

TurboCAD®
PLATINUM
2019

Rajzmódosítás



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

ISBN 978-615-5867-68-2

© Dr. Pétery Kristóf PhD, 2019
© Mercator Stúdió, 2019

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: info@akonyv.hu

TARTALOM

TARTALOM	3
ELŐSZÓ.....	7
RAJZMÓDOSÍTÓ PARANCSONK.....	15
RAJZELEMEK KIVÁLASZTÁSA.....	17
KIVÁLASZTÁS SZABÁLYOZÁSA	17
KIVÁLASZTÁS KATTINTÁSSAL	22
KIJELEMLÉSVÁLTÁS.....	23
RAJZELEM-KIVÁLASZTÓ PARANCS	24
ABLAKOS KIVÁLASZTÁS.....	24
KIVÁLASZTÁS FELFÜZÉSSSEL	25
KIVÁLASZTÁS ELEM TÍPUS ALAPJÁN	26
KIVÁLASZTÁS ELEM SZÍN ALAPJÁN.....	27
KIVÁLASZTÁS FÓLIA ALAPJÁN	28
KIVÁLASZTÁS LEKÉRDEZÉSSSEL	29
KIVÁLASZTÁS PALETTÁBAN	37
KIVÁLASZTOTT ELEM EK MEGJELENÉSE	40
BLOKKOK GYORS KIJELEMLÉSE	40
KIVÁLASZTÁS MEGSZÜNTETÉSE.....	42
MŰVELETEK FOGÓKKAL	42
REFERENCIAPONT CSERÉJE	46
FOGÓK ALKALMAZÁSA.....	47
MOZGATÁS REFERENCIAFOGÓVAL	48
RAJZELEM NYÚJTÁS FOGÓKKAL.....	48
FORGATÁS CSOMÓPONT KÖRÜL	50

FORGATÁS BÁZISPONT KÖRÜL	51
RAJZELEMMOZGATÁS FOGÓKKAL	52
ELEMLÉPTÉK VÁLTOZTATÁS FOGÓVAL	52
RAJZELEMTÜKRÖZÉS FOGÓKKAL	54
ÖSSZETETT RAJZELEMOK SZÉTVETÉSE ELEMEIKRE	54
RAJZTISZTÍTÁS.....	55
VÁGÓLAP MŰVELETEK.....	56
RAJZELEMOK TÖRLÉSE	58
TÖRÖLT ELEM VISSZAÁLLÍTÁSA	59
RAJZELEMOK TÖBBSZÖRÖZÉSE	59
EGYSZERŰ VONALAS TÖBBSZÖRÖZÉS.....	59
NÉGYSZÖGLETES TÖBBSZÖRÖZÉS.....	61
POLÁRIS TÖBBSZÖRÖZÉS.....	63
EGYENESRE ILLESZTETT TÖBBSZÖRÖZÉS	66
NÉGYSZÖGLETES ILLESZTETT TÖBBSZÖRÖZÉS	68
ÍVRE ILLESZTETT TÖBBSZÖRÖZÉS	69
RAJZELEMOK MÁSOLÁSA	71
RAJZELEMOK MOZGATÁSA.....	75
RAJZELEMOK TÜKRÖZÉSE	76
RAJZELEMOK FORGATÁSA	78
ELEMLÉPTÉK MÓDOSÍTÁSA	80
RAJZELEMOK NYÚJTÁSA	82
RAJZELEMOK METSZÉSE	84
ÖSSZETETT OBJEKTUMOK METSZÉSE.....	87
METSZÉS KÉPZELETBELI METSZÉSPONTIG	87
RAJZELEM-MEGHOSSZABBÍTÁS	89
NYÚJTÁS ÉS ZSUGORÍTÁS	91
TÖBBSZÖRÖS NYÚJTÁS, ZSUGORÍTÁS	93
EGYENES MEGHOSSZABBÍTÁSA	94
RAJZELEMOK ÖSSZEMETSZÉSE.....	95
METSZŐ VONALAK LETÖRÉSE.....	97
VONALAK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL	103

EGYENESEK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	105
ÍV ÉS VONAL ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	106
KÖRÖK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	107
VONALLÁNCOK LEKEREKÍTÉSE.....	108
LEKEREKÍTÉSI SUGÁR BEÁLLÍTÁSA.....	108
PÁRHUZAMOS VONALAK ÉS GÖRBÉK RAJZOLÁSA.....	109
OBJEKTUMOK SZERKESZTÉSE.....	110
CSOMÓPONT MOZGATÁSA.....	114
NYÍLT VONALLÁNCOK BEZÁRÁSA.....	120
ZÁRT VONALLÁNCOK FELNYITÁSA.....	121
BŐVÍTÉS SZAKASSZAL ÉS ÍVVEL.....	121
BŐVÍTÉS CSOMÓPONTTAL.....	122
SZEGMENS ELREJTÉSE.....	122
VASTAGSÁG MEGVÁLTOZTATÁSA.....	123
SPLINE-ILLESZTÉS.....	124
KOMPLEMENTIS ÍV.....	125
OBJEKTUM SZÉTVÁGÁSA.....	126
VONALLÁNC LÁNCSOLÁSA.....	127
GÖRBÉVÉ ALAKÍTÁS.....	129
VONALLÁNC CÉL ALAKÍTÁS.....	130
KETTŐSVONALAK METSZÉSE.....	131
REVÍZIÓBUBURÉK SZERKESZTÉSE.....	133
CSILLAGSOKSZÖG MÓDOSÍTÁSA.....	134
FOGASKERÉK MÓDOSÍTÁSA.....	135
HORONY MÓDOSÍTÁSA.....	137
ELEMJELLEMZŐK MÓDOSÍTÁSA.....	137
GEOMETRIA MÓDOSÍTÁSA PALETTÁN.....	139
TULAJDONSÁGOK MÁSOLÁSA.....	139
OBJEKTUMOK ELOSZTÁSA.....	142
OBJEKTUMOK IGAZÍTÁSA.....	143
OBJEKTUMOK MEGJELENÍTÉSI SORRENDJE.....	144
ÁTFEDŐ VONALAK ELTÁVOLÍTÁSA.....	145

HASONLÓ LÉTREHOZÁSA.....	146
ÉPÍTÉSZETI OBJEKTUMOK MÓDOSÍTÁSA.....	147
IRODALOM	151

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 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 nézegető program is. Az AutoCAD LT 2020 jelenlegi éves előfizetési ára mintegy 140 ezer forint, az AutoCAD programé mintegy négyszerese.

Ezzel szemben az árban és tudásban az AutoCAD LT-vel kompatibilis DoubleCAD XT 5 szoftver ingyenesen letölthető a fejlesztők saját oldaláról is: <https://www.turbocad.com/content/doublecad-xt-v5>. A sorozatszámot és aktiválási kódot a letöltés kezdeményezésekor megadott postafiókunkba kapjuk meg. Ezeket a program első indításakor kell megadnunk.

A DoubleCAD XT 5 szoftver utódja a továbbfejlesztett, ám nem ingyenes TurboCAD program, amelynek V9 verziója ára mintegy

150 dollár, nálunk nettó 40000 Ft, a Pro változat ára nettó 82000 Ft. Beszerezhető itt: <http://www.simtech.hu/products/2d-cad-programok/turbocad-lte-9.html>

Mint látjuk, árban így is versenyképes az AutoCAD LT programmal, a Pro verzió azonban még több szolgáltatásával túlteljesíti is a versenytársat. Azóta az árak kissé megnőttek, de a fentiek helytlalóak maradtak.

A TurboCAD 2019 még az LTE Pro változatnál is sokkal több szolgáltatást nyújt (testre szabható, programozható, kezeli az építészeti objektumokat és 3D elemeket, ACIS testmodellezőt, Lightworks fotorealisztikus renderelőt stb.), ez megjelenik erőforrás igényében, méretében, és természetesen – kisereléstől függően – 2-500000 Ft-os áraban is.

A TurboCAD program is tökéletes alternatívát nyújt a vállalkozások számára a drága CAD szoftverekkel szemben, mert olcsó (természetesen a teljes birtoklási költséget – TCO – is figyelembe véve), teljes funkcionalitású 3D CAD alkalmazás.

Felhasználói felülete a régebbi (menüszerkezetes, tehát a Microsoft Office programokhoz hasonló szalagok nélküli) AutoCAD vonalat követi. Ennek megfelelően a menük, eszköztárak, de még a parancsok, gyorsgombok is hasonlóak az AutoCAD-hez. A 2018-as Expert változattól bevezették már a szalagos felhasználói felületet is.

Különlegesség viszont a többi CAD programhoz képest, hogy itt a parancssor szerepét a parancsok kiadásában átvették az eszköztárak és menük, paraméterezésében teljesen átvette az Inspector eszköztár, így ebben a programban a parancssort hiába keressük.

A TurboCAD natív AutoCAD 2018 DWG formátum támogatással rendelkező, nagyteljesítményű, vektorgrafikus professzionális, 3D tervezőprogram, mely minimálisan Windows XP-t és 1 GB RAM-ot (64 bites rendszerhez 2 GB RAM-ot), 660 MB szabad merevlemez tárhelyet követel, tehát közepes az erőforrás igénye. A natív *dwg* formátum mellett kezeli még 40 egyéb formátumot is, valamint kompatibilis a DoubleCAD, CorelCAD, CorelDRAW, Sketch Up és Corel Designer programokkal is.

A 2017-es verzióban új metsző eszköz jelent meg, amelynek segítségével 2D rajzelemeket darabolhatunk fel másik rajzelemmel. A két vonal metszése eszköz továbbfejlesztésének köszönhetően a Bézier görbék és spline-ok is metszhetők. Új szín- (CTB) és nyomtatási stílus táblázat is megjelent.

Újdonság az is, hogy a blokkok és csoportok helyben szerkeszthetők. Továbbfejlesztették a többsoros szövegek szerkesztését, a sraffozást, a sablonokat is. A zsugorítás és nyújtás műveleteket most már alkalmazhatjuk Bézier görbéken és spline objektumokon, NURBS görbéken is. Szintén átalakították a falak rajzolását.

A program most már kezeli a külső referenciák fóliáit is. A többszörös mutatók és stílusok is beolvashatók.

A megjelenítéssel kapcsolatos újdonság, hogy speciális papírtereket beszúrhatunk és kibonthatunk további TCT TurboCAD sablonokból, TCW és DWG fájlokból. A rajzban található mindegyik papírtérhez különböző nyomtatókat és nyomtató beállításokat adhatunk meg.

Továbbfejlesztették a Fóliakezelőt. A Fóliakezelő és a Design Director egyszerűsíti a fóliakezelést. A dwg kompatibilis fóliaszűrő segítségével a nagyobb, összetettebb rajzok is áttekinthetők.

A fájlimportálásokhoz megadhatjuk a vonalvastagságot is. Ennek ugyan nem sok értelmét látjuk, mert egyrészt ezt a tulajdonságot a rajz egyéb beállításával összhangban, a gazdarajzban, illetve a nyomtatási stílus táblázatokban érdemes megadnunk.

A 2018-as változatban bevezették a Microsoft Office 2007-től megismert, és azóta több CAD programba is átvett szalagos felhasználói felületet.

Átdolgozták a gyorsbillentyűket. Most többféle billentyűkombinációt rögzíthetünk a munka gyorsításához.

Már alkalmazhatjuk az AutoCAD programokból megismert objektum elszigetelést és elrejtést, hogy csak az adott munkaszakaszban lényeges elemekre koncentrálhassunk. A program importálás és exportálás során egyaránt kezeli a legújabb AutoCAD 2018-as DWG és DXF fájlformátumot.

Törölhetővé tették a segéd-, szerkezeti vonalakat tartalmazó rétegeket.

Az új fejlesztésnek köszönhetően PDF fájlokból is betölthetünk alávétítésre szánt rajzokat, képeket.

A tárgyraszterek közt újdonság a két pont közötti képzeletbeli egyenest felező vagy negyedelő pontra illesztés.

Továbbfejlesztették a sraffozás, valamint a térbe emelés és a síkba vetítés eszközeit.

Az állapotsorban megjelent a felhasznált memória.

A rajzelemeket most már metszhetjük egy takaró rajzelem kiválasztásával is.

3D rajzoláshoz, méréshez megjelent az aktív koordináta-rendszer-től független Z koordináta is.

Vonallánc vagy falrajzolás esetén a folytatólagos szakaszok közt relatív szögértéket is megadhatunk.

A korábbi egyetlen fedélidommal szemben már többet is létrehozhatunk egyetlen rajzon belül.

Továbbfejlesztették a LightWorks renderelő motort, a világítótestek, az ég és a megjelenítési stílusok lehetőségeit.

A **Selection Info** paletta audit rendszerében kiválaszthatjuk a rossz objektumokat.

Egyszerre több képet is importálhatunk.

A kör és ellipszis rajzelemek az ívektől külön kiválasztható objektumokként jelennek meg.

A 2019-es változatban méretezhetővé tették a felhasználói felületet, valamint testre szabhatóvá tették a szalagot is. Ez a felületi elem bizonyára ismerős azoknak, akik a Microsoft Office, vagy az AutoCAD programok felhasználói.

Keresőmezővel bővítették ki a testre szabáskor használt **Commands** párbeszédpanel-lapot, így a parancsok könnyebben megkereshetők, nem kell végigbogarásznunk az összeset, ha valamit keresünk, hogy eszköztárba, menübe helyezzük.

Az **Edit** menüben megjelent a **Copy in Place** parancs, amellyel a kijelölt objektumot helyben megkettőzhetjük.

Bonyolult rajzoknál jól jöhet az **Edit** menüben új **Isolate Objects** parancs, amellyel a kiválasztott rajzelemen kívül minden mást elrejtünk, így zavartalanul módosíthatjuk a kijelölt rajzelemet. Ezzel elmentéses a **Hide Objects** parancs, amellyel a kijelölt objektum rejthe-

tő el. Az **End Isolation** parancs befejezi az elkülönítést, megjelenít minden elrejtett elemet.

Új nagyítási mód jelent meg a **View** menüben. Az **Extents** paranccsal, vagy a **Ctrl+Backspace** billentyűkombinációval a képet a teljes rajzi kiterjedést bemutató nagyításra állíthatjuk.

Néhány parancsot átneveztek, újraírtak (**ViewToDrawingCenter** lépett a **Look To Drawing Center**, **ViewToInFrontGraphic** a **Look To In Front Graphic**, **Attribute** a **Quick Select**, **Inquiry** a **Measurement**, **Program Setup** az **Options** helyébe). A **Multi View Layout** kifejezés helyett egyszerűen a **Layout** maradt több parancs esetében, a **Variables** helyett a **Calculator Palette** használható stb. Több helyen újragondolták az ikonokat is.

A <https://www.turbocad.com/content/turbocad-windows-videos> webhelyen összefoglalták a nagyobb újdonságokat. Ide mutat az új **Help/New Features Videos** parancs is.

PDF formátumú dokumentumot is használhatunk alávetítésként. Ekkor a rajzot az alávetítés felett hozzuk létre.

A **Remove Overlapping** paranccsal kiküszöbölhetjük a felesleges átfedéseket, ezzel a 3D nyomtatást pontosabban készíthetjük elő.

A **Trim by Entity** paranccsal objektummal metszhetünk el egy másikat.

A kiválasztott rajzelemhez hasonlót hozhatunk létre a **Construct Similar** paranccsal. Ez a Microsoft Office programokban megismert formátummásolóhoz hasonlít.

A hasonló objektumok kiválasztására szolgál a **Select by Similar** parancs, mely hiányzik a Deluxe és Designer változatokból.

Csak a Platinum, illetve a Professional változatokban jelent meg a megerősítendő áthelyezés, az elnevezett nézetek, vagy a szög-méretezés továbbfejlesztése, a vonallancok végpontjainak kiemelése, a vonallancok bezárás tulajdonsága, a 3D-s ACIS modellezés, illetve BIM továbbfejlesztése, látványtervezéshez új fény és égbolt beállítások, SAT, SAB, IGES, STEP filterek.

A kompatibilitásnak köszönhetően az elmentett rajzot folytathatjuk az AutoCADben is.

A 64 bites verzió egészen 32 GB-ig kihasználhatja a memóriát, sokkal gyorsabban képes dolgozni, mint a szintén elérhető 32 GB-os változat. A megjelenítést a RedSDK v3 grafikus motor gyorsítja.

A rajzok menthetők a saját TCW mellett a hagyományos AutoCAD R18 DWG, vagy DXF formátumon túl korábbi formátumban is, hogy a régebbi szoftverekkel dolgozó munkatársak és ügyfelek is megnyithassák azokat. Az átállás és a kompatibilitás támogatása érdekében a parancsok, parancs álnevek, ikonok általában megegyeznek a más CAD programokban használtakkal. Bár a TurboCAD saját munkaterület stílusában (*Default workspace*) a parancssor nem érhető el, a kompatibilitás és átállás megkönnyítése érdekében az *LTE workspace* munkaterület stílussal megjeleníthető a parancssor is (ez a Deluxe változatból hiányzik). Könyveinkben mindkét megoldásra mutatunk példákat.

Alapvetően kétdimenziós tervezésre szolgál, de az AutoCAD LT-nél jobban elboldogul a szilárdtest modellezéssel is. Sőt, a programban építész objektumok egyszerű létrehozására, helyiségelrendezésre, látványtervezésre, fények beállítására, makrórögzítésre is módunk van. Ezek az építés objektumok az AutoCAD Architect alkalmazásával kompatibilisek.

Szintén használható az AutoCAD programokban megismert **Properties** palettának megfelelő **Selection Info** paletta, amely a rajzobjektumok kiválasztása mellett a rajzelemek tulajdonságainak beállítására, lekérdezésére is szolgál, csakúgy, mint a **Property** eszköztár.

Munkánkhoz saját koordináta rendszert alakíthatunk ki, amely lehet a szokásos derékszögű, Descartes-féle, vagy poláris rendszerű. A térbeli modellek megtekintéséhez többféle 3D nézet használható.

Az LTE Pro, vagyis professional változat számos olyan szolgáltatást (építészeti megoldásokat, öntisztító és „gyógyító” falelemeket, elforgatható nézetablakokat, mozgatható méretségvegeket, szkript és kényszerkezelést, anyag, fény, kamera beállításokat stb.) tartalmaz, amely a „sima” LTE verzióból hiányzik. Ezek is megtalálhatók a TurboCAD Pro Platinum 2019 programban, de a TurboCADhez további szakági kiegészítők is kaphatók.

A TurboCAD Professional csak a térbeli felületmodellezést támogatja, 3D szilárdtest objektumok nem szerkeszthetők vele. Ezzel

szemben a Pro Platinum változat 3D felület és szilárdtest modellező eszközkészletet biztosít a szoftveripar legfejlettebb technológiáiból, mint az ACIS testmodellezőt, D-Cubed kényszermenedzsert, és a Lightworks fotórealisztikus renderelőt.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében – hasonlóan az AutoCAD, CorelCAD, DoubleCAD könyvsorozatainkhoz –, a TurboCAD Pro Platinum 2019 változatát több kötetben tárgyaljuk. A program használatához szükséges alapismereteket a *TurboCAD Pro Platinum 2019 – Kezdő lépések* című kötetben ismertettük.

A *TurboCAD Pro Platinum 2019 – Rajzelemek* című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával, a *TurboCAD 2019 – Fóliák, tulajdonságok* kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait.

A *TurboCAD Pro Platinum 2019 – Blokkok* című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja.

A *TurboCAD Pro Platinum 2019 – 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 *TurboCAD Pro Platinum 2019 – Megjelenítés* című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával.

A *TurboCAD Pro Platinum 2019 – Rajzméretezés és szövegkezelés* című kötetben a rajzméretezéssel és szövegkezeléssel kapcsolatos tudnivalók mellett bemutatjuk a működést szabályozó méretezési rendszerváltozókat is (amelyek egyébként nagyrészt AutoCAD kompatibilisek).

A *TurboCAD Pro Platinum 2019 – 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.

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja a *TurboCAD Pro Platinum*

2019-es változatának rajzelemek átalakításával kapcsolatos tudnivalóit. A kötetben az ábrák sokszor az AutoCAD programból származnak, hogy ezzel is demonstráljuk a kompatibilitást. E kötetben kitérünk az építészeti, 3D rajzelemek, fogaskerék és csillagsokszög módosítási lehetőségeire is.

A kötet megértéséhez különösebb számítástechnikai ismeretekre nincs szükség, elegendő a Windows XP, vagy újabb 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, 2019. november

Köszönettel

a szerző