



SZENNYVÍZ HŐJÉNEK HASZNOSÍTÁSA HŰTÉSI ÉS FŰTÉSI IGÉNY ELLÁTÁSÁRA

Dombrovsky Marcell
műszaki vezető

THERMOWATT Kft.

THERMOWATT KFT.

- o Alapítás: 2007, Budapest
- o Kifejezetten hulladék-hő hasznosítása céljából
- o Tevékenységek:
 - Kommunális szennyvíz fűtés/hűtés célú hasznosítása
 - Energetikai tanácsadás
 - Biogáz motorok telepítése, üzemeltetése
- o Növekvő nemzetközi piaci jelenlét (projektcég az Egyesült Királyságban; ügynök: Franciaország, Ausztria, Olaszország, Szingapúr; közeli együttműködés: Bulgária, Románia, Németország, Dánia, Brazília, Egyesült Arab Emírátsok, Vietnám)

- o Együttműködő partnerek:



INNOVÁCIÓS DÍJ-NYERTES SZABADALMAZTATOTT TECHNOLÓGIA



Nemzetközi díjnyertes technológia:

A Thermowatt technológia elnyerte a nemzetközi WEX Global konferencia

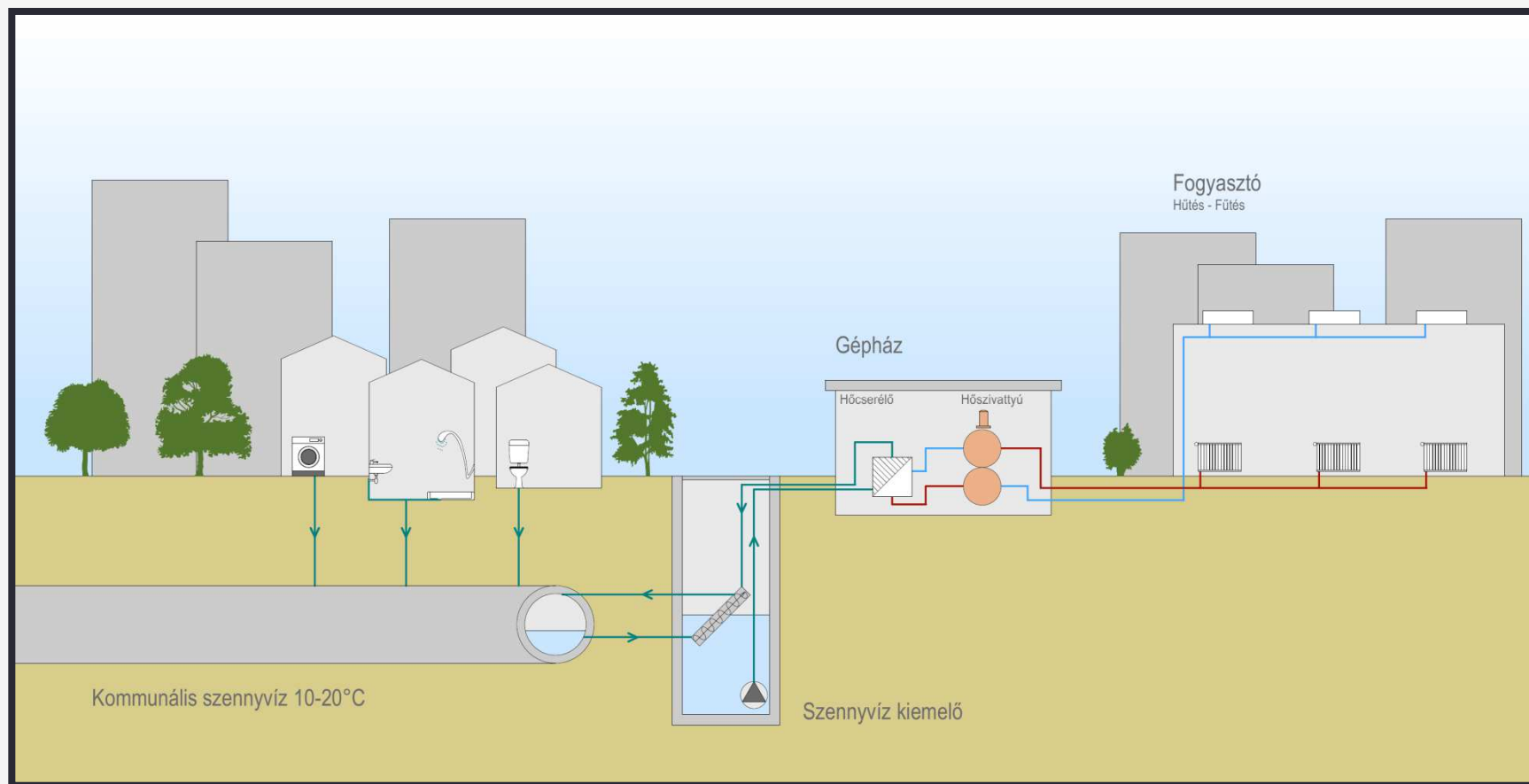
- **legjelentősebb Innovációért** járó **AQUALIA Díját (2013)**, valamint
- a Honvédkórház projekt megvalósításával a **Víz&Energia Díjat (2014)**.

„Ingatlanpiaci Víz” kategória legkiemelkedőbb fejlesztője - International Water Summit - Innovate@IWS, Abu Dhabi, 2015

Szabadalmas technológia: A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala

„Eljárás és kapcsolási elrendezés szennyvizek hőtartalmának hasznosítására” elnevezéssel szabadalmat adott (Lsz. 229 116, szabadalmi védelem 2010. szeptember 1. óta)

THERMOWATT TECHNOLÓGIA



SZENNYVÍZHŐ HASZNOSÍTÁS FELTÉTELEI

- A rendszer a közcsonatona kommunális szennyvizét használja
- Hozzávetőleg 300 m-en belül megfelelő hozamú szennyvízcsatorna
- A csatornahálózat centrális kialakítása miatt legnagyobb hozamok jellemzően a belvárosi területeken találhatóak és a szennyvíztelepek és –átemelők közelében
- Jellemzően a nagyobb átmérőjű főgyűjtők (600 mm felett) közelében nagyobb kereskedelmi egységek illetve irodaházak teljes hőellátását (hűtés-fűtés) biztosítani lehet
- Figyelembe veendőek a közműakadályok, burkolatok, közlekedés stb.

HŐSZIVATTYÚS RENDSZER ELŐNYEI FÖLDGÁZOSSAL SZEMBEN

- o **Hűtés-fűtés üzemmódban egyaránt** működtethető – nincs szükség külön klíma-rendszer installálására (alacsony hőfokú rendszerekhez csatlakoztatható)
- o Bizonyos típusok **kiemelkedően jó hatásfokúak** (energiatartalom kinyerése), költséghatékonyan üzemeltethetőek
- o Rendszerbe vitt vásárolt (primer) energia többszöröse kerül kinyerésre
- o Nincs fosszilis energiahordozó felhasználás, **nincs CO₂ és egyéb ÜHG kibocsátás** a helyszínen – ZÖLD ház minősítés elnyerése lehetséges
- o Nem alakul ki életet veszélyeztető helyzet (magas CO konc., robbanásveszély)
- o Egyszerű és hatékony felügyelet (távolról monitorozható és vezérelhető rendszer)
- o Megszűnik a gáztól való függőség

HŐFORRÁSOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Hőforrás	Hőm. [°C]	Időjárásfüggő
levegő	-	erősen
felszíni vizek	2-26	közepesen
felszín alatti vizek	8-12	enyhén
talaj	5-16	alig
szennyvíz	15-17	nem

A hatékonyság (COP szám) egyenesen arányos a hőforrás és a hőleadó oldal hőmérsékletének különbségével.

Állandó kedvező hőmérséklete miatt **legjobb hőforrás a szennyvíz.**

KÜLÖNBÖZŐ RENDSZEREK HATÉKONYSÁGA

Rendszer megnevezés	COP
Levegő-víz hőszivattyú	3-3,5
Víz-víz hőszivattyú	3-5
Szennyvizes hőszivattyú	5-8
Villamos hűtési rendszer	2,5-3,2

Földgáz tüzelés COP egyenértéke	
Földgáz kazán	2,9-3,2

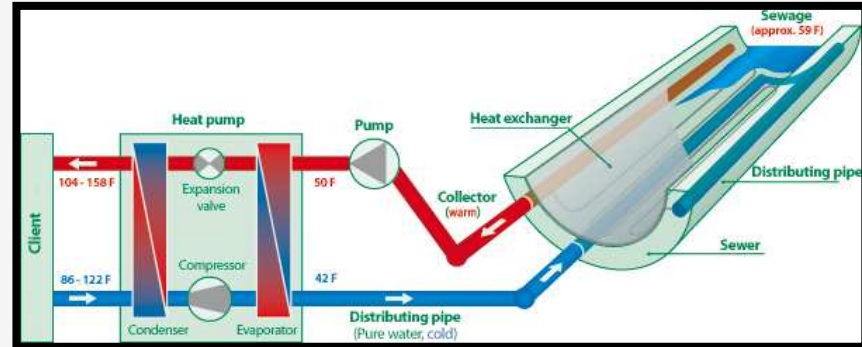
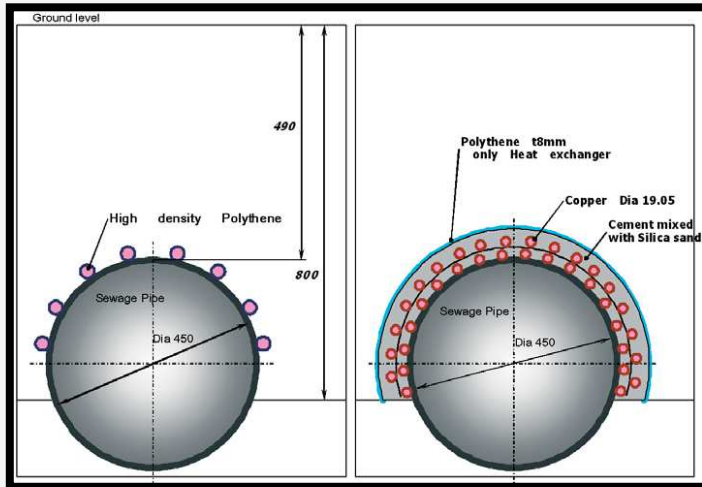


Leghatékonyabb épület hűtés-fűtési rendszer a **szennyvíz** hőforrással működő **hőszivattyú**.

ELŐNYÖK EGY GEOTERMIKUS RENDSZERREL SZEMBEN

- o Gyorsabb és olcsóbb installálás
 - Nagy hőigény kielégítésére is gyors kivitelezés (a feladatok mennyisége nem növekszik nagyban a projektmérettel)
- o Helyigénye kisebb – városközponti telepítés kivitelezhető
 - teljes mértékben föld alá, garázsba, használaton kívüli épület(rész)be
- o Szélsőséges időjárási körülmények között is állandó hőmérsékletű közeg, stabil COP
- o Nem szükséges: fúrásokat végezni, visszasajtolni, bányakapitánysági stb. speciális engedélyt kérni
- o Duna Plaza esetében konkrét vizsgálat - valós igény: 6 MW
 - Geotermikussal lefedhető (rendelkezésre álló terület miatt) mindössze 1,5 MW
- o Mo.-on megvalósult legnagyobb referencia Telenor ház: 1 MW
 - vö. MOM = 1 MW

HŐELVÉTEL KORÁBBI TECHNOLÓGIÁI

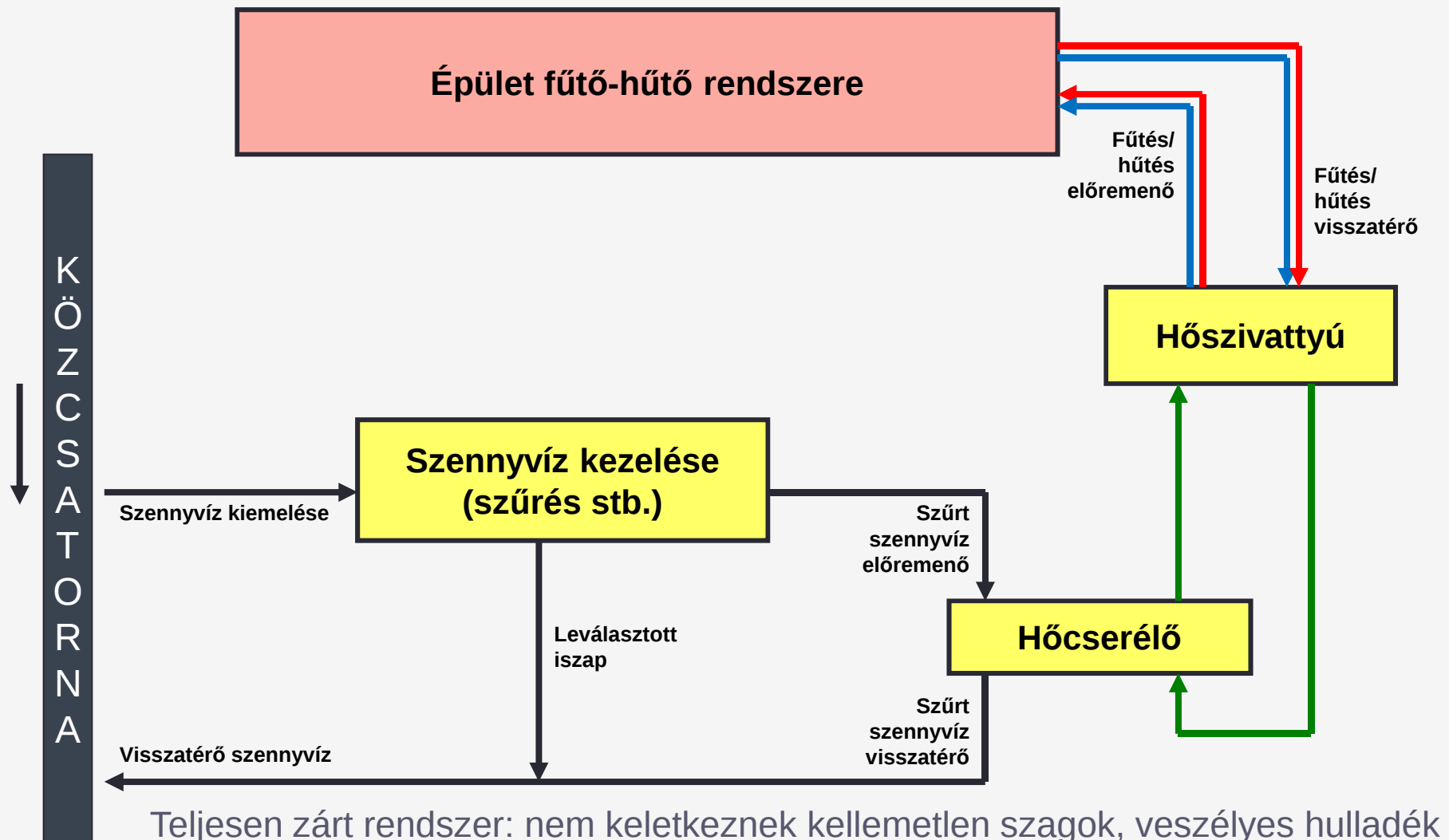


Hátrányai a Thermowatt technológiai megoldásához képest:

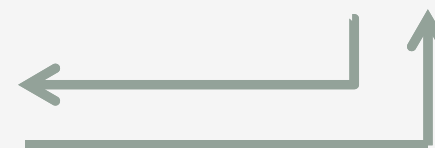
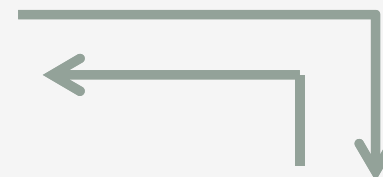
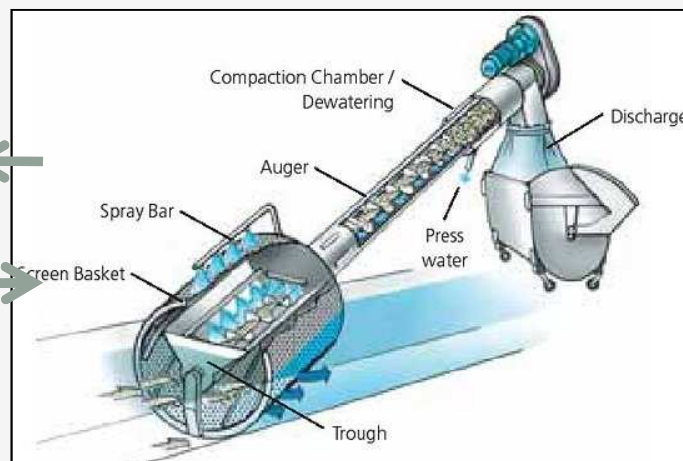
- o Kisebb fajlagos hőátadás
- o Nagyobb beruházási költség
- o Csak a meglévő hálózat bontásával telepíthető
- o Nyomásesés miatt szivattyúzási költségek emelkednek
- o Kisebb energiaszükséglet szolgálható ki



FOLYAMATÁBRA – THERMOWATT

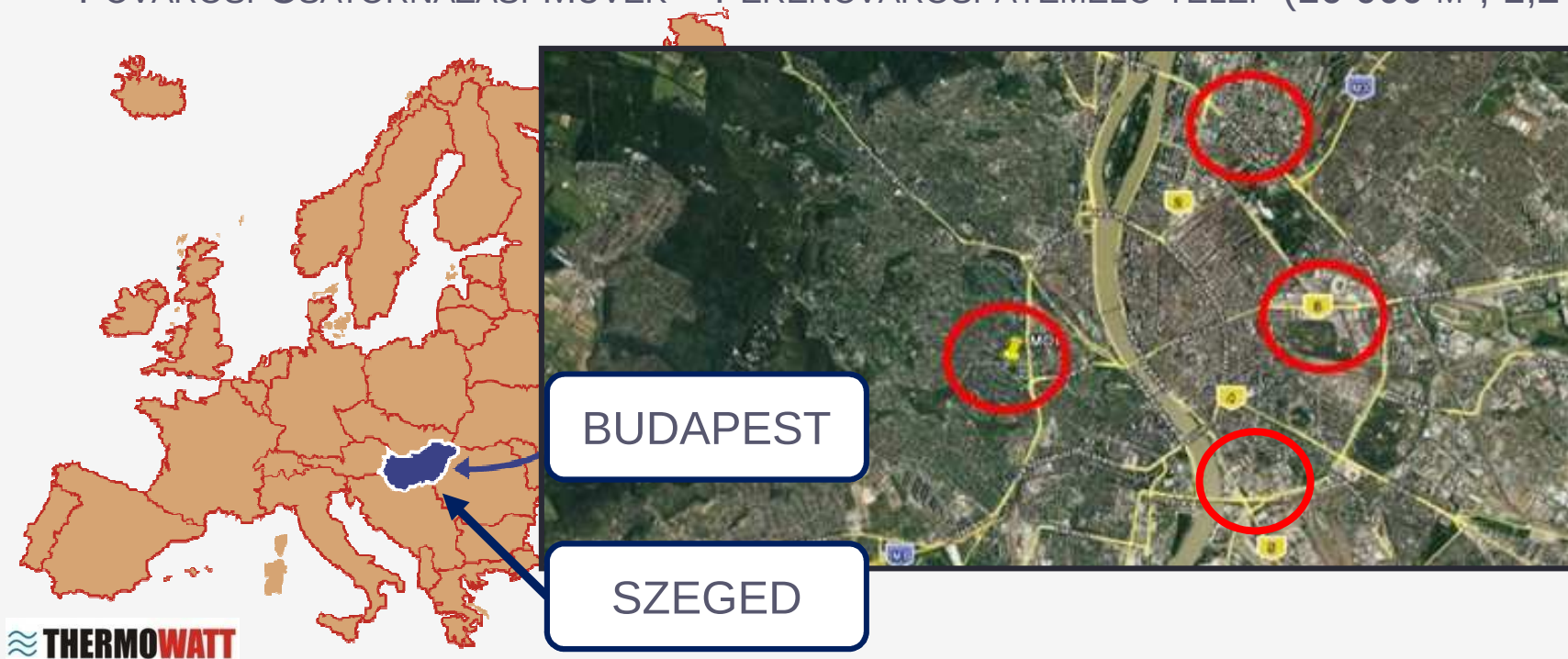


TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK



REFERENCIA PROJEKTEK KIVITELEZÉSE ÉS ÜZEMELTETÉSE

- MOM KULTÚRÁLIS KÖZPONT (8 600 m², 1MW)
- FŐVÁROSI CSATORNÁZÁSI MŰVEK – IRODÁK ÉS CSARNOKÉPÜLET (9 000 m², 1MW)
- MH EK HONVÉDKÓRHÁZ (40 000 m², 600 ÁGY, 3,8 MW)
- SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM – JATIK (25 000 m², 1,4 MW)
- FŐVÁROSI CSATORNÁZÁSI MŰVEK – FERENCVÁROSI ÁTEMEŐ TELEP (16 000 m², 1,2 MW)



1. MOM KULTURÁLIS KÖZPONT ÉS LARUS RENDEZVÉNYKÖZPONT - FŐBB MŰSZAKI PARAMÉTEREK



- o Mozgatott szennyvízmennyiség: 90 m³/h
- o Szennyvíz átlaghőmérséklete: 15-17°C
- o Hőszivattyú gépteljesítmény (fűtési üzemmódban): 645,8+569=**1214,8 kW**
- o Hőszivattyú gépteljesítmény (hűtési üzemmódban): 567,4+505=**1072,4 kW**
- o Gépjellemző: **6,78-8,24 (COP)**
- o Kiadott hőfoklépcső (fűtési üzemmódban): 35/20°C
- o Kiadott hőfoklépcső (hűtési üzemmódban): 6/16°C
- o Víz térfogatáramok (fűtési üzemmódban): 25+25 m³/h
- o Víz térfogatáramok (hűtési üzemmódban): 25+13 m³/h
- o Egyéb beépített villamos teljesítményigény: 43 kW

KIVITELEZÉS

- A RENDSZER 2011 ÁPRILISA ÓTA ÜZEMEL — THERMOWATT KFT. FELÜGYELETE MELLETT



2. FCSM KEREPESI ÚTI TELEPHELY ÉS SZÉKHÁZ - FŐBB MŰSZAKI PARAMÉTEREK



- | | |
|--|-----------------------------|
| o Mozgatott szennyvízmennyiség: | 140 m ³ /h |
| o Szennyvíz átlaghőmérséklete: | 17°C |
| o Szennyvíz visszatáplálási hőmérséklet (fűtési ü.): | 10°C |
| o Szennyvíz visszatáplálási hőmérséklet (hűtési ü.): | 25°C |
| o Választott gépteljesítmény (fűtési üzemmódban): | 552 + 540 = 1092 kW |
| o Választott gépteljesítmény (hűtési üzemmódban): | 557 + 557 = 1114 kW |
| o Gépjellemző (névleges munkaponti állapotban): | EER: 6,92, COP: 4,40 |
| o Kiadott hőfoklépcső (fűtési üzemmódban): | 45/59 °C* |
| o Kiadott hőfoklépcső (hűtési üzemmódban): | 7/12 °C |
| o Víz térfogatáramok (fűtési üzemmódban): | 69 m ³ /h |
| o Víz térfogatáramok (hűtési üzemmódban): | 109 m ³ /h |
| o Egyéb villamos teljesítmény igények (szivattyúk): | 36 (30) kW |

KIVITELEZÉS

- A RENDSZER 2012 NOVEMBERE ÓTA ÜZEMEL – THERMOWATT KFT. FELÜGYELETE MELLETT



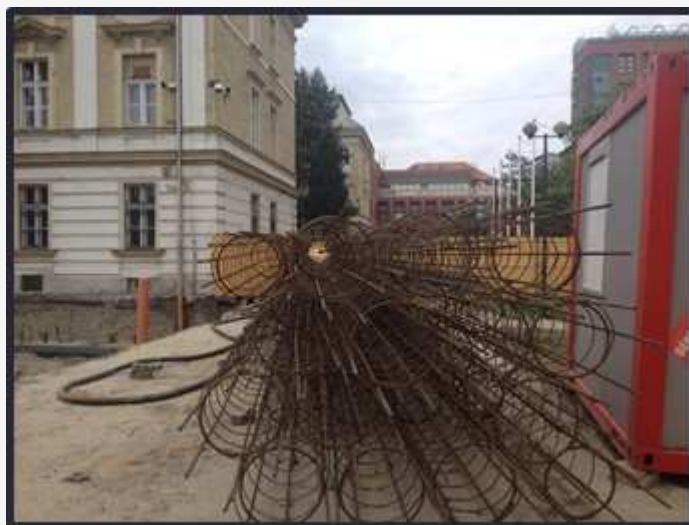
3. MH EK HONVÉDKÓRHÁZ - FŐBB MŰSZAKI PARAMÉTEREK



- | | |
|--|------------------------------|
| o Mozgatott szennyvízmennyiség: | 480 m ³ /h |
| o Méretezési hőmérséklet: | 17°C |
| o Szennyvíz visszatáplálási hőmérséklet (fűtési ü.): | 10°C |
| o Szennyvíz visszatáplálási hőmérséklet (hűtési ü.): | 25°C |
| o Választott gépteljesítmény (fűtési üzemmódban): | 1790 + 2065 = 3855 kW |
| o Választott gépteljesítmény (hűtési üzemmódban): | 1663 + 1640 = 3303 kW |
| o Gépjellemző (névleges munkaponti állapotban): | EER: 7,38, COP: 6,5 |
| o Kiadott hőfoklépcső (fűtési üzemmódban): | 32/22 °C |
| o Kiadott hőfoklépcső (hűtési üzemmódban): | 6/12 °C |
| o Víz térfogatáramok (fűtési üzemmódban): | 330 m ³ /h |
| o Víz térfogatáramok (hűtési üzemmódban): | 420 m ³ /h |
| o Egyéb villamos teljesítmény igények (szivattyúk): | 95 (110) kW |

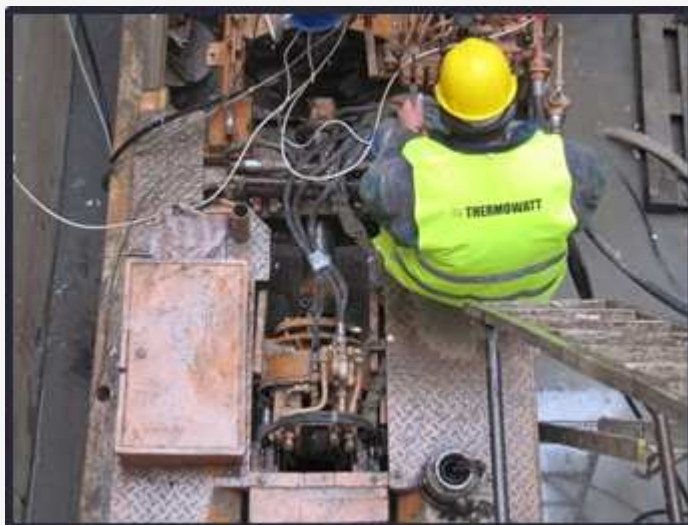
KIVITELEZÉS

- A RENDSZER 2014 JÚLIUSA ÓTA ÜZEMEL – THERMOWATT KFT. FELÜGYELETE MELLETT



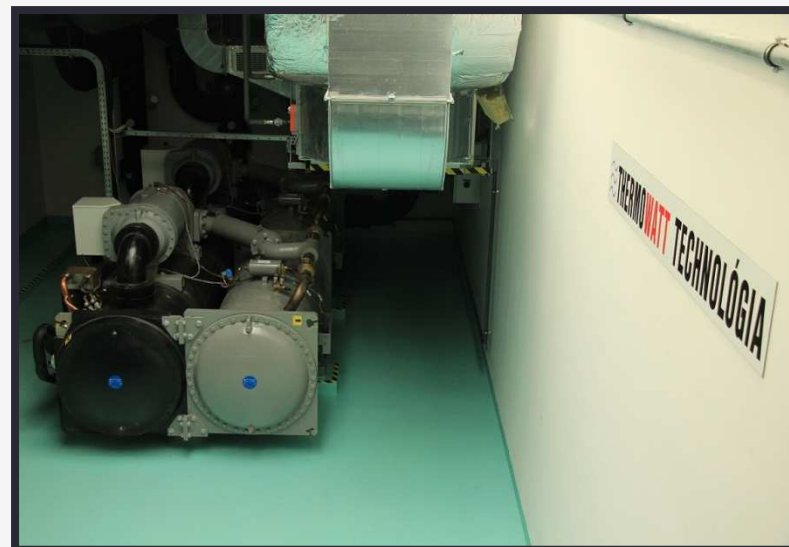
KIVITELEZÉS

- A RENDSZER 2014 JÚLIUSA ÓTA ÜZEMEL – THERMOWATT KFT. FELÜGYELETE MELLETT



KIVITELEZÉS

- A RENDSZER 2014 JÚLIUSA ÓTA ÜZEMEL – THERMOWATT KFT. FELÜGYELETE MELLETT

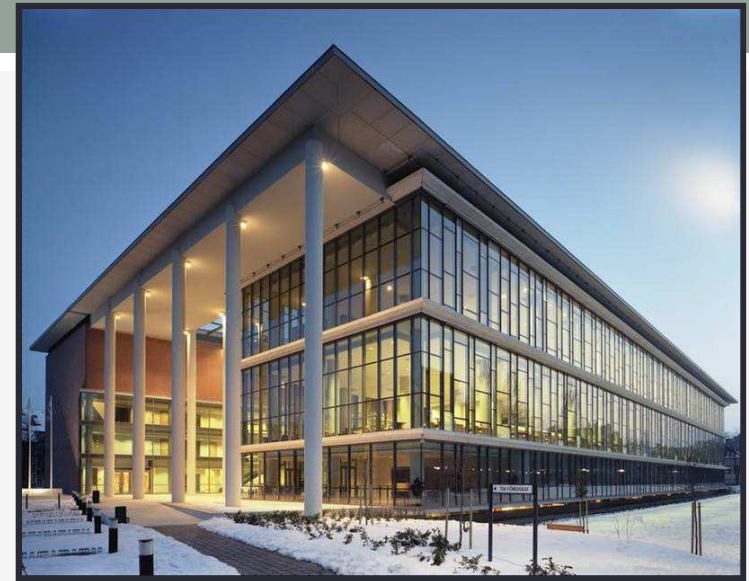


4. SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM JATIK ÉPÜLET

- ÜZEMELÉS KEZDETE: 2015 SZEPTEMBER

FŐBB MŰSZAKI PARAMÉTEREK

o Mozgatott szennyvízmennyiség:	136 m ³ /h
o Méretezési hőmérséklet:	17°C
o Szennyvíz visszatáplálási hőmérséklet (fűtési ü.):	10°C
o Szennyvíz visszatáplálási hőmérséklet (hűtési ü.):	25°C
o Választott gépteljesítmény (fűtési üzemmódban):	1559 kW
o Választott gépteljesítmény (hűtési üzemmódban):	1204 kW
o Gépjellemző (névleges munkaponti állapotban):	EER: 4,25, COP: 4,75
o Kiadott hőfoklépcső (fűtési üzemmódban):	45/30 °C
o Kiadott hőfoklépcső (hűtési üzemmódban):	7/13 °C
o Víz térfogatáramok (fűtési üzemmódban):	70m ³ /h
o Víz térfogatáramok (hűtési üzemmódban):	212 m ³ /h
o Egyéb villamos teljesítmény igények (szivattyúk):	39 kW



5. FCSM FERENCVÁROSI ÁTEMELŐ TELEP

o HELYSZÍN:

FCSM Ferencvárosi átemelő telep épületei

- o Művészetek Palotája, OBI Soroksári úti áruház

o RÖVID LEÍRÁS:

- FCSM Ferencvárosi átemelő telepen szennyvízhővel történő fűtés/hűtés kialakítása, valamint hűtés oldalon fennmaradó kapacitások MÜPA és OBI számára történő szolgáltatásához rendszer és távvezeték kiépítése.

o PROJEKT MÉRETE: Biztosított fűtő-hűtő energia: **1250 kW**, ebből

- FCSM: 1250 kW fűtés + 300 kW hűtés
- MÜPA+OBI: 950 kW hűtés

o A rendszer 2015 novembere óta üzemel Thermowatt Kft. Felügyelete mellett



FŐBB MŰSZAKI PARAMÉTEREK

o Mozgatott szennyvízmennyiség:	240 m ³ /h (névl. szennyvíz hozam)
o Méretezési hőmérséklet:	17°C
o Szennyvíz visszatáplálási hőmérséklet (fűtési ü.):	10°C
o Szennyvíz visszatáplálási hőmérséklet (hűtési ü.):	25°C
o Választott gépteljesítmény (fűtési üzemmódban):	1232 kW
o Választott gépteljesítmény (hűtési üzemmódban):	1204 kW
o Gépjellemző (névleges munkaponti állapotban):	EER: 6, COP: 3,62
o Kiadott hőfoklépcső (fűtési üzemmódban):	63/50 °C*
o Kiadott hőfoklépcső (hűtési üzemmódban):	7/12 °C
o Víz térfogatáramok (fűtési üzemmódban):	83 m ³ /h
o Víz térfogatáramok (hűtési üzemmódban):	105 m ³ /h
o Egyéb villamos teljesítmény igények (szivattyúk):	58 kW

* Szükség szerint 63-70°C elérése gázkazán rásegítéssel

FOLYAMATBAN LÉVŐ PROJEKTEK

HAZAI:

- ÚJPEST – ST. ISTVÁN TÉR EGYSÉGEINEK HŐELLÁTÁSA – *kivitelezés alatt*
 - Befektető: Önkormányzat
 - Kiszolgált épületek: piac épületei, polgármesteri hivatal, okmányiroda
 - Projekt mérete: 1. ütem: 1,7 MW, 2. ütem: további kiépítés együttesen 4 MW-ra
- KONGRESSZUSI KÖZPONT, Budapest
 - Projekt mérete: 8 MW
- DUNA MEDICAL CENTER
 - Project mérete: 1. ütem: 2 MW, 2. ütem: további kiépítés együttesen 4 MW-ra

KÜLFÖLDI:

- APA NOVA BUCURESTI – épülő központi épülete (Bukarest, Románia)
 - Befektető: Apa Nova
 - Projekt méret: 2 MW
- LAKEVIEW SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP (Ontario, Kanada)
 - Befektető: Peel Region – területi önkormányzat
 - Méret: 4 MW
 - Bővítési lehetőség: 20 MW kapacitású távfűtő rendszer kiépítése

BEFEKTETÉS SZÁMOKBAN



ÁLTALÁNOS ADATOK

o Beruházási költség:

- 1 MW ~ 1 millió EUR
- Nincs felső mérethatár – a beruházási költség nem növekszik exponenciálisan

o Megtérülés (ROI):

- Átépítés: 8-10 év → megtakarítás 120 000 EUR/év
- Új építés: 3-4 év!

o Megtakarítás:

évi 20-40% megtakarítás a végfelhasználó energia költségéből

o Projekt finanszírozása

- Befektető: végfelhasználó, külső befektető, ESCO
- támogatások bevonása lehetséges

o Szennyvízhő-hasznosítási díj a szennyvíz üzemeltető számára

o Hosszútávú üzemeltetési és karbantartási szerződés

GAZDASÁGI ELŐNYÖK

- A rendszer energiahatékonysága miatt (COP) az épület hűtés-fűtése olcsóbbá válik
- Hosszútávon a hagyományos energia árak várható jelentős növekedése a szennyvízhőn alapuló rendszer üzemeltetését még kedvezőbbé teszi
- A villany ára kiszámíthatóbb, mint a földgázé
- „Zöld épület” jelleg miatt kedvezőbb hosszú távú bérbeadás és/vagy értékesítés, jelentős ÜHG kibocsátás csökkentés
- Nemzetközi Innovációs díjnyertes technológia alkalmazásának PR értéke versenyelőnyt biztosít
- Megújuló alapon előállított hőszolgáltatás, 5% ÁFA kulccsal számlázható

ÖSSZEFOGLALÁS

- o A szennyvízhő-hasznosítás állandó kedvező hőmérséklete miatt az egyik leghatékonyabb hőszivattyús hűtés-fűtési rendszerek alapja
- o A hőszivattyús rendszerekkel energiát takarítunk meg
- o Az alternatív energia használata a jövőben jelentős versenyelőnyt biztosít vállalati szinten és az ingatlanpiacon
- o A hosszú távú gazdaságos működés feltételei adottak , mivel mind a beruházó, mind a rendszert üzemeltető gazdasági előnyre tesz szert (a beruházó a piaci árnál olcsóbban szerzi be az energiát, az üzemeltető pedig üzletileg korrekt fedezetet realizál a működtetés során)
- o Belvárosi területeken kitűnően alkalmazható

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

ELÉRHETŐSÉGEK:

Kiss Pál

ügyvezető igazgató

kiss.pal@thermowatt.hu

www.thermowatt.hu

