

GstarCAD PRO 2017

Rajzelemek



Dr. Pétery Kristóf

Merca**tor**
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 978-963-365-925-0

© 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	7
OBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA	10
PARANCSSOR-HASZNÁLAT	15
PONT	17
EGYETLEN PONT RAJZOLÁSA	17
TÖBB PONT RAJZOLÁSA.....	21
RAJZELEMFELOSZTÁS PONTOKKAL.....	21
RAJZELEMBEOSZTÁS PONTOKKAL.....	22
VONAL	23
SUGÁR.....	30
SZERKESZTŐVONAL	31
SZVONAL KÉT PONTTAL	32
TENGELLYEL PÁRHUZAMOS SZVONAL	34
TENGELLYEL SZÖGET BEZÁRÓ SZVONAL	35
SZÖGFELEZŐBEN LÉVŐ SZVONAL.....	37
PÁRHUZAMOS SZVONAL	38
TÖBBSZÖRÖSVONAL	38
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK.....	41
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK LÉTREHOZÁSA	41
TÖBBSZÖRÖSVONAL STÍLUSOK ALKALMAZÁSA.....	44
A TÖBBSZÖRÖSVONAL IGAZÍTÁSA	45
A TÖBBSZÖRÖSVONAL MÉRETARÁNYA.....	47
TÉGLALAP.....	47
LETÖRT TÉGLALAP.....	49
LEKEREKÍTETT TÉGLALAP	51

KIEMELT TÉGLALAP	52
TÉGLALAP VASTAGSÁGGAL.....	52
ADOTT TERÜLETŰ TÉGLALAP	53
ADOTT MÉRETŰ TÉGLALAP.....	54
ELFORGATOTT TÉGLALAP	55
SZÉLES TÉGLALAP	55
SZABÁLYOS SOKSZÖG	57
VONALLÁNC.....	59
3D VONALLÁNC	66
ÍV	68
KÖR.....	72
GYŰRŰ.....	75
SPLINE.....	76
ELLIPSZIS ÉS ELLIPTIKUS ÍV	78
REVÍZIÓ BUBORÉK.....	80
CSAVARVONAL.....	82
SRAFFOZÁS	86
ZÁRT TERÜLET SRAFFOZÁSA.....	88
TULAJDONSÁGOK ÖRÖKLÉSE	91
KIVÁLASZTOTT RAJZELEM SRAFFOZÁSA	92
SRAFFOZÁSI HATÁRVONALAK.....	93
SZIGETEK KEZELÉSE	93
HATÁRVONAL-KIJELÖLÉS PONTONKÉNT	95
HATÁRVONAL-KÉSZLETEK	97
SRAFFOZÁSI MINTÁK	99
FELHASZNÁLÓI ÉS EGYÉNI MINTA	100
SZÍNÁTMENETES KITÖLTÉS	100
HATÁRVONAL	103
LEMEZ.....	104
FELÜLETEK, HÁLÓK.....	105
TÖMÖR OBJEKTUM LÉTREHOZÁSA	105
TÉRBELI LAPOK	108

ÉLEK LÁTHATÓSÁGA.....	109
TÉRBELI FELÜLETEK, HÁLÓPRIMITÍVEK.....	110
TÉGLATEST	112
GÚLA.....	113
ÉK.....	115
KUPOLA.....	117
GÖMB.....	118
KÚP	119
TÓRUSZ.....	121
TÁL.....	122
HÁLÓ.....	123
HÁLÓOBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA MÁS OBJEKTUMBÓL.....	125
FORGÁSFELÜLETEK.....	125
TABULÁLT FELÜLETEK.....	127
SZABÁLYOS FELÜLETEK.....	129
SZABADFORMÁJÚ HÁLÓ	130
A 2017-ES VÁLTOZAT HÁLÓI.....	131
HÁLÓTULAJDONSÁGOK BEÁLLÍTÁSA.....	132
TÉGLATEST HÁLÓPRIMITÍV	135
ÉK HÁLÓPRIMITÍV	136
KÚP HÁLÓPRIMITÍV.....	137
GÖMB HÁLÓPRIMITÍV	137
HENGER HÁLÓPRIMITÍV	138
TÓRUSZ HÁLÓPRIMITÍV	139
GÚLA HÁLÓPRIMITÍV	139
SZILÁRDTESTEK	140
SZILÁRDTEST KÉSZÍTŐ PARANCSONK	141
TÖMÖR TÉGLATEST	141
TÖMÖR ÉK	142
TÖMÖR KÚP	143
TÖMÖR GÖMB	146
TÖMÖR HENGER.....	147

TÖMÖR TÓRUSZ	148
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉSE KIHÚZÁSSAL	150
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS FORGATÁSSAL	152
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS SÖPRÉSSSEL	153
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS PÁSZTÁZÁSSAL	156
SZILÁRDTEST KÉSZÍTÉS TOLÁSSAL, HÚZÁSSAL	157
SZILÁRDTEST METSZÉSE SÍKKAL	158
SZILÁRDTEST SZELÉSE SÍKKAL	159
SZILÁRDTEST-KERESZTMETSZET KÉSZÍTÉSE	160
SZILÁRDTESTEK ÁTHATÁSA	161
SZILÁRDTEST ÉLEK SZÍNEZÉSE	164
SZILÁRDTESTEK SZÍNEZÉSE	165
SZILÁRDTESTEK MÓDOSÍTÁSA	166
TÁBLÁZAT	169
TÁBLÁZAT BEILLESZTÉSE	169
TÁBLÁZATSTÍLUSOK	170
TÁBLÁZATOK MÓDOSÍTÁSA	172
IRODALOM	175

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 egyik legújabb darabja a GStarCAD, 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, rendszer-változóival ismeri, AutoLISP, Diesel stb. nyelveken továbbfejleszhető, felhasználói felülete a Microsoft Office, valamint az AutoCAD szalagos felületét követi, de beállítható a klasszikus, menüszerkezetet alkalmazó nézet is.

Mindemellett ez a program az AutoCAD árának töredékéért szereshető be (teljesen legálisan, a Professional változat mintegy 200 ezer, a standard változat 165 ezer forintért). Ráadásul ezekhez is használhatók szakági (építés, épületgépész, ipari létesítmény és elektronikai) kiegészítők. A GstarCAD rendszerhez fejlesztettek egy mobil kliens alkalmazást is (DWG FastView), amellyel megjeleníthetjük az elkészült rajzokat iOS, vagy Android rendszerű táblagépen, okostelefonon. A betöltött rajzon kisebb manipulációkat is elvégezhetünk.

A GstarCAD ugyanakkor gyorsabban kezeli (különösen a nagyméretű) rajzokat, mint az AutoCAD.

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

Az újdonságokat a *GstarCAD Pro 2017 – Kezdő lépések* című kötetben, illetve a többi kötetben, az első említés helyén ismertettük. A *GstarCAD Pro 2017 – Rajzelemek* című kötet foglalkozik a rajz létrehozásával, az alapvető objektumok kialakításával (külön kötetben tárgyaljuk a szövegkezelést), a *GstarCAD Pro 2017 – Fóliák, tulajdonságok* kötet tárgyalja a rajzi rétegek kialakítását, felhasználási területeit és szempontjait. A *GstarCAD Pro 2017 – Blokkok, Xrefek* című kötet a rajzelemek csoportosítását, „újrahasznosítását”, elemkönyvtárak használatát és a rajzok közötti kereszthivatkozásokat tárgyalja. A *GstarCAD Pro 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 *GstarCAD Pro 2017 – Megjelenítés* című kötet foglalkozik a rajz különböző képernyős és nyomtatási megjelenítési módjaival, a rajzgépek használatával. A *GstarCAD Pro 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 *GstarCAD Pro 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 GstarCAD Pro 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 GstarCAD környezetben).

Könyvünk tömören, a kezdő és haladó felhasználók számára egyaránt érthető módon összefoglalja a *GstarCAD Pro 2017-es* változatának parancssor használatával, rajzelemek létrehozásával, valamint a parametrikus tervezéssel kapcsolatos tudnivalóit.

Könyveinkben a program összes lehetőségét igyekeztünk ismertetni, számos esetben azonban terjedelmi okokból a bemutatás mélysége nem érthette el az eredeti (bár nyilván jóval drágább) kézikönyvekéét. 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.gstarcad.net> webhelyre utaló hipervivatkozások 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.

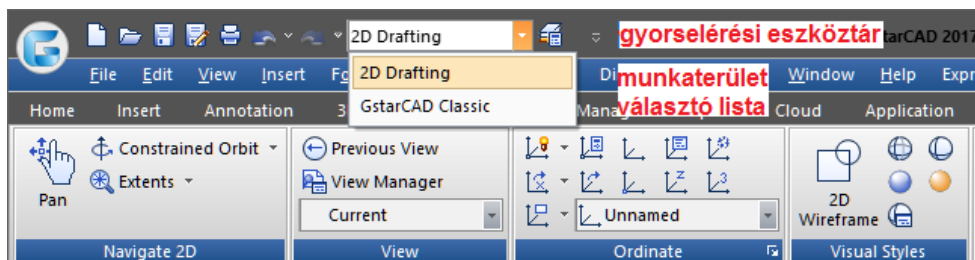
Szentendre, 2017. május

Köszönettel

a szerző.

OBJEKTUMOK LÉTREHOZÁSA

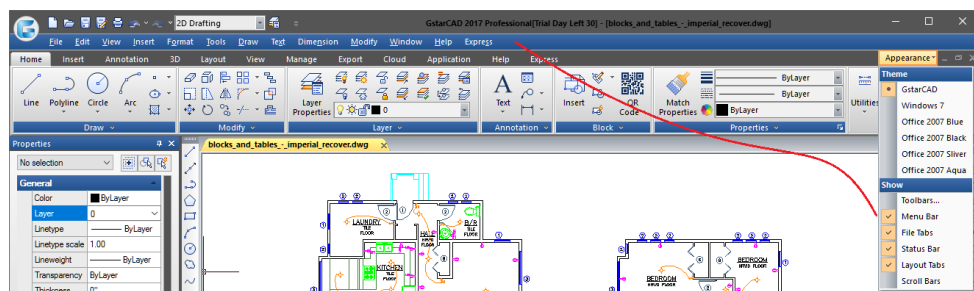
A parancsokat hatféleképpen adhatjuk ki: menüből, egérrel szalag- vagy eszköztár ikonra kattintva, és a parancssorba, illetve a dinamikus adatbevitel mezőjébe gépelve, a parancssor, vagy dinamikus adatbevitel segítségével választva, valamint gyorsgombbal, billentyűkombinációval. A leggyakrabban használt parancsainkat érdemes egy szalagra, illetve a gyorselérési eszköztárba felvenni, ezt a *Testre szabás* kötetben tárgyaljuk.



1. ábra

A rajzelemek meghatározó pontjainak pontos meghatározásához mindenképpen a méretek, koordináták begépelése, illetve a tárgy- raszterrel történő pontkiválasztás szükséges (ez esetben a gép határozza meg a pontot, amely megfelelő tulajdonsággal rendelkezik, például vonalak metszéspontját). A paraméterek alapértelmezett, vagy utoljára kiadott értékei a < > jelek között jelennek meg. A tárgy- rasztert egyedi pontmegadás számára a Tárgyraszter eszköztárról, illetve a **Shift** billentyű nyomva tartása mellett megjelenő helyi menüről választhatunk ki, vagy erre az üzemmódra válthatunk, amelyet a *Kezdő lépések* kötetben, a *Tárgyraszter alkalmazása* című fejezetben ismertettünk. Az üzemmód beállítását a **Tools** (Eszközök) menü **Drafting Settings** (Rajzbeállítások) parancsával végezzük.

Bár a 2017-es változat alapértelmezett felhasználói felülete elrejtje a hagyományos menüt, azt kétféle módon is elérhetjük. Egyrészt állandóan rendelkezésünkre áll a rendszerablak bal felső sarkában a GstarCAD menüallózó gomb, ahonnan a korábbi változatban megismert szerkezetű menüt legördíthetjük, sajnos most csak a fájlokra vonatkozó tartalommal (lásd az 1. ábrát). Másrészt a szalag jobb oldalán látható **Appearance** menüből a **Menu Bar** (Menüsor megjelenítése) paranccsal, illetve a MENUBAR rendszerváltozó értékének 1-et beállítva, bekapcsolhatjuk a szalag felett megjelenő, hagyományos menüt is (lásd a 2. ábrát).



2. ábra

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. A lapokkal ellátott felületeket (NURBS) hálónak nevezük.


A térbeli modellezések közül a testmodellezés a legkönnyebben használható. A testmodellezővel a 3D objektumok elemi alakzatokból, lapokból, 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.

A testobjektumok adatai elküldhetők más alkalmazásokba, például NC (számjegyvezérlésű) maró, vagy VEM (végeeselemes) elemző programokba. Takarás, árnyalás vagy renderelés nélkül a testek a síkhálókhoz hasonlóan drótvázként jelennek meg a képernyőn.

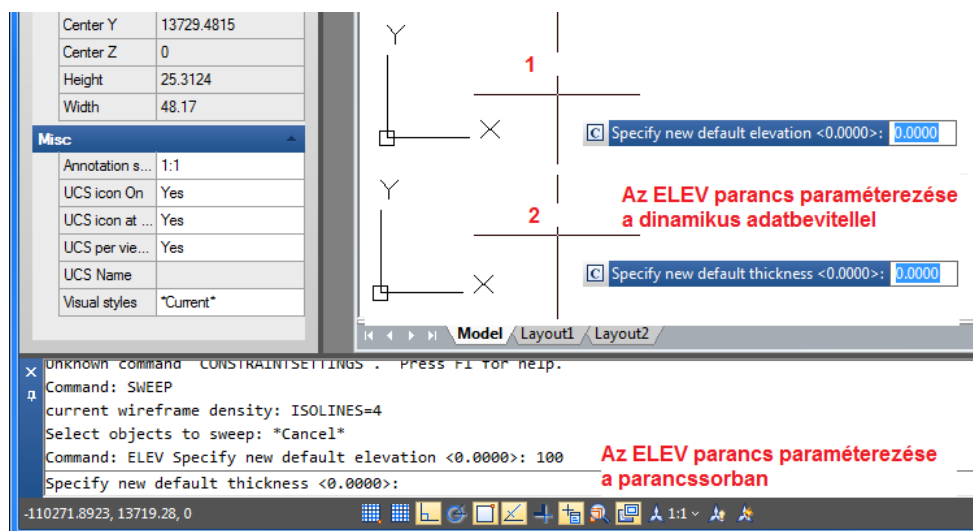
Az eltérő módszerekkel dolgozó modellezési típusokat nem ajánlatos együtt használni. A drótváz modellek nem alakíthatók felületmodellekké, a felületmodellek testmodellekké. Adott határok között viszont a testmodellek felületmodellekké, a felületmodellek drótváz modellekké konvertálhatók. A testek szétvetéssel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

A 2016-os programváltozatban bevezetett dinamikus adatbevitelnek köszönhetően könnyebbé és gyorsabbá válik a munka, hiszen a mutató mellett gyors segítséget kapunk, parancsparamétereket és opciókat vihetünk be. Tehát amit korábban a parancssorban vihetünk be, azt most megadhatjuk a kurzor mellett megjelenő helyi menüből kiválasztva vagy a szintén itt előbukkanó beviteli mezőkben.

A dinamikus adatbevitel funkció a program telepítését követően bekapcsolt állapotba kerül, kikapcsolására az állapotsorban látható,  Dinamikus adatbevitel gomb, illetve a **Tools/ Drafting Settings** parancssal megjelenített párbeszédpanel **Dynamic Input** (Dinamikus adatbevitel) lapja szolgál. A párbeszédpanel-lapon a működés is tesztre szabható. A módszer alkalmazására néhány helyen kitérünk, azonban a dinamikus adatbeviteli lehetőség nem változtat sem a paraméterek számán, sem az opciókon, úgyhogy ahol nem ejtünk szót az új módszerről, ott a régi eljárás, illetve annak ismertetési is tökéletesen megfelel.

Valamennyi rajzelem rajzolási szintjét eltolhatjuk, a rajzot kiemelhetjük. Ehhez az **ELEV** parancsot alkalmazzuk. Ezt követően minden rajzelem az adott kiemelési szinten jön létre. Drótváz modellek kialakításához több rajzelemnek vastagságot is adhatunk az **ELEV** (SZINT) parancs második paraméterével vagy a **THICKNESS** rendszerváltozó értékének beállításával, illetve a **Format** menü **Thick-**

ness parancsával. A megadott vastagság a parancs kiadása után rajzolt elemeken érvényesül, de ez, valamint a szint értéke utólag megváltoztatható.

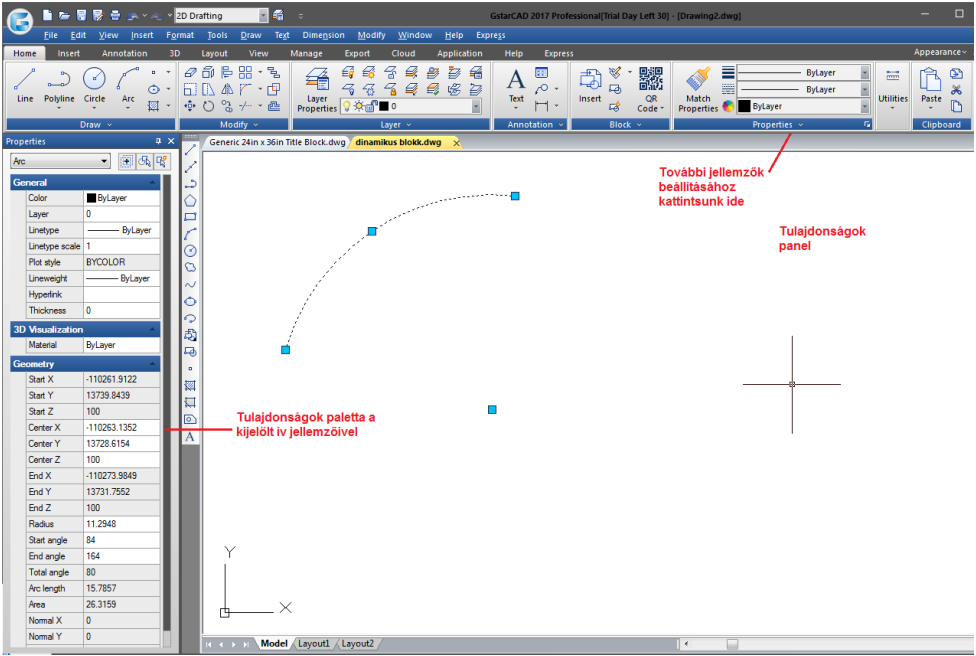


3. ábra

Már ezt az egyszerű rendszerváltozó beállítást is megoldhatjuk a dinamikus adatbevitellel (lásd a 3. ábrát). Az ábrán megfigyelhető, hogy a THICKNESS rendszerváltozó aktuális értéke megjelenik a dinamikus adatbevitel eszközében, majd egy mező nyílik meg, hová az új értéket bevihetjük, végül nyomjuk meg az **Enter** billentyűt.

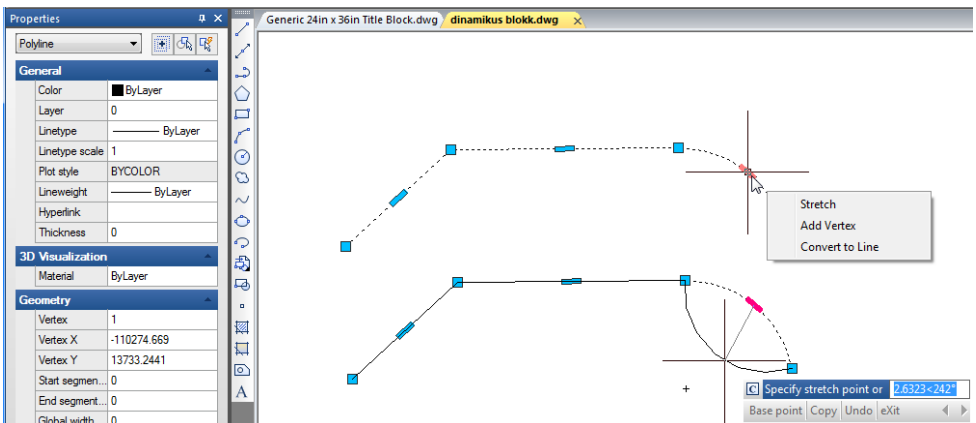
A rajzelemek jellemzőinek módosításával a *Fóliák, tulajdonságok* kötetben foglalkozunk. Itt annyit mindenképpen meg kell említenünk, hogy a rajzelemek aktuális, a rajzolás során létrehozott új rajzelemek érvényesülő jellemzőit a **Format** menüben, illetve a **Home** (Kezdőlap) szalag **Properties** (Tulajdonságok) paneljében határozzuk meg, de valamennyi objektum-tulajdonság (akár csoportos vagy egyetlen csomópont kiválasztás után) utólag is megváltoztatható a **Modify** (Módosítás) vagy **Tools** (Eszközök) menü **Properties** (Tulajdonságok) parancsával, illetve a **Ctrl+1** billentyűkombinációval megjelenített palettán, vagy a gyorstulajdonságok palettán (lásd a 4. ábrát).

14 PARANCSSOR-HASZNÁLAT



4. ábra

A módosítás történhet előzetes kijelöléssel is, de a **Properties** palettán szintén találunk rajzelem-kiválasztásra szolgáló eszközt (például a paletta tetején, vagy vonalláncoknál a **Vertex** [Csúcspont] mezőt). Ha egy pontot jelölünk ki, akkor a Gyorstulajdonságok paletta eltűnik.



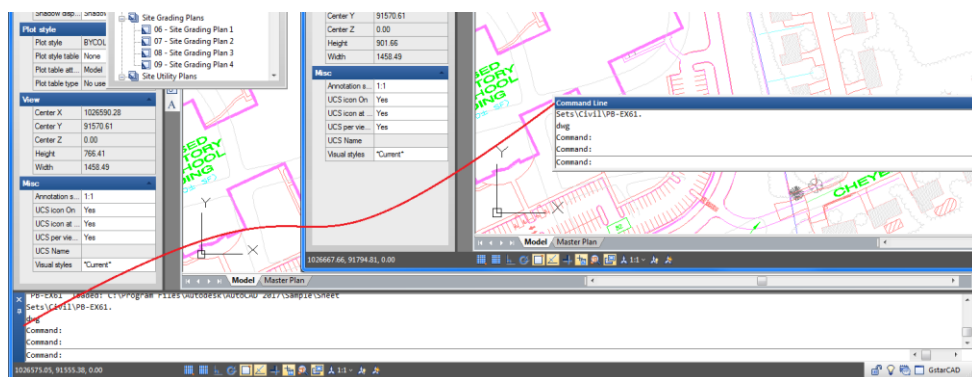
5. ábra

A palettában beállítható tulajdonságokat a kijelölt objektum határozza meg. A testre szabással beállíthatjuk ugyanis, hogy milyen típusú objektumnak milyen tulajdonságai jelenjenek meg a gyors tulajdonságok palettában.

A vonallánc-darabok közepeén megjelenő fogó segítségével a vonallánc szakasz áthelyezhető, megtörhető, ívvé vagy ívből egyenessé alakítható (lásd az 5. ábrát). Az áthelyezéshez elegendő a csomóponti négyzetes fogantyúk közti laposabb fogantyút elhúzni. Korábban ehhez a két szomszédos csomópontot kellett mozgatnunk.

PARANCSOR-HASZNÁLAT

Mint ahogy a parancsokat az eszköztár ikonok és a parancssorba gépelt parancsok segítségével egyaránt megadhatjuk. A parancssor alapállapotban a munkaterület alján helyezkedik el, de a parancssor elején lévő oszlopot megfogva, húzással áthelyezhetjük.



6. 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 6. ábrát). A lebegő elrendezéssel kapcsolatos tudnivalókra még kitérünk, illetve ezekkel a *Kezdő lépések* kötetben foglalkoztunk.

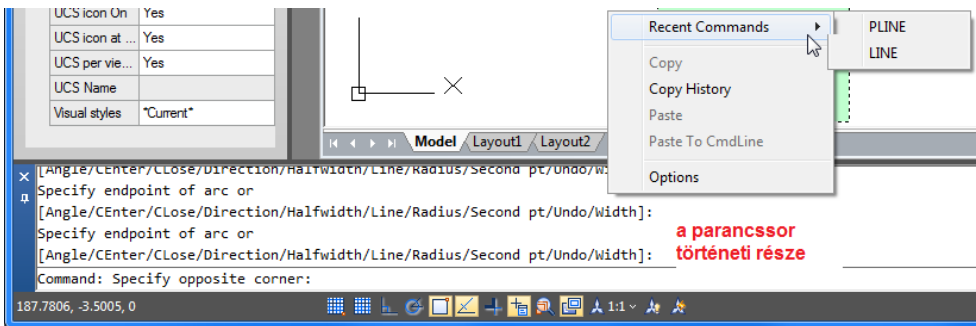
A parancssort – ha a helyi vagy az állapotsori menü **Floating** kapcsolóját bekapcsoltuk – a címsoránál fogva, egérrel a rajzterület fölé húzhatjuk. Itt határainak húzásával tetszőleges méretű lebegő

ablakot alakíthatunk ki. Ebben a helyzetben a címszlop jobb egérgombbal kattintva megjeleníthető helyi menüjének **Transparency** (Átlátszóság) parancsával a parancssor átlátszóvá tehető. Az átlátszó parancssoron keresztül áttekinthető a rajz.

A helyi menü **Docking** (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.

Itt, 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 7. ábrát). Az előzményparancsok a **↑**, **↓** billentyűkkel szintén a parancssorba tölthetők és itt az **Enter** billentyűvel ismételhetők meg.

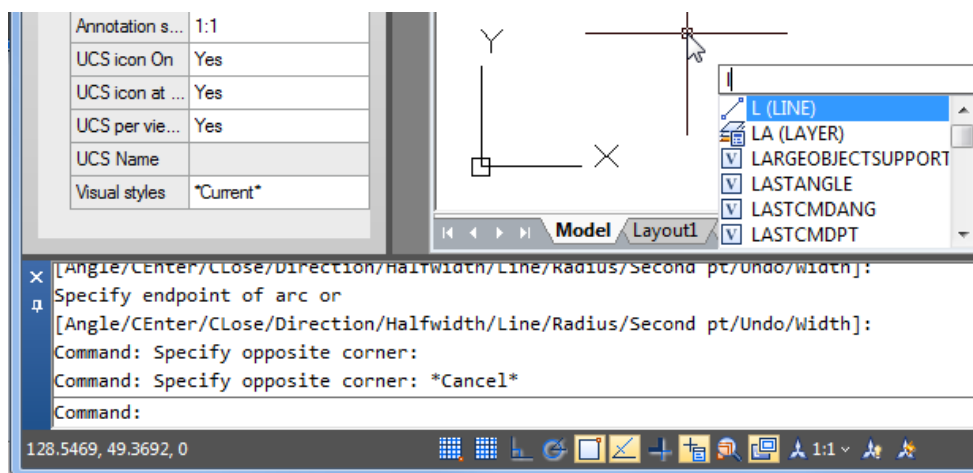
A parancsok megfísmételhetők az állapotosor helyi menüjének **Recent Commands** alemnüjéből is.



7. ábra

A parancssori parancs bevitellel szemben a dinamikus adatbevitel megkezdésekor segítséget is kapunk a parancs értelmezéséhez, paraméterezéséhez (lásd a 8. ábrát). A parancsok begépelésének megkezdésekor megjelenik egy lista, ahonnan kiválaszthatjuk a megfelelő parancsot, illetve a beállítások szerint a V betűvel jelzett rendszerváltozót. Például, ha az *L* begépelésével a *LINE* (*VONAL*) parancsot kezdjük el megadni, akkor a listában láthatóvá válnak az *L* betűvel kezdődő parancsok. Innen kattintással is választhatunk,

hogy gyorsítsuk a parancs kiadását. Ez természetesen csökkenti az elgépeléses hibákat.




8. ábra

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 az **ELEV** (SZINT) paranccsal megadott kiemelési szint lesz. A pont a térben függőleges vonalszakaszként jelenik meg, ha a pont „térbe emeléséhez” a THICKNESS rendszer-változónak 0-tól eltérő értéket adunk, illetve az **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 **Draw** (Rajz) menü **Point** (Pont) ► **Single Point** (Egyetlen pont) parancsot használjuk. A megfelelő parancssori parancs: **POINT** (PONT). A parancs ikonja  a Draw

(Rajz) eszköztárban, illetve a **Home** (Alap) szalag **Draw** (Rajz) paneljén található.

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

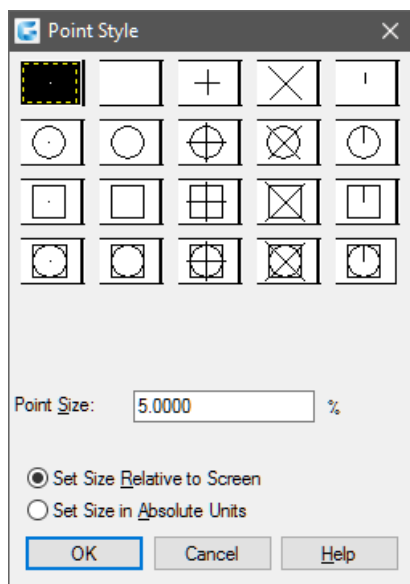
①	POINT (PONT)	Pontrajzoló parancs, amelyet begépelünk, vagy a Draw menü Point (Pont) almenüjéből választunk ki, illetve helyette kattinthatunk a parancs ikonjára is.
②	<i>Current point modes:</i> <i>PDMODE=2</i> <i>PDSIZE=0.0000</i> (Aktuális pont üzemmódok: <i>PDMODE=35</i> <i>PDSIZE=0.000</i>)	A program kiírja a rajzelem megjelenítési módjára és méretére jellemző aktuális rendszerváltozó értékeket.
③	<i>Specify the point [Multiple]</i> (Adja meg a pontot):	A program kéri a pont koordinátáit, amelyet természetesen megadhatunk a tárgyrasztert alkalmazva, kattintással is.
④	1.2,2.3	Megadjuk a koordinátákat, utána megnyomjuk az Enter billentyűt, illetve kattintással adjuk meg a pontot.

A koordináták megadásához a tárgyrasztert is felhasználhatjuk. E szempontból a pont csomópontként viselkedik. A pontjelek méretét a PDSIZE rendszerváltozó megváltoztatásával, illetve a 9. ábra szerinti, a **Format/Point Style** (Formátum/Pontstílus) paranccsal megjelenített párbeszédpanelen begépeléssel állítjuk be. Értékét a GstarCAD a rajzzal együtt menti el, és figyelembevételével a rajz regenerálásakor minden pont méretét újraszámítja.

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.

- ◆ A negatív érték a pont méretét a nézetablak méretének százalékában adja meg.



9. ábra

A beállítás után a pontok az új mérettel jelennek meg, a korábban rajzolt pontok csak a rajz újragenerálásakor, a pontok mozgatásakor, nagyításkor változtatják meg méretüket. A pontjelek formáját a PDMODE rendszerváltozóval vagy a **Format** menü **Point style** parancsával panelen állítjuk be (lásd a 9. ábrát).

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 pontjel méretét a **Point Size** (Pontméret) mezőben adjuk meg. Beállíthatjuk, hogy mindig a képernyő egy megadott százaléka méretű legyen (**Set Size Relative to Screen** – Méretbeállítás a képer-