



magyar  
nyelvű  
változat

# ZWCAD 2017

## Rajzmódosítás



Dr. Pétery Kristóf

Mercator  
Stúdió

Minden jog fenntartva, beleértve bárminemű sokszorosítás, másolás és közlés jogát is.

Kiadja a Mercator Stúdió  
Felelős kiadó a Mercator Stúdió vezetője  
Lektor: Pétery Tamás  
Szerkesztő: Pétery István  
Műszaki szerkesztés, tipográfia: Dr. Pétery Kristóf

ISBN 978-963-365-998-4

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

Mercator Stúdió Elektronikus Könyvkiadó  
2000 Szentendre, Harkály u. 17.  
[www.akonyv.hu](http://www.akonyv.hu)  
T/F: 06-26-301-549  
06-30-305-9489  
e-mail: [info@akonyv.hu](mailto:info@akonyv.hu)

# TARTALOM

<b>TARTALOM</b> .....	<b>3</b>
<b>ELŐSZÓ</b> .....	<b>6</b>
<b>RAJZMÓDOSÍTÁS</b> .....	<b>9</b>
A RAJZELEM KIVÁLASZTÁSA .....	10
A KIVÁLASZTÁS SZABÁLYOZÁSA.....	10
KIVÁLASZTOTT OBJEKTUMOK MEGJELENÍTÉSI SORRENDJE .....	15
RAJZELEM-KIVÁLASZTÓ PARANCS .....	16
GYORS KIJEJELŐLÉS .....	20
MŰVELETEK FOGÓKKAL .....	23
FOGÓK BEÁLLÍTÁSA.....	26
FOGÓK ALKALMAZÁSA.....	27
RAJZELEM NYÚJTÁSA FOGÓKKAL .....	28
NYÚJTÁS BÁZISPONTHOZ KÉPEST .....	30
MÁSOLÁS FOGÓKKAL .....	30
ELEMFORGATÁS BÁZISPONT KÖRÜL .....	31
RAJZELEM MOZGATÁSA FOGÓKKAL.....	32
RAJZELEMLÉPTÉK MEGVÁLTOZTATÁSA FOGÓKKAL .....	33
RAJZELEMTÜKRÖZÉS FOGÓKKAL.....	34
ÖSSZETETT RAJZELEM SZÉTVETÉSE ELEMIEKRE .....	35
FELESLEGES RAJZELEM ELTÁVOLÍTÁSA .....	36
VÁGÓLAP MŰVELETEK.....	38
RAJZELEM TÖRLÉSE .....	40
TÖRÖLT RAJZELEM VISSZAÁLLÍTÁSA.....	40
RAJZELEM TÖBBSZÖRÖZÉSE .....	41
TÉRBELI TÖBBSZÖRÖZÉS.....	44

RAJZELEMEK MÁSOLÁSA .....	46
RAJZELEMEK MOZGATÁSA .....	48
RAJZELEMEK TÜKRÖZÉSE .....	49
TÉRBELI TÜKRÖZÉS .....	51
RAJZELEMEK FORGATÁSA .....	52
TÉRBELI FORGATÁS .....	54
RAJZELEMLÉPTÉK MÓDOSÍTÁSA .....	55
RAJZELEMEK NYÚJTÁSA .....	57
TÉRBELI ELEMELK ILLESZTÉSE .....	58
RAJZELEMEK MEGTÖRÉSE .....	59
RAJZELEMEK METSZÉSE .....	61
ÖSSZETETT OBJEKTUMOK METSZÉSE .....	63
METSZÉS KÉPZELETBELI METSZÉSPONTIG .....	64
RAJZELEM-MEGHOSSZABBÍTÁS .....	66
METSZŐ VONALAK LETÖRÉSE ÉS LEKEREKÍTÉSE .....	68
SZAKASZOK EGYESÍTÉSE .....	70
VONALAK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL .....	70
KÉT EGYENES ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL .....	72
ÍV ÉS VONAL ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL .....	73
KÖRÖK ÖSSZEKÖTÉSE ÍVVEL .....	73
VONALLÁNCOK LEKEREKÍTÉSE .....	74
A LEKEREKÍTÉSI SUGÁR BEÁLLÍTÁSA .....	74
PÁRHUZAMOS VONALAK ÉS GÖRBÉK RAJZOLÁSA .....	75
ELEMJELLEMZŐK MÓDOSÍTÁSA .....	76
TULAJDONSÁGOK MÁSOLÁSA .....	79
VONALLÁNCOK SZERKESZTÉSE .....	80
NYÍLT VONALLÁNCOK BEZÁRÁSA .....	82
ZÁRT VONALLÁNCOK FELNYITÁSA .....	83
BŐVÍTÉS SZAKASSZAL ÉS ÍVVEL .....	83
VASTAGSÁG MEGVÁLTOZTATÁSA .....	83
CSOMÓPONT SZERKESZTÉSE .....	84
GÖRBEILLESZTÉS VONALLÁNCRA .....	86

SPLINE-ILLESZTÉS VONALLÁNCRA.....	86
A VONALLÁNC KISIMÍTÁSA .....	88
VONALTÍPUSMINTA ELŐÁLLÍTÁSA.....	88
UTOLSÓ MŰVELET VISSZAVONÁSA .....	89
3D SOKSZÖGHÁLÓ SZERKESZTÉSE .....	89
TÖBBSZÖRÖSVONALAK MÓDOSÍTÁSA.....	91
SPLINE-OK MÓDOSÍTÁSA .....	92
SRAFFOZÁS MÓDOSÍTÁSA .....	93
ATTRIBÚTUM SZERKESZTÉSE .....	94
RAJZELEMÉK ÁTNEVEZÉSE .....	96
OBJEKTUMOK MEGJELENÍTÉSI SORRENDJE .....	97
SZILÁRDTESTEK MÓDOSÍTÁSA .....	98
<b>IRODALOM .....</b>	<b>106</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 szívszívó fejlesztő munkának is, amelynek révén a programot létrehozó Autodesk mintegy másfél évenként újabb verzióval rukkol elő.

Ez a vezető szerep talán ma még nem megkérdőjelezhető, de megjelent a piacon számos régi, és új kihívó (Bentley, CorelCAD, DoubleCAD, progeCAD, progeCAD Smart, TurboCAD, TurboCAD LTE, GstarCAD, CADIAN, IntelliCAD, FreeCAD, ZWCAD stb.), amelyek már nemcsak árukkal, de szolgáltatás-kínálatukkal, beépített funkcionalitásukkal is felveszik a versenyt az AutoCADdel. Ezek közé tartozik a ZWCAD is, amely természetesen biztosítja a .dwg formátummal való teljes támogatást, sőt ez a formátum a program natív formátuma. Emellett csaknem az összes AutoCAD parancsot, azok eredeti paraméterezésével, promptjaival, rendszerváltozóival ismeri, AutoLISP, VBA stb. nyelveken továbbfejleszhető, felhasználói felülete ugyanakkor nem a Microsoft Office, valamint az AutoCAD szalagos felületét követi, hanem a klasszikus menüszerkezetet alkalmazza.

Az IntelliCAD program képezi sok másik CAD program, így a ZWCAD alapját is.

A program az AutoCAD árának töredékéért szerezhető be (teljesen legálisan, az oktatási változat ingyen letölthető). Ehhez a programhoz is használhatók szakági (építész, épületgépész, ipari létesítmény és elektronikai) kiegészítők.

A könnyebb kezelhetőség és az árcsökkenés érdekében most a többi CAD program bemutatásához hasonlóan a ZWCAD 2017-es változatát szintén több kötetben tárgyaljuk.

Az újdonságokat a *ZWCAD 2017 – Kezdő lépések* című kötetben ismertettük. A *ZWCAD 2017 – Rajzelemek* című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával (külön kötetben tárgyaljuk a szövegkezelést), a *ZWCAD 2017 – Fóliák, tulajdonságok* kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait.

A *ZWCAD 2017 – Blokkok, Xrefek* című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja.

A *ZWCAD 2017 – 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 *ZWCAD 2017 – Rajzméretezés* című kötet tárgyalja a műszaki rajzok esetében lényeges funkciót, a rajzok beméretezését. A szövegek kezelésére külön, a *ZWCAD 2017 – Szövegkezelés* című kötetben térünk ki.

A *ZWCAD 2017 – Megjelenítés* című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával.

A *ZWCAD 2017 – Változók, lekérdezések* című kötetben a működést szabályozó és információs rendszerváltozók használatát mutatjuk be. A program testre szabásának, a méretezés, szövegkezelés bemutatása szintúgy külön kötetekbe kerültek.

A *ZWCAD 2017 Biblia* kötet egyben tartalmazza mindazt, amit a külön kiadott kötetek részenként.

Mérnökök, tervezők, műszaki szerkesztők és rajzolóknak olyan eszközöket kapnak ezzel a szoftverrel kezükbe, amelyekkel más tervezőrendszerek nem, vagy csak elvétve rendelkeznek. A *ZWCAD 2017* minden síkbeli rajzszerkesztési funkció mellett még a térbeli modellezési feladatokhoz tartozó utasításokkal is rendelkezik. Ugyanakkor programozható és külső adatbázisokhoz is kapcsolható. E funkciók teszik a gyakorlott felhasználók számára igen hasznossá a programot (akár saját, akár a világszerte több ezer független fejlesztő alkalmazásait, építészeti, gépészeti, kultúrmérnöki stb. rendszereit is futtathatjuk *ZWCAD* környezetben).

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja a ZWCAD 2017-es változatának a kész rajzelemek módosításával kapcsolatos tudnivalóit.

A 2017-es verzióban is választhatjuk a hagyományos, menüs, de a Microsoft Officeban, AutoCADben bevezetett szalagos felhasználói felületet is. Könyveinkben az illusztrációk általában ez utóbbi változathoz származnak, de rendszerint megadjuk a parancs menüs elérhetőségét is.

Könyveinkben a program összes lehetőségét igyekeztünk ismertetni, számos esetben azonban terjedelmi okokból a bemutatás mélysége nem érhetette el az eredeti (bár nyilván jóval drágább) kézikönyvekét. 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, a <http://www.zwsoft.com> vagy hazai forgalmazójának, <http://www.cad-design.hu/> 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, 2017. szeptember

Köszönettel

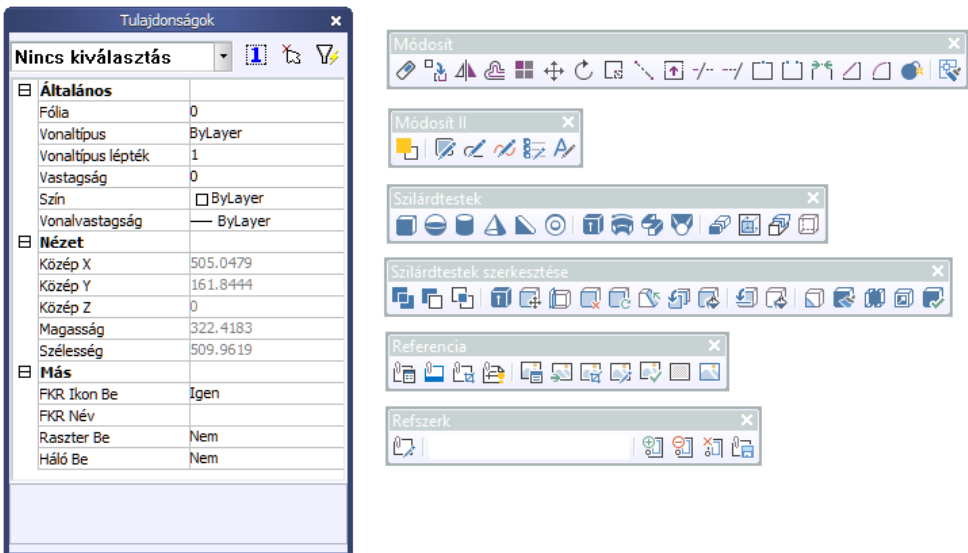
a szerző.



# RAJZMÓDOSÍTÁS

A rajzmódosítás során a rajzelemek tulajdonságain módosítunk, illetve rajzelemeket törölünk, vagy a korábban létrehozott rajzelemeket áthelyezzük, a létező rajzelemeket mintaként felhasználva másolatokat hozunk létre.

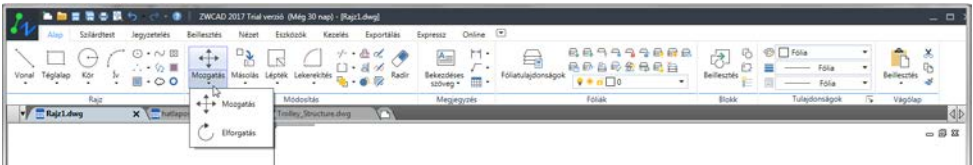
A menüs felhasználói felületen a **Módosítás** és a **Formátum** menü parancsaival, illetve a **Tulajdonságok** paletta és a **Módosítás** vagy a **Módosítás II**, a **Szilárdtestek** és a **Szilárdtestek szerkesztése**, a **Referencia szerkesztése** eszköztár ikonjaival a rajz szerkeszthető, módosítható (lásd az 1. ábrát). A módszerek rengeteget változtak a dinamikus adatbevitelnek, új kiválasztásnak köszönhetően.



1. ábra

Általában a rajzelemek kiválasztása szükséges a legtöbb szerkesztő parancs alkalmazásához. A kiválasztás megoldható a rajzmódosító parancs kiadása előtt, vagy azt követően, olykor transzparens módon is, máskor a rajzelemeket paraméterként adjuk meg.

A 2017-es verzióban bevezetett szalagos felhasználói felületen a rajzmódosító parancsok ikonjait az **Alap** és **Szilárdtest** szalagfüleken helyezték el (lásd a 2. ábrát). Kisebb változás, hogy a program az előző változatnál sokkal több magyar nyelvű parancsot fogad el a parancssorban.



2. ábra

## A RAJZELEMOK KIVÁLASZTÁSA

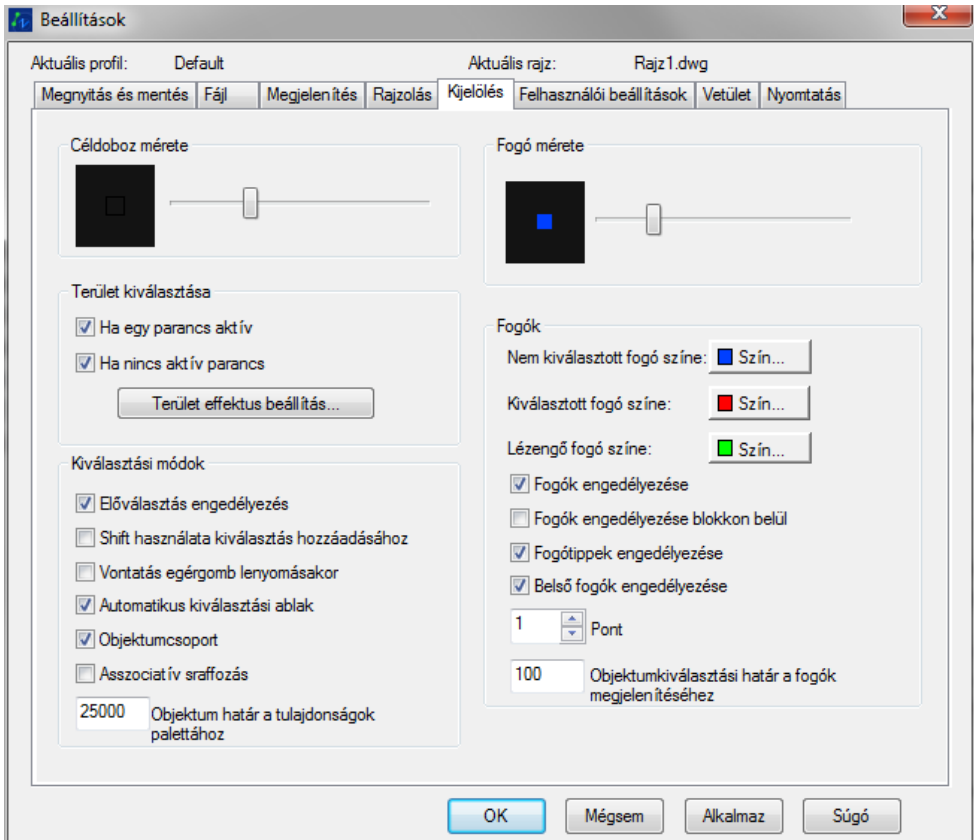
A kiválasztott rajzelemek halmaza bővíthető, szűkíthető, azaz a sorozatba újabb elemeket vehetünk fel vagy elemeket törölhetünk. A kiválasztott rajzelemekhez a rajzelemek jellegzetes helyein megjelenő fogók (*grips*) is hozzátartoznak, ezeket külön részletezzük. A ZWCAD kiemeli a kiválasztott objektumokat, ha a HIGHLIGHT rendszerváltozó be van kapcsolva. Egyes parancsok megengedik a parancs alá vont rajzelemek előzetes kiválasztását is. A rajzelemek előzetes kiválasztását alább ismertetjük.

## A KIVÁLASZTÁS SZABÁLYOZÁSA

A DDSELECT transzparens módon is kiadható parancs vagy az **Eszközök** menü, vagy a ZWCAD ikon menüjének **Beállítások** parancsának segítségével megjelenített párbeszédpanel **Kijelölés** lapján állítjuk be a rajzelem-kiválasztás módját (lásd a 3. ábrát).

Az alapértelmezés szerint az **Előválasztás engedélyezése**, az **Automatikus kiválasztási ablak**, illetve az **Objektumcsoport** (kiválasztása a csoport elemeivel) jelölőnégyzetek be vannak kapcsolva. Ezeket és a többi módot együttesen is alkalmazhatjuk, ha a megfelelő jelölőnégyzetet bekapcsoljuk.

A **Céldoboz mérete** gördítősávjával itt is beállíthatjuk a céldoboz méretét. Ugyanennek felel meg a PICKBOX rendszerváltozó értékadása is. Ez a rendszerváltozó ugyanis a céldoboz méretét tartalmazza képpont egységekben.



3. ábra

A **Kiválasztási módok** csoportban választható kijelölő módok:

- Előválasztás engedélyezése** (Noun/Verb Selection): Ezt a kapcsolót bekapcsolva a parancsok végrehajtása előtt választhatjuk ki azokat a rajzelemeket, amelyekre a később kiadott parancs vonatkozik. Az így kiválasztott rajzelemeken a következő parancsokkal végezhetünk műveleteket:

**ARRAY, BLOCK, CHANGE, COPY, DDCHPROP, ERASE, EXPLODE, HATCH, LIST, MIRROR, MOVE, ROTATE, SCALE,**

**STRETCH.** Ha az előválasztás kapcsolót kikapcsoljuk, akkor mindezen parancsok kiadását követően kell megadni a rajzelemeket, amelyre vonatkoztatjuk a parancsokat.

Ugyanígy a következő parancsok esetében is, melyek az előválasztás kapcsoló állásától függetlenül nem fogadják el a parancs kiadása előtt kijelölt rajzelemeket:

**3DARRAY, ATTEDIT, BREAK, CHAMFER, DDEDIT, DATTE, UNION, ROTATE3D, LENGTHEN, EXTEND, ALIGN, SUBTRACT, INTERSECT, FILLET, OFFSET, SPLINEDIT, PEDIT, TRIM, MIRROR3D, MLEDIT, XCLIP, IMAGECLIP.** Ilyenkor a parancs kiadása után megjelenik a „*Válasszon objektumokat*” (*Select object*) prompt a parancssorban, hogy válasszuk ki a rajzelemeket. Az előválasztás beállítására használható a PICK-FIRST rendszerváltozó értékadása is. E rendszerváltozónak 1 értéket adva be-, 0 érték esetén kikapcsoljuk az előválasztást.

- ☑ **Shift használata kiválasztás hozzáadásához:** A kiválasztott rajzelemek sorozata bővíthetőségét szabja meg. Ha a kapcsolót kikapcsoljuk, akkor a rajzelemek egymás utáni kijelölésével azok a kiválasztási listára kerülnek. Erről a listáról a **Shift** billentyű lenyomása melletti megismételt rajzelemre kattintással lehet elemeket visszavonni. A kapcsoló bekapcsolt állapotában a kiválasztási lista bővítéséhez is a **Shift** billentyű lenyomása melletti rajzelempijelölés szükséges. A hozzáadás beállítására használható a PICKADD rendszerváltozó értékadása is. E rendszerváltozónak 1 értéket adva be-, 0 érték esetén kikapcsoljuk a fenti módú hozzáadást.
- ☑ **Vontatás egérgomb lenyomásakor:** A kijelölőablak lenyomva vontatásának beállítása. Ha a kapcsoló be van kapcsolva, akkor az elemkiválasztó kijelölőablak első sarkának kijelölése (a bal egérgomb lenyomása) után gumivonalzó jelenik meg, amellyel körülhatárolva a kiválasztandó rajzelemeket az ablak átlósan másik sarkát jelöljük ki. A kattintás után a teljes egészükben az ablakba eső rajzelemeket választjuk ki (a rajzelemeknek nincsenek az ablakból kilógó részeik). Kikapcsolt állapotában az elemkiválasztó kijelölőablak sarkait a gumivonalzó keret nélkül adjuk meg. A lenyomva vontatás beállítására használható a

PICKDRAG rendszerváltozó értékadása is. E rendszerváltozó-  
nak 1 értéket adva be-, 0 érték esetén kikapcsoljuk a fenti módú  
beállítást.

- ☑ **Automatikus kiválasztási ablak:** Az alapértelmezett ablakos  
kijelölés választása. Ha a kijelöléshez a bal sarok – jobb sarok  
sorrendet választjuk, akkor csak a kijelölőablakba teljes egé-  
szükben beleeső rajzelemeket jelöljük ki. A jobb sarok – bal sa-  
rok sorrendben megadott kijelölőablak kiválasztja azokat a rajz-  
elemeket is, amelyeket elmetesz, tehát nincsenek teljesen a kije-  
lölőablak területén.

Az alapértelmezett ablakos kijelölés beállítására használható a  
PICKAUTO rendszerváltozó értékadása is. E rendszerváltozó-  
nak 1 értéket adva be-, 0 érték esetén kikapcsoljuk a fenti alap-  
értelmezett ablakos kijelölést.

- ☑ **Objektumcsoport:** Bejelölt állapotában a program az egész ob-  
jektum csoportot kiválasztja, amikor a csoport egyetlen objektu-  
mát választja ki. A kiválasztott objektumokból a CSOPORT pa-  
rancsral hozhatunk létre és nevezhetünk el objektum csoporto-  
kat. Ezt a lehetőséget a PICKSTYLE rendszerváltozóval is beál-  
líthatjuk. Egy rajzelem egyidejűleg több csoport tagja is lehet.
- ☑ **Asszociatív sraffozás** (Associative Hatch): Bekapcsolt állapo-  
tában asszociatív sraffozás választásakor a határobjektum is ki-  
választásra kerül. Ezt a lehetőséget a PICKSTYLE rendszervál-  
tozóval is beállíthatjuk.

A kiválasztást és módosítást a rajzelemek jellegzetes helyein meg-  
jelenő fogók segítik, ha bekapcsoljuk a **Fogók engedélyezése**, il-  
letve blokkokon belüli használathoz a **Fogók engedélyezése blok-  
kokon belül** jelölőnégyzetet. A többi kapcsolóval a fogók tulajdon-  
ságait, méretét és színét határozhatjuk meg.

Beállíthatjuk az egérmutató alatti fogó színét, megjeleníthetjük a  
fogótípeket (amelyek az egérmutatóval megközelített fogók mellett  
bukkannak fel). A fogótípek megjelenítését szabályozza a GRIP-  
TIPS rendszerváltozó is. Meghatározhatjuk azt is, hogy legfeljebb  
hány kiválasztott fogó jelenjen meg. Ezzel gyorsíthatjuk a munkát.  
Ez a beállítás a GRIPOBJLIMIT rendszerváltozóba kerül.

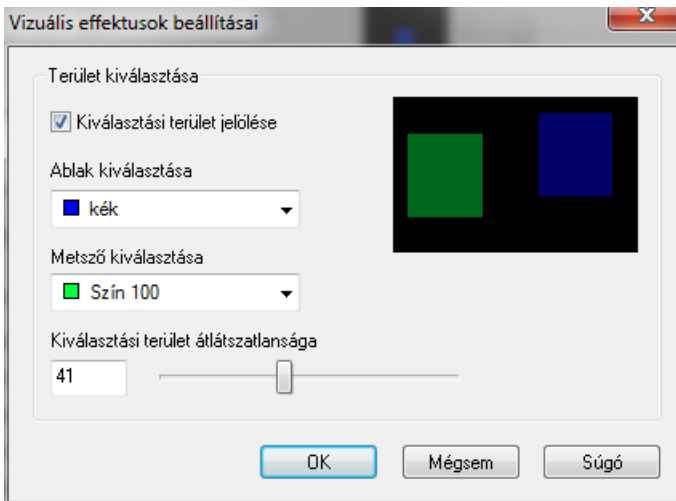
A bármely módon kiválasztott rajzelemeket a program a parancssorban visszaigazolja a „Válassza ki az entitást” „Entitások a készletben:”.

Beállíthatjuk a kiválasztás előnézetét, és azt, hogy ez a beállítás csak aktív parancsoknál vagy egyébként is érvényesüljön. Ezeket a tulajdonságokat a **Kiválasztás előnézete** csoportban adjuk meg.

A SELECTIONPREVIEW rendszerváltozónak 2 értéket adva a program csak akkor jeleníti meg a kiválasztás előnézetét, ha egy parancs aktív, és a parancssorban vagy a dinamikus adatbevitelnél az *Válassza ki az entitást* prompt látható.

A SELECTIONPREVIEW rendszerváltozónak 1 értéket adva a program csak akkor jeleníti meg a kiválasztás előnézetét, ha nem indítottunk el parancsvégrehajtást.

Az előnézet megjelenési módjának beállításához kattintsunk a **Terület effektus beállítás** gombra (lásd a 4. ábrát).



4. ábra

A **Terület kiválasztása** csoportban állítjuk be, hogyan reagáljanak az objektumok az egérhúzással meghatározott kijelölő keretre. Érdemes a **Kiválasztási terület jelölése** négyzetet bekapcsolni, mert ekkor a program egyértelmű színekkel jelzi a kiválasztási ablakba eső és területet és elmetszett objektumokat. Mivel a terület átlátszó-sága is beállítható, nem kell attól félnünk, hogy eltakarunk valamit,

# IRODALOM

1. Dr. Pétery Kristóf: Windows 7 Biblia  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2010.
2. Dr. Pétery Kristóf: Windows 10 Biblia  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2015.
3. Dr. Pétery Kristóf: AutoCAD LT 2018 Biblia  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
4. Dr. Pétery Kristóf: AutoCAD 2018 Biblia  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
5. Dr. Pétery Kristóf: IntelliCAD 8 Biblia  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
6. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD Classic 2015 Biblia  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
7. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD 2017 – Fóliák, tulajdonságok  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
8. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD 2017 – Kezdő lépések  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
9. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD 2017 – Rendszerváltozók  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
10. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD 2017 – Rajzméretezés  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
11. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD 2017 – Rajzelemek  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
12. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD 2017 – Megjelenítés  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
13. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD 2017 – Blokkok, Xrefek  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
14. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD 2017 – Szövegkezelés  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.
15. Dr. Pétery Kristóf: ZWCAD 2017 – Testre szabás  
Mercator Stúdió, Szentendre, 2017.