



Rajzelemek

CorelCAD™
powered by ARES® 2016



Dr. Péter Kristóf

Mercafor
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 978-963-365-624-2

© Dr. Pétery Kristóf PhD, 2016
© Mercator Stúdió, 2016

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.....	6
A RAJZ ELEMEI	11
PARANCSSOR-HASZNÁLAT	14
PONT	16
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA	16
TÖBB PONT RAJZOLÁSA.....	19
OBJEKTUMFELOSZTÁS PONTOKKAL	19
OBJEKTUMBEOSZTÁS PONTOKKAL	20
VONAL	21
SUGÁR.....	26
SZERKESZTŐVONAL	28
SZVONAL KÉSZÍTÉS KÉT PONTTAL.....	29
TENGELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL	30
TENGELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL	32
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL.....	34
PÁRHUZAMOS SZVONAL	35
KETTŐSVONAL.....	36
TÉGLALAP	39
LETÖRT TÉGLALAP.....	41
LEKEREKÍTETT TÉGLALAP	43
KIEMELT TÉGLALAP	44
TÉGLALAP VASTAGSÁGGAL.....	44
SZÉLES TÉGLALAP	45
SZABÁLYOS SOKSZÖG	47
VONALLÁNC.....	48
3D VONALLÁNC	56
ÍV	58
KÖR.....	62
ELLIPSZIS.....	64

GYŰRŰ.....	66
SPLINE.....	68
SZABADKÉZI GÖRBE	71
SRAFFOZÁS.....	72
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA.....	74
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK.....	77
SZIGETEK KEZELÉSE	77
HATÁRVONAL KIJELÖLÉSE PONTONKÉNT.....	79
SZÍNÁTMENETES KITÖLTÉS	81
LEMEZ.....	83
HATÁRVONAL	84
KITAKARÁSOK	86
FELÜLETEK.....	88
TÖMÖR OBJEKTUM LÉTREHOZÁSA	88
TÉRBELI LAPOK	90
ÉLEK LÁTHATÓSÁGA.....	91
TÉRBELI FELÜLETEK, HÁLÓPRIMITÍVEK.....	92
TÉGLATEST	93
GÚLA.....	96
ÉK.....	98
KUPOLA.....	100
GÖMB.....	102
KÚP	104
TÓRUSZ.....	106
TÁL.....	108
HÁLÓ.....	110
HÁLÓOBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA MÁS OBJEKTUMBÓL.....	112
FORGÁSFELÜLETEK.....	112
TABULÁLT FELÜLETEK.....	115
SZABÁLYOS FELÜLETEK.....	116
ÉLEKKEL HATÁROLT FELÜLETEK.....	117
SZABADFORMÁJÚ HÁLÓ	119
SZILÁRDTESTEK	121
SZILÁRDTEST KÉSZÍTŐ PARANCSONK	121
TÖMÖR TÉGLATEST	122
TÖMÖR ÉK	124
TÖMÖR KÚP.....	125

TÖMÖR GÖMB	128
TÖMÖR HENGER.....	129
TÖMÖR TÓRUSZ	131
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉSE KIHÚZÁSSAL	132
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS FORGATÁSSAL	134
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS SÖPRÉSSSEL	135
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS PÁSZTÁZÁSSAL	138
SZILÁRDTEST SZELÉSE SÍKKAL	139
SZILÁRDTEST-KERESZTMETSZET KÉSZÍTÉSE	141
SZILÁRDTESTEK ÁTHATÁSA	141
SZILÁRDTEST ÉLEK SZÍNEZÉSE	144
SZILÁRDTESTEK SZÍNEZÉSE	145
SZILÁRDTESTEK MÓDOSÍTÁSA	146
REVÍZIÓBUBORÉK.....	148
TÁBLÁZAT	151
TÁBLÁZAT BEILLESZTÉSE	151
TÁBLÁZATSTÍLUSOK	154
TÁBLÁZATOK MÓDOSÍTÁSA	156
PARAMETRIKUS TERVEZÉS	159
A RAJZ KÉNYSZERÁLLAPOTAI	160
KÉNYSZERBEÁLLÍTÁSOK	161
KÉNYSZEREK ALKALMAZÁSA.....	163
GEOMETRIAI KÉNYSZER HASZNÁLATA	164
MÉRETKÉNYSZER HASZNÁLATA	166
KÉNYSZEREK FELOLDÁSA	168
IRODALOM	170

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

Az AutoCAD LT 2017 kétdimenziós műszaki rajzprogram, amelyvel 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 licenkezelési 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 2014 nézegető program is. Az AutoCAD LT 2017 jelenlegi éves előfizetési ára mintegy 140 ezer forint, az AutoCAD programé mintegy négyszerese. Ezzel szemben az árban és tudásban az AutoCAD LT és az AutoCAD közé pozícionált dobozos CorelCAD szoftver ára 245 ezer forint.

Viszont oktatási licenc is vásárolható – ha a családban van tanuló –, ez esetben a teljes licencért csak 8 (!) ezer forintot kell fizetni. Ez mindenképpen számottevő előny a versenytársakkal szemben. De mit tud ez a CorelCAD, hogy ennyiért is érdemes legyen beszerezni? (A program nyomtatás és mentés funkciók nélküli próbavál-

tozata ingyenesen letölthető – ha regisztrálunk, akkor 30 napig teljes funkcionalitású változatot használhatunk).

A CorelCAD 2016 megfizethető árú alternatívát nyújt a vállalkozások számára a drága CAD szoftverekkel szemben, mert olcsó, teljes funkcionalitású 2D CAD alkalmazás 3D szilárdtestté modellezési eszközöket, korszerű, az AutoCADdel is kompatibilis megosztási lehetőségeket kínál.

A CorelCAD natív DWG formátum támogatással rendelkező, nagyteljesítményű vektorgrafikus tervezőprogram, mely minimálisan Windows 7-et és 2GB RAM-ot követel, de működik Macintosh rendszereken is (minimum Mac OS X v10.7 – Lion). A natív DWG formátum mellett kezeli az AutoCAD DXF és DWF formátumát is, valamint kompatibilis a CorelDRAW és Corel Designer programokkal is. A Windowsos változat 12, a Macintoshon futó verzió 10-féle beviteli formátumot ismer fe. Különlegesség, hogy a VoiceNotes szolgáltatással hangüzeneteket helyezhetünk el a rajzunkban.

A rajzok menthetők a hagyományos AutoCAD R13 DWG vagy DXF formátumban is, hogy a régebbi szoftverekkel dolgozó munkatársak és ügyfelek is megnyithassák azokat.

Alapvetően kétdimenziós tervezésre szolgál, de az AutoCAD LT-nél jobban elboldogul a szilárdtest modellezéssel is.

A CorelCAD programban használható eszköztár és felhasználói felület szinte teljesen megegyezik az AutoCAD programéval, használhatjuk a klasszikus menüszerkezetes és a Microsoft Office 2007-ben bevezetett szalagos felületet is.

Szintén használható az AutoCAD programokban megismert **Properties** paletta, amely a rajzobjektumok kiválasztása mellett a rajzelemek tulajdonságainak beállítására, lekérdezésére is szolgál.

Munkánkhoz saját koordináta rendszert alakíthatunk ki. A térbeli modellek megtekintéséhez többféle 3D nézet használható, sőt a program támogatja a 3D-s egeret is, amellyel egyszerre nagyíthatunk és forgathatjuk a modellt.

A CorelCAD 2015 főbb újításai:

Megújították az eszközkészletet. A program kiszűri az egymást átfedő szegmenseket. Az interaktív PowerTrim eszközzel meggyorsult a rajzelemek vágása. A QuickModify eszközzel egyszerűen és gyorsan mozgathatunk, forgathatunk, másolhatunk rajzelemeket.

A rajzba beilleszthetünk Excel számolótáblákat is (csak a Windows alatti verzióban).

Új Dimension palettát vezettek be, amely a méretezés hatékonyságát növeli és lehetővé teszi több méretobjektum egyszerre történő módosítását.

Az AutoCADhez hasonlóan bevezették a rajzi kényszereket, mely a rajzi pontosságot növeli, és a hatékonyságot fokozza. A geometriai kényszerek (rögzített hosszak, irányok, szögek) segítségével szabályozhatjuk a síkbeli alakzatok közötti függőségeket és kapcsolatokat.

Továbbfejlesztették a felhasználói felület testre szabhatóságát. Most már a szalag is jobban testre szabható és könnyebben migrálhatjuk beállításainkat az előző verzióból vagy AutoCAD programokból.

Továbbfejlesztették a szövegobjektumok helybeni szerkesztését, amely a közismert Word szövegszerkesztő megoldásait alkalmazza.

A projektek bemutatására diaminta (SLD) könyvtárat hozhatunk létre.

A CorelCAD 2016 főbb újdonságai:

A CorelCAD 2016-ig teljes mértékben támogatja az AutoCAD LISP rutinok alkalmazását, amelyhez menü támogatást is nyújt. Támogatja a Visual Lisp és ARX. objektumok használatát is.

A program felhasználói felülete – nyilván a könnyebb átállást segítő – „szinte a megszólalásig” hasonlít az AutoCAD és AutoCAD LT programokra. Súlyos viszont a régebbi Microsoft Office programok súgójára emlékeztet.

Hét új általános és hat feliratozás méretezéssel kapcsolatos parancs jelent meg.

A rajzok külön lapfülekkel választható lapokon jeleníthetők meg. A lapfülek elrejtethők, hogy nagyobb terület maradjon a rajzszerkesztés számára (**DRAWINGTABS**).

A rétegállapotok, tulajdonságok menthetők és visszaállíthatók (hasonlóan az AutoCAD fóliaállapot kezeléséhez – **LAYERSTATE**).

A tervezői munka egyszerűbbé, áttekinthetőbbé tétele érdekében az éppen nem használt rajzelemek elrejtethők (hasonlóan az AutoCAD rajzelem-elszigeteléséhez – **ISOLATEENTITIES**).

Egyszerűen kiválaszthatók az azonos tulajdonságú rajzelemek **(SELECTMATCHING)**.

A korábbi verzióhoz képest új funkciók jelentek meg:

Még jobban igazodik a felhasználói felület az AutoCAD-hez, beleértve az alkalmazásgomb, az alkalmazásmenü, a gyorselérési eszköztár és a szalag, szalagfülek megjelenését.

A gyorselérési eszköztár és a szalag testre szabható.

Gyors adatbeviteli lehetőséget kaptunk, eszköztippekkel együtt, közvetlenül a kurzor mellett (mint az AutoCAD dinamikus adatbevitelénél).

A tulajdonságbeállító **Properties** palettában a tulajdonságcsoporthoz bezárhatók és megnyithatók.

A program támogatja a többsoros blokktribútumokat.

A **Head-up Display** eszköztár segítségével egyszerűen nagyíthatunk a kijelölt objektum méretére, állíthatjuk be a kijelölt rajzelem vonalstílusát és vonalvastagságát, a kijelölt objektum méreteit vagy készíthetünk a kijelölt rajzelemekből blokkot.

Egyszerűen beállíthatók a rajzelemtől a méretvonalak, illetve a méretvonalak egymástól mért távolsága. Ugyanígy a sugár és átmérő méretvonalai meghatározott szögben rögzíthetők.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkenés érdekében most a CorelCAD 2016-os változatát több kötetben tárgyaljuk. A program használatához szükséges alapismereteket a *CorelCAD 2016 – Kezdő lépések* című kötetben ismertettük.

A „*CorelCAD 2016 – Rajzelemek*” című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával, a *CorelCAD 2016 – Fóliák, tulajdonságok* kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait.

A *CorelCAD 2016 – Blokkok* című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja.

A *CorelCAD 2016 – Rajzmódosítás* című kötet írja le a programmal létrehozott alapvető rajzelemek módosításának legkülönbözőbb típusait (a vágást, a nyújtást, a tükrözést, a megtörést, a letörést stb.).

A *CorelCAD 2016 – Megjelenítés* című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával.

A *CorelCAD 2016 – Rajzméretezés és szövegkezelés* című kötetben a rajzméretezéssel és szövegkezeléssel kapcsolatos tudnivalók mellett bemutatjuk a működést szabályozó méretezési rendszer-változókat is (amelyek egyébként nagyrészt AutoCAD kompatibilisek).

A *CorelCAD 2016 – Testre szabás, beállítások* című kötet ismereti 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.

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja a CorelCAD 2016-os változatának rajzelemek létrehozásával kapcsolatos tudnivalóit.

A kötet megértéséhez különösebb számítástechnikai ismeretekre nincs szükség, elegendő a Windows 7–10 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, 2016. május

Köszönettel

a szerző

A RAJZ ELEMEI

Kötetünkben a CorelCAD rajzelemeivel és azok létrehozási módjával foglalkozunk. Az összetettebb rajzelemek, méretezések, szövegek, blokkok, valamint rétegek létrehozásával és az elemi rajzelemek módosításával a későbbi fejezetekben foglalkozunk. A parancsokat ötféleképpen adhatjuk ki: a – Microsoft Office 2007 kompatibilis – szalagról, menüből, helyi menüből, egérrel ikonra kattintva és a parancssorba begépelve.. A parancskiadás módját a *CorelCAD 2016 – Kezdő lépések* című kötetben a *Parancsmegadás és Adatbevitel* című fejezetekben ismertettük.

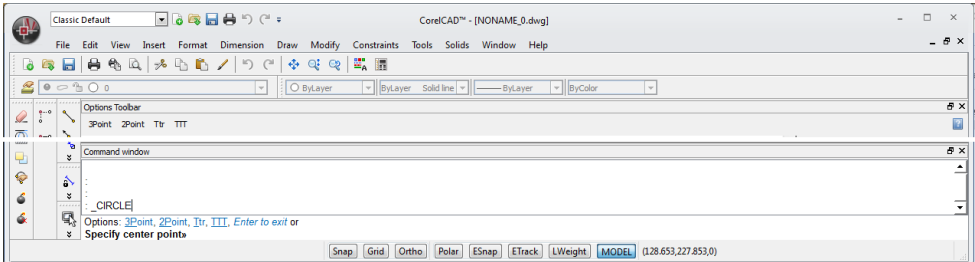
A paraméterek alapértelmezett, vagy utoljára kiadott értékei a parancsablakban a *Default*: felirat mögött jelennek meg. A pontok megadásánál alkalmazhatjuk a tárgyrasztert, amelyet egyedi pontmegadás számára az Entity Snap (Tárgyraszter) eszköztárról, illetve a **Shift** billentyű nyomva tartása mellett megjelenő helyi menüről választhatunk ki, vagy erre az üzemmódra válthatunk, amelyet szintén a kezdő kötetben, a *Tárgyraszter alkalmazása* című fejezetben ismertettünk. Ha a helyi menü használata (a jobb egérgomb lenyomása) előtt nem nyomjuk meg a **Shift** billentyűt, akkor a tárgyraszter aktuális beállításait a helyi menü **ESnap Overrides** almenüjében írhatjuk felül.

Klasszikus munkatérben, vagyis a gyorselérési eszköztár listájában a *Classic Default* elemet választva, érjük el a hagyományos menüket. A rajzelem létrehozására szolgáló parancsokat itt a **Draw** menüben, illetve a Draw eszköztárban találjuk.


A szalagos munkatérben, vagyis a gyorselérési eszköztár listájában a *Drafting and Annotation* elemet választva, a rajzeszközöket a **Home** szalag **Draw** paneljében találjuk meg. Itt az 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 parancsok rendszerint paraméterek megadása után hozzák létre a rajzelemeket. A paraméterek egy-egy rajzelem típus esetén is többfélék lehetnek, amelyet a parancskiadás utáni első opcióval választhatunk. Például kör létrehozásánál választhatjuk a három pontos, kétpontos, két érintő – egy sugár, illetve három érintő segítségével történő rajzolást (lásd az ábrán). Az opciók megadását segítheti mindkét munkatérben az Options Toolbar eszköztár. Míg a parancsablakban megjelenő opciókat (legalább a kijelzett opciók nagybetűs részét) be kell gépelnünk, az opciós eszköztárról ezeket kattintással is kiválaszthatjuk.



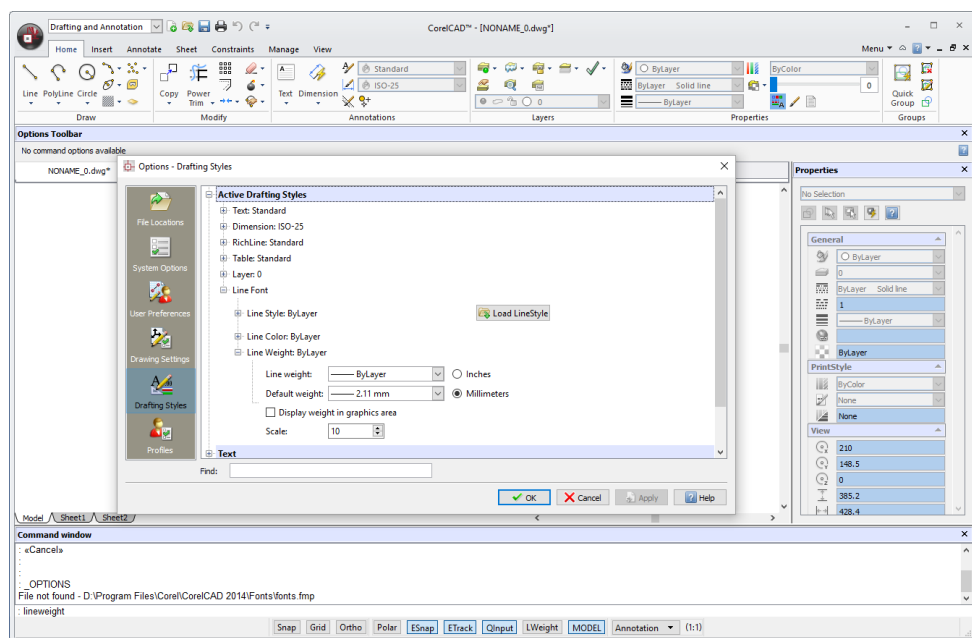
Körrajzolás opciói az eszköztáron és a parancsablakban

Valamennyi rajzelem rajzolási szintjét eltolhatjuk, a rajzot kiemelhetjük. Ehhez az **ELEV**, illetve **ZPLANE** (SZINT) parancsot alkalmazzuk (az ELEV parancs az AutoCAD kompatibilitás miatt került a programba). 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. A vonalvastagság beállításának leggyorsabb módja a **Format** menü **Line Weight** parancsa, illetve a **Home** szalag **Properties** (Tulajdonságok) paneljében található  Lineweight lista alkalmazása.

A **Format** menü **Line Weight** parancsa, valamint a parancsablakban kiadott **LINEWEIGHT** parancs a **Tools/Options** parancssal is megjeleníthető párbeszédpanelen teszi lehetővé a vonalvastag-

ság beállítását. A nyomtatásban vastagon megjelenő vonal a szerkesztőablakban csak akkor jelenik meg a beállított vastagsággal, ha bejelöljük a **Display weight in graphics area** jelölőnégyzetet. A megjelenített vonalvastagság 10 és 100 érték között még nagyítható is a **Scale** mező beállításával.

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

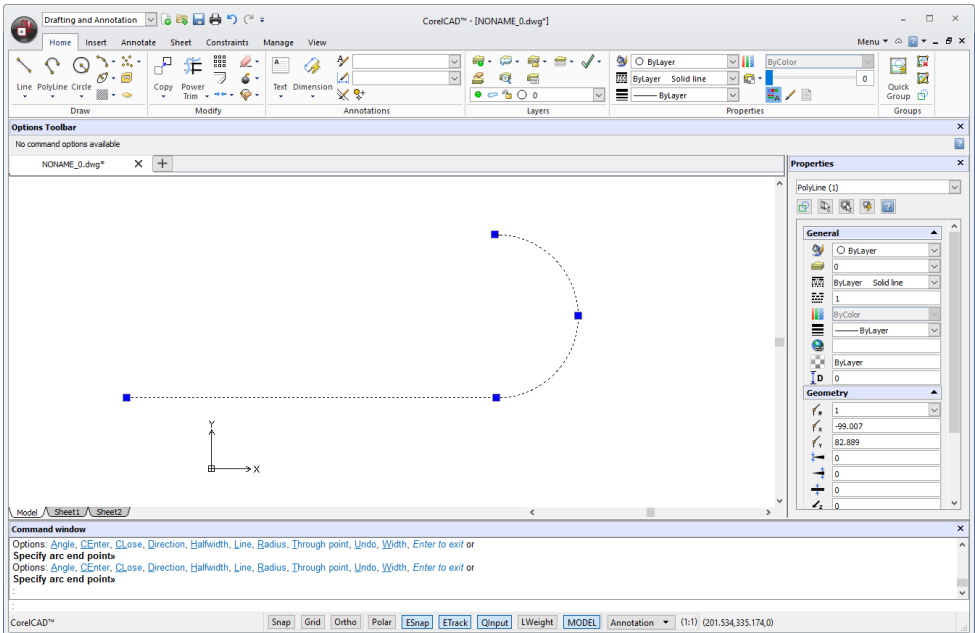


Fólia vonalvastagság és stílus beállítása

A rajzelemek jellemzőinek módosításával a *Fóliák, tulajdonságok* kötetben foglalkozunk. Itt annyit mindenképpen meg kell említenünk, hogy a rajzelemek aktuális, a rajzolás során létrehozott új rajzelemeken érvényesülő jellemzőit a **Format** menüben, illetve a **Home** szalag **Properties** paneljében, illetve az **Options** párbeszédpanelen határozzuk meg, de valamennyi objektum-tulajdonság (akár csoportos vagy egyetlen csomópont kiválasztás után) utólag is megváltoztatható a **Modify** vagy a **Tools** menü **Properties** paran-

csával, illetve a **Ctrl+1** billentyűkombinációval megjelenített palettán (lásd az ábrát). A **Properties** paletta rajzelem kiválasztás nélküli, aktuális értékek rögzítésére is alkalmas a **General** (Általános) és a **PrintStyle** (Nyomtatási stílus) csoportok mezőivel.

A módosítás történhet előzetes kijelöléssel is, de a **Properties** palettán szintén találunk rajzelem-kiválasztásra szolgáló eszközt (például a paletta tetején a Select Entities ikont).



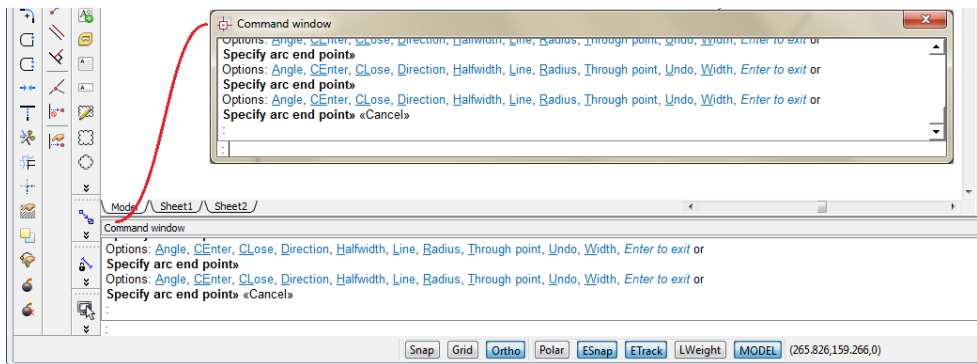
Vonallánc és módosítható tulajdonságai a Properties panelen

PARANCSSOR-HASZNÁLAT

Mint hogy a parancsokat az eszköztár ikonok és a parancsablakba gépelt parancsok segítségével egyaránt megadhatjuk. A parancssor alapállapotban a munkaterület alján helyezkedik el. Ugyanakkor akár a klasszikus, akár a szalagos munkaterületen a parancsablak címsoránál fogva, egérrel a rajzterület fölé „lebegő” elrendezésbe is húzható, ekkor az ablakhatárok húzásával a parancsablak átmére-

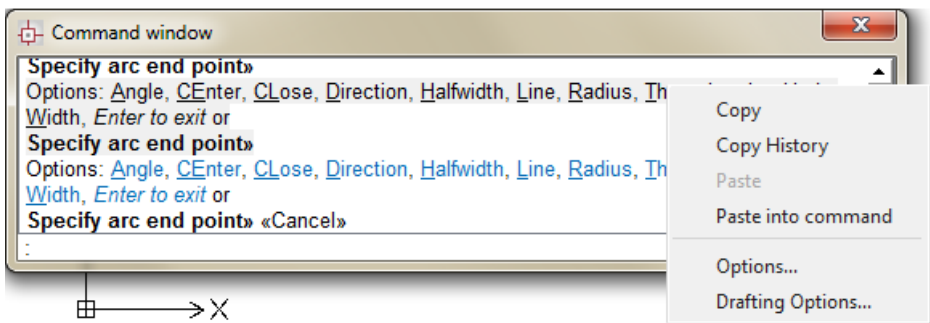
tehető. Címsorára kettősen kattintva alakíthatjuk ki ismét a dokkolt megjelenést. Dokkolt állapotban a parancssor felső határa egérrel elhúzható, ekkor több sor, tehát a korábbi parancsok megtekintésére is módunk nyílik. Ezzel ugyanakkor csökkentjük a hasznos rajzterület méretét (lásd a következő ábrát).

A parancssort a címsoránál fogva, egérrel a rajzterület fölé húzhatjuk. Itt határainak húzásával tetszőleges méretű lebegő ablakot alakíthatunk ki.





A parancsablak címsora húzásával lebegővé alakítható

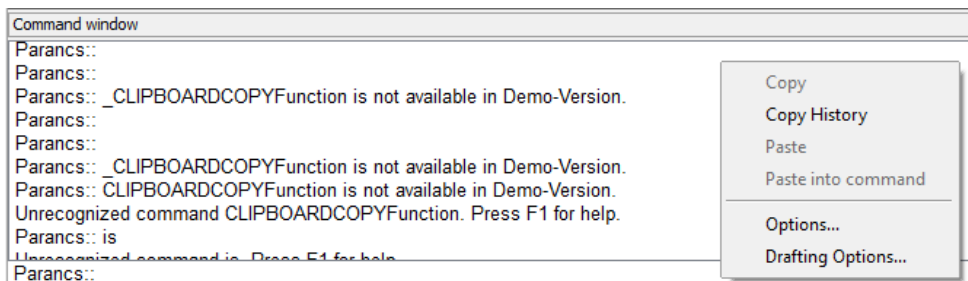
Húzással beállíthatjuk tehát a parancssor felett megjelenő, az utolsó parancsokat mutató rész magasságát, amely a **Command History** szöveges ablak alsó sorainak felel meg.



A parancsablak helyi menüs parancsai

A szöveges ablak megjeleníthető az **F2** gyorsbillentyűvel vagy a **View** menü **Display** ► **Command History** parancsával. Ebben vagy a parancsablakban a korábban kiadott parancsok kijelölhetők és a

helyi menü parancsaival a vágólapon keresztül a parancssorba illeszthetők és újra alkalmazhatók (lásd az ábrát). Az előzményparancsok a ,  billentyűkkel szintén a parancssorba tölthetők és itt az **Enter** billentyűvel ismételhetők meg.



Bemutató üzemmódban esetleg hibaüzenetet kapunk


A parancssor működési módját (betűméret, szín, parancssor bekérő szövege) a helyi vagy a **Tools** menü **Options** (Beállítások) parancsával megjelenített párbeszédpanelen adhatjuk meg (lásd a *Testre szabás* kötetet).

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) parancssal 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:  Single Point. Ezt megtaláljuk a Draw eszköztárban és a **Home** szalag **Draw** paneljében 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), illetve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Active point modes: point mode=0 point size=0 units</i> <i>Options: Multiple, Settings or Specify position» (Aktuális pont üzemmódok:</i> <i>Opciók: Többszörös, Beállítások</i> <i>Adja meg a pontot):</i>	A program kiírja a pontjелеk aktuális alak- és méretjellemzőit, majd kéri a pont koordinátáit. Begépeléssel vagy az Options Toolbaron kattintva választhatjuk a következő opciókat is: <i>Multiple:</i> Többszörös bevétel, melynek során egymás után több pontot adhatunk meg a parancs újra indítása nélkül. <i>Settings:</i> A pont tulajdonságainak beállítása, amelyhez eljuthatunk a Tools/Options vagy a Format/Point Style paranccsal (lásd a következő ábrát).
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.

Az **Options** párbeszédpanel **Drawing Settings** kategóriájának **Points** ágában (megjeleníthető a **Format/Point Style** paranccsal is) állítjuk be a pontmegjelenítési tulajdonságokat. A **Type** mezőben adjuk meg a pontjel formáját. A **Size** mezőben állítjuk be a pontjel méretét.