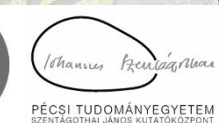


# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

- Vázlatterv
  - Terv variánsok döntés támogatása
  - Vizuális komfort (nappali természetes megvilágítás)
  - Termikus komfort
  - Gépészet energia fogyasztása (fűtés, hűtés, szellőzés)
  - Villamosság energia fogyasztása (mesterséges megvilágítás)
- Engedélyezési terv
  - Terv verziók (1-héjű vagy 2-héjű transzlucens tető szerkezet)

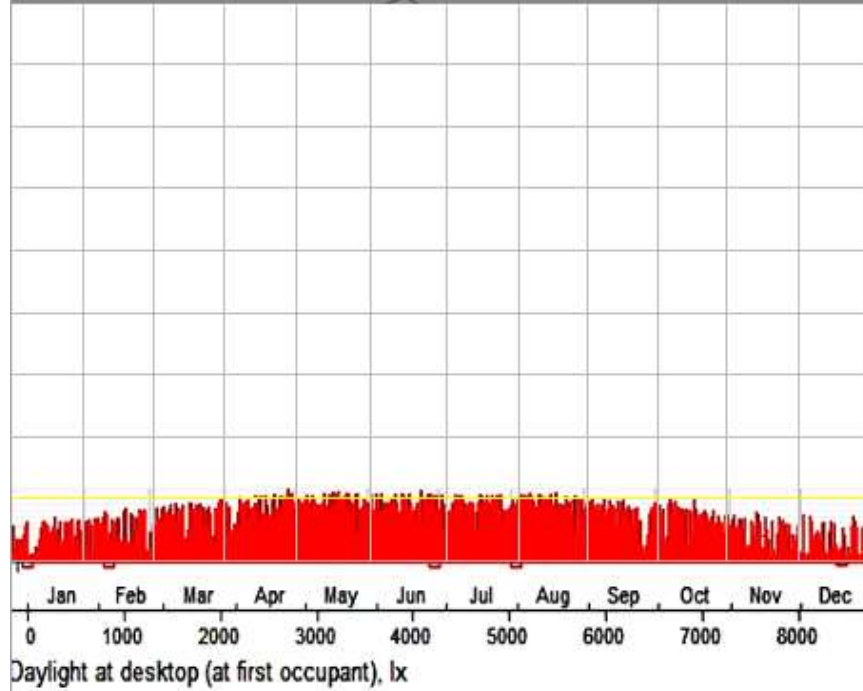
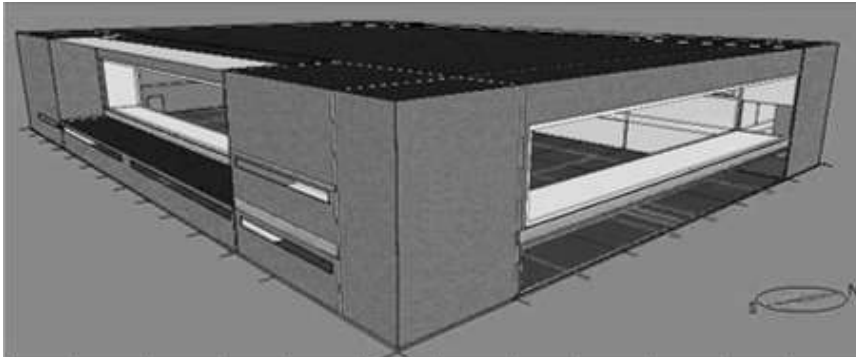
Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építészmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



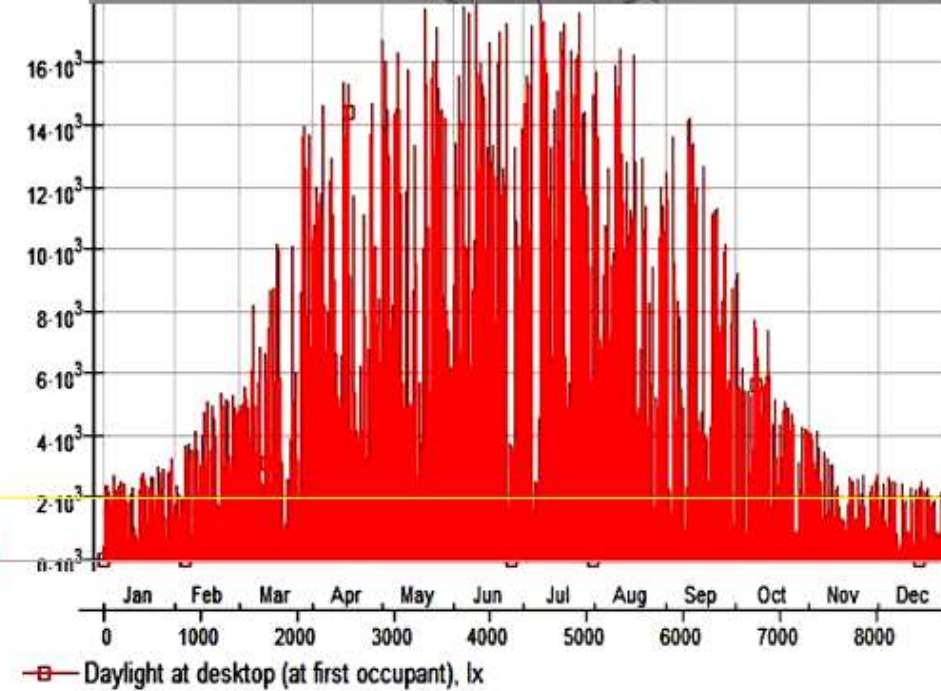
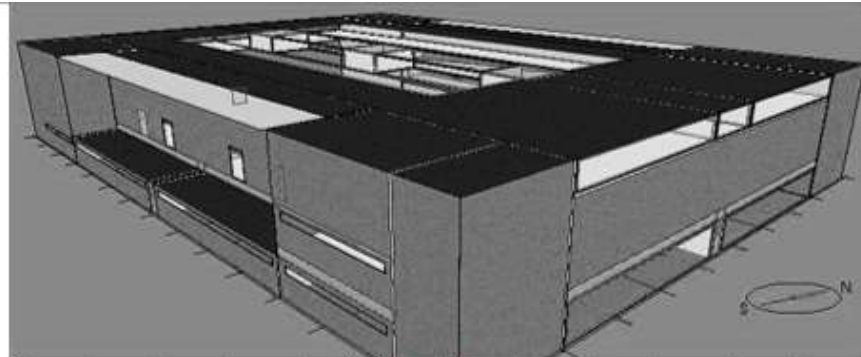
# Természetes megvilágítás erősség (lx)

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

Homlokzati ablak modell



Felülvilágító modell



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

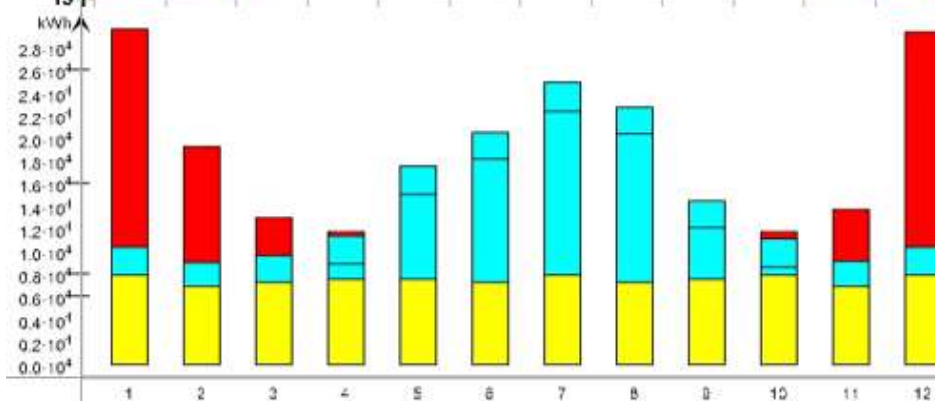
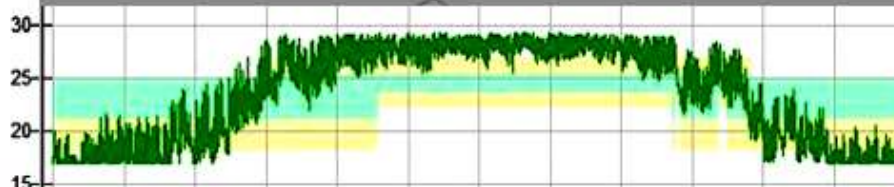
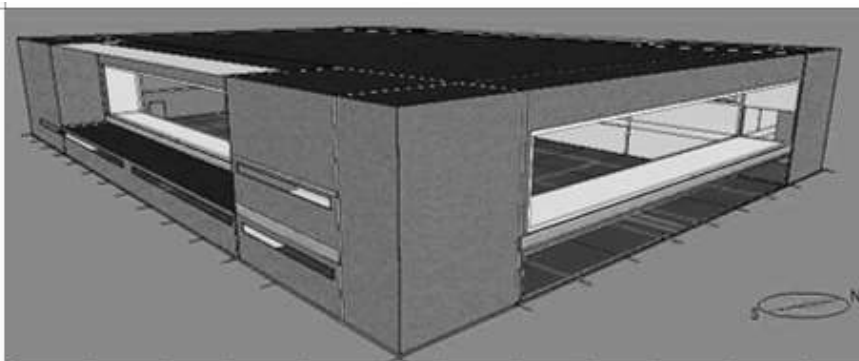




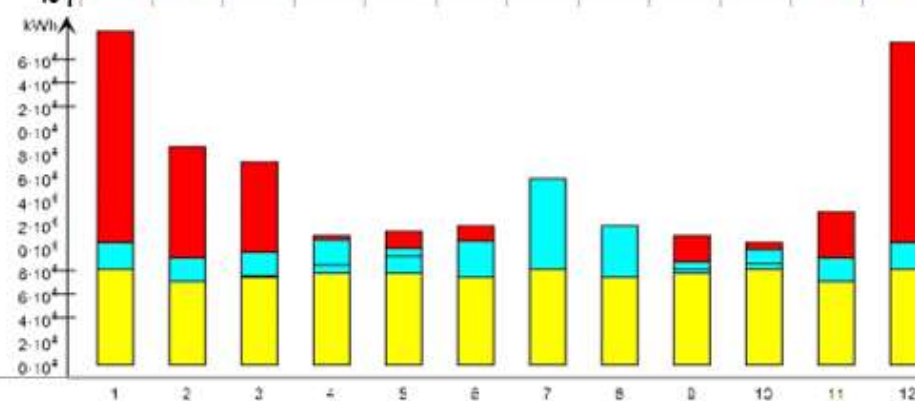
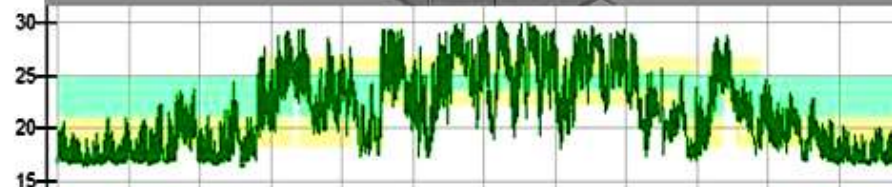
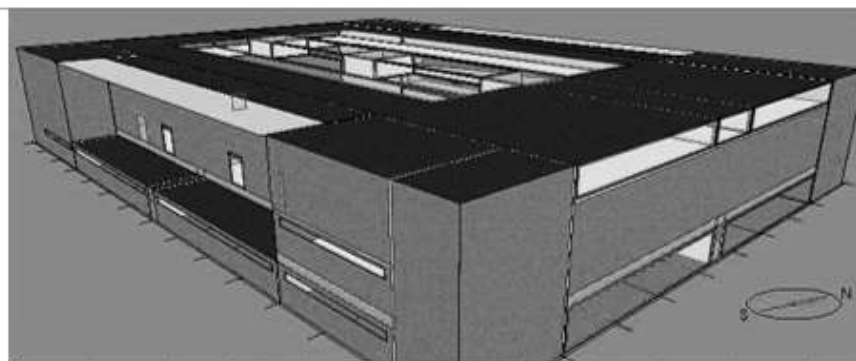
# Termikus komfort (Top) / Végenergia (kWh)

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

Homlokzati ablak modell



Felüvilágító modell



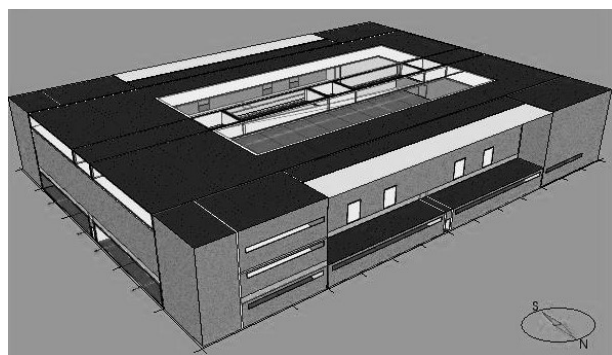
Prof. Dr. Kistelegdi István  
 Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



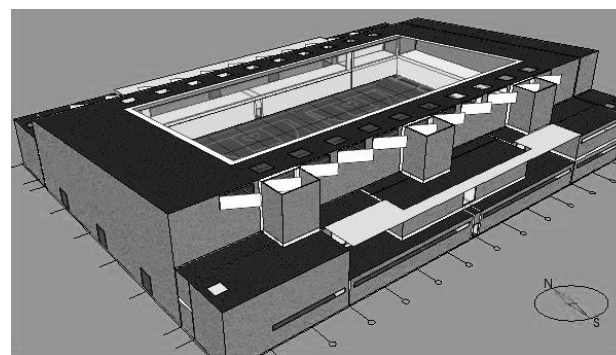
# Természetes megvilágítás erősség (lx)

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

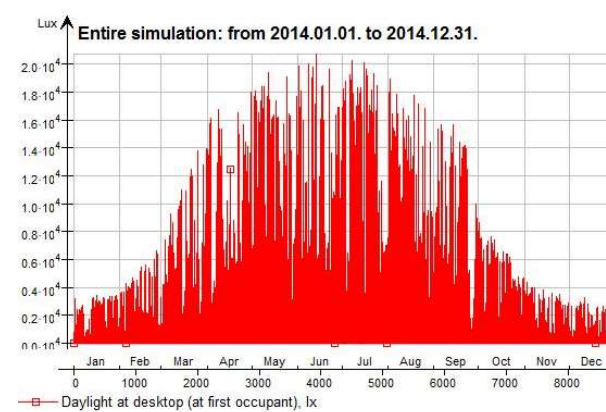
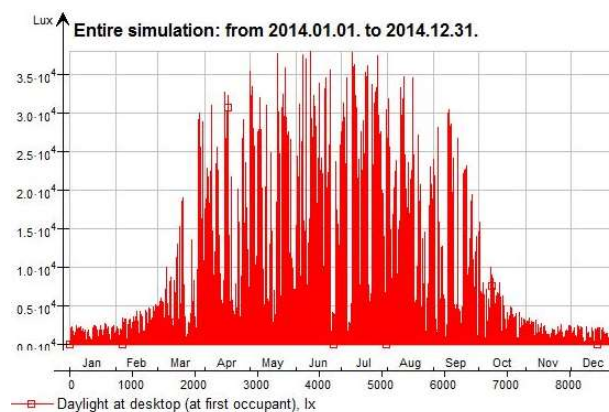
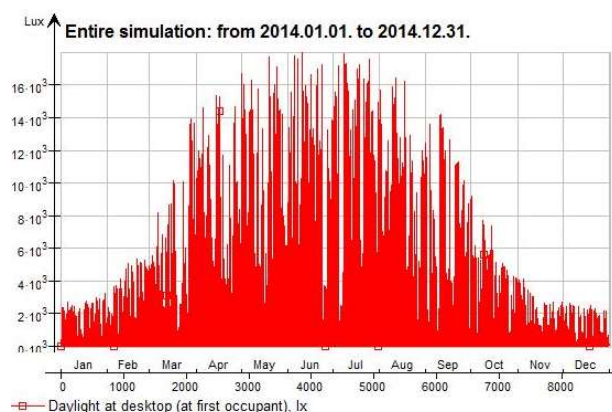
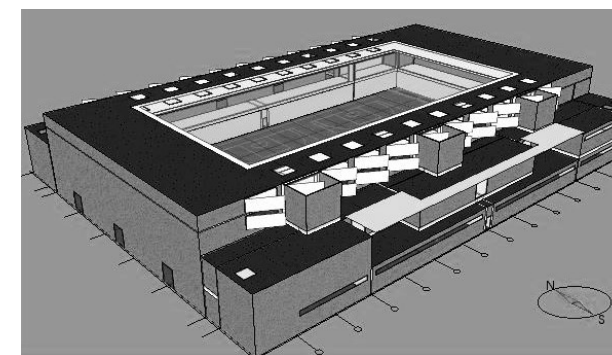
2-héjű, központi torony modell



1-héjű, decentrális torony modell



2-héjű, decentrális torony modell



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építézmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

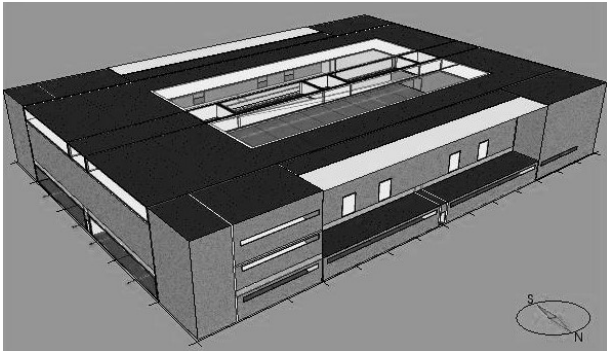


PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZENTGÖTHAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT

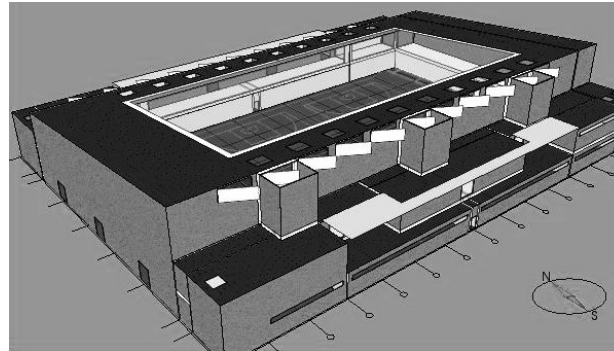


# Termikus komfort (Top) „Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

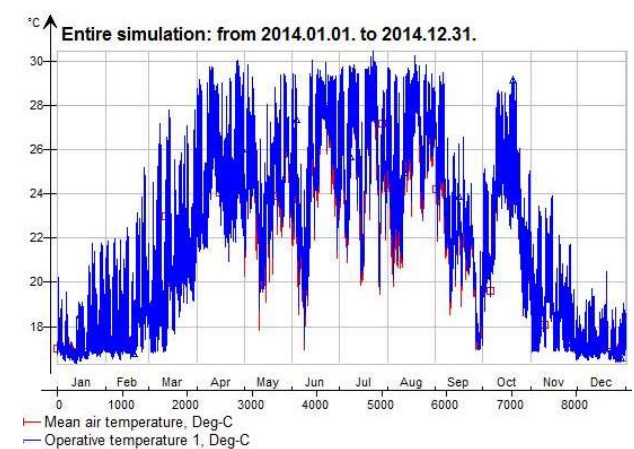
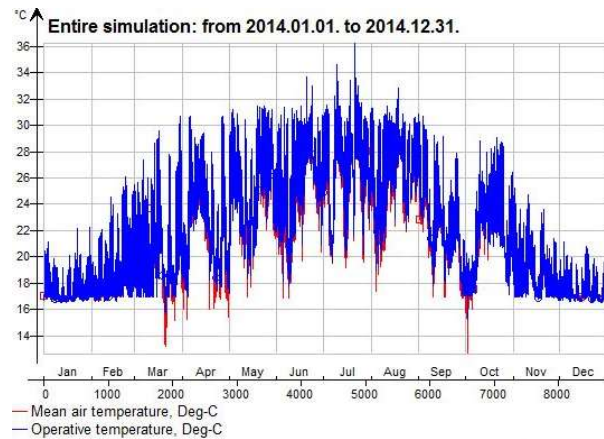
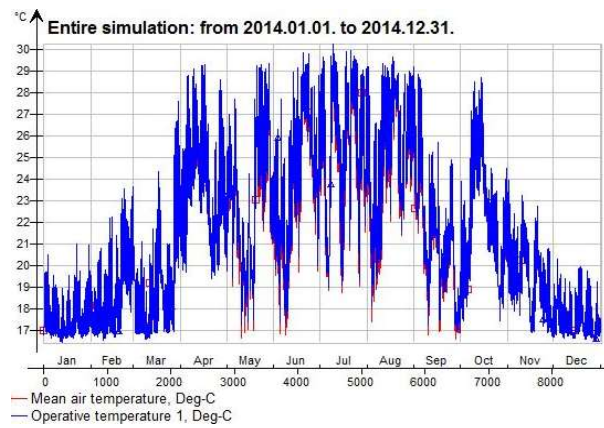
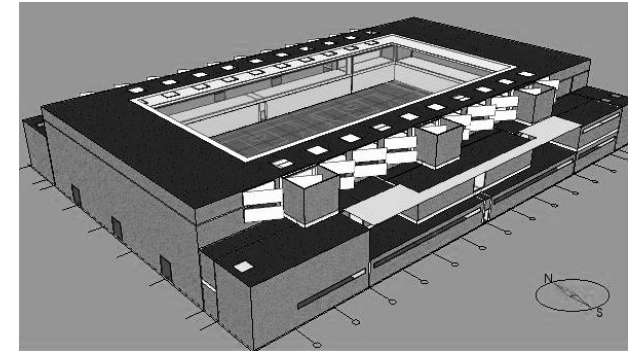
2-héjű, központi torony modell



1-héjű, decentralis torony modell



2-héjű, decentralis torony modell



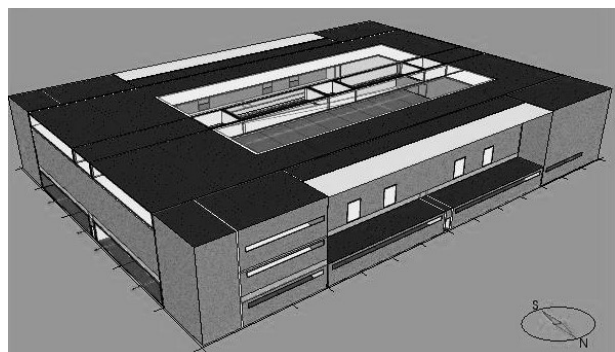
Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

ClimaDesign



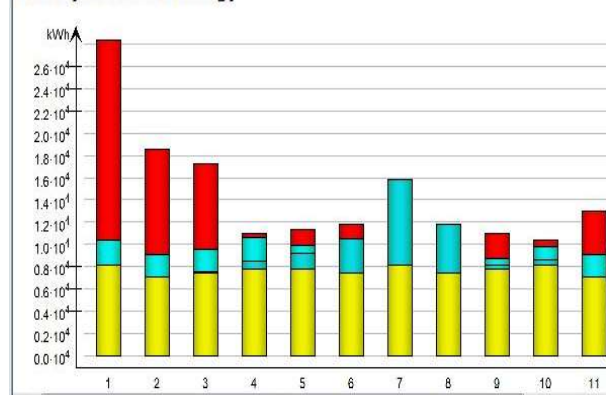
Manus Kistelegdi  
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZENTGÖTHYAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT

## 2-héjű, központi torony modell

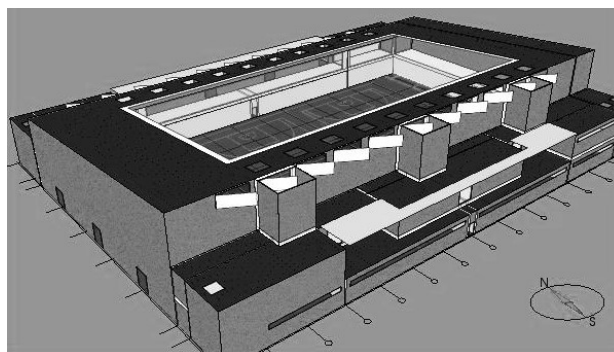


	Delivered energy		Demand	CO <sub>2</sub>		Primary energy	
	kWh	kWh/m <sup>2</sup>		kW	kg	kg/m <sup>2</sup>	kWh
Lighting, facility	92387	12.6	30.52	33721	4.6	230968	31.6
Electric cooling	18347	2.5	95.85	6697	0.9	45868	6.3
HVAC aux	15131	2.1	10.35	5523	0.8	37827	5.2
DHW	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total, Facility electric	125865	17.2		45941	6.3	314663	43.0
District heating	62061	8.5	219.1	22652	3.1	155151	21.2
Total, Facility district	62061	8.5		22652	3.1	155151	21.2
Total	187926	25.7		68593	9.4	469814	64.2

Monthly Delivered Energy

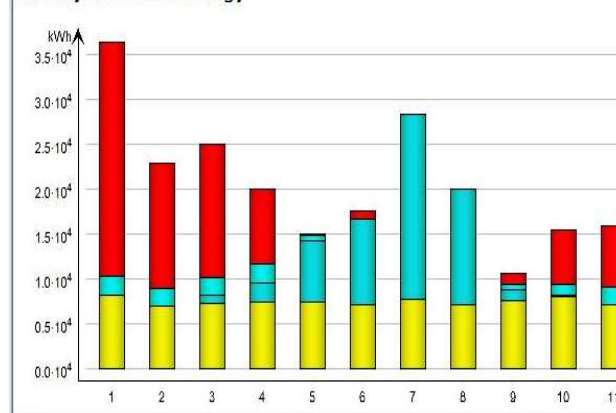


## 1-héjű, decentralális torony modell

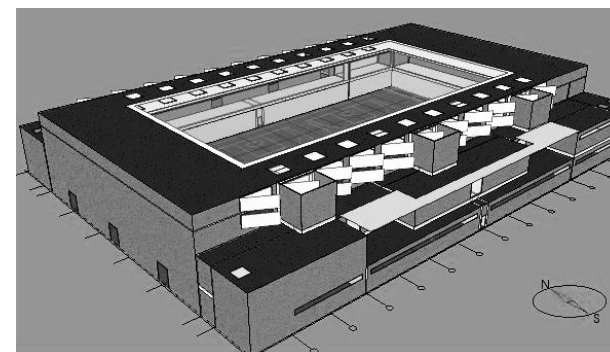


	Delivered energy		Demand	CO <sub>2</sub>		Primary energy	
	kWh	kWh/m <sup>2</sup>		kW	kg	kg/m <sup>2</sup>	kWh
Lighting, facility	89697	19.8	31.62	32739	7.2	224242	49.4
Electric cooling	54054	11.9	163.5	19730	4.3	135135	29.8
HVAC aux	14877	3.3	10.25	5430	1.2	37193	8.2
DHW	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total, Facility electric	158628	34.9		57899	12.8	396570	87.4
District heating	102940	22.7	264.1	37573	8.3	257350	56.7
Total, Facility district	102940	22.7		37573	8.3	257350	56.7
Total	261568	57.6		95472	21.0	653920	144.0

Monthly Delivered Energy

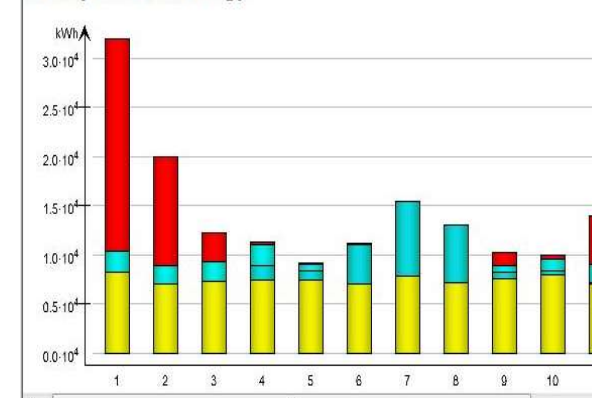


## 2-héjű, decentralális torony modell



	Delivered energy		Demand	CO <sub>2</sub>		Primary energy	
	kWh	kWh/m <sup>2</sup>		kW	kg	kg/m <sup>2</sup>	kWh
Lighting, facility	90312	12.7	31.62	32964	4.6	225780	31.8
Electric cooling	20989	3.0	144.0	7661	1.1	52472	7.4
HVAC aux	14863	2.1	10.26	5425	0.8	37158	5.2
DHW	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total, Facility electric	126164	17.8		46050	6.5	315410	44.5
District heating	63874	9.0	118.3	23314	3.3	159686	22.5
Total, Facility district	63874	9.0		23314	3.3	159686	22.5
Total	190038	26.8		69364	9.8	475096	67.0

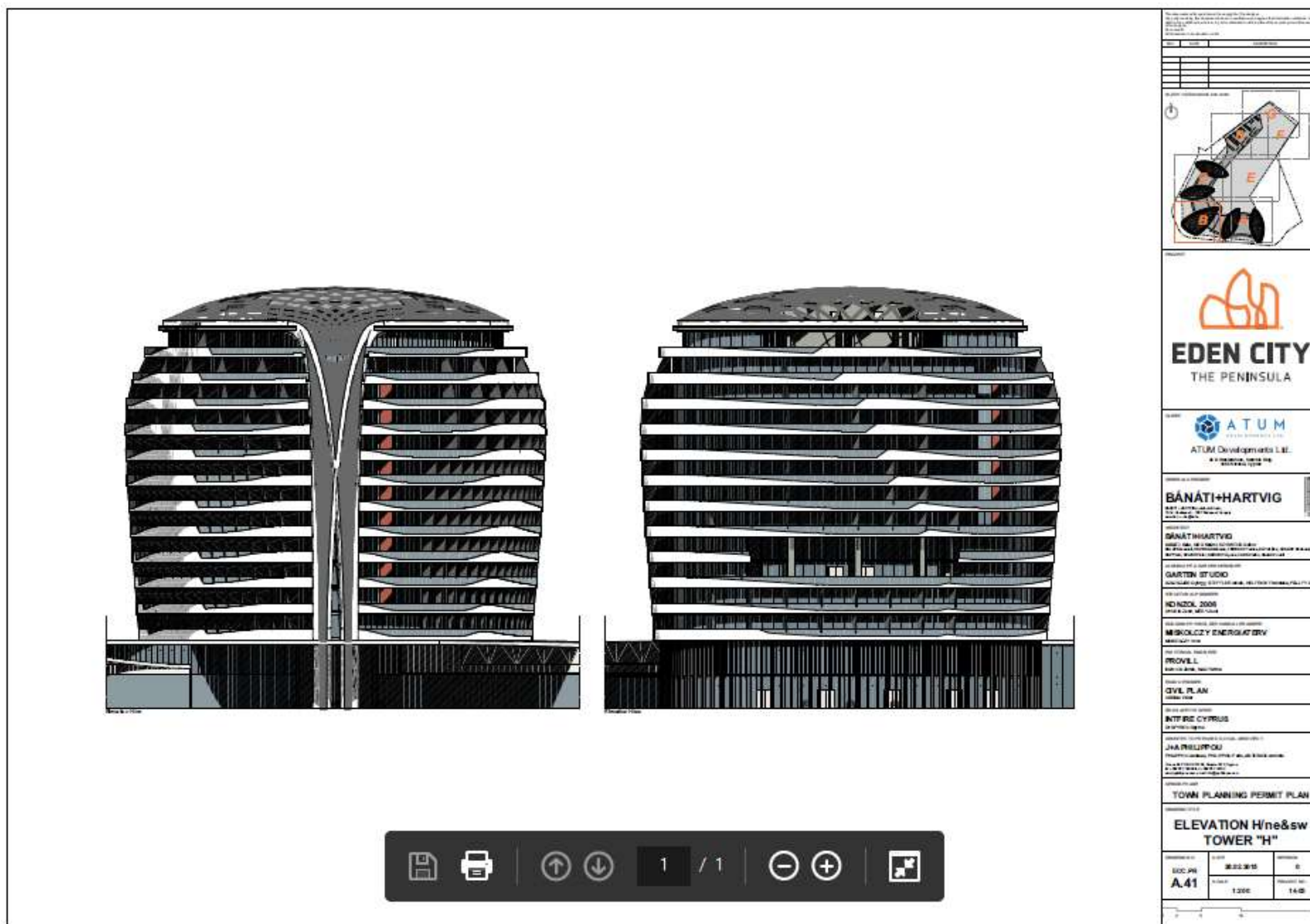
Monthly Delivered Energy





# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

ClimaDesign



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZENTÁGÓTHAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT

# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZENTÁTHÁZSI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT



# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet

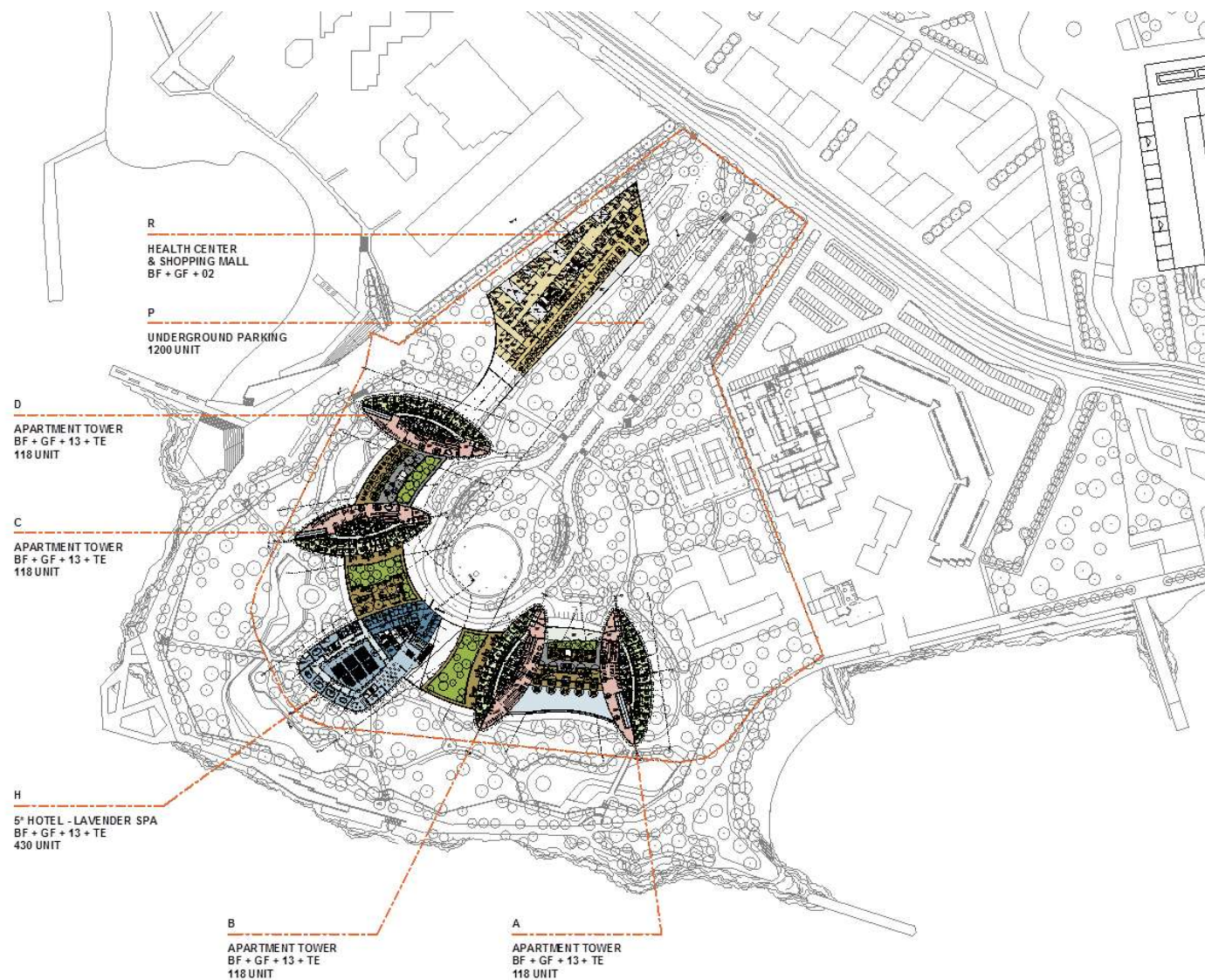
Elfogadott vázlatterv/ engedélyezési terv

- Energia igények számszerűsítése
- Üvegezések (2-rtg., 3-rtg., normál vagy low-e, sunblock)
- Árnyékolások (internal, external)
- Gépészet energia fogyasztása (fűtés, hűtés, szellőztetés)



# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



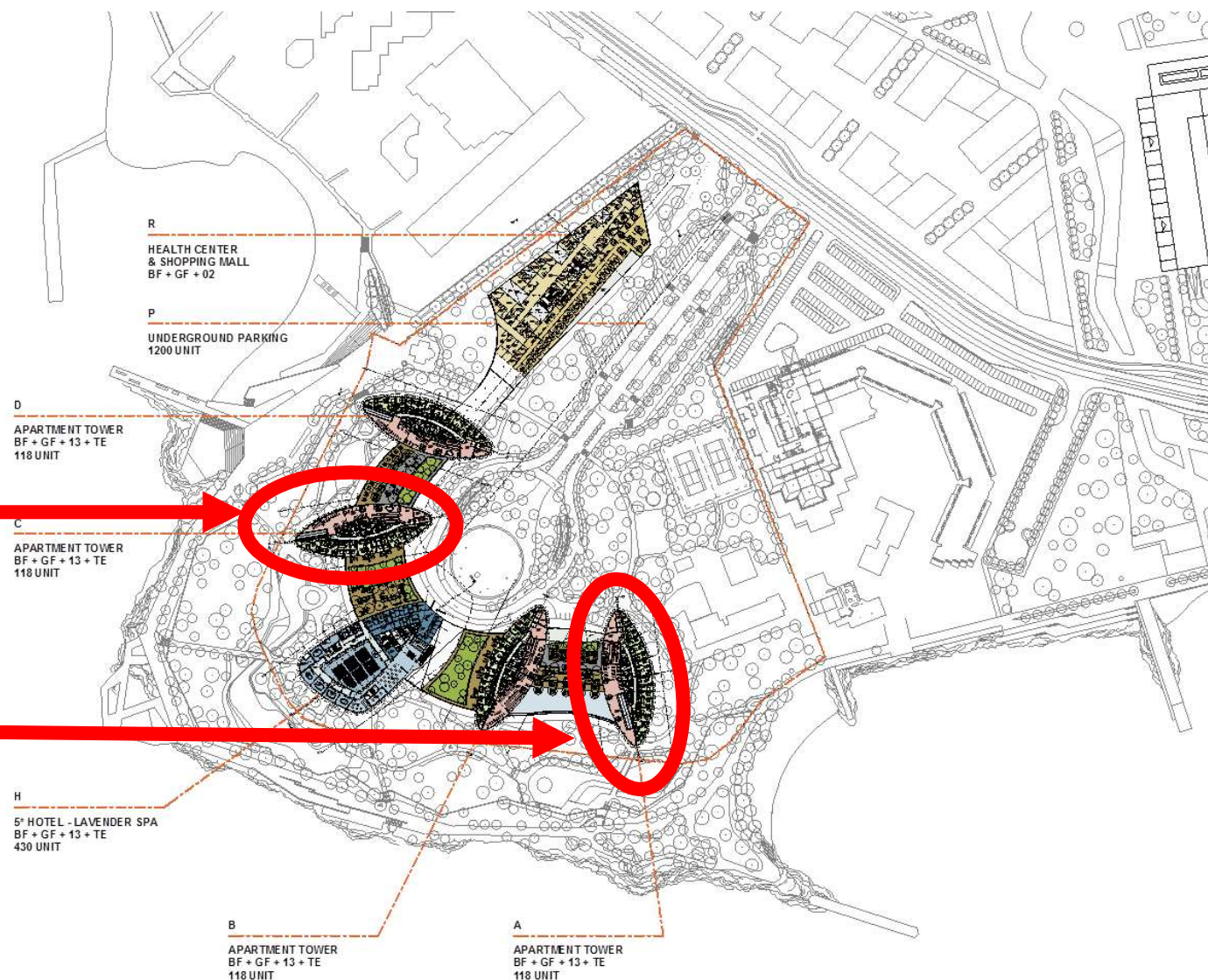


# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet

C épület:  
É-D tájolás

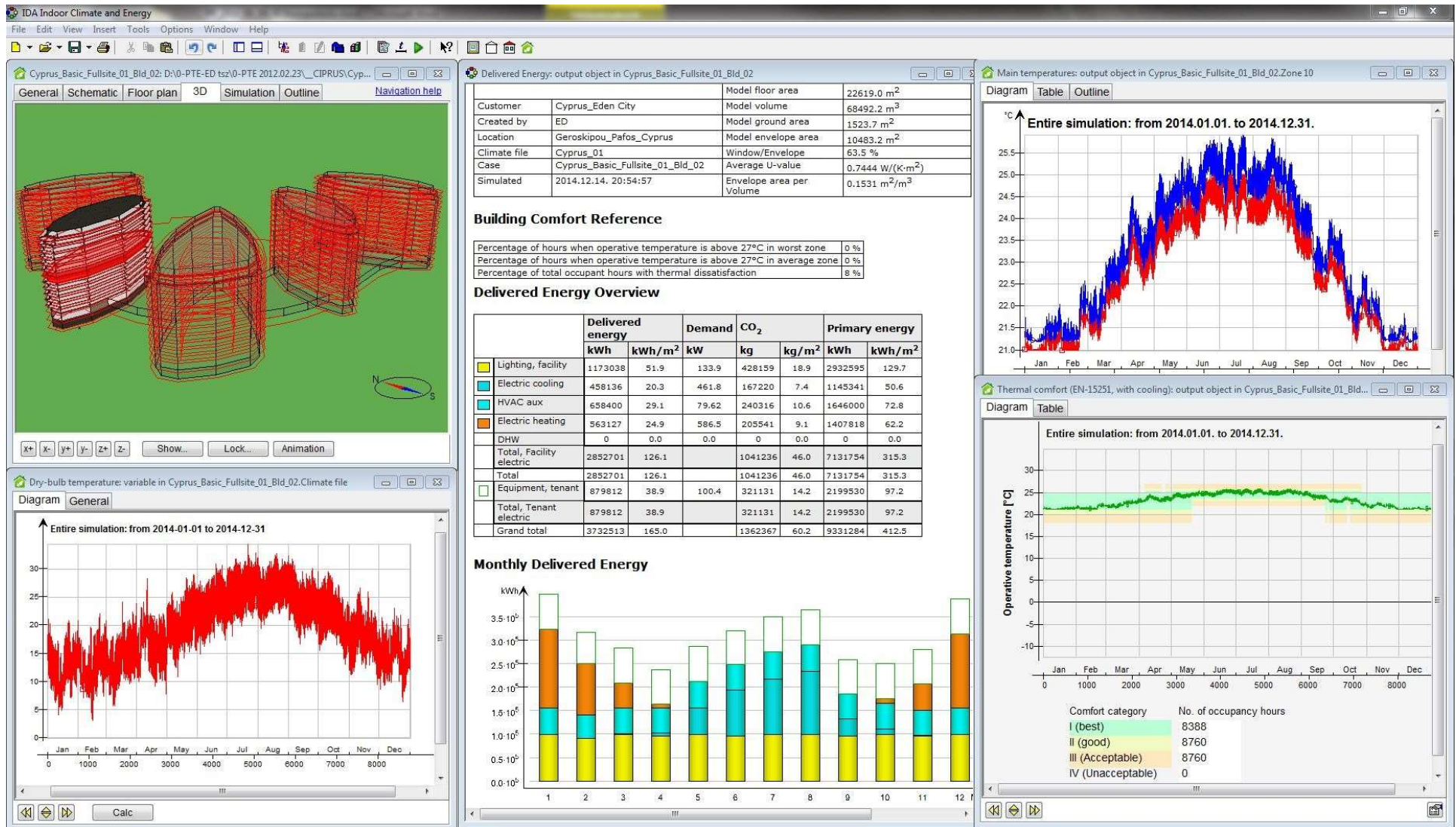
A épület:  
K-NY tájolás



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet



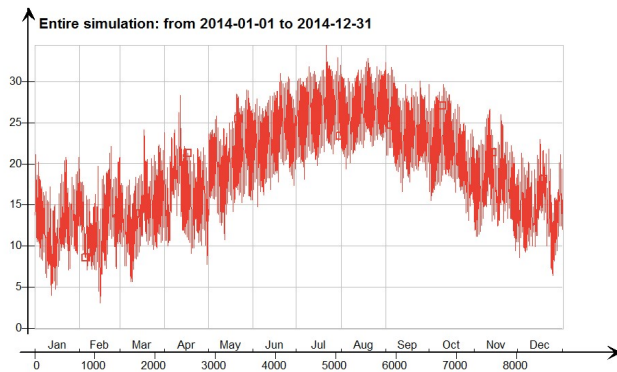
Prof. Dr. Kistelegdi István  
 Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



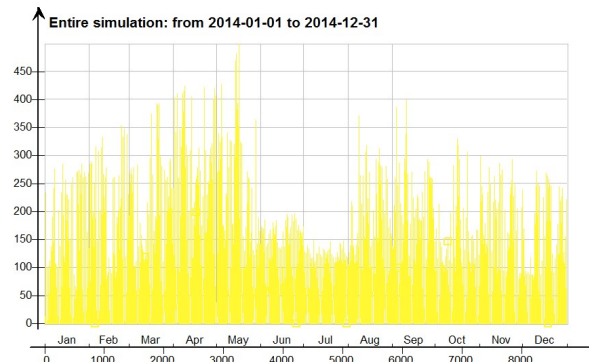


# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

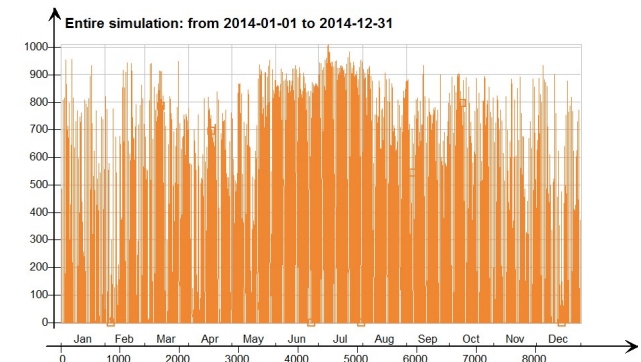
Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet



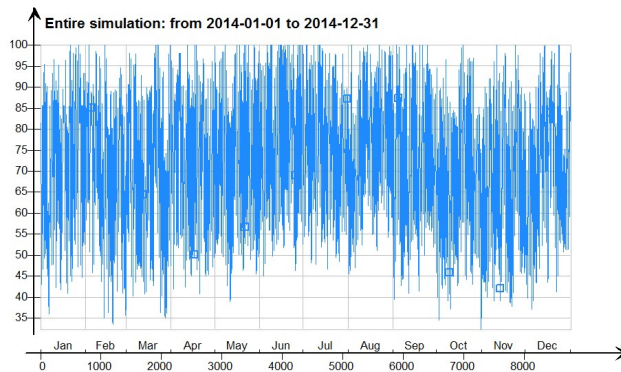
— Dry-bulb temperature, Deg-C



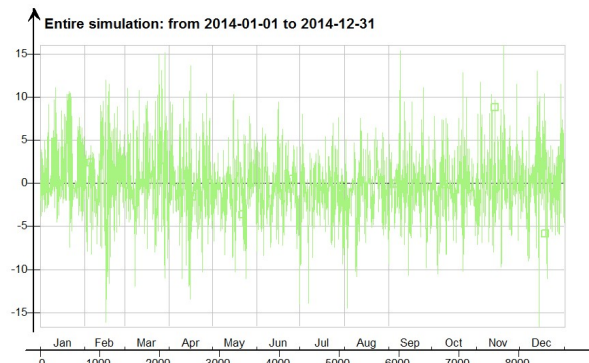
— Diffuse rad on hor surf, W/m2



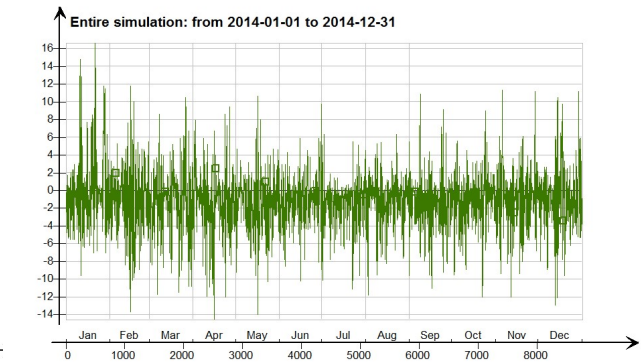
— Direct normal rad, W/m2



— Rel humidity of air, %



— WINDX, m/s



— WINDY, m/s

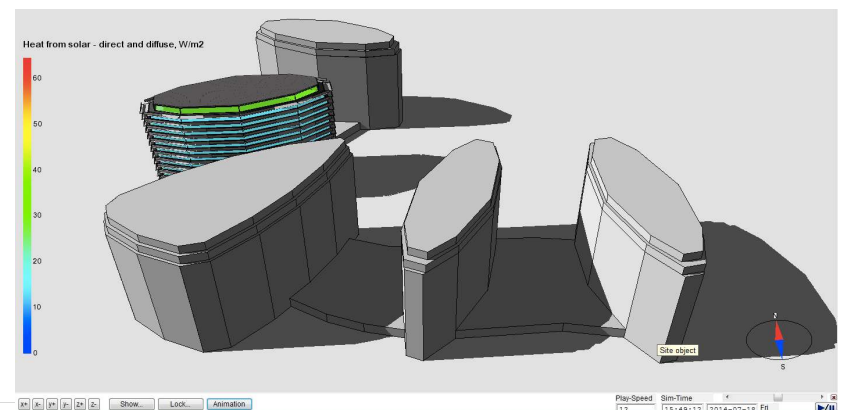
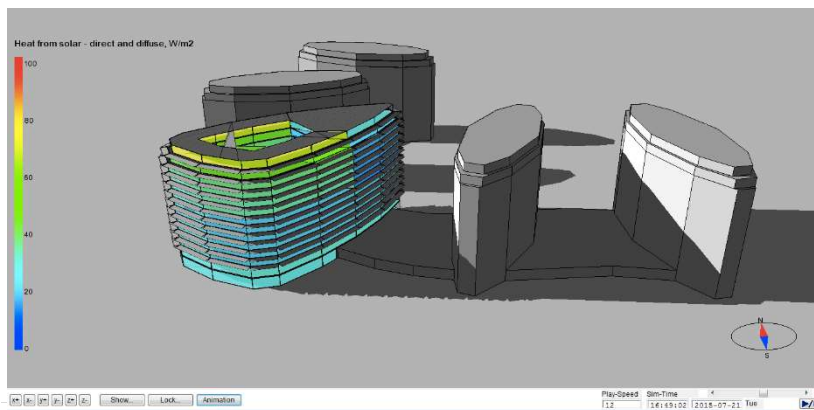
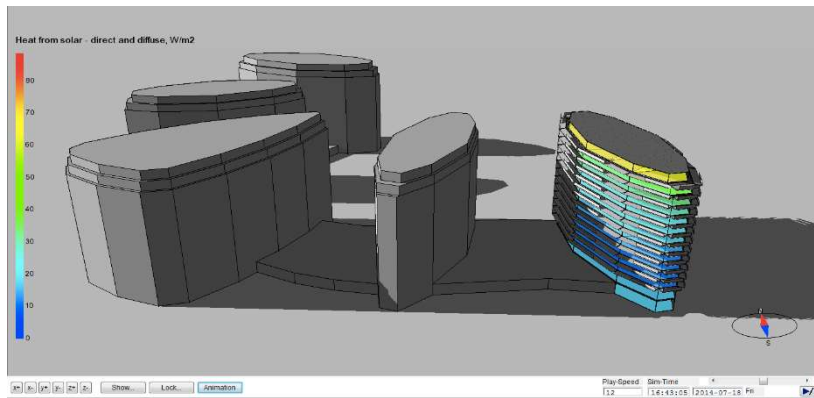
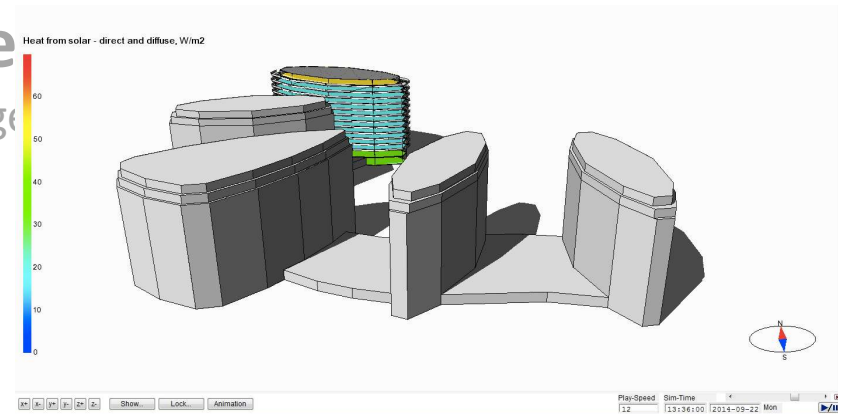
Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



# Döntés támogatás különböző terve

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet

## External wall:

- Porotherm 30 N+F 30,0 cm
- Rockwool 10 cm

**Facades:** 100% glazings

## Glazing structure 1.0:

2 layers of thermal insulation glazing /16/4 mm,

$$U_{\text{glass}} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{frame}} = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$g_{\text{solar}} = 0,63$$

$$T_{\text{solar}} = 0,62$$

$$T_{\text{vis}} = 0,8$$

with adjustable outer solar protection  
(light+schedule)

## Glazing structure 1.1:

2 layers of solar control glazing 4/16/4 mm,

$$U_{\text{glass}} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{frame}} = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$g_{\text{solar}} = 0,19$$

$$T_{\text{solar}} = 0,16$$

$$T_{\text{vis}} = 0,3$$

with adjustable outer solar protection  
(light+schedule)  
without solar protection

## Glazing structure 2.0:

3 layers of insulating glazing,

$$U_{\text{glass}} = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{frame}} = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$g_{\text{solar}} = 0,5$$

$$T_{\text{solar}} = 0,41$$

$$T_{\text{vis}} = 0,71$$

with adjustable outer solar protection (light+schedule)  
without solar protection

## Glazing structure 2.1:

3 layers of solar control glazing,

$$U_{\text{glass}} = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{frame}} = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$g_{\text{solar}} = 0,16$$

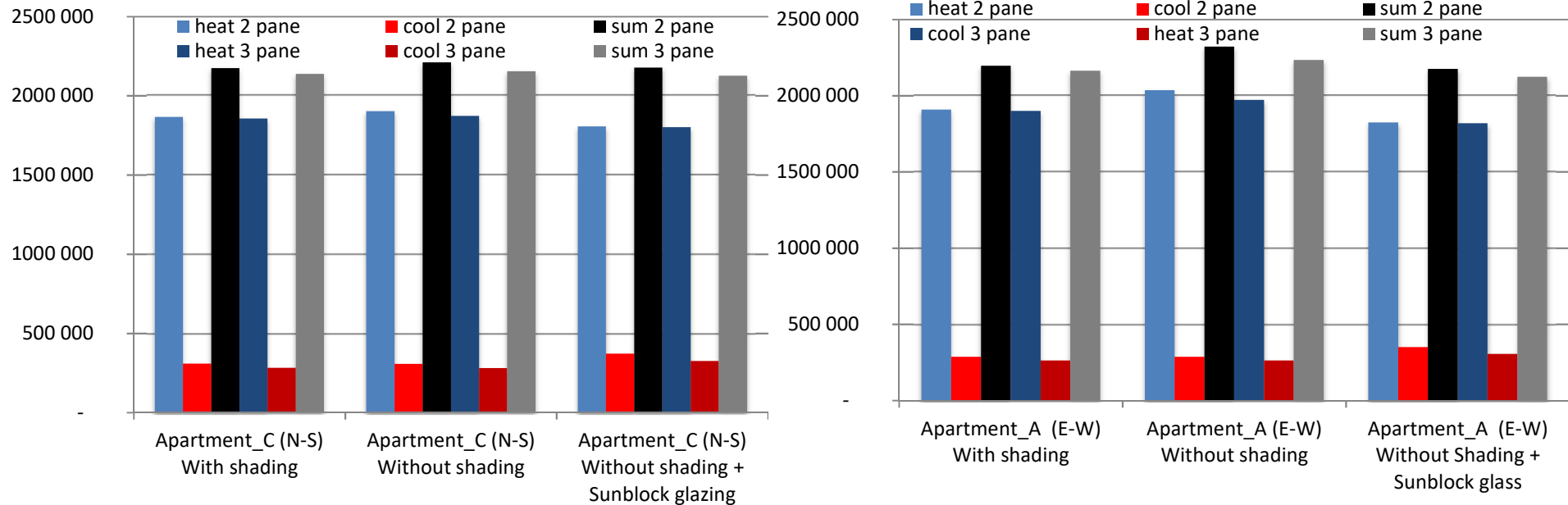
$$T_{\text{solar}} = 0,13$$

$$T_{\text{vis}} = 0,27$$

with adjustable outer solar protection (light+schedule)  
without solar protection

# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet



*C apartman torony É-D-i fő homlokzat tájolással – energia igény*

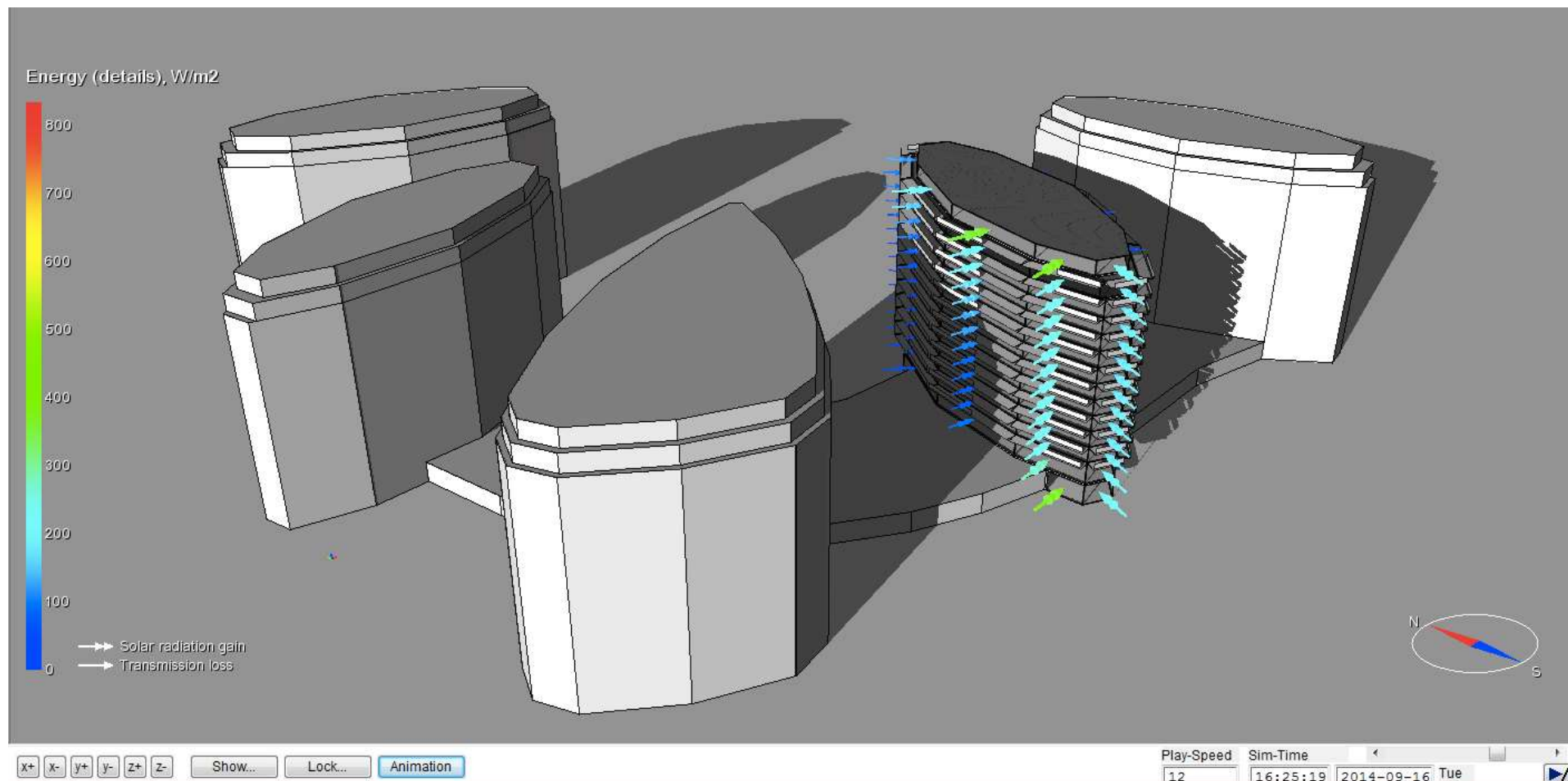
*A apartman torony K-NY-i fő homlokzat tájolással – energia igény*



# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet

Szomszédos beépítés közelsége, árnyékoló hatás      energia igény  
különbségek eliminálása



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

ClimaDesign



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZENTGOTHAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT

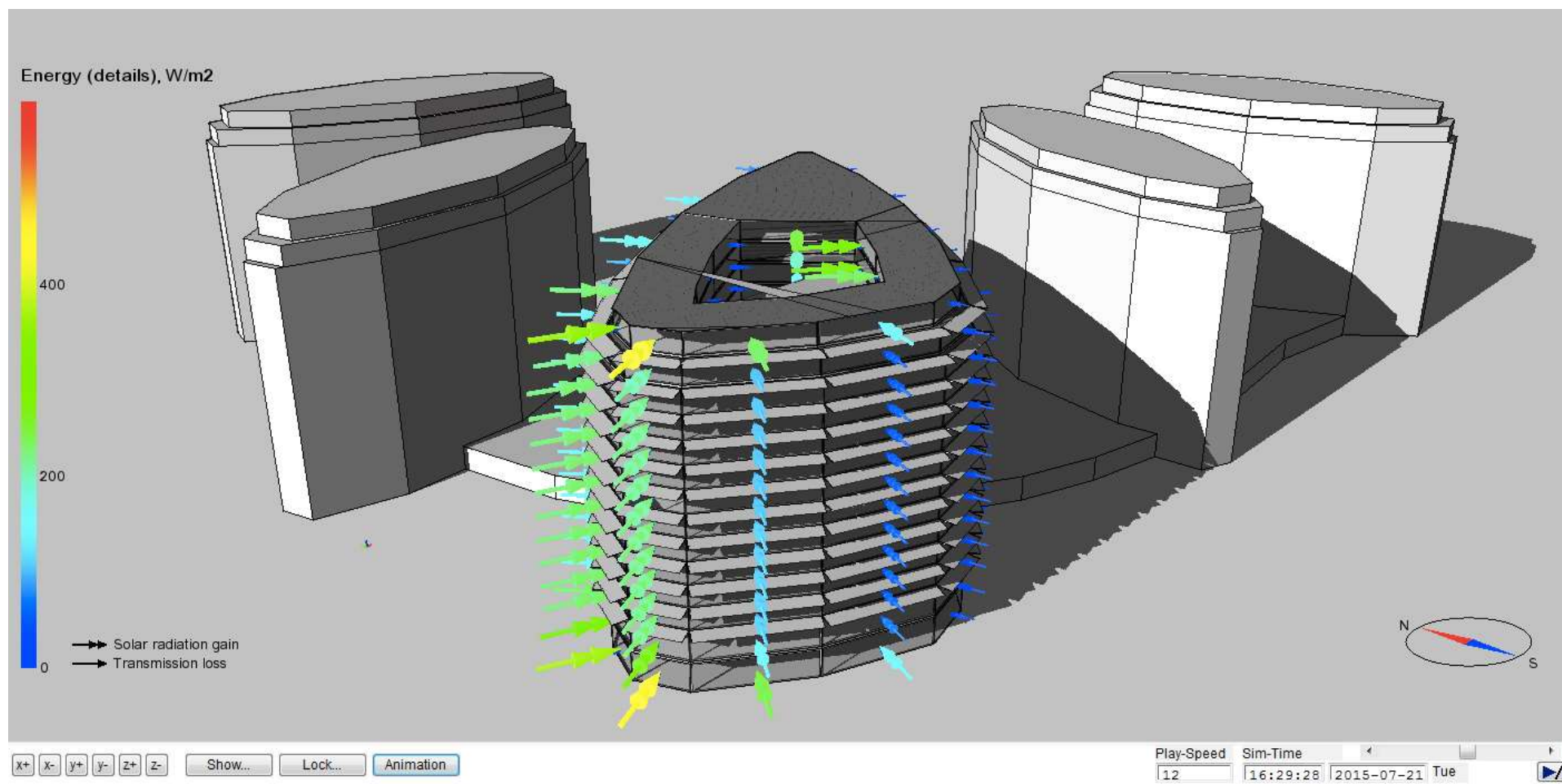
# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet

Íves épület burok felület geometria

energia igény

különbségek eliminálása



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

ClimaDesign



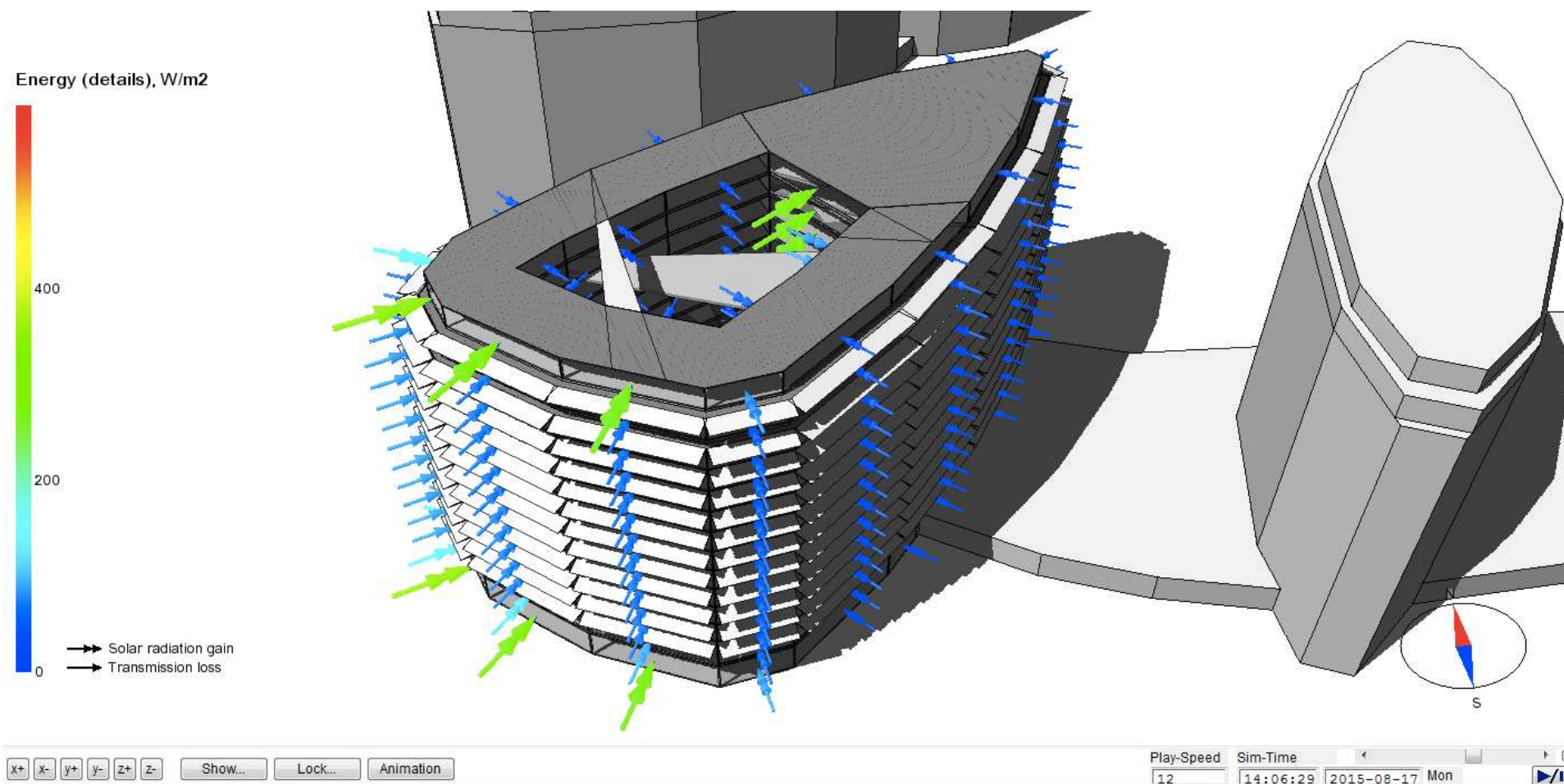


# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet

2,25 m konzolos teraszok, árnyékoló hatás

energia igény  
különbségek eliminálása



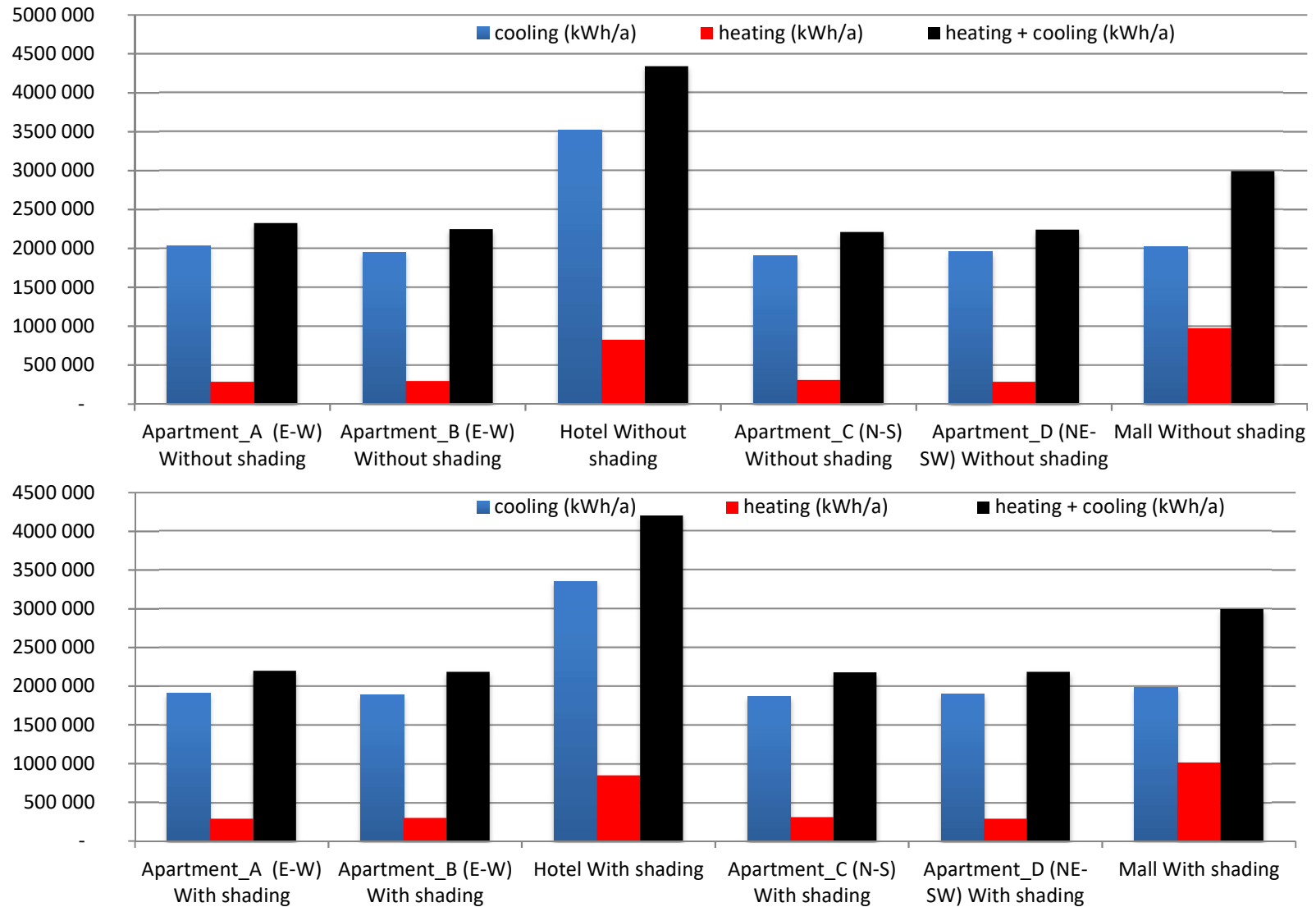
Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

ClimaDesign



# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet



Prof. Dr. Kistelegdi István  
 Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

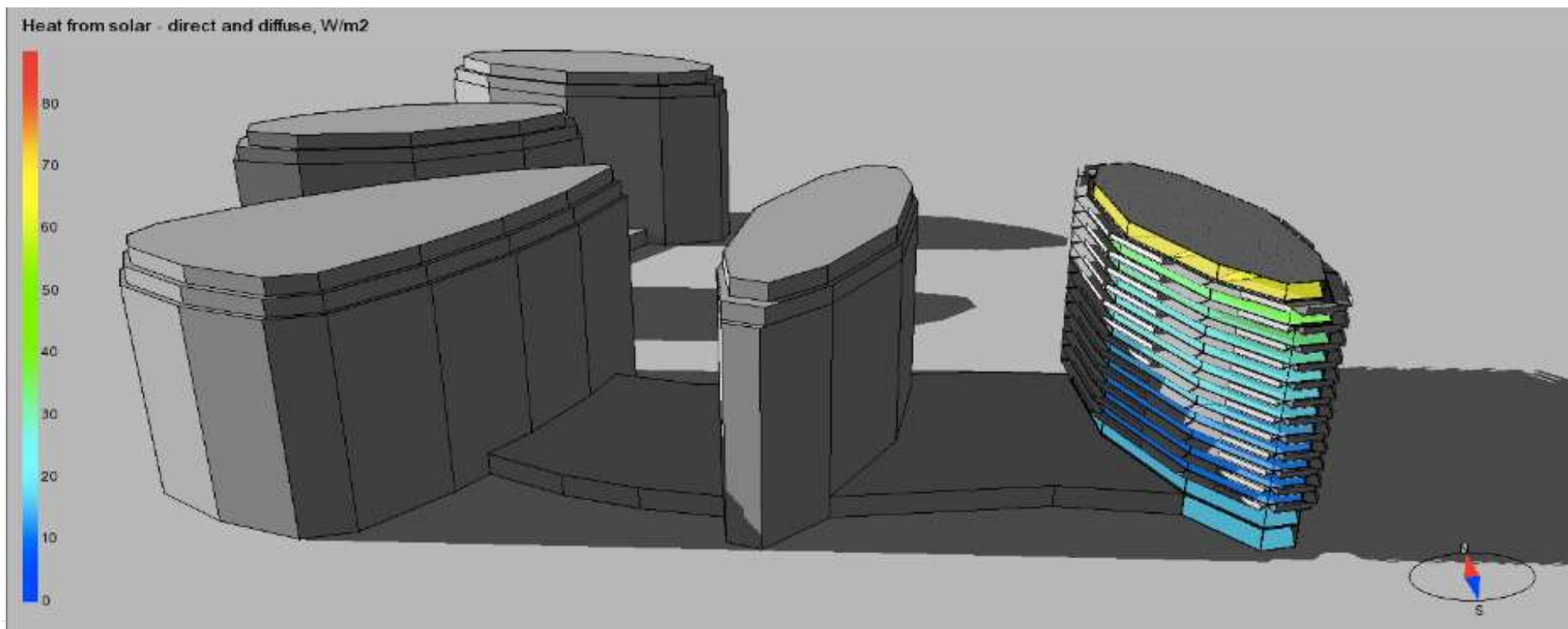




# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet

Apartman épület - árnyékolás + terasz + szomszéd	100% hűtés	100% fűtés
Apartman épület + árnyékolás + terasz + szomszéd	97%	104%
<b>Apartman épület – árnyékolás – terasz - szomszéd</b>	<b>120%</b>	<b>71%</b>
Apartman épület + árnyékolás – terasz - szomszéd	99%	74%
Apartman épület + árnyékolás – terasz + szomszéd	97%	93%
Apartman épület – árnyékolás – terasz + szomszéd	104%	86%



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet

The summary leads us to the conclusion that the decisive maximal heat load, which is caused by the **cooling energy demand, is 27,5 MW**. This value is the determinative criterion of every mechanical system.

Two systems are compared with regards to electricity demand, setup space demand, and environmental conditions (heat source) from the point of view of heat production.

## 1, water to water heat pump system:

- **3,5 system efficiency**
- **electricity energy input demand for building services systems: 7,86 MW**
- **10 m<sup>2</sup> / MW HVAC + 10 m<sup>2</sup> / MW service space allowance in HVAC central room**
- **1,5 m wide x 4 m long x 2,2 m tall**
- **geothermal wells act as heat sources.**

## 2, air to water heat pump system:

- **2,5 system efficiency**
- **electricity energy input demand for building services systems: 11 MW**
- **20 m<sup>2</sup> / MW outer unit space allowance outside**
- **2,2 m wide x 7 m long x 2,5 m tall**
- **external air acts as heat source**



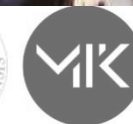
# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Társasház, Budapest – árnyékolás, gépészet



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

 ClimaDesign



*Manus Prolegomena*  
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZENTÁGÓTHAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT



# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Társasház, Budapest – árnyékolás, gépészet



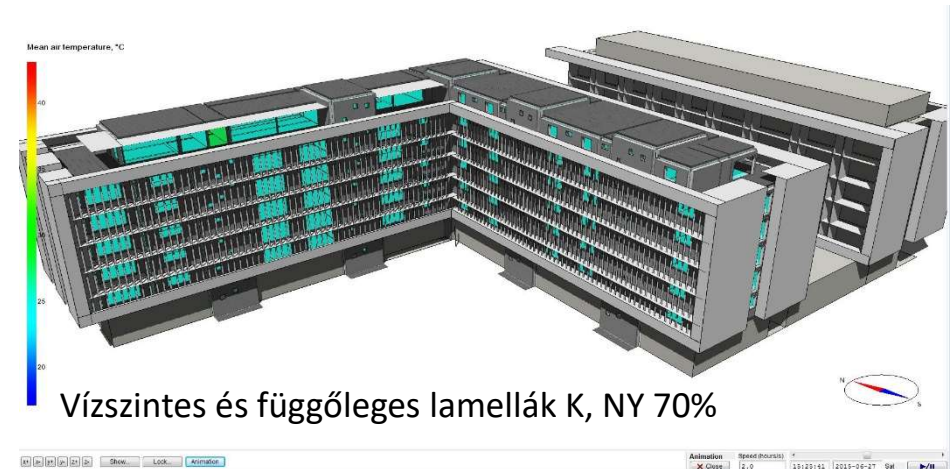
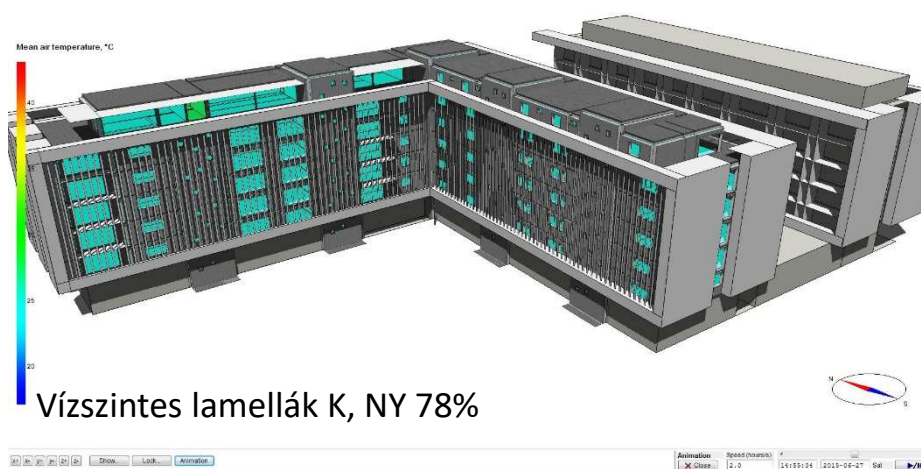
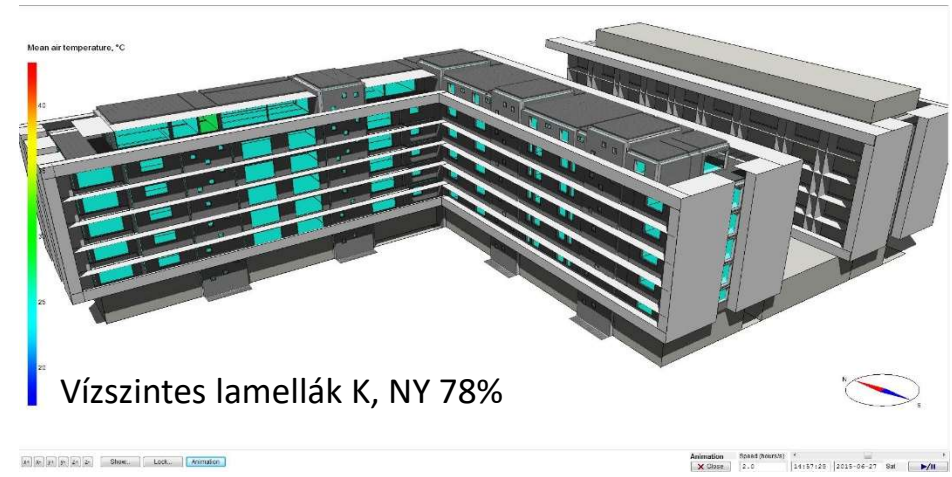
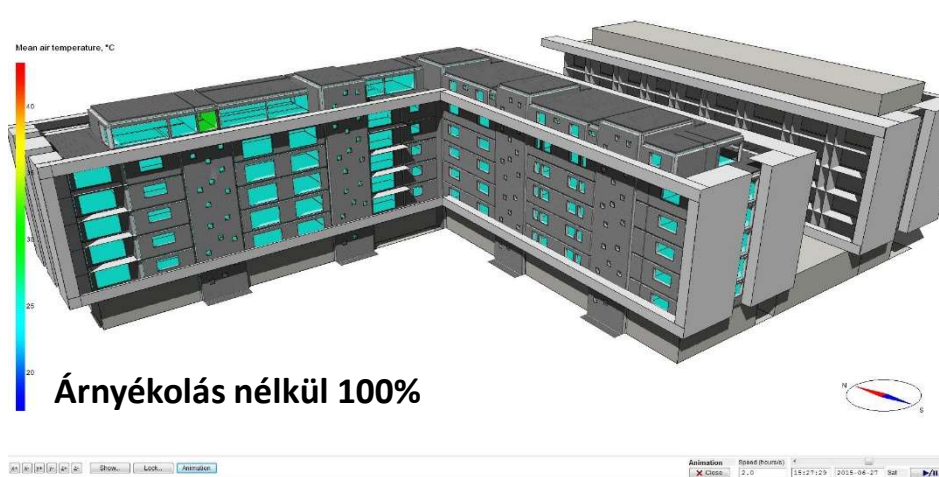
Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.





# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Társasház, Budapest – árnyékolás, gépészet

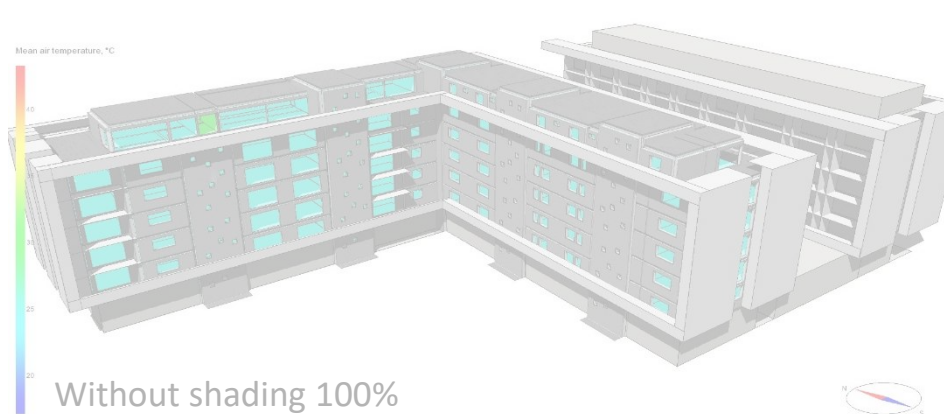


Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



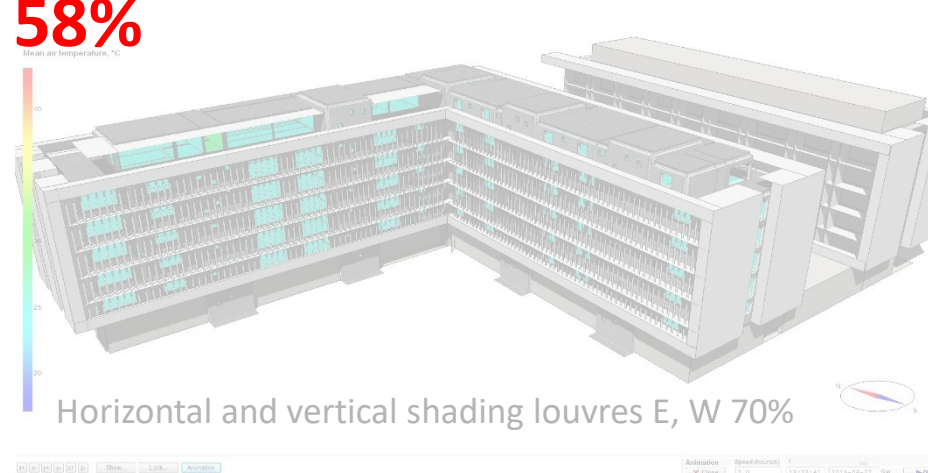
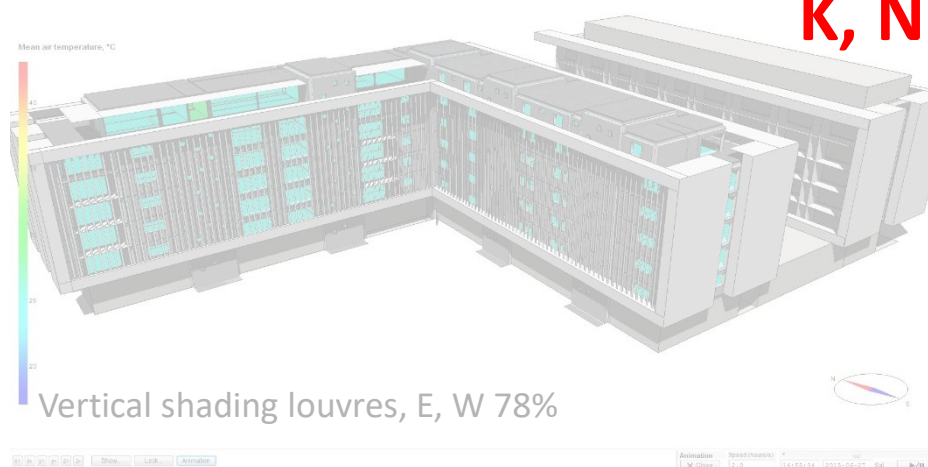
# Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Társasház, Budapest – árnyékolás, gépészet



**Nyílászárók „egyedi” árnyékolása (külső lamellák)**

**K, NY 58%**



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.





# Pluszenergiás gyárüzem és iroda

Energia- pozitív energiamérleggel rendelkező ipari épület, Rati Kft., Komló



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



# Pluszenergiás gyárüzem és iroda

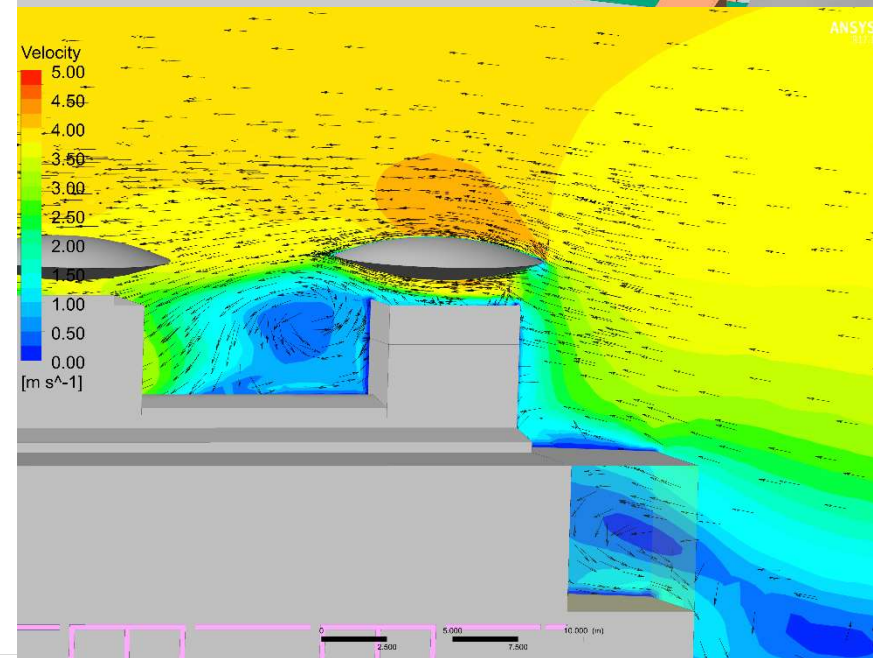
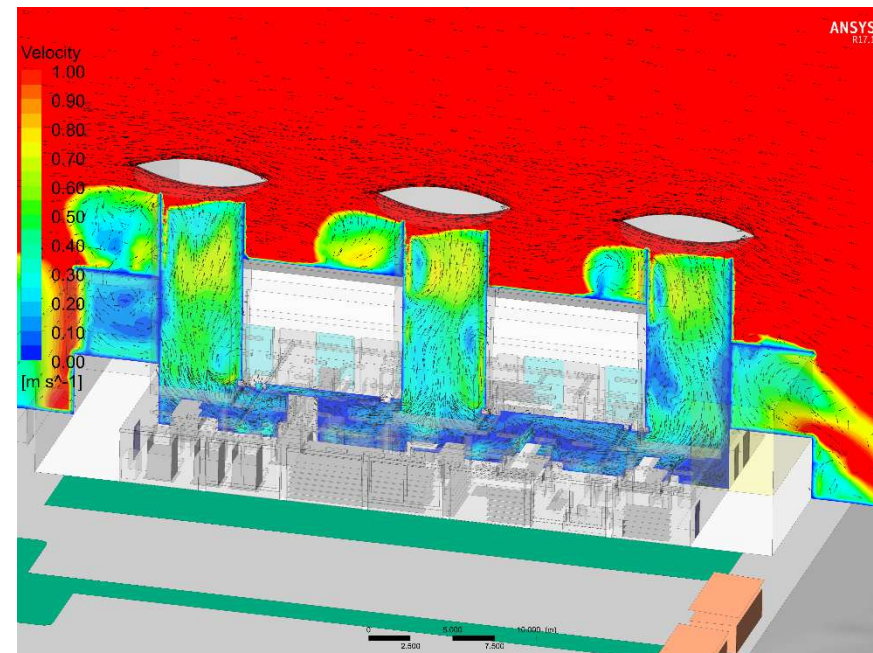
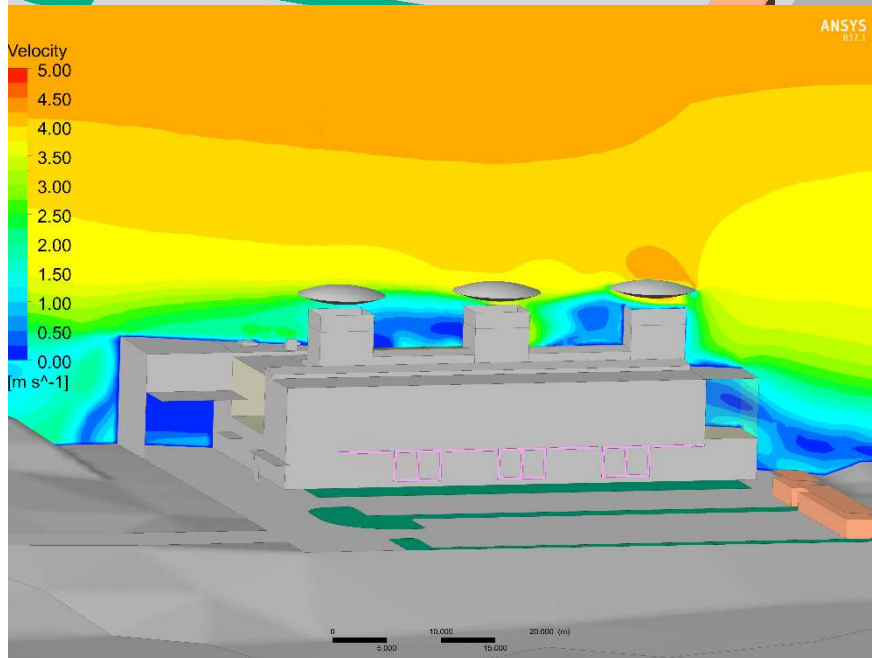
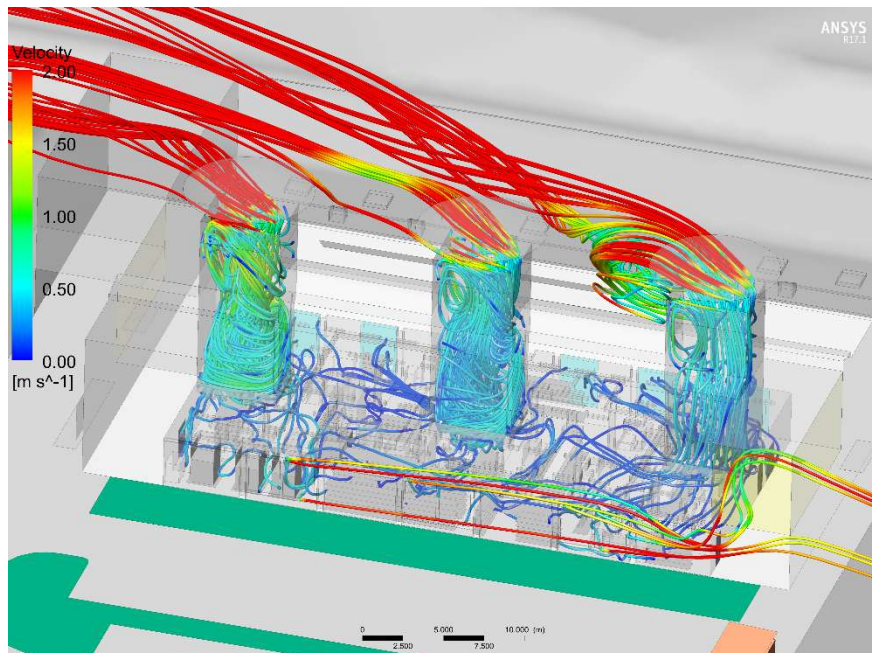
Energia- pozitív energiámérleggel rendelkező ipari épület, Rati Kft., Komló



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.







Prof. Dr. Kistelegdi István  
 Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.





# MMS (mobile monitoring system)



VAISALA XT 520 meteo station



TESTO 6055/0600 9999 radiation temperature measurement equipment



DANTEC anemometer



Air flow measurement  
KIMO CP 200



TESTO 882 thermo vision camera



TESTO 480 multifunctional measurement set



Central server (DELL Precision R5500)

Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



# Model kalibráció és validáció

RATI ipari és irodaépület – BMS / MMS természetes szellőztetés, termelőcsarnok

**Üzem szellőzés**

Természetes szellőztetés **Időjárás állomás** Vihar alapjel

Eső jelzés **Nem esik** Szélsebesség **0,0 m/s** Külső fényerősség **0,0 lux**  Kézi **10,00 %**

Riasztó: **KI** Külső hőmérséklet **2,7 °C**

BMS/MMS váltás  Kézi **BMS**

Külső hőm. eltolás  Kézi **0,00 °C**

**Idokeret** **Idokeret** **Idokeret**

Torony kapuk K Torony kapuk NY Torony kapuk K Torony kapuk NY Torony kapuk K Torony kapuk NY

Kézi **0,00 %**  Kézi **0,00 %**  Kézi **0,00 %**  Kézi **0,00 %**  Kézi **0,00 %**  Kézi **0,00 %**

Csarnok hőmérséklet alap:  Kézi **24,00 °C** Csarnok hőmérséklet alap:  Kézi **24,00 °C** Csarnok hőmérséklet alap:  Kézi **24,00 °C**

Csarnok légsebesség alap:  Kézi **0,20 m/s** Csarnok légsebesség alap:  Kézi **0,20 m/s** Csarnok légsebesség alap:  Kézi **0,20 m/s**

**Nem nyit** **Zar** **Nem nyit** **Zar** **Nem nyit** **Zar** **Nem nyit** **Zar** **Nem nyit** **Zar**

T torony **4,4 °C** **22,7 °C** T torony **4,1 °C** T torony **3,5 °C**

**Lépcsőház bej. NY**  Kézi **Tetlen** **Nem nyit** **Nem zar**

**Lépcsőház bej. K**  Kézi **Tetlen** **Nem nyit** **Nem zar**

**É. kapu K** **Zar** **Kézi** **Idokeret** **Idokeret** **Idokeret**

**É. kapu köz.** **Zar** **Term. hőm. alapjel**  Kézi **24,00 °C** **Term. hőm. alapjel**  Kézi **24,00 °C** **Term. hőm. alapjel**  Kézi **24,00 °C**

**É. kapu NY** **Zar** **Kézi** **Idokeret** **Idokeret** **Idokeret**

**Kézi üzemi esetén** **Kézi üzemi esetén** **Kézi üzemi esetén**

Kézi **Zar**  Kézi **Zar**  Kézi **Zar**

	Torony3	Torony2	Torony1
Venturi	3,3 °C	3,7 °C	3,7 °C
	50,2 %	45,8 %	84,2 %
15m	0,0 °C	0,0 °C	0,0 °C
	-142,8 %	0,0 %	20,8 %
12,5m	68,2 °C	153,0 °C	0,0 °C
	21,7 %	0,0 %	22,2 %
10m	21,1 °C	21,4 °C	21,0 °C
	31,4 %	31,3 %	33,0 %
7,5m	21,7 °C	22,1 °C	22,1 °C
	30,2 %	30,0 %	31,4 %
5m	21,9 °C	22,4 °C	22,5 °C
	29,9 %	29,1 %	30,3 %
3m	22,5 °C	22,6 °C	22,7 °C
	28,8 %	28,8 %	29,5 %

**welTECH**  
Épületgépészeti, Fővállalkozási, Mémóri ZRt.

05-Mar-15 20:56:22 BACNET RATI\_10 Failed U 14 Device communication failed

Honeywell SymmetrE R410.2 05-Mar-15 21:02:48 Alarm System symmetre-server Str01 Engr

Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

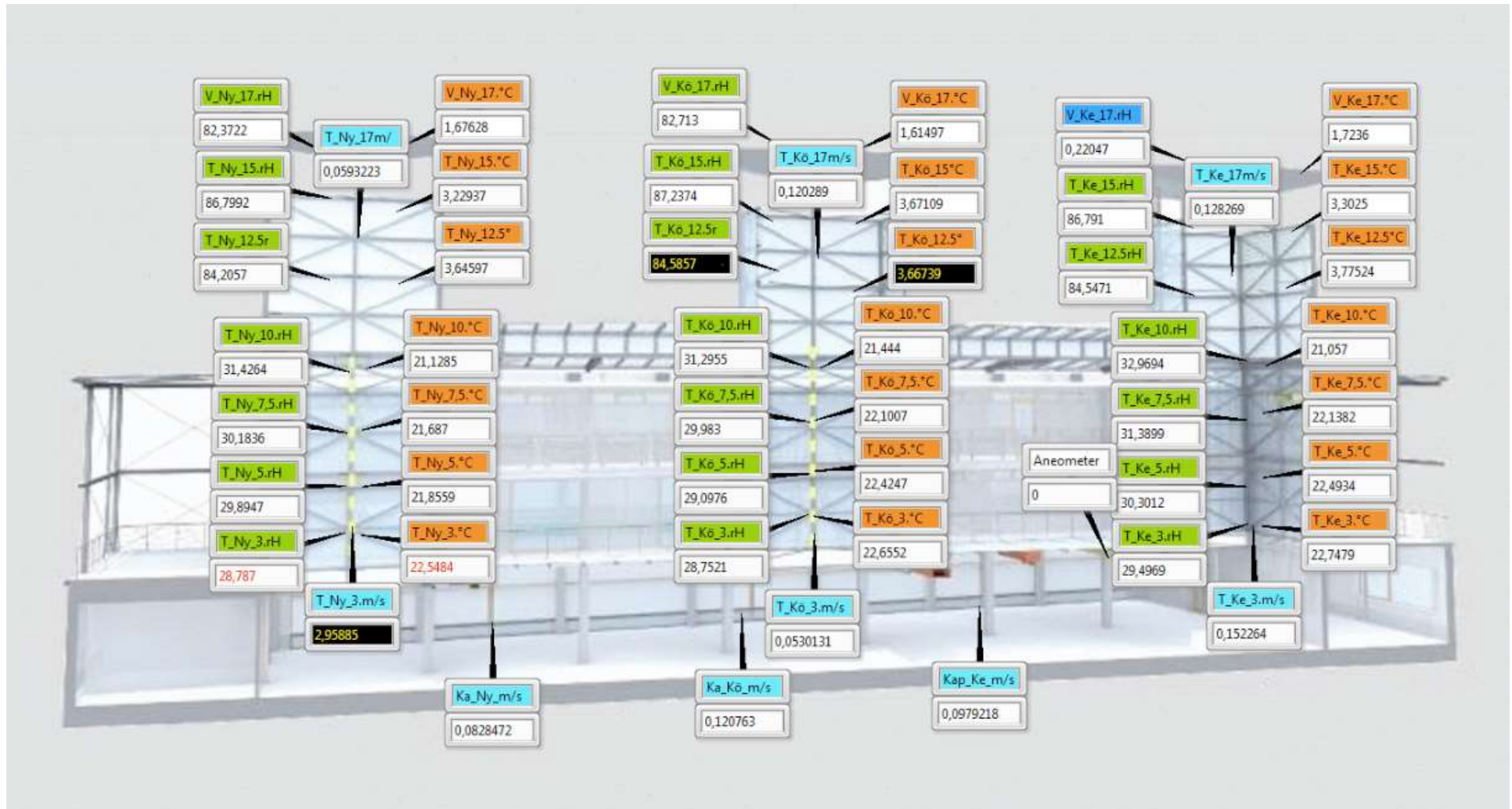
ClimaDesign





# Model calibration and validation

RATI industry and office building – BMS and MMS tower rh and temp.

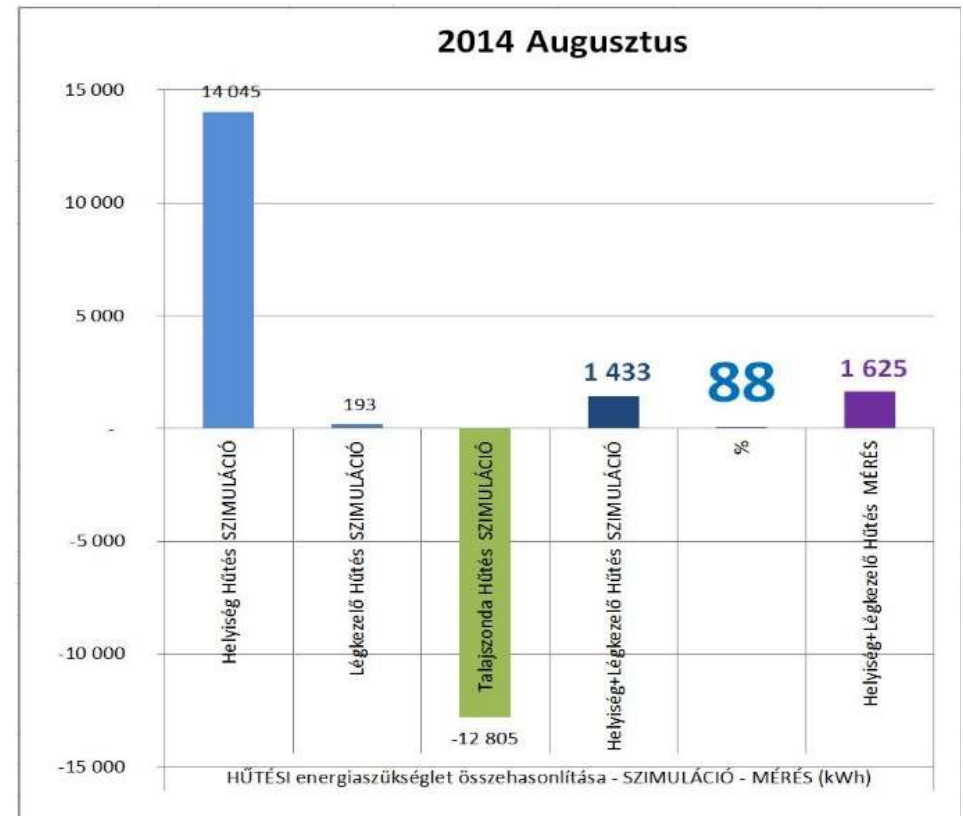
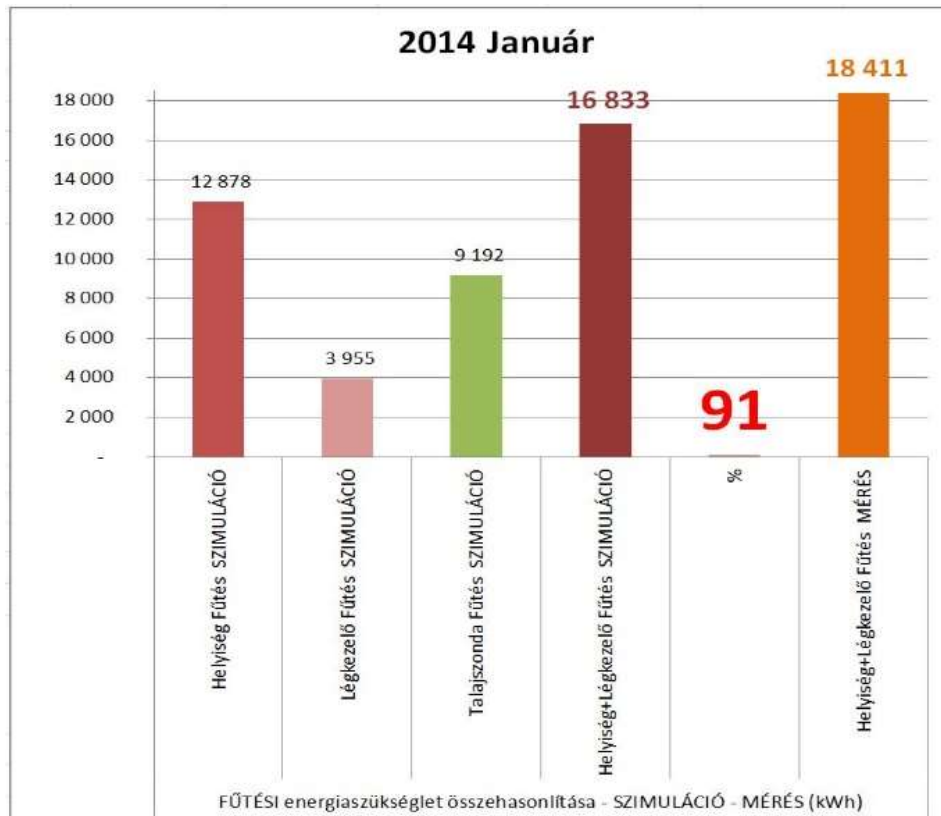


Prof. Dr. Kistelegdi István  
 Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



# Model calibration and validation

RATI industry and office building – heating and cooling energy consumption

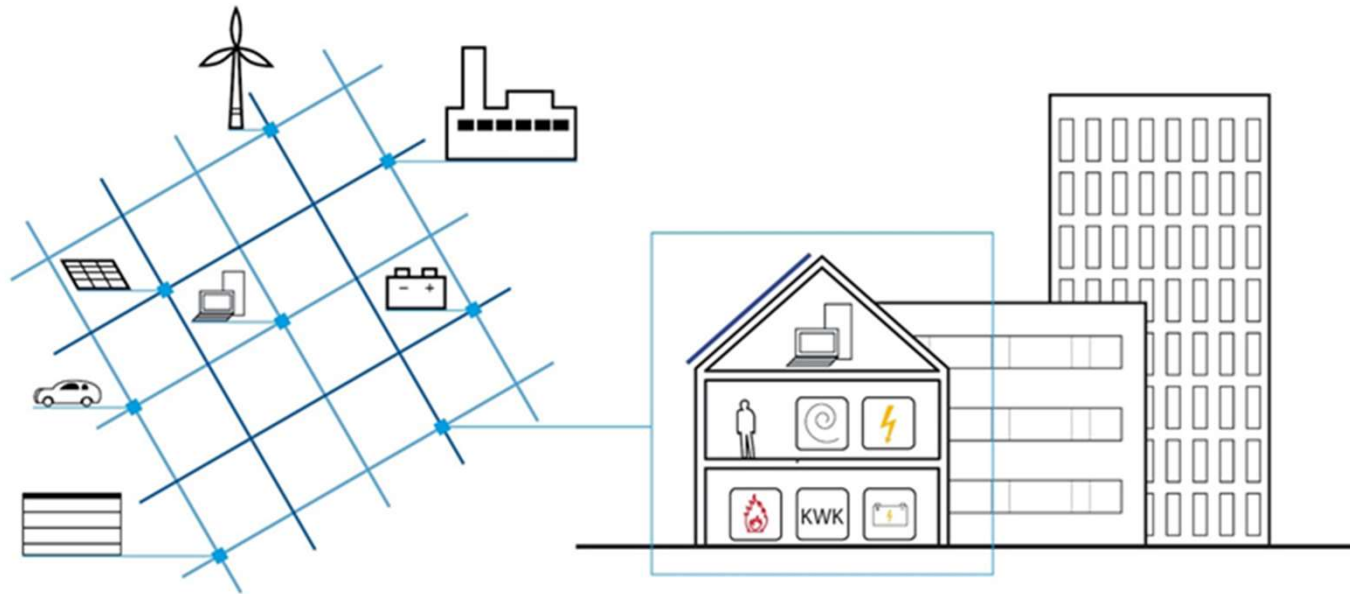


Prof. Dr. Kistelegdi István  
 Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



# Load management in buildings

considering various construction types and building services



## Research cooperation

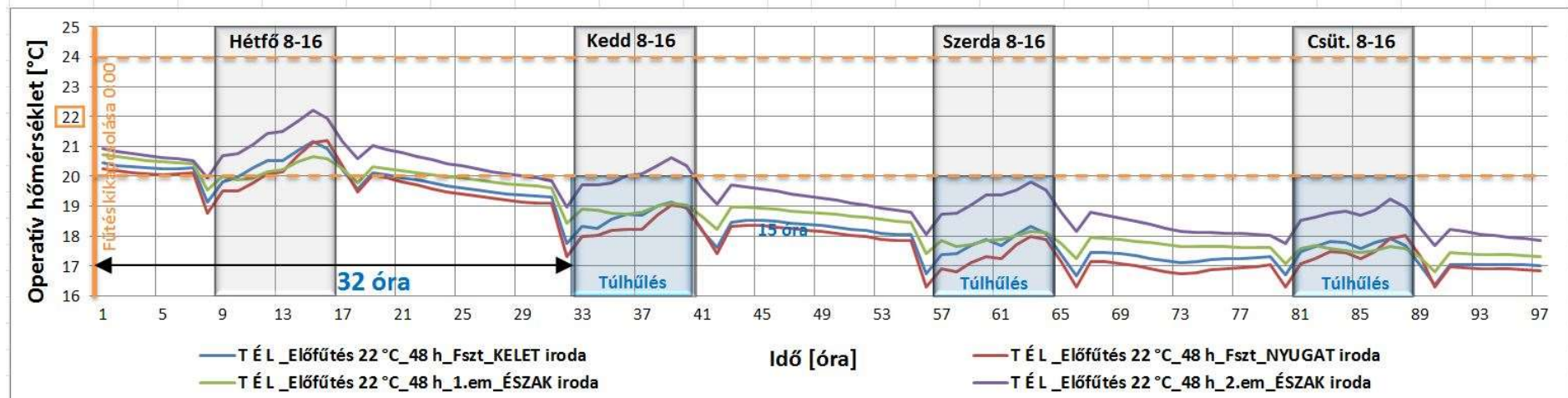
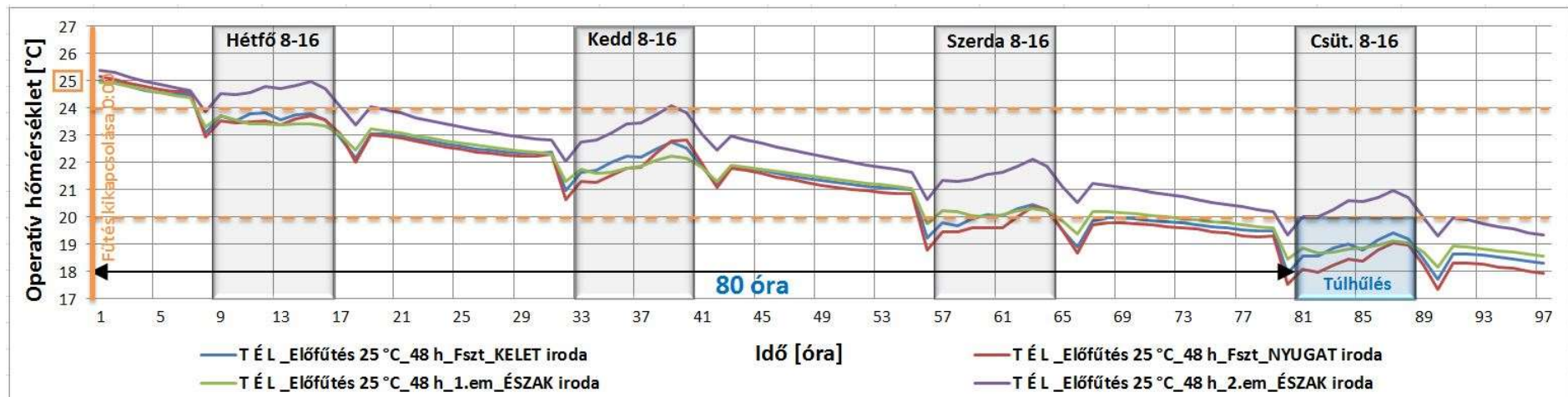
between Technische Universität München – University of Pécs

Prof. G. Hausladen, Prof. Th. Auer, Klaus Klimke, Hana Riemer, Jakob Schneegans, Prof. Kistelegdi I., Baranyai B.

# Bekapcsolási potenciál – előfűtés 25 °C vs. 22 °C

Folyamatos fűtés 22 °C: 302 kWh, **32 h komfortos órák száma**

Hétvégén előfűtés 25 °C, 44 h, utána kikapcsolás 0:00: 424 kWh (+29 %), **80 h komfortos órák száma** (BKT, TABs, no AHU)

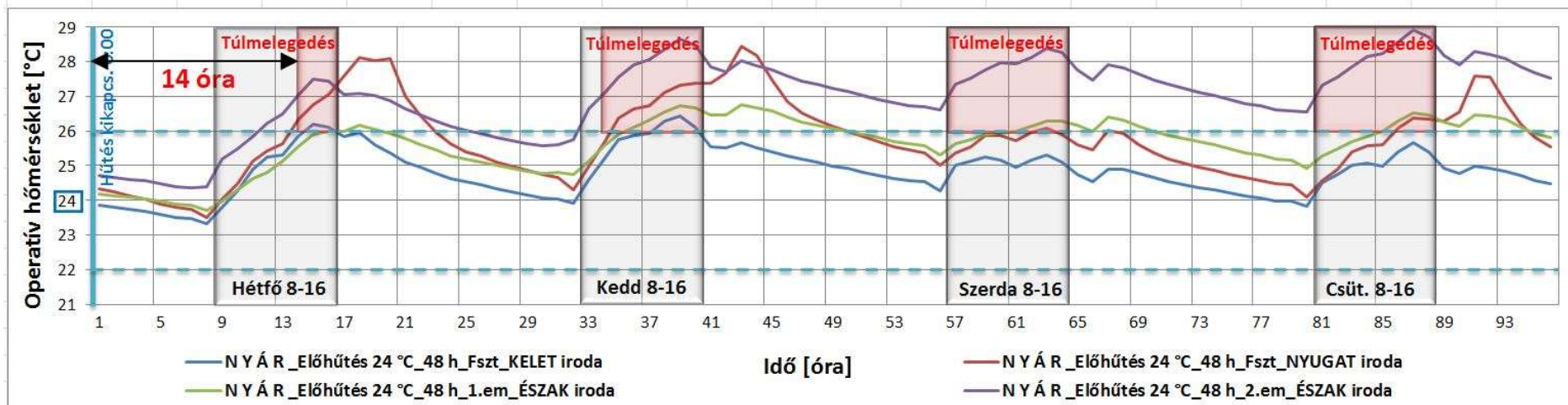
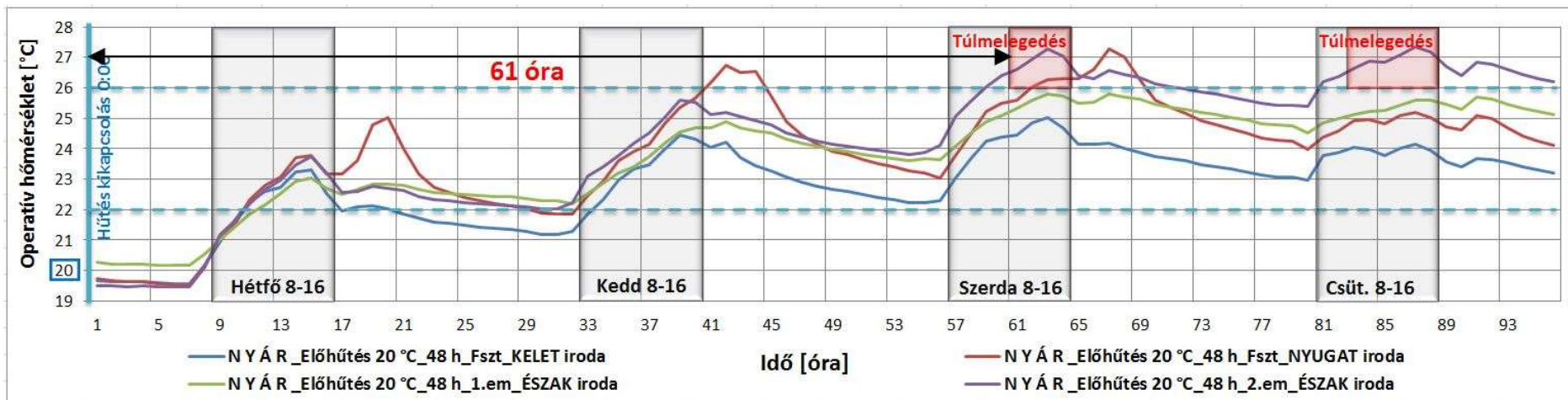




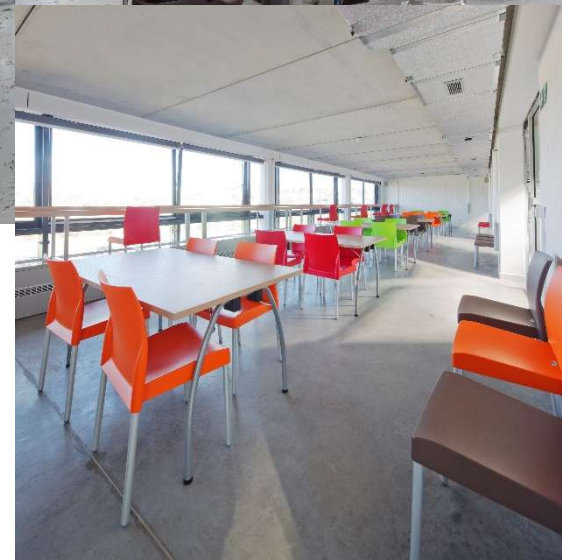
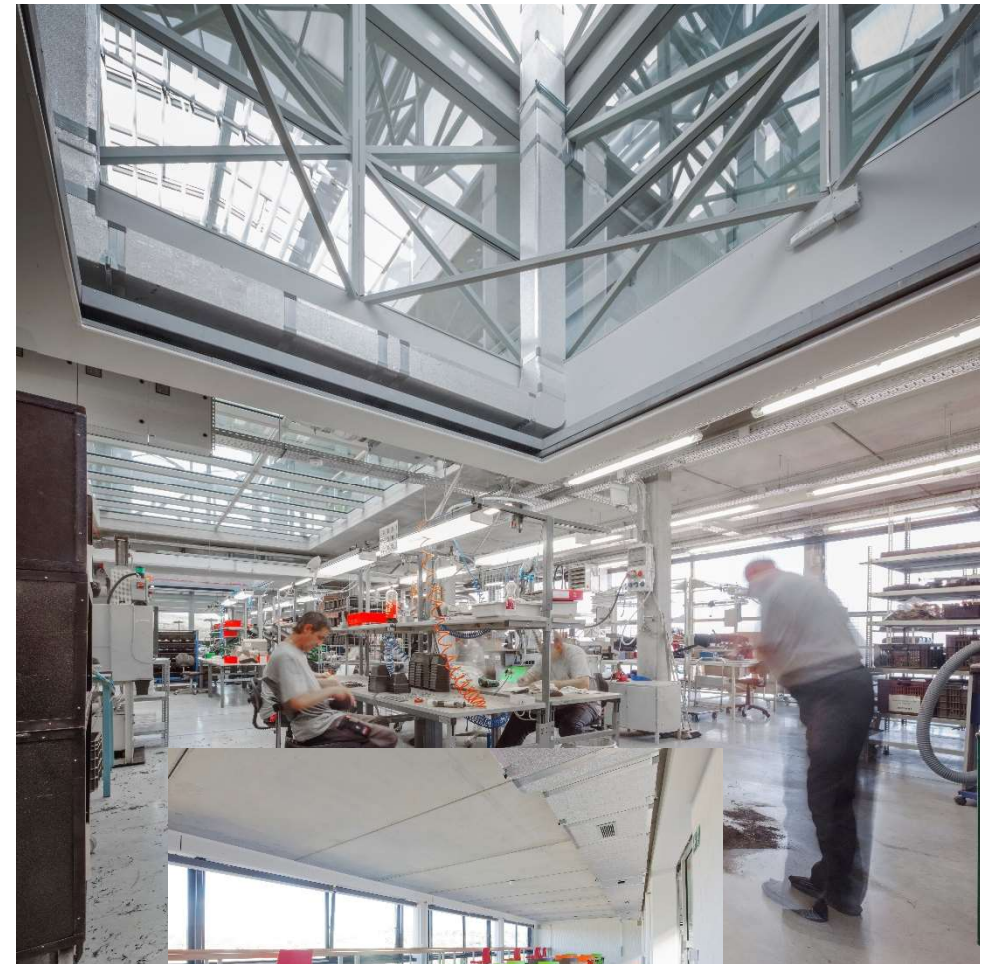
# Bekapcsolási potenciál – előhűtés 20 °C vs. 24 °C

Folyamatos hűtés 24 °C: 533 kWh, 14 h komfortos órák száma

Hétvégén előhűtés 20 °C, 44 h, utána kikapcsolás 0:00: 588 kWh (+10 %), 61 h komfortos órák száma (BKT, TABs, no AHU)



# Minőség



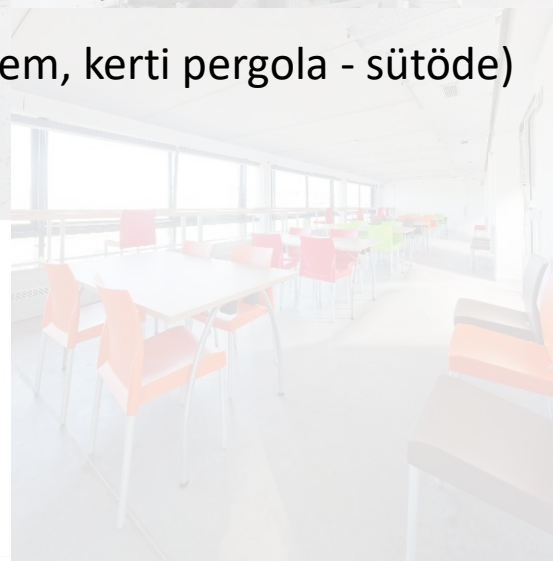
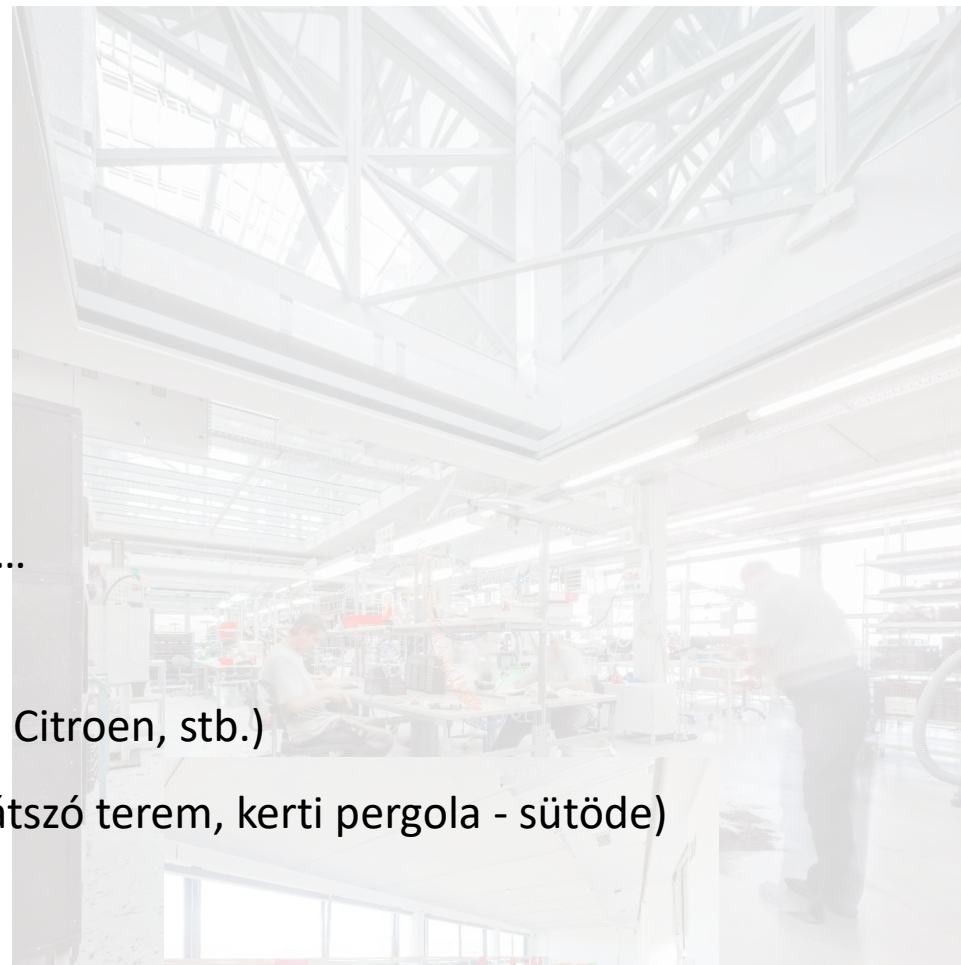
Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.





# Minőség

- Hozzáadott minőségbeli érték
- Termikus és vizuális komfort növekedés
- Egészséges épület
- „Tartózkodási minőség” - Építészeti minőség
- Alkalmazottak magáénak tekintik a vállalatot...
- Termelékenység növekedés 20 – 40%
- Megbízások gyarapodása (VW, Ford, Renault, Citroen, stb.)
- Közösségi terek kialakítása *tervben* (fitness/játszó terem, kerti pergola - sütöde)



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



# Döntéstámogatás különböző tervfázisokban

Műemlékvédelmi felújítás, Csiky Gergely Színház, Kaposvár



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

 ClimaDesign



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZENTÁGÓTHAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.







PROF. DR. KISTELEGI ISTVÁN  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kisteleghi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

 ClimaDesign



  
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
SZENTÁGÓTHAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

 ClimaDesign





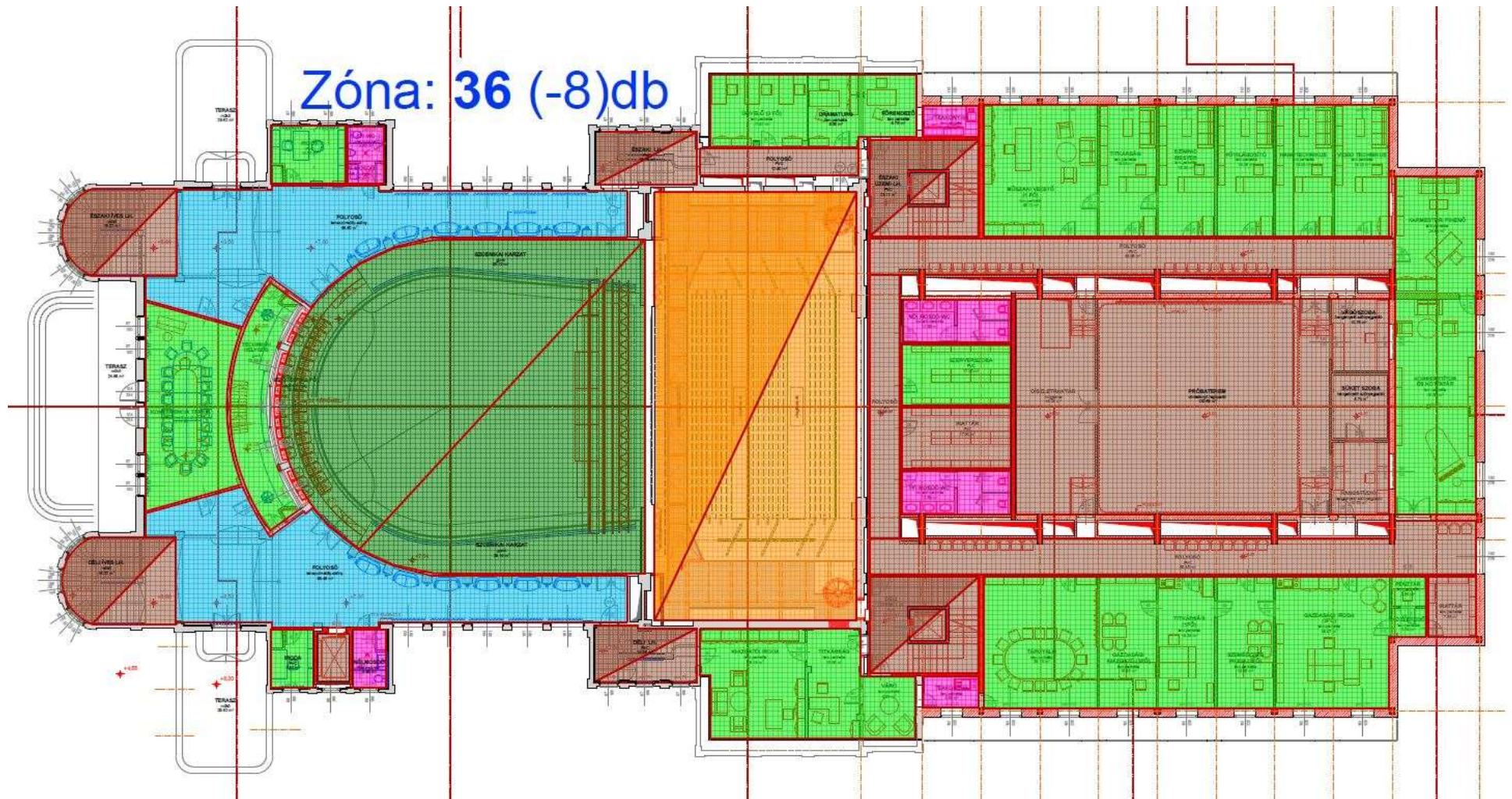


Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.





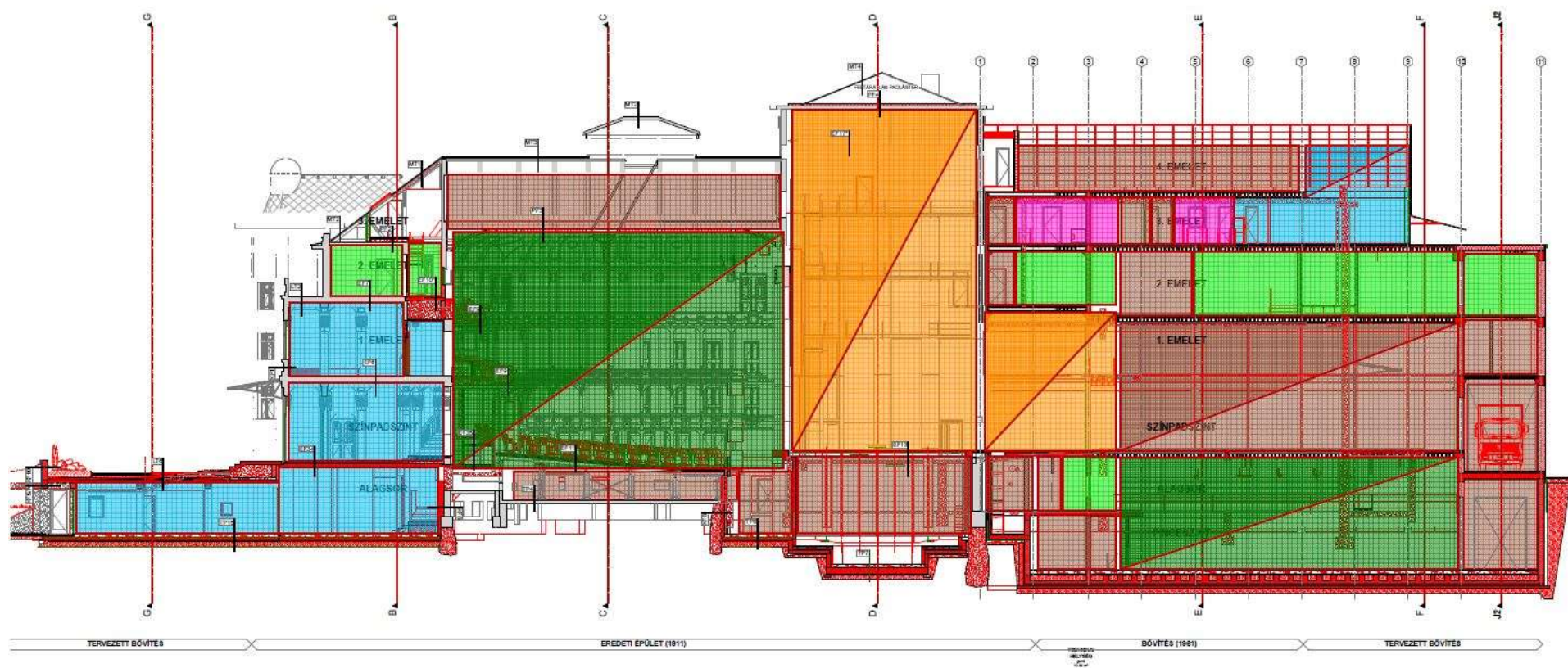
# Zóna: 36 (-8)db



Prof. Dr. Kistelegdi István  
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.







Prof. Dr. Kistelegdi István  
 Építészmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.  
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

