

# CAD/CAM

**KÜLÖNSZÁM**



**2 CD-vel!**

**Lapos monitorok**

**CAD-es munkaállomások**

**3D-s CAD ingyen**  
Pro/DESKTOP Express 2001

**Ősrobbanás**  
Pro/ENGINEER új verzió

**Virtuális tervezés**  
Unigraphics

**Új pályán, régi árakon**  
DataCad X

**Tervezni könnyen és gyorsan**  
Solid Edge V11

**Autodesk újdonságok**  
Architectural Desktop 3.3  
Autodesk VIZ 4  
ZEUS 2000 RX

A CD-mellékleteken:

Pro/DESKTOP Express 2001  
(teljes verzió)

Solid Edge V11  
(próba-verzió, 1 nap ajándék tanfolyammal)

SolidWorks: eDRAWINGS

FEM-Design 4.0 (próba-verzió)  
Shareware válogatás



Cadkey GraphX

Rapid Tooling

**Barangoljon velünk a számítógépes tervezés világában!**



V11 teljes  
verzió  
kipróbálás



# SOLID EDGE

A világon már több, mint 100.000, Magyarországon több, mint 200 tervező bizonyítja naponta, hogy a Solid Edge a legproduktívabb, legkönnyebben tanulható CAD rendszer... ha nem hisz nekik, PRÓBÁLJA KI ÖN ISI!

Az EDS és a graphIT Kft. egyedülálló értéknövelt  
kiperbálásra hívja Önt!

1 hónap kockázat nélküli kiperbálás  
1 nap ingyenes, kötelezettség nélküli tanfolyam

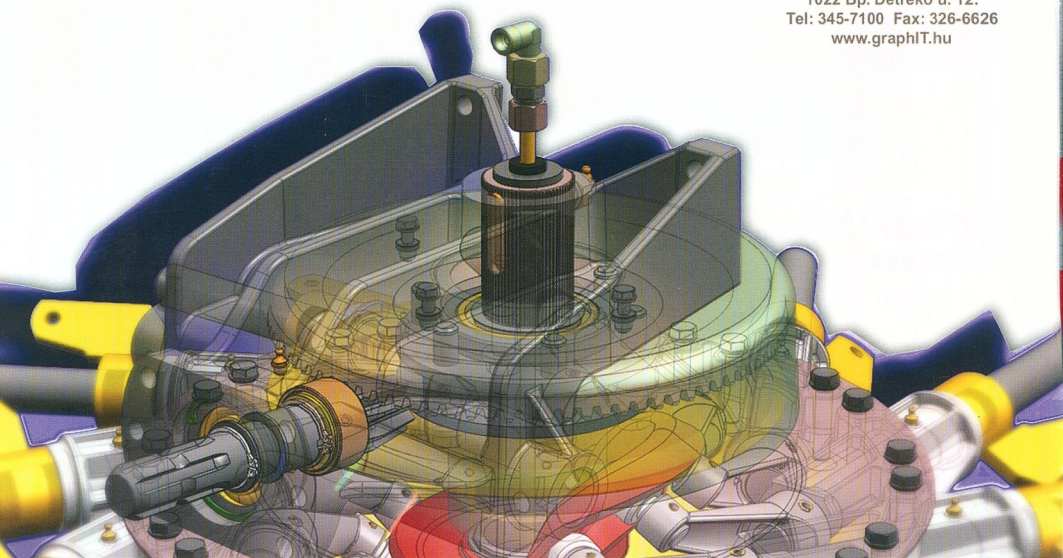
Mit kell Önnek tenni, ahhoz, hogy részt vehessen ebben az egyedülálló lehetőségben? Először jeleznie kell kiperbálási szándékát telefonon a graphIT Kft. (+36 1 345-7100) számára. Ekkor Ön jelentkezni tud a tanfolyamra, számos felkínált időpont közül választva. A kiválasztott napon 1 napos áttekintő tanfolyamon vehet részt, ahol megismerheti a Solid Edge parametrikus 3D alkatrész készítési, szerelési összeállítás-készítési és rajzkészítési lehetőségeinek alapjait. A tanfolyamon kapott kóddal Ön a mellékelt CD-n lévő TELJES, korlátozás nélküli Solid Edge V11 Classic CAD rendszert 1 hónapig használhatja.

És mindez az Ön számára teljesen INGYENES, csak a tanfolyamra utazás költségét kell kifizetnie, ahhoz, hogy egy komoly szakmai továbbfejlesztést adó tanfolyamon részt vehessen, és megismerhesse a világ legproduktívabb CAD rendszerét.

Megjegyzés: az ingyenes tanfolyam lehetőséget cégenként 1 fő veheti igénybe.

**graphIT**

graphIT Kft.  
1022 Bp. Detrekő u. 12.  
Tel: 345-7100 Fax: 326-6626  
www.graphIT.hu



graphIT

SOLID EDGE ASSEMBLY GÉPÉSZETI CAD

**299.000,-**  
+áfa



www.graphIT.hu Tel: 3457100 Fax: 3266626

Lapos monitorok

4

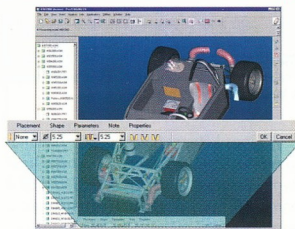


Pro/ENGINEER új verzió

18

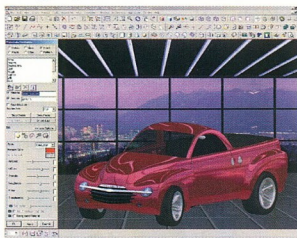
A PTC ígérete szerint a Pro/ENGINEER gyökeresen megújult verziójának megjelenése legalább akkora hatást gyakorol majd a CAD piacra, mint jó másfél évtizede az első változat. Míg azonban akkortájt a PTC még csak egy ismeretlen kis cég volt, ma a Pro/ENGINEER új generációja a piac éléről indulhat hódító útjára

A mérnöki tervezőmunkát segítő számítógépes tervezőrendszerek minden eddigti felülmúltnak tudásán és sokoldalúságban. A tervezőrendszerek fontos eleme a vizuális megjelenítés eszköze, azaz a monitor. Írásunkban a CAD-es célokra használható lapos monitorokat vesszük szemügyre.



Unigraphics

26



Az EDS szoftverei már régen túlmutatnak a hagyományos értelemben vett CAD/CAM fogalmán, s immár a termékadat menedzsmentet (PDM) és a kollaborációt is magukban foglalják. A hagyományos tervezési feladatokra ugyanakkor továbbra is a Unigraphics CAD/CAM/CAE tervezőrendszer jelenti az optimális választást.

Computer PANORAMA

CAD/CAM

A Computer Panoráma különszáma

XIII. évfolyam 5. különszám, 2002. április

Felelős szerkesztő: Bányai Ferenc  
Művészeti vezető: Iszka Ildikó  
Tervezőszerkesztő: Danos Katalin  
Titkárságvezető: Szőke Erika  
Címnap: Szincsik László

Szerkesztőség:

1091 Budapest, Üllői út 25. I. em.  
Telefon: 456-6888, fax: 456-6970  
E-mail: c.panorama@cpanorama.hu  
Internet: http://www.computerpanorama.hu

Kiadó: a HVG Kiadó és a WEKA  
Computerzeitschriften-Verlag GmbH közös  
vállalata.   
A Computer Panoráma Kiadói Kft. Computer  
Panorama Verlag GmbH

Felelős kiadó: Dely Tamás ügyvezető igazgató  
1091 Budapest, Üllői út 25. I. em.  
Telefon: 456-6888

Terjesztés:

Mosolygó Kitti marketing- és terjesztési vezető  
1091 Budapest, Üllői út 25. I. em.  
Telefon: 456-6964, fax: 456-6970, e-mail:  
terjesztes@cpanorama.hu  
Ügyfélszolgálat hétfő-péntek: 9-17 óráig  
Terjesztő: a Hírker Rt., az NH Rt. és alternatív  
terjesztők

Hirdetésfelvétel:

hirdetési vezető: Tasnádi Rózsa  
hirdetészerkesztő: Háder Judit, Kuba Ilona  
1091 Budapest, Üllői út 25. I. em., Telefon/fax:  
456-6974, fax: 456-6970  
E-mail: c.panorama@cpanorama.hu

Hirdetésfelvétel Németországban:

Telefon: 0049-8121-95-1182  
Telefax: 0049-8121-95-1627  
E-mail: Akieger@wekanet.de

HARDVER

Lapos monitorok – Látnivalók	4
DataCad X – Új pályán, régi árakon	8

SZOFTVER

<b>Nemetschek Allplan –</b>	
Termelékenység + hatékonyság	12
DataCad X – Új pályán, régi árakon	14
<b>Pro/DESKTOP Express 2001 –</b>	
3D-s CAD – díjmentesen	16
Pro/ENGINEER új verzió – Ősrobbanás	18
<b>Graphisoft ArchiFM 7.0 WebServer –</b>	
Virtuális épület	20
EDS Factory – Kollaboratív tervezés	22
<b>Solid Edge V11 –</b>	
Tervezni könnyen és gyorsan	24
Unigraphics – Virtuális tervezőiroda	26
I-DEAS 9 – Szerszámok tervezője	28
Cadkey GraphX – Rajzműhely	30
SolidWorks – A 3D szabadsága	32
<b>Architectural Desktop 3.3 –</b>	
A dokumentációs eszközei	34
Autodesk VIZ 4 – A látvány új korszaka	40
ZEUS 2000 RX – Villamosmérnök	42
FEM-Design 4.0 – Végtelen pontosság	44

ALKALMAZÁS

Fabacat Kft. – Autodesk projektek	36
<b>Rapid Tooling –</b>	
Szerszámkészítés felsőoklon	38
Költözés – Intelligens hurcolkodás	46

HÍREK

Hírek, újdonságok	48
-------------------	----

A Computer Panoráma különszámai megrendelhetők:

a kiadónál személyesen, levélben, e-mailben, weboldalunkon vagy a postahivatalokban, a hírlapkezelés-törlési és a Hírkapcsolóüzemi és Elektronikus Posta Igazgatóság (HELP) 1900 Bp. XIII., Lehel út 10/A, a Postabank Rt. 219-98636/021-12799 pénzforgalmi jelzőszámán. A különszámok megvásárolhatók a hírlapboltokban, könyvszobákban, a kiadónál. A régebbi számokat keresse a kiadóban, telefon: 456-6964, 1091 Budapest, Üllői út 25. I. em.

A CAD/CAM különszámot készítette:

Levélátítás: HVG Press Kft.  
Nyomtatás: Szegedi Kossuth Nyomda Kft.  
6723 Szeged, Maklósoszi krt. 1.  
Felelős vezető: Gara Imre ügyvezető igazgató

A Computer Panoráma különszámában megjelenő valamennyi cikket és listát szerzői jog védi. Másolásuk bármilyen formája – fotópólia, mikrofilm készítése, adatrendszerekben való tárolása stb. – kizárólag a kiadó előzetes írásbeli engedélyével történhet.

ISSN 0865-5243

LAPOS MONITOROK

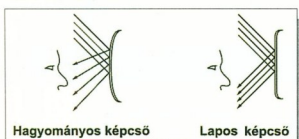
# Látnivalók

A hagyományos monitor *katódsugárcső*, amelynek ernyője gömbfelület, és amely jelentős torzításokkal jeleníti meg a sík rajzokat. Az újabb fejlesztésű monitorok ernyőfelülete sík, s a hagyományos kivitelű katódsugárcsővek mellett pedig egyre elérhetőbb áron kaphatók már LCD monitorok is.

Az LCD monitorok előretörése ellenére ma még tömegében katódsugárcsőves monitorokat használnak a számítógépes tervezésben. A legfejlettebb katódsugárcsőves monitorok ma már lapos képernyőjűek, amelyek megjelenéséig azonban még lehetőségen hosszú időnek kellett eltelnie.

## Lapos képernyőjű katódsugárcső

Ma már nehéz megállapítani, ki hozott ki elsőként lapos képernyőt a piacra. A tendenciából azonban sejteni lehetett, hogy a mind laposabb képcső egyszer teljesen sík lesz. Ebben nagy előrelépést jelentett a *Sony Trinitron* képcső, amely csak vízszintes irányban ívelt görbe, ennél fogva a beeső környezeti fényt nem szórtja, és a lámpa fénye nem tükröződött a felhasználó szemébe.



Hagyományos és lapos képcső fényviszaverése

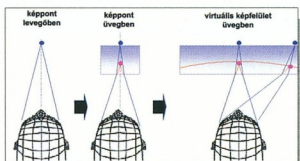
A lapos képernyőt tehát kidolgozták: az ipar olyan eltérítőkercs-rendszert képes immár sorozatban gyártani, amely precíz eltérítést ad a képernyő sarkaiban is, és a konvergencia-hiányosságból eredő elszíneződést (a szemmel észrevehető) megengedett határérték alá szorítja. Az eltérítés azonban nem minden. A lapos képernyőhöz még egy sor különféle technikai problémát kellett megoldani. Erre minden gyártó kidolgozta a maga módszerét. A felhasználó csak annyit lát, hogy

a képernyő kívül sík, és ebből arra következtet, hogy belül is egyformák a képcsővek. Ez azonban koránt sincs így.

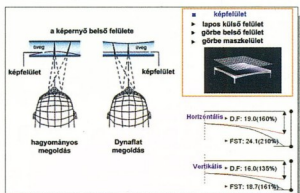
Felépítés				
Ernyő	Ívelt felület: gömbölyű (nagy méretű ábrák torzulnak)	Ívelt felület: lapos (nagy méretű ábrák torzulnak)	Ívelt felület: lapos (nagy méretű ábrák torzulnak)	Síki felület: lapos (nagy méretű ábrák torzulnak)
pozíció/ megjelölés	gömbös formára hasonlít	lapos formára (sík) hasonlít	lapos formára (sík) hasonlít	szögletes formára hasonlít

### A lapos képernyő generációi

A lapos képernyő generációit bemutató ábrán az első oszlopban a hagyományos képernyő szerepel. A második és a harmadik típus nagyjából egyenrangú: a harmadik a *Trinitron*, illetve *Diamondtron*, a negyedik pedig a minden paraméterében sík *LG Flatron* képcső. Habár a Flatron számtalan díjat gyűjtött be, a teljesség kedvéért hallgassuk meg az ellenvéleményeket is. A „háromszor lapos” felépítés ezek szerint nem feltétlenül jó, sőt egyes felhasználók arra panaszkodnak, hogy a képet közepén kissé „horpadtnak” látják. Ez a jelenség a törésmutatókra vonatkozó *Snellius-Descartes* törvénynek magyarázható: kép a képernyő belső felületére felvitt foszforrétegen jelenik meg, amelyet a (vákuum miatt) meglehetősen vastag üveglapon keresztül nézünk.



### Virtuális képfelület

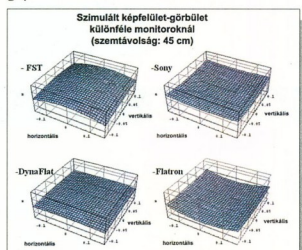


### A Dynafat képcső felépítése

A mérnöki tervezőmunkát segítő számítógépes tervezőrendszerek minden eddigit felülmúlnak tudásban és sokoldalúságban. A programok képességeit azonban csak megfelelő hardvereszközök birtokában tudjuk maximálisan kihasználni. A tervezőrendszerek fontos eleme a vizuális megjelenítés eszköze, azaz a monitor. Írásunkban a CAD-es célokra használható lapos monitorokat vesszük szemügyre.

A teljesen sík belső falú ernyőn tehát „horpadtnak” látjuk a képet. Ennek korrigálására különféle megoldások vannak, mint például a *Samsung Dynafat* képcső esetében.

Nem kell tehát mást tenni, mint a belső ernyőfelületet a virtuális képsíkkal ellentétes görbületre készíteni. Ez a görbület azonban nem azonos a hagyományos görbőfelületű képcsőével, a fényorréteg felületének geometriáját ugyanis számítógépes módszerrel készítik el.



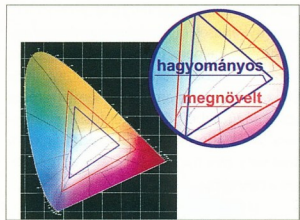
### Lapos képcsővek összehasonlítása

A katódsugárcsőves képernyőknél két további tényezőre is oda kell figyelni: a megfelelő *színpaletta*ra és *kontrasztra*, valamint a *külső zavaró fények* hatásának minimalizálására. A kettő összefügg, ugyanis például a kontrasztra a fényreflexió és a fókuszálás is befolyással van.

A színpaletta alapvetően fénypor kérdése. Az egyes gyártók komoly kutató-

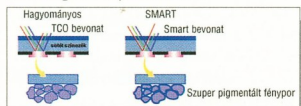
## CAD-es megjelenítők

kat folytatnak a fényporok adalékolásával kapcsolatban, hogy minél több színnyálatot meg tudjon jeleníteni a monitor. Előszörként a Sony jelent meg *Trinitron* képcsővével, amelyben a színek sokkal élénkebbek voltak a hagyományosnál. Ma már a többi képcsőgyártó is nagy hangsúlyt fektet a megfelelő fényporok alkalmazására. A monitorok a látható színpalettának csak egy részét képesek visszaadni, de a fejlesztések arra irányulnak, hogy javítsák a színvisszaadást.



A Samsung monitor színvisszaadása

Nemcsak a fénypor anyaga számít, az is fontos, hogy milyen technológiával vizsgál az fel az üvegre. Ha például a fénypontokat körülvevő anyagban a kötőanyagok mennyiségét csökkentve megnövelik a kitöltő háttérfelület, az úgynevezett *black matrix* feketeségét, a kontraszt javul. Ilyen technológiát alkalmaz a Samsung is a képcsőiben.



Kontraszt növelés Samsung technológiával

A kontrasztos, éles kép alapfeltétele az elektronsugár jó fókuszálása. A Samsung például a *Dynaflat X* képcsőibe kifejlesztette a szuper *CXO* elektronágyút. Ennek az a lényege, hogy a fókuszáló lencséknek alkalmazott furatformát megváltoztatták, illetve optimalizálták, aminek eredményeképpen 10%-kal jobb teljesítményt értek el a hagyományos elektronágyúkhöz képest.

Az elektronsugár fókuszálásakor nem mindegy, hogy a sugár milyen eltérésekben van, ugyanis az eltérések során a fókusz kismértékű torzulást szenved. Ez különösen igaz a nagyeltérítésű lapos képcsővekre. Megoldásként a *dinamikus fókusz-*

*rendszer*t szokták alkalmazni, azaz a fókuszálást az eltérést mértékében korrigálják. Ez azért is lényeges, mert a fókuszált elektronsugár egy adott beállításban tulajdonképpen gömbfelületen érvesül, a lapos képernyő szélén defókuszálódik. A megoldás erre az, hogy egy meghatározott függvény szerint folyamatosan korrigálni kell a fókuszálást.



A dinamikus fókuszálás

A Samsung további fókuszjavító megoldásokat is alkalmaz. A lyukmaszk középső színe a zöld, ezen rendszerint nincs torzulás. A kék és a piros szélső színek azonban a kiegyenlítő mező mágneses mezőből eredően kis mértékben defókuszálódnak, azaz a képernyő szélén szóródhatnak, intenzitásuk nem a gerjesztésnek megfelelő értékű, ami a képpont elszíneződésében nyilvánul meg.

A káros hatás ellensúlyozására a Samsung kidolgozta *Coma Compensator* rendszerét, amely egy kiegyenlítő mező alkalmazásával minimalizálja az eltérést defókuszáló hatását. Így kisebb dinamikus feszültségkülönbség mellett (88 V helyett 58 V esetén) is kedvezőbb szóródási érték érhető el.



Coma kompenzáció

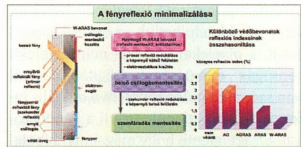
A katódsugárcsőves monitorok képmínőségét a környezeti fény is erősen zavarja. A legrosszabb a reflexió. Még manapság is kaphatók a boltokban a reflexiót csökkentő előtét-panelek, de ezek hatása erősen korlátozott. A megoldás a monitor felületének megfelelő kezelése.

Ha a monitor üvegfelülete tisztán polírozott, erős külsőfény-reflexióval számolhatunk, de a fényorréteg éles, kontrasztos képet ad. Ha a külső felület *mattra*

készítik (pl. maratott felület), a reflexió gyakorlatilag megszűnik, de a monitorkép is erősen szóródik, s életlen, kontrasztatlan képet kapunk. Olcsóbb monitorokban a külső felületet szilikonnal kezelik, amelynek hatására csökken ugyan a reflexió, de a fénypontok szóródása is jelentős. A mai csúcsmodelleket – és ezek közé tartoznak a lapos képernyők is – nyolcvontalabb technológiával gyártják.

Ismertes, hogy a külső mágneses mezők (például a hangszórók tere) zavarólag hatnak az eltérésekre, és színhibákat okozhatnak. Kisebb mértékben ugyan, de ez a Föld mágneses terére is igaz. Az igényes gyártók erre is gondolnak, és kompenzáló rendszereket építenek be a monitoraikba. A Nokia monitoroknál például még a földrajzi szállítási helynek megfelelő kompenzációról is gondoskodtak (a Föld mágneses tere ugyanis nem azonos Európában vagy Dél-Amerikában). A mai korszerű monitoroknál még tovább mentek: az LG Flatron monitora például folyamatosan érzékeli a mágneses mezőt, és kompenzáló áramkörrel automatikusan korrigálja a hibát.

Számos anti-reflexióes réteget dolgoztak ki a vezető gyártók. Ezek mind többrétegűek. Az üveg anyagát ugyanakkor enyhén megféslik, ami ugyan csillapítja a fényorrétegről kijutó fényt, de kétszeresen csillapítja a beeső reflexióes fényt. Legáltalább három réteget kell használni a kellő csillapítás elérésére. Az LG a Flatron képernyőnél a *W-ARAS* elnevezésű hatrétegű bevonatot alkalmazza.



Fényreflexió csillapítása Flatron képcsőnél

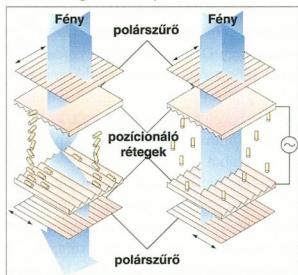
A Samsung *DFX* képcsőjeinél a reflexióvédelmi bevonat neve *ITO*. Itt a fény-spektrum alsó és felső tartományában (tehát a vörös és a kék színeknel) tapasztalhatunk javulást.

## Folyadékkristályos monitorerőnyők

A folyadékkristályos képernyők, kedvező tulajdonságaik révén komoly vetélytársai a hagyományos katódsugárcsőve-

nek, elterjedésüket főként árak korlátozza. A folyadékkristályos kijelzőnek négy nagy előnye van: teljesen sík a képfelülete, súlya töredéke a katódugárcsőének, élettartama, megbízhatósága nagyságrendekkel nagyobb, és mentes az eltérített elektronsugár hibáiból eredő torzításoktól és színhibáktól. Persze hibái is vannak, amelyek a folyamatos fejlesztés eredményeképpen egyre csökkennek: látószög kisebb, mint a katódugárcsőé, felbontásban még nem érte el a katódugárcsővel előállított maximumot, és ára még meglehetősen borsos. A hibái ellenére azonban lassan, de biztosan tör előre.

Az LCD monitor lelke a folyadékkristály, amely átlátszó és megcsavart molekulából áll, amelyek a fénysugár polarizációs szögét elfordítják.



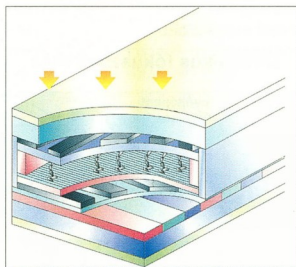
Az LCD működése

Hogyan lesz ebből az eszközökből színes monitorernyő? A vezérlő elektródákat x-y mátrix rendszerben visszkül fel a folyadékkristály határoló üveglapok belső felére. Ezzel kijelölhetjük az egyes képpontokat, a pixeleket. Itt tehát nem az elektronsugár eltérítésének digitalizálásáról van szó: a számítógépből jövő digitális információ közvetlenül vezérli a képpontokat. Ez azt jelenti, hogy még annyi hibalehetőség sincs, mint a katódugárcsőnél, hiszen nincs benne analog jel.

A folyadékkristályos panelek választéka nagyon széles, az egyszerű számkijelzőtől a grafikus kijelzőig, azaz a képpontos megjelenítőig terjed. Az egyszerűbb eszközök vezérlését kívülről oldják meg, a bonyolultabb grafikus paneleknél további integráció lehetséges.

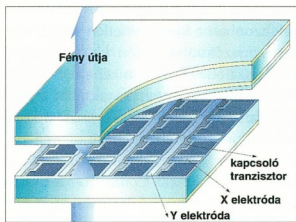
Kétéle LCD panel terjedt el: az STN és a TFT rendszer. Az STN jelölés a Super Twisted Nematic rövidítése: csavart nematikus folyadékkristályt jelent, és passzív mátrix kijelzőnek is nevezik. Kez-

detben (a 90-es években) ez a technika uralta a piacot. Később fejlesztették ki a TFT rendszert, amely annyival tudott többet az STN-nél, hogy képpontonként egy vékonyréteg tranzisztort integráltak a lemezre (innen az elnevezés: Thin Film Transistor).



TFT-LCD panel felépítése

A színes technikához természetesen a képpontot a három alapszínű képpontra kell bontani. Ezt színszűrővel oldják meg, azaz minden pixelhez három kapcsoló-transzisztor tartozik.



Színes TFT-LCD panel

Az LCD képernyőn a képpont aktív fényét a háttérvilágítás adja. A háttér egyenletes fehér fény, amelynek útját az LCD képpontok elzárják, az ernyő a néző felé sötét. A feszültséggel megvezérelt képpont átértesíti a fényt, a három szín a megfelelő erősséggben világít, amelyet szemünk kevert színű fénypontként lát.

A háttérvilágítást nem a hagyományos módon oldották meg, hiszen akkor elvesztenék a képernyő lapos jellegét. Erre kidolgoztak egy megfelelő lapos elrendezést: egy üveglemezt (vagy akár átlátszó műanyag lemezt) a képernyőn alul és felül élelben megvilágít egy-egy vékony (3-4 mm vastag) fénycső (Cold Cathode Fluorescent Lamp, azaz röviden CFL), amely a fehér háttér lapnak megfelelő

fényvel átvilágítja az eléje helyezett LCD panelt. (Ilyen fénycsövet használnak a síkúgyas lapfalvasókban is.) Ez a rendszer szép egyenletes fehér fényt ad, ami nagyon lényeges a helyes színviszáadáshoz. Egyetlen hátránya, hogy a megvilágítás hatásfoka nem haladja meg a 10%-ot.

A TFT-LCD monitorokkal 16 millió színt tudunk megjeleníteni, ami már élvezhető minőséget jelent az emberi szem számára. Az LCD monitorok kezdeti hibája – az 50-60°-os látószög – immár a múlté. A mai monitorok nem lennének versenyképesek a katódugárcsővel szemben, ha nem tudnának 160-170°-ot átfogni. További előnyt jelent, hogy nincs flicker jelenség, amely a fénypor-réteg utánvilágításából és a képrisszítési frekvenciából adódik, az LCD monitor nem érzékeny mechanikai rezgésekre, mágneses zavarokra.

## CAD-es LCD monitorok

Az elvonalbeli monitorgyártó cégek sorra hozták ki legújabb LCD-s modelljeiket. A gazdag kínálatból kettőt emelünk ki, a Samsungot és a Mac-et.

A Samsung TFT-LCD monitorcsaládja számos tagból áll, a „sztár” manapság a 24"-es 240T modell. A multimédiás (oldalsó hangszórókkal ellátott) óriásmonitor a mai tervezőmérnök ideális eszköze. Felbontása minden elképzelést felülmúl: 1920×1440 képpont 60 Hz-nél, méreténél fogva pedig akár demonstrációs bemutatóeszközként is alkalmazható, különös tekintettel tévészabványú bemenetére, PIP rendszerére stb.



A Samsung 204T monitora

A másik említésre méltó monitor a Macintosh. Tudvalévő, hogy az Apple élen jár a grafikai tervezésben (CAD, DTP stb.). A san franciscói Macworld Expo szakkonferencián az Apple bemutatta a teljesen újratervezett iMac számítógépet,

## CAD-es megjelenítők

amelynek a formáját teljes egészében a 15" képátlójú folyadékkristályos képernyőhöz alakították, amely látszólag szabadon lebeg a térben, lehetővé téve, hogy a felhasználó tetszőleges magasságra és szögbe állítsa. Az új iMac már a 700, illetve 800 MHz órajelű PowerPC G4 processzorral épül, és egyik változata a CD-RW/DVD-RW SuperDrive meghajtót is tartalmazza.

Az 1024×768 képpont felbontású 15"-os LCD képernyő hasznos felülete közel akkora, mint egy hagyományos 17"-os képcsőé. Fényereje viszont kétszer akkora, kontrasztja pedig háromszor olyan erős, mint amazé, és a szemet is sokkal jobban kíméli, mert egyáltalán nem villog.



Az LCD monitoros iMac

## Melyiket válasszam?

Aki CAD-es munkahelyet rendez be, valószínűleg tisztában van azzal, hogy nem a noname gyártók kínálatából fog választani. A márkás monitor persze drágább. Ennek ellenére – ha nem is az olcsóság az elsődleges szempont – valószínűleg meghatározó az ár.

Elsőként a rendszerről kell dönteni: képcsőves vagy LCD-s legyen-e. Az előb-

bi olcsóbb, de nagy és nehéz, sokat fogyaszt, és jobban fárasztja a szemet. Ha ugyanis nem tudunk 70-80 Hz-nél nagyobb képrészítési frekvenciát beállítani, a szemünk hamar elfárad. Ez különösképpen igaz a monitorokra, amelyekhez közel ülünk. A pásztaó elektron sugarat szemünk követni igyekszik, ami a szemizmok kifáradásához, fejfájáshoz vezet. Ha mondjuk 120 Hz-es képrészítési frekvenciával dolgozunk, a mozgást nem tudjuk követni, s a fáradtság sem jelentkezik. Az LCD-nél pedig nincs is pásztaó: a képpontok addig világítanak változatlanul, amíg a képpont tartalma meg nem változik, így azután nincs villogás, és az LCD-s képernyő nem fárasztja a szemet. Ha tehát pénztárcánk engedi, LCD-s képernyőt vásároljunk. Egyetlen szempont szól az LCD ellen, mégpedig a nagy felbontás. A jelenlegi technológiával ugyanis – kevés kivételtől eltekintve – nem lehet 1280×1024-nál nagyobb felbontást beállítani. Főként a művészi munkáknál bizonyul ez kevésnek, a mérnöki CAD-es munkahelyen ez általában elegendő.

Ha viszont képcsőves monitort választunk, új beszerzésnél mindenképpen a lapos képernyő mellett döntünk. A torzításmentes kép mindennél fontosabb.

Nagy kérdés, mekkora legyen monitorkunk? A gyors válasz erre az, hogy lehetőleg minél nagyobb. Ezt a választ azonban érdemes még egyszer végiggondolni. Nemcsak azért, mert a monitor ára a képcső méretével exponenciálisan nő, hanem azért is, mert kérdéses, hogy a munkát vajon segíti-e a nagy képernyő? Nem feltétlenül!

Mi történik ugyanis a rajztáblán? Az A0-as rajzot – ha az egészet akarjuk látni – távolabbról, mintegy 1 m-ről kell szemlélni. Ha a részlet érdekelt, automatikusan közelebb megyünk hozzá. Az eredmény: az emberi szem felbontását akkor használjuk ki a legjobban, ha azonos látószögben nézünk valamit.

A képernyő előtt csere történik: nem a mi gyűjnyű közelebb vagy távolabb a rajztól, hanem a méretarányt változtatjuk: az egérről „rázomolunk” a részletre, és kicsinyítünk, illetve teljes rajzlapméretet állítunk be, ha az egészet akarjuk látni. Az eredmény: ugyanazon látószögben van az asztalon előttünk a monitor.

A kérdés most már csak az, hogy milyen legyen ez a látószög? Ergonómiai felmérések szerint ennek 30-40°-nak kell lennie. A helyi világítás, a billentyűzet és az egér kezelése miatt az ideális távolság a szem és a monitor között kb. 50 cm. Ehhez a távolsághoz pedig a 17"-os (esetleg a 19"-os) monitor méretet illik. Ha viszont 15"-ost (netán 14"-est) használunk, 30-40 cm-re kell közeledni a monitorhoz, és ekkor a villódzás nagyon fárasztja a szemet. Ha viszont nagyobb monitort használunk (mondjuk 21"-ost), távolabb kell ülni, és ugyanazért a látószögért jelentős árat fizetünk. Ha azonban nem gyűjnyű hát-rább, a vízszintes eltérést próbálja követni szemünk, aminek az eredménye a fáradás, fejfájás.

A CAD-es munka azonban mást követel meg. Fárasztó és emberpróbáló feladat lenne a részletek időnkénti kinagyítása, az ábra megfelelő részletének keresgélese, ezért erre a számítástechnika mást talált ki. A Windows 98 megjelenése óta ugyanis egyszerre két monitort is használhatunk. Ez viszont már bőven túlteljes a hagyományos rajztáblás megoldáson: az egyik monitoron látom a nagy egészet, a másikon a részletet szerkeszthetem úgy, hogy az eredmény azonnal a nagy rajzon is megjelenik. Ugyanezt más szerepkörben is el lehet játszani: az egyik monitoron ott lehet az összeállítási rajz, a másikon tételjegyzék vagy a működési leírás, természetesen tetszőleges, a gyakorlati igényeink megfelelő párbán. Két 17"-os monitor ára pedig kevesebb, mint egy 21"-osé. Mindezeket érdemes átgondolni.

LAMBERT MIKLÓS

# ÚJ

**DataCAD**  
Software for AEC Professionals

# www.k-ep.hu

K-ÉP Stúdió 1581 Bp. Pf. 58. Tel: 1/481-0003 e-mail: k-ep@nextra.hu

## CAD PLATFORMOK

## Erőközpontok

A munkaállomás olyan számítógép, amelyen mérnöki alkalmazások (CAD/CAM), kiadványszerkesztés (DTP), szoftverfejlesztés vagy olyan műveletek futnak, amelyek közepes számítási teljesítményt és viszonylag kiváló minőségű grafikát követelnek meg. Mivel egy jobb fajta PC minden további nélkül megfelel ezeknek a követelményeknek, akár a játégek is előléphetnek munkaállomássá.

A munka fajtájától függően a számítógépnek meg kell felelnie bizonyos követelményeknek, ezek között említhető a megfelelő méretű memória, a hálózati támogatás és a grafikus felhasználói felület. Munkaállomást ma már ritkán látni 256, de még inkább 512 Mb-át memória alatt. A hálózati csatlakozás magától értetődő. A grafikus vezérlő – alkalmazástól függően – a játékra is használt GeForce2 MX-től a PCI buszos CAD-es kártyákon át (Glint, Permedia processzorral), a speciális kártyáig (SGI) terjed.

Ugyancsak közös a tekintélyes méretű háttértár, amely már belépő szinten egy ATA-RAID vezérlőre „akasztott” négy-hatnyolc merevlemez jelent, a komolyabb alkalmazások esetében pedig SCSI vagy Fibre Channel csatlakozás, esetleg hálózaton keresztül elérhető NAS (Network Attached Storage) alrendszer. Az utóbbiak esetében akár arra is lehetőség van, hogy a munkaállomás egyáltalán ne is tartalmazzon merevlemez: ezt a megoldást *diskless workstation*nek hívják.

A processzorral se feledkezzünk meg! Habár a processzor nincs mindig teljesen kihasználva (mert a munka java részét a speciális videokártya végzi), jó ha vannak benne tartalékok. Így azután akárcsak a szervereknél, a munkaállomásoknál sem ritka a *duál-* vagy *négyprocesszoros* rendszer. A RISC vagy CISC processzor közötti választást az dönti el, hogy milyen operációs rendszert akarunk használni, és a kisméretű program fut-e a szóban forgó rendszeren. A munkaállomások tipikus operációs rendszere a Windows NT/2000 és a Unix/Linux.

Talán nem mondunk újat azzal, hogy a számítástechnika fejlődését többek között a játékok egyre nagyobb gépigénye inspirálja. A játékokon kívül a számítógépes tervezés még az a terület, ahol mindennél többet jelent a grafikai teljesítmény. A hasonlóságok miatt nyilván sokan felteszik a kérdést: vajon mi különbözteti meg a játékra készült PC-t a CAD-es munkaállomástól?

A CAD-es platformok tekintetében a választék a belépő szintű, Intel-alapú munkaállomásoknál kezdődik és a RISC-alapú multiprocesszoros gépekig terjed.

## Apple Macintosh

Az új PowerMac G4 az év eleje óta itthon is elérhető, és talán nem meglepő, hogy elsősorban munkaállomásnak szánja az Apple. Jelenleg három modell kapható: a 800 és 933 MHz-es processzoros, valamint a zászlóshajó, a *duál 1 GHz-es* változat. A memória PCI 33-as SDRAM, amelyből akár 1,5 Gb-át is rendelkezésre állhat a legfeljebb 15 Gigaops sebesség kihasználására. A 800 MHz-es modellben ATI Radeon 7500 videokártya található, a gyorsabb modellekben az NVidia új, GeForce4 MX videokártya, 64 Mb-át DDR memóriával. A buszok hatékonyabb kihasználását a harmadszintű (L3) gyorsítótár segíti, amely 500 MHz-en működik, memóriátviteli sebessége pedig 4 Gb-át másodpercenként. A háttértár 7200 fordulatos, ATA-vezérlős merevlemez-

ből épül fel, típusától függő kapacitással. Az archiválásra a legkisebb modellben CD-író, a nagyobbakban DVD-író gondoskodik. A munkaállomást természetesen FireWire és USB csatlakozással is ellátják, ezenkívül a Gigabites és a vezeték nélküli hálózati adapterek sem hiányoznak. A UNIX-alapú MAC OS X a kiváló támogatottságról és stabilitásról gondoskodik. A különleges formatervezés pedig már csak hab a tortán!

## Compaq

A Compaq két vonalon képviselteti magát a munkaállomások piacán: a RISC oldalon az Alpha-processzoros, a CISC vonalon pedig az Intel-alapú gépekkel.



Compaq Evo Workstation W8000

Az AlphaStation családbeli DS10 a belépő szintet képviseli, 600 MHz-es processzorával és az ahhoz tartozó 2 Mb-át gyorsítómemóriával. A munkaállomás legfeljebb 2 Giga-át memóriát kezel, a háttértár pedig ATA és SCSI merevlemez lehet, igény szerint. A grafikus al-



Apple PowerMac G4



## Munkaállomások

Compaq  
AlphaStation DS20E

rendszer is a teljes szabadságról árulkozik, ugyanis ezt a bővítést nekünk kell megválasztanunk. A bővítetőségre négy PCI foglalatot gondoskodik, ezek közül három 64 bites, akár a processzor.

Magasabb szinten az immár két processzorral bővíthető *AlphaStation DS20E* képviseli a családot, amelynek továbbfejlesztett crossbar architektúrája lehetővé teszi az 5,2 Gb/ít/s adatátviteli sebességet a processzorok és a memória között. A cache 4 Mbájtos DDR memóriából áll, az operatív memória pedig PC100-as SDRAM, amely ECC regisztrált, tehát a hibátűrése is kiváló.

Legfelül az *AlphaStation ES40* helyezkedik el, amely négy 667 MHz-es Alpha processzort is kezelhet, a DS20E-hez képest pedig nem csak nagyobb házat, de ennek megfelelően nagyobb háttértárat is kapott. A hot-swap (menet közben cserélhető) SCSI merevlemezek mellett a tápegység és a hűtőrendszer is redundáns, a teljes megbízhatóság érdekében pedig a munkaállomás fűrtözhető is – ami pedig tipikusan a szerverek privilégiuma.

Az Alpha processzoros munkaállomásokon a teljesen 64 bites *Compaq Tru64 UNIX*, valamint a *Compaq OpenVMS* és a Linux operációs rendszerek futnak.

Intel vonalon Pentium 4 és Xeon processzoros konfigurációkat találunk. Ezek



Compaq AlphaStation ES40

közül a legkisebb – az *Evo Workstation W4000* – az Intel legújabb, 2,2 GHz-es Pentium 4 processzorára épül, valamint természetesen a szintén új *i845* chipsetre, amely a DDR memóriát kezeli. Az ECC támogatás itt szinte már magától értetődő, de ami igazán figyelemre méltó, a grafikus vezérlők sokfélesége: a *Matrox Millennium G450* és *G550* mellett ott találjuk *ATI FireGL 2-t*, valamint az *Nvidia Quadro2 EX*, *Quadro2 MXR* és a *Quadro2 Pro* vezérlőre épülő kártyákat is. Az *Evo* munkaállomások operációs rendszere a Windows 2000 vagy a Windows XP.

A W4000-es DDR memória helyett SDRAM-mal is kérhető, helytakarékos megoldásként pedig fekvő slim házban, amelyhez néhány PCI foglalatot kell csak feláldoznunk.

A W6000 és W8000 típusú munkaállomások szintén 2,2 GHz-es Xeon processzorral látták el, a különbség kettejük között az, hogy a fejlettebb modellbe több meghajthó építhető, a bővítőfogalatai között akad 64 bites is, az ECC PC800 RDRAM pedig 4 Gbájtit bővíthető. Különlegesség, hogy a Windows XP/2000/NT4 operációs rendszerek – konfigurációtól függően – párosával is rendelhetők, *dual bootos* rendszerben.

## Fujitsu-Siemens

A *Fujitsu-Siemens* még szélesebb területet fed le munkaállomásaival, mint vetyltyársai, belépő szinten ugyanis most már nemcsak Intel, hanem Intel és VIA alapú munkaállomásokkal is jelen van: a *Celsius 422* legfeljebb 1 GHz-es Pentium III processzoros gép, maximum 1 Gbájit DDR memória támogatásával. A *Celsius 400* család legkisebb tagjának nincs mit szégyellnie, hiszen *Ultra 160 SCSI* vezérlő és *LS-120* floppy meghajthó is helyet kapott benne. De most jön a java: választhatunk a professzionális 2D (ATI Radeon FSC, Matrox Millennium G450 DH DVI) és a belépő- közép- és felsőszintű 3D



Fujitsu-Siemens Celsius 800

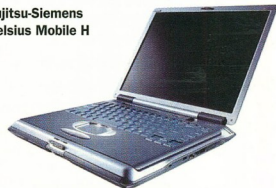


Fujitsu-Siemens Celsius 600

megjelenések között (*Celsius Quadro2 MXR DH*, *Celsius Quadro2 Pro*, *Celsius GL2*). Munkára természetesen több monitort is használhatunk, a több monitort támogató kártyákat a *DH (Dual-Head)* felírat alakíthatunk ki többmonitoros konfigurációkat, a PCI-os Matrox Millennium G450 kártyák használatával.

A *Celsius 460* már akár 2 GHz-es Pentium 4-gyel, RDRAM-mal és 15 000 rpm sebességű SCSI merevlemezrel is kapható. A videokártya high-end alkalmazásoknál a *Celsius GL4*, szerényebb igények esetén a 422-es kínálatából választhatunk.

A *Celsius 670* az előző konfiguráció Xeonos változata, ECC memória támogatással. Igazi újdonságot azonban csak egy kategóriánál feljebb, az igazán profioknak szánt munkaállomásoknál találunk. A

Fujitsu-Siemens  
Celsius Mobile H

*Celsius 880* munkaállomásban már Itanium processzor ketyeg, 800 MHz-en, akár duál kiépítésben. Harmadszintű gyorsítómemóriája 2 Mbájit, és legfeljebb 16 Gbájit SDRAM-ot kezel, a nagyobb sebesség eléréséhez interleave módban (a processzor négyes osztatásokban, külön-külön kezeli a modulokat, lecsökkentve a memória hozzáférési idejét). Az ACP Pro és a 64 bites PCI busz természetesen itt is megvan, akár csak a 670-es modellnél, ám a grafika területén csupán a belépő szintű és a high-end konfiguráció között választhatunk. A munkaállomások mindegyikében magától értetődő az Intel hálózati kártya, az *Adaptec* hálózati kártya és

a minden igényt kielégítő interfész kínálat. A munkaállomások operációs rendszere a Windows 2000 és XP, az Itaniumos rendszeren a Windows XP Professional 64 bit Edition fut.

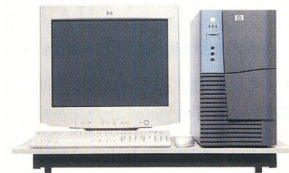
A Fujitsu-Siemens nemcsak a hagyományos értelemben vett munkaállomásairól nevezetes, hanem hordozható készülékeiről is. A *Celsius Mobile H* a high-end kategóriájú *Celsius Mobile 2* notebooktípus továbbfejlesztése. Az alaplapú chipset *Intel 830*-as, a processzor 1,2 GHz órajelű Mobil Pentium III, akár 1 Gbájt memóriával. Egy kis ízelítő a gép tartozékaiból: DVD-író, DVI csatoló, SPDIF kiemenet, 1600x1200 felbontású UXGA TFT kijelző, NVIDIA Quadro2 Go – az NVIDIA első professzionális mobil GPU-ja. Különlegesség a rádiófrekvenciás billentyűzet, amely kábeles csatlakozás nélkül is működik, és a notebookról levehető, valamint figyelmet érdemel az integrált újijnyomat érzékelő és memóriakártya olvasó, amelyekkel szigorúbb biztonsági feltételek között is dolgozhatunk.

## Hewlett-Packard

Ha a munkaállomás-kínálat sokszínűségét nézzük, akkor bátran kijelenthetjük, hogy mind közül a HP viszi el a pálmát. A belépő és high-end szint között nemcsak az architektúra szerint más és más a kínálat, hanem a kiegészítők és az operációs rendszer szerint is.

A HP Intel alapokon elkülöníti a Windows és Linux operációs rendszerrel szerelt gépeit, ám ezek mindegyike azonos hardverrel rendelkezik. Az induló szinten a *HP workstation x1000* szerepel a kíná-

latban, 1,7 GHz-es Pentium 4 processzorral, 20 Gbájtos merevlemezzel, Matrox G450 videokártyával és 128 Mbájt PC133-as SDRAM-mal felszerelve. Látható, hogy egy ilyen gép ma már egy átlagos számítástechnikai üzletben is összerakható. A különbség természetesen a terméktámogatásban rejlik, amely méltó a HP nevéhez. Ugyanez a gép egyébként az NVIDIA Quadro2 Pro videokártyájával is rendelkezhető.



HP workstation i2000

A Linuxos kínálatban még nem szerepel a *workstation x2100*, amelyben a Pentium 4 2,2 GHz-en ketyeg, 512 Mbájt RDRAM társaságában. A grafikáról egy ATI FireGL 2 kártya gondoskodik. Az Intel-alapú munkaállomások csúcstát a dual Xeon processzoros munkaállomás jelenti, a jelenlegi csúcsebbségén, 2,2 GHz-en. Akár 4 Gbájt memóriát is kezel, és 64 bites PCI interfész is van az alaplapon. A *workstation x4000 HP 10/100* hálózati kártyával, opcionális Ultra 160 SCSI vezérlővel és lemezekkel is kapható.

Még Intel vonalon maradvá: a legnagyobb teljesítményt az Intel Itanium processzoros gépekkel érhetjük el; ezek a processzorok teljesen 64 bitesek, ezért a HP-UX, a Red Hat Linux vagy a Windows XP 64-bit Edition fut rajtuk. A 733 vagy 800 MHz-es processzorok akár dual alaplapon is működhetnek, és minden megszokott kiegészítőt tartalmaznak, amelyek szükségeseik egy Intel alapú munkaállomásban.

A HP saját fejlesztésű PA-RISC processzorait használó munkaállomások kizárólag a HP Unix-alapú HP-UX operációs rendszerével működnek. A rendszernek vannak 32 és 64 bites verziói is, tehát a hagyományos Unix-alapokon túl a biztonságosabb, megbízhatóbb rendszert is választathatjuk. A munkaállomások az 500 MHz-es PA-8600 processzoros géptől egészen a dual PA-8700 (2x750 MHz) processzorosokig terjednek, a nagy sebességű grafikáról pedig a HP saját kártyái, az *fxe*, az *fx5pro* és az *fx10pro* gondoskodnak. Belépő szinten 4 Gbájt, felső szinten 16 Gbájt

memóriát kezelnek, a merevlemez hát-tértár pedig akár 146 Gbájt is lehet.

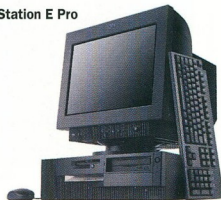
Különleges kategóriát képvisel a PA-RISC architektúrára épülő *HP visualize* desktop, amely elsősorban az olyan tervezésben használható, ahol a több monitoros megjelenítés rendkívül fontos. Akár három fx10 pro kártyát is elhelyezhetünk benne, amelyek együttesen akár 4,8 megapixel felbontású képet is elő tudnak állítani, sebességsökkenés nélkül. A *visualize center II* már dinamikusabban használható, hiszen ezt a három képernyőt több felhasználó is elérheti, és a három egybeépített munkaállomás tandem módban, egymást segítve végzi a munkát. Ha kell, akár 3D-s, valós idejű megjelenítésre is képesek. Végül, a *visualization center sv6* egy olyan 4-16 gépes munkaállomás-csoport, amelynek tagjai Gigabites hálózattal vannak egymáshoz kapcsolva, és működésüket egy vezérgép ellenőrzi.

## IBM

Mint a legtöbb olyan cég, amely komolyan kell venni a munkaállomások terén (is), az IBM az Intel vonal mellett saját rendszereit is életben tartja. Ennek megvan az oka, hiszen az általános megoldások nem nyújtják azt a teljesítményt, amelyet egy különleges igényekkel fellépő felhasználói csoport elvár. A legtöbb felhasználó emnélfogva nemcsak a sebességet veszi meg, hanem a terméktámogatást, valamint a különleges jellemzőkkel bíró munkaállomást is.

A pénz-hatékonyaság egyik kiemelkedő példája az *IntelliStation E* sorozat *Pro* tagja, amely 2,2 GHz-es Pentium 4-et, ECC (tehát hibátűrő) SDRAM-ot, ATA vagy SCSI merevlemezeket, ATI, Matrox vagy NVIDIA videokártyákat tartalmaz. Feljebb lépve, még desktop kialakításban találkozhatunk az akár dual Xeon processzoros *IntelliStation M Próval* vagy a dual 800 MHz Itanium processzoros *IntelliStation Z Próval*.

### IBM IntelliStation E Pro



HP visualization center sv6

## Munkaállomások

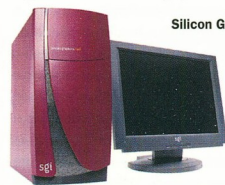


IntelliStation Z Pro

A RISC alapú rendszereken Unix fut, s az IBM kínálata a három videokártyával is felszerelhető *RS/6000 43P Model 150* típusú munkaállomástól a komolyabb, három processzort és akár öt videokártyát használó *RS/6000 44P Model 170*-en át a négyprocesszoros, réztechnológiával készült *Power3-II* processzort használó gépekig terjed. Ezek közül az *RS/6000 44P Model 270* az új processzort és annak minden előnyét kínálja, az *IntelliStation Power 265* pedig ezen felül még az IBM legújabb, sebességi csúcspontot döntögető *GXT4500p* és *GXT6500p* típusú grafikus kártyáit is. Csak győzzük kihasználni!

## SGI

Az SGI nemcsak a CAD/CAM, hanem a szimuláció területén is kiemelkedő teljesítményre képes, hiszen a haditechnikában is kamatoztatja tudását. Saját fejlesztésű munkaállomásai mellett az SGI kínálatában az Intel Itanium alapú *Silicon Graphics 750* is szerepel, amelyen Linux operációs rendszer fut. Annak ellenére, hogy az Itanium lebegőpontos számítási



Silicon Graphics Fuel

teljesítménye kiváló, az SGI ezt a gépet elsősorban 2D felhasználásra szánja. Kapható egy- és kétprocesszoros kivitelben, 733 és 800 MHz-es processzorokkal, ATI XPERT 2000 Pro videokártyával. Legfeljebb 4 GB-át PC100 SDRAM memóriát kezel. AGP Pro foglalatot és 64 bites PCI foglalatot egyaránt tartalmaz, az operációs rendszere pedig a 64 bites Linux.

Ha komolyabb teljesítményre vágyunk, akkor mindenképpen a MIPS processzoros rendszerek közül kell választanunk. Belépő szinten a *Silicon Graphics O2* a jó választás, amely *MIPS R12000* tí-

púsú, 300 MHz-es processzort tartalmaz, integrált videokártyája pedig két monitort is kezelni tud. A digitális audio- és videoképességeinek köszönhetően számos területen kiválóan használható. Feljebb, az *O2+* már 400 MHz-es processzorról készül, megtartva a PMC-Sierra RM7000A 350 MHz processzor támogatását. Az *Octane2* már az R14000A 550 MHz és 600 MHz sebességű processzorokat használja, ám integrált Vpro 3D grafikus rendszerével még azt is megtehetjük, hogy egyazon gépet két felhasználó, két monitorral egy időben használja. Talán nem kell részleteznünk ennek a megoldásnak a költségekre gyakorolt hatását.



Silicon Graphics O2

A csúcson a *Silicon Graphics Fuel* áll, amely ugyancsak az *Octane2* processzorait használja, ám mindezt egy áttevezett architektúrában, amely a DDR memória sebességét kamatoztatja. Mivel az OpenGL az SGI fejlesztése, nem csoda, hogy a grafikus kártya valamennyi OpenGL funkciót hardveresen valósítja meg. Az SGI eme gépein a Unix alapú IRIX fut.

## Sun

A Sun már jó ideje mit sem változtatott a munkaállomás kínálatán. Mindegyik terméke RISC-alapú, *UltraSPARC-II* és *UltraSPARC-III* processzorokon alapul. Belépő szinten az egyprocesszoros, 440 MHz-es *Ultra 10* képviseli az „olcsó” munkaállomást, kiváló teljesítményű *Sun Creator3D* és *Sun Elite 3D* grafikus gyorsítóival. Szimpla vagy duál processzoros rendszer is kapható, *Ultra 60* néven, az *UltraSPARC-II* széria csúcsmoделljé pedig az akár négyprocesszoros *Ultra 80* munkaállomás, *Elite 3D* vagy *Expert 3D* grafikus gyorsítókkal. A hálózati kártya és az *UltraSCSI* (SCSI-3) magától értetődő, miként az operációs rendszer sem lehet más, mint a Unix alapú *Solaris*.



Sun Blade 100



Sun Blade 1000

A kisebb helyigényű, némileg szerényebb hardverrel bíró munkaállomás az *UltraSPARC-IIe* processzoros *Sun Blade 100*. A hardver bővítése olcsó, hiszen PCI interfész és ATA vezérlő is van az alaplapon. Operációs rendszere a *Solaris 8*.

Jelenleg a Sun leggyorsabb munkaállomása a *Sun Blade 1000*, amely 750 vagy 900 MHz-es *UltraSPARC-III* processzorral, duál kiépítésben is kapható. Operatív memóriája legfeljebb 8 GB-át lehet, és 10 000 rpm sebességű FC/LA interfészes merevlemezeket használ, de természetesen a *Sun NAS* használatával a háttértár korlátlanul bővíthető.

## Értékelés

A piac összetétele alapján megállapíthatjuk, hogy többnyire vagy meg vannak elégedve jelenlegi munkaállomásaik teljesítőképességével, vagy az egyre olcsóbbá váló Intel alapokra váltanak. Mások az Intellel csak az árérzékeny felhasználók miatti rést próbálják kitölteni.

Ha munkaállomásra van szükségünk, két dolgot tehetünk: először is pontosan meghatározzuk, hogy mire is szeretnénk használni a gépet. Ha ezt előre nem tudhatjuk, és pénzünk sincs valami sok, akkor egy Intel-alapú munkaállomás a jó választás.

A belépő szintet akkor érdemes választani, ha fontos a megbízhatóság és a terméktámogatás. Ellenkező esetben magunk is összeállíthatunk egy tervezésre alkalmas számítógépet.

Abban az esetben, ha tudjuk, mit akarunk, érdemes azt a konfigurációt választani, amelyek a legközelebb áll a kitűzött feladathoz. Ehhez természetesen program is kell, így nem árt, ha megnézzük, hogyan fut a kiszemelt gépen. Különleges igények esetén a cégenként eltérő extraszolgáltatásokat (több monitor, felhasználó kezelése, fűtési lehetőség stb.), is figyelembe kell venni.

KÖHLER ZSOLT

NEMETSCHKEK ALLPLAN

# Termelékenysé + hatékonyság

**Napjainkban a határidők betartása a tervezők egyik legnagyobb kihívása. A tervpályázat leadása, de a tervezési megbízás tervszállítási ütemeihez való igazodás is komoly problémát jelenthet. A Nemetschek Allplan intelligens, objektum-orientált CAD rendszerrel sok időt takaríthatunk meg a tervezési munkafolyamat során.**

Az egyéni tervezőknek és a nagyobb irodákban, csapatban dolgozóknak egyaránt komoly gondot jelent a határidők betartása. A határidő mindig szoros, amelynek csak a legkorszerűbb, leghatékonyabb tervezői programokkal lehet megfelelni. Ilyen eszköz a *Nemetschek Allplan*.

A Nemetschek programcsomagok lényeges jellemzője a *moduláris* alaplépítés. A különböző feladatokra megoldást nyújtó különféle modulokat az egyéni igények szerint állították össze. Valamennyi programrészt (pl. az építézet, a statika, a várostervezés, a kerttervezés stb.) egy közös alapprogrammal együtt fut.

Az eszköztárat szabad elrendezésével és az egyénileg megadható parancsbillentyűk segítségével a felhasználók saját igényük szerint alakíthatják ki a munkafelületet.

Az Allplannak kifinomult egyéni rajzi és főlíasi szerkezete van. A különálló fájlként létező főlíák használata kifejezetten hasznos, ha ugyanazon a projekten egy időben több munkatársnak kell dolgoznia. Ennek a sajátos tulajdonságnak köszönhetően a nagy és ezért nehezen kezelhető, összetett projekt helyett kisebb, egyszerűbb, így jobban kezelhető egységekkel dolgozhatunk.

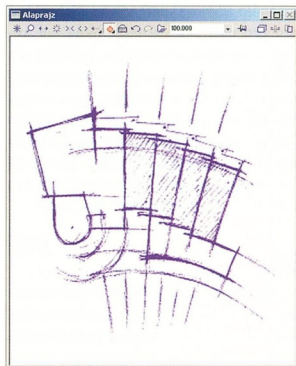
A különálló fájlakként kezelt főlíák további – más CAD rendszerekből is ismert – alfőlíakra, azaz layerekre oszthatók. Így az összetartozó elemek, falak, oszlopok, szöveges részek, méretezés stb. a külön-

böző főlíakon belül a megfelelő alfőlíára (layerre) kerülnek. Ez a kettős főlíarendszer szerkesztéskor (javítások, változtatások, kigyűjtések, megjelenítés, plottolás, adatscere stb. esetén) jelentősen megdöveli a hatékonyságot az átlagos CAD főlíarendszerhez képest.

A számítógépes épülettervezés egyik fő problémája, hogy a társtervezők sokszor különböző CAD programokat használnak. Emléző CAD rendszerek között. A Nemetschek rendszer könnyedén képes átadni-átvenni a különböző általánosan használt adatformátumokat (*dxf, dwg, dgn*) vagy a legkorszerűbb objektumorientált adatformátumot, az *ifc*-t. A program nagy előnye, hogy az importálni kívánt fájlokat a „fogd és vidd” módszerrel egyszerűen áthúthatjuk a Windows intézőből a programba.

A szkennert által beolvasott skiccek vagy egyszerű vonalok, hagyományos rajztechnikával készült rajzok hátterfőlíaként is használhatjuk. Így segítheti a számítógépes tervezést például a szabadkézzel vázoló kolléga. További lehetőség, hogy a megrajzolt vonalakat falakká alakíthatjuk. Az átalakításhoz szükséges vonalakat különböző tulajdonságaik szerinti szűrővel kereshetjük ki.

A Nemetschek Allplanban úgynevezett standard síkokat adhatunk meg. Ezek határozzák meg az egyes szintmagasságokat, amelyek változhatnak is a szinteken belül. Ha egy adott épületszinten vagy te-



A tervben szabadkézi rajzot is felhasználhatunk

tő szerkezeten belül változik a magasság vagy a hajlásszög, egyszerre több eltérő magasságú szabad síkot is használhatunk. A falak magassági értelemben automatikusan illeszkednek a beállított síkokhoz. A későbbi munkánkat megkönnyítheti a megfelelő anyaghasználat és a szerkezetek prioritásának beállítása a mennyiségi kimutatások és kalkulációs listák elkészítéséhez. Az épület pontos ábrázolására szolgálnak az intelligens objektumorientált építészeti elemek, például a fal, a födém, az oszlop, a gerenda, a falpillér, a nyílásáthidaló, a redőnyzsekreny, a lépcső, a tető, a kémény stb.

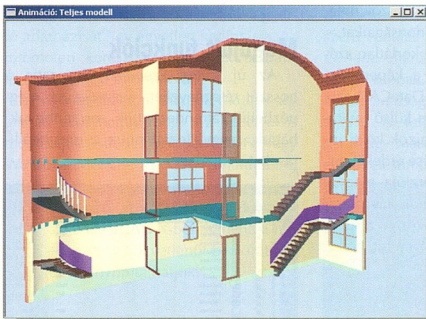
A nyílások automatikusan illeszkednek a falba, és követik a fal irány-és vastagsági változásait. Azt is eldönthetjük, hogy a nyílásba helyezendő intelligens szimbólumokat azonnal megadjuk-e vagy csak a későbbiekben. A nyílászáró modellezés eszközzel egyszerűen tervezhetünk saját egyedi ablakot és ajtót. A nyílászárókat a hagyományostól eltérő, tetszőleges alakú nyílásban is elhelyezhetjük. Sok időt takaríthatunk meg, ha 3D-ben dolgozunk úgy,

hogy az elkészített és a katalógusunkban tárolt 3D-s elemeket egyszerűen beillesztjük a szerkezetbe.

Az Allplan objektumorientált rendszerében lehetőség nyílik az automatikus kótázásra is. Az ilyen típusú méretezés automatikusan követi a méretezett szerkezet változásait. Ha például új nyílás kerül a falba, vagy egy régi változik, a változás magától megjelenik a méretvonalon.

A tető tervezését nagyban megkönnyíti, hogy azonnal látjuk a készülő tetőformát és a tervezett fedélszéket is. A tetőmodellező eszközök segítségével pillanatok alatt bármely szokásos tetőforma elkészíthető. Komplikáltabb térbeli alakzatokat a szabad 3D testmodellezővel ábrázolhatunk.

A tervezési folyamat során mindvégig egyidejűleg alaprajzi és több térbeli nézetet is használhatunk, illetve egy animációs ablakban, térben körüljárhatjuk az épülő szerkezetet. Mindez nagy segítséget jelent a tervezett szerkezet ellenőrzésében és az esetleges tervezési hibák kiszűrésében.



Az épületet bejárását mozgófilmen „örökíthetjük” meg

A tervezőnek gyakran kell beterveznie valamilyen térburkolatot, kerámiát, parkettát vagy padlóburkolatot. Ez bizony elég aprólékos munka. Az Allplan segítségével a helyiségekben automatikusan fektethetjük a kiválasztott burkolatot, majd pontos listát kérhetünk az elhelyezett egész és vágott elemekről. Az így elkészített lista az Excel számára is átadható.

Miután elkészítettük az alapvető rajzokat, gyakran előfordul, hogy a megrendelő számára valóságghű, fotorealistikus képen kell prezentálni az épületet. Mivel valósan, 3D-s környezetben dolgozunk, és rendelkezésünkre áll az animációs ablak, nem jelent különösebb fáradságot elkészíteni ezeket a képeket. A felületek színét, textúráját (tetőcserep, márvány stb.) a Windows intézőből egyszerűen ráhúzzuk a kívánt felületre. A teljes épületmodell és környezete is mozgófilmen járható be.

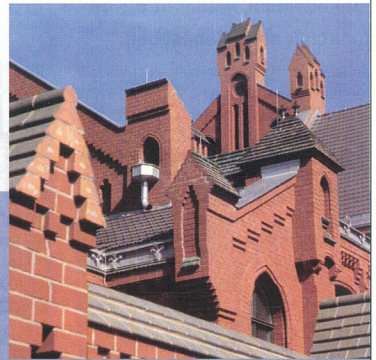
A tervlapokon mindig az aktuális fóliákon szereplő rajzi tartalom jelenik meg. Ennek köszönhetően a tervlapon különböző méretarányú és részletzettségű rajzok szerepelhetnek egyszerre. Ha valamit módosítunk a térben, a módosított rajzokat nem kell újból beszerkeszteni a tervlapokra. A már összeállított tervlapokon automatikusan a frissített rajzok jelennek meg. Ez nagy segítség lehet a tervezőnek, mikor szűk a határidő, és gyorsan kell dokumentálni.

ELEMÉRY GÁBOR

## Nemetschek Allplan FT

# építészeti és statikai rendszerek közvetlenül a márkaképviselettől

CAD programjaink iránt érdeklődjön irodánkban!



**Nemetschek Magyarország Kft**

H-1021 Budapest

Hűvösvölgyi út 83.

tel.: (+36 1) 275 09 37

fax: (+36 1) 275 09 38

e-mail: [info@nemetschek.hu](mailto:info@nemetschek.hu)

[www.nemetschek.hu](http://www.nemetschek.hu)

DATACAD X

# Új pályán, régí árakon

**Megjelent a DataCAD építészeti tervezőprogram legújabb változata, DataCAD X néven. A program számos újdonosságot vonultat fel a rajzi információk megosztásában a többi Windows alkalmazás között, a társtervezőkkel való együttműködésben, valamint egyes funkciók megjelenésében.**

**A** DataCAD ma a világ egyik legismertebb építészeti CAD rendszere, melynek képességei a térbeli modelzésben bontakoznak ki igazán.

A DataCAD X indításakor elsőként az tűnhet fel, hogy tízszer gyorsabban indul, mint a korábbi verzió. Majd a windowos kezelői felület öltik szemünkbe. A 8-as verzióval elkezdett megújodás teljes: a legördülő menük, beállító ablakok, eszközsorok mind a kor követelményeikhez igazodnak, a hagyományos eszköztár megtartásával.

Az új verzióban navigációs gomb és billentyű segíti a munkát. Az új gyorsbillentyűvel lehet közvetlenül váltani az előző és az aktuális nézet között. Egyetlen kattintásra elérhető a szín, a réteg, a lépték, a vonaltípus és a készlet kiválasztása. A DataCAD X ezenkívül támogatja a görgetőkerékes egérrel való munkát: az egérrel ezentúl zoomolhatunk is, a szálkereszt aktuális pozíciója lesz a zoomolás középpontja.

A DataCAD bármely elemét kivághatjuk, másolhatjuk és beilleszthetjük bármely más programba (Wordbe, Excelbe,

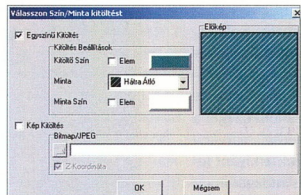
CorelDraw-ba). Ez visszafelé is igaz: más programokból is átvethetünk elemeket, grafikus, illetve szövegfájlokat. A DataCAD rajzok között is van átviteli lehetőség, ráadásul az így átvitt rajzok megőrzik a rétegszerkezeti tulajdonságaikat.

A DataCAD X egyszerre korlátlan számú rajzot jeleníthet meg a képernyőn, amelyek között bitmap és DataCAD rajz egyaránt lehet, az esetleges külső javítások követése, s az egyes rajzok közti információcsere megkönnyítése érdekében.

A program legújabb verziója magyar nyelven is kapható, számos javítással: megújult a kézikönyv, a tankönyv, a súgó, sőt a telepítő is magyar nyelven fut.

## Pixeles képek

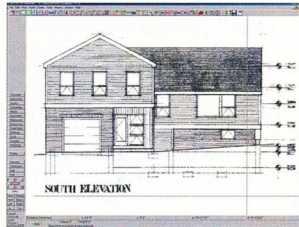
A DataCAD X mostantól teljes körűen kezeli az úgynevezett hibrid grafikát is, a vektoros és a pixeles grafika kombinációját. Újdonság, hogy az eddigi vektoralapú DataCAD-es .PAT sraffminták mellett a szoftver a szín-, minta- és bitmap kitöltést is támogatja.



## Sraffmintával való kitöltés

A DataCAD X támogatja a Windows bitmap (.BMP) és JPEG (.JPG) fájlok importálását is a rajzba. A program korlátlan számú fekete-fehér, szürkés-kék árnyalattal és 8-32 bites színmélységgel képeket képes kezelni. Ezzel a beszkenelt vagy kézzel rajzolt vázlatainkat, térképeket, más tervezők kézi rajzait bevitethetjük a DataCAD

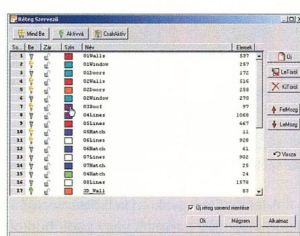
rajzba, majd ott a program eszköztárát kihasználva átrajzolhatjuk azokat. A Nagyítás menü segítségével valós méretűreagyíthatjuk a képet. A nyomtatásnál az importált kép háttérként is beállítható.



A rajzba bitmapet importálhatunk

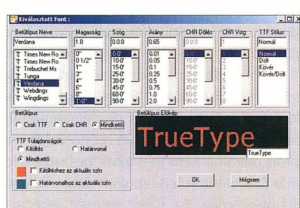
## Megújult funkciók

Az új Réteg Szervező támogatja a hosszú rétegneveket, segítségével megnevezhetjük, átrendezhetjük, sorrendbe rakhatjuk, megváltoztathatjuk a rétegbeállításokat a rajzban.



A rétegszervezőben a jól ismert windowos felülettel találkozunk

Az eddigi vektoralapú DataCAD-es .CHR betűtípusok mellett a DataCAD X a Windows TrueType betűtípusokat is támogatja. A betűknek külön kitöltő- és határvonal szint állíthatunk be. A TrueType fontok 3D-vé konvertálhatók a Robbant/Polygonná parancssal.



A DataCAD X a sajátjain kívül a TrueType betűtípusokat is ismeri

A kibővített *Polyline* menüben új opciók egyszerűsítik a létrehozási és a szerkesztési munkafolyamatot. A *Görbék/Polyline* menüben egy új *Szerkeszt* opció jelent meg, amellyel egy helyben szerkeszthetjük a *polyline* csúcsokat, ékeket és íveket, hozzáadhatunk, felhasználhatunk nyílást a *polyline*-hoz, a kiválasztott *polyline*-ok ezentúl támogatják a nyílás létrehozását, és bitmappal is kitölthetők.

Egy új felbukkanó ablakban hozhatunk létre és szerkeszthetünk hiper-hivatkozásokat és nézeteket, internetes URL-eket és programokat. Ezzel a módszerrel az objektumainkhoz hozzárendelhetjük a gyártó adatbázisát, így egyetlen kattintásra, az interneten keresztül kaphatunk aktuális ár- és beépítési információkat.

A nyomtatás előtti állapotot külön ablakban tekinthetjük meg, s a képet el is menthetjük *Adobe Acrobat (.PDF)* vagy *Windows Metafile (.WMF)* formátumban, amelyekben az interneten is prezentálhatjuk a terveinket. Az új, kötegel plottolási eljárással a *DataCAD X*-ben elmentett rajzokat előre vagy közvetlenül beállított értékekkel is kinyomathatjuk.

## Integrált megoldás

A *DataCAD* hagyományosan egyfelhasználós program volt, de ez már a múlté. A program számos szolgáltatással egy komplex tervezőirodát tud kiszolgálni.

A *DataCAD* új *Referencia állomány (X-REF)* tulajdonsága révén megjeleníti a külső fájl geometriáját az aktuális rajzban, anélkül, hogy ténylegesen beszúrná az alakot a rajzba, ezáltal nem növeli a rajz méretét. Lehetőségünk van a frissítésre, az újratöltésre, törlésre vagy más fájlok összekapcsolására. A külső fájl egyes rétegeit is átvehetjük, és a különböző külső fájlokat összeköthetjük, vonaltípus, szín, nek stb. szempontjából.

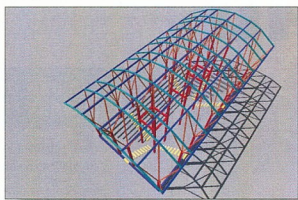
A *DataCAD X* közvetlenül támogatja az *eMeeting* nevű internetes távkonferencia szoftvert. A *Nézet* menüből a *DataCAD* felhasználók az aktuális nézetet 2D, 3D vagy bitmap képként tudják prezentálni az *eMeeting* távkonferenciához. Az *eMeeting* profibsoftvert ingyenesen letölthető a *DataCAD* amerikai weboldaláról.

Az *O2C* formátum elsősorban a vevőtervező kapcsolat emeli sokkal maga-

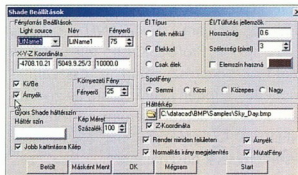
sabb színvonalra. A *DXF/DWG fordító* tökéletesen átfordítja az *AutoCAD* rajzokat *DataCAD* formátumra és viszont. A program támogatja az *AutoCAD 2000* formátumot, illetve minden régebbi verziót. Az ékezetes, hosszú rétegekve ezentúl már nem okoznak gondot. Bármilyen rendszert használjon is a társtervező, a *DataCAD* alatt hibátlanul jelenik meg az elképzelés.

## Megújult megjelenítés

A legnagyobb újdonság a *megjelenítés* érinti. A térmodellről többfajta és minőségű látványkép készíthető. A modellről készíthet izometria, axonometria, illetve perspektivikus látvány. A kép lehet egyszerű vonalas kitarakás, vagy úgynevezett *Qshade* eljárás, ahol a felületeknek már színei vannak, de még nem elég plasztikusak, valóságképek. A valósághű (*render*) eljárás is teljesen megújult, rendkívül gyors, így másodpercek alatt bemutatható elképzelésünk.



A *DataCAD X* számos újítást kínál a megjelenítés terén



Számos beállítás közül választhatunk a *Shade* szímetében

Az *OpenGL Shade* újításai között említhető az árnyék létrehozása, az él szín és vastagság beállítása, a tülütás, a bitmap háttérkép, a szintérkép. Beállítható még az árnyékkészítés, valamint az, hogy az adott elem vessen vagy fogadjon árnyékokat. A *DataCAD* színpaletta kiválasztásakor egy új színpaletta és -keverő jelenik meg.

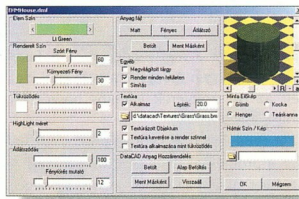
A *Nézet* legördülő menüben egy *O2C* alapú *Tárgy Néző* jelent meg. Használatával valós időben, dinamikusan, 3D-ben

nézhetjük meg az éppen készülő vagy már kész modellt. Az *O2C* segítségével tömör formátumban tudjuk lementeni vektoros rajzainkat, textúrára és egyéb felületi tulajdonságainkkal együtt, és azokat egy tetszőleges internet böngészővel bárki megtekintheti. Ez óriási előrelépést jelent a tervező-megrendelő viszonyban, hiszen átküldve a fájlt a megrendelőnek, az valósághűen, tetszőleges irányból nézheti meg az elképzelést.



A *Tárgy Néző*vel dinamikusan nézhetjük meg a kész modellt

Az *O2C* megjelenítő nemcsak a vevői irányban jelent előrelépést, hanem saját *render* képeink elkészítésében is. Bármely *DataCAD*-es elemhez hozzárendelhetünk egyedi színt, átlátszhatóságot, anyagmintát, csillogást, refrakció indexet, élsímlítást, szín diffúziót, valamint árnyékok.



Az elemekhez számtalan egyedi tulajdonságot rendelhetünk

Ezek a beállítások lementhetők, így egy mozdulatra hozzárendelhető az adott elemhez, színhez a felületi minőség. A *DataCAD X*-ben telepíthető 133 beállítás kerül fel, ennek megfelelően a kezdeti lépések sem jelentenek gondot.

Természetesen a modellhez fényforrások is rendelhetők, megadható a környezeti fény, szó a sima internetes lejátszóban is le- és felkapcsolhatók a fényforrások, így egy mozdulatra látható nappali és esti fényben az alkotás. A képhez háttérkép és szín rendelhető.

KUCZOGI LÁSZLÓ

**A** Pro/DESKTOP Express 2001 az első teljes értékű – nem lebutított – ingyenes, 3D-s termékfejlesztő szoftver a piacon. A szoftverhez Magyarországon is bárki hozzájuthat a UNITIS Rendszerház Rt.-nél történt regisztrációt követően. A szoftver díjmentesen letölthető a cég honlapjáról ([www.unitis.hu/cad](http://www.unitis.hu/cad)), vagy CD-n is megrendelhető.

Világszerte több millió 2D-s rajzóldozó szoftvert használnak a mérnökök. A szakírók évek óta várják, hogy a 2D-s CAD szoftvereket mikor fogják tömegesen átcserezni 3D-s eszközökre. A tervezési feladatok egy része ugyanis nem igényli a csúcscategóriás rendszerek mindenre kiterjedő funkcionalitását, sok költségérzékeny cég egy középkategóriás CAD szoftverrel is bőven beéri. A közelmúltig számos körülmény késleltette a fordulatot: a



A Forma Kft. egyedi konyhaterve

**PRO/DESKTOP EXPRESS 2001**

# 3D-S CAD – díjmentesen

tapasztalatok a régi rendszerben halmozódtak fel, ezen túlmenően számolni kellett az új szoftverek jelentős beszerzési költségeivel is.

A Pro/DESKTOP Express pontosan ezeket a problémákat hivatott megoldani. A szoftver alkalmazásához nem szükséges új hardvert vásárolni, működik a meglévő gépen is. A szoftver alapjait órák alatt el lehet sajátítani az öntanuló programok segítségével. A PTC által meghirdetett stratégia szerint a szoftvernek sem vásárlási, sem fenntartási költsége nincs. A szoftverhez 180 naponként újabb kód igényelhető díjmentesen, s ha eközben újabb verzió kerül a piacra, az is letölthető minden további költség nélkül.

Világszerte mindenhol – így Magyarországon is – a CAD felhasználók számottevő része „szürke” szoftverrel dolgozik. Az ingyenes Pro/DESKTOP Express lehetővé teszi, hogy a felhasználók megszabaduljanak az ebből fakadó lelki teherrel. Szerre a világon több mint 300 ezer, Ma-

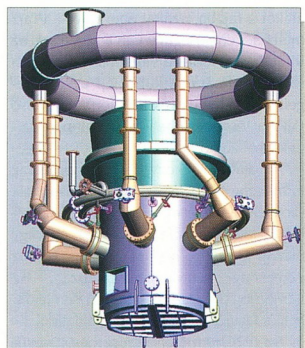
gyarországon közel ezer felhasználó dolgozik a Pro/ENGINEER-rel. A Pro/DESKTOP Express 2001 a Pro/ENGINEER modellező magjára, a GRANITE ONE-ra épül. Így a Pro/DESKTOP felhasználók mind az alkatrészt, mind az összeállítás modellek szintjén kétirányban, asszociatív módon adatot cserélhetnek a Pro/ENGINEER-rel. Ez szükségtegnél teszi a köztes interfészek használatát.

Íme néhány szolgáltatás:

- 2D-s előtervezés,
- parametrikus testmodellezés,
- 3D-s összeállítások tervezése, 2D-s és 3D-s kinematikai mozgásanalízis,
- 2D-s rajzdokumentáció készítés,
- asszociatív együttműködés összeállítási szinten is a Pro/ENGINEER-rel,
- asszociatív együttműködés más GRANITE ONE alapú szoftverekkel (pl. az EdgeCAM NC-vel).

A szoftver pénzdíjas változata Pro/DESKTOP 2001 néven érhető el. Ez a változat annyiban különbözik az ingy-

**A világ vezető gépészeti szoftverfejlesztő cége, a PTC, páratlan lépésre szánta el magát: a cég 2001 októberétől ingyenesen hozzáférhetővé tette csúcscategóriás Pro/ENGINEER tervezőrendszeré középkategóriás „kistestvérét”, a Pro/DESKTOP Express.**



Vegyipari berendezés



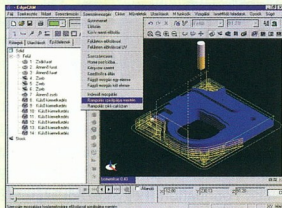
## 3D-s tervezés

nes Pro/DESKTOP Express 2001-től, hogy fotorealisztikus képek és animációk készítésére is alkalmas. Többlatszolgáltatásai közé tartozik még a Parasolid interfész, valamint a Visual Basic támogatás.

A Pro/DESKTOP mindkét változatához 59 ezer forintért vásárolható meg a *DESKTOP Support* csomag, amely magában foglalja a teljes magyar nyelvű felhasználói felületet, a magyar nyelvű súgót, az oktatást és a három hónapos telefonos hot-line támogatást.

A Pro/COLLABORATE a PTC díjmentes projektmenedzsment szolgáltatása. A Pro/COLLABORATE egyaránt képes kezelni a Pro/DESKTOP és a Pro/ENGINEER állományokat. A szoftver alkalmazásával egyszerűbbé válik a fejlesztések kezelése, akár egy cégen belüli, akár a világ egy másik pontján dolgozó kollégával kell együttműködni. A projektben a Pro/DESKTOP Express 2001 felhasználók is aktívan részt vehetnek, projektet az aktív szoftverkövetéssel rendelkező Pro/ENGINEER és Pro/DESKTOP 2001 felhasználók indíthatnak. (.)

## EdgeCAM 6.5



**A munkát magyar nyelvű felhasználói felület egyszerűsíti**

A *Pathtrace* bejelentette a középkategóriás *EdgeCAM* rendszer legújabb, 6.5-ös változatát. A *UNITIS Rt.* – az *EdgeCAM* magyarországi disztribútora – már a hivatalos bejelentést megelőzően elkészítette a szoftver magyar nyelvű felhasználói felületét, és márciustól díjmentesen biztosítja azt minden olyan cég számára, amely az ingyenes Pro/DESKTOP Express 2001 CAD szoftverrel együtt vásárolja meg az *EdgeCAM*-et.

Most debütál a vadonatúj *EdgeCAM Simulator*, amelynek segítségével mind a marás, mind az esztergálás szimulálható. Mind a két területen a szerszámtartó és a készülék is a szimuláció részét képezi.

Az új, gazdaságos nagyló algoritmusok bevezetésével minimálisra csökkenthető a légmárás. A felhasználók jelentős időmegtakarítást érhetnek el az új maradóanyag eltávolítási szolgáltatások segítségével is. Ez a nagy fröccsszerszámok marásánál jelent előnyt.

A szoftver elemzi a CAD rendszerekből átvett geometriákat, és a geometria egyes részeihez hozzátartítja a megmunkálásukhoz javasolt stratégiákat. Az *EdgeCAM Best Match* szolgáltatása az importált geometriát intelligenciával ruházza fel, és ha a küldő CAD szoftverben (például a Pro/DESKTOP Expressben) változás történik, az *EdgeCAM* észleli a változást, és frissíti a CNC pályákat.

MEGBÍZHATÓ CAD-PARTNER  
A GÉPÉSZETI TERVEZÉS BEN

A CAD-TERV Kft. a következő mérnöki szolgáltatásokat kínálja:

- Gépészeti tervezés 3D-ben (Pro/Engineer),
- Terméktervezés,
- Műanyag fröccsöntőszerszám-, ill. elektródatervezés 3D-ben,
- Modellézés 3D-ben vázlatok, konstrukciós ötletek alapján,
- Műszaki dokumentációk készítése,
- 2D-s műszaki adatbázisok átáltoztatása,
- Tanácsadás.



**CAD-TERV Mérnöki Kft.**

H-1078 Budapest, Nefelejcs u. 6.  
Tel: +36-1-352-2839, +36-1-479-0186,  
Fax: +36-1-479-0187,  
E-Mail: cadterv@elender.hu

**Pro/E**  
Piacvezető. Ismer nála jobbat?  
**Pro/D**  
Díjmentes. Ismer nála olcsóbbat?

Pro/ENGINEER, Pro/DESKTOP, EdgeCAM  
professzionális CAD/CAM/CAE megoldások egy kézbl  
sziklazsilárd GRANITE ONE alapon

**Pro/DESKTOP Szakmai Nap: 2002. április 30.**

**Regisztráció, díjmentes szoftver igénylés:  
www.unitis.hu/cad**

UNITIS Rendszerház Rt.  
Tel.: 23/ 50-50-70  
Honlap: www.unitis.hu/cad  
E-mail: cad-info@unitis.hu



## PRO/ENGINEER ÚJ VERZIÓ

## Ősrobbanás

A Pro/ENGINEER első verziója 1988-ban jelent meg, bevezetve a köztudatba a *parametrikus, építőelem alapú testmodellezést*. Évek múltán a sikeres minta követőkre talált: a legtöbb CAD-es fejlesztőcég a Pro/ENGINEER által kijelölt utat kezdte járni fejlesztéseiben. Ám időközben egyre inkább a Windows lett a preferált memóriai platform a UNIX helyett. A csúcskategóriás CAD szoftverek közül a Pro/ENGINEER-t ültették át először Windows NT-re.

A 90-es évek második felében több, eleve Windowsra fejlesztett középkategóriás CAD szoftver is megjelent a piacon. Ígéreteikben a jó ár/értékviszonyra helyezték a hangsúlyt, igazi fegyverük azonban mégis inkább a Pro/ENGINEER-énél tetszetősebb felhasználói felület volt.

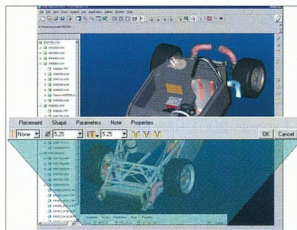
## A jóvágású

Annak ellenére, hogy a Pro/ENGINEER volt az első profissionális 3D-s CAD rendszer Windows környezetben, felhasználói felülete sokáig mégis inkább a UNIX világ szabványaira emlékeztetett. A Pro/ENGINEER „ablakosodásának” első nagy lépését a 20-as verzió jelentette 1998-ban. Ettől az időponttól fordult a kocka, a Pro/ENGINEER windowsos felületét ültették át a UNIX platformokra is. Az azóta eltelt időszakban három új verziója jelent meg a szoftvernek, mindegyik egy evolúciós folyamat része volt. Ám a PTC ügy gondolat, elég volt az evolúcióból, elérkezett az ideje a revolúciónak.

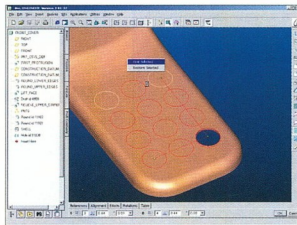
## Foundation II

A Pro/ENGINEER új generációja minden területen magasra teszi a mércét. A Pro/ENGINEER műszaki képességei eddig is vitathatatlank voltak. A nemrégiben átszabott csúcskategóriás *Pro/ENGINEER Foundation II* tervezői csomag parametrikus felületmodellezéssel, komplex kinematikai analízis szolgáltatással és a PTC által szabadalmaztatott *ModelCheck* modulal bővült ki. A jelentősen megnövelt

funkcionalitás ráadásul már-már középkategóriás áron érhető el. A középkategóriás szoftverekkel ellentétben, a Pro/ENGINEER Foundation II egy kézből származó integrált szakmodulok sokaságával egészíthető ki, bármilyen felhasználói igényről is legyen szó. Így a szoftver a műszaki igényekkel együtt skálázható, a felhasználóknak nem kell tartaniuk a technológiai zsákutcáktól sem. Ezt koronázza meg a



A kezelőpult építőelem létrehozásra és módosításra egyaránt használható



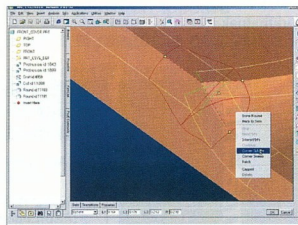
A mintázatok kezelése direkt manipulációval és kezelőpulttal is történhet. A nem kívánt elemek kikapcsolhatók

gyökeresen új felhasználói felület, az új munkamódszer, az internetes valósidejű kommunikáció beépülése a szoftverbe.

## Egyszerű használat

A Pro/ENGINEER új verziójának fejlesztését a PTC történetének legátgatóbb közvélemény-kutatása, piaci elemzése előzte meg. Világszerte különböző méretű cégek ezreinek kérték ki a véleményét a legkülönbözőbb iparterületekről. Kíváncságtákaat gyűjtötték be a „user csoportoktól”, rész-

A PTC ígérete szerint a Pro/ENGINEER gyökeresen megújult új verziójának megjelenése legalább akkora hatást gyakorol majd a CAD piacra, mint jó másfél évtizede az első változat. Egy nagy különbség azonban már most látható: amikor a Pro/ENGINEER a nyolcvanas években debütált, a PTC egy ismeretlen kis cég volt, ma viszont a Pro/ENGINEER új generációja a piac éléről indulhat hódító útjára.



Komplex saroklekerekítés direkt manipulációja

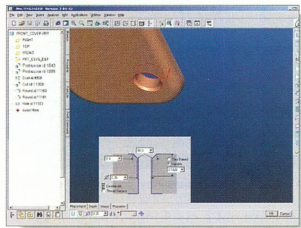
letesen tanulmányozták a piacon elérhető többi CAD szoftvert is. A fejlesztők rendkívül nagy kihívással néztek szembe. Úgy kellett átfórmálniuk a szoftvert, hogy az egyszerre legyen vonzó és könnyen megtanulható a kezdők számára, ugyanakkor a radikális változás ne okozzon gondot a tapasztalt Pro/ENGINEER felhasználók számára sem.

## Munka a modellen

A legtöbb CAD szoftver arra kényszeríti a felhasználóit, hogy a munkaterületet elhagyva válasszanak ki ikonokat, állítsanak be paramétereket, majd a munkaterületre visszatérve vizsgálják meg az eredményt. Ez a munkamódszer a mérnök figyelmének megosztásához vezet.

A Pro/ENGINEER új verziójában a feladatok túlnyomó része megoldható a gra-

fikus munkaterület elhagyása nélkül. Az építőelemek létrehozása közben a szoftver azonnali grafikus előképet ad, ha az építőelem tulajdonságait módosítjuk. A direkt manip. lációs eszközök segítségével közvetlenül a modellen állíthatjuk be a méretet, alakot, mélységet, vastagságot stb. A komponenseket fogópontjaik segítségével össze is illeszthetjük.



A furat alapadatai az alsó sávból, a bonyolultabb esetek a felső sávból kinyíló füleken kezelhetők

Míg a Pro/ENGINEER új verziójában a funkciók mintegy 80%-a érhető el a grafikus területen, a konkurens CAD szoftvereknél ez az arány jellemzően csak 50%-os.

## Szabad munkafolyamat

A következő verzióban a direkt modell manipuláció mellett lehetőség nyílik a Wizard jellegű munkamódszer alkalmazására is. A kezdők valószínűleg kedvelni fogják az új felhasználói felület „varázslókat”. Ezek lépésről lépésre végigvezetik a modellépítést a felhasználót. A Pro/ENGINEER guruk viszont várhatóan a rendkívül kényelmes direkt modellezési eszköztárat fogják preferálni, mivel ennek segítségével a régi értelemben vett felhasználói felület eltakarítható az útból, és maximalizálható a produktivitás.

## Egyszerű dolgok egyszerűen

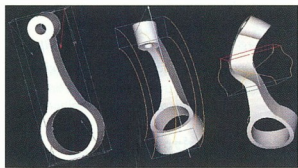
Az építőelem kiválasztása után a rendszer azonnal elkészíti a kívánt elemet, a legvalószínűbb beállításokat feltételezve, és ezzel egy időben a tulajdonságok megjelennek és módosíthatókká válnak a kezelőpulton.

A képernyő alján található kezelőpult lehetővé teszi, hogy a menüsíntek közötti kereséssel nélkül, közvetlenül módosíthassuk az aktív elem tulajdonságait.

A kezelőpult két sávból áll. Az alsó tartalmazza a leggyakoribb beállítási lehetőségeket, azonnali elérhetőséggel. A felső sávban a ritkábban használt opciók találhatóak. Egy példával: furatkészítésnél az alapértelmezés az átmenő furat azon a helyen, ahova kattintottunk a modell felületén. Ha a furat bármelyik tulajdonságát pontosítani kívánjuk, a kezelőpulton kedvünkre tovább „bonyolíthatjuk” a furatot. Átalakíthatjuk zsákfurattá, süllyesztést, menetet stb. definiálhatunk hozzá. De mindig csak annyit kell kattintanunk, amennyi felületenél szükséges. Modellünk az összes módosítás hatása szinkronban látszik.

## A formatervezés új szintje

A piacon elérhető független ipari formatervező rendszerek sajátossága, hogy a forma megálmodása után előbb-utóbb át kell adni a modellt valamilyen gépészeti



WARP: „gyurmázás” Pro/ENGINEER módra



Valóság ez... vagy Photolux?

CAD rendszernek a mechanikai részletek kidolgozása vagy a szerszámok legyártása érdekében. Ilyenkor kezdődnek a nehézségek. A kifinomult felületek sok esetben sérülnek, miután egy köztes interfészen keresztül átjutnak a CAD/CAM rendszerekbe. Ráadásul a gyárthatósági szempontok miatti változtatások menedzselése is nehezebbé válik.

A Pro/ENGINEER következő generációjában a tervezői szabadság új fogalmat kap a Style szolgáltatásnak köszönhetően. A szoftver segítségével játszki könnyedséggel készíthetők esztétikus szabadformájú felületek. Ha csinosítani szeretnénk a modellt, a kívánt görbe vagy görbesereg va-

lós idejű mozgatásával azonnali visszajelzést kapunk a tetszőleges komplexitású felületek változásáról. A létrejött felületek mindemellett egyaránt keverhető parametrikus test- és felületmodellekkel.

A vadonatúj WARP szolgáltatás segítségével lokális és globális deformációk hozhatók létre a modelleken, a megfogópontok segítségével. Kedvünkre csavarhatjuk, nyújthatjuk, zsugoríthatjuk, hajlíthatjuk a geometriát. A WARP sajátossága, hogy mind az importált geometriákon, mind az intelligens parametrikus modelleken egyaránt használható.

Az új PhotoLux eddig soha nem látott realizmust hoz a Pro/ENGINEER környezetbe. A PhotoLux raytracing technológiája az egyszerű használhatóságot kombinálja a meggyőző látvánnyal. Néhány effekt a gazdag kínálatból: kód, füst, fény megcsillanás, üvegtörés, tükröződések, árnyékok.

Összességében az új eszközökkel megragadó formák hozhatók létre, azok látványosan prezentálhatók, a gépészeti igényeknek megfelelő dokumentáció készíthető róluk és közvetlenül gyárthatók. Mindez a Pro/ENGINEER környezet elhagyása nélkül!

## Valósídejű kommunikáció

A Pro/ENGINEER új generációja valós idejű együttműködést tesz lehetővé az eddig elszigetelt vagy részben elszigetelt munkahelyek között.

A szoftver segítségével bárki meghívható projekt egyeztetésre, konzultációra, a rendszer a teljes modell áttöltéséről gondoskodik. A résztvevők közül csak egyetlen személy módosíthatja a modellt, de a kontroll bármikor átadható a többieknek. Ugyanez a technika használható lesz például az online support céljára is.

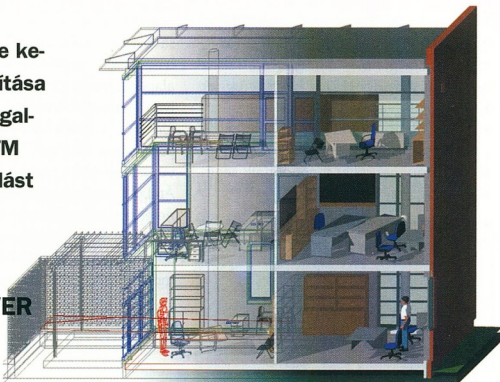
## Mi jön még?

Mindaz, amit itt leírtunk, csak ízelítőként szolgál abból az újdonság áradatból, amellyel a PTC szeretné elkápráztatni a felhasználókat. Az új felhasználói felület, az új munkamódszerek megjelenése, a webtechnológia természetesen kihat a többi szakterületre is: az NC technológiára, a szerszámtervezésre, a végeseslemes analízisre, a termékadatbázis-kezelésre stb. A szoftver várhatóan még a nyár beköszönte előtt Magyarországra is megérkezik. (-)

A legutóbbi Bertelsmann konferencián az internetes létesítménygazdálkodás is terítékre került. Az internetes CAFM gyakorlati megvalósítása önmagában is jelentős kihívás, s különösen izgalmas kérdés, hogy az egyetlen nagy hazai CAFM szoftvergyártó, a Graphisoft, milyen új megoldást kínál erre a feladatra.

## GRAPHISOFT ARCHIFM 7.0 WEBSERVER

# Virtuális épület



A Virtuális Épület koncepcióban a létesítmény valamennyi adata a teljes életciklus alatt rendelkezésre áll

A szakemberek joggal elvárják, hogy a CAFM (számítógéppel segített létesítménygazdálkodás) is kiaknázza az internet kínálta lehetőségeket. A Graphisoft az elmúlt években egy sajátos FM-filozófiát dolgozott ki, ennek a megtestesülése az ArchiFM WebServer internetes alkalmazás.

A Graphisoft CAFM-konceptiója szerint a CAFM rendszernek egy olyan koherens adattárolási és adatmenedzselési hátteret kell nyújtania, amelynek segítségével az épület teljes életciklusa alatt strukturáltan jeleníthető meg az épülethez kötődő valamennyi információ, az épület menedzselésében tevékenykedő minden résztvevő számára. E meghatározás alapján érthetővé, logikussá válnak a korszerű létesítménygazdálkodás követelményei.

## Koherens adatbázis

Tekintettel a rendelkezésre álló adatok sokszínűségére, minden adatot egy központi adatbázisnak kell tárolnia, amely elengedhetetlenül tartalmazza a háromdimenziós grafikus adatokat (CAD), továbbá a létező alfanumerikus leírások megfelelő rendszerezését is. Mindezek az információk különböző formátumokban (időben és technikai színvonalban is) eltérő részletességgel jelennek meg, és több irányból is érkehetnek az adatbázisba.

Alapvető követelmény az *adatduplikáció* elkerülése és az adatbevitel maximális automatizálása.

## Adatmenedzselés

Támogatni kell a jelenleg elterjedt adatkezelési szokásokkal és rutinfeladatokkal megfelelően integrált multiplatformos adatkezelést. A standard munkafolyamatokat integrálni kell a rendszerbe, egyértelmű és felhasználóbarát felülettel, hogy a CAFM alkalmazó bármikor hozzáférhessen a számára fontos információkhoz. A CAFM rendszer nem alakíthatja környezetét, ellenkezőleg, a környezetbe simulva kell szolgálnia annak természetes továbbfejlesztését. Tipikus példa: nem a CAD rendszer tervezi az autót, hanem a tervező, a CAD csak megjelenít. Hasonló a CAFM feladata is: a létesítménygazdálkodás mindennapjainak intelligens leképezése.

## Teljes életciklus

A rendszer már az ingatlanállomány tervekoncepciójától kezdve életképes, egészen az épületek esetleges lebontásáig. A CAFM feladata tehát az összes információ kezelése az épület teljes életciklusa során, ami természetesen magában foglalja az épülettel kapcsolatba kerülő összes szakember nyújtotta információ kezelését, valamint e szakemberek számára fontos adatok szolgáltatását is. Ez jelentősen kibővíti a jelenleg hagyományosnak mondható

FM funkcionalitást, hiszen ebben az értelemben a létesítménygazdálkodás igénye már a befektetési lehetőségek vizsgálatakor felmerül. Az FM szakember működési területe és hasznossága bővül, kiterjedhet például a tervezési, kivitelezési fázisra is. A tapasztalatok szerint, ha integrált CAFM szoftvert alkalmaznak a kivitelezés során, az épület üzemeltetéséhez szükséges adatbázis nagy része már a létesítmény átadásakor rendelkezésre áll.

## Strukturált megjelenítés

Fontos követelmény, hogy a különböző felhasználók csak a számukra érdekes és lényeges információkat kapják, mégpedig jól strukturált, könnyen érthető formában. Ez megköveteli mind az input, mind az output interfész intelligensen összeállított megjelenítését. Ez tartalmazza mind a különböző adathalmazok egyes szakemberek számára szerkesztett ideális „koktélját”, mind pedig bizonyos felhasználók kérészetését a fokozottan bizalmas információk eléréséből. A felhasználói felület testre szabásának igényét alátámasztja továbbá az emberi túlterhelés kiküszöbölése is: a túl sok adat elkerülhetetlenül az átfogó kép elvesztéséhez, információvesztéshez vezet.

## Virtuális Épület

A megoldás ezekre a problémákra a Graphisoft *Virtuális Épület* koncepciója-

## Létesítménygazdálkodás

nak alkalmazása a CAFM területén. A Virtuális Épület koncepció az *épületmodellelés harmadik generációs eszköze*, amely egyszerre tartalmazza a kétdimenziós rajzok, a háromdimenziós modellek és az ezekhez kapcsolódó háttéradatbázis jellemzőit.

A Graphisoft által kifejlesztett GDL technológia olyan intelligens paraméterezett elemekből hozza létre az épületet és az adatbázist, amelyek már a gyártóktól kapott és az interneten közvetített valós FM információkat is hordozzák. A szabványos GDL objektumok koncentrált, kompakt adatformátumot tartalmaznak, amelyek ideálisak a multiploatformos, internetes adattovábbításra: ma már többszázézer gyártó-specifikus GDL objektum áll a CAFM rendszerek rendelkezésére.

Ez a fejlett technológia a tervezési fázisban már részleteiben feltölti a később számtalan alkalmazás során bővülő és valós időben változó Virtuális Épületmodell és adatbázist.

A gondolat továbbvitele és a Virtuális Épület integrálása a vállalatirányítási rendszerekkel (pl. SAP, Oracle) a *Virtuális Vállalat* gondolatához vezet. Az ArchiFM rendszer ezáltal információs platformmá válik, amely a Virtuális Épületre szabott különböző adatformátumok csomópontját jelenti, és a különböző területeken dolgozó szakemberek számára standard kommunikációt tesz lehetővé.

### Komplexitás és modularitás

Az ArchiFM rendszernek és az ArchiFM WebServernek is megbízhatóan kell megoldania a hagyományos FM feladatokat. Ebben a tekintetben merül fel a modularitás kérdése, amely a CAFM funkciók mesterséges elválasztására épül. Üzletpolitikailag indokolt lehet egy CAFM rendszer elemeinek külön-külön értékesítése, hiszen így a felhasználó látszólag kedvező kezdeti költséggel kalkulálhat. A valóságban azonban a rendszerek igazán működőképes összeállítása később minden modul megvételét szükségessé teszi. A különböző modulok nem egyidejű bevezetése általában csak felesleges többletmunkát jelent.

Van azonban a modularitásnak egy jelentősebb hátránya is, amely a rész és az egész viszonyából adódik. Egyszerű példával demonstrálva: a valódi festmény és annak „puzzle” változata nem egyenérté-

kű. A tradicionális FM modulok ugyanis csak logikailag különíthetők el egymástól, valójában ugyanazt az adatbázist használják.

A Graphisoft Virtuális Épület koncepciójában nincs szükség modularításra, hiszen az épületmodell a maga komplexitásában fejlődik. Ez a fejlődést követi az ArchiFM adatbázis és az ArchiFM WebServer egyaránt. Ennek az elvnek megfelelően a feladatok és megoldásai a felhasználó igénye szerint állnak rendelkezésre és azokkal összhangban, organi-



**Az ArchiFM 7.0 WebServer jól kihasználja a grafikus megjelenítés minden előnyét**

kusan keletkeznek. A hagyományos CAFM moduloknál immár rögzült funkcionális csoportjai egybefüggően férhetők hozzá a Graphisoft termékében, de természetesen csoportosítható is értelmezhetjük az ArchiFM lehetőségeit. Ennek megfelelően a legfontosabb FM funkciók az ArchiFM-ben a következők: területmenedzsment, költségmenedzsment, leltármenedzsment, beléptetés, személyzetmenedzsment, bérlőmenedzsment, eszközmenedzsment, karbantartás-menedzsment stb.

### Kapcsolat más szoftverekkel

A CAFM rendszer nem lehet szigetrendszer, nem létezhet önállóan, illeszkednie kell a széleskörűen elterjedt rendszerek közé. Fontos ezért, hogy a CAFM szoftver megfeleljen a szabványoknak, képes legyen együttműködni más rendszerekkel, és különböző fájlformátumokat tudjon kezelni. Az ArchiFM fejlett *multiploatform-kommunikációs* képessége a vállalatirányítási rendszerekkel való kommunikáción túl a különböző CAD formátumok fogadásának lehetőségében is megnyilvánul (ArchiCAD, DWG, DXF, IFC). Az ArchiFM továbbá a *Microsoft*

*Office* környezetbe is illeszkedik, valamint szabványos adatbázismodelljének köszönhetően könnyen illeszthető a már meglévő egyedi alkalmazások közé is.

### Technológiai háttér

Az ArchiFM erőteljes adatbázis-kezelőre (Oracle, MS SQL) épített alkalmazás, amelynek grafikus adatbeviteli és információ-megjelenítési szolgáltatásait az *ArchiCAD 7.0* nyújtja. Az alfamerikus kezelőfelület, amely önmagában, a grafikus szoftverkomponensektől függetlenül is alkalmas az adatok kezelésére, a Graphisoft termékcsaládjából megszokott, könnyen kezelhető, felhasználóbarát interfezszt kínál. A riportok bonyolult megjelenítését, illetve az egyedi riportok készítését az immáron szabványosnak tekinthető *Crystal Reports for ArchiFM* szoftverkomponens teszi lehetővé. Ebbe a környezetbe illeszkedik az ArchiFM WebServer, amely mind megjelenésben, mind funkcionalitásában a már megszokott felhasználói felületet internetes böngészőközvetítéssel jeleníti meg. A WebServer jövőtől a ArchiFM mind az interneten, mind a vállalati intraneten keresztül olyan számítógépekről is elérhető, amelyekre az ArchiFM kliensszoftvert nem telepítették.

### ArchiFM 7.0 WebServer

Az ArchiFM rendszer legfrissebb eleme az ArchiFM WebServer interfezszt, amely az úgynevezett *null kliens* megjelenítést teszi lehetővé, az internetes kommunikáció teljes CAFM funkcionalitást nyújtva a világ bármely pontján. Az ArchiFM WebServer null kliens lehetőségében áll, hogy az alkalmazás eléréséhez elég egy rendelkezésre álló böngészőprogram (Internet Explorer 5.x), amely a biztonságos belépés után a grafikus és alfamerikus adatok CAFM elérését biztosítja a klienségen az ArchiFM rendszer telepítése nélkül. Az ArchiFM WebServer egyedülállóan oldja meg a fent vázolt feladatokat, a megszokott ArchiFM felület megnyitásával, mind internetes mind intranetes környezetben (LAN).

(*Rehus Csabának a Graphisoft ArchiFM Sales Engineer konferencián elhangzott előadása alapján*)

IGAZ GYÖRGY  
épitész-mérnök

EDS FACTORY

# Kollaboratív tervezés

**Napjainkban, amikor a termékek tervezésének és gyártásának lépései gyakran külön földrészekben történnek, komoly hangsúlyt kapnak azok a megoldások, amelyek az egymástól távol lévő tervezőket, a gyártást és a marketinget összekötik. Ennek a területnek a specialistája az EDS.**

**A**z EDS mellett, hogy a *Unigraphics* és a *Solid Edge* tervezőrendszereket fejleszteti, a mérnöki együttműködés – *kollaboráció* – területén is számos piacvezető terméket tud felmutatni. Ezek közös jellemzője, hogy egy cégen belül a CAD/CAM/CAE tervezésen túlmutatóan a gyártási folyamat minden lépését lefedik, a különböző vizualizációs feladatoktól kezdve a gyártási folyamatok szimulációjáig.

Az *e-Vis* biztonságos internet-alapú munkaterület, ahol az egyes cégek megtudják osztani adataikat, és valós idejű konferenciákat rendezhetnek anélkül, hogy az ehhez szükséges infrastruktúrát ki kellene építeniük. Az *e-Vis* technológiáján alapul a *Covisint*, a világ autógyárainak (GM, Ford, Renault, Fiat stb.) kollaboratív portálja.

A *Vis View* nézőszoftver számos CAD/CAM és irodai adatformátum megjelenítésére szolgál. Támogatja gyakorlatilag valamennyi CAD rendszert, valamint az elterjedt szabványos formátumokat (STEP, IGES, DXF, VRML és STL). Mind a 2D, mint a 3D adatokon jelölések, megjegyzések helyezhetők el, hibajavítás végezhető. Ezt a megjelenítési technológiát használja az EDS számos termékében (pl. *i-man*). A *Vis View* kiegészítéseként intelligens hálózati nyomtatási, fájlkonverziós, gyártási információkezelő és webpublikációs alrendszer is elérhető. A *Vis Mockup* a *Vis View* alapjain nyújt gyártás előtti ellenőrzést egyes alkatrészekre, vagy akár több tízezer alkatrészből álló összeállítás-

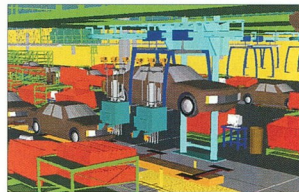
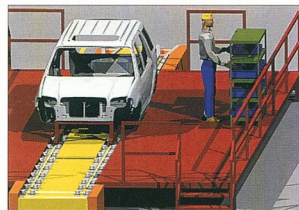
sokra. A lehetőségek között a különböző keresztmetszetek analízisén túl az ütközésvizsgálat és a bőséges mérési funkciók érdemelnek említést.

A klasszikus CAD/CAM tervezésre az EDS a középkategóriás *Solid Edge* és a csúscategóriás *Unigraphics* termékeket fejleszt. A *Solid Edge* az általános gépészeti piacon biztosítja a 2D rendszereket használó cégek számára a gyors áttérést a valós 3D terméktervezésre. A magyar nyelvű felhasználói felület és a mérnöki szóhasználatához közel álló terminológia gyors betanulást és ezen keresztül rövid megtérülési időt kínál. A *Unigraphics* a világ legelterjedtebb integrált CAD/CAM/CAE rendszereként a tervezés és a gyártás minden létező problémájára integrált megoldást nyújt, legyen az ipari formatervelés, megmunkálás, végelelemes analízis, fröccsszerszám tervezés stb.

## Gyártás és szimuláció

Az EDS kollaboratív megoldásainak másik kategóriája a gyártás és az ahhoz kapcsolódó szimulációs szoftverek, amelyek segítségével a teljes gyári, gyártási folyamat modellezhető, beleértve a CAD-tervezést, a szállítási és logisztikai feladatokat is. Ezeket a feladatokat a *FactoryCAD*, a *FactoryFlow* és a *FactoryView* szoftverek látják el. A szoftvercsalád alapfunkciói a következők:

- Gyors, produktív és pontos sablon-alapú gyárelrendezés készítés,



Virtuális gyár képei a *FactoryCAD*-ben

- A gyárelrendezések analízise a termelőképeség és a termelékenység szempontjából.

A gyárelrendezés használatának elmulasztása a termelés során a következő problémákban jelentkezik:

- A gyártáshoz szükséges anyagok nincsenek a helyükön a megfelelő pillanatban,
- Feleslegesen sok anyag van az üzemcsarnok területén,
- Nincs elég erőforrás az anyagmozgatáshoz,
- A gépek nincsenek a megfelelő helyen,
- A termékek a túl sok szállítástól megsérülnek,
- Az alkatrészek ütköznek vagy vároknak a szállítószalagon,
- A munkások folyamatosan problémákkal találják szemben magukat a munkájuk során.

Ezek a problémák mind a gyártási teljesítmény és hatékonyság csökkenését okozzák, és megoldásuk kulcsa a jó gyártási elrendezések, folyamatok készítése.

A *FactoryCAD* segítségével egy virtuális gyárat építhetünk fel térben, és annak síkbeli felülnézetét is használhatjuk. Az építkezést intelligens építőelemekből oldhatjuk meg. Az így elkészült elrendezésen belül a *FactoryView* segítségével szimulációkat, ütközésvizsgálatokat végezhetünk. A *FactoryFlow* az anyagáramlások, anyagmozgatások megtervezésében, az útvonal- és költséganalízisben nyújt segítséget.

MOLNÁR ZSOLT

# AJÁNLJUK VILLAMOSMÉRNÖKÖKNEK, TERVEZÉSHEZ, KARBANTARTÁSHOZ!

## ePLAN®

Készülékgyártók adatbázisainak széles választékából válogathat!  
Egyre több adatbázis magyar nyelven!

Tervező programok már 249.900 Ft-tól (+ÁFA) !!!

H-1043 BUDAPEST, ARADI út. 16.

T: (1)231-0219, (06)9471-565 F: (1) 370-0663

E-mail: [epian@epian.hu](mailto:epian@epian.hu) / Honlap: [www.epian.hu](http://www.epian.hu)

CAE-PLAN Kft.

©2004 CAE-PLAN Kft. Minden jog fenntartva.

## ENERGIAELLÁTÁS + VEZÉRLÉSTECHNIKA

EPLAN: Erősáramú és irányítástechnikai CAD, több verzióban, PC-re.

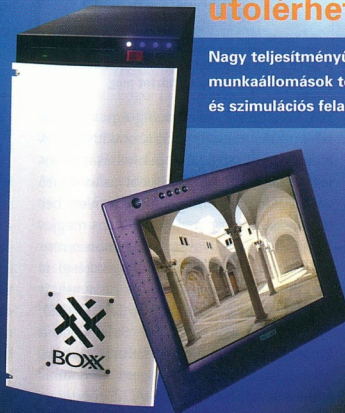


**Autodesk VIZ | RealVIZ**  
CAD BOXX Mémóki Munkaállomás  
2x AMD AthlonMP 1800+ CPU  
512MB DDR RAM (max. 4GB)  
nVIDIA Quadro4 550 XGL 64MB VGA  
40GB ULTRA ATA100 IDE HDD  
52x CDROM  
Soundblaster 128 hangkártya  
5x 64bit 33MHz PCI hely  
10/100 NIC hálózati kártya  
MS Windows 2000 Pro  
AutoCAD LT 2002  
Autodesk VIZ 4  
RealVIZ AEC Studio

**1.937.000,- Ft**

Részletfizetéssel havi  
**26.000,- Ft-tól**

**További opciók:**  
2x 2.2GHz Pentium4 Xeon CPU  
Többmonitoros VGA kártyák  
ZIP, Jazz meghajtók, Wacom rajztáblák  
Discreet, Adobe, Autodesk szoftverek  
Cintiq 15x nyomásérzékelő monitor



## A műszaki tervezés utólérhetetlen eszköze

Nagy teljesítményű és megbízhatóságú, kulcsrakészes munkaállomások tervezési, látványtervezési és szimulációs feladatokhoz a Studio21-től.

AutoCAD LT – költséghatékony műszaki tervezőrendszer.

Autodesk VIZ – piacvezető vizualizációs eszköz intelligens CAD kapcsolattal, valódi fotorealistikus kimenettel.

RealVIZ AEC Studio – 3D objektumok, panorámaképek készítése fotókból, tervek beillesztése felvett videójelelentebe.

Jelentkezzen folyamatosan induló Autodesk VIZ 4, 3ds max 4, Photoshop és látványtervezői képzéseinkre a 359 6410-es telefonszámon! [www.3dtraining.hu](http://www.3dtraining.hu)

**studio21™**  
discreet solution and training center  
[www.s2inet.com](http://www.s2inet.com)

Studio21 Solution Center  
1132 Bp., Nyugati tér 4.  
Telefon/Fax: (1) 359 6410

Árunk a 25% Áfa-t nem tartalmazza és a készlet erejéig érvényes. Részletfizetési ajánlatunk tájékoztató jellegű, vállalatok részére szól, nem minősül ajánlattételnek. A Cintiq 15x nyomásérzékelő LCD monitor nem része az ajánlatunknak.

## SOLID EDGE V11

# Tervezni könnyen és gyorsan

A világszerte növekedésével a tervező- és gyártócégek olyan CAD megoldások után néznek, amelyek produktivitásukkal és gyorsaságukkal könnyen és gyorsan használatba vehetők. A Solid Edge is, gazdag funkciókészletének köszönhetően, éppen ezeket az előnyöket kínálja.

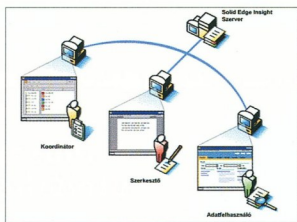
A Solid Edge középkategóriásnak pozícionált termék, ennek megfelelően könnyen tanulható, és nagyon gyorsan kezelhető. Sőt vannak feladatok, amelyekre a termék a csúscategóriás rendszereket is megszegyenyítő funkcionálitást kínál.

A szoftver felhasználói táborába tartozik számos világcég, például a Boeing, a Philips, a Volvo, az Alcoa és a NEC. A világszerte eladott licenck száma pedig jól meghaladja a százezret.

A magyar felhasználók piaci igényeinek megfelelően a graphIT Kft. 1999-ben elkészítette a Solid Edge rendszer magyarítását, amelynek a sikerét bizonyítja, hogy a hazai Solid Edge felhasználók szinte kivétel nélkül magyar nyelven használják a szoftvert. A szoftver új verzióit folyamatosan magyarítják, s a magyar nyelvű felhasználói felület már a szoftver új verziójának hivatalos amerikai bejelentésével egy időben készen áll. A graphIT Kft. által regisztrált Solid Edge felhasználók ingyenesen jutnak hozzá a magyarításhoz.

## Gazdag funkciókészlet

A Solid Edge számos hasznos funkciót kínál azok számára, akik most szeretnének belépni a 3D parametrikus tervezés világába. Számos 3D-s rendszerrel ellentétben a Solid Edge 2D-rajzolásra is kiválóan használható, teljes körű 2D rajzrendszert tartalmaz, amellyel parametrikus raj-



A Solid Edge a projektadatok kezelésében több jogosultsági szintet különböztet meg

zok készíthetők, ezek pedig egy következő lépésben térbeli modelle alakíthatók. A meglévő 2D rajzadatok beolvasását az integrált DXF, DWG, IGES beolvasást segítő varázsló könnyíti meg, amely a nyers beolvasáson túl az adatok intelligens megjelenítéséről (vonalvastagság, színösszerendelések, parametrikusság előkészítése) is gondoskodik. A térbeli adatok beolvasását a Unigraphics, IGES, STEP, SAT (ACIS), ProE stb. fordítók segítik. A Solid Edge a Parasolid adatsatomán keresztül, geometriai adatvesztés nélkül tud kommunikálni a legtöbb CAD/CAM/CAE rendszerrel (Unigraphics CAM, I-DEAS stb.). A fordítók automatikusan javítják az importált geometria esetleges hibáit.

A Solid Edge számos egyedülálló eszközt tartalmaz. Ilyenek például az intelligens rajzadási eszközök (IntelliSketch), a kifinomult kijelölési eszköz (QuickPick), a nagy szerelések valóban hatékony keze-



A Volvo a modellezési képességei és a nagy szerelések hatékony kezelése miatt választotta a Solid Edge-et



A Solid Edge nem csupán a gépészetben, hanem a bútortiparban is megállja a helyét

lése stb. Ez az egyetlen olyan CAD rendszer, amely megkapta a Microsoft Office integrációt bizonyító igazolást. Ezt a magas szintű Office integrációt a Solid Edge felhasználók számos helyen élvezhetik: tervezői változókat rendelhetnek az Excel-tábla celláihoz, térgörbéket készíthetnek az Excel-táblában lévő pontadatokból, Word és Excel dokumentumokat illeszthetnek a rajzba, és Office kompatibilis jelentéseket készíthetnek.

## Alkatrészek tervezése és modellezése

A Solid Edge kedvező ár/teljesítmény viszonyával is kiemelkedik kategóriájából. A rendszer korlátai később sem okoznak gondot, mivel a kiegészítő mérnöki



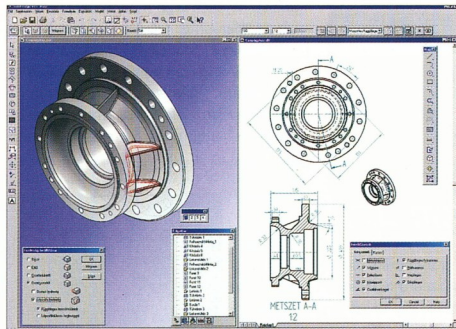
szakterületekre is integrált megoldást kínál az EDS, a Solid Edge fejlesztőcége. A mérnöki számításokat és az ellenőrzést a *Mérnöki kézikönyv* segíti, a tervezési folyamatot pedig a csőtervező modul és alakajátosság felismerő teszi teljessé. A megmunkálásra a Unigraphics CAM megoldásait (2-4 tengelyes esztergálás, 2-4 tengelyes huzalszakra, 2,5-5 tengelyes marás) javasolják. A Unigraphics asszoci-

modellekből lehet rajzot készíteni, hanem a program különálló rajzeszközként is használható. Egyedülálló lehetőség, hogy a 3D modellekből készített nézetekbe is bele lehet rajzolni, így a Solid Edge gyakorlatilag bármilyen rajzi igényt kielégít. A rajzkészítés produktivitását növeli az automatikus szövegmező-kitöltés és darabjegyzék generálás. Mivel a Solid Edge teljesen Windows-alapú rendszer, ezért a nyomtatás és

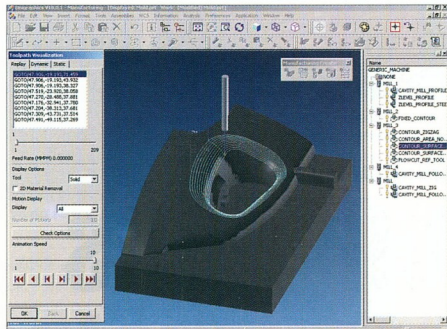
■ **Adatfelhasználók vagy nézegetők:** ebben a csoportban azok a felhasználók találhatóak, akik az adatokat nem szerkesztik, csak felhasználják például prezentációs vagy megrendelés-kezelési célokra.

## Gyors bevezetés

Az Insight legnagyobb előnye a hagyományos PDM rendszerekkel szemben,



A Solid Edge rendszerrel gyártáskész rajz dokumentációkat készíthetünk



Solid Edge alkatrész megmunkálása a Unigraphics rendszerben

atív kapcsolatot kínál a Solid Edge modellekkel, így ha a Solid Edge alkatrész változik, a hozzá kapcsolódó szerszámpálya is a geometria változásának megfelelően módosul.

A Solid Edge alkatrészmodellezője számos produktív építőelemet tartalmaz a műanyag és öntött alkatrészek modellezésére, a testmodellezést pedig hatékony felületmodellezési funkciók egészítik ki. A lemezalkatrészek technológiailag helyes tervezésére és kiterítésére külön parancsok szolgálnak: különböző hulltípusok, kopolytűk, mélyhúzás jellegű építőelemek.

A Solid Edge lemezalkatrész-tervező környezete a kicsipések és az egyéb lemeztechnológiai jellemzőket is automatikusan kezeli. Az egyes alkatrészek szerelésbe építhetők össze. A szerelések analízisét az ütközésvizsgálat, a kinematikai szimuláció és a robbantott ábra készítés teszi teljessé. A szerelések prezentációját a *Virtuális műterem* könnyíti meg, ahol az elkészült tervekkel valószínű ábrák és videófájlok készíthetők. A szerelések között térbeli hegesztési varratok készíthetők, ezek alapján a hozaganyagszükséglet is kiszámítható. Az alkatrészekből és a szerelésekből műhelyrajzok készíthetők. A Solid Edge rajzkörnyezetében nem csupán a 3D

a dokumentumsablonok használata is megegyezik a Windowsban és az Office-ban megszokottal.

## Integrált termékadat-kezelés

A Solid Edge 11-es verziója a szoftver alapárában tartalmaz egy komplett PDM (termékadat-kezelő) rendszert, amelynek a neve *Solid Edge Insight*. A termék a *Microsoft Sharepoint* webadattárolási technológiáját használja a tervezői adatok és a hozzájuk kapcsolódó úgynevezett metaadatok kezelésére. A Solid Edge Insight megoldást kínál a fájlok verziókövetésére, és az intelligens fájl zárolási lehetőségek révén a fájlok véletlen felülírásából, elkeveredéséből adódó tervezési és gyártási problémák elkerülésére is. A Solid Edge Insight esetében nem szükséges külön PDM felhasználókat készíteni, mivel az Insight a Windows felhasználó jogosultsági rendszerén alapszik. Három felhasználótípus különböztethetünk meg:

- **Koordinátorok:** ez a rendszer adminisztrátora,
- **Szerkesztők:** ebbe a csoportba tartoznak a terméktervezők és dokumentációkészítők,

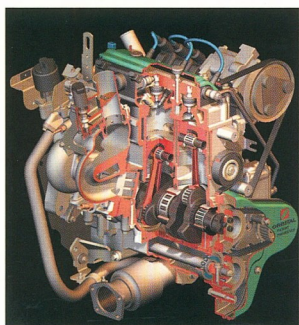
hogy mivel szabványos technológiákon alapul, akár 1 óra alatt is telepíthető, és használható, szemben a hagyományos PDM rendszerekkel megszokott több hónapos bevezetési idővel.

A gyors bevezetés jelentősen csökkenti a költségeket is: az Insight szoftver a Solid Edge ingyenes része, míg más PDM rendszerek több millió forintba is kerülhetnek. A CAD rendszer kiválasztásakor mindazonáltal érdemes azt is mérlegelni, hogy később a hozzá kapcsolódó PDM rendszer bevezetése milyen többletköltséget jelent a cég számára. Az Insight az ingyenességével és a teljes körű Solid Edge integrációjával a PDM piac domináns szereplőjévé vált.

A Solid Edge 11-es verziója maximálisan kihasználja a processzor adottságait: a telepítés során ellenőrzi a processzor típusát (Intel P3, P4, AMD) és az arra optimalizált modellezést magot telepti.

A Solid Edge magyar nyelvű felhasználói felülettel, magyar oktatólevekkel és kézikönyvvel kerül a piacra. A bevezetést követő termékátogatásról a telefonos hotline és a [support.graphit.hu](http://support.graphit.hu) weboldalon elérhető termékátogatási rendszer gondoskodik.

MOLNÁR ZSOLT



Komplett motor összeállítása a Unigraphics szeléstervezési környezetében

## UNIGRAPHICS

# Virtuális tervezőiroda

Az EDS szoftverei már régen túlmutatnak a hagyományos értelemben vett CAD/CAM fogalmán, s immár a termékadat menedzsmentet (PDM) és a kollaborációt is magukban foglalják. A hagyományos tervezési feladatokra ugyanakkor továbbra is a Unigraphics CAD/CAM/CAE tervezőrendszer jelenti az optimális választást.

Az EDS PLM Solutions megoldás portfóliójával a termék teljes életciklusa során jelentkező feladatok összességére koncentrálnak, a tervezéstől kezdve, a gyártáson keresztül, egészen a termék disztribúciójáig, a beszállítói adatok feldolgozásáig és a kapcsolódó mérnöki munkafolyamatokig. A tradicionális CAD létjogosultsága azonban továbbra sem kérdőjelezhető meg, hiszen valamennyi folyamat alapja a termék digitális háromdimenziós definíciója.

A globális kollaboráció szintjén a CAD-es információk csak bemenő adatok. A Unigraphics CAD/CAM/CAE rendszer a termékéletciklus-kezelés első részét

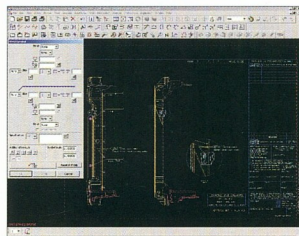
jelenti, azaz a tervezést, gyártást és analízist. Frásunkban a Unigraphics kiváló modellezési képességeit tekintjük át.

A Unigraphics kiemelkedő tulajdonságaival folyamatosan új értelmezést ad a virtuális terméktervezésnek. Az autó- és repülőgépipar szabványos szoftvere jelenleg a V18.0-s verziójánál tart, amelyben számos új funkció szolgálja a komplex termékmodellek minden igényt kielégítő előállítását.

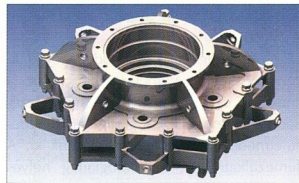
### Extrém modellezés

A Unigraphics képességei a nagy komplexitású alkatrészek modellezésében és az extrém nagy összeállítások kezelésében mutatkoznak meg igazán.

masságát szolgálja, hogy a felhasználó feladattól függetlenül dolgozhat test- és felületmodellekkel, amelyekből tetszőleges számú létezhet egy Unigraphics fájlban. A Unigraphics parametrikus modellezésében az alap geometriai formák (pl. gömb, henger, téglatest), alakasajátosságok (pl. furat, lekerekítés, oldalferdeség) és a tradicionális boole-algebrai műveletek (pl. unió, metszet, különbség) is megtalálhatók. Az említett alap modellezési funkciókat a Unigraphics *UG/Solids Modelling* és *UG/Features Modelling* moduljai tartalmazzák. Az igazán bonyolult formák, szabadformájú felületek létrehozását a *UG/Free-Form Modelling* modul parancsaival tehetjük meg. Érdemes még meg-



Hegesztett kötés automatizált jelölése rajzi környezetben



A Unigraphics modellezési környezetében tetszőleges komplexitású alkatrész tervezhető

Minden terméktervezés elengedhetetlen lépése a geometria létrehozása. A Unigraphics modellezési képességei az EDS piacvezető geometriai magjára, a *Parasolida* épülnek. Mivel minden megtalálható benne, amit a modellező „motor” lehetővé tesz, a Unigraphics tekinthető az etalon Parasolid alkalmazásnak.

A Unigraphics egyedi, *hibrid modellezési* technikája lehetővé teszi, hogy a tervező egyszerre használjon hagyományos, statikus geometriai entitásokat és parametrikus építőelemeket úgy, hogy a vegyes alkalmazás ellenére is teljesen *asszociatív* (váltózáskövető) maradjon a modell. A Unigraphics alkatrésztervezésének rugal-

említeni a Unigraphics V17.0-s verziójától elérhető egyedi DMX (*Direct Modelling eXtension*) technológiát, amely a nem parametrikus (pl. más rendszerből importált) modellek tökéletes, minden igényt kielégítő módosítását teszi lehetővé úgy, hogy a végzett editálás már új építőelemként jelenik meg a modell történetében.

A Unigraphics egy integrált ipari formatervezési környezetet is tartalmaz, a *UG/Shape Studio*-t, amellyel a mérnöki pontossággal meghatározott formák mellett esztétikailag is tökéletes felületeket hozhatunk létre. A Shape Studio másik szolgáltatása a professzionális, valóság-hű megjelenítési eszközök palettája, amely-

lyel még a fizikai prototípus létrehozása előtt pontos, életszerű képet kaphatunk a termékről.

## Szerelés-tervezés mesterfokon

A termék digitális modellezésekor valamennyi alkatrészt egy úgy nevezett *szerelési összeállításban* foglaljuk össze. Az adott termék pár száz (pl. műanyag fröccszerszám), de leggyakrabban sok ezer alkatrészből (pl. autó, repülőgép) is állhat, ezért a tervezőrendszernek hatékonyan kezelnie kell ezeket – az angolban csak egyszerűen *Assembly*-nek nevezett – összeállításokat. A Unigraphics szerelés-tervezési környezetében bármilyen megszokott építkezési elvet (felülről-lefelé vagy alulról-felfelé) használhatunk, és roppant sokrétű eszköztár segít a nagy szerelések (angolban *large scale assembly*) kezelésében.

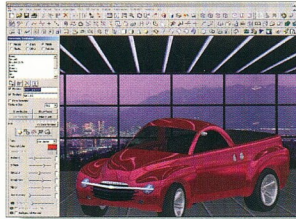
A nagy szerelések három esetét különböztetjük meg. Az elsőt a nagy darabszámú (több ezer), de egyszerű geometriájú alkatrészek (pl. általános gépipari berendezések, szerszámgépek, szerelősorok) jelentik. Erre az esetre már hatékony megoldást nyújtanak a vezető középkategóriás CAD szoftverek is, hiszen az egyes modellek geometriája tervezhető, és az alkatrészek térbeli pozicionálásán kívül nincs egyéb feladatunk.

A második esetet a viszonylag kis darabszámú (kb. 500), de bonyolult geometriájú alkatrészek (pl. fröccszerszámok, kisebb autópárai részösszeállítások) jelentik. Ez az eset már a csúcskategóriás rendszerek feladatkörébe tartozik, mivel itt kellene az összetett modelleket tervezéséhez szükséges eszközök, és általában az alkatrészek közötti függőségeket is definiálnunk kell.

A harmadik esetet a nagy darabszámú (akár több tízezer), bonyolult geometriai formákat tartalmazó alkatrészek (pl. gépkocsi, repülőgép) jelentik. Ez az extrém nagy összeállítások területe, ahol létkérdés, hogy a szerelési szinteket el lehessen különíteni, és hogy az alkatrészek vagy részösszeállítások közötti kapcsolatokat lehessen definiálni. A Unigraphics tökéletesen kezeli ezt a területet.

A Unigraphics szerelés-tervezési tudására jellemző, hogy már a *UG/Assembly Modelling* alapmodul is tökéletes megoldást nyújt az első két esetre. Itt is használ-

ható a *WAVE* technológia alapeleme, a *WAVE Geometry Linker*, amellyel az egyik alkatrészt modellezési változatját vagy geometriáját a szerelés más alkatrészében is felhasználhatjuk. A hatékony megjelenítést segíti az úgynevezett referencia csoportok és reprezentációk használata is; az utóbbival például az alkatrészek bonyolult valós geometriáját helyett annak egyszerű-



A Chevy SSR a UG/Shape Studio által generált virtuális autózsalonban

sított, háromszög felületekből álló (facet) modelljét is használhatjuk.

Téves hiedelem, hogy a nagy összeállítások hatékony kezelése csak a megfelelő hardver kérdése. Erre a legjobb példa az extrém nagy összeállítások esete, mivel itt a megfelelő gépi támogatás csak szükséges, de nem elégséges feltétele a feladat megoldásának.

A Unigraphics termékcsalád két külön modul is tartalmaz a nagy szerelések hatékony kezelésére. A *UG/Advanced Assembly* eszköztára lehetővé teszi az alkatrészek vagy részösszeállítások különböző szempontok szerinti szűrését. A megadható szűrők attribútum (pl. az alkatrész neve, anyaga) vagy geometriai (pl. egy adott alkatrészhez adott távolságon belül lévő alkatrészek) jellegűek lehetnek, és ezek kombinációja is lehetséges.

## Integrált mérnöki tudás

A *UG/WAVE Control* modul a tervezési szintek tökéletes elhatárolását és az alkatrészek közötti paraméter vagy geometria alapú kényszerkapcsolatok definiálását és nyomon követését teszi lehetővé. Így például megoldható, hogy egy módosítás hatását csak a közvetlenül érintett alkatrészekben elemezzük ki, majd a megfelelő állapotot számoltassuk végig a többi kapcsolódó, akár több ezer alkatrészben. A Unigraphicsban már több verzió óta olyan tudás-alapú (KDA – *Knowledge Driven Automation*) szakmodulok jelen-

nek meg, melyek ötvözik a program kiváló modellező képességeit a sokéves mérnöki szaktudással. Az említett csoport egyik legsikeresebb reprezentánsa a *UG/MoldWizard* modul, amely a műanyag fröccszerszámok automatikus tervezését valósítja meg.

Egy másik, hihetetlen nagy tudásbázist hordozó modul a *UG/Gear Engineering Wizard*, amelynek segítségével fogaskerék hajtásokat és hajtóműveket tervezhetünk minimális felhasználói beavatkozással. Egyre nagyobb szerephez juthatnak a különböző *Die Engineering Wizard* modulok is, amelyek felhasználási területét a mélyhúzással készült sorozatban gyártott alkatrészek jelentik. Szorosan ehhez a témakörhöz tartoznak a Unigraphics V17.0 verziójában megjelent *Knowledge Fusion*



Hegesztett kötés létrehozása a 3D-s modellen

modulok, amelyek segítségével egy beépített magas szintű programozási nyelv segítségével definiálhatjuk az alkatrészek viselkedését.

A Unigraphics fejlesztési lehetőségeinél maradvra érdemes még kiemelni, hogy a *UG/Open* és a *UG/Open++* objektum-orientált programozási környezet független elemzések szerint is az egyik legjobban kidolgozott és legteljesebb API (*Application Programming Interface*) környezetet a CAD/CAM rendszerek szerteágazó világában.

A Unigraphics tudás alapú moduljai mellett vannak olyan, inkább varázsló jellegű szakmodulok is, amelyek célja a tervezési idő drasztikus csökkentése. Az egyik ilyen modul a hegesztett kötések tervezésére szolgáló *UG/Weld Assistant*. Ugyancsak rendkívül hatékonyak a Unigraphics *Sheet Metal* moduljai, amelyek a lemezalkatrészek tervezésének minden részletét tartalmazzák, beleértve a szabadformájú felületek kiterítését is.

SALLAY PÉTER

## I-DEAS 9

# Szerszámok tervezője

Az I-DEAS új, 9-es verziójában kiemelt szerephez jutottak a program szerkesztő moduljai és a hozzájuk kapcsolódó szabványelem katalógusok is.

A szerkesztés menete a *formadarab létrehozásával* kezdődik. Komplexitása, integráltsága és alkalmazási sokrétűsége révén az I-DEAS robusztus modellezési megoldásokat kínál a 3D-s tervezésben. A szerkesztő modul kiinduló modelljét többféleképpen is létrehozhatjuk. Először is úgy, hogy az I-DEAS *Modellező* moduljának segítségével a formadarabot az I-DEAS-ban hozzuk létre, majd átadjuk azt a szerkesztő moduloknak. Másodsorú pedig úgy, hogy a modell valamilyen szabványos adatformátumban kapjuk meg (IGES, VDA, STEP), és az I-DEAS interfejszei segítségével olvassuk be. Az így beolvasott darabot bármikor annak újabb verziójára frissíthetjük. Az addig elvégzett beállítások, műveletek automatikusan az újonnan kapott alkatrésze is érvényesek lesznek.

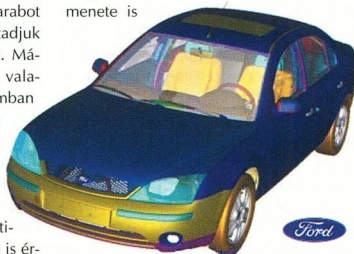
A következő lépés a szerkesztésben az *osztóvonal automatikus generálása*. Az osztóvonal meghatározására az I-DEAS *VGX Core and Cavity* modulját használhatjuk. A modul több speciális műveletet is tartalmaz, ezek közül az egyik a *sziluett görbe* (osztóvonal) adott irányból való képzése. A szoftver automatikusan megjeleníti a modell osztóvonalát, amelyre később az osztófelületet fogja létrehozni.

Ezzel egy időben meghatározza az alkatrész *alámetszéseit* is. Az I-DEAS különféle színekkel alkalmas a jobb felismerhetőség érdekében. Külön vizsgálja az alámetszéseket az A és B formafeleknél, s ezeket eltérő színekkel is jelöli.

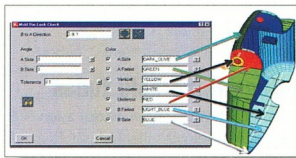
A szerkesztés harmadik lépése a *szerzőkhöz kiválasztása az adatbázis-*

*ból*. Az I-DEAS *VGX Moldbase Design* modul segítségével a már előkészített formadarabot felhasználva építhetjük fel az alátöltő szerkezet alapját képező szerkezetét. Az összeállítás egyes elemeit a DME, HASCO, STRACK vagy a FUTUBA katalógus elemeiből építhetjük fel. A Moldbase az alapösszeállítás meg szerkesztésében nyújt segítséget.

A formaüreg tartalmazó lapokat kétféleképpen szerkeszthetjük meg, és ennek megfelelően az összeállítás szerkesztés menete is



Az új Ford Mondeo is az I-DEAS segítségével készült



Az I-DEAS színekkel jelöli a szerkezet különböző felületeit

kétféle lehet. Mindkét esetben a befoglalt méretek megválasztásával kell kezdeni a munkát, és ennek megfelelően kell elhelyezni a formadarabot. Az alapösszeállítás méreteinek a meghatározására szabványos (esetleg szabványon kívüli) méreteket választhatunk ki. A rendszer figyelmeztet, ha az összeállítás olyan nem

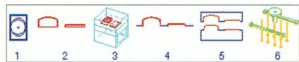
Januárban jelent meg az I-DEAS CAD/CAM/CAE tervezőrendszer legújabb verziója, a 9-es. Az új kiadás a számos fejlesztői újtáson kívül közel 500, a felhasználók által javasolt megoldást is tartalmaz.



A Moldbase az alapösszeállítás megszerkesztésében nyújt segítséget



Az I-DEAS *VGX Core and Cavity* modulja automatikusan megjeleníti a modell osztóvonalát, amelyre később létrehozható az osztófelület



A szerkesztés menete az I-DEAS-ban

szabványos méreteket tartalmaz, amelyek a katalógusok nem támogatnak.

A szerkesztés következő lépése az *osztófelületek automatikus generálása*. A formafelek létrehozása az átmenő furatok „betömésével” kezdődik abból a célból, hogy két önálló térfogatot hozzon létre. Az I-DEAS *Core and Cavity* modul speciális, egy lépéses műveletet alkalmaz ennek végrehajtására.

Az osztófelület kialakításához a már létrehozott osztóvonalat használjuk. A rendszer ezt egy lépésben kiterjeszti az általa definiált, de tetszés szerint méretezhető téglalast felületeihez, létrehozva az osztási síkot. Az osztófelület alkotói tetszés szerint változtathatók, kényszerrel láthatók el (párhuzamosság, érintetlenség), de egy pontból induló több alkotót is létrehozhatunk. Ha az alkotókat elrendeztük, az I-DEAS automatikusan generálja az osztófelületet.

Az osztófelület a formadarab történeti fáját csak egy művelettel bővítette, így ennek módosítása nagyságrendekkel kisebb munkát igényel, mintha darabonként hoztuk volna létre a felületeket.

A soron következő lépés a *szerzőkhöz kiválasztása az adatbázisból*. Az osztófelület után szintén az I-DEAS Core and

## Gépeszet

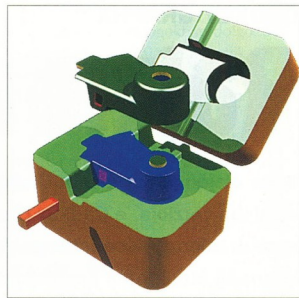
### I-Part Solutions

A szerszámtervező cégek gyakran több tervezőrendszer is használnak a tervezés folyamán, tekintettel a tervezés összetettségére és jellegére. A CAD rendszerektől független katalógusok szerkesztése és a dinamikus növekvő katalógus elemszám immár szabvánnyá avatja az I-PART Solutionst az ipari szerelvényeket, rendszereket forgalmazó óriások körében (HASCO, STRACK, FESTO). A szabványos elemkönyvtárakat tartalmazó katalógusgyűjtemény a piac több más CAD rendszeréhez is közvetlen interfésszel kapcsolódik. A grafikus megjelenítést webes felületen könnyedén kiválaszthatjuk a szükséges elemeket, s azokat egyetlen gombnyomással a modellezőbe küldhetjük. Parametrikus rendszerről lévén szó, bármikor módosíthatjuk a méreteit; a rendszer felkínálja a szabványos méreteket.

Cavity moduljának segítségével már könnyedén generálhatjuk a formaleleteket. A rendszer a formadarabot és a hozzáillesztett osztófelületet a szerszámház megfelelő lapjába partícionálja. Ez azt jelenti, hogy az osztósík és a formadarab körüli részeket külön térfogatként képes kezelni, s ezeket a térfogatókat könnyedén ki is tudja nyerni a partícionált darabból. Az így kinyert két vagy több (a betétszámnak megfelelő) térfogat fogja adni a formaleleteket.

A szerszámtervezés befejező lépése a különböző szabványos elemek elhelyezése a szerszámházban. A formaüreg megteremtí a kiegészítő elemek elhelyezésének lehetőségét. A kiegészítők többek között tartalmazzák a hűtőfuratokat, amelyek méretezésük alapján lehet elhelyezni az adott lapon. További kilökök helyezhetők el a kilökő lapra, megkönnyítve a szerkesztés menetét.

Itt kell definiálnunk a kilökő rendszer megvezetését biztosító oszlopokat, beomló csatornákat és más kiegészítő elemeket is. Több formaüreget tartalmazó szerszám esetén lényeges a csatornák megfelelő



Automatikusan képzett szerszámelek

modellezése. A csatornák nyomvonalát kijelölve egy söprési művelettel és a csatornák végződésének kialakításával ez a művelet is elkészül. A beömlőnyílásokat összeállításba kell szervezni, hogy helyzetüket megtartsák az alap összeállítás-hoz képest. Az összeállítás elemeit belevághatjuk a szerszám elemeibe, többszörös vágóelem kijelöléssel.

FEHÉR TAMÁS

**HITACHI**  
Inspire the Next

PROJEKTOROK HÁZIMOZIZÁSHOZ  
ÉS SZÁMÍTÓGÉPES ELŐADÁSOKHOZ

5,9 kg

3200  
ANSI L.

CP-X990	CP-X980	CP-S860
XGA	XGA	SVGA
3500 ANSI L	2500 ANSI L	2000 ANSI L

**Bérelhetők is!**

**SXGA**  
projektor  
XGA áron!

#### Termékeink:

videokivetítő,  
filctoll, fólia,  
számítógép-  
kivetítő,  
iskolatabla,  
vetítővászon,  
írásvetítő,  
diavetítő,  
episzkóp.

A legújabb  
LCDs technológia,  
600:1 kontraszt,  
1500 ANSI Lumen fényerő,  
1365x1024 pixel felbontás.

**Kérje színes katalógusunkat!**

**VISION Kereskedőház**  
Projector Systems

Importálja

H - 1095 Budapest, Soroksári út 48. • www.visionkft.hu

Tel.: 455-0696, 455-0697, 456-0275, 215-2080 • Fax: 216-8974



Ford Motor Company

**I-DEAS C3P**  
Magyarországon

A C3P egy mozaikszó, ami a CAD/CAM/CAE/PIM-et jelképezi, és amelyet üzleti elvként a Ford Motor Company alkotott meg a számítógéppel támogatott mérnöki tervezés felügyeletére az egész világon.

A programhoz csatlakozó Ford beszállítóknak a tervezőrendszerek kezelésénél alkalmazkodniuk kell a C3P szabványokhoz.

Az érdi székhelyű DHS Dráxlmaier Hungária Kft. tavasszal kapcsolódott a C3P programhoz.

A társaság az anyavállalat autópipari rendszerbe szállítói tevékenységéhez kapcsolódóan részt vesz gépjármű utasterek tervezésében és koncepcionális fejlesztésében. A közel 100 millió forintos I-DEAS C3P beruházás keretén belül a Jaguár fejlesztésén 22 mérnök fog dolgozni, akik munkáját prototípus és modellépítő műhely is segíti.

**KFKI ISYS Informatikai Kft.**

http://www.kfki-isys.hu, http://www.kfki-isys.hu  
http://www.i-deas.hu, http://www.i-deas.hu



**I-DEAS.**

## CADKEY GRAPHX

## Rajzműhely

Az év elején jelent meg a Cadkey gépészeti tervezőrendszer legújabb verziója, a Cadkey GraphX. A szoftver nem a korábbi verziók toldozgatása-foltozgatása, hanem egy minden részletre kiterjedő átdolgozás eredménye. Írásunkban a lényegesebb újdonságokat mutatjuk be.

A Cadkey termékek fejlesztője, az amerikai Cadkey Corporation három évvel ezelőtt nagy fejlesztésbe kezdett. Szoftverei korszerűsítésére akkor három út kínálkozott: a szoftver továbbfejlesztése és olyan adatbázis-változtatások, amelyek több lehetőséget adnak a programozóknak, egy teljesen új adatbázis alkalmazása, amely évekig korszerű marad, illetve az egész szoftver újrafírása és az adatbázis legkorszerűbbre cserélése. A cég vezetői végül a legnagyobb munkával járó, de a legtöbb eredményt hozó harmadik lehetőség mellett döntöttek. Hogy ez a döntés valóban jó volt-e, azt a Cadkey 20-as sorozat év elején megjelent első tagja, a Cadkey GraphX bizonyítja.

A Windows dinamikus eszközsávjait kihasználva a Cadkey GraphX-ben tetszőleges számú eszközsávot (ikonsort) hozhatunk létre, és ezeket a programablak oldalán függőlegesen vagy vízszintesen rögzíthetjük, sőt akár lebegve is hagyhatjuk őket a Cadkey ablakán kívül. Más szoftverektől eltérően nemcsak ikonokat, hanem legördülő menüket is az ikonsorra helyezhetünk.

A termék nemcsak angol nyelven áll rendelkezésre, a magyar verzió március végén jelent meg. A szoftver nyelvének módosítása jelentősen egyszerűsödött: a GraphX-ben a nyelvbeállítás menüre kattintva választhatunk a rendelkezésre álló nyelvek közül, és a program következő indításakor az interérsz és a sűgő már a választott nyelven jelenik meg. A saját gyorsbillentyű, menü, nyelv, ikonsor beállításokat el lehet menteni, így több felhasználó is dolgozhat ugyanazon a munkaállomáson, teljesen eltérő beállításokkal.

Level Name	Level Num	C
Model Mode Levels		
Alkatrész 1	1	
Kötőelemek	1.1	
Csavar	1.1.1	
Anya	1.1.2	
Alátét	1.1.3	
Tengely	1.2	
Ház	1.3	
Alkatrész 2	2	
Alkatrész 3	3	

## Korlátlan számú fólia és alfólia



## Menük és ikonok egy eszközsávon

Az új adatbázissal a fájlstruktúra is változott: a korábbi \*.prt kiterjesztést felváltotta a \*.ckd (Cadkey Design File), amely sokkal kisebb méretű, így a betöltése is gyorsabb. A Windows lehetőségeit kihasználva az alkatrész/rajz képe a fájlban tárolódik, ezért egy olyan számítógépen is megtekinthető a fájl legutóbbi állapota, amelyre a Cadkey-t nem installálták.

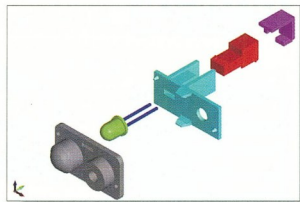
Minden fájlhoz a felhasználó saját mezőket hozhat létre, amelyekben a lájlat minőségbiztosítási, dokumentumkezelési szabványainak megfelelő címkéket, adatokat tudja tárolni; ezek alapján is lehet a CAD fájlok között keresni. Lényeges változás, hogy a modellezési türések, színek, háttérszín a fájlban tárolódik, így a különböző méretartományba eső modelleket saját türés jellemzi.

Az új adatbázis az elemek kezelésében hozta a legfontosabb újításokat. A korábbi nem teljes körű Undo/Redo (Visszavonás/Ismét) parancsok mostantól fogva minden műveletre kiterjedő és végtelen

számú visszavonási lehetőséget kínálnak. Az új rendszerben korlátlan számú fólia (level) hozható létre, és minden fóliának (alfóliának) tetszőleges számú alfóliája lehet.

A fóliák sorrendjét az egérrel, egyszerű „fogd és vidd” módszerrel változtathatjuk meg, és az újracsorozás kérésekor a GraphX a megváltozott hierarchiát figyelembe véve osztja ki a fóliák számát. Az egymásba ágyazás révén egyszerre egy teljes alfóliarendszert tudunk maszkolni, ki- és bekapcsolni. A maszkolási lehetőségek az elemek szintjén is bővültek: a kiválasztásnál maszkolhatunk például testet, felületet, hegesztési szimbólumot, metszősíkot stb.

Mivel a GraphX nem modellezésre készült, hanem a nagyobb tudású Cadkey változatban vagy bármilyen más CAD rendszerben készült testmodellek professzionális összeállítás-kezelésére, illetve műhelyrajz készítésére, a testmodellezési funkciók korlátozottak. Az alkatrész összeállítások kezelésére a megjelenítés teljesítményét is növelni kellett. Ezért az új verzióba a TechSoft America cég által kifejlesztett nagyteljesítményű HOOPS gra-



Az összeállítás alkatrészei robbantott pozícióban

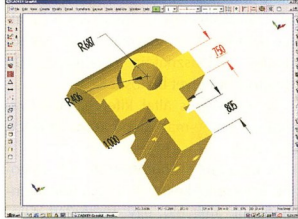
fikus alrendszert építették be. A HOOPS lehetővé teszi, hogy a takartvonalas ábrázolási módban valós időben forgassuk, mozgassuk a modellt. A HOOPS-nak köszönhetően az árnyalt megjelenítés is jelentősen felgyorsult.

A Cadkey 20-as termékvonalon egyik legfontosabb újítása az összeállítások kezelése. Más rendszerekkel ellentétben a Cadkey-ben nincs külön alkatrész- (part), összeállítás- (assembly) és rajz- (drawing) fájl. Itt csak egyetlen fájl típus van, a korábban már említett Cadkey Design File (CKD). Ez tartalmazza a modellt és a műhelyrajzot. Bármely CKD fájl létrejöhét más CKD fájlok összeállításából, illetve maga is szerepelhet egy másik fájl alkatrészeként. A beillesztési sík, pozíció és el-

## Összeállítás-kezelés

forogtatás lehet asszociatív, tehát egy másik elemhez, alkatrészhez kapcsolódik. Ha például egy csavar asszociatív módon kapcsolódik a furathoz, akkor a furat helyének a változását a csavar is követi. Egy-egy alkatrész tetszőleges számban illeszthető be egy másik fájlba. Az összeállításnál minden alkatrésznek – ha erre szükség van – megadhatunk egy szétrobantott pozíciót is. Ez akkor fontos, ha a termék dokumentációjának a szerelési útmutatóját is tartalmaznia kell.

A Cadkey Design fájlban az egyes alkatrészeknek csak könnyített hivatkozása



A mérhető erősen asszociatív

szerepel, emiatt a fájl mérete csak kis mértékben növekszik, nagy elemszámú összeállítások is készíthetők, a megjelenítés mégis gyors.

A Cadkey GraphX a korábbi változatokhoz hasonlóan kezeli a műhelyrajzokat. A modellterében helyezkedik el a 3D-s testmodell. Ebből a módból át lehet kapcsolni az úgynevezett *műhelyrajzmódba*, ahol tetszőleges számú, méretarányú, lapméretű rajz hozható létre. Minden egyes rajzhoz vetületeket, metszeteket lehet adni. A vetületeket be lehet méretezni, el lehet látni a megfelelő feliratozással, darabjegyzékkel. A műveleteket a Cadkey-ben automatikus műhelyrajz-készítő és -mértető modul segíti. Az új változat abban különbözik az előzőektől, hogy a *méretezések erősen asszociatívak*, ami azt jelenti, hogy a felhasználó kívánásaitól függően vagy nem létezhet a rajzban olyan méretezés, amelyik nincs csatolva valamilyen geometriai elemhez, vagy ha mégis létrejön ilyen (pl. a méretezett elem törlése miatt), megváltozik a színe, és vastag aláhúzás figyelmezteti a felhasználót.

Az új méretezési rendszer segíti az eltérő szabványú országokban dolgozó tervezők közös munkáját: a méretek úgynevezett *kettős megjelenítési módban* két eltérő mértékegységben (pl. inch/mm) is kijelzik a valós távolságot.

A Cadkey GraphX-et arra tervezték, hogy bármely más CAD/CAM rendszerrel együtt tudjon működni. Ennek megfelelően az adatcserére a bemeneti és kimeneti fájlok széles skálájából választhat a felhasználó. Többek között *CATIA* fájlokat is közvetlen beolvashatunk a kiegészítés-kapathó CADKEY-CATIA adatfordítóval.

A Cadkey 20-as vonal második tagja áprilisban jelenik meg. A termék a GraphX-nél bemutatott alapokra épül, a különbség annyi, hogy tartalmazni fogja a testmodellezés teljes eszköztárát, a cég korábbi, igen sikeres felületmodellezőjét (*Fastsurf*) és a több nemzetközi szabvány szerinti (DIN, ISO, ANSI, JIS) elemeket tartalmazó gép- és kötőelemtárat (*Draftpak*).

ZOMBOR CSABA

# MP3 Mánia különszám

Computer PANORÁMA Kiadó  
Különleges Programok  
Különleges Állományok / Kézzelírásos, digitális, nyomtatott  
Ára: 990 Ft

## MP3 Mánia KÜLÖNSZÁM

**Az MP3 sztori Alapok, technika**

**CD-melléklettel**  
Ingyen: MP3-as programok!

Zenei CD-DVD MP3 lejátszó, zenei szoftver

Sztereós MP3-lejátszó a legjobb minőségű hanghoz

Az MP3-ak lejátszója a zene

MP3-ajánló CD-n a CD-CD-CD

Lejátszó MP3 lejátszó a zene

Fotórajzok leírásai a zene

Működési leírások a zene

Hordozható leírások a zene

Felhasználói leírások a zene

**Ára: 990 Ft**

# INGYEN CAM

A professzionális SURFCAM rendszer magyar v. angol nyelvű alapváltozata mostantól ingyen használható üzleti célokra is.

☎: (1) 381 0170  
e-mail: [ingeny@surfcam.hu](mailto:ingeny@surfcam.hu)  
☐: 1111 Bp. Szent Gellért út 3.

# NYOMTATÓK különszám

Computer PANORÁMA Kiadó  
Különleges Programok  
Különleges Állományok / Kézzelírásos, digitális, nyomtatott  
Ára: 595 Ft

## NYOMTATÓK KÜLÖNSZÁM

**60 nyomtató részletes tesztje**

**55 Top és Trón** részletes tesztje

Fontosabb printerek részletes tesztje

Műanyagpompák részletes tesztje

Lézerpompák részletes tesztje

Nyomaték háttérben részletes tesztje

Szines lézerek részletes tesztje

Fotópompák részletes tesztje

Új technika részletes tesztje

**Ára: 595 Ft**

## SOLIDWORKS

# A 3D szabadsága

**A SolidWorks a három dimenzió lehetőségeit és szabadságát nyújtja minden termékfejlesztőnek. A CAD piacon egyedül a SolidWorks látja el teljes mértékben a gépészeti tervezést szoftverrel és szolgáltatásokkal.**

A SolidWorks néhány év alatt vezető 3D-s rendszerré fejlődött, s jelentős mértékben meghatározza a CAD piacot. A legfrissebb verzió – a *SolidWorks 2001 Plus* – továbbra is a négy alapmodulra épül: a *testmodellezőre*, az *összeállításra*, a *rajzkészítőre* és a *lemezterítőre*. Az alaprendszer magában foglalja a 3D-s modellezés és dokumentációkészítés valamennyi eszközt, lehetővé téve a gyors szerkesztépetést, ám további kiegészítőkkel is segíti a tervezői munkát.

A *SolidWorks Toolbox* a kötőelemek, csapágycsok és különböző szabványos elemek, valamint a különböző profilú acél és alumínium szelvények széles skáláját kínálja. Ezeket az elemeket a legfontosabb nemzetközi szabványoknak megfelelően kérhetjük le, de speciális szabványok – a csapágycsoknál például az *SKF* vagy az *IKO* – alapján is választhatunk. A *ToolBox* eszköztára a felhasználó igényei szerint bővíthető.

A *SolidWorks MoldBase* modul az automatizálható szerszámszerkesztésben segíti a szerszámtervezők munkáját. A program az *SKF*, *DME* stb. szabványok szerinti intelligens és parametrikus elemeket tartalmaz, amelyekkel a szerszámtervező gyorsan építhet.

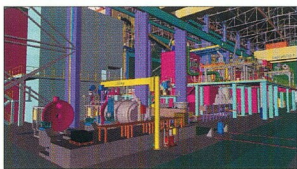
A tervezést segíti a *FeatureWorks* is, amely az általános (pl. *IGES*, *SAT*, *Parasolid*) fájlokban érkező modelleket – amelyek az átalakítás során elvesztik paramétereiket – újra paraméterezi.

A *SolidWorks Piping* a csőszerkezetek tervezésében nyújt segítséget. Használásával könnyedén tervezhetünk csőhálózatot, a beépített intelligens elemekkel pedig kötéseket, elágazásokat, szelepeket elrendezéseket állíthatunk elő.

Látványterv és bemutatós készítésére szolgál a *PhotoWorks*, illetve az *Animator*. Az előbbitel a modellek textúráinak,



**Orvosi berendezés formaterve**



**Teljes üzemi terve SolidWorksben**

háttérnek, megvilágításainak megadásával állíthatunk elő fotómínőségű képeket, az utóbbival animációkat és a szerkezetek mozgásait mutathatjuk be.

Újdonság, hogy az alap CAD rendszer a kiegészítő modulokkal a *SolidWorks Office* elnevezésű csomagban is elérhető. A *SolidWorks* nagy hangsúlyt fektet a kommunikációra, és több olyan eszközt is kidolgozott, amelyek megkönnyítik az adott termékekkel kapcsolatos együttműködést.

A *3D TeamWorks* program a *SolidWorks* alá integrált csapatmunkát – a CAD fájlok megosztását, a dokumentációkezelést, valamint az értekezletek munkáját – segíti valós időben. A tervezői csapat

koordinálásában is hatékony eszköz. Az elkészült modellek és szerkezetek publikálására szolgál a *3D Instant Website*. Ezzel a modullal a felhasználó gyorsan és könnyen készíthet az általa tervezett alkatrészekről és berendezésekről webes felületű internetes oldalakat, amelyek mások számára letölthető anyagokat is tartalmazhatnak. A *SolidWorks* ilyen célból minden felhasználója számára 200 Mbányi tárhelyet biztosít.

A *SolidWorks* által kifejlesztett *eDrawing* az első e-mail alapú kommunikációs eszköz.

A program a *SolidWorks*ben kidolgozott 3D-s termékekről és a rajzi dokumentációkból állít elő egy tömörített állományt, amely bármely PC-n futatható.

A *SolidWorks* a 3D-s analízisre közvetlenül a *COSMOS* program alkalmazásait kínálja, amelyek egyedileg is használhatók, de kapcsolt analízisre és vizsgálatokra is alkalmasak.

A *COSMOS/Works* az alkatrészek és összeállítások szilárdsági vizsgálatát teszi lehetővé különböző terhelések és megfogások megadásával, de a hőtani vizsgálatokra is alkalmas.

A *SolidWorks*be integrált *COSMOS/Motion* modult a piacvezető *ADAMS* kinematikai és dinamikai szoftverfejlesztő készítette. Alkalmazásával a szerkezet valós terhelései alapján bekövetkező mozgásviznyokról kapunk eredményt.

A *COSMOS/Flow* segítségével a légnemű és a folyadék állapotú közegek különböző áramlási viszonyait, turbulenciáit, hőátadási tulajdonságait határozhatjuk meg.

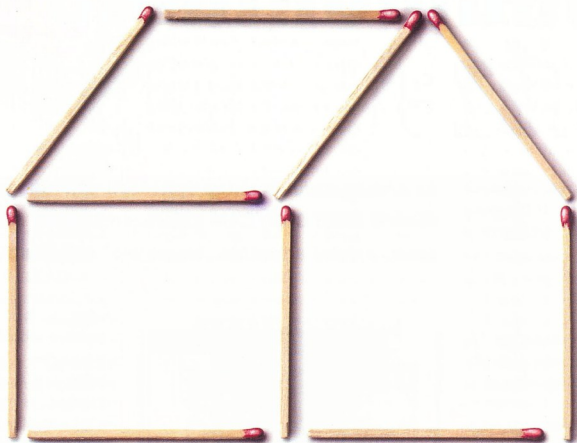
A *SolidWorks* a gépészeti tervezés minden területén jelen van. Hazánkban is használják terméktervezésre, termékfejlesztésre, szerszám-tervezésre, célgép-tervezésre. Több tervezői csoport is aktívan – cél-alkalmazásokkal kibővítté – alkalmazza a programot.

A *SolidWorks* környezetében 200 cél-alkalmazás áll a felhasználók rendelkezésére, többek között végelem, kinematikai, dinamikai, áramlási, műanyag fröccs-analízis, CNC-programozási modulok.



Változtassa meg két gyufaszál helyzetét úgy, hogy a háztető alulra kerüljön!

(Sok más mellett a megoldást is megtalálhatja honlapunkon: [www.solidworks.hu](http://www.solidworks.hu))



## A nagyszerű megoldások egészen egyszerűek.

Néha csak egy nagyszerű ötletre van szükség – és a megoldást gyorsan a helyére kerül. Ez pontosan a mi elképzelésünk a SolidWorks-nél: egyszerű, de intelligens. Profesionális de soha nem komplikált. Elkészítettünk egy 3D CAD szoftvercsomagot a Windows alapjain, amely mindenre képes, amire Önnek szüksége van – misztikumok nélkül. Az Ön terve gyorsabb, pontosabban és hitelesebb lesz. Az eredmény egyszerű, mégis kiváló! Végül is ez a lényeg!

Próbálja ki  
nagyszerű CAD  
megoldásainkat!



[www.solidworks.hu](http://www.solidworks.hu)

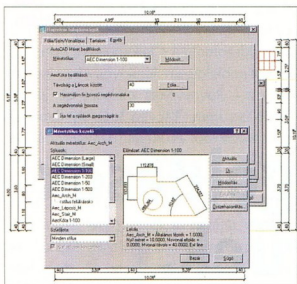
## ARCHITECTURAL DESKTOP 3.3

# A dokumentáció eszközei

Írásunkban egy olyan eszközt mutatunk be, amely ugyan az AutoCAD alapjaira támaszkodik, mégis az Architectural Desktopban vezették be.

## AEC Kóta

Volt idő, amikor az építésztervek készítésekor magunk hoztuk létre a megfelelő kótavégeket, addig állítgatta a paramétereket, míg a terv minden szempontból tökéletes lett. Ezért jelent nagy segítséget az ADT 3.3-as verziójának építészeti méretezése. Az 1. képen látható, hol kapcsolódik egymáshoz az AutoCAD-es és az építészeti méretezés.

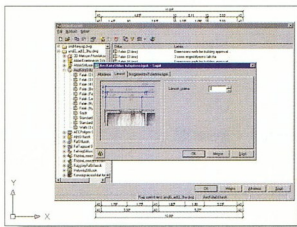


1

Az AEC Kóta maximálisan 10 soros lehet (2. kép), és minden sornak megadhatjuk, hogy az épület elemei közül melyiket és milyen formában tartalmazza. Az AEC méretezési funkció a következő építészeti objektumok esetében használható: falak, ajtók, ablakok és ablakkombinációk, tömegelemek és tömegcsoportok, korlátok, tetők és tetőidomok, helyiségek és helyiségkontúrok, határoló falak és határoló fal egységek, szerkezeti elemek.

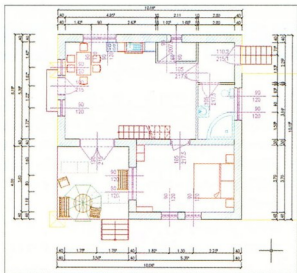
Ezt a méretezési funkciót használva a terv méretezései minden tekintetben aszociatívak lesznek.

**Az Architectural Desktop építészeti objektumairól és azok működéséről előző CAD/CAM különszámunkban már többször is szó esett, ezúttal a további „kiszolgáló” objektumoké a főszerep.**



2

Tudnunk kell, hogy az építészeti kóta csak felülnézetben látható, tehát ha modell ábrázolásra kapcsolunk, eltűnik (vagyis csak alaprajzi ábrázolása van). A különböző (1:50, 1:100, 1:200) léptékű ábrázolásokban ugyanakkor váltakozó tartalommal jelenik meg, s természetesen az 1:50-es ábrázoláskor a legrészletesebb (3. kép).



3

További opciókat találunk az AEC kótával kapcsolatban a *Beállítások* között, a nullák elnyomására, az azonnali frissítésre, a méterben történő feliratozás során pedig megválaszthatjuk, hogy a millimé-

tereket a felső indexbe írja-e ki. A kótástílust többféleképpen is beilleszthetjük a rajzba: a legegyszerűbb esetben kijelöljük a falakat, megadjuk a megfelelő kótástílust, és megmutatjuk a helyét és a vetítés irányát (AEC kóta hozzáadása); ekkor a program anyai láncot generál, és úgy méretezi be az objektumokat, ahogyan azt a stílus szabályozza. A második lehetőség a kézi AEC kóta hozzáadás.

Természetesen az így elkészített kótalánccal utólag módosíthatjuk, stílusukat megváltoztathatjuk.

A harmadik lehetséges módja az építészeti kóta létrehozásának, amikor az eredeti AutoCAD-es méretet konvertáljuk a stílus beállításával építészeti kótává. Ilyenkor is teljes értékű AEC kótasor jön létre.

Ha van olyan objektumunk, amelyet nem szeretnénk a kótásorunkban megjeleníteni, a program lehetőséget kínál arra, hogy objektumokat elvegyünk, vagy éppen hozzáadjunk a kótához. Azonban nem csak objektumokat, hanem akár pontokat is megmutathatunk a kótalánccal: a pontok hozzáadására és elvételére szintén külön parancsok szolgálnak.

Az objektumok és a kóták a későbbiekben is kapcsolatban maradnak: ha például újabb nyílászárót helyezünk a falba, a megfelelő kótásor azonban reagál és beméretezi. Ugyanígy működik az objektum elvételek is. Ez a funkció lehetővé teszi az AEC objektumok gyors méretezését.

## Metszet

A következő lépés az alaprajz elkészülte után a *metszet és homlokzatkészítés*.



A tervdokumentálásra legalkalmasabb metszetkészítési eljárás az *Asszociatív 2D metszet*, azaz az elmsziett épület síkba vetített ábrázolása, amely utólagosan köztáható, feliratozható.

Mivel a metszet kapcsolatban áll a modellel, a modellen végzett utólagos módosítások is könnyen átvihetők.

A metszet-homlokzatkészítés mögött hatékony fóliakezelés működik, ennek segítségével szabályozhatjuk, hogy mely elemek jelenjenek meg a metszeten és melyek nem. Ezt egy „törölt” nevű fóliára való áthelyezéssel oldhatjuk meg. A takart objektumok „láttatására” a szaggatott vonallal való megjelenítést is használhatjuk.

Ha elkészült a szoftver által létrehozott metszet, és ezt egyszerű AutoCAD-es vonalakkal, sraffozással is kiegészítjük, ezeket az objektumokat is elmenthetjük a metszettel.

**Elő metszet** létrehozásakor az eredeti modellnek a metszetsvonal által elmsziett állapotát láthatjuk; a metszetsvonalat mozgatható, az időben változik a modell is. Az elmsziett objektumokat anyagjelölő sraffozással jeleníti meg.

Az *Asszociatív 3D metszet* duplikálja az eredeti épületmodell, természetesen a metszeti vonalak által határolt részét mutatja, az épület változásait pedig egy frissítési parancs segítségével követi.

A *Homlokzatok* előállítására a 2- és 3D-s metszetekével azonos módon történhet, azaz egy metszeti vagy homlokzati vonal megrajzolásával indul, azzal a különbséggel, hogy a homlokzati vonal nem tartalmazhat töréspontokat. Ezután csak kijelöljük a vonalat, és megadjuk a leendő metszet vagy homlokzati helyét.

Utólagos sraffozásra, rajzaink, metszeteink, homlokzataink „színesítésére” használhatjuk az *AEC Poligon*. A poligonok utólag egyesíthetők, egymásból kivonhatók, vonal mentén kettévághatók, kontúrjukon új töréspontok adhatók hozzá, jól formálhatók. Éleikhez vastagságot lehet rendelni, majd külön az élék, valamint a poligon belseje sraffozható, színnel kitölthető (16 millió színt használhatunk).

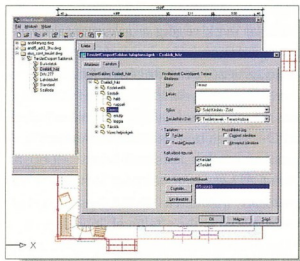
A metszetek és homlokzatok elengedhetetlen eleme a *színtkóta*. A magassági címkek interaktív tömbözetű blokkok. Ez az intelligens objektum mindig az aktuális metszeti vagy homlokzati rajzhoz definiál egy felhasználói koordináta-rendszert, amelynek origóját és irányát kell megmutatnunk, és már tehetjük is fel a további

méreteket, a program ehhez viszonyítva már a megfelelő értékeket helyezi el.

**Terület**

A komplex területi analízis eszköze a *terület* (Area) objektumcsoport, amely kiegészítheti vagy akár helyettesítheti is a helyiség objektumot. Míg azonban a helyiség objektum 3 dimenziós, a terület 2 dimenzióban látja el a feladatait.

A területi elemzés első lépéseként kiválasztjuk a *Területcsoport-sablont*, amely ha tartalmában nem felel meg az általunk létrehozott épületnek, módosíthatunk egy meglévőt, vagy újat is létrehozhatunk. Itt adhatjuk meg lényegében az épületünk funkcióját (pl. vendéglátóipari egység, lakóépület, ipari létesítmény stb.) (4. kép).



4 A területcsoportok egymásba ágyazhatók és alcsoportok hozhatók létre bennük.

A területcsoportunkat és elemeit stílussal és területnév-definícióval kell ellátnunk. A területnév-definíció a területcsoportunk elemét definiálja előre (pl. közlekedő, lakóhelyiség stb.), és a terület létrehozásakor legközelebb csak az ennek megfelelő neveket ajánlja fel. A stílus pedig már maga a kitöltő elem (szín), amelylyel majd a területet fedjük.

Eztán állíthatjuk be, hogy területcsoportot vagy területet tartalmaz-e. Hozzáférisi jogokat definiálhatunk, amelyek a további szerkesztéseknek szabnak határt, csoport és alcsoport szinten. Továbbá itt állíthatjuk be, hogy a későbbiekben milyen adatokat (terület, kerület) kérünk vissza, és az ezek módosítására szolgáló *Kalkulációmódosító* is itt határozható meg.

Majd egy területcsoportot készítnék sablonból, azaz az előzőleg létrehozott terület-sablonunkat elhelyezzük a rajzon (ez csak munka típusú megjelenítéskor látható).

Ekkor kezdetünk hozzá fizikailag is területet definiálni.

**TERÜLET LÉTREHOZÁSA**

A területet a helyiség objektumhoz hasonlóan készíthetjük körberajzolásal, a határoló objektumok kijelölésével, konvertálhatjuk zárt vonalláncból vagy más objektumokból (pl. helyiségből). Lehetőség van úgynevezett *összetett területek* létrehozására is; itt a pozitívív kivétel negatív területeket is képezhetünk, íves kontúrokat adhatunk meg. Továbbá oszlopokat vonhatunk ki a hasznos területből, vagy beállíthatjuk, hogy a tetőtérben a tetőtölemezek által meghatározott terület 1,90 méter magasságban képezze le a helyiségeket.

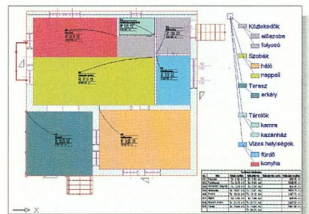
A terület objektum párbeszédablakában megadhatjuk a terület nevét, kijelölhetjük a meglehető stílust, kiválaszthatjuk, mely területcímkek használják.

A területeket utólagosan módosíthatjuk, egyesíthetjük, kivonhatjuk egymásból, metszhetjük, kettévághatjuk, töréspontjaikat változtathatjuk.

**KIMUTATÁSOK KÉSZÍTÉSE**

A területszámítások lehetőséget nyújtanak a területek elrendezésére és dokumentálására, táblázatokot készíthetünk és illeszthetünk a rajzba (5. kép). Többféleképpen csoportosíthatjuk az adatainkat, mégpedig területcsoportok, főcsoportok szerint, vagy alcsoportok, területek szerint.

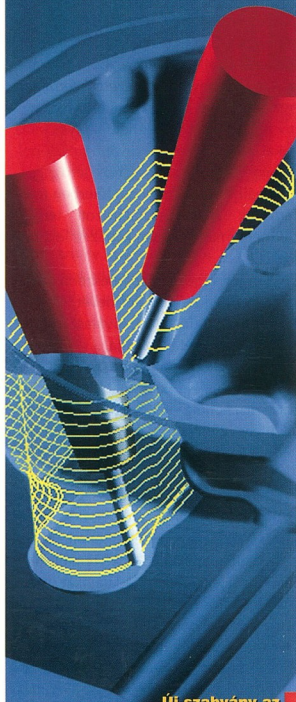
Mindezek mellett kiértékelést végeztethetünk a rajzból, vagy annak egyes részéből az általunk kiválasztott megjelenítéssel, tartalommal, amelynek kimenete Excel- (xls) vagy szövegfájl (txt) lehet.



5 A terület objektumot felhasználhatjuk különböző zónák meghatározására (pl. egy irodában a közlekedők, pihenő területek), épületen belüli irodahelyiségek, konyha, éves helyiségek stb. elkülönítésére, a kerületi adatok segítségével a szükséges burkolati anyagmennyiség kiszámítására, valamint további számításokra.

HEGEDÜS ANDREA

# 5 hyperFORM AXIS



Új szabvány az

5 tengelyes megmunkálásban.

Automatikus ütközésvizsgálat

és -elkerülés.

Optimális megoldás bonyolult

üregekhez, profilokhoz

és turbinalapátokhoz.

www.varinex.hu



OPEN MIND • THE CAM COMPANY

## Alkalmazás

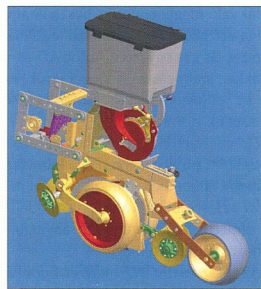
FABICAD KFT.

# Autodesk projektek

### ■ A KÜHNE MEZŐGAZDASÁGI GÉPGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁGOT...

...Magyarország egyetlen nagyüzemi vontógépgyártó cégét 1856-ban alapították. A társaság folyamatosan fejleszti és szélesíti gyártmányválasztékát, termékei saját konstruktörgárdája munkáját dicsérik. Az 1980-as évek végéig a dokumentálást teljes egészében kézzel oldották meg, 1994 óta a tervezés számítógépen folyik.

A cég óriási darabszámú (2-6000 darabos) összeállításokkal foglalkozik, amelyek a 2D-s rajzon már nehezen áttekinthetők. A munkafeltételek korszerűsítésére előbb az AutoCAD-et vásárolták meg (amelyet folyamatosan frissítettek a 2000-es verzióig), majd néhány év elteltével lehetőségük a 3D-s tervezőrendszert is bevezették. Jelenleg az Inventor és a Mechanical Desktop programokat alkalmazzák. Az Inventor a gyártmánytervezés, a Mechanical Desktop a szerszámtervezés során nyújt nélkülözhe-



A Kühne teljes egészében Autodesk alapon tervezett mezőgazdasági gépeit

tetlen segítséget. Ezekkel a programokkal gyorsabbá és egyszerűbbé vált a tervezés, a gyártmánytervezési folyamat és gépkísérlés egy évre csökkent.

### ■ AZ ALCOA KÖFÉM JÁRMŰFELÉPÍTMÉNY GYÁREGYSÉGE...

...hegesztett alumíniumszerkezetek, alumínium járműfelépítmények tervezésével és gyártásával foglalkozik. 1997 óta használnak Autodesk szoftvereket. 2D-s tervezésre jelenleg az AutoCAD Mechanical 2000i Power Packet alkalmazzák, amely fontos szerepet tölt be az ajánlatok feldolgozásában, hiszen a Mercedes Benz, a Volvo és más alvázgyártók 2D-s digitális rajzokat bocsátanak a felépítmény-gyártók rendelkezésére. A 3D-s tervezésre az Inventor 4.0-t vezették be 2001 elején.

A 3D-s rajzkészítés – modellezés – nemcsak látványban nyújt többet a korábbi rendszereknél, és nem is ez volt az elsődleges szempont, mikor a bevezetéséről döntöttek; ezeknél sokkal fontosabb a tervezés hatékonyságának a növelése, a fegyvségek standardizálása, az egyedi igények, változtatások gyorsabb feldolgo-

zása. Az Inventor legfontosabb része számukra a lemeztervező modul, mivel alkatrészeik többsége alumínium lemezből, CNC lyukasztóprésen és élhajlítóval készül.

Az Inventorban tervezett lemezalkatrészek területeit a 2D-s rendszeren keresztül az interneten továbbítják a megmunkálásra felelős beszállítóhoz, amely ebből a fájlból készíti el a CNC gép programját. A korábbi időszak 2D-s rajzaiban előfordultak apró folytonossági hiányok az alkatrészek élei mentén, és ezek megkeresésére és kijavítására bizony sok idő elment. Az Inventor lemeztervező moduljának köszönhetően ez a hibafajta teljesen megszűnt. Az esetleges változtatások, az új verziók elkészítésének az ideje lényegesen lecsökkent, a változtatások automatikusan megjelennek az összeállításokban és az alkatrészek rajzaiban is.

## Csoportos tervezés támogatása az út- és vasútervezés területén

Az úttervezés területén Magyarországon piacvezető MX programcsalád új elemekkel bővült, amelyeknek hamarosan megjelenik a lokalizált, magyar nyelvű verziója is.

Az **Arenium** a már ismert MX 3D felületmodellező szoftver adatait osztja meg az egy terven dolgozó munkatársak között, így az első, valódi 3D-s együttműködő megoldást kínálja az építőmérnöki tervezői piacon.

### Automatikusan aktualizálja a projektet

A projekt egy részének megváltozását automatikusan frissíti az összes kapcsolatban lévő résszel LAN, WAN vagy internet kapcsolatban keresztül. Például ha a víztelenítési tervező mérnök megváltoztatja az árokfenék magassági vagy esés adatait, ezen adatok átadásra kerülnek az utas mérnöknek, és az MX képességeit kihasználva, a megváltozott

adatoknak megfelelően újra generálódhatnak a földmunka elemei, a kereszt- és a hosszszelvények, valamint a helyszínrajzok.

Az Arenium használata jelentősen lecsökkentheti a tervezésre fordított időt, és segít kikutatóbőlni az adatcserékből származható hibákat.

Az **MXURBAN** a városi utak rekonstrukciójának tervezéséhez nyújt nagy segítséget. Az MX sztring modellező képessége pontos tervezést tesz lehetővé ott, ahol a keresztszelvény alapú tervezőprogramok a nagyfokú keresztmetszeti változatosság miatt nem eléggé pontosak, és így nem is hatékonyak.

A tervezés során a szoftver kezeli a burkolat alatti közműveket, a felszíni létesítményeket. A tervező igénye szerint a tervezési paraméterek megadásával, illetve a paraméterek dinamikus változtatásával automatikusan tervezi meg a burkolatszinteket, akár pl. a ki-

emelt szegélyek és a víztelenítési megoldások figyelembe vételével is.

Komplex pályaszerkezet tervező funkció segít a hatékony tervezésben – utak, járdaszegélyek, járdák, buszöbblök, várakozóhelyek változó pályaszerkezetét kezelhetjük együtt.

Az **MXRAIL** komplex vasútervezést támogató szoftver – amely márciusban elnyerte a Brit Railway Forum innovációs díját – szintén új elemekkel bővült.

Helyszínrajzi és magassági regressziós számítás, automatikus szabványos tülemelés számítás, kitérők és keresztvezések tervezése, adatainak módosítása segíti a vasútervező mérnököket.

Az MX programok immár 10 éve vannak jelen a magyar piacon, és a folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően piacvezető megoldásokkal szolgálják a magyar tervezőmérnököket.

Út- vasútervezési, környezetvédelmi, térinformatikai szoftverek  
Szoftverszerviz / Szaktanácsadás / Fejlesztés



**mx** autodesk

NYILVÁNVALÓAN

 **civisol**

TELEFON > 381-0895  
CIVISOL@CIVISOL.HU

## RAPID TOOLING

# Szerszámkészítés felsőfokon

A piacra jutási idő (Time to Market) lerövidítésében jelentős szerepet játszik az úgynevezett gyors prototípusgyártás (Rapid Prototyping, RPT). Ebből fejlődött ki – és fejlődik napjainkban is – a gyors szerszámkészítés (Rapid Tooling) technológiája.

Írásunkban a legújabb eljárásokat mutatjuk be.

**M**inden gyors prototípusgyártási módszernek van egy közös sajátossága: a bonyolult, komplex háromdimenziós modelleket rétegről-rétegre alakítják ki, az adott modell háromszög alakú lapkákból álló felületmodelljének (STL modell) „szelvényezésével” és a vékony – kb. 0,02-0,15 mm-es – szeletek automatikus egymásra építésével.

A vékony szeletekből, rétegekből előállítható prototípusok anyagválasztéka meglehetősen szűk. A *sztereolitográfia* (SLA) különböző epoxi gyantákból, a *szeliktív lézeres szinterezés* (SLS) különböző porokból (poliamid, fémporok, szilikátok), a *műanyag huzal-lerakás* (FDM) ABS műanyagból, a *réteges darabgyártás* (LOM) pedig papírból állítja elő a kívánt háromdimenziós modelleket.

Ezek az eljárások a mesterdarabok előállítására ugyan alkalmasak, de – magas költségeik és a szűkös anyagválaszték miatt – kisebb sorozatok gyártására már nem.

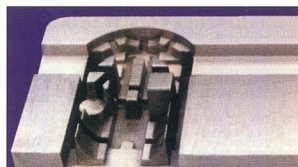
Anyagában megegyező szerszám prototípusokat az ismert technológiák alkalmazásával lehet előállítani. Ezek közül a legfontosabbak a műanyagok fröccsöntése, présleg- és vákuumformázása, különböző fémek nyomásos- és kokilla öntése, poliuretánok habosítása, a precíziós, kerámia öntéssel előállítható termékek viaszmintáinak előállítása és a fémlamezek alakítása mélyhúzással, sajtolással vagy hajlítással.

Ennek megfelelően a legfontosabb fejlesztési irány az olyan szerszámok gyors

előállítására, amelyek funkcionalitásukban hasonlítanak a hagyományosan alkalmazott, hőkezelt és kőszőrült acélszerszámokéhoz, de az acél helyett más anyagokkal és az ezekhez igazodó gyártási technológiákkal állítják elő a szerszám kívánt alakadó felületeit.

A gyors prototípusgyártásból kialakuló gyors szerszámkészítési eljárások alapvetően két fő csoportra oszthatók. Az egyikbe tartoznak azok az eljárások, amelyek segítségével közvetlenül állíthatunk elő szerszámokat, illetve azok alakadó betéteit. Az ilyen, úgynevezett *Direct Rapid Tooling* eljárások is szerteágazó változatosságot mutatnak, hiszen például a LOM eljárással (papírból) készített szerszámot is alkalmaznak poliuretán habosításához, fémlamezek mélyhúzásához.

A magasabb hőmérsékletű alakításhoz (pl. műanyagok és fémek nyomásos öntése) a közvetlen gyors szerszámkészítésnél a szükséges szerszám-betéteket a gyors prototípusgyártáshoz hasonlóan rétegről-rétegre, fémpor „összesütésével” hozzák létre. Az eljárást *szeliktív lézer szinterezésnek* (SLS) nevezik, és ennél is két fő irányzatot különböztethetünk meg. Az első irányzat művelői (*3D Systems, EOS*) általában bronz fémporokat kevernek olyan kötőanyaggal, amelyet lézerral rétegről-rétegre lehet szilárdítani. Az így előállított szerszám-betétekből a kötőanyagot kiegészítéssel kell eltávolítani, majd annak helyét olvasztott rézzel kitölteni, infiltrálni.



Bronzporból készített szerszám-betét

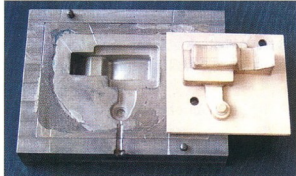
A másik SLS eljárás közvetlenül olyan fémpor keverékét „süti” össze rétegről-rétegre, amelyben a kötőanyag is fémpor (pl. bronz), és azt nagyteljesítményű lézerral (200 W) úgy lehet össze olvasztani, hogy az utólagos kötőanyag eltávolításra és a rézzel való kitöltésre nincs szükség. Ilyen berendezéseket gyárt az *EOS* és a *Concept Laser (LaserCUSING)* cég, már 20 mikronos fémpor alapanyaggal is, amely finom felbontású, 0,02 mm vékony rétegek kialakítását is lehetővé teszi. A kétféle SLS eljárással készített szerszám-betétek mechanikai tulajdonsága leginkább a hőkezeletlen C35-ös szénacélhoz hasonlít, és átlagosan 25-30 ezer darab műanyag alkatrész lehet velük fröccsölni a betétek jelentősebb kopása nélkül.



LaserCUSING eljárással készített szerszám-betét

# Prototípusgyártás

A közvetlen gyors szerszámgyártási eljárások (Direct Rapid Tooling) fejlesztésével párhuzamosan az úgynevezett közvetett, gyors prototípusgyártáson alapuló gyors szerszámgyártási eljárásokat (*Rapid Prototyping based Rapid Tooling*) is gőzerővel kutatják világszerte. Ezenél az új szerszámgyártási eljárásoknál felhasználják a gyors prototípusgyártást, mint alakadó technológiát, amely sokkal gyorsabb,



Szerszámotét kialakítása LOM-os mestermoldel fémszórásával

mint a hagyományos forgácsoláson alapuló alakadás. Ezt úgy kell elképzelni, hogy a gyors prototípusgyártás eredményeképpen kapott modelleket mint alakadó mestermintákat használják fel a követő eljárásoknak megfelelően. Az ilyen mesterminták felületét különböző anyagokkal és eljárásokkal vonják be (vagy öntik körbe) annak érdekében, hogy a magasabb hőmérsékletű alakításhoz szükséges technológiai igényeket is ki lehessen elégíteni.

Az acél helyett a hidegen kötő kerámiák, az önthető fém- és fénoxid porokkal töltött epoxi gyanták, a különböző fémszórási technológiákkal szórható és elektroformázással (galvanoplasztika) szilárdítható fémek a legjellemzőbb anyagok, amelyek alkalmazási kutatása az egész világon széles körben nagy erővel folyik. Szerte a világban sokan művelik a közvetett, gyors szerszámgyártásnak azt a módját, ahol a „kifordított” szerszámotét gyors prototípusgyártási eljárással állítják elő. A szerszámotétek kialakításához fémszórás helyett használhatjuk a fémporral (általában alumíniummal) töltött epoxi gyantákat is például az amerikai DEVCON-tól vagy a német SIKA Industry-től. Ezek a műgánták kikeményedés után megfelelő hőkezelés mellett tartósan elviselik a fröccsöntés 240-290 Celsius fokos hőterhelését. A fémszórást helyettesíthetjük elektroformázással felvitt nikkel réteggel is.

A közvetett, gyors szerszámgyártásnak van egy másik – sokak által kutatott és a gyakorlatban is művelt – megoldása: a

hagyományos szinterelési technológia ötvözése a gyors prototípusgyártási eljárásokkal. A folyamat első lépéseként valamelyik gyors prototípusgyártó eljárás segítségével legyártják a kívánt szerszámotét formáját. Természetesen a folyamat során később keletkező szugorodás mértékét már a mestermoldel kialakításánál figyelembe kell venni. Erről a mestermoldelről készítenek egy szilikongumi formát, amelyből a szilárdulás után kivesszük a mestermoldelt, és a megmaradó „üreg” feltöltik a szinterezni kívánt fémpor és kötőanyag – általában epoxi gyanta – keverékével. A fémpor kötőanyagának megszilárdulása után a szilikongumi formából kivett szerszámotétből (ezt nevezik *Green partnak*) kiégetik a kötőanyagot (*Brown part*) és a porúsk közt olvasztott fémmel töltik ki. Nagyon sok cég kutatja a különböző fémpor-kötőanyag keveréket annak érdekében, hogy a hagyományos acél szerszámokéhoz leginkább hasonló paraméterekkel bíró szerszámotéteket lehessen előállítani.

Talán a legjobb műszaki eredményt ezen a területen az amerikai *3D Systems* érte el a *3D Keltool* nevű eljárásával. Az alkalmazott por 70%-ban A6 szerszám-acélpor és volfrámkarbid keveréke, míg a kiégetett kb. 30% térfogatot kitevő epoxi gyanta helyett olvasztott vörösrézrel infiltrálják, itatják át. Az így szinterezett anyag fajsúlya 8,3 g/cm<sup>3</sup>, szakító szilárdsága 735 Mpa, rugalmassági modulusa 184 Gpa, míg keménysége 28-32 HRC, hőkezelés után 46-50 HRC. A *3D Keltool* módszerrel készített szerszámotétek több mint egymillió fröccsöntési ciklust bírnak ki mérhető kopás nélkül, míg az üveggel töltött ABS esetén a garantált mennyiség 500 ezer darab.

Még egy módszert érdemes megemlíteni, amely szintén a gyors prototípusgyártásra épül, és amelyet angol származású fejlesztője után *Shaw* eljárásnak neveznek világszerte. Első lépésként előállítjuk a fröccsönteni kívánt alkatrészt prototípusát, amelyet körbeöntünk szilikongumival úgy, hogy a két szerszámfél kívánt osztási felületeit is egyértelműen kialakítjuk. A két szilikongumi szerszámfelet speciális kerámiába formázzuk külön-külön, amelyek kötése után eltávolítjuk a szilikongumi szerszámfeleket. A két kerámiát formát kiégetjük, és az így keletkező öntőformába olvasztott fémeket öntünk.

FALK GYÖRGY



INFORMATIKAI RT.

**A koncepciótól a kiviteli tervekig**  
– komplex épülettervezés  
AutoCAD alapokon

**2D/3D-s építészeti tervezés**  
Autodesk Architectural Desktop

**Látványtervezés**  
Autodesk VIZ

**Épületgépészet**  
AQUA 2000RX

**3D-s csőtervezés**  
AQUA PIPE 3D

**Épületvillamosság**  
ZEUS 2000RX

A Magyar Mérnöki Kamara tagjainak  
**25% kedvezmény!**



1141 Budapest, Kőszeg u. 4.  
Telefon: 273-3400 • Telefax: 273-3411

mail@varinex.hu • www.varinex.hu

Az Autodesk bemutatta a pi-acvezető 3D Studio technológián alapuló látványtervező alkalmazása legújabb verzióját, a Autodesk VIZ 4 szoftvert.

Nem tévedés: a szoftver elnevezése megváltozott! Az Autodesk stratégiai elképzelése szerint az új elnevezés jobban tükrözi a gyártót és a szakirányt.

Az Autodesk VIZ 4 szoftver – a közel egy éve megjelent 3ds max 4 nyomdokain haladva – természetesen nagyon sok újítást tartalmaz, amelyek megkönnyítik a professzionális látványtervek készítését. A kezelőfelület sokat egyszerűsödött, javult, és új funkciókkal bővült, mint amilyen például a tetszőlegesen átméretezhető nézetablak vagy a jobb egérgomb megnyomására megjelenő, áttetsző *quad*-menü.

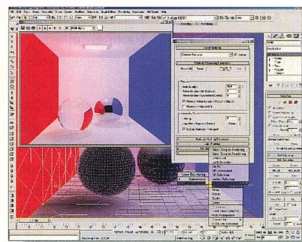
Meggyorsítja a munkát az AutoCAD szoftverből jól ismert, egérmozgatáshoz szabadon megadható *windowing/cross-selection* kijelölési lehetőség is. A VIZ 4 számos előnyös képességgel bővült, ezek között említhető a megújult *Inverz Kinematika* rendszer (gépjármű megoldásokhoz), az *expoziációs kontroll*, a *felosztott terület*, a *hálózati képkiszámítás* (egyetlen nagy kép gyors kiszámításához), a *panorámakép* készítési lehetőség, a szabadon létrehozható, definiálható *alaptestek*, a *paraméterek összekapcsolása* és a *mozgási kényszerkek*.

A legfontosabb fejlesztés talán a *tér-fény-szimuláció* megjelenése közvetlenül a VIZ 4 szoftverben. Ez annyit jelent, hogy mostantól nem lesz szükség beépülő modulra, számtalan fényforrásra vagy önálló alkalmazásra ahhoz, hogy fizikailag, mérnöki pontos megvilágítást alkalmazzunk a jeleneteinkben. A legfejlettebb technológiát alkalmazó *radiosity* algoritmus még pontosabb és gyorsabb, mint elődei, erről gondoskodik a többprocesszoros számítási képessége is.

Az új verzió természetesen az animációt is teljes mértékben támogatja, ha pedig csak kameramozgást hoztunk létre,



A VIZ 4 egyik legfontosabb újítása a térfény-szimuláció



Az Autodesk VIZ 4-gyel rafinált megvilágításokat használhatunk

## AUTODESK VIZ R4

# A látvány új korszaka

nem kell minden képkockához újra kiszámolni a helyes megvilágítást. A még nagyobb sebességnövekedés elérése érdekében az új eljárás külön kezeli a *direkt* és *indirekt fényeket*, nem pedig folyamatként összefogva. Az eljárás egyébként teljes egészében beilleszthető a látványtervezés folyamatába, mivel valóban a szoftver szerves részét képezi.

A modelleket tetszőlegesen részletezi a kívánt hatás eléréséhez, a VIZ 4 fényforrásokat (omni, spot, directional) pedig automatikusan vagy általunk megadott értékek szerint valós fizikai paraméterekkel látja el a tökéletes szimulációhoz. Fényforrásként akár egy területet is definiálhatunk.

Érdes anyagok (*bump map*) használatkor nemcsak a közvetlen fények hozzák létre a hatást, hanem a szórt fényeket is figyelembe veszi a szoftver. Áttetsző felületeken vagy tejűvegylablakon átszűrődő fényt is szimulálhatunk az új eljárásnak köszönhetően.

Az objektumokhoz eddig használt *self-illumination* tulajdonság nemcsak az objektum megvilágításának hatását kelti, hanem ténylegesen képes megvilágítani a környezetét, továbbá mostantól kezdve szórt árnyékokat is használhatunk.

Összességében a VIZ 4 új képességei a bevilágítás feladatait olyan egyszerűvé teszik, hogy a *kezdő felhasználók is azonnal, egy-két fényforrással profi eredményt tudnak elérni*. A gyakorlott felhasználók egy lépéssel még ennél is tovább mehetnek, a szoftver kínálta fényanalízis használatával: lekérdezhetik egy adott pontba jutó fény fizikailag korrekt mennyiségét, vagy pseudo színes képet kérhetnek mind a közvetlen, mind a szórt fény értékeiről.

Az eddig is megtalálható RPF staffázs-könyvtár animált elemekkel bővült. Ahhoz, hogy egy figura végigsétáljon egy szobán, nem kell mást tenni, mint elhelyezkedés után megadni a kívánt mozgási útvonalat.

Az újításoknak köszönhetően valóban lélegzetelállítóan szép, precíz, valóban fotorealisztikus látványterveket lehet létrehozni, elképzelhetetlenül gyorsan és egyszerűen az Autodesk VIZ R4 szoftverrel. Az új verzióknak egyértelmű üzenete van a felhasználók felé: az Autodesk VIZ 4 a tervezők, művészek és designerek virtuális alkotótere kíván lenni. Kezükbe adva az üveget, fát, fémeket, fényhatásokat és a valós fizikai kölcsönhatásokat, egyetlen gyorsan megtanulható rendszerben.

BAKOS GÁBOR



# G-Info - létesítménygazdálkodás

A G-INFO Facility Management mindent használható, ahol grafikus objektumok és alfanumerikus adatok kapcsolata, könnyű változtathatósága és lekérdezése szükséges.

A felhasználási terület a lakóépületek, ipari épületek, kommunális és irodaépületek, várostervezésen át egészen a vonalas létesítményekig, közművekig, közlekedési létesítményekig tart.

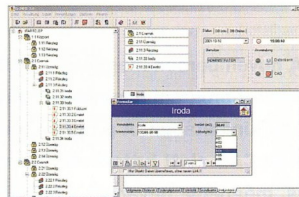
A G-Info az alábbi prioritások figyelembevételével lett kifejlesztve:

- Az adatbanki és a grafikus oldalon egyaránt az ipari szabványok alkalmazása
- Teljes flexibilitás és nyitottság
- Az elérhető legnagyobb egyszerűség

A G-Info-val az eddig megfizethetetlen és csak beavatottak által kezelhető Facility Management egy mindenki számára elérhető, a Microsoft Office programok szintjére egyszerűsített felületű, rendkívül egyszerűen kezelhető, bármilyen meglévő rendszerbe illeszthető programmá vált.

Az adatbázisban (Ms Access, MS SQL Server, IBM DB2, Oracle), vagy táblázatban (Ms Excel) tárolt **alfanumerikus információk** közvetlenül csatlakoztak a programhoz.

A **grafikus** bemenetet az ipari szabványoknak tekinthető AutoCAD, illetve ennek építőipari (Architectural Desktop) illetve térinformatikai (MAP) változata. Szükség esetén



bármely DXF terv, sőt tetszőleges raszterkép is szolgálhat alapul. Az adatok kapcsolatát egy a Windows intézőjéhez hasonló fastruktúrával rendelkező, egyszerű felhasználói felület segíti, az adatmezőket a felhasználó munka közben is szabadon alakíthatja.

Az adatbázisban tárolandó témák, őrlepek az ACCESS programhoz hasonlóak.

Az adatbázisok és a rajzi adatok közötti **kapcsolat vizuálisan** mindkét irányban **ellenőrizhető**, egy rajzi vagy adatbanki elemre mutatva a kapcsolt objektumok lekérdezhetőek. A változtatások szinkronizálhatóak.

A lekérdezések, kiértékelések, jelentések készítését – a vonalkód használatát is támogató – varázsló segíti, a megjelenítés táblázatos és grafikus formájában is történhet.

Az információk az interneten – a hozzáférési jogai korlátozása mellett – elérhetőek, böngésző segítségével megjeleníthetőek.

A program referencialistáján a Henkel vegyipari vállalat, a Bertelsmann kiadó, a ZDF televízió, jelentős energetikai cégek, közművek, közlekedési vállalatok, irodák, kereskedelmi létesítmények, kórházak mellett az osztrák Karintia tartomány is szerepel.

A G-Info a német és angol nyelven mellett hamarosan honosított változatban is elérhető.

#### További információk:

[www.mum.de](http://www.mum.de),  
[www.g-info.de](http://www.g-info.de),  
[www.monarch.hu](http://www.monarch.hu)

Forgalmazó: MonArch Kft.

H-9400 Sopron, Fenyves sor 7.

Tel.: (99)-330-330 Fax: (99)-330-355

E-mail: [office@monarch.hu](mailto:office@monarch.hu)

Web: [www.monarch.hu](http://www.monarch.hu)

**AUTOCAD 2002**

**ARCHITECTURAL DESKTOP**  
ÉPÍTŐIPARI TERVEZÉS

**ARCHITECTURAL OFFICE**  
PROFESSIONÁLIS KIEGÉSZÍTÉS AZ ARCHITECTURAL DESKTOP PROGRAMHOZ

**3DSTUDIO VIZ**  
LÁTVÁNYTERVEZÉS

**AUTODESK MAP**  
GEODEZIAI TERVEZÉS

**LAND DESKTOP**  
DIGITÁLIS TEREFMODELL

**G-INFO**  
FACILITY MANAGEMENT

**PLATEIA - CANALIS**  
UT-, VASÚTTERVEZÉS  
VIZRENDEZÉS  
CSATORNA  
VONALAS LÉTESÍTMÉNYEK

## TERVEZÉS AUTOCAD ALAPOKON

**SOFIPLUS**  
3D VÉGESELEM SZÁMÍTÁS  
DINAMIKAI,  
FÖLDRENDESZIVISZGALAT,  
FESZÍTETT SZERKEZETEK

**SOFISTIK - SOFICAD**  
PROFESSIONÁLIS VASBETON  
SZERKESZTŐ

**RoCAD**  
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TERVEZÉS  
LEGTESZNIKA  
PÜTES  
VÍZ-CSATORNA  
ÉPÜLETVILLOMOSÁG

**ProLignum 3D**  
BÚTORTERVEZÉS  
BELSŐÉPÍTÉSZET

**HSB-CAD**  
FASZERKEZET TERVEZÉS

**MonArch Kft**  
HIVATALOS: AUTODESK, FORGALMAZÓ  
9400 SOPRON, FENYVES SOR 7.  
TEL.: (99) 330 330 FAX: (99) 330 355  
E-MAIL: [OFFICE@MONARCH.HU](mailto:OFFICE@MONARCH.HU)  
WEBSITE: [WWW.MONARCH.HU](http://WWW.MONARCH.HU)

## ZEUS 2000 RX

# Villamosmérnök

**A novemberben megjelent ZEUS 2000 RX Épületvillamossági tervezőprogram nagy hiányt pótol a hazai AutoCAD alkalmazások kínálatában. A program különlegessége, hogy nemcsak az AutoCAD alatt futtatható, hanem az AutoCAD LT verziója alatt is, mégpedig ugyanazt a teljesítményt nyújtva.**



A program speciális főliakezelője

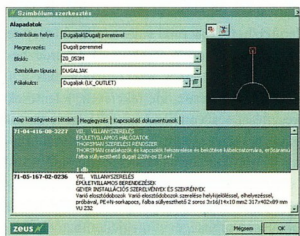
Az épületvillamosság szakág számára léteznek ugyan különféle alkalmazások, de azok vagy nagyon drágák, vagy nem AutoCAD-alapúak. A ZEUS 2000 RX-re régóta vár a szakma, annál is inkább, hogy a program az AutoCAD és az AutoCAD LT alatt egyaránt futtatható. A program a *Kontroll Kft.* által készített költségvetés-készítő programmal és a hozzá adott költségvetési adatbázissal is kommunikál, s így a tervekbeli árazott vagy árazatlan költségvetés is készíthető.

A program arra is tekintettel van, hogy az építéscsapat által készített rajzok nem mindig annyira információt tartalmaznak, amennyi a szakág számára szükséges, hanem sok esetben lényegesen többet. Ezért egy olyan funkciót is tartalmaz, amellyel gyorsan és könnyen lehet megtisztítani az építésrajzokat. Ezzel a funkcióval percek bennül kellő formájúra lehet hozni a terveket, bosszúság és kellemetlenség nélkül. A fejlesztők gondoltak arra is – mivel a program milliméter alapegységben dolgozik –, hogy automatikusan lehessen felnygítani a terveket méter, centiméter egységéről milliméter egységre.

A programban a tervező is felrajzolhatja az épületet, mert vannak benne olyan

parancsok, amelyekkel falat, ajtót, ablakot, falfénylást lehet készíteni a szakág számára elfogadható módon.

A ZEUS 2000 RX főliakezelője szervezi a rajz főbb tulajdonságait. A rajzolás során nem kell törődni a főliakkal, mert a főliakezelőben előre meghatározhatjuk a



A szimbólumok tulajdonságait beállító ablak

használni kívánt rétegeket, és a szerkesztés során automatikusan kerülnek a rajzelemek a számukra kijelölt főliára. A főliakezelő segítségével egy rajzban tárolhatjuk a különböző tervtipusokat, és nyomtatás előtt állíthatjuk be, hogy melyik kerüljön papírra. A módszer alkalmazásával hatékonyan és gyorsan tudunk rajzokat és tervtipusokat kezelni, nem beszélve arról az előnyről, hogy a különböző tervtipusokat egyben tudjuk szemlélni a tervezés folyamán.

A program olyan alapokról kezdte felépíteni a szimbólumok kezelését, hogy az mindenki számára kielégítő legyen. A tapasztalatok azt mutatják, hogy nem lehet kellő számú szimbólumot adni egy programhoz, mert a felhasználók már rendelkeznek megrajzolt szimbólumokkal, amelyekkel kialakították saját rajzolási stílusukat, és nehezen

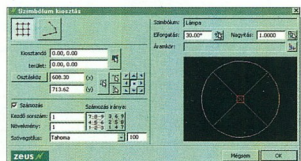
mondanak le megszokott készletükről. A másik szempont, amelyet szem előtt kell tartani a szimbólumokkal kapcsolatban az, hogy strukturáltan kell őket tárolni, hogy gyorsan meg lehessen találni őket a munka során. További szempont, hogy látni lehessen a szimbólumok képét, hogy pontosan lehessen azonosítani azokat.

Nézzük, mit kell tudnia egy „korszerű” szimbólumkezelőnek:

- Képes legyen integrálni külső szimbólumokat
- Szervezetten, csoportokba rendezve lehessen tárolni vele a szimbólumokat
- Ne csak névről lehessen azonosítani a szimbólumokat
- Lehetőleg ne foglaljanak sok helyet a szimbólumok
- Szimbólumfájlokban lehessen tárolni a szimbólumokat
- Több szimbólumfájlt lehessen betölteni.

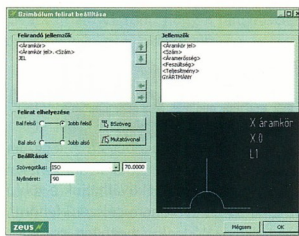
A ZEUS 2000 RX szimbólumkezelője teljesíti ezeket a követelményeket, sőt még többre képes: a szimbólumoknak testzőleges nevet adhatunk, hozzárendelhetjük őket egy csoporthoz, megadhatjuk, hogy beillesztéskor melyik rétegre kerüljenek automatikusan, előre hozzájuk rendelhetünk költségvetési tételeket, végül csatolhatunk hozzájuk egy vagy több dokumentumot, amelyek lehetnek leírások, képek, táblázatok vagy egyéb Windows által regisztrált fájlok. Továbbá meghatározhatunk úgynevezett „vágóéleket” is, amelyek segítségével a beillesztéskor a szimbólum kivágja azokat a vonalakat, amelyek a vágóélek alatt vannak.

A rendszerben a szimbólumok rendelkezhetnek elektromos paraméterekkel,



A szimbólumokat kiosztó parancs ablaka. Lehetőség van vonal mentén vagy területre való kiosztásra

## Elektromos tervezés



A szimbólumfeliratozó munka közben

amelyeket a beillesztés során vagy később adhatunk meg. Ezeket a jellemzőket felírathatjuk egy speciális feliratozó funkcióval a tervezés bármelyik stádiumában.

Nem lenne elektromos tervezőknek szánt program a ZEUS 2000 RX, ha nem lehetne vele a vezetékvezetés feladatait is megoldani.

A vezeték sajátos objektum, amely képes egy nyomvonalon akár több vezeték adatait is külön-külön tárolni. Nem szükséges a rajzolás során megadni a szakaszokon futó vezetékek adatait, ezt később is

megtehetjük, mert a vezeték egy könnyen és gyorsan használható adatfeltöltő ablakkal szerkeszthető, amelyben manipulálhatjuk, másolhatjuk, módosíthatjuk a vezeték adatait. A program egy olyan funkciót is tartalmaz, amellyel a falak mentén vezetethető a vezeték. A parancs segítségével gyorsan követhetjük a falakat a vezetékinkkel, előre megadott távolságban.

Kábelcsatornákat rajzolhatunk különböző szélességben és kitöltési mintákkal, így megkülönböztethetünk álmennyezetben haladó, fali vagy padlócsatornát.

A ZEUS 2000 RX gyorsan és különböző csoportosítási elvek szerint, több ismert formátumban képes anyaglistákat készíteni vezetékekről, szimbólumokról, kábelcsatornákról (HTML, TXT, CSV). Szükség esetén automatikusan készítünk helyiségkönyvet, amely megmondja, hogy az adott helyiségben miből mennyi található. Ennél a módszernél a beépített helyiség funkciókra is szükség van, amelynek használata rendkívül egyszerű és gyors, viszont készen kapjuk a helyiségek szerinti összegzést.

Ha költségvetési tételt rendelünk a szimbólumokhoz, a programhoz adott *Könyv-*Calc** programmal árazatlan költségvetést készíthetünk a rajzokból. Ha a Professional verziót használjuk, árazott költségvetést tudunk kinyerni a tervlapokból.

A program olyan speciális parancsokat is tartalmaz, amelyek egy része megtalálható az *AutoCAD Express* menüjében, de aki *AutoCAD LT*-t használ, annak sem kell mostantól a „nagy testvér” után sóvárogni, mert a program számára is biztosítja a hasonló funkciókat.

HEGEDŰS ANDREA

### ÖSSZEZÉS

A programot két alkalommal is bemutatott az épületvillamos tervezőknek, s kikérték azok véleményét és javaslatait a programmal kapcsolatban. Ennek eredménye az lett, hogy a programot kicsit jobban a szakmára szabták, már az első verziót is. A program fejlesztője a *Logic Kft.*, amely a továbbiakban is várja a hozzászólásokat és javaslatokat.

# AxisVM<sup>®</sup>

## STATIKAI PROGRAMRENDSZER

WINDOWS<sup>®</sup> 95/98/NT/2000

6.0

WWW.AXISVM.HU

EZER MAGYAR MÉRNÖK ÉS  
TÖBB SZÁZ EURÓPAI TERVEZŐ  
HATÉKONY MUNKAESZKÖZE!





AXISVM A TOP 10 KÖZÖTT EURÓPÁBAN!

HAT ORSZÁG 16 EGYETEME ÉS FŐISKOLÁJA  
ALKALMAZZA AZ OKTATÁSBAN

MAGASSZINTŰ 3D MODELLEZÉS

LINEÁRIS ÉS NEMLINEÁRIS SZÁMÍTÁSOK

TELJES KÖRŰ VASBETON ÉS ACÉL MÉRTEZÉS  
MSZ ÉS EUROCODE SZERINT

Inter-CAD kft. 1075 BUDAPEST KÁRDY KRT. 9

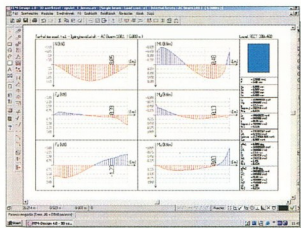
TEL/FAX: 322-9072, 322-6668 E-MAIL: INFORM@AXISVM.COM

## FEM-DESIGN 4.0

# Végtelen pontosság

**A Skanska svéd építőipari konzern Mr. CAD nevű programja 1993-ban jelent meg Magyarországon. Őt követte a sorban a sokoldalú Winstatik statikai programcsomag, majd vadonatúj fejlesztés indult. Írásunkban e fejlesztőmunka eredményét, a FEM-Design 4.0 végeselem szoftvert mutatjuk be.**

A Mr. CAD-ben egy többcélú, könnyen kezelhető tervezőszoftvert ismerhetünk meg. A Winstatik is kedvező tulajdonságaival hívta fel magára figyelmet, ám komoly hiányossága volt, hogy nem ismerte a magyar szabványokat, s így szélesebb körben nem tudott elterjedni. Nem volt mit tenni, a szoftvert korszerűsíteni kellett.

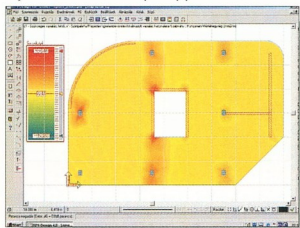


Terhelésnél fellépő erők

A fejlesztők a két szoftver egyesítésével egy könnyen kezelhető, gyors statikai számítóprogram kifejlesztését tűzték ki célul az építő- és építészmérnökök számára. A cél egy komplex szoftver volt, amely akár a háromdimenziós mérnöki szerkezetek számítására, tervezésére is alkalmas. Ehhez a munkához adta a szakutódását a magyar fejlesztőgárda, a PI-HUN Kft.-ből kivált Skanska IT Solutions Kft. A FEM-Design szoftver ennek a fejlesztőmunkának az eredménye. A program fejlesztésében a Budapesti Műszaki és Közgazdasági Egyetem oktatói és kutatói is folyamatosan részt vesznek, ez garantálja termék magas szakmai és tudományos színvonalát. A szoftvert a MÓDI Studio forgalmazza.

A program neve az angol *Finite Elements Method (FEM)*, azaz végeselem-

számítási eljárás rövidítéséből ered. A FEM-Design rugalmasan kezelhető, sokoldalú szoftver, amely több európai ország eltérő szabványai alapján is képes dolgozni. A program 1.0-s verziója 1995-ben került piacra, majd 1997-ben következett a 2.0-s változat. A 3.0-s verzió 1998-ban készült el, aztán egy nagyobb fejlesztés eredményeképpen 2000-re a



Lemez végeselemes vizsgálata

3.5 is megjelent. Végül 2001 őszén a legújabb verzióval, a 4.0-val jelentkeztek a fejlesztők.

## A szoftver

A programcsomag hét *modult* tartalmaz, amelyek különböző szerkezetípusok – lemez, tárcsa, síkbeli alakváltozású szerkezet (alagút, támfal), lemezmű, térbeli keret és általános térbeli szerkezet –, valamint keresztmetszeti jellemzők számítására szolgálnak. A program hardverkulcs nélkül *demó* módban működik, amelyben korlátozott mértékben szerkeszthetünk, méretezhetünk, menthetünk és nyomtathatunk. A kulcs megvásárlásakor használhatunk egyetlen modult is, majd a bővítés során a vásárláskor kapott

„preparáló” flopiról aktiválhatjuk a többi modult. A szoftvert nem célszerű feltörni, mert aktivizálódnak a beépített csapdák. Van diák-verzió is, ez kevésbé korlátozott, és elsősorban oktatási célokot szolgál. A program érdekessége, hogy egy gépen egyszerre több példányban is futtatható, ha felváltva többen is dolgozni szeretnének vele. A munkát egy praktikus egérpád segíti, amely egyfelől a funkcióbillentyűk feladatát, másfelől a rajzolás és szerkesztési parancsokon belül használható billentyűk funkcióját (pl. Enter - végrehajtás, Backspace - lépés vissza, Esc - kilépi látja el. A konkrét munkát a bejelentkező mappa ablakában az adott feladatnak megfelelő modul ikonjának kiválasztásával indíthatjuk.

A programot elindítva a jól ismert CAD-es felület jelenik meg. Kellemes meglepetés, hogy a FEM-Design valódi háromdimenziós szerkesztést tesz lehetővé. Munka közben, a szám adatok beírásakor a parancssoron automatikusan megnyílik az adatbeviteli mező.

A parancsokat a legördülő főmenüből és a kétoldalt elhelyezkedő (de tetszés szerint átrendezhető) ikonok segítségével adhatjuk ki. A munkát különböző *fóliák* segítik, szín szerinti megnevezéssel, amelyeket át is nevezhetünk. Az egyes szerkezeti elemek (pl. lemezek, gerendák) és a különböző terhelési esetek külön fóliákra kerülnek. A fóliákat természetesen rejtetté vagy védetté is tehetjük.

Mind a rajzi, mind a szerkezeti objektumok szerkesztése, sokszorozása a többi CAD programhoz hasonló. Az FKR, azaz a felhasználói koordináta-rendszer tetszés szerint állítható, s lehet derékszögű vagy akár polár is.

A program nagy előnye, hogy a *kezelőfelület akár futás közben is állítható*, angolról magyarra vagy fordítva. Hiányossága azonban, hogy fájlba még nem nyomtathatunk, és a méretező vonal/méret nem asszociatív – vagyis nem követi a méretezett szerkezet változásait –, amire azonban a statikai programokban a fejlesztők szerint nincs is igény. A program

## Végeselem

javára írható viszont, hogy a tárgyaszter és érzékenysége is beállítható.

### Adatbevitel

Ha lemezt szerkesztünk, *változó vastagságot* is megadhatunk, a tervezés igényeinek megfelelően. Mind a változó vastagságú, mind a bonyolult körvonalú idom szerkesztése után lekérhető a szerkezet súlypontja, térfogata. Ha a lemez szerkezet vastagsági adatainak 3D megjelenítését kikapcsoljuk, az síkdíkméket (ún. régióként) is megjeleníthetők.

A fejlett CAD funkcióknak köszönhetően a tört vonalú szerkezet (pl. lépcső) megszerkesztése is könnyen megoldható: az FKR-t átállítjuk a készülő lemez síkjába, majd megszerkesztjük a lemezt, amelyet azután tetszés szerint alakíthatunk, vagy akár nyílást is vágathatunk bele. Az eredeti szerkesztési síkhoz is könnyen visszaállíthatunk.

A szerkezet megadása a – pontszerű, vonalmenti vagy felületi – megtámasztások definiálásával válik teljessé.

A szerkezetre erőjellegű (koncentrált és vonalmenti erő és nyomaték, valamint felületi erő), támasz-elmozdulás és hőterhelhet adhatunk meg. A terhelket terhesetekbe, majd a terheseteket teherkombinációkba, illetve tehercsoportokba rendezhetjük, amelyek segítségével a kapott eredmények áttekinthetőbbé, feldolgozhatóbbá válnak.

A terhek definiálását beépített makrók segítik (pl. felületi teher vonalmentivé konvertálása: fődíme teher gerendára). A teher erejétől a bonyolult kézi számítások helyett a program határozza meg. A hasznos terhek megadásához a program kírja a vonatkozó szabvány kivonatát.

A *Lemez* modulban vasalást helyezhetünk el a vasbeton szerkezetekben.

### Számítások

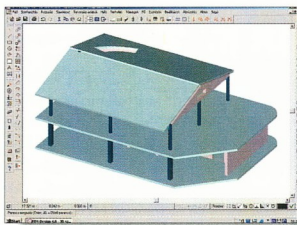
Az első- és másodrendű statikai számításon kívül a program stabilitásvizsgálatra, a szerkezet önrézségszámának kiszámítására és válaszspektrum-analízisen alapuló földrengésvizsgálatra is alkalmas. A vasbeton szerkezetek esetén kiszámítja a szükséges vasmennyiségeket, de az alkalmazott vasalást is figyelembe vehetjük.

A számítások egy része szabványfüggő, ezért a programban *jelenleg kilenc szabványból lehet választani*. Az egyik szab-

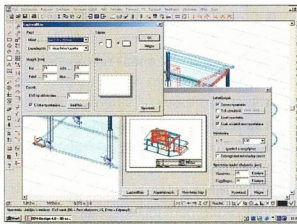
ványról a másikra munka közben is átválthatunk, de ez esetben újra meg kell adni a szerkezeti elemek új szabványának megfelelő anyagát, és újra kell számolni a feladatot.

A számítások eredményeképpen megjeleníthetők a szerkezet elmozdulásai, reakcióerői, igénybevételei és feszültségei, valamint a szükséges és hiányzó vasmennyiség értékek. Az eredményeket grafikon, szintvonalas ábra, színpaletta vagy metszettek formájában lehet megjeleníteni, illetve táblázatosan kilistázni és *Word* vagy *Excel* dokumentumba beilleszteni. A grafikus eredményábrákon numerikus értékek is kiríthatók tetszőleges pontokban, vagy lekérhetjük például a minimális és maximális értékeket az egész szerkezetre vagy csak egy kijelölt területre vonatkozóan is.

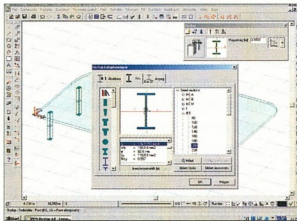
Kellemes meglepetés, hogy a *terhelt szerkezet valamennyi eredményét a szoftver animáltan is bemutatja* egyszerű parancs kiadása után.



Épületszerkezet megjelenítése



A lapbeállítás párbeszédablaka



Oszloptalajonások beállítása

Az egyes terhesetekre, illetve teherkombinációkra vonatkozó eredményeken kívül a teherkombinációk maximumát, illetve a tehercsoportok maximumát is kiszámítja a program.

Hasznos szolgáltatás, hogy a szerkezet felületi, anyagtani és térfogati adatait, illetve a betonvasak mennyiségét is kilistázhatjuk, ami nagy segítséget jelent a költségvetés-készítés során.

A szerkezet-tervező mérnökkel gyakran megcsik, hogy a katalógusban nem talál az építés által betervezett kerestmetzetű gerendát. A FEM-Design *Kerestmetzet-szerkesztő* moduljával ez nem jelent többé problémát: bármily bonyolult kerestmetzet esetén is egyetlen parancs kiadásával a kerestmetzet mintegy 32 – a statikai számításokhoz szükséges – jellemzőjét számítja ki a szoftver.

### ArchiCAD kapcsolat

A kapcsolat csak az *ArchiCAD 6.0*, illetve későbbi verziók esetén működik. A feltelepített program könyvtárból az *ArchiFEMhu.apx* (magyar nyelvű) vagy az *ArchiFEM.apx* (angol nyelvű) fájlt az *ArchiCAD Mappa\Kiegészítők\Eszközök* könyvtárba kell másolni. Az ArchiCAD program ezek után már képes lesz arra, hogy a modellt *.fdx* (FEM-Design - ArchiCAD kapcsolat fájl) formátumban elmentse.

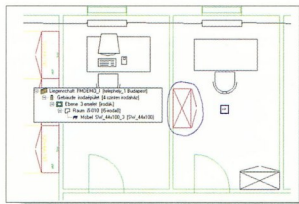
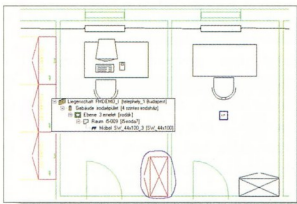
A mentés csak az alaprajzi ablakban lehetséges. A kiegészítő a program adataibázist *.fdx* fájlba konvertálja. A FEM-Design a szerkezeti rétegeket átveszi, a teherhordó rétegeket pedig külön beállíthatjuk (pl. vasalt felbeton). Az eredeti szerkezet referencia-vonalát átállíthatjuk. Beállíthatjuk továbbá a statikai jellemzőket, például a falak és oszlopok csuklós vagy befogott végponti kapcsolatait vagy a gerendák tengelyvonalát. Ha egy szerkezet vastagságát a statikus megváltoztatja, a csatlakozó szerkezet automatikusan illeszkedni fog. Például ha a fődím építészterv szerinti vastagságát csökkentem, a pillér „hozzánő”, így nem keletkezhetnek különálló szerkezetek, amelyek miatt a számítás leállna. Eltérés az ArchiCAD-tól: míg ott például az alaplamezen a fal-szerkezet is szerepel, szoftverünk csak az alaplamezt veszi figyelembe. Az alaplamezen álló szerkezet majd az eggyel feljebb lévő lemezzel együtt, alászerkesztve jelenik meg.

VARGA ZOLTÁN

## KÖLTÖZÉS

# Intelligens hurcolkodás

A költözés sok bonyodalommal jár, ezért lehetőleg gyorsan és pontosan kell levezényelni. Léteznek kis költözések, amikor épületen belül hurcolkodik át pár ember, valamint nagy költözések, amikor az egész cég költözik egyik helyről a másikra. Valamire való költözés ma már nem képzelhető el a számítógép támogatása nélkül.



A költözési tervek elkészítését szoftver támogatja

A költözés nem egyszerű szállítási feladat. Alapos előkészítéssel kezdődik, „csúcsosodó” magával a költözéssel, majd szépen lassan lecseng a beüzemeléssel. Nézzük meg, milyen feladatok foglalkoznak egy költözési projekt:

- Költözési projekt elindítása
- Az új elhelyezési rend variációk kidolgozása a döntéshozók számára
- Költözési projektszervezet felállítása
- Projektterv a költözés ütemezésére
- Leltár a költöztetendő objektumokról
- Szükséges átalakítás tervei
- Szükséges hely felszabadítása
- Átalakítás levezénylése
- Új eszközök beszerzése
- A költözési jegyzékek, szállítólévelek előkészítése
- Szállító és egyéb alvállalkozók kiválasztása
- Selejtezés, archiválás

- Címkek a költöztetendő objektumokról
- Projektterv a szállítás ütemezésére
- Csomagolás
- Szállítók
- Bepakolás, kicsomagolás
- Helpdesk a beköltözés alatti és utáni hibák elhárítására
- Finomhangolás.

A felsorolás nem teljes, sőt az egyes címzettek sok-sok további részletet rejtjenek.

Mivel a költözés időben elhúzódó és nem egyenletes tevékenység, ezt a feladatot leginkább időben kell áttekinteni és megszervezni. A legfontosabb feladat a költözés lépéseit egymásra építeni. A továbbiakban gondoskodni kell az erőforrásokról, amelyek főként az emberi oldalon jelentenek nagy kihívást. A költözés külső erőforrások nélkül nehezen oldható meg, de a fuvarozóvállalatot kivül más típusú munkatársra, illetve a külső szellemi bázisra is szükség van. Érdemes bevonn:

- Tervezőt
- Projektmenedzsert
- Informatikai tanácsadót.

Mint látható, a költözés nagyon sokrétű feladat, amelyet több ponton támogatathatunk számítógéppel. A költözési projekt két fő részre bontható.

## 1. DÖNTÉSELŐKÉSZÍTÉS

A döntéselőkészítés során a szoftver grafikus felületén (esetleg alfanumerikusan), úgynevezett *variáción* tervezzük meg a költöztetést. A tervezés nem az alap adatbázison hajtódik végre, csak az elfogadás után töltődik át a végleges helyre. A költözés történhet objektumonként, csoportonként, munkahelyenként, szervezetenként.

A döntéshez különböző prezentációk is kaphatók:

- Alaprajzon új elhelyezés, feliratozással, színezéssel
- 2D, 3D és látványkép formátumú megjelenítés
- Munkahely kimutatás, szervezetenként
- Benchmark nemzetközi adatokhoz és a variációk között

A döntések jobb megvalósítását segítik a munkahely típusok, amelyekről cikkünk második részében szólnunk.

## 2. TULAJDONKÉPPENI KÖLTÖZÉS

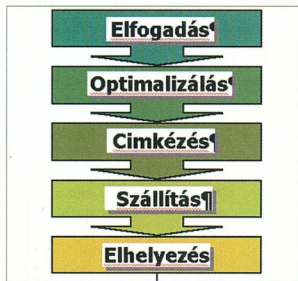
A költözés módszertana szerint a folyamat több alaplépésre bontható. Ezek a következők:

**Optimalizálás:** A tervezés során határozzuk meg, hogy az egyes tárgyak honnan hova kerüljenek. Ez definiálja az útvonalat. A szállítóképesség és egyéb szűk keresztmetszetek alapján alakítható ki az optimális fuvar, kapacitás-lekötés, valamint egyéb célfüggvények. A CAFM rendszereknek nincsenek ilyen szolgáltatásai, az optimalizálás a nyilvánosan hozzáférhető digitális programozással fejleszthető ki.

**Címkezés:** Ha nincs egységes vonalkód (leltár), akkor a költözést egyedi vonalkóddal vagy szöveges címke alkalmazásával oldhatjuk meg. A címke tartalma lehet: célállomás, tartalom, szállítási útem, azonosító szám, szállító, szállítási időpont, kezelési utasítás, tulajdonos, esetleg útvonal. A címke elkészítését a tervezés során keletkezett adatok alapján egy parancs elindításával automatikus nyomtatási eljárás segíti.

**Elhelyezés:** A számítógépen tárolt adatok alapján az új helyen mind papír alapú

## Projektkezelés



A költözéssel járó konkrét szállítási feladatok

nyomatokon, mind pedig képernyőn megjelentethető a költöző objektumok új helye. Ez lehet alaprajz, lista, lekérdezés stb.

**Szállítás:** A tervezés során jön létre az az adatbázis, amelyen alapján levezényelhető a szállítás. A kilépő kapun vonalkód vagy címke azonosító alapján kiléptethető az eszköz, és szükség esetén szállítólevél nyomtatható. Az új helyen történik az eszköz beléptetése, illetve a szállítás ellenőrzése.

Az eddig elmondottak mind azt igazolják, hogy a költözés sokrétű tevékenység, amelyben bárhol követhetne is el hibát a projektgazda, ezzel jelentős kárt okozna a cégnek. Elég, ha a bankközpont költözése során tíz percig nem tud a felhasználó pénzt felvenni az automatából, vagy a gyár futószalagján nem készül el időre az új darab, jelentős károk keletkezhetnek.

Ezért a költözés lebonyolításával feltétlenül érdemes szakembereket megbízni, akik biztosítani tudják a megfelelő szakmai és technológiai hátteret. A külső szakemberek a belső életet így ismerőkkel olyan csapatot hozhatnak létre, amely választ tud adni az olyan kérdésekre, mint

- Mikor kell elkezdni a csomagolást?
- Milyen feltételekkel kell kiválasztani a fuvarozót?
- Milyen rend szerint vegyék fel a munkatársak az új munkarendet?
- Hol lehet felszabadítani üres területeket?
- Milyen rend szerint történjen a selejtezés?
- Kiket kell tájékoztatni az egyes körökben az eseményekről?
- Hogyan kell megszervezni a Helpdesket?

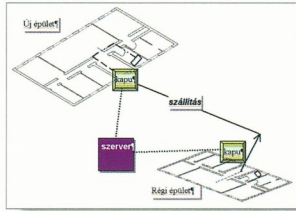
Nagyobb projekt esetén nagyobb a tét, így a külső szakemberek bevonása is in-

dokoltabb. Kisebbségi átcsoportosításoknál pedig létkérdés a megfelelő infrastruktúra és szerveztség megteremtése, hogy a részleg napi válaszokat tudjon adni a napi feladatokra.

A költözési projekt számos társterületet érint, amelyek szintén hasznát veszik a költözés során keletkezett adatbázisnak.

### Munkahely-gazdálkodás

Egy munkahely megteremtése sok-sok áldozattal és erőforrással jár. Ennek meg-



A költözés módszertanát diagramon is szemléltethetjük

felelően a munkahely-gazdálkodás jelentős költségkímélő elem lehet a cég életében. A költözésre is általában azért van szükség, hogy a cég az adott területen jobb munkahely kihasználással működjen, vagy az új helyen komfortosabb, gazdaságosabb munkahelyek teremdjének.

Ha a cég számítógépes támogatással tervezi a munkahelyeit, a vezetés azonnal információt kaphat a helyiségek kihasználtságáról, az egyes szintek telítettségéről, illetve különböző variációkban tanulmányozható, hogy milyen áldozat árán mekkora területek szabadíthatók fel. Az adatok benchmarking módszerrel hasonlíthatók össze, értékelhetők. A munkahelyhez hozzárendelhető a szék, az asztal stb., a személyhez pedig a számítógépe, szerszámai stb. Így mérhetővé válik az egyes munkahelyek létrehozási, állandó és változó költségei.

A személyhez rendelt adat természetesen a HR tevékenységre is kiterjedhet, így ki- és beléptethető az illető, átköltöztethető, szerszámkönyv rendelhető hozzá stb. Egy korszerű informatikai rendszerrel le-irondíthatók a folyamatok, nem kényszerül az érintett több napot eltölteni a „sétáló cédulával”.

A munkatársak megfelelő nyilvántartása és a portán elhelyezett szoftver esetén naprakész információs rendszer alakítha-

tó ki. A szoftver tájékoztatást ad a munkatárs elérhetőségéről, az épületen belüli elhelyezéséről, fogadó idejéről, illetve a legrövidebb útvonalról.

### Főbb projektek

#### IBM KÖLTÖZÉSE

1999 nyarán az IBM új székházba való költöztetése során rendkívül precízen megtervezett és lebonyolított projekt keretében több telephelyről kellett 24 órán belül új munkahelyekre áttelepíteni a kollégákat. Ennél talán még fontosabb volt, hogy az egyes szerverek áttelepítése, üzembe helyezése nem tarthatott órákig. A szállítást több hónapos előkészítés előzte meg, amelynek során részletes projekt keretében definiálták a feladatokat.

Az előkészítéskor több ponton használtak a szoftverek nyújtotta szolgáltatásokat:

- Új munkahelyek kialakítása
- Címkezés
- Patch-elés dokumentáció
- Átalakítási munkák
- Tájékoztatók.

A szállítás során elektronikus úton készült a szállító, és követték a dobozok útját.

#### BUDAPEST BANK KÖLTÖZÉSE

A projekt valójában két nagy feladatot jelentett. Egyfelől a bank két nagy adatközpontjának, nagyteljesítményű szervereinek és környezetének áttelepítését, másfelől a bank irattárának, raktárainak, valamint dolgozóinak és a hozzájuk tartozó bútorzatnak a költöztetését. A kivitelező cég olyan projektvezetési, logisztikai, *Facility Management* által támogatott megoldást javasolt, amely lehetővé tette mind a költözési folyamatokat, mind a folyamatok hosszabb távú áttekinthetőségét. A projekttervezés során egy 1200 lépésből álló, alprojektkelet bontott projektervet készült. A költözést több ütemben, háromhónapos időtartam alatt valósították meg, jellemzően munkaidőn kívül, illetve hétvégeken. A költözés dokumentálására számítógépes támogatást adott a kivitelező cég.

Fontos eredmények tekinthető, hogy a Budapest Bank erősítve mindvégig saját banki tevékenységére tudta koncentrálni, s már a bevezetést követő napon mindenki folytathatta munkáját. A folyamat bármely pillanatban módosítható, aktualizálható volt.

KUCZOGI LÁSZLÓ

## Océ plotterek

Az elsősorban kis-közepes nyomdaipari berendezéseket forgalmazó *Océ* három nagy formátumú nyomtatóval színesítette a kínálatát. A *TDS* sorozat 400-as, 600-as és 800-as típusjelű készülékei a kezdő konfiguráción felül dinamikusan bővíthetők, és jellemzőik különféle felhasználói igényeket elégítenek ki.

A legkisebb készülék a *TDS* 400, amely kiváló, 600 dpi felbontást kínál, és a nyomtatómű mellett a készlet egy szkennert is tartalmaz, amelyet sebességben is a *TDS* 400-hoz igazítottak. A konfigurációval legfeljebb két A0 méretű dokumentum dolgozható fel, ez tekercspapírban mérve 3 méter nyomtatását

vagy szkennelését jelenti perccenként. A nyomtatás feldolgozási sebessége – az *Océ Remote Logic* alkalmazásoknak köszönhetően – szintén kiváló. A munka megkönnyítése végett nemcsak a közvetlenül csatlakoztatott munkálomásra, hanem egy megadott FTP címre, hálózati helyre vagy akár a feldolgozást végző vezérlőre is szkennelhetünk.

A *TDS* 600 felbontása 400 dpi, nyomtatási sebessége viszont közel a duplája a *TDS* 400-énak, és nemcsak két, konfigurációtól függő papírtekerest kezel, hanem akár hat tekercset és három vágottlapadagoló is. A nyomtatót vezérlő különálló *PowerLogic* controller Windows NT alapon

fűt, és a feladatok egyidejű feldolgozására is képes (szkennelés nyomtatás közben).

A legkomolyabb tudású *TDS* 800-as felbontása ugyancsak 400 dpi, 13 méter/perc nyomtatási sebessége pedig valóban kiemelkedő. Lehetővé teszi a távoli konfigurálást és a monitorozást, sőt a jogosultságokat is kezeli. Mindezt páratlanul gyors feldolgozási idővel: a munkaállomásról elküldött A0-s AutoCAD rajz 6-8 másodperc alatt érkezik meg a nyomtatóra.

A nyomtatók közös jellemzője a LED nyomtatási technológia, a folyamatosan utántölthető toner, valamint az *Océ* egyedülálló égetőműje: a lézernyomtatókban használt



A *TDS* 400-azal nemcsak nyomtatunk, hanem szkennelhetünk is

égetőmű hengerét itt egy tíz centiméter széles fűtőszál-sor váltotta fel, amely nem érintkezik a papírral. Ennek eredményeként a papírt nem éri akkora hőterhelés, és a festékanyagot is precízebben lehet megválasztani. A papír ezért nem pöndörödik össze, és a grafika minősége is javul. A hardveres tulajdonságok mellett kiemelkedő a PDF dokumentumok közvetlen kezelése.

## Adatkapcsolat Parasolid alapon

A *Solid Edge* és a *Unigraphics* termékek az *EDS* által megvásárolt *SDRC i-deas* rendszerrel is asszociatív adatkapcsolatot tartalmaznak a közeljövőben, így könnyítve meg az *i-deas* felhasználóknak meglévő adataik átvitelét *Solid Edge*-re vagy *Unigraphics*-ra. Ezt az egyedülálló adatkapcsolatot az *EDS* által fejlesztett *Parasolid* adatszolgáltatása biztosítja.

A *Parasolid* modellező mag január végén bejelentett 13.2-es verziója újabb fejlesztéseket tartalmaz az új *eXT* adatformátum területén. Az *eXT* az *EDS* új szabványa, amely a geometriai adatsere mellett támogatja

a termékhez kapcsolódó megjelenítési, gyártási és egyéb folyamatokat leíró információk átvitelét is a különböző CAD/CAM rendszerek között.

Az *EDS* a *Unigraphics* közismert megbízhatóságát és az *i-deas*ban lévő végelemes analízis modul felhasználva a közeljövőben létrehozza *Unigraphics* alapokon a jelenleg *MS21* kódnevén emlegetett terméket. A jelenleg *i-deas* felhasználók továbbra is dolgozhatnak meglévő adataikkal, a *Unigraphics* felhasználóknak pedig nem lesz szükségük konverzióra, mivel az *MS21* a *Unigraphics* architektúrára épül.

## graphIT nap

A *graphIT Kft.* idén március 27-ére időztette az első *UniMECH* rendezvényét. Ez volt az első olyan *UniMECH* rendezvény, amelyen a *graphIT Kft.* már az új *EDS PLM*

*Solutions* képviselőjeként jelent meg. A rendezvényen bemutatták az *EDS* valamennyi jelentős gépészeti termékét, a *Solid Edge* és *Unigraphics* rendszereket is beleértve.

## Termékciklus-kezelés a GM-nél

A *General Motors* kiterjesztette az együttműködését az *EDS* mérnöki termékciklus-kezeléssel (*PLM*) foglalkozó üzletágával. Az együttműködés keretében a *GM* 11 350 *Unigraphics* munkahelyet, több mint 30 000 *i-man* munkahelyet és ezekhez kapcsolódó *ProductVision* használatát vizsgálta. A *GM* és az *EDS* globális együttműködésének egyik nagyszerű példája a teljesen virtuálisan tervezett



A *Chevy SSR* modellt teljesen virtuálisan tervezték, az *EDS* rendszerrel

*Chevy SSR*, amely a roadster stílusát, a sportautók teljesítményét és a pick-upok funkcionalitását kombinálja.

## ArchICAD torony

*ArchiCAD*-del tervezték a világ legmagasabb lakóépületét, Melbourne új nevezetessége, a 90 emeletes *Eureka Torony*, az egyik legnagyobb léptékű tervezési és kivitelezési feladat, amelyet a *Virtuális Épület* koncepció alkalmazásával valaha megoldottak.

Az *Eureka Torony* tervezője az ausztrál *Fender Katsalidis Architects* (FKAU) építésiroda. A *Graphisoft*

*Virtuális Épület* koncepciójának segítségével a felhőkarcoló háromdimenziós modelljéből automatikusan generálták a komplett tervdokumentációt, amely az alkotói folyamat szerves részéeként készült el és ezért a legmagasabb kivitelezési követelményeknek is megfelel.

Átadásakor az épület 300 méterre magasodik majd Melbourne fölé.





hp designjet 500-as sorozat



hp designjet 800-as sorozat



hp designjet 1050 plus sorozat

# a nagy dobás

Nagy formátumú nyomtatóink között mind a CAD-, mind a grafikus felhasználók megtalálják a számukra leginkább megfelelő modelleket. A moduláris tintarendszer nagy kapacitású tintapatronjai alacsony nyomtatási költséget és fotóminőséget biztosítanak.



Sőt, most minden hp designjet 500 42", vagy magasabb sorozatú modellhez egy hp photosmart c715 digitális kamerát adunk ajándékba!\*



**designjet.hp.hu • hp vevőszolgálat és bemutatóterem: (1)382-1111/814**

Kiemelt hp designjet forgalmazók: CAD+Inform Kft. Debrecen [52] 452-685 • CAD-ART Kft. Bp. [1]361-3540 • Diadalma Trade Kft. Szeged [62] 422-999  
 • Graphisoft CAD Stúdió Kft. Bp. [1] 437-3366 • HP Buda Szakáruház Bp. [1] 381-0750 • HungaroCAD Kft. Bp. [1] 326-8209 • Marker Informatika Kft.  
 Bp. [1] 303-0135 • MiniComp Kft. Pécs [72] 512-182 • Mod Kft. Győr [96] 510-060 • MádiStúdió Kft. Bp. [1] 269-2525 • R-Copy Kft. Bp. [1] 311-1899  
 • TERC CAD Studio Kft. Bp. [1] 222-2747 • UNITIS Rendszerház Rt. Budaörs [23] 505-050 • Varinex Informatikai Rt. Bp. [1] 273-3400

## ArchicAD az UCLA-n

Újabb 60 ArchiCAD licenct vásárolt a Kaliforniai Egyetem Los Angeles-i Művészeti és Építészeti Kara (UCLA). A Graphisoft vezető termékének, az ArchiCAD 7.0-nak a diák- és oktatási verziói segítségével Kalifornia legnagyobb egyetemének építészhallgatói mostantól újgenerációs 3D-s CAD szoftverrel tervezhetnek. Az ArchiCAD 7.0 a kreativitást ösztönző, felhasználóbarát tervezőeszköz, amelynek segítségével a diákok szabadon kísérletezhetnek a legkülönbözőbb építészeti koncepciókkal, tanárik pedig a szoftverhasználat bemutatása helyett lényegesen több időt fordíthatnak a tervezés oktatására.



**A McLaren Mercedes versenyautó a Sun számítógépes rendszereinek segítségével nyerte el a végső fordulóig**

Az idei Forma 1-es szezonban tovább erősödik a Sun Microsystems és a West McLaren Mercedes együttműködése, amely az új évad autójában, az MP4-17-ben ölt testet. A Sun Blade 1000 munkaállomásokkal és a két kimagasló teljesítményű Sun Technical Compute Farm (Sun

## Sun a Forma 1-ben

TCF) rendszerrel a WMM tervezőmérnökeinek sikerült a lehető legnagyobb teljesítményt kizozniuk az autóból.

A McLaren tervezőrendszerének a lelke a Sun Grid Engine szoftver. Az egyes alkatrészek aerodinamikai és terhelési számításait 112 processzor végzi, összesen 50 gigaflops sebességgel.

A McLaren CFD (folyadékáramlás-szimulációs) csoportja a Sun Blade 1000 munkaállomás és a 64 bites UltraSPARC III processzor teljesítményét és különleges grafikai képességeit használja.

A legkomolyabb számításorozat – a teljes autó külső felületének aerodinamikai elemzése – korábban hetekig tartott, a Sun TCF rendszereivel

viszont ez mindössze három napot vesz igénybe. Nemcsak a tervezőirodában, hanem a pályán is a Sun technológia segít az eredmények folyamatos javítását. A néha 350 km/h sebességgel száguldó autóban a motor, a sebességváltó és egyéb kritikus pontok adatait 120 érzékelő gyűjti be, osztja el és értelmezi. A Sun Ultra munkaállomások által begyűjtött adatokból értékes információ szűrhető le.

Végül Sun technológia rejlik a WMM csapat virtuális megjelenése mögött is: Sun Enterprise szerverek és a Solaris operációs környezetet működteti a csapat egyetlen hivatalos értékesítési helyének számító e-kereskedelmi webhelyét ([www.mclaren.com](http://www.mclaren.com)) is.

## Nyugat-Európában már nagykorú, itthon a 11. évébe lépett

1984-ben, az NSZK-ban alakult EPLAN Software & Service GmbH igen rövid idő alatt egy olyan piacépes CAD rendszert alkotott, amely hamar népszerű lett az energiaellátási és vezérléstechnikai feladatokkal foglalkozó szakemberek körében. 1990-ben már több mint 5 ezer munkahelyen alkalmazták az EPLAN-t Nyugat-Európában. Szinte minden iparág (autóipar, energiaipar, vegyipar, élelmiszeripar stb.) egyre nagyobb mennyiségben kezdte használni ezt a CAD rendszert, mely Nyugat-Európában az adott szakma piacvezető termékévé lépett elő. Ennek a töretlen fejlődésnek a következtében 2001 végéig már vi-

lágyszer 32 ezernél több EPLAN rendszer került értékesítésre. Az EPLAN kizárólagos magyarországi képviselője 1991. novemberétől van jelen Magyarországon, 2001. január 1-től mint önálló vállalkozás, CAE-PLAN Mérnöki Szolgáltató és Kereskedelmi Kft. néven működik.

2001. november végén az IBIS Volga Szállodában egész napos rendezvény keretében ünnepelte 10 éves magyarországi jelenlétét az EPLAN hazai képviselője és a honi felhasználóinak népes tábora. Itt került bejelentésre, hogy megtörtént a 400. EPLAN rendszer értékesítése is hazánkban.

A CAE – PLAN Mérnöki Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.

vezetői az elmúlt évek statisztikáit elemezve elmondták, hogy 1997-től kezdődően évente kb. 20-30%-kal több EPLAN rendszert sikerült értékesíteni Magyarországon, és immár az ötödik évben sikerült túlteljesíteniük a német partnerrel közösen kialakított tervszámaikat.

A folyamatos sikernek legfontosabb elemeiként az alábbiakat kell megemlíteni.

– Az EPLAN több programverzióval, széles árpalettán kínálta termékeit Magyarországon. Igen lényeges, hogy a legolcsóbb, Compact nevű változat sem egy „lebutított” program, hanem egy, az elkészíthető projekt méretében korlátozott változat, amely a legfontosabb automatizmuso-

kat a drágább verziókkal egyező módon biztosítja a felhasználói számára.

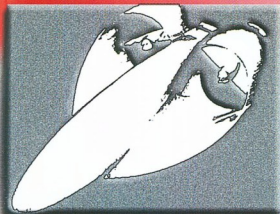
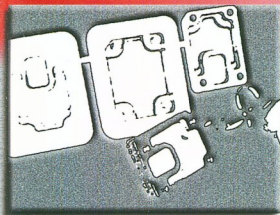
– A folyamatos siker másik fontos eleme az állandó megújulás. A gyártó – immár 19. éve! – évente újabb programverziókat jelent meg, amelyek követve a számítástechnika újabb eredményeit, biztosítják a felhasználót arról, hogy mindig a lehető legkorszerűbb eszközökkel, a legjobb hatékonysággal végezzék munkájukat.

Az EPLAN fejlesztői tudják: az eddig elért siker kötelezi őket arra, hogy a jövőben is maximálisan megfeleljenek azoknak az elvárásoknak, amelyeket a felhasználók egyre növekvő tábora jogosan fogalmaz meg feljükk.



INFORMATIKAI RT.

Miután 2001. nyarán a LANDINFO Kft. beolvadt a FABICAD Kft-be, létrejött a legnagyobb hazai olyan vállalkozás, mely kizárólag a CAD/CAE/GIS rendszerintegrációs területen dolgozik. A számítógéppel segített gépészeti tervezés, analízis és gyártás, az építőipari tevékenységek és a térinformatika területein az igényfelméréstől kezdve a rendszerszállításon, szoftverfejlesztésen keresztül egészen az oktatással, rendszerfelügyelettel bezárólag partnereinket komplex megoldásokkal szolgáljuk ki. Mindebben nagy segítségünkre van új, modern, közel 600 m<sup>2</sup>-es irodaházunk, ahol vendégeinknek kellemes körülmények között bemutatóval, konzultációval állunk rendelkezésére, tanfolyami hallgatóink pedig kényelmes, légkondicionált oktatóteremben sajátíthatják el szoftvereink használatát.



A cégátalakulás második lépcsőjeként a FABICAD Kft. részvénytársasággá alakult, cégünk új neve mostantól így **VARINEX INFORMATIKAI Rt.**

A VARINEX Rt. a LANDINFO Kft. és a FABICAD Kft. teljeskörű jogutódja, az általuk megkötött szerződések, megállapodások változatlan kötelezettje.



1141 Budapest, Kőszeg u. 4.  
Telefon: 273-3400 • Telefax: 273-3411

mail@varinex.hu • www.varinex.hu

MINISZTERI  
KISZABÁS  
2000. évi XLV. törvény  
a közbeszerzési eljárásokról





OPTIKAI  
TÁROLÓK

World No.1



2001/7  
**Computer**  
MAGYAROKNA  
I. helyezett

AZ LG OPTIKAI MEGHÁJTÓK NEMZETKÖZI DÍJAI

LG Electronics Magyar Kft.  
www.lge.co.hu



Computer Hero | Cikked  
Feb. 00 Germany  
C10-0008



Chip | Performance Winner  
Nov. 00 Germany  
C10-0008



Computer easy | EMPFEHLUNG  
Okt. 00 Germany  
C10-0008



PC Plus | Performance Award  
Aug. 00 UK  
C10-0008



PC QUEST | Editor's Choice  
Jun. 00 India  
C10-0008



Computer Partner | Component for reference PC  
May. 00 Germany  
C10-0008



Computer | Test Winner  
Apr. 00 Poland  
C10-0008



PC WORLD COMPUTE! | Our Best Purchase  
Apr. 00 Germany  
C10-0008



Computer Channel | Best Performance  
Jan. 00 Germany  
C10-0008



PC Direkt | EMPFEHLUNG  
Jan. 00 Germany  
C10-0008



PC Plus | Fair tender  
Jan. 00 Germany  
C10-0008



Chip | Tip Award  
Jan. 00 Poland  
C10-01-008



PC-go! | EMPFEHLUNG  
Jan. 00 Germany  
C10-01-008



PC Plus | Plus Tip  
Jul. 00 Germany  
C10-0008



PC Magazin | Editor's Choice  
Jul. 00 UK  
C10-0008



PCWelt | Test Winner  
May. 00 Germany  
C10-0008



Enter | Editor's Choice  
Mar. 00 Poland  
C10-0008



PC Format | CPU Award  
Mar. 00 Poland  
C10-0008



PC SHOPPING | EMPFEHLUNG  
Jan. 00 Germany  
C10-0008



Computer Channel | Test Winner  
Feb. 00 Germany  
C10-0008