

2018

Power. Precision. Performance.

TurboCAD[®]

DELUXE 2D/3D

Rajzelemek



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

ISBN 978-963-494-017-3

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

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	13
PONT.....	19
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA.....	21
TÉRBELI PONT RAJZOLÁSA.....	22
VONAL	22
PÁRHUZAMOS	28
MERŐLEGES SZAKASZ.....	29
VONAL ÉRINTŐ PONTBÓL.....	30
ÉRINTŐ ÍVHEZ	31
ÉRINTŐ ÍVTŐL.....	32
KÉT ÍV ÉRINTŐJE	33
FELEZŐVONAL	34
MINIMÁLIS TÁVOLSÁG	36
SUGÁR.....	36
SZERKESZTŐVONAL.....	38
SZVONAL KÉSZÍTÉS KÉT PONTTAL	39
TENGYELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL.....	41
TENGYELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL	43
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL	44
PÁRHUZAMOS SZVONAL.....	45
MERŐLEGES SZVONAL	46
SZÖGMÉRŐ SZERKESZTŐVONAL.....	46
SZERKESZTŐ KÖRÖK.....	47
NYILAK.....	48
KETTŐSVONAL	49
EGYETLEN KETTŐSVONAL SZAKASZ.....	54
KETTŐSVONAL SZABÁLYOS SOKSZÖG	54

KETTŐSVONAL SZABÁLYTALAN SOKSZÖG	56
KETTŐSVONAL TÉGLALAP	57
KETTŐSVONAL ELFORGATOTT TÉGLALAP	59
MERŐLEGES KETTŐSVONAL	60
PÁRHUZAMOS KETTŐSVONAL	61
TÉGLALAP	63
LEKEREKÍTETT TÉGLALAP	64
ELFORGATOTT TÉGLALAP	66
TÖBBSZÖRŐSVONAL	68
SZABÁLYOS SOKSZÖG	70
SZABÁLYTALAN SOKSZÖG	71
VONALLÁNC	73
ÍV	78
KÖR	85
GÖRBÉK	89
2D SPLINE	89
SPLINE VEZÉRLŐPONTOKKAL	92
BÉZIER GÖRBE	93
SZABADKÉZI RAJZ	94
REVÍZIÓBUBORÉK	95
ELLIPSZIS	97
EGYÉB ELLIPSZISEK	98
ELLIPSZISÍVEK	99
SRAFFOZÁS	101
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA	104
KIVÁLASZTOTT ELEM SRAFFOZÁSA	106
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK	107
SZIGETEK KEZELÉSE	108
HATÁRVONAL KIJELÖLÉSE PONTONKÉNT	108
HORNYOK	110
TŰRÉS	112
CSILLAGSOKSZÖG	113
TÁBLÁZAT	114
TÁBLÁZAT BEILLESZTÉSE	114
ADATBEVITEL TÁBLÁZATBA	115

SZÖVEG IMPORTÁLÁSA	116
TÁBLÁZAT EXPORTÁLÁSA	117
ÉPÍTÉSZETI OBJEKTUMOK	118
FALAK	119
FALTULAJDONSÁGOK	121
ÍVELT FALSZAKASZOK.....	122
FALSTÍLUSOK	123
ABLAKOK.....	124
ABLAKTULAJDONSÁGOK	125
ABLAKSTÍLUSOK	126
AJTÓK.....	127
AJTÓTULAJDONSÁGOK.....	128
AJTÓSTÍLUSOK.....	129
TETŐK	130
TETŐTULAJDONSÁGOK	131
HÁZTERVEZÉS	133
IRODALOM	138

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 rajzolóknak 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 2014 nézegető program is. Az AutoCAD LT 2019 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.

A TurboCAD Professional 2016, illetve újabb változata, a TurboCAD Expert 2018 még az LTE Pro változatnál is sokkal több szolgáltatást nyújt (tesztre szabható, programozható, kezeli az építészeti objektumokat és 3D elemeket, ACIS testmodellezőt, Lightworks fotorealisztikus renderelőt stb.), ez megjelenik erőforrás igényében, méretében, és természetesen – kiszerezéstől függően – 2-500000 Ft-os árban 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.

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 2013 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 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 R13 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 lehetőség a Deluxe verzióban 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 2018 programban, de a TurboCADhez további szakági kiegészítők is kaphatók.

Köteteink a TurboCAD Deluxe változatát tárgyalják. Ez annyiban tér el a drágább TurboCAD Pro változattól, hogy sokkal szerényebb

az építészeti eszköztára, nem alkalmazható a továbbfejlesztett speciális (Advanced) renderelés, a szilárdtest és felületmodellezése alapszintű, és nem készíthetünk digitális terepmodelleket sem.

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 tárgyaszterek 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 koordinátarendszer-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.

Összességében a *Deluxe 2D/3D* a verzió a *TurboCAD LTE* és a *TurboCAD Pro* (vagy újabb változata a *TurboCAD Expert*) közé pozícionálható, bár több esetben pont az LTE változat nyújt fejlettebb szolgáltatást (például a parametrikus tervezésben, az építész rajzelemek számában), de ezeknek valószínűleg a fejlesztések időbeli egymás utánisága, és a verziók nem eléggé alapos összehangolása az oka. A programcsalád legteljesebb, egyben legdrágább változatában, a *TurboCAD Platinum* csomagban természetesen minden igényt kielégítő megoldásokat, funkciókat és lehetőségeket találunk.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében – hasonlóan az AutoCAD, CorelCAD, DoubleCAD könyvsorozatainkhoz –, a

TurboCAD Deluxe 2018 változatát több kötetben tárgyaljuk. A program használatához szükséges alapismereteket a *TurboCAD Deluxe 2018 – Kezdő lépések* című kötetben ismertettük.

A *TurboCAD Deluxe 2018 – Rajzelemek* című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával, a *TurboCAD Deluxe 2018 – Fóliák, tulajdonságok* kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait.

A *TurboCAD Deluxe 2018 – Blokkok* című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja.

A *TurboCAD Deluxe 2018 – 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 Deluxe 2018 – Megjelenítés* című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával.

A *TurboCAD Deluxe 2018 – 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 Deluxe 2018 – 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 Deluxe 2018*-as változatának rajzelemek létrehozásával kapcsolatos tudnivalóit. Ezek több helyen jelentősen bővültek a „sima” LTE verzióhoz képest, melyben például nem lehetett építészeti objektumokat létrehozni.

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 raj-

zaikat, 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, 2018. szeptember

Köszönettel

a szerző