

CAD/CAM

Tervezés, modellezés, szimuláció

KÜLÖNSZÁM

Tesztek:

- ▶ Széles formátumú nyomtatók
- ▶ CAD-es monitorok

Technológia:

- ▶ AutoCAD 2006
Huszadik forduló

Gépészet

- ▶ Autodesk Inventor 10
Tizedik dobás
- ▶ Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 NC
Együtt a Toyotával
- ▶ CATIA V5 – Imagine & Shape
Az ötlettől a formatervekig
- ▶ SolidWorks Premium
Funkció, minőség, megbízhatóság
- ▶ Teamcenter
Kulcs a termékkezeléshez

Gyakorlat:

- ▶ CFdesign
Van aki hűvösen szereti...
- ▶ Autodesk Map 3D 2006
– Autodesk Raster Design 2006
Térképész-GIS szoftverpáros

A CD tartalmából:

- Maya Personal Learning Edition 6
(Teljes oktatási verzió)
- SolidWorks Office Pro Tour
(Interaktív bemutató)
- eDrawings (Próbaverzió)
- Water Garden Studio 1.2
(Próbaverzió)
- DataCAD 11.05 (Próbaverzió)

CD-
melléklettel

Fedezze fel velünk a számítógépes tervezés világát!



Akciók^{*}

2005. június 30-ig

Pro/E „Új dimenzió” csomag

998.000,- Ft (1.556.000 Ft helyett) + ÁFA

Lépjen magasabb dimenzióba
2D-s szoftveréről – upgrade akció

Pro/ENGINEER Advantage csomag

Magyar felülettel. Profesionális 3D-s CAD tervezési korlátok nélkül. Alkatrész, lemez, hegesztés és összeállítás tervezés, 2D-s változáskövető rajz, mechanizmusok, fotorealisztikus megjelenítés, interfészek (2-irányú AutoCad is), AutoBuildZ: 2D-s rajzból 3D-s modell.

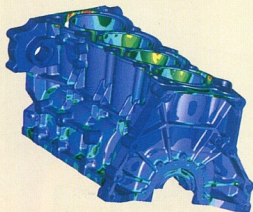
Intellicad 5.1

A meglévő 2D-s rajzok szerkesztéséhez. A megszokotthoz hasonló környezet. AutoCAD kompatibilitás: 2005 verzió is!

Pro/E analízis csomag

1.498.000,- Ft (3.096.000 Ft helyett) + ÁFA

CAD és analízis együtt a CAD árért!



Pro/ENGINEER Advantage csomag

Funkciók: lásd fenn

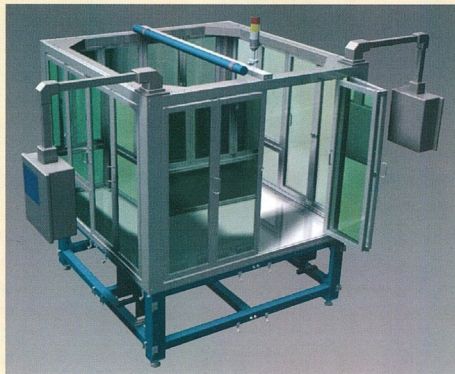
Pro/E Structural and Thermal Simulation

Szerkezeti és hőanalízis, elemszám korlátozás nélkül, alkatrész és összeállítás szinten. Könnyen használható. Megbízható eredmények. Rúd, héj és testmodell. Optimalizálás. NASTRAN, ANSYS interfész.

Pro/E Expert Framework

639.000,- Ft (1.278.000 Ft helyett) + ÁFA

Akár tízszeres sebességnövekedés
vázszerkezetek tervezésénél!

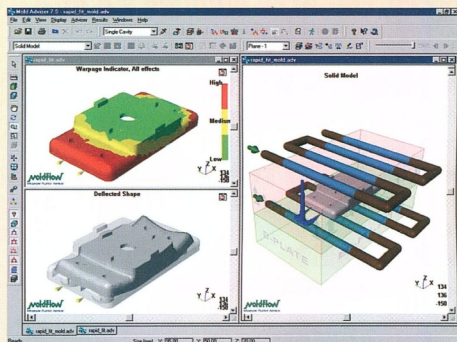


Komplex, könnyen módosítható alumínium vagy acél vázszerkezetek tervezése egyszerűen, gyorsan. Szabványos profil, csomópont, kötőelem könyvtárak. Beépített záróelem, merévítés, lépcső, kapaszkodó, korlát funkciók. Kapcsolat az analízis modullal.

Moldflow Mold Adviser

10% bevezető kedvezmény

Fröccsöntési szimuláció
minden jelentős CAD rendszerhez!



Analízis a fejlesztés korai fázisában. A költséges hibák elkerülése. Tervezési tanácsok. Kiterjedt adatbázis. Szerszámszintű szimuláció.

* Az akciók részletes feltételeiért kérjük, keresse cégünket!



Pro|ENGINEER®
W I L D F I R E 2.0

Egyszerű. Erőteljes. Összekapcsol.

UNITIS

INTELLIGENT SOLUTIONS

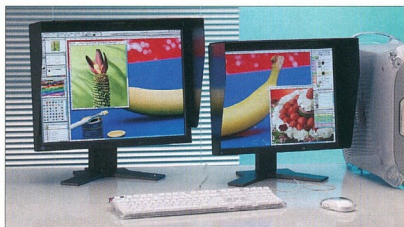
UNITIS Rendszerház Rt.
2040 Budaörs, Kinizsi u. 2/B
Telefon: 23/505-060 • Fax: 23/505-071
cad-info@unitis.hu • www.unitis.hu/cad

TECHNOLÓGIA

- **AutoCAD 2006** – Huszadik forduló 4
Megjelent az AutoCAD 2006, a huszadik AutoCAD verzió, amely a következetes fejlesztéseknek köszönhetően még nagyobb hatékonyságot kínál a tervezés teljes folyamán. Felgyorsítja és javítja a termelékenységet, valamint csökkenti az üresjáratit időt.
- **Autodesk Batch Drawing Converter** – Kéteget rajzkonvertálás 6

HARDVER

- **Széles formátumú nyomtatók** – Nagy méretben... .. 8
- **CAD-es TFT monitorok körképe** – Képkötés felsőfokon 12



GÉPÉSZET

- **Autodesk Inventor 10** – Tizedik dobás 16
- **Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 NC** – Együtt a Toyotával .. 20
A Parametric Technology Corporation (PTC) átfogó gépészeti tervezőrendszere, a Pro/ENGINEER (Pro/E) legújabb verziójában a fejlesztések túlnyomó része a szakterületekhez kapcsolódó modulokat érinti.

IMPRESSZUM

CAD/CAM A CHIP különszáma

XVII. évfolyam 2. különszám

Felölös szerkesztő: Bányai Ferenc
Tervezőszerkesztő: Dancs Katalin
Olvasószerkesztő: Kudella Magdolna
Titkárságvezető: Szóke Erika
Címnap: Szincssák lőző

■ Szerkesztőség:

1088 Budapest, Rákóczi út 1-3.
Telefon: 888-3400, fax: 888-3499

■ Kiadó: Vogel Burda Communications Kft.

Felölös kiadó: Carsten Gerlach ügyvezető igazgató
1088 Budapest, Rákóczi út 1-3.
Telefon: 888-3470

■ **Lapigazgató:** Mosolygó Kitti

■ **Terjesztés:** ☒ 1426 Budapest, Pf.: 339
Telefon: 888-3421, 888-3422, fax: 888-3499
www.itmediabolt.hu
E-mail: terjesztas@vogelburda.hu

■ **Ügyfélszolgálat és bolt:**
Budapest, VI. Teréz krt. 47. (Nyugati pu.-nál)
hétfő-péntek: 9-20 óráig,
szombat-vasárnap: 9-15 óráig

Hirdetésfelvétel:

hirdetésigazgató: Tasnádi Rózsa
rtasnadi@vogelburda.hu
Tel.: 888-3443, tel./fax: 888-3495
hirdetésvezető: Kuba Iona, tel.: 888-3428,
ikuba@vogelburda.hu
Háder Judit, tel.: 888-3426
jhadar@vogelburda.hu
1088 Budapest, Rákóczi út 1-3.

■ **A CHIP különszámai megrendelhetők:** a kiadónál személyesen, levélben, e-mailben,

weboldalunkon vagy a postahivatalokban, a hírlapkézbesítőknél és a Hírlap-Előfizetési és Elektronikus Posta Igazgatóságon (HELP) 1900 Bp. XIII., Lehel út 10/A, a Postabank Rt. 219-98636/021-12799 pénzforgalmi jelzőszámon. A különszámok megvásárolhatók a hírlapboltokban, könyvesboltokban, a kiadónál.

■ A CAD/CAM különszámot készítette:

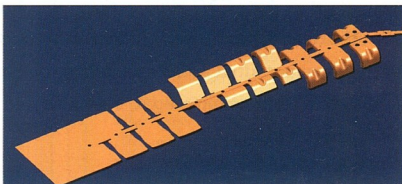
Levilágítás: HVG Press
Nyomatás: Pauker Nyomdaipari Kft.
1047 Budapest, Baross u. 11-15.
Felölös vezető: Vértés Gábor ügyvezető igazgató

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

ISSN 0865-5243

GÉPÉSZET

- **Pro/ENGINEER analíziszeszközök** – „Mérnöki has” helyett 22
- **Moldflow Mold Adviser** – A szerszámhibák megelőzhetőek 25
- **CATIA V5 – Imagine & Shape formatervező modul** – Az ötlettől a formatervekig 28
- **SolidWorks Premium** – Funkció, minőség, megbízhatóság 30
- **Teamcenter** – Kulcs a termékkezeléshez 33
- **NX3** – Lemezspecialista 36



GYAKORLAT

- **Együttműködés az autópáriban** – Együtt könnyebb. 38
- **Hűtési feladatok megoldása CFD-szignállal** – Van aki hűvösen szereti..... 40
- **Autodesk Map 3D 2006 – Autodesk Raster Design 2006 – Térképész-GIS szoftverpáros** 44



ELEKTRONIKA

- **PSpice modellek az interneten** – Modell kerestetik! 48

Huszedik forduló

Megjelent az AutoCAD 2006, a huszedik AutoCAD verzió, amely a következetes fejlesztéseknek köszönhetően még nagyobb hatékonyságot kínál a tervezés teljes folyamán. Felgyorsítja és javítja a termelékenységet, valamint nagy mértékben csökkenti az üresjáratit időt.

Dinamikus blokkok

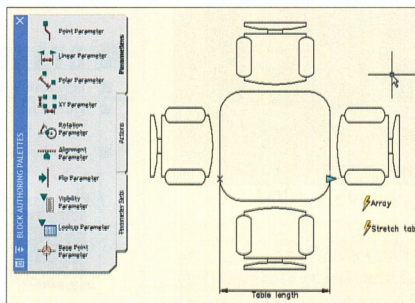
A blokkok használata eddig is népszerű módszer volt az összetartozó rajzi elemek kezelésében, mostantól kezdve azonban még nagyobb kedvel használhatjuk őket, a **dinamikus blokkok** megjelenésének köszönhetően.

Az új dinamikusblokk-készítő környezet segítségével egyszerű grafikus környezetben szerkeszthetjük át, illetve módosíthatjuk a létező blokkokat. Különböző megjegyzéseken alapuló paraméterek hozzáadásával a normál blokkot könnyen dinamikus blokká alakíthatjuk.

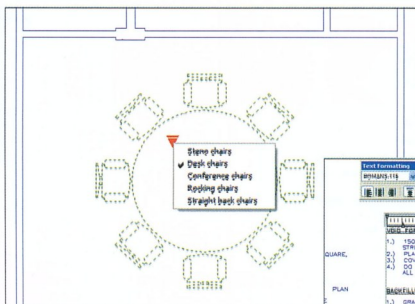
Az újonnan bevezetett fogók megkönnyítik az elhelyezett blokkok későbbi illesztését. A fogópontokhoz könnyen használható műveleteket rendelhetünk, például tükrözést, forgatást vagy fogóhoz igazítást.

A **hasonló blokkok változatai** opció használatával egyetlen blokkban tárolhatunk több hasonló alakzatú, különböző méretű blokkreferenciát. Egyetlen blokk használatával elkészíthetjük például egy adott cég által kínált székek gazdag választékát. Így kisebb lesz a blokk-könyvtárak mérete, egyszerűsödik a blokk felhasználása.

Az attribútuminformációk azonnal AutoCAD táblázatba gyűjthetők ki, amely megszünteti a fölösleges konvertálásokat, valamint egyszerűsíti például a darabjegyzék készítését.

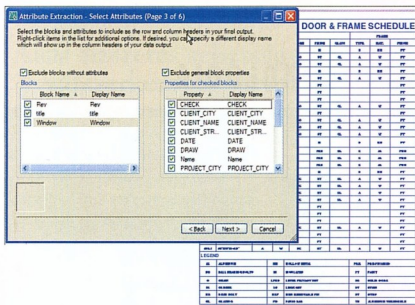


Könyveden hozhatunk létre dinamikus blokkokat



Egyetlen blokk számtalan variációjával dolgozhatunk

Továbbfejlesztett szöveg-szerkesztési funkciók állnak rendelkezésünkre



Az attribútuminformációkat táblázatba gyűjthetjük

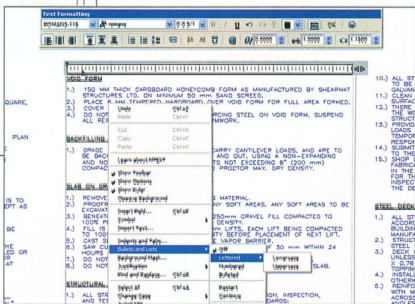
Továbbfejlesztett feliratozás és szövegopciók

A tervezés folyamán rengeteg felirat, megjegyzést, táblázatot és egyéb kiegészítést kell elhelyezni a rajzon.

Ezek a feladatok meglehetősen időigényesek, és nagy precizitást igényelnek. A megújított szöveglétrehozási lehetőségek, a továbbfejlesztett táblázatfunkciók és a fejlett srafózás segítségével rajzaink tiszták, könnyen érthetőek és hibamentesek lesznek.

A megújult bekezdéses szöveg szerkesztőablakban létrehozott szöveg már előzeteti állapotában is pontosan úgy néz ki, mint a rajzba beillesztett formátumban. A felsorolás és számozás opció használatával még pontosabb listák készíthetők.

Az AutoCAD 2005 szoftverben megismert táblázatban ezentúl használhatunk szabványos számtani kifejezéseket is, valamint



Kötegelte rajzkonvertálás

Bizonyára minden tervezővel megesett már, hogy a megrendelő nem olyan AutoCAD formátumban kérte az elkészült terveket, mint amilyen verzióval készültek. Ilyenkor kezdődhet a hosszadalmas „vissza-mentés” az előző verzió formátumába. Vagy mégsem?

Az Autodesk új segédeszköze segítségével AutoCAD és AutoCAD LT rajzfájlokból AutoCAD R14, AutoCAD 2000 (továbbá 2000i és 2002), valamint AutoCAD 2004 (és AutoCAD 2005) formátumokba konvertálhatunk rajzokat. A programmal a színeket vonalvastagságokká konvertálhatjuk, és oldalbeállításokat is hozzáadhathatunk. A konvertálás csoportos is végrehajtható, így azután már távolról



A konvertert az Autodesk weboldaláról tölthetjük le

sem időigényes feladat. A szoftver letölthető a www.autodesk.com/migrationtools weboldalról.

A program kezelőfelülete

A konverter kezelőfelületén keresztül érhetjük el a program főbb funkcióit. Vegyük sorra ezeket.

Hozzáadás. Új fájlokat ad a konvertálandó fájlak listájához.

Eltávolítás. A kijelölt rajzfájlokat eltávolítja a listáról. Ha több rajzfájl választottunk ki, akkor egy figyelmeztetés jelenik meg, amely rákérdez, hogy valóban el kívánjuk-e távolítani az összes rajzot a listából. Ez az opció nem elérhető, ha nincs kiválasztott rajz.

Új lista. Törli a rajzok listáját, így újabb konvertálandó rajzok választhatók ki. Ha a lista megváltozott, akkor a program rákérdez, hogy el kívánjuk-e menteni az aktuális listát.

Lista megnyitása. Megjeleníti a **Kötegelte konvertálási lista megnyitása** párbeszédpanelt. Ha a lista megváltozott, akkor a program rákérdez, hogy el kívánjuk-e menteni az aktuális listát. Válasszunk egy kötegelte konvertálási listafájlt (BCL fájl), majd kattintsunk a **Me nyitás** nyomógombra a fájl megnyitásához.

Lista hozzáállása. A rajzfájlokat elmentett

Tudnivalók

Ha Autodesk vagy külső fejlesztőtől származó felhasználói objektumokat hozunk létre az AutoCAD 2004 vagy AutoCAD LT 2004 DWG fájlokban, és bekapcsoljuk a proxy grafika készítése opciót, akkor ezek a rajzok úgy konvertálhatók AutoCAD Release 14 rajzfájl formátumba, hogy a felhasználói objektumok láthatósága megmarad. Ebben az esetben azonban objektumok nem módosíthatók az AutoCAD Release 14 verzióban. A felhasználói objektumok módosításához ebben a verzióban vessük át a rajz felhasználói objektumait a konvertálás előtt.

Az Autodesk *Architectural Desktop* és *AutoCAD Mechanical* szoftverek **Mentés AutoCAD formátumba** parancsával a fel-

használói objektumok alapvető AutoCAD objektumokká konvertálhatók. Ha az ezekben az alkalmazásokban készült rajzokat kell módosítanunk az AutoCAD Release 14 szoftverben, akkor használjuk a **Mentés AutoCAD formátumba** parancsot az AutoCAD Release 14 DWG fájl konvertálás előtt.

Az Autodesk **Kötegelte rajzkonvertálás** nem támogatja a jelszóval védett DWG fájlak kötegelte konvertálását. A rajzfájlok konvertálása előtt győződjünk meg arról, hogy a jelszavas védelmet eltávolítottuk.

A rajzfájlok konvertálása „helyben” történik, ezért ajánlott az alapértelmezés szerint bekapcsolt **Biztonsági másolat fájl** (BAK fájlok) készítése opció használata, vagy a fájlak biztonsági másolatának

kézi elkészítése a **Kötegelte rajzkonvertálás futtatása** előtt. Általában érdemes a fájlokról biztonsági másolatot készíteni az automatizált kötegelte feldolgozás előtt.

Amikor a **Kötegelte rajzkonvertálás** fájlak konvertál, nem tölti be és konvertálja automatikusan a külső referenciákat (*xref*eket), amelyeket <None> a konvertált fájlhoz csatoltak. Az *xref* fájlakat is fel kell venni a rajzfájlok listájába. A rajzok listáját elmenthetjük egy **BCL** kiterjesztésű fájlba, és később is hozzáadhathatunk fájlakat.

Ha egy fájl egy másik alkalmazásban nyitottunk meg, vagy éppen használatban van, akkor a Kötegelte rajzkonvertálás a fájl állapotát a **Megosztás megsértése** szöveggel jeleníti meg.

Nagy méretben...

A számítógépes tervezés során keletkező rajzok általában túl nagy méretűek ahhoz, hogy hagyományos asztali készülékeken is ki-nyomathassuk őket. Ehhez speciális berendezések, úgynevezett széles formátumú nyomtatók szükségesek. Bár nem olcsók, egy modern mérnöki iroda nehezen működhetne nélkük.

A mérnöki munkát segítő eszközök sorában igen nagy számban találkozhatunk különféle számítógépes berendezésekkel. Így például a papírról szinte teljes mértékben számítógépre került a műszaki rajzolás, amelyben nemcsak a CAD programoknak, hanem a különféle *nagyformátumú nyomtatóknak* is fontos szerepük van. A régebben csak *plotter* néven emlegetett berendezések eredetileg valóban „plottoltak”, azaz X-Y koordinátarendszerben mozgatva tollaikat folyamatos vonalakból építették fel a kinyomtatandó ábrát. Ennek megfelelően nem is voltak másra alkalmasak, mint vonalas ábrák készítésére – azaz műszaki rajzolásra.

A mostani utódok természetesen már nem tollakat használnak, hanem vagy tintasugaras, vagy – ritkábban – lézeres eljárással viszik fel a festéket a lapra. Szemben asztali társaikkal, a felhasználható papírméret A0-s, vagy még ennél is nagyobb lehet, ennek megfelelően mechanikai felépítésük is nagyban különbözik kisebb testvéreiktől. Így például nem rendelkeznek papírtálcával, hanem vagy papírhengerről dolgoznak, vagy „átmenő” papírról húzzák be az íveket.

Természetesen a nyomtatási minőséget befolyásoló új technológiák ebben a méret-tartományban is megjelentek, így már nincs akadály a több méteres fényképmínőségű nyomatok előállításának, ezért aztán ezek a berendezések poszternymtatóként is használhatók.

Mivel ezek az eszközök nem olcsó berendezések, nem árt alaposan tájékozódni, mielőtt ilyen nyomtatót vásárolnánk. Arra is érdemes felkészülni, hogy a komoly kezdeti befektetés mellett a működési költségeik is viszonylag magasak, sebességük pedig – a készülő kép méretei miatt – viszonylag alacsony. Ezért, ha sok képet nyomtatunk, érdemes elgondolkozni egy úgynevezett RIP (*Raster Image Processor*) beszerzésén. Ennek

feladata (legyen akár szoftveres, akár hardveres megoldás) annak meghatározása, hogy a nyomtató pontosan miként is építse fel a képet. Ezt elvileg maga a printermeghajtó program is elvégezheti (mint ahogyan a legtöbb asztali berendezésben is történik), ám sokkal gyorsabb, ha dedikált eszköz használunk.

Agfa

Az *Agfa Sherpa* és *Grand Sherpa* sorozatba tartozó nyomtatókat sokkal inkább poszterek és más színes képek nyomtatására, mint a CAD/CAM témakörébe tartozó feladatok ellátása tervezték, mindemellett ezen a téren is megállják a helyüket. Az *Agfa Sherpa 24m* sorozat legkisebb tagja, amely 24 hüvelyk szélességben dolgozik, és 360/720 dpi felbontásra képes. A 43 collos *Sherpa 43* már 1440×720 dpi-s felbontásra képes. Közös szoftveres RIP csomagjuk az *Apogee PDF RIP*.

A *Grand Sherpa* – nevéből adódóan – még nagyobb nyomtatási mérettel dolgozik (a paletta 50 / 64 és 87" méretig terjedhet). Ami a nyomtató sebességét illeti, nincs okunk panaszra: 720 dpi-s felbontásban 12 m², 360 dpi használata esetén pedig 40 m² poszter készülhet el óránként. A csúcson helyezkedik el a *Grand Sherpa Universal*,



Agfa Grand Sherpa



amely *Eco-Solvent* tintájának köszönhetően kül- és beltéri felhasználású képeket egyaránt nyomtathat, 64" és 87" szélességben.

A képek minőségét természetesen a papírfajta is erősen befolyásolja, ezért az *Agfa* nem kevesebb, mint hat különböző papírt is kínál nyomtatóihoz (köztük a környezeti hatásoknak jobban ellenálló vinyles változatot). A készülékeket hálózati adapterrel, 128 Mb-ot memóriával és opcionálisan merevlemezsel szállítják.

Canon

A *Canon W*-sorozatának legkisebb tagja a *W6200*-as, amely egy egészen A1-es méretig használható tintasugaras nyomtató. A legnagyobb felbontása 1200×1200 dpi, amely elegendő a fotómínőségű poszternymtatáshoz, illetve eléggé finom a bonyolultabb műszaki rajzokhoz. A külön tintatartály és nyomtatófej gondoskodik arról, hogy ne kelljen túl gyakran utántöltenünk.



A sorozat következő tagja a *W7200*-as, amely gyors módban, normál papírra 2 perc alatt nyomtat ki egy A0-s ívet. Ezt egy 2 és fél cm széles nyomtatófej 1280 fűvókája valósítja meg, színként. A0-s mérethez vitte a normál minőségű nyomtatás 6 percre, fényes fotópapírra 10 percre vezet igénybe. A fotómínőségű nyomtatás 917 mm szélességben készülhet, akár 18 méter hosszban és

HP újítások

A HP kínálata folyamatosan új termékekkel bővül. Most éppen a *DesignJet 70-es* bejelentésére készülődnek – ez lesz a HP első A/2-es CAD-es nyomtatója, amelynek az ára (bomba meglepetésre) nem éri el majd a 200 ezer forintot (egészen pontosan 199 ezer forint lesz). Az egyelőre titokban tartott készülék május 10-én mutatkozik be hivatalosan is a nagyközönségnek.

A berendezéssel 18" (457 mm) szélességben és 15,24 m hosszúságban nyomtathatunk. A négy színből álló tintarendszer moduláris, a színeket egyenként is cserélhetjük. A készülék felbon-



HP DesignJet 110plus

A másik újítás a *DesignJet 110plus* nyomtató, amely a *100plus* utóda, nagyjából azonos jellemzőkkel, de amely opcionális tekercsadagolóval is felszerelhető. Ára ennek is 299 ezer forint. A *110nr* modell 409 ezer forintba kerül, ugyanis eleve tartalmazza a tekercsadagoló és a *JetDirect 620*-at. Felbontása ennek is 1200 dpi, és szintén 4 színből nyomtat, 4 pikoliteres cseppekkel. A sebességre sem lehet panasz: normál dokumentumoldalból 11-et nyomtat percenként, és 90 másodperc alatt készíti el A/1 méretű vonalas rajzt.

A *DesignJet 4000* sorozatot még tavaly novemberben mutatták be. Nyomtatósi sebessége 42", és PostScript változatban is kapható (*DesignJet 4000ps* néven). Ideális eszköz az AEC, MCAD és GIS alkalmazásokban. A berendezés színenként két nyomtatófejjel és 1048 fűvőkával dolgozik. Sebességét jól érzékelteti, hogy fűvőkánként és másodpercenként 36 ezer cseppet lövell a papírra. A beépített processzor munkáját 256 Mb-ig terjedő memória és 40 Gb-ig terjedő merevlemez segíti. A kivételes sebesség többek között az újfajta vákuumrendszernek és a nagy pontosságú papírtovábbító mechanizmusnak köszönhető (1,5 m²/perc).



HP DesignJet 70

tása 1200 dpi, és 90 másodperc alatt készíti el egy A/2-es oldalt. A papírtálcá 150 ív befogadására alkalmas, a négy különböző papírtípusnak köszönhetően pedig a legkülönfélébb médiumokat használhatjuk, egészen a 300 g/m²-esig. A nyomtató USB 2.0-n vagy hálózaton keresztül érhető el a számítógépről. Windows és Mac környezetben egyaránt használható, és természetesen AutoCAD driverekkel szállítják.



Canon W8200

600×1200 dpi felbontásban. A kisebb szélességű 7250-es modell (A1-es méret) hasonló jellemzőkkel rendelkezik.

Ha nekünk csak a legjobb elég jó, választhatjuk a Canon csúcsmodelljét, a *W8200*-ast, amely 44 hüvelykes szélességben dolgozhat, tekercspapír esetén akár 18 méteres hossz. Érdekesége, hogy folyadék- és pigmentalapú tintával egyaránt képes működni, ezért két külön adag nyomtatófejt is használ.

Encad

Az Encad cég 1981-ben plottergyártóként kezdte meg működését. Húsz év alatt a vállalat termékepalettája egyre szélesedett, miközben termékei végig a legjobbabb között voltak. Húsz évvel később, 2001-ben aztán a cég stratégiai szövetségre lépett a *Kodakkal*, ennek révén a már addig is magas minőségi mérce tovább emelkedett. A termékepaletán a nagyformátumú nyomtatók közül CAD-es felhasználásra valójában két eszközt ajánlanak. Ezt mi sem jelzi jobban, minthogy egyedül ezek a termékek kínálnak drávereiket révén natív támogatást az AutoCAD különböző változataihoz. Az *Encad T200+*, valamint a *CADJet 3D* egyaránt maximum 600 dpi-s felbontásra képes színes nyomtatók. Mindkét készülék 4+1-es felállásban tartalmaz festékpatronokat, ennek köszönhetően – annak ellenére, hogy ma már korszerűbb megoldások is léteznek – a nyomtatók igazán élethű, elmosódások-

tól mentes képet alkotnak. A T-200 valamivel jobban felszerelt – például hálózati adaptert is tartalmaz –, ugyanakkor valamivel lassabb működésű, mint társa.

A színes festékkazetták helyett mindkét változatban használhatunk fekete patronokat is (természetesen 4 db-ot), ami érdekeszerűen gyorsabb működést eredményez. Színes nyomtatás esetén, illetve ha a legjobb minőségben hozunk létre fekete-fehér képet, a *MicroBurst* technológia is működésbe lép, amely valamelyest felgyorsítja a nyomtatást.

Epson

Az Epson az általa kifejlesztett *Micro Piezo* nyomtatófejes technológiával és 7 színes (*UltraChrome*) tintarendszerrel szereli fel nagyformátumú nyomtatóit. Ezek közül a legolcsóbbak a *Stylus Pro 7600*-as és *9600*-as modellek, amelyek lényegében szélességükben különböznek (24, illetve 44 hüvelykesek). A színenként 96 apró fűvőkával 2880×1440 dpi-s felbontással dolgozhatnak.

A számítógép felé párhuzamos vagy USB 2.0-s porton keresztül csatlakozhatunk, természetesen az utóbbival nagyobb sávszélességet érhetünk el.

A cég csúcsmodellje a *Stylus PRO 10600*, amely a nyomtatvány minőségének, a nyomtatási sebességének és a kép tartósságának igen magas minőségű kombinációját nyújtja, és így megfelel még a BO+ formátumú terjedő professzionális fénykép- és művészeti lenyomat-gyártók által támasztott követelményeknek is. A kisebb 10000-eshez hasonlóan ez is 5 pikoliteres cseppeket használ, így szintén 1440×720 dpi-s felbontásra képes.

HP

A HP széles- (vagy nagy-) formátumú nyomtatóit a *DesignJet* sorozatba tartoznak. Tintasugaras elven működő berendezésekről van szó, amelyekkel a cég elsősorban a gra-



fikusokat célozza meg, ám kiválóan alkalmas mérnöki munkára is.

Olcso és költséghatékony, ám csak fekete-fehérben működő „lábas” berendezés a *DesignJet 430-s* sorozatának két tagja (A1 és A0-s méretben). Mínothy ezek már „tekeresből” dolgoznak, így elvileg a rajzok maximális hosszának nincs külön korlátja. A készülékek 600 dpi-s címezhetőségűek, ennek megfelelően nagy precíziással képesek a különféle vonalak elhelyezésére.

Bár mindkét berendezés elhelyezhető asztalon is, természetesen sokkal kellemesebben kezelhetők, ha a külön megvásárolható állványon helyezzük el őket. A további extrák között automatikus papírvágó található még.

A színes berendezések legolcsóbb típusa az 500-as, amely 24 és 42 hüvelykes szélességben kapható. A felbontásuk 1200 dpi, amely tökéletes fotóminőségű rajzok elkészítését is lehetővé teszi (így aztán nemcsak műszaki rajz, hanem plakát is készíthető velük), A1-es méretben akár 90 másodperc alatt is. A grafikai munkák esetén nélkülözhetetlen színhűségét zárt körű folyamatos szinkalibráció biztosítja.

Igényesebb felhasználás esetén szükség



lehet a PostScript használatára is, ekkor tehető jó szolgálatot az 500ps változat, amely a beépített RIP szoftver segítségével az *Adobe* leírónyelvét is ismeri.

Mindkét plotter esetében a legvékonyabb előállítható vonalvastagság 0,4 mm lehet.

Növelt felbontással (2400 dpi) és 0,04 mm-es vonalvastagsággal dolgozik a *DesignJet 800-s*, amely szintén elérhető PostScript képességekkel kiegészített (800ps) változatban is. A megnövekedett számítási igények miatt ebben a nyomtatóban már egy külön számítógépet találunk,

amely HP-GL/2-es processzorral, 6 Gbájtos merevlemezrel, valamint 96 Mbájts RAM memóriával rendelkezik. A nyomtatási sebesség is javult a „kistesóhoz” képest: egy A1-es oldal 60 másodperc alatt készül el.

A HP közepes és nagy munkacsoportok számára ajánlja a 36 col széles *1050-es DesignJet* sorozatot, amely a cég egyik legnagyobb teljesítményű CAD-es printere.

A csúcson helyezkednek el a *DesignJet 5500-s* sorozat tagjai, amelyek 42–60 hüvelykes változatban kaphatók. A hatalmas színes képek jelentette adatmennyiség gyors továbbításában a *JetDirect 615n* hálózati kártya segít, míg a feldolgozást a beépített 40 Gbájtos merevlemez és a 256 Mbájts memória (PostScript változat esetén) támogatja.

Annak érdekében, hogy ne kelljen minden oldal után patron cserélni, a nyomtató 680 cm²-es festéktartályokat használ.

OCÉ

A legtöbb eddig bemutatott céggel ellentétben az *OCÉ* kifejezetten a professzionális felhasználás területén szerzett nevet magának. Az általa kínált széles formátumú nyomtatók mind fekete-fehér, mind pedig színes „kivitelben” elérhetők. A közepes és nagyobb mérnöki irodák igényeit hivatott ki-

Olcso de nagy...

A cikkben szereplő nyomtatók egyik közös jellemzője a nagy méret – a másik pedig a hasonlóan „nagy” ár. Mit tehet azonban az a felhasználó, akinek szüksége volna nagyobb méretű nyomtatók készítésére, ám nem kíván milliós összeget kiadni egy „valódi” LFP-ért? Nos, számukra a legnagyobb cégek kínálnak megoldást asztali A3+-os nyomtatók révén, amelyek lényegében átmenetet képeznek a hagyományos asztali nyomtatók és az állványos változatok között. Ennek megfelelően asztalon is elhelyezhetők, képesek síma A4-es papírra is nyomtatni, ám ha szükséges, fogadhatnak tekerespapírt, illetve nagy kapacitású tintapatronjait (esetleg különálló tartályait) miatt nem kell attól tartanunk, hogy egy nagyobb kép felénél kifogy valamelyik szín.

■ HP

A *HP* hatalmas termépalettáján szinte egyedülként árválkodik a *DesignJet 100 Plus*, amely átmenetet képez az asztali DeskJetek és a jóval nagyobb DesignJetek között. Annak ellenére, hogy asztali nyomtatóknak néz ki (azaz nem jár hozzá állvány, de 22 kg-os súlyával azért akármilyen asztala



ne tegyük le), akár A1-esnél nagyobb nyomtatók készítésére is használható. Ennek megfelelően a legnagyobb használatos papírszélesség 625 mm, hossza pedig 1625 mm – persze ekkor már egylapos, kézi adagolásra van szükség. Az automatikus papíradagoló tálcában A2+-os lapokat helyezhetünk el.

A papírtípus tekintetében nem különösebben válogatós, akár pauszra vagy 300 g/m²-es lapokra is nyomtathatunk, de például fotópapírok használatával hatalmas méretű fényképeket is készíthetünk.

A hatalmas méretű képek kezeléséhez természetesen elegendő memóriára van szükségünk: a *DesignJet 100+ 64 Mbájts RAM*-ot is tartalmaz erre a célra. A CAD-es felhasználók igényeit is szem előtt tartva, az 1200×600 dpi-s maxi-

mális felbontás mellett akár 0,04 mm-es (!) vonalvastagsággal és 0,2% vonalpontossággal is dolgozhatunk. Amint az egy professzionális nyomtatótól elvárható, külön AutoCAD meghajtókkal is rendelkezik, és ismeri a *PCL3*-as nyelvet.

A számítógép(ek) felé a csatlakozást USB 2.0 kompatibilis csatlakozón, párhuzamos porton keresztül, vagy az EIO bővítőhely segítségével például egy *JetDirect* hálózati adapterrel oldhatjuk meg.

A gazdaságos üzemeltetés érdekében a különféle fogyó alkatrészek egységével is cserélhetők, így nem kell például a félig teli sárga patron kidobni az üres kék miatt...

■ Canon

A *Canon* kínálatában két viszonylag olcsó, széles nyomtatásra is használható készüléket találhatunk, az *i6500-s* és az *i9950-es* személyében. Míg az utóbbi modell 8 színű *ChromaLife* rendszerezéssel kiválóan megfelel A3+-os fotóreprodukciós cé-





elégíteni az *Océ TDS600*-as, amely nemcsak nyomtatóként, hanem szkennerként és másológépként is használható.

A *TDS600*-as mellé egy sor szoftveres alkalmazás is jár, így például az *Océ Image Logic*, amely a másolás/nyomatás minél jobb minőségéért felelős, illetve a *Scan Logic*, amely a fájlba szkennelést hívott leegyszerűsíteni – ráadásul internetes szolgáltatásának hála a világhálón elérhető eszközökre is „szkenelhetünk” –, azaz egy lépésben elküldhetjük a dokumentumot.

Szűnes igények felmerülése esetén választhatjuk az *5250*-es modellt, amely mind a teljesítmény, mind a szolgáltatások tekintetében megfelelő megoldást nyújt.

Roland

A *Roland* az Agfához hasonlóan nem rendelkezik csak CAD-es felhasználók számára készített nagyformátumú nyomtatóval, tehát a termékpalettán ezúttal is a poszternyomtatókat kell szemügyre vennünk. A vállalat felsőkategóriás sorozata a *Pro II EX*. A nyomtatóval készíthető képek felbontása minimálisan 360×450 dpi, maximálisan 1440×1440 dpi lehet. A viszonylag alacsony felbontásért cserébe 28 m²/órás sebességgel nyomtathatunk. A színhűségért és a vonalak tisztaságáért felelős elektronika a $6 + 1$ festékpátronnál három különböző méretben képes a festékcseppeket kifacsarni. A fej magassága jelen esetben is állítható, s $0,1$ és 1 mm vastagság közé eső papírt (főként egyaránt használhatunk. Az *SJ-540 EX* az 54° -os papírmérettel boldogul, nagytestvérével, az *SJ-740 EX*-szel pedig értelemszerűen 74° széles papírtekerceket használhatunk. Mindkét változat egyaránt alkalmas kültéri felhasználásra is (a készülékekre ez esetben is három év jótállás vonatkozik). A legmagasabb igények kielégítésére az *SJ-1000EX* szolgál, amely egészen 2600 mm-es szélességig képes akár 720×1440 dpi-s felbontásban is nyomtatni. Sebessége 360 dpi használatakor elérheti a 45 m²/órát.

Xerox

A *Xerox* széles termékpalettáján kettő kifejezetten mérnöki felhasználásra szánt LFP-t találhatunk: a digitális *Synergix Print System 510dp-t*, és az analóg tintasugaras *2260ij-t*. Ami az utóbbit illeti, egy négy színnel, maximálisan 600 dpi-vel és 91 centiméteres szélességben dolgozó nyomtatóról van szó, amely alapkiépítésben 32 Mb-át memóriával és saját PowerPC processzorral rendelkezik. A mellékelt meghajtóprogramok között szinte valamennyi ma is használt AutoCAD verzióhoz találunk megfelelőt (13 – 2002 -ig).

A magasabb igények kielégítésére szolgál az *SPS510dp*, amely egy több alegységből álló, és folyamatosan bővíthető nyomtatórendszer. A Xerografikus LED technológiát használó nyomtatómó 914 mm szélességben képes nyomtatni és másolni. A szkennerek rész és a nyomtató felbontása egyaránt 400×400 dpi, a kész dokumentumok kezelésére pedig hajtogatós és kötegelős berendezések is rendelkezésre állnak. A vezérlésért felelős ACXES modul 128 Mb-át memóriával (512 Mb-ig bővíthető) és 18 Gb-át merevlemezrel rendelkezik.

Rosta Gábor



lokra. A nagy méret és sok szín ellenére viszonylag gyors eszközzel van dolgunk, így például FF szöveg esetén akár 16 lapot is nyomtathatunk percenként – persze színes ábrák és nagyobb méretek esetén azért tovább tart egy-egy kép elkészítése.

Az automatikus lapadagoló 150 lapig terhelhető.

A kisebbik testvér *i6500*-as hagyományosan, négy alapszínes nyomtatómotorral dolgozik, ezért cserébe valamivel gyorsabb: maximálisan 17 lap/perces sebességre képes. A használható papírméretek tekintetében nincs különösebb eltérés a két nyomtató között, mindkettő maximálisan A3+-os papírok fogá-

dására képes. Szemmel láthatóan a két termék tervezései inkább a fotóreprodukciós célokat tartották szem előtt – ennek megfelelően a meghajtóprogramokban főleg ezekhez kifejlesztett opciókat találunk –, például az asztali nyomtatókban megszokott *Photo Optimizer Pro*, *Vivid Photo* szoftvert és így tovább. Az *i6500*-as esetében opcionálisan megrendelhető az *iProof PowerRIP 2000* elnevezésű terméke is, amely teljes mértékben Postscript-kompatibilis.

A nagysebességű adatátvitel érdekében az *i9950*-es nemcsak USB-, hanem FireWire csatlakozóval is rendelkezik, míg az *i6500*-as esetében be kell érniük az USB/párhuzamos lehetőségekké.

Epson

Az *Epson* professzionális *Stylus Pro* sorozatának legkisebb tagja a *4000*-es nyomtató, amely több különféle változatban is elérhető. Ezek közül a *C4* négy, a *C8* pedig – meglepő módon –

nyolc színes nyomtatómotorral dolgozik. A beépített memória mérete 32 Mb-át.

A felbontás mindkét esetben 2880×1770 lehet maximum, a nyomtatható papírméret pedig A2 lehet, de hengerről 17 hüvelyk szélességig dolgozhatunk. A nagy térfogatú festékpátrónoknak köszönhetően viszonylag ritkán lesz szükség cserére.

A papírtartóban 250 hagyományos A4-es lap fér, de egyedi „etetésell” akár $1,5$ mm-es vastagságú lapokkal is dolgozhatunk.

Az *Epson* ipeyeket minél szélesebb felhasználásra alkalmassá tenni a *4000*-est, így a már említett nyolc és négy színes lehetőségek mellett választhatunk például olyan csomagot is, amely a nyomtató mellett tartalmazza a *Gretag Macbeth Eye One* kalibrátort is, de a professzionális felhasználók számára rendelkezésre áll a *4000-C8 PS* is, amely a nyomtatóval együtt érkező *Epson Stylus RIP Prónak* köszönhetően már Postscript Level 3 emulációra is képes.

Valamennyi változat közös tulajdonsága, hogy FireWire és USB-csatlakozókkal rendelkezik, de bővíthető is egy *Epson* bővítmény segítségével.



Képkalkotás felsőfokon

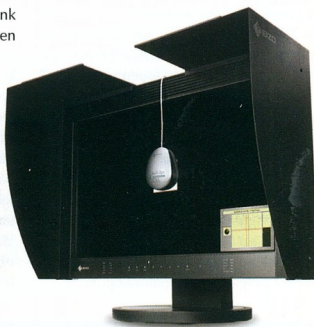
Az elmúlt évben nagy volt a mozgolódás a „kommersz” TFT monitorok piacán: a gyártók egyre-másra jobbnál jobb kép-megjelenítési jellemzőkkel büszkélkedő, ugyanakkor egyre rövidebb válaszidejű megjelenítőkkel rukkoltak elő. A CAD-es monitorok között is jó néhány új modell jelent meg, jelentős mértékben átalakítva ezzel a piac szerkezetét.

Ahhoz, hogy egy monitor CAD-es felhasználásra is alkalmasnak minősítsünk, gyakorlatilag elegendő a megfelelően nagy PPI (Pixel Per Inch) érték. Az ugrás az elmúlt évben következett be, amikor is egyre több 1600×1200 képpontos felbontásra képes készülék jelent meg. Ezt a felbontást 20,1–23,1 colos képtáblával párosítva ugyanis már elég jó PPI értéket kapunk ahhoz, hogy az adott monitor képes legyen a legapróbb részletek megjelenítésére is.

EIZO CG220



rodukción pontossága. Bemutatónkban e modelleket – mivel semmilyen egyedi tulajdonságuk nincs – csak a táblázatban említjük meg, a fontosabb gyári adatok mellékelésével. Csak a felsorolás szintjén a szóban forgó gyártók: Philips, BENQ, Sony, HP, Dell, Fujitsu-Siemens, LG, Samsung, Acer, NEC,



Érdekes módon a gyártók nem feltétlenül tudatosan „törték be” erre a piacra. Sokkal inkább arról van szó, hogy a HDTV technológiához, esetleg az üzleti elemzésekhez készített újabb monitorok felbontása lehetővé teszi, hogy egyes típusokat a „valódi” CAD-es megjelenítők olcsó alternatíváiként emlegetssünk. (A szűk piac tehát jelentősen bővült, de legalább ekkora a strukturális átalakulás, és persze elkerülhetetlen a hígulási folyamat is.)

Mindennek tükrében érdemes a piacon kapható termékeket két csoportba sorolni.

Az elsőbe kerülhet minden olyan termék, amely 1600×1200 (vagy 16:10-es képarányánál 1920×1200) képpont felbontást tud produkálni. E modelleket az EIZO és az Iiyama AQ/AU termékek kivételével a belépő szintű jelzővel illelhetjük. Ezeknek a készülékeknek a táborá az elmúlt évben világszerte nőtt, hazánkban a növekedés mértéke pedig az átlagnál is nagyobb volt (tavaly ugyanis messze nem lehetett még valamennyi létező terméket idehaza is megvásárolni). A tipikusan 18,1–20,1 colos képtáblájú eszközök egyszerű alternatívát kínálnak minden olyan esetben, amikor elegendő a felbontás, ám nem létfontosságú a színrep-

AG-Neovo és ViewSonic. Utóbbi gyártó egyébként éppen a közelmúltban állt le nagyfelbontású kijelzőinek forgalmazásával.

A második csoportba pillanatnyilag három gyártót sorolhatunk, az EIZO leginkább a tökéletesen színhelyes megjelenítésre helyezi a hangsúlyt, míg a felbontás tekintetében az IBM és az Iiyama áll az élen. A kijelzők ebben a kategóriában is 18–22,2 colos képtáblájúak, ám a PPI értékek között két ízben az első kategóriához mérten négyszeres(!) értékekkel is találkozhatunk.

A termékpaletta frissítése ebben a szegmensben nagyon lassú. Ennek az elsődleges oka az, hogy a kapható termékek felhasználói oldalon már most is minden igényt kielégítenek, hiszen a CAD-es megjelenítőknel nem különösebben fontos sem a rövid válaszidő, sem a gigantikus fényerő vagy kontrasztarány (a helyzet tehát éppen fordított, mint az otthoni monitoroknál, ahol a felhasználókat ezeknek a paramétereknek a folyamatos javításával lehet a legjobban behálózni). Mint látni fogjuk, az EIZO fejlesztéseinek a középpontjában sem ezek a technikai paraméterek, hanem a színhelyesség és a részletgazdagság javítása áll.

Persze eleve visszafogja a fejlődés üte-



Új monitorok a CeBIT-en

A CeBIT-en az Iiyama és az EIZO is bejelentett új, CAD-es felhasználásra szánt monitor. Az Iiyama ProLite H2010 és H2130 egyaránt 1600×1200 képpont felbontású panellel készülnek, érdekességük a nagy kontrasztarány (500:1, illetve 700:1-es értékekkel). Az EIZO újdonságja, a CG210-es (tehát a CG220 kistestvére) szintén 1600×1200 képpont felbontást kínál, de immáron ASIC technológiával és emulációs képességgel is felvértezték.

Nemcsak az erőforrásokon múlik...

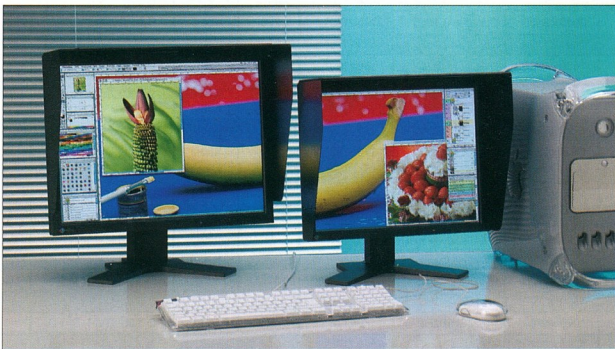
Ha egy cég rendelkezik a szükséges anyagi erőforrással és technológiai háttérrel, az önmagában még nem jelenti azt, hogy készíti is kimondottan CAD-es felhasználásra szánt monitoron. Vegyük csak a világ legnagyobb TFT panelgyártóját, a *Samsungot*. A gyártó részéről az anyagi háttér értelemszerűen adott, a megfelelő technológiai szintet illetően pedig a legjobb bizonyíték a *CeBIT*-en bemutatott 82 colos rekorder kijelző. A vállalat azonban inkább a szórakoztatóelektronikai területen kamatoztatja tudását, így az egyébként széles termékpalettáról tesztünkbe csak két monitor fért be.

mét, hogy ebben a szegmensben a megújulás nagyon költséges: csak akkor kezdnek bele a fejlesztésbe, ha biztosan tudják, hogy az újdonságra lesz majd kereslet (az itt beucssolt ötleteket nem lehet máshol elsózni).

A TFT monitorok és a CRT-s megjelenítők képességei már több ízben összehasonlítottuk, így ettől most eltekintünk. Helyette inkább vizsgáljuk meg azt, hogy mi teszi alkalmassá a TFT monitort arra, hogy CAD-es területen is megfelelően teljesítsen.

Míg az otthoni monitorok esetében az egyik legfontosabb paraméter a kedvező ár/teljesítmény aránya, a CAD-es megjelenítők

A CG210-essel debütáló újdonságok között egyértelműen az ASIC (*Application Specific Integrated Circuit*) technológia a legérdekesebb: a megoldás lényege, hogy a PC-ből érkező 8 bites jelet (színeként értendő) az elektronika 14 bitesre konvertálja, és csak ezután dolgozza fel. 14 biten nagyobb az információtartalom, így pontosabban lehet számolni. Az adatok feldolgozása után ismét konverzió következik, ám ezúttal visszafelé, hogy az eredeti jellel egyező nyolcbites mintákat kapjunk. A megoldás eredményeképpen az egyes tónusok között finomabb az átmenet, főleg a „sötétebb” részeken.



EIZO CG18 & CG21

töknél a technikai paraméterek a legfontosabbak. Persze ezeken belül is megvannak a prioritások. Lényeges például a nagy képtöltés (a 20,1–23,1 colos méret jöhet szóba), valamint a felbontás. A CAD-es monitoroknak legalább 1,9 megapixelesnek kell lenniük, még jobb azonban, ha a panel képpontjainak száma 3,1 vagy 9,2 millió. A PPI érték mellett a gyártók nagy hangsúlyt fektetnek a színhelyes megjelenítésre is.

A külső kialakítást illetően lényeges a DVI bemenet megléte is, illetve nagy előnyt jelent a forgatható, dönthető káva, valamint a pivot mód ismerete is.

Végezetül még egy gondolat: a CAD-es monitoroknál a válaszidő gyakorlatilag lényegtelen, akár 50 ms is lehet.

EIZO – úttörő a fejlesztésben

A legtöbb újdonsággal ezúttal az EIZO büszkélkedhet. Először is a grafikus monitorok családjában megjelent az első 16:10-es képarányú készülék, a CG220-as. A monitor azonban nem csupán a CG21-es modell „kiszélesített” változata, hanem új technológiákat is felvonultat.

A képkezeléssel kapcsolatos érdekesség még, hogy a CG220 képes az ICC profil alapján más monitorok „képét” is emulálni. Ez akkor lehet nagyon hasznos, ha egy munkafolyamatban nem az EIZO terméke a kulcsszóköz.

Természetesen a képminőséget a korábban bevezetett hardveres kalibráló egység és a 10 bites LUT is javítja.

A FlexScan sorozatban is fiatalításra került sor, elsősorban azért, mert a mérnökök szeretnék volna ennél a termékvonalnál is bevezetni az ASIC technológiát és az emulációs képességet. A FlexScan sorozat új modelleji beépített szenzorok révén ezen felül automatikus fényerőállításra is képesek. A két szóban forgó modell képernyője szükség esetén pillanatok alatt lekapatható a talpazatról, arra az esetre, ha netán falra szeretnék erősíteni őket.

Az EIZO grafikus monitorai között nagyobb felbontású eszközök nincsenek, az orvosi célra szánt masinák között azonban két további típust, köztük egy 3,1 megapixeles modellt is említhetünk.

A választás során érdemes megfontolni

az FA-2090 típusjelzésű, 20,8” képtöltésű monitort, 2048×1536 képpontos felbontásával, de választhatjuk a CG21-es típus hardveres kalibrációs lehetőséget nem tartalmazó változatát, a *RadForce R22*-es modellt is.

Az új típusokkal párhuzamosan egy ideig természetesen még a régebbi változatok is kaphatók, így a kalibrált monitorok közül választhatjuk a CG21-est, a FlexScan sorozatból pedig az *L885* és *L985EX* típusokat is. Az EIZO monitorok presztízsét emeli, hogy a szériafelzártereléshez tartozik az állítható magasságú talp, a gyári színprofilok közötti választás lehetősége, a CG220-as modell kivételével a pivot mód, továbbá az öt év garancia is.

IBM – 9 megapixeles TFT panel

Az IBM kétféle monitort kínál a grafikus tevékenységet folytató vállalatoknak. Ez nem túl sok, azonban a gyártó termékpalettája nemcsak a grafikus szegmensben ilyen széles: az IBM-nek összesen állt van annyi TFT modellje, mint más gyártóknak a 17 colos szegmensben. Persze nem a mennyiség, hanem a minőség számít igazán, mondanák az IBM mérnökei, és a CAD-es monitorok képességét látva ezzel teljesen egyet is érthetünk. A világ legnagyobb felbontású, sorozatban gyártott panelje ugyanígy az IBM gyarában készül. A gigantikus, 9,2 megapixeles felbontású képernyőre több mint hatszer ráférne egy tipikus otthoni TFT képel! A T721 típusjelzésű, 3840×2400 képpontos felbontású, 12 kg-os monstrum vezérléséhez két DVI kimenetet tartalmazó videóártya szükséges.



CAD-es megjelenítők jellemzői		Képtároló (col)	Látható képméret (mm)	Natív felbontás (pixel)	Képpont-méret (mm)	Látószög (H/V)	Fényerő (cd/m ²)	Kontraszt-arány	Bemenetek	Pivot mód
Iiyama	ProLite E511S	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	176°/176°	250	400:1	D-Sub, DVI-D	○
	ProLite H510	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	170°/170°	250	500:1	2×DVI-H	●
	ProLite H540S	21,3"	432×324	1600×1200	0,27×0,27	170°/170°	280	500:1	D-Sub, DVI-D	●
	AU5131DT	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	170°/170°	250	600:1	2×DVI-H	○
	AQ5311DT	20,8"	424×318	2048×1536	0,207×0,207	170°/170°	280	300:1	D-Sub, DVI-H	●
	AQ5611DT	22,2"	478×299	3840×2400	0,1245×0,1245	170°/170°	235	400:1	Dual DVI-H	○
EIZO	FlexScan L997	21,3"	432×324	1600×1200	0,27×0,27	170°/170°	250	550:1	2×DVI-H	●
	FlexScan L885	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	176°/176°	250	500:1	D-Sub, DVI-H	●
	ColorEdge CG21	21,3"	432×324	1600×1200	0,27×0,27	170°/170°	250	400:1	D-Sub, DVI-H	●
	ColorEdge CG220	22,2"	478×299	1920×1200	0,294×0,294	170°/170°	200	400:1	2×DVI-H	○
	FA-2090	20,8"	424×318	2048×1536	0,207×0,207	170°/170°	200	300:1	Dual DVI-D	●
	RadiForce R22	21,3"	432×324	1600×1200	0,27×0,27	170°/170°	250	400:1	D-Sub, DVI-H	○
IBM	IBM T221	22,2"	424×318	3840×2400	0,1245×0,1245	170°/170°	235	400:1	Dual DVI-D	○
	IBM L200p	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	170°/170°	250	400:1	D-Sub, DVI-H	○
Saung	SyncMaster 213T	21,3"	432×324	1600×1200	0,27×0,27	160°/160°	250	500:1	D-Sub, DVI-H	●
	SyncMaster 243T	24"	518×324	1920×1200	0,27×0,27	170°/170°	300	500:1	D-Sub, DVI-D	○
Sony	SDM-S204	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	170°/170°	250	500:1	D-Sub 2×, DVI-D	●
	SDM-P234	23"	494×308	1920×1200	0,258×0,258	170°/170°	250	500:1	D-Sub 2×, DVI-D 2×	○
ViewSonic	VP201b	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	176°/176°	250	400:1	D-Sub, DVI-H	●
	VP211b	21,3"	432×324	1600×1200	0,27×0,27	170°/170°	250	600:1	D-Sub, DVI-H	●
	VP230mb	23,1"	470×352	1600×1200	0,294×0,294	170°/170°	250	500:1	D-Sub, DVI-D	○
	VP231wb	23"	494×308	1920×1200	0,258×0,258	170°/170°	250	500:1	D-Sub, DVI-D	○
HP	L2035	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	170°/170°	250	500:1	D-Sub, DVI-D	○
	L2335	23"	494×308	1920×1200	0,258×0,258	170°/170°	250	500:1	D-Sub, DVI-D	○
Dell	2005FPW	20,3"	432×270	1680×1050	0,258×0,258	176°/176°	300	600:1	D-Sub, DVI-D	○
	2405FPW	23"	494×308	1920×1200	0,258×0,258	178°/178°	500	1000:1	D-Sub, DVI-D	○
LG	L2320A	23"	494×308	1920×1200	0,258×0,258	176°/176°	220	400:1	D-Sub, DVI-H, DVI-D	○
	FP231W	23"	494×308	1920×1200	0,258×0,258	176°/176°	250	500:1	D-Sub, DVI-D	○
Acer	AL2021	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	178°/178°	280	700:1	D-Sub, DVI-D	○
	AL2032W	20,3"	432×270	1680×1050	0,258×0,258	178°/178°	300	600:1	D-Sub, DVI-D	○
Philips	20054SS/00	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	160°/160°	250	350:1	D-Sub, DVI-D	○
Fujitsu-Siemens	SCENICVIEW P20-2	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	178°/178°	300	700:1	D-Sub, DVI-D	○
AG-Neovo	X-20AV	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	170°/170°	250	600:1	D-Sub, DVI-D, RGB	○
NEC	LCD 2060NX	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	170°/170°	250	350:1	D-Sub, DVI-D	●
	LCD 2080UX+	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	176°/176°	250	450:1	D-Sub, DVI-D, DVI-H	●
	LCD 2180UX	21,3"	432×324	1600×1200	0,27×0,27	176°/176°	250	500:1	D-Sub, DVI-D, DVI-H	●
Belinea	10 20 05	20,1"	408×306	1600×1200	0,255×0,255	170°/170°	250	700:1	D-Sub, DVI-D	○

geltetik. A specifikáció szerint a monitor fényereje, kontrasztaránya, valamint a látószögek átlagos értékűek, a választódó viszont első látásra figyelemre méltó: mindössze 25 mm körüli. Apró szépséghiba, hogy ez az adat csak egy fél ciklusra vonatkozik. A IBM a belépőszinten a *ThinkVision L200p*-vel

képviselteti magát. Az 1600×1200 képpont felbontású kijelző teljesen átlagos tudású, érdekességként mindössze két dolgot említhetünk meg. Az egyik az IBM munkakörülményeivel teljes mértékben harmonizáló külső kialakítás, a másik pedig, hogy a monitor talpazata falra való rögzítés előtt könnyedén és teljes egészében eltávolítható. Amennyiben az IBM termékei mellett döntünk, három év garanciára számíthatunk.

Iiyama – monitorok minden esetre

Az Iiyama gyakorlatilag békésen él a báberjain, és élvezeti a fejlesztésmentes élet valamennyi előnyét. Ez derül ki legalábbis ab-

ból, hogy az utóbbi időben nem jelentek meg újabb CAD-es monitorral. (Égyetlen apró fejlesztés azért volt, az eszközök ugyanis immáron kétféle – fekete és homokszínű – kávéval is kaphatók.)

Az Iiyama termékpalettáján ennek ellenére számos olyan eszköz szerepel, amely grafikus felhasználásra is alkalmas.

A hatféle modell egyik fete a *ProLite* sorozatba tartozik, tehát eredetileg nem feltétlenül CAD-es alkalmazásokhoz tervezték. E három típus felbontása az egyezik (1600×1200 képpont), eltérése a képpontméretében (és így a panel méretében is), a káva kialakításában, valamint az elektronika jellemzői között kereshetünk. Az *E511S*

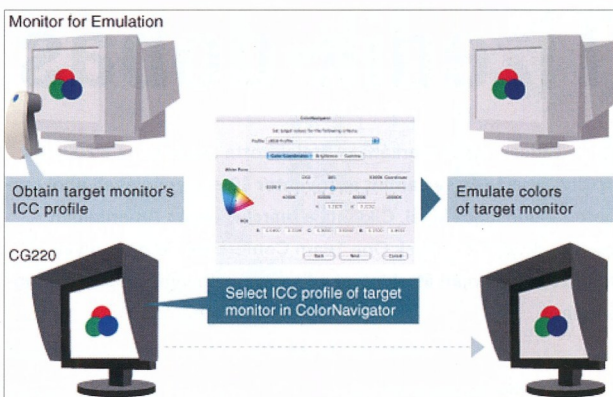


IBM T221

Fogyasztás (W)	Tömeg (kg)	Méret (mm)
85	11	447×424×216
70	9,5	472×421×241
70	10	415×465×241
70	10	465×424×241
100	9,5	472×419×241
150	11,4	547×439×196
75	10,1	472×459×208
55	9,2	443×446×208
70	10,2	472×459×208
90	14,5	565×453×272
70	9,5	474×467×209
70	10,2	472×459×208
150	12	547×437×196
65	9,4	470×467×251
75	8,5	473×458×220
75	13	587×514×246
58	7,6	450×458×239
80	12,9	546×431×242
70	8,5	448×480×267
70	9,3	476×492×267
80	17	574×484×245
80	9	542×484×267
75	9,2	441×452×210
100	10,1	441×479×210
75	7,9	472×388×228
80	9,9	587×514×246
96	14,4	588×443×260
120	10,5	466×535×248
55	7	449×439×197
65	6,8	510×444×207
50	7,5	459×488×220
80	9,2	400×444×277
80	10,1	499×454×180
54	10,5	442×496×200
54	10,5	442×496×200
52	11	467×391×200
60	6,2	459×499×199

Kötelező DVI interfész

Ebben a kategóriában nagyon fontos a DVI bemenet megléte. Emé interfész használatával egyfelől javítható a képminőség, másfelől az eszközöket is könnyelmesebben használhatjuk: semmi képp sem csúszik el például a monitor képe. A 2048×1536 és 3840×2400 képpont felbontású kijelzők esetében már csak és kizárólag DVI bemenetet találunk, ebből azonban legalább kettőt. Az ilyesfajta monitorok két elektronikát tartalmaznak, működtetésükhöz így két kábelre, a videóvezérlőn pedig két DVI kimenetre lesz szükségünk.



A CG220-as és CG210-es típusok más monitorok színvilágát is képesek megjeleníteni

ezen kívül még beépített hangfalpárral is rendelkezik, a H510 hátlapjára pedig USB 2.0 szabványú elosztó is került. A H540S mindkét kiegészítőt megkapta, és a H510-hez hasonlóan pivot képességgel is felvérteztek.

A lehetőségekhez képest kedvező ár/teljesítmény aránnyal büszkélkedhet az AU5131DT. A monitort a Fujitsu-Siemens MVA paneljével szerelték, ennek köszönhetően ebben a kategóriában nagyon számító 600:1-hez kontrasztarányt kapunk. A további paraméterek már átlagosnak mondhatók, legfeljebb az S-Video bemenetet és a sztereó hangfalpárt illik még érdekességként megemlíteni.

A jelenleg kapható második legnagyobb felbontású AQ5311DT különlegessége – 2048×1536 képpontos felbontása mellett – az, hogy a VGA, valamint a DVI bemeneten érkező jelet egyszerre is képes megjeleníteni (kép a képbén funkció). Ennél a készüléknél a káva kialakítására is odafigyel-

tek: a viszonylag nagy méret ellenére dönthető, emelhető és forgatható készülékhez áll van dolgunk, magát a kijelzőt pedig álló helyzetbe is elforgathatjuk.

IBM gyártmányú panel, 16:10-es képarány, gigantikus, 3840×2400 képpontos felbontás jellemzi a monumentális méretű



Iiyama AQU5611DT

AQU5611DTBK-t. A kijelző természetesen ekkora felbontásnál már két egységre bontható, amelyek külön elektronika vezérel. Ha ezt a típust választjuk, figyeljünk arra, hogy olyan videóvezérlőre lesz szükségünk, amelyen két DVI kimenet található.

Összegzés

A felhasználók valószínűleg örömmel fogadják a piacon végbement változásokat, hiszen e szűk körben csak kevés esetben fontos, hogy a megjelenítő tökéletesen kalibrálva legyen. Ilyen igények esetén továbbra is csak néhány gyártó modelljét javasolhatjuk, minden más esetben azonban 20-30 termék közül választhatunk.

Higyed Gábor



Iiyama AQ5311DT

Tizedik dobás

Az Autodesk ismét markánsan átalakította arcukat, s a 2006-os szoftvercsaláddal, valamint az Inventor 10-es verziójával újból rengeteg újdonságot kínál. Cikkünk a március elején Amerikában megrendezett Autodesk One Team Conference rendezvényen elhangzottak alapján áttekintést ad az új verzió legfontosabb újdonságairól.

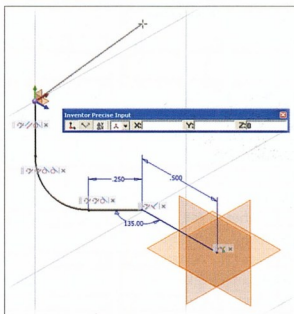
Az Autodesk Inventor minden új verziójában a modellező mag fejlesztésével találkozhatunk, amelyben fontos szerepet kap a teljesítmény mint a sebesség és komplexitás jellemzője. A nagyméretű, összetett, akár több tízezer részegységből álló gépek tervezéséhez megfelelő kapacitás szükséglettel teszi a költséges hardvereszközök beszerzését. A szegmált adatbázis-szerkezet tovább növeli a szoftver teljesítményét, és gyorsabb működést eredményez.

Teljesítmény

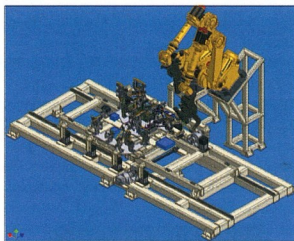
A modellező mag fejlesztése nemcsak a teljesítményre, hanem a geometriai komplexitás kezelésére is irányult. Az Autodesk továbbfejlesztette a ShapeManager modellzomag azon képességeit, amelyeket a bonyolult alakzatok és összetett felületek gyártásával és problémamentes összekapcsolásával kapcsolatos felhasználói igények megkövetelnek. A ShapeManager beépítésével az Autodesk Inventor a test- és felületmodellek egyszerű létrehozásához és szerkesztéséhez az egy részegységen belüli hibrid modellezést kínálja.

A már eddig is elismert vázlatkészítési eszközök is tovább fejlődtek. Megjelentethető a vezérelt méretekhez kapcsolt egyenletek, be-, illetve kikapcsolhatóak egyes méretobjektumok, valamint a precíz adatbevitel is alakformáláson esett át. A 3D vázlatkészítést is konditerembe küldte az Autodesk, aminek eredményeképpen „szabadkezi” eljárással is lehet térbeli vázlatgeometriát létrehozni, ami a későbbiekben kényszeresztéti is.

Új alaksajátosságként üdvözölhetjük a Move face (Felület mozgítása) eljárást, amellyel a testmodellek lapjait mozgathatjuk. Többek között megújult a lekerekítési és



Új lehetőségek a vázlatkészítésben

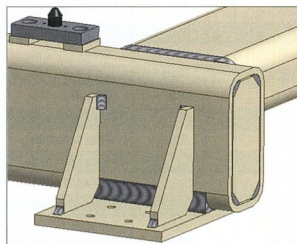
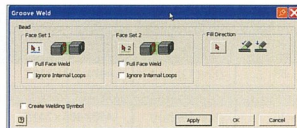


Robusztus modellező: Autodesk Inventor

a pásztázás (Loft) sajátossága is, valamint gyorsan és egyszerűen törölhető lett az alkatrész vége tábla utáni „felesleges” rész.

Hegesztett szerkezetek

A hegesztett szerkezetek beépített tervezési környezetével egyszerű a hegesztések térbeli és tömegszerű modellezése, ezen keresztül a minőség javítása, mivel megjeleníthető a hegesztés előkészítése, valamint a hegesztés és a hegesztés utáni műveletek is. A sarok- és



Hegesztés: új elem a részek kitöltése

peremvarratok is azok térfogatával modellezhetők. Az iparági vagy vállalati szabványokon alapuló hegesztési szimbólumok, jelölések automatikusan létrejönnek, akárcsak a kapcsolódó síkrajzi hegesztési jelek a dokumentáció számára. A hegesztés elemzési és jelentéskészítési lehetőségei közé tartozik a varratok térfogatának/tömegének meghatározása és a tömegmodellként ábrázolt hegesztési varratok ütközésvizsgálata.

Részegységek és sajátosságok újrafelhasználása

Amit egyszer már elkészített valaki, azt nem kell újra kitalálni, sőt még modellezni sem. Időt takaríthatunk meg a mindennapos használat során, mivel a gyakran használt gépipari elemek közvetlenül elérhető a szoftverben. Az Autodesk Inventor a katalóguselemek több mint 650 ezer részegységből álló elemtárát kínálja, amely többek között kötőelemeket, csapágycsuklókat, reteszeket is tartalmaz.

A hatékony újrahasonosítási eszközök közé tartoznak a következők:

- **Tartalómegközpont:** A szabványos elemek megosztása mind az egyéni felhasználók, mind pedig a munkacsoportok számára.
- **Alkatrészek:** Táblázatvezérelt részegységek, egyedi alkatrészcsaládok kezelése.
- **Sajátosságok:** Interaktív felhasználói felület az olyan intelligens sajátosságok elhelyezésére, amelyek több egymást követő sajátosságot kapcsolnak össze.
- **i-drop:** A gyártók által a weben közzétett alkatrészek felhasználásának legegyszerűbb módja: egyszerű vonattal illeszthetők az alkatrészek a böningszöből az Inventor összeállításba.

Darabjegyzék

A darabjegyzék-készítés mind formájában, mind tartalmában megújult. Lehetővé teszi az összeállítási topológiának megfelelő kezelést, szűrést. Táblázatvezérelt felületen keresztül szerkeszthető, amely lehetővé teszi, hogy virtuális részegységekként jelenjenek meg a nem modellezett elemek, mint például a kenőanyag vagy a festék.

Item	Description	Qty	Part Number	Description
1	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
2	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
3	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
4	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
5	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
6	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
7	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
8	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
9	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
10	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
11	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
12	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
13	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
14	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
15	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
16	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
17	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
18	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
19	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
20	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
21	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
22	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
23	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
24	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
25	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
26	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
27	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
28	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
29	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
30	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
31	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
32	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
33	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
34	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
35	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
36	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
37	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
38	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
39	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
40	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
41	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
42	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
43	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
44	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
45	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
46	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
47	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
48	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
49	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
50	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
51	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
52	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
53	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
54	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
55	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
56	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
57	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
58	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
59	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
60	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
61	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
62	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
63	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
64	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
65	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
66	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
67	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
68	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
69	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
70	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
71	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
72	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
73	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
74	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
75	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
76	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
77	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
78	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
79	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
80	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
81	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
82	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
83	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
84	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
85	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
86	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
87	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
88	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
89	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
90	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
91	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
92	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
93	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
94	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
95	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
96	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
97	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
98	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
99	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing
100	1030 Ball Bearing	1	1030	1030 Ball Bearing

Új darabjegyzék-kezelés

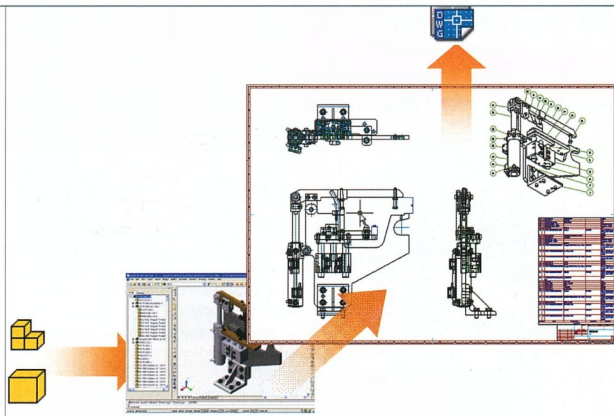
Virtuális prototípus készítése

Az Autodesk Inventor szoftver alkatrészeket és összeállításokat használó intuitív tervezési környezetet kínál, amely az alkatrész tényleges befogezése előtt a termék működőképességét vizsgáló interaktív szimulációkra csábít. Most már könnyen létrehozható olyan összeállítás, amelyben egy rész-összeállítás több példányából akár annak mindegyik beépítése más-más pozícióba is lehetséges.

A tűrésanalízis során eddig a nominális és az alsó/felső határméretre állíthatók az alkatrészek méretei, most lehetőség van a középérték beállítására is.

Az Autodesk Inventor és az AutoCAD Mechanical együttműködése

Ez az együttműködés már az előző verzióban is megvolt, és sok felhasználó munkáját támogatta azzal, hogy 2D-s dokumentációs feladatait az ipari szabványok tekintetében, AutoCAD alapokra épülő AutoCAD Mechanical segítségével láthatta el. Az AutoCAD Mechanical 2006 már asszociatív kezelést – rajzkészítési céllal – az Inventor összeállítási modelljeit is. A felhasználó szabadon dönthet, hogy az Inventor vagy az AutoCAD Mechanical dokumentációkészítő eszközeit használja a szükséges rajzok elkészítésére. Az Inventor modell változását mindekt eljárás esetén asszociatív módon követik a rajzok.



Asszociatív összeállítási rajz az AutoCAD Mechanical 2006-ban

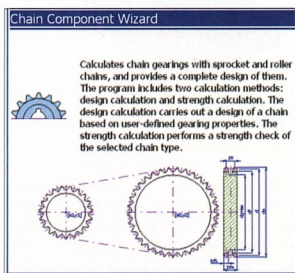
Tervezést segítő eszközök

Az Autodesk Inventor 9 életrajvkulánál derekán megjelent a *Design Accelerator Preview*, azaz a termék előzetese. Ez az előzetes mára megérett, és az Inventor 10-es verziójának szerves részét képezi. Az eljárások alapja a *Mechsoft* fejlesztése, amelyet mára körülöreg az Inventor nyújt felhasználóknak.

A tervezés folyamata nem a vázlatok, kénszerezés és alakajátosságok folyamatára épül, hanem geometriai és logikai leírásokon alapuló alkatrészek generálhatók segítségével. Az alkatrészek között valós fizikai mennyiségek segítségével termethetünk kapcsolatokat, mint például a sebesség, a teljesítmény és az anyagjellemzők.

Tekintsük át röviden, melyek ezek az eszközök:

■ **Mérnöki kézikönyv:** Bizonyára sokan emlékszünk a nagy szürke fedőlapos *Szerkesztési Atlaszra*. Az egyetlen kattintással elérhető, mérnöki tudással, képletekkel és algoritmusokkal felfegyverzett atlasz modern reinkarnációja drámaian csökkentheti a kutatásra szánt időt.

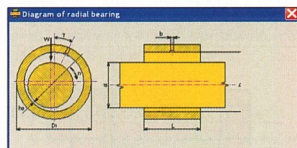


Szerkesztési Atlasz

■ **Gépészeti számítások:** A matematikai és fizikai összefüggéseken alapuló gépészeti számítások átfogó gyűjteménye mind a tervezésben, mind pedig a gépszerkezetek ellenőrzésében eredménnyel használható.

■ **Hegesztés és forrasztás ellenőrzése:** A hegesztések és forrasztások ismételt elvégzése pénz- és időigényes feladat. Ezek a számítások jól használhatóak pont- és vonalhegesztések, lágyforrasztott kapcsolatok tervezésénél, így elkerülhető a költséges pluszmunka. Az ellenőrzés statikus és dinamikus fárasztó terheléssel is elvégezhető.

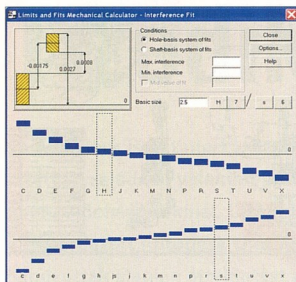
■ **Siklócsapaggy-számítások:** Bevált formulákkal végezhető el a csapaggy élettartama való méretezése. Lehetővé teszi a radiálisan terhelhet siklócsapaggyak tervezését és ellenőrzését hidrodinamikus kenési feltételek között is.



Siklócsapaggy-számítások

■ **Lemezek ellenőrzése:** A lemezalkatrészek (kör, négyzet, téglalap) ellenőrzéséhez többféle megfogás és terhelés alkalmazható. Eredményként kinyerhető a reakcióerő, a hajtító nyomaték, a feszültség és az egyenértékű feszültség, valamint az alakváltozás is.

■ **Tűrés-, illesztésanalízis:** Elemezhető a különböző típusú illesztések (szoros, átmeneti és laza), a csap-lyuk kapcsolatok, valamint a kiadódó méret tűrése zárt méretlánc esetében az egyes alkatrészekben vagy összeállításokban.



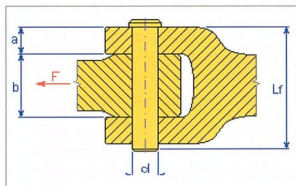
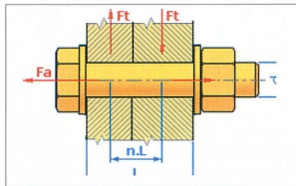
Tűrés elemzése

■ **Fékszámítások:** Automatizálja és optimalizálja a fékszerkezetek tervezését a meghibásodások elkerülése érdekében. Kiszámíthatjuk a fékezónyomatékok, erők, nyomásokat, alapméreteket, valamint a megálláshoz szükséges időt és fordulatszámot kúp-, tárcsa-, dob- és szalagfékek esetén.

■ **Zsugorkötés- és tokos tengelykötés-számítás:** Felejtjük el a becsléseken alapuló „tengelykapcsolat-tervezést”? A tokozott tengelykapcsoló (kétrészes agy, egy oldalon felhastott agy, kúpos kötés) számítását szabványos gépészeti eljárások alapján végezhettük el.

Részegységvarázslók

Gyorsan létrehozhatók a gyakran használt gépelemek modelljei, amelyeket szinte minden esetben méretezni, kiválasztani vagy éppen ellenőrizni kell a beépítési környezetnek megfelelően. A számítások folyamán valós fizikai mennyiségekkel dolgozhat a mérnök, mint például a teljesítménnyel, a sebességgel, a nyomatékkal, az anyagjel-



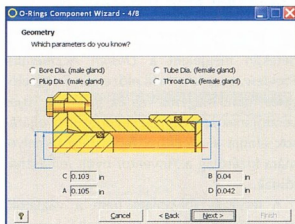
Csavarak, csapok és szegkek ellenőrzése

lemzőkkel, az üzemi hőmérsékletekkel és a kenési feltételekkel.

■ **Gépészeti kötések:** Sűrűlédásra, nyírásra, palástnyomásra ellenőrizhetők a csavarkötések, szegkek, valamint a zsugorkötések. Az illetékes iparági szabvány alapján a szoftver létrehozza a kötéseket.

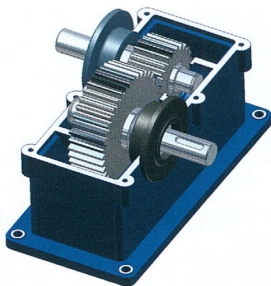
■ **Tengely és agy:** Egyszerűen méretezhetők és létrehozhatók a tengely jellegű alkatrészek, valamint a hozzájuk kapcsolódó szerkezetek. A tengelyen olyan részeket alakíthatunk ki néhány jól irányzott egérgattintással, mint például reteshornyok, a bordás tengelycsonk, a csapágyak, a vezértárcsák és a hozzájuk tartozó elmozdulás, a sebességi és gyorsulási jellemzőkkel.

■ **„O” gyűrű:** Komplex, méretezett „O” gyűrű beépítés hozható létre tengelybe, agyba.



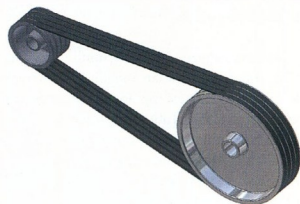
„O” gyűrű a palást és homlokfelületen

■ **Fogaskerékhajtás:** Automatizálja a fogaskerékhajtás tervezését, elemzését, ezenkívül a hajtás elemeinek a modelljeit is előállítja.



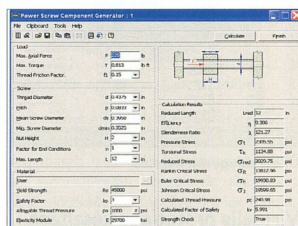
Fogaskerékhajtás tervezése

■ **Szj- és lánchajtás:** Automatizálja a szj- és lánchajtás-összeállítások létrehozását a mérnöki követelményeknek megfelelően. Automatikus készíthetők láncc-, ékszj-, poly-V és fogazott szj-hajtás-részösszeállítások. Ezek a részegységvarázslók a terv paramétereire alapján automatikusan kiszámítják a szükséges láncc- vagy szjhozást.



Ékszjhajtás elemei

■ **Mozgatóorsók:** Automatizálja a golyósrörös hajtású összeállítások és részegységek tervezését, ellenőrzését és létrehozását.



Golyósrörös-kiválasztás az Inventor segítségével

■ **Rugó:** A rugótervezés és kiválasztás területén átitott eredmények érhetők el. A jóslás helyett ellenőrzött működés várható minden rugótípus esetében, mint például a nyomott, húzott csavarrugók, forgató és tányérugók esetében.

Sajátosságkészítő

A vontatással használható alkatrágk felgyorsítják az áttérést a térbeli tervezésre, mi-

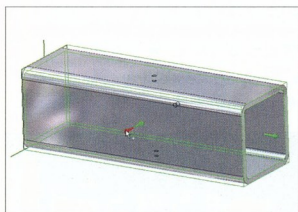


Különféle rugók előállítás

vel az alkatrészek könnyű és gyors létrehozását és szerkesztését teszik lehetővé. A sajátosságválaszoló segítségével szabadon szerkeszthető Autodesk Inventor alkatrészek hozhatók létre, amelyek egyszerű bevontással helyezhetők el az alkatrészen.

3D fogók

A fogókkal végzett módosítás gyors és rugalmas módja a parametrikus alkatrészek szerkesztésének. Az új 3D fogók intuitív vázlat- és modellszerkesztéssel gyorsítják fel a terv módosítását. Csak ki kell választania a fogót, majd a megfelelő irányba vonatni.



Szerkesztés fogópontokkal

Rajzkészítés

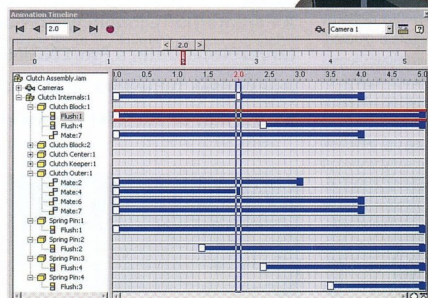
A gyártási folyamatok még várhatóan jó néhány évig megkövetelik a nyomtatott rajzi dokumentációt. Ehhez az Autodesk Inventor minden segítséget megad. Az Autodesk Inventor már támogatja a rajzi elemek, például a szövegmezők, keretek és vázlatjelek globális frissítését.

Stílusok

Kézben tartható és azonnal megváltoztatható a teljes dokumentum formázása, így gyorsabban elkészíthető a kívánt terv, és az garantáltan megfelel majd a vállalati elvárásoknak. A stílusok leegyszerűsítik az egyes jellemzők, például a betűméret, szín, anyag-típus, szabvány és vonalptípus formázását. Egy stílus alkalmazásakor a stílusban található minden formázási utasítás azonnal alkalmazásra kerül. Létrehozható egy általános vállalati stíluscsomag, amelyet a projekt minden tagja használhat.

Tervezőkörnyezet – CAD formátumok importálása/exportálása

Az új IGES és STEP fájlcsere eljárások a CAD/CAM-rendszerek adatainak megosztásával és újrafelhasználásával leegyszerűsítik az együttműködést. Rendelkezősúnkra állnak olyan eszközök, amelyek segítségével használat előtt vizsgálhatjuk meg, szerkeszthetjük és javíthatjuk ki az adatokat, és min-



Forgatókönyv összeállítása az Inventor Studio-ban

den eddiginél könnyebben használhatjuk fel újra az importált szilárdtesteket, felületeket, drótvázakat és pontokat.

Feladatütemező

Automatizálja az ismétlődő feladatokat, ezáltal növeli a termelékenységet, mivel kötelegve dolgozhatók fel egyszerű vagy összetett feladatok. Úgymint:

- Fájlok mechanizálása az AutoCAD, Autodesk Mechanical Desktop vagy Autodesk Inventor szoftverekből
- Összeállítások és rajzok frissítése
- Nyomatási feladatok
- IGES és STEP importálás és exportálás
- DWF közzététel
- DWG importálás és exportálás
- Autodesk Vault leadás és lefoglalás
- Felhasználók által definiált feladatok

Autodesk Inventor Studio

Csökkenthetjük a prototípuskészítés költségeit jó minőségű, fotorealisztikus képek és animációk létrehozásával közvetlenül a tervezési környezetben. Egyszerű hozzáférést kínál a speciális és általában drága funkciókhoz anélkül, hogy el kellene sajátítanunk egy különálló alkalmazás használatát. Rendelkezésre állnak különböző színek, anyagminták, a megvilágítás és a kamera tí-

pusa, helye, iránya pedig szabadon beállítható. A képek és videók megjeleníthetők a képernyőn vagy akár fájlba is lementhetők.

eLearning

A gyakorlatokhoz és a legjobb gyakorlati megoldásokhoz való rugalmas hozzáférés gyorsabbá és egyszerűbbé teszi a tanulást. Az Autodesk Éves Szoftverkövetés részét képező eLearning folyamatosan bővült, célirányos gyakorlatokat tartalmaz.

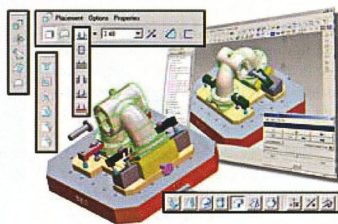
Szoftverkövetési szolgáltatások

A Subscription Aware funkció segítségével, amely számos új szolgáltatással érhető el, az éves szoftverkövetéssel rendelkezők számára támogatási és képzési szolgáltatások vehetők igénybe.

Az Autodesk Inventor Series 10 formájában ismét egy olyan szoftvert kapunk kézhez, amely számos új szolgáltatással igyekszik a kedvünkben járni. Mindamellelt, hogy a tervezési munkát nagyobb kedvvel végezzük, a tervezési idő drasztikusan lerövidíthető az új, hatékony eszközök segítségével, ami az Inventor 10 felhasználókat egyben versenyelnyőhöz is juttatja.

Sebok Róbert
sebok@varinex.hu

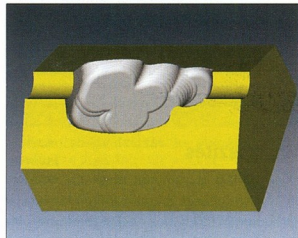
Együtt a Toyotával



A PTC több éves, 50 millió dolláros közös fejlesztésbe fogott a Toyotával. A Toyota ma sokak által a leginnovatívabbnak tartott és egyben a legnyersegebb autógyártó. A cég régóta a legkorszerűbb elvek alapján gyártja autói. A PTC és a Toyota közös projektje az úgynevezett *lean manufacturing*, azaz alacsony költségű gyártás gyakorlati megvalósítását tűzte ki célul. A közös fejlesztések gyümölcseit először kizárólagosan a Toyota élvezheti egy verzió keresztül, azonban az új fejlesztések a következő szoftververzióban publikussá válnak. A Toyota nevével fémjelzett fejlesztések a Wildfire 2.0 verzióban debütáltak a széles Pro/E felhasználói közösség számára is elérhető módon.

A Parametric Technology Corporation (PTC) átfogó gépészeti tervezőrendszere, a Pro/ENGINEER (Pro/E) legújabb verziójában a fejlesztések túlnyomó része a szakterületekhez kapcsolódó modulokat érinti. A fejlesztésekben a Toyota is aktívan részt vesz.

munkálási sablon modellfájl. A sablonban megadható az MKGSZ- (munkadarab, készülék, szerszámgép, szerszám) rendszer egésze. Ez tartalmazhatja az egyes megmunkálógépek valamennyi jellemzőjét, beleértve a vezérlőt is, esetlegesen a szerszámgyép és a munkadarab-befogó készülékek egyes elemeit (pl. paletta, kiskocsa, alapértelmezett tokmány stb.). Minden szerszámgéphez létrehozhatunk egy-egy sablont; ezeket elmenthetjük, majd később a tervezés első lépéseként bevolghatjuk. Ezen felül a szerszámgép állandó felszerszámozását is feltölthetjük egy lépésben.



Új nagyoló stratégia

Amennyiben előre definiáltunk egy sablonrajzot is az egyes megmunkálási sablonmodellekhez, a kapcsolódó rajzokat a megmunkálási sablonmodell „magával rántja”, automatikussá téve a gyártási dokumentációt

gyorsan a gyártástechnológia árdemi tervezéséhez érhetünk, ezért a sablonmodellek alkalmazása jelentős időmegtakarítást eredményez.

A Wildfire 2.0 egyik legproduktívabb automatizálási eszköze az XML (*Extensible Markup Language*) technológián alapul. Hogyan is működik ez? A Wildfire 2.0-ban lehetőség nyílik a teljes technológia, illetve egyes szekvenciák, megmunkálási lépések egyenkénti vagy tetszőlegesen csoportosított kimentésére és betöltésére. A kimentéskor a rendszer a beállított NC technológiai paramétereken túl az XML sablonfájla menti azokat a referenciákat (pl. munkadarabot, nyersdarabot, visszahúzási síkot stb.) is, amelyekre az adott gyártás hivatkozott. Amikor ezeket az XML fájlokat egy más geometriájú modellen behívjuk, akkor a rendszer a lementett technológiát, a megmunkálási lépéseket aktualizálja az adott darab adottságaihoz. Ha az új munkadarab jelentősen eltér az XML exportnál használttól, akkor pár paraméter esetleg kiigazításra szorulhat, ám még így is rengeteg munka meg-

Sablonmegmunkálás beolvasása XML fájlból

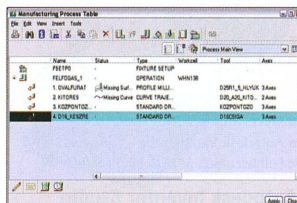
Automatizálás

A Pro/E korábbi verzióiban már megismert, a megmunkálás környezeti jellemzőiért felelős fájlok beállításai, mentési és betöltési lehetőségeit összegezve jött létre a meg-

A Wildfire 2.0 újdonságai

A Wildfire 2.0 verzió az NC technológia területén a marásban hozta a leg több újdonságot, az alábbi témákra összpontosította:

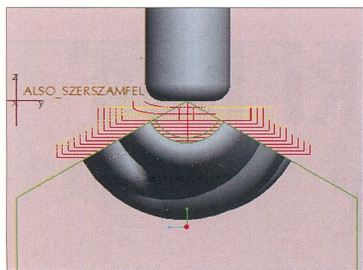
- automatizálás növelése,
- megkezdett fejlesztések folytatása formaregimáknál,
- felhasználói felület egyszerűsítése.



Új, egyszerűsített felhasználói felület a gyártástervezéshez

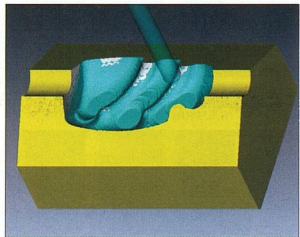
készítését. Ebben az esetben automatikusan létrejön a megmunkálási sorrend terve, a felgátsírv, a technológiai táblázat, a szerszámozási, illetve a szerszámbeállítási terv stb.

Az ismétlődő feladatokat, a „favágó” munkát ilyen módon a szoftverre bízva



A kiemelési magasság minimalizálása alapértelmezett

takarítható. Az automatizálási folyamat vezérlőeszköze a *Process Table*. A párbeszédablakban új felületen, egyszerűsítve hozhatjuk létre az egyes megmunkálási lépéseket. A párbeszédablakban belül nagymértékben egyszerűsödik az operációk (felfogás) és



Egymásra hivatkozó maradékanyagmarások

szekvenciák manipulálása, a módosítás, másolás, beillesztés stb. Az egyes szekvenciák itt menthetők el XML sablonként és itt is importálhatók.

A párbeszédablakból indítható a drótvázaz vagy árnyékolt szimuláció, valamint a megmunkálási idő számítása is. Az ablak aktív felülete testreszabható, és *.csv, valamint *.html formátumokban menthető. Ezek nyomtatás után szerszámbéállítási tervként, műveleti sorrendként stb. használhatók.

Formaüregmarás

A Wildfire 1.0 verzióban a PTC fejlesztői olyan új nagyoló (*Roughing*) és utónagyoló (*Re-Roughing*) műveleteket hoztak létre, amelyek helyettesítő geometrián értelmezik a megmunkálást. A helyettesítő geometriát háromszögeléssel hozza létre a szoftver a háttérben. A közelítés mértékét két külön paraméter se-

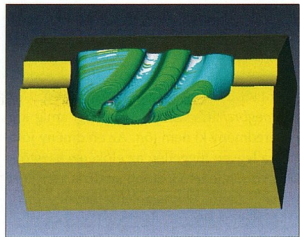
gítségével határozhatjuk meg „külső” és „belső” értelemmel.

A nagyolás és utónagyolás műveletek helyettesíthetik a hagyományos térfogatmarás (*Volume Mill*) és maradékanyag-marás (*Local Mill*) szekvenciákat. A műveletek hibátűrő algoritmussal rendelkeznek, és kitűnően alkalmazhatók importált modellek hibás felületeinek megmunkálására is.

Az utónagyoló művelet tetszőleges számban ismételhető, újabb és újabb szerszám- és paraméter-beállításokkal, a lehető leghatékonyabb anyageltávolítást érve el ezzel.

Mindkét művelet nagysebességű megmunkálásnál is alkalmazható szerszám pályát hoz létre, amelyek élenjáró technológiát képviselnek a szerszámélettartam növelésében.

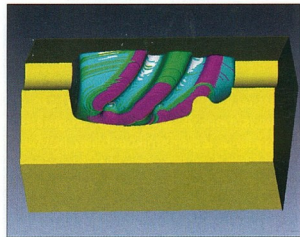
A Wildfire 2.0 verzióban a már meglévő simító algoritmusok mellett egy teljesen új simítási művelet, a *Finishing* is megjelenik.



A simítási műveletek egyik rákénje a felületek oldalferdeségéhez illeszkedő megfelelő technológia alkalmazása. Már a Pro/E korábbi verzióiban is lehetőség nyílt a felületek szétválogatására, ám az új *Finishing* művelet a használat egyszerűségében, hatékonyságában, sebességében és hibátűrőben egyaránt áttörést jelent.

A rendszer a megmunkálási területen belül egy általunk megadott oldalferdeségi érték szerint szétválogatja az egyes felületeket lankás, meredek és sík felületekre.

A stratégia megadásánál az egyes felület-típusokhoz eltérő technológiákat deklarálhatunk. Az egyes típusokat megmunkálhatjuk külön-külön, illetve egyszerre, összetett megmunkálást alkalmazva. Ez utóbbi esetben a különböző meredekségű felületsztruktúrára olyan átmeneti zóna alakítható ki, amelyet a rendszer mindkét irányból meg-



A *Finishing* az imént említett nagyolási és utónagyolási szekvenciákhoz hasonlóan helyettesítő geometriát alkalmaz a szerszám-pálya generálásához. A helyettesítő geometria itt is a már ismertetett előnyöket nyújtja: nagyobb sebességet, hibátűrést. Az új simítási művelet támogatja a nagysebességű megmunkálást.

mar a tökéletes felületi minőség érdekében.

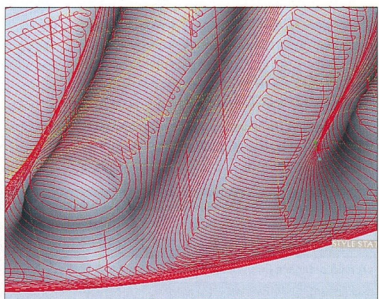
A meredek falakon profilozó mozgásokat fog végezni a szoftver a kiemelések minimalizálásával (mind számosságukat, mind hosszukat tekintve). Az egyes lépcsők, lépések között egyenes szerszám-pályaszakaszt vagy lágy mondatváltást állíthatunk be.

A lankás területek megmunkálásánál profilozó mozgásokkal vagy egyenes vonalú szerszám-pályaelemekkel is dolgozhatunk. Az egyes szerszám-pályaelemek irányát szögérték alatt adhatjuk meg. A pályaelemek összekötése egyenesek mentén, körív mentén, görbe mentén vagy hurokkal történhet, illetve deklarálhatunk kiemelést is.

A síkfelületek megmunkálásáról külön rendelkezhetünk: megmunkálja-e ezeket a felületeket, vagy kihagyja ezeket a megmunkálásból (ez igen hasznos lehet, ha gömbvégű maróval végezzük a simítást).

A Wildfire 2.0-ban megjelenő NC terület érintő fejlesztések mind számuk, mind mélységük alapján a legnagyobb mértékben fejlesztett verzióvá emelik az új verziót.

Marossy László



Simító megmunkáló mozgások elkülönítése oldalferdeség szerint

Ha alulméretezünk egy konstrukciót, az veszélyezteti a termék működését, ha túlméretezzük, feleslegesen drágítjuk a terméket. A Pro/ENGINEER analízis megoldásai nem pusztán azt mondják meg, hogy eltörik-e a szerkezet, hanem segítenek az optimumot is megtalálni.

28%-os Pro/E növekedés

A PTC társaság kiugró, 28%-os Pro/ENGINEER árbevétel-növekedést ért el a 2004-es pénzügyi évében a kis- és közepes vállalatok (KKV) szegmensében. A KKV piaci szegmens egyike a legdinamikusabban bővülő piacoknak a 3D-s rendszerek szemszögéből. A felhasználók egyre többen térnek át a 2D-s rajzoló szoftverekről a 3D-s termékteljesítő rendszerekre. A Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 technológia jól illeszkedik ezen vállalatok igényeire, a kompromisszumok nélküli modellezési szolgáltatásokat az egyszerű felhasználhatósággal és a skálázhatósággal ötvözve.

A Pro/ENGINEER és a Windchill eközben a nagyvállalat szegmensében is megőrizte népszerűségét. A 2004-es pénzügyi évben olyan vezető cégek investáltak millió dollár fölötti összegeket a PTC technológiájába, mint az Airbus, a BAE Systems, a Boeing Company, a Gildemeister, a Lockheed Martin Corporation, a Toyota Motor Corporation vagy a United Defense.

„Mérnöki has” helyett

Manapság hatalmas luxus, ha valaki nem használ analíziszeszközt a termékteljesítés során. Régebben elég volt, ha a nagy tapasztalatu mérnök ráütött a hasára, és azt mondta: „Biztos, ami biztos, itt egy kicsit vastagítsuk meg, itt meg növeljük meg a rádiuszt!” Ma ez már nem elég. Az lenne az optimum, ha az analíziszeszközök használata a mindennapi mérnöki gyakorlat része lenne. Ennek azonban előfeltételei vannak. A termékteljesítő mérnöknek olyan analízisszoftverre van szüksége, amely

- egyszerűen használható: ne kelljen hozzá több éves analízis-előképzétség;
- megbízható: számoljon addig, amíg a jó eredmény ki nem jön. Az eredmény jósága legyen független az előképzéstől;
- gyors: a lehető legtöbb analízis legyen elvégezhető, a megfelelő termékvariáció kialakításához;
- tökéletesen integrált a CAD-szoftverbe: a termékteljesítés iteratív folyamata. Ha a CAD-rendszer és az analízisszoftver interfészen keresztül kommunikál, a CAD modell intelligenciája elveszhet, illetve a változások követése rengeteg manuális munkát igényelhet;
- tudjon optimalizálni: ne csak azt mondja meg a szoftver, hogy eltörik-e a termék, hanem azt is, hogy hogyan változtassuk a modellt az optimális kialakításához.

A Pro/ENGINEER szimulációs moduljai elsősorban a termékteljesítő mérnököknek készültek, az említett igények ismeretében.

FEA vagy GEA? Az analízis módszerei

Az analízisszoftverek különféle elméleti alapokra épülnek. Az iparban a H és a P-tí-

pusú megoldók a legelterjedtebbek. Az alábbi rövid összehasonlítás segít a tájékozódásban, és megmutatja, hogy a Pro/ENGINEER P-típusú megoldóra épülő analízis megoldásai miért olyan népszerűek a mérnökök körében.



H-típusú elemekkel létrehozott háló



Pro/ENGINEER által generált P-típusú elemekből álló háló (pontosabb geometriai közelítés)

Végelem analízis – Finite Element Analysis (FEA), H-típusú megoldó: a végelem-analízis egy számítástechnikai alapokra épülő numerikus módszer, deformációk, feszültségek, vibráció, kihajlás és egyéb fizikai jelenségek leírására. A végelem-háló olyan elemekből áll, amelyek oldaléleit általában egyenesek, ritkábban másodfokú polinomok írják le. Ennek következtében igen sok elemre van szükség a geometria pontos leírásához.

Geometriaelem-analízis – Geometric Element Analysis (GEA), P-típusú megoldó: A Pro/ENGINEER megoldója ezen az elven



Hagyományos FEA hémmodell és a Pro/ENGINEER által használt GEA hémmodell

H-típusú és P-típusú megoldók összehasonlítása	
H-típusú (pl. COSMOS Xpress)	P-típusú (Pro/ENGINEER analízis)
A konstrukció manuális módosítása	A konstrukció automatikus módosítása
A háló manuális finomítása	A háló automatikus finomítása
A konvergencia megoldás eléréséhez a háló manuális finomítása szükséges	A konvergencia megoldást a rendszer automatikusan állítja elő
Bizonytalan az eredmények pontossága	A kellő pontosság automatikusan biztosított

A H-típusú megoldónál a konvergens megoldás a háló manuális finomításával érhető el

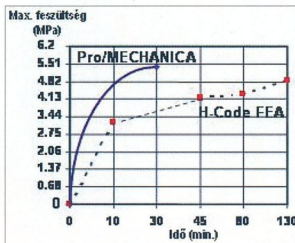
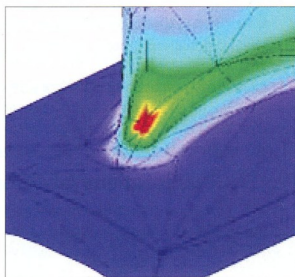


alapul. Az analízis második típusa az úgynevezett geometriai elem-analízis – Geometric Element Analysis (GEA). Ebben az esetben a szerkezetet olyan geometriai elemekre bontjuk, melyek követik annak alakját. Ennek eredménye az alábbi ábrán is látható.

A geometriai háló elkészülte után az egyes elemek éleit 1-9-ed fokú polinomok írják le. Ahogy az alábbi ábrán is látható, ugyanazon geometria leírására csak négy elemre volt szükség ezt a módszert alkalmazva.

A véges elemeken alapuló analízis (FEA) esetén az egyes elemek sokkal kisebbek azért, hogy a geometriát pontosan le tudják írni, és sokkal merevbbek, mivel kisebb mértékben képesek deformálódni a leírásukhoz használt első vagy másodfokú polinomok miatt.

A H-típusú megoldónál általános jelenség, hogy a háló sűrűsége, minősége befolyásolja az eredményt. Meddig érdemes vál-



A Pro/ENGINEER P-típusú megoldója az automatikus adaptív hálózással biztosítja a konvergens megoldást és a sebességet

toztatni a háló sűrűségét, hogy jó eredményt kapjunk? Ennek eldöntéséhez több éves gyakorlat szükséges. A P-típusú megoldó viszont automatikus adaptív hálózással biztosítja a konvergens, pontos megoldást azok számára is, akiknek nincs analízis-előképzettségük. Emiatt a P-típusú megoldó sokkal jobban illeszkedik a mindennapi mérnöki feladatok megoldásához.

Szerkeleti és hőanalízis a Pro/ENGINEER-ben

A Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 analízis moduljai lehetővé teszik a háromdimenziós modellek kiértékelését és optimalizálását mechanikai és hőtani viselkedésük szem-

pontjából a valós környezeti feltételek figyelembevételével. Minél korábban elemezzük a leendő termék viselkedését, annál kisebb lesz az esetleges változások költsége, s annál kevesebb prototípusra lesz szükség. Így nem pusztán a költségek, de az átfutási idők is jelentősen csökkennek.

Ha az analízis eredményeképpen változtatjuk a modellt, a Pro/ENGINEER asszociatív tulajdonsága miatt az összes kapcsolódó objektum – rajz, szerzőpálya, az analízis hálója stb. – is automatikusan frissül, elkerülve ezzel a hosszadalmas adatkonverziót.

A Pro/ENGINEER szimulációs szolgáltatásai lehetővé teszik a szerkezeti és hőtechnikai elemzéseket, optimalizásokat.

Szerkezeti analízis-típusok: statikus, sajátfrekvencia és sajátalak, kontakt, előfeszített statikus, előfeszített sajátfrekvencia és sajátalak, időtartományban megadott gerjesztés válaszfüggvénye, frekvenciatartományban megadott gerjesztés válaszfüggvénye, élelenszerűen változó gerjesztés válaszfüggvénye, szeizmikus gerjesztés válaszfüggvénye.

Hőtechnikaanalízis-típusok: állandósult állapotú hőtani folyamatok vizsgálata, transziens hőtani folyamatok vizsgálata, hővezetés és konvekció útján történő hőcsere.

Kapcsolt analízisek, szimulációs módok

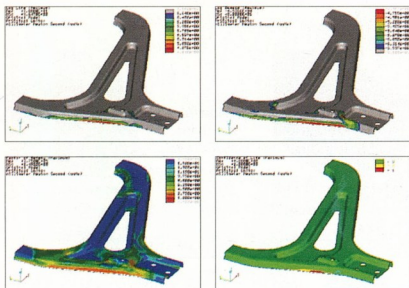
Kapcsolt hő- és szilárdságtani vizsgálatokat is végrehajthatunk. Érdekes és egyedi megoldás a dinamikai analízis során keletkező erőhatások, nyomatok közvetlen, terhelésként történő átadása a szerkezeti analízisbe. A dinamikai analízis a felépített mechanizmus meretvettszerű mozgása során fellépő mechanikai jellemzőket határozza meg. Ebben a modulban definiálhatunk például fogaskerék, bütőkötőcsatras vagy kulisszás mechanizmusokra jellemző kapcsolatokat is.

A Pro/ENGINEER szimulációs moduljai a saját belső megoldón kívül másokat is képesek integrálni, ezért a szoftver kétféle üzemmódban működhet:

A BSA tagja lett a PTC

A PTC, a Pro/ENGINEER rendszer gyártója a Business Software Alliance (BSA) tagjai sorába lépett, hogy ezzel is kivegye a részét az illegális szoftverhasználat elleni küzdelemből. A PTC már korábban bevezette a zéró tolerancia rendszert a Pro/ENGINEER-t illegálisan használókkal szemben, s az elmúlt két évben 4 millió dolláros kártérítési bevétellel tett szert. A PTC eszközei az illegális szoftverhasználat visszaszorításában:

- licenccmenedzsment-fejlesztések, amelyekkel könnyebben azonosítható az illegális használat,
- digitálisjog-menedzsment, amely lehetővé teszi a felhasználók szellemi tulajdonának a védelmét,
- illegális szoftverfelhasználás elleni kampányok,
- az ismert illegális felhasználók átvizsgálása és feljelentése.



Kifáradásvizsgálat a Fatigue Advisorral

- **Natív:** Az analízis előkészítése, futtatása és kiértékelése teljesen integrált módon a Pro/ENGINEER-ben valósítható meg. Ebben az esetben a rendszer a P-típusú hálózást alkalmazza.
- **FEM:** Az analízis a H-típusú elemek felhasználásával előkészíthető valamilyen külső megoldó (pl. Ansys, Nastran) számára. A hálózás teljesen automatikus ebben az esetben is. A külső megoldó eredményei megjeleníthetők a Pro/ENGINEER környezetben.

Optimalizálás és érzékenységvizsgálat

Az optimalizálás folyamatát meghatározhatjuk, hogy miként lehet úgy továbbfejleszteni a konstrukciót, hogy bizonyos tervezési feltételek is teljesüljenek. A Pro/ENGINEER analízismoduljai ezen a területen is remekelnek. Az optimalizálás rendkívül egyszerűen definiálható, a teendő:

Tervezési paraméterek létrehozása: ezek határozzák meg, hogy az optimalizálás

rán mely paramétereket változtathatja a rendszer.

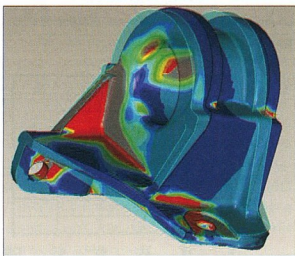
Érzékenységi vizsgálatok futtatása: a tervezési paraméterek adott tartományon belüli megváltozásának, különböző mérési eredményekre (pl. az elmozdulásra, feszültségre) gyakorolt hatását vizsgálhatjuk meg. Itt deríthető ki, hogy mely paraméter változása gyakorol jelentős hatást a konstrukcióra, és melyik hatása elhanyagolható. Érzékenysé-

vizsgálatot globálisan, illetve lokálisan is végezhetünk.

Optimalizálás futtatása: a cél(ok) és a paraméterekek figyelembevételével a szoftver egyikünk megtalálni az optimális geometriát, automatikusan konvergálva.

Pro/ENGINEER Fatigue Advisor

Ha a modell ismétlődő igénybevételnek van kitéve, akkor kifáradás következhet be. A Pro/ENGINEER Fatigue Advisor lehetővé



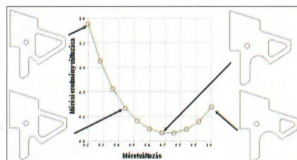
Az eredeti és a deformált alak egyben

APQP és 6-sigma a Windchill ProjectLinkben

A Windchill ProjectLink két területen is új szolgáltatásokat nyújt a minőségbiztosítás területén.

APQP: Az Advanced Product Quality Planning (APQP) minőségbiztosítási folyamat egyaránt pozitív hatással van a költségre, a minőségre és a piacra kerülési időkre. A gyakorlatban azonban az APQP-nak való megfelelés közel 6 milliárd dollárjába kerül évente az autóiipari beszállítóknak világszerte. Ezek a költségek az előírt dokumentáció elkészítéséhez, a folyamatok betartásához kötődnek. A PTC a vezető autóiipari beszállítókkal kötve olyan AIAG-nak megfelelő APQP-támogató rendszert alakított ki a *Windchill ProjectLink* környezetben, amely nagymértékben leegyszerűsíti az APQP projektek végrehajtását.

6-sigma: A konkurencia, a költségek és a vásárlói igények folyamatosan arra ösztönzik a gyártókat, hogy javítsák a minőséget, és fejlesszék a folyamataikat. A 6-sigma egy módszer, amelynek segítségével a cégek formalizálhatják a fejlesztési projektjeiket, kiküszöbölhetik a szűk keresztmetszeteket és vezérelhetik a folyamatos, kontrollált javítást. A ProjectLink 6-sigma sablonjaival elősegíti a módszertan alkalmazását a teljes szervezeten keresztül a 6-sigma folyamat elekttronikus kezelésével és automatizálásával. A Windchill ProjectLink csökkentette a hozzáadott értéket nem jelentő papír „gyártást”, amely régebben velejárója volt a 6-sigma projekteknek.



Globális érzékenységvizsgálat eredményei

teszti a konstrukció kifáradási vizsgálatát. Ez a költséges tesztelési és prototípusgyártási költségek nagy mértékben csökkenthetők. Mivel a Fatigue Advisor a Pro/ENGINEER-be integrálták, az is megoldható, hogy a modell tömegét úgy minimalizáljuk, hogy közben a kívánt kifáradással szembeni biztonság is teljesül. Komplex optimalizálási feladatok is megoldhatók, például a kifáradási, statikus, vibrációs és hőtani szempontok figyelembevételével.

További információk:
Unitis Rt., 23/505-060, www.unitis.hu/cad

Új szakági Windchill-megoldások

A *PTC Windchill PDMLink* és *ProjectLink* minden ipari szegmens számára azonnal használható funkciókészletet nyújt. Egyes ipari ágazatok esetén azonban speciális igények is felléphetnek. A PTC új fejlesztéseivel ezeket az igényeket elégti ki. Az új modulok a PDMLink funkcióit terjesztik ki. Eddig két ilyen szakmodul jelent meg:

Windchill Aerospace and Defence Module: a modul a PTC és a vezető repülőgépgyártó és hadiipari cégek együttműködésének az eredménye. Az új modul már bevezette a BAE Systems, a Lockheed Martin, a Raytheon és a United Defense.

PTC Medical Device Template: az orvosi műszergyártóknak számos szigorú szabályozást kell betartaniuk, illetve gondoskodniuk kell a termékekkel kapcsolatos összes információ biztonságos visszakérésétőségéről. Az új modul segítségével a cégek a következő előnyöket élvezhetik:

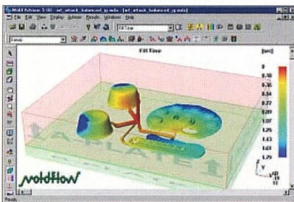
- Az audit kívánalmaknak megfelelő riportok elkészítése.
- Adatgyűjtés támogatása: Design History File (DHF), Device Master Record (DMR), Device History Record (DHR).
- Munkafolyamattal támogatott folyamat kontroll (Corrective and Preventive Action, CAPA).

A szerszámhibák megelőzhetők

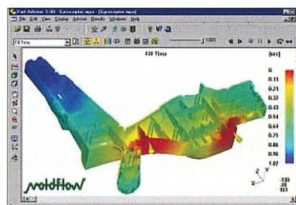
A Moldflow Mold Adviser egy könnyen elsajátítható, 3D-s, testmodellalapú szimulációs program, amelynek segítségével a műanyagtermék-fejlesztők és -tervezők, valamint a szerszámtervezők ellenőrizhetik termékeik gyárthatóságát. A program ezenkívül lehetőséget ad a szerszám optimalizálására még a terméktervezési/szerszámtervezési folyamat lezárása és a szerszámgyártási folyamat megkezdése előtt.

A szimuláció segítségével minimalizálhatjuk a költséges szerszámpróbák számát. Nincs szükség hosszadalmas ellenőrzésekre a termék gyárthatóságának eldöntésére, s nem kell tartanunk attól, hogy a szerszámpróba során derül ki, hogy az elosztócsatorna nincs kiegyensúlyozva, és a gátak nincsenek pontosan méretezve. A Moldflow Mold Adviser segítségével gyorsan juthatunk vizsgálati eredményekhez és részletes tervezési tanácsokhoz, valamint a terméktervezést és optimalizálást támogató eszközökhöz, legyen szó akár egyfészes vagy többfészes szerszámról.

A Moldflow Mold Adviser segítségével a kitöltési folyamatot is vizsgálhatjuk. Optimalizálhatjuk a meglövési pontok számát és elhelyezkedését, a meglövés típusát és méretét, valamint az elosztócsatorna nyomvonalát, méretét és keresztmetszetét. Vizsgálhatjuk továbbá a ciklusidőt, a szükséges összeszorító erőt és a meglövést a szerszám gép pontosabb méretezésére, a ciklusidő minimalizálására és a megmunkálási veszteségek csökkentésére.



Többfészes szerszám analízise



Kitöltési idő megoszlása

A Moldflow Mold Adviser egyedülálló műanyag-adatbázis tartalmaz: a több mint 7800 különböző anyagminőség jellemzőit kimondottan a fröccsöntésanalízis követelményeinek megfelelően gyűjtötték össze. Kiegészítő moduljai segítségével pedig az analízisek hatóköre a fröccsöntési folyamaton túlra is kiterjeszhető. Lehetőségünk nyílik további fázisok vizsgálatára is, például a hűtőkör ellenőrzésére.

Analízisek a Moldflow Mold Adviserben

Kitöltésanalízis

A kitöltésanalízis segítségével azonosíthatók azok a területek a geometrián, amelyek minőségi vagy gyárthatósági problémát jelenthetnek. Az analízist követően a geometria függvényében gyakorlati tanácsokat kaphatunk, hogyan is kezeljük ezeket a problémákat. Az analízisből kinyerhető a fronthőmérséklet változása és a nyomáseloszlás. Ezenfelül előzetes becsleéseket kaphatunk például az összecsapások, hegedési

A UNITIS Rt. a Moldflow partnere

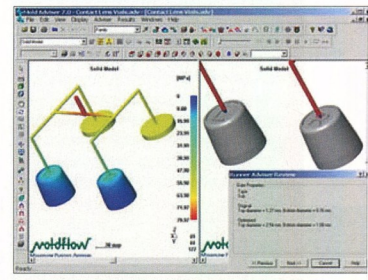
A UNITIS Rt. vizsonteladói szerződést írt alá a Moldflow céggel a Mold Adviser termékcsalád magyarországi képviselésére. A Moldflow mintegy 90%-os piaci részesedéssel rendelkezik világszerte a műanyagfröccsöntés-szimulációs piacon. A szerződés keretében a UNITIS Rt. a kereskedelmi és a terméktámogatási feladatokat egyaránt ellátja.

A Moldflow-val készített analízis-eredményeket a legtöbb globális gyártó referenciaként fogadja el, illetve beszállító számára előírja vagy javasolja a szerszámtervezet Moldflow-analízissel való alátámasztását. A rendszer megterjesztése ideje rendkívül rövid, így minden szerszámtervező, -gyártó, illetve műanyagalkatrész-tervező cég számára elérhető megoldást jelent.

vonalak elhelyezkedéséről, a várható zárva-nyirokrol.

Elosztócsatorna-kiegyensúlyozás és -méretezés

A kiegyensúlyozás során szoftvertünk automatikusan méretezi az elosztócsatorna-rendszert. A méretezés során a szoftver meghatározza, valamint optimalizálja a meglövés típusát és méreteit, továbbá a beömlő- és elosztócsatorna-rendszer méreteit, legyen szó akár egy- vagy többfészes szerszámról, akár azonos vagy különböző termékek együttes gyártásáról.



Elosztócsatorna-kiegyensúlyozás

Beszívódás

Az analízis segítségével megkapjuk a beszívódások várható elhelyezkedését és a pozíciókhoz tartozó mélységüket, továbbá megbecsülhetjük, hogy szükségünk van-e a geometria vagy a szerszám módosítására.

Dermedési analízis

Segítségével azonosíthatók és kompenzálhatók azok a területek, ahol elől mértekben felgyülemlik a hő, amely már befolyásolhatja a dermedési időt – növelve a ciklusidőt –, illetve elősegítheti a beszívódás létrejöttét.

Ezer munkahelyen Windchill a Webastónál

A Webasto AG, a világ egyik vezető autópárai beszállítója, amely napfénytökre, nyitható tetőkre, fűtési és hűtési rendszerekre specializálódott, maga is szembesült a földrajzilag szétszórott tervezés, gyártás kihívásaival. A Webasto 2001-ben választotta a Windchillt termékadatbázis-kezelő rendszerként, azóta a Windchill ProjectLink is implementálásra került a projekt-együttműködés menedzselésére.

A Windchill kezeli a teljes változásmenedzsmentet az összes telephely között, és biztosítja a korrekett darabjegyzékeket a lokális ERP-rendszerek számára. A Webasto ugyancsak a Windchillt alkalmazza saját Advanced Product Quality Planning (APQP) kezdeményezése támogatására is.

A PTC a Microsoft CPD programjában

A PTC csatlakozott a Microsoft 2004 októberében elindított Collaborative Product Development programjához. A program kapcsán a PTC kiterjeszti a Microsoft technológiák támogatását a PLM rendszerében. A CPD célja a cégeknek már meglévő technológiák optimalizált kiaknázása, kiterjesztése és integrálása a teljes termékéletciklusban.

A PTC a saját Windchill PLM megoldásának és a Microsoft technológiai platformjának további integrálásával dolgozik, beleértve a Microsoft Exchange Servert, a Microsoft Office Live Meetinget és a Windows SharePoint Service-t.

Meglövési pont-varázsló

Az alkatrészmodell geometriája és a technológiai adatok, mint például az anyagminőség, az ömledék hőmérséklete stb. függvényében optimalizálhatjuk a meglövési pontok helyét, a nem megfelelő meglövés-kiszűrésére, elkerülésére.



Térfigati zsugorodás

Folyamatoptimalizálás

Az anyagminőség függvényében meghatározható az ideális meglövési technológia, beleértve az ömledék és a szerszám hőmérsékletét, a meglövési nyomást stb. Vizsgálható a technológia érzékenysége alkatrészünk geometriájának függvényében és a különböző anyagosztályok viselkedése.

A kinyert adatokat visszaforgathatjuk az analízisünkbe, és az optimalizált technológiai paraméterekkel dolgozhatunk tovább.

További érvek a Moldflow Mold Adviser mellett

Konzulensi kapcsolati rendszer

A konzulensi rendszer segítségével a felhasználószimulációs szakértők segítségével veheti igénybe minden olyan esetben, amikor egy-egy probléma megoldása esetleg meghaladja az ismereteit. Az elektronikus levezetésre épülő rendszer lényege, hogy a valamely kritérium nem teljesül, a szakértő kollégának lehetősége nyílik az egyes vizsgálati eredmények értelmezésére, magyarázatára. Ezen felül javaslatokat tehet a probléma megoldására, és segítheti a felhasználót a megfelelő tervezési alternatívák feltérképezésében.

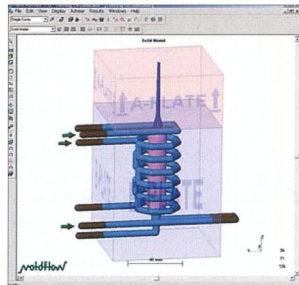
Szerkeszthető anyagadatbázis

Az egyedülálló műanyag-adatbázis önmagában is igen hatékony eszköz lehet a szimulációs gyakorlatban. Az adatbázis azonban szerkeszthető, ami további lehetőségeket tár fel. A több mint 7800 anyagminőségen felül további elemek importálhatók az adatbázisba. Az egyes anyagminőségek törölhetők, másolhatók, egyes adataik szerkeszthetők. Új, felhasználói vagy üzemre jellemző adatbázis hozható létre.

Az adatbázisban az anyagminőségek

AutoVue az UNITIS-től

Az AutoVUE univerzális nézegető szoftver az UNITIS Rt. portfóliójának a része lett. Az AutoVue azok számára hasznos, akik több, különböző CAD-rendszerrel dolgozó partnerrel állnak kapcsolatban. A szoftver rendkívül sokféle CAD-rendszer – Pro/ENGINEER, CATIA V4, V5, Unigraphics, Inventor, Solidworks, SolidEdge stb. – és nyáktervező rendszer legfrissebb verzióinak adatait képes olvasni, egy középkategóriás CAD szoftver árának töredékéért. Ezen felül lehetőséget kínál a mérésre, a megjegyzések elhelyezésére és a robbantott ábrák készítésére. Így a szoftver a kisvállalatok számára is ideális megoldás.



Hűtőcsatorna-rendszer szerkesztése

összehasonlítására is lehetőség nyílik, akár egyszerre több anyagon párhuzamosan futtatva az összevetést, igen értékes időt takarítva meg ezzel.

Vizsgálati eredmények összevetése

A különböző geometriához, anyagminőséghez vagy a változó technológiai paraméterekhez tartozó vizsgálati eredmények összevetése nagy terhet róhat a felhasználóra. A Moldflow Mold Adviser ebben is segítségünkre lehet. Az összehasonlításon felül pedig lehetőségünk nyílik az optimális geometria / anyagminőség / technológiai paraméterek / meglövés kombináció meghatározására.

Moldflow Community Center

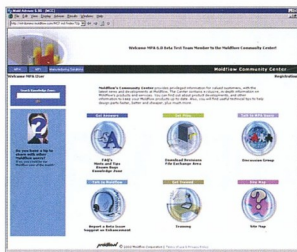
Online együttműködési lehetőséget kínálunk a szimulációs szoftver mellé, ahol más felhasználókkal oszthatjuk meg tapasztalatainkat, ismereteinket. Külön területen ismerkedhetünk felhasználói trükkökkel-tippel. Javaslatokat tehetünk fejlesztésekre. A gyakran ismétlődő kérdések és azok válasza online módon a nap huszonegy órájában biztosítják a felhasználók támogatását. Az új verziók ismertetése és letöltése is lehetséges e felületen.

Moldflow Performance Adviser

A kiegészítő modul segítségével elmélyíthetjük a vizsgálatokat a fröccsölési folyamat kitöltési szakaszában. A modulban további eszközök állnak rendelkezésünkre a nem várt zsugorodási hibák megjósolására és a várható, a megengedett mértéket meghaladó vetemedési és deformációs hibák előrejelzésére.

Az analízisen belül lehetőségünk nyílik azoknak a területeknek a meghatározására, amelyek térfogatban mérhető zsugorodása olyan mértékű, amely hozzájárulhat a darab vetemedéséhez.

A dermedési idő eloszlásának további vizsgálataival ellenőrizhetők a ciklusidőt nagymértékben befolyásoló területek. Megjeleníthető a deformált geometria a vizsgálati eredmények könnyebb megértéséhez. A maximális eltérésen túl elhúzódó területek is megjeleníthetők. Kinyerhető a zsugorodás, a hűtés és a molekuláris orientáció hatása a vetemedésre. A vetemedés elkerülésé-



A Moldflow Community Center együttműködési lehetőséget kínál a tervezőknék

re gyakorlati tanácsokat kap a felhasználó. A kiegészítő modul fő előnyei a vetemedés megjelenítésében, annak vizsgálatában és a kitöltési szakasz költséghatékony optimalizálásában mutatkoznak meg.

Moldflow Cooling Circuit Adviser

A kiegészítő szakmodul további elmélyülést tesz lehetővé a fröccsöntési folyamat dermedési szakaszának vizsgálatában. Segítségével további optimalizálási lépések hajthatók végre.

A modulban a hűtőcsatorna-rendszer kiértékelése kapja a fő szerepet a ciklusidő és ezzel a költségek csökkentése érdekében. Modelllezhető a teljes hűtőkör, akár a kezdő, automatikus hűtőcsatorna-nyomvonalakból kiindulva. A CAD-rendszerünkben szerkesztett hűtőcsatorna-rendszer nyomvonala is importálható, utólag megadhatjuk az egyes szakaszok tulajdonságait, ellenőrizve előzetes terveinket. Vizsgálható a mag- és csészeseleddi, illetve a kettő közötti hőmérséklet eloszlása, s nem utolsósorban kiszűrhető a nem megfelelő hűtőkör. A modul fő erénye, hogy vizsgálható a hűtőkör és a hűtés hatása a vetemedés és ciklus alakulására tekintettel.

A Moldflow Mold Adviser könnyen elsajátítható szimulációs eszköz, amelynek eredményes használatához nincs szükség előzetes ismeretekre. A szimulációban közvetlenül használhatunk 3D-s rendszerekből származó modelleket is, így nem kell értékes időt pazarolnunk a hálózásra. A támogatott fájlformátumok között megtalálható az STL, CATIA V5, Parasolid, Pro/ENGINEER, IGES, STEP, STL. CAD-integrációja Pro/ENGINEER- és SolidWorks-rendszerekhez érhető el. A kisebb, alkatrész szintű belépő szimulációs modul, a Plastic Adviser közvetlenül elérhető a Mechanical Desktop, az Inventor és a SolidEdge szoftverhez is.

További információk:
Unitis Rt., 23/505-060,
www.unitis.hu/cad



Photoshop, GIMP, Paint Shop Pro

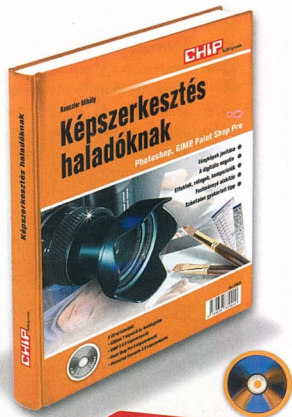
Most 0 Ft postaköltséggel
rendelhet az itmediaboltban!
www.itmediabolt.hu

PTC Windchill az Airbus A380 tervezésében

A PTC központi szerepet játszott a világ legnagyobb utasszállító gépe, az Airbus A380 fejlesztésében, amelyet január 18-án, Franciaországban lepleztek le. Ahhoz, hogy piacvezető pozícióit vívjon ki magának, és egyedülálló, teljesen új terméket fejlesszen, az Airbusnak ki kellett használnia a rendelkezésre álló forrásokat, és radikálisan csökkentenie kellett a költségeit, valamint a piacra kerülés idejét. Egy olyan integrált rendszer fejlesztésében, mint az A380, a legnagyobb akadályt az Európa-szerte dolgozó, különböző nyelveket beszélő, különböző rendszerek és folyamatokat használó több ezer mérnök együttműködésének a menedzselése jelentette.

Az Airbus válasza erre a kihívásra az Airbus Concurrent Engineering (ACE) nevű kezdeményezés volt, a repülőgép-fejlesztés szisztematikussá megközelítése, amely a legjobb eszközöket, eljárásokat jelentette egy virtuálisan konfigurált 3D-s környezetben.

Az ACE kulcseleme a PTC Windchill technológiája, amely szinkronizálja a komplex konfigurációmenedzsment-modult a digitális összeállítás-tervezéssel (Digital Mock Up, DMU), lehetővé téve a tervek áttekintését, szimulációját és virtuális megosztását egész Európában egy realisztikus 3D-s környezetben.



Ára: 2990 Ft

- Fényképek javítása
- A digitális negatív
- Effektek, rétegek, kompozíciók
- Festményé alakítás
- Számatalan gyakorlati tipp

☎ 06 (1) 888-3421
☞ 1067 Budapest, Teréz krt. 47.
🌐 www.itmediabolt.hu
✉ terjesztes@vogelburda.hu

Nyitva tartás:
hétfő-péntek: 9-20
szombat-vasárnap: 9-15

Az ötlettől a formatervekig

A CATIA V5R14 kiadásában újabb modullal bővült a Dassault Systemes és az IBM együttműködésével fejlesztett IBM PLM (Product Lifecycle Management) rendszer. Az Imagine & Shape (IMA) modul szakítva az eddigi felületmodellezési eljárásokkal, teljesen új szemszögből közelíti meg a koncepciókészítést, a szimulációs feladatokat és az ötletek gyors formába öntését.

Folyamatos kihívást jelent a gyártók számára, hogy termékeik az elvárásoknak, az aktuális trendeknek megfelelően megújuljanak, mind funkcionalitásukban, mind formájukban. Ezeknek az elvárásoknak csak úgy lehet megfelelni, ha a meglévő termékekre kapott visszajelzések feldolgozása és kiértékelése kerülnek, majd az eredmények megfelelően integrálódnak az új fejlesztésekbe.

A CATIA V5 Imagine & Shape (IMA) modulja lehetővé teszi a felhasználók számá-



A modul fő jellemzői

- az ötletek gyors prezentálása,
- több alternatív terméktanulmány kezelése, készítése gyorsan és hatékonyan,
- a formatervezéstől a megmunkálásig minden egy alkalmazáson belül,
- más V5 alkalmazásokban a modellek közvetlenül felhasználhatók,
- IBM PLM rendszerbe integrált formatervezési funkciók.



ra a formaötletek gyors és egyszerű megvalósulását mint egzak 3D-s geometriai modellek. A modul segítségével közvetlenül végezhető el az egyes formatervekre vonatkozó (akár alapsímban eltérő) változatok kezelése a skiccek és prototípusok számára és egyben a tervezési idő csökkentésével.

Egyedi „görbemodellezés” támogatása

A „háloval tagolt felületek” kezelésére, manipulálására olyan görbekezelési technológiát kínál a modul, amellyel a felhasználó hatékonyan tud komplex görbéket rajzolni, illetve kontrollálni. Ha az elkészített görbéket a felületeket vezérlő hálópontokhoz kapcsoljuk a továbbiakban az egyes felületek a görbék által globálisan vezérelhetők. A kapcsolat a görbék között G3 típusú (harmadrendű folytonosság).

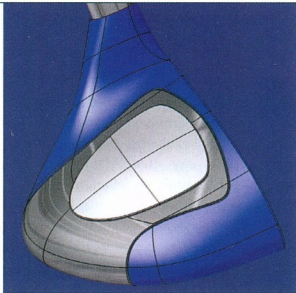
Kevesebb fizikai prototípus – több alternatíva

A formatervező szemszögből nézve a prototípusok használata lehetővé teszi az egyes változatok vizsgálatát, összevetését és a későbbiekben a megfelelő irány kiválasztását a forma megalkotásakor. Ez a fajta eljárás viszont igen költséges, ami nagyban behatárolja a döntési lehetőségeket. A CATIA-Imagine & Shape modullal a felhasználók gyorsan létre tudnak hozni számos termékváltozatot. Ezen digitális modellek összehasonlításával és továbbfejlesztésével költséghatékonyan választhatók ki az „életképes” elképzelések. (A CATIA több más modullal támogatja a reálisztikus megjelenítést, amely nagyban elősegíti a modellek használhatóságát.)

A vállalati tudásbázis használata

A felhasználó egyfelől közvetlenül az ötletek alapján, másfelől a digitalizált skiccek segítségével építközhet. Ezt követően a CATIA-Imagine & Shape modullal készített modellek közvetlenül felhasználhatók más CATIA V5 alkalmazásokban (CATIA Freestyle Shaper 2 [FSS], CATIA Generative Shape Design 2 [GSD]), amelyekben a részletek kidolgozására kerül sor. Másrésztől az IMA a CATIA tudásalapú eszközeinek segítségével lehetőséget kínál a sablonok készítésére, így a felhasználó már meglévő alapkoncepciókat és elemváltozatokat használhat a tervezés kezdetétől.





Megoldás a formatervezéstől a megmunkálásig

Mint CATIA V5 modul, a CATIA-Imagine & Shape natívan integrálódik a teljes megoldásportfolióba, a formatervezéstől a megmunkálásig. Nincs szükség az adatok konverziójára a formatervezés, a mérnöki tervezés és a megmunkáló programok készítői között. Ennek köszönhetően az esetleges formai változtatások gyorsan aktualizálhatók egy esetleges későbbi fázisban is. Ezáltal szorosabba fűzhető az együttműködés az egyes tervezői csoportok, így a formatervezők és a mérnökök között.

Termékinnováció kezelése

A CATIA-Imagine & Shape (IMA) szakítva a jelenlegi felületmodellezési módszerekkel, a CAD-rendszerek között elsőként használja a „hálóból tagolt felületeket”.

■ A technológia lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy egy adott forma a formafelületre feszített háló segítségével definiálható és alakítható legyen. A csomópontok tetszőleges manipulációjával lehetőség nyílik a modell lokális vagy globális változtatására.

■ Az elkészített felületek lehetnek nyitottak, zártak, támogatják az éles határvonalakat és a felületek közötti G2-es (másodrendű folytonosság) minőségű átmenetet.

■ Az IMA modulban létrehozott felületek felhasználhatók bármely más CATIA V5 alkalmazásban.

■ A létrehozott adat könnyen kezelhető és a modellezési technika gyorsan megtanulható.

Formatervezés a V5 PLM rendszerben

Az IMA modul a teljes PLM megoldások részeként tovább szélesíti a rendszer nyújtotta előnyöket, mivel az adat- és a termékéletútkezelés (SmarTeam, ENOVIA) során már a korai szakaszban, a koncepciók készítésénél is kihasználható válnak a rendszer nyújtotta előnyök. A teljes PLM megoldással lehetővé

válik a projekttagok számára a projekt teljes dokumentációjának (MS dokumentumok, tervek stb.) közös platformról történő megtekintése, nyomon követése. További információk honlapunkon található, illetve a termék működés közben megtekinthető a Mach-Tech kiállítás A/304d standján.

Németh Péter
nemeth.peter@cadterv.hu
Nadj István
nadj.istvan@cadterv.hu

KORLÁTLAN LEHETŐSÉGEK IGÉNY SZERINT!

ON DEMAND BUSINESS™



CAD-Terv Mérnöki Kft.
06-1-352-2839, 06-1-479-0186, info@cadterv.hu
www.cadterv.hu, catia.lap.hu
MACH-TECH kiállítás A/304d stand





A SolidWorksben egyszerű a termék funkcionalitását és a formatervet egyszerre kezelni

A SolidWorks fejlesztései 90%-ban a felhasználók javaslatai alapján készülnek. Ezért minden egyes verzió olyan megoldásokat és funkciókat kínál, amelyek kiemelik a SolidWorks szoftvereket a CAD programok tömegéből. Nem mindegy ugyanis, hogy a tervező milyen információkat kap vizsgálva a termékről, ezeket hogyan tudja értékelni, hogyan tudja csökkenteni a tervezési vagy gyártási időt és költségeket. Egy kevesebb lehetőséget nyújtó lassabb program lehet kedvezőbb árfejkvés, azonban számot kell vetni az előtte ülve feleslegesen eltöltött idővel, ami nagyrészt arra mehet el, hogy egy adott elképzelést sikerüljön a programmal megvalósítani, vagy várakozni, amíg számol. A SolidWorks Office Premium csomag a legkényesebb feladatokra is megoldást ad. Ezek közül mutatunk be néhányat a teljesség igénye nélkül.

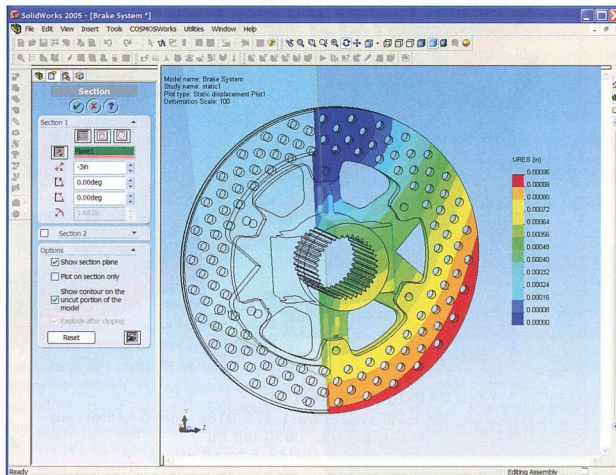
DWGEDitor

A SolidWorks-felhasználók egy olyan új modul találhatnak a 2005-ös verzióban,

amely rendkívüli módon, teljes biztonsággal ad lehetőséget bármilyen évjáratú DWG és DXF állomány kezelésére. A DWG Editor tulajdonképpen egy AutoCAD felület környezetet, tehát azok a felhasználók, akik SolidWorksre térnek át, a továbbiakban is kezelhetik régi állományaikat a megszokott formában. Saját Lisp programjaik is ugyanúgy futtathatók, mint korábban. A DWG Editor bemenete tehát bármilyen verziójú AutoCAD állomány, kimenete pedig szintén bármilyen AutoCAD verzió lehet, kibővíve a SolidWorks formátumokkal és a 3D-s konvertálást biztosító műveletekkel. Mivel a DWG Editor teljesen kompatibilis az AutoCAD programokkal, és egyes átmenetet biztosít a SolidWorks felé, ezért a leghasználatosabb köztes megoldás a 2D és a 3D között. Azok a SolidWorks-felhasználók, akik szoftverkövetéssel rendelkeznek, a DWG Editor szoftverből egyszerre három licenct is használhatnak, teljesen kiváltva a régi szoftvereiket.

Funkció, minőség, megbízhatóság

A SolidWorks egy olyan termékcsomagot állított össze a felhasználóknak, amellyel magasabb szintre emelhető a terméktervezői munka. Az ötlet kidolgozása, a teljes tervezés, a termék funkcióinak vizsgálata, az igénybevételeknek való megfelelés, vezetékvezés, csövezés és mindezek kommunikálása egy rendkívül barátságos, egyszerűen kezelhető környezetben – ez a SolidWorks Office Premium.

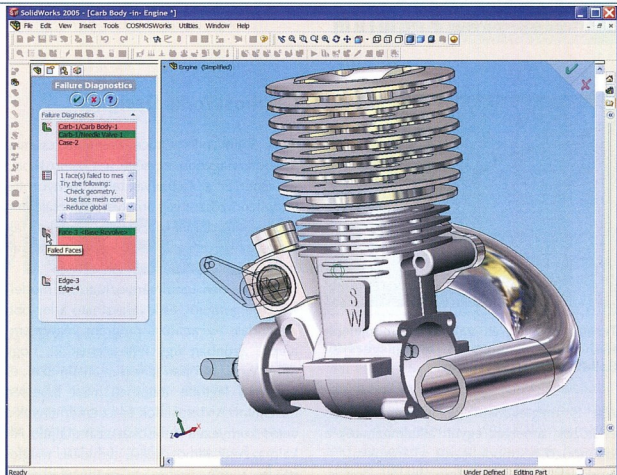


Az analízis többféleképpen szimulálható

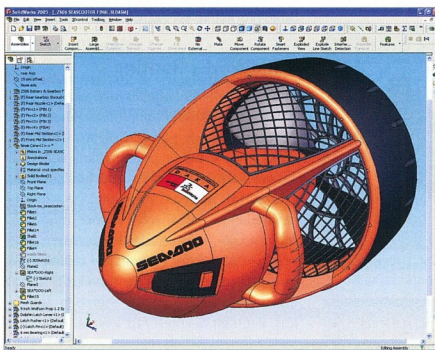
SolidWorks tervezői felület

A SolidWorks kínálja a legerjedtebb 3D-s tervezői környezetet a felhasználók számára. Alapvető funkciói a telepítéskor konfigurálhatók. A felület optimalizálható kifejezetten terméktervezőknek, szerszámtervezőknek, illetve géptervezőknek. Ezekben az esetekben a szoftver azokat a parancssorokat, ikonokat aktiválja elsősorban, amelyek a feladatok elvégzésére a leggyakrabban szükségesek.

A szerszámtervezők számára például a *Mold Tool* parancsok, az osztóvonal- és osztófelület-készítő, a zsgor-, mag- és csésze-szerkesztő, az oldalmozgatásos csúszkák készítéséhez alkalmas parancsok és a felületmodellező eljárások lesznek hangsúlyosak. A műanyagyszerszám-szerkesztő parancsok között természetesen a geometriai ana-



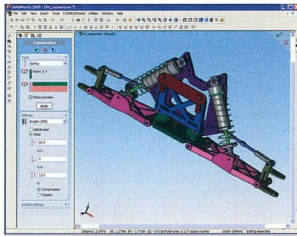
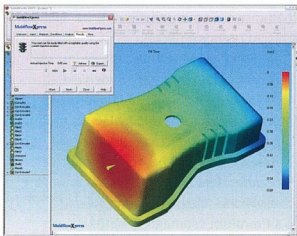
Motor-összeállítás geometriai hibáinak keresése



◀ **Komplex termékfejlesztés végeredménye:** a SolidWorks Premium csomaggal a korábbi termékekhez képest 50%-kal csökkenthető a fejlesztési idő és költség (balra)

▼ **A géptervezői eszközökkel gyorsan összeállítható egy szerkezet és vizsgálható mozgás közben (lent)**

◀ **A SolidWorksben azonnal elvégezhető a termékek műanyagfröccsanalízise (balra lent)**



lízis és a hibák javítására is találunk megoldásokat, mint például az oldalferdeség-vizsgálót vagy a felületek foltozására szolgáló utasítást. Ez a beállítás aktiválja például a *MoldflowXpress* modult is, amely gyors kitöltésanalízist végez, kiszámolja a fröccsöntési időt és a kitölthetőséget az anyag és a szerszám paramétereit (hőmérséklet, nyomás), illetve a geometria alapján.

A SolidWorks egyébként közvetlen kapcsolattal rendelkezik a Moldflow teljes műanyag- és szerszám-szimulációs programhoz, elsősorban a különleges integráltsági fokot biztosító *MoldItoWorks* szoftverrel keresztül.

A géptervező eszközök esetében a teljes 3D-s modellező képességek rendelkezésre állnak. Ezen belül elsősorban az összeállítás

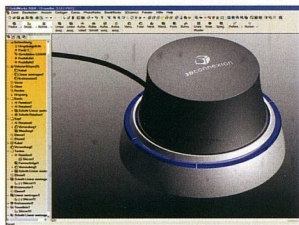
modul említhetjük, amely a legfejlettebb lehetőségeket kínálja a könnyű kezelhetőségre. Egyszerű parancsokkal, minimális utasításokkal rendkívül gyorsan készíthetünk összeállításokat – az eredmény a valóságnak megfelelően mozgatható, valós időben figyelve az ütközéseket. A szimulációval gerjesztések vihetők be a rendszerbe, és gravitációs térben válik láthatóvá a működés. A vázszerkezet készítés szintén fontos egysége a tervezői eszközöknek, amellyel a szerelt vagy hegesztett vázat lehet percek alatt szerkeszteni. A darabolási listát és gyártási rajzot néhány kattintással elkészíthetjük az egyes vázelemekről.

A lemeztervezés szintén szerves része a 3D-s tervezői környezetnek úgy, mint a teljesen asszociatív beépített eszköz- és elemtár, amely automatikus illeszkedést kínál a megfelelő helyre, például a csavarok esetén a furatba. Összeállításban úgy lehet furatot létrehozni, hogy a szoftver igény esetén beilleszti a megfelelő csavart alátéttel és anyával.

A géptervezőknek ajánlott modul a *CosmosXpress*. Ezzel az eszközzel alkatrészek gyors szilárdsági analízise végezhető el. Az alkatrészek a tesztelés révén pontosan a kívánt terhelésre készíthetők, ellenőrizhetők a kritikus feszültséghegyek, deformációk. Alkalmazásával pontosabb tervezés valósítható meg.

A SolidWorks CAD-rendszerben tervezők bármikor hozzáférhetnek a 3D-s kereskedelmi alkatrészekhez. Ha a tervező szeretne beépíteni mondjuk egy SMC munkahengert, a katalógusszám alapján kiválasztva és vizuálisan is ellenőrizve egy webes felületről azonnal beillesztheti azt a szerkezetbe.

A terméktervezőknek szánt eszközök kö-



Terméktervezés és valóságghű megjelenítés, a 3D Connexion mozgásvezérlő SolidWorksben készülnek

zött is megtalálhatók a felületmodellező eszközök, amelyek együtt alkalmazhatók a különböző testmodellezési eljárásokkal. A modellek szabadon deformálhatók, csavarhatók, hajlíthatók, alakíthatók.

Az alkatrészek és az összeállítások variációi és konfigurációi manuálisan és Excel táblázattal vezérelve is előállíthatók.

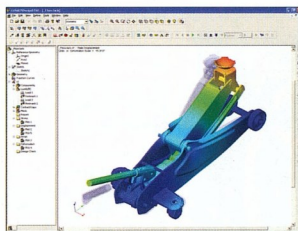
A tervezőknek szánt speciális eszközök mellett kommunikációs eszközök is rendelkezésre állnak. A SolidWorks több mint 25 fájlformátumot ismer, amelyek között számos közvetlen interfész is van más CAD-rendszerhez.

A SolidWorks a kommunikációt a saját fejlesztésű *eDrawing* szoftverrel is segíti, és ezzel lehetővé válik a tervek megtekintése olyan munkaadásokon is, ahol nincs CAD szoftver.

CosmosWorks Designer

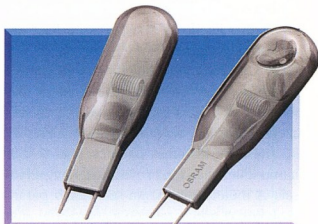
A SolidWorks Office Premium csomag második nagyobb egysége a *CosmosWorks Designer*. Ez az első olyan teljesítménycentrikus ellenőrzőszoftver, amelyet nem csak analízisspecialistáknak készítettek. Termékek, alkatrészek és összeállítások komplett statikai, szilárdsági vizsgálatára alkalmazható.

Könnyedén tanulmányozhatók a modellek konfigurációi, és kiválasztható a legjobb megoldás. Az analízis program végelelem-alapú, azonban úgy fejlesztették ki, hogy minél egyszerűbben lehessen alkalmazni, és a lehető legtöbb automatizmust lehessen használni. A vizsgálatok és az eredmények a valós környezeti hatásokat szimulálják. Alkalmazunk elmozdulást, terhelést, megfogásokat, erőt, nyomást, csapágyterhelést, gravitációt vagy centrifugális erőt, és nézzük meg, hogyan viselkedik a szerkezet.



CosmosWorks-analízis egy összeállításban

A vizsgálatok megmutatják, hogyan hatnak egymásra az alkatrészek, de előre is definiálhatók a kötések, sűrűlások, rugózó elemek annak érdekében, hogy megertűsük a valós működést. Az eredmények vizuálisan és számszerűen is megjeleníthetők. A deformációk, a feszültségképek animálva értékelhetők és HTML formátumban, jegyzőkönyvben is tárolhatók.



A termék és a gyártógépeket is SolidWorksben tervezik az Osramnál

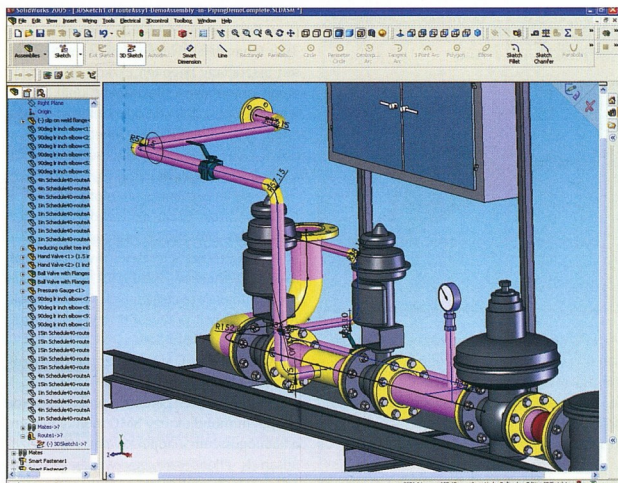
SolidWorks Routing

A vezeték- és kábeltervező eszköz szintén a SolidWorks Premium csomag része. Automatizálja és egyszerűsíti a csőhálózat, elektromos kábel és pneumatikus vezetékezés tervezését. A fogd és vidd funkciókkal a csőhálózat gyorsan kiépíthető. A *Routing* számtalan szabványos elemet tartalmaz mind a cső-, mind a kábeltervezésre vonatkozóan. A gyártási és szerelési rajzok gyorsan képezhetők a 3D-s tervekről, és az elektromos kábeltervezés esetében sematikus, kiterített bekötési rajz készül. Automatikusan készül a vezetéklista, bekötési, kötelelési adatok. Az elektromos adatok IDF formátumban kommunikálhatók az elektronikai CAD-rendszerekkel.

A SolidWorks Office Premium további funkciókat is tartalmaz, amelyekkel megkönnyíti a tervezést és az általános használatot. Adatkezelésre a *PDMWorks* modul található integráltnak a csomagban, de természetesen a *ToolBox* kötelelemár, a *Task Scheduler* feladatütemező, az animátor, a *PhotoWorks* élethű képeket készítő eszköz is a Premium csomaghoz tartozik.

A Premium csomag igazán értékes összeállítás azok számára, akik pontosan, gyorsan szeretnének dolgozni, és a megbízható termékek előállítását célozták meg. Minden bizonnyal ez sikerülhet egyéb szoftverekkel is, azonban a SolidWorks Office Premium használatával garantáltan kevesebb fáradságra kerül.

Wiesler Zoltán, Solid 4D Kft.
www.solid4d.hu



A SolidWorks Routingban rendkívül könnyedén kezelhetők a csőhálózatok

Kulcs a termékkezeléshez

Aki tervezéssel és gyártással vagy csupán munkafolyamatok megszervezésével dolgozik nap mint nap, gyakran találja magát szemben a következő kérdésekkel: vajon hová mentettem el a modelletem, hol van ehhez a modellhez az NC program, hol van a kész munka dokumentációja stb.? Ezekre a feladatokra teljes körű megoldást kínál a UGS Teamcenter szoftvere.

A PDM célja

A Product Data Management (PDM, termékadat-kezelés) olyan eszköz, amely a szervezeten belül kezeli a tervezés és gyártás során keletkező adatokat és folyamatokat a termék teljes életciklusán keresztül.

A PDM-rendszer egységes és az adatok elérése szempontjából központosított felületet nyújt a tervezésben és gyártásban szükséges minden adathoz.

PDM-mel szerezhető előnyök

Elgondolkozhatunk azon, vajon hogyan juthatunk konkrét anyagi előnyökhöz egy PDM-rendszerrel. Ezek az előnyök két fő területen jelennek meg: a gyorsabb termékleletciklus (a termékadatok hatékonyabb elérése, kezelése, a már létező adatok egyszerű újrahazsnosítása) és a minőség javulása terén.

A gyorsabb életciklus előnyei nyilvánvalók, hiszen mind a tervezés, mind a gyártás, de akár az ajánlatadás területén is a minél

gyorsabb reagálási képesség komoly stratégiai előny. Ha csak az adatkezelés központosításával kiiktatott vagy legyorsított munkafolyamatokat tekintjük (olyan kérdések kiküszöbölése mint pl. „Hol találok a megfelelő modellt?”), máris a munkánk legalább 10%-át a PDM-rendszerre bíztuk. Az adatok központosított elérésevel mindig az adat naprakész változatát kapjuk vissza, ami kizárja annak veszélyét, hogy a gyártási munkafolyamatban vagy a tervezésben nem az aktuális adatokat használjuk. Ezzel már áttértünk a minőségbiztosítás területére is.

A minőségbiztosítási folyamat kulcsa, hogy a minőségbiztosítás folyamán szerzett információkat a legközelebbi hasonló munkafolyamat során lehessen korrigálni vagy felhasználni.

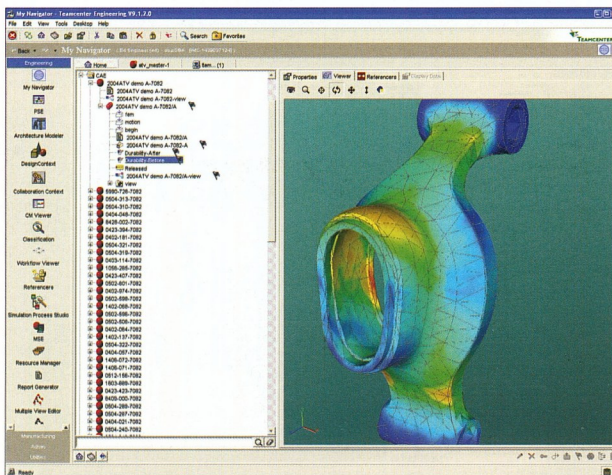
A Teamcenter számos eszköze közül kétőt emelnék ki példának:

1. A *jóváhagyási folyamat* olyan eszköz, amelynek segítségével a termék (gyártási) terve minőségi szűrőn megy keresztül, és ezt a szűrőt a terv újrahazsnosítása során már fel is használjuk.

2. A felhasznált tervek újrahazsnosítása során, mivel egy termékadat mindig egy helyen, a termékhez csatolva található meg, a már egyszer hibátlanul legyártott és megtervezett termék ezek alapján ugyanolyan minőségben bármikor újból legyártható.

Adatkezelés, kapcsolatos CAD-rendszerekkel

A PDM-rendszer központi eleme az adat: e köré szervezzük a terméket, valamint az ahhoz kapcsolódó munkafolyamatainkat. Roppant lényeges, hogy az adatok ne csak elérhetők legyenek, hanem a rendszer az azok megnyitására, módosítására alkalmas szoftverek és eszközök (például szövegszerkesztő) indítását is megoldja. Összetettebb esetben a különféle adatokat (például a CAD-rendszerek esetében a geometriai modellt, a megmunkálást, a rajzot) ugyanaz a rendszer szolgáltatja, gyakran külön adathalmaz formájában (pl. rajz külön fájlban). A Teamcenter egyetlen jól kezelhető felü-

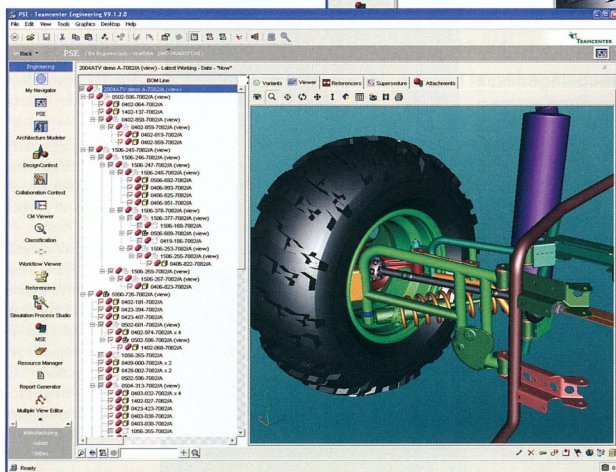
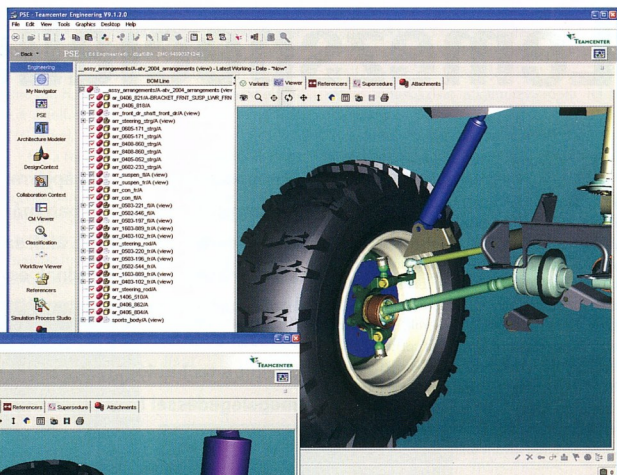


Véges elem a Teamcenterben

adnak CAD, hogy a terv kivitelezhető-e – mindezt AAD-rendszer használata nélkül.

A projektvezetők számára lényeges szempont még a kapott modellek megtekinthetősége, ugyanis számos olyan adatformatum van, amelyet a Teamcenteren belül is megtekinthetünk, a modellen mérést végezhetünk, vagy adott esetben metszetet készíthetünk róla. A termék háromdimenziós geometriáját gyakran a gyártás során is célszerű alkalmazni, a könnyebb érthetőség végett.

A tervezés vagy megmunkálás során korábban létrejött adatokat a tervező könnyen újrahasznosíthatja, még ha nem is ő készítette el a terveket. Ennek alapja, hogy min-



Összeállítások kezelése a Teamcenterrel

zhatnak a „mester modell” felé, megtartva az eredeti modellel függetlenül módosíthatóknak. A módszer előnye, hogy a „mester modell” drasztikus változásakor sem kell mindent elölről kezdeni.

Munkafolyamatok, változáskezelés

A munkafolyamatok – még ha első pillantásra feleslegesnek is tűnhetnek – szintén egyszerűsítik a részfeladatokat vagy a teljes munkafolyamatot. A munkafolyamat nem csak az elvégzendő feladatokat tartalmazhatja, de azokat az elemeket is modellhivatkozásokat is, amelyek el kell végezni a módosítást. Gondoljunk csak arra, amikor egy feladatot e-mailben kapunk meg, és a csatolt modell nem érkezik meg, vagy csak hiányosan. Ezt a gondot a Teamcenter belső *Bejövő munkák* fiókja oldja meg, amely minden szükséges módosítási információt tartalmaz. Mivel a módosítandó elemre csak hivatkozni, az adatduplikálás is elkerülhető.

A Teamcenter munkafolyamatok sok főlegesen munkától is megszabadíthatnak, mint amilyen a nyomtatott rajz bélyegzővel való jóváhagyása vagy a jóváhagyott rajz újra elektronikus formába hozatala. Mivel a Teamcenter „elektronikus aláírás” tehet egy munkafolyamat végén az egyes elemekre, ezért erre nincs szükség. Az elektronikus aláírás egy *Véglegesített* pecsétet (állapotot) jelent, amely adott esetben az elem frásvételét is magában foglalja.

Kovács Zsolt, graphIT Kft.

den információ egy helyen található: a modellel, a rajz, valamint a megmunkálási adatok egy-egy komponenshez egy-egy összeállításhoz. A már egyszer elkészített modellel a részletrajzot és a megmunkálást sem kell keresni, mivel ezeket már korábban létrehozhattuk, és a komponenshez, illetve összeállításához csatoltuk.

Párhuzamos munkavégzés

A párhuzamos munkavégzés célja a tervezés és a gyártás meggyorsítása. A párhuzamos munka hasznát egy olyan példán mutattuk meg, ahol a termék és a szerszám tervezését, illetve gyártását is ugyanaz a cég végzi. A termék tervezése legyen még csak koncepcionális fázisban, az utolsó simítások még váratnak magukra. A termék fő kialakításával már a szerszám koncepciója is kialakítható, így a szerszám fő részeit (pl. a szerszámházat) már ilyenkor meg lehet rendel-

ni. Ezt párhuzamos munkavégzés nélkül csak a tervezés befejezése után lehetne megtenni.

A Teamcenter a párhuzamos munkavégzés a módosítás alatt levő elemek zárolásával, ugyanakkor olvasási lehetőségével teremti meg. Tehát az előző példánál maradván a terméktervező módosíthatja a modellt, miközben a szerszámtervező is tudja olvasni azt. A tervezői változások értesítéssel automatikusan frissülnek a Teamcenterben, de a hozzá kapcsolódó CAD- vagy ERP-rendszerekben is.

Gyakori példa, hogy a 3D-s modell és a 2D-s rajzot nem ugyanaz a személy készíti. A Teamcenteren belül egy elem egy verziójához több modell vagy rajz is tartozhat, de mindig csak egy „mester modell” létezik, amely az adott elem valós geometriáját hordozza. Az egyéb modellek (megmunkálás, végleges) egyszerű hivatkozásokat tartal-

Lemezspecialista

Az autógyárak a lemezalkatrészek legnagyobb felhasználói közé tartoznak. A legtöbb CAD-rendszer ma már tartalmaz lemezalkatrész-tervező (Sheet Metal Design) modult, amelynek segítségével az alap hajlításokon túl már bonyolultabb formákat is meg lehet tervezni. Sajnos a hazai tapasztalat az, hogy a lemezalkatrészek tervezése nem itt történik, itt csak az alakító szerszámokat készítik el a beszállítók. Ehhez természetesen a kapott modell terítékét is meg kell határozni, amely egyszerű esetben csak hajlításokból áll, de gyakran előfordul, hogy csak mélyhúzással állítható elő a kívánt alkatrész.

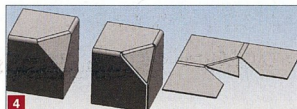
NX3 modulok

Ebben nyújtanak segítséget az NX3 jól átlátható lemezalkatrész-tervező és -gyártó szakmoduljai. Az NX3 három fő területet

fed le: az első szövetvercsomag a hajlítások és a terítékek meghatározására alkalmas (beleértve a mélyhúzott alkatrészek kiterítését is), a második a lemezalkító szerszámok tervezését segíti, a harmadik pedig a többlépcsős sorozatszerszámok tervezésének automatizálását támogatja.

Az NX3 több lehetőséget kínál a lemezerítékek meghatározására. A legegyszerűbb a hajlítások kiterítése a line-

Manapság egy átlagos gépjármű több tízezer alkatrészből áll. Ezek legnagyobb részét azonban már nem a gépkocsi gyártója állítja elő, hanem a beszállítók, akik számára a rövid fejlesztési idők és a korszerű technológiák adnak esélyt a versenyben maradásra. Ebben nyújtanak segítséget az NX3 legkorszerűbb technológiái, mint például a lemezalkatrészek tervezése és a lemezerítékek képzése. Ezeket a technológiákat a magyar GM- és Suzuki-beszállítók is megelégedéssel használják napi munkájukban.



áris élek mentén (1. ábra). Ilyenkor az NX3 egyszerűen a lineáris élek mentén felhajtja és síkba teríti a lemezt, a semleges szál figyelembevételével. A lemezalkatrészen tetszőleges irányú egyenes mentén is elvégezhetjük a hajlítást, majd ennek képezhetjük a terítékét (2. ábra).

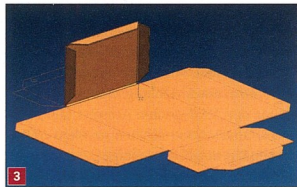
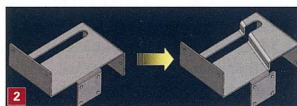
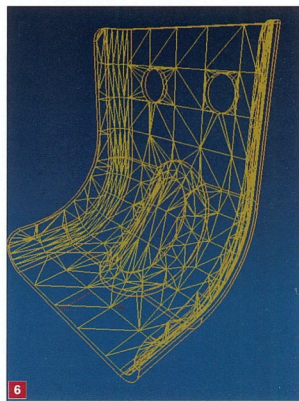
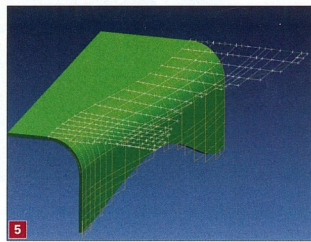
Importált geometriák esetén sincs gond, mivel ha ezek 2D-s görbék, akkor is gyorsan képezhetünk lemezalkatrészt egyszerű kihúzással. Ezután a testen a meglévő görbéket felhasználva definiálhatjuk a hajlítási éleket, amelyeket már könnyedén kiteríthetünk, mivel ezek standard lemezajlítások lesznek (3. ábra).

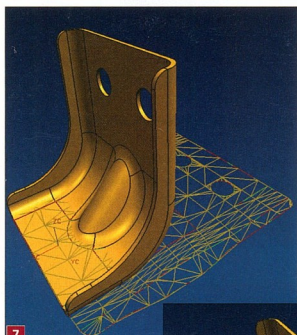
A nem lemezalkatrészként tervezett testmodellek felhasítása és kiterítése sem okoz problémát az NX3-nak (4. ábra), mivel speciális parancsok állnak rendelkezésre ezek elvégzésére. Természetesen a technológiailag helyes sarokkicsépekre, felhastásokra és élzárásokra is megoldást nyújt az NX3.

Azokra az esetekre, amikor a modellen nem lineáris élek is vannak (pl. szplájn görbék), az NX3-ban egy analitikus módszer áll

rendelkezésre. Működése nagyon egyszerű: az NX3 hálót helyez el a modell felületeire, majd a hálót a síkba, a hosszak megmérésével felvetíti (5. ábra). Az így kialakult görbék adják ezután a terítéket.

Természetesen létezik egy másik megoldás is az ilyen és ennél bonyolultabb modellek kiterítésére. Az NX3 alap lemez moduljának része a *Metaform* végeselem-megoldó. Ennek segítségével bármely mélyhúzott alkatrész kiterítése egzakttá válik, percek alatt megoldha-





7

tó. A tapasztalat az, hogy a cégek a mélyhúzott alkatrészek terítékét csak iterációval, többszöri próbálkozással tudják meghatározni. Ez rengeteg időt vesz el a tervezőtől és a gyártómérnöktől, és foglalja a gépidőt is, mivel ezeket

a próbálkozásokat csak gépen tudják szimulálni. Erre nyújt egyzakt megoldást az NX3 Metaform modulja, amely végelelemmódszerrel, az anyagtulajdonságok figyelembevételével számolja ki a keletkező terítéket.

Első lépésben a Metaform egy végelelemhálót feszít a modellre, amely bármilyen mértékig finomítható, csak a számolási idő szab határt az eredmény minőségének (6. ábra).

Ha ez a háló elkészült a modellen, definiálni kell a peremfeltételeket, vagyis a megfógást és az anyagminőséget fizikai tulajdonságai alapján. Ezután az NX3 Metaform a meghatározott felületre kiteríti a hálót, és a háló kontúrja adja majd a kiterített lemezalkatrész kontúrját (7. és 8. ábra).

A kiterítést természetesen nem csak egy lépésben lehet definiálni, bármely közbenső állapotig el lehet jutni a felületek korrektdefiniálásával.

Az egyszerűtől a bonyolultig minden lemezalkatrész korrekt módon, próbálkozások nélkül kiteríthető, időt és energiát spórolva meg használatjának (9. ábra).

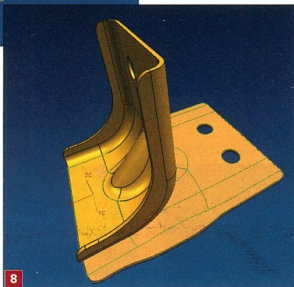
Felmerülhet azonban egy kérdés a használat során: mi történik akkor, ha a teríték jó, de az anyag nem viseli el a szerzámban az erőhatásokat, és kiszakad valahol.

Erre is létezik végelelem-megoldás az NX3 lemezalkatrész-moduljának köszönhe-

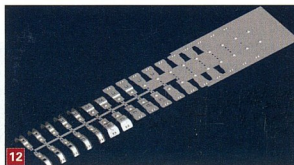
tően. Az úgynevezett NX3 Flange analysis parancs a mélyhúzás során képes grafikusán ábrázolni a lemezben ébredő feszültségeket. Ha ezek az anyagtulajdonságokban meghatározott határértékeket átlépi, színekkel jelzik a felhasználónak a szakadási helye(ke)t (10. ábra).

Ha a teríték elkészült, ez kiindulási alapját képezi majd a lemezalkatító szerzámmok tervezésére alkalmas moduloknak. Ilyen például az egyszerű, egy lépéses alakító szerzámmok tervezését támogató Die Engineering modul vagy a speciális, úgynevezett sorozatszerzámmok tervezésének automatizálását segítő Progressive Die Wizard modul (11. ábra).

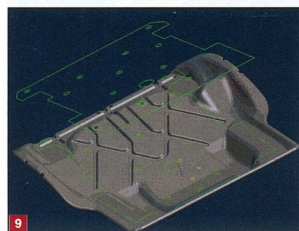
A sorozatszerzámmok tervezése szorosan



8



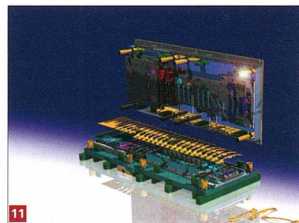
12



9



10

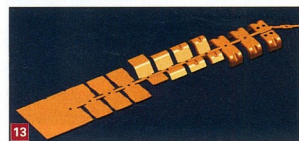


11

összekapcsolódik a lemezalkatrészek tervezésével. Az NX3 ennek megfelelően speciális igényeket elégít ki akkor, amikor automatizálja ezeknek a szerzámmoknak a tervezését, s tudásbázisát alkalmazva építi fel a szerzámmot.

A kiinduló darabot az elkészítendő lemezalkatrész adja. A kezdeti paraméterek meghatározása után a terítéket automatikusan képi az NX3, vagy az előbb leírt módon határozhatjuk meg. Ez a teríték fontos része a folyamatnak, mivel a sávterv meghatározásához elengedhetetlen a teríték megléte. A sávterv megadja, hogy melyik az az optimális elhelyezkedés az adott lemezszalagon, amely a legkevesebb hulladékot és a legjobb lemezkihasználtságot kínálja.

Ezt követően kell definiálni a szerzámmot, amiben segítségünkre van az NX3 interaktív, úgynevezett folyamatvarázsló felülete. Ezután hajlító, lyukasztó és alakító bélyegeket helyezhetünk el a szerzámban, mégpedig úgy, hogy közben az erőhatásokat is figyelembe vesszük. A szerzámm elkészülte



13

után az NX3 automatikusan generálja a darabjegyzéket (12. és 13. ábra).

Összefoglalás

Összefoglalva elmondható, hogy az NX3 a lemezalkatrészek tervezésében, terítékeinek képzésében jelentősen lerövidíti a szükséges tervezési és gyártási időt. A jelenleg kevés CAD-rendszerben elérhető mélyhúzást támogató modul nagyszerűen alkalmazható, végelelemmódszerei hathatós segítséget nyújtanak az egzak teríték meghatározására, szakadás esetén pedig már előre képes szimulálni a várható szakadási helyeket.

A lemezalkatrészeket gyártó Suzuki-be szállítók nap mint nap használják az NX Metaform adata teríték képzési lehetőségeket (már ajánlatadáskor is), így a gyártási költségek a pontos teríték alapján könnyen kalkulálhatók.

Fehér Tamás
graphIT Kft.

Együtt könnyebb

Az együttműködés területén van még mit tanulunk. Ezen a téren példát vehetünk a portugálokról, akik mára Európa legversenyképesebb szerszámkészítőivé váltak, messze megelőzve a németeket. Cikkünk egy olyan hazai együttműködésről számol be, amely szintén példaértékű lehet.

Egy ismert nemzetközi autógyár egy új típusú személygépkocsi gyártását határozta el. Az elhatározás és a fejlesztés időszakában – teljesen természetes módon – az új típus műszaki és egyéb megoldásait titkolózás övezi. Ez a titkolózás a fejlesztésben résztvevő beszállítóknak is komoly fejtörést okoz, hiszen a beszállító tevékenységeihez szükséges adatok sokszor nem „szerezhetők be”. Esetünkben mindössze az új személygépkocsi lengőkarjainak prototípusai – két darab – álltak rendelkezésre.

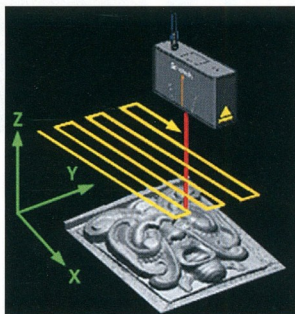
A feladat úgy szólt, hogy a képen látható lengőkarból jobbos és balos verzió szállítására alkalmas tálcára van szükség. A bizton-



Lengőkar prototípusai

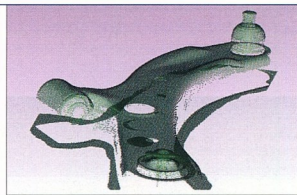


Lengőkar térbeli szkennelése



A Retrofit szkennelés elve

ságos, sérülésmentes szállítás – amely esetünkben többszáz kilométeres távolságot jelent – mellett fontos szempont az is, hogy a logisztikai tálcákból öt darabot egymásra lehessen helyezni egy acélból készült konténerkeretben. Az egy tálcában elhelyezendő tömeg kb. 25 kg, így a konténerkeret összesen 125 kg tömeg szállítására lesz alkalmas. Természetesen a rendelkezésre álló tér – amelynek befoglaló mérete egy tálcára vonatkoztatva 1172 x 780 x 100 mm – optimális kihasználását is meg kell oldani úgy, hogy a lengőkar gyártásával megbízott beszállító gépsorai mellett könnyen elhelyezhesse a logisztikai tálcát tartalmazó konténerkeretet, illetve az autógyárban a szerelősoron is kellő hatékonysággal lehessen ugyanazt a logisztikai tálcát alkalmazni. A logisztikai tálcának mindemellett olcsónak és könnyen gyárthatónak kell lennie. Az



Lengőkar térbeli pontjainak halmaza

egymásnak ellentmondó feltételek jelentették az igazi szakmai kihívást.

E logisztikai tálcá tervezéséhez mindenképpen szükséges a lengőkar 3D-s CAD-es modellje, amely a már említett titkolózás miatt nem állt rendelkezésre.

Ezért a lengőkar prototípusa 3D-s CAD modelljének az előállítására a fizikai darabot az úgynevezett „Reverse Engineering” néven ismert feldolgozási folyamatnak kellett alávetni. E folyamat első lépése a lengőkar 3D-s szkennelése, térbeli adatainak a begyűjtése.

A háromdimenziós geometriai adatnyerésnek alapvetően két fő változata alakult ki. Az egyik a tapintó csúcsokkal ellátott úgynevezett koordináta mérőgépekkel történik (CMM – kézi és automatikus vezérlésűek). Ezek a mérőgépek számítógép segítségével gyűjtik azoknak a térbeli pontoknak a koordinátáit, amelyeket a tapintó csúcskal megérintünk. Az így nyert adatok – az adott mérőgép típusától függően – igen pontosak, az ezredmilliméteres pontosságú is elérhetik. Kezelésük nem túl egyszerű, és magas költségük sem kedvez széles körű elterjedésüknek a térbeli adatok gyűjtésekor – általában a kész alkatrészek méreteinek az ellenőrzésére használják őket.

A másik jellegzetes adatnyerési módszerben a tapintó csúcs helyett lézeres berendezéssel, tapintás nélkül gyűjtjük a 3D-s adatokat. Ennek a módszernek is több változata létezik, amelyek közül az adott feladat megoldására az úgynevezett *Retrofit* eljárást választottuk.

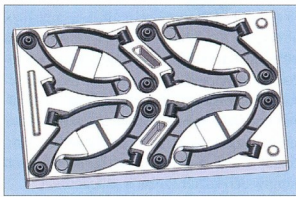
A 3D-s Retrofit szkennelésnél egy meglévő CNC marógép főorsójához rögzítjük a lézerfejet, és egy – a marógép vezérlőegységé-



Lengőkar CAD modellje

től független – számítógéppel gyűjtjük a térbeli adatokat. Nagyon fontos megjegyezni, hogy bármilyen CNC marógépre utólag is felszerelhető a Retrofit 3D-s szkennelését biztosító lézeregység!

A térbeli pontok x, y és z koordinátáit a Retrofit szkennelési eljárásnál úgy tudjuk gyűjteni, hogy a CNC marógép főorsóját az x-y sík fölött egy konstans z magasságban a beszkennelendő objektum területe fölött mozgatjuk. A mozgás során a lézerefel-mintavételezését az x, y mozgás lépéseivel szinkronizáljuk. A szinkronizáláshoz a CNC marógép léptetőmotorjainak vagy szinkronmotorjainak elektronikus jeleit használjuk. A mérőfej a kibocsátott lézersugár visszaverődéséből származó sugarakat két optikán keresztül egy-egy lineáris CCD-vel méri, a visszaverődés távolságának megfelelő mértékben, az adatgyűjtő számítógép a beszkennelt pontok szinkronizált és egyben digitalizált x, y, z koordinátáit tárolja.



Logisztikai tálcá terve



Tervezési eredmények fizikai ellenőrzése

A Retrofit szkennelés automatikus adatgyűjtést tesz lehetővé egyszerű eszközökkel, hiszen a lézeres mérőfej mozgatásához szükséges CNC program elkészítése – amely egy adott terület bejárását írja le – kézi programozással sem jelent problémát. Az 1 mW teljesítményű félvezető lézer segítségével 1000 pont térbeli adatait tudjuk másodpercenként összegyűjteni. A lézeres mérőfej felbontása 2-3 mikron, amely +/-0,05-0,1 mm-es pontosságot biztosít egy adott pont z koordinátájának vonatkozásában.

A Retrofit szkennelés során térbeli pontok sokaságát gyűjtjük össze, ezt a sokaságot



Alumíniumból öntött vákuumformázó betét csiszolás közben



Vákuumformázás

pontfelhőnek nevezünk. A pontfelhő minden egyes pontja leírható az x, y, z koordinátával, de sajnos az egyes pontok adatai nem tartalmaznak információt arról, hogy az adott pont környezetében található további pontok milyen kapcsolatban vannak – így a pontfelhőt CAD-es környezetben csak további feldolgozás után tudjuk használni. A pontfelhő pontjainak térbeli kapcsolódását, illetve a szükséges CAD-es modellt egy erre a célra fejlesztett szoftver segítségével tudjuk kezelni, illetve átalakítani. Jelen esetben a Raindrop cég (USA) Geomegic szoftverét használjuk. A feldolgozás eredménye elmenthető a szokásos és ismert IGES, STEP SAT vagy egyéb formátumokba.

A lengőkar korrekci, méretpontos CAD modellje már lehetővé tette a logisztikai tálcá egyértelmű 3D-s tervezését – ezt a feladatot az Autodesk Inventor szoftverrel hajtottuk végre. A tervezés során több változat került kidolgozásra, amelyekből a megrendelő ki tudta választani a neki megfelelőt. Az alábbiakban csak egy változatot mutatunk be, ahol a vizuális ellenőrzéshez a lengőkarok CAD-es modelljeit is beillesztettük a tálcá megfelelő fészkeibe.

Az igényelt 900 darab logisztikai gyártására igen rövid idő állt rendelkezésre – kevesebb mint hat hét –, ezért a sokféle gyártási lehetőség közül a hőre lágyuló műanyag-lemezről vákuumformázással történő gyártást választottuk, amely jó termelékenységű mutatók miatt. A logisztikai tálcá gyárthatósági tervezése után a teljes tervezési folyamat ellenőrzéséhez készítettünk egy úgynevezett Control-Daten modellt, amelyet kisfajlású poliuretán habból martunk ki CNC marással.

Az összes szempont figyelembevételével magartott vizsgálatok után a jóváhagyott modellnek megfelelő öntőmintát készítettünk, és annak felhasználásával alumíniumból öntöttük ki a vákuumformázó szerszám alakadó betétjét. A vákuumformázás az ország egyik legkorszerűbb számítógéppel vezérelt vákuumformázó gépén zajlott, amelyen a műanyaglemez mindkét felének előmelegítése külön-külön mezőkre osztott módon, elektronikusan szabályozható. E korszerű technológia alkalmazásával a próbagyártás időtartamát 2-3 órára lehetett csökkenteni.

A próbadarabok gyártása során a vákuumformázás összes technológiai paramétereit gyorsan be lehetett szabályozni, majd a későbbi gyártás érdekében a beállított értékek mágneskártyára lettek rögzítve. A próbagyártás során keletkezett logisztikai tálcákat az összes funkció ellenőrzésére is felhasználjuk. A lengőkar jobbos és balos verziója is biztonságosan szállítási körülményeket kapott a gondosan összehangolt együttműködésen alapuló tervezői, előkészítői és gyártási folyamatok eredményeképpen.



Lengőkarok ellenőrzése a logisztikai tálcában

A beállított vákuumformázási paraméterekkel a 900 darabos gyártás egy hét alatt elkészült, és a megrendelő telephelyére lett szállítva. A logisztikai tálcá gyártásának folyamata csak több vállalkozás összehangolt együttműködésével volt megvalósítható, hiszen a feladat megoldásához használt eljárások, technológiák egy hazai cégnél sem találhatók meg együtt.

A hazai gyakorlatban nem túl gyakran előforduló együttműködés során az alábbi vállalkozások dolgoztak sikerrel együtt: KVI Művek Rt. – Dr. Kiss Raymund és Debreczeni Pál; Mintaplast Kft. – Bánkúti László; Könnyűfém-öntő és Betonemlgyártó Kft. – Csepányi József; OVM-KARSAI Rt. – Tóth Sándor és a VARINEX Rt. részéről Gnáid András, H. Tóth Zsolt és a cikk szerzője. Hasonló, összetett feladatokat a jövőben ez az „összeszokott” csapat szívesen vállalna más területeken is, amelyhez újabb „ötletgazdákat” és együttműködőket is szívesen fogadunk.

Falk György
falk@varinex.hu

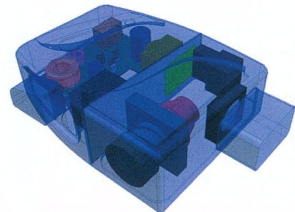
Van aki hűvösen szereti...

Manapság minden értekezlet, előadás fontos segédeszköze a kivetítő, amely akkor igazán jó, ha nagy a felbontása és a fényereje, különösen csendes, és a benne működő nagy teljesítményű izzó által termelt hő nem olvasztja meg a projektor külső burkolatát. A CFdesign v7.0 hő- és áramlástan végeelem-szimulációs program az elektromos berendezések hűtésének kialakításában lehet a tervező segítségére.

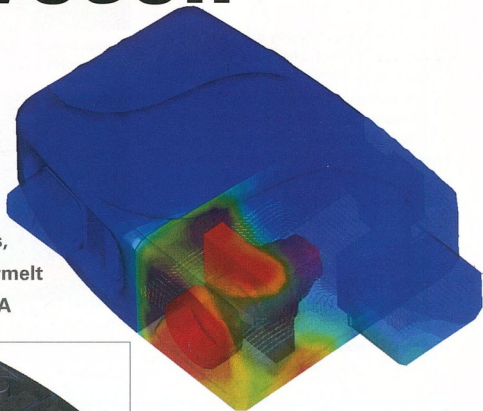
Egy jó projektor – vagy másfajta elektromos berendezés – tervezésekor tudni kell, hogy hol és mekkora hő termelődik, majd ezt a hőt el is kell vezetni, illetve meg kell oldani a kivetítő belsejének átszellőztetését egy megfelelően elhelyezett beépített ventilátorral.

Az első lépés mindenképpen a 3D geometriai modell elkészítése valamely parametrikus 3D tervezőrendszerben.

Legyen ez a modell *Pro/Engineer Wildfire 1* vagy *2*, *SolidWorks*, *Solid Edge*, *Inventor* natív geometria vagy *STEP* fájl, minden nehézség nélkül beolvasható a *CFdesign*-ba, amely minden tervezőrendszert egyformán jó alaplank tekint. A geometria beolvasása és a szimulációs szoftver indítása pedig mindössze egy *CFdesign* ikon megnyomása a tervezőrendszeren belül.

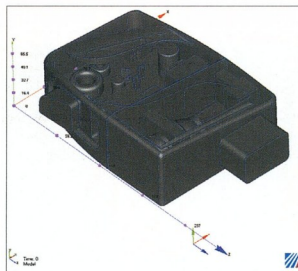


Hőtani szimulációhoz előkészített 3D modell

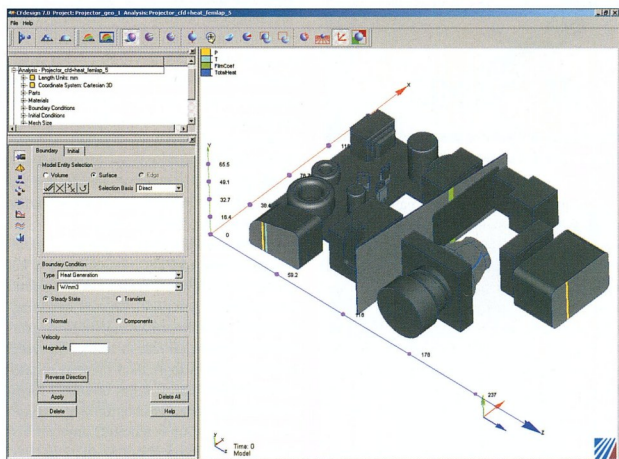


Fontos e ponton megjegyezni, hogy a *CFdesign*-ban nincs lehetőség geometria építésére. Mэгhözzá azért, mert erre már rendelkezésünkre áll egy jó szoftver: a 3D tervezőrendszerünk. A modell minden módosítását ebben végezzük el, és a későbbiekben látni fogjuk, hogy a szimulációs szoftver milyen könnyedén kezeli ezeket a változásokat.

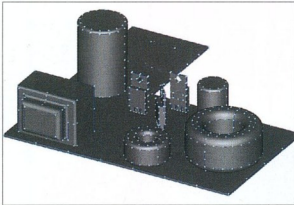
A szimulációs szoftverbe beolvasott projektor-összeállításon be kell állítanunk a mértékegységrendszert (mm, kg, másodperc alapon dolgozunk e feladatban), második



A beolvasott geometria a *CFdesign*-ban; néhány burkolőfelületet lekapcsoltunk, hogy a modell belső részletei is láthatók legyenek



Peremfeltételek megadása

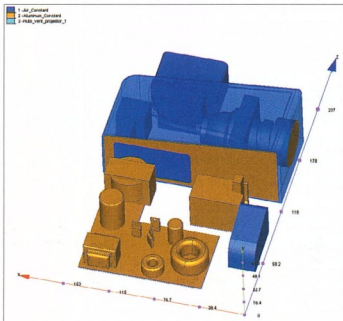


Elemméret megjelenítése az alkatrészeken

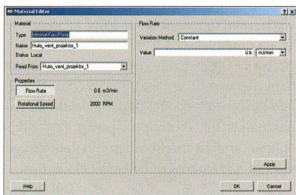
lépésben pedig elő kell írunk a feladat kezdeti és peremfeltételeit.

E feltételek közé tartozik a be- és kiömlő keresztmetszet megjelölése $p=0$ bar nyomással, illetve a külső $T=25$ °C hőmérséklet előírása azért, hogy a ventilátor mindig ilyen hőmérsékletű levegőt szívjon be a dobozba.

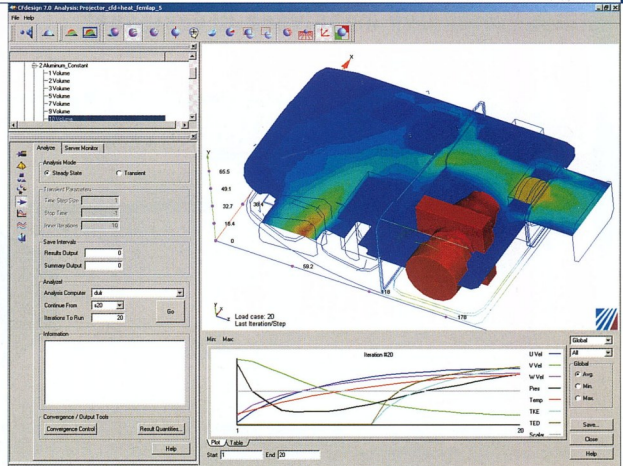
A projektor belsejében található a hűtési feladat szempontjából igazán fontos alkatrészek: peremfeltételként a lámpa tétőfógrára 120 W, három darab kisebb szabályozó egységre 2-2 W hőteljesítményt írunk elő. Ezeket mind jelöli is a rendszer, mégpedig eltérő színű sávokkal az alkatrész felületein. Sárga a nyomás, világoskék a hőmérséklet, sötétkék pedig a hőteljesítmény. Ha a feladat megfogalmazásával végeztünk, követ-



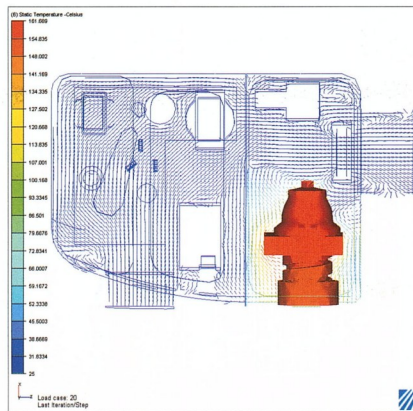
Anyagok hozzárendelése a geometriához; a házban egyik levegőtérforrat láthatóságát lekaptuk



Ventilátor mint anyag definíciója



A hő- és áramlási feladat megoldásának húsz lépése



Áramlási kép a projektor belsejében, a lámpatest hőmérséklete 161,6 °C

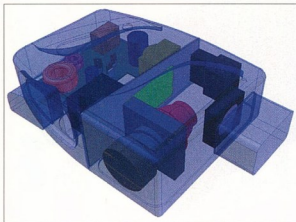
kezhet a háló alkotó elemek méreteinek előírása. Átlagos elemméretet tétőfógrára, felületre és élre is megadhatunk, így az érdekesebb alkatrészeket, a lekerekítésekkel ellátott bonyolult felületeket sűrűbb hálóval láthatjuk el, amely nélkülözhetetlen a pontos szimuláció elkészítésében.

Persze óvatosan kell bánni az elem méreteivel, hiszen az indokolatlanul sűrű háló nem növeli jelentősen a megoldás pontosságát, annál inkább a megoldáshoz szükséges gépidőt. A felvett elemméreteket az alkatrészek élei mentén megjelenő világoskék pontok jelölik. Ha a pontokat elegendően sűrűnek találjuk az alkatrész méretéhez és jelentőségéhez viszonyítva, továbbléphetünk az

anyagok definiálása irányában. Kezdetben még minden levegő. Az alapanyag-adatbázis tartalmazza a legfontosabb folyékony, gáz és szilárd halmazállapotú anyagokat, és természetesen bővíthető. Jelöljük ki a szilárdnak beállítandó elemeket, és ezek legyenek mind alumíniumból (sárga színnel jelölve), az áramló közeg pedig maradjon levegő, azaz kék színű.

Van azonban egy ventilátor is a dobozban, amelyet lapátok nélkül, a kiömlő keresztmetszet előtt lévő házba illesztett korongként modelleztünk. Ezt a ventilátort mint anyagot fogjuk definiálni.

Megtehetjük volna, hogy a 3D CAD-rendszerben pontosan modellezzük a ventilátorlapát geometriáját, méreteit és minden egyebet, viszont lássuk be, jelen vizsgálatához ezek nem kimondottan szükségesek. Egy kereskedelmi forgalomban kapható ventilátorról elegendő pár fontosabb adatot tudni (fordulatszám, tétőfógratáram), és ezek alapján rábízni a CDFesignra, hogy számítsa ki a közelítő áramlási képet. Ezzel a megoldással rengeteg időt takaríthatunk meg úgy, hogy közben nem befolyásoljuk a vizsgálat pontosságát. Később, ha a projektorhoz speciálisan halk ventilátort szeretnénk tervezni, megtehetjük, hogy a pontos járókerékmodellrel egy újabb vizsgálatot végzünk.



Módosított leválasztó lemez, a megnövelt nyílás zöld színű

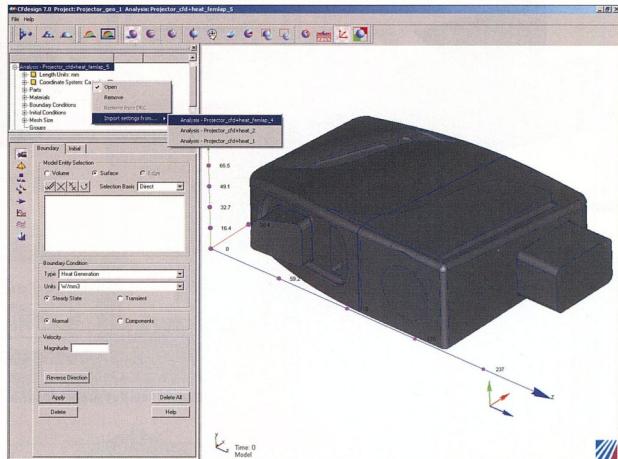
Tovább haladva az analízis előkészítésében, elő kell írunk a végrehajtandó vizsgálat típusát. Az áramlás típusának kiválasztásakor maradunk az összenyomhatatlan (*incompressible*) opciónál, hiszen ez bármilyen áramlásra megfelel, amely 0,3 Mach alatt marad.

Az érdekesség kedvéért említjük meg, hogy e szoftverrel akár ötszörös hangsebesség körüli viszonyokat is vizsgálhatunk. Beállíthatjuk, hogy a hőtáradást is vizsgálni szeretnénk az áramlással egyetemben, a következő fülön pedig az elvégzendő iterációs szám beírása után a GO gombra indul a megoldás.

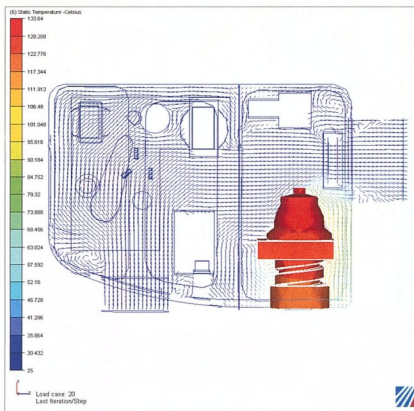
A szükséges iterációk számát mindig a feladat határozza meg, pontosabban az, hogy mikor teljesül a konvergenciakritérium: az utolsó és az azt megelőző 20. iteráció eredményei közötti eltérés nem haladhatja meg az 5%-ot. Amennyi iterációt kell tehát végrehajtani – lehet több lépésben is –, amennyi megfelel ennek a kritériumnak. Az eredmények alakulását egyébként lépésenként követhetjük grafikonos vagy táblázatos formában. Annak örülhetünk igazán, ha a folyamat végére minden számított eredmény (sebességkomponensek, nyomás, hőmérséklet) grafikonja kezd vízszintesé válni.

Az eredmények azt mutatják, hogy a lámpatest jelentősen melegedik, az ábráról például leolvasható, hogy a hőmérséklete majdnem 162 °C.

Módosítani kell a geometrián, méghozzá a legegyszerűbben, úgy, hogy az elektronikát és a lámpát elhatároló alumínium lemezbe vágott nyílást 20 mm-rel a lámpatest



Beállítások importja a korábbi vizsgálatból



A változtatás utáni áramlási kép és a lámpa hőmérséklete

irányába toljuk, és a jelenleg 45 mm-es oldal hosszúságát 65 mm-re növeljük. Mindent a CAD-rendszerben hajthatjuk végre.

Visszatérve a CFdesignba nem kell újra elvégezni a teljes előkészítő folyamatot. Ugyanis a szimulációkat projektekbe lehet rendezni, és a projektekbe tartozó vizsgálatok beállításait egy gombnyomással át lehet adni a következő, módosított változatnak. A projektek használatával elérhető időmegtakarítás is jelentős, és mint tudjuk, a tervezés során néha minden perc számít.

Az eredmények a módosítás után a következők: elértük, hogy a lámpatestet jobban

körüljárja a levegő, és az ábrán látható, hogy a hőmérsékletét 133,6 °C-ra csökkentettük.

Ha a hőmérséklet még mindig magas, tovább növelhetjük a két térrész közötti nyílás méreteit, esetleg választhatunk nagyobb teljesítményű ventilátort. Bárhogy is döntünk, pár perc alatt ellenőrizhetjük a megoldás jó-ságát.

Ilyen viszonylag egyszerű, kevés elemből álló feladat esetén is jól érzékeltethető, hogy egy számítógépes analízis mennyivel több, részletesebb információt képes sokkal gyorsabban adni a berendezés belsejében zajló folyamatokról, mint egy prototípuson végzett mérés.

Különösen akkor, ha egy bonyolultabb termék esetében a mérések komplikáltak, sokat kell rájuk várni, ráadásul a végén kiderül, hogy a konstrukció nem egészen úgy viselkedik, mint azt a tervező várta. A tervező kezében kell lennie minden információnak a termék belsejében zajló folyamatokról, hiszen az ő feladata a konstrukció módosítása.

A Cdesign-analíziseket maga a tervező végzi, mert egyszerű használni a szoftvert, és az eredményeket is a tervező használja fel, aki rögtön látja, hogy hol és mit kell változtatni, fejleszteni. Az információ így a megfelelő helyen keletkezik, és a megfelelő helyen használják fel. Prototípust pedig elég akkor építeni, amikor már minden hibalehetőséget sikerült a számítógép segítségével kiszűrni.

Dúl Róbert
dulr@varinex.hu



Szerkesztés fent? Parancssor lent? Van jobb megoldásunk: AutoCAD 2006

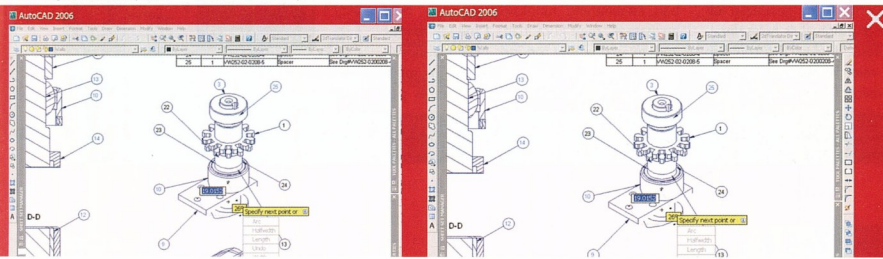
Az elképzelés:

Felruházni a grafikus kurzort a parancssor hatékonyságával.

A megvalósítás:

Megalkottuk az AutoCAD 2006 szoftvert. Most már szabadon eldöntheti, hogy a parancssorból vagy a rajzfelületről akarja-e adatait bevinni. Frissítse AutoCAD szoftverét a most megjelent angol nyelvű AutoCAD 2006 verzióra, vagy vásárolja meg a magyar nyelvű AutoCAD 2005 szoftvert, és hamarosan hozzájuthat az AutoCAD 2006 magyar nyelvű verziójához. További újdonságokról és az akció részleteiről érdeklődjön a Hivatalos Autodesk Forgalmazóknál, vagy látogassa meg a www.autodesk.hu/honlapunkat..

©2005 Autodesk, Inc. Minden jog fenntartva. Az Autodesk és az AutoCAD az Autodesk, Inc. bejegyzett védjegyei az Egyesült Államokban és más országokban. Minden egyéb márkanev, terméknev vagy védjegy a megfelelő birtokosok tulajdona.



Autodesk



Move Action



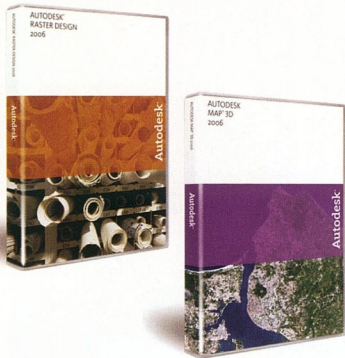
Scale Action



Stretch Action



Polar Stretch Action



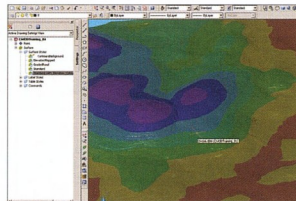
Az Autodesk 2006-os portfóliójának megjelenésével a térképészeti és térinformatikai elemzések alappilléreként közismert Autodesk Map szoftver is új formát ölt. A térképek kezelésére és a térinformatikai adatelőkészítésre, megjelenítésre, valamint lekérdezésre szolgáló szoftver számos új funkcióval büszkélkedhet. Cikkünkben a raszteres feldolgozásra és elemzésre szolgáló Autodesk Raster Design szoftver legújabb verziójának újdonságait is megismerhetik.

Térképész–GIS szoftverpáros

A térképek készítésével és különböző térbeli elemzésekkel foglalkozó szakemberek alapvetően olyan szoftvermegoldásokat keresnek, amelyek ötvözik a mérnöki-tervezési funkciókat, valamint különböző adatbázis-lekérdezési, tematikus megjelenítési és prezentációs rutinokat is tartalmaznak. Az Autodesk a hazai piacon is megtalálható hagyományos GIS szoftverekkel szemben olyan terméket kínál, amely rugalmasan kielégíti ezeket az igényeket. A különböző felhasználói igényekhez igazodva a szoftver alkalmazható a nagy méretarányú térképek készítésétől egészen a kistérségi vagy akár országos rendszerek adatainak megjelenítéséig és kezeléséig.

3D-s képességek

E rövid bevezető után térjünk vissza a szoftver nevére: Autodesk Map 3D 2006. Az eddigi kétdimenziós tervezést a térképek és a térinformatikai elemzések terén is a 3D-s feldolgozás váltja fel. A Map 3D szoftver a geodéziai felmérés adatainak beolvasásával és helyszíntérképre való megjelenítésével sokkal hatékonyabb szerkesztést kínál, mint korábban. Lehetőség van a felmérési adatok (Y, X, Z) külső állományból (pl. .txt) való beolvasására, pontstílusok kialakítására, vagy akár saját jelkúpsokkal történő pontmegjelenítésre is. A beolvasott

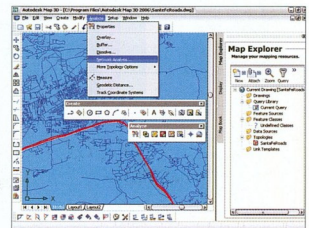


A szoftverrel készített digitális felületmodell

pontok alapján felépíthetjük a munkaterületünk digitális felületmodelljét, ezáltal lényegesen több információt kapunk. Elkészíthető a felületmodell magassági sávok megjelenítése, valamint a szintvonalas térkép is.

Új menük és eszköztárak

Az Autodesk Map 3D 2006 szoftverben található új, feladat alapú menük segítségével a felhasználók sokkal tagoltabb és jobban áttekinthető munkakörnyezetben dolgozhatnak, mint korábban. A menük rendezése feladat szerint történik, így a parancsok gyorsabban és könnyebben található meg. A térkép vizsgálatánál használt összes parancs például a *Vizsgálat (Analyze)* menübe került. Ha azonban „klasszikus” módban dolgozunk, a menük konfigurációja a koráb-

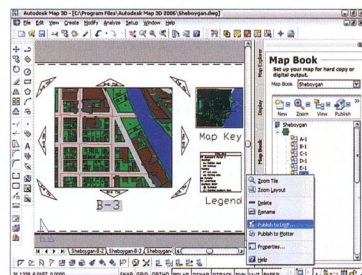


A szoftver új kezelőfelülete

bi verziókban megszokottat követi. Az eszköztárak csoportosítása szintén a feladat szerint történik, és kialakításuk is a hatékonyabb használatot szolgálja.

Új Térképkönyvek (Map Book)

A *Térképkönyvek* – atlaszok – funkció leegyszerűsíti és automatizálja az atlaszok létrehozását. A rendelkezésre álló térbeli információk alapján összefüggő térképszelvényeket generálhatunk, amelyek a kívánt lapszám vagy előre definiált elrendezés alapján kerülnek felosztásra. Ahogy az a térképkönyvben megszokott, a kiadvány minden egyes lapja egy nagyobb térkép adott szel-



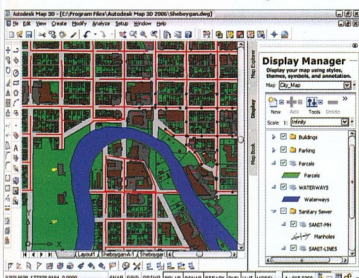
Térképlapok kezelése és exportálása

vényét mutatja. Az egyéni lapszámolás alapján a modellterben található térképselektiók közötti egyszerű eligazodással könnyen megtekinthetők és módosíthatók az adatok.

A térképkönyv adatainak továbbítása többoldalas *Autodesk DWF* (Design Web Format) formátumú fájl, külön DWF fájlok vagy nyomtatott lapok közzétételével lehetséges. A DWF alapú térképkönyv használatával speciális szoftverek nélkül is megtekinthetők az elektronikus térképek.

Továbbfejlesztett Megjelenítés kezelő (Display Manager)

Az Autodesk Map 3D 2006 szoftver továbbfejlesztett *Megjelenítés kezelő* funkciójának segítségével a térképelemek különböző stílusokban hozhatók létre, kiemelve ezzel bizonyos jellemzőket vagy információkat. A térképjelölések, stílusok és tematikák kiválasztásához szükséges eszközök



Megjelenítés kezelő tematikus térképek

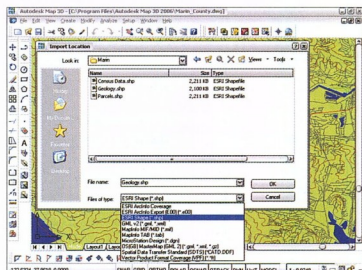
könnyen elérhetők. Külső adatbázisokban tárolt információk csatlakozhat a tematikus térképek létrehozásához használt bármely, az Autodesk Map 3D szoftverben található jellemzőhöz, objektumhoz. A térkép megjelenítéséhez lekérdezhetünk akár főlíjakon, topológiákon, objektumszátyalozáson és külső adatforrásokon alapuló megjelenített elemeket (objektumokat).

Új és továbbfejlesztett FDO szolgáltatók

Az *FDO* (Feature Data Objects), jellemzőadat objektumok által alkalmazott új és továbbfejlesztett adatszolgáltatók közvetlen, szimultán hozzáférést kínálnak egyszerre több adatbázishoz és fájlhoz (többek közt az *Oracle9i* és *Oracle 10g*, valamint az *ArcSDE* és *SDF* fájlokhoz). A hosszú tranzakciók támogatása lehetővé teszi az adatok verziókövetését, továbbá a lekérdezett objektumok kapcsolat nélküli szerkesztését. Amint újra létrehozzuk a kapcsolatot, a módosítások visszamethetők az adatforrásba a tartós zárolás funkció segítségével. Az Autodesk Map 3D program közvetlenül támogatja az ArcSDE adatok módosítását, így a továbbiakban már nem csak az ArcGIS adatok használhatóak.

Hatékony FME importáló/exportáló motor

Az adatok megosztására az Autodesk Map 3D szoftverben található hatékony *FME importáló/exportáló* motort használhatjuk. Az *FME importáló/exportáló* motor együttműködik minden fontosabb GIS szoftverrel,



Külső állományok importálási lehetősége

ezáltal az iparági szabványos formátumok, például az ArcView Shapefile, ArcInfo fedvények, ESRI, MapInfo MIF/MID, MapInfo Tab, Microstation DGN (beleértve a V8 fájlokat), Generalized Markup Language (GML 2), Ordnance Survey MasterMap (DNF) (GML2, csak olvasható), Vector Product Format (VPF, csak olvasható) és Spatial Data Transfer Standard (SDTS, csak olvasható) fájlok támogatása is megoldott.

Többfelhasználós szerkesztés

Az Autodesk Map 3D 2006 erősségei között szerepelnek a *többfelhasználós szerkesztési* lehetőségek, különösen a DWG formátumú fájlok többfelhasználós szerkesztése. A szoftver lekérdezés funkciójának használatával egyszerre több felhasználó érheti el és szerkesztheti ugyanazt a fájl- vagy forrásrajzkészletet. A folyamat során minden felhasználó számára elérhető marad minden funkció.



A koncepciótól a megvalósulásig számítógéppel segített gépészeti tervezés, analízis és gyártás

2D/3D gépészeti tervezés

AutoCAD Mechanical/Autodesk Inventor Series

Lemezalkatrészek tervezése

SPI Sheetmetal

Szerszámtervezés

JPKMould/Mould Factory

NC megmunkálások tervezése

OPEN MIND hyperMILL/hperCAD

Végelem analízis

MSC.Nastran, MSC.Nastran for Windows,

MSC.visualNastran Desktop

Kinematikai szimuláció

Autodesk Inventor Series, MSC.visualNastran 4D,

MDI Dynamic Designer

Gyors prototípusgyártás

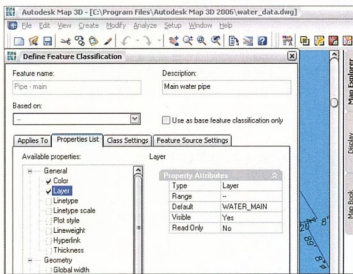
Materialise szoftverek, többféle RPT-technológia, prototípus-szerszámok gyártása



igényfelmérés • rendszerintegráció • oktatás • tanácsadás • 3D tervezés

VARINEX Informatikai Rt. • 1141 Budapest, Közeg u. 4. • Telefon: 273-3400 • Telefax: 273-3411
mail@varinex.hu • www.varinex.hu





Objektum osztályok kialakítása és kezelése

Objektum osztályozás

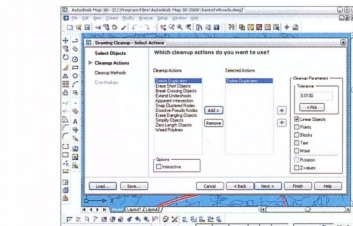
Az *objektum osztályozás* használatával a rajzban található objektumok a valós jellemzőik alapján rendezhetők. Az objektum osztályozás használatával történő létrehozás az objektum automatikusan felveszi az objektumostályban található tulajdonságokat és értékeket, ezáltal biztosítható a következetesség, és saját szabványok hozhatók létre a rajzban. Ha az osztályozást egy létező vagy új objektum esetében alkalmazzuk, az mind az adatok, mind a megjelenítés tekintetében követi a szabványokat.

Feliratozás

Az Autodesk Map 3D 2006 szoftver intelligens *feliratozó* eszközeivel időt takaríthatunk meg a tervek feliratozása során: egyszerűen meg kell adnunk egy sablont, amely meghatározza a felirat forrását és elrendezését. A szoftver az üresen hagyott részekre beilleszti a feliratozni kívánt objektumhoz tartozó adatot. A feliratozáskor a program automatikusan hozzárendeli az adatforrásból az attribútumot a megfelelő geometriához.

Rajzok letisztázása

A térképek digitalizálásakor előfordulnak rajzi hibák javítására, megszüntetésére automatikusan is van lehetőség. A szoftverrel különböző objektumtípusokra vonatkozóan



Digitalizálási hibák javítása

megszüntethetjük a kettőzött objektumokat, és olyan tipikus hibákat is kijavíthatunk, mint például a hézagok és túllógások, a metsző objektumok megtörése, a szabad objektumok törlése stb. A letisztázással nemcsak időt takaríthatunk meg, de a későbbi feldolgozást és térinformaitikai elemzések elkészítését is támogathatjuk.

Miért fontos a raszterkezelés?

A térképekkel és az infrastruktúra-tervezéssel foglalkozók tervezési feladatai során gyakran használnak szkennelt alapterképeket, topográfiai térképszelvényeket vagy akár légifelvételket, amelyek alkalmazása során elengedhetetlen, hogy azok geometriai torzulásoktól mentesen és térképi rendszerbe (pl. EOTR – Egységes Országos Térkép Rendszer) illetve legyenek használva. Az AutoCAD alapú szakági tervezőszoftvert használók kulcsfontosságú kiegészítő szoftvere, az *Autodesk Raster Design* is számos új funkcióval biztosítja a raszteres adatok feldolgozását, ezáltal a gyorsabb és pontosabb tervezést.

A raszteres állományok kezelése és feldolgozása azonban nemcsak a térképekkel és különböző infrastruktúra- (út, vasút, közműhálózat stb.) tervezéssel foglalkozók számára fontos, hanem a gépzési, építész és villamos tervezők számára is hasznos lehet. A régi tervek szkennelése, számítógépes formátumban történő kezelése, valamint igény szerinti vektorizálása egyre több helyen merül fel valós igényként, amelyre költség- és időhatékony megoldást keresnek. Az ilyen és ehhez hasonló feladatok elvégzésében is óriási segítség lehet egy olyan képező szoftver, amely a megszokott – de facto szabvány – AutoCAD-es tervezési eszközöket speciális raszterkezelési és vektorizálási rutinokkal bővíti.

A 2006-os verzió legfőbb újdonságai

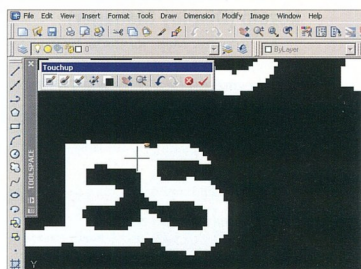
Prezentációs eszköz: Az új *Image Capture* funkció lehetővé teszi, hogy a *DEM (Digital Elevation Model, Digitális Magasság Modell)*, vagy akár többszörös (multipetrikális), illetve egyéb raszteres állomány kivága-



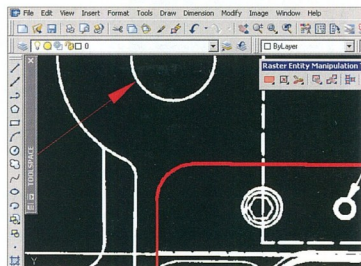
Image Capture – a képlépcs...

tát a georeferenciájának, léptékének, elforgatásának és felbontásának megtartásával másik AutoCAD alkalmasokba vagy akár Microsoft Wordbe, Powerpointba vigyük át, ezáltal is segítve a különböző „Mi történik, ha...?” típusú események bemutatását, és hatékonyabb megvalósulását.

Raszteres elemek tisztítása: A *Touchup* funkció lehetővé teszi a Painthez hasonló rasztertisztítást. Az ecset vastagságának beállításával gyorsabban tisztíthatjuk, retusálhatjuk a raszteres állományt minden olyan esetben, ahol nincs szükség a pontos szerkesz-



Touchup – a kép gyors letisztázása...

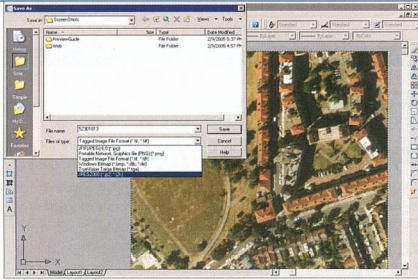


REM – raszter elem lekerekítése

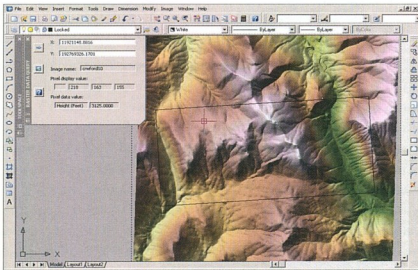
tésre és módosításra. Lehetőség van a szemcsék, piszkok eltávolítására, vagy akár a metsző objektumok javítására, illetve a 45 fokos vagy merőleges szakaszok rajzolására is.

Raszter Elem Manipuláció (REM): A vektoros elemekhez hasonlóan lehetővé válik a raszteres elemek lekerekítése (*fillet*), eltolása (*offset*), megrövidítése és metszése is (*extend/trim*).

További támogatott képfarmátumok: Az új verzió közvetlenül támogatja a *JPEG 2000* formátumot is, amely a kép minőségi romlása mellett a tömörített sémának (*LizardTech MrSID* vagy *ER Mapper ECW*) megfelelő adattárolást tesz lehetővé. Ugyancsak fontos újítás, hogy a többszörös felvételek most már *GeoTIFF* formátumba is ment-



JPEG 2000-támogatás



Raszter adat lekérdező – az egyes pixelértékek megtekintése...

hetők, megtartva az eredeti állomány georeferenciáját is.

Raszter adat lekérdező:

Az új funkció révén a beillesztett képen interaktív módon is megtekinthetjük a pixelekre vonatkozó adatokat. Kifejezetten hasznos funkció akkor, amikor DEM állományokkal dolgozunk, és a kurzor helyén lévő képpont adatait (a terepmagasságot) is láthatjuk. Amennyiben valós koordináta-rendszerben dolgozunk, az ismert koordináták alapján a keresett pont helyét is megadhatjuk a lekérdezés előtt.

Többsávú (multispektrális), DEM és 16-bites szűrkeáryalatos képek szerkesztése: Az új verzióban lehetővé válik ezen

képtípusok geometriai korrekciója, a képek kivágása, egymáshoz illesztése és a kívánt újramintavételezés is.

Zárszó

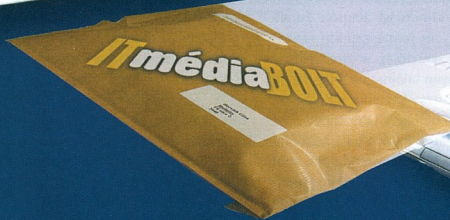
A háromdimenziós képességekkel felvértezett és teljesen dinamikus Autodesk Map 3D 2006 szoftver minden bizonnyal a hazai felhasználók tetszését is elnyeri majd. Az új funkcióknak köszönhetően ma már egyértelműen kijelenthetjük, hogy az Autodesk nemcsak mérnöki tervezőszoftvereket gyárt, hanem a helyén lévő képpont adatait (a terepmagasságot) is láthatjuk. Amennyiben valós koordináta-rendszerben dolgozunk, az ismert koordináták alapján a keresett pont helyét is megadhatjuk a lekérdezés előtt.

Szulahanyik János
szulahanyik@varinex.hu

Most 0 Ft postaköltséggel rendelhet az interneten!



www.itmediabolt.hu



CP Computer PANDŰRIA

CHP

PC GURU

IT-BUSINESS

aktuális és korábbi lapszámok • könyvek • különszámok • előfizetés

A címet ne értse félre senki: itt nem arról van szó, hogy versenyzőket keresünk holmi szépségversenyhez, hanem azt vizsgáljuk, hogy milyen szimulációs modellekhez juthatunk hozzá az interneten a PSpice-hoz, az egyik legismertebb viselkedés alapú elektronikai szimulátorhoz.

Modell kerestetik!

Mint minden programhoz, a szimulátorokhoz is adnak néhány alapkönyvtárat a telepítéskor, amelyek elég általánosak, helyenként pontatlanok, néha elavultak, hiszen a telepítő CD-ket nem cserélik hetente, ahogyan az alkatrészek változnak. Szóval tanulásra, szoktatásra jók, de pontos, felelősségteljes tervezésre nem. Jogos igény tehát, hogy a modellekért valaki felelősséget vállaljon, lehetőleg az alkatrész gyártója.

A fenti megállapítás nem korlátozódik a PSpice programra, hiszen a Spice modell alapú szimulátorok közeli rokonságban áll-
 vány egymással, némi bütyköléssel az alap Berkeley Spice 3f5 modelleket bárhol használni tudjuk. Számítsunk azonban arra, hogy bár minden programban működni fognak, néhány olyan funkció is lesz közöttük, amelyet nem fogunk tudni használni, mert az ehhez szükséges változók a modellekben nincsenek definiálva. Azt már sokkal óvatosabban javasolnám, hogy a különböző programokhoz (például Ispice-hoz, HSPICE-hoz) készített speciális leírásokat másol, konvertálás nélkül olvassuk be, mert a másépé-
 ren definiált változók, nem működő áram-

AEI Systems **WebSpice™** Back to Services web-SPICE Examples

What is webSPICE™?

webSPICE is a powerful new marketing tool that allows customers to preview the operation of your devices and applications circuit examples before buying components.

webSPICE provides you with a unique way to stand out in the crowded semiconductor market. You can more effectively market new products by allowing users to simulate application circuits INTERACTIVELY over the Internet. Potential customers can log on to any one of our web pages (for example) a page describing the part's specifications, and actually run an interactive simulation on an application circuit that highlights the part's performance. The customer doesn't need to download, install or purchase any software whatsoever.

This simple application can give your customers the confidence they need to order parts and kits right from our web site!

webSPICE Interactive Data Sheets, will give your customers the confidence they need to order parts and kits right from our web site!

The software includes a web browser-based schematic interface and simulation manager capable of serving and displaying the results over the internet of any circuit that can normally be simulated by SPICE (Analog, digital, mixed-signal, control system, power, IC, etc.). The simulation tools reside on your own servers, with all of the interfaces customized to your specifications. AEI can also provide you with outsourced hosting solutions for the simulation services.

A WebSpice online szimulátor segítségével ellenőrizhetjük egy-egy alkatrész alkalmazhatóságát

körök komoly zavart okozhatnak. (Ilyen konverziókat egyébként bőven találunk a neten, például a HSPICE-PSpice átirás egyik megoldása a www.mosis.org/Faqs/pspice.pdf lapon található.)

Emlékeztetül: a SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) szimulációt a Berkeley Egyetemen fejlesztették ki a 70-es évek közepén, esztünkben ennek szabadon használható utódjáról van szó, mint szabványos kiindulási alapról. Ennek legújabb linuxos – és természetesen szabadon letölthető – verzióját a [/pub/Linux/apps/circuits/](http://pub/Linux/apps/circuits/) helyen találhatjuk meg, de ne számítsunk kellemes kezelő felületekre, könyvtárakra, ez a beltalaj játékszer.

Maradjunk tehát a PSpice-nál. Kezdőlapunk természetesen a www.orcad.com, ahol azonban a download alatt a PSpice-ra vonatkozóan semmit sem találunk. Menjünk hát tovább. Az *ORCAD community* menüben már találunk a PSpice alatt egy *models* pontot (www.orcad.com/community/pspice_models.aspx). Innen azután a világ 10–20 legfontosabb gyártójának több tízezer szabványos alkatrészmodelljét tölthetjük le részben tömörített könyvtárként, részben a gyár-

tói honlapokra átirányítva. A könyvtárak a már régóta bejárattott kereskedelmi termékeket tartalmazzák (a legfrissebbek is két-három évesek), míg az átirányításokon már akár napi frissítésekkel is találkozhatunk. (Nem rossz, de mi többre vagyunk: a krémét, a különlegességeket is szeretnénk látni.)

Gyerünk a keresőhöz. Kérjük a Google-tól a „Pspice models”-t. Az eredmény nem „semmi”: a „Pspice models”-ből összesen körülbelül 41 200 találat (0,50 másodperc), míg P nélkül, a „Spice models”-ből körülbelül 697 ezer találat (0,20 másodperc). Van tehát miből mazzolászni!

Elsőnek próbálkozzunk a téma körüljárásával a www.aboutspice.com-on, ahol a *database browserrel* átnézhetjük az egész világ Spice-közösségeinek levelezőlistáit, hírcsoportjait, és természetesen modelleket is letölthetünk. Itt találhatjuk meg a Spice-modellezzel foglalkozó legnagyobb dokumentumgyűjteményt is angol, francia, német, japán és egyéb nyelvkategóriák szerint. Ez tehát a legjobb hely azoknak, akik tanulni, netán fejleszteni akarnak modelleket. Azt azonban nem lehet nem észrevenni, hogy itt a többség már nem egyszerűen áramkörfelelő, hanem analóg és vegyes jelű felhasználói áramkörök (ASIC) fejlesztésével foglalkozik, azaz a szimuláció már a tokon belül

funkciók, rétegstruktúrák tervezésekor előkerül. Nem csoda hát, hogy minden alkotórésznek van modellje, ha ezeket már a tervezésor is használják.

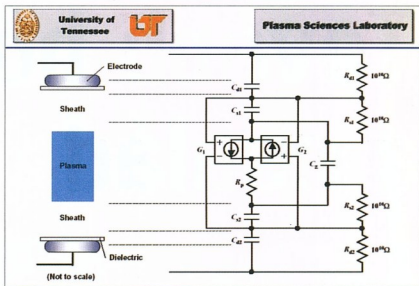
A következő próbálkozás lehet a www.spicemodel.com. Itt két meglepetés vár ránk. Először is az, hogy ez a cím egy céghez vezet, amely pénzért, szolgáltatászerűen fejleszt ki adatlapokból, mérési táblázatokból és más adatokból Spice vagy PSpice modelleket. Másfelől kedvesen invitál a legközelebb Hawaii szigetén tartandó OrCAD-PSpice tanfolyamra, amely gazdagabb cégvezetőknél nem is rossz alibi a nyaralásra. Figyelem: a modellezésben tehát úgy látszik, nagy üzlet van. De hogy a szerényebb felhasználónak is jusson valami, talánunk itt egy jó kis modellkeresőt, amelyet ismert típuszámok és gyártók esetén remélek alkalmazhatunk.

A www.aeng.com az Aei Systems cég honlapja, amely elsősorban modellkészítéssel és a készítés oktatásával foglalkozik, de találhatóunk itt egy érdekességét is: a WebSpice online szimulátor. Sajnos ez a szoftver nem arra való, hogy saját áramköröket tervezünk vele, de arra kiválóan alkalmas, hogy egy alkatrész alkalmazását valamilyen kapcsolatban kipróbálhassuk, eldöntendő, hogy megfelel-e a céljainknak vagy sem. Sőt meg kell állapítanunk, hogy nem jellemző az ingyenes Spice programok többségére. A szimuláció akkora üzlet, és oly sok munka van benne, hogy senki sem akarja tudását ingyen adni. Talán még a

www.staticfree.com on próbálkozhatunk sikerrel az Electric letöltésével, amely a windowsos mellett linuxos és macos változatban is létezik, ám a lap lassú, és nehezen elérhető. Persze akinek nincs pénze, legalább türelme legyen, és számítson arra, hogy ez a szoftver alapvetően VLSI tokok fejlesztésére szolgál, nem pedig áramkörtervezésre.

A JAVA környezetre írt, egymásra épülő modulok tudása és képességei ennek megfelelően pilótavizsgát igényelnek.

A *Penzar Development*, mint nevéből is látszik, fejlesztőcég. Elsősorban saját fejlesztése programját ajánlja – linkgyűjteménye (www.penzar.com/links.htm) kiválóan összefoglalja a témával kapcsolatos hálózéseket. Érdemes szemezgetni. Megtalálhatjuk itt például a legújabb EKV v2.6 MOSFET modell leírását (http://legwww.epfl.ch/ekv/pdf/ekv_v262.pdf), valamint a *Spice Modeling Associates* site-ot (www.spicemodeling.com), amely azonban ne téveszsen meg senkit: nem Spice modellek szabványosításával foglalkozik, hanem pénzért árulja azokat. Ami sokkal érdekesebb: felsorolja a témával kapcsolatos újságok és más irodalmak lelőhelyeit is.



Légtörő fénylő plazmareaktor modellezése PSpice-szal

Nézzünk más érdekességek után. A www.duncanamps.com honlap csöves szuper HIFI berendezések alkatrészeivel foglalkozik, és a legtöbb számításhoz jöhető elektromos Spice modelljét is közli. Ha tovább megyünk ebben az irányban, akkor megtalálhatjuk a tekercsek, transzformátorok és hangszórók leírásait is. *Norman Koren* honlapja (www.normankoren.com) alapvetően fényképezéssel és feldolgozással foglalkozik, de az egyebek közt találunk egy, a fenténél sokkal jobb leírást is a csöves erősítők Spice modellekkel való tervezéséről.

Valódi csemege az *ICOPS 2003* konferencia anyagából: egy légtörő fénylő plazmareaktor modellezése PSpice-szal, annak illusztrálására, hogy a PSpice alkalmazásai korántsem érnek véget az elektronikus áramköröknel. Alkalmazástechnikai szempontból nagyon tanulságos a *Burr-Brown* rádiófrekvenciás műveleti erősítőjének modellezési leírása (<http://focus.ti.com/lit/an/sboa074/sboa074.pdf>), mert bemutatja a strukturálás módját, és az eljárást forrásnyelvi listákkal is illusztrálja.

Végül, de nem utolsósorban tartalmas találohely az *eCircuit Center* (www.ecircuitcenter.com). Ez a site kifejezetten ingyenes, és célja a Spice modellezés elsajátíttatása. Remek és sokféle alkalmazási példát mutat be, valamint közli a hozzájuk tartozó kapcsolási rajzokat és a Spice-leírásokat is. Ha valaki bele akar jönni a modellezésbe, akkor ennél jobb helyet nem talál.

A keresések egyébként elvégztem a magyar honlapokra szűkítve is, de az eredmények hangulatosak. A PSpice modell címzősora mindössze kilenc találatot kaptam. Ezek között alkalmazási könyvtárak természetesen nincsenek, de oktatási anyag is csak egy van, amely a *MicroSim* programmal foglalkozik, így minimum hat éves lehet, hiszen ekkor vásárolta fel azt az OrCAD.

Gémes Pál

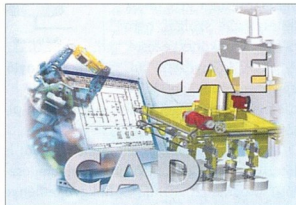
Az AboutSpice.com oldalán adatbázisba rendezve találjuk a Spice-közösséget érdeklő információkat

Tovább bővült a család

Az erősáramú és irányítástechnikai CAD-rendszerek világszerte csaknem két évtizede jelenlétű, a RITTAL tulajdonában lévő EPLAN Software & Service GmbH által készített és forgalmazott EPLAN nevű CAD-rendszerből 2004. végéig közel 60 ezer licenct értékesítettek.

Jelenleg többféle EPLAN szoftvert kapható hazánkban (a magyarországi EPLAN-felhasználók száma immár meghaladja a 430-at, az eladott EPLAN-rendszerek száma pedig a 720-at). Az erősáramú és irányítástechnikai tervezés „klasszikusa”, az 1984-től piacon lévő EPLAN 5-ös és az ezzel azonos funkcionalitású, a 90-es évek vége felé megjelent EPLAN 21-es rendszerek mellett 2003. márciusától már Magyarországon is kapható az EPLAN PPE-rendszer, amely a létesítménytervezési és a műszerelési feladatok elkészítésében nyújt nagy segítséget. (Az EPLAN PPE a létesítménytervezés során a P & I sémáktól kezdve egészen a sorkapocs tervek elkészítéséig a legkorszerűbb módon támogatja a szakemberek munkáját.)

A 2003. év további újdonsága az ECabinet Design nevű program, amely az EPLAN-ból „kiolvassa” az adott kapcsolószekrény és a beléje kerülő alkatrészek ada-



tait, és a magas fokú automatizáltság mellett a szemléletes (akár háromdimenziósan ábrázolt) szekrényelrendezési terv készítésének a lehetőségét is felkínálja a tervezőnek.

2004-ben jelent meg a FluidPlan nevű rendszer, amely a hidraulikai és a pneumatikai feladatok tervezésében nyújt hatékony támogatást. Segítségével ezentúl a szakemberek egy projektben készíthetik el az elektromos és a hidraulikai-pneumatikai terveket.

A funkcionalitás rohamos bővülése mellett az EPLAN folyamatos sikerének másik legfontosabb eleme az állandó megújulás. A gyártó – immár 21. éve – minden évben programonként 1-2 újabb programverziót jelentet meg, követte a szakma meg-megújuló igényeit. Az új verziókat ötvözik a számítástechnika legújabb eredményeivel, így biztosítják a felhasználónak, hogy mindig a lehető legkorszerűbb eszközökkel, a legjobb hatékonysággal végezhesse a munkáját.

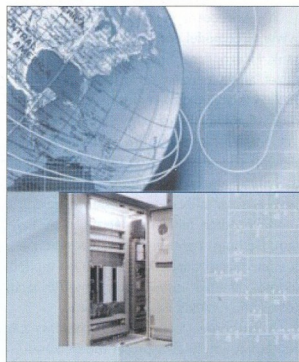
Sok EPLAN iránt érdeklődő szakember még ma is azt hiszi, hogy az EPLAN egy viszonylag drága szoftver. Ha azonban az árlista mellett a funkcionalitást is figyelembe vesszük, hamar rájöhethetünk, hogy ez nem feltétlenül van így.

Vegyük például a legolcsóbb, Compact verziót. Ez egy tervezőmérnök egyhavi bruttó fizetése körüli összegért olyan alternatívát kínál, amely az esetek nagy részében lefedheti egy egyéni vállalkozó vagy egy célgépeket gyártó cég igényeit. Ez a verzió ugyanis az elkészíthető projekt méretében korlátozott változat, amely a legfontosabb automatizmusokat a drágább verziókhoz hasonló módon biztosítja a felhasználói számára.

A legolcsóbb verzió mellett mindenképpen említést kell tennünk még a csúc-, a Professional verzióról is, amelynek segítségével akár egy erőmű teljes villamos dokumentációja is egy projektben kezelhető. Ez a verzió természetesen tartalmazza azt a számtalan kiegészítő funkciót, amelyekkel akár több ezer oldalas projektek is kényelmesen kezelhetők.

A Compact és a Professional verziók mellett több köztes verzióból is válogathat az érdeklődő. A széles kínálatnak köszönhetően mindenki megtalálhatja a számára legmegfelelőbb programverziót, amely még szükséges, de már elégséges az adott feladat elvégzéséhez. További információk:

CAE-PLAN Kft., 23-518-859, www.eplan.hu



ePLAN[®] VIEW

ePLAN[®] 21

**ePLAN[®] 21
GO**

fluidPLAN[®]

ePLAN[®] 5

ePLAN[®]

eCabinet Design

**ePLAN[®] COM
PACT**

**ePLAN[®]
Trial**

ePLAN[®] PPE

eCabinet Plus



**Termékeink és szolgáltatásaink
lefedik a számítógépes
mérnöki tervezés, gyártás és a
térinformatika minden területét**

Számítógéppel segített gépészeti tervezés, analízis és gyártás

- általános 2D/3D gépészeti tervezés > AutoCAD Mechanical, Autodesk Inventor Series és Inventor Professional
- lemezkatrészek tervezése > SPI Sheetmetal
- szerszámtervezés > mold&more Mold Factory
- NC megmunkálások szimulációja > OPEN MIND hyperMILL, hyperCAD
- végelemelés analízis > MSC.Nastran, MSC.Nastran for Windows, MSC.visualNastran Desktop
- kinematikai szimuláció > Autodesk Inventor Series, MSC.visualNastran 4D, MDI Dynamic Designer
- gyors prototípusgyártás > Materialise szoftverek, többféle RPT-technológia, prototípus-szerszámok gyártása, 3D retrofit szkennelés

Számítógéppel segített építőipari tevékenységek

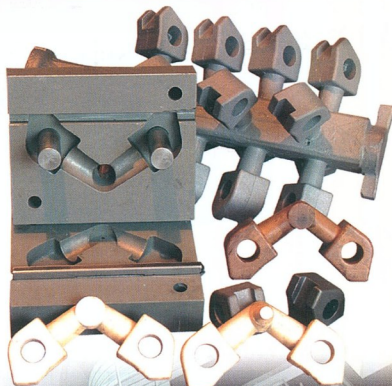
- általános 2D/3D építészeti tervezés > Autodesk Architectural Desktop
- épületgépészet > Aqua 2000RX, Aqua Pipe 3D
- épületvillamosság > Zeus 2000 RX
- acélszerkezetek tervezése > Pro-Steel 3D
- létesítménytervezés > Cadison Pipe 2D/3D
- látványtervezés > 3D Studio VIZ
- építőmérnöki alkalmazások > Autodesk Land Desktop, Survey, Civil Design

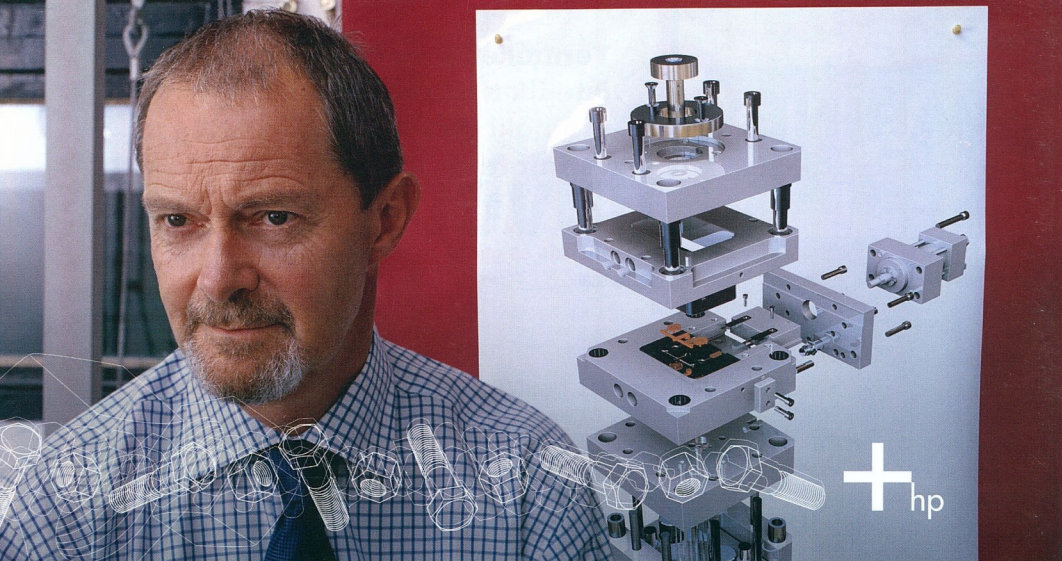
Térinformatikai rendszerintegráció

- általános térinformatikai alaprendszer > Autodesk Map
- asztali térképezés > Autodesk Envision, MapInfo Professional
- internetes/intranetes térképi adatpublikáció > Autodesk MapGuide
- mobil térinformatika > Autodesk OnSite
- nagyvállalati megoldások > Autodesk GIS Design Server
- digitális térképek > önkormányzati alkalmazásoktól európai járműkövetésig
- térinformatikai adatbázisok > település-irányítás, műszaki, marketing
- fejlesztési környezetek > WEB-es és Windows-os megoldások
- speciális alkalmazások fejlesztése > telekommunikáció, műszaki információs rendszerek, marketing alkalmazások, vezetői rendszerek, pénzügyi térinformatika, gépjárműkövetés
- térképdigitalizálás > mono/szines szkennelés tetszőleges méretben, felbontásban és formátumban, vektorizálás

**Konzultáció, bevezetés, oktatás,
rendszerfelügyelet, grafikus munkaállomások
és perifériák, szerviz ISO 9001:2000 minősítéssel**

**Találkozunk a
MACH-TECH kiállításon
2005. április 19-22. között,
A pavilon 302/C stand**

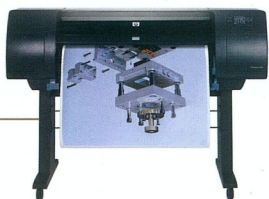




25 másodpercen belül megvalósuló ötletek*

Kezddjen neki bonyolult nyomtatnivalóinak kétszeres nyomtatási kapacitással – a forradalmi HP Designjet 4000 nyomtatóval. Az egyedülálló HP Double Swath (dupla szélességű nyomtatás) technológiával a nagyobb munkák nyomtatási ideje a felére csökkenthető. Ez akár száz A1 méretű rajz, illetve részletes terv nyomtatását jelenti egy óra alatt**. A HP-tól megszokott megbízhatóság szokatlanul gyorsan.

A legújabb technológiával, a HP tinták, nyomtatófejek és nagy formátumú papírok felhasználásával ez a leggyorsabb módja, hogy bonyolult ötleteit megoszthassa munkatársaival. Gyorsuljon rá még ma a www.hp.hu/designjet weboldalon.



HP DESIGNJET 4000 NAGYFORMÁTUMÚ NYOMTATÓSOROZAT

2 599 000 Ft + áfától

- Nyomtatási szélesség: 42" (107 cm)
- Nyomtatási sebesség: A/1-es színes mászoki rajz 25 mp-en belül, maximum 100 db A/1-es színes nyomat egy óra alatt
- Felbontás: 2400x1200 dpi, 0,02 mm-es vonalvastagsággal



HP TINTAPATRONOK ÉS MÉDIA

Egészítsse ki HP Designjet 4000-es nyomtatóját, hogy ellenőri és rendkívül színtartó képeket alkosthasson.

- HP No. 90 tintapatronok
- Akár 91 méter hosszú és 1,06 méter széles papírtekerces
- Azonnali zsinatstabilitás
- Kivételes nyomtatási sebesség



Az Acrobat Professional szoftvert tartalmazza.

A kiemelt HP viszonteladók listája
a www.hp.hu/designjet
weboldalon található.

Hívja

06-1-382-1111

Klikkeljen

www.hp.hu/designjet

Látogasson el

a kiemelt HP viszonteladókhoz

