



Fűtőművek energetikai korszerűsítése szolár levegőfűtéssel

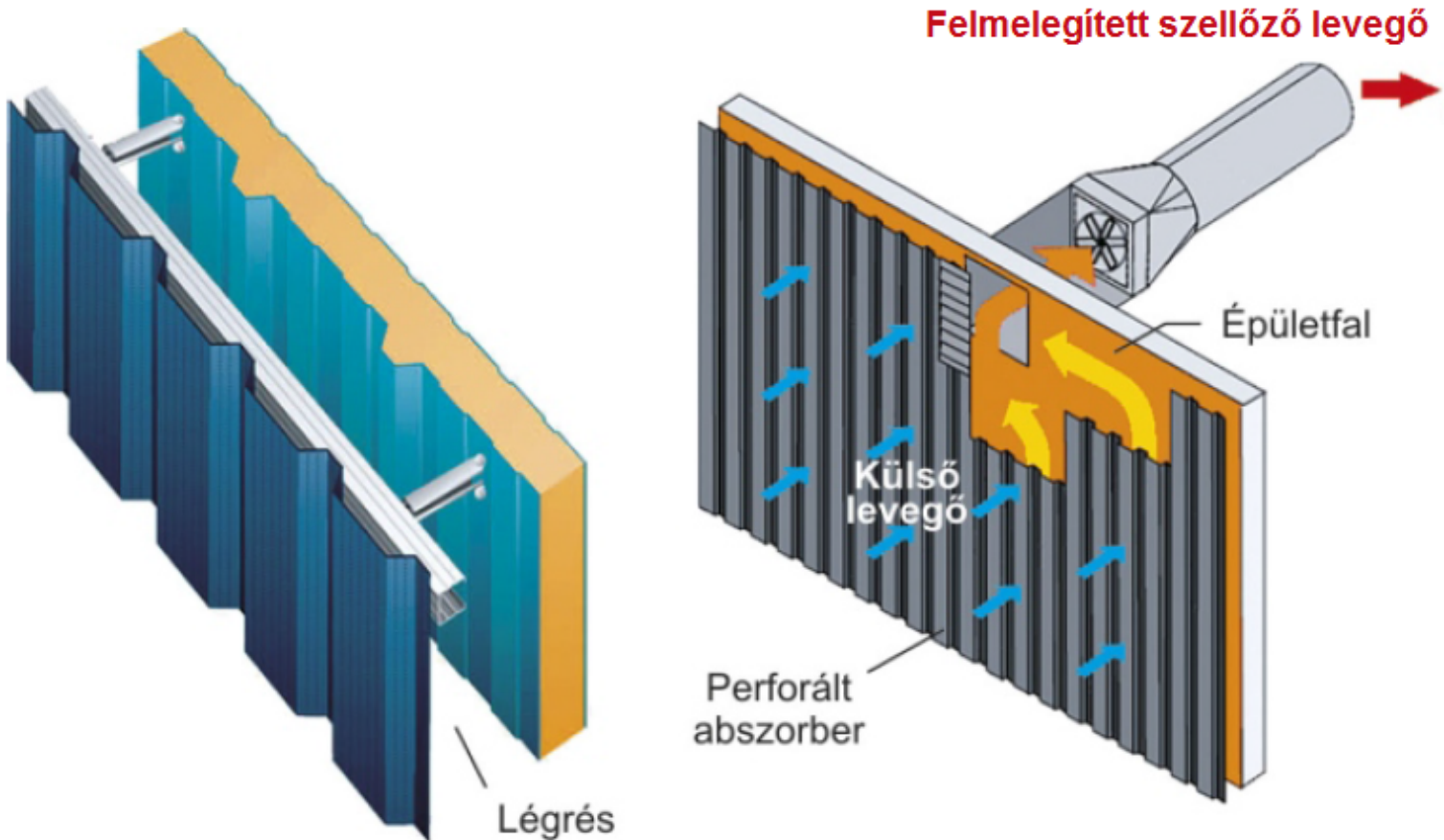
**Pályázati tanulmány a MaTáSzSz által kiírt
Dr. Büki Gergely Távhő Ígérete Elismerésre**



Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék
Bokor Balázs, egyetemi adjunktus
Vörös Krisztián, M.Sc. hallgató

A SZOLÁRFAL RENDSZER

Felépítés és működési elv



- Abszorberlemez: sötét színű perforált trapézlemez
- A légkezelők a légrésből szívják az abszorberlemezen keresztül
- Hőcsere a perforált lemez átáramlása során

A SZOLÁRFAL RENDSZER ALKALMAZÁSA

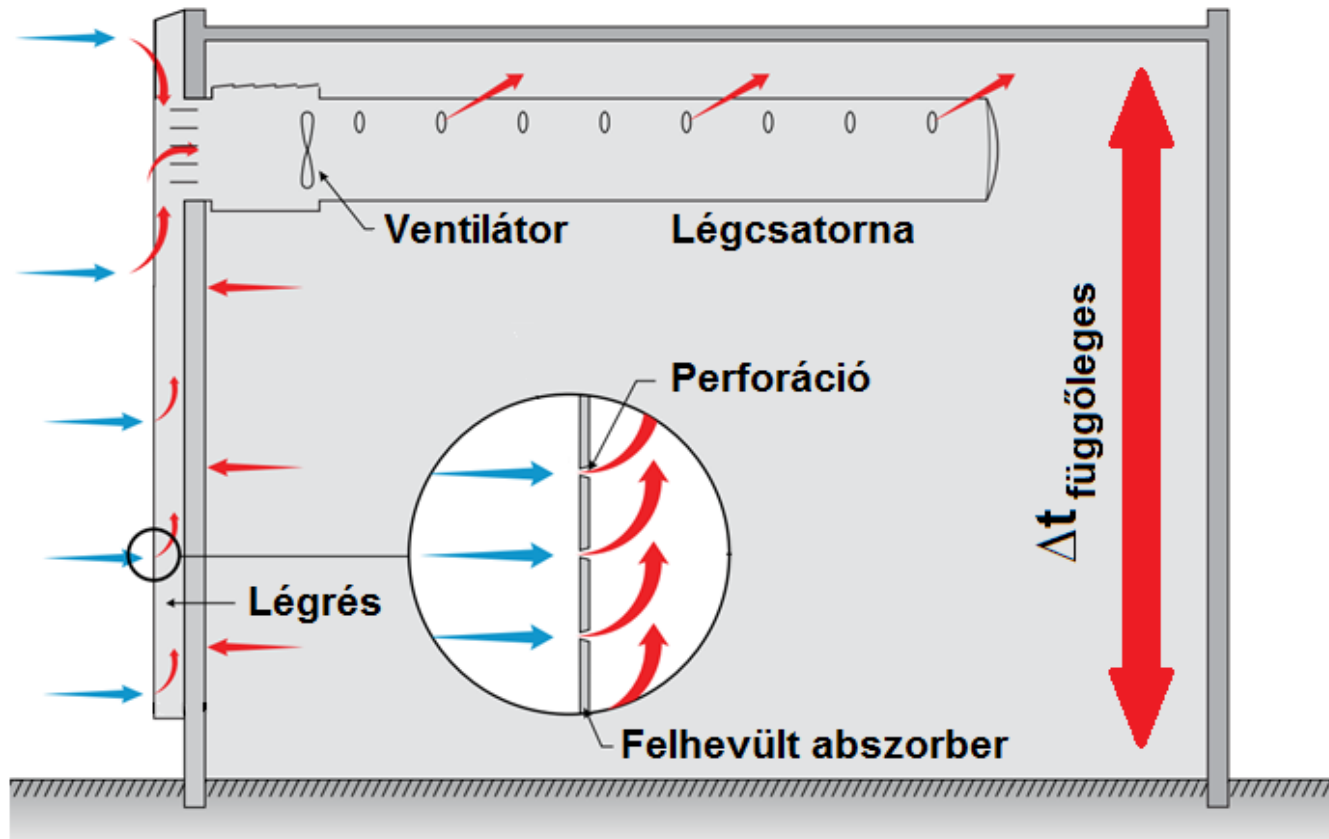
Ipari épületeken (pl. szerelőcsarnokok)

- Kedvező építészeti kialakítás
 - Nagy homlokzatfelületek
 - Alacsony üvegezési arány → eredetileg alacsony szoláris nyeresége lenne az épületnek
- Jelentős frisslevegő-igény ipari folyamatok miatt → jelentős mennyiségű napenergia hasznosul

A kép forrása: www.solarwall.com



A SZOLÁRFAL ENERGIAHOZAMA



A kép forrása: www.solarwall.com

- Szoláris levegőfűtés
- Az épületszerkezet falán visszanyeri a transzmissziós hőveszteség kb. 50%-át
- Csarnoképületekben a nagy belmagasság miatt jelentős függőleges hőmérsékletkülönbség alakul ki. Ez a levegő keverésével csökkenthető ⁴

SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Fűtőművi kazánok égési levegőjének előmelegítésére

- Göttingen, Németország, 1993
- 20 K előmelegítés → 1 % hatásfokjavulás



SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Az EVAT Zrt. fűtőműve, Eger



- 20 MW teljesítmény, 5000 lakás és 1000 lakásnak megfelelő közintézmény távhőellátása
- A fűtőműben 25 000 m³/h légcserét kell biztosítani, így a szellőző levegő felfűtése jelentős hőigényű → **SZOLÁRFALLAL EZ CSÖKKENTHETŐ**
- RETScreen épületszimuláció, tanulmányterv

SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Az EVAT Zrt. fűtőműve, Eger, szabad terület a lapostetőn



SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Solar Duct moduláris szolárfal elemek lapostetőre



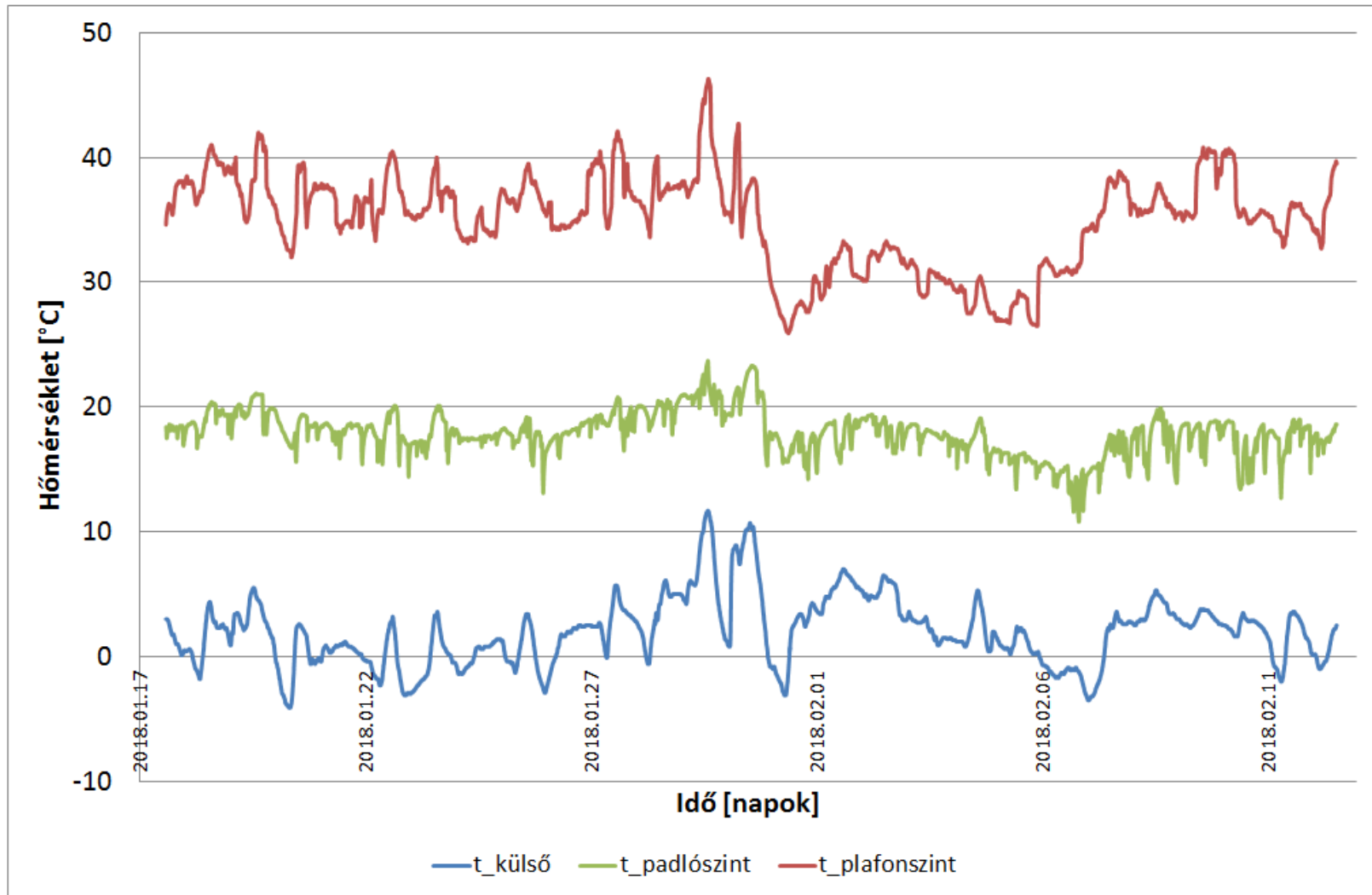
A képek forrása: solarwall.com

- Ebben az esetben a transzmissziós hőveszteséget nem nyer vissza.
- Energiahozam: szolár levegőfűtés és a függőleges hőmérsékletkülönbség csökkentése

FÜGGŐLEGES HŐMÉRSÉKLETKÜLÖNBSÉG



FÜGGŐLEGES HŐMÉRSÉKLETKÜLÖNBSÉG



- Nagy hővesztés a tetőfödémén

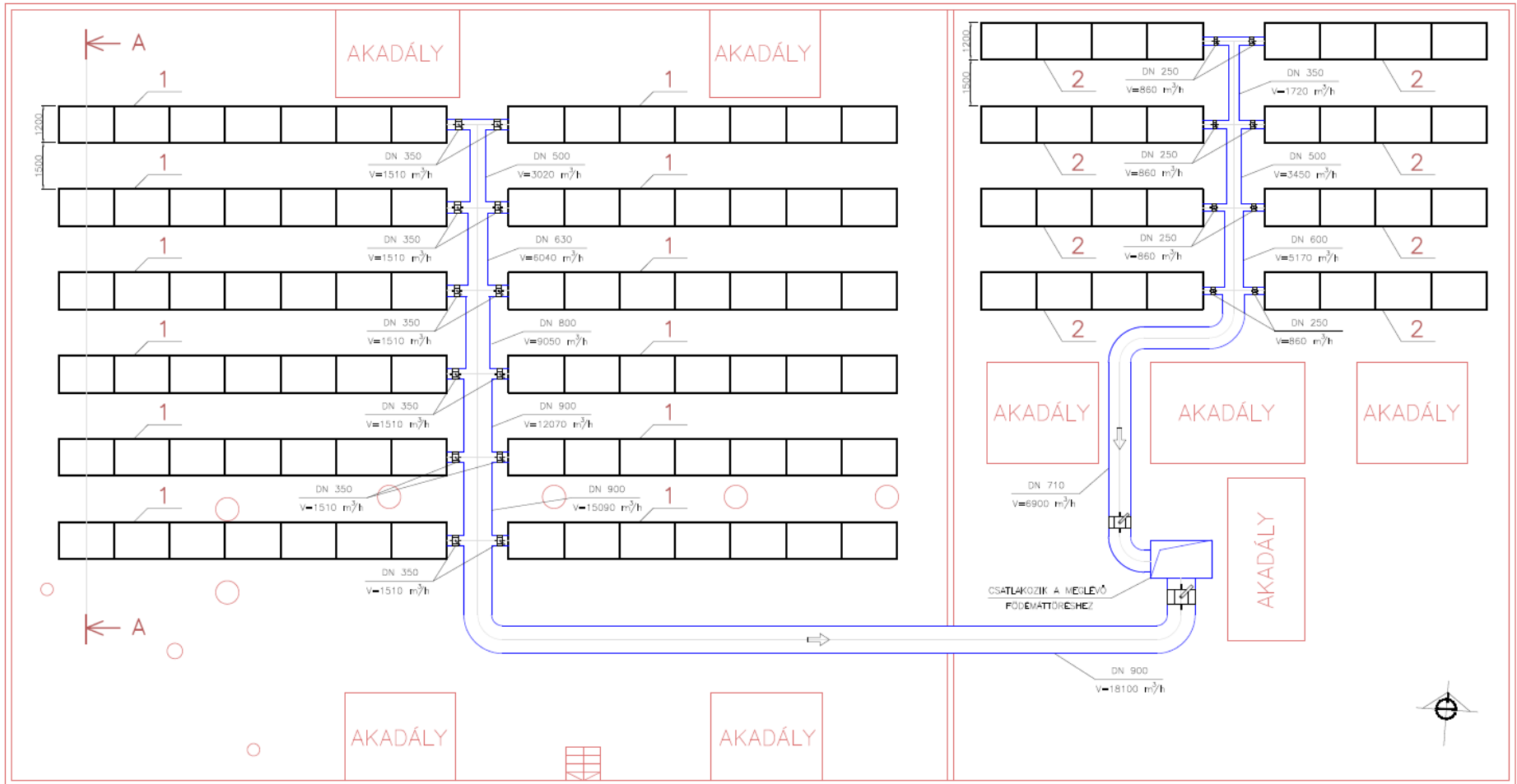
- $t_{max} = 46,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

- $\overline{\Delta t} = 17,02 \text{ K}$

- $\Delta t_{max} = 24,8 \text{ K}$

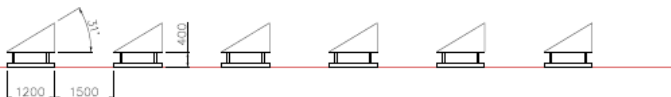
SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Az EVAT Zrt. fűtőműve, Eger, Solar Duct rendszer tanulmány



A-A

- Összesen 293 m² kollektorfelület



SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

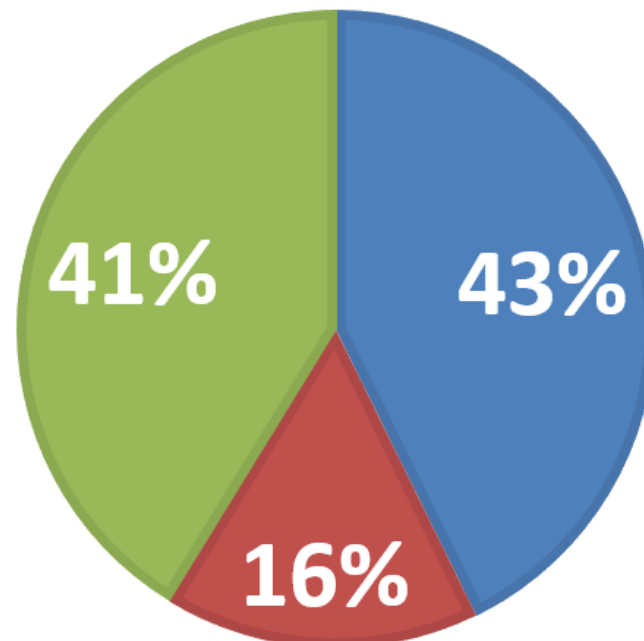
Az EVAT Zrt. fűtőműve, Eger, megtakarítások

Szolárfal nélkül



■ Földgáz (768 MWh/a)

Szolárfallal



■ Függőleges hőmérsékletkülönbség (328 MWh/a)

■ Napenergia (123 MWh/a)

■ Földgáz (317 MWh/a)

• Megtakarítás: 451 [MWh/a földgáz] = 11718 [€/a]

• Gázár: 26 [€/MWh], forrás: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Natural_gas_price_statistics

SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Az EVAT Zrt. fűtőműve, Eger, megtérülés

év	NPV	év	NPV
0	-58 325 €	18	197 046 €
1	-46 730 €	19	214 103 €
2	-34 549 €	20	231 501 €
3	-22 124 €	21	249 247 €
4	-9 450 €	22	267 349 €
5	3 477 €	23	285 812 €
6	16 663 €	24	304 644 €
7	30 112 €	25	323 853 €
8	43 830 €	26	343 446 €
9	57 823 €	27	363 431 €
10	72 096 €	28	383 816 €
11	86 653 €	29	404 608 €
12	101 503 €	30	425 816 €
13	116 649 €	31	447 449 €
14	132 098 €	32	469 514 €
15	147 856 €	33	492 020 €
16	163 929 €	34	514 977 €
17	180 324 €	35	538 392 €

Megtérülés: 5 év

SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Az T-Szol Zrt. fűtőműve, Baj



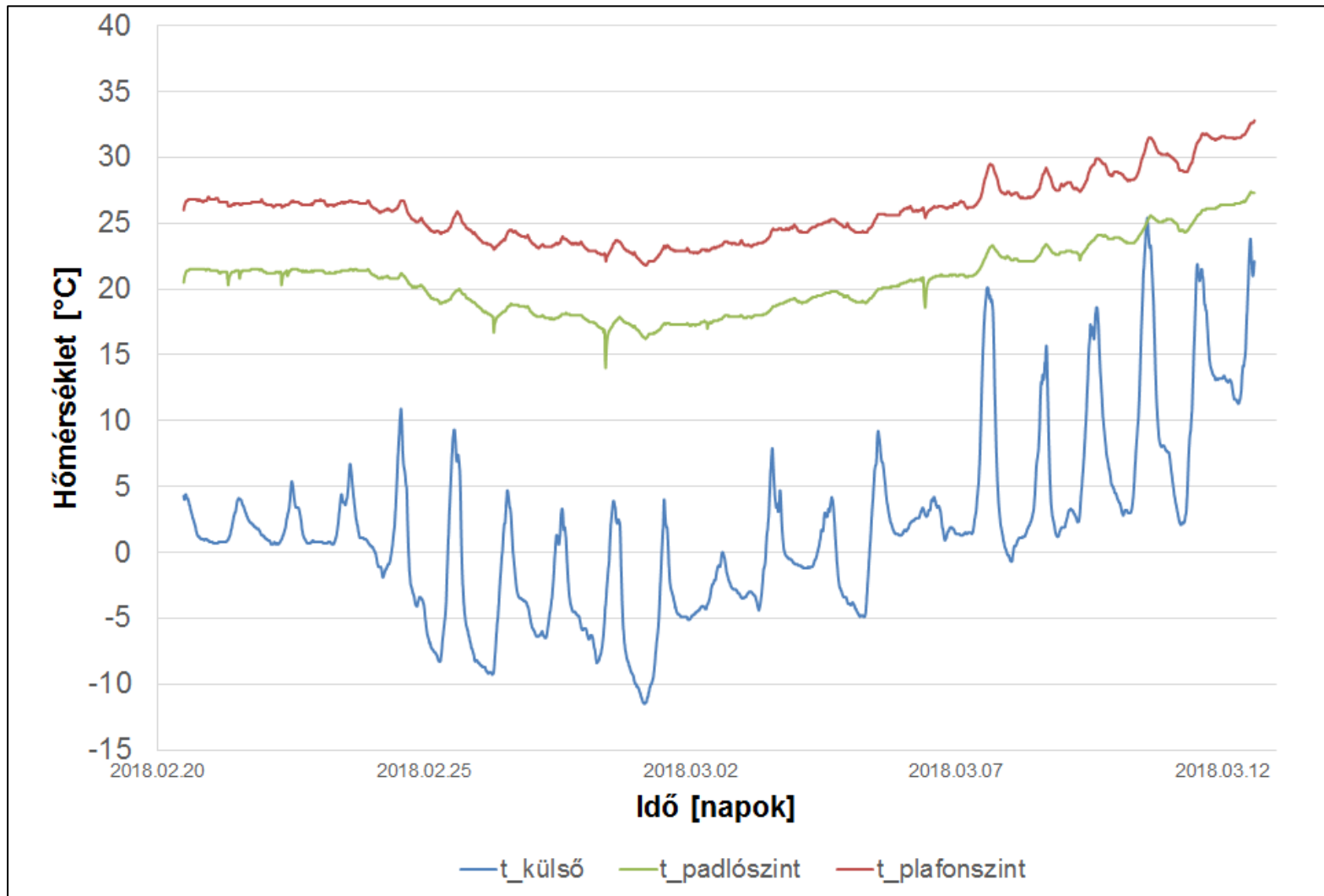
- 1,2 MW teljesítmény, 298 fűtési és HMV igényét biztosítja
- A fűtőműben 4500 m³/h légcserét kell biztosítani, így a szellőző levegő felfűtése jelentős hőigényű → **SZOLÁRFALLAL EZ CSÖKKENTHETŐ**
- RETScreen épületszimulációt végeztem, tanulmánytervet készítettem

SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Az T-Szol Zrt. fűtőműve, Baj



FÜGGŐLEGES HŐMÉRSÉKLETKÜLÖNBSÉG



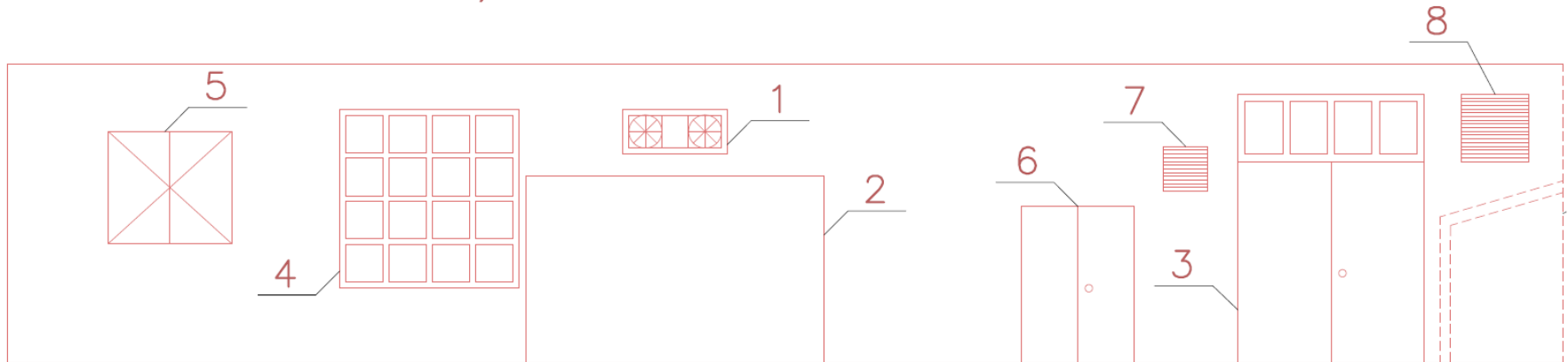
- A belmagasságnak megfelelő Δt
- $t_{max} = 32,8 \text{ } ^\circ\text{C}$

- $\overline{\Delta t} = 5,34 \text{ K}$
- $\Delta t_{max} = 8,2 \text{ K}$

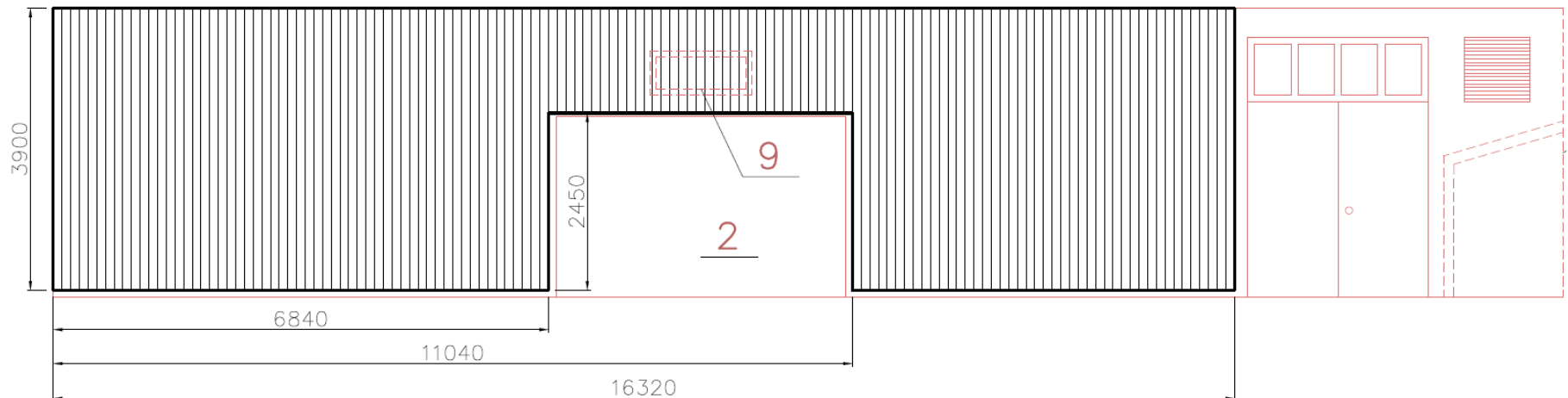
SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Az T-Szol Zrt. fűtőműve, Baj, szolárfal rendszer tanulmány

DÉL-NYUGATI HOMLOKZAT, MEGLÉVŐ ÁLLAPOT



DÉL-NYUGATI HOMLOKZAT, TERVEZETT ÁLLAPOT **Összesen 53,4 m² kollektorfelület**



SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

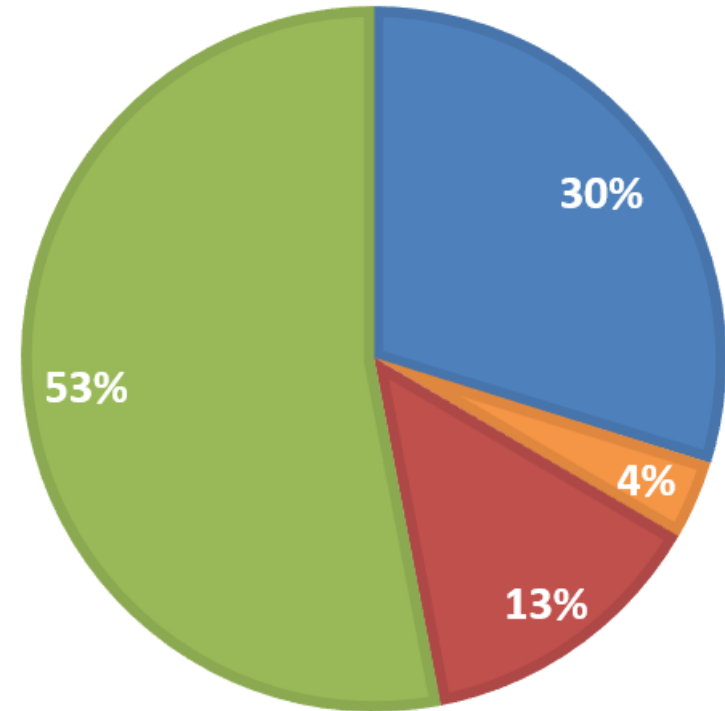
Az T-Szol Zrt. fűtőműve, Baj, megtakarítások

Szolárfal nélkül



■ Földgáz (113,7 MWh/a)

Szolárfallal



■ Földgáz (60,3 MWh/a)

■ Transzmissziós veszteség visszanyerése (4,1 MWh/a)

■ Függőleges hőmérsékletkülönbség (33,9 MWh/a)

■ Napenergia (15,4 MWh/a)

• Megtakarítás: 53,4 [MWh/a földgáz] = 1388,4 [€/a]

• Gázár: 26 [€/MWh], forrás: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Natural_gas_price_statistics

SZOLÁRFAL A TÁVHŐELLÁTÁSBAN

Az T-Szol Zrt. fűtőműve, Baj, megtérülés

év	NPV	év	NPV
0	-12 144 €	18	18 151 €
1	-10 769 €	19	20 174 €
2	-9 323 €	20	22 238 €
3	-7 849 €	21	24 343 €
4	-6 346 €	22	26 491 €
5	-4 812 €	23	28 681 €
6	-3 248 €	24	30 915 €
7	-1 653 €	25	33 194 €
8	-25 €	26	35 518 €
9	1 635 €	27	37 889 €
10	3 328 €	28	40 307 €
11	5 055 €	29	42 774 €
12	6 816 €	30	45 290 €
13	8 613 €	31	47 856 €
14	10 446 €	32	50 473 €
15	12 315 €	33	53 143 €
16	14 222 €	34	55 867 €
17	16 167 €	35	58 644 €

Megtérülés: 9 év



Köszönjük a figyelmet.



Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék
Bokor Balázs, egyetemi adjunktus
Vörös Krisztián, M.Sc. hallgató