

# AutoCAD 2020

magyar  
nyelvű  
változat

# Bibliia

*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

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

ISBN 978-963-494-117-0

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

Mercator Stúdió Elektronikus Könyvkiadó  
2000 Szentendre, Harkály u. 17.  
[www.akonyv.hu](http://www.akonyv.hu) és [www.peterybooks.hu](http://www.peterybooks.hu)  
[www.facebook.com/mercator.studio](https://www.facebook.com/mercator.studio)  
Tel: 06-26-301-549  
Mobil: 06-30-305-9489  
e-mail: mercatorstudio@gmail.com

# TARTALOM

<b>TARTALOM</b> .....	<b>3</b>
<b>ELŐSZÓ</b> .....	<b>28</b>
<b>AZ AUTOCAD ALAPJAI</b> .....	<b>54</b>
RENDSZERKÖVETELMÉNYEK .....	54
A BILLENTYŰZET .....	57
MUTATÓESZKÖZÖK .....	60
AZ EGÉR.....	60
AZ INTELLIMOUSE EGÉR.....	62
A DIGITALIZÁLÓ TÁBLA.....	63
A PROGRAM TELEPÍTÉSE .....	64
A TELEPÍTÉS ELŐKÉSZÍTÉSE .....	64
AZ AUTOCAD TELEPÍTÉSE .....	65
ÚJRATELEPÍTÉS ÉS ELTÁVOLÍTÁS .....	73
A TERMÉK AKTIVÁLÁSA .....	76
A PROGRAM INDÍTÁSA .....	78
HARDVERES GYORSÍTÁS .....	80
A MEGISMERÉS ABLAK FUNKCIÓI .....	82
A LÉTREHOZÁS ABLAK FUNKCIÓI.....	82
A BEÁLLÍTÁSOK VERZIÓLÉPTETÉSE .....	84
RAJZOK HELYREÁLLÍTÁSA .....	84
KOMMUNIKÁCIÓS FELÜLETEK .....	86
A GRAFIKUS KÉPERNYŐ .....	88
ÁLLAPOTSOR.....	95
PARANCSSOR ÉS DINAMIKUS BEVITEL .....	105
A PARANCSSOR TESTRE SZABÁSA.....	111
EGYÉB PARANCSSORI MŰVELETEK.....	113
DESIGNCENTER .....	115

INFOKÖZPONT, AUTODESK EXCHANGE .....	117
ESZKÖZPALETTA .....	121
TULAJDONSÁGOK PALETTA .....	124
GYORSTULAJDONSÁGOK PALETTA .....	125
LAPKÉSZLET KEZELŐ .....	127
TÖBBDOKUMENTUMOS KÖRNYEZET .....	128
A SZÖVEGES KÉPERNYŐ .....	131
PÁRBESZÉDABLAKOK, PANELEK .....	132
PONTOS RAJZOLÁS .....	135
NYOMTATÓK ÉS RAJZGÉPEK .....	135
SEGÉDESZKÖZÖK, ÜZEMMÓDOK .....	137
RASZTERBEÁLLÍTÁS .....	138
HÁLÓBEÁLLÍTÁS .....	141
KÖVETÉS (AUTOTRACK) ÜZEMMÓD .....	142
DINAMIKUS ADATBEVITEL .....	144
DERÉKSZÖGŰ RAJZMÓD .....	148
TÁRGYRASZTER .....	149
3D TÁRGYRASZTER .....	149
GYORS TULAJDONSÁGBEÁLLÍTÁS .....	150
KIVÁLASZTÁS SEGÍTÉSE .....	152
TÖMÖR KITÖLTÉS .....	153
VONALVASTAGSÁG-MEGJELENÍTÉS .....	154
GYORSSZÖVEG ÜZEMMÓD .....	155
PONTJELEK MEGJELENÍTÉSE .....	156
ELEMKIVÁLASZTÁS-MEGJELENÍTÉS .....	157
SRAFFOZOTT RAJZELEMEN KIJELÖLÉSE .....	158
ELEMCSOPORTOK KIVÁLASZTÁSA .....	158
PARANCSMAGADÁS .....	159
BILLENTYŰZET HASZNÁLATA .....	160
ESZKÖZTÁRAK HASZNÁLATA .....	163
WINDOWS IKONOK .....	163
A SZALAG HASZNÁLATA .....	164

AUTOCAD 2020 ESZKÖZTÁRAK.....	166
A GYORSELÉRÉSI ESZKÖZTÁR.....	171
CIKLIKUS PARANCSKIADÁS.....	172
MENÜPARANCSOK.....	173
A KURZORMENÜ .....	175
BILLENTYŰPARANCSOK.....	176
PARANCS ISMÉTLÉSE .....	177
PARANCS VISSZAVONÁSA.....	178
VISSZAVONT PARANCS HELYREÁLLÍTÁSA.....	180
PARANCSKERESÉS .....	181
ISMÉTLŐDŐ MŰVELETEK.....	182
ÁLLOMÁNYOK KEZELÉSE .....	186
MEGLÉVŐ RAJZ MEGNYITÁSA .....	192
FELHŐBELI TÁROLÁS AZ ELŐZŐ VÁLTOZATBAN.....	197
FELHŐBELI TÁROLÁS A 2020-AS VÁLTOZATBAN .....	200
EGYÉB LEHETŐSÉGEK.....	202
ÖSSZEFOGLALÓ INFORMÁCIÓK .....	204
ÁLLOMÁNYOK KERESÉSE.....	206
TÖBB RAJZ EGYIDEJŰ KEZELÉSE.....	207
RAJZ RÉSZLEGES BETÖLTÉSE .....	208
TOVÁBBI GEOMETRIA BETÖLTÉSE .....	210
RAJZOK MENTÉSE .....	210
E-KÜLDEMÉNYEK.....	211
A MUNKA BEFEJEZÉSE .....	215
ÁLLOMÁNYVÉDELEM.....	215
AZ AUTOCAD WS HASZNÁLATA .....	217
BEJELENTKEZÉS AZ AUTOCAD360 RENDSZERBE .....	219
AZ AUTOCAD 360 FELÜLETE .....	222
FÁJLOK FEL- ÉS LETÖLTÉSE.....	225
FÁJLMŰVELETEK AZ AUTOCAD360 RENDSZERBEN.....	225
A FÁJLOK MEGOSZTÁSA.....	229
KISALKALMAZÁSOK KEZELÉSE.....	232

<b>A SÚGÓ HASZNÁLATA</b> .....	<b>235</b>
A SÚGÓ TARTALOMJEGYZÉKE .....	238
PARANCSREFERENCIA .....	239
KERESÉS A SÚGÓBAN .....	241
TECHNIKAI TÁMOGATÁS .....	242
INTERAKTÍV TRÉNING .....	243
<b>SAJÁT PROJEKTEK ELŐKÉSZÍTÉSE</b> .....	<b>244</b>
ÚJ RAJZOK LÉTREHOZÁSA.....	245
RAJZ KÉSZÍTÉSE SABLON ALAPJÁN.....	246
SABLONRAJZOK LÉTREHOZÁSA.....	247
MÉRTÉKEGYSÉG-FORMÁTUMOK.....	250
RAJZHATÁROK .....	251
FÓLIÁK.....	253
CAD SZABVÁNYOK.....	255
<b>KOORDINÁTA-RENDSZEREK</b> .....	<b>259</b>
DERÉKSZÖGŰ KOORDINÁTARENDSZER .....	259
POLÁRIS KOORDINÁTARENDSZER.....	260
HENGER KOORDINÁTARENDSZER .....	261
GÖMBI KOORDINÁTARENDSZER .....	261
FKR IKON MEGJELENÍTÉSE .....	262
VILÁG KOORDINÁTARENDSZER.....	266
FELHASZNÁLÓI KR.....	267
EGYÉNI FKR BEÁLLÍTÁSA .....	268
DINAMIKUS FKR HASZNÁLATA .....	274
<b>ADATBEVITEL ÉS PONTOS RAJZOLÁS</b> .....	<b>275</b>
NUMERIKUS ÉRTÉK MEGADÁSA .....	275
SZÖG MEGADÁSA .....	276
KÖZVETLEN TÁVOLSÁGMEGADÁS .....	276
PONT MEGADÁSA .....	278
UTOLSÓ PONT ISMÉTLÉSE.....	280
TÁRGYRASZTER ALKALMAZÁSA.....	280

FUTÓ TÁRGYRASZTER.....	282
CÉLDOBOZ, AUTOSNAP BEÁLLÍTÁSA.....	287
AKTUÁLIS TÁRGYRASZTER .....	289
TÉRBELI TÁRGYRASZTER.....	292
IDEIGLENES REFERENCIAPONTOK.....	299
KÖVETÉS HASZNÁLATA .....	300
PONTSZŰRŐK ALKALMAZÁSA.....	304
KÉT PONT KÖZÖTTI PONT .....	305
<b>OBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA .....</b>	<b>306</b>
PARANCSSOR-HASZNÁLAT .....	312
PONT.....	316
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA.....	317
TÖBB PONT RAJZOLÁSA.....	320
RAJZELEMFELOSZTÁS PONTOKKAL .....	321
RAJZELEMBEOSZTÁS PONTOKKAL .....	322
VONAL .....	322
SUGÁR.....	328
SZERKESZTŐVONAL.....	329
SZVONAL KÉT PONTTAL .....	330
TENGELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL.....	332
TENGELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL .....	333
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL .....	335
PÁRHUZAMOS SZVONAL.....	336
KÖZÉPVONAL .....	336
TÖBBSZÖRÖSVONAL.....	338
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK.....	339
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK LÉTREHOZÁSA.....	340
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK ALKALMAZÁSA .....	342
A TÖBBSZÖRÖSVONAL IGAZÍTÁSA .....	344
A TÖBBSZÖRÖSVONAL MÉRETARÁNYA .....	345
TÉGLALAP .....	346
LETÖRT TÉGLALAP.....	347

LEKEREKÍTETT TÉGLALAP.....	349
KIEMELT TÉGLALAP.....	350
TÉGLALAP VASTAGSÁGGAL.....	350
ADOTT TERÜLETŰ TÉGLALAP.....	351
ADOTT MÉRETŰ TÉGLALAP.....	352
ELFORGATOTT TÉGLALAP.....	352
SZÉLES TÉGLALAP.....	353
SZABÁLYOS SOKSZÖG.....	354
VONALLÁNC.....	356
3D VONALLÁNC.....	363
ÍV.....	364
KÖR.....	368
KÖZÉPPONTJEL.....	370
GYŰRŰ.....	371
SPLINE.....	373
ELLIPSZIS ÉS ELLIPTIKUS ÍV.....	374
REVÍZIÓ BUBORÉK.....	376
CSAVARVONAL.....	380
SRAFFOZÁS.....	383
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA.....	386
TULAJDONSÁGOK ÖRÖKLÉSE.....	390
KIVÁLASZTOTT RAJZELEM SRAFFOZÁSA.....	390
SRAFFOZÁS A SZALAGGAL.....	391
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK.....	392
SZIGETEK KEZELÉSE.....	392
HATÁRVONAL-KIJELÖLÉS PONTONKÉNT.....	394
HATÁRVONAL-KÉSZLETEK.....	396
SRAFFOZÁSI MINTÁK.....	398
FELHASZNÁLÓI ÉS EGYÉNI MINTA.....	399
SZÍNÁTMENETES KITÖLTÉS.....	400
HATÁRVONAL.....	402
LEMEZ.....	403



FELÜLETEK, HÁLÓK.....	404
TÖMÖR OBJEKTUM LÉTREHOZÁSA.....	404
TÉRBELI LAPOK.....	407
ÉLEK LÁTHATÓSÁGA.....	408
TÉRBELI FELÜLETEK, HÁLÓPRIMITÍVEK .....	409
TÉGLATEST.....	411
GÚLA.....	412
ÉK.....	414
KUPOLA.....	415
GÖMB.....	416
KÚP .....	417
TÓRUSZ.....	418
TÁL.....	420
HÁLÓ.....	421
HÁLÓOBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA MÁS OBJEKTUMBÓL.....	422
FORGÁSFELÜLETEK.....	422
TABULÁLT FELÜLETEK.....	424
SZABÁLYOS FELÜLETEK.....	425
ÉLEKKEL HATÁROLT FELÜLETEK.....	426
SZABADFORMÁJÚ HÁLÓ .....	428
A 2020-AS VÁLTOZAT HÁLÓI.....	429
HÁLÓTULAJDONSÁGOK BEÁLLÍTÁSA.....	429
TÉGLATEST HÁLÓPRIMITÍV .....	434
ÉK HÁLÓPRIMITÍV .....	434
KÚP HÁLÓPRIMITÍV.....	435
GÖMB HÁLÓPRIMITÍV .....	436
HENGER HÁLÓPRIMITÍV .....	436
TÓRUSZ HÁLÓPRIMITÍV.....	437
GÚLA HÁLÓPRIMITÍV.....	437
HÁLÓ LÉTREHOZÁSA KONVERTÁLÁSSAL.....	438
SZILÁRDTESTEK.....	439
SZILÁRDTEST KÉSZÍTŐ PARANCSONK.....	440

VONALLÁNCALAPÚ TEST .....	441
TÖMÖR TÉGLATEST .....	443
TÖMÖR ÉK .....	444
TÖMÖR KÚP.....	444
TÖMÖR GÖMB .....	446
TÖMÖR HENGER.....	448
TÖMÖR TÓRUSZ .....	449
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉSE KIHÚZÁSSAL .....	450
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS FORGATÁSSAL.....	452
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS SÖPRÉSSSEL .....	453
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS PÁSZTÁZÁSSAL.....	457
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS TOLÁSSAL, HÚZÁSSAL.....	458
SZILÁRDTEST METSZÉSE SÍKKAL.....	460
SZILÁRDTEST SZELÉSE SÍKKAL.....	462
SZILÁRDTEST-KERESZTMETSZET KÉSZÍTÉSE .....	462
SZILÁRDTESTEK ÁTHATÁSA.....	463
SZILÁRDTEST ÉLEK SZÍNEZÉSE .....	467
SZILÁRDTESTEK SZÍNEZÉSE.....	467
SZILÁRDTESTEK MÓDOSÍTÁSA.....	468
SZILÁRDTESTEK KONVERTÁLÁSA.....	471
TÁBLÁZATOK .....	473
TÁBLÁZAT BEILLESZTÉSE .....	473
TÁBLÁZATSTÍLUSOK.....	474
TÁBLÁZAT ESZKÖZPALETTÁBA.....	476
TÁBLÁZATOK MÓDOSÍTÁSA .....	477
TÁBLÁZAT MEGTÖRÉSE.....	482
ADATKAPCSOLATOK .....	483
ADATKIEMELÉS .....	486
<b>PARAMETRIKUS TERVEZÉS.....</b>	<b>487</b>
A RAJZ KÉNYSZERÁLLAPOTAI.....	488
KÉNYSZERBEÁLLÍTÁSOK .....	488
KÉNYSZEREK MEGJELENÍTÉSE .....	491

KÉNYSZEREK ALKALMAZÁSA.....	492
AUTOKÉNYYSZER HASZNÁLATA.....	493
GEOMETRIAI KÉNYYSZER HASZNÁLATA .....	493
MÉRETKÉNYYSZER HASZNÁLATA .....	495
KÉNYSZEREK FELOLDÁSA .....	498
<b>FÓLIÁK ÉS TULAJDONSÁGOK.....</b>	<b>499</b>
SZÍNEK HASZNÁLATA .....	499
SZÍNEK MEGADÁSA .....	500
ACI SZÍNEK.....	501
TRUE COLOR SZÍNEK .....	502
RGB MODELL .....	502
HSL MODELL .....	503
SZÍNKATALÓGUSOK .....	505
SZÍN AKTUÁLISSÁ TÉTELE.....	506
VONALTÍPUSOK HASZNÁLATA .....	507
VONALTÍPUS AKTUÁLISSÁ TÉTELE .....	510
VONALTÍPUS ÁTNEVEZÉSE .....	511
VONALTÍPUS TÖRLÉSE .....	512
VONALTÍPUS-LEÍRÁS MÓDOSÍTÁSA .....	513
VONALTÍPUSLÉPTÉK MÓDOSÍTÁSA .....	513
FELHASZNÁLÓI VONALTÍPUSOK.....	515
EGYSZERŰ FELHASZNÁLÓI VONALTÍPUSOK .....	515
ALAKOK FELHASZNÁLÓI VONALTÍPUSOKBAN .....	518
SZÖVEG HASZNÁLATA FELHASZNÁLÓI VONALTÍPUSOKBAN .....	519
EGYSZERŰ VONALTÍPUS LÉTREHOZÁSA .....	520
ÁTLÁTSZÓSÁG BEÁLLÍTÁSA .....	522
FÓLIÁK HASZNÁLATA .....	523
FÓLIA LÉTREHOZÁSA, ELNEVEZÉSE.....	525
FÓLIA AKTUÁLISSÁ TÉTELE.....	527
FÓLIA ÁTNEVEZÉSE.....	529
FÓLIA TÖRLÉSE .....	531

SZÍN HOZZÁRENDELÉSE FÓLIÁHOZ.....	534
A FÓLIA ÁTLÁTSZÓSÁGA .....	534
A FÓLIA VONALTÍPUSA.....	535
A FÓLIA OBJEKTUMAINAK ANYAGA.....	536
A FÓLIA LÁTHATÓSÁGA .....	538
FÓLIA BE- ÉS KIKAPCSOLÁSA .....	539
FÓLIA FAGYASZTÁSA ÉS FELOLVASZTÁSA.....	541
EGY OBJEKTUM FÓLIÁJÁNAK FAGYASZTÁSA.....	542
FÓLIAFAGYASZTÁS ÉS FELOLVASZTÁS ÚJ NÉZETABLAKOKBAN .....	542
A LÁTHATÓSÁG SZABÁLYOZÁSA ÁTFEDŐ NÉZETABLAKOKBAN .....	544
FÓLIA LELAKATOLÁSA ÉS FELSZABADÍTÁSA.....	544
FÓLIA KIZÁRÁSA NYOMTATÁSBÓL .....	546
A FÓLIAKEZELŐ BEÁLLÍTÁSA .....	547
FÓLIAKEZELÉS A SZALAGON .....	549
FÓLIASZŰRŐK HASZNÁLATA.....	550
ÚJ FÓLIASZŰRŐK KÉSZÍTÉSE .....	552
FÓLIASZŰRŐ MÓDOSÍTÁSA.....	554
A SZŰRT FÓLIÁK MÓDOSÍTÁSA.....	555
CSOPORTSZŰRŐ ALÁ VONÁS .....	555
XREF-FÜGGŐ FÓLIÁK.....	556
FÓLIAÁLLAPOT MENTÉSE.....	556
FÓLIABEÁLLÍTÁS MŰVELETEK.....	557
FÓLIABEÁLLÍTÁSOK ELMENTÉSE .....	558
FÓLIÁK ÁTTEKINTÉSE .....	558
FÓLIÁK EGYEZTETÉSE.....	560
FÓLIÁK EGYESÍTÉSE .....	561
FÓLIATULAJDONSÁGOK BEÁLLÍTÁSA NÉZETABLAKONKÉNT .....	562
JELLEMZŐK RAJZELEMHEZ RENDELÉSE .....	564
RAJZELEMSZÍN MÓDOSÍTÁSA.....	565
VONALTÍPUS MEGVÁLTOZTATÁSA.....	568

VONALLÁNCOK VONALTÍPUSÁNAK MEGVÁLTOZTATÁSA	569
RAJZELEM FÓLIÁJÁNAK VÁLTÁSA .....	569
ANYAGOK KEZELÉSE .....	571
ANYAGJELLEMZŐK .....	572
SZÍN .....	572
FÉNYESSÉG .....	573
EGYÉB TULAJDONSÁGOK .....	573
ANYAGOK LÉTREHOZÁSA .....	574
RAJZOK ÖSSZEHAJONLÍTÁSA .....	584
<b>KÉPERNYŐMŰVELETEK .....</b>	<b>587</b>
RAJZRÉSZLET NAGYÍTÁSA .....	598
VALÓS IDEJŰ NAGYÍTÁS .....	600
ADOTT ARÁNYÚ NAGYÍTÁS .....	602
KÖZÉPPONTOS NAGYÍTÁS .....	603
NAGYÍTÁS A RAJZHATÁROKIG .....	603
NAGYÍTÁS OBJEKTUMMÉRETHE .....	603
TELJES TERJEDELMŰ NAGYÍTÁS .....	604
VISSZA A MEGELŐZŐ NAGYÍTÁSRA .....	605
ABLAKKAL KIJELELT NAGYÍTÁS .....	605
RAJZMOZGATÁS AZ ABLAKBAN .....	606
VALÓS IDEJŰ ELTOLÁS .....	606
ELTOLÁS ELMOZDULÁS MEGADÁSÁVAL .....	607
KORMÁNYKERÉK NAVIGÁCIÓ .....	607
RAJZFRISSÍTÉS .....	612
A RAJZ ÚJRAGENERÁLÁSA .....	612
A NAVIGÁCIÓS SÁV .....	614
TÉRBELI NÉZETEK .....	615
EGYEDI TÉRBELI NÉZŐPONTOK .....	616
NÉZŐPONTMEGADÁS KOORDINÁTÁKKAL, VEKTORRAL	616
NÉZŐPONTMEGADÁS ELFORGATÁSI ÉS RÁLÁTÁSI	
SZÖGGEL .....	618
A SZALAG .....	620

3D KERINGÉS .....	624
A VIEWCUBE HASZNÁLATA.....	626
KAMERA BEÁLLÍTÁSOK .....	628
KAMERÁK A NÉZETKEZELŐBEN.....	636
BEÁLLÍTOTT NÉZŐPONTOK.....	638
TÉRBELI ELEMELK SÍKBELI NÉZETEI.....	641
LÁTVÁNYSTÍLUSOK.....	642
DRÓTVÁZ MEGJELÉNÍTÉS .....	643
TAKARTFELÜLETES ÁBRÁZOLÁS.....	644
ÁRNYÉKOLT ÁBRÁZOLÁSOK .....	645
FOTOREALISZTIKUS RENDERELÉS.....	655
RENDERELÉS A FELHŐBEN.....	666
ANIMÁCIÓ KÉSZÍTÉSE .....	670
MOZGÁSMEGJELÉNÍTÉS.....	675
DINAMIKUS TÉRBELI NÉZETBEÁLLÍTÁSOK.....	677
PAPÍRTÉR ÉS MODELLTÉR .....	683
ELRENDEZÉSEK.....	684
NÉZETABLAKOK .....	689
ILLESZKEDŐ NÉZETABLAKOK.....	692
ÁTFEDŐ NÉZETABLAKOK.....	696
TETSZŐLEGES ALAKÚ NÉZETABLAKOK .....	698
ELRENDEZÉSBELI NÉZETABLAKOK.....	699
NÉZETABLAKOK HASZNÁLATA.....	701
NÉZETABLAKOK TULAJDONSÁGAI .....	703
ELNEVEZETT NÉZETEK .....	706
ASSZOCIATÍV RAJZOK.....	712
A RAJZNÉZETEK ALAPÉRTÉKEI .....	714
ALAPNÉZET-KÉSZÍTÉS MODELLBŐL .....	716
VETÍTETT NÉZETEK LÉTREHOZÁSA .....	721
METSZETNÉZETEK LÉTREHOZÁSA .....	723
RÉSZLETNÉZETEK LÉTREHOZÁSA.....	728
RAJZNÉZETEK FRISSÍTÉSE, SZERKESZTÉSE .....	729

NÉZET MEGOSZTÁSA.....	731
ÚJ MEGOSZTOTT NÉZET.....	732
MEGOSZTOTT NÉZETEK KEZELÉSE.....	734
A KIBONTOTT MEGOSZTOTT NÉZET .....	735
TOVÁBBI PARANCSONK.....	736
NÉZET MEGTEKINTÉSE A WEBEN .....	738
LAPKÉSZLETEK .....	740
LAPKÉSZLET LÉTREHOZÁSA.....	743
LAPKÉSZLET MEGNYITÁSA, BEZÁRÁSA .....	744
LAPKÉSZLET SZERVEZÉSE .....	747
LAPOK LÉTREHOZÁSA, TÖRLÉSE.....	748
LAPOK MÁ SOLÁSA.....	752
LAPOK MÓDOSÍTÁSA.....	752
INFORMÁCIÓK HOZZÁADÁSA .....	752
FÁJLLAPOK KEZELÉSE .....	754
<b>KIRAJZOLTATÁS ÉS NYOMTATÁS .....</b>	<b>757</b>
AZ OLDAL BEÁLLÍTÁSA.....	758
A NYOMTATÓ BEÁLLÍTÁSA .....	760
AZ ELRENDEZÉS BEÁLLÍTÁSA.....	764
A PAPIRMÉRET BEÁLLÍTÁSA .....	766
LÉPTÉKBEÁLLÍTÁS ÉS ELTOLÁS .....	766
KIRAJZOLÁS ÁLLOMÁNYBA .....	768
NYOMTATÁSI STÍLUSOK.....	771
A NYOMTATÁSI PECSÉT.....	773
A KIRAJZOLÁS ELŐNÉZETE .....	775
A NYOMTATÁS VÉGREHAJTÁSA .....	776
KÖZZÉTÉTEL .....	776
KÖZZÉTÉTEL A WEBEN .....	779
AUTODESK DESIGN REVIEW .....	784
<b>RAJZMÓDOSÍTÁS .....</b>	<b>789</b>
RAJZELEM EK KIVÁLASZTÁSA.....	791
A KIVÁLASZTÁS SZABÁLYOZÁSA.....	792

KIVÁLASZTÁS KATTINTÁSSAL .....	797
KIVÁLASZTÁS EGÉRHÚZÁSSAL.....	798
KIJELÖLÉSVÁLTÁS.....	799
KIVÁLASZTOTT OBJEKTUMOK MEGJELENÍTÉSI SORRENDJE .....	800
RAJZELEM-KIVÁLASZTÓ PARANCS .....	803
HASONLÓK KIJELÖLÉSE .....	807
KIVÁLASZTÁS A TULAJDONSÁGOK PALETTÁBAN .....	808
GYORS KIJELÖLÉS .....	810
KIVÁLASZTÁS MEGSZÜNTETÉSE.....	813
RAJZELEMELK ELREJTÉSE ÉS ELKÜLÖNÍTÉSE.....	814
MŰVELETEK FOGÓKKAL .....	815
FOGÓK BEÁLLÍTÁSA .....	818
FOGÓK ALKALMAZÁSA.....	820
RAJZELEM NYÚJTÁSA FOGÓKKAL.....	824
NYÚJTÁS BÁZISPONTHOZ KÉPEST .....	825
MÁSOLÁS FOGÓKKAL.....	825
ELEMFORGATÁS BÁZISPONT KÖRÜL.....	827
RAJZELEMELK MOZGATÁSA FOGÓKKAL .....	828
RAJZELEMLÉPTÉK MEGVÁLTOZTATÁSA FOGÓKKAL....	828
RAJZELEMTÜKRÖZÉS FOGÓKKAL.....	829
KÉNYSZEREZETT ELEM MÓDOSÍTÁSA FOGÓVAL .....	830
ÖSSZETETT RAJZELEMELK MÓDOSÍTÁSA FOGÓKKAL.....	831
ÖSSZETETT RAJZELEMELK SZÉTVETÉSE ELEMELKRE .....	831
FELESLEGES RAJZELEMELK ELTÁVOLÍTÁSA.....	832
VÁGÓLAP MŰVELETEK.....	834
RAJZELEMELK TÖRLÉSE .....	838
TÖRÖLT RAJZELEMELK VISSZAÁLLÍTÁSA .....	838
RAJZELEMELK TÖBBSZÖRÖZÉSE .....	839
NÉGYSZÖGLETES TÖBBSZÖRÖZÉS.....	839
POLÁRIS TÖBBSZÖRÖZÉS.....	849
KIOSZTÁS ÚTVONAL MENTÉN.....	856
KIOSZTÁSOK SZERKESZTÉSE .....	863



TÉRBELI TÖBBSZÖRÖZÉS .....	866
RAJZELEMEK MÁSOLÁSA .....	868
RAJZELEMEK MOZGATÁSA.....	870
RAJZELEMEK TÜKRÖZÉSE .....	871
TÉRBELI TÜKRÖZÉS .....	872
RAJZELEMEK FORGATÁSA .....	874
TÉRBELI FORGATÁS .....	875
RAJZELEMLÉPTÉK-MÓDOSÍTÁS.....	876
RAJZELEMEK NYÚJTÁSA .....	878
TÉRBELI ELEMELK ILLESZTÉSE .....	881
RAJZELEMEK MEGTÖRÉSE .....	882
RAJZELEMEK METSZÉSE.....	884
ÖSSZETETT OBJEKTUMOK METSZÉSE.....	886
METSZÉS KÉPZELETBELI METSZÉSPONTIG .....	887
RAJZELEM-MEGHOSSZABBÍTÁS .....	889
METSZŐ VONALAK LETÖRÉSE ÉS LEKEREKÍTÉSE .....	890
SZAKASZOK EGYESÍTÉSE .....	893
VONALAK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	893
KÉT EGYENES ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	895
ÍV ÉS VONAL ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	896
KÖRÖK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	896
VONALLÁNCOK LEKEREKÍTÉSE .....	897
LEKEREKÍTÉSI SUGÁR BEÁLLÍTÁSA .....	898
PÁRHUZAMOS VONALAK ÉS GÖRBÉK RAJZOLÁSA.....	898
ELEMJELLEMZŐK MÓDOSÍTÁSA .....	900
TULAJDONSÁGOK MÁSOLÁSA .....	903
VONALLÁNCOK SZERKESZTÉSE.....	905
NYÍLT VONALLÁNCOK BEZÁRÁSA.....	908
ZÁRT VONALLÁNCOK FELNYITÁSA.....	910
BŐVÍTÉS SZAKASSZAL ÉS ÍVVEL .....	911
VASTAGSÁG MEGVÁLTOZTATÁSA.....	911
CSOMÓPONT SZERKESZTÉSE .....	912

GÖRBEILLESZTÉS VONALLÁNCRA .....	914
SPLINE-ILLESZTÉS VONALLÁNCRA .....	915
A VONALLÁNC KISIMÍTÁSA .....	917
VONALTÍPUSMINTA ELŐÁLLÍTÁSA.....	917
UTOLSÓ MŰVELET VISSZAVONÁSA .....	918
REVÍZIÓBUBURÉK SZERKESZTÉSE.....	918
3D SOKSZÖGHÁLÓ SZERKESZTÉSE .....	919
HÁLÓ SIMÍTÁSA .....	921
HÁLÓ FINOMÍTÁSA.....	923
LAP FINOMÍTÁSA.....	923
LAP FELOSZTÁSA .....	924
HÁLÓÉL ÉLESÍTÉSE .....	925
LAP KIHÚZÁSA.....	926
TÖBBSZÖRÖSVONALAK MÓDOSÍTÁSA .....	926
TÖBBSZÖRÖS MUTATÓK MÓDOSÍTÁSA .....	928
FELIRATOZÁSI OBJEKTUMOK LÉPTÉKMÓDOSÍTÁSA .....	930
SPLINE-OK MÓDOSÍTÁSA.....	932
SRAFFOZÁS MÓDOSÍTÁSA .....	934
ATTRIBÚTUM SZERKESZTÉSE .....	936
RAJZELEMÉK ÁTNEVEZÉSE.....	940
OBJEKTUM-MEGJELENÍTÉS SORRENDJE.....	941
KETTŐZÖTT OBJEKTUMOK TÖRLÉSE .....	942
PONTFELHŐ SZERKESZTÉSE.....	944
SZILÁRDTESTEK MÓDOSÍTÁSA.....	956
3D MŰVELETEK .....	968
TÉRBELI KIOSZTÁS .....	972
TÉRBELI TÜKRÖZÉS .....	972
OBJEKTUMOK ÁTALAKÍTÁSA.....	974
OBJEKTUMOK ILLESZTÉSE.....	975
OBJEKTUMOK KETTÉSZELESE .....	976
MÓDOSÍTÁS AZ INVENTOR FUSION ESZKÖZZEL.....	977
<b>BLOKKOK .....</b>	<b>980</b>

BLOKK LÉTREHOZÁSA .....	985
BLOKK LÉTREHOZÁSA AZ AKTUÁLIS RAJZHOZ .....	985
BLOKKDEFINÍCIÓ HIPERHIVATKOZÁSSAL .....	989
BLOKK LEMEZRE ÍRÁSA .....	993
BLOKKOK A DESIGNCENTERBEN .....	995
BLOKK ELHELYEZÉSE ESZKÖZPALETTÁN .....	998
DINAMIKUS BLOKK KÉSZÍTÉSE .....	1002
DINAMIKUS BLOKKOK ELEMEI .....	1005
PARAMÉTEREK.....	1005
MŰVELETEK.....	1006
PARAMÉTERKÉSZLETEK.....	1007
KÉNYSZEREK .....	1009
ELEM MOZGATÁS ENGEDÉLYEZÉSE.....	1012
BLOKK EGY RÉSZÉNEK NYÚJTÁSA .....	1017
LÁTHATÓSÁG SZABÁLYOZÁSA .....	1020
ÁTFORDÍTÁS ALKALMAZÁSA .....	1022
KIOSZTÁS PARAMÉTEREZÉSE .....	1024
KERESÉSI TÁBLÁZAT HASZNÁLATA .....	1025
A BLOKKDEFINÍCIÓ MÓDOSÍTÁSA .....	1029
BLOKK TULAJDONSÁGTÁBLÁZATA.....	1030
A BLOKKSZERKESZTŐ PARANCSAI.....	1031
BLOKK BEILLESZTÉSE.....	1035
BLOKK BEILLESZTÉSE VÁGÓLAPRÓL .....	1039
BLOKKTÖMBÖK BEILLESZTÉSE .....	1040
RAJZELEM FELOSZTÁSA BLOKKOKKAL .....	1041
BLOKK LÁNCSZERŰ BEÁGYAZÁSA .....	1043
BLOKK BEILLESZTÉSE DESIGNCENTERBŐL .....	1044
BLOKK BEILLESZTÉSE ESZKÖZPALETTÁBÓL .....	1048
BLOKK BEILLESZTÉSE PALETTÁRÓL .....	1049
BLOKK BEILLESZTÉSE SZALAGRÓL .....	1051
DINAMIKUS BLOKK BEILLESZTÉSE.....	1051
BLOKK SZÉTVETÉSE .....	1052

BLOKKLEÍRÁS MÓDOSÍTÁSA .....	1053
BLOKK ÚJRADEFINIÁLÁSA .....	1053
ATTRIBÚTUMOK KEZELÉSE .....	1053
ATTRIBÚTUMOK LÉTREHOZÁSA .....	1054
ATTRIBÚTUM BLOKKHOZ KAPCSOLÁSA .....	1060
BEILLESZTÉS ATTRIBÚTUMMAL .....	1060
ATTRIBÚTUMOK MÓDOSÍTÁSA .....	1061
BEILLESZTETT ATTRIBÚTUM MEGVÁLTOZTATÁSA .....	1065
ATTRIBÚTUMOK KIVITELE KÜLSŐ ÁLLOMÁNYBA .....	1068
FELIRATOZÁSI BLOKKOK ÉS ATTRIBÚTUMOK .....	1074
KÜLSŐ REFERENCIÁK .....	1075
KÜLSŐ REFERENCIÁK LISTÁJA .....	1077
KÜLSŐ REFERENCIÁK ILLESZTÉSE .....	1079
KÜLSŐ REFERENCIÁK CSATOLÁSA .....	1084
FÜGGŐ SZIMBÓLUMOK CSATOLÁSA .....	1086
KÜLSŐ REFERENCIÁK FRISSÍTÉSE .....	1087
KÜLSŐ REFERENCIÁK TÖRLÉSE .....	1088
XREFEK TÖRLÉSE A MEMÓRIÁBÓL .....	1089
ELÉRÉSI ÚTVONAL MÓDOSÍTÁSA .....	1089
BLOKKOK ÉS XREFEK VÁGÁSA .....	1090
SZÜKSÉG SZERINTI XREF BETÖLTÉS .....	1092
XREFEK MÓDOSÍTÁSA .....	1093
PONTFELHŐK KEZELÉSE .....	1094
BEOLVASOTT FÁJL KONVERTÁLÁSA PONTFELHŐVÉ ....	1096
PONTFELHŐ CSATOLÁSA .....	1098
PONTFELHŐK ÉS MODELLEK .....	1101
FÖLDRAJZI HELYEK KEZELÉSE .....	1104
FÖLDRAJZI ELHELYEZKEDÉS RÖGZÍTÉSE .....	1105
HELYZET RÖGZÍTÉSE SZÉLESSÉG ÉS HOSSZÚSÁG MEGADÁSÁVAL .....	1106
HELYZET RÖGZÍTÉSE GIS-FÁJLBÓL .....	1111
HELYZET RÖGZÍTÉSE TÉRKÉPBŐL .....	1112
FÖLDRAJZI JELÖLÉS MÓDOSÍTÁSA .....	1114

PONTOK MEGJELÖLÉSE .....	1115
A HELYJELÖLŐK TULAJDONSÁGAI .....	1116
<b>SZÖVEGEK.....</b>	<b>1118</b>
SZÖVEGBEVITEL .....	1120
EGYSOROS SZÖVEG .....	1123
EGYSOROS SZÖVEG LÉTREHOZÁSA .....	1123
EGYSOROS SZÖVEG FORMÁTUMA .....	1125
EGYSOROS SZÖVEG MÓDOSÍTÁSA .....	1128
EGYSOROS SZÖVEG STÍLUSA .....	1132
BEKEZDÉSES SZÖVEG.....	1132
BEKEZDÉSES SZÖVEG LÉTREHOZÁSA.....	1133
KURZORMOZGATÁS .....	1138
SZÖVEG KIJELÖLÉSE .....	1138
KARAKTERFORMÁZÓ GYORSGOMBOK .....	1139
SZÖVEG MÁSOLÁSA ÉS ÁTHELYEZÉSE.....	1140
SZÖVEG KERESÉSE ÉS CSERÉJE .....	1143
SZÖVEGFÁJLOK IMPORTÁLÁSA.....	1146
SZÖVEGFÁJL RAJZBA VONTATÁSA .....	1147
SZÖVEGBETÖLTÉS PDF FÁJLBÓL .....	1149
EGYSOROSBÓL BEKEZDÉSES SZÖVEG .....	1151
BEKEZDÉSES SZÖVEG MÓDOSÍTÁSA.....	1152
BEKEZDÉSES SZÖVEG FORMÁZÁSA.....	1153
BEKEZDÉS SZÉLESSÉGE .....	1157
BEHÚZÁS ÉS TABULÁTOROK .....	1157
HASÁBOK .....	1159
KÜLÖNLEGES KARAKTEREK .....	1162
FELSOROLÁS ÉS LISTAJELÖLÉS .....	1164
SZÖVEGIGAZÍTÁS .....	1166
SZÖVEGSTÍLUSOK.....	1167
SZÖVEGSTÍLUSOK LÉTREHOZÁSA.....	1167
HÁTTÉRMASZK HASZNÁLATA.....	1174
KORÁBBI VERZIÓK STÍLUSAINAK HASZNÁLATA .....	1176

SZÖVEGMÉRET EGYEZTETÉS A MODELL- ÉS PAPIRTÉR KÖZÖTT .....	1178
HELYESÍRÁS-ELLENŐRZÉS .....	1178
KÜLSŐ SZÖVEGSZERKESZTŐK .....	1181
FRISSÍTHETŐ MEZŐK .....	1183
MEZŐK BEILLESZTÉSE .....	1183
MEZŐK MÓDOSÍTÁSA .....	1184
OBJEKTUMTULAJDONSÁGOT RÖGZÍTŐ MEZŐ .....	1185
MEZŐK FRISSÍTÉSE .....	1186
<b>RAJZMÉRETEZÉS .....</b>	<b>1188</b>
MÉRETEZÉSI FOGALMAK .....	1191
A MÉRETEZÉS STÍLUSA .....	1192
A MÉRETEZÉSI ELEMEL ALAKJA .....	1195
VONALAK .....	1196
JELEK ÉS NYILAK .....	1199
A MÉRETEZŐ SZÖVEG JELLEMZŐI .....	1201
MÉRETEZÉSI ELEMEL ELHELYEZÉSE .....	1202
MÉRETEZÉSI MÉRTÉKEGYSÉGEK .....	1204
A MÉRETEZÉS SZÍNBEÁLLÍTÁSA .....	1208
MÉRETEZÉSI RENDSZERVÁLTOZÓK .....	1209
A MÉRETEZÉS VÉGREHAJTÁSA .....	1219
HOSSZIRÁNYÚ BEMÉRETEZÉS .....	1220
VONALAS BEMÉRETEZÉS OBJEKTUMKIJEJÖLÉSSSEL .....	1225
VÍZSZINTES VONALAS MÉRETEZÉS .....	1226
FÜGGÖLEGES VONALAS MÉRETEZÉS .....	1227
VONALAS MÉRETEZÉS A MÉRET PARANCCSAL .....	1227
ELFORGATOTT VONALAS MÉRETEZÉS .....	1228
FOLYAMATOS ÉS BÁZISVONALAS MÉRETEZÉS .....	1229
SZÖG MÉRETEZÉSE .....	1231
SZÖG MÉRETEZÉSE EGYENESEKKEL .....	1231
SZÖG MÉRETEZÉSE KÖR ALAPJÁN .....	1232
SZÖG MÉRETEZÉSE ÍV ALAPJÁN .....	1232

SZÖG MÉRETEZÉSE HÁROM PONTTAL .....	1233
SZÖG MÉRETEZÉSE KÖRNEGYEDELŐVEL .....	1233
ÍV MÉRETEZÉSE .....	1233
KOORDINÁTAMÉRETEZÉS .....	1235
SUGÁR ÉS ÁTMÉRŐ MÉRETEZÉSE.....	1237
SUGÁR BEMÉRETEZÉSE .....	1237
ÁTMÉRŐ BEMÉRETEZÉSE .....	1238
KÖZÉPJEL RAJZOLÁSA .....	1239
VEZETŐVONAL ELHELVEZÉSE.....	1240
TÖBBSZÖRÖS MUTATÓ.....	1241
MÉRETEK SZERKESZTÉSE .....	1245
A MÉRETEZÉS ELLENŐRZÉSE .....	1246
NYILAK ÁTFORDÍTÁSA.....	1247
GYORSMÉRETEZÉS .....	1248
MÉRETMEGTÖRÉS.....	1249
MÉRETSTÍLUS FELÜLÍRÁSA.....	1250
MÉRETEK FRISSÍTÉSE .....	1251
MÉRETEK ÚJRACSATOLÁSA.....	1251
MÉRETEK ÉS KÉNYSZEREK.....	1253
A MÉRETKÉNYSZEREK STÍLUSA.....	1256
MÉRETKÉNYSZEREK ALKALMAZÁSA .....	1257
FRISSÍTHETŐ MEZŐK .....	1259
MEZŐK BEILLESZTÉSE.....	1260
MEZŐK MÓDOSÍTÁSA.....	1261
MEZŐK FRISSÍTÉSE .....	1261
FELIRATOZÁSFYGYELŐ.....	1263
<b>LEKÉRDEZÉS .....</b>	<b>1264</b>
KIFEJEZÉSEK KIÉRTÉKELÉSE .....	1264
A SZÁMOLÓGÉP ESZKÖZTÁR.....	1266
EGYÉB SZÁMOLÓGÉP MŰVELETEK.....	1267
PONT KOORDINÁTÁI .....	1271
SZÖG MEGHATÁROZÁSA .....	1271

TÁVOLSÁG MEGHATÁROZÁSA.....	1273
GYORS TÁVOLSÁG- ÉS SZÖGMÉRÉS.....	1275
TERÜLET MEGHATÁROZÁSA.....	1276
TÉRFOGAT MEGHATÁROZÁSA.....	1277
RAJZELEM-PARAMÉTEREK LISTÁZÁSA .....	1279
IDŐ BEÁLLÍTÁS ÉS LEKÉRDEZÉS .....	1281
FIZIKAI JELLEMZŐK.....	1281
ÁLLAPOT LEKÉRDEZÉSE .....	1284
RENDSZERVÁLTOZÓK LEKÉRDEZÉSE ÉS BEÁLLÍTÁSA....	1284
<b>RENDSZERVÁLTOZÓK .....</b>	<b>1288</b>
3D.....	1289
A.....	1291
<b>MUTATÓESZKÖZÖK BEÁLLÍTÁSA.....</b>	<b>1444</b>
EGEREK.....	1444
DIGITALIZÁLÓ TÁBLÁK.....	1447
Wintab meghajtó konfigurálása .....	1448
Tábla konfigurálása tábla fóliához .....	1449
Képernyőmutató-területek megadása.....	1450
Rögzített képernyőmutató-terület .....	1451
Lebegő képernyőmutató-területek .....	1451
A területek közti átváltás.....	1451
Tábla kalibrálása lekövetéshez.....	1451
A tábla kalibrálásának tesztelése .....	1452
A digitalizáló tábla újrainicializálása.....	1452
<b>MUNKATERÜLETEK BEÁLLÍTÁSA .....</b>	<b>1454</b>
<b>MENÜK BEÁLLÍTÁSA.....</b>	<b>1463</b>
MENÜFÁJLOK .....	1463
MENÜ TESTRE SZABÁSA .....	1465
HELYI MENÜK BEÁLLÍTÁSA.....	1468
MENÜFÁJL BETÖLTÉSE.....	1469



<b>SZALAGOK BEÁLLÍTÁSA</b> .....	<b>1472</b>
SZALAGLAPOK BEÁLLÍTÁSA .....	1473
SZALAGPANELEK BEÁLLÍTÁSA.....	1477
<b>ESZKÖZTÁRAK BEÁLLÍTÁSA</b> .....	<b>1480</b>
<b>ESZKÖZPALETTA BEÁLLÍTÁSA</b> .....	<b>1487</b>
<b>BILLENTYŰZET BEÁLLÍTÁSA</b> .....	<b>1500</b>
<b>EGÉRGOMBOK BEÁLLÍTÁSA</b> .....	<b>1502</b>
<b>A KÖRNYEZET TESTRE SZABÁSA</b> .....	<b>1504</b>
ALAPÉRTELMEZETT MAPPÁK.....	1504
EGYÉNI KÖNYVTÁRSZERKEZET .....	1505
TESTRE SZABHATÓ FÁJLOK.....	1506
PARAMÉTER-FÁJL.....	1508
KÜLSŐ PARANCSONOK .....	1509
Windows rendszerparancsonok.....	1511
Egyedileg definiált parancsonok .....	1511
PARANCS ÁLNEVEK.....	1512
PARANCSORI KAPCSOLÓK .....	1513
KÖRNYEZETI VÁLTOZÓK.....	1516
<b>MENÜSZERKEZET</b> .....	<b>1518</b>
FÁJL (FILE) MENÜ.....	1518
SZERKESZTÉS (EDIT) MENÜ.....	1520
NÉZET (VIEW) MENÜ.....	1521
BEILLESZTÉS (INSERT) MENÜ .....	1527
FORMÁTUM (FORMAT) MENÜ .....	1528
ESZKÖZÖK (TOOLS) MENÜ .....	1531
RAJZ (DRAW) MENÜ .....	1540
MÉRETEZÉS (DIMENSION) MENÜ.....	1545
MÓDOSÍTÁS (MODIFY) MENÜ .....	1546
PARAMETRIKUS (PARAMETRIC) MENÜ .....	1553
ABLAK (WINDOW) MENÜ .....	1555

SÚGÓ (HELP) MENÜ .....	1556
EXPRESS (EXPRESS) MENÜ .....	1557
<b>PARANCSONK ÉS PARANCS ÁLNEVEK .....</b>	<b>1561</b>
# .....	1561
A .....	1564
B .....	1568
C .....	1573
Cs .....	1574
D .....	1574
E .....	1576
F .....	1581
G .....	1588
Gy .....	1589
H .....	1591
I .....	1596
J .....	1598
K .....	1598
L .....	1605
M .....	1606
N .....	1612
Ny .....	1615
O .....	1615
P .....	1617
Q .....	1621
R .....	1621
S .....	1624
Sz .....	1627
T .....	1629
U .....	1634
V .....	1635
W .....	1639
X .....	1639

Z .....	1640
<b>FOGALMAK ÉS KIFEJEZÉSEK.....</b>	<b>1641</b>
<b>AJÁNLOTT WEBHELYEK.....</b>	<b>1690</b>
AutoCAD portálok .....	1690
Fórumok .....	1690
Segédprogramok .....	1691
Dokumentumkezelés .....	1691
Szerkezeti szoftverek .....	1691
Elektronikai szoftverek.....	1692
Építészeti szoftverek .....	1692
Gépészeti szoftverek .....	1693
Létesítménygazdálkodás .....	1693
Térképész (DTM) szoftverek .....	1693
AutoCAD oktatás .....	1694
<b>IRODALOM .....</b>	<b>1695</b>

# 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. Újabban ezt a ciklusidőt is egy évre szorították le, ennek már tizenhatodik terméke az AutoCAD 2020-as verziója. A 2020-as változatban megjelent újdonságok vázlatos említése előtt engedjék meg, hogy néhány szót vesztegessünk a 2004-2019-es programváltozatok legfontosabb újdonságaira is (aki valamelyik korábbi változatról frissít, annak számára ezek az információk is fontosak lehetnek).

A rajzfájlok mérete már a *2004-es változatban* csaknem a felére csökkent (ennél tömörebbre a tömörítő programok sem zsugoríthatják). A fájlformátum optimalizálásának köszönhetően a fájl megnyitása 33 százalékkal, mentése 66 százalékkal gyorsult az előző, 2002-es változathoz képest. A korábbi változatokkal összehasonlítva a változás még jelentősebb.

Könnyebbé vált az adatok megosztása és a rajzok terjesztése is. Ehhez használhatjuk a digitális aláírást, a jelszavas védelmet, a továbbfejlesztett *.dwf* fájlformátumot és az Autodesk webhelyéről ingyenesen letölthető (de az AutoCAD telepítőcsomaggal együtt is szállított) Autodesk Express Viewer programot is (ennek helyébe lépett később a szintén ingyenes Autodesk DWF Viewer). A közzétételből a bizalmas vagy közzétételre nem szánt rajzrészleteket leltakarással kizárhatjuk. A *.dwf* fájlformátum többlapos rajzok és más rajzokból származó lapok közzétételére is alkalmas.

Megváltozott a licenckezelés is. A hálózati és hordozható licenckezelő sokkal rugalmasabb, hatékonyabb. A licencek most már leg-

feljebb harminc napra kikölcsönözhetőek a távoli (például otthoni) használat számára, majd a használat után visszaadhatók. A kivétel természetesen csökkenti a központi munkahelyen egy időben használható licencek számát.

A mozgató és nagyító (TOL és ZOOM) műveletek a rajzképernyő szélén túl is érvényesíthetők még a nézetablakok használata, mozgatása, átméretezése során is.

A felhasználói visszajelzések alapján úgy módosították a kezelőfelületet, hogy azon a mindennapi munka során leggyakrabban használt elemek könnyen elérhetőek legyenek, ennek megfelelően módosították a DesignCentert, az eszköz és a tulajdonságpalettát, több művelet visszavonására és helyreállítására alkalmassá tették a „Vissza” és „Előre” parancsokat. A teljesen új eszköspaletták testre szabhatók, kiegészíthetők a munkacsoportban használt elemekkel, blokkokkal, kitöltési mintákkal, LISP rutinokkal. A termelékenységet növeli az is, hogy az előre elkészített és elemkönyvtárban tárolt elemek beillesztését a rajzba egyszerű „húzd és dobd” technikával megoldhatjuk.

A tartalom és a szabványok is könnyebben megoszthatók másokkal, így a munkacsoport tagjai könnyebben alkalmazhatják a házi szabványokat, rajzaik szabványnak megfelelésége 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.

Megszűnt a legfeljebb 256 szín alkalmazását engedő kötöttség. Most már akár 64 k (65536) színt is felhasználhatunk, színátmenetes kitöltéseket készíthetünk két különböző szín vagy ugyanazon szín különböző árnyalatai között. A színeket választhatjuk a nyomdászatban elterjedt (például PANTONE) színskálákból is. Így az AutoCAD programon belül, más szoftverek alkalmazása nélkül is minőségi prezentációs grafika állítható elő. A renderelt térbeli izometrikus nézeteket kinyomtathatjuk.

A 2005-ös programverzióban megjelent 24 új parancs (régebbi parancsok most nem szűntek meg), megváltozott viszont 58 régebbi

parancs, 21 új rendszerváltozó jelent meg (régebbi rendszerváltozók most nem szűntek meg), két rendszerváltozón módosítottak. Az új szolgáltatásokról Flash alapú animált bemutatót indíthatunk vagy a telepítő CD-ről vagy a **Súgó** menü **Újdonságok áttekintése** parancsával. Ezek általában megegyeznek a magyar és az angol nyelvű változatban, kivéve a súgó természetes nyelvű kérdésekkel faggatását, amely csak az angol nyelvű változatban érhető el (a magyar nyelvű változatban az Ask Me lap egyik súgófájlban sem használható, tehát kérdés, szó vagy kifejezés megadásával csak az angol változatban kereshetünk súgólapokat).

A 2005-ös változatban ehhez jöttek a következő fontosabb újjdonságok:

Létrehozták a lapkészlet kezelőt, amely több, esetleg különböző tervezőktől, szakágaktól származó rajzfájl egyetlen tervezési projekt lapkészletbe foglalását segíti. A különösen komplex projektek esetén lapkészleten belül alkészleteket is kialakíthatunk. A lapkészletek manuális kezeléséhez a laplista címeit tartalmazó, könnyen frissíthető táblázatot készíthetünk. A lapkészlet rendezéséhez rajzcsoportosító eszközöket kapunk. A lapkészlet teljes egészében tehető közzé, küldhető el e-Küldeményként és archiválható. A lapkészlet kezelő a nézeteket a rajzokhoz hasonlóan kezeli.

A nyomtatással kapcsolatos újjdonságok részben a lapkészletekkel kapcsolatosak, másrészt megoldották a háttérben nyomtatást, vagyis a nyomtatás vagy közzététel olyan működését, hogy a művellet közben változatlanul dolgozhatunk a rajzon. A nyomtatás vagy közzététel végét állapotosori szövegbuborék-üzenet jelzi.

Módosítottak a 2004-es változatban megjelent eszközzaletták kezelésén is. Az eszközzaletta elemei egyszerűen kialakíthatók úgy, hogy a megfelelő rajzbeli objektumokat az eszközzalettába húzzuk. Az eszközzalettán elhelyezhetjük leggyakrabban használt parancsainkat is.

Új és módosított rajzkészítő eszközöket jelentettek meg. Az önálló objektumként megjelenő táblázatok beillesztéséhez egy új párbeszédpanelt készítettek. A szövegobjektumokban automatikusan frissíthető adatokat tartalmazó mezőket, valamint a szöveget kiemelő háttért, illetve a bekezdéses szövegekben új szövegszimbólumokat helyezhetünk el. A rajzi objektumok megjelenési és nyomtatási sor-

rendje módosítható. A rajzok *dwf* (Design Web Format) állományban közzétehetők, amelyen a megtekintők elektronikus jelölőkkel rögzíthetik észrevételeiket akkor is, ha az AutoCAD program nincs gépükre telepítve. A visszaküldött *dwf* fájl megnyitható az AutoCAD programban és a javaslatok alapján a módosítások elvégezhetők.

Most már a szokásos rajzobjektumokhoz hasonlóan metszhetők a sraffozási objektumok is. A sraffozást alkalmazhatjuk hézagos határvonallal rendelkező objektumok esetében is, vagyis a kitöltő minta „nem folyik ki”.

Módosítottak a fóliakezelésen, a nagyítási módokon, a gyors súgó használatán, az OLE objektumok importálásán, valamint a képek beillesztésén, a hálózati licencek kölcsönzésén. Most a – Microsoft Office programjaihoz hasonló módon – több megnyitott rajz külön elemként is megjeleníthető a Windows tálcáján. Mindezek növelik a rajzkészítés hatékonyságát.

A **Súgó** menüből indított **Újdonságok áttekintése** paranccsal megjelenített párbeszédpanelen beállítható, hogy az újdonságokat melyik korábbi változathoz képest ismertesse (attól függően, hogy új felhasználók vagyunk, vagy egy korábbi változatról frissítünk).

*A 2006-os változat újdonságai:*

A felhasználói felületet jelentős mértékben módosították. Az eszköztárak, paletták rögzíthetők. A felhasználói felület pontosabban testre szabható, ideiglenes felülírás billentyűket definiálhatunk.

A gyorsabb parancsbevitel érdekében a kurzor mellett megjelenő parancssort is használhatjuk. Az új, dinamikus adatbevitelnek megfelelően a parancsok paraméterezése a méretvonalak méretjelzéseinek módosításához hasonlóan történhet, azaz például a relatív hossz- és szögadatokat a rajzolt elem mellett adhatjuk meg. Ennek megfelelően módosítottak a letörés, lekerekítés, másolás, elforgatás, eltolás, léptékezés, metszés, hosszabbítás, nyújtás, mozgatás parancsokon.

Új a szakaszok egyesítése és a téglalap létrehozása terület vagy elforgatás alapján is. Új méretezési lehetőség az ívhossz méretezés, a megtört sugár méretjelölés, a méretnyilak átfordítása, és a méret vonaltípusok továbbfejlesztése.

Szintén új lehetőségekkel gazdagodott a sraffozási eszköztár: most már módosíthatjuk a sraffozási határvonalat, kiszámíthatjuk a

sraffozási területet, készíthetünk különálló sraffozásokat, újraépíthetjük a sraffozási határvonalat.

A bekezdésszöveget a Microsoft Wordjéhez hasonló helyi szerkesztőben módosíthatjuk, alkalmazhatunk a szövegelemen felsorolásjelölést és sorszámozást is. Szintén átalakították a bekezdéses szöveg szerkesztésekor automatikusan megjelenő Szövegformázás eszköztárat.

A tervezési munka hatékonyságát jelentősen növeli a blokkadatok kinyerése és az új, dinamikus blokk. Ez utóbbiakat csak az AutoCAD 2006-ban hozhattuk létre, az AutoCAD LT 2006-os változatában csak alkalmazhatjuk az itt készített blokkokat, amelyből mindjárt rengeteg mintát is kapunk. Az AutoCAD LT 2007-ben már szintén létrehozhatunk dinamikus blokkokat. 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.

Szintén teljesen új a gyors számológép, amely a Windows kalkulátorához hasonló, de a számítási alapadatokhoz használhatjuk a rajzból felvett méreteket, koordinátákat is. A rajzhelyreállítás kezelő a Microsoft Office programjaiban megszokott módon, a fatális rendszerösszeomlások, áramszünet esetén nyújt segítséget a rajz utolsó (szerkesztés közbeni automatikus mentéssel rögzített) változatához történő visszatérésben. A zoom és eltolás műveletek is visszavonhatók és megismételhetők.

A *2007-es változatban* olyan jelentős újdonságok jelentek meg, amelyekre már régen volt példa. Így újfajta térbeli objektumokat hozhatunk létre, azokat új eszközökkel alakíthatjuk, átalakították ismét a felhasználói felületet és továbbfejlesztették a navigációt.

A 3D objektumok létrehozása során 3D primitív testeket, soklapú testeket, csavarvonalat hozhatunk létre (melyet egyszerűen átalakíthatunk például rugóvá). A szilárdtesteket kialakíthatjuk söpréssel vagy pásztázással is, de szintén új objektumokat hozhatunk létre a vastagítással és szeléssel.

A szilárdtestek módosításához felhasználhatjuk a fogókat, a testeket éllel és lapokkal bővíthetjük, a körülhatárolt területeken benyomást és kihúzást hajthatunk végre. A 3D modellekből egyszerű-



en készíthetünk 2D és 3D metszeteket. A térbeli objektumokhoz modellezési segédeszközöket, adaptív hálót, dinamikus felhasználói koordinátarendszert, Z irányú követést és orto mód beállítási lehetőséget kaptunk. Javítottak a külsőreferencia-fájlok kezelésén is. Most egyetlen palettán megoldható az összes Xref csatolása, szervezése, kezelése.

Az új felhasználói felület – mely akár a Windows Vista régen beharangozott egyes jellegzetességeinek előfutára is lehet –, úgy alakították ki, hogy akár 3D felhasználói felületet is választhatunk (perspektivikus és párhuzamos vetítéssel), a palettákat, eszköztárat lehorgonyozhatjuk és bevezették a műszerfalat, mely egy csoportosított vezérlőelemeket, készleteket tartalmazó paletta.

A valóság-hű térbeli megjelenést erősíthetjük az új eszközökkel: napcsúszkákkal állíthatjuk be a világítást, új anyagokat használhatunk, látványstílusokat alkalmazhatunk. A továbbfejlesztett navigációval körbejárhatjuk a modellezett objektumokat, animálhatjuk a sétatraszort, miközben többféle kamerával rögzíthetjük a látványt.

Egyszerűbbé tették a DWF és PDF formátumú fájlok közzétételét is. A DWF fájlokat alávétítésként is felhasználhatjuk új rajzok létrehozásakor. Az Autodesk Vault az éves szoftverkövetés előfizetői számára biztosítja a közös fájl- és verzióellenőrző rendszert.

#### *A 2008-as változat újdonságai:*

A mérettűréseket igazították, paraméterezzhetővé tették a szög-méret helyét (szögön belülre vagy kívülre), sugárméretre bevezették az ívsegédvonalat. A meglévő méretekhez ellenőrizendő méretjelölést alkalmazhatunk, amely jelzi, hogy a megfelelő minőségbiztosítás érdekében az adott méretet vagy tűrést milyen gyakran kell ellenőrizni. Méretmegtöréseket készíthetünk, beállíthatjuk a méretek közötti távolságot. Új rajzelem a többszörös mutató, amely több beállítással rendelkező objektum.

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 átrendezhetőek, elrejtethők, tartalmuk sorba rendezhető.

Továbbfejlesztették a fóliákat is, a papírtérbeli nézetablakonként eltérő tulajdonságokat adhatunk meg. Ennek megfelelően a Fóliatulajdonság-kezelőben öt új oszlop jelent meg, amelyben a fóliatulajdonság-felülírások (NA fagyasztás, NA szín, NA vonaltípus, NA vonalvastagság, NA nyomtatási stílus) rögzíthetők az aktuális nézetablakra. Ha ilyen tulajdonságokat használunk, akkor ezekhez a program automatikusan létrehoz egy szűrőt is. A zárolt fóliák halványíthatók.

Új feliratozásléptékezési szolgáltatásokat vezettek be, amelyekkel a nézetablakok léptéktényezőjétől függetlenül mindig helyesen megjelenő szöveget, méreteket, tételszámot, blokkot, attribútumot, sraffozást hozhatunk létre. A bekezdéses szöveg objektumot úgy módosították, hogy amint lehet, automatikusan több hasámban jelenjen meg a szöveg. Többsoros attribútumokat is létrehozhatunk.

Új szolgáltatás, hogy a bemutatókban fotometrikus fényekkel, világítótestekkel, valós anyagábrázolás mellett jeleníthetjük meg az objektumokat. A látványhűség a 2008-as verzióban mentett, de korábbi verzióban megnyitott rajzokban is megmarad.

A felhasználói felületen csak kisebb változások történtek. Ha 2D rajzolás végzünk, akkor a munkaterületen, a műszerfalon csak a 2D rajzolásához és a feliratozáshoz kapcsolódó gombok és vezérlőelemek jelennek meg. 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 2009-es változat újdonságai:*

Teljesen átdolgozták a felhasználói felületet. Ennek leglényegesebb eleme a Microsoft Office 2007-ben megjelent szalag, gyakorla-

tilag egy, a menüsor szerepét átvevő, a címsor alatt rögzített paletta, amely a legfontosabb parancsokat tartalmazza. A Microsoft alkalmazásaival szemben viszont itt a szalag testre szabása egyszerű, sőt, akik ragaszkodnak a korábbi megoldáshoz, könnyen elérhetik a hagyományos menüt is.

Új oktatóanyagokat kapunk a telepítő DVD lemezen, köztük több ezer oldalas felhasználói kézikönyvet. „Szerencsére” ennek tárgyalása, struktúrája eltér a hagyományos, általunk is kiadott tan- és kézikönyvektől így nem veszi el kenyerünket... Inkább a nagyon részletes súgó, olvasmányos változatának tekinthető ez a segítség. Hasznosságához kétség sem fér, rengeteg olyan dolgot megismerhetünk ezekből a PDF dokumentumokból, amelyek például a mi kötetünkbe sem fértek bele.

Átdolgozták a kommunikáció központot is.

A Microsoft programjaiban bevett gyakorlatot követi a művelet-rögzítő, amelynek segítségével a gyakran ismétlődő műveletsorok parancsállományba rögzíthetők. Ezek a makrók aztán később elővehetők és újrafuttatásukkal jelentősen meggyorsítható a munka.

Új vezérlőelemként jelentek meg a SteeringWheels eszközök, amelyek megjelenésükben egy körcikkre osztott kormánykerék-ként jelennek meg, és ahol a körcikk más-más navigációs funkciók kiválasztására szolgálnak. A négy navigációs kerék (2D navigációs, objektummegtekintő, épületbemutató és teljes navigációs kerék) segítségével – ha megszoktuk – sokkal gyorsabb és könnyebb a modellen belüli navigálás eltolási és zoomolási műveletekkel, a modell igazítása, áttekintése, sőt a korábbi nézetek visszaállítása is.

Egy másik, új, megjelenítést segítő eszköz a ViewCube, amely a modell aktuális tájolását, felhasználói koordináta-rendszerét egy izometrikus kocka, és iránytű segítségével jelzi ki, és teszi módosíthatóvá.

Szintén megjelenítést segítő eszköz a ShowMotion, amelynek paneljein animált képsorozatokat rögzíthetünk a modell különféle nézeteiről.

A földrajzi hely rögzítésével valós koordinátákkal, georeferenciával láthatjuk el rajzainkat, amelynek köszönhetően a rajz térképbe illeszthető, digitális terepmodellben megtekinthető. A koordinátákat rögzíthetjük kézzel, vagy átvehetjük KML, illetve KMZ fájlból,

valamint a Google Earth alkalmazásból. A koordináták megjelennek az állapotsor koordináta-megjelenítőjén, illetve a földrajzi jelölő segítségével a referenciapont mellett.

Új fájlformátumot vezettek be DWFX néven, amely a Microsoft XPS (XML Paper Specification) formátumát ötvözi az Autodesk hagyományos DWF formátumával. Az ilyen formátumú fájlok alávétítésként használhatók, és megtekinthetők az Internet Explorer alatt.

Praktikusan átalakították a fóliatulajdonság-kezelőt, amelyben már nem kell az **OK** gombra kattintanunk, hogy érvényesüljenek a beállítások.

Összesen 35 új parancs és 37 új rendszerváltozó mellett tíz parancsot, és hét rendszerváltozót módosítottak.

#### *A 2010-es változat újdonságai:*

Ismét átdolgozták a felhasználói felületet. Most már nehezebb a 2009-es változat előtti klasszikus parancsokat alkalmazni, ugyanis az AutoCAD gombból lenyitható menüben gyakorlatilag csak a korábbi változatok **File** menüjének parancsai érhetők el (megnyugtásul: a hagyományos menüre még átkapcsolhatunk). Az AutoCAD gombból lenyitható menüben most könnyebben tallózhatunk a legutóbb megnyitott fájlok között.

A Gyorselérési eszköztárban, az alkalmazásmenüben és a szalagon valós időben kereshetők a parancsok.

Jelentősen továbbfejlesztették a térbeli modellezést. Az új technikákkal szabad stílusban, lendületes 3D modellek készíthetők (igaz, a korábbiaknál sokkal erőforrás-igényesebben). Új, soklapú hálóobjektumokat (hasáb, henger, gúla, kúp, ék, tórusz, gömb) készíthetünk, amelyek élei egyesíthetők, felületük simítható, tovább darabolható. A program támogatja a 3D nyomtatással készülő prototípusgyártást is.

A parametrikus tervezéshez bevezették a kényszereket, amelyekkel egy rajzelemhez kapcsolt más rajzelemek követik egymáshoz viszonyított helyzetüket, méretüket. A kényszerek létrehozása másfajta, a kényszereket sértő módosítások létrehozását kizárja.

Kényszereket alkalmazhatunk a dinamikus blokkokon belül is.

Több újdonság kapcsolódik a széles körben elterjedt, Adobe-féle PDF formátum támogatásához. A kimeneti oldalon: Az AutoCAD

szoftverből a rajzot közvetlenül PDF-fájlokban is közzétehetjük. Ennek köszönhetően a rajzok megosztása rendkívül könnyű a felhasználók legszélesebb köre felé, hiszen az ingyenes Adobe (Acrobat) Reader, mint PDF-olvasóprogram az egyik legjobban elterjedt szoftver a világon. Javítottak a betűtípusok és vonalvastagságok minőségi megjelenítésén. A szövegek – a nem védett dokumentumokban – kijelölhetők és másolhatók. A PDF állományba a TrueType betűtípusok, illetve a bekapcsolt és felolvaszott fóliák adatai is bekerülnek. A nyomtatást követően azonnal megjelenik a PDF fájl. Beállíthatjuk, hogy ez a fajta elektronikus eredményfájl mindig létrejöjjön (módosuljon), ha a szerkesztett rajzot mentjük, vagy kilépünk a szerkesztésből.

A bemeneti oldalon: forrásként, alávetítésre használhatjuk a PDF fájlokat.

A teste szabás is módosult: a műszerfali panelek áttelepíthetők, a gyorselérési eszköztár jobban módosítható, beállíthatjuk a szalagok környezetfüggő állapotát. Bizonyos beállításokra már a program első indításakor módunk van, ugyanis itt választhatunk, hogy milyen alkalmazási (építész, építő, gépész stb.) területre optimalizált eszközöket kérünk.

A rajzeszközök megújítása során egyszerűbb és termelékenyebb rajzolást tettek lehetővé az Illesztés, az Xref és a Blokkattribútumkezelő parancsok segítségével.

Az Illesztés parancs biztosítja az objektumok másik objektumhoz igazított áthelyezését, léptékezését, elforgatását a másik objektumon kiválasztott pontok alapján.

Az azonnali referenciaszerkesztő (**REFEDIT**) paranccsal a referencifájl közvetlen, megnyitás nélkül módosítható. A blokkok a referenciaszerkesztővel módosíthatók úgy is, hogy közben látható a környező geometria. A referenciaszerkesztőbe került **XOPEN** parancs biztosítja, hogy a jobb egérgombbal közvetlenül a rajzszerkesztőben vagy a külső referenciapalettában nyissunk meg egy xrefet. Így nem kell többet listázni a külső referencifájlokat a név megkereséséhez, majd utána tallózással megkeresni a fájlt.

A külső referenciák vágásával saját, ki- vagy bekapcsolható háttérvonalat készíthetünk, amelyeket akár átfordíthatunk is.

Megkönnyítették az attribútumokat tartalmazó blokkdefiníciók kezelését is. Ezen kívül az attribútumok szinkronizálása mostantól az alapparancsok közé tartozik. Attribútum definíciók blokkokhoz adásakor vagy eltávolításakor a blokk minden példánya az új attribútumoknak megfelelően frissíthető, vagyis a változások könnyen átvezethetők a blokk alkalmazott példányai.

A továbbfejlesztett attribútum szerkesztővel az egyedi attribútumok értékei mellett a tulajdonságokat is pillanatok alatt módosíthatja. A **PURGE** paranccsal most már az üres szövegobjektumok is eltávolíthatók. Továbbfejlesztették a méretezést is, az adatok könnyebben lekérdezhetők a **MEASUREGEOM** paranccsal.

A 2D rajzok megtekintése és szerkesztése több beállítással és vezérlőelemmel módosítható. A külső referenciák elhalványíthatók, a program új mérőeszközöket, nézetablak-forgatási lehetőségeket és többszörös mutatókat érintő fejlesztéseket tartalmaz, amelyek meggyorsítják az időigényes rutinfeladatok végrehajtását. A spline görbéket vonallánccá konvertálhatjuk. A nem asszociatív sraffozási minták egyszerű fogópont-húzással módosíthatók. A program egyértelműen kijelzi az érvénytelen sraffozási határvonalak szakadási helyeit, ha kiadjuk a **HATCH, REDRAW** vagy a **REGEN** parancsot.

A licencet online módon átvihetjük egy másik számítógépre. Ezt követően azon a gépen használhatjuk a programot (és a korábbi nem, csak akkor, ha visszakaptuk a licencet).

Az ismétlődő feladatok rögzítésére és végrehajtására továbbfejlesztették a Műveletrögzítőt.

Minialkalmazást készítettek a felhasználói koordinátarendszer objektumhoz igazodó áthelyezésére, ez is a munkát gyorsítja.

Összesen 53 új parancs és 74 új rendszerváltozó jelent meg.

### *A 2011-es változat újdonságai:*

Ismét továbbfejlesztették a síkbeli rajzeszközöket. Megváltozott az objektumok fogókkal végzett szerkesztése. Egyszerűen, ciklikus parancsismétléssel, vagy helyi menüből új csomó-, illetve fogópontokat illeszthetünk be, áthelyezhetjük a pontot vagy a fogóval kiválasztható szakaszt ívvé alakíthatjuk. A vonallánc darabok módosításához megjelent egy újabb, a csomópontok közti fogó. Ezekkel az

eszközökkel könnyű alternatívát biztosítottak a korábbi **PEDIT SPLINEDIT** parancsokkal szemben.

A **SKETCH** parancssal, szabadkézzel rajzolva vonalláncot hozhatunk létre, amely aztán csomó és iránypontjaival módosítható.

A régóta változatlan kitöltési parancsokat átalakították. Most még kényelmesebben állíthatjuk be a rajzelemek és azokon belüli szigetek kitöltését, amelyek számára egyszerűen átmenetes kitöltő színt és átlátszóság tulajdonságot is megadhatunk. A kitöltés automatikusan követi a kitöltött rajzelem átalakítását. A kitöltési minta a többi rajzelem mögé helyezhető. Mindehhez új szalagokat (Hatch Creation, Hatch Editor) használhatunk, ezeken beállíthatjuk a hagyományos kitöltési tulajdonságok mellett az átlátszóságot és a háttérszínt is.

Egyszerűen, a helyi menü Add Selected parancsával létrehozhatjuk a kijelölt rajzelem másolatát. Megjelent a hasonló objektumok kiválasztására szolgáló **SELECTSIMILAR** parancs. Elkülöníthetünk (ekkor a kiválasztotton kívüli rajzelemeket rejtjük el) és elrejtethetünk objektumokat. Kiemelhetjük az XREF rajzhivatkozásokat.

A kiválasztott rajzelemeket – fóliájuktól független módon – elrejtethetjük és megjeleníthetjük, elszigetelhetjük a többitől (ekkor a nem kijelölt rajzelemeket tesszük láthatatlanná).

A szöveg alapú vonaltípusokhoz beállítható a beágyazott szöveg iránya, amelyet megtart a program akkor is, ha módosítunk a vonalon. Frissítettek a tananyagokon is.

Komoly továbblépés történt a 3D felületek szerkesztése, a térbeli modellezés területén. A felületek a hálók csomópontjaival módosíthatók, egyszerűen szerkeszthetők, vágathatók. Az ívelt térbeli felületekre egyszerűen vetíthetünk geometriát. A matematikai kifejezésekkel leírható görbék és hálók jellegzetes igazítási pontjaik, éleik áthelyezését, módosítását asszociatív módon követik.

Továbbfejlesztették a felületek térbeli hálós modellezését. A felületek módosítása, valamint a köztük keletkező hézagok eltávolítása is egyszerűen megoldható.

A szilárdtestek modellezésében is megjelent a sokszögvonalaknál megismert saroklekerekítés és lecsapás.

Az anyagok, fények és más tulajdonságok exportálhatók és importálhatók Autodesk FBX fájlokban.



A térbeli objektumokon is megjelent a ciklikus kiválasztás és parancskiadás lehetősége, amely gyorsabb rajzolást tesz lehetővé. Szintén továbbfejlesztették a kihúzás, forgatás térbeli felületképzés parancsokat.

Új fejlesztéseket végeztek az előző változatban megjelent parametrikus tervezéshez is. A méret és geometriai kényszereket csoportosíthatjuk, ami a paraméterkezelőben megkönnyíti a kényszerek áttekintését.

Kissé átalakították a felhasználói felületet. A rajzpapír alapesetben feketén, rácshálóval jelenik meg a modelltérben. Ezt természetesen módosíthatjuk a testre szabás során. A navigációs, nagyító eszközöket egy új Navigation Bar eszköztárban foglalták össze, amely a klasszikus és a *2D Drafting & Annotation* munkatérben egyaránt alapértelmezetten megjelenik. A Workspace eszköztár munkatér-választó listáját a gyorselérési eszköztár részévé tették. Módosult a tengelykereszt megjelenítés is.

Megváltozott a program üdvözlő képernyője is, amelyről oktató videók letöltését is indíthatjuk. A New Features Workshop parancscsal most az interneten keresztül, az Autodesk egyik portálján tekinthetjük meg a 2009-2011-es változatok újdonságait. Megjelent a korábbi ToolTip segítség továbbfejlesztése, a ToolClips, amely az új felület (Surface) szalag ikonjai fölé mozgatott kurzor esetén animációban mutatja be az adott eszköz használatát.

Nem túl szerencsés, de már a hagyományos súgót is az interneten keresztül, a gyártó honlapjáról tölthetjük le.

Összesen több tucat új parancs és 75 új rendszerváltozó jelent meg.

### *A 2012-es változat újdonságai:*

Teljesen átdolgozták, illetve továbbfejlesztették a tervezés folyamatát a koncepciótervezéstől a dokumentáció összeállításáig, illetve a tervek megosztásáig.

A frissített koncepciótervező környezet egyszerűvé és intuitívvá teszi a szilárdtestek és felületek létrehozását, szerkesztését és a navigálást a rajzon. A továbbfejlesztett navigációs eszközöknek köszönhetően a tervezők közvetlenül együtt működhetnek modelljeik-



kel azok létrehozása és szerkesztése során, így termelékenyebbé vált a tervek különböző változatainak felfedezése.

Az új látványtervező eszközök révén az AutoCAD 2012 a projekt életciklusában bármikor biztosítja a terv mögött álló elképzelés látványtervének bemutatását, amelyet hatékony eszközökkel, például bemutatósétákkal és valósághű rendereléssel segít. Az új animációs eszközökkel már a tervezés korai szakaszában felfedhető bármilyen hiba, még mielőtt azok gondot okoznának.

A termodellek gyorsan és könnyedén kivitelezési dokumentummokká alakíthatók. A metszetkészítő és síkba vetítő eszközök lehetővé teszik, hogy közvetlenül a termodellből hozzunk létre metszetteket és homlokzatokat, amelyeket rajzba illeszthetünk. Eközben a korábbi modellinformációkra támaszkodunk. Ezért azokat nem kell újból létrehozni a dokumentáció elkészítéséhez, hatékonyabb és olcsóbb a tervezés, valamint elkerülhetők a kézi újrakészítésből eredő hibák.

Az AutoCAD 2012-ben tovább bővültek a megosztásra használható hatékony eszközök, például az aktuális DWG fájlok korábbi DWG formátumban történő mentése vagy a DWF fájlok jelölőinformációkkal együtt történő importálása és exportálása. Továbbfejlesztették a DWF fájlok importálását és alávetített használatát. A rajzfájlok Adobe PDF formátumban is közzétehetőek, sőt az ilyen formátumú dokumentumokat is használhatjuk alávetítésként. Elérhetővé tették az AutoCAD WS szolgáltatást, amelyen keresztül megoszthatjuk a rajzokat. A szolgáltatás használatához, a kiszolgáló eléréséhez be kell jelentkezünk a WS rendszerbe. Az internetes kapcsolat mobil eszközökről is elérhető.

A felhasználói felületen csak kisebb változások történtek, szerkeszthetővé vált a tengelykereszt, pontosabbá vált az átlátszóság, megjelenés beállítása (például a takart vonalak esetében). Egy újabb gyorsmenü jelent meg a munkaterület bal felső sarkában, amellyel a nézetet, munkaterületeket állíthatjuk be.

Teljesen megváltozott a rajzelemek sík- és térbeli többszörözésének, kiosztásának folyamata. Ezzel együtt új kiosztási lehetőség (útvonal mentén), helyzetérzékeny szalag, gyorstulajdonság-beállítás jelentek meg. A kiosztással létrejövő új elemek asszociatív

csoportként követik a forrásobjektum változásait, ugyanakkor a csoport bármely tagja egyedileg is módosítható.

A 3D felületek és szilárdtestek az AutoCAD programból való kilépés nélkül módosíthatók az Autodesk Inventor programjában. Így rugalmasan szerkeszthetők és ellenőrizhetők a legkülönbözőbb forrásból származó 3D alkatrészek.

A 3D modellekből asszociatív rajzokat generálhatunk, amelyek a modell különböző vetületi nézeteit ábrázolják.

A program támogatja a pontfelhőket, akár 2 milliárd pont adatainak beolvasása révén közvetlenül a modellező munkaterületen, gyorsan ábrázolhatók és illeszthetők az objektumok.

Az Autodesk Exchange új közösségi portál AutoCAD felhasználók számára. Innen multimédia tartalom, videók, e-tanulást segítő eszközök és más weboldalokról származó CAD-el kapcsolatos hírek tölthetők le, de az online súgó lapjai is ezen keresztül érkeznek.

A programmal intelligens dokumentáció automatikusan hozható létre. Modellek beolvashatók és dokumentálhatók a legkülönbözőbb alkalmazásokból (például SolidWorks, Pro/ENGINEER, CATIA, Rhinoceros, NX, Bentley, Microstation, Arc GIS).

Már az angol változat megjelenésekor elérhető a magyar nyelvű súgó és programdokumentáció. Ez utóbbi terjedelmes e-book formában, azonban úgy látjuk, mellette szükséges a mi kiadványunk is, részint mert néhol hiányos, részint mert az ilyen jellegű kézikönyvek csak a szakértők számára kezelhetők. A kezdők és az átlagos programfelhasználók könnyen eltévednek a rengeteg információ közt. A mi köteteink pedig (reméljük az Olvasók szerint is) didaktikusan épülnek fel, valahová a tankönyv és a részletes referencia közé sorolhatók.

38 új parancs és 38 új rendszerváltozó jelent meg.

*A 2013-as változat újdonságai:*

Megváltozott az Üdvözlő képernyő (talán nem is előnyére). Mindenesetre innen megtekinthetjük a program újdonságait és alapfunkcióit bemutató oktató videókat, új rajzot hozhatunk létre, vagy meglévő rajzokat, köztük legutóbb használt, illetve telepített mintafájlokat nyithatunk meg.

A legnagyobb újdonság az Autodesk Exchange Apps. Az ezen a webhelyen, webáruházban elérhető alkalmazásokkal és modulokkal kibővíthetjük az AutoCAD funkcióit. Itt találunk ingyenesen letölthető és fizetős szolgáltatásokat is. Ez szervesen összeépül az Autodesk 360 szolgáltatással, amelynek segítségével felhő alapú megoldásokat kapunk, például:

- Automatikus felhő alapú tárhelyet, amelyet rajzok megosztására, másolatok szinkronizálásra használhatunk. A rajz eredetije továbbra is saját gépünkön tárolható, de így biztosítható, hogy a megosztott másolaton feljogosított munkatársaink dolgozzanak vagy csak megtekintsék azt.
- Szinkronizálhatjuk egyéni beállításainkat. Így könnyen megoldható az egyéni beállítások átvitele különböző gépek között.
- Renderelhetünk cloud szolgáltatásban. Erre a célra saját gépünkénél akár nagyobb erőforrást is felhasználhatunk úgy, hogy közben rajzolhatunk, végezzük munkánkat a gépünkön.

2D modelldokumentáció készíthető 3D (például Inventor) modellből. Ehhez a térbeli modellen nézeteket, metszeteket jelölünk ki, amelyekből pillanatok alatt elkészül a 2D metszet vagy nézetrajz, illetve ezek nagyított részlete. A nagyított részlet és az eredeti közötti kapcsolat megmarad, követi a változásokat.

Új feliratozási szolgáltatás a Feliratozásfigyelő, amely kijelzi az érvénytelenné vált feliratokat, nem kapcsolódó asszociatív méreteket.

Továbbfejlesztették a beosztás és kiosztás funkciókat is.

A pontfelhő támogatáshoz új pontfelhő szalagot adtak. Kivágási határvonallal szűkíthetjük le a pontfelhőt, ha csak egy részét akarjuk használni.

Nagy jelentőségű a parancssor átalakítása is. Itt megjelennek az aktuális parancs opciói, amelyek közül kattintással választhatunk, Lebegő parancssornál beállítható az előzmények megjeleníthető sora, hogy kisebb területigénye legyen a képernyőn. Ugyanakkor az összes korábbi előzmény megjeleníthető egy felnyíló ablakban az **F2** funkciógombbal.

Véleményem szerint kimondottan hátrányosan változott az idők során a Sűgő. Ma már csak az online sűgő érhető el, igaz offline

változata letöltés után a programtól külön telepíthető. A sűgóban megszűnt a korábbi tartalomjegyzék, csak a keresőkifejezések begépelését, keresését biztosítja. Ez egy kezdőnek – még ha néhány oktató videót is kap – bizony elégtelen. Sebaj, talán megnő a könyveink iránti kereslet...

18 új parancs és 21 új rendszerváltozó jelent meg. Megváltozott 29 parancs és 8 rendszerváltozó.

### *A 2014-es változat újdonságai:*

Módosították a parancssor szövegkezelését. A parancs begépelésének megkezdésekor szonnal megjelenik egy segítség a begépeltnek megfelelő kezdetű parancsokkal, mellyel biztosan csökkenthető az elgépelések száma. Emellett a parancssorba szinonimakereső is került.

A munkát gyorsítja, hogy bármely névvel ellátott objektum nevét begépelve, máris alkalmazhatjuk az objektumot. Például, ha van egy *steel* nevű kitöltési mintánk, akkor a parancssorba a *steel* szót begépelve, majd a rajz kitöltendő objektumába kattintva azonnal alkalmazhatjuk a kitöltést.

Új szalagfülek jelentek meg, átdolgozták a betöltött rajzok közötti váltást is. Ha sok rajzot nyitunk meg, akkor a rajzok lapfülei mellett egy lenyíló lista is segíti az aktív rajz kiválasztását.

Megjelent a **Terv hírcsatornája** munkaablak, amelyen keresztül – mint egy rajzzal társított chat csatornán – a rajzon megjelölt részekhez megjegyzéseket fűzhetünk, azokat elküldhetjük munkatársainknak. A bejegyzéshez képeket is csatolhatunk.

Sokat segít az építőmérnöki tervezésben, hogy alávetítésként az internetről letölthető úthálózat-térképet, műhold-felvételt használhatunk. Az élő, földrajzi referenciát akár több kapcsoló ponttal is azonosíthatjuk. A megfelelő szelvény megkereséséhez szöveges vagy koordináta-alapú keresés alkalmazható. Beállíthatjuk a megfelelő földrajzi koordináta-rendszert is.

A pontfelhő fájlok importálási lehetőségei az Autodesk ReCap által előállított RCP (Point Cloud Project) és az RCS (scan) fájlok importjával bővültek. A pontfelhők vágási határainak kijelölése mellett módosult a pontok színezése, amely jelezheti a tárgyat, a felület normálisának irányát, intenzitását (ha ilyen adatokat rögzítettünk).

Néhány rajzelem egérrel végzett rajzolását is átdolgozták. Például az ívek irányát befolyásolhatjuk a mutató mozgatásával.

Javítottak a futtatható fájlok betöltésével kapcsolatos biztonsági beállításokon is. 31 új rendszerváltozó jelent meg.

A szolgáltatások bővülése most együtt járt az erőforrásigény megnövekedésével. A program futtatásához ajánlott számítógép memória 4GB. Telepíthető ugyan a 2GB RAM-mal rendelkező gépekre is, de ekkor érezhető teljesítménycsökkenést tapasztalhatunk. Erre már a program telepítésekor felhívják a figyelmünket.

#### *A 2015-ös változat újdonságai:*

A hosszú ideje változatlan felhasználói felület alapos „ránccfelvarráson” esett át. Az új felület szürke háttere jobban kíméli a szemet.

A szalagok galériáin elérhető elemek gyorsítják a munkát. Innen közvetlenül gyorsabban kiválaszthatók és beilleszthetők a rajzelemek, kisebb blokkok.

A megújított lapfülekkel gyorsabb a meglévő rajzok betöltése és a megnyitott rajzok közti váltás.

A termelékenység fokozása érdekében több parancshoz még a végrehajtásuk előtt előképet kapunk, így könnyebben megadhatjuk a megfelelő paramétereket.

Javítottak a sűgön. Most könnyebben elérhetjük a minket érdeklő elemeket, leírásokat.

A szövegformázás során még több olyan lehetőséget építettek be, amelyek a szövegszerkesztőkből már ismertek voltak, például ilyen az automatikus sorszámozás, vagy a felső és alsó index formázás.

Továbbfejlesztették a térképek alávétítését, a földrajzi hellyel kapcsolatos műveleteket. Most már a száldereszt, illetve síkjai is tájolhatók.

A pontfelhők sűrűbben, plasztikusabban jeleníthetők meg.

Módosítottak az állapotsori kapcsolók menüjén, beállításuk módján. A beállításokat most szemléletes ikonokkal támogatják.

A program támogatja a retina típusú megjelenítőket (MacBook Pro, iMac).

Az új Autodesk Application Manager figyel a program frissítéseire, javításaira, erre a megfelelő időben figyelmeztet. Ehhez az alkalmazás a Windows tálcára, az értesítési területre települ.

A TrustedDWG technológia segítségével a felhőn keresztül oszthatjuk meg, szinkronizálhatjuk, érhetjük el asztali vagy mobil eszközökkel is az adatokat, rajzokat.

Az új Desktop Subscription konstrukcióban jobban tervezhető költségekkel, használat alapú (havi, negyedéves, éves) díjjal bérelhetjük a szoftvert.

14 új parancs és 25 új rendszerváltozó jelent meg, megszűnt tíz parancs és öt rendszerváltozó.

*A 2016-os változat újdonságai:*

Új beállítási lehetőségeket használhatunk a négyszögletes és poligon revízióbuborékok kialakításához. Módosítottak a fogókkal véggezhető szerkesztési műveleteken. Revízióbuborékot egyszerűen létrehozhatunk zárt síkidomokból is. Ilyenkor a revízióbuborék módosításakor az eredeti – létrehozáshoz használt – objektum csúcsponti, körnegyedelő, illetve felezőponti fogóit is alkalmazhatjuk. A revízióbuborék szakaszokkal bővíthető vagy szűkíthető a helyi menü **Módosítás** parancsával.

A bszöveg objektumok új tulajdonsága a szövegkeret.

A tárgyraszterek között megjelent a geometriai középpont is, amely zárt poligon súlypontját jelöli ki.

Továbbfejlesztették a parancselőnézetet a **SIMÍT, RADÍR, LÉPTÉK, NYÚJT** és **FORGAT** parancsokhoz.

A **MÉRET** parancs továbbfejlesztett változata a kijelölt objektum típusa alapján határozza meg a létrehozott méreteket. A méretezési opciókat a helyi menüben vagy a parancssorban érjük el. A mutatót egy objektum fölé mozdítva megjelenik a méret, amelyet kattintással helyezhetünk el. Még az elhelyezés előtt válthatunk a sugár és átmérő méret között. A szövegtörés a méretszöveg szélességének módosításával is beállítható.

A **Nyomatás** párbeszédpanelt kiegészítették a PDF beállítására szolgáló **Tulajdonságok** gombbal. A PDF fájlba exportálhatjuk a rajz összes hivatkozását, könyvjelzőit, amelyet a PDF megtekinté-

sekor navigálásra használhatunk. A TrueType betűtípusok kereshek a PDF fájlban, az SHX betűtípusok a PDF megjegyzéseiben.

A rendszerváltozó-figyelővel könnyen felismerhetjük a fontos rendszerváltozók módosulását és egyszerűen visszaállíthatjuk azokat a korábbi értékre. A módosulásokhoz figyelmeztető üzenetet kapcsolhatunk.

A CURSORBADGE rendszerváltozóval szabályozhatjuk az egérmutató mellett megjelenő figyelmeztető jeleket.

A rajzhoz Navisworks koordinációs modellt csatolhatunk. A beillesztési párbeszédpanelen megadhatjuk az útvonal típusát, a beillesztési pontot, a léptéket és elforgatást (mint a blokkoknál). A rajzi geometria elrejthető vagy elhalványítható, hogy megkülönböztessük a koordinációs modelltől. A csatolt koordinációs modellt a **Külső referenciák** palettáról vezérelhetjük.

BIM 360 Glue szolgáltatásból is csatolhatunk koordinációs modellt a rajzhoz az AutoCAD BIM 360 bővítmény segítségével.

Továbbfejlesztették a pontfelhők feldolgozását is. Most már közvetlenül a pontfelhőre is rajzolhatunk, mivel a dinamikus felhasználói koordinátarendszer felismeri a síkokat a pontfelhőben. Továbbfejlesztették a 3D tárgyrasztort is, így már a pontfelhőkből megállapítható jellegzetességeket (él, sarok, tengely stb.) is felhasználhatjuk pontkijelöléshez. A metszet objektum is támogatja a pontfelhőket, amelyekből alaprajzot is készíthetünk.

Az új renderelési alrendszerben a renderelés beállításai is megváltoztak. A fotografikus expozíció beállításaisal világosíthatunk a jeleneten, a fehéregyensúly-állításával hidegebb vagy melegebb megvilágítást alkalmazhatunk. Megadhatjuk a renderelési pontosságot és időtartamot is.

16 új parancs és 28 új rendszerváltozó jelent meg, megszűnt négy parancs és egy rendszerváltozó.

*A 2017-es változat újdonságai:*

Újdonságok jelentek meg a felhasználói felülettel kapcsolatban:

- Átméretezhető lett az **ALKTÖLT**, **ATTEDIT**, **ADATLAP**, **BATTEDIT**, **BEILL**, **FÓLIAÁLLAPOT**, **OLDALBEÁLL** és **VBABETÖLT** párbeszédpanel.

- Növelték néhány, a fájlok betöltésére szolgáló párbeszédpanel előnézeti területét.
- Választható lett a szálkereszt vagy a Windows formájú egérmutató (CURSORTYPE rendszerváltozó).
- Beállítható lett az alapvető eszköztípekhez tartozó késleltetés (a **Beállítások/Képernyő** párbeszédpanel-lapon).
- A nem folyamatos vonaltípusokkal rajzolt vonalak kiválaszthatók a vonalhézagban is (LTGAPSELECTION rendszerváltozó).
- 64 bites AutoCAD verzióban a 3D modellek egyszerűen elküldhetők az Autodesk Print Studio programba a 3D nyomtatás előkészítéséhez.

A PDF formátumban tárolt geometria, kitöltés, raszterképek és TrueType szöveg tartalom importálható. A PDF-lépték, a fóliák, a vonalvastagságok és a szín tulajdonságok megtarthatók az importálás után is.

Az Autodesk A360 rendszerén belül biztonságosan megoszthatók a tervezői nézetek. A címzetteknek nem kell Autodesk A360-fiókba bejelentkezni, elegendő, ha a Chrome, Firefox, valamint a WebGL 3D grafikus rendszert támogató más böngészőt használnak (**ONLINETERVMEGOSZTÁS**).

A korábbi verziókkal kompatibilis megoldásként alternatív asszociatív középpontjeleket és középvonalakat használhatunk (**KÖZÉPPONTJEL, KÖZÉPVONAL**).

64 bites AutoCAD verzióban a szabványos 2D végpontos és középpontos tárgyraszterekkel pontos helyeket rögzíthetünk a csatolt koordinációs modelleken.

Javítottak a **3DKERINGÉS, ELTOL** parancsok teljesítményén, illetve a vonaltípusok megjelenítési minőségén, valamint a biztonsági szolgáltatásokon. A megbízhatóként kezelt útvonalak megjelennek.

Beállítható az alapértelmezett sraffozás (HPLAYER rendszerváltozó).

Minden méretezési parancshoz használható a DIMLAYER rendszerváltozó.

Automatikusan ismételhető a **SZÖVRSZERK** parancs.

Törölték a **Gyors kijelölés** és a **Tisztítás** párbeszédpanel felesleges eszköztippjeit.



Az U.S. földmérési láb mértékegységet is bevették a **MÉRTEGYS** parancs beillesztési léptékei közé.

Átalakították az áttelepítést, aminek köszönhetően az egyszerűbb lett.

9 új parancs (**3DNYOMTATÁISISZOLGÁLTATÁS, KÖZÉPLEVÁLASZT, KÖZÉPVONAL, KÖZÉPPONTJEL, KÖZÉPÚJRACSATOL, KÖZÉPVISSZAÁLLÍT, ONLINETERVMEGOSZTÁS, PDFIMPORT, -PDFIMPORT**) és 17 új rendszerváltozó jelent meg.

Módosult 6 parancs (**3DKERINGÉS, 3DNYOMTAT, MÉRET, IMPORT, SZÖVSZERK, MÉRTEGYS**) és 5 rendszerváltozó.

Megszűnt két parancs (**CONTENTEXPLORER, CONTENTEXPLORERBEZÁR**) és tizenegy rendszerváltozó.

*A 2018-as változat újdonságai:*

A program támogatja a nagy felbontású (4K) monitorokat.

Az SHX szöveget tartalmazó AutoCAD rajzokból konvertált PDF fájlok importálásakor az SHX szövegek külön objektumokként olvashatók be (**PDFSHXSZÖVEG**).

A **SZÖVEGBSZÖVEGGÉ** parancs az egyenletes sorköz biztosításával alakítja az egysoros szövegeket bekedéses szöveggé.

A rajzmegjelenítés módosításai:

- Javítottak a sraffozás és a **3DKERINGÉS** parancs hatékonyságán.
- A támogatott grafikus kártyáknak megfelelően egyedileg vezérelhető az élsimités.
- Az új képernyőn kívüli területek kiválasztása gyorsabbá teszi a kijelölést, mert a képernyőről kilógó objektumok kijelöléséhez nem kell zoomolni vagy a rajzot mozgatni.
- A kijelölő gumivonalzó keret színe testre szabható a **Beállítások** párbeszédpanel **Megjelenítés** lapján.

A külső referenciákhoz rendszerváltozóval beállítható, hogy a referencia a főrajz mappájából, vagy relatív, illetve teljes elérési útvonallal megadott helyről származik. Új helyre mentéskor a külső referenciák relatív útvonalai frissülnek.

Megújították a .dwg formátumot is, ami jelentős hatékonyságnövelést eredményezett a több feliratozási objektumot és nézetablakot tartalmazó rajzok körében.

A 3D objektumokhoz új geometriai modellezőt (ASM) használhatunk, így a munka biztonságosabb, a stabilitás nagyobb.

A köztes 2017.1 verzióban megjelent hat új parancs (**ÚJKIEMELÉSE, ONLINETERVMEGOSZTÁS, PDFSHXSZÖVEG, -PDFSHXSZÖVEG, REGEN3, SZÖVEGBSZÖVEGGÉ**) és négy új rendszerváltozó. A 2018-as verzióban megjelent két új parancs (**APPSTORE, REGEN3**) és öt új rendszerváltozó.

*A 2019-es változat újdonságai:*

Újratervezték a felhasználói felület ikonjait. A rajznézeteket a jogosultságok szabályozásával megoszthatóvá tették, így a rajzokról könnyen visszajelzést is kaphatunk még a tervezési fázisban. Megjelent a *dwg* rajzok összehasonlítása funkció. A rajzokat most már a felhőbe, webes és mobil fiókba is menthetjük, hogy azok könnyen elérhetők legyenek a terepen is. Ehhez az új AutoCAD mobil alkalmazás szintén segítséget nyújt. A PDF fájlokból importálhatjuk nemcsak a geometriát, hanem az SHX betűtípusokat, rétegeket, raszterképeket, kitöltéseket, TrueType szövegeket is.

Továbbfejlesztették a nagyítás, rajzmozgatás, megjelenítési sorrend, fóliatulajdonság módosítás műveleteket, amelyek végrehajtási sebessége így kétszer gyorsabb lett.

Megjelent hét új parancs (**ÖSSZEHASONLÍT, ÖSSZEHASONLÍTINFÓ, OPENFROMWEBMOBILE, SAVETOWEBMOBILE, MEGOSZTOTTNÉZETEK, MEGOSZTOTTNÉZETEKBEZÁR, NÉZETMEGOSZT**) és 20 új rendszerváltozó, míg a köztes 2018.1 változatban megjelent egy új parancs (**ÚJNÉZET**), és négy rendszerváltozó. Ezek a változások most egyszerre jelentek meg az AutoCAD LT verzióban is.

*A 2020-as változat újdonságai:*

Ismét változtattak a felhasználói felületen:

- Javítottak a sötét téma megjelenítésén.
- Élesítették az ikonokat.
- Jobb kiemelést adtak a környezetfüggő szalaglapokhoz.

Bevezették a **Blokkok** palettát, így a blokkok mintaképe alapján gyorsabbá vált a blokkok beillesztése.

Átalakították a **Tisztítás** funkciót, az új, nulla hosszúságú geometria és üres szövegobjektum eltávolítása paraméterek megjelentek a beállító párbeszédpanelen is. A nem tisztítható objektumokhoz további információk jeleníthetők meg és ezekre rázoomolhatunk.

Átalakították a rajzok összehasonlítását. Az összehasonlítás eredménye egyszerűen, pillanatfelvételenként exportálható.

A **GEOMMÉR** parancs új *Gyors* opciójával a mérés sokat egyszerűsödött. Most elegendő a kurzort az objektumok felett és azok között mozgatni. A lehetséges méretek, távolságok azonnal megjelennek.

Új, a művelethez szükséges időt felére csökkentő telepítési technológiát vezettek be.

A fájlműveletekhez megjelenő párbeszédpaneleken választhatjuk a felhőbeli tárhelyeket is.

Átalakították a webes és mobil alkalmazásba történő mentést is.

A program megfelelően indul el különböző DirectX illesztőprogramok (Dx9, Dx11 vagy meghajtó nélkül) használata esetén, nagy felbontású (4K) monitorokon és két monitor használatakor is.

Internetes biztonsággal kapcsolatos fejlesztéseket vezettek be.

Megjelent hat új parancs (**BLOKKPALETTA, BLOKKPALETTA-BEZÁR, KLASSZIKUSBEILL, ÖSSZEHASONLÍTÁSBEZÁR, ÖSSZEHASONLÍTÁSEXPORT, COMPAREIMPORT**) és 4 új rendszerváltozó. Frissült 8 parancs és egy rendszerváltozó, elavult egy parancs és két rendszerváltozó. Ezek a változások ismét egyszerre jelentek meg az AutoCAD LT verzióban is.

Sajnos a program követelményei most is megnöttek a hardverrel szemben. Már csak 64 bites operációs rendszeren futtatható (az LT verzióval egyetemben), a szakrendszeri kiegészítőkhöz legalább 16 GB memória szükséges.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében most az előző változat bemutatásához hasonlóan az AutoCAD 2020-as változatát szintén tíz kötetben tárgyaljuk. Az újdonságokat az *AutoCAD 2020 – Kezdő lépések* című kötetben ismertettük. Az *AutoCAD 2020 – Rajzelemek* című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával (külön kötetben tárgyaljuk a szövegkezelést), az *AutoCAD 2020 – Fóliák, tulajdonságok* kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait.

Az *AutoCAD 2020 – Blokkok, Xrefek* című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja. Az *AutoCAD 2020 – 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 2020 – Megjelenítés* című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával. Az *AutoCAD 2020 – Változók, lekérdezések* című kötetben a működést szabályozó és információs rendszerváltozók használatát mutatjuk be. A program testre szabásának bemutatása szintúgy külön kötetbe került.

Mérnökök, tervezők, műszaki szerkesztők és rajzolóknak olyan eszközöket kapnak ezzel a szoftverrel kezükbe, amelyekkel más tervezőrendszerek nem, vagy csak elvétve rendelkeznek. Az AutoCAD 2020 minden síkbeli rajzszerkesztési funkció mellett még a térbeli modellezési, pontfelhő kezelési 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 világszerte több ezer független fejlesztő alkalmazásait, építészeti, gépészeti, kultúr-mérnöki stb. rendszereit is futtathatjuk AutoCAD környezetben).

Az első fejezet tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja az AutoCAD 2020-as változatának használatához szükséges alapvető tudnivalókat. A kezdők számára e fejezet tartalmának ismerete feltétlenül szükséges. Így itt tárgyaljuk a felhasználói felület elemeit, az adatbevitel módjait, a koordináta rendszereket, a különféle rajzolási technikákat és segítő szolgáltatásokat, valamint a fájl, és sűgókezelést. Csak ezeknek birtokában érthetők a további fejezetek, amelyekben a rajzelemek létrehozását, módosítását, a blokkok és külső referenciák, a megjelenítés módját, a rajzméretezést, szövegkezelést, illetve a program testre szabását tárgyaljuk. A „Biblia” kötet tehát mindent egy kötetben tartalmaz, ami külön, tíz kötetben megjelent. Sőt ezeket még egy külön fejezettel is kiegészítettük, amelyben a programmal foglalkozó főbb webhelyeket foglaltuk össze.

Könyveinkben a program összes lehetőségét igyekeztünk ismertetni, számos esetben azonban terjedelmi okokból a bemutatás mélysége nem érthette el az eredeti (bár nyilván jóval drágább) kézikönyvét. 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 program telepítő DVD-jén, illetve a programból, súgóból az Autodesk webhelyére utaló hiperhivatkozások útján. 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 7-10 operációs rendszer alapfokú ismerete. A könyvet ajánljuk azoknak, akik kényelmesen, gyorsan, tetszetős formában, de az ipari és házi szabványokhoz ragaszkodva szeretnék elkészíteni terveiket, műszaki 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, 2019. április

Köszönettel

a szerző.