

# AUTOCAD 2005

## Raízelemek

*Dr. Pétery Kristóf*





# TARTALOM

<b>TARTALOM</b> .....	<b>3</b>
<b>ELŐSZÓ</b> .....	<b>6</b>
<b>OBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA</b> .....	<b>12</b>
PARANCSSOR-HASZNÁLAT .....	14
PONT.....	16
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA.....	16
TÖBB PONT RAJZOLÁSA.....	18
RAJZELEMFELOSZTÁS PONTOKKAL .....	18
RAJZELEMBEOSZTÁS PONTOKKAL .....	19
VONAL .....	20
SUGÁR.....	24
SZERKESZTŐVONAL.....	25
SZVONAL KÉT PONTTAL .....	26
TENGELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL.....	27
TENGELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL .....	28
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL .....	30
PÁRHUZAMOS SZVONAL.....	31
TÖBBSZÖRÖSVONAL.....	31
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK.....	33
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK LÉTREHOZÁSA.....	33
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK ALKALMAZÁSA.....	36
A TÖBBSZÖRÖSVONAL IGAZÍTÁSA .....	37
A TÖBBSZÖRÖSVONAL MÉRETARÁNYA .....	38
TÉGLALAP .....	39
LETÖRT TÉGLALAP .....	40
LEKEREKÍTETT TÉGLALAP.....	41

KIEMELT TÉGLALAP.....	42
TÉGLALAP VASTAGSÁGGAL.....	42
SZÉLES TÉGLALAP .....	43
SZABÁLYOS SOKSZÖG.....	44
VONALLÁNC.....	46
3D VONALLÁNC .....	53
ÍV.....	54
KÖR.....	58
GYŰRŰ.....	61
SPLINE.....	62
ELLIPSZIS ÉS ELLIPTIKUS ÍV .....	63
REVÍZIÓ BUBORÉK.....	65
SRAFFOZÁS .....	67
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA .....	70
TULAJDONSÁGOK ÖRÖKLÉSE .....	71
KIVÁLASZTOTT RAJZELEM SRAFFOZÁSA.....	72
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK .....	73
SZIGETEK KEZELÉSE .....	73
HATÁRVONAL-KIJELÖLÉS PONTONKÉNT .....	75
HATÁRVONAL-KÉSZLETEK .....	76
SRAFFOZÁSI MINTÁK.....	78
FELHASZNÁLÓI ÉS EGYÉNI MINTA .....	79
SZÍNÁTMENETES KITÖLTÉS .....	80
HATÁRVONAL .....	82
LEMEZ.....	83
FELÜLETEK.....	84
TÖMÖR OBJEKTUM LÉTREHOZÁSA.....	84
TÉRBELI LAPOK.....	86
ÉLEK LÁTHATÓSÁGA .....	87
TÉRBELI FELÜLETEK .....	88
TÉGLATEST.....	90
GÚLA.....	91

ÉK.....	93
KUPOLA.....	94
GÖMB.....	95
KÚP.....	96
TÓRUSZ.....	97
TÁL.....	99
HÁLÓ.....	100
FORGÁSFELÜLETEK.....	101
TABULÁLT FELÜLETEK.....	103
SZABÁLYOS FELÜLETEK.....	104
ÉLEKKEL HATÁROLT FELÜLETEK.....	105
SZABADFORMÁJÚ HÁLÓ.....	107
SZILÁRDTESTEK.....	108
SZILÁRDTEST KÉSZÍTŐ PARANCSONK.....	109
TÖMÖR TÉGLATEST.....	109
TÖMÖR GÖMB.....	110
TÖMÖR HENGER.....	111
Tömör kúp.....	113
TÖMÖR ÉK.....	115
TÖMÖR TÓRUSZ.....	115
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉSE KIHÚZÁSSAL.....	117
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS FORGATÁSSAL.....	118
SZILÁRDTEST METSZÉSE SÍKKAL.....	119
SZILÁRDTEST-KERESZTMETSZET KÉSZÍTÉSE.....	119
SZILÁRDTESTEK ÁTHATÁSA.....	120
TÁBLÁZATOK.....	121
TÁBLÁZAT BEILLESZTÉSE.....	121
TÁBLÁZATSTÍLUSOK.....	122
TÁBLÁZAT ESZKÖZPALETTÁBA.....	124
TÁBLÁZATOK MÓDOSÍTÁSA.....	125
<b>IRODALOM.....</b>	<b>127</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 szívs fejlesztő munkának is, amelynek révén a programot létrehozó Autodesk mintegy másfél évenként újabb verzióval rukkol elő. A legújabb tervek szerint ezt a ciklusidőt is egy évre szorítják le, és ennek első terméke az AutoCAD 2005, azaz a program N.63.15. verziója. A 2005-ös változatban megjelent újdonságok vázlatos említése előtt engedjék meg, hogy néhány szót vesztegezzünk a 2004-es programváltozat legfontosabb újdonságaira is.

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 most 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. A közzétételből a bizalmas vagy közzétételre nem szánt rajzrészleteket letakarással kizárhatjuk. A *.dwf* fájlformátum többlapos rajzok és más rajzokból származó lapok közzétételére is alkalmas.

Megváltozott a licenkezelés is. A hálózati és hordozható licenkezelő sokkal rugalmasabb, hatékonyabb. A licencek most már legfeljebb harminc napra kikölcsönözhetők a távoli (például otthoni) használat számára, majd a használat után visszaadhatók. A kivétel

természetesen csökkenti a központi munkahelyen egy időben használható licenck számát.

A Windows XP alatt 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 elérhetők 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 eszközpaletták 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.

Ezen szolgáltatásbővülés mellett igazán nehéz volt elképzelni, mi hasznos jöhet még a következő, tehát a legújabb, 2005-ös programverzióban. Számszerűleg: 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 legfontosabb újdonságok:

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 újdonságok részben a lapkészletekkel kapcsolatosak, másrészt megoldották a háttérben nyomtatást, vagyis a nyomtatás vagy közzététel olyan működését, hogy a művelet 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 sorrendje módosítható. A rajzok *dwf* (Design Web Format) állomány-

ban közzétehető, 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 elvégezhetőek. Most már a szokásos rajzobjektumokhoz hasonlóan metszhetőek a sraffozási objektumok is. A sraffozást alkalmazhatjuk hézagos háttérvonallal 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 könnyebb kezelhetőség és az árcsökkentés érdekében most az előző változat bemutatásához hasonlóan az AutoCAD 2005-ös változatát szintén több kötetben tárgyaljuk. Az újdonságokat az „*AutoCAD 2005 – Kezdő lépések*” című kötetben ismertettük. Az „*AutoCAD 2005 – Rajzelemek*” című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával (külön kötetben tárgyaljuk a szövegkezelést), az „*AutoCAD 2005 – Fóliák, tulajdonságok*” kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait. Az „*AutoCAD 2005 – Blokkok, Xrefek*” című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja. Az „*AutoCAD 2005 – 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 2005 – Megjelenítés*” című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával. Az „*AutoCAD 2005 – Változók, lekérdezések*” című kötetben a működést szabályozó és információs rendszerváltozók használatát mutatjuk be. A program tesztelésének bemutatása szintúgy külön kötetbe került.

Mérnökök, tervezők, műszaki szerkesztők és rajzolóok olyan eszközöket kapnak ezzel a szoftverrel kezükbe, amelyekkel más tervezőrendszerek nem, vagy csak elvétve rendelkeznek. Az AutoCAD

2005 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 AutoCAD környezetben).

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja az AutoCAD 2005-ös változatának a program telepítésével, általános kezelésével, új projektek létrehozásával, az adatbevitellel és a rajzolással, valamint a rajzi segédeszközökkel kapcsolatos tudnivalóit. A parancsnevek után megadtuk az angol nyelvű AutoCAD 2005-ös változat megfelelő parancsait is.

A tulajdonságok beállítása tekintetében is találhatunk újdonságot a 2004 előtti programváltozatokhoz képest: az objektumok legkülönbözőbb jellemzőit most a Tulajdonságok palettán állíthatjuk be, amely átméretezhető, automatikusan elrejtethető, illetve dokkolható a munkaterület széléhez. A színek esetében pedig már akár 64 k (True Color) szín közül válogathatunk, használhatunk ipari szabvány (Pantone stb.) színskálákat és készíthetünk színátmeneteket, illetve ilyen háttérrel tartalmazó elrendezéseket. A parancssor tetszőleges helyen elhelyezhető és átlátszóvá is tehető.

Mivel az illusztrációk a magyar változathoz származnak, első helyen a magyar nyelvű parancsokat adjuk meg. Egyébként a magyar és az angol nyelvű változat párbeszédpaneljei megegyeznek, így az angol változatot használók is haszonnal forgathatják a kötetet.

Könyveinkben a program összes lehetőségét igyekeztünk ismertetni, számos esetben azonban terjedelmi okokból a bemutatás mélysége nem érte 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 CD-jén, illetve a programból, súgóból az Autodesk webhelyére utaló hiperhivatkozások útján. Sajnos terjedelmi okokból néhány fontosabb rész (például az adatbázis kapcsolatok 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 XP operációs rendszer alapfokú ismerete. A könyvet ajánljuk azoknak, akik kényelmesen, gyorsan, tetszetős formában, de az ipari és házi szabványokhoz ragaszkodva szeretnék elkészíteni terveiket, rajzait, 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, 2005. március

Köszönettel

a szerző.

# OBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA

A parancsokat háromféleképpen adhatjuk ki: menüből, egérrel ikonra kattintva és a parancssorba begépelve. A rajzelemek meghatározó pontjainak pontos meghatározásához mindenképpen a méretek, koordináták begépelése, illetve a tárgyraszterrel történő pontkiválasztás szükséges. A paraméterek alapértelmezett, vagy utoljára kiadott értékei a < > jelek között jelennek meg. A tárgyrasztert egyedi pontmegadás számára a Tárgyraszter eszköztárról, illetve a **Shift** billentyű nyomva tartása mellett megjelenő helyi menüről válasszhatunk ki, vagy erre az üzemmódra válthatunk, amelyet a *Kezdő lépések* kötetben, a *Tárgyraszter alkalmazása* című fejezetben ismertettünk. Az üzemmód beállítását az **Eszköz** menü **Rajzbeállítások** parancsával végezzük.

A drótvázmodellel vázszerűen képezzük le a 3D objektumokat. Ez a modell nem tartalmaz felületeket, csak az objektum éleit leíró pontokat, vonalakat és görbéket. A drótváz modellel elkészíthető a 2D (síkbeli) objektumok 3D térbeli elhelyezésével. A program támogatja ezenkívül a 3D vonalláncokat és spline-görbéket, mint 3D drótváz objektumokat. Minthogy a drótváz modelleket felépítő objektumokat egymástól függetlenül kell megrajzolni és elhelyezni, gyakran ez a modellezési módszer igényli a legtöbb időt.

A kifinomultabb felületmodellezéssel nemcsak a 3D modellek éleit, hanem síklaphálók segítségével lapokra bontott felületüket is meghatározzuk. A síkháló azonban csak közelíteni tudja a görbült felületeket. Valódi görbe felületek a Mechanical Desktop® segítségével is létrehozhatók. A lapokkal ellátott felületeket hálóknak nevezzük.

A térbeli modellezések közül a testmodellezés a legkönnyebben használható. A testmodellezővel a 3D objektumok elemi alakzatok-

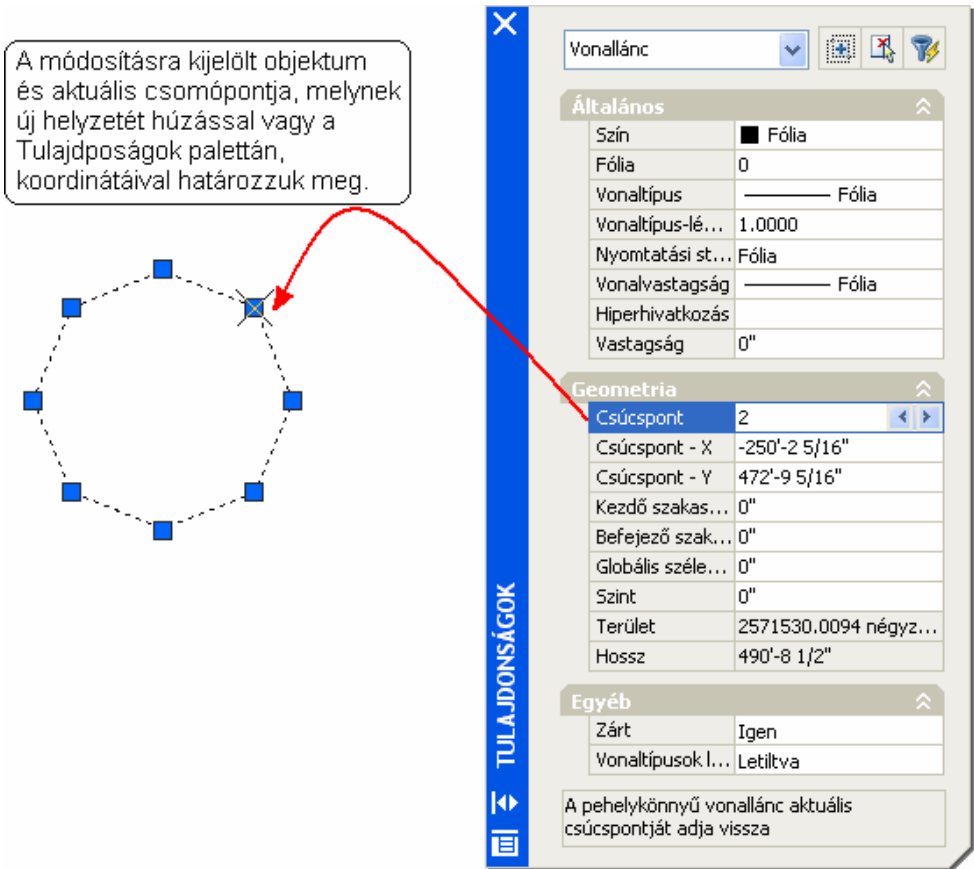
ból, téglatestekből, kúpokból, hengerekből, gömbökből, ékekből és tóruszokból (térbeli gyűrűkből) építhetők fel. Az elemi alakzatok összeadásával vagy kivonásával összetettebb testek, illetve metszetük (áthatásuk) is létrehozhatók. Testmodelleket készíthetjük a 2D objektumok adott pálya mentén történő elmozgatásával vagy egy adott tengely körüli körülforogatásával is. Az AutoCAD Designer segítségével parametrikus testek készíthetők, a 3D modellek és a belőlük generált 2D nézetek között fenntartható az automatikus frissítésű kapcsolat. Lehetőség van a testek fizikai jellemzőinek (térfogatának, inercianyomatékának, tömegközéppontjának stb.) elemzésére is. A testobjektumok adatai elküldhetők más alkalmazásokba, például NC (számjegyvezérlésű) maró, vagy VEM (végelelemes) elemző programokba. Takarás, árnyalás vagy renderelés nélkül a testek a síkhálókhoz hasonlóan drótvázként jelennek meg a képernyőn.

Az eltérő módszerekkel dolgozó modellezési típusokat nem ajánlatos együtt használni. A drótváz modellek nem alakíthatók felületmodellekké, a felületmodellek testmodellekké. Adott határok között viszont a testmodellek felületmodellekké, a felületmodellek és a drótváz modellekké konvertálhatók. A testek szétvetéssel síkhálóká és drótváz objektumokká alakíthatók át.

Valamennyi rajzelem rajzolási szintjét eltolhatjuk, a rajzot kiemelhetjük. Ehhez a **SZINT** (ELEV) parancsot alkalmazzuk. Ezt követően minden rajzelem az adott kiemelési szinten jön létre. Drótváz modellek kialakításához több rajzelemnek vastagságot is adhatunk a **SZINT** (ELEV) parancs második paraméterével vagy a THICKNESS rendszerváltozó értékének beállításával, illetve a **Formátum** menü **Vastagság** parancsával. A megadott vastagság a parancs kiadása után rajzolt elemeken érvényesül, de ez, valamint a szint értéke utólag megváltoztatható. 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 határozzuk meg, de valamennyi objektum-tulajdonság (akár csoportos vagy egyetlen csomópont kiválasztás után) utólag is megváltoztatható a **Módosítás** (Modify) vagy **Eszköz** (Tools) menü **Tulajdonságok** (Properties) parancsával, illetve a **Ctrl+1** billentyűkombinációval megjelenített palettán

(lásd az 1. ábrát). A módosítás történhet előzetes kijelöléssel is, de az új **Tulajdonságok** palettán szintén találunk rajzelem-kiválasztásra szolgáló eszközt.

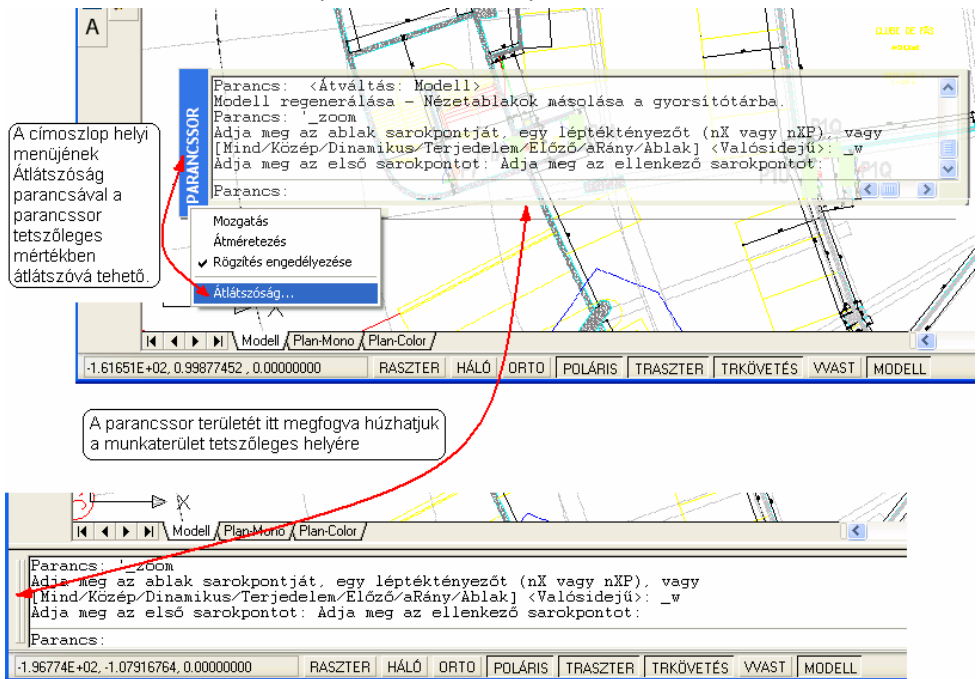


1. ábra

## PARANCSSOR-HASZNÁLAT

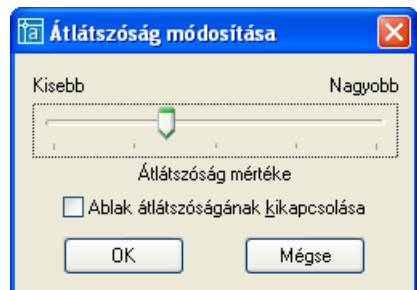
Mint ahogy a parancsokat az eszköztárakon és a parancssorba gépelt parancsok segítségével egyaránt megadhatjuk, itt is megemlítjük a parancssor elnevezésű kezelőfelület elemnek a 2004-es változatban bekövetkezett módosításait. E módosítások is a könnyebb kezelhetőséget, az áttekinthetőség javítását szolgálták.

A parancssor alapállapotban a munkaterület alján helyezkedik el. Felső határa egérrel elhúzható, ekkor több sor, tehát a korábbi parancsok megtekintésére is módunk nyílik. Ezzel ugyanakkor csökkentjük a hasznos rajzterület méretét. Ennek áthidalására történt a következő módosítás (lásd a 2. ábrát).



2. ábra

A parancssort a címsoránál fogva, egérrel a rajzterület fölé húzhatjuk. Itt határainak húzásával tetszőleges méretű lebegő ablakot alakíthatunk ki. Ebben a helyzetben a címszlop jobb egérgombbal kattintva megjeleníthető helyi menüjének **Átlátszóság** parancsával a parancssor átlátszóvá tehető (lásd a 3. ábrát). Az átlátszó parancssoron keresztül áttekinthető a rajz.




3. ábra

A helyi menü **Rögzítés engedélyezése** kapcsolójának bekapcsolt állapotában a parancssor a munkaterület tetszőleges oldalán, függőleges vagy vízszintes helyzetben dokkolható (a hagyományos elrendezésben a parancssor a munkaterület alján van rögzítve). A rögzített helyzetben az átlátszóság megszűnik. Az átlátszóság lebegő ablak helyzetben kikapcsolható a beállító párbeszédpanel jelölőnégyzetével is.

## PONT

A két vagy háromdimenziós koordinátákkal megadott pontokat pontjelek ábrázolják. Rajzolásukhoz síkbeli  $x, y$  vagy térbeli  $x, y, z$  koordinátákat adunk meg. 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** (ELEV) 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

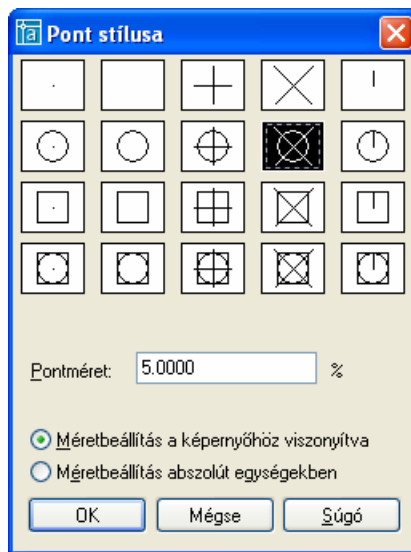
Egyetlen pont rajzolására a **Rajz** (Draw) menü **Pont** (Point) ▶ **Egyetlen pont** (Single Point) parancsot használjuk. A megfelelő parancssori parancs: **PONT** (POINT). A parancs ikonja  a Rajzolás eszköztárban található.

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

①	<b>PONT</b> (POINT)	Pontrajzoló parancs, amelyet begépelünk, vagy a <b>Rajz</b> menü <b>Pont</b> (Point) almenüjéből választunk ki, illetve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Aktuális pont üzemmódok:</i>	A program kiírja a rajzelem megjelenítési módjára és méretére jellemző aktuális rendszervál-

	<i>PDMODE=35</i> <i>PDSIZE=0.000</i>	tozó értékeket.
③	<i>Adja meg a pontot:</i>	A program kéri a pont koordinátáit, amelyet természetesen megadhatunk a tárgyasztart alkalmazva, kattintással is.
④	1.2,2.3	Megadjuk a koordinátákat, utána megnyomjuk az <b>Enter</b> billentyűt, illetve kattintással adjuk meg a pontot.

A koordináták megadásához a tárgyasztart is felhasználhatjuk. E szempontból a pont csomópontként viselkedik. A pontjелеk méretét a PDSIZE rendszerváltozó megváltoztatásával, illetve a 3. ábra szerinti párbeszédpanelen begépeléssel állítjuk be. Értékét az AutoCAD a rajzzal együtt menti el, és figyelembevételével a rajz regenerálásakor minden pont méretét újraszámítja.



3. ábra

A PDSIZE rendszerváltozó lehetséges értékei:

- ◆ 0 – Ez az alapértelmezett érték, ekkor a pontjel mérete a grafikus terület magasságának kb. 5%-ával egyezik meg.
- ◆ Pozitív érték a pontszimbólum abszolút mértékét jelenti.