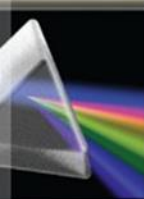
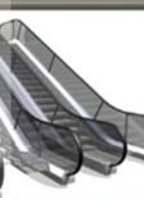




*“TurboCAD®  
software is an  
exceptional  
value...”*

– STEVE NAVRATIL,  
Colorado Digital  
Labs, Inc.

# TurboCAD® Rajzmódosítás Pro 2015



Power. Precision. Performance.

Now with  
**AutoCAD® 2D**  
workalike mode

For **Windows® 8**  
7, Vista™

Dr. Péter Kristóf

Merca**to**r  
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 978-963-365-719-5

© Dr. Pétery Kristóf PhD, 2017  
© Mercator Stúdió, 2017

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)  
T: 06-26-301-549  
06-30-305-9489  
e-mail: mercatorstudio@yahoo.com

# TARTALOM

<b>TARTALOM</b> .....	<b>3</b>
<b>ELŐSZÓ</b> .....	<b>6</b>
<b>RAJZMÓDOSÍTÓ PARANCSONK</b> .....	<b>11</b>
RAJZELEMEK KIVÁLASZTÁSA.....	13
KIVÁLASZTÁS SZABÁLYOZÁSA .....	13
KIVÁLASZTÁS KATTINTÁSSAL .....	18
KIJEÖLÉSVÁLTÁS.....	19
RAJZELEM-KIVÁLASZTÓ PARANCS .....	20
ABLAKOS KIVÁLASZTÁS.....	20
KIVÁLASZTÁS FELFÜZÉSSEL .....	21
KIVÁLASZTÁS ELEM TÍPUS ALAPJÁN .....	22
KIVÁLASZTÁS ELEM SZÍN ALAPJÁN.....	23
KIVÁLASZTÁS FÓLIA ALAPJÁN .....	24
KIVÁLASZTÁS LEKÉRDEZÉSSEL .....	25
KIVÁLASZTÁS PALETTÁBAN .....	32
KIVÁLASZTOTT ELEM EK MEGJELENÉSE .....	35
BLOKKOK GYORS KIJEÖLÉSE .....	36
KIVÁLASZTÁS MEGSZÜNTETÉSE.....	37
MŰVELETEK FOGÓKKAL .....	38
REFERENCIAPONT CSERÉJE .....	42
FOGÓK ALKALMAZÁSA.....	43
MOZGATÁS REFERENCIAFOGÓVAL .....	44
RAJZELEMNYÚJTÁS FOGÓKKAL.....	44
FORGATÁS CSOMÓPONT KÖRÜL .....	46

FORGATÁS BÁZISPONT KÖRÜL .....	47
RAJZELEMMOZGATÁS FOGÓKKAL .....	48
ELEMLÉPTÉK VÁLTOZTATÁS FOGÓVAL .....	48
RAJZELEMTÜKRÖZÉS FOGÓKKAL .....	50
ÖSSZETETT RAJZELEMOK SZÉTVETÉSE ELEMEIKRE .....	50
RAJZTISZTÍTÁS .....	51
VÁGÓLAP MŰVELETEK .....	52
RAJZELEMOK TÖRLÉSE .....	54
TÖRÖLT ELEM VISSZAÁLLÍTÁSA .....	55
RAJZELEMOK TÖBBSZÖRÖZÉSE .....	55
EGYSZERŰ VONALAS TÖBBSZÖRÖZÉS .....	55
NÉGYSZÖGLETES TÖBBSZÖRÖZÉS .....	57
POLÁRIS TÖBBSZÖRÖZÉS .....	59
EGYENESRE ILLESZTETT TÖBBSZÖRÖZÉS .....	62
NÉGYSZÖGLETES ILLESZTETT TÖBBSZÖRÖZÉS .....	64
ÍVRE ILLESZTETT TÖBBSZÖRÖZÉS .....	65
RAJZELEMOK MÁSOLÁSA .....	67
RAJZELEMOK MOZGATÁSA .....	71
RAJZELEMOK TÜKRÖZÉSE .....	72
RAJZELEMOK FORGATÁSA .....	74
ELEMLÉPTÉK MÓDOSÍTÁSA .....	75
RAJZELEMOK NYÚJTÁSA .....	78
RAJZELEMOK METSZÉSE .....	80
ÖSSZETETT OBJEKTUMOK METSZÉSE .....	82
METSZÉS KÉPZELETBELI METSZÉSPONTIG .....	83
RAJZELEM-MEGHOSSZABBÍTÁS .....	85
NYÚJTÁS ÉS ZSUGORÍTÁS .....	87
TÖBBSZÖRÖS NYÚJTÁS, ZSUGORÍTÁS .....	89
EGYENES MEGHOSSZABBÍTÁSA .....	90
RAJZELEMOK ÖSSZEMETSZÉSE .....	91
METSZŐ VONALAK LETÖRÉSE .....	93
VONALAK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL .....	98

EGYENESEK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	101
ÍV ÉS VONAL ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	102
KÖRÖK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL.....	103
VONALLÁNCOK LEKEREKÍTÉSE.....	103
LEKEREKÍTÉSI SUGÁR BEÁLLÍTÁSA.....	104
PÁRHUZAMOS VONALAK ÉS GÖRBÉK RAJZOLÁSA.....	104
OBJEKTUMOK SZERKESZTÉSE.....	106
CSOMÓPONT MOZGATÁSA.....	110
NYÍLT VONALLÁNCOK BEZÁRÁSA.....	116
ZÁRT VONALLÁNCOK FELNYITÁSA.....	117
BŐVÍTÉS SZAKASSZAL ÉS ÍVVEL.....	117
BŐVÍTÉS CSOMÓPONTTAL.....	118
SZEGMENS ELREJTÉSE.....	118
VASTAGSÁG MEGVÁLTOZTATÁSA.....	119
SPLINE-ILLESZTÉS.....	120
KOMPLEMENTIS ÍV.....	121
OBJEKTUM SZÉTVÁGÁSA.....	122
VONALLÁNC LÁNCSOLÁSA.....	123
GÖRBÉVÉ ALAKÍTÁS.....	125
VONALLÁNC CÉL ALAKÍTÁS.....	126
KETTŐSVONALAK METSZÉSE.....	127
REVÍZIÓBUBURÉK SZERKESZTÉSE.....	129
CSILLAGSOKSZÖG MÓDOSÍTÁSA.....	130
FOGASKERÉK MÓDOSÍTÁSA.....	131
ELEMJELLEMZŐK MÓDOSÍTÁSA.....	133
GEOMETRIA MÓDOSÍTÁSA PALETTÁN.....	134
TULAJDONSÁGOK MÁSOLÁSA.....	135
OBJEKTUMOK ELOSZTÁSA.....	137
OBJEKTUMOK IGAZÍTÁSA.....	138
OBJEKTUMOK MEGJELENÍTÉSI SORRENDJE.....	139
ÉPÍTÉSZETI OBJEKTUMOK MÓDOSÍTÁSA.....	140
<b>IRODALOM.....</b>	<b>144</b>

# 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 2017 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 2015 még az LTE Pro változatnál is sokkal több szolgáltatást nyújt (testre szabható, programozható, kezeli az építészeti objektumokat és 3D elemeket, ACIS testmodellezőt, Lightworks fotorealistikus 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. 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, makrórogzításra 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 2015 programban, de a TurboCADhez további szakági kiegészítők is kaphatók.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében – hasonlóan az AutoCAD, CorelCAD, DoubleCAD könyvsorozatainkhoz –, a TurboCAD 2015 változatát több kötetben tárgyaljuk. A program használatához szükséges alapismereteket a *TurboCAD 2015 – Kezdő lépések* című kötetben ismertettük.



A *TurboCAD 2015 – Rajzelemek* című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával, a *TurboCAD 2015 – Fóliák, tulajdonságok* kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait.

A *TurboCAD 2015 – Blokkok* című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja.

A *TurboCAD 2015 – 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 2015 – Megjelenítés* című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával.

A *TurboCAD 2015 – Rajzméretezés és szövegkezelés* című kötetben a rajzméretezéssel és szövegkezeléssel kapcsolatos tudnivalók mellett bemutatjuk a működést szabályozó méretezési rendszer-változókat is (amelyek egyébként nagyrészt AutoCAD kompatibilisek).

A *TurboCAD 2015 – Testre szabás, beállítások* című kötet ismereti a program optimális használatához szükséges előkészítő munkákat, illetve a hordozható licenc használatát, valamint átfogó parancs-összefoglalót adunk, így ez a kötet bizonyos mértékig gyorsreferenciaként is használható.

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja a *TurboCAD Professional 2015-ös* változatának rajzelemek átalakításával kapcsolatos tudnivalóit. A kötetben az ábrák sokszor az AutoCAD programból származnak, hogy ezzel is demonstráljuk a kompatibilitást. E kötetben kitérünk az építészeti, 3D rajzelemek, fogaskerék és csillagsokszög módosítási lehetőségeire is.

A kötet megértéséhez különösebb számítástechnikai ismeretekre nincs szükség, elegendő a Windows XP, vagy újabb operációs rendszer alapfokú ismerete. A könyvet ajánljuk azoknak, akik kényelmesen, gyorsan, tetszetős formában szeretnék elkészíteni rajzaikat, azokat pontosan jól olvasható módon kívánják beméretezni, amihez ezúton is sok sikert kívánunk.

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

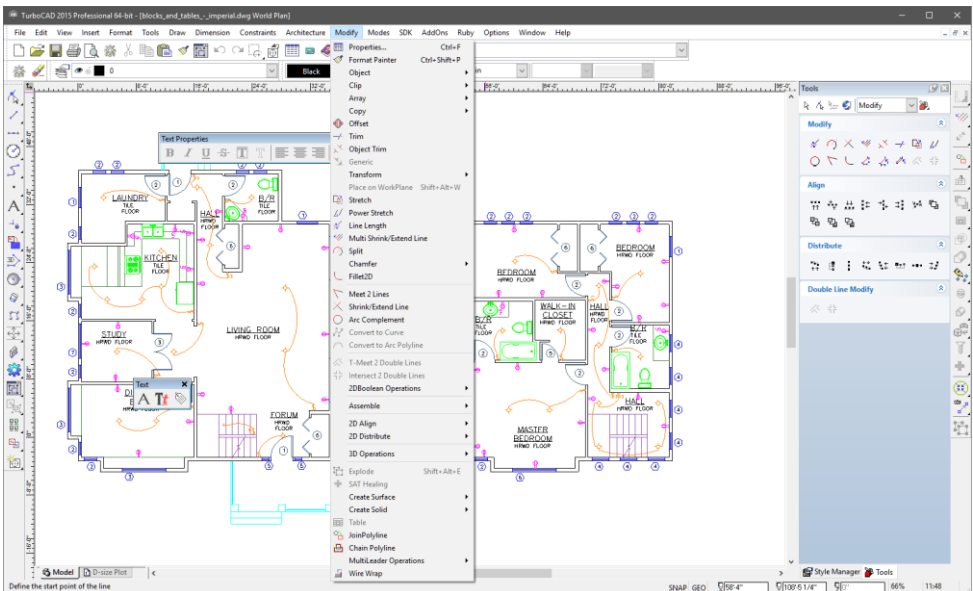
Szentendre, 2017. március

Köszönettel


a szerző

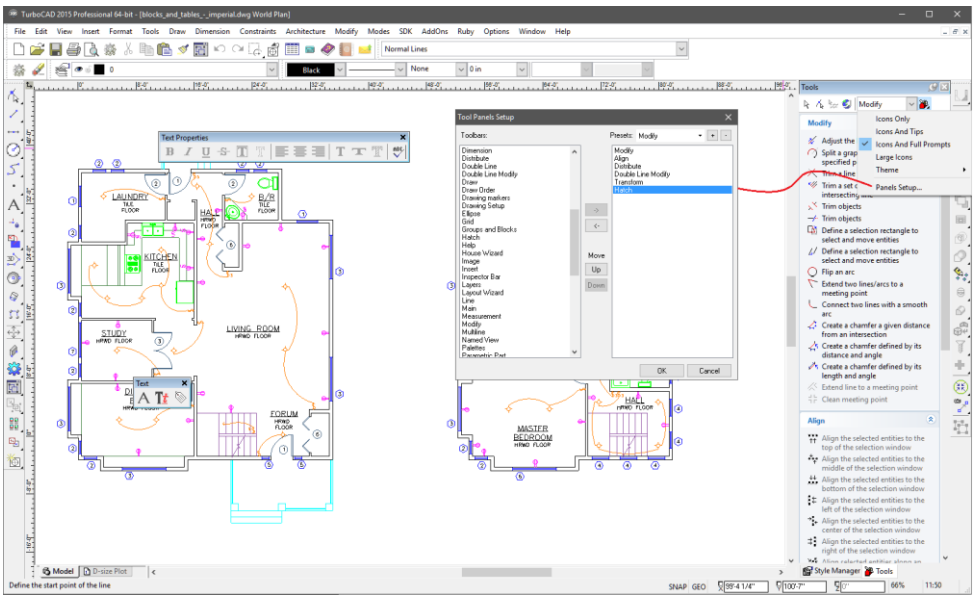
# RAJZMÓDOSÍTÓ PARANCSONK

A rajzelemek létrehozása után a rajz a leggyakrabban marad változatlan. A rajzelemek utólagos kiválasztásának és átalakításának lehetősége a vektoros, azon belül a CAD rendszerek nagy előnye. Az objektumok módosításának eszközeit a **Modify** (Módosítás) és a **Format** (Formátum) menüben, a helyi menüben, eszköztáron, valamint többek közt a **Tools** és a **Selection Info** palettán találjuk. Ezeket a parancsokat persze elérjük a parancssorban és álnevekkel, olykor billentyűkombinációkkal is. A leggyakrabban használt ilyen parancsokhoz a gyors elérés érdekében érdemes ezeket a billentyűkombinációkat használni, vagy ha nincsenek, létrehozni.



1. ábra. Rajzmódosítási lehetőségek menüben és palettán

A módosító parancsok mindegyike nem része automatikusan a **Tools** palettának, azokat a  gomb menüjének **Panels Setup** parancsával kell felvennünk a palettába (lásd a 2. ábrát). A **Tools Panel Setup** párbeszédpanel **Toolbars** csoportjából teljes eszköztárakat átvehetünk a palettába. Ehhez válasszuk ki az eszköztárat a **Toolbars** mezőben, majd a **→** gombbal vegyük fel a paletta elemei közé! Itt a palettán megjelenő sorrend a mozgatandó eszköztárnak a jobb oldali mezőben végzett kiválasztása után, az **Up**, **Down** gombokkal módosítható.



2. ábra. Módosító parancsok felvétele a palettára

A legfontosabb módosító parancsok ugyanakkor már megtalálhatók a palettán is. Ezek eléréséhez a **Tools** paletta felső részén látható lista **Modify 2D** elemét kell választanunk (további, hasonló sablonokat készíthetünk a párbeszédpanel **+** gombjára kattintva). A parancsok többsége az előzőleg kiválasztott rajzelemre hat. Ha nincs kiválasztott rajzelem, akkor a menüparancsok, eszköztár és palettakonok szürkén, elérhetetlenül jelennek meg.




Ez a fejezet a rajzelemek törlésével, fogók segítségével történő szerkesztésével, áthelyezésével, többszörözésével, elforgatásával, nagyításával, tükrözésével, lekerekítésével, vágásával, illesztésével


stb. foglalkozik. Mindenekelőtt azonban érdemes áttekintenünk a kiválasztási lehetőségeket, mert a rajzmódosításhoz szükségünk lesz erre is.


## RAJZELEMEK KIVÁLASZTÁSA

A rajzelemek kiválasztása szükséges a legtöbb szerkesztő parancs alkalmazásához. A kiválasztott rajzelemek halmaza bővíthető, szűkíthető, azaz a sorozatba újabb elemeket vehetünk fel vagy elemeket törölhetünk. A kiválasztott rajzelemekhez a rajzelemek jellegzetes helyein megjelenő fogók is hozzátartoznak, ezeket külön részletezzük. Egyes parancsok megengedik a parancs alá vont rajzelemek előzetes, még a parancs kiadása előtti kiválasztását is. A rajzelemek előzetes kiválasztását alább ismertetjük.

## KIVÁLASZTÁS SZABÁLYOZÁSA

A rajz betöltésekor a rendszer általában a  Select (Kiválasztás) eszközt aktiválja. Az újabb TurboCAD változatokban a Draw eszköztárban ennek az ikonnak a helyét átvette a  Select ikon (máshol, például a **Tools** palettán, még a  Select ikont találjuk). Ez kiválasztható a Draw eszköztárban vagy az **Edit** menü **Select** parancsával, illetve a parancssori **SELECT** parancssal, vagy a **Shift+szóköz** billentyűkombinációval is.

Az eszköz használatakor hasznos és kiválasztást segítő információk jelennek meg a rajz alatt az Inspector (Ellenőrző) eszköztárban. Az információk mennyisége jelentősen eltér attól függően, hogy 2D vagy 3D módban dolgozunk. A két mód között az Inspector eszköztár  Toggle 2D/3D kapcsolójával válthatunk. Ez befolyásolja a kiválasztás működését és a megjelenő információkat is.

A  Selector 2D/3D Properties ikonnal nyitjuk meg a kiválasztó eszköz és a megjelenő információk beállítására szolgáló párbeszédpanelt, amelynek segítségével állítjuk be a rajzelem-kiválasztás módját (lásd a 3. ábrát).

A **General** lapon az általános tulajdonságokat adjuk meg: