

AUTOCAD 2005

Autocad 2005

Rajzméretezés

Dr. Péter Kristóf



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

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

ISBN 963 9496 96 0

© Dr. Pétery Kristóf PhD, 2005
© Mercator Stúdió, 2005

Mercator Stúdió Elektronikus Könyvkiadó
www.akonyv.hu
2000 Szentendre, Harkály u. 17.
T/F: 06-26-301-549
06-30-30-59-489

TARTALOM

TARTALOM	3
ELŐSZÓ	5
RAJZMÉRETEZÉS	11
MÉRETEZÉSI FOGALMAK.....	13
A MÉRETEZÉS STÍLUSA	14
A MÉRETEZÉSI ELEMEL ALAKJA	16
VONALAK ÉS NYILAK	17
A MÉRETEZŐ SZÖVEG JELLEMZŐI.....	21
MÉRETEZÉSI ELEMEL ELHELYEZÉSE.....	23
MÉRETEZÉSI MÉRTÉKEGYSÉGEK.....	25
A MÉRETEZÉS SZÍNBEÁLLÍTÁSA.....	28
MÉRETEZÉSI RENDSZERVÁLTOZÓK.....	29
A MÉRETEZÉS VÉGREHAJTÁSA.....	35
HOSSZIRÁNYÚ BEMÉRETEZÉS	37
VONALAS BEMÉRETEZÉS OBJEKTUMKIJELÖLÉSSEL	40
VÍZSZINTES VONALAS MÉRETEZÉS	41
FÜGGŐLEGES VONALAS MÉRETEZÉS.....	42
ELFORGATOTT VONALAS MÉRETEZÉS	42
FOLYAMATOS ÉS BÁZISVONALAS MÉRETEZÉS	43
SZÖG MÉRETEZÉSE	44
SZÖG MÉRETEZÉSE EGYENESEKKEL	44
SZÖG MÉRETEZÉSE KÖR ALAPJÁN.....	45
SZÖG MÉRETEZÉSE ÍV ALAPJÁN.....	46
SZÖG MÉRETEZÉSE HÁROM PONTTAL	46
KOORDINÁTAMÉRETEZÉS	46
SUGÁR ÉS ÁTMÉRŐ MÉRETEZÉSE.....	47

SUGÁR BEMÉRETEZÉSE	48
ÁTMÉRŐ BEMÉRETEZÉSE	48
KÖZÉPJEL RAJZOLÁSA	49
VEZETŐVONAL ELHELYEZÉS	50
MÉRETEK SZERKESZTÉSE	51
GYORSMÉRETEZÉS	52
MÉRETSTÍLUS FELÜLÍRÁSA.....	53
MÉRETEK FRISSÍTÉSE	53
MÉRETEK ÚJRACSATOLÁSA.....	53
FRISSÍTHETŐ MEZŐK	55
MEZŐK BEILLESZTÉSE.....	56
MEZŐK MÓDOSÍTÁSA.....	56
MEZŐK FRISSÍTÉSE	57
IRODALOM	60

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. 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 hálótárvonallal 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 elrejthető, 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) kézikönyvékét. 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.

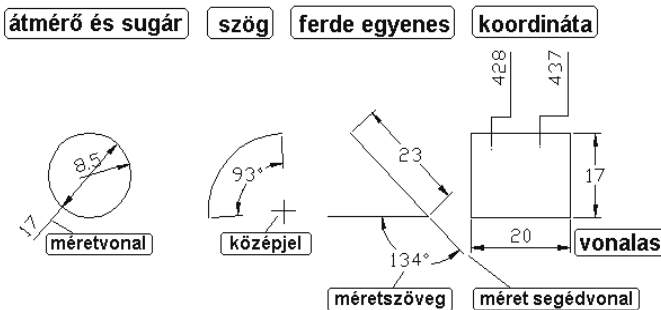
Szentendre, 2005. március

Köszönettel

a szerző

RAJZMÉRETEZÉS

Az AutoCAD programok egyik legkiforrottabb szolgáltatása a (be)méretezés. Ennek a funkciónak segítségével a rajzot pontos méretadatokkal látjuk el, melyek tartalmazhatnak pontosságot, tűrés, alternatív mértékegység adatokat. A méretezési lehetőségekre szerény példa látható a 1. ábrán. Ugyanitt egyes sajátos szakkifejezések rajzi megfelelőit is bemutatjuk. AutoCAD programmal ötféle méretjelölés hozható létre.



1. ábra

A méretezéshez tartozó rajzelemek megjelenítését méretváltozók szabályozzák. Ezeket a változókat méretezési stílusokba vonhatjuk össze. Ezzel az időigényes méretezési változó-beállítást lerövidíthetjük.

A méretezést végezhetjük a menüparancsok vagy a parancssorba gépelt méretező utasítások segítségével. Ez utóbbi a **MÉRET** (DIM) vagy a **MÉRET1** (DIM1) parancsok kiadása után történhet. A méretezés során a parancssor promptja megváltozik. Ekkor normál AutoCAD 2005 parancsokat nem alkalmazhatunk, csak a transzparens módú parancsok, üzemmód kapcsolók és a tárgyraszter használható. A PARANCS prompthoz, vagyis a normál, rajzszerkesztő üzemmódhoz a **Kilép** parancssal térhetünk vissza – ott viszont a

méretező parancsok csak egyesével, például a **Méretezés** menüből adhatók ki.

Az asszociatív méretek olyan méretek, amelyekben az összes méretező vonal, nyíl, ív és szöveg egyszerre kijelölhető rajzelemként jelenik meg. Korábban a DIMASO rendszerváltozó értéke szabályozta ezt a tulajdonságot. Ezt most csak a korábbi rajzokkal való kompatibilitás megőrzése érdekében tartották meg.

A korábbi **DIMASO** rendszerváltozó helyébe lépett **DIMASSOC** rendszerváltozó értéke szabályozza ezt a tulajdonságot. A **DIMASSOC=2** esetében az asszociatív méretezés be van kapcsolva. Ez az alapértelmezett beállítás. Segítségével a méreteket könnyebb kezelni. A kapcsolót kikapcsolva a méretek elemei külön-külön kijelölhetők. A hagyományos rendszerváltozó be vagy kikapcsolásához gépeljük be a *Méret (Dim)*: prompt után a **DIMASO** szót, majd nyomjuk meg az **Enter** billentyűt. Utána adjuk meg a bekapcsoláshoz a *Be (On)*, vagy kikapcsoláshoz a *Ki (Off)* szót és nyomjuk meg az **Enter** billentyűt. Ha a régi **DIMASO** rendszerváltozót adjuk meg, a program a beállítást akkor is visszaigazolja: „A DIMASO támogatása a következő verziókban megszűnik, DIMASSOC értéke 1. – DIMASO support will be discontinued, DIMASSOC has been set to 1”. A **DIMASSOC** ezzel szemben három különböző egész változó megadásával állítható be (lásd alább).

A **DIMASSOC** rendszerváltozót a rajz tárolja. Az AutoCAD 2002 előtti verzióban készült rajz megnyitásakor a **DIMASSOC** rendszerváltozó átveszi a rajz **DIMASO** rendszerváltozójának értékét. A **DIMASSOC** rendszerváltozónak háromféle állapota lehet:

0, amely megfelel a **DIMASO Ki (Off)** kapcsolónak. Ekkor a méretezéssel alapelemeire szétvetett méreteket készítünk. A program nem hoz létre kapcsolatot a méret különböző elemei között, így azok (a méretvonalak, méretívek, méretnyílfejek és méretszövegek) önállóan kezelhetők, mozgathatók, módosíthatók.

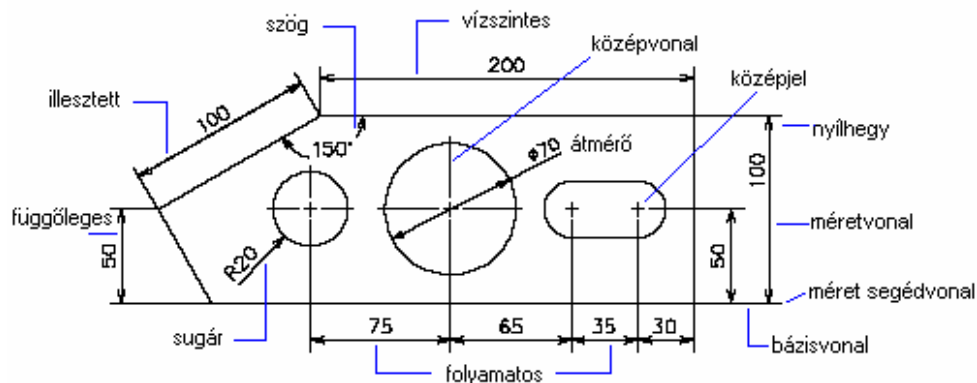
1, amely megfelel a **DIMASO Be (On)** kapcsolónak. Hatására a program nem asszociatív méret objektumokat hoz létre. A program a méret elemeit egyetlen objektummá formálja. Ha a méretezett pont elmozdul az objektumon, a méretezési érték frissítésre kerül.

2, amely az AutoCAD 2002-es változatban jelent meg. Ilyenkor a program asszociatív méret objektumokat készít. Ezek méretezésenként egyetlen objektumot képeznek. Az ilyen méretek egyes definíciós pontjai a rajzelemek asszociációs pontjaihoz tartoznak, ennek köszönhetően a méretezési hely, irány és érték automatikusan frissül, ha a rajzelem méretezett pontja elmozdul.

Az asszociatív méret objektumok definíciós pontjai később is szerkeszthetők, az asszociatív méret leválasztható a méretezett grafikai objektumtól és a nem asszociatív méret objektumok asszociatívvá tehetők. Ezekkel a műveletekkel, – illetve a 2002-es változat előtt készült rajzok betöltésekor az asszociatív méretezés automatikus bekapcsolásával – a kötet végén foglalkozunk.

MÉRETEZÉSI FOGALMAK

A méretvonalak jelzik az egyes méretek irányát és nagyságát. Szög-méretezéskor íves méretvonalat alkalmazunk. A méret-segédvonalak (vetítők), a méretezendő rajzelemtől a méretvonalakig tartanak, szerepük a méretek vonatkozási helyének pontos azonosítása.




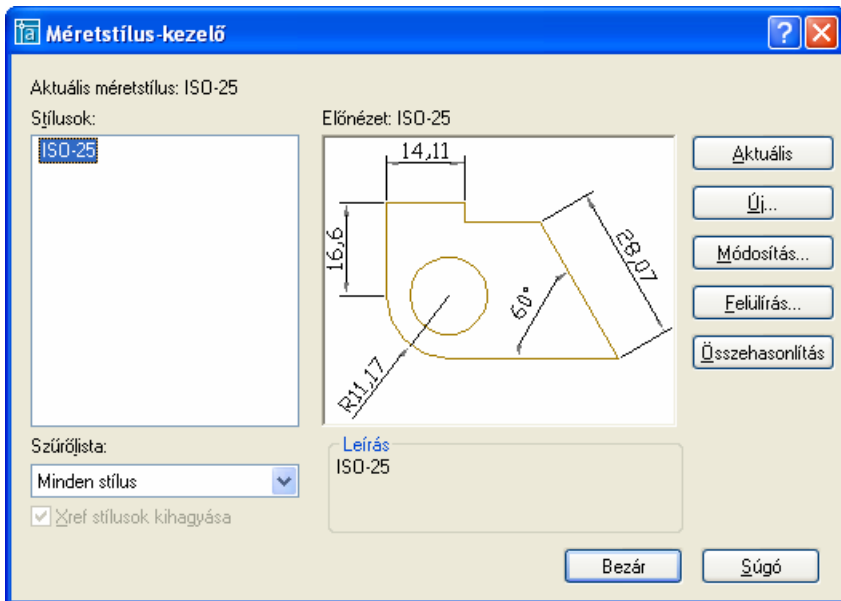
2. ábra

A nyílhegyek a méretvonalak mindkét végén megtalálható végződések. A méretszövegek rendszerint a tényleges méreteket rögzítő karakterláncok, tartalmazhatnak előtagokat, utótagokat és tűréseket. A folytonos mutatóvonalak megjegyzéseket kötnek össze a hozzá-

juk tartozó objektumokkal. A középjelek körök vagy ívek középpontját jelölő kis keresztek. A középvonalak ugyanerre szolgáló szaggatott vonalak. A fejezetben először a méretezési stílusok ismertetése kapcsán mutatjuk be a méretváltozók típusait, beállítási módját. A méretváltozók a rendszerváltozókhoz hasonló módon, a parancssorba gépelve is megadhatók. Ezt követően térünk ki a méretezés végrehajtására.

A MÉRETEZÉS STÍLUSA

A stílusokban foglaljuk össze a méretváltozók megfelelő módon beállított értékeit. A **Formátum** (Format) menü **Méretstílus** (Dimension Style) parancsával, illetve a **Méretezés** (Dimension) menü **Stílus** (Style) parancsával vagy a parancssori **DPMÉRET** (DDIM) parancssal, a Méretezés eszköztár  Méretstílus ikonjával szabályozzuk a méretezés stílusát. A beállító párbeszédpanel jelentős változáson ment át. A beállított jellemzők a **Bezár** (Close) nyomógombbal menthetők el.



3. ábra