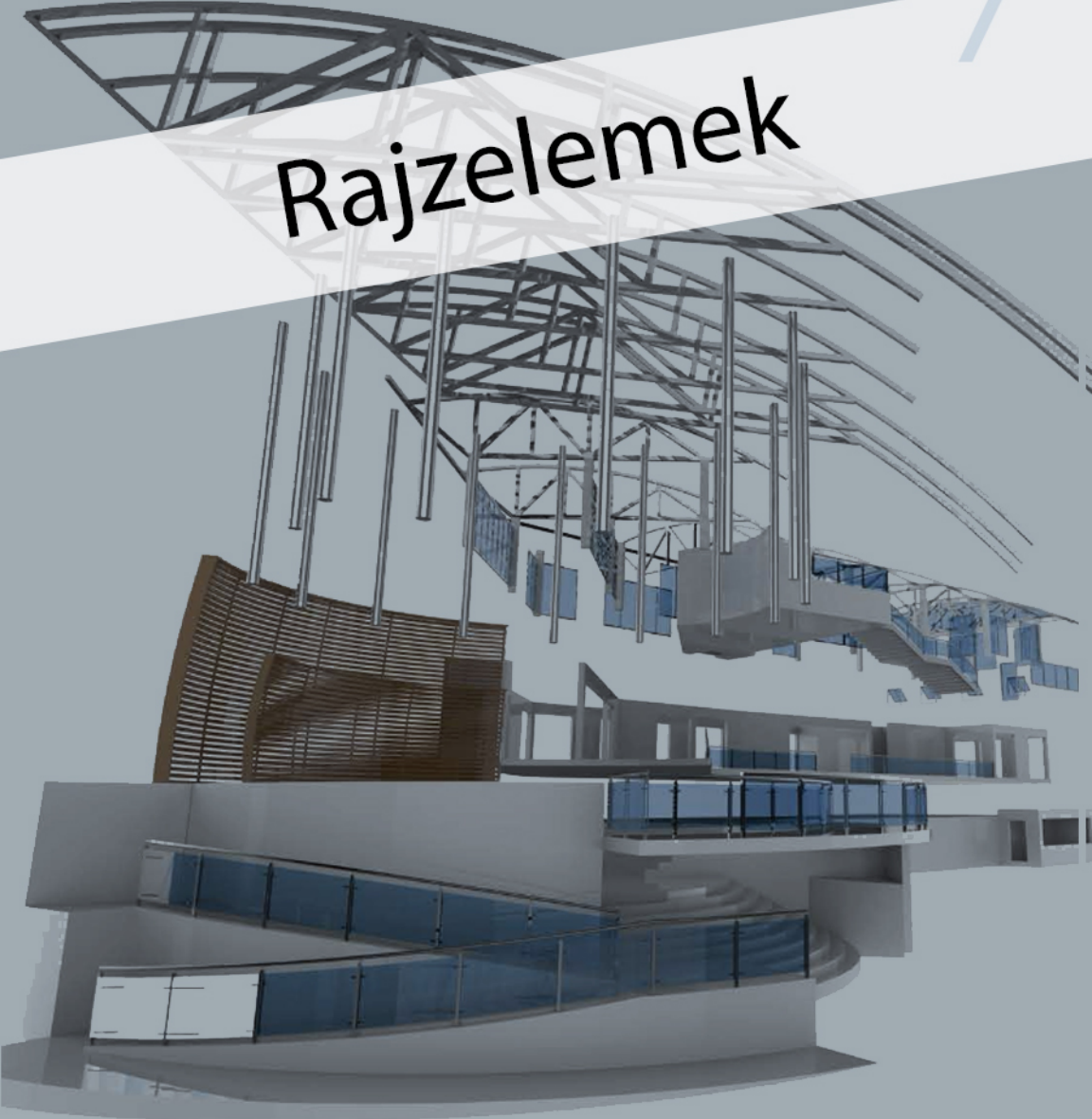




magyar
nyelvű
változat

ZWCAD 2017

Rajzelemek



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 978-963-365-996-0

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

Mercator Stúdió Elektronikus Könyvkiadó
2000 Szentendre, Harkály u. 17.
www.akonyv.hu és www.peterybooks.hu
www.facebook.com/mercator.studio
Tel: 06-26-301-549
Mobil: 06-30-305-9489
e-mail: info@akonyv.hu

TARTALOM

TARTALOM	3
ELŐSZÓ	6
A RAJZ ELEMEI	9
PARANCSSOR-HASZNÁLAT	12
PONT	14
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA	15
TÖBB PONT RAJZOLÁSA.....	17
OBJEKTUMFELOSZTÁS PONTOKKAL	18
OBJEKTUMBEOSZTÁS PONTOKKAL.....	19
VONAL	19
SUGÁR.....	25
SZERKESZTŐVONAL	26
SZVONAL KÉSZÍTÉS KÉT PONTTAL.....	27
TENGELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL	29
TENGELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL	30
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL.....	32
PÁRHUZAMOS SZVONAL	33
TÖBBSZÖRÖSVONAL	34
TÉGLALAP.....	37
LETÖRT TÉGLALAP.....	38
LEKEREKÍTETT TÉGLALAP	40
KIEMELT TÉGLALAP	40
TÉGLALAP VASTAGSÁGGAL.....	41
SZÉLES TÉGLALAP	41
SZABÁLYOS SOKSZÖG	42

VONALLÁNC.....	44
3D VONALLÁNC	51
ÍV.....	54
KÖR.....	58
GYŰRŰ.....	60
SPLINE.....	62
ELLIPSZIS.....	64
SRAFFOZÁS.....	65
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA.....	67
KIVÁLASZTOTT ELEM SRAFFOZÁSA.....	71
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK.....	72
SZIGETEK KEZELÉSE.....	72
HATÁRVONAL KIJELELÉSE PONTONKÉNT.....	73
HATÁRVONALKÉSZLETEK.....	75
SRAFFOZÁSI MINTÁK.....	77
KITAKARÁSOK.....	78
FELÜLETEK.....	79
LEMEZ.....	80
TÉRBELI LAPOK.....	83
ÉLEK LÁTHATÓSÁGA.....	84
TÉRBELI FELÜLETEK.....	85
TÉGLATEST.....	86
GÚLA.....	88
ÉK.....	89
KUPOLA.....	90
GÖMB.....	91
KÚP.....	92
HENGER.....	93
TÓRUSZ.....	94
TÁL.....	95
HÁLÓ.....	96
FORGÁSFELÜLETEK.....	98

KIHÚZOTT FELÜLETEK.....	100
SZABÁLYOS FELÜLETEK.....	101
ÉLEKKEL HATÁROLT FELÜLETEK.....	102
SZABADFORMÁJÚ HÁLÓ	103
SZILÁRDTESTEK	105
TÉGLATEST	105
GÚLA.....	106
GÖMB	107
KÚP	108
HENGER	109
TÓRUSZ.....	110
REVÍZIÓBUBORÉK.....	111
IRODALOM	115

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 készítettek 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.

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 rajzelemek létrehozásával 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.

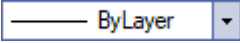
A RAJZ ELEMEI

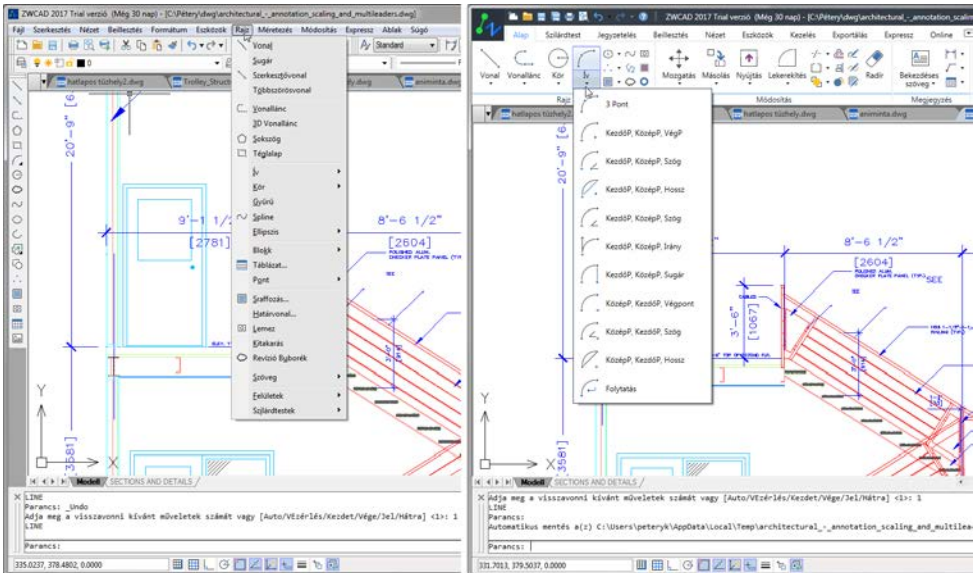
Ebben a kötetben ismertetjük a ZWCAD 2017 rajzelemeit és azok létrehozási módját. Az összetettebb rajzelemek létrehozásával és az elemi rajzelemek módosításával a későbbi fejezetekben foglalkozunk. A parancsokat háromféleképpen adhatjuk ki: menüből, egérrel ikonra kattintva és a parancssorba begépelve. A parancskiadás módját a *ZWCAD 2017 – Kezdő lépések* című kötetben a *Parancsmegadás* és *Adatbevitel* című fejezetekben ismertettük. A paraméterek alapértelmezett, vagy utoljára kiadott értékei a < > jelek között jelennek meg. A pontok megadásánál alkalmazhatjuk a tárgyrasztert, amelyet egyedi pontmegadás számára a Tárgyraszter eszköztárról, illetve a **Shift** billentyű nyomva tartása mellett megjelenő helyi menüről választhatunk ki vagy erre az üzemmódra válthatunk, amelyet szintén a kezdő kötetben, a *Tárgyraszter alkalmazása* című fejezetben ismertettünk.

A ZWCAD 2017 program a Microsoft Officeban, illetve az annak alapján az AutoCADben 2007-ben megjelent szalagokat már alkalmazza, így a parancsbevitelnél a fenti három módszere mellett megjelentek a szalagról kiadható parancsok is. A kétféle (klasszikus menüs és szalagos) felhasználói felület közt a jobb alsó sarokban látható  ikon helyi menüjében válthatunk. Az 1. ábrán egymás mellett mutatjuk be a klasszikus és szalagos felhasználói felületet.

Pontosabban van egy negyedik parancskiadási módszer is, egyes parancsokhoz gyorsgombokat, billentyűkombinációkat rendeltek, amelyekkel a parancs gyorsabban adható ki. Az adott helyen ezeket is megemlítjük.

Valamennyi rajzelem rajzolási szintjét eltolhatjuk, a rajzot kiemelhetjük. Ehhez a **SZINT** (ELEV) parancsot alkalmazzuk. Ezt követően minden rajzelem az adott kiemelési szinten jön létre. Több rajzelemnek függőleges kiterjedést is adhatunk a **SZINT** parancs második paraméterével vagy a **THICKNESS** rendszerváltozó értékének

beállításával, illetve a **Formátum** menü **Vonalvastagság** parancsával. A vonalvastagság beállításának leggyorsabb módja a **Tulajdonságok** panelen vagy a Tulajdonságok eszköztárban található  Vastagság lista alkalmazása. A megadott vastagság a parancs kiadása után rajzolt elemeken érvényesül, de ez, valamint a szint értéke utólag megváltoztatható. A rajzelemek jellemzőinek módosításával később külön fejezetben foglalkozunk.

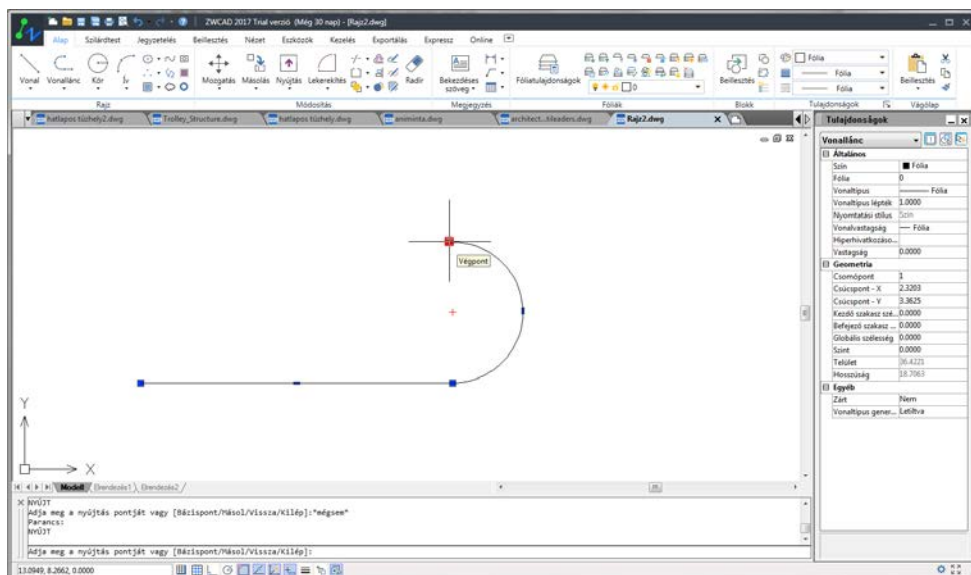


1. ábra

Már ezt az egyszerű rendszerváltozó beállítást is megoldhatjuk a dinamikus adatbevitellel. Az ábrán megfigyelhető, hogy a vonalrajzoláshoz a kurzor aktuális koordinátái megjelennek az állapotsor elején. Használjuk a tárgyrasztert, rácsot is, ha pontos hosszt rögzítenénk. Az ábrán megfigyelhető, hogy a THICKNESS (Vastagság) rendszerváltozó aktuális értéke megjelenik a **Tulajdonságok** palettán, ahol az objektum kiválasztása után módosítható. A **Tulajdonságok** palettát a **Ctrl+1** billentyűkombinációval, vagy a **Módosítás** menü **Paletták** parancsával jeleníthetjük meg.

A vonalvastagságot a **Formátum/Vonalvastagság** parancssal, vagy a **Tulajdonságok** palettán is beállíthatjuk és azt az állapotsori

Vvastagság \equiv – Vonalvastagság megjelenítése/elrejtése – kapcsoló állásától függően jeleníti meg a program. A vonalvastagság beállító párbeszédpanelt a **Vvastagság** gomb helyi menüjének **Beállítások** parancsával is megjeleníthetjük. A vonalvastagság megjelenítésére, elrejtésére a **Vvastagság** gomb helyi menüjének **Be** és **Ki** parancsát is használhatjuk.

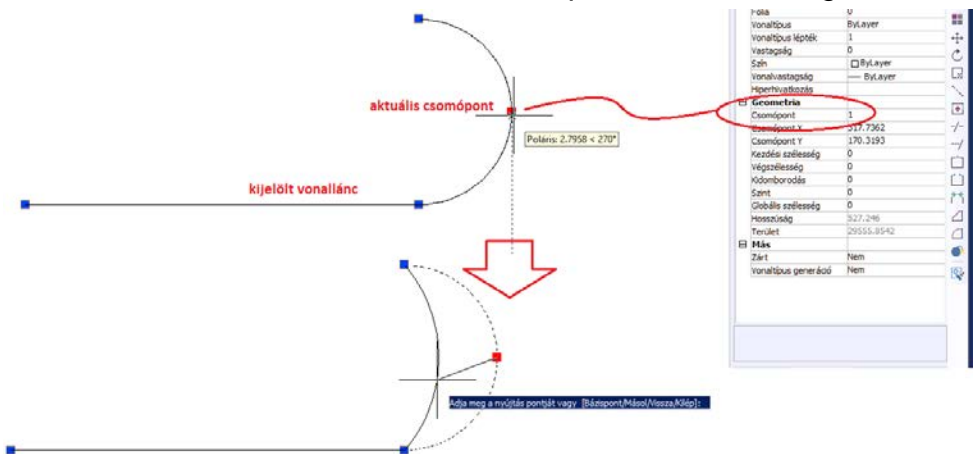


2. ábra

A rajzelemek jellemzőinek módosításával a *Fóliák, tulajdonságok* kötetben foglalkozunk. Itt annyit mindenképpen meg kell említenünk, hogy a rajzelemek aktuális, a rajzolás során létrehozott új rajzelemeken érvényesülő jellemzőit a **Formátum** menüben, illetve a Tulajdonságok eszköztárban, vagy a **Tulajdonságok** palettán határozzuk meg, ha nincs kijelölt rajzelem. Valamennyi objektumtulajdonság (akár csoportos vagy egyetlen csomópont kiválasztás után) utólag is megváltoztatható a **Tulajdonságok** palettán (lásd a 2. ábrát).

A módosítás történhet előzetes kijelöléssel is, de a **Tulajdonságok** palettán szintén találunk rajzelem-kiválasztásra szolgáló eszközt (például a paletta tetején, vagy vonalláncoknál a **Csomópont** mezőt).

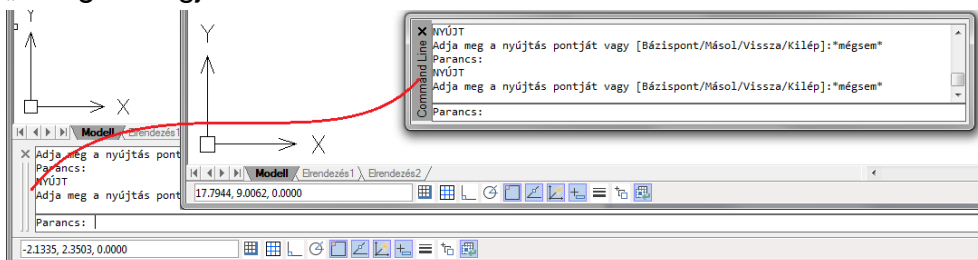
A vonallánc-darabok közepén megjelenő fogó segítségével a vonallánc szakasz áthelyezhető, megtörhető, ívvé vagy ívből egyenessé alakítható (lásd a 3. ábrát). Az áthelyezéshez elegendő a csomóponti négyzetes fogantyúk közti laposabb fogantyút elhúzni. Korábban ehhez a két szomszédos csomópontot kellett mozgatni.



3. ábra

PARANCSSOR-HASZNÁLAT

Mint ahogy a parancsokat az eszköztár ikonok és a parancssorba gépelt parancsok segítségével egyaránt megadhatjuk. A parancssor alapállapotban a munkaterület alján helyezkedik el. A 2017-es változatban alapértelmezett a munkaablak alá dokkolt elrendezés, de ekkor a munkaablak tetszőleges helyére húzva kialakíthatjuk a „lebegő” megjelenést is.

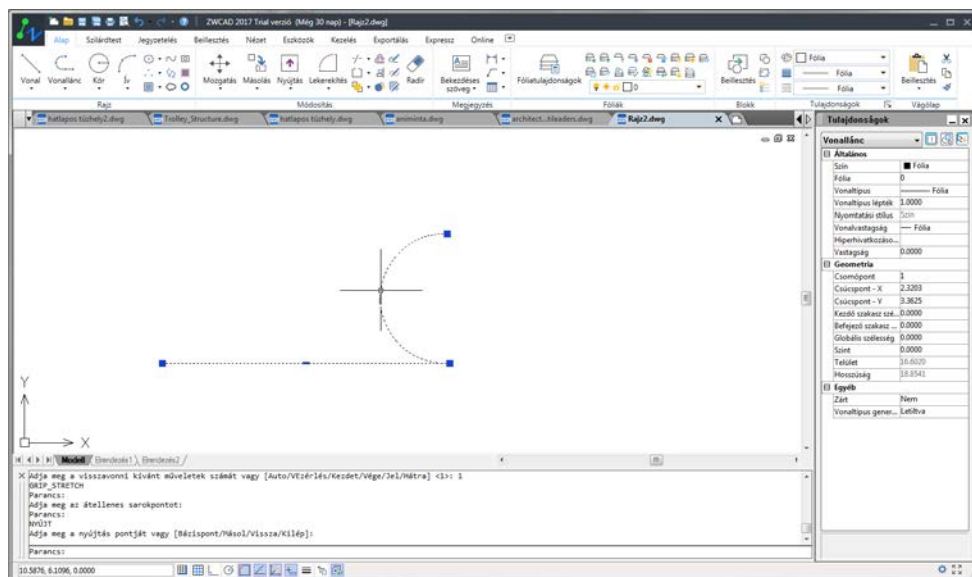


4. ábra

Ekkor a parancssor felső határa egérrel elhúzható, ekkor több sor, tehát a korábbi parancsok megtekintésére is módunk nyílik. Ezzel ugyanakkor csökkentjük a hasznos rajzterület méretét (lásd a 4. ábrát). A lebegő elrendezéssel kapcsolatos tudnivalókra még kitérünk, illetve ezekkel a *Kezdő lépések* kötetben foglalkoztunk.

A parancssort a címsoránál fogva, egérrel a rajzterület fölé húzhatjuk. Itt határainak húzásával tetszőleges méretű lebegő ablakot alakíthatunk ki.

A parancssor felső, történeti részének méretét a felső szegély húzásával állítjuk be. A bal egérgomb nyomva tartásával megfogjuk a kurzor alatti szegélyt és az a megfelelő helyzetbe húzva, az egérgomb felengedésével rögzítjük (lásd az 5. ábrát).

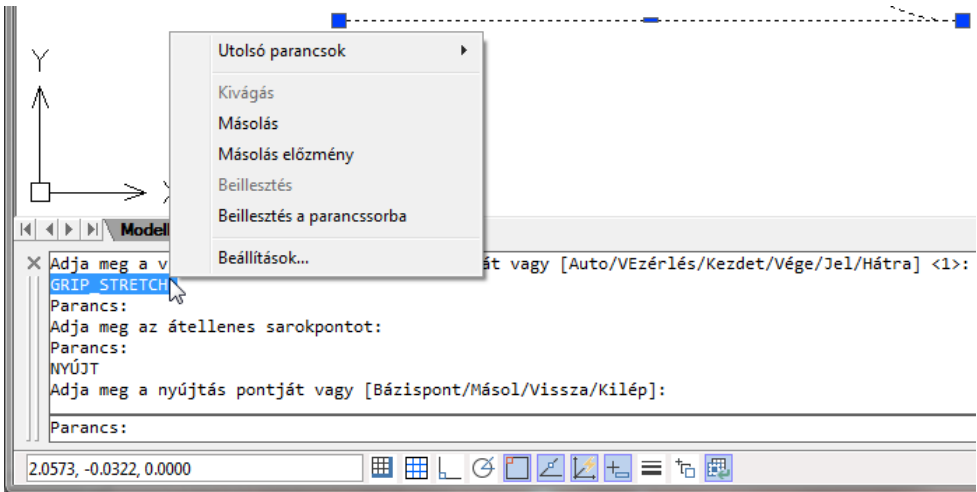


5. ábra

A helyi menüből megjeleníthető előzményparancsok listájából közvetlenül, azonnal megismételhetjük a korábbi parancsokat. Természetesen a parancsok paramétereit újból meg kell adnunk. A parancssor történeti területén a korábban kiadott parancsok kijelölhetők és a helyi menü parancsaival a vágólapon keresztül a parancssorba illeszthetők és újra alkalmazhatók (lásd a 6. ábrát). Egy korábbi parancs megisméltéséhez az előzményterületen egérhúzással

válasszuk ki a megfelelő parancsot, majd kattintással adjuk ki a **Másolás a parancssorra** parancsot! Egyébként az utolsó parancs megismétléséhez elegendő az **Enter** vagy a **szóköz** billentyűt lenyomni.

A többi paranccsal a történeti részen kijelölt több utasítás másolható a vágólapra, amelyet beilleszthetünk például egy archiváló dokumentumba vagy segítségkérő levélbe.




6. ábra

PONT

A két vagy háromdimenziós koordinátákkal megadott pontokat pontjelek ábrázolják. Megrajzolásukhoz síkbeli x , y vagy térbeli x , y , z koordinátákat adunk ki. Síkbeli koordináta-megadás esetén a harmadik koordináta a **SZINT** (`_ELEV`) paranccsal megadott kiemelési szint lesz. A pont a térben függőleges vonalszakaszként jelenik meg, ha a pont „térbe emeléséhez” a **THICKNESS** rendszerváltozónak 0-tól eltérő értéket adunk, illetve a **SZINT** parancs második paraméterét beállítjuk. Ezeket a pontrajzoló parancs kiadása előtt adjuk meg. A pontot jelölő vonal hossza a vastagság (**THICKNESS**) paraméterben megadott érték lesz.

EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA

Egyetlen pont rajzolására a **Rajz** menü **Pont** ▶ **Egyetlen pont** parancsot használjuk. A megfelelő parancssori parancs: **PONT**. A parancs ikonja:  Point. Ezt a Rajz eszköztárban találjuk.

A parancs kiadása után egymástól vesszővel elválasztva adjuk meg a paramétereiket. A pontrajzolás párbeszédéses üzemmódban:

①	PONT	Pontrajzoló parancs, amelyet begépelünk, vagy a Rajz menü Pont almenüjéből választunk ki (Egyetlen pont), illetve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Beállítások/ Többször/<Pont helye>:</i>	A program kéri a pont koordinátáit. A <i>Beállítások</i> opcióval a Pont stílus párbeszédpanel jeleníthető meg (lásd a 7. ábrát).
③	1.2,2.3	Megadjuk a koordinátákat. Utána megnyomjuk az Enter vagy a szóköz billentyűt.

A koordináták megadásához a tárgyrasztert is felhasználhatjuk. E szempontból a pont csomópontként viselkedik.

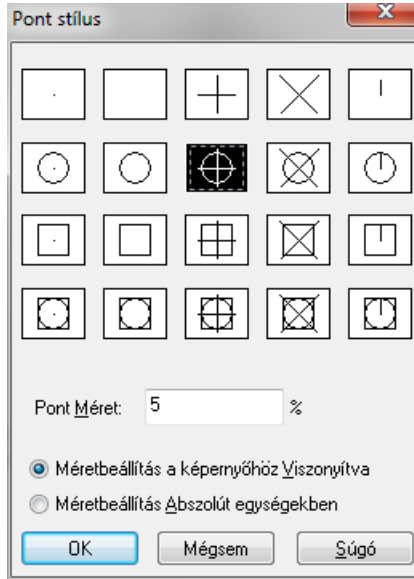
A pontjelek méretét a PDSIZE rendszerváltozó megváltoztatásával állítjuk be. Értékét a ZWCAD a rajzzal együtt menti el.

Lehetséges értékei:

- ✚ 0 – Ez az alapértelmezett érték, ekkor a pontjel mérete a grafikus terület magasságának kb. 5%-ával egyezik meg (ennek felel meg a párbeszédpaneles beállítás **Méretbeállítás a képernyőhöz viszonyítva** kapcsolója).
- ✚ Ha értéke pozitív, akkor a pontszimbólum abszolút mértékét jelenti (ennek felel meg a **Formátum /Pontstílus** parancssal, vagy a pontrajzolás *Settings* opciójával indított párbeszédpaneles beállítás **Méretbeállítás abszolút egységekben** kapcsolója – lásd a 7. ábrát).
- ✚ A negatív érték a pont méretét a nézetablak méretének százalékában adja meg (ennek felel meg a párbeszédpaneles beállítás **Méretbeállítás a képernyőhöz viszonyítva** kapcsolója).

A beállítás után a pontok az új mérettel jelennek meg, a korábban rajzolt pontok csak a rajz újragenerálásakor, a pontok mozgatása-



kor, nagyításkor változtatják meg méretüket. A pontjelek formáját a PDMODE rendszerváltozóval vagy a **Formátum** menü **Pont stílus** parancsával párbeszédpanelen állítjuk be.

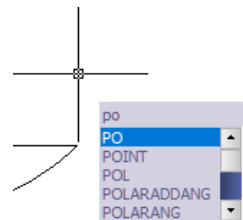


7. ábra

A PDMODE rendszerváltozó lehetséges értékei:

- 0 – egy képpont jelöli a pontot (ez az alapértelmezett érték),
- 1 – nincs pontjel,
- 2 – + jel a ponton keresztül,
- 3 – X jel a ponton keresztül,
- 4 – ' jel a ponttól felfelé.

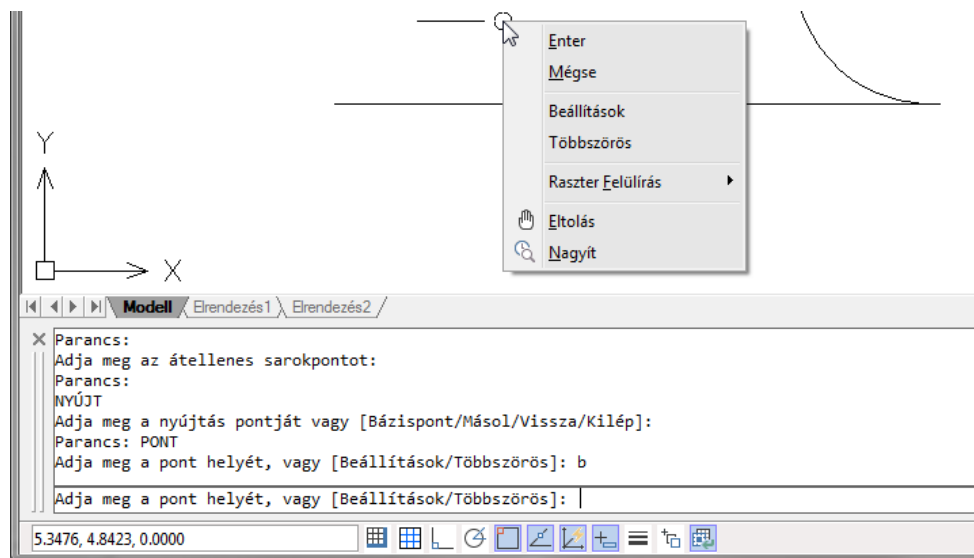
Ezekhez hozzáadhatjuk a 32 értéket, ekkor a pontjel köré kör, a 64 értéket, ekkor a pontjel köré négyzet, a 96 értéket, ekkor a pontjel köré kör és négyzet kerül. A ,  billentyűkkel vissza, előre lépegethetünk a korábban bevitt parancsok között. Nyomjuk meg az **Enter** billentyűt, ha egy olyan parancshoz érünk, amelyet megisméltelnénk.



8. ábra

A parancsbevitelt a kurzor mellett végezve automatikusan megjelenik a parancskiegészítő szolgáltatás, ahonnan kattintással kiválaszthatjuk a teljes parancsot (lásd a 8. ábrát). Bármely módon is

adtuk ki a pontrajzoló parancsot, a dinamikus menü megjelenik, ahonnan az opciók kattintással választhatók. Ugyanehhez a parancssorban kell begépelnünk az opciókat jelző nagybetűket (lásd a 9. ábrát).



9. ábra

TÖBB PONT RAJZOLÁSA

Egymás után több pont rajzolására a **Rajz** menü **Pont** ► **Több pont** parancsot, az **Alap** szalag **Több pont** gombját, illetve a pontrajzolás közben a **Többszörös** opciót használjuk. E parancs alkalmazásával a parancs ismételt kiadása nélkül egymás után adhatjuk meg a pontokat mindaddig, amíg a ciklikus parancsvégrehajtást az **Esc** billentyűvel vagy a **Ctrl+Break** billentyűkombinációval meg nem szakítjuk.