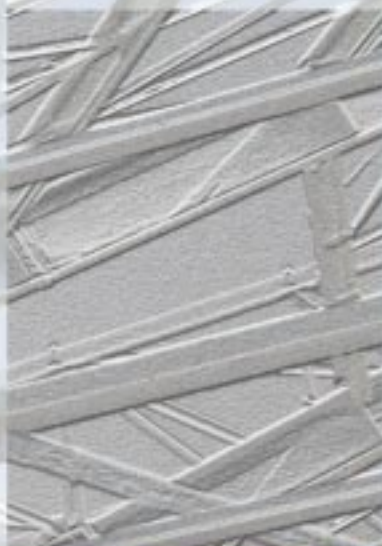


# MODELARE VIZUALĂ



3  
99

ISSN 1454 - 5802

18 000 lei

REVISTA DEDICATĂ ARHITECȚILOR ȘI INGINERILOR CONSTRUCTORI



# ArchiCAD® și produsele Graphisoft® în anul 2000

În întâmpinarea anului 2000, Graphisoft și-a testat foarte minuțios produsele soft comercializate, constatând că toate vor funcționa normal și după anul 1999. Bazându-se pe aceste testări, Graphisoft garantează, că toate obiectele create în GDL, precum și programele distribuite de Graphisoft vor fi absolut utilizabile în anul 2000. Produsele au fost testate pe sistemele de operare: Windows® 95, Windows® 98, Windows® NT 4.0, MacOS® 8.1 și includ: ArchiCAD® 6.0, ArchiCAD® for TeamWork, ArchiCAD® 5.1 (Ediția „Builders” în USA), ArchiCAD® 5.0, PlotMaker™ 2.1, StairMaker™ 4.0.

S-a verificat funcționarea corectă, instalarea și deinstalarea produselor în perspectiva anului 2000, respectiv salvarea fișierelor și executarea comenzilor de rutină. În plus, toate codurile softurilor Graphisoft au fost scanate pentru a depista orice referință de date de două cifre (de ex. MM/DD/YY, DD/YY/MM). Produsele Graphisoft listate au trecut toate testele, nefiind identificate cauze care ar putea crea probleme de genul „Anul 2000”.

## DISCUȚII ADIȚIONALE

### Obiecte GDL™ precompilate

Conțin date de referință în sursele lor, care sunt furnizate în sistemul de operare compatibil pentru anul 2000, exclusiv formatul MM/DD/YY sau MM/DD/YYYY.

Chiar în cazul puțin probabil că ar exista o referință de două cifre într-un obiect GDL precompilat,



acesta poate fi eliminat folosind o comandă care deja există în meniul Special al ArchiCAD-ului.

### ArchiCAD for TeamWork

Nu au fost identificate probleme la împărțirea proiectelor de echipă, la primirea sau trimiterea modificărilor în perspectiva anului 2000.

### Instalare

Instalările au fost efectuate folosind date din secolul următor atât pe platforme Windows cât și Macintosh. Softul de instalare utilizat cu ArchiCAD pentru Macintosh este un produs Apple.

Apple însă declară: „Nici o aplicație MacOS care utilizează corect meniul Toolbox pentru setarea funcțiunilor de timp nu va avea probleme la tranziția spre anul 2000”.

Softul de instalare utilizat cu ArchiCAD pentru Windows este dezvoltat de InstallShield, care are o întreagă pagină web (<http://www.installshield.com/products/year2000.asp>) dedicată problemei anului 2000 și care cuprinde referiri la softul lor. Graphisoft este convins că nu vor exista probleme legate de trecerea în anul 2000 nici cu softul ArchiCAD, nici cu InstallShield.

### Protecție hardware și PPU

Softurile utilizate în combinație cu cheia de protecție hardware al ArchiCAD, precum și modul de măsurare al sistemului PPU, nu conțin cifre cu două unități în nici una din rutinele de protecție. Toate informațiile de timp și dată sunt stocate ca valori binare.

### Alte softuri utilizate cu produsele Graphisoft

Graphisoft nu poate garanta că aplicațiile dezvoltate de alți producători și utilizate cu ArchiCAD vor fi compatibile în anul 2000. Utilizatorii vor trebui să contacteze producătorii respectivi pentru informații referitoare la problema „Anului 2000”.

## Graphisoft CHILE - a opta filială în lume

NEWS

Graphisoft și-a întărit prezența pe piața sud-americană, înființându-și a opta filială din lume prin achiziționarea firmei Archisoft S.A., distribuitorul său de succes din zonă. Astfel, totalul investit pe piața sud-americană într-o singură lună de Graphisoft se ridică la 1 milion de USD.

Graphisoft Chile va continua să sprijine clienții săi locali - birouri de arhitectură și universități, care utilizează mai mult de 600 licențe de ArchiCAD pe teritoriul țării.



## Universitățile belgiene își îmbunătățesc dotarea cu ArchiCAD 6.0

Șapte universități și școli de arhitectură renumite din Belgia - Liege, Mons, Louvan-la-Neuve, Leuven, Limburg, Bruxelles și Ghent, au procurat licențe ArchiCAD 6.0 în scopul îmbunătățirii condițiilor de studiu.

## ArchiSITE 5.6

ArchiSITE 5.6 redefinește conceptul de modelare a terenului. În mod tradițional există o mare diferență între punctele definite de utilizator și cele create de ArchiSITE. În ArchiSITE 5.6 modelul de teren este creat prin interpolare între punctele create de utilizator. Rezultatul este că liniile definite de utilizator vor fi situate exact în aceeași poziție în care au fost plasate.

ArchiSITE 5.6 este oferit gratuit utilizatorilor versiunilor 5.5 și 5.56. Se poate descărca de pe pagina web a Graphisoft sau poate fi solicitat de la distribuitorul din România, ConSoft SRL.

## Al 15-lea Meeting Internațional al Distribuitorilor Graphisoft

În vara acestui an s-a ținut în Ungaria, la Budapesta, cel de-al 15-lea Meeting Internațional al Distribuitorilor GRAPHISOFT, la care au participat peste 100 de reprezentanți din 44 de țări.

Programul meetingului a durat două zile, incluzând și o prezentare generală despre „situația companiei pe piața mondială”, susținută de președintele Graphisoft, Gábor Bojár și vicepreședintele Departamentului de Vânzări & Marketing, Gábor Kazár.

Reprezentanții filialelor din Germania, Statele Unite și Marea Britanie au prezentat succesele obținute și strategiile de vânzare din regiunile respective. În fiecare zi, în ateliere de lucru au fost organizate diferite seminarii, unde participanții au avut posibilitatea de a discuta despre adaptarea produselor la piața locală, viitorul tehnologiei obiect-orientat și multe altele.

În cadrul unei festivități ținută cu acest prilej, firma ConSoft a fost premiată pentru rezultatele deosebite obținute în promovarea pe piața românească a produselor Graphisoft.





## NEWS



## OFFICE & BUSINESS Library

A apărut al optulea volum din Colecția Graphisoft, noua bibliotecă Office & Business Library, aparținând firmelor Optonet Bt și Studio Arkada. Conține peste 300 de elemente de bibliotecă: echipament și mobilier de birou, mobilier pentru alimentație publică, surse de lumină, imagini și fonduri.

Colecția Graphisoft conține bibliotecile:

- People & More (© Maccady)

O colecție de cca. 180 de obiecte ArchiCAD: oameni, vapoare, autoturisme, autocamioane, vegetație, avioane, etc.

- M.A.D. Design (© M.A.D.)

Cuprinde cca. 50 de obiecte pentru bucătării (European Kitchen Collection) și 46 de elemente de bibliotecă: lămpi, vase, calculatoare, TV, etc.

- Architectural Accessories (© Graphisoft CAD Studio)

Conține 90 de elemente de bibliotecă: garduri, draperii, jgheaburi, burlane, accesorii pentru coșuri de fum, balustrade, mână curentă, etc.

- Garden Works (© Graphisoft)

Colecție de peste 90 de elemente de bibliotecă: copaci, mobilier de grădină din metal și lemn, echipamente de grădină, piscine și corpuri de iluminat.

- Lamp World (© Optonet BT)

Conține peste 110 lămpi parametrice, de ex.: lămpi exterioare, cu suport, de tavan, stative, spoturi, neoane, stil japonez.

- Texture Library (© 2020 Korea Corp. Ltd.)

Conține mai mult de 2800 de texturi individuale în format TIFF, pentru modelarea suprafețelor de: pardoseli – din lemn, gresie, granit, mochetă, marmură, piatră; pereți – tapet, stucco; materiale generale din lemn, suprafețe solide, granit, marmură, piele.

- Hoshino Residential Library (© CAD Support Hoshino Co.)

Conține peste 150 de elemente de bibliotecă: echipamente de baie, aplici, mobilier pentru bucătării, surse speciale de lumină, accesorii de acoperișuri și un număr de ansamble de elemente predefinite.

## Productivitate în 12 ore!

Doriți să lucrați într-un software CAD?

Viitorul Dvs. software CAD:

- ✓ îmbunătățește comunicarea vizuală cu clienții și colegii?
- ✓ elimină practic redundanța și pierderea informațiilor pe parcursul proiectării și în procesul de documentare?
- ✓ lucrează cu materiale de construcții aparținând „lumii reale” atât în 2D cât și în 3D și oferă liste complete de componente?
- ✓ reduce timpul și cheltuiala cu noii angajați, crescând productivitatea și viteza?
- ✓ vă dă posibilitatea să oferiți clienților servicii adiționale astfel încât să le crească fidelitatea și veniturile?

Cu ArchiCAD răspunsul este „da”.

Descoperiți SINGURUL software arhitectural din LUME în care puteți fi productiv după 12 ORE de învățare!

# INTERVIU

cu Dl. Johannes Reischböck,  
Vicepreședinte & Director General  
al Graphisoft Germania

## Majoritatea firmelor germane din „Top 100” proiectează cu ArchiCAD

**I**n topul arhitecților germani, care se face public anual, apar cu generozitate utilizatorii software-ului arhitectural ArchiCAD (câștigătorul concursului CAD 1999). În alcătuirea topului, profesorul în inginerie Wolfgang Pohl, expert renumit în aceste tipuri de evaluări, a analizat conținutul mai multor publicații periodice germane și internaționale, între care: Bauwelt, DBZ, Wettbewerbe aktuell, Architectural Review, etc., utilizând drept criteriu documentațiile de proiect a peste 2000 de birouri de arhitectură. Conform rezultatului obținut în urma evaluării efectuate pentru perioada cuprinsă între Iulie 1996 - Aprilie 1999, din primele 20 de firme aflate în top, 9 utilizează ArchiCAD. Pe teritoriul Berlin/Brandenburg/Mecklenburg - Western Pomerania, ArchiCAD este utilizat ca mijloc de proiectare și vizualizare în 27 de birouri de arhitectură din 45.

Am avut ocazia să schimbăm câteva cuvinte cu Dl. Johannes Reischböck, Vicepreședinte și Director General al Graphisoft Germania, despre rezultatele frumoase obținute în prima parte a acestui an de echipa Graphisoft Germania.

*Modelare Vizuală: După cum știm, în țările dezvoltate, majoritatea birourilor de proiectare sunt dotate cu echipament de software și hardware corespunzător și nu folosesc metode de lucru manuale. Totuși există o cerere continuă de software și hardware pe piață. Nu se observă încă semne de saturație?*

Johannes Reischböck: Cum în prima jumătate a anului 1999 Graphisoft Germania și-a mărit vânzările cu 29,4 % față de aceeași perioadă a anului precedent, aș putea să spun că pe piața germană există încă și cred că va exista în continuare o cerere referitoare la echiparea firmelor cu cele mai noi echipamente software și hardware.

*MV: Cum ați reușit să realizați acest rezultat extraordinar?*

JR: La baza acestui succes stau performanțele mărite ale celor peste 30 de „Parteneri de soluții” (dealeri ArchiCAD cu responsabilități teritoriale de vânzare). Cel mai bun dealer al nostru a comandat în primele șase luni ale anului licențe ArchiCAD în valoare de peste 1 milion de DEM.

*MV: Care este concurentul Dvs. major pe piața germană și cum îi faceți față?*

JR: Dintre competitorii noștri puternici, cel mai mult se evidențiază firma Nemetschek. Cu toate că eforturile concurenților nu se pot subaprecia, sunt foarte mândru de faptul că creșterea vânzărilor la Graphisoft Germania a depășit ritmul de creștere al pieței.

*MV: Am observat că în presa de specialitate germană sunt publicate cu regularitate evaluări care estimează nu numai valoarea arhitecților, alcătuind topul lor, ci într-un fel și „popularitatea” softwarelor. Ce ne puteți spune în acest sens?*

JR: Într-adevăr sunt publicate diferite evaluări. În revista independentă „Baunetz” s-a arătat că ArchiCAD are procentajul de 80% din piața berlineză al celor mai bune birouri de arhitectură (din 10 firme de proiectare din Berlin, 8 lucrează cu ArchiCAD) și peste jumătate din arhitecții de vârf din Germania proiectează cu acest software.

De fapt, esența este că elita arhitecților din Germania a ales să utilizeze ArchiCAD. Referințele foarte bune date de cei mai buni arhitecți germani reprezintă o bază solidă pentru penetrarea în continuare pe piață. Clienții noștri pot cu adevărat să se bazeze pe tehnologiile noastre de vârf, orientate spre viitor, cu un nivel de service de înaltă competență.

*MV: Vă mulțumim pentru timpul acordat și vă dorim în continuare succes.*



Johannes Reischböck  
Vicepreședinte & Director General  
al Graphisoft Germania



# GDL

## Tehnologia de obiecte inteligente

### Generarea ferestrelor speciale

#### Cum se construiește o fereastră specială în GDL?

În ArchiCAD există o bibliotecă cu sute de obiecte tridimensionale parametrice (ferestre, uși, etc.). Totuși, câteodată se poate întâmpla, ca la dorința clientului să aveți nevoie de elemente speciale, care nu se află în Biblioteca de Elemente al ArchiCAD-ului, însă se pot construi cu ajutorul diferitelor mijloace sau metode puse la dispoziție de acest program.

În acest sens, vă prezentăm o modalitate de generare a unei ferestre mai puțin obișnuite, realizată cu câteva unelte de bază din ArchiCAD (placă, linie și plasă) și cu limbajul de programare GDL.

#### Etapele de realizare ale acestui obiect sunt:

1. Desenați în primul rând, cu ajutorul unor linii de construcție, cu colțul stâng în origine, forma ferestrei din Fig. 1. Setați unealta „Placă (Slab)” conform Fig. 2, așezați o placă pe conturul desenat și tăiați golurile din placă. Utilizați unealta „Plasă (Mesh)” pentru definirea ochiurilor de geam din fereastră (Fig. 3). Nu uitați să setați materialul dorit la uneltele folosite.

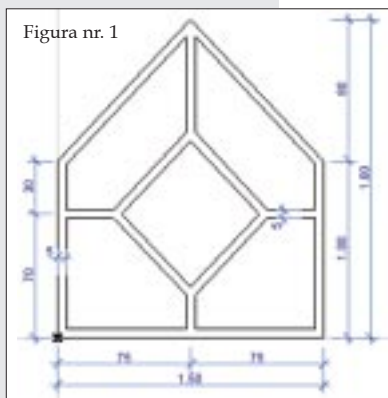


Figura nr. 2

2. Selectați toate elementele care alcătuiesc fereastra și setați o vedere 3D de sus, cu unghiul azimutal de  $270^0$  (Fig. 4). În fereastra 3D (Fig. 5 - setați la „Imagine/Linii ascunse (Hidden Lines)”) alegeți din meniul „Fișier” comanda „Salvează ca...” și apoi ca format de fișier „Fișier cu ferestre ArchiCAD (\*.win)”. Salvați obiectul într-o bibliotecă curentă. Va apare dialogul din Fig. 6, unde alegeți formatul „Descriere GDL editabilă”.



Figura nr. 4

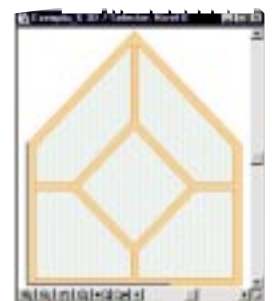


Figura nr. 5



Figura nr. 6



Fereastra astfel generată este aproape utilizabilă. Se observă, că poziționând-o într-un perete, se va tăia un gol corespunzător patrulaterului circumscris ferestrei.

*Cum se poate rezolva această problemă?*

Modificările necesare pentru simbolul 2D (Fig. 7) și 3D (Fig. 8) vor fi efectuate cu ajutorul GDL-ului.



Figura nr. 8

Figura nr. 7

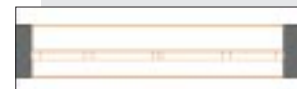


Figura nr. 9

3. Din meniul „Fișier”, prin comanda „Deschide Element de Bibliotecă” (Open Library Part), deschideți fereastra salvată și alegeți „Fereastra Activă / Descriere 3D” (Fig. 9). Această descriere se generează automat de către program. Căutați prima comandă cPRISM\_. Primul grup de linii, care se termină cu cifra 15 reprezintă coordonatele colțurilor (perimetrul) ferestrei. Numărul acestor linii coincide cu numărul laturilor ferestrei, în acest caz cele 5 linii reprezentând cele 5 laturi.

4. Inserați câte o linie înaintea comenzii cPRISM și după grupul de linii marcat în Fig.10. Aceste rânduri goale nu afectează descrierea GDL. Copiați (cu COPY/PASTE) liniile marcate înaintea comenzii

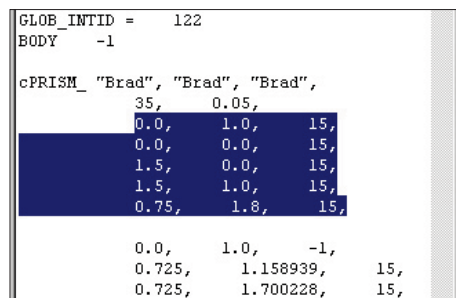


Figura nr. 10

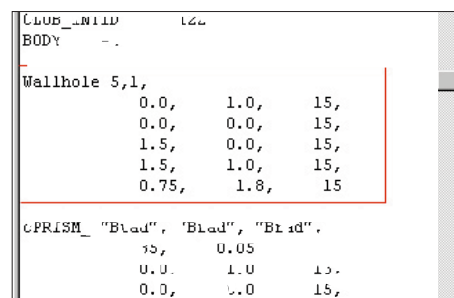


Figura nr. 11

cPRISM și inserați înaintea acestui grup comanda „Wallhole 5,1,” – unde numărul 5 reprezintă numărul liniilor care alcătuiesc perimetrul ferestrei. Ștergeți „,” (virgula) de după cifra 15 a ultimului rând abia copiat (Fig. 11).

5. După ce ați terminat, închideți fereastra de descriere 3D, salvând modificările efectuate.

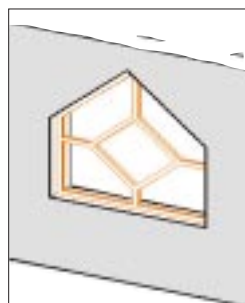


Figura nr. 12

Imaginea ferestrei în 3D după efectuarea modificărilor cu ajutorul GDL.

În următoarele numere ale revistei vă vom prezenta și alte elemente de bibliotecă realizate cu ajutorul limbajului de programare GDL. Așteptăm ideile Dvs. în legătură cu elementele de construcție interesante, necesare practicii de zi cu zi.

*matematician  
Enikő Tóador-Iszlai*

## Spațiul pe două nivele

Caracteristica de bază a ArchiCAD-ului în realizarea documtațiilor de proiecte este faptul că, în paralel, generează și modelul 3D cât mai real al proiectului în cauză. În unele situații, pentru ca un proiect să fie corect reprezentat atât în modelul 2D, cât și 3D, trebuie utilizate anumite „trucuri”.

Exemplificator în acest sens este cazul unor ferestre cu înălțimea de două nivele, care, introduse în planul parter, vor fi reprezentate corect în modelul 3D, însă nu vor apare în planul de nivel superior din modelul 2D.

Soluționarea „Spațiul pe două nivele” este un exemplu bun pentru posibilitatea combinării elementelor proiectului ArchiCAD, în vederea obținerii unui rezultat dorit, menținându-se un proces simplu și accesibil tuturor.

În cazul acestor spații, planșeul intermediar va fi poziționat în plan astfel încât să fie tangent interiorului zidurilor exterioare, dobândind caracteristicile materialului pereților interiori. Golul dintre nivele nu va fi o gaură în placă, placa luând forma dorită încă din primul pas al construcției.

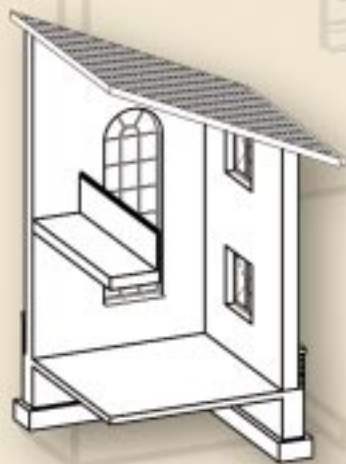


Figura nr. 1

Iluminarea spațiilor și implicit rezolvarea acestora în proiectul ArchiCAD depinde de tipul ferestrelor folosite: două ferestre suprapuse sau o singură fereastră cu înălțimea a două nivele. (Fig. 1)

Aceste două posibilități, precum și rezolvarea lor, vor fi parcurse separat.

Fundațiile, soclul clădirii, acoperișul și sistemul de scurgere al apelor fluviale sunt situate pe nivele separate, asupra cărora nu se pune un accent deosebit acum.

### Fereastră deasupra altei ferestre

Dacă spațiul pe două nivele este iluminat de două ferestre separate, situate la două nivele diferite, acestea vor fi dispuse în două ziduri suprapuse, ca la o clădire cu două etaje. Rezolvarea este vizibilă în Fig. 2, respectiv Fig. 3, unde sunt arătate elementele care aparțin celor două nivele.

A se avea în vedere înălțimea zidurilor exterioare care vor depăși cota zidurilor interioare cu înălțimea planșeului.

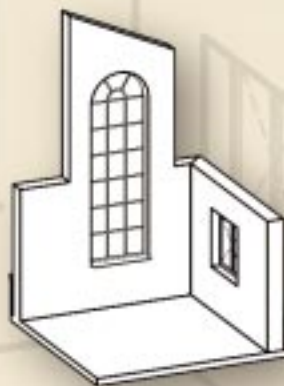


Figura nr. 2

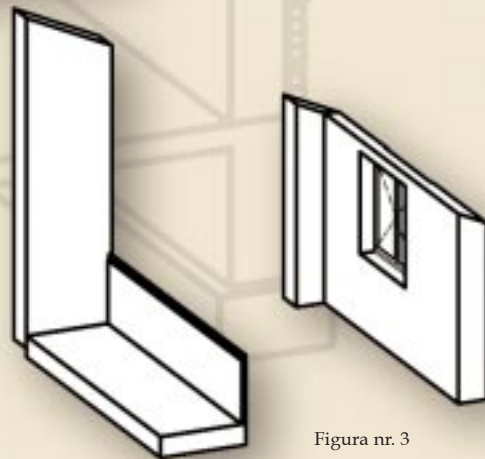


Figura nr. 3



## Fereastră pe două nivele

Dacă spațiul pe două nivele are o singură fereastră, atunci și zidul în care este situat acesta, va avea înălțimea a două nivele (Fig. 2). În această situație, nici zidul și nici fereastra nu vor apare corespunzător în planul nivelului superior. Aici va fi un gol, porțiunea de zid de dublă înălțime lipsind din plan (Fig. 4). Astfel, planul nivelului superior va trebui retușat pentru a introduce zidul și la nivelul superior. Intersecția „curată” a colțului se obține prin întoarcerea la colț a zidurilor de înălțimea unui nivel.

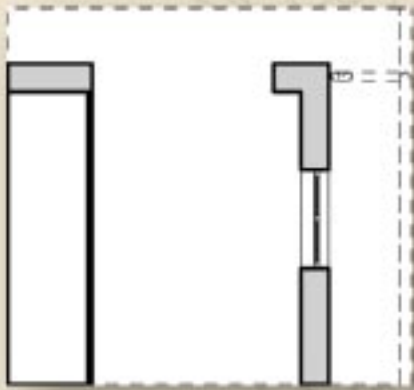


Figura nr. 4

Cea mai simplă metodă pentru rezolvarea acestei probleme este aceea de a copia porțiunea de zid de la parter (Fig. 5) prin comanda Copiere (Tools/Copy)

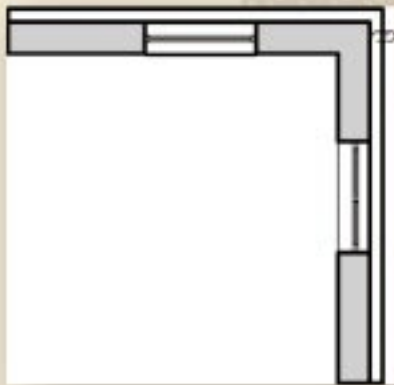
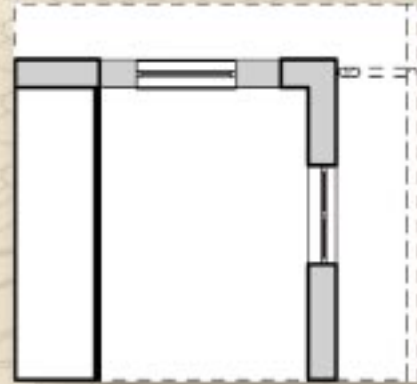


Figura nr. 5

În acest fel, în planul nivelului superior apare și porțiunea de zid care lipsește și cu o combinație de strat-uri 2D corespunzătoare obținem planul etajului dorit (Fig. 6).

Figura nr. 6



Pentru obținerea unui model 3D corespunzător, această porțiune de zid va trebui „explodată”. Selectând această porțiune de zid și aplicând comanda Descompunere (Tools/Explode), zidul își pierde caracterul 3D, devenind un desen vectorial 2D alcătuit din linii și hașuri corespunzătoare. Prin această metodă și prin combinarea corespunzătoare de straturi 3D obținem modelul tridimensional dorit (Fig. 7).



Figura nr. 7

și de a o introduce la etaj prin comanda Inserează (Tools/Paste).

# Profesioniștii Măiestriei



## FIRMA S.C. CONSORT CONSTRUCȚII S.R.L. Cluj-Napoca

Perspectivă fotorandată  
Policlinica „Familia Sfântă”  
Cluj-Napoca

șef proiect: arh. Adriana Cochechi

16

- Consort Construcții SRL și-a început activitatea de proiectare în 1995, până în prezent proiectând o serie de obiective, dintre care cele mai importante sunt:
  - Policlinica fără plată „FAMILIA SFÂNTĂ” Cluj-Napoca (Ad=1320 mp)
  - Locuințe - 20 apartamente, Str. Rarău nr. 6, Cluj-Napoca
  - Facultatea de Management Turistic și Comercial „Dimitrie Cantemir” Cluj-Napoca (Ad=7950mp)
  - case unifamiliale în orașele Cluj-Napoca și București
- colectivul de proiectare este compus din 2 arhitecți, 2 ingineri pentru partea de rezistență și 2 ingineri instalatori, precum și colaboratori externi pentru alte specialități.
- întreaga activitate de proiectare este asistată de calculator, utilizându-se programe performante: ArchiCAD pentru arhitectură, program de calcul Robot și AutoCAD pentru Rezistență, precum și programe concepute de inginerii noștri pentru partea de instalații.
- legătura între specialități se face în sistem rețea, aceasta ușurând foarte mult colaborarea între cele 3 compartimente.

ArchiCAD-ul, pentru noi, a însemnat un nou mod de abordare a meseriei noastre atât din punct de vedere al prezentării proiectelor (aspectul grafic), al rapidității de execuție cât și din punct de vedere al concepției de arhitectură (fiind un mijloc perfect de control al volumetriilor și al încadrării acestora în sit).

Consort Construcții SRL,  
3400 Cluj-Napoca, str. Arieșului nr. 31/5/25  
Tel: 064 - 414 205

Arh. Adriana COCHECI

Locuință unifamilială București  
șef proiect : arh. Adriana Cochechi







Încadrare în sit  
a Facultății de Management Turistic și Comercial  
„Dimitrie Cantemir”

șef proiect: arh. Radu Coheci



▲ Facultatea de Management  
Turistic și Comercial  
„Dimitrie Cantemir”



▲ Secțiunea transversală a  
Policlinicii „Familia Sfântă”  
Cluj-Napoca

▲ Interiorul  
Policlinicii „Familia Sfântă”  
Cluj-Napoca





# Hală metalică de preomogenizare Beremend

Proiectul de rezistență pentru o hală de preomogenizare cu structură metalică a fost solicitat de către Fabrica de Ciment din Beremend - Ungaria (Beremendi Cementmű). Ca model, la firma mamă din Heidelberg (Germania), a fost studiată structura unei halei cu diametrul de 70 m. Structura metalică proiectată în Beremend are diametrul de bază de 80 m, înălțimea de 25 m, reprezentând în momentul de față, construcția cu cea mai mare deschidere din Europa Centrală. Pe punctul superior central al halei se reazemă o pasarelă metalică, formând posibilitatea de rezemare pentru benzile transportoare.

Determinând încărcările și forma geometrică, am început calculul structurii în mai mulți pași iterativi. Calculele au fost efectuate cu ajutorul programului de elemente finite AXIS-3D.

Forma circulară din plan a halei a fost împărțită în 24 de segmente de cerc, delimitate de grinzile principale radiale care la rândul lor au fost conectate cu grinzi inelare.

Ca prima aproximație, am efectuat o analiză plană pentru o grindă principală radială. Prin această metodă au rezultat momente încovoietoare foarte mari pentru elementul studiat, dar ne-a permis totuși să alegem o secțiune transversală orientativă.



În etapa a doua, am trecut la analiza spațială a structurii, deoarece analiza plană nu ne-a permis să luăm în considerare efectul de rigidizare global asigurat de barele inelare. A doua schemă statică a fost compusă din cele 24 de bare principale radiale și din barele inelare. Rezultatele astfel obținute au fost mult mai favorabile comparativ cu rezultatele analizei plane. Datorită conlucrării spațiale asigurate de barele inelare, momentele încovoietoare ale grinzilor principale s-au redus aproape la jumătate, iar forțele axiale au crescut puțin.

20

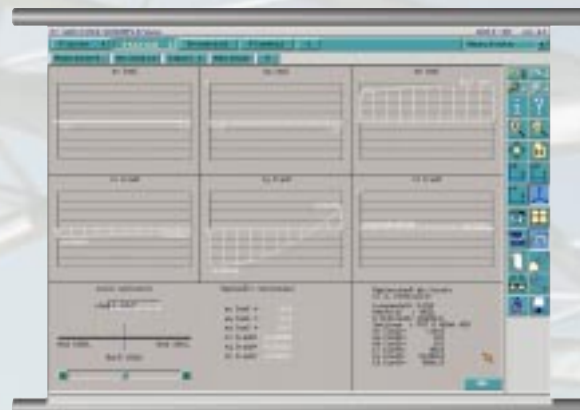


Un metodă de reprezentare a deplasărilor



Fereastră de dialog pentru setarea imprimantei





Reprezentarea eforturilor dintr-o bară

Această serie de analize și dimensionări, prin modificarea și apropierea schemelor statice adaptate la situația reală, ne-a permis să ne apropiem acoperitor de comportamentul real al construcției. Rezultatele analizei spațiale au evidențiat foarte clar că distribuția și caracterul solicitărilor seamănă cel mai mult cu o structură de placă curbă subțire, cu forțe de întindere și compresiune dominante și cu momente de încovoiere nesemnificative.

Hala metalică a fost executată conform proiectului bazat pe aceste analize. Greutatea specifică a rezultat de  $56 \text{ kg/m}^2$ , care este mai puțin decât greutatea specifică a halei de preomogenizare din Heidelberg.

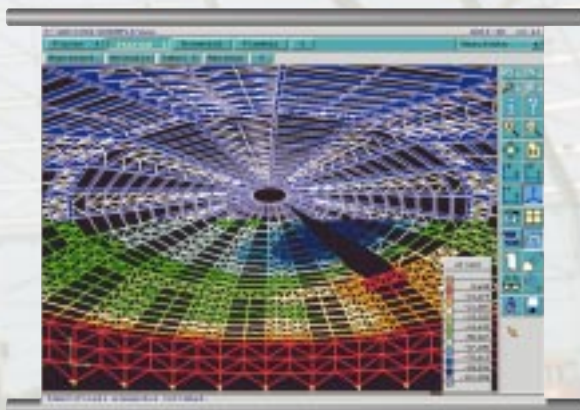
Observațiile și măsurătorile exacte în timpul și după execuție, ne-au dovedit că modelul analizat cu ajutorul programului AXIS-3D era foarte aproape de comportamentul real al structurii.

Zsolt Sándor  
M Mernoki Iroda Ltd. Budapesta

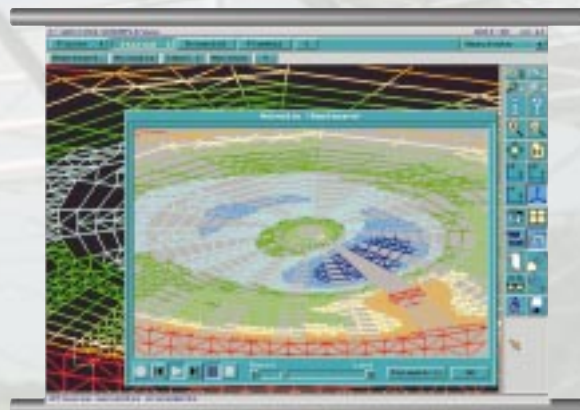
La fel s-au redus și săgețile grinzilor.

Pe baza analizelor de rezistență, deformație și stabilitate, am reușit să reducem cu 35% secțiunea transversală aleasă în prima etapă, alegând în final profile HEAA mult mai mici.

Al treilea model (cel final) analizat a conținut toate barele structurii, barele radiale secundare și contravântuirile. Momentele încovoietoare și săgețile elementelor s-au redus în continuare cu aproximativ 20% față de cele rezultate în a doua etapă.



Reprezentarea deplasării



Animația deplasărilor





*A*pl  
*le*  
*programului*

# AXIS-3D

## PROIECTAREA SEDIULUI MATAV\*

### Introducere

Compania de telecomunicații MATAV S.A. și-a amenajat sediul în vechea clădire a Institutului de Proiectare a Industriei Siderurgice prin modernizarea și completarea clădirilor construite în anii 1950.

Lucrarea prezentată, care este o parte mai spectaculoasă a investiției, constă dintr-o structură din oțel care susține acoperirea cu sticlă a unei curți interioare cu suprafața de 2660 m<sup>2</sup>.

Vom prezenta în continuare unele aspecte legate de calculul automat al structurii cu ajutorul aplicației AXIS-3D.





Armonie naturală: rampă cu stâlpi cu structură de tip arbore.

Fig. nr. 1  
Reprezentarea rezultatelor pe un detaliu al structurii



## Alcătuirea structurii

Curtea interioară este înconjurată de clădiri cu înălțimea de 21,00 m. Dimensiunile în plan ale suprafeței de acoperit sunt: lungimea variabilă între 68,470 m și 70,030 m, lățimea constantă de 38,400 m. Cota inferioară a structurii de acoperiș este la înălțimea de 15,110 m.

Structura este formată din grinzi principale zăbrele, care susțin o structură secundară de fixare a celor 1330 plăci duble de sticlă plană specială, cu grosimea de  $2 \times 8$  mm, dimensiunile în plan fiind de 990 mm / 1850 mm. În prima etapă a analizelor, s-a calculat structura secundară, iar structura principală a fost calculată la încărcările provenite din cea secundară.

Structura principală este formată din 16 grinzi cu zăbrele cu trei deschideri fiecare. Acestea au secțiunea formată din trei ramuri și sunt legate între ele prin grinzi de rigidizare, de asemenea cu zăbrele. Rigidizarea orizontală este alcătuită de contravânturi continue pe cele patru laturi ale structurii. Elementele descrise sunt alcătuite din țevi cu secțiunea pătrată și dreptunghiulară.

Elementele de susținere și de rezemare sunt alcătuite din 8 stâlpi și 34 elemente de suspendare compuse din segmente de lanț. Stâlpii sunt de forma unor arbori cu ramuri înclinate. Fiecare stâlp are patru ramuri, existând astfel 32 de puncte de descărcare pe ele. Sunt create 10 rezemări pentru o grindă suplimentară transversală de 38,400 m și alte 78 de puncte de rezemare pentru structura secundară la fâșiile de margine. Stâlpii sunt alcătuiți din țevi din oțel cu diametru variabil. În zona de încastrare, stâlpii au diametrul de 800 mm. Diametrul ramurilor în zona lor superioară este de 200 mm.

## Model, încărcări, calcul

Calculul de predimensionare au fost efectuate pe fragmente de structură. Modelul final conține toată structura principală formată din 2261 noduri, 6017 linii, 3086 bare și 2931 bare articulate la ambele capete.

Proprietățile materialelor utilizate se transferă în model din biblioteca de materiale a programului. Se aleg secțiunile barelor din biblioteca de secțiuni, existând o facilitate de proiectare a secțiunilor oarecare care nu figurează în bibliotecă.

Programul AXIS-3D a făcut posibilă modelarea geometrică și fizică prin multiplicarea elementelor și substructurilor. Aceste multiplicări sunt de diverse tipuri, cum este copierea repetată, oglindirea, copierea prin rotire, etc. Până la găsirea formei și dimensiunilor finale ale structurii, au fost create și analizate numeroase variante cu ajutorul programului AXIS-3D, datorită faptului că timpul de rulare al întregii structuri este doar de cca. 17 minute. Calculul s-a efectuat pe un calculator Pentium Pro 200 MHz, 64Mb RAM și sistem de operare MS Windows NT 4.0. Menționăm că viteza de calcul pe Windows 95 este mai mare.

În privința încărcărilor, trebuie arătat că s-au alcătuit 12 cazuri de încărcare din care s-au definit 16 combinații. După efectuarea calculelor, analiza rezultatelor este foarte comodă, datorită faptului că se pot forma combinații noi pentru o structură calculată, fără să fie necesară repetarea calculului structurii.

## Interpretarea rezultatelor

Programul AXIS-3D este înzestrat cu multiple facilități pentru interpretarea rezultatelor de calcul chiar în cazul unor structuri alcătuite din foarte multe elemente.

Este importantă utilizarea pictogramei „detaliu” pentru a separa din multitudinea de elemente acelea care pot fi analizate sau trebuie să fie analizate împreună (de ex. Barele de aceeași lungime și secțiune pot alcătui un detaliu).

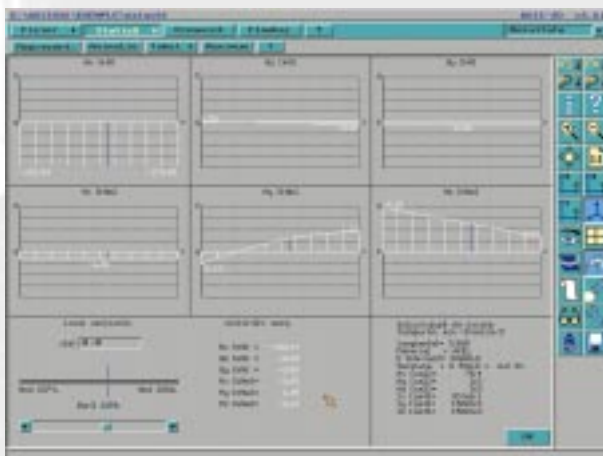
Prin activarea unui detaliu, se pot analiza mult mai eficient subansamblele structurii, cum apare și la stâlpul din figura 1.

Obținem detalierea rezultatelor unei bare așa cum apare în figura 2. prin click pe bară.



Tavanul sălii de conferințe subterane de 500 m2 este și suportul "grădinii artificiale".

Fig. nr. 2  
Afișarea solicitărilor unei bare







Grinzi cu zăbrele suspendate pe lanț

În figura 3. se arată posibilitatea de urmărire a deformărilor structurii, atât în ansamblu, cât și într-un anumit punct, prin click pe punctul respectiv, efectul fiind apariția ferestrei cu componentele și rezultatele deformărilor punctului respectiv. În fiecare din aceste cazuri rezultatele pot fi obținute și tabelar, care pot fi tipărite sau salvate în format de fișier ASCII sau Dbase.

Figurile pot fi deasemenea tipărite direct sau salvate în format DXF sau BMP, de unde este posibilă introducerea lor în documentații sub forma lor originală sau completată cu texte, alte figuri, etc. Un exemplu de prezentare grafică a unui detaliu prin mijloacele programului AXIS-3D se regăsește în figura 4.

## Încheiere

Programul AXIS-3D s-a dovedit un instrument eficace al inginerului proiectant pe parcursul întregii activități de elaborare a unui proiect, începând cu faza de construire cu mare precizie a geometriei complicate a structurii spațiale, și terminând cu întocmirea documentației proiectului.

Structura proiectată a fost finalizată la sfârșitul anului 1998, întreaga investiție fiind predată cinci luni mai târziu. În figurile 6-8 prezentăm fotografiile ale structurii în cauză.

ing. András GNÄDIG

Fig. nr. 3  
Rezultatele deformării structurii

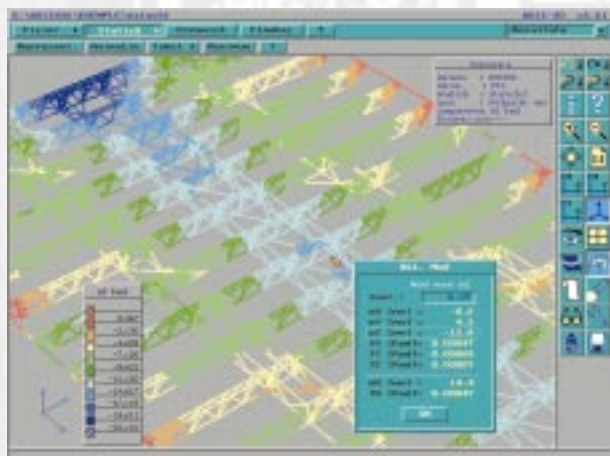


Fig. nr. 4  
Reprezentare grafică

