancskulcsszó, amelyet begépelünk, vagy a Draw menü Point ▶ Measure parancsát 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] (<Szegmensek hossza>/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. Ez után a program az ob-

	jektumra 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 található.

A parancs kiadása után egymástól vesszővel elválasztva adjuk meg a paramétereket. 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</i> (Ponttól...):	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</i> [Undo](Pontig):	A program kéri a végpont adatait.
⑤	3.6,2.9,8.8	Megadjuk a végpont koordinátáit.