

progeCAD 2018

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: Pétery Tamás
Szerkesztő: Pétery István
Műszaki szerkesztés, tipográfia: Dr. Pétery Kristóf

ISBN 978-615-5810-42-8

© Dr. Pétery Kristóf PhD, 2018
© Mercator Stúdió, 2018

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	7
OBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA	14
PARANCSSOR-HASZNÁLAT	17
PONT	19
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA	19
TÖBB PONT RAJZOLÁSA.....	22
RAJZELEMFELOSZTÁS PONTOKKAL.....	22
RAJZELEMBEOSZTÁS PONTOKKAL.....	24
VONAL	25
SUGÁR.....	31
SZERKESZTŐVONAL	32
SZVONAL KÉT PONTTAL	33
TENGELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL	35
TENGELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL	36
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL.....	38
PÁRHUZAMOS SZVONAL	39
SZABADKÉZI VONAL	40
TÖBBSZÖRÖSVONAL	41
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK.....	43
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK LÉTREHOZÁSA	43
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK ALKALMAZÁSA.....	47
A TÖBBSZÖRÖSVONAL IGAZÍTÁSA	48
A TÖBBSZÖRÖSVONAL MÉRETARÁNYA.....	50
TÉGLALAP	51
LETÖRT TÉGLALAP	53

LEKEREKÍTETT TÉGLALAP	55
KIEMELT TÉGLALAP	56
TÉGLALAP VASTAGSÁGGAL.....	56
ADOTT TERÜLETŰ TÉGLALAP.....	57
ADOTT MÉRETŰ TÉGLALAP.....	58
ELFORGATOTT TÉGLALAP	59
SZÉLES TÉGLALAP	59
SZABÁLYOS SOKSZÖG	60
VONALLÁNC.....	62
3D VONALLÁNC	71
ÍV	72
KÖR.....	77
GYŰRŰ.....	80
SPLINE.....	82
ELLIPSZIS ÉS ELLIPTIKUS ÍV	84
REVÍZIÓ BUBORÉK.....	85
CSIGAVONAL	87
SRAFFOZÁS	91
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA.....	93
TULAJDONSÁGOK ÖRÖKLÉSE	96
KIVÁLASZTOTT RAJZELEM SRAFFOZÁSA	96
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK	97
SZIGETEK KEZELÉSE	98
HATÁRVONAL-KÉSZLETEK	100
FELHASZNÁLÓI ÉS EGYÉNI MINTA	101
SZÍNÁTMENETES KITÖLTÉS	102
HATÁRVONAL	104
LEMEZ.....	105
FELÜLETEK, HÁLÓK.....	106
TÖMÖR OBJEKTUM LÉTREHOZÁSA	106
TÉRBELI LAPOK	109
ÉLEK LÁTHATÓSÁGA.....	110

TÉRBELI FELÜLETEK, HÁLÓK.....	110
TÉGLATEST HÁLÓPRIMITÍV	112
ÉK HÁLÓPRIMITÍV	113
KÚP HÁLÓPRIMITÍV.....	114
GÖMB HÁLÓPRIMITÍV	115
HENGER HÁLÓPRIMITÍV	115
TÓRUSZ HÁLÓPRIMITÍV	116
GÚLA HÁLÓPRIMITÍV	117
FELSŐ ÉS ALSÓ FÉLGÖMB HÁLÓ	118
HÁLÓOBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA MÁS OBJEKTUMBÓL	118
FORGÁSFELÜLETEK.....	118
TABULÁLT FELÜLETEK.....	121
SZABÁLYOS FELÜLETEK.....	122
ÉLEKKEL HATÁROLT FELÜLETEK.....	123
SZABADFORMÁJÚ HÁLÓ	125
TÖBBSZÖGLETŰ HÁLÓ.....	127
SZILÁRDTESTEK	129
TÖMÖR TÉGLATEST	130
TÖMÖR GÚLA	131
TÖMÖR ÉK	133
TÖMÖR KUPOLA.....	134
TÖMÖR TÁL	135
TÖMÖR GÖMB	136
TÖMÖR KÚP.....	137
TÖMÖR TÓRUSZ	138
TÖMÖR HENGER.....	140
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉSE KIHÚZÁSSAL	142
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS FORGATÁSSAL	144
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS SÖPRÉSSSEL	145
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS MINTÁZÁSSAL	148
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS TOLÁSSAL, HÚZÁSSAL	150
SZILÁRDTEST SZELÉSE SÍKKAL	151

SZILÁRDTEST-KERESZTMETSZET KÉSZÍTÉSE	152
SZILÁRDTESTEK ÁTHATÁSA	152
SZILÁRDTEST ÉLEK SZÍNEZÉSE	155
SZILÁRDTESTEK SZÍNEZÉSE	156
SZILÁRDTESTEK MÓDOSÍTÁSA	156
TÁBLÁZATOK	159
TÁBLÁZAT BEILLESZTÉSE	159
TÁBLÁZATSTÍLUSOK	161
TÁBLÁZATOK MÓDOSÍTÁSA	161
TÁBLÁZAT MEGTÖRÉSE	163
ADATKIEMELÉS	164
ÉPÍTÉSZETI OBJEKTUMOK	165
FALAK	168
IRODALOM	171

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.

A piacvezető szerep azzal járt, hogy borzalmasan magas ára lett a 3D AutoCAD és 2.5D AutoCAD LT szoftvernek. Ezen az Autodesk tanást, diák kedvezményekkel és előfizetési konstrukciókkal igyekeznek segíteni, illetve ezek segítségével megőrizni piaci pozícióját.

A piac azonban igényli az igényes, de olcsóbb, esetleg drágább, de több szolgáltatást nyújtó megoldásokat is, melyek (Bentley (Microstation), CADian, CorelCAD, DoubleCAD, FreeCAD, GstarCAD, IntelliCAD, progeCAD, Solidworks, TurboCAD, ZWCAD stb.) rendre jelennek meg. Mi igyekszünk ezekről minden, a használathoz szükséges információt közzétenni.

Jelen kötetünkben, melyet a korábbiakhoz hasonlóan, könyvsorozat részeként adunk ki, az IntelliCAD alapokon kifejlesztett, olasz gyártmányú progeCAD programcsalád professzionális műszaki tervező, rajzoló programját tárgyaljuk. A program kidolgozásakor az AutoCAD-del teljes kompatibilitásra törekedtek. Ez megjelenik abban is, hogy ugyanazt a natív *dwg* rajzformátumot használja, mint az AutoCAD. A felhasználói felület, a parancsok neve, és az ikonok formája is igyekszik a kvázi iparági szabvány AutoCAD-hez igazodni.

A progeCAD 2016 programot részlegesen, a menük, dialógusok és párbeszédpanelek szintjén magyarították. Ugyanakkor hiányzik a magyar nyelvű súgó és az elérhető kézikönyv száz oldalas terjedelme csak bemelegítőnek elégséges. A 2018-as változatban még

ezt a honosítási szintet sem érték el, gyakorlatilag angol nyelvű szoftvert kapunk.

A 2016-os verzióban megjelent főbb újdonságok:

- A rajzokat menthetjük a felhőbe, vagyis olyan távoli meghajtókra, mint Dropbox, Google Drive, Microsoft One Drive. Természetesen ezek a fájlok olvashatók is, sőt megoszthatók másokkal (megfelelő biztonsággal).
- Az AutoCADhez hasonlóan itt is bevezették a dinamikus adatbevitelt, amellyel közvetlenül a kurzor mellett végzett adatrögzítéssel, illetve a rajzelemektől függően, hossz és irány megkötési lehetőséggel hozhatunk létre rajzobjektumokat.
- A dinamikus felhasználói koordináta-rendszerrel egy művelettel gyorsabban válhatunk FKR-t, mivel a nézethez automatikusan létrejön egy ideiglenes XY sík, amelyen mint normál nézetben rajzolhatunk.
- A szilárdtestekhez új fogókat használhatunk, amelyekkel a térbeli idomok alakja finomabban módosítható.
- Az ismétlődő, rajzhoz kapcsolódó információk beilleszthetők a szövegbe a mezőhivatkozásokkal.
- A síkbeli orto funkcióhoz hasonlóan használhatjuk a térben a 3D orto funkciót, amely a Z tengely mentén köti meg a rajzolást az irányok 90 fok többszörösére korlátozásával.
- Az új **ARCTEXT** paranccsal a szöveget ívhez igazítva is megadhatjuk.
- A nyomtatást végezhetjük PDF/A szabványnak megfelelő formátumú fájlba is.
- Ezekon kívül még sok minden más újdonság is jelentkezett, ami látszik a telepítő csomag jelentős méretnövekedésén is.

A 2017-es verzióban megjelent főbb újdonságok:

- A legnagyobb újdonság, hogy a többi korszerű CAD programhoz hasonlóan itt is bevezették a Microsoft Office 2007-ben feltűnt szalagos felhasználói felületet. Azonban az Office programjaitól és az AutoCADtől eltérően, a

progeCAD programban egyszerű lehetőséget biztosítottak arra is, hogy a szalagos és a klasszikus, menüs felhasználói felület között váltsunk.

- A programnak elkészült 64 bites változata is, melynek használata másfél-háromszoros teljesítménynövekedéssel jár.
- Új közzétételi lehetőségek jelentek meg a rajzok bitképes megosztására.
- Új nyomtatási tulajdonságokat állíthatunk be a DWF, PNG, JPG fájlokhoz.
- Új rajzparancsok jelentek meg, melyekkel gyorsabban megoldhatók a speciális feladatok: **XOPEN**, **XPLODE**, **POLYSOLID**, **BCOUNT**, **LAYERWALK**, **SELECTSIMILAR**, **ALIGNSPACE**, **VPSYNC**, **POINTCLOUDATTACH**. A sebességre tett kedvező hatás mellett az is lényeges, hogy ezek az új funkciók már korábban megjelentek a konkurens CAD programokban (legelőször az AutoCAD-ben), és így a kompatibilitást is erősítik.
- Szintén a kompatibilitás fokozása érdekében új konvertáló modult építettek be a DWG, DXF és DGN formátumú dokumentumok átalakításához.
- A kompatibilitás növelése érdekében jobban támogatják a DGN fájlok importját, melyeket alávétítésként is használhatunk, valamint a Collada (DAE), pontfelhő, Autodesk Civil3D, ADT és MDT fájlokat.
- Továbbfejlesztették a **LOFT**, **PURGE** és **QSELECT** parancsokat.
- Az új felhasználói felülettel áttértek a .NET API támogatására, így az AutoCAD alkalmazások könnyen portolhatók a progeCAD környezetbe.
- Megjelent 106 új rendszerváltozó.
- Sajnos a sűgó – szintén hasonlóan a többi CAD programhoz – jelentősen romlott: megszűnt a **Tartalom** lap, csak parancs és rendszerváltozó összefoglalót kapunk.

A 2018-as verzióban megjelent főbb újítások:

- A program támogatja az AutoCAD legújabb, 2018-as DWG formátumát.
- Új, Artisan alapú renderelő motort építettek be, amelynek köszönhetően gyorsabban és többféle anyagot figyelembe véve renderelhetünk.
- Importálhatjuk az ESRI SHAPE alakfájljait, geometriát és attribútumokat egyaránt.
- Kitöltési mintákat készíthetünk képekből, blokkokból, külső referenciákból, kitakarásokból.
- A többszörös vonalakat kiegészíthetjük nyílvégződéssel, szakaszokkal, beleértve a szövegeket és attribútummal rendelkező blokkokat.
- Továbbfejlesztették a szövegek helyben szerkesztését is.
- A PDF nyomtatások készítésekor a nyomtatott fájlba kerülő rétegekkel megőrizhető a rajz eredeti felépítése. A rétegek az Adobe Readerben is ki- és bekapcsolhatók.
- A PDF exportáláshoz új tömörítési módszert, képvágást és átmenetes kitöltést alkalmazhatunk.
- Az importálható pontfelhő fájlok többféle (.pcg, .isd, .xyz, .ply, .las, .laz) típusúak lehetnek.
- Fokozták a kompatibilitást a Microstation fájlokkal.
- A PDF, DWF és DGN típusú alávetített fájlok rajzelemei felhasználhatók tárgyraszter pontokként.
- Az PDF, DWF és DGN típusú alávetített fájlok háttere színezhető, a rajz elhalványítható, szinteleníthető.
- Az új **XDWGFADCTL** paranccsal az összes DWG Xref halványítható.
- Az új, többpontos illesztésnek köszönhetően jobban kiküszöbölhetők a fényképek perspektivikus torzulásai. Az ortofotók pedig jobban használhatók az alávetítésekhez.
- Átalakították a többszörözés (**ARRAY**) parancs párbeszédpaneljét.
- A külső hivatkozások és zárolt rétegek elhalványíthatók.
- Új felhasználói felületet hoztak létre a külső referenciák és blokkok helyben szerkesztéséhez.

- A parancssorban kattintva állíthatók a karakterlánc lehetőségek.
- Új parancs támogatja a maximális és minimális méretű nézetablak használatát. Használata közben – ha a modell-térből a papírtérre váltunk –, nem módosul a nézetablak helyzete, a rajzelemek nagyítása.
- Alapértelmezett fóliát kapott a méretezés és a kitöltési mintázat.
- Az új kitöltési mintázatokhoz átlátszósági szintet is beállíthatunk.
- A **TEXTFRONT** paranccsal a szövegek minden egyéb rajzelem elé hozhatók.
- A lebegő és rögzített eszköztárak helyzete zárolható.
- Helyzetérzékeny szalagfülek jelentek meg szöveg és kép rajzelemekhez, valamint a **REFEDIT** parancshoz.
- A szalag panel rögzíthető lett, a munkaterületek könnyebben vezérelhetők.
- Különösen a zsúfolt rajzok szerkesztését segítheti az új, rajzelemek elszigetelését és elrejtését biztosító (**ISOLATE-OBJECTS, UNISOLATEOBJECTS, HIDEOBJECTS**) parancs.
- 3D szilárdtesteknél az élek és lapok kiválaszthatók a **Ctrl** billentyű nyomva tartása közben kattintva.
- Az alapértelmezett sablont társíthatjuk a **QNEW** parancshoz.
- Az új **CACHEFILES** parancs az elrendezés adatait is elmenti a teljesítmény növelése érdekében.
- A **CHANGEBLOCK** paranccsal blokkokat cserélhetünk le.
- A rajzelem-átnevezéshez új felhasználói felületet használhatunk.
- A **DIMBREAK** parancs megszakítja a méretvonalat, ahol az másik rajzelemet keresztesz.
- Továbbfejlesztették a **LOFT, ETRANSMIT** parancsokat is.
- A program támogatja a 3D egér használatát is.
- Nem elhanyagolható, hogy a sűgőban ismét megjelent a **Tartalom** lap.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében most a témába vágó más CAD programok bemutatásához hasonlóan a *progeCAD 2018-as* változatát szintén több kötetben tárgyaljuk. Az alapokat, a telepítést, adatbevitelt, koordináta rendszereket, kelleket a *Kezdő lépések* című kötetben ismertettük. A *Rajzelemek* című kötet foglalkozik a rajzi objektumok létrehozásával (külön kötetben tárgyaljuk a rajzméretezést és szövegkezelést), a *Fóliák, tulajdonságok* kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait. A *Blokkok, Xrefek* című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti keresztihatkozásokat tárgyalja. A *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 *Megjelenítés* című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával. A *Változók, lekérdezések* című kötetben a működést szabályozó és információs rendszerváltozók használatát mutatjuk be. A program testre szabásának bemutatása szintűg külön kötetbe került.

Mérnökök, tervezők, műszaki szerkesztők és rajzolóok olyan eszközöket kapnak ezzel a szoftverrel kezükbe, amelyekkel más tervezőrendszerek nem, vagy csak elvétve rendelkeznek. A *progeCAD* 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 független fejlesztők alkalmazásait, építészeti, gépészeti, kultúrmérnöki stb. rendszereit is futtathatjuk *progeCAD* környezetben).

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja a *progeCAD 2018-as* változatának rajzi objektumainak létrehozásával kapcsolatos tudnivalóit, köztük természetesen az újdonság parametrikus rajzolás és rajzprimitívek ismertetésével.

Könyveinkben a program összes lehetőségét igyekeztünk ismertetni, számos esetben azonban terjedelmi okokból a bemutatás mélysége nem érthette el az eredeti (bár nyilván jóval drágább) kézi-

könyvekét. 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 súgóból, illetve a gyártó webhelyéről, például a <http://www.progesoft.com/> oldalról.

A parancssori parancsok angol nyelvűek, de mint említettem, a menü magyarázható (a korábbiakkal ellentétben ezt csak személyes, a felületet érintő testre szabással oldhatjuk meg, más eszközünk egyelőre nincs). Az angol nyelvű parancsok mögött megadjuk a megfelelő magyar AutoCAD parancsneveket is, hátha inkább hasznos (és segíti az átállást), mint zavaró.

Sajnos terjedelmi okokból néhány fontosabb rész (például az adatbázis kapcsolatok, programozás 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, vagy újabb Windows operációs rendszer alapfokú ismerete. A könyvet ajánljuk azoknak, akik kényelmesen, gyorsan, tetszetős formában, de az ipari és házi szabványokhoz ragaszkodva szeretnék elkészíteni terveiket, rajzaikat, amihez ezúton is sok sikert kívánunk.

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

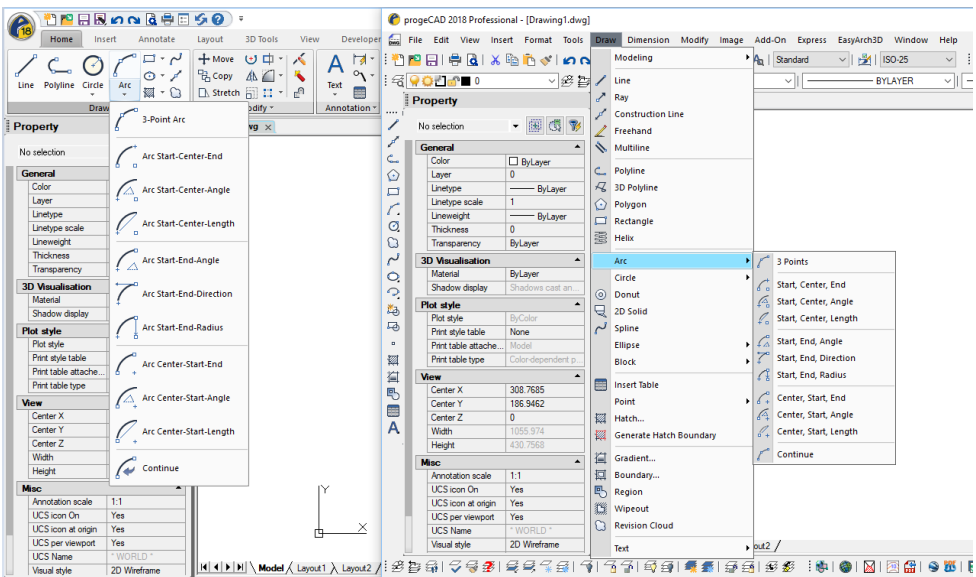
Szentendre, 2018. január

Köszönettel

a szerző.

OBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA

A 2017-es változattól a parancsokat már ötféleképpen adhatjuk ki: menüből, egérrel eszköztár vagy szalag ikonra kattintva, a parancs-sorba gépelve, valamint gorsgombbal, billentyűkombinációval. A leggyakrabban használt parancsainkat érdemes egy saját eszköztárba összefoglalni, ezt a *Testre szabás* kötetben tárgyaljuk. A két fő módszer, a szalagos és a klasszikus menüs, az 1. ábrán látható.



1. ábra

Már itt jelezzük, hogy a progeCAD parancsok – a tökéletes AutoCAD kompatibilitásra törekvés miatt – szinte „kísértetiesen” azonosak, paraméterezésükkel együtt az AutoCAD parancsaival. A magyar fordítás viszont nem volt olyan sikeres, a legtöbb helyen csak

az angol parancsokat fogadja el a rendszer a parancssorban. A 2017-es, 2018-as változatot nem is fordították le. Tehát az angol nyelvű parancsokat használhatjuk, melyek mögött zárójelben adjuk meg a korábbi progeCAD magyarításából, illetve AutoCAD programból származó magyar megfelelőiket.

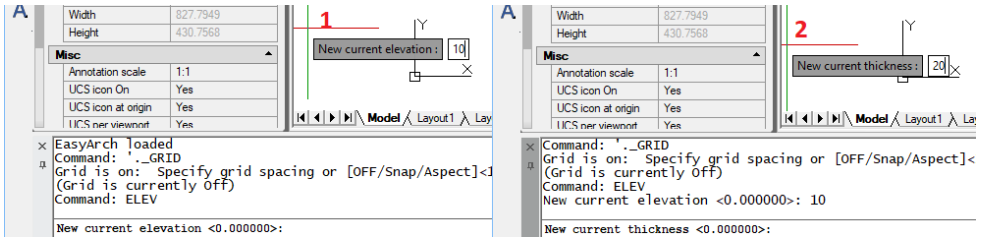
A rajzelemek meghatározó pontjainak pontos meghatározásához mindenképpen a méretek, koordináták begépelése, illetve a tárgyraszterrel történő pontkiválasztás szükséges (ez esetben a gép határozza meg a pontot, amely megfelelő tulajdonsággal rendelkezik, például vonalak metszéspontját). A paraméterek 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 a jobb egérgombbal kattintva megjeleníthető helyi menüről választhatunk ki, vagy erre az üzemmódra válthatunk, amelyet a *Kezdő lépések* kötetben, a *Tárgyraszter alkalmazása* című fejezetben ismertettünk. A tárgyraszter üzemmód beállítását a **Tools** (Eszközök) menü **Drawing Settings** (Rajzbeállítások) parancsával végezzük.

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 körülforgatásával is.

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 drótvázas objektumokká alakíthatók át.

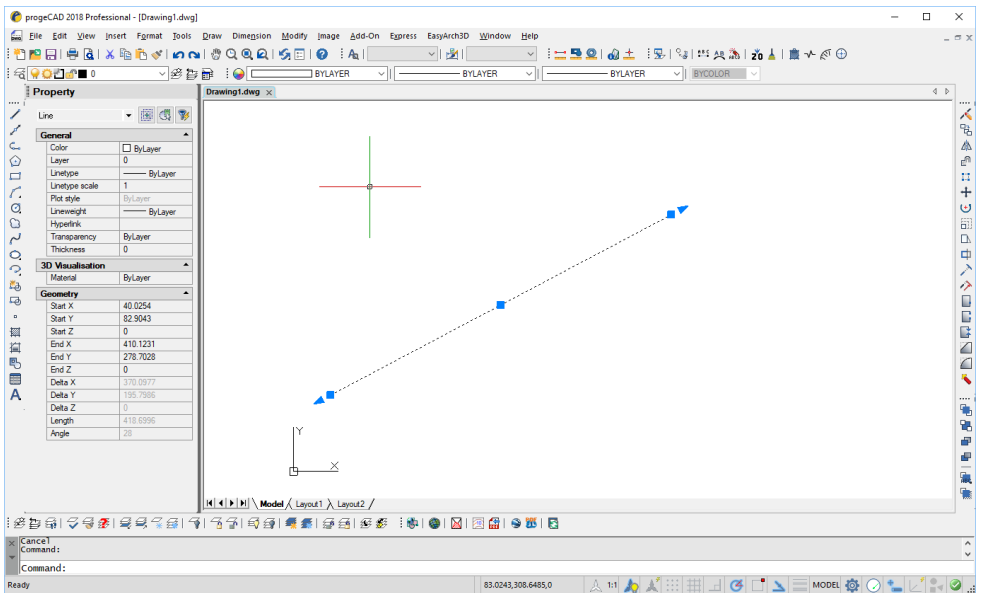
Valamennyi rajzelem rajzolási szintjét eltolhatjuk, a rajzot kiemelhetjük. Ehhez az **ELEV** (SZINT) alkalmazzuk. Ezt követően minden rajzelem az adott kiemelési szinten jön létre. Drótváz modellek kialakításához több rajzelemnek vastagságot is adhatunk az **ELEV** parancs második paraméterével vagy a THICKNESS rendszerválto-

zó 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.



2. ábra. Emelés és vastagság megadása parancssorban

Már ezt az egyszerű rendszerváltozó beállítást is megoldhatjuk a dinamikus adatbevitellel (lásd a 3. ábrát). Megfigyelhető, hogy a THICKNESS rendszerváltozó aktuális értéke megjelenik a parancssorban és a dinamikus adatbeviteli mezőben, ahová az új értéket bevihetjük, végül nyomjuk meg az **Enter** vagy a **szóköz** billentyűt.



3. ábra Vonaltulajdonságai a Property palettán

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 **Property** panelen határozzuk meg, de valamennyi objektumtulajdonság (akár csoportos vagy egyetlen csomópont kiválasztás után) utólag is megváltoztatható a **Modify** vagy **Tools** menü **Properties** parancsával, illetve a **Ctrl+1** billentyűkombinációval megjelenített palettán (lásd a 3. ábrát).

A módosítás történhet előzetes kijelöléssel is, de a **Property** palettán szintén találunk rajzelem-kiválasztásra szolgáló eszközt (például a paletta tetején, vagy vonalláncoknál a **Csúcspont** mezőt).

PARANCSSOR-HASZNÁLAT

A parancsokat az eszköztár ikonok 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. A parancssor történeti területének növelésével ugyanakkor csökkentjük a hasznos rajzterület méretét (lásd a 4. ábrát).

A parancssort a címsoránál fogva, egérrel a rajzterület fölé húzhatjuk. Itt határainak húzásával tetszőleges méretű lebegő ablakot alakíthatunk ki. A 2016-os változatban ebben a helyzetben a címszlop jobb egérgombbal kattintva megjeleníthető helyi menüjének **Transparency** (Átlátszóság) parancsával a parancssor átlátszóvá tehető. Az átlátszó parancssoron keresztül áttekinthető a rajz. Ez a lehetőség már a 2017-es változatban megszűnt.

A helyi menü **Docking** (Dokkolás) kapcsolójának bekapcsolt állapotában a parancssor a munkaterület tetszőleges oldalán, függőleges vagy vízszintes helyzetben dokkolható (a hagyományos elrendezésben a parancssor a munkaterület alján van rögzítve – ez elérhető a címszlopra kettősen kattintva is). A rögzített helyzetben az átlátszóság megszűnik. Az átlátszóság lebegő ablak helyzetben kioldható a beállító párbeszédpanel jelölőnégyzetével is.