



# Építész informatika 2

**digitális ábrázolás • BMEEPAGA401**

tárgyfelelős/előadó: Dr. Strommer László



BME Építészmérnöki kar  
Építészeti Ábrázolás Tanszék

# Kétdimenziós szerkesztés

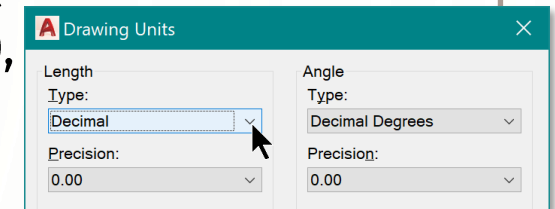
BMEEPAGA401

## Építész informatika 2

előadó: Dr. Strommer László

## Rajzolás • új rajzelemek rajzolása/szerkesztése

- ◆ Rajzoláskor sokszor többféle módszer közt választhatunk pl. középpont + sugár/átmérő, két átmérővégpont, három pont
- ◆ A rajzelemek jellemző pontjait megadhatjuk egérrel (bal gomb), billentyűzetről (koordinátákkal), vagy a kettő kombinációjával
- ◆ A mértékegység (Drawing Unit) szabadon választható (M=1:1).



## Koordináta-megadás

**Derékszögű:**  $x, y$

az aktuális origótól vagy utolsó ponttól mért távolság X és Y tengelyekkel párhuzamos vetülete

**Poláris:**  $d \angle a$

az aktuális origótól vagy utolsó ponttól mért távolság, és az (aktuális)  $x$  tengellyel bezárt szög

**Abszolút:** # (ha *DynPiCoords* = 0)


a koordináták az (aktuális) origótól mérendők

**Relatív:** @

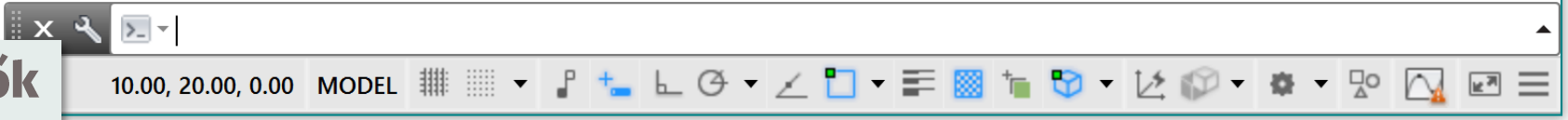
a koordináták az utolsó ponttól mérendők

Leggyakoribb a relatív polárkoordináták alkalmazása:  
irány megmutatása egérrel & távolság begépelése ↵

## Gyakoribb alapelemek

-  **Pont** (Point)
-  **Vonal** (Line)
-  **Ív** (Arc)
-  **Vlánc** (Pline)  
-  **Kör** (Circle)
-  **Ellipsz** (Ellipse)
-  **Spline** (Spline)

# Rajzolás-segítők



**Koord** (Coord)

koordináta-kijelzés (abszolút derékszögű / relatív polár) **Ctrl+I**

**Háló** (Grid)

adott távolságú pontok / vonalak megjelenítése a háttéren **F7**

**Raszter** (Snap)

kurzor-mozgás korlátozása adott távolságú rácspontokra **F9**

**Din** (Dyn)

dinamikus (mozgó) parancs- ill. adatbeviteli mező **F12**

**Orto** (Ortho)

egérrel mutatott vektorok merőleges irányokra korlátozása **F8**,  
→követi a Háló szögét →az adott irányban fölülírja a Raszter módot

**Poláris** (Polar)

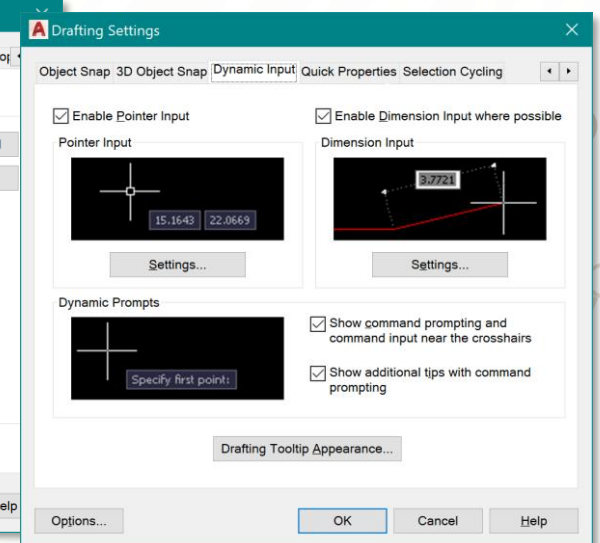
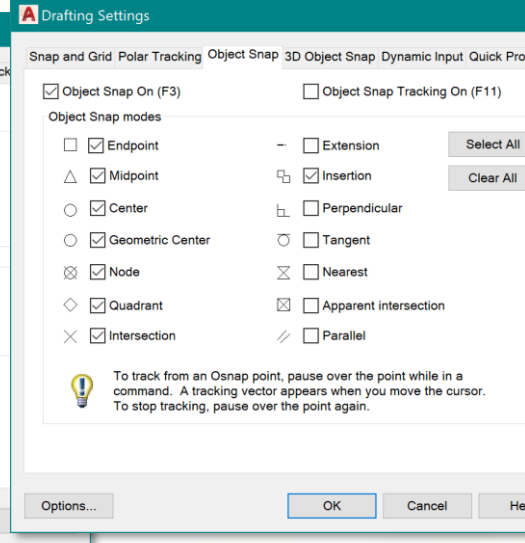
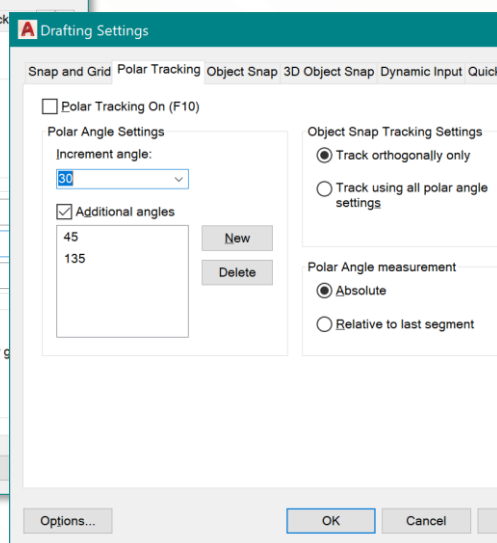
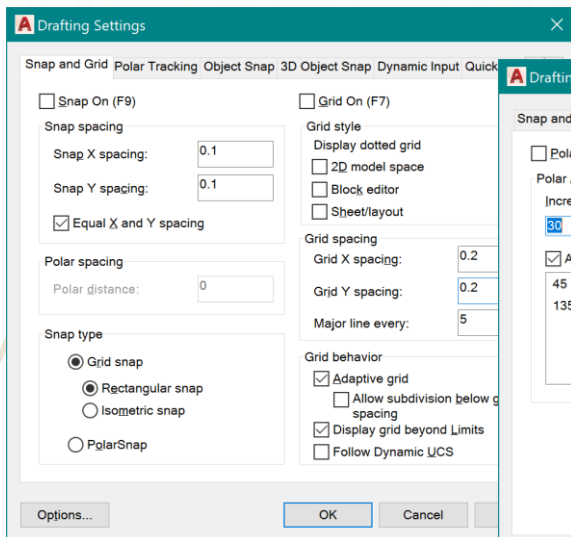
vektor-megadás segítése adott szögű illesztési útvonalakkal **F10**

**TRköv** (OTrack)

pontok, vektorok megadásának segítése a tárgyraszter-pontokból induló illesztési vonalakkal (*alternatíva: .x .y pontszűrők*) **F11**

**TRaszter** (OSnap)

rajzelemek jellemző pontjainak megtalálása („futó” beállítás) **F3**;  
→fölülírja a Raszter és Orto módokat





## Létező rajzelemek módosítása



- A módosító parancsok használatához elsőként ki kell jelölni az elemeket
- A parancsok további lefutása (logikája) különböző – figyelni kell a kiírást
- Egyes parancsok módosíthatják az elem típusát is: pl. a Kör Metszése (Trim) ívet ad, Ívek és/vagy Vonalak Egyesítése (PEdit • Join) pedig Vonalláncot eredményez

## Gyakoribb kijelölési módok

- Auto:** az elemre kattintva kijelölhető egy elem, vagy üres helyen kattintva megadható egy téglalap átlója; ha ennek második pontja *jobbra* esik, csak a teljesen a keretbe eső elemek jelölhetők ki (**Ablak** (Window)), ha balra, a határt metszők is (**Metsz** (Crossing))
- APolygon / MPolygon** (WP/CP): az Ablak/Metsz módokkal egyező kijelölés, csak sokszög alakú kijelölési területtel
- Felfűzés** (Fence): elemek kiválasztása egy metsző vonallal
- Előző** (Previous): az előző elem-lista újra-kiválasztása
- Utolsó** (Last): az utolsóként létrejött elem kiválasztása
- Mind** (All): az összes módosítható rajzelem kijelölése
- Vissza** (Undo): az utolsó kijelölés visszavonható
- Shift lenyomása mellett a kijelölésből elemek távolíthatók el, vagy a **Kivon** (Remove) opcióval megfordítható a kijelölés iránya (visszatérés: **Hozzáad** (Add))

## Gyakoribb parancsok

		<b>Radír</b> (Erase)
		<b>Másol</b> (Copy)
		<b>Mozgat</b> (Move)
		<b>Forgat</b> (Rotate)
		<b>Tükröz</b> (Mirror)
		<b>Lépték</b> (Scale)
		<b>Metsz</b> (Trim)
		<b>Elér</b> (Extend)
		<b>Lekerekít</b> (Fillet)
		<b>Letör</b> (Chamfer)
		<b>Párh</b> (Offset)
		<b>Nyújt</b> (Stretch)
		<b>VLedit</b> (PEdit)
		<b>Szétvet</b> (Explode)

## Általános tulajdonságok

Vannak alaptulajdonságok, melyek minden elemnél előfordulnak.  
A szín, vonaltípus és vonalvastagság esetében:

- ◆ beállítható konkrét érték (pl. fehér, szaggatott, 0,3 mm-es),
- ◆ átvehető az elem fóliájára beállított alapértelmezés,
- ◆ átvehető az elemet tartalmazó blokk tulajdonsága (l. később).

## Fólia (Layer)

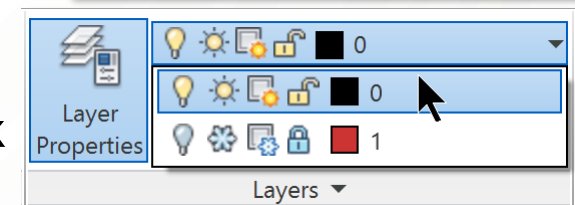
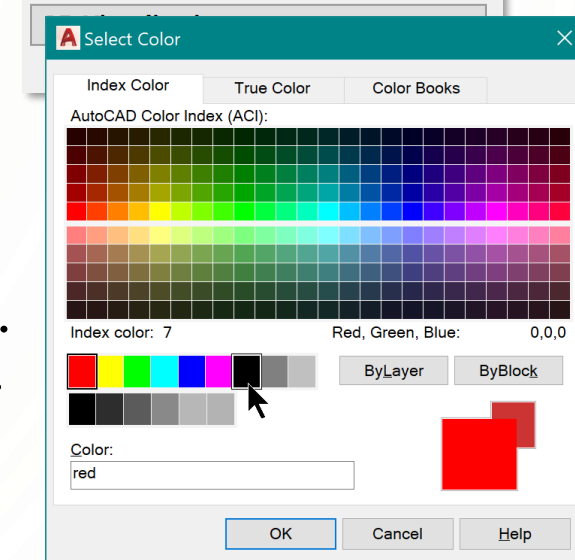
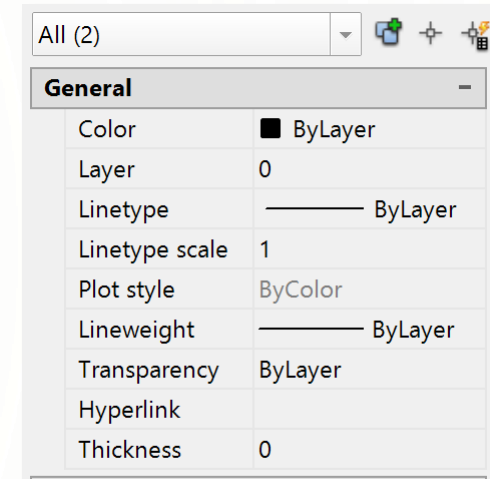
A fóliarendszer átláthatóbbá teszi a rajz struktúráját (sablonok).  
A rajz minden eleme (képletes, háromdimenziós) fóliákra kerül.

- ◆ Az újonnan rajzolt elemek az aktuális (current) fóliára kerülnek.
- ◆ Elemek másolatait az eredeti fóliára kerülnek (vs. **Párh** (Offset)).

## Fólia-tulajdonságok

Megadhatók a fóliák (elemeik) alapértelmezésű tulajdonságai.  
Módosítható a fóliák státusza (a „0” fólia kivételével a nevük is):

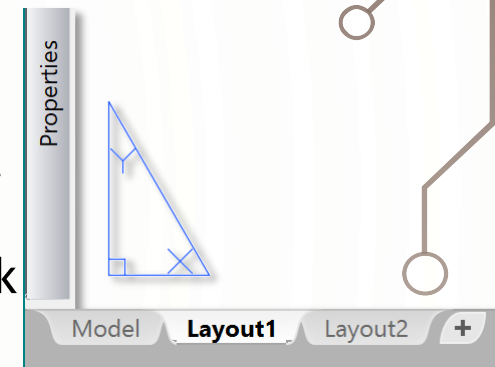
- ◆ **Nyit/Zár** (Unlock/Lock): lezárt fólia elemei nem módosíthatók
- ◆ **Be/Ki** (On/Off): a kikapcsolt fólia tartalma nem jelenik meg
- ◆ **Olvaszt/Fagyaszt** (Thaw/Freeze): a fagyasztott fólia tartalma nem generálódik, így persze nem is látszik, nyomtatódik (az aktuális fólia nem lehet fagyasztott)
- ◆ **Fagyasztás aktuális/új nézetablakban**: l. előbb, de csak egyes nézetablakokra
- ◆ **Nyomtatás**: a fólia tartalmának nyomtatása letiltható (képernyőn látszódhat)



## Elrendezés (Layout)

A rajzfájl tartalmazhat egy **modell**, és több **elrendezés (Layout)** lapot. Az elrendezések törölhetők, beszúrhatók, másolhatók, átnevezhetők. Az elrendezéseken a **papírtérben (PaperSpace)** a szokásos rajzelemek (pl. feliratok) mellett elhelyezhetők **Nézetablak (ViewPort)** elemek. Az elrendezés nem azonos a nyomtatási előnézettel:

- ◆ itt is végezhetők szerkesztések,
- ◆ láthatók a nem nyomtatandó fóliák.



## Nézetablak (Viewport)

A **Nézetablak** a modell aktuális állapotát mutatja, bár a fóliák Nézetablakonként fagyaszthatók. A nézetablak belsejébe duplán kattintva átlépünk a **modelltérbe (ModelSpace)**.

Modelltérbe való átlépés után

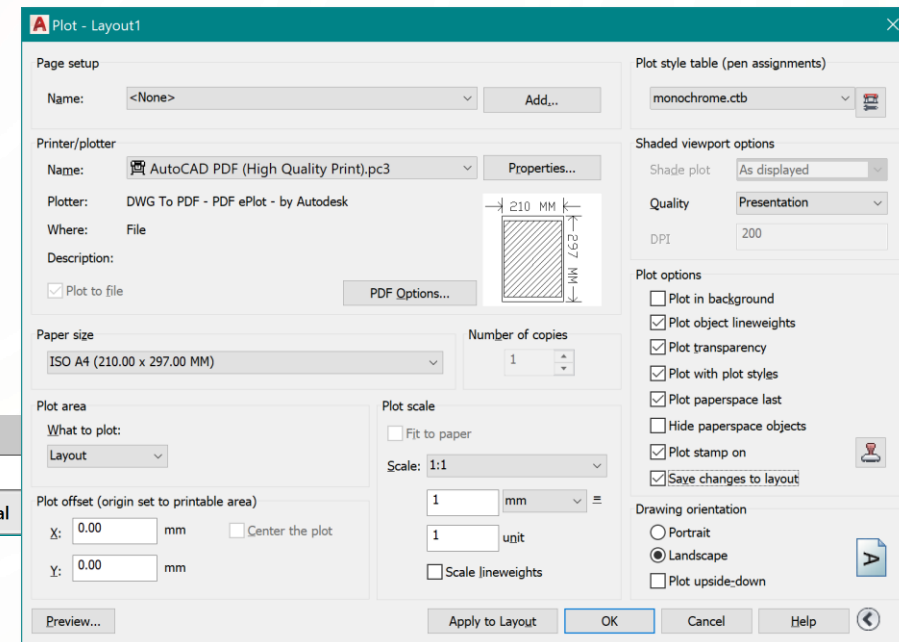


- ◆ teljes méretűre növelhetjük a nézetablakot, ill.
- ◆ átléphetünk más ablakba (akár parancs közben)

Állítható a képkivágás, és/vagy a méretarány:

- ◆ ha a modelltér egysége méter, a papírtéré milliméter, az 1:50-es rajz léptéke 20xp ( $0 \text{ mm} \times 50 = 1000 \text{ mm} = 1 \text{ m}$ )
- ◆ a fölkínált „szabványos” léptékek listája módosítható (**LéptékListaSzerk (ScaleListEdit)**)

A lépték és kivágás rögzíthető (**Display Locked**).



Elrendezésekre vonatkozó nyomtatási beállítások: nyomtató, lapméret, tájolás, nyomtatási vonalvastagság, pecsét (pl. fájlnev, dátum).



BME Építésztechnológiai kar  
Építészeti Ábrázolás Tanszék

# **Blokkok, fóliarendszerek**

BMEEPAGA401

## **Építész informatika 2**

előadó: Dr. Strommer László

## Blokkok

A gyakran használt elemek egyszerűbben kezelhetők (pl. nem kell minden ablakot külön megrajzolni, vagy minden összetartozó elemet kiválasztani másolásakor).\*

A rajzfájl kisebb lesz, mivel a blokk-definíciót csak egyszer kell elmenteni, a beillesztett példányoknak már elég az egyedi tulajdonságait (pl. helyét) tárolni. A blokkok átdefiniálhatók, így az esetleges módosítások átvezetése egyszerűbb.

## Általános elem-tulajdonságok

A **szín**, **vonaltípus** és **vonalvastagság** esetében:

- ◆ beállítható konkrét érték (pl. *kék, folytonos, 0,13 mm*),
- ◆ vagy átvehető a fóliájára beállított alapértelmezés.

A **fólia** tekintetében:

- ◆ minden elem egy (és csakis egy) fólián kaphat helyet.

\* Ha csak az elemek egyben tartása a cél, elegendő a **Csoport** (Group) paranccsal összekapcsolni őket, melynek hatása ki-be kapcsolható (**PickStyle, Ctrl+Shift+A**).

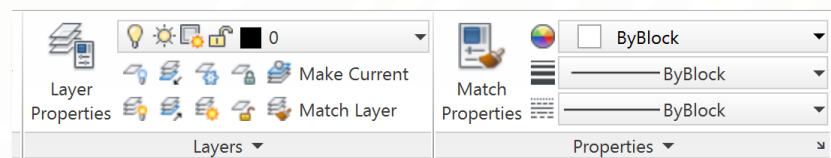
## Blokkba foglalt elemek tulajdonságai

A **szín**, **vonaltípus** és **vonalvastagság** esetében:

- ◆ ugyanúgy beállítható konkrét érték (pl. *piros, szaggatott, 0.25 mm*),
- ◆ vagy átvehető a fóliájára beállított alapértelmezés.
- ◆ vagy új lehetőségként átvehető az elemet magába foglaló blokk e tulajdonsága.

A **fólia** tekintetében:

- ◆ beállítható adott konkrét érték (pl. *„Bútor” fólia*),
- ◆ vagy átvehető az elemet tartalmazó blokk fóliája.





## Tulajdonságok • szín (+vonaltípus és -vastagság)

### Adott szín

mindig érvényes marad eredeti szín  
→ az összes ilyen elem azonos színű

### Fólia szín

mindig a fóliája színét veszi föl  
→ hogy mi a fóliája, l. később

### Blokk szín

mindig blokkja aktuális színét veszi föl  
→ akár minden példány színe különbözhet

## Tulajdonságok • fólia

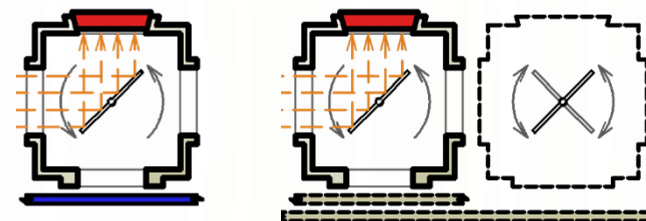
### Adott fólia

mindig érvényes marad eredeti fólia  
→ az elem „magával viszi” fóliáját a blokkba  
→ az eredeti fóliát kikapcsolva eltűnik

### 0 fólia

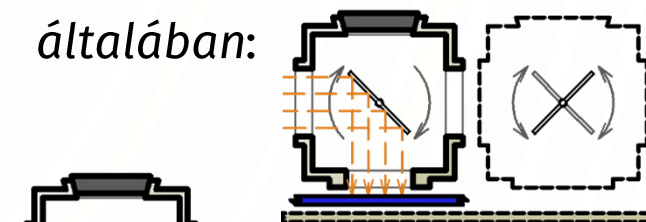
mindig a blokk aktuális fóliájára kerül  
→ akár minden példány más fóliára kerülhet  
→ az adott példány fóliáját kikapcsolva eltűnik

### • Adott szín

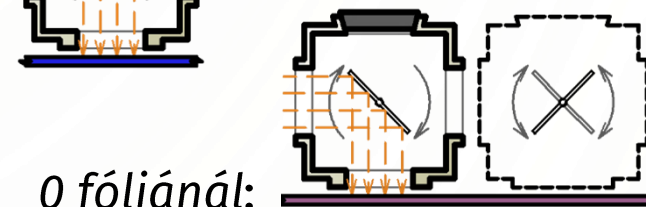


### • Fólia szín

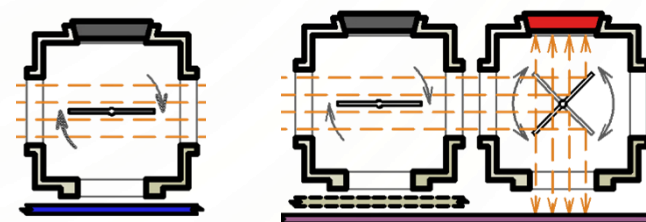
általában:



0 fóliánál:



### • Blokk szín



**A blokkba foglalt rajzelemek tulajdonságai csak a blokk újradefiniálásával változtathatók!**



## Blokkok definiálása

Blokk definiálása a **Blokk** (Block) paranccsal történhet:

- ◆ egy rajzban csak egy azonos nevű blokk-definíció létezhet (törlés: **Tisztít** (Purge))
- ◆ tartalmazhat rajzelemeket és más blokkokat (kivéve önmagát tartalmazó blokkot)
- ◆ a bázispont kötődjön az elemhez, és beillesztéskor könnyen megadható legyen
- ◆ az elemek elforgatása 0 fokos (*x irányú*) legyen, hogy segítse a beillesztést

Ha definiáláskor egy már létező nevet adunk meg, az adott blokkot újradefiniálhatjuk:

- ◆ a blokk minden rajzba illesztett példánya átveszi az új definíciót
- ◆ figyelve, hogy a bázispont és elforgatási szög ne változzon (jobb: **RefSzerk** (RefEdit))

Létező blokk behelyezhető a **Beill** (Insert) paranccsal (vagy egy példány másolásával)

## Blokk elemei

A blokkba foglalt rajzelemek akár különböző tulajdonságúak is lehetnek

Egy blokkba foglalt rajzelem színe, ha...

az elem eredeti színe

◆ és az elem a 0 fólián volt:

◆ vagy ha más fólián volt:

	„A” szín	„Blokk” szín	„Fólia” szín	
	A	B	beillesztési fólia színe	volt,
	A (ne!)	B (NE!)	eredeti fólia színe	lesz,
				lesz.

Különböző tulajdonságú elemekből összetett viselkedésű blokkok hozhatók létre (pl. egy széknél a textil színét a blokk, a lábét a beillesztési fólia adja, a görgő szürke)

## Főbb blokk típusok

Blokk elemei a 0 fólián vannak, tulajdonságai blokk szerintiék:

- a blokk mindenben úgy viselkedik mint egy „normál” rajzelem, *(áthelyezhető egyik fóliáról a másikra, átszínezhető, szaggatottal jelölhető...)*

Blokk elemei egy külön fólián:

- a rajz strukturáltabbá tehető, de használata nagyobb odafigyelést igényel

Többfóliás blokk:

- egy példány több színű/vonalvastagságú is lehet *(pl. vékony és vastag vonalakkal)*
- a blokk példányai többféle reprezentációban is megjeleníthetők *(pl. az egyik nézetablakban a szék 2D szimbóluma, a másikban 3D modellje)*

## Blokkok fóliarendszerei $n$ szintes épületnél

Blokk-elemek a 0 fólián ( $n \times 6$ ):

1\_Bútorok  
1\_Falak  
1\_Nézetvonalak  
1\_Nyílászárók  
1\_Sraff  
1\_Szaniter  
2\_Bútorok  
2\_Falak  
2\_Nézetvonalak  
...

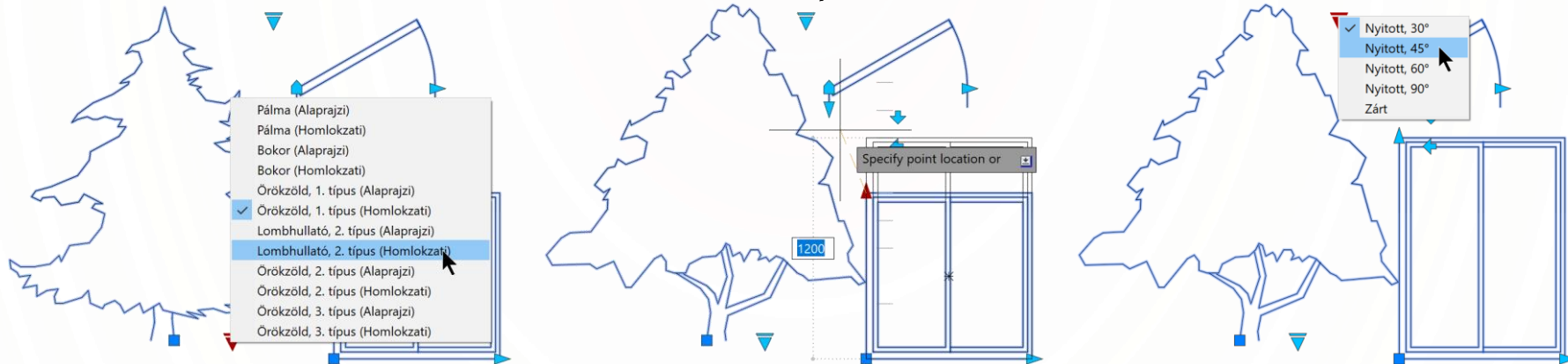
Blokk-elemek külön fóliákon ( $3+n \times 3$ ):

-Bútorok  
-Nyílászárók  
-Szaniter  
1\_Falak  
1\_Nézetvonalak  
1\_Sraff  
2\_Falak  
2\_Nézetvonalak  
2\_Sraff  
...

## Dinamikus (parametrikus) blokkok

Egyetlen blokk-definícióban több alternatív tartalom:

- ◆ használható különböző változatok megjelenítésére (pl. többféle fa, autó...)
- ◆ használható méretvariációk kezelésére (pl. ablakok 30cm-enként)



## Attribútumos blokkok

Rajzi információ mellett vagy helyett számszerű és/vagy szöveges adatok (pl. a helyiségpecsét tartalmazhatja a helyiség nevét, burkolatát, területét):

- ◆ a blokkba befoglalható attribútum-definíciók (létrehozás: **AttDef**),
- ◆ beillesztéskor vagy a megadott alapértékkel szerepelnek, vagy adatot kérnek be,
- ◆ az így tárolt információ kigyűjthető, táblázatba foglalható, fájlba menthető.

Konyha  
kerámia  
6m<sup>2</sup>

## Szöveg (attribútum, kóta)

A használni kívánt stílust (pl. *font, stílus, méret*) létre kell hozni (pl. **Stílus** (Style)) – vagy alkalmazhatunk létező stílust szöveg (**DText**), attribútumok, kóták esetében.



BME Építészmérnöki kar  
Építészeti Ábrázolás Tanszék

# Háromdimenziós modellezés

BMEEPAGA401

## Építész informatika 2

előadó: Dr. Strommer László

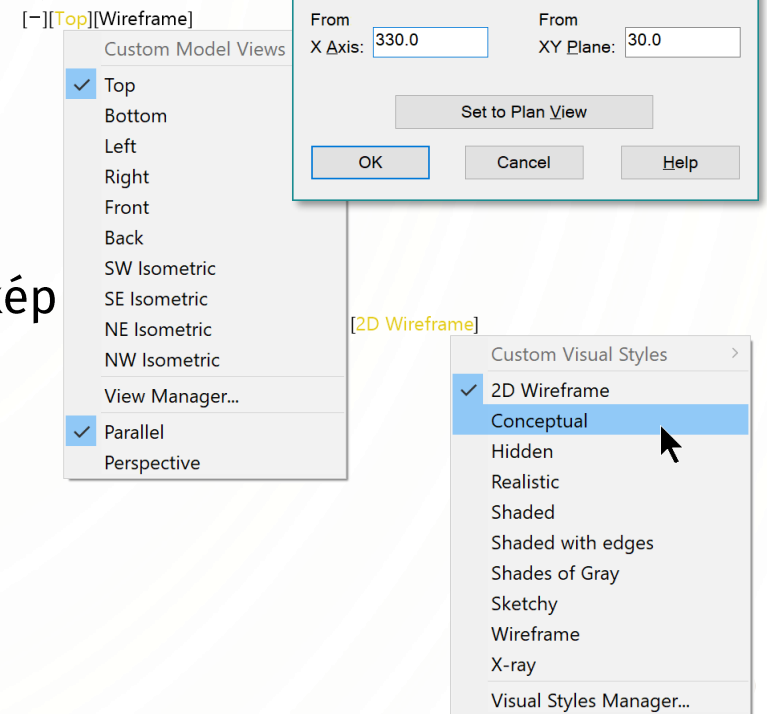
## Megjelenítés 1 • vetítési módok

Tetszőleges irányú axonometrikus nézet beállítható  
(**dpNézőpont** (ddVPpoint): alaprajzi irány + rálátási szög)  
Az átfedések elkerülésére javasolt általános nézet-irány beállítása  
Beállítható centrális vetítés (**DNézet** (DView): Pontok+Táv)

## Megjelenítés 2 • megjelenésmódok

- Normál** szerkesztésre sokszor ez javasolt
- ◆ 2D drótváz (2D wireframe)
- Árnyalt** felületek árnyalása mellett is szerkeszthető kép
- ◆ drótváz / takart-vonalas / vázlat
  - ◆ árnyalt / árnyalt + élek / koncepcionális
  - ◆ realiztikus (*textúrák, fények, átlátszóság...*)
  - ◆ röntgen (X-ray) / egyéni látványstílus
- Render** anyagok, fények, árnyékok megjelenítése:
- ◆ realiztikus, nem valós-idejű képek

- \_SolProf** 3D modell geometriailag helyes vetületi nézetének előállítás:
- ◆ eltüntethetők a törés nélkül csatlakozó felületek határvonalai
  - ◆ nézetablakonként külön fóliákra jönnek létre a látható és takart vonalak
  - ◆ a konverzió csak axonometrikus nézet esetén működik.





## Megjelenítés 3 • alternatív nézetek

2D-ben is használhatók (pl. alaprajz-variációk, több csomópont, részletraajz...)

3D-ben alkalmazásuk szinte elkerülhetetlen (pl. egyazon modell nézeteinél)

- ◆ fontos a nézetek illesztése (Zoom Közeppon (Center))

- ◆ gondot okoz a kótázás (a kóta nem látszhat más nézetben, mint ahová tartozik)

**Mtérben** nyomtatási méretaránytól függ, mekkora kell legyen a kóta mérete (*DimScale*)

- ◆ nézetenként külön (a többi ablakban lefagyasztott) fólia

- érdemes használni az új nézetablakban fagyasztott beállítási módot

- meglévő nézetablakokban így is egyesével kell letiltani a megjelenítést

**Ptérben** elég egyféle kótaméretet (*DimScale*) alkalmazni

- ◆ ügyelni kell a méretezett nézet léptékére

- lehetséges a leolvasott papírtéri méretek fölszorozása (*DimLFac*)

- pl. cm-ben értendő méretek  $M=1:200$ -ban:  $1\text{ m} = 5\text{ mm} \rightarrow \text{DimLFac} = 20$

- lehetséges a kóták rajzelemekhez kapcsolása

- asszociatív kótázás bekapcsolása  $\rightarrow \text{DimAssoc} = 2$  (l. **Beállítások** (Options))

- a szorzó a modelltéri egységtől függ:  $m$  kótázása cm-ben  $\rightarrow \text{DimLFac} = 100$

A kóta-stílus- és blokkdefiníciók hasonlóan viselkednek:

- ◆ a kóta a szövegstílusra hivatkozik, ahogy a blokk a beléfoglalt al-blokkra

- ◆ a definíciók átvihetők rajzok között, pl. vágólapon keresztüli másolással

- ha nincs azonos nevű (kóta, szöveg, blokk) definíció, akkor az is átmásolásra kerül (csakúgy, mint az elem fóliája)

- ha létezik, a meglévő definíció kerül alkalmazásra (ha új is a kótaskópus, akkor is lehet, hogy más betűtípust, ha új a blokk, más al-blokkot fog használni)



## Koordinátarendszer • 3D pontmegadás

3D (abszolút vagy relatív) pontmegadási módok:

**Derékszögű:**  $x, y, z$

- ◆ kezdőponttól (aktuális origótól, ill. utolsó ponttól) mért,  $x, y$ , ill.  $z$  tengelyekkel párhuzamos távolságok.

**Hengeres:**  $d < a, z$

- ◆ kezdőponttól mért távolság  $xy$  síkban vett vetülete,
- ◆ az aktuális  $x$  tengellyel bezárt szög,
- ◆ és a  $z$  koordináta.

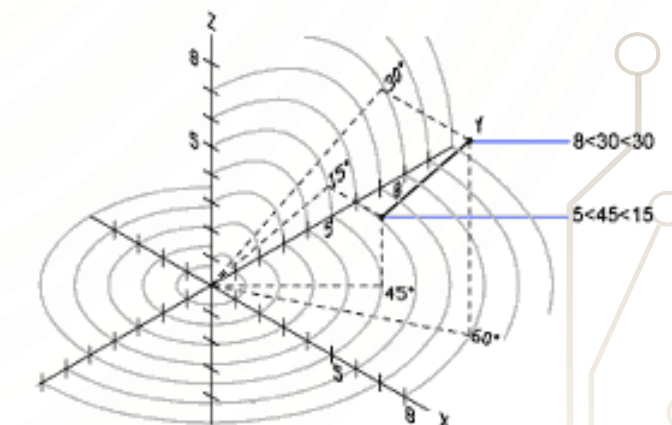
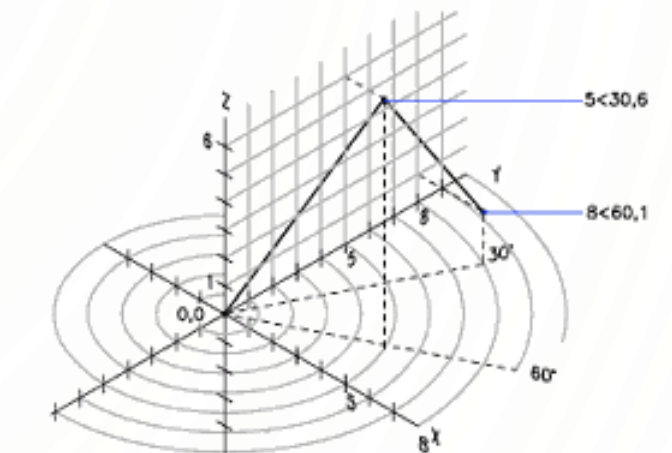
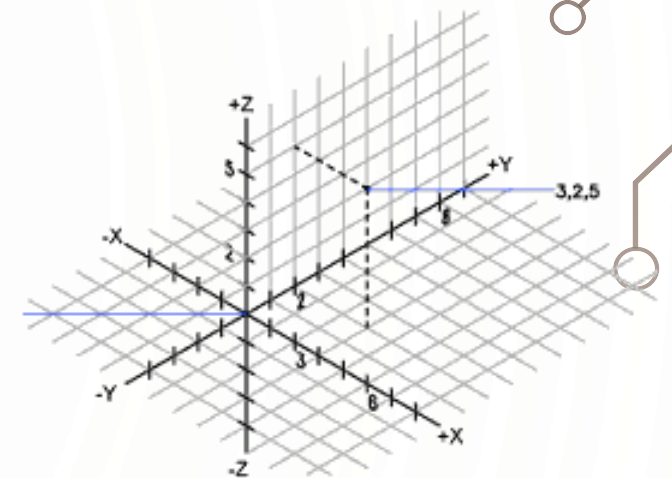
**Gömbi:**  $d < a < b$

- ◆ kezdőponttól mért távolság (valódi hossz),
- ◆ az aktuális  $x$  tengellyel bezárt szög,
- ◆ az aktuális  $xy$  síkkal bezárt szög.

Pontosság ellenőrzése: **Koord** (ID), ill. **Távs** (Dist)

A 3D pontmegadás sokszor kiváltható...

- ◆ egy létező elem pontját tárgyraszterrel kiválasztva,
- ◆ szűrők (pl.  $.x$ ,  $.xy$ ) segítségével több elem pontjait és/vagy a koordináta-megadást kombinálva,
- ◆ a 2D (derékszögű- ill. poláris) pontmegadási módokat használva az aktuális rajzszerkesztési síkon történő pontmegadáshoz, a felhasználói koordinátarendszer (UCS) segítségével

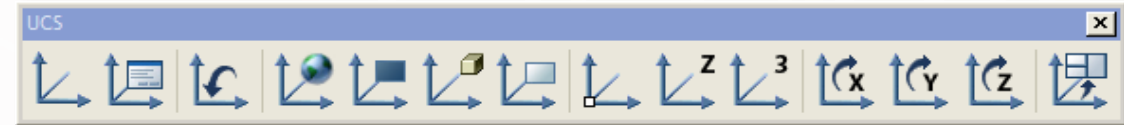


## Koordinátarendszer • FKR (UCS)

Minden rajznak van saját „világ” koordinátarendszere (*World Coordinate System, WCS*). Tetszőleges számú felhasználói koordinátarendszer (*User Coordinate System, UCS*) definiálható és használható.

Új UCS (FKR) sokféleképp definiálható:

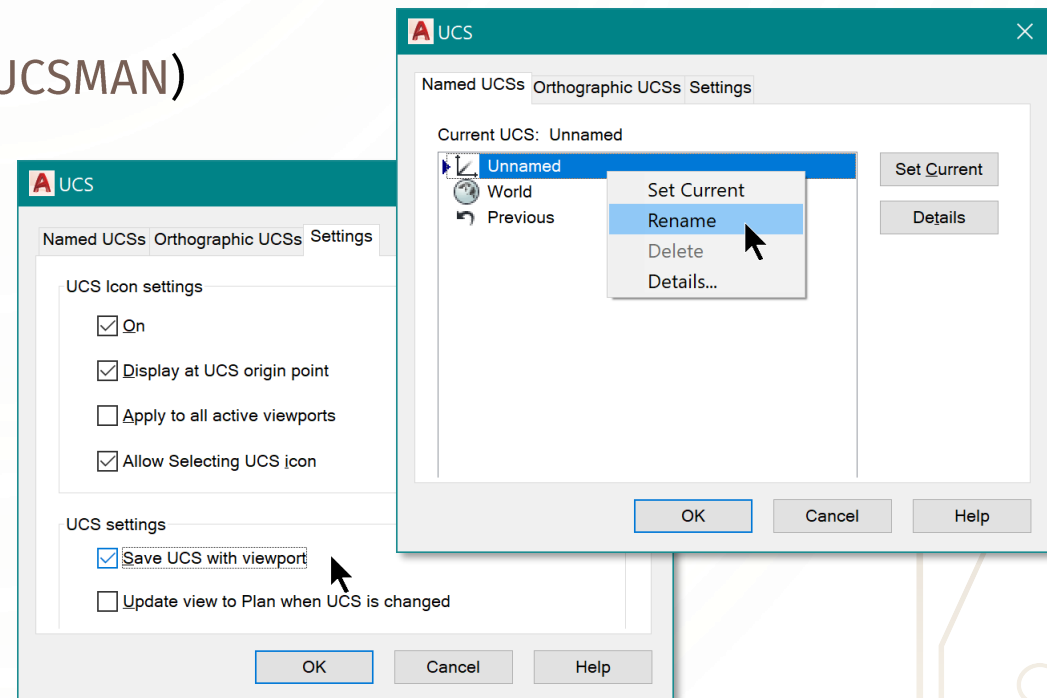
- ◆ előállíthatjuk az aktuális koordinátarendszer  $x$ ,  $y$ , vagy  $z$  tengely körüli forgatásával,
- ◆ megadhatunk új origót,  $xy$  síkot, vagy  $z$  tengelyt,
- ◆ igazíthatjuk az aktuális nézetirányhoz, vagy valamely rajzelemhez (*l. később*),
- ◆ vagy legáltalánosabb esetben definiálhatjuk három ponttal.



Az UCS névvel elmenthető, visszaállítható (**UCSMAN**)

Ha az **UCSVP** változó értéke...

- 1 → a nézetablakhoz saját UCS tartozhat,
- 0 → az aktuális nézetablak UCS-e érvényes.



## Rajzolás-segítők

A 3D rajzolássegítők alapállapotban nem láthatók a státuszszorban  
→ a használni (ellenőrizni) kívánt segítőket célszerű be-, a többit kikapcsolni...

**Dinamikus FKR**  
(Dynamic UCS)

koordinátarendszer alapsíkjának automatikus illesztése a szilárdtest adott lapjának síkjához **F6**

**Orto**  
(Ortho)

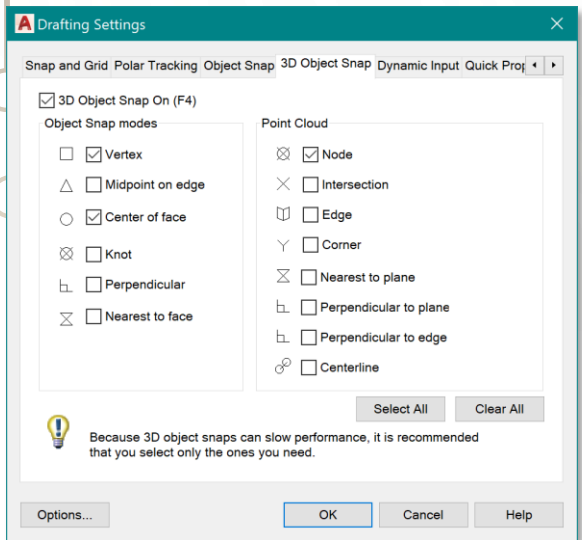
egérrel mutatott vektorok tengelyirányokra korlátozása **F8**  
→ általános 3D nézetben a **z** irányban is működik

**Selection Cycling**

átfedő elemek kiválasztása elemlistából **Ctrl+W**

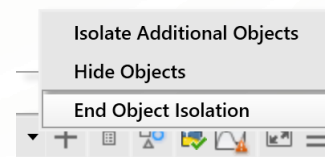
**3D Tárgyraszter**  
(3D Object Snap)

3D rajzelemek (és 3D szkennelt pontfelhők) jellemző pontjainak megtalálása („futó” beállítás) **F4**



a státuszszor gombjaival szabályozható a megjelenítés:

- ◆ megjeleníthetők a vonalvastagságok (*LwDisplay*)  
→ elrendezési nézetben valós méretek
- ◆ ki/bekapcsolható a transzparens elemek átlátszósága (*TransparencyDisplay*) → valóság-hűség / gyorsaság
- ◆ adott elemek ideiglenesen elrejtethők vagy izolálhatók (minden mást elrejtve a képről)  
→ kikapcsolás: `UnisolateObjects`



- ✓ Coordinates
- ✓ Model Space
- ✓ Grid
- ✓ Snap Mode
- ✓ Infer Constraints
- ✓ Dynamic Input
- ✓ Ortho Mode
- ✓ Polar Tracking
- Isometric Drafting
- ✓ Object Snap Tracking
- ✓ 2D Object Snap
- ✓ LineWeight
- ✓ Transparency
- ✓ GeoMarker
- ✓ GIS Coordinates
- ✓ Selection Cycling
- ✓ 3D Object Snap
- ✓ Dynamic UCS
- ✓ Selection Filtering
- Gizmo
- ✓ Maximize Viewport
- ✓ Annotation Visibility
- ✓ AutoScale
- ✓ Viewport Lock
- ✓ Viewport Scale
- ✓ Viewport Scale Sync
- ✓ Workspace Switching
- ✓ Annotation Monitor
- ✓ Units
- ✓ Quick Properties
- Lock UI
- ✓ Isolate Objects
- Graphics Performance
- ✓ Clean Screen

státuszszorból is váltható a munkaterület (Workspace)

## Koordinátarendszer • elemek

A rajzelem-típusok térbeli viselkedése elérő

**2D elemek** (pl. **VLánc** (PLine), **Ív** (Arc), **Kör** (Circle), **Ellipsz** (Ellipse)...)

- ◆ síkja mindig az aktuális UCS xy síkjával párhuzamos
- ◆ magasságát már az első pontjuk megszabja, így a továbbiakban már nem kell megadni a z koordinátát

**3D elemek** (pl. **Vonal** (Line), **3dLap** (3dFace)...)

- ◆ síkja (ha van egyáltalán), illetve pontjainak magassága kötetlen

## Koordinátarendszer • szerkesztés

A szerkesztési/módosító parancsok térbeli viselkedése különböző

**2D parancsok** (pl. **Metsz** (TRim), **Elér** (EXTend), **Tükröz** (MIRROR), **Forgat** (ROtate))

- ◆ szerkesztési síkja mindig az aktuális UCS xy síkjával párhuzamos – azaz pl. forgatáskor a forgástengely párhuzamos a z tengellyel → elég egy pontját megadni

**3D parancsok** (pl. **Tükröz3d** (Mirror3d), **Forgat3d** (Rotate3d))

- ◆ szerkesztési síkja kötetlen helyzetű – ami nem mindig jó, hisz emiatt sokszor fölöslegesen kérnek ne további adatokat

**Dimenziószám-független parancsok** (pl. **Másol** (Copy), **Mozgat** (Move), **Nyújt** (STretch))

- ◆ két koordináta megadásával 2D-ben működnek,
- ◆ a harmadik (z) koordináta megadásával 3D-sé válnak



# Modelltípusok • drótváz-, felület-, és tömegmodell

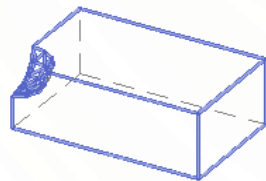
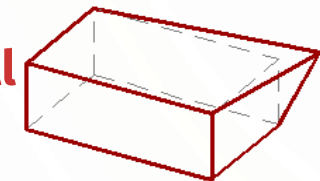
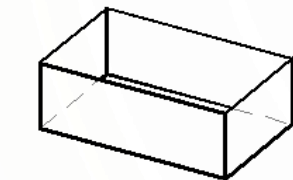
2D rajz

3D drótvázmodell  
(wireframe)

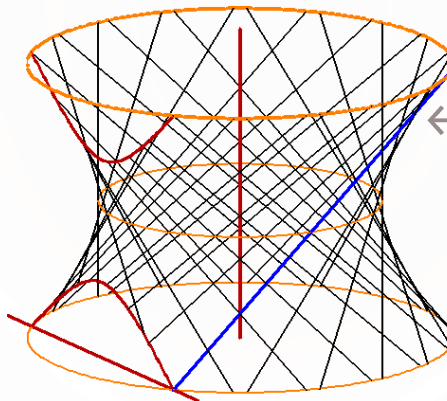
2,5D modell

3D felületmodell  
(surface)

3D testmodell  
(solid)

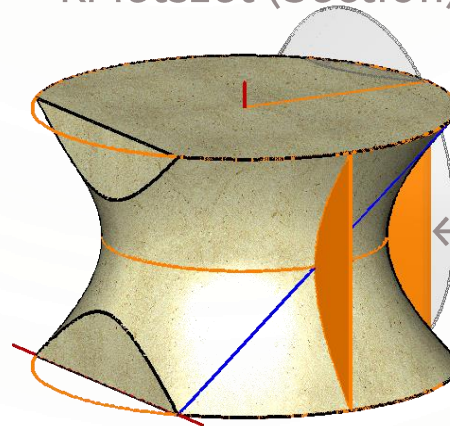


Kioszt (Array)



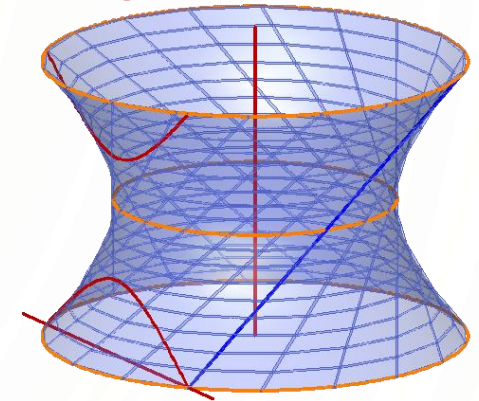
← Vonal  
(Line)

Megforgat (Revolve)  
+KMetszet (Section)

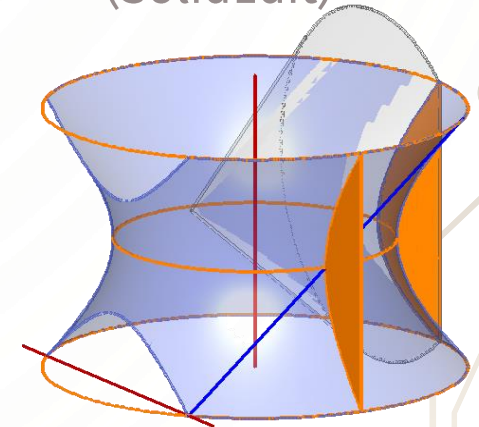


← Lemez  
(Region)

3dHáló (3dMesh)  
SzabFel (RuleSurf)  
ÉlFel (EdgeSurf)  
**ForgFel (RevSurf)**



SzTestSzerkeszt  
(SolidEdit)





BME Építészmérnöki kar  
Építészeti Ábrázolás Tanszék

# Makró, szkript, program...

BMEEPAGA401

## Építész informatika 2

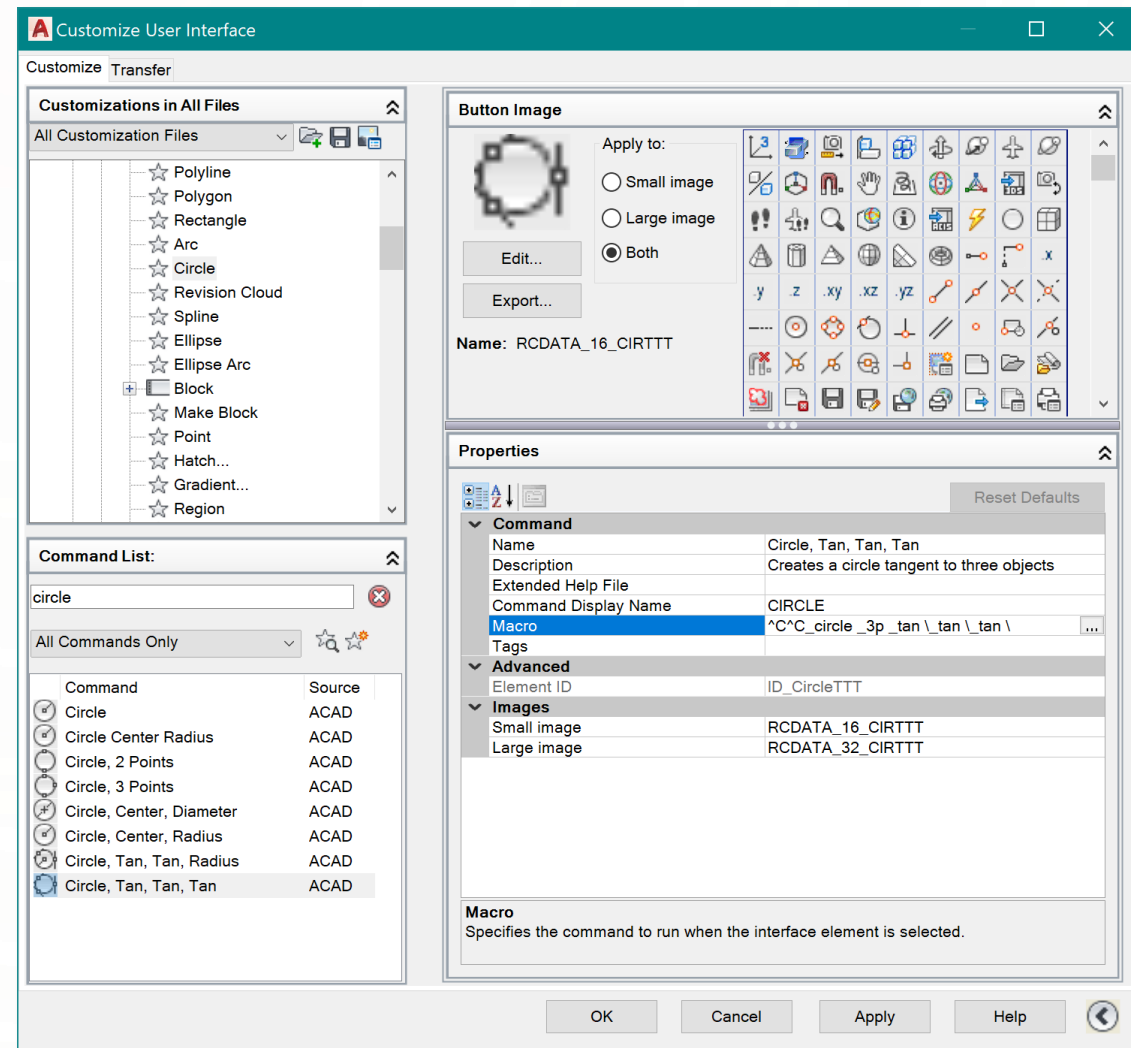
előadó: Dr. Strommer László



# Szkript, makró, programmodul

- ◆ a programmodul adott programozási nyelven írt eljárás (AutoLisp, VBA...)
- ◆ a makró (*Action Macro*, ACTM) a program által rögzített parancs-szekvencia
- ◆ a szkript a program utasításainak, parancsainak felsorolása nyers szövegfájlban – nem külön programnyelv, szintaktikája, programírási szabálya mégis van
- ◆ gombok és menük testre szabása
- ◆ DIESEL\* kifejezések alkalmazásával
- ◆ parancs-álnevek alkalmazása (PGP) a testre szabott működésért

```
* acad.pgp - Notepad2
File Edit View Settings ?
1; Program Parameters File For Autodesk AutoCAD
2; External Command and Command Alias Definitions
3
4; -- Command Aliases --
5; The Command Aliases section of this file provides default settings for
6; AutoCAD command shortcuts.
7
8; Command alias format:
9; <Alias>,<Full command name>
10
11; The following are guidelines for creating new command aliases.
12; 1. An alias should reduce a command by at least two characters.
13;   Commands with a control key equivalent, status bar button,
14;   or function key do not require a command alias.
15;   Examples: Control N, O, P, and S for New, Open, Print, Save.
16; 2. Try the first character of the command, then try the first two,
17;   then the first three.
18; 3. Once an alias is defined, add suffixes for related aliases:
19;   Examples: R for Redraw, RA for Redrawall, L for Line, LT for
20;   Linetype.
21; 4. Use a hyphen to differentiate between command line and dialog
22;   box commands. Example: B for Block, -B for -Block.
23;
24; Exceptions to the rules include AA for Area, T for Mtext, X for Explode.
25
26; -- User Defined Command Aliases --
27; Make any changes or additions to the default AutoCAD command aliases in
28; this section to ensure successful migration of these settings when you
29; upgrade to the next version of AutoCAD. If a command alias appears more
30; than once in this file, items in the User Defined Command Alias take
31; precedence over duplicates that appear earlier in the file.
32; *****-----***** ; No xlate ; DO NOT REMOVE
33C,          *Copy
34CC,         *Circle
35D,          *Dist
Ln 22 : 38 Col 22 Sel 0 1,64 KB ANSI CR+LF INS Default Text
```



\* Dumb Interpretively Evaluated String Expression Language

## AutoCAD szkript

- ◆ ismétlődő folyamatok automatizálása, parancs-szekvencák összefűzése
- ◆ szkript indítható a **Fkönyv** (Script) paranccsal, vagy a parancssorba másolva
- ◆ szkript-fájl alapértelmezett mappája a rajz mappája, kiterjesztése SCR

### *formai jegyek* \_

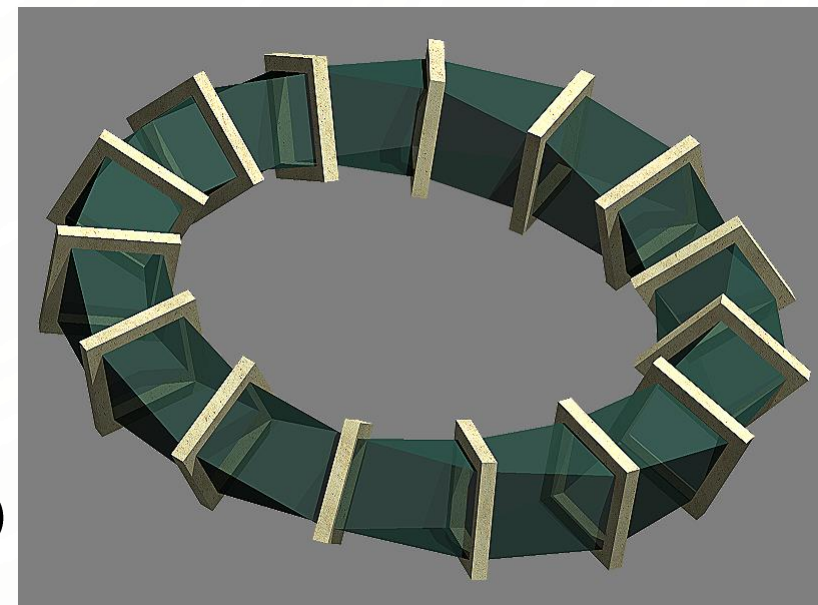
- ◆ sima ASCII szövegszerkesztő (pl. Notepad) használható, formázási kódok nem lehetnek a szövegben (pl. Word (DOCX) fájl nem lehet)
- ◆ adatbevitelt lezáró jelet (CR/LF) helyettesíti a szóköz (space) karakter
  - ◆ előny: egy sorba írhatók a paraméterek, áttekinthetőbb, rövidebb a szkript
  - ◆ hátrány: paraméterek elválasztása nehezebben vehető észre a szövegben

### *futási jellemzők* \_

- ◆ tetszőleges számú utasítás lehet egy szkriptben
- ◆ hibás utasítás esetén „elbeszél” a program mellett
- ◆ a **Vissza** (Undo) a teljes szkriptet visszavonja

### *hibakeresés könnyítése* \_

- ◆ több rövid fájlra bontás
  - ◆ könnyebb hibakeresés,
  - ◆ részfeladatok definiálhatók
- ◆ beszédes elnevezések (funkció / végrehajtási rend)
- ◆ megjegyzések, kommentek alkalmazása a későbbi felhasználás / megértés elősegítésére





BME Építésztechnológiai kar  
Építészeti Ábrázolás Tanszék

# Dokumentáció, export-import

BMEEPAGA401

## Építész informatika 2

előadó: Dr. Strommer László

## Információ-átadás módja

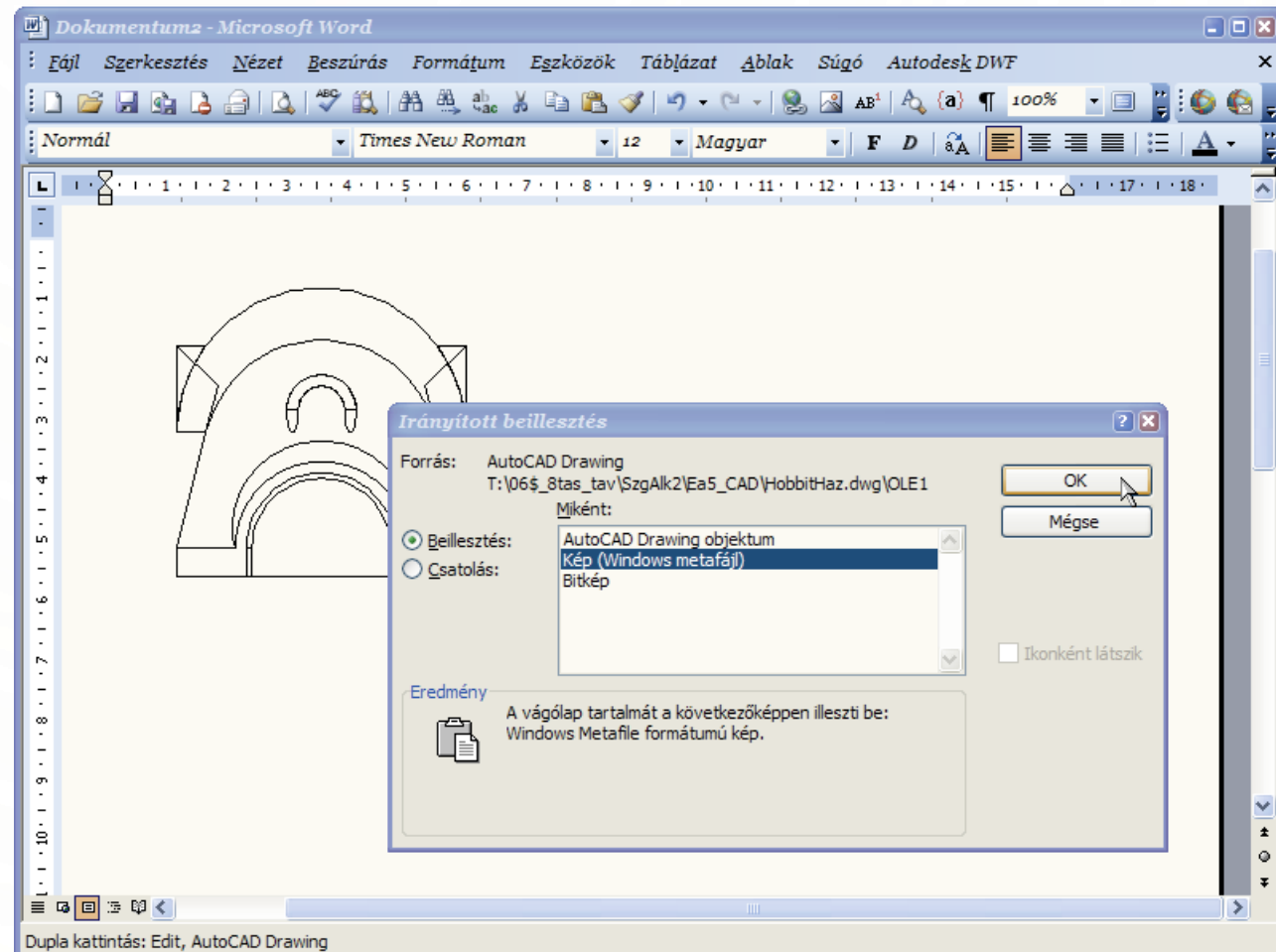
Adatcsere a vágólapon keresztül *(a felhasználó számára tényleg egyszerűbb megoldás)*

- ◆ képernyőkép („képlöpés” = legnagyobb adatvesztés!)
- ◆ másolás + (irányított) beillesztés – mód van a beillesztési formátum megválasztására
- ◆ csatolás (OLE) – a beillesztett kép továbbra is szerkeszthető az eredeti programmal (vágólap tartalmának beszúrása a forrásfájl adatainak csatolásával történik)

Adatcsere fájlok révén

- ◆ közvetítő fájlformátum (pl. PDF, DXF, DWF)
- ◆ export (elterjedtebb, régebbi) program natív formátuma (pl. DWG)

*Vágólagra másolt AutoCAD modell beillesztése illetve csatolása szövegfájlba.*





## Információ-átadás típusai 1

Pixelgrafikus formátumok (2D/p)

- ◆ legnagyobb adatvesztés – legszélesebb elérhetőség
- ◆ létrehozás: „képlopás”, illetve képmentés (\_SaveImg)

Legelterjedtebb formátumok:

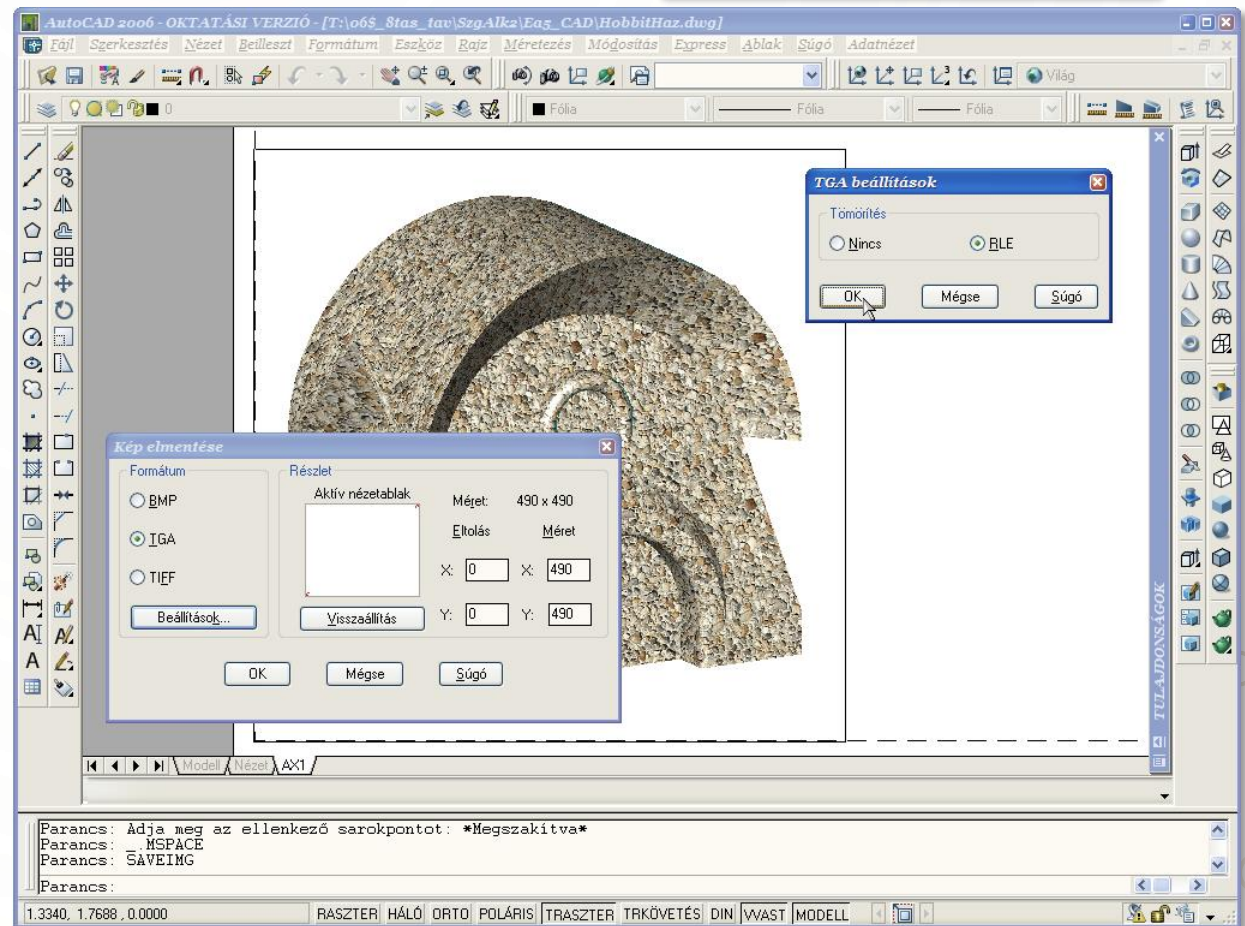
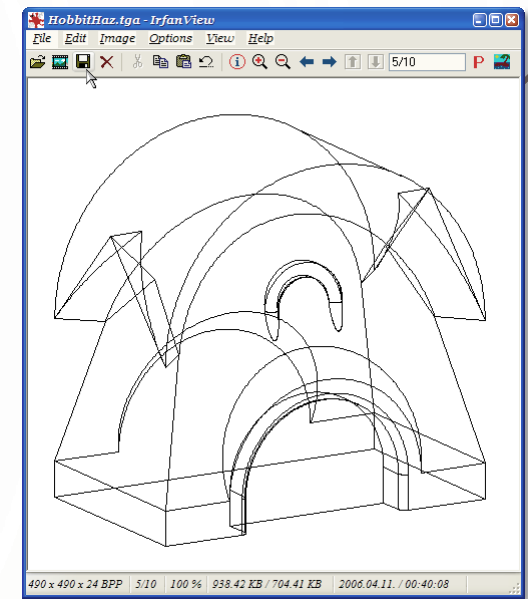
**PNG** (\_PNGOUT)

- ◆ vonalas ábrákhoz
- ◆ veszteségmentes
- ◆ szabályozható tömörítés (idő/számításigény)

**JPG** (\_JPGOUT)

- ◆ fotók, renderelt képek
- ◆ veszteséges
- ◆ szabályozható tömörítés (minőség /veszteség)

*AutoCAD modell képének mentése (RLE TGA), és a mentett fájl (fönt).*

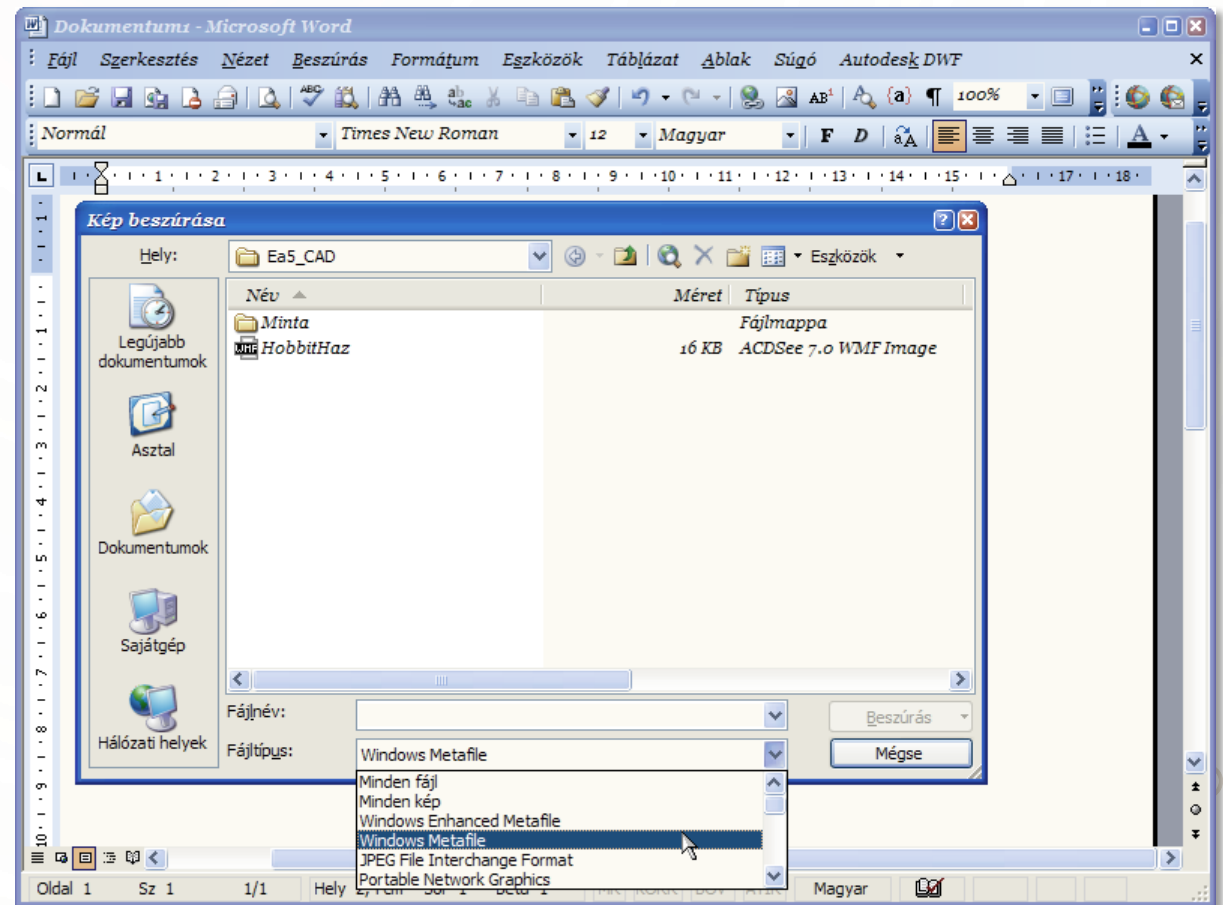


## Információ-átadás típusai 2

Windows adatsere formátum (2D/p-v)

- ◆ a vágólap megfelelője: a használt információ típusát a fogadó alkalmazás dönti el
- ◆ létrehozás: exportálással (`_WMFOUT`, háttér letiltása: `WMFBKGND Ki`)
- ◆ legelterjedtebb formátum:  
**WMF** (Windows metafájl)
- ◆ vektor- és rasztergrafikus információt is tartalmazhat

*AutoCAD-es WMF fájl  
beillesztése dokumentumba.*





## Információ-átadás típusai 3

Vegyes (pixeles+vektoros) 2D formátumok

- ◊ változó pixel/vektor arány révén eltérő ideális alkalmazási terület
- ◊ létrehozás: „nyomtatás” révén
- ◊ legelterjedtebb formátumok:

### PDF

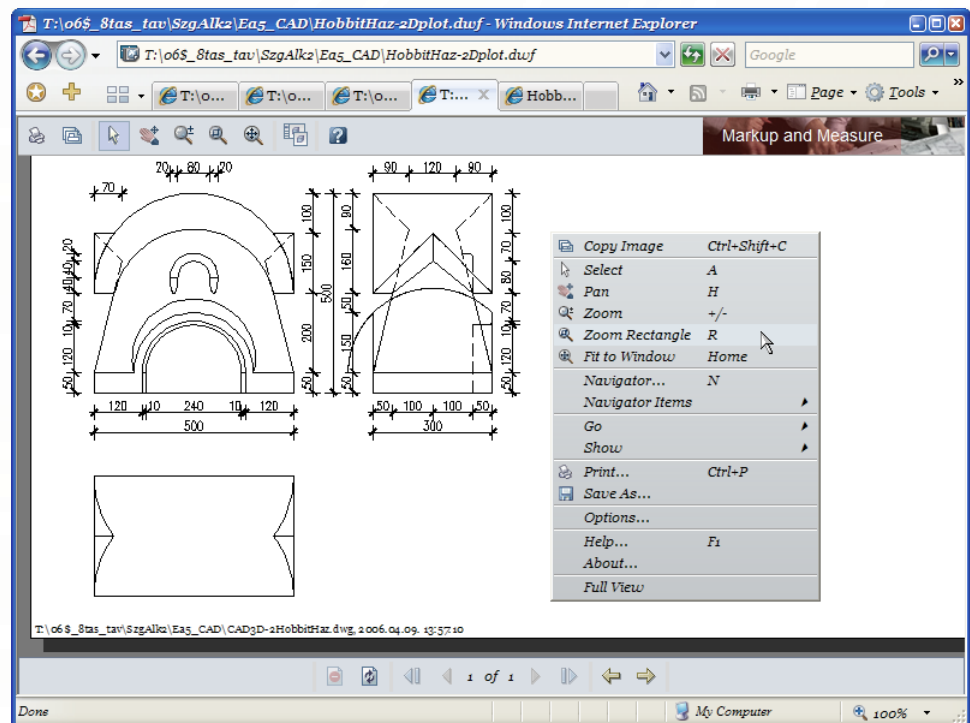
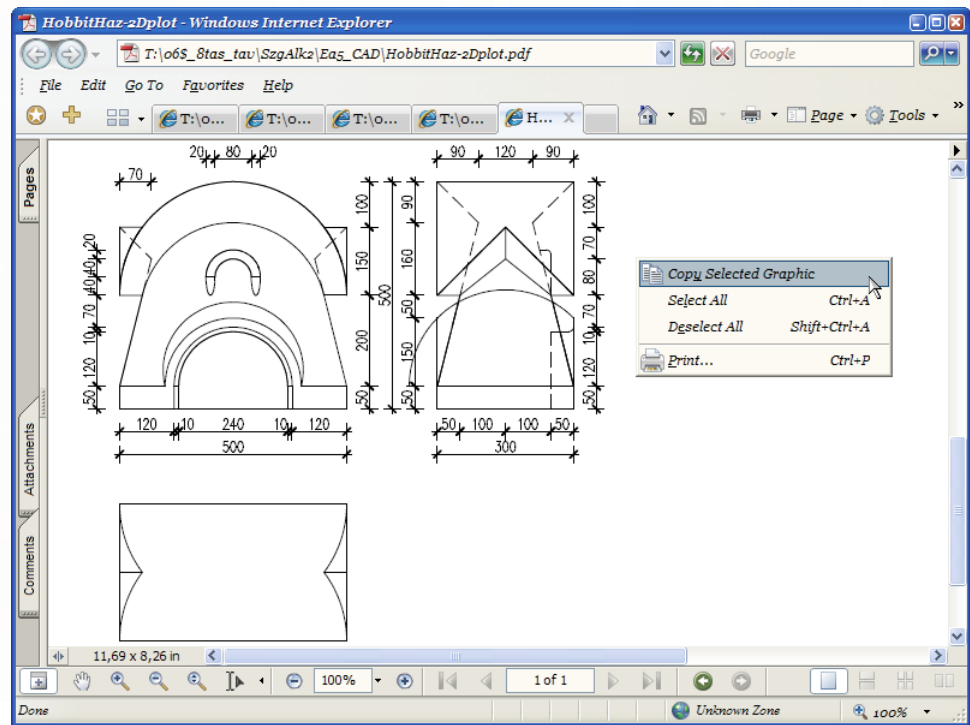
- ◊ elsősorban dokumentumok formátumhű megjelenítésére
- ◊ fontok + szöveg-információ (+adott felbontású) pixelgrafika

### DWF

- ◊ elsősorban tervekhez
- ◊ vektorgrafikus formátum (+pixelgrafikus képek)

*AutoCAD modell dokumentációja  
PDF illetve DWF verzióban.*

*Megjelenítéséhez megfelelő böngésző  
és/vagy segédprogram (plugin)  
szükséges.*



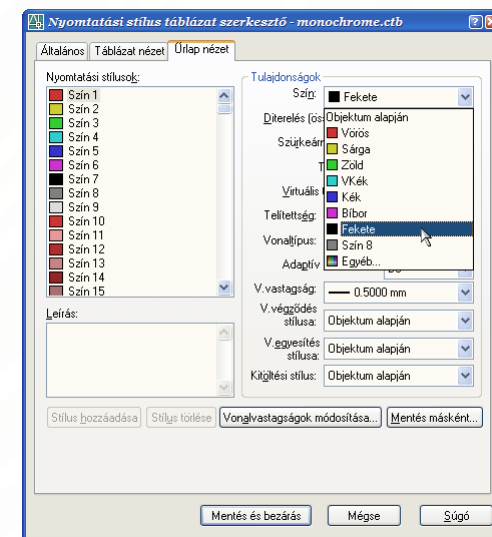
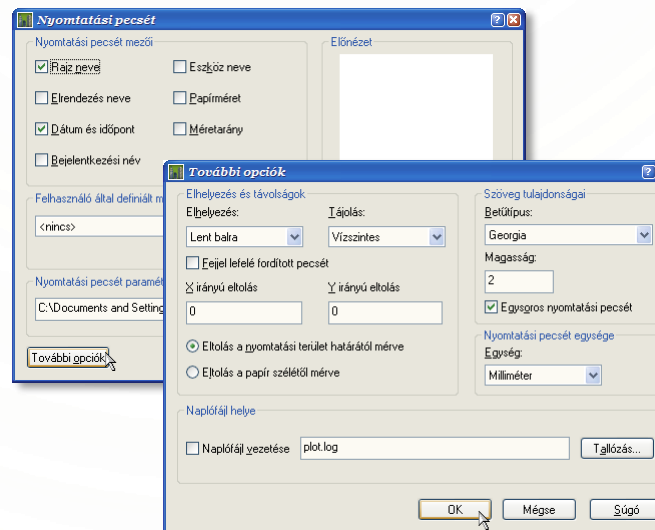
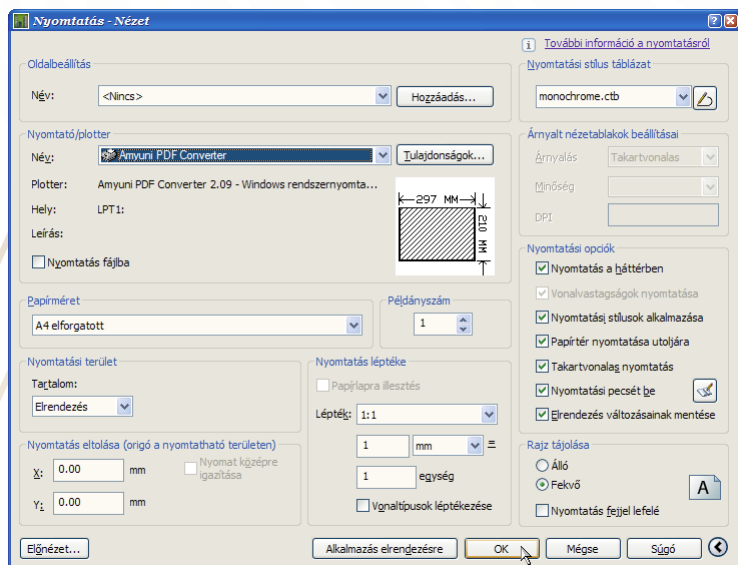
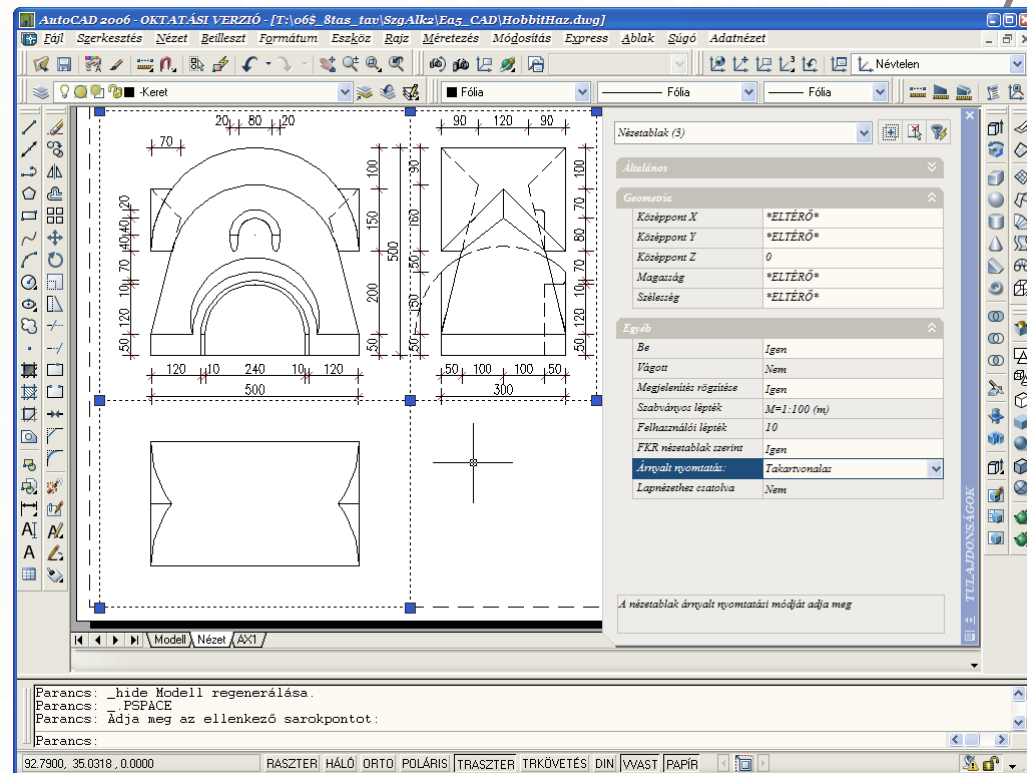
# Nyomtatás

## Nyomtatás előtt

- ◆ megadható a megjelenítésmód (takartvonalas, renderelt, megjelenítés szerint)
- ◆ beállítható a képkivágás, és/vagy méretarány (\_ScaleListEdit)

## Nyomtatáskor

- ◆ megadható valódi printer/plotter, illetve PDF/DWF konverter
- ◆ állítható a lapméret és a minőség
- ◆ a rajzi vonalszínhez nyomtatási szín és vonalvastagság rendelhető
- ◆ beállítható nyomtatási pecsét



## Információ-átadás típusai 4

### CAD adatcsere formátumok (2D-3D)

- ◆ CAD és renderelő programok közti adatcseréhez
- ◆ létrehozás: exportálással
- ◆ néhány elterjedtebb formátum:

#### **DXF** (\_DXFOUT)

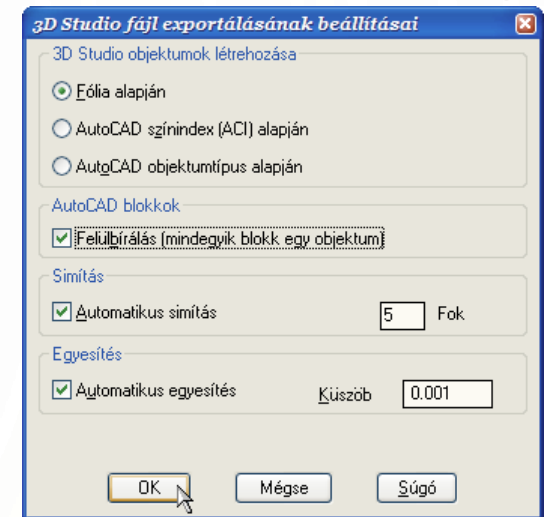
- ◆ CAD adatcsere-formátum (drawing interchange format)
- ◆ szinte minden CAD program képes írni/olvasni
- ◆ használata általában komoly adatvesztéssel jár

#### **3DS** (\_3DSOUT)

- ◆ a 3DStudio rendering programhoz
- ◆ a geometriát, nézeteket, fényforrásokat és anyagokat is elmenti
- ◆ csak a felületeket exportálja (2D elemeknek vastagsággal kell rendelkezniük)

#### **DWG**

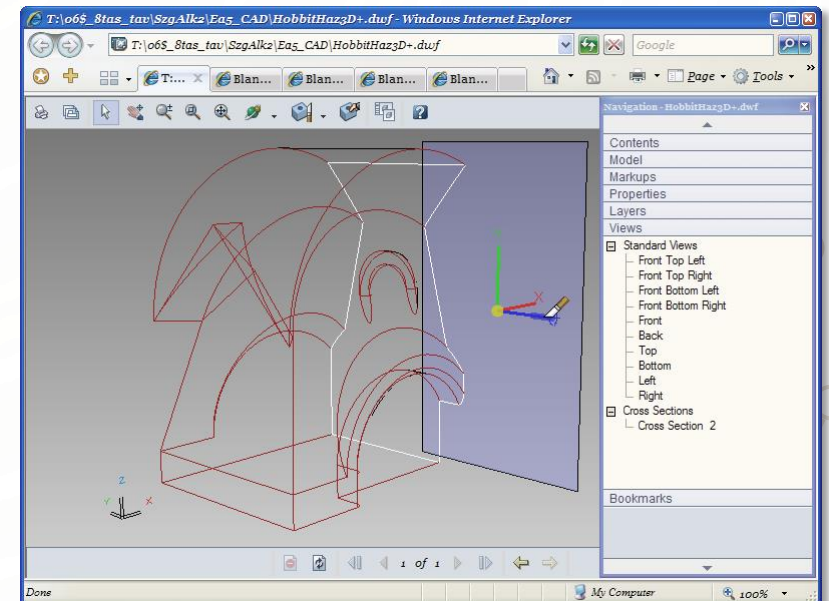
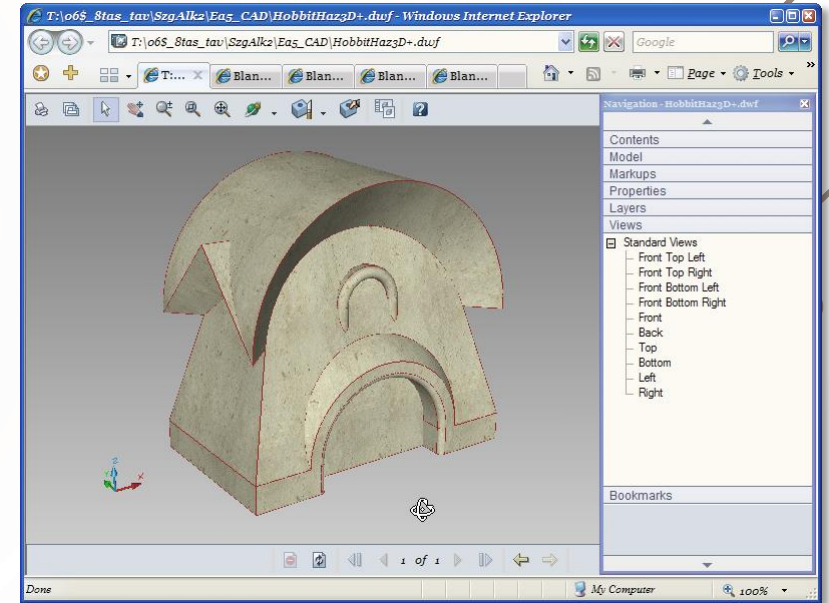
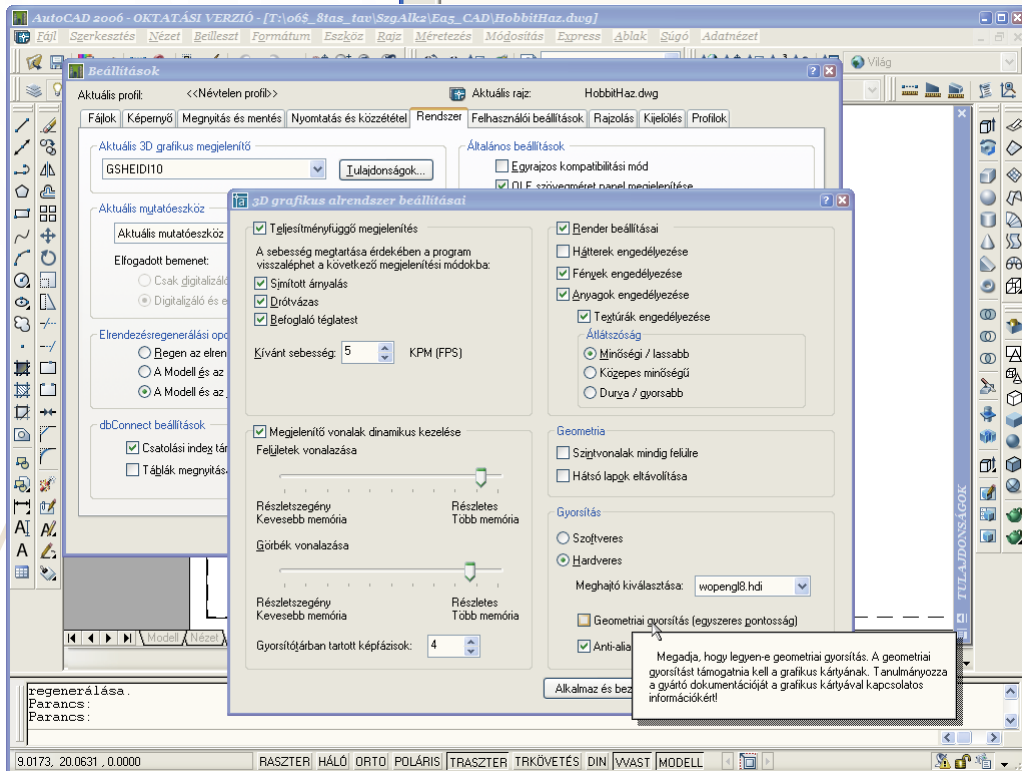
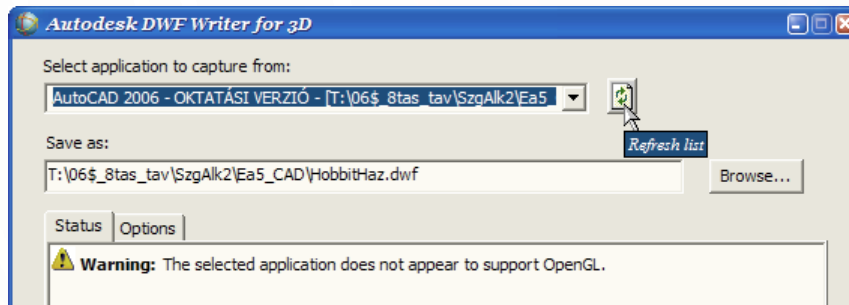
- ◆ az AutoCAD elterjedtsége miatt szinte ipari szabvánnyá vált
- ◆ szinte minden CAD program képes írni/olvasni



# Információ-átadás típusai 5

## OpenGL adatcsere (3D)

- ◆ kísérleti technológia a 3D geometria, a textúra, és a fények webes megjelenítésére
- ◆ létrehozás: OpenGL információk szűrésével





BME Építésztechnológiai kar  
Építészeti Ábrázolás Tanszék

# Renderelés alapjai

BMEEPAGA401

## Építész informatika 2

előadó: Dr. Strommer László



## Nézet beállítása



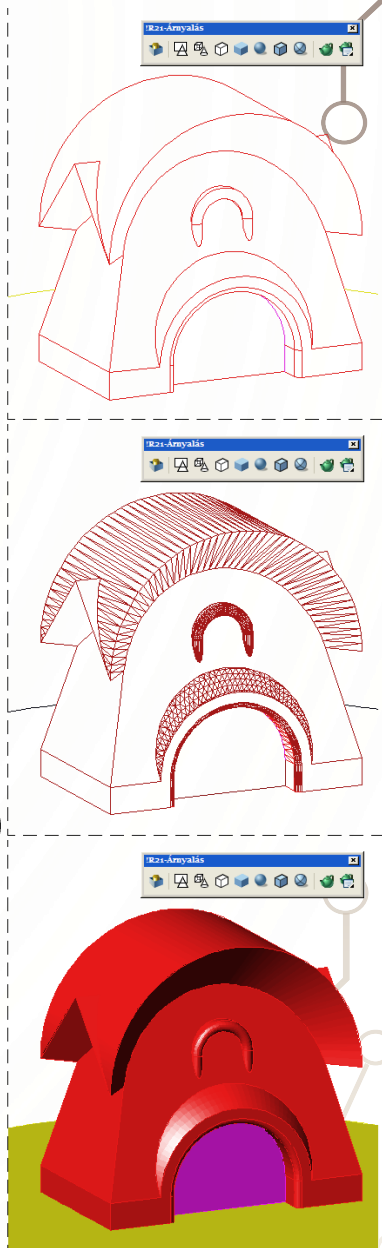
A nézetet érdemes elmenteni (elnevezni) a **Nézet (View)** paranccsal

- ◆ a nézet képarányát megadja a papírtéri nézetablak oldalaránya
- ◆ a nézet iránya a szokásos módon állítható:
  - ◆ **3dKeringés** (3dOrbit: Projection: Parallel/Perspective)
  - ◆ **dpNézőpont** (ddVPpoint: alaprajzi irány + rálátási szög)
  - ◆ **Kamera** (Camera: Pontok + Tulajdonságok)
  - ◆ **DNézet** (DView: Pontok + Táv + Zoom)

## Megjelenítés 1 • árnyalás

hagyományos szerkeszthető megjelenítésmódok (-ShadeMode):

- drótváz** elemek megjelenítése lapjaik határvonalaival (**2D WireFrame**)  
raszterképek, ill. vonaltípusok és -vastagságok is láthatók  
takartvonalas nyomtatás nézetablak-tulajdonságként (**Hidden**)
- takart** lásd előbb, de a hátsó lapok vonalainak elrejtésével (**Hidden**)
- Flat** felületkitöltés az oldalközéppontokra kiszámított színnel
- Gouraud** görbült felületek hitelesebb közelítése a csúcspontok számításával, a közbülső pontok interpolálása azok súlyozott átlagolásával (±élek)



## Megjelenítés 2 • látványstílusok

Látványstílusok (**Visual Styles**) módosítása, kezelése (létrehozása, másolása, törlése külön eszköztár segítségével történhet

**Wireframe** 3D drótváz megjelenítési mód (*videokártyafüggő – gyorsabb, ám gyakran kevésbé megbízható*)

**Hidden** takartvonalas megjelenítés (*takart élek elrejtésével*)

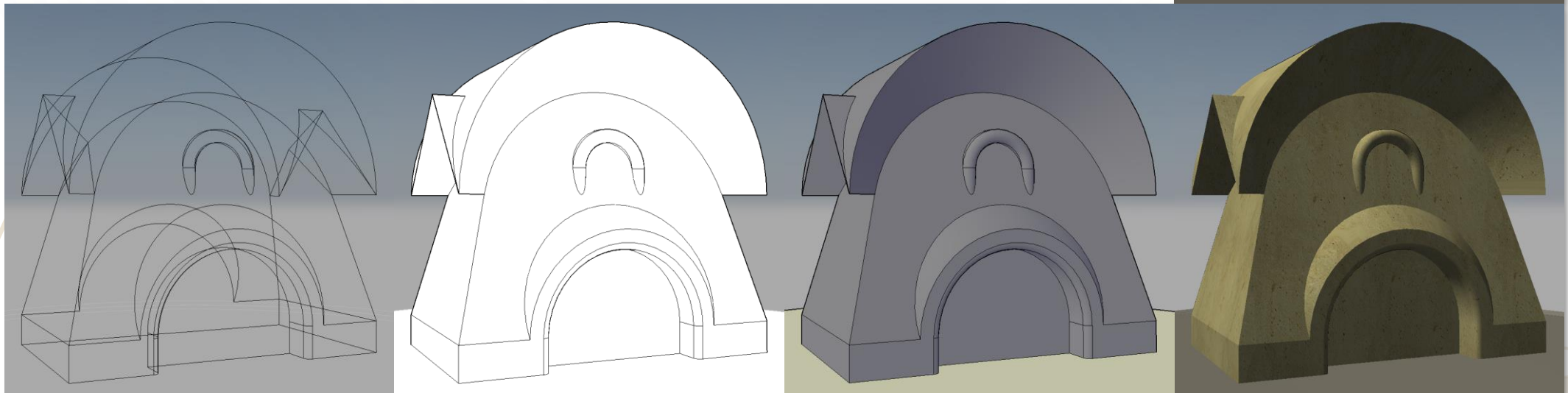
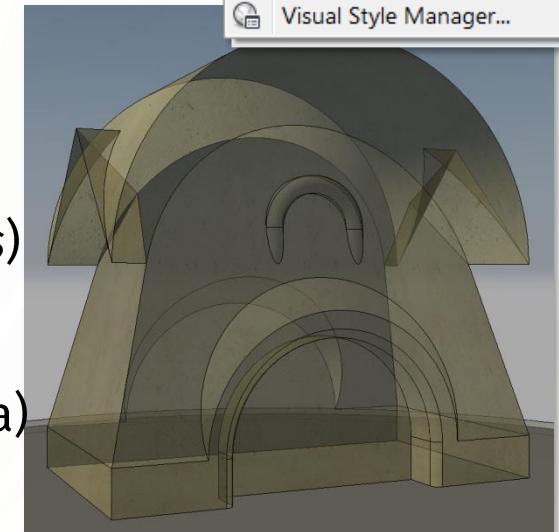
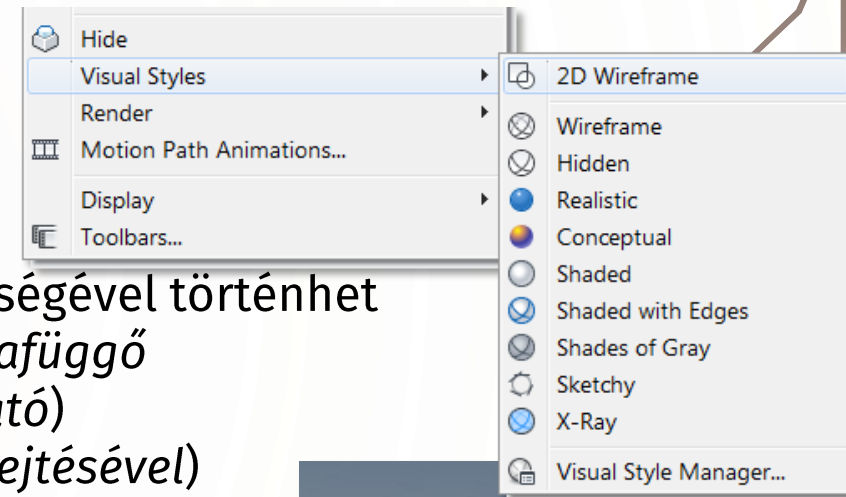
**Conceptual** koncepcionális megjelenítés (*simított árnyalás, Gooch: világos-sötét helyett meleg-hideg átmenet*)

**Realistic** valóságű megjelenítés (*anyagok megjelenítése*)

**X-Ray** Röntgen megjelenítés (*áttetsző felületek – takart élek is*)

**Sketchy** vázlatos megjelenítés (*pl. Vonalmeghosszabbítás, Élvibrálás*)

Egyéni, elnevezett látványstílusok rajzok közti átvitele (és tárolása) az Eszközpallata (Tool Palette) segítségével történhet





## Megjelenítés 3 • render

A látványstílusok valóság-hűségének szintje (a hardver függvényében) állítható (pl. átlátszóság, árnyékok). A renderelés révén ennél valóság-hűbb kép készíthető, ám a kép ekkor nem valós időben, hanem akár több (többtíz) percig készül.

- ◆ a minőség (és idő) szabályozható
- ◆ a kimeneti fájl felbontása állítható
- ◆ a valóság-hűség értelemszerűen igényelheti fények, anyagok, esetleg háttér alkalmazását (ezek már a valóság-hű látványstílusban is megjelen(het)nek)

→ a görbült felületeket szabályozható finomságú lapháló közelíti (*ViewRes* × *FacetRes*)

→ a számításból kizárhatók azon felületek, melyek normálisa ellenkező irányba mutat



# Hagyományos fényforrások

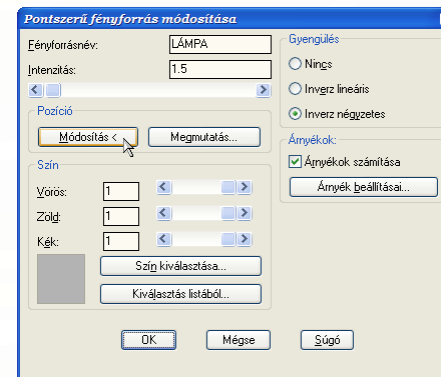
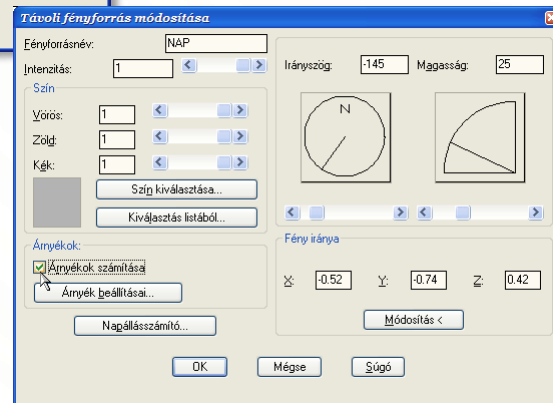
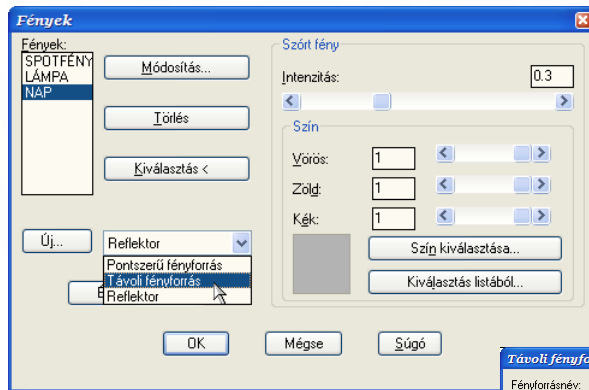
A bevilágításhoz többféle (ACI ill. RGB színű) fényforrás használható

**Szórt** a levegőben szóródó és felületekről visszaverődő fények számítása helyett (**Ambient**) ha sok, a kép elmosódott, ha kevés, túlkontrasztos holdbéli táj

**Távoli** csak irányával (és intenzitásával) jellemzett fényforrás (**Distant**) ereje a tárgyak közti távolságon nem csökken (pl. Nap)

**Pont** minden irányba egyformán sugárzó fényforrás (pl. lámpa) (**Point**) beállítható, hogy távolabbra gyöngülve világítson

**Reflektor** helyzetével és irányával jellemzett fényforrás (pl. spotlámpa) (**Spot**) megadható a teljes, és a gyöngülő megvilágítás fénykúpja

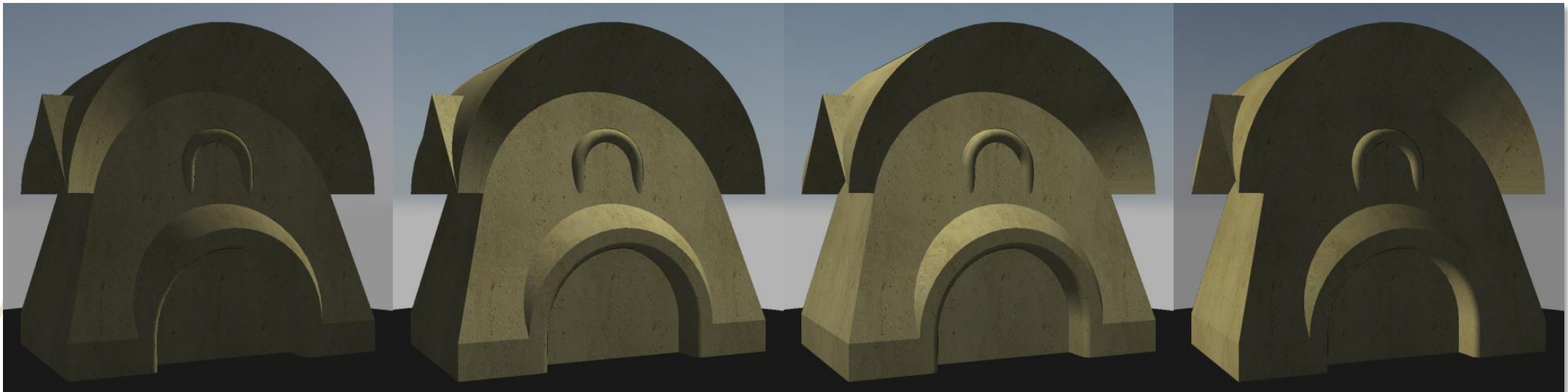


## Fotometrikus fények

Az újabb verziókban fotometrikus fények alkalmazhatók (korábban *LightingUnits* = 2)

- ◆ pontszerű fényforrások kezelése hasonló, csak reálisabb
- ◆ távoli fényforrás helyett a Nap és az égbolt is használható
  - ◆ mind a dátum és időpont függvényében változó háttérként
  - ◆ mind pedig a modell szórt fénnel történő megvilágítására

*Saját fények alkalmazásakor célszerű kikapcsolni az alapértelmezett (default) fényt – fotometrikus fények esetén pedig az esetleges távoli fényforrást.*



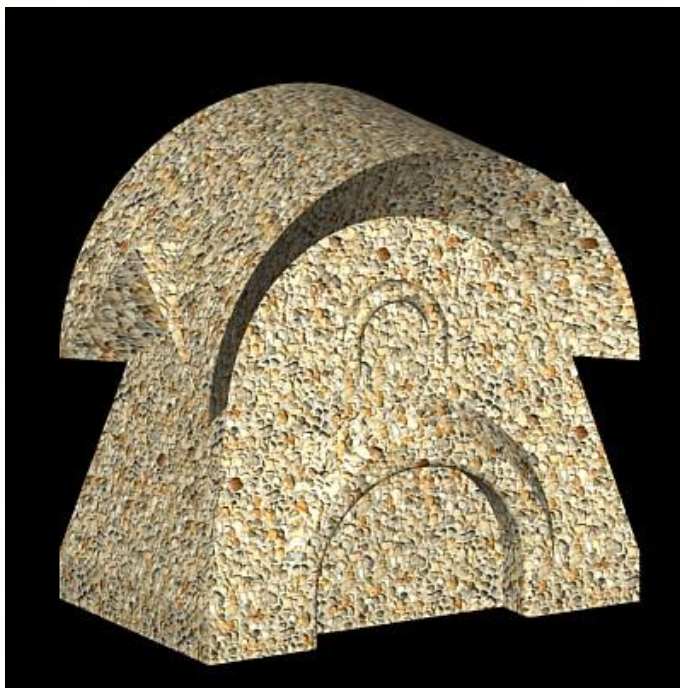
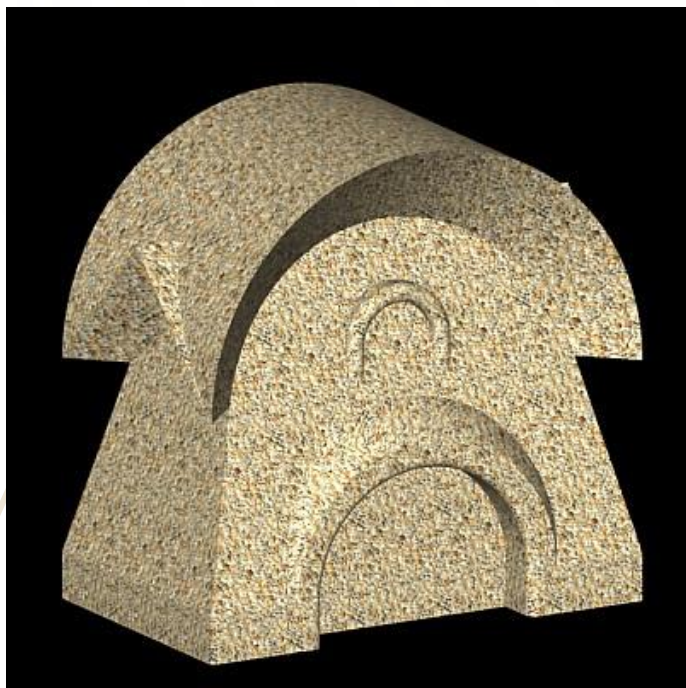


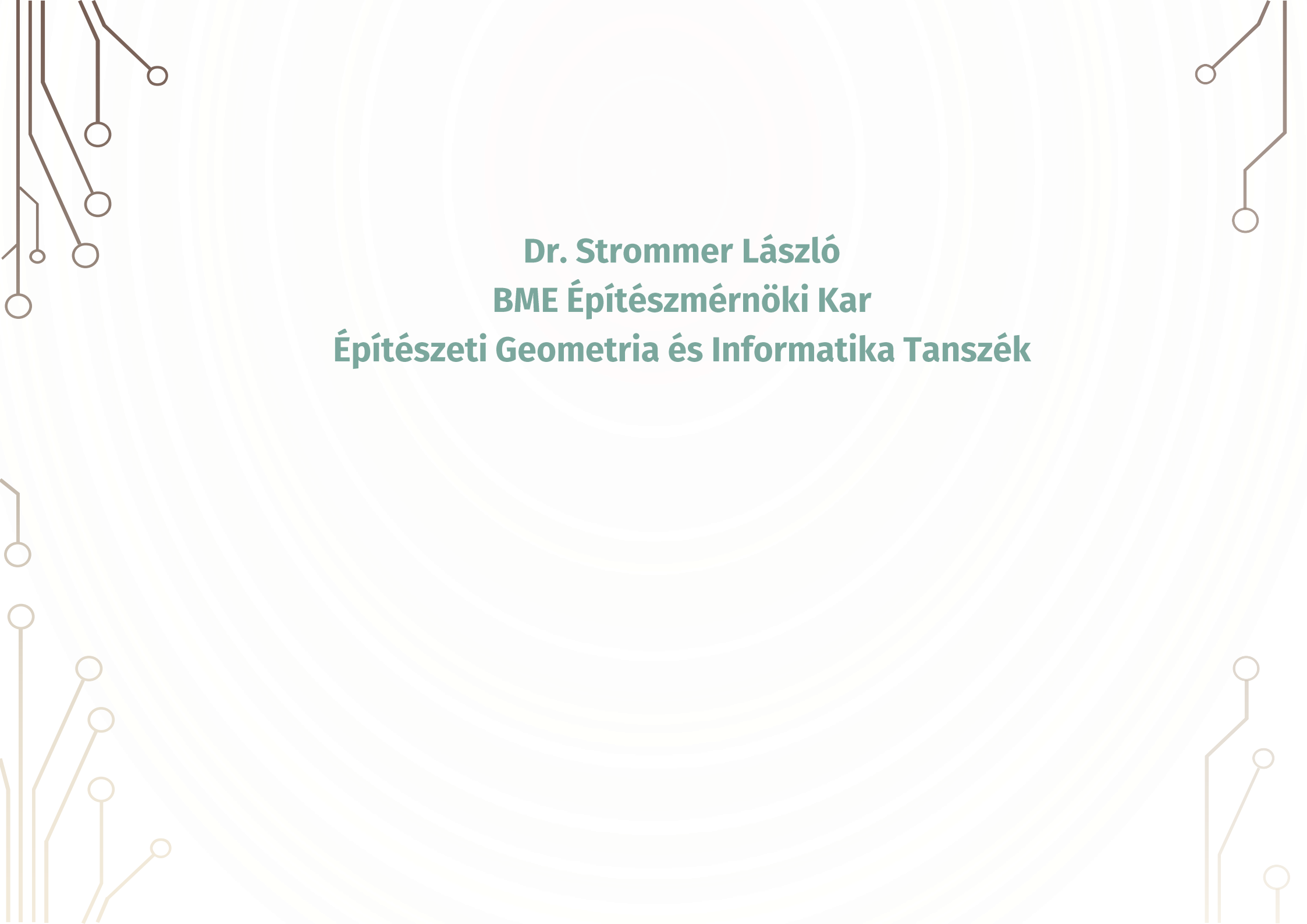
## Anyagok

A megjelenítés valóságosabbá tehető anyagok alkalmazásával

Az anyagok az anyagkönyvtárból (*Material Browser*) tölthetők be

- ◆ a betöltött definíciók a rajzfájlba kerülnek – ám textúrák nem (*érdemes archiválni...*)
  - ◆ az anyagjellemzők hozzárendelhetők (*akár vegyesen*)
    - ◆ a fóliákhoz (`_MaterialAttach`)
    - ◆ egyes elemekhez (egyesével „*ráejtve*”, vagy a Tulajdonságok panel révén)
    - ◆ vagy az elemek egyes felületeihez (`Ctrl` + *ráejtés*)
  - ◆ a mintázat lehet a teljes elemre illesztett, vagy sorolt
  - ◆ a textúrához megadható domborúsági illetve átlátszósági „*térkép*” is
- A textúra léptéke óhatatlanul léptékezi a modellt is.





**Dr. Strommer László**  
**BME Építészmérnöki Kar**  
**Építészeti Geometria és Informatika Tanszék**