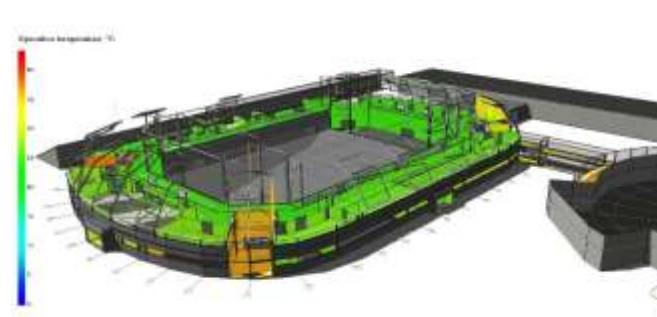
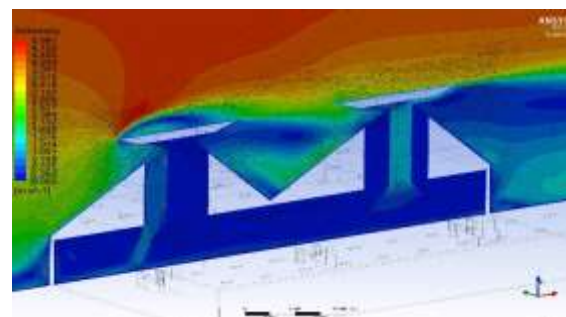
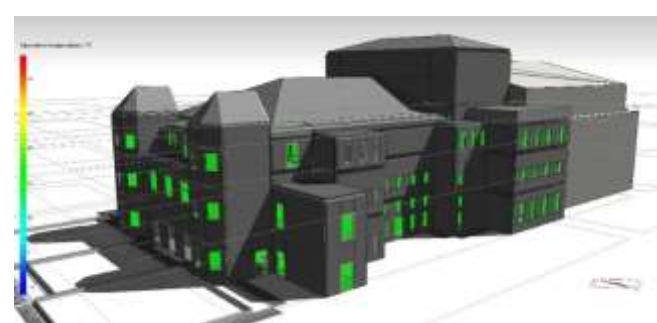
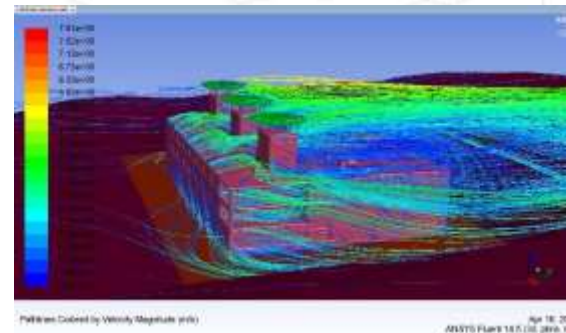
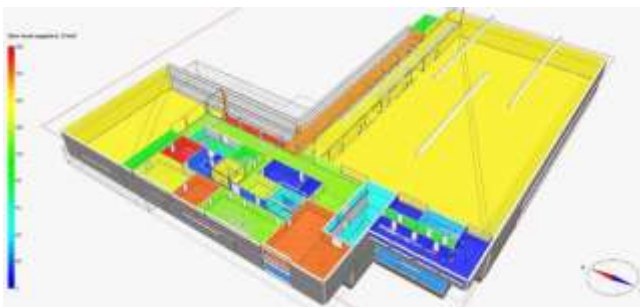
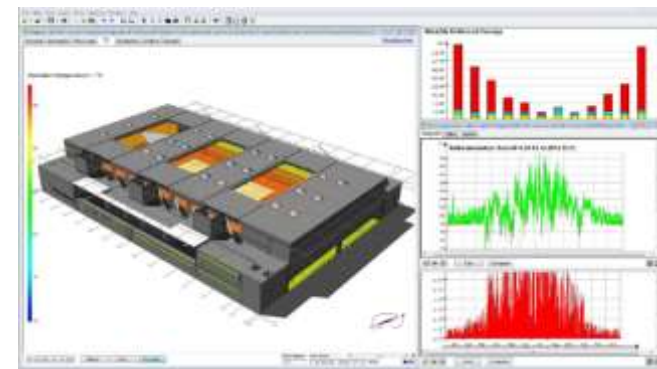
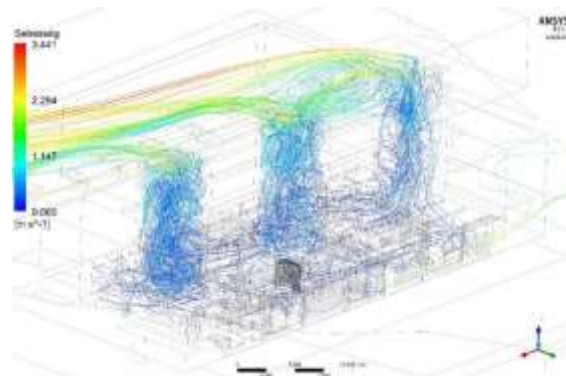
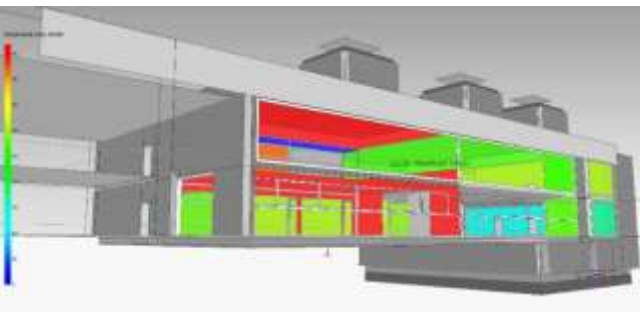


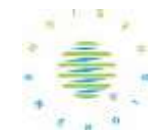
Nagy Épületek és Társasházak Szakmai Nap 2017

Nagy léptékű épületek energetikája – Tapasztalatok nagy projektek klimatikai szimulációból

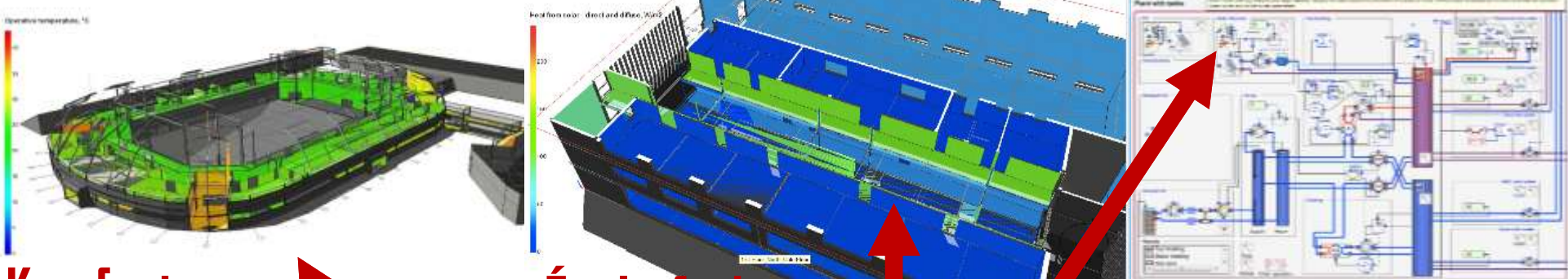


Prof. Dr. Kistelegdi István
Építész-mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

ClimaDesign



PECSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÁLLAMI TUDOMÁNYOS INTÉZMÉNY



Komfort

Épületfizika

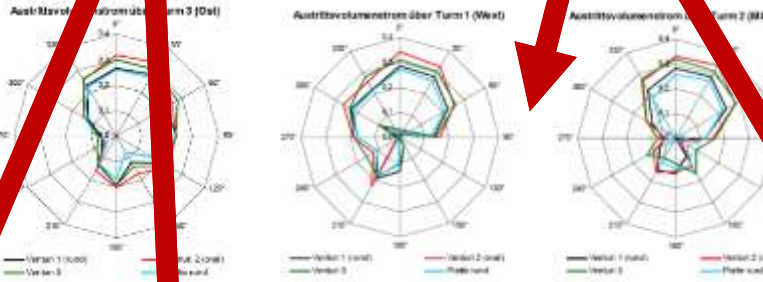
Épületgépészet

Tervezési döntéstámogatás

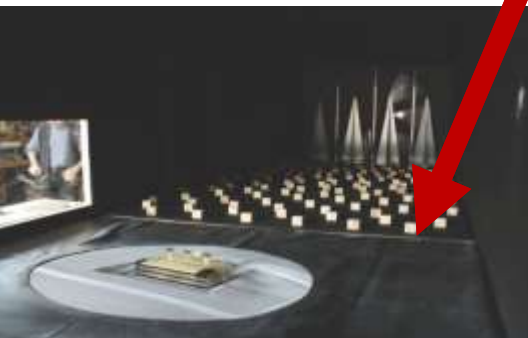
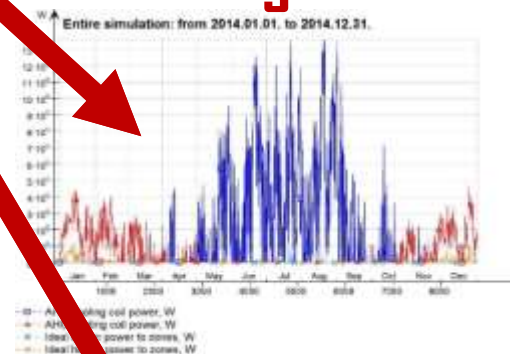
Energetika



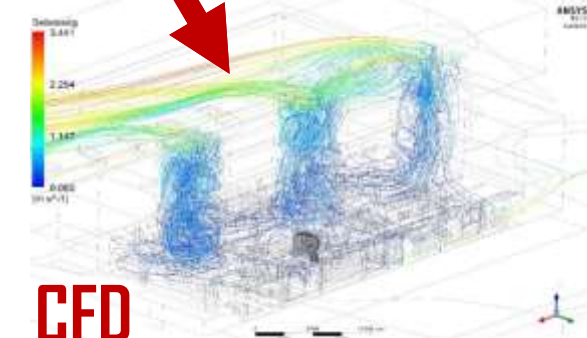
Szélcsatorna



Aerodinamika



Fényszimulációk



CFD

Szimulációk = 4 dimenziós tervezés

fotó



film



Szimulációkkal támogatott prototípus fejlesztés

Autóipar (fejlesztési periódus: pár **hónap**)



Építőipar (fejlesztési periódus: pár **év**)



<http://www.carmagazine.co.uk/spy-shots/bmw/bmw-i5i7-scoop-target-tesla-model-s/>

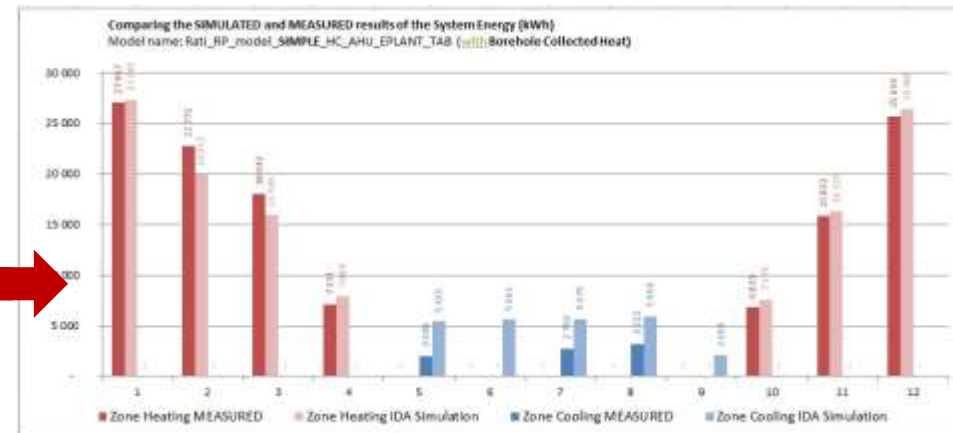
Prof. Dr. Kistelegdi István
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

Elmélet vs. gyakorlat

Szimulációk



Monitoring



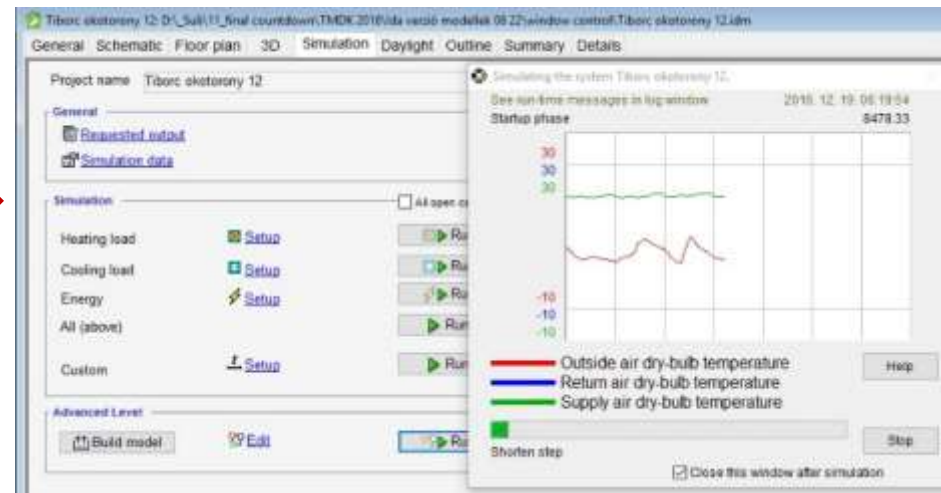
Szimulációkkal támogatott épület + gépészet tervezés

Konvencionális tervezéssel létesült épület



Tervezési pontosság: $\approx 50\%$
(túlméretezés, biztonság)

Szimulációkkal támogatott tervezéssel létesült épület



Tervezési pontosság: $\approx 95\%$
(pontos méretezés)

Szimulációk a szabványokban, rendeletekben

Németország: DIN 18 599: 100 oldal, 10 táblázat

Nagy Britannia: CIBSE TM 33 dinamikus szimulációs szofver
minőségbiztosítás

Svájc: Minergie
SIA 382 dinamikus számítások

Észtország: Dinamikus számításokat javasolják a nemzeti energetikai
méretezések szabályozásában

Franciaország: Dinamikus számításokat javasolják a nemzeti energetikai
méretezések szabályozásában

Magyarország: 176/2008 (VI.30.) Korm. rendelet, 3. melléklet

„AA” vagy annál jobb besorolás csak a Rend. szerinti részletes módszerrel vagy dinamikus szimulációval alátámasztott módon adható. A dinamikus szimulációs esetén is a Rend.-ben meghatározott méretezési alapadatokkal egyenértékű adatokkal kell végezni a méretezést.

Alkalmazott tranziens (dinamikus) termikus épület szimulációk – a gyakorlatban -

„Tapolca kapuja” lakópark

118 lakásos energia hatékony lakópark, Miskolc



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

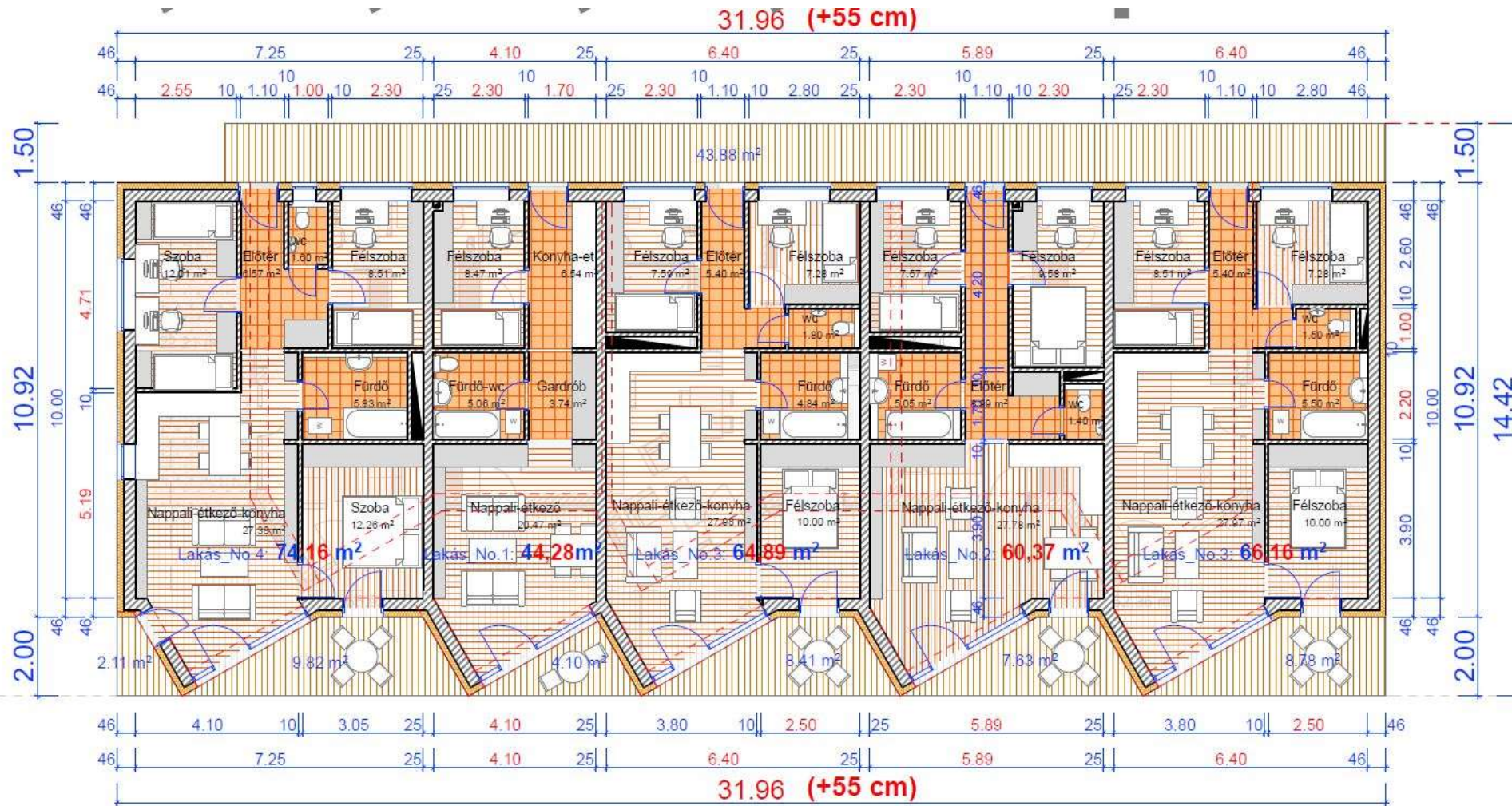
 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÉPÍTÉSZETI ÉS ÉPÍTÉSI MÉRŐK TÁRSASÁGÁNAK TAGJAI

„Tapolca kapuja” lakópark

18 lakásos energia hatékony lakópark, Miskolc – Fsz. / Em.



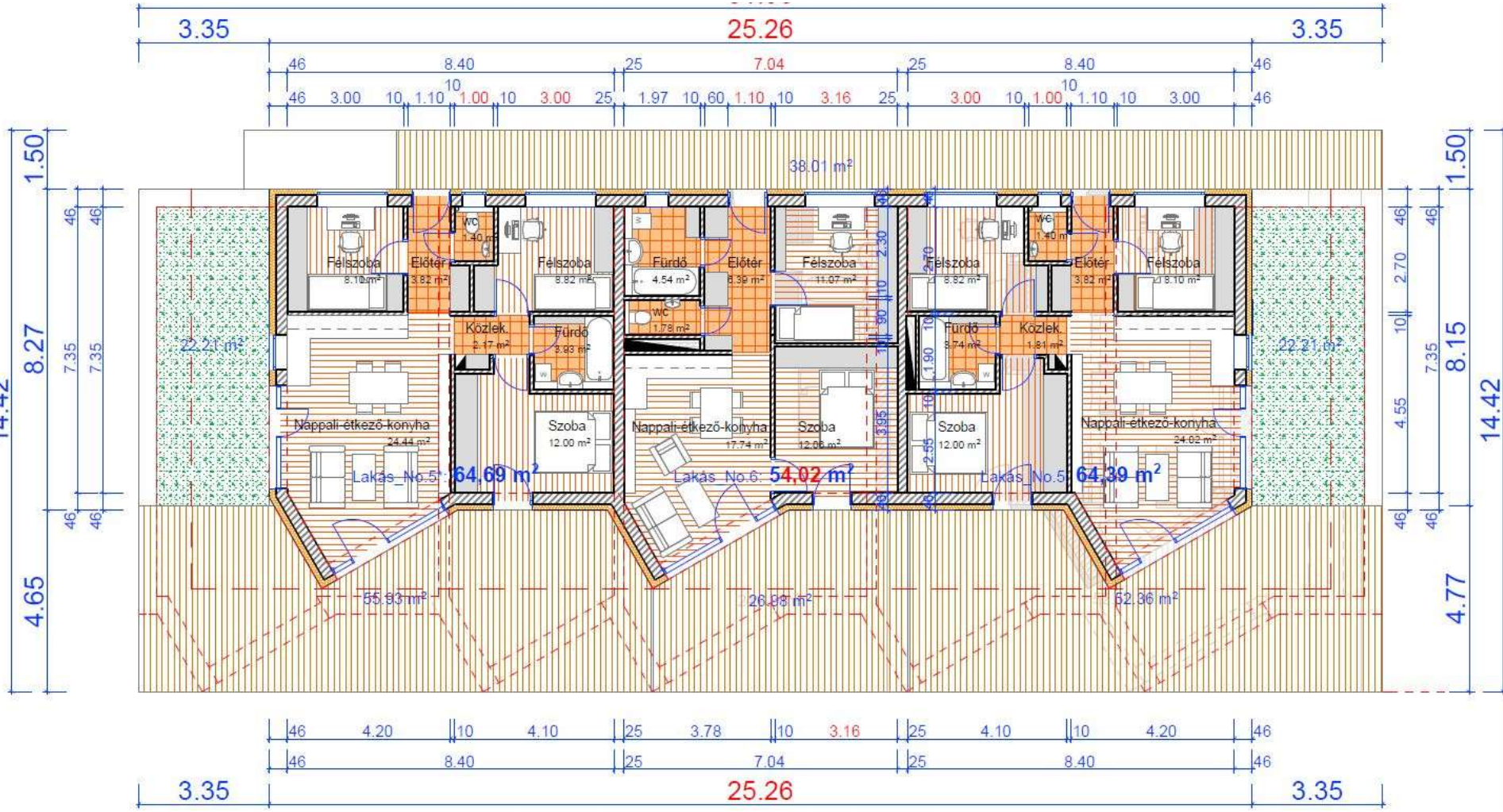
Prof. Dr. Kistelegdi István
 Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



István Kistelegdi
 PECSI TUDOMÁNYEGYETEM
 ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR

„Tapolca kapuja” lakópark

18 lakásos energia hatékony lakópark, Miskolc - Tetőtér



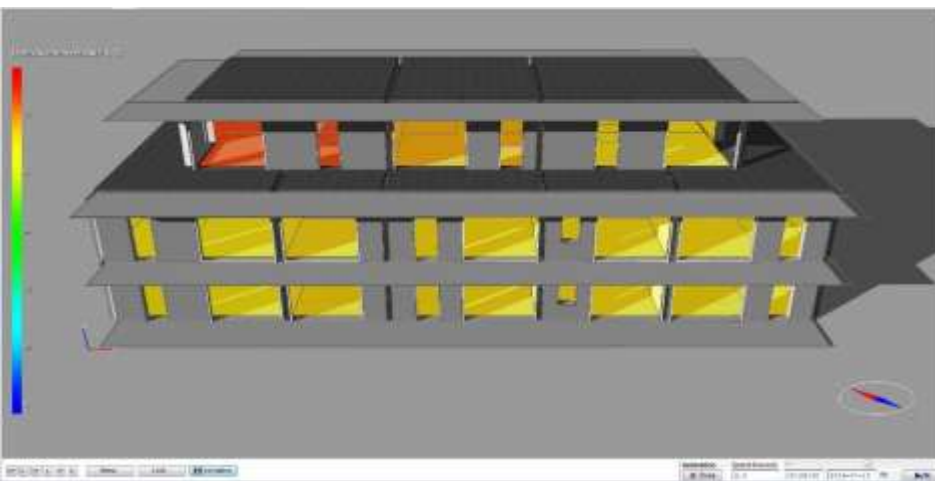
Prof. Dr. Kistelegdi István
 Építész-mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



István Kistelegdi
 PECSI TUDOMÁNYEGYETEM
 Építészeti Kar

Tapolca kapuja lakópark

Homlokzati koncepciók



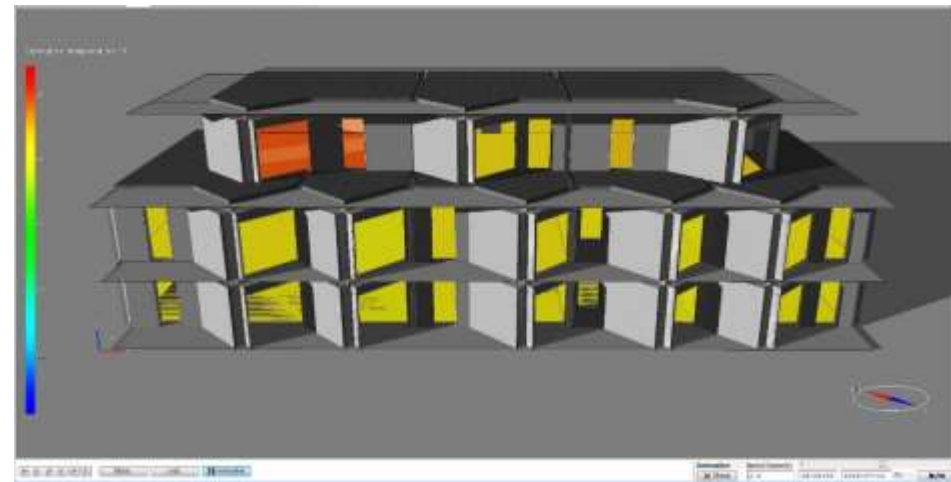
0°



20°



30°

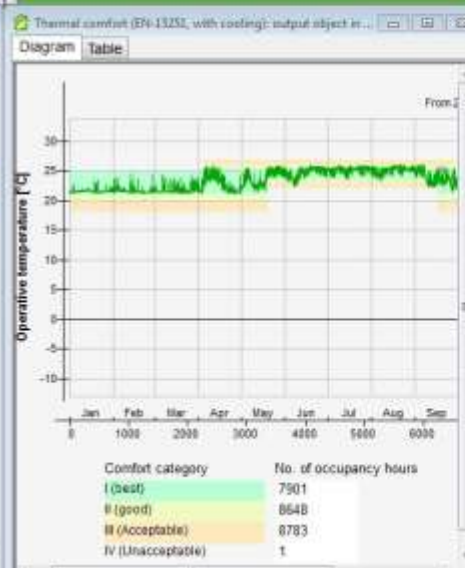
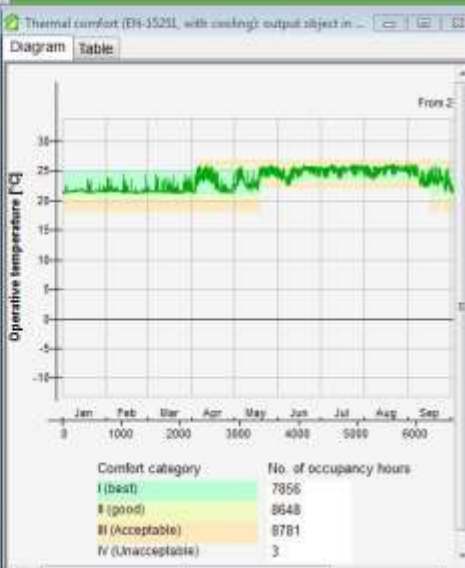
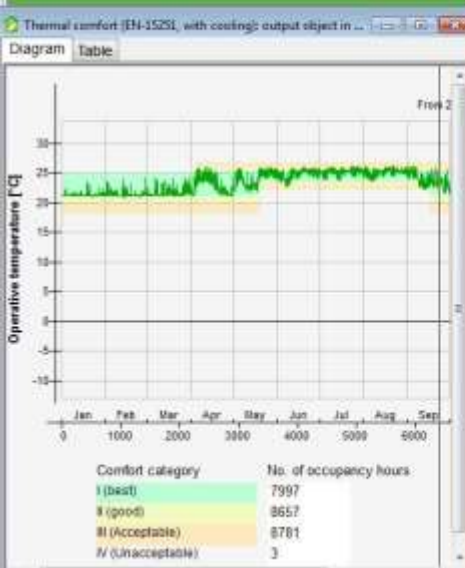
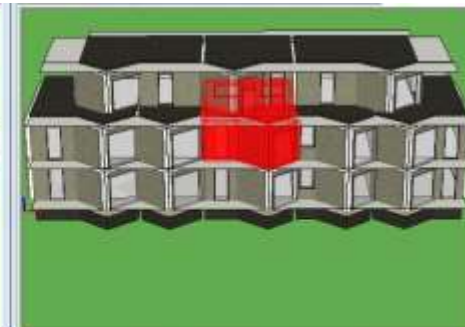
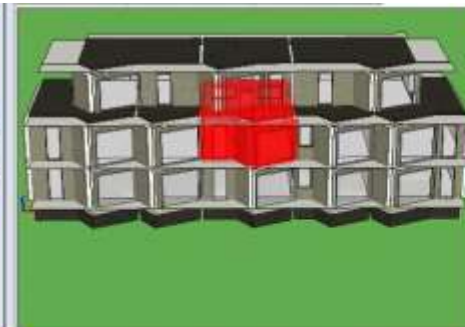
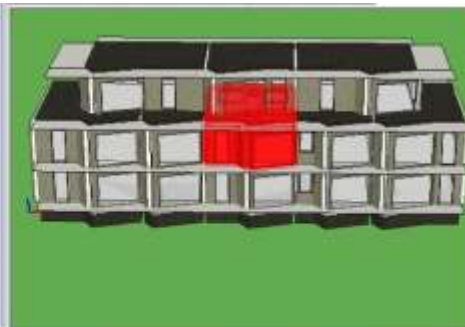
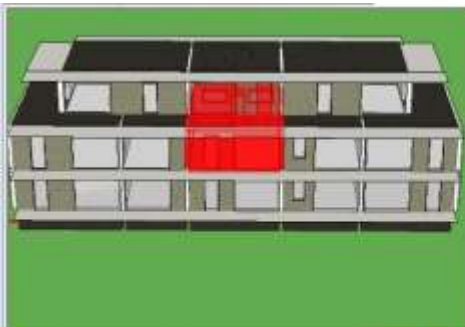


45°

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

Tapolca kapuja lakópark

Termikus komfort (MSZ EN 15251) – operatív hőmérsékletek



0°

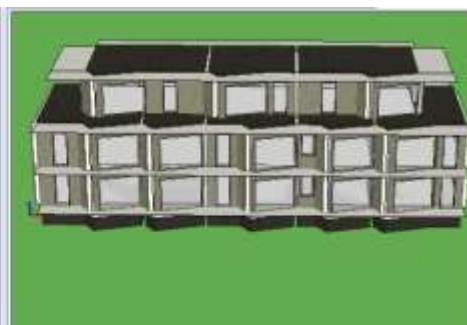
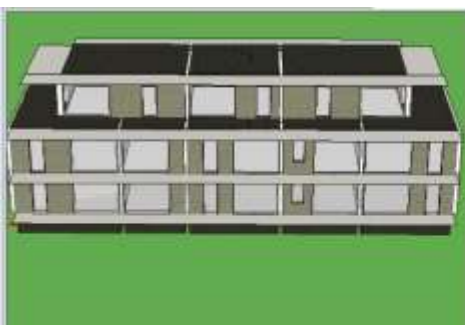
20°

30°

45°

Tapolca kapuja lakópark

Végenergia igények (kWh)



Systems energy: output object in Miskolc_01_01_tapolca_NO A...

Systems energy: output object in Miskolc_01_02_tapolca_NO A...

Systems energy: output object in Miskolc_01_03_tapolca_NO A...

Systems energy: output object in Miskolc_01_04_tapolca_NO A...

Used energy

kWh (sensible and latent)

Month	Zone heating	Zone cooling	AHU heating	AHU cooling	Dc
1	12379.0	0.0	0.0	0.0	
2	8766.0	0.0	0.0	0.0	
3	4322.0	0.0	0.0	0.0	
4	607.5	215.0	0.0	0.0	
5	5.8	1324.0	0.0	0.0	
6	0.0	3925.0	0.0	0.0	
7	-0.0	7132.0	0.0	0.0	
8	0.0	5483.0	0.0	0.0	
9	8.8	1046.0	0.0	0.0	
10	1418.0	24.6	0.0	0.0	
11	5449.0	0.0	0.0	0.0	
12	11583.0	0.0	0.0	0.0	
Total	44539.2	19723.6	0.0	0.0	

Used energy

kWh (sensible and latent)

Month	Zone heating	Zone cooling	AHU heating	AHU cooling	Dc
1	12941.0	0.0	0.0	0.0	
2	9321.0	0.0	0.0	0.0	
3	4605.0	-0.0	0.0	0.0	
4	756.1	204.8	0.0	0.0	
5	18.3	1748.0	0.0	0.0	
6	0.0	3760.0	0.0	0.0	
7	-0.0	6937.0	0.0	0.0	
8	-0.0	5442.0	0.0	0.0	
9	13.1	1040.0	0.0	0.0	
10	1329.0	54.2	0.0	0.0	
11	5483.0	0.0	0.0	0.0	
12	12116.0	-0.0	0.0	0.0	
Total	46788.3	19250.9	0.0	0.0	

Used energy

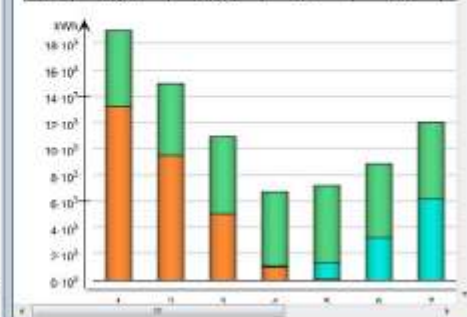
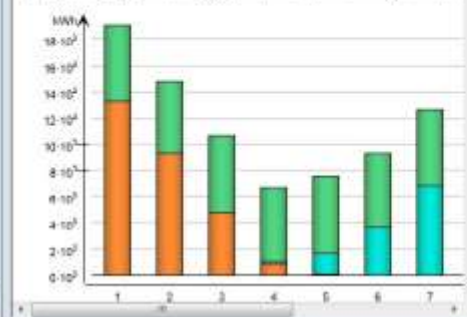
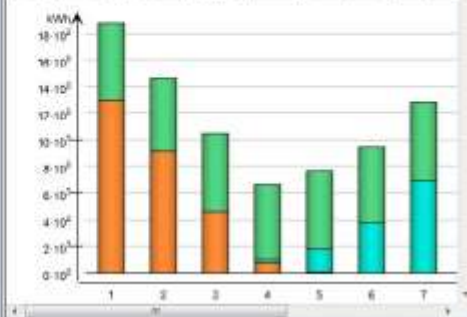
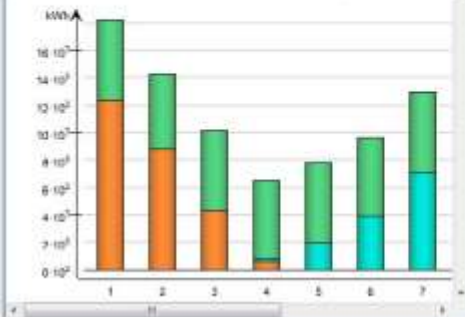
kWh (sensible and latent)

Month	Zone heating	Zone cooling	AHU heating	AHU cooling	Dc
1	13246.2	-0.0	0.0	0.0	
2	5521.0	-0.0	0.0	0.0	
3	4765.0	-0.0	0.0	0.0	
4	850.0	168.3	0.0	0.0	
5	39.9	1643.0	0.0	0.0	
6	0.0	3648.0	0.0	0.0	
7	-0.0	6735.0	0.0	0.0	
8	0.0	3365.0	0.0	0.0	
9	15.9	999.0	0.0	0.0	
10	1599.0	53.9	0.0	0.0	
11	5641.0	1.6	0.0	0.0	
12	12411.0	0.0	0.0	0.0	
Total	49079.3	18663.8	0.0	0.0	

Used energy

kWh (sensible and latent)

Month	Zone heating	Zone cooling	AHU heating	AHU cooling	Dc
1	13163.0	-0.0	0.0	0.0	
2	9452.0	-0.0	0.0	0.0	
3	5032.0	0.0	0.0	0.0	
4	1023.0	37.7	0.0	0.0	
5	54.9	1305.0	0.0	0.0	
6	0.0	3221.0	0.0	0.0	
7	-0.0	6188.0	0.0	0.0	
8	-0.0	4749.0	0.0	0.0	
9	32.8	131.3	0.0	0.0	
10	1732.0	16.0	0.0	0.0	
11	5902.0	0.5	0.0	0.0	
12	12350.0	0.0	0.0	0.0	
Total	48741.4	14238.4	0.0	0.0	



0°

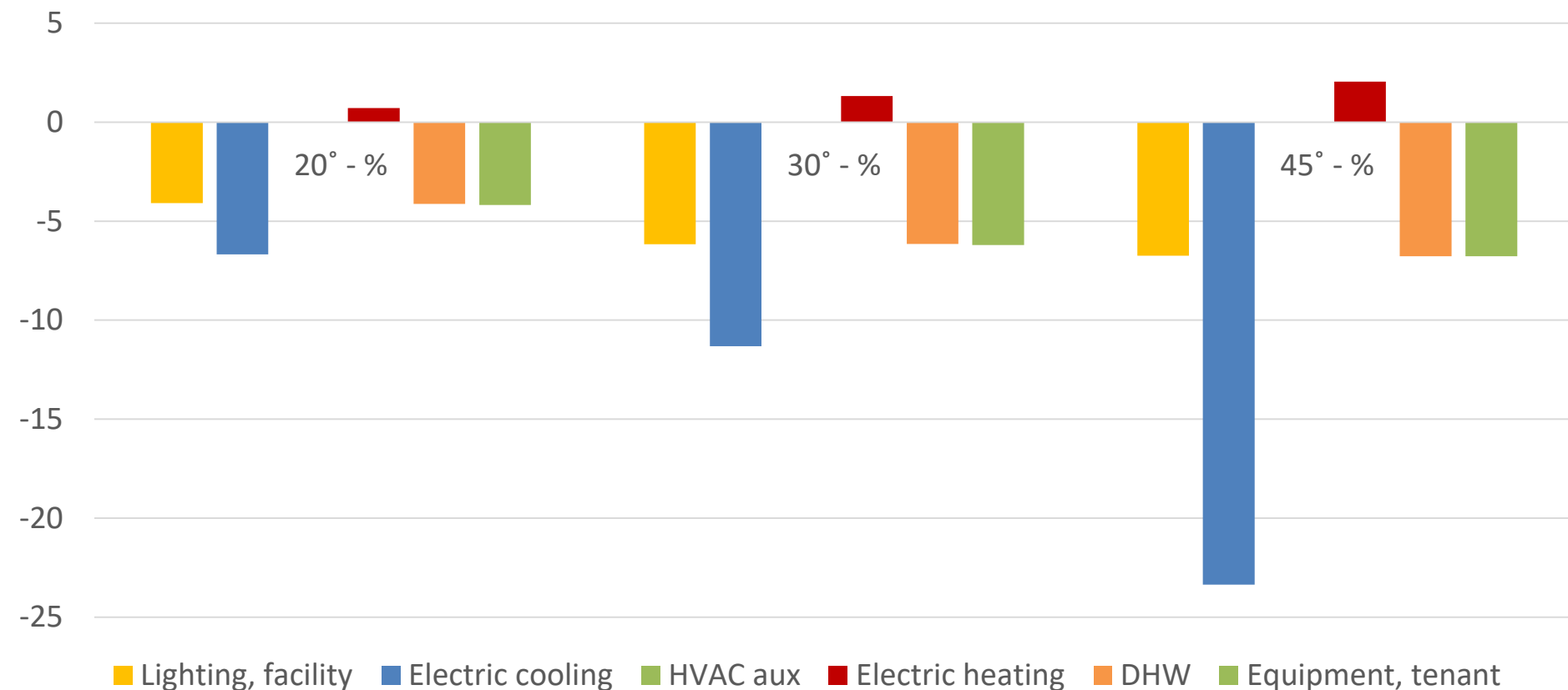
20°

30°

45°

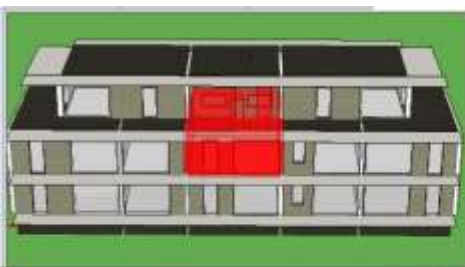
Tapolca kapuja lakópark

Végenergia igények (kWh) - javulás



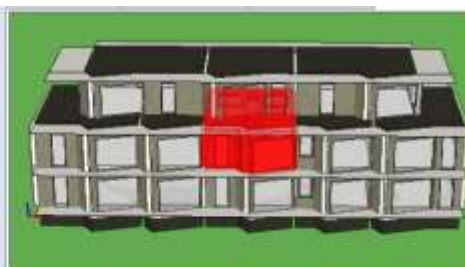
Tapolca kapuja lakópark

Vizuális komfort (lx)



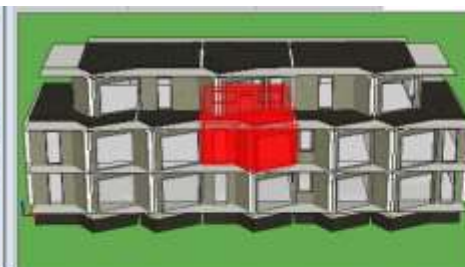
Daylighting: output object in Miskolc_01_egyenes_NO Aha H...

Variables	
Daylight at desktop (at first occupant), lx	
January	333.7
February	445.0
March	443.7
April	418.1
May	443.9
June	498.5
July	468.1
August	402.8
September	456.1
October	467.2
November	399.9
December	380.1
mean	429.5
mean*8784.0 h	3772986.6
min	333.7
max	498.5



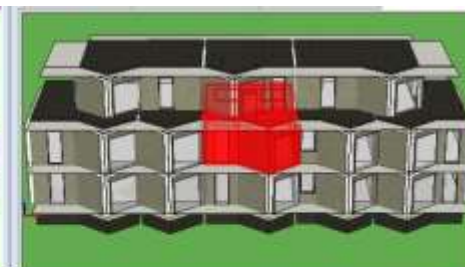
Daylighting: output object in Miskolc_01_20 fokos_NO Aha ...

Variables	
Daylight at desktop (at first occupant), lx	
January	392.6
February	446.3
March	530.6
April	568.8
May	593.2
June	658.0
July	624.4
August	557.1
September	577.6
October	468.4
November	453.3
December	440.1
mean	525.9
mean*8784.0 h	4619315.0
min	392.6
max	658.0



Daylighting: output object in Miskolc_01_30 fokos_NO Aha ...

Variables	
Daylight at desktop (at first occupant), lx	
January	379.4
February	433.0
March	528.8
April	560.2
May	578.3
June	643.3
July	609.3
August	547.5
September	575.4
October	458.8
November	438.0
December	421.2
mean	514.4
mean*8784.0 h	4518884.7
min	379.4
max	643.3



Daylighting: output object in Miskolc_01_45 fokos_NO Aha ...

Variables	
Daylight at desktop (at first occupant), lx	
January	289.9
February	338.2
March	436.7
April	452.5
May	476.8
June	538.3
July	503.7
August	445.2
September	474.3
October	369.9
November	335.7
December	318.3
mean	415.0
mean*8784.0 h	3645226.9
min	289.9
max	538.3

0°

20°

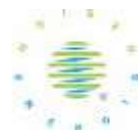
30°

45°



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ENERGIA DESIGN KFT.

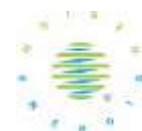


Prof. Dr. Kistelegdi István
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.





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



Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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

 ClimaDesign

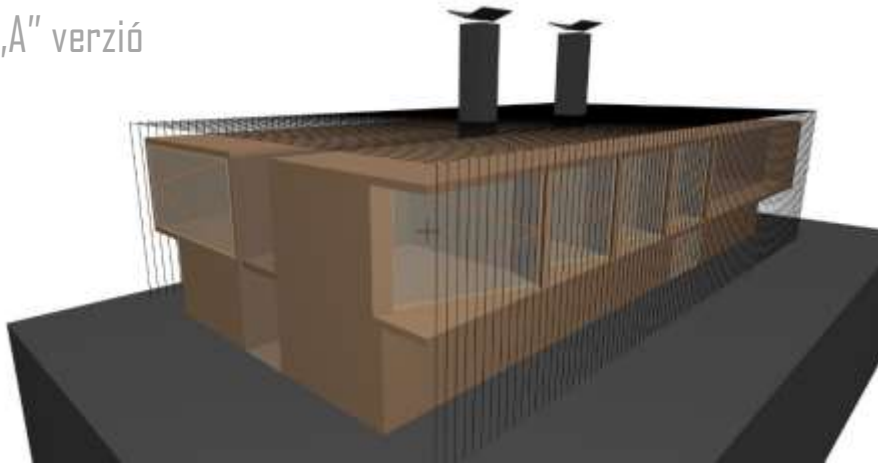



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÉPÍTÉSZETI ÉS VÁROSÉPÍTÉSI TUDOMÁNYOS INTÉZET

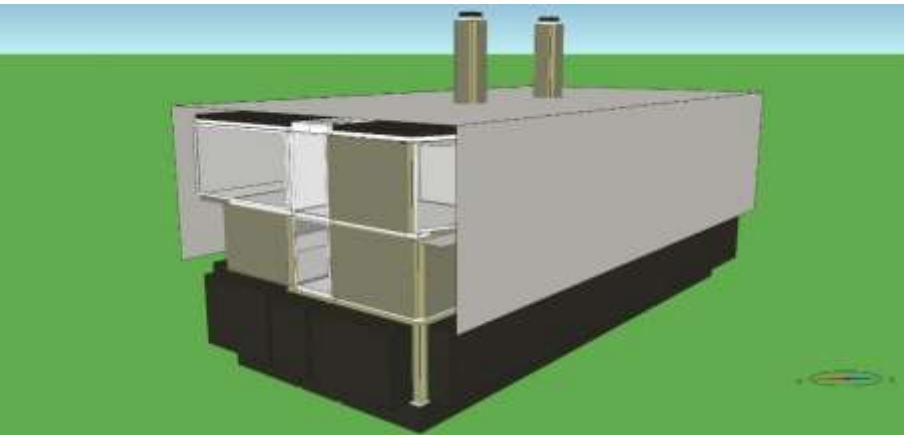
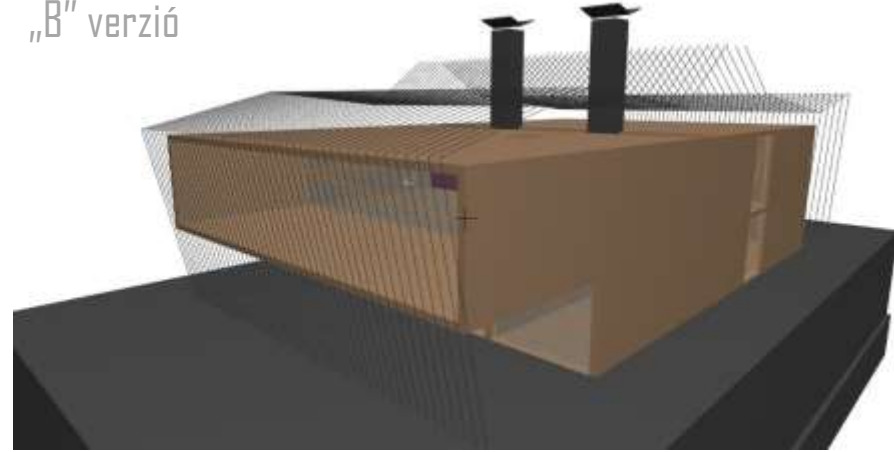
Modell variációk

Vázlatlattervterv: Dinamikus termikus számítások (szimulációk)

„A” verzió



„B” verzió

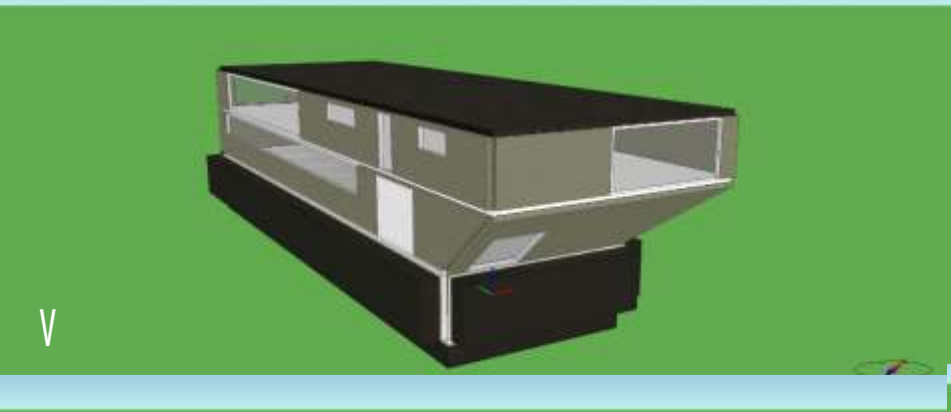


Modell variációk

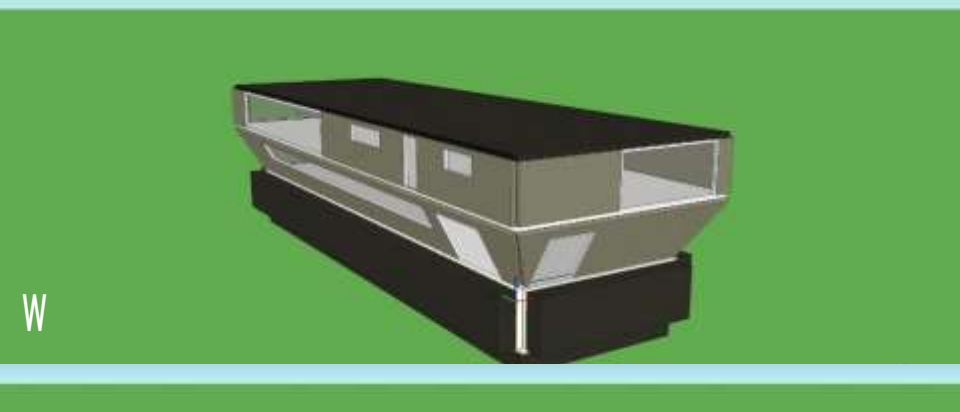
Engedélyezési terv: Dinamikus termikus számítások
(szimulációk)



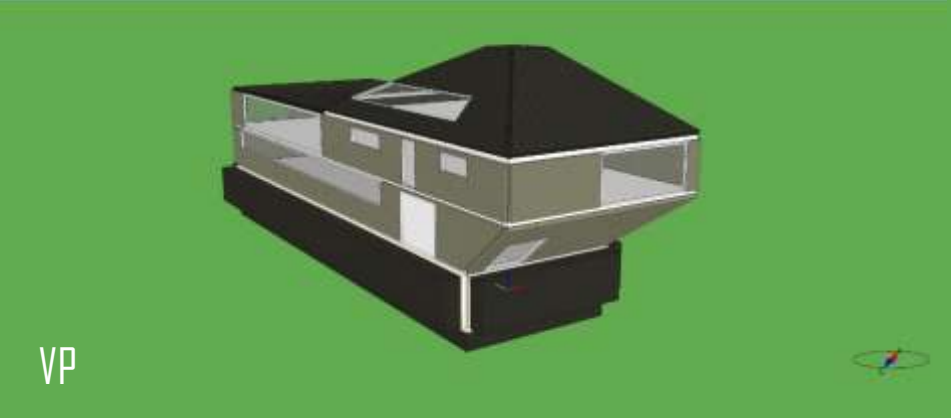
T



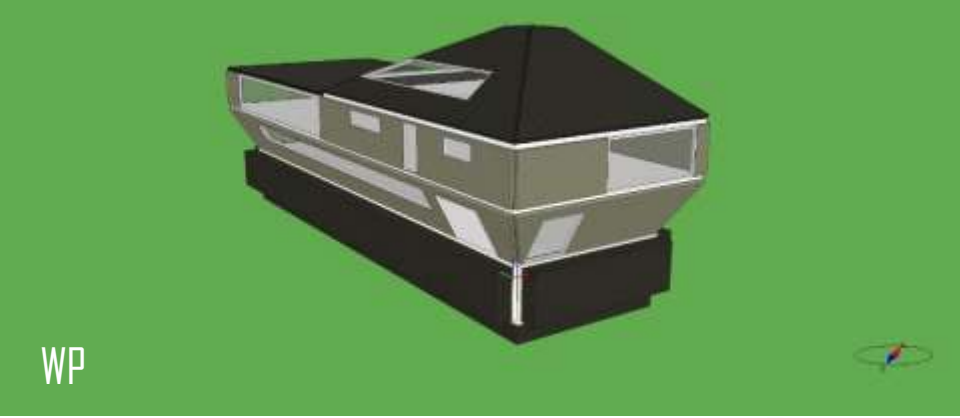
V



W

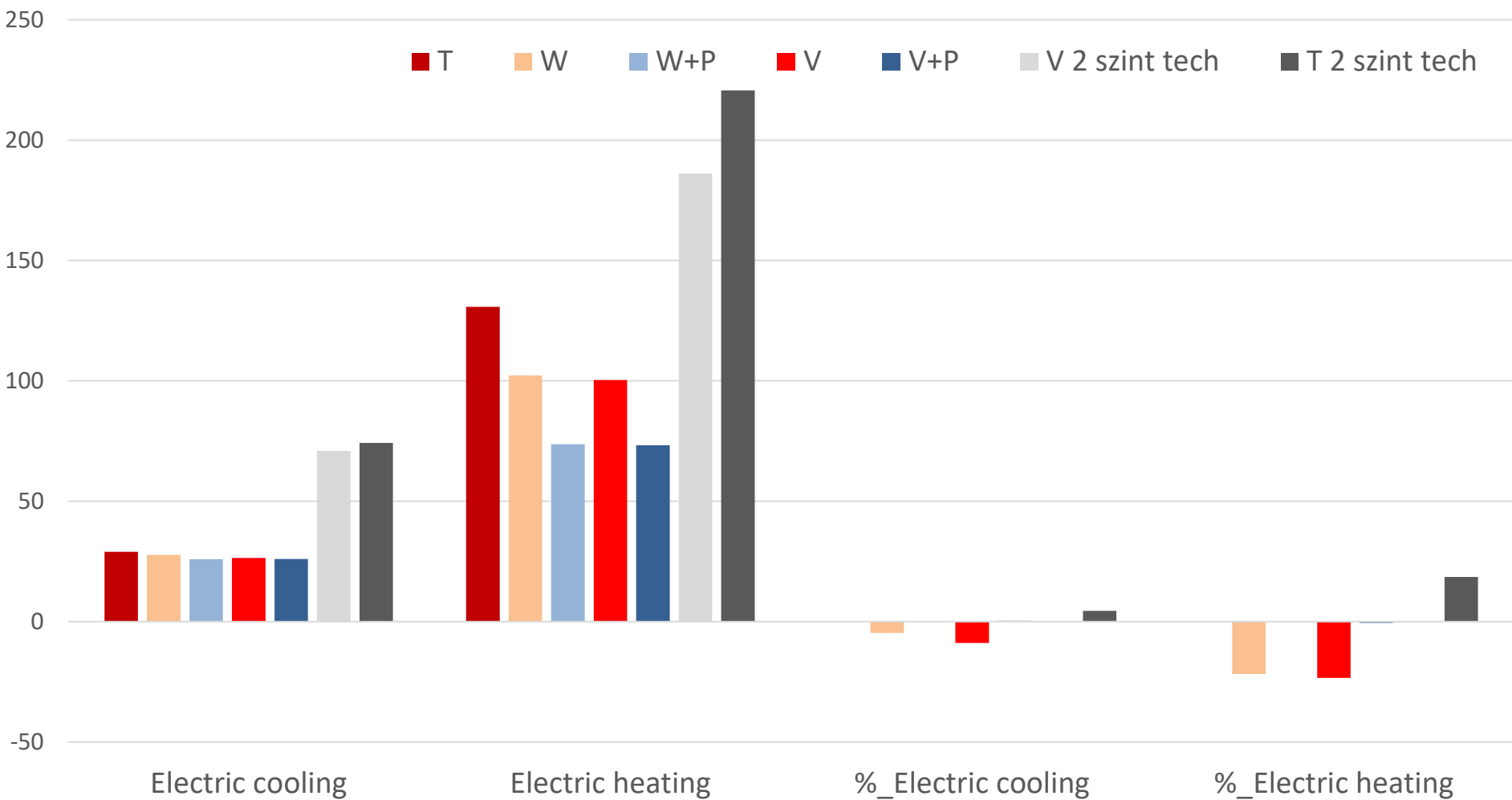


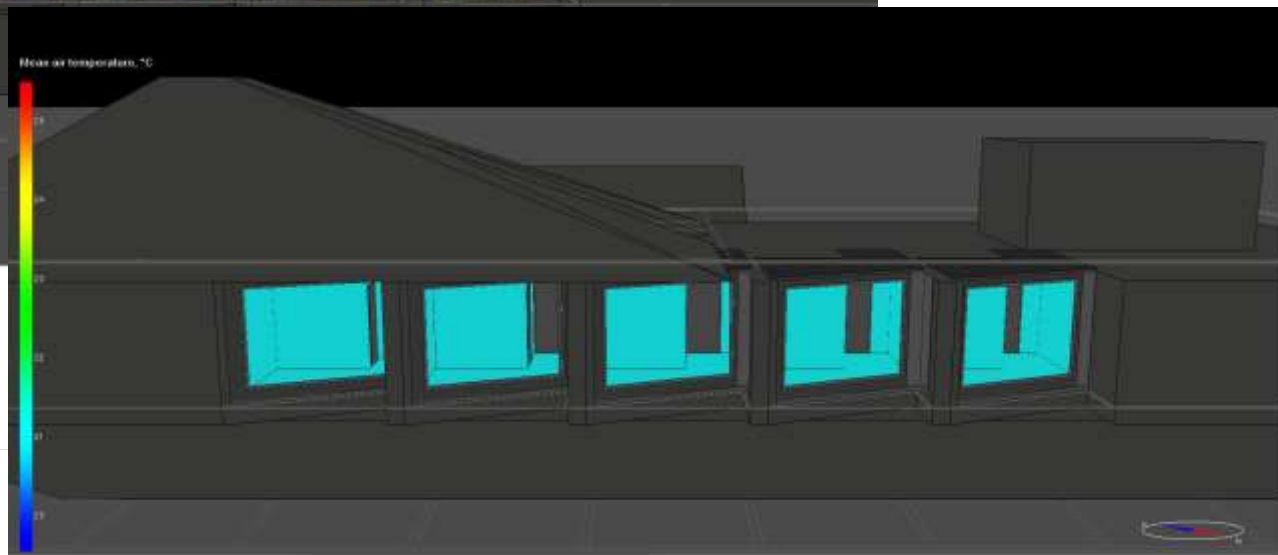
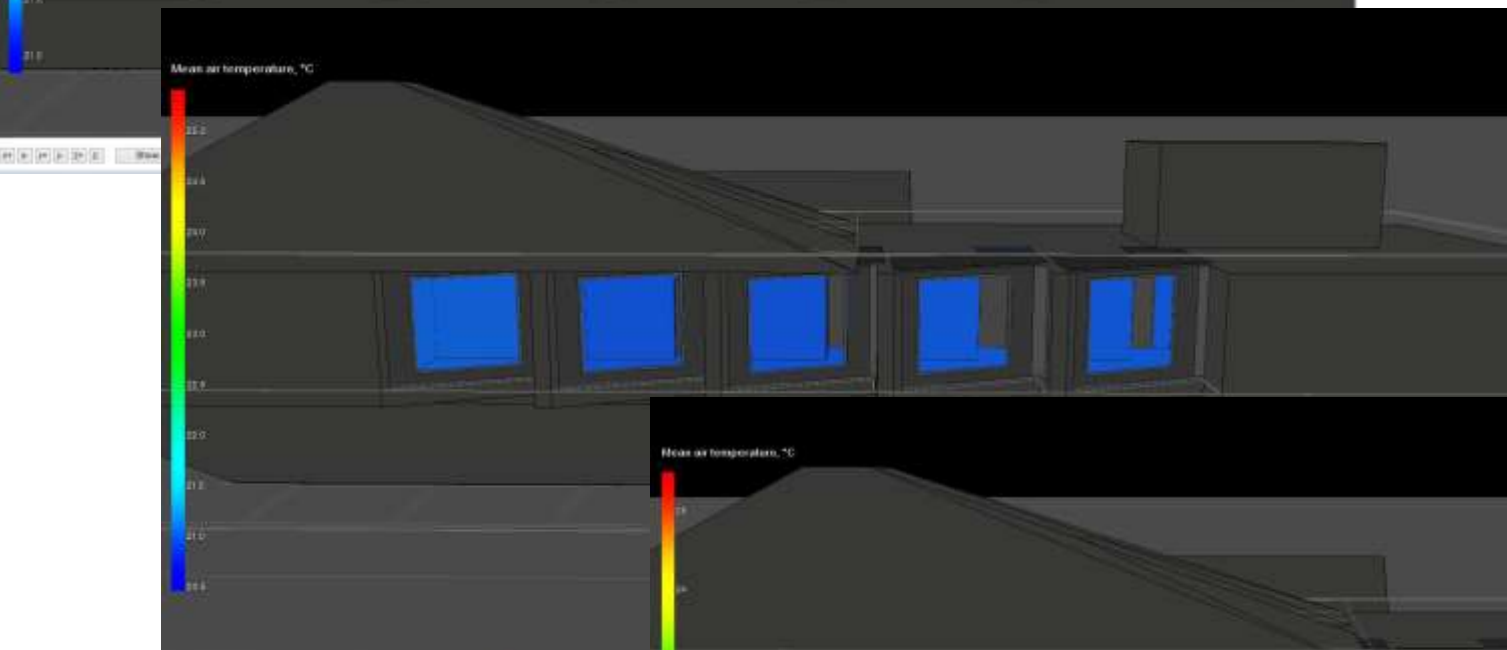
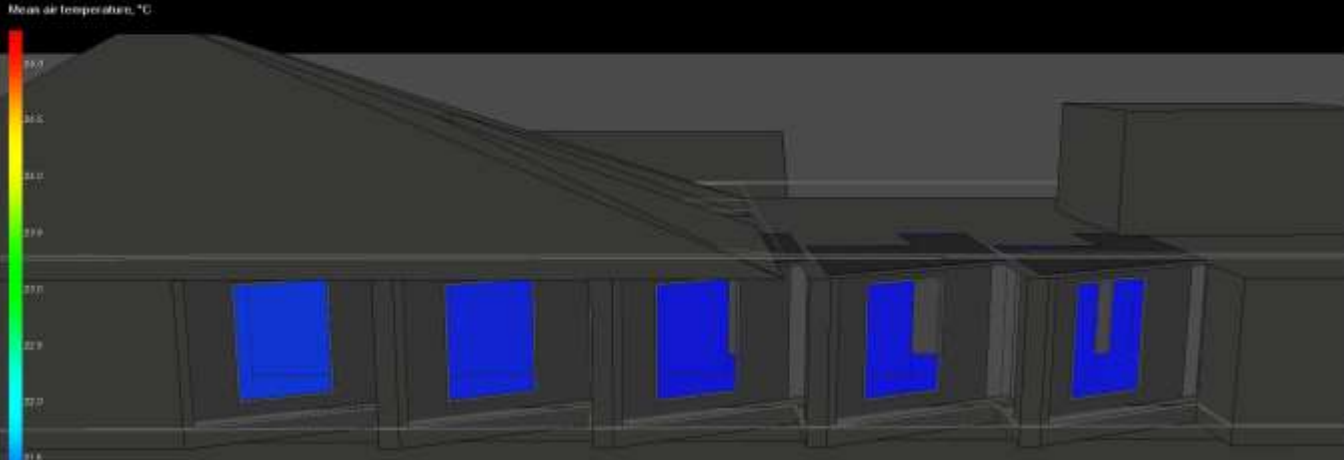
VP



WP

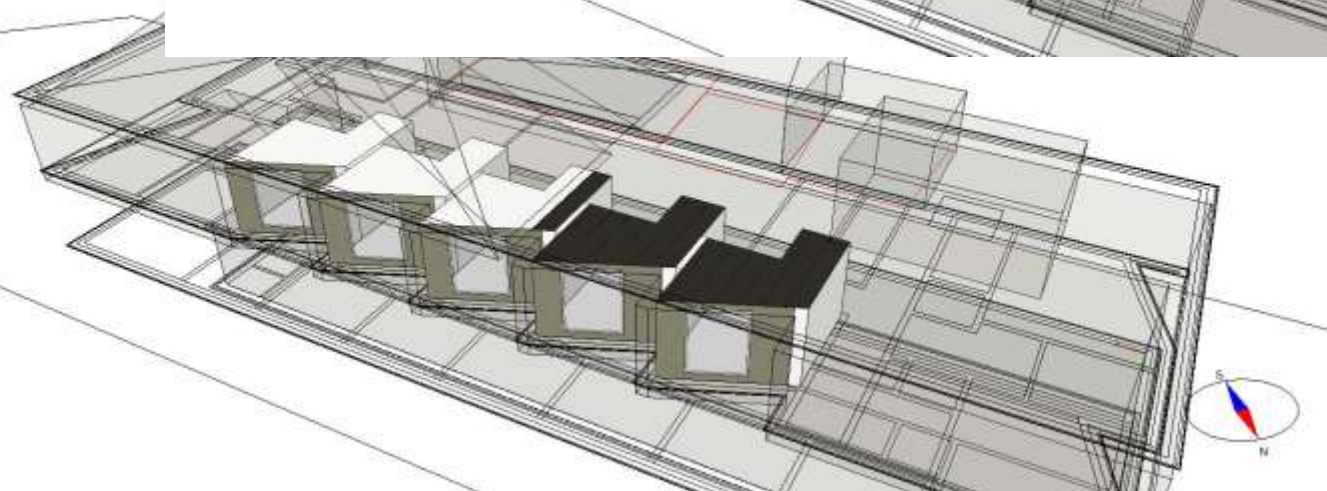
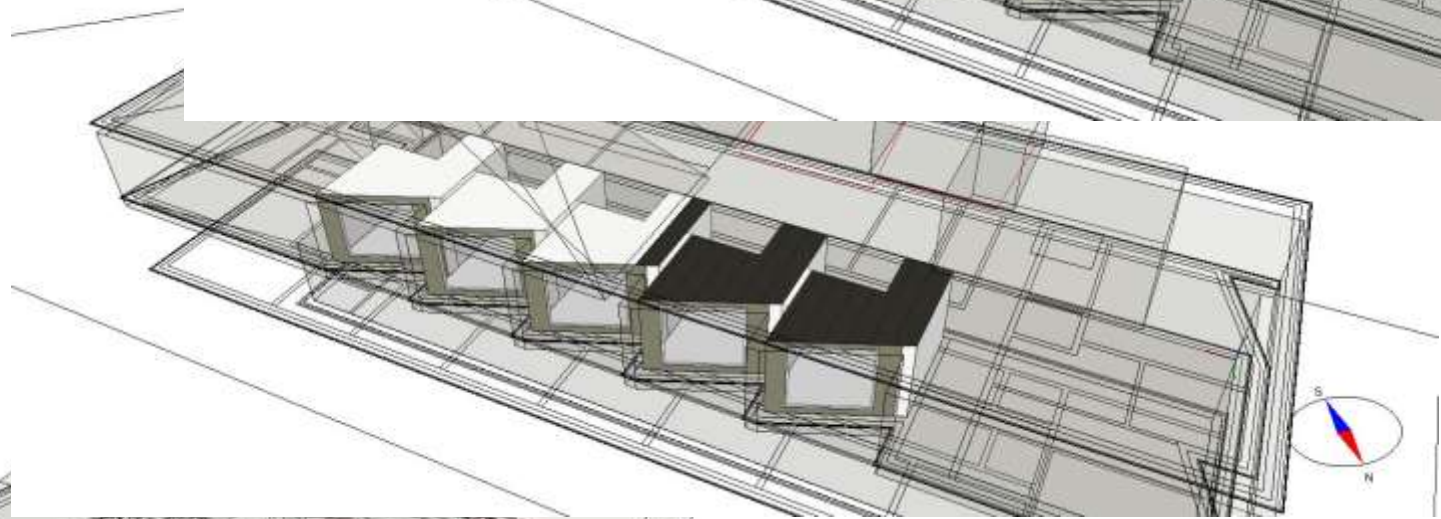
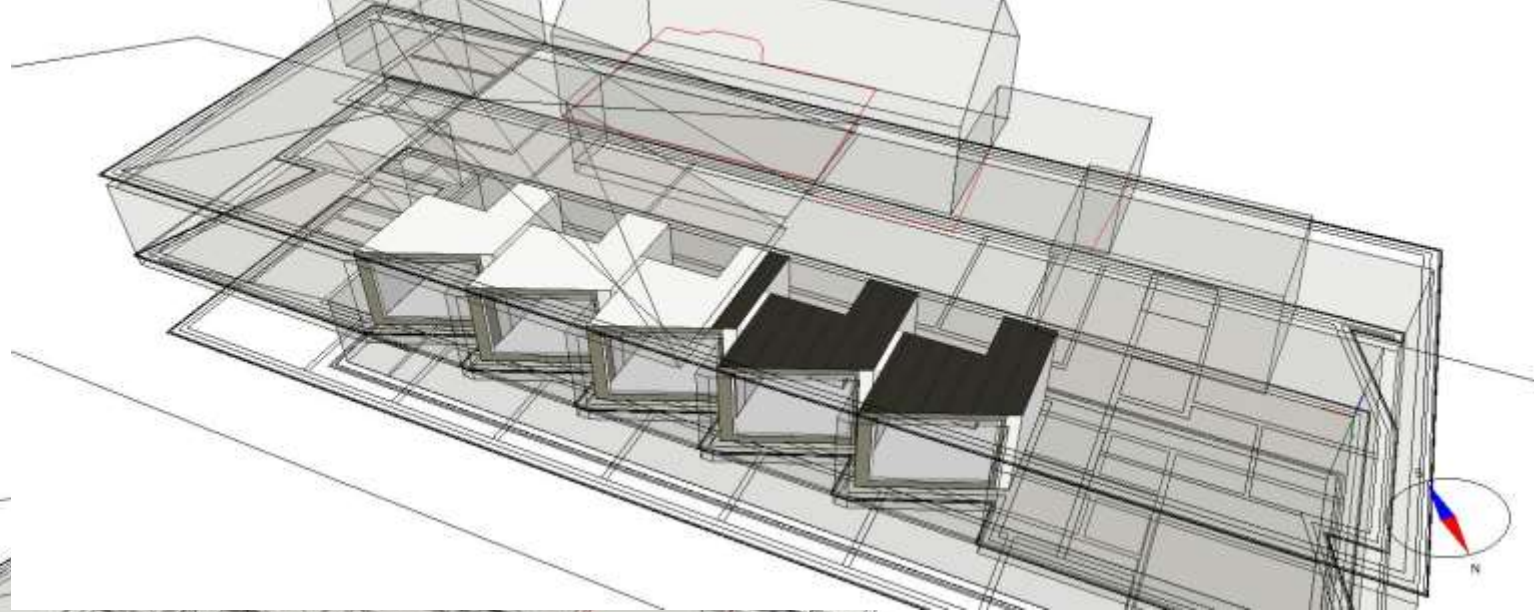
Modellvariánsok - Végenergia igények (kWh/a)



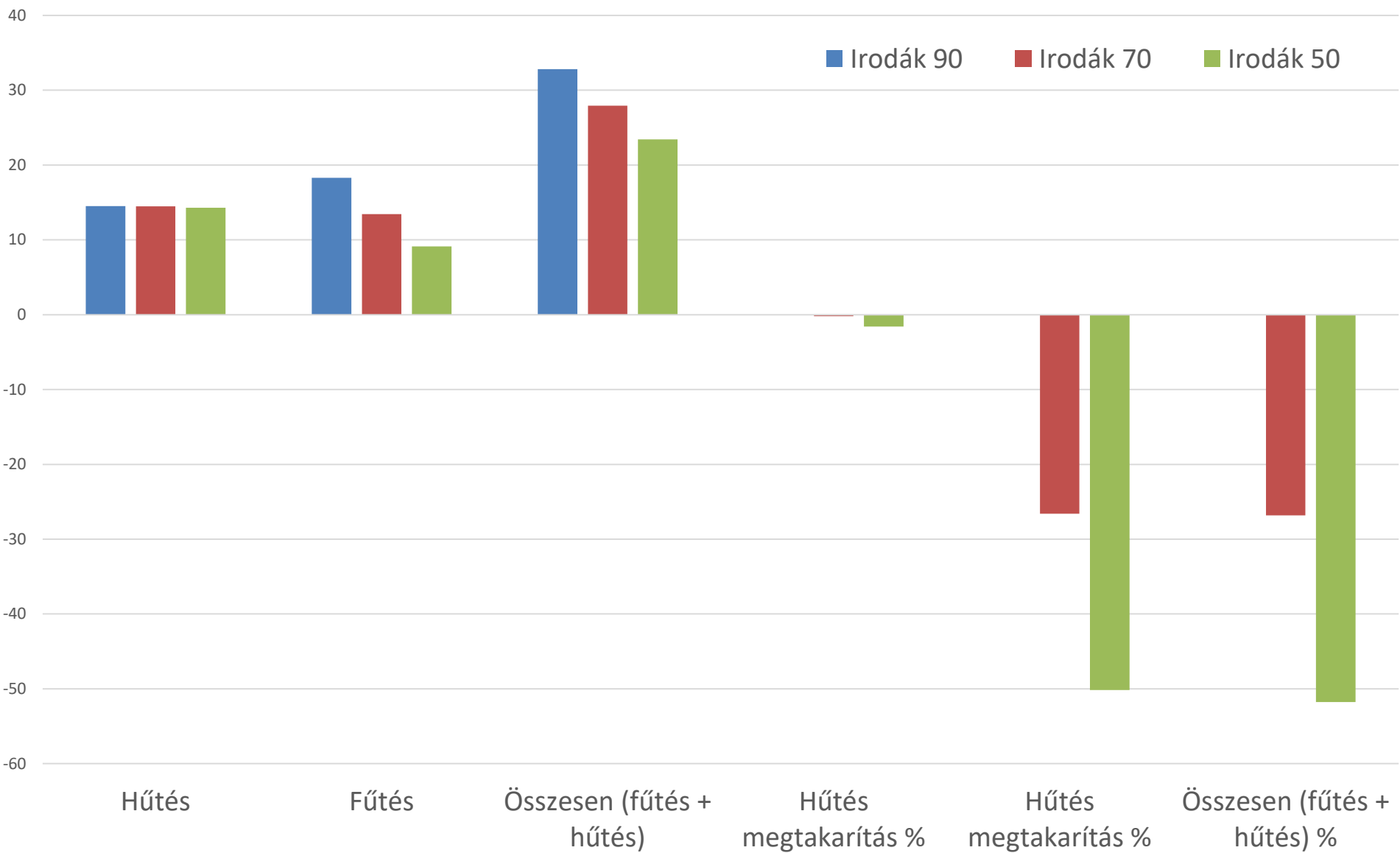


Prof. Dr. Kistelegdi István
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



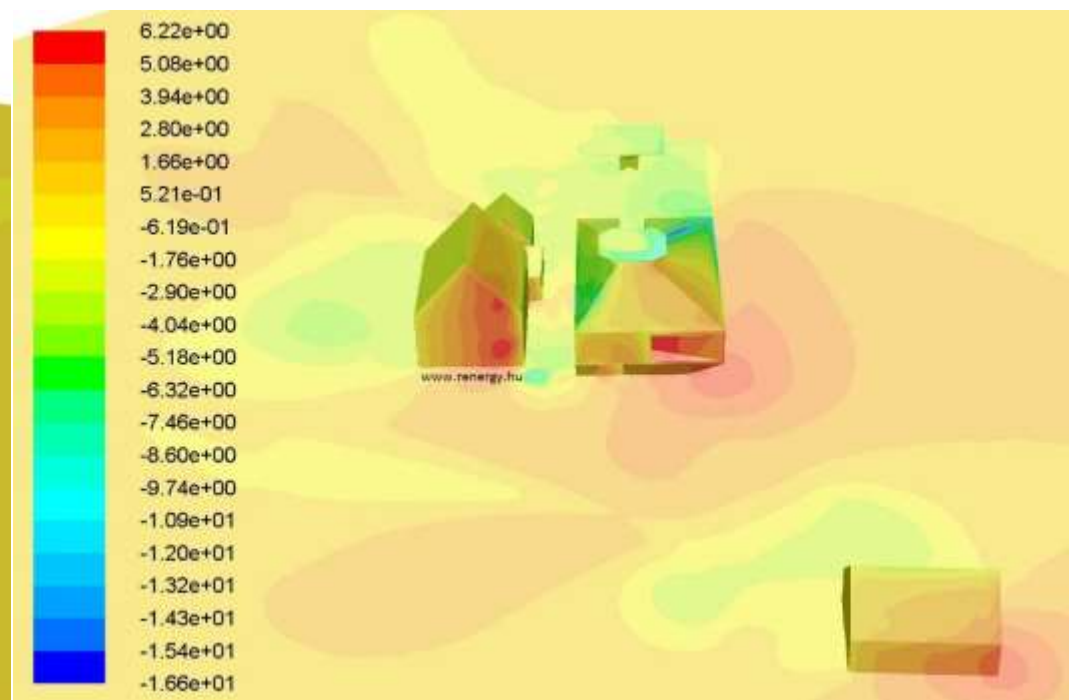
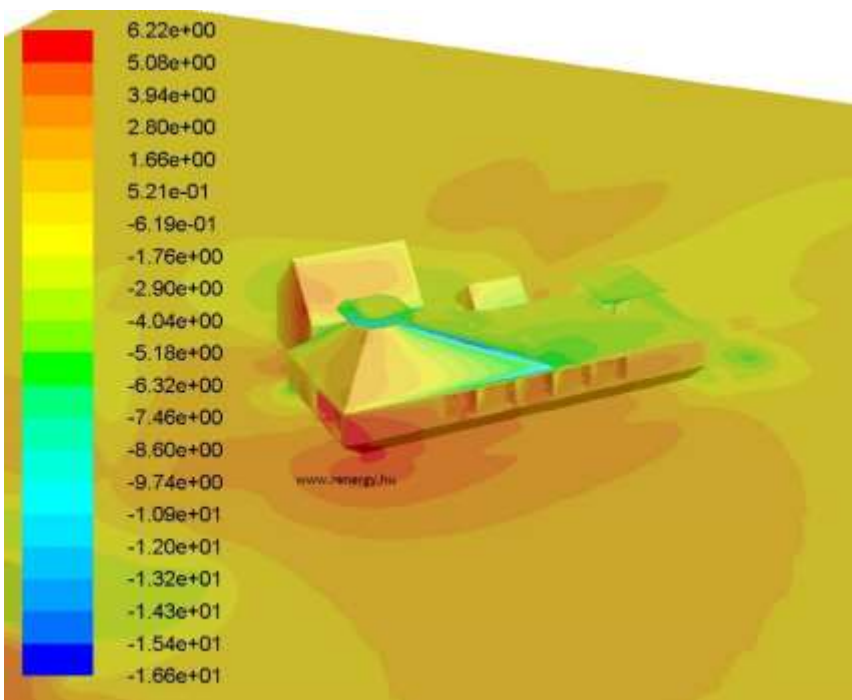


Modellvariánsok - Végenergia igények (kWh/a)



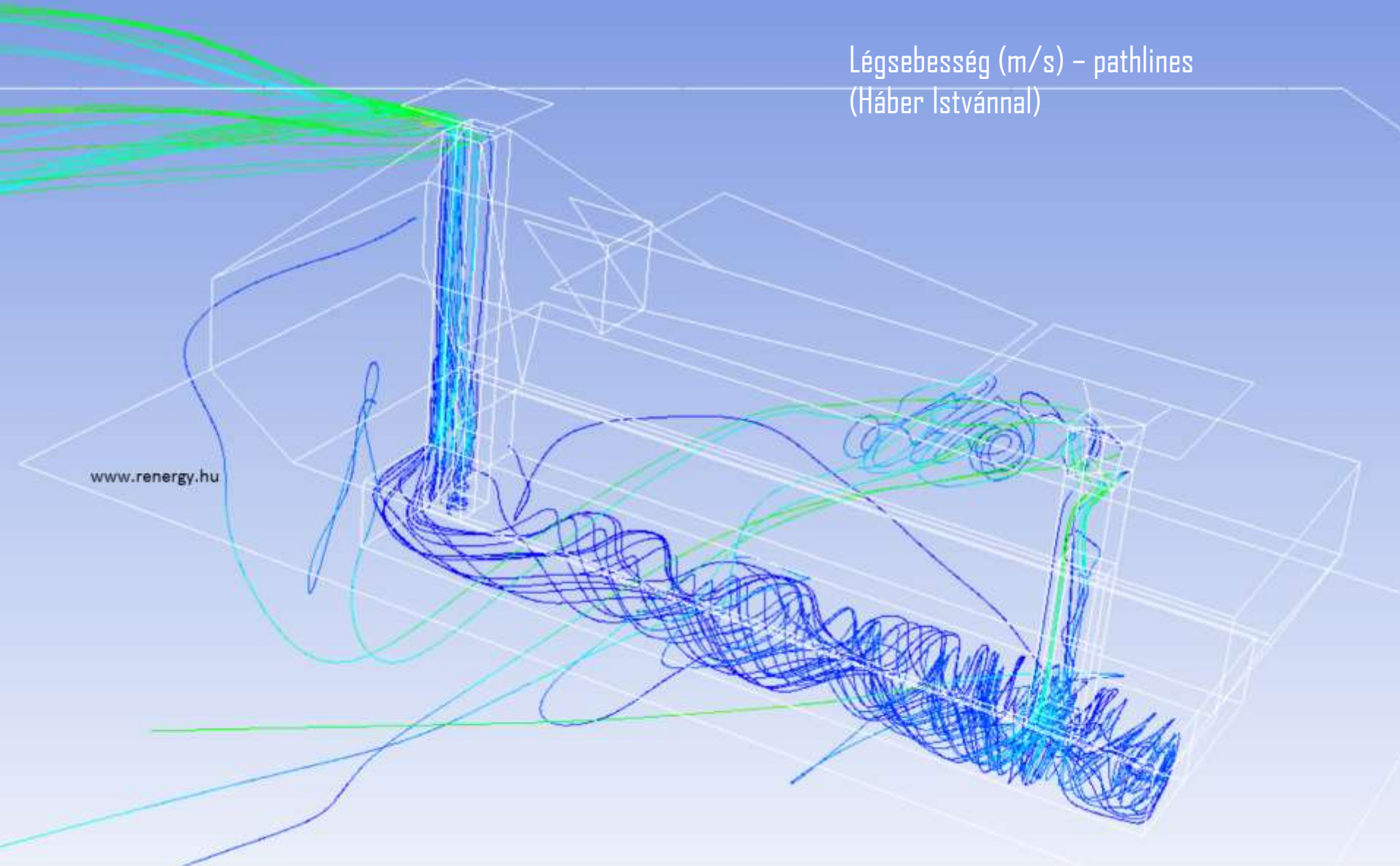
Végleges tervmmodell – CFD áramlástanai szimuláció

Légsebesség (m/s) – kontúrok (Háber Istvánnal)



Végleges tervmmodell – CFD áramlástanai szimuláció

Légsebesség (m/s) – pathlines
(Háber Istvánnal)



www.renergy.hu

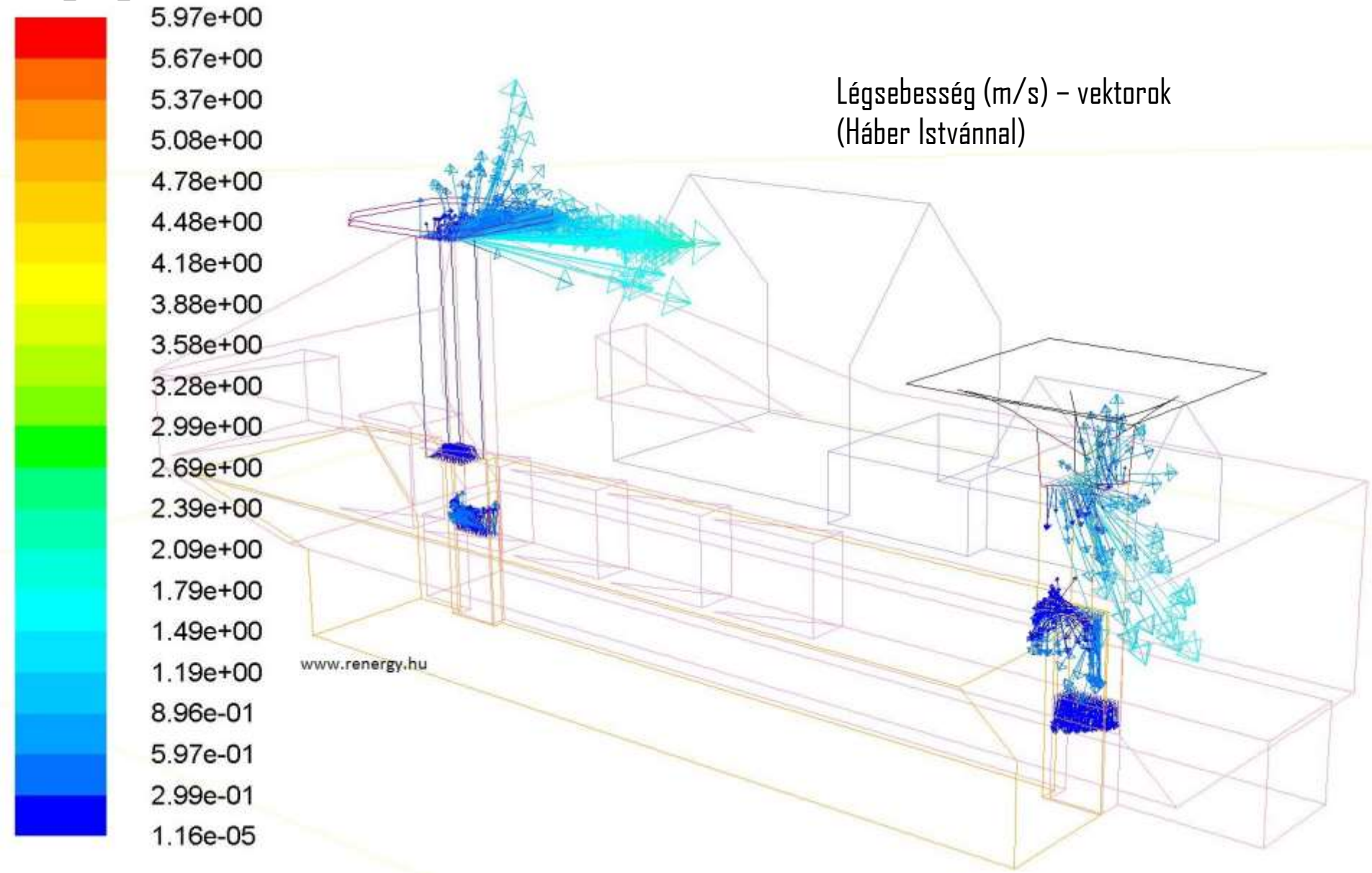
Prof. Dr. Kistelegdi István
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

 ClimaDesign

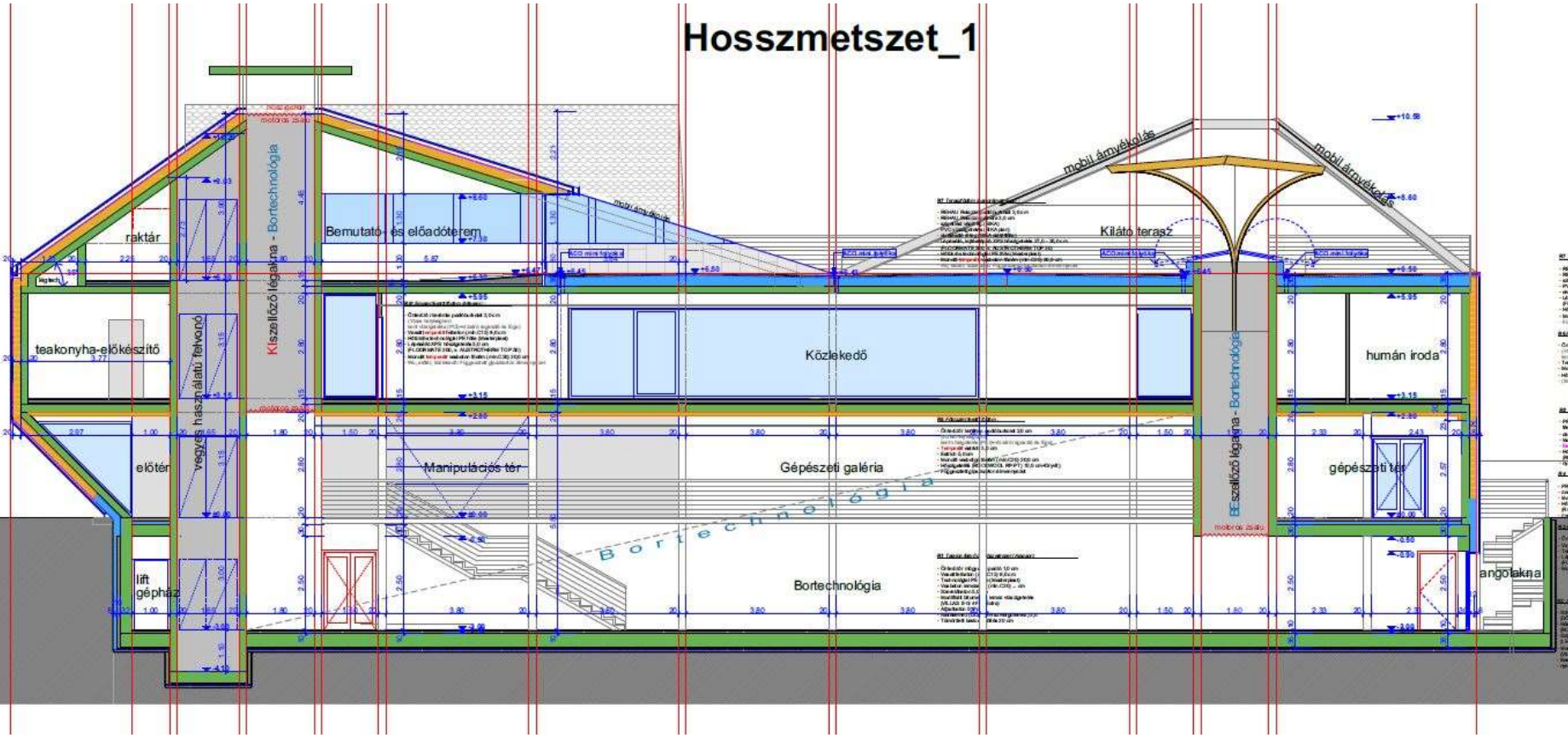



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ENERGIA DESIGN KFT.

Végleges tervmmodell – CFD áramlástanai szimuláció



Hosszmetszet_1



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

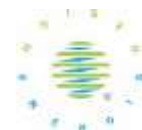
Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITAS PÉCSIENSIS

Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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



Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYOK TUDÁSKÖZPONTJA

Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÉPÍTÉSZETI ÉS ÉPÍTÉSKUTATÓ KÖZPONT

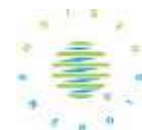
Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR

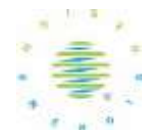
Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITAS PÉCSIENSIS

Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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



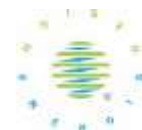
Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
KÖZNEVELÉSI ÉS KULTURÁLIS KÖZPONT

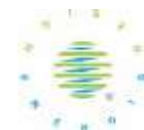
Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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

 ClimaDesign



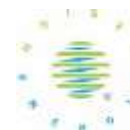

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÉPÍTÉSZETI ÉS VÁROSÉPÍTÉSI TUDOMÁNYOS INTÉZET

Aerodinamikus Borászat

Prototípus Borászat, Celerus Kft., Villány



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



Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITAS PÉCSIENSIS

Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs



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

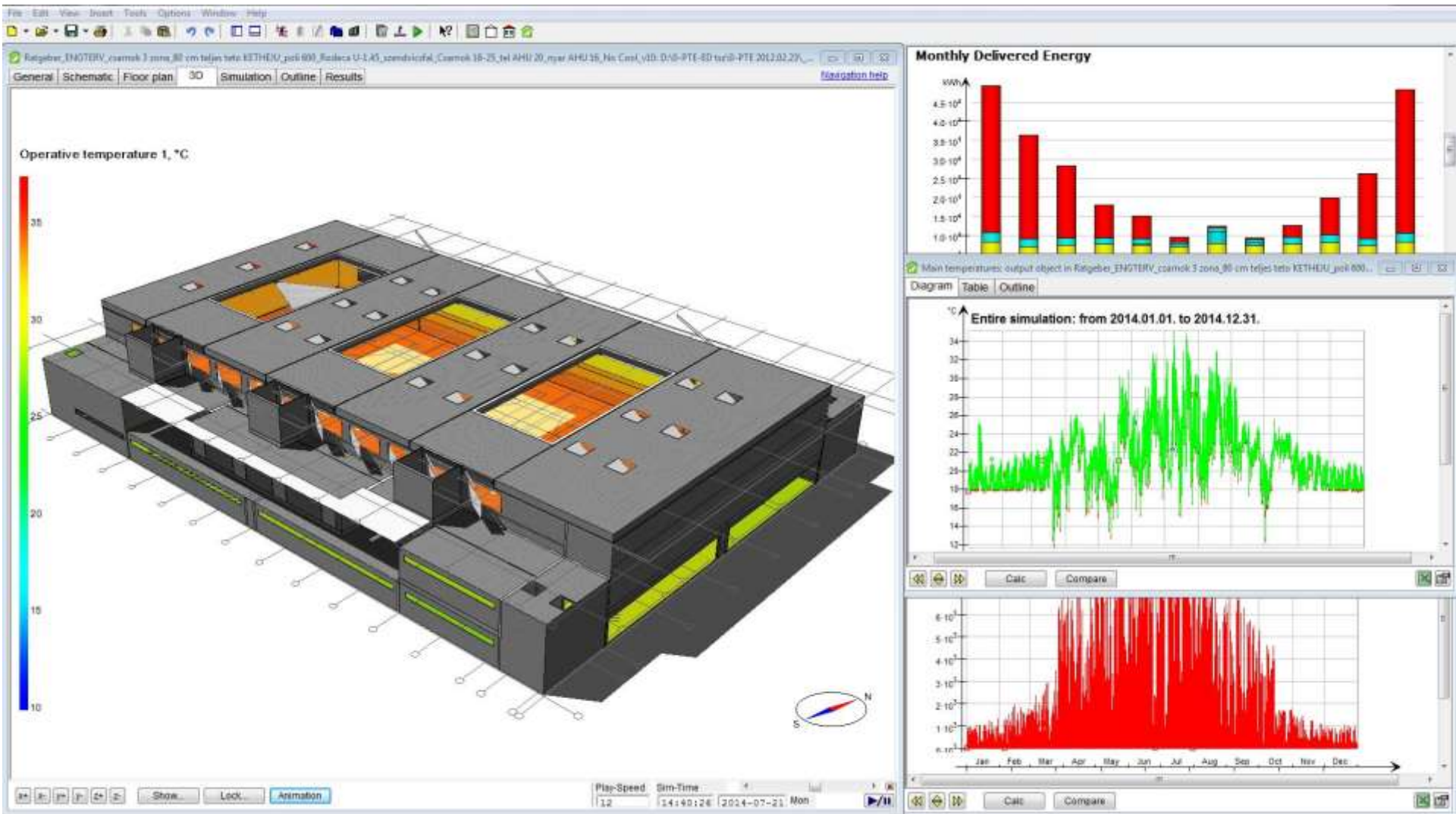
 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÉPÍTÉSZKÖZVETELÉSI ÉS KÖZTÉRTERVEZÉSI KÖZPONT

Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs



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



Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

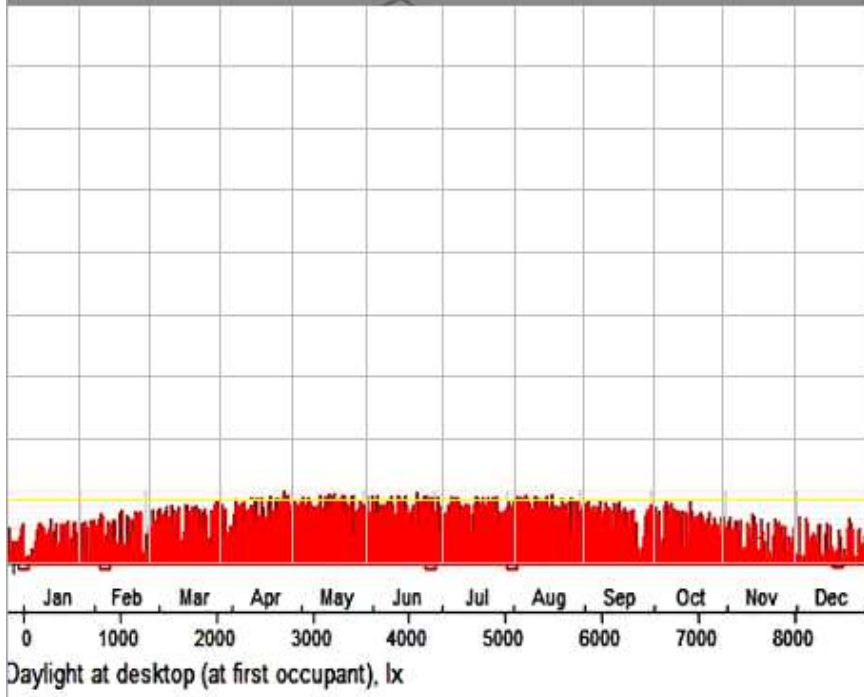
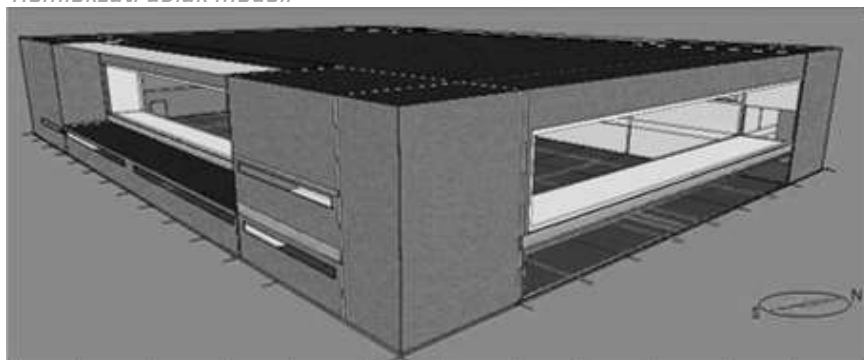
„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

- 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)

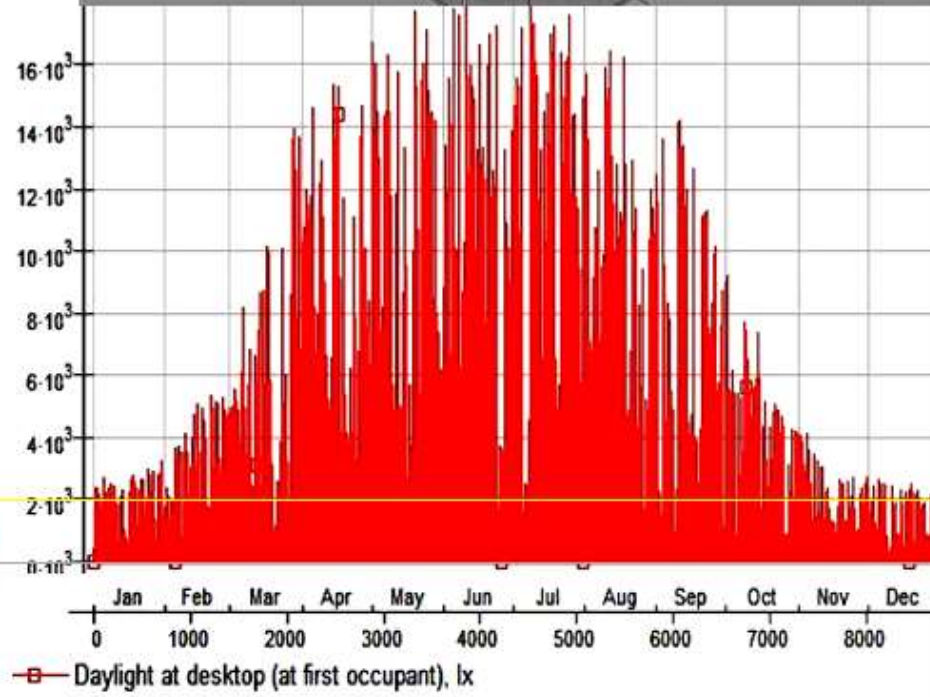
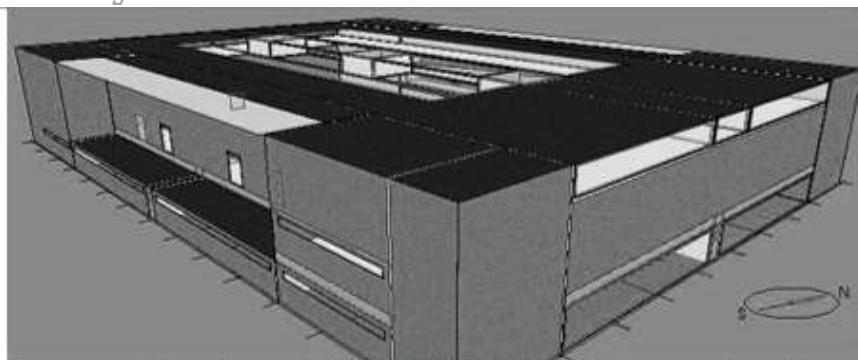
Természetes megvilágítás erősség (lx)

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

Homlokzati ablak modell



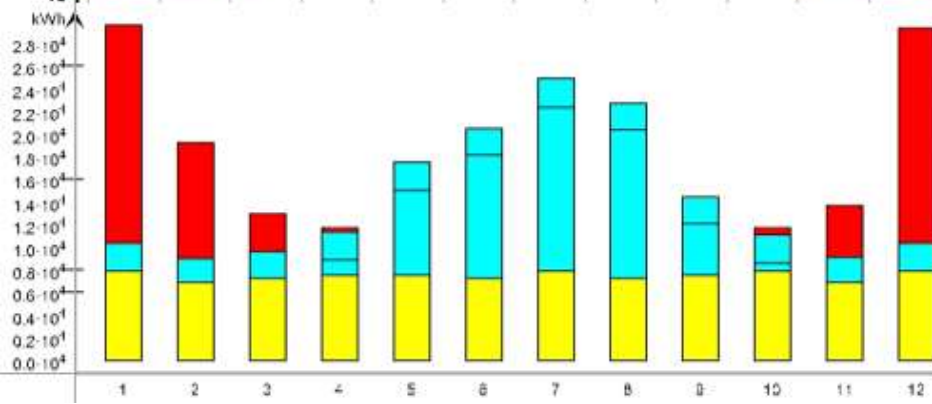
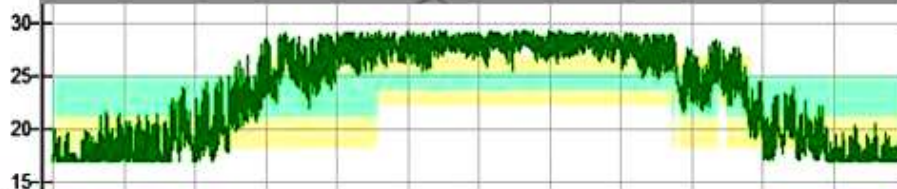
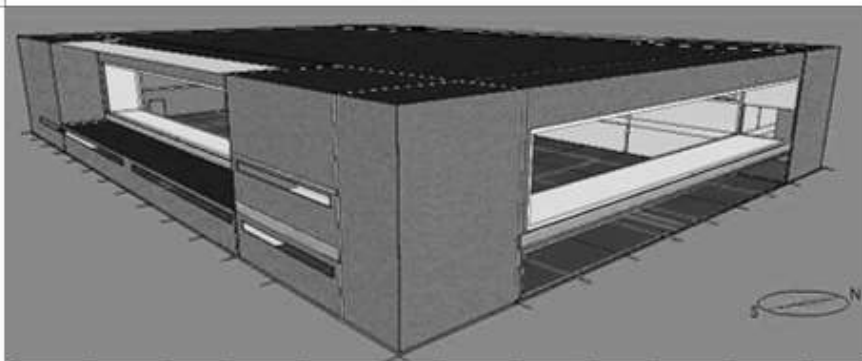
Felülvilágító modell



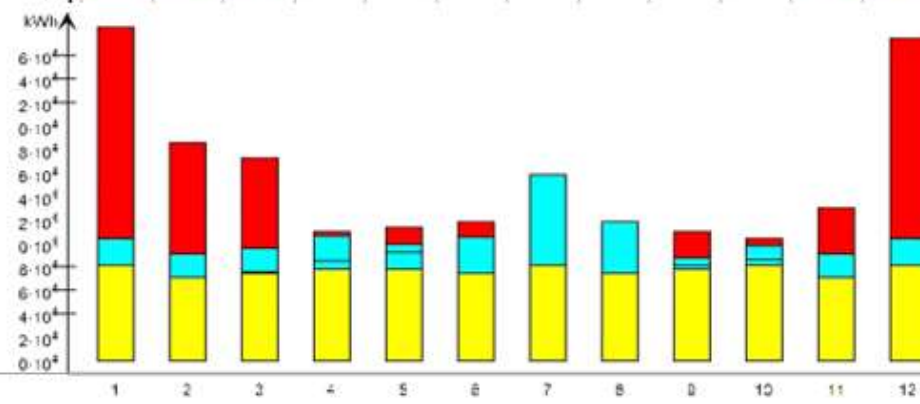
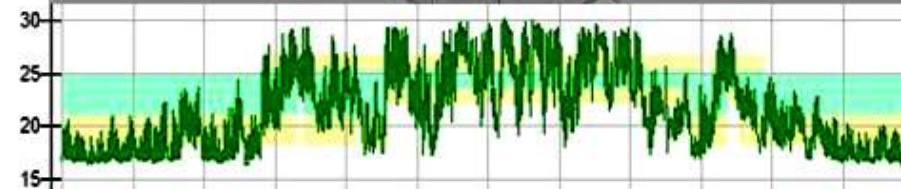
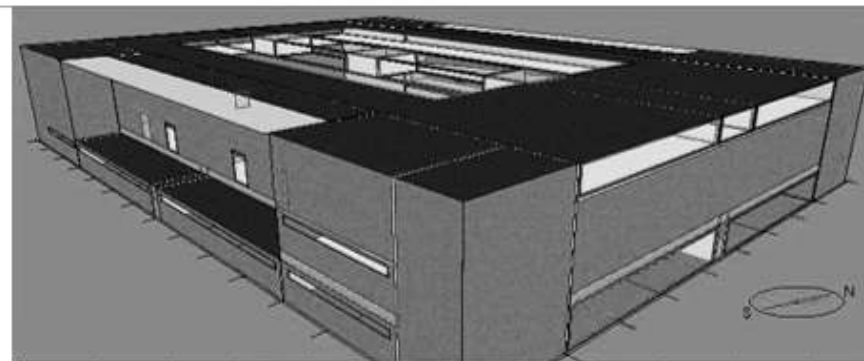
Termikus komfort (Top) / Végenergia (kWh)

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

Homlokzati ablak modell



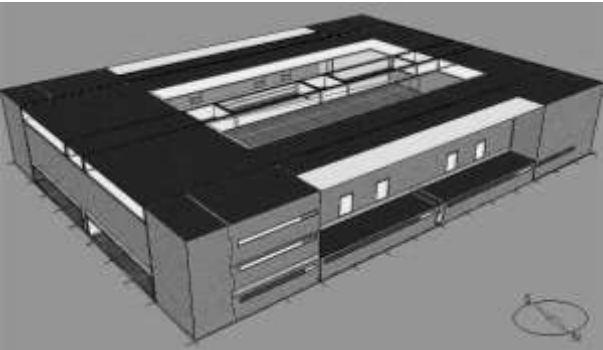
Felüvilágító modell



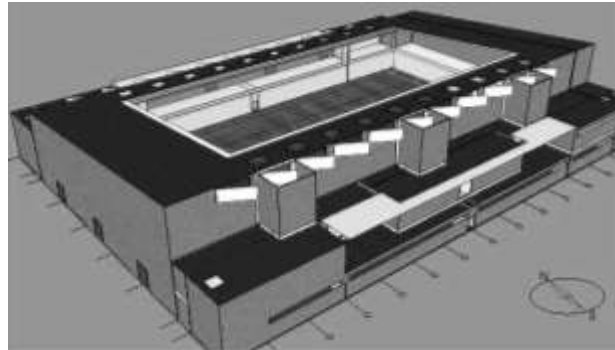
Természetes megvilágítás erősség (lx)

„Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

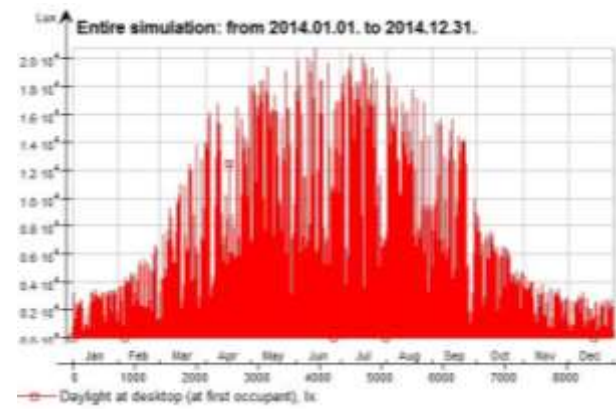
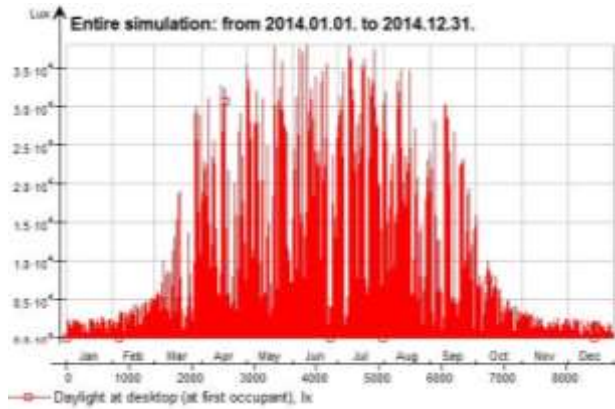
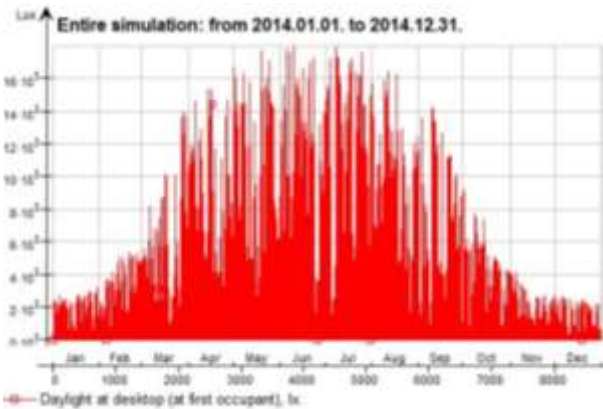
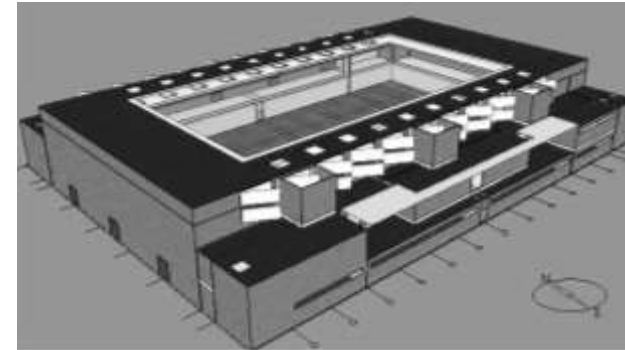
2-héjű, központi torony modell



1-héjű, decentralis torony modell

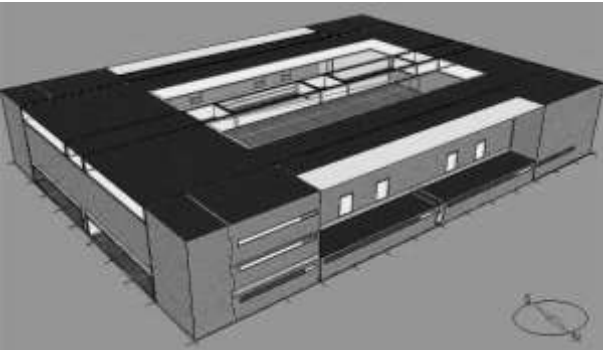


2-héjű, decentralis torony modell

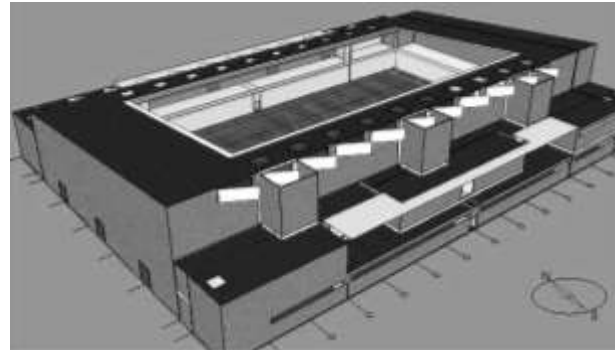


Termikus komfort (Top) „Rátgéber” Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécs

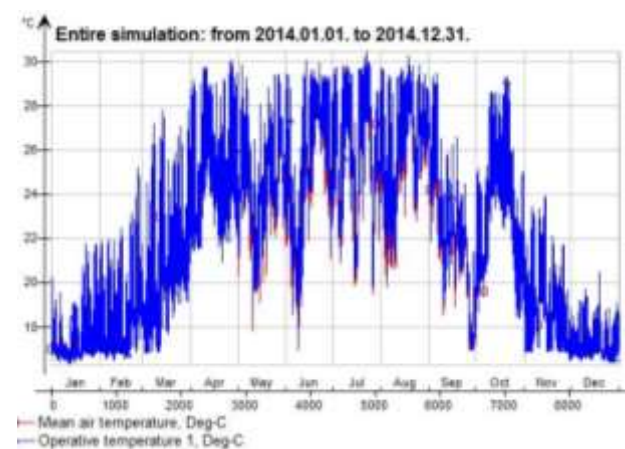
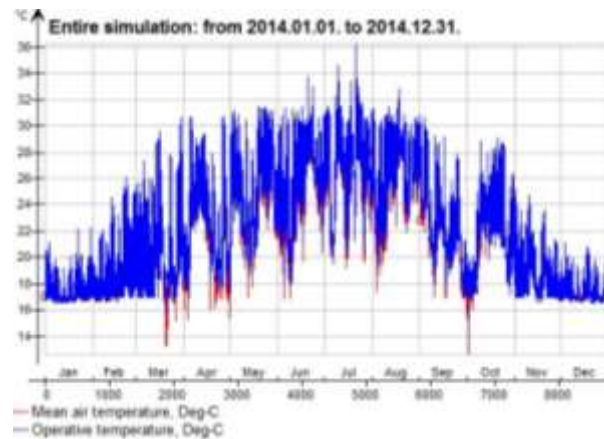
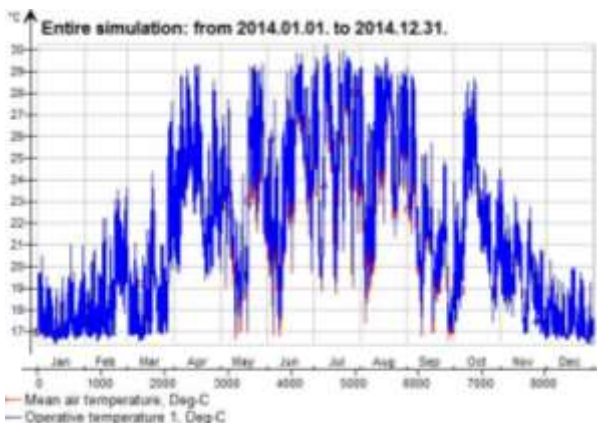
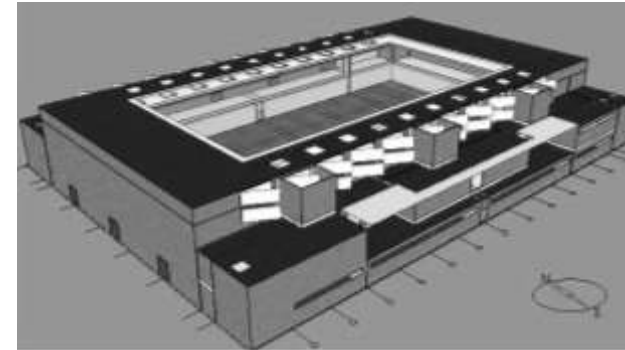
2-héjű, központi torony modell



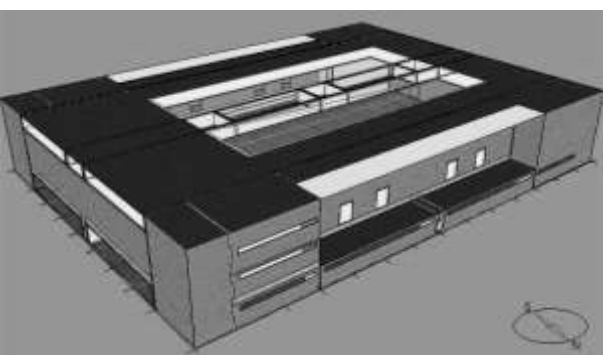
1-héjű, decentralís torony modell



2-héjű, decentralís torony modell

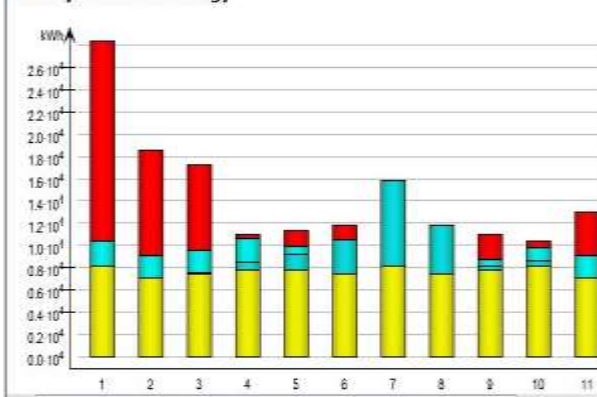


2-héjű, központi torony modell

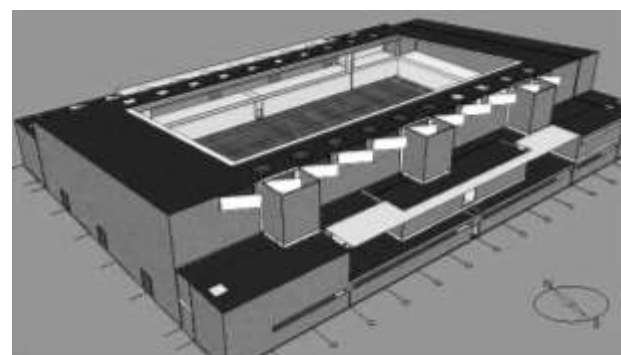


	Delivered energy		Demand	CO ₂		Primary energy	
	kWh	kWh/m ²		kW	kg	kg/m ²	kWh
	Lighting, facility	52387	12.6	30.52	33721	4.6	230968
Electric cooling	18347	2.5	95.85	6697	0.9	45868	6.3
HVAC aux	15131	2.1	10.35	5523	0.8	37827	5.2
DHW	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total, Facility electric	125865	17.2		45941	6.3	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

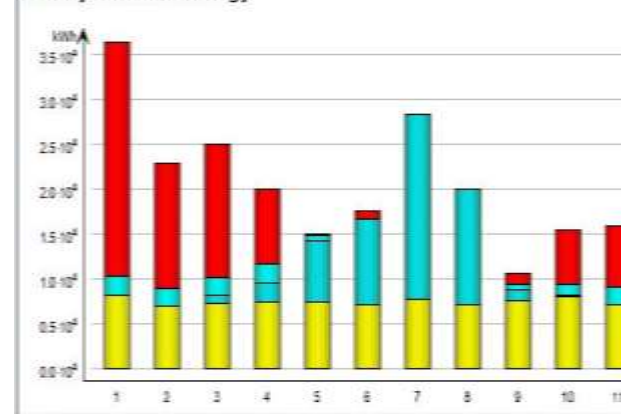


1-héjű, decentralális torony modell

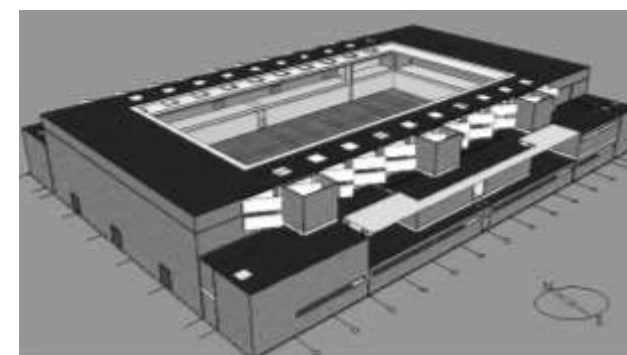


	Delivered energy		Demand	CO ₂		Primary energy	
	kWh	kWh/m ²		kW	kg	kg/m ²	kWh
	Lighting, facility	89657	19.8	31.62	32739	7.2	224242
Electric cooling	54054	11.9	163.5	15730	4.3	135135	29.8
HVAC aux	14877	3.3	10.25	5430	1.2	37193	8.2
DHW	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total, Facility electric	158608	34.9		53909	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		91482	21.0	653920	144.0

Monthly Delivered Energy

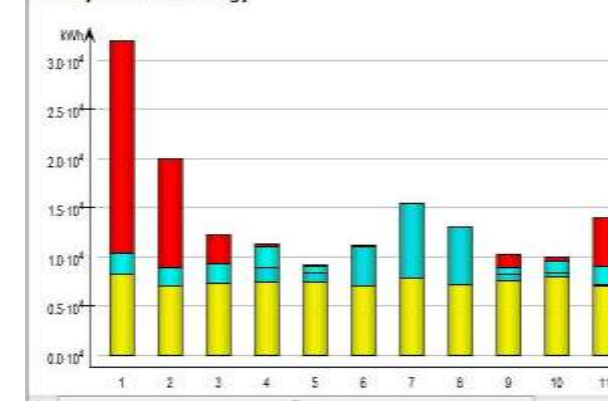


2-héjű, decentralális torony modell



	Delivered energy		Demand	CO ₂		Primary energy	
	kWh	kWh/m ²		kW	kg	kg/m ²	kWh
	Lighting, facility	90312	12.7	31.62	32964	4.6	225780
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



Technical drawing information panel:

- Project name: EDEN CITY THE PENINSULA
- Client: ATUM ATUM Developments Ltd.
- Architect: BÁNÁTI+HARTVIG
- Structural Engineer: GARTIN STUOIO
- MECHANICAL ENGINEER: MIKOLCZ ENERGETORY
- PROVEK: PROVEK
- CIVIL PLAN: CIVIL PLAN
- INT'RE CYPRUS: INT'RE CYPRUS
- JANELLIPOU: JANELLIPOU
- TOWN PLANNING PERMIT PLAN: TOWN PLANNING PERMIT PLAN
- ELEVATION H/NE&SW TOWER "H"
- Scale: A.41
- Sheet: 1200
- Scale: 1:200

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



Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

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

Elfogadott vázlattelev/ engedélyezési telev

- 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



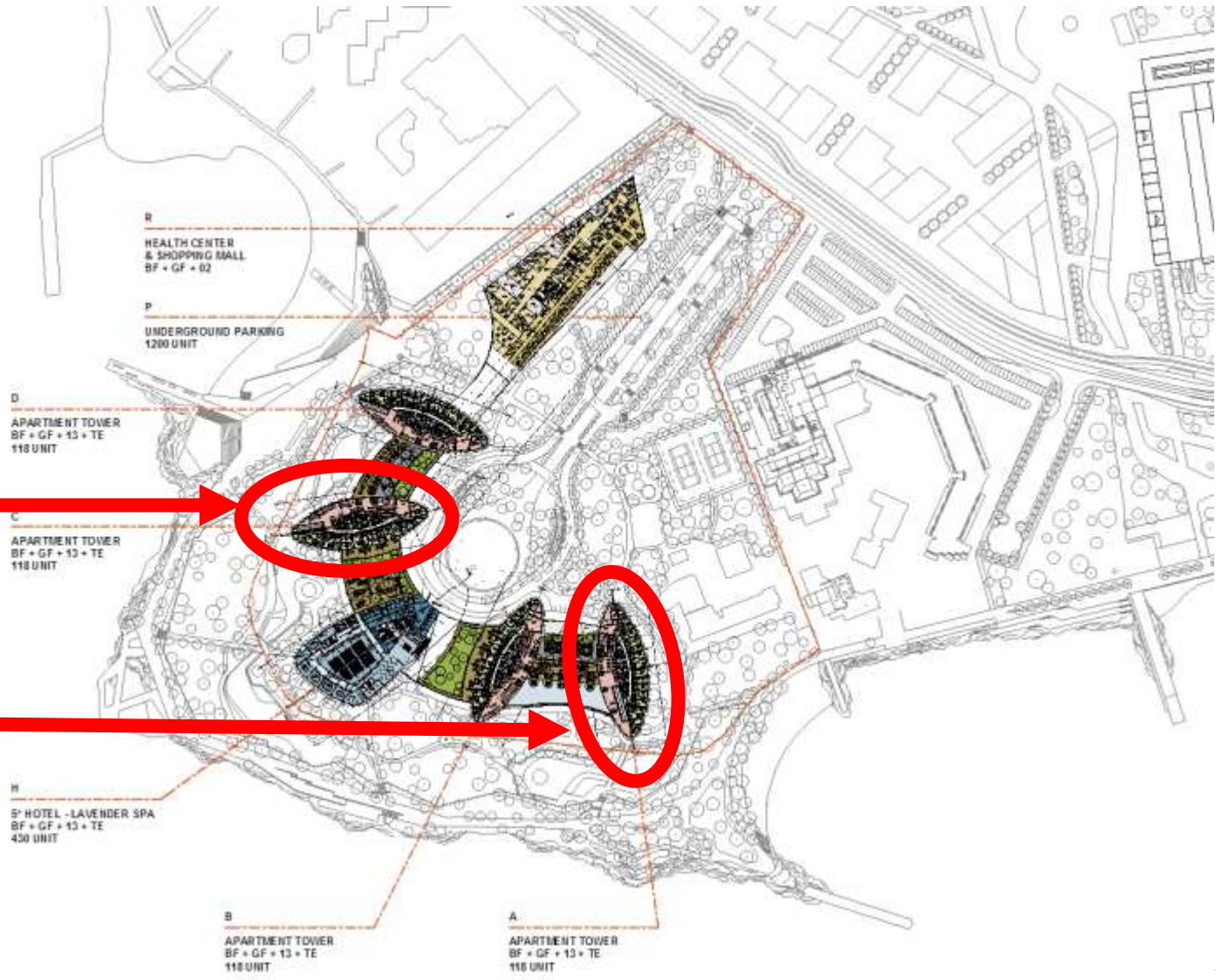
Prof. Dr. Kistelegdi István
Építész-mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

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

C épület:
É-D tájolás

A épület:
K-NY tájolás



Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

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

The screenshot displays the IDA Indoor Climate and Energy software interface with several panels:

- 3D Model:** A 3D wireframe model of the building structure.
- Delivered Energy:** A table showing energy metrics for the entire simulation.
- Building Comfort Reference:** A table showing the percentage of hours when operative temperature is above 27°C in various zones.
- Delivered Energy Overview:** A table summarizing energy demand and primary energy for different building systems.
- Monthly Delivered Energy:** A stacked bar chart showing energy demand by month.
- Max temperatures:** A line graph showing maximum temperatures over time.
- Thermal comfort:** A graph showing operative temperature and a table of occupancy hours by comfort category.
- Dry-bulb temperature variable:** A line graph showing dry-bulb temperature over time.

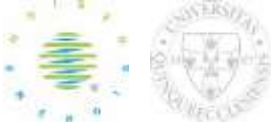
Customer	Cyprus_Eden City	Model floor area	22619.0 m ²
Created by	ED	Model volume	68492.2 m ³
Location	Geroskipou_Pafos_Cyprus	Model ground area	1523.7 m ²
Climate file	Cyprus_01	Model envelope area	10483.3 m ²
Case	Cyprus_Basic_Fullsize_01_Bld_02	Window/Envelope	63.5 %
Simulated	2014.12.14. 20:54:57	Average U-value	0.7464 W/(K·m ²)
		Envelope area per Volume	0.1531 m ² /m ³

Percentage of hours when operative temperature is above 27°C in worst zone	0.0 %
Percentage of hours when operative temperature is above 27°C in average zone	0.0 %
Percentage of total occupant hours with thermal dissatisfaction	8.0 %

	Delivered energy		Demand		CO ₂		Primary energy	
	kWh	kWh/m ²	kW	kg	kg/m ²	kWh	kWh/m ²	
Lighting, faculty	1173038	51.9	133.9	426155	18.9	2932950	129.7	
Electric cooling	458126	20.3	461.8	167220	7.4	1143241	50.6	
HVAC aux	638400	28.1	79.62	269316	10.6	1646000	72.8	
Electric heating	563327	24.9	586.3	203541	9.1	1407618	62.2	
DHW	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	
Total, Faculty electric	2852701	126.1		1041236	46.0	7131734	315.8	
Total	2852701	126.1		1041236	46.0	7131734	315.8	
Equipment, tenant	879812	38.9	100.4	321121	14.2	2195520	97.2	
Total, Tenant electric	879812	38.9		321121	14.2	2195520	97.2	
Grand total	3732513	165.0		1362357	60.2	9327254	413.0	

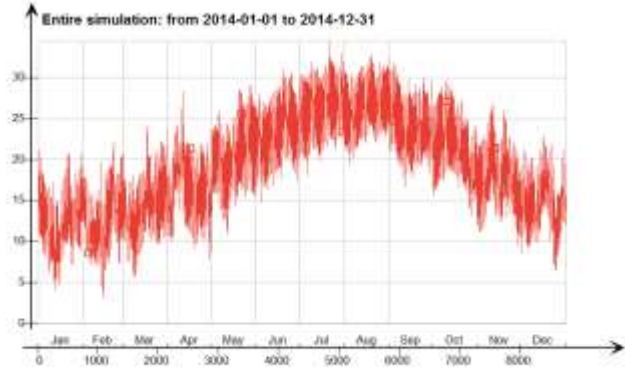
Comfort category	No. of occupancy hours
I (best)	8388
II (good)	8760
III (Acceptable)	8760
IV (Unacceptable)	0

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

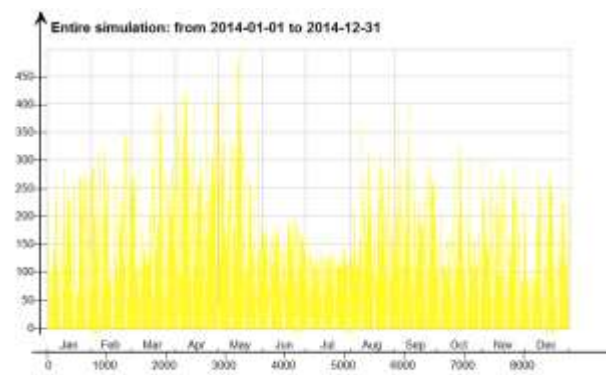


Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

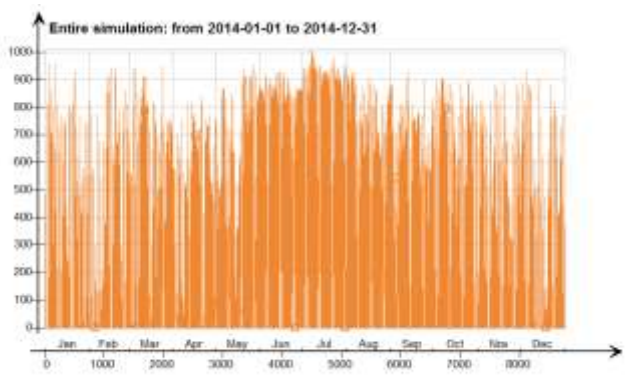
Eden City, Ciprus félsziget – épület fizika, szerkezetek, gépészet



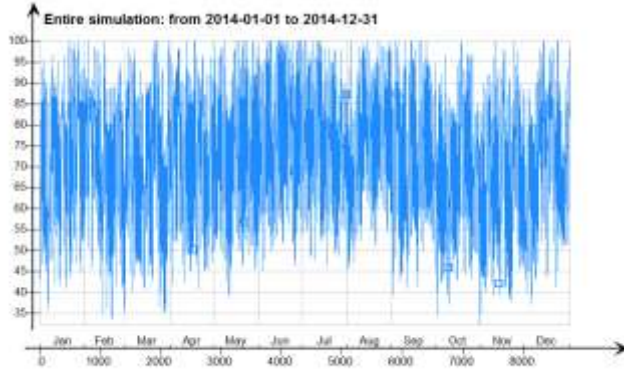
— Dry-bulb temperature, Deg-C



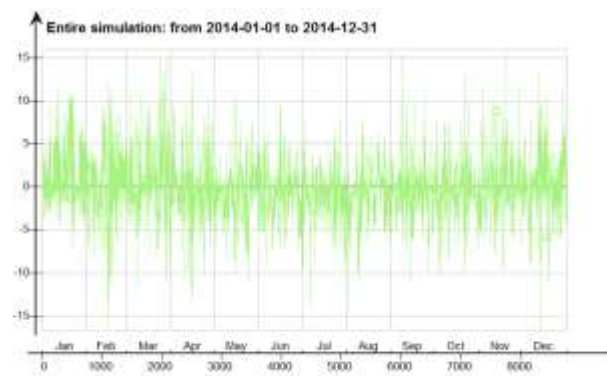
— Diffuse rad on hor surf, W/m2



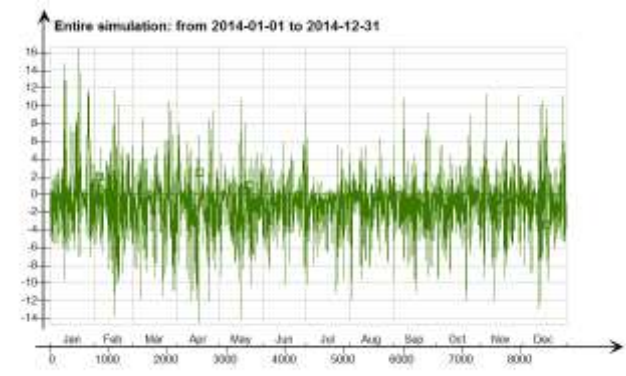
— Direct normal rad, W/m2



— Rel humidity of air, %



— WINDX, m/s



— WINDY, m/s

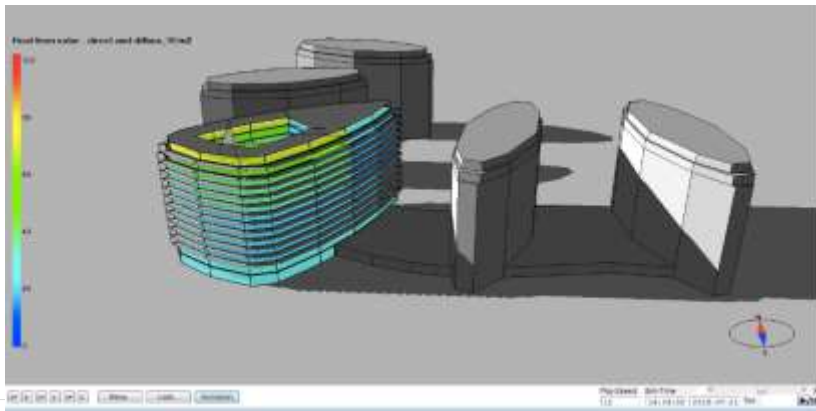
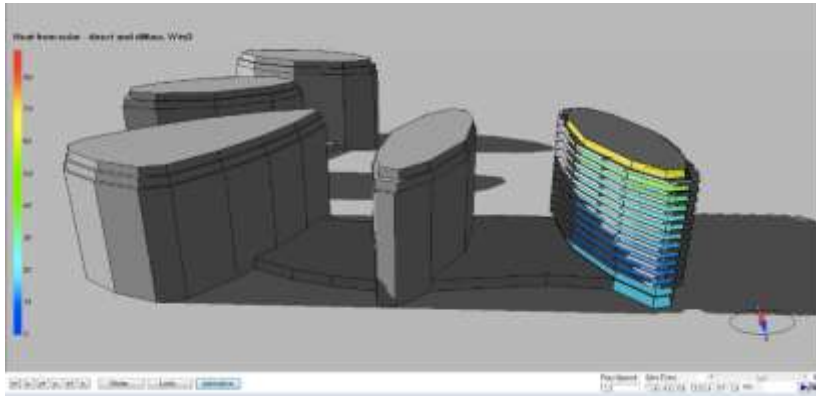
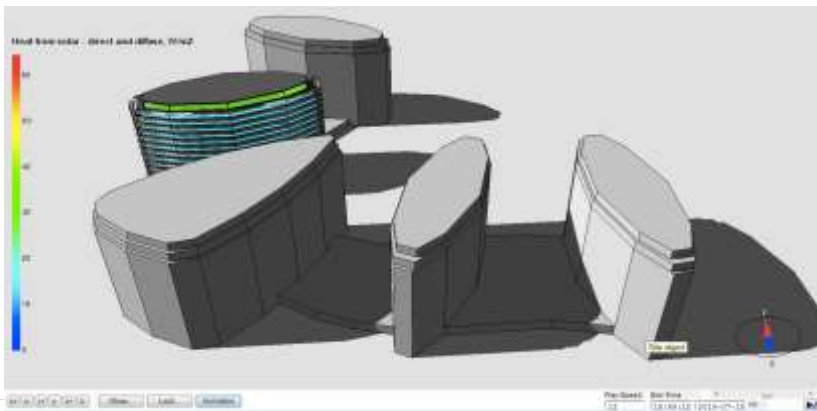
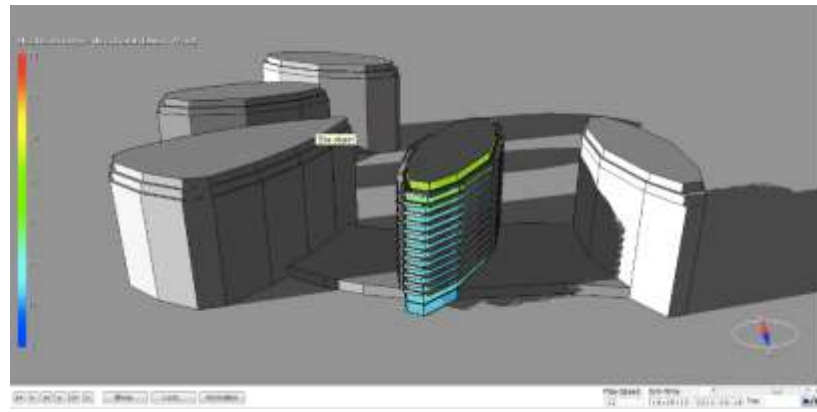
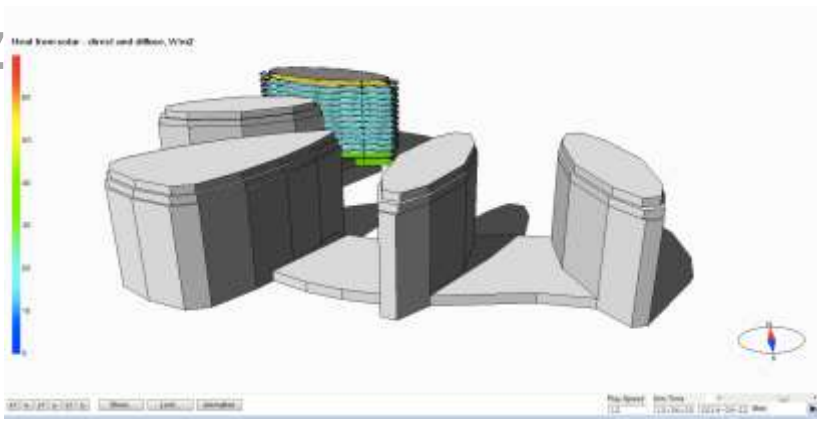
Prof. Dr. Kistelegdi István
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

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

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:

- Parotherm 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,

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

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

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

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

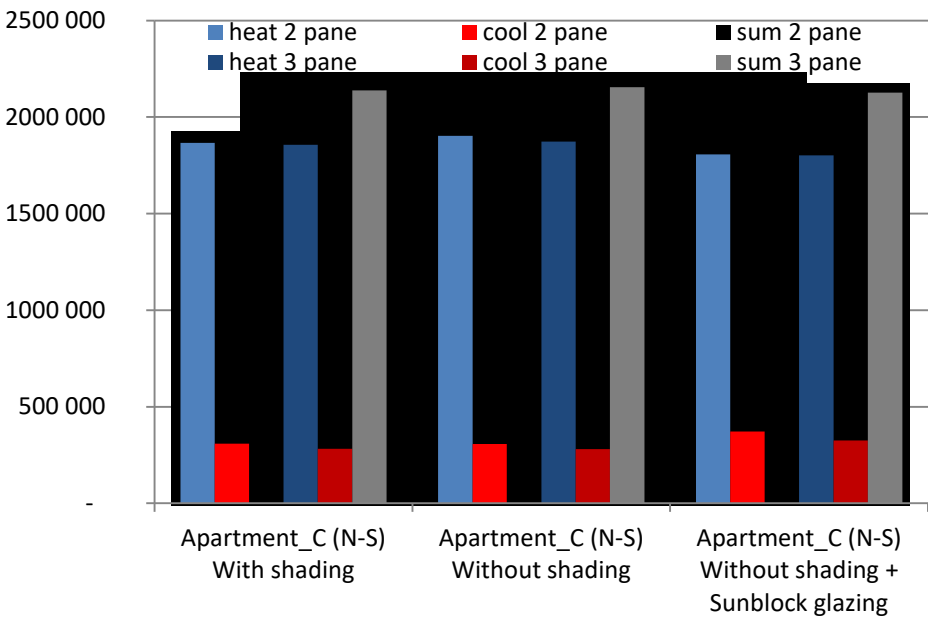
$$T_{\text{vis}} = 0,27$$

with adjustable outer solar protection (light+schedule)

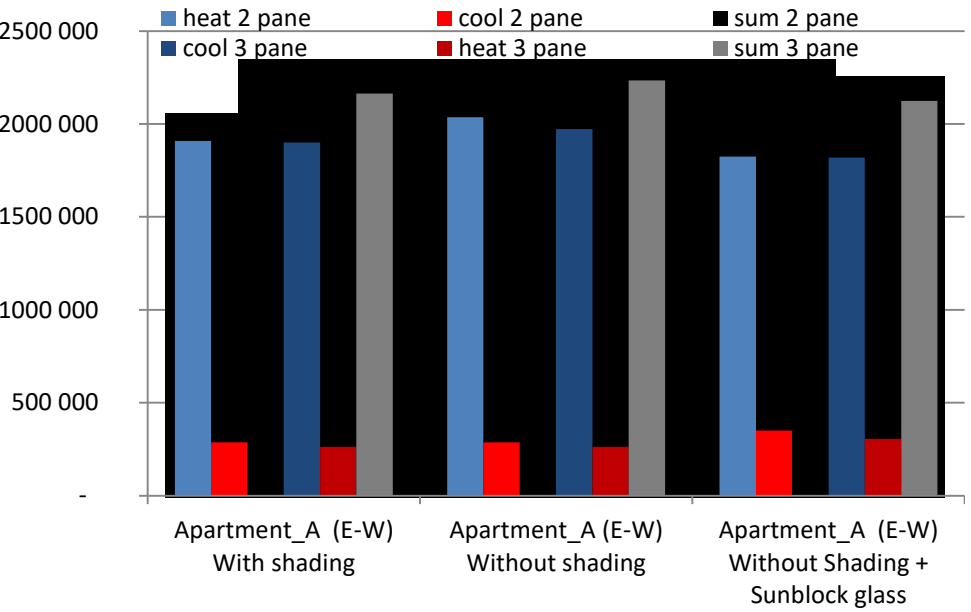
without solar protection

Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

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



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

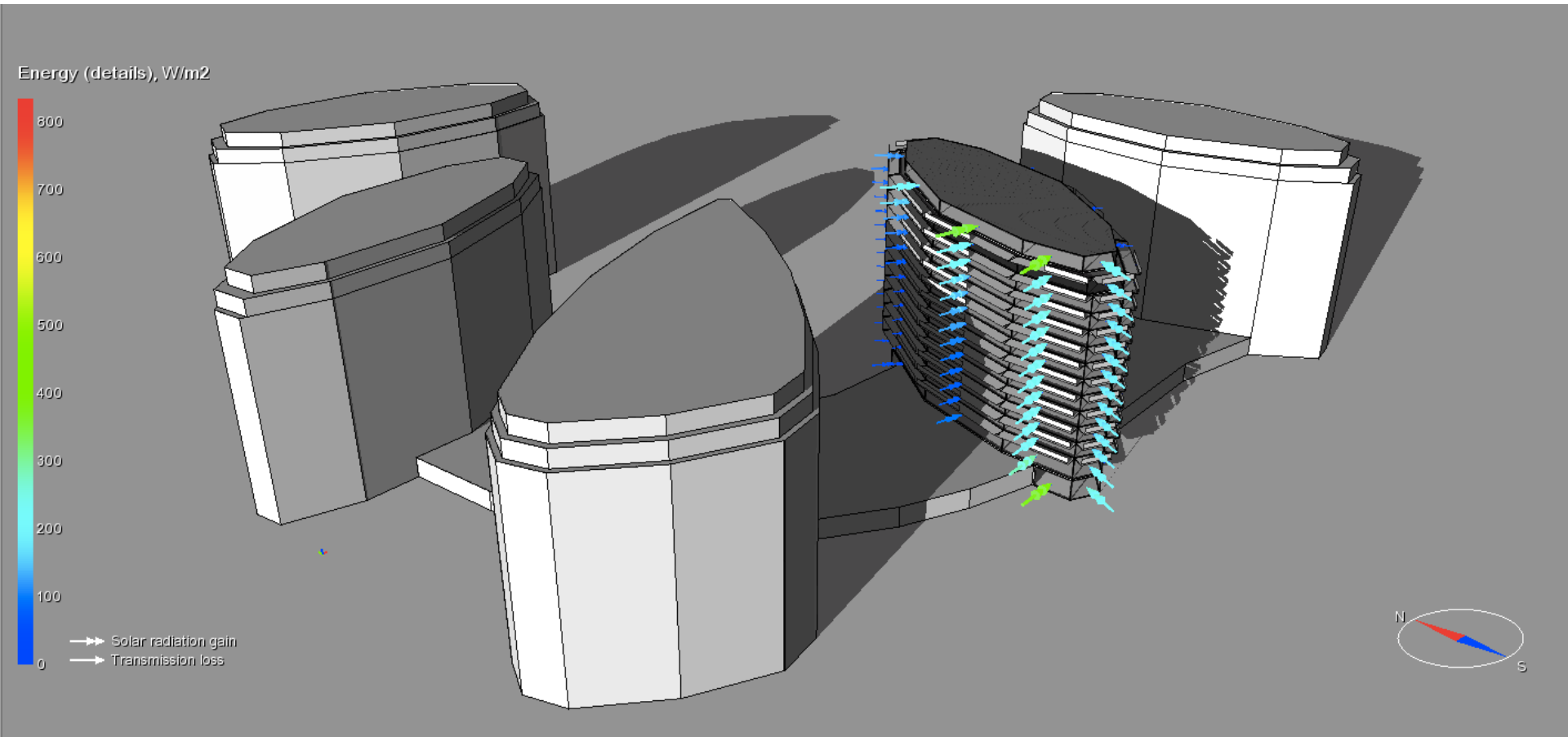


A apartman torony K-NY-i fő homlokzat tájolással – energia igény

Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

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

Szomszédos beépítés közelsége, árnyékoló hatás energia igény
különbségek eliminálása



Navigation and simulation controls: x+, x-, y+, y-, z+, z-, Show..., Lock..., Animation, Play-Speed: 12, Sim-Time: 16:25:19, 2014-09-16 Tue

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

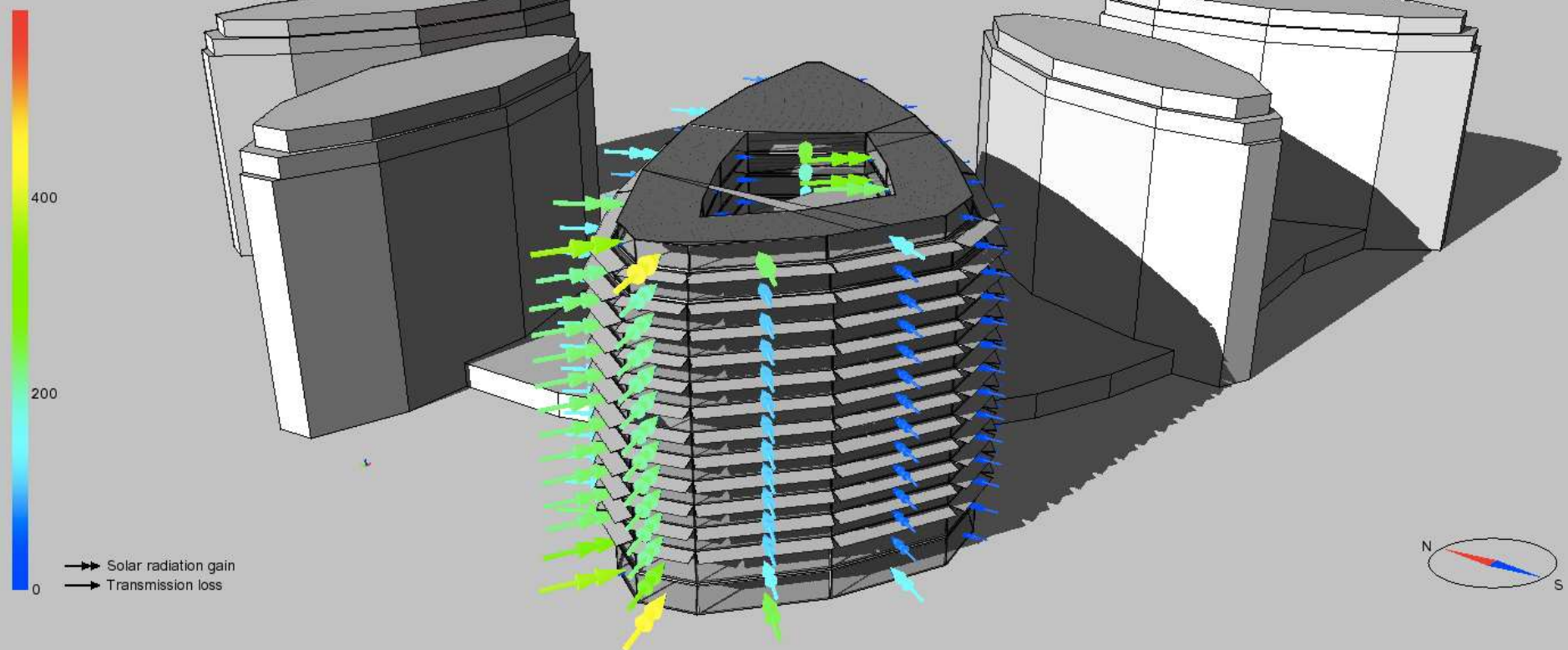


Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

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

Íves épület burok felület geometria energia igény
különbségek eliminálása

Energy (details), W/m2



x+ x- y+ y- z+ z- Show... Lock... Animation

Play-Speed 12 Sim-Time 16:29:28 2015-07-21 Tue

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

ClimaDesign



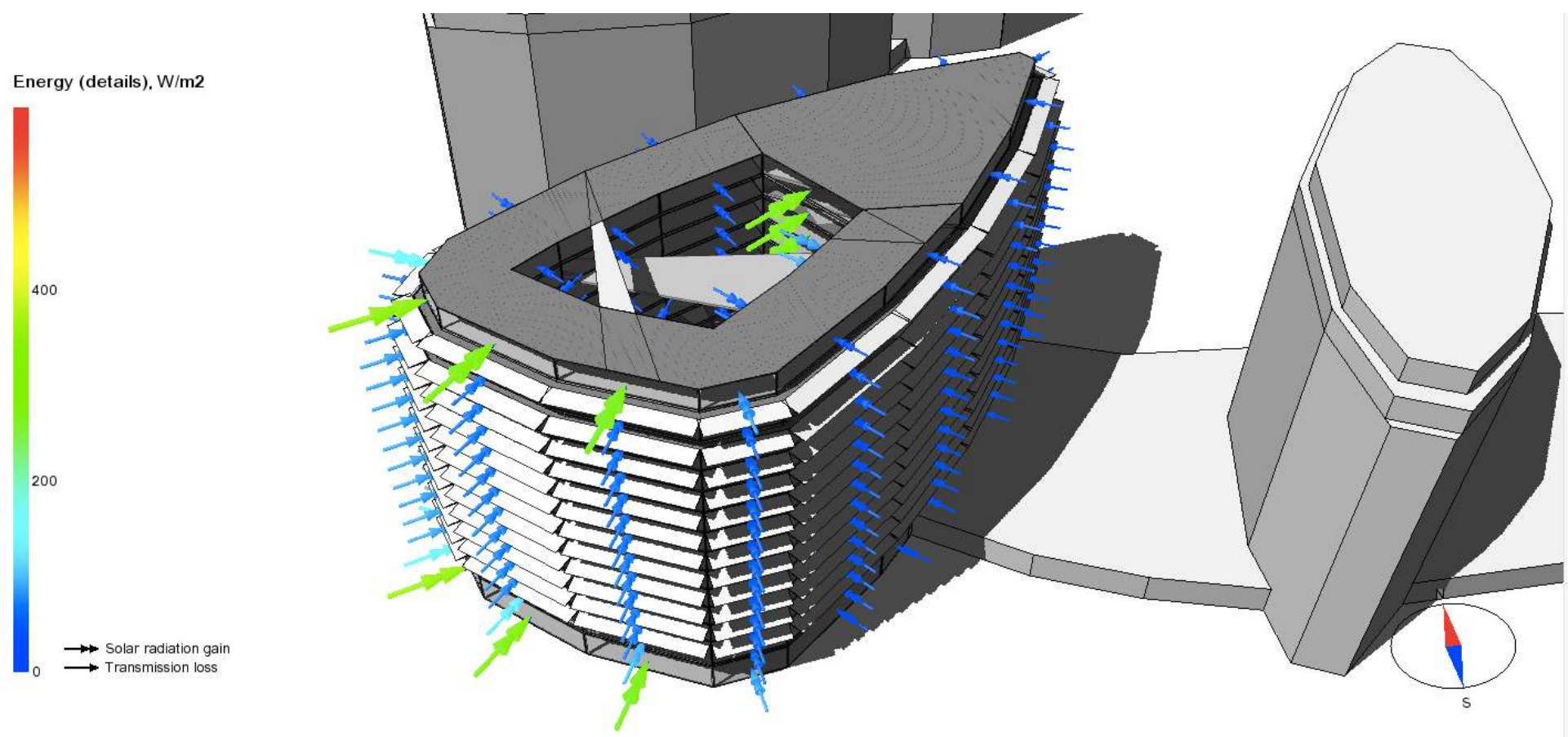
PECSI TUDOMÁNYEGYETEM

Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

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

2,25 m konzolos teraszok, árnyékoló hatás

energia igény
különbségek eliminálása



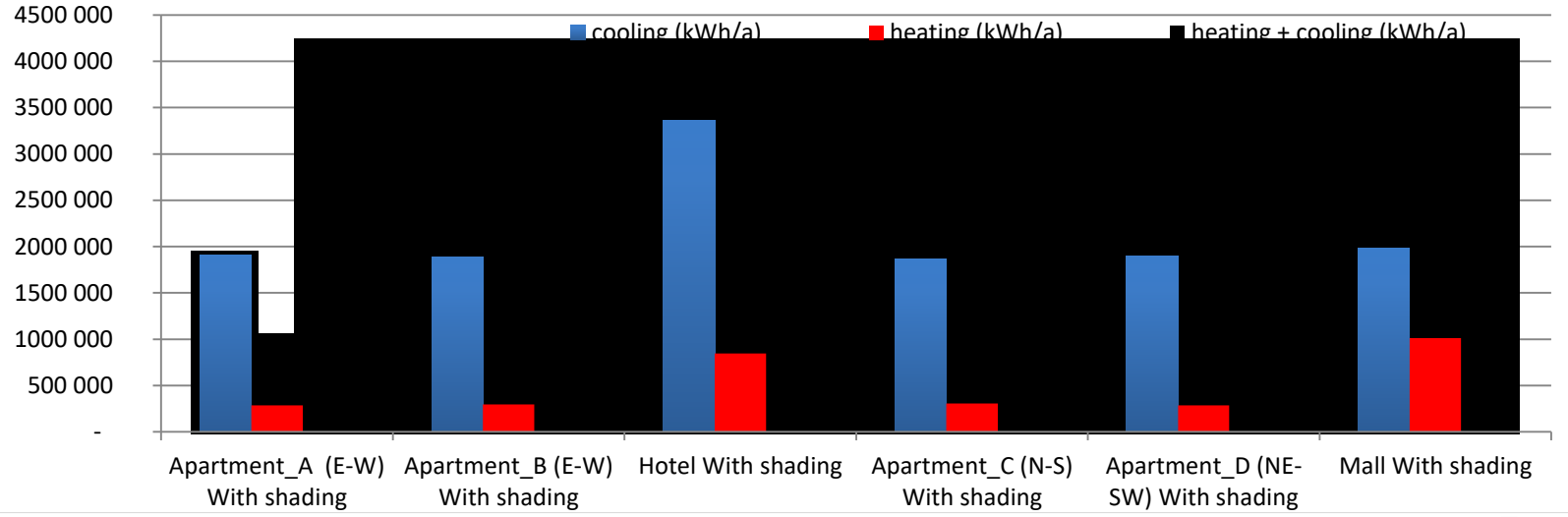
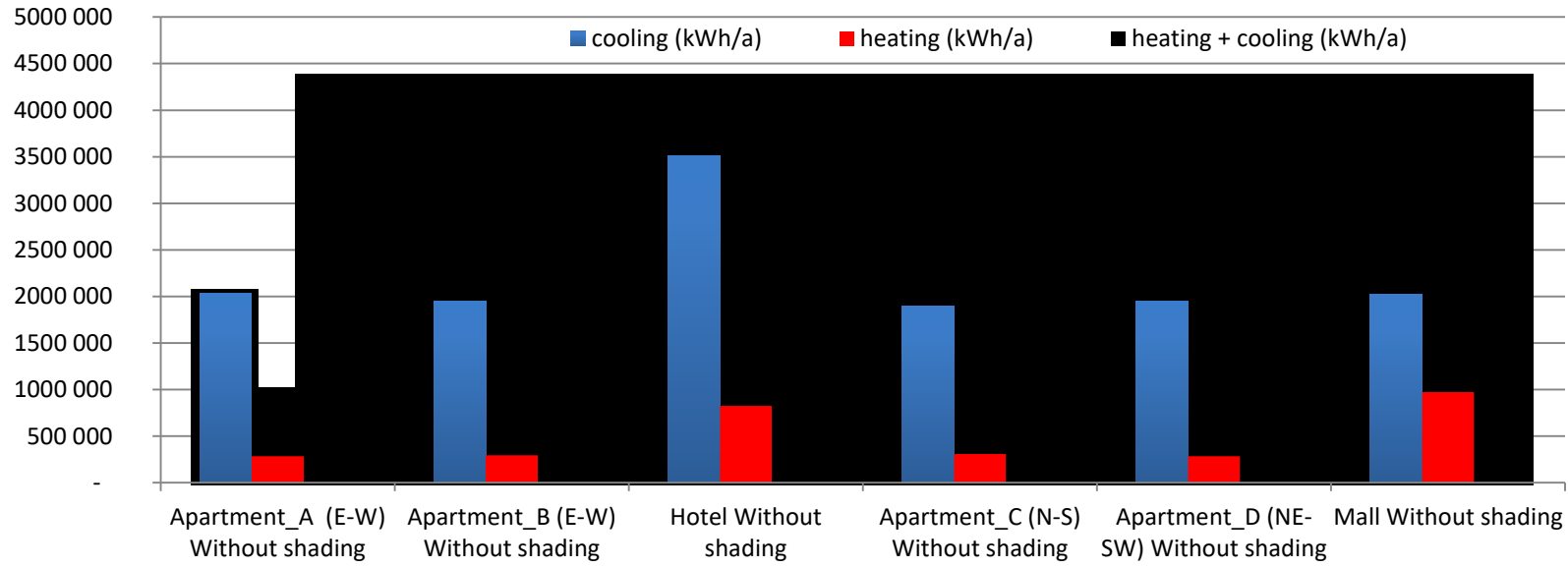
Navigation and simulation controls: x+, x-, y+, y-, z+, z-, Show..., Lock..., Animation, Play-Speed 12, Sim-Time 14:06:29, 2015-08-17 Mon

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

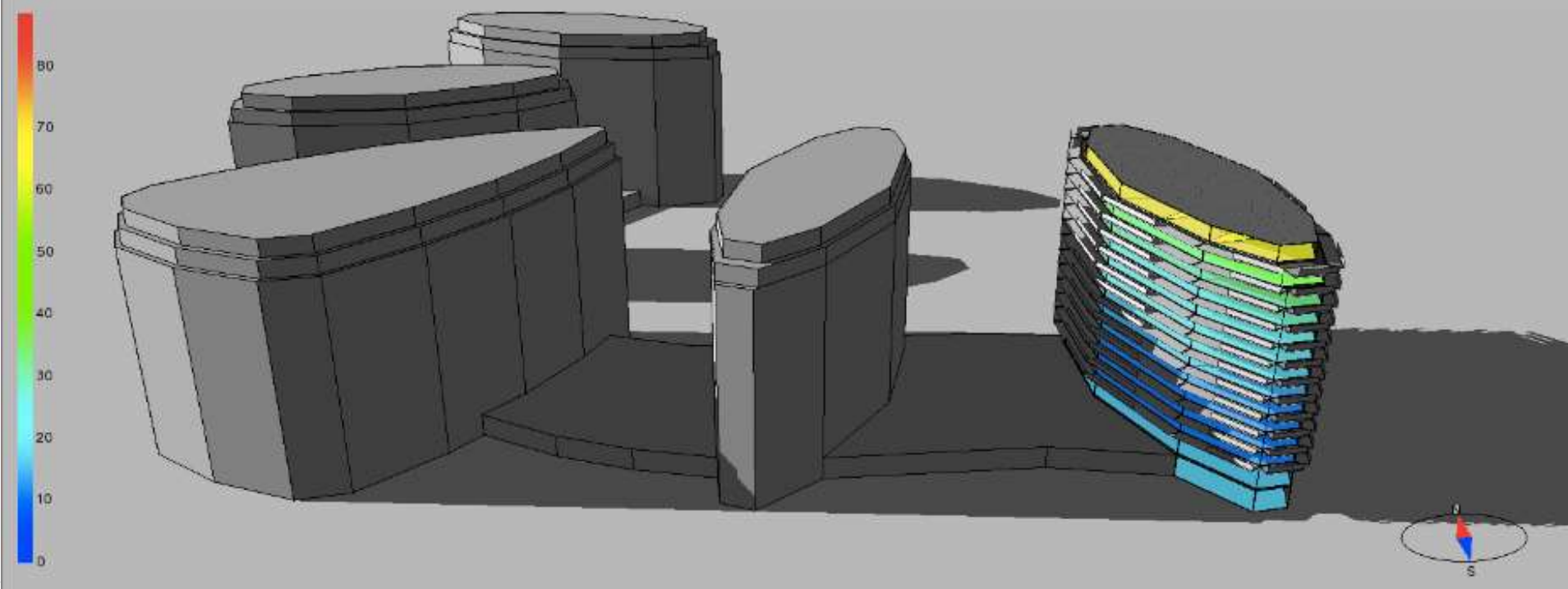


Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

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

Apartment épület - árnyékolás + terasz + szomszéd	100% hűtés	100% fűtés
Apartment épület + árnyékolás + terasz + szomszéd	97%	104%
Apartment épület - árnyékolás - terasz - szomszéd	120%	71%
Apartment épület + árnyékolás - terasz - szomszéd	99%	74%
Apartment épület + árnyékolás - terasz + szomszéd	97%	93%
Apartment épület - árnyékolás - terasz + szomszéd	104%	86%

Heat from solar - direct and diffuse, W/m2



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

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 m² / MW HVAC + 10 m² / 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 m² / 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



Petneházy u

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

 ClimaDesign



István Kistelegdi

PECSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÉPÍTÉSZKÖZVETÉSI ÉS ENERGIATERVEZÉSI KÖZPONT

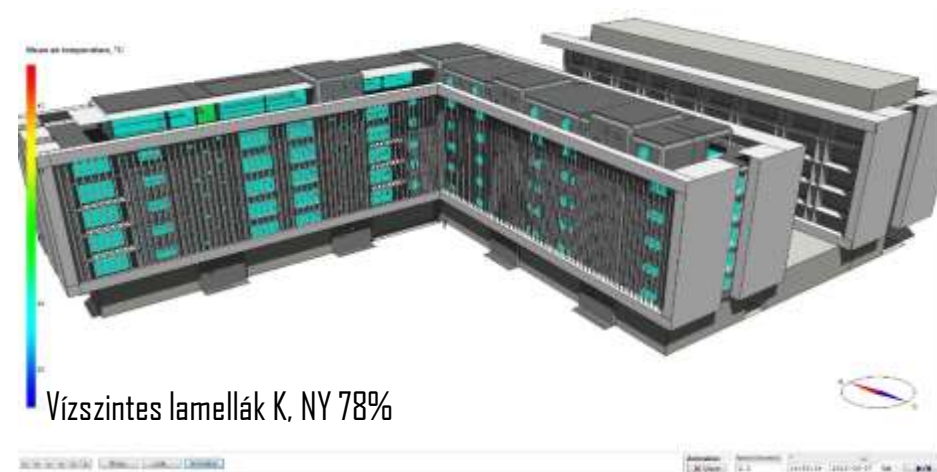
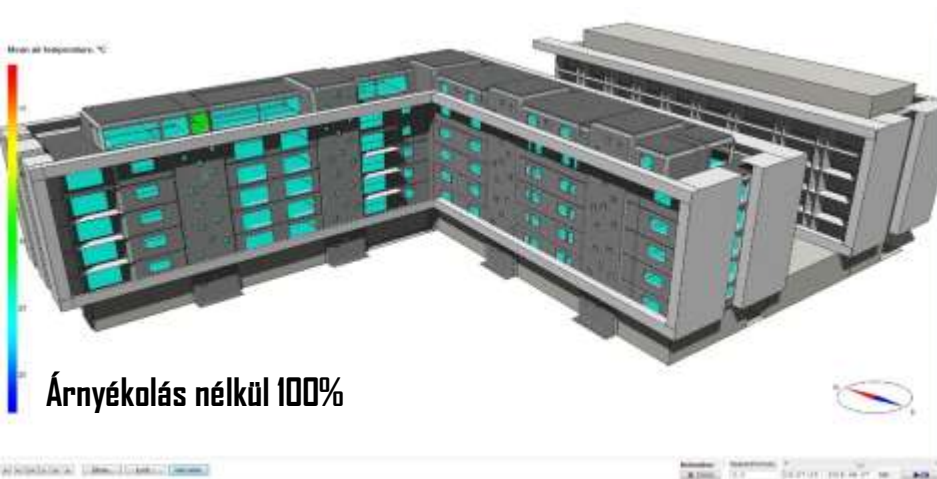
Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Társasház, Budapest – árnyékolás, gépészet



Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Társasház, Budapest – árnyékolás, gépészet



Döntés támogatás különböző tervezési fázisokban

Társasház, Budapest – árnyékolás, gépészet

Nyílászárók „egyedi” árnyékolása (külső lamellák) K, NY 58%

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.

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
KÖZLEKEDÉSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS INTÉZET



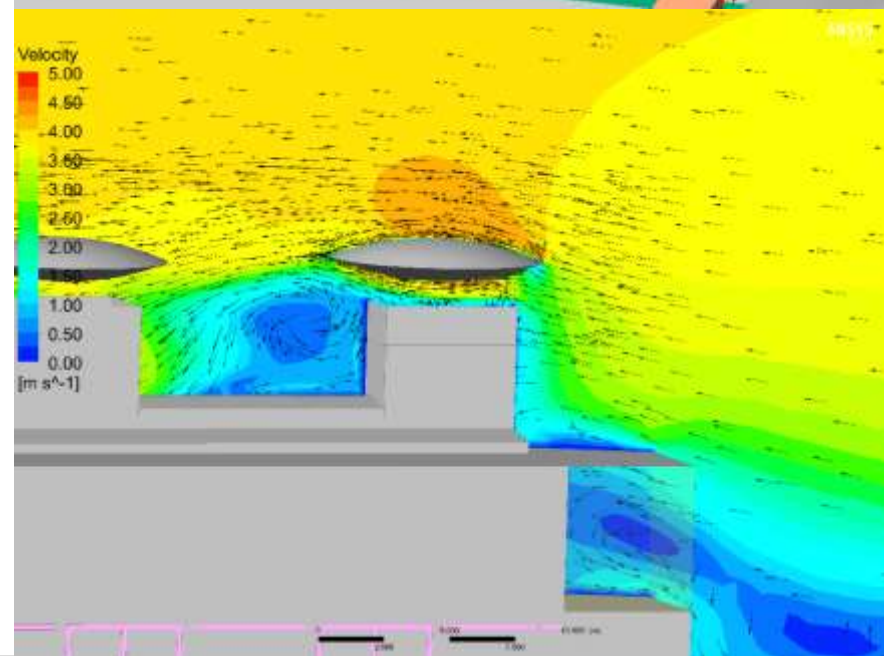
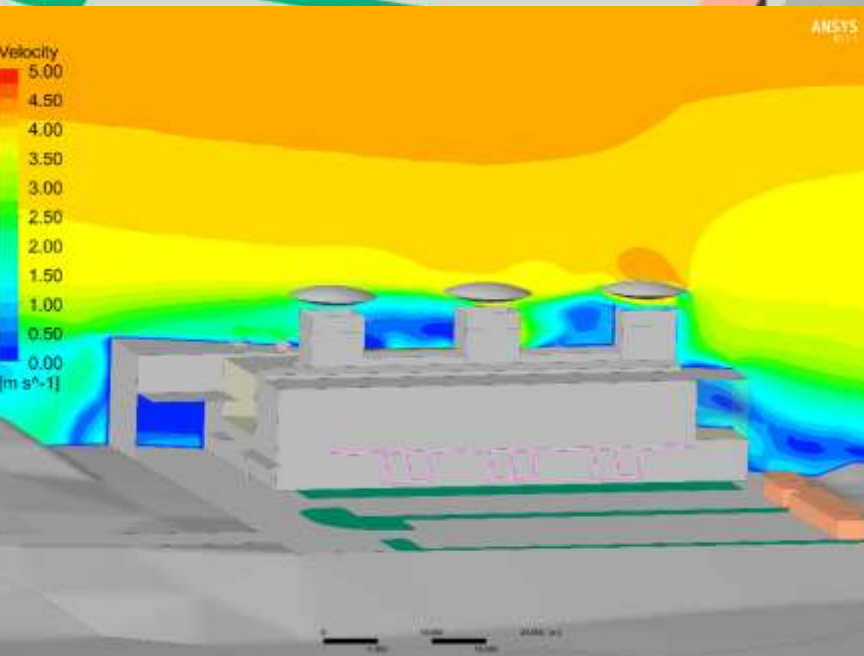
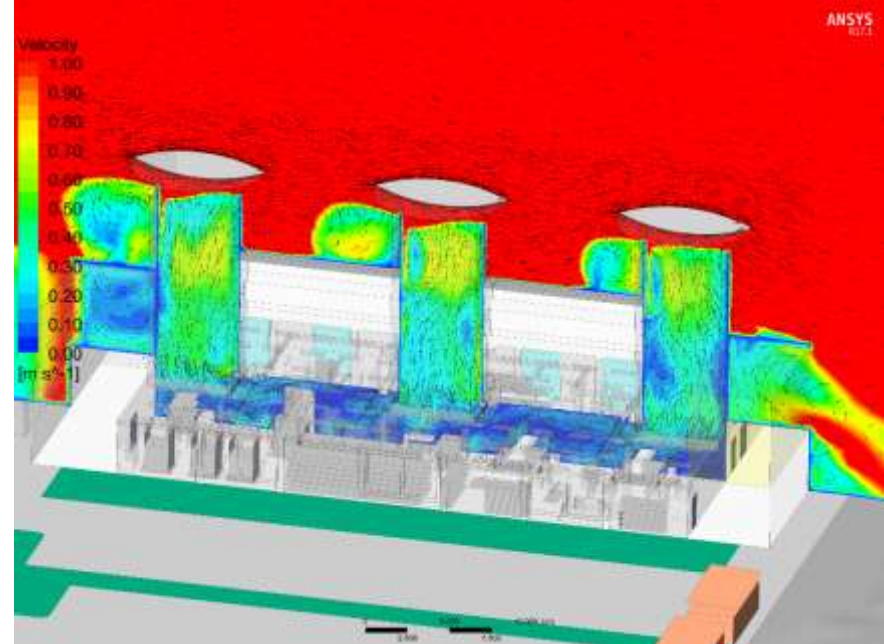
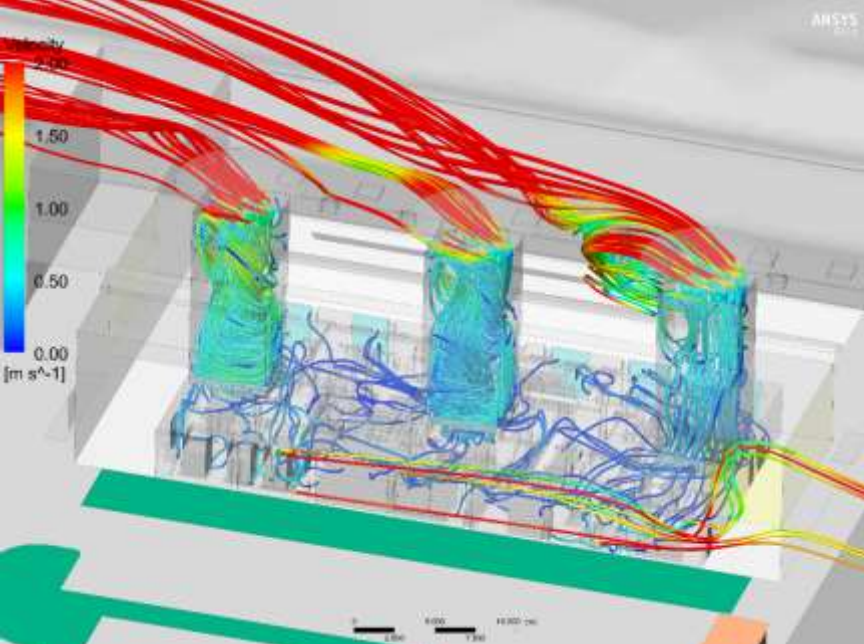
REHAU
Special Polymer Solutions

REGIONAL-REFERENCE OF THE YEAR 2012 BAU
R-COM SE

www.rehau.de

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





Prof. Dr. Kistelegdi István
Építész mérnök, 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)

Model kalibráció és validáció

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

Üzem szellőzés

Természetes szellőztetés
 Eső jelzés: **Nem nyit** Szélsébség: **0,0 m/s** Külső fényerősség: **0,0 lux** Vihar alapjel: Kézi: **10,00 %**

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

BMS/MMS váltás
 Kézi **BMS**

Külső hőm. eltolás
 Kézi: **0,00 °C**

Idokeret (3x)
 Torony kapuk K: Kézi: **0,00 %**
 Torony kapuk NY: Kézi: **0,00 %**
 Csarnok hőmérséklet alap: Kézi: **24,00 °C**
 Csarnok légszárazság alap: Kézi: **0,20 m/s**

Lépcsőház bej. NY
 Kézi: **Tetőn** Nem nyit Nem zár

Lépcsőház bej. K
 Kézi: **Tetőn** Nem nyit Nem zár

E. kapu K Kézi: **Zár**

E. kapu köz. Kézi: **Zár**
 Term. hőm. alapjel: **Idokeret** Kézi: **24,00 °C**

E. kapu NY Kézi: **Zár**
 Term. hőm. alapjel: **Idokeret** Kézi: **24,00 °C**

	Torony3	Torony2	Torony1
Venturi	3,3 °C	3,7 °C	3,7 °C
	96,2 %	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 %

wellTECH
 Épületgépészeti, Fűtési, Hűtési, Víztechnika

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 System symmetre-server Str01 Engr

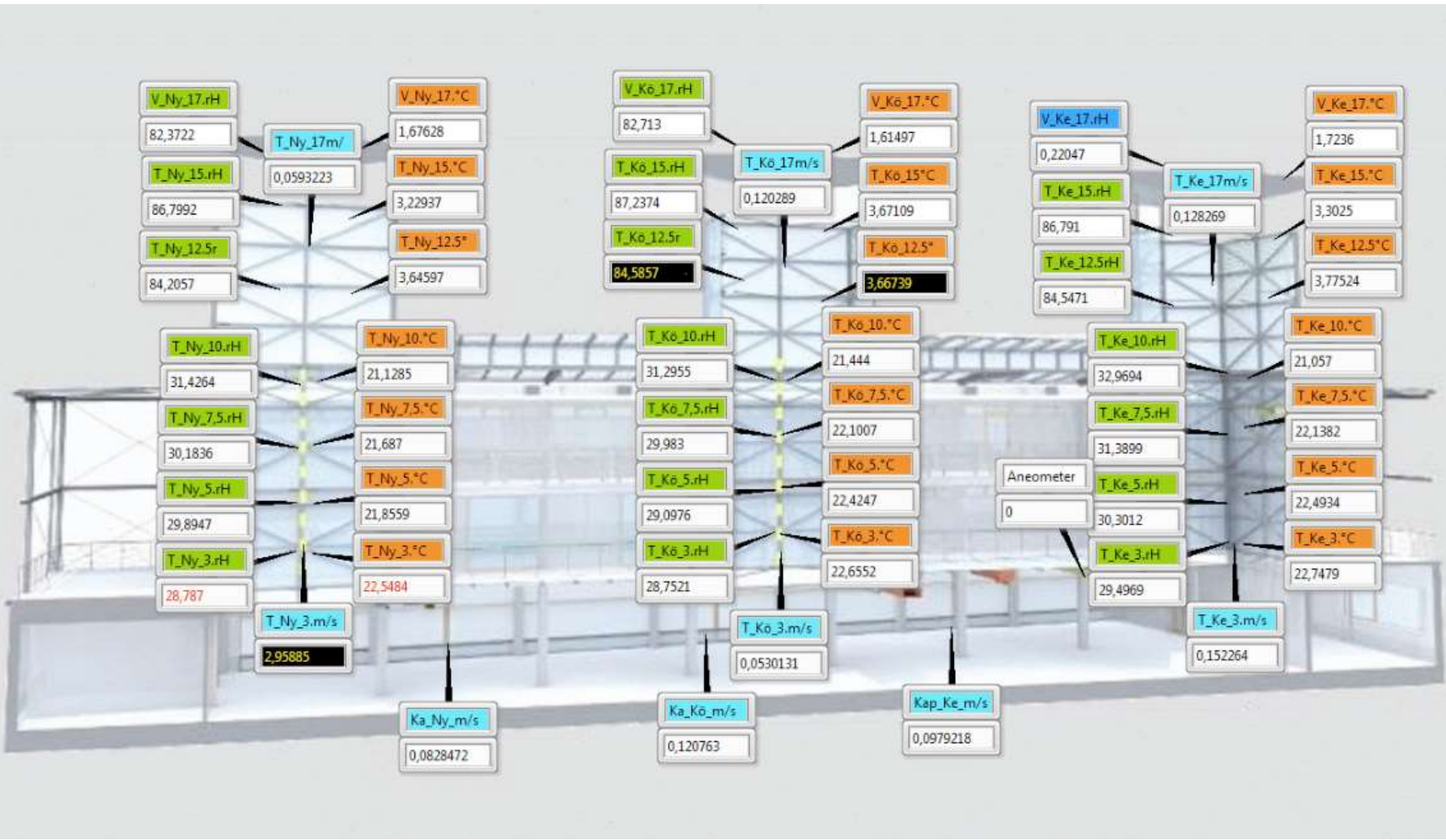
Prof. Dr. Kistelegdi István
 Építész-mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
 Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.



István Kistelegdi
 PECSI TUDOMÁNYEGYETEM
 Építészeti, Fűtési, Hűtési, Víztechnika

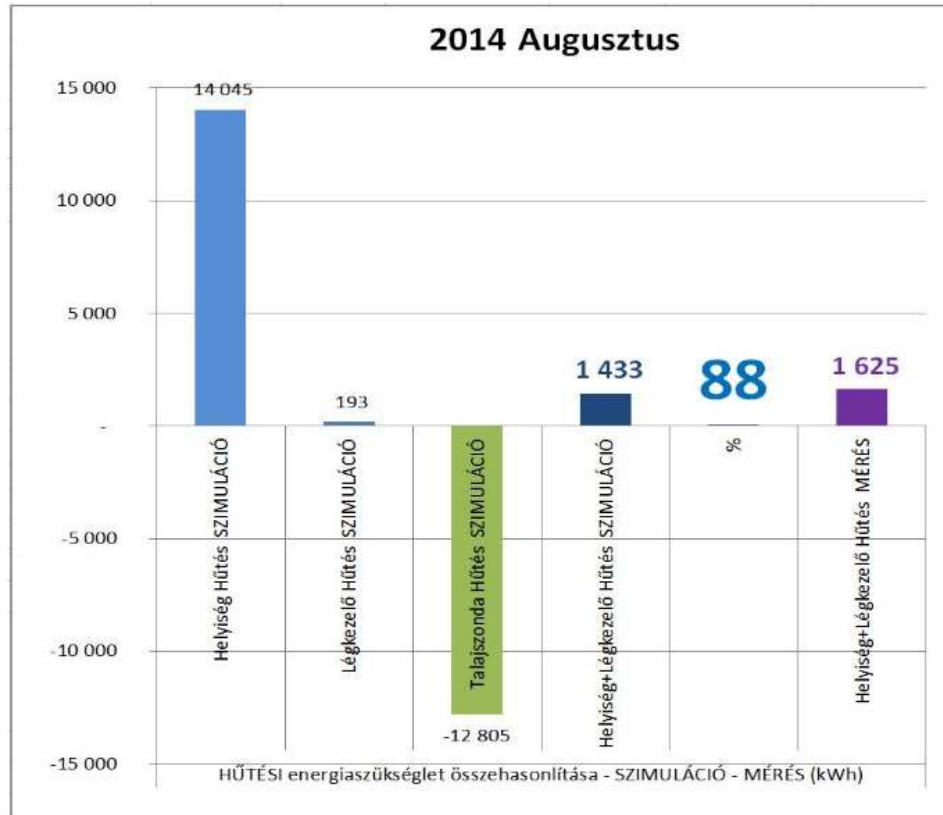
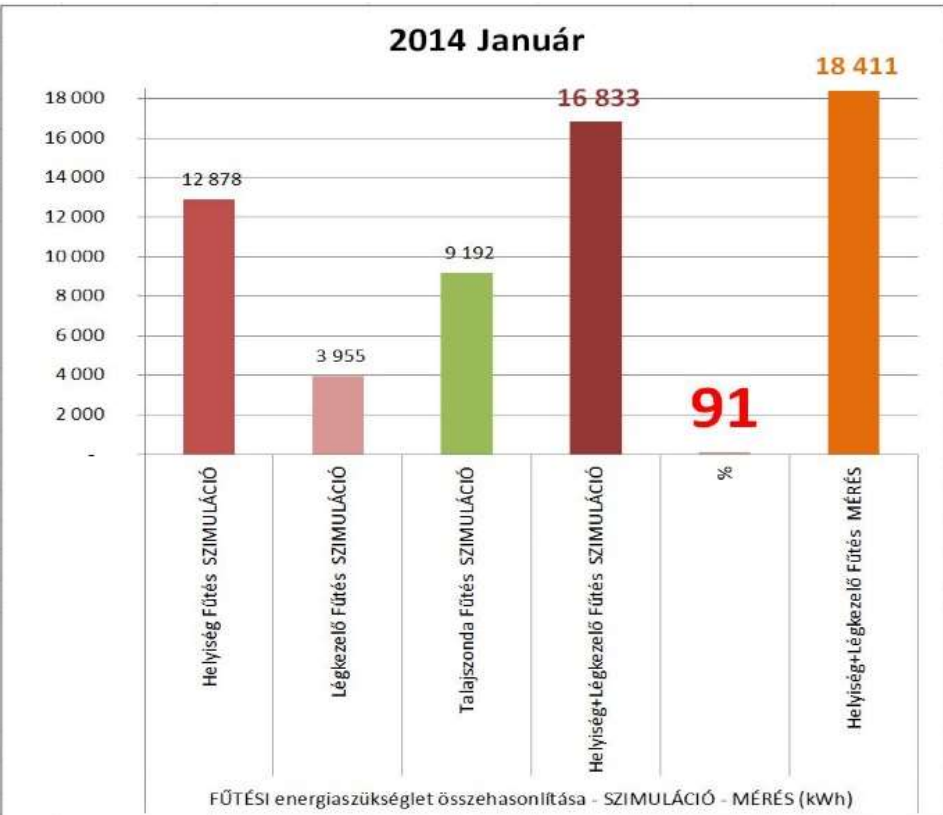
Model calibration and validation

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



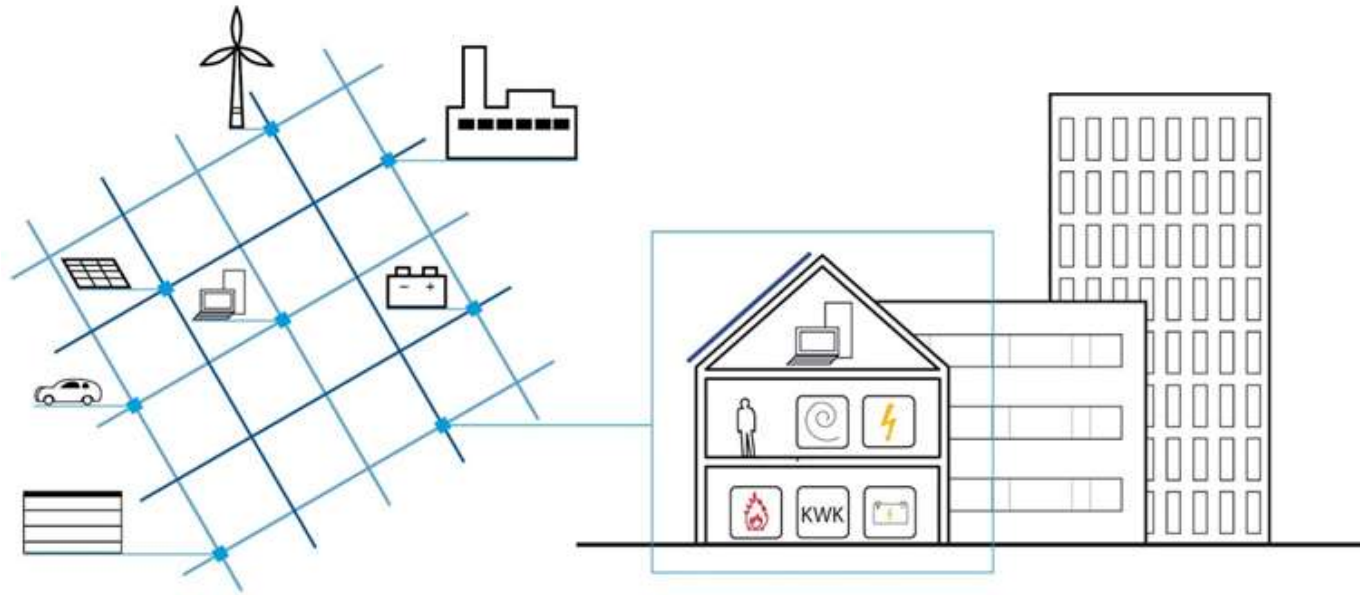
Model calibration and validation

RATI industry and office building – heating and cooling energy consumption



Load management in buildings

considering various construction types and building services



Research cooperation

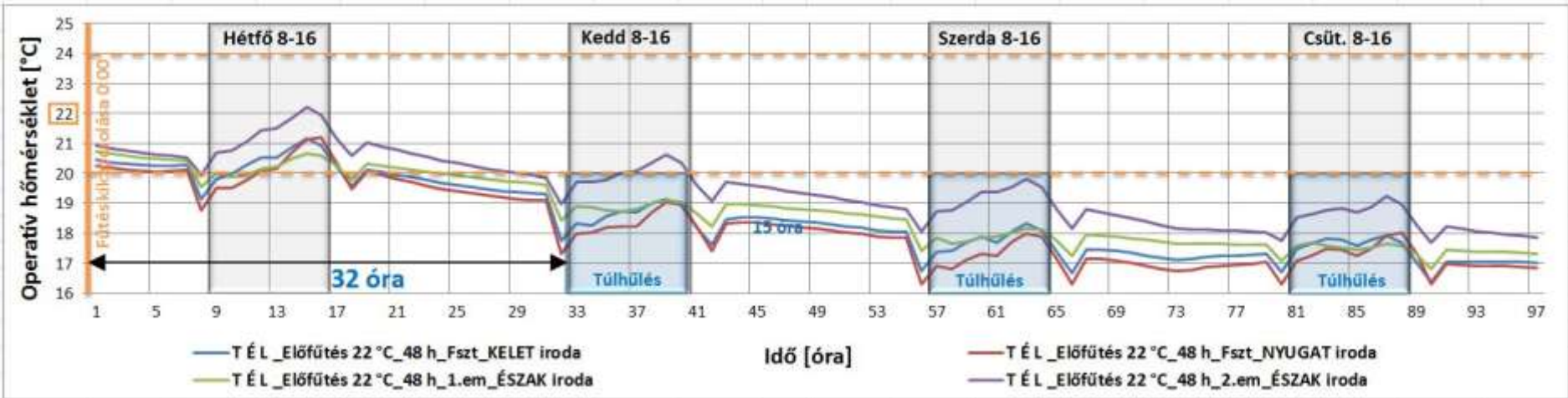
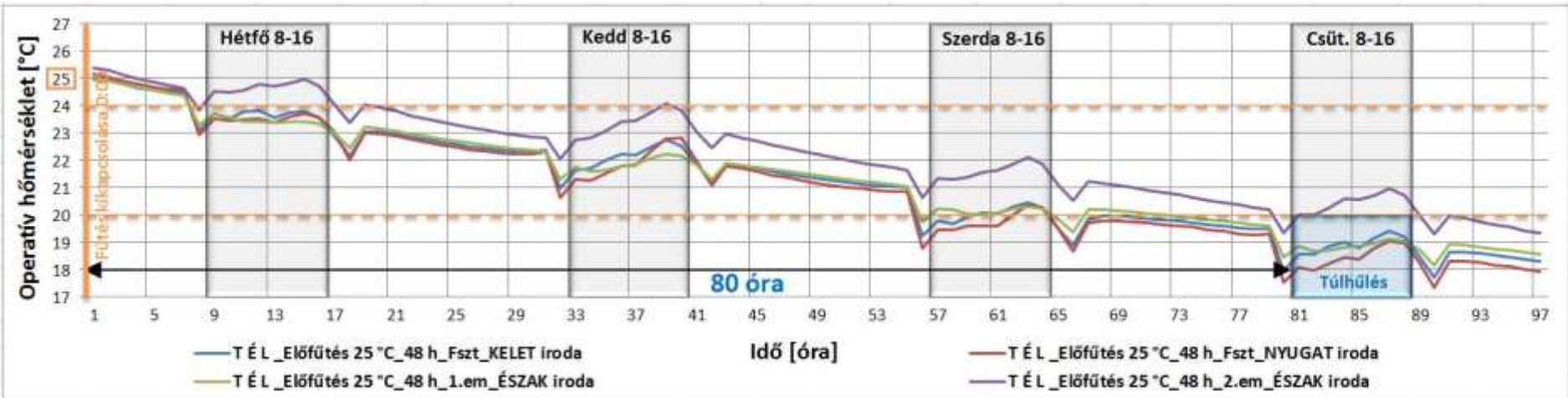
between Technische Universität München – University of Pécs

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**

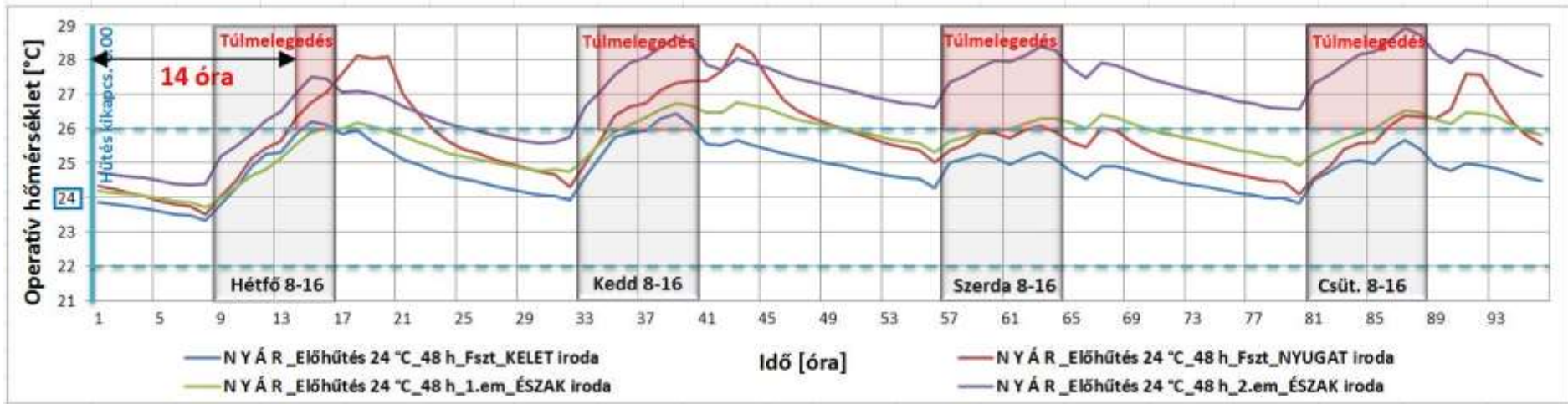
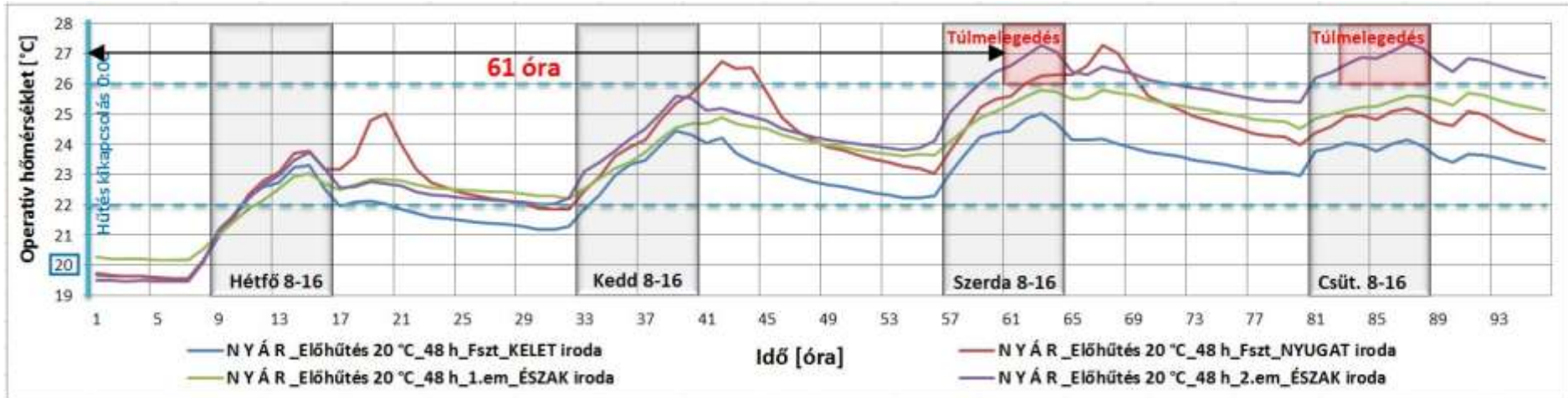
Hétvégén előfűtés 25 °C, 44 h, utána kikapcsolás 0:00: 424 kWh (+29 %), **80 h komfortos órák száma** (BKT, TABs, no AHU)



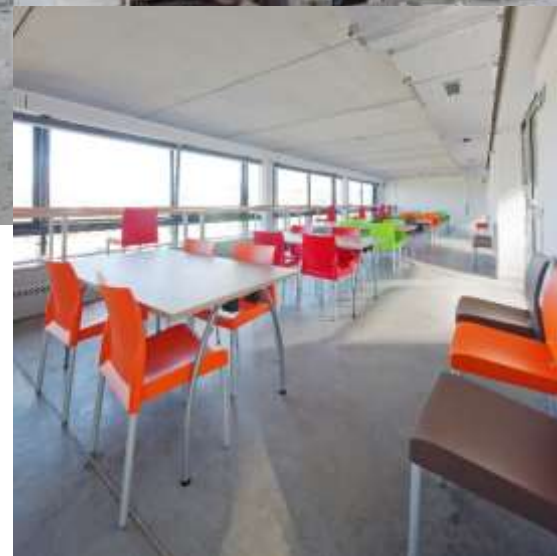
Bekapcsolási potenciál – előhűtés 20 °C vs. 24 °C

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.

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ÁLLAMI FŐISKOLA, JELENKORON KÖZVETLENEN

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)

Döntéstámogatás különböző tervfázisokban

Műemlékvédelmi felújítás, Csiky Gergely Színház, Kaposvár

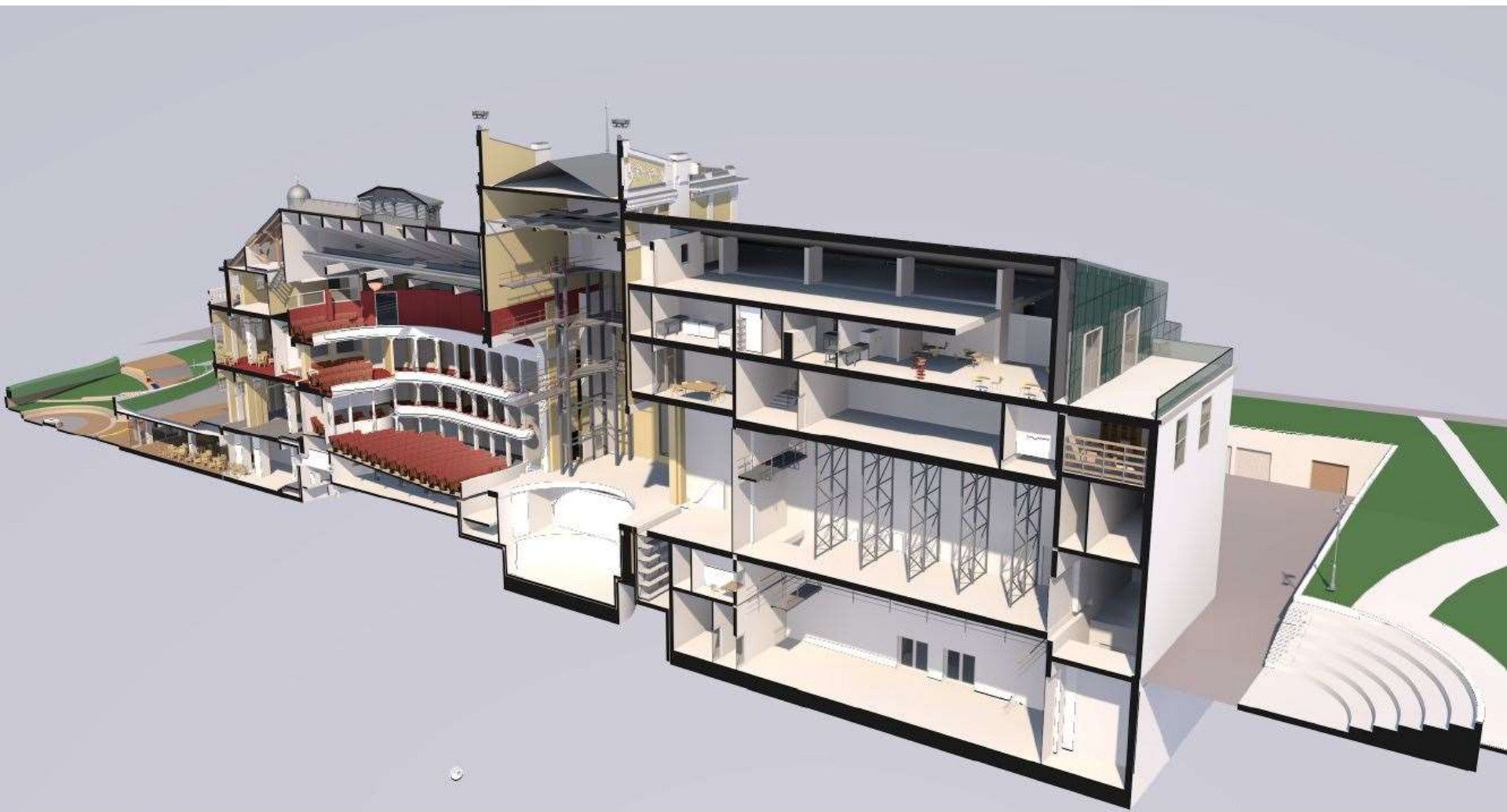


Prof. Dr. Kistelegdi István
Építésmérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

 ClimaDesign



PECSI TUDOMÁNYEGYETEM
KAPOSVÁRI KÖZNEVELŐKÖZPONT



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

 ClimaDesign




PECSI TUDOMÁNYEGYETEM
ENERGIA DESIGN KFT.



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

 ClimaDesign




PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
ENERGIA DESIGN KFT.



SZÍNHÉLYVÁRT

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





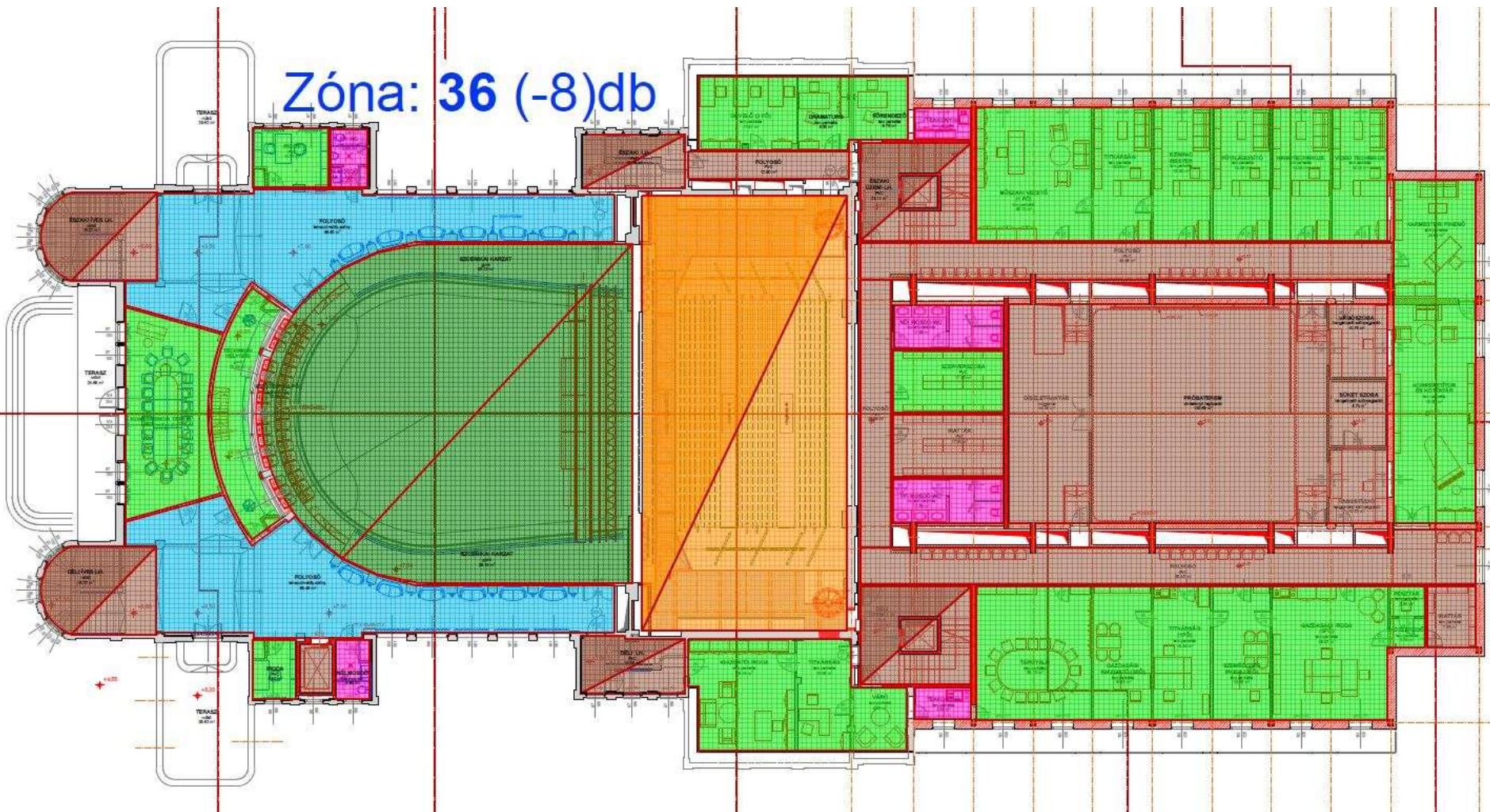
Prof. Dr. Kistelegdi István
Építész mérnök, ClimaDesign M.Sc., Kistelegdi 2008 Kft.
Pécsi Tudományegyetem, Energia Design Kft.

 ClimaDesign




PECSI 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.



István Kistelegdi
 PECSI TUDOMÁNYEGYETEM
 ÉPÍTÉSZETI KAR