

TERMÉSZETES HŰTŐKÖZEGGEL MŰKÖDŐ, HŐSZIVATTYÚS KOMBINÁLT ÉPÜLETTECHNIKAI RENDSZEREK

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

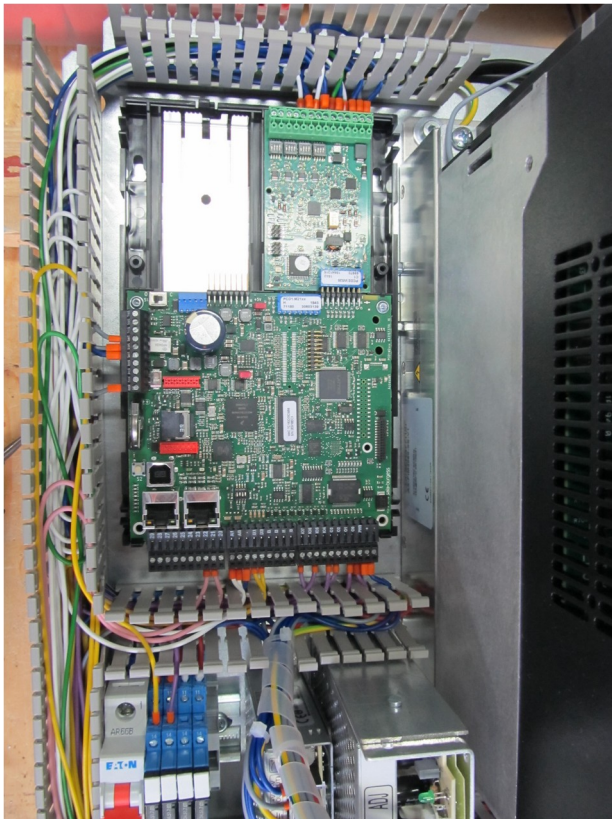
MBT 04 KFT ÁLTALÁNOS TEVÉKENYSÉGEI

- Mérnöki szolgáltatások
 - épületgépészeti és
 - épületvillamossági tervezés
- épület és berendezés automatika tervezés és kivitelezés
- hűtés és hőszivattyútechnika
- épület-, berendezés- és energia management
 - műszaki karbantartás
 - távfelügyelet
 - monitoring
 - prognózis



Tapasztalat + Kutatás & Fejlesztés = Tanulmányok és Pilot-projektek

IPAR ÉS A PIAC ALAKULÁSÁNAK HATÁSA CÉGÜNK SZOLGÁLTATÁSAIRA



- Mérnöki szolgáltatások révén alapvetően ipari és kereskedelmi létesítmények épületgépészeti tervezése volt a meghatározó 1994-óta.
- **Ipar és a piac alakulásának hatása cégünk szolgáltatásaira:**
- Az üzemeltetési költségek lefaragása és a biztonságos üzemeltetés folyamatosan elmozdította az épületgépészeti eszközök felügyeletét és kezelését az automatizálás irányába.
- Vezérlés és szabályozás eltolódik a mechanikustól a villamosság felé.
- Számítógépes technológia fejlődése is berobbant a vezérlésbe.
- Ipari szegmens megbízói megkövetelik a legújabb technológia alkalmazását.
- Németországi megbízók nagy aránya kiemelten igényelte hazai beruházásoknál is az MSR-t.

IPAR ÉS A PIAC HATÁSA FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGÜNKRE

Ipar és a piac hatása fejlesztési tevékenységünkre :

Német és magyar ügyfeleink közt számos kereskedelmi-, logisztikai és élelmiszer feldolgozó cég szerepel referenciaként.

A raktározás és ügyfélkezelés eltérő gépészeti igényeket teremtenek: hűtés és fűtés egyszerre.

Mind Németországban, mind Magyarországon több üzletlánc gépészeti-villamos és MSR tervezését végezte cégünk.

Egyre többször szembesültünk az egyszerre fellépő hűtés és fűtés igénnyel.



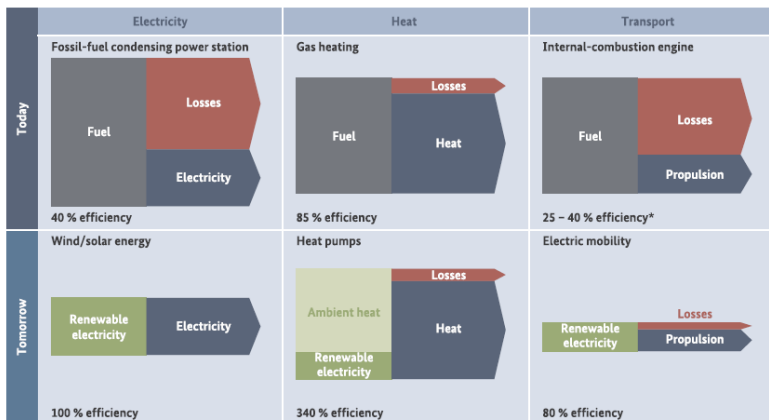
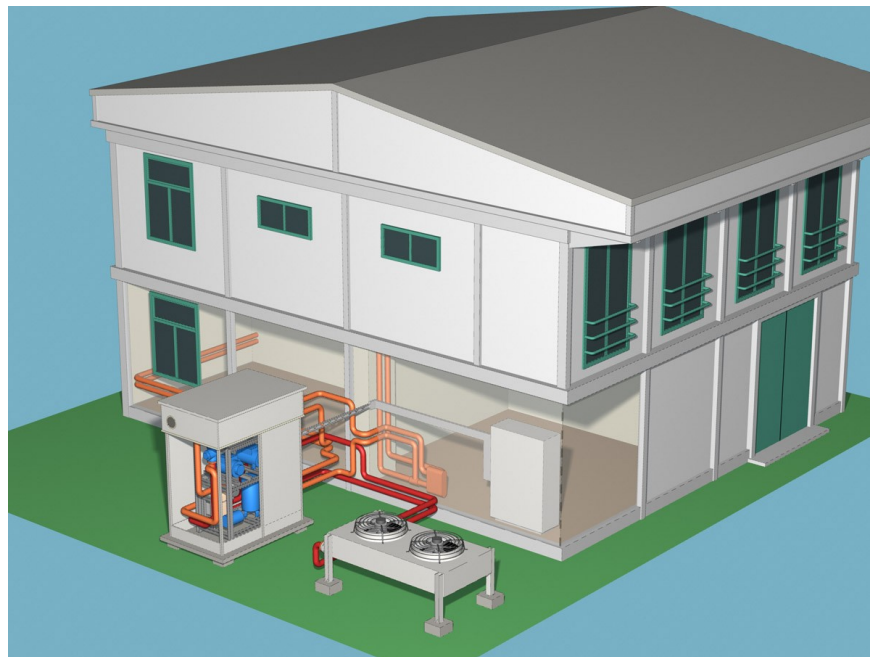
IPAR ÉS A PIAC HATÁSA FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGÜNKRE

Külső tényezők hatása fejlesztési tevékenységünkre:

Hűtéstechnikában szakadék a hűtőbútor és a nagy hűtési rendszerek közt – egyedi építésű rendszerek tere.

Fokozódó környezetvédelmi elvárások találkoztak a gazdaságossággal

Az EU szigorodó környezetvédelmi előírásai befolyásoló tényezővé váltak az üzemeltetési költségeken keresztül.



KÜLSŐ TÉNYEZŐK HATÁSA FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGÜNKRE

A hűtőközegekkel szemben támasztott követelmények jelentősen megdrágították a hatékony de káros hűtőközegek alkalmazását.

- a Montréali jkv. 1989. / ózonkárosító közegek korlátozása
- a Kiotói jkv. 2005. / üvegházhatást okozó anyagok korlátozása
- az **517/2014/EU** rendelet a *fluortartalmú üvegházhatású gázokról és a 842/2006/EK r. hatályon kívül helyezéséről*
- az *1005/2009/ EK (ózonkárosító anyagokról)* és az *517/2014/EU (fluortartalmú üvegházhatású anyagokról)* szóló EU-s rendeletek magyar megfelelője a **14/2015.(II.10.) sz. kormányrendelet**
- a Nemzeti Klímavédelmi Hatóság létrehozása
- a „klímagáz” (= „F-ÜHG” + „ORLA”) fogalmak használata
- klímagázzal működő berendezésen csak képesített vállalkozás képesített alkalmazottja végezhet a hűtőkör megbontásával járó tevékenységet
- kvótarendszer bevezetése (előtöltött berendezésekre is)
- gyártók / forgalmazók / kivitelezők / **üzemeltetők felelőssége**

KÜLSŐ TÉNYEZŐK HATÁSA FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGÜNKRE

A hűtőközegekkel szemben támasztott követelmények jelentősen megdrágították a hatékony de káros hűtőközegek alkalmazását.

- a **14/2015.(II.10.) sz. kormányrendelet** a fluortartalmú üvegházhatású gázokkal és az ózonréteget lebontó anyagokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről

ASHRAE-Nr.	Gebräuchliche Bezeichnung	GWP	Sicherheitsklasse	Ersatz für	Verfügbarkeit
R404A	R404A	3922	A1	-	heute
R410A	R410A	2088	A1	-	heute
R407 C	R407C	1774	A1	-	heute
R134A	R134 A	1430	A1	-	heute
R448A	N40	1387	A1	R404A	heute
R449A	XP40	1397	A1	R404A	heute
R450A	N13	604	A1	R134a	heute
R513A	XP10	631	A1	R134a	heute
R744	CO ₂	1	A1	-	heute
R32	R32	675	A2 (A2L)	R410A	>2016
R447A/DR5x	L41/DR5x	450 bis 700	A2 (A2L)	R410A	>2016
R444B/DR3	L20/DR3	150 bis 300	A2 (A2L)	R407C	>2016
R454A/R455A	XL40/HDR110	148/246	A2 (A2L)	R404A	>2016
R1234yf	1234yf	4	A2 (A2L)	R134a	>2016
R1234ze	1234ze	6	A2 (A2L)	R134a	>2016
R290	Propan	3	A3	-	heute

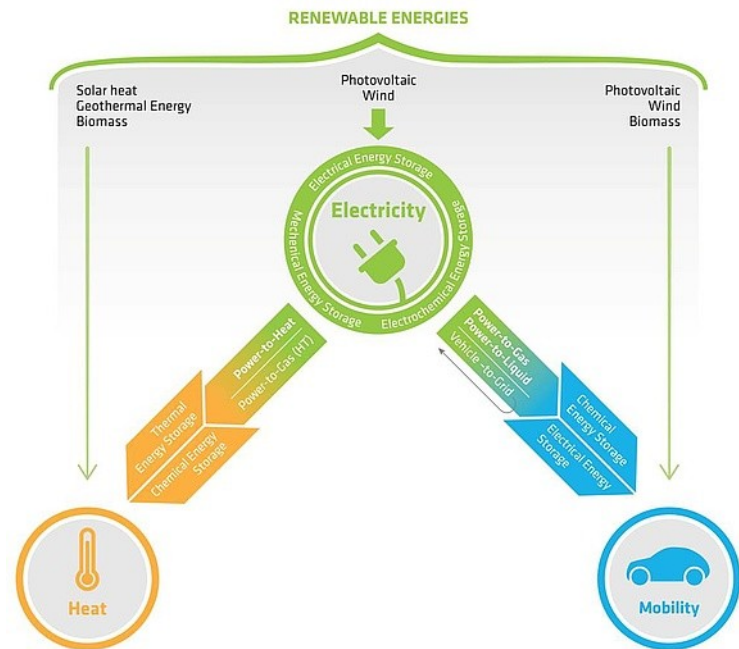
KÜLSŐ TÉNYEZŐK HATÁSA FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGÜNKRE

Ügyfelek fokozatos környezettudatossága növekedni látszik.

A CO₂ lábnyom csökkentése már nem csak médiaeszköz.

Széles lakossági körben is elérhetővé váltak korábban kísérleti vagy költséges technológiák:

- napkollektor
- napelem
- talajkollektor
- hőszivattyú
- fejlődő akkumulátortechnológia
 - villamos-
 - vegyi tároló



KÜLSŐ TÉNYEZŐK HATÁSA FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGÜNKRE

Környezettudatos és gazdaságos hűtőközeg választás

GWP= Globális felmelegedési potenciál

Korábban jó hatásfokkal rendelkező HFK/FCKW, HFCKW hűtőközegek (pl. R11, R401) 2020 után már nem tölthetők be, forgalomba nem hozható. GWP = 1400-2500

Az átmenetileg engedélyezett hűtőközegek (HFO/FKW/HFKW és keverékeik) még utántölthető, de aránytalanul megdrágultak.

GWP = 150-1500

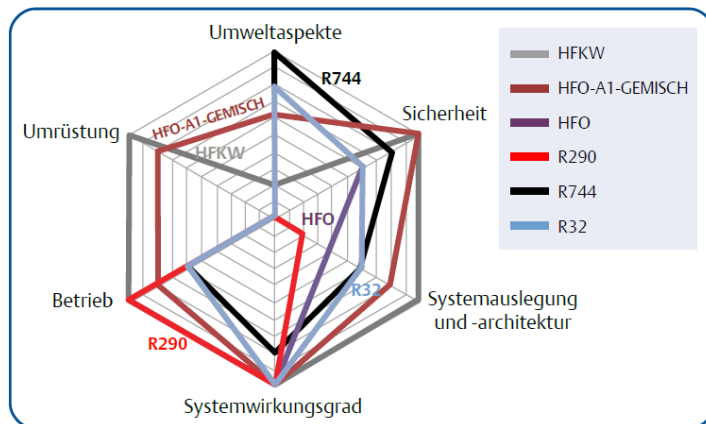
A hatásfok szempontjából elfogadható jövőbeli hűtőközegek lehetnek

mesterségesek (HFO: R1234yf, R1234ze) GWP = 4-6

természetesek (R290 Propán, R1270 Propén, GWP=3; R744 CO₂ GWP=1) és keverékeik

A CO₂ egyéb műszaki korlátai miatt a fejlesztés irányát az R290 Propán határozta meg. Természetes gázgént szivárgás esetén nem terheli a környezetet.

Hátrányai: Tűzveszélyességi osztályba sorolása (A3) miatt alacsony töltőtömegben alkalmazható zárt térben, nagyobb teljesítmény több berendezés kaszkád kapcsolásával érhető el.



GINOP PÁLYÁZAT BENYÚJTÁSA

A GINOP-2.1.7-15-2016-00172 pályázat időpontjában együtt volt:

- Piaci igény
- Önerő
- Tapasztalat
- Technológia
- Törvényi előírások
- Humán erőforrás és szakmai háttér

Hiányoztak:

- Eszközök – szoftver, hardver, szerszám és gépesítés

GINOP PÁLYÁZAT BENYÚJTÁSA

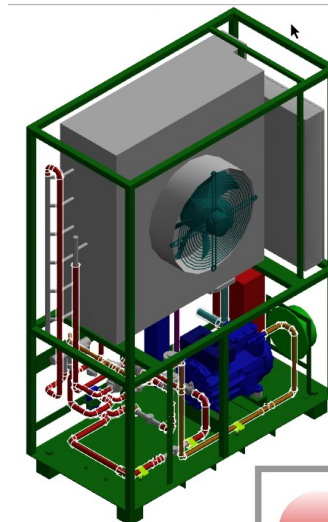
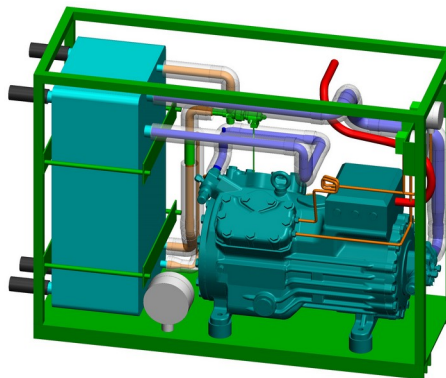
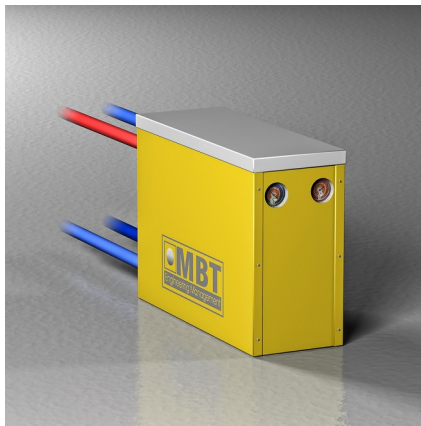
Projekt célja:

A pályázat fő célja egy

- nemzetközi forgalomba hozatalra kis sorozatgyártásban alkalmas
- kombinált áruhűtési-épületfűtési- valamint komfortcélú hőszivattyú prototípus
- természetes hűtőközegek alkalmazásával a hozzá tartozó épületfelügyeleti szabályzó-vezérlő szekrényekkel
- adott épülethez testre szabható
- alternatív energiaforrásokkal kombinálható
- időjárás-követő intelligens szoftverrel

Másodlagos célok:

A prototípus fejlesztésén túl a kis sorozat- illetve annak derivátumaival típuscsalád gyártásához alkalmas tesztkörnyezet megvalósítása



GINOP PÁLYÁZAT – ELSŐ LÉPÉSEK

Fejlesztő csapat felállítása:

- 1 fő fejlesztési koordinátor
- 1 fő projektlebonyolító munkatárs, fejlesztési projektvezető és akvizíciós kapcsolattartó
- 8 fő kutató mérnök
 - kalorikus tervezőmérnökök
 - ipari- komfort hűtéstechnikai mérnök
 - épületgépészeti folyamattervező mérnök
 - elektromos és épületautomatika tervező
 - energetikai szakmérnök
 - hűtéstechnikai és környezetvédelmi szakmérnök
 - szerkesztők és 3D modellezők
- 6 fő technikus
 - hardver építők
 - elektromos fejlesztő – szerkesztő-tervező
 - fejlesztési- szerelési és karbantartó technikusok
 - programozó és automatizálás fejlesztő mérnök
 - épületfizikai és szimulációs munkatárs

GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK

Projektfolyamatok felállítása:

Tapasztalatok összegzése:

- tanulmányok összegzése
- hűtéstechnika területéről – trendek piaci lehetőségek
- kereskedelmi projektekből -igények aktualizálása
- terepi készülékek – üzemeltetési és karbantartási tapasztalatok
- környezetvédelmi szempontok vizsgálata – hűtőközeg típusa és mennyisége
- épületek és szerkezetek hőtani vizsgálata, szimulációk és lefutások vizsgálata

Tervezés ágai:

- kalorikus tervezés – berendezés stabilitása, működése és hatásfoka (VDMA; DIN EN 378)
- MSR tervezés – épületgépészeti rendszerbe ágyazás és felügyelet
- épületgépészeti tervezés – gépészeti igények optimalizálása
- energetikai tervezés – gazdaságos működés
- tesztkörnyezet kialakítása – szimulációs lehetőségek (pályázati projekten túlmutató cél)
- környezetvédelmi vizsgálatok – törvényi megfelelés
- hatósági megfelelés vizsgálata (TÜV „CE”)
- megújuló/alternatív energia kompatibilitás
- Big Data elemzés – előrejelzés
- piacelemzés és tanulmányok összegzése

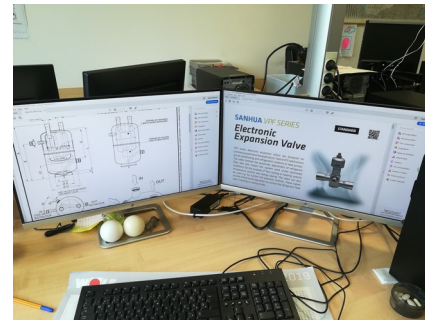
GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK

A szükséges eszközök beszerzése

Szoftware



Hardware



Célszerszámok

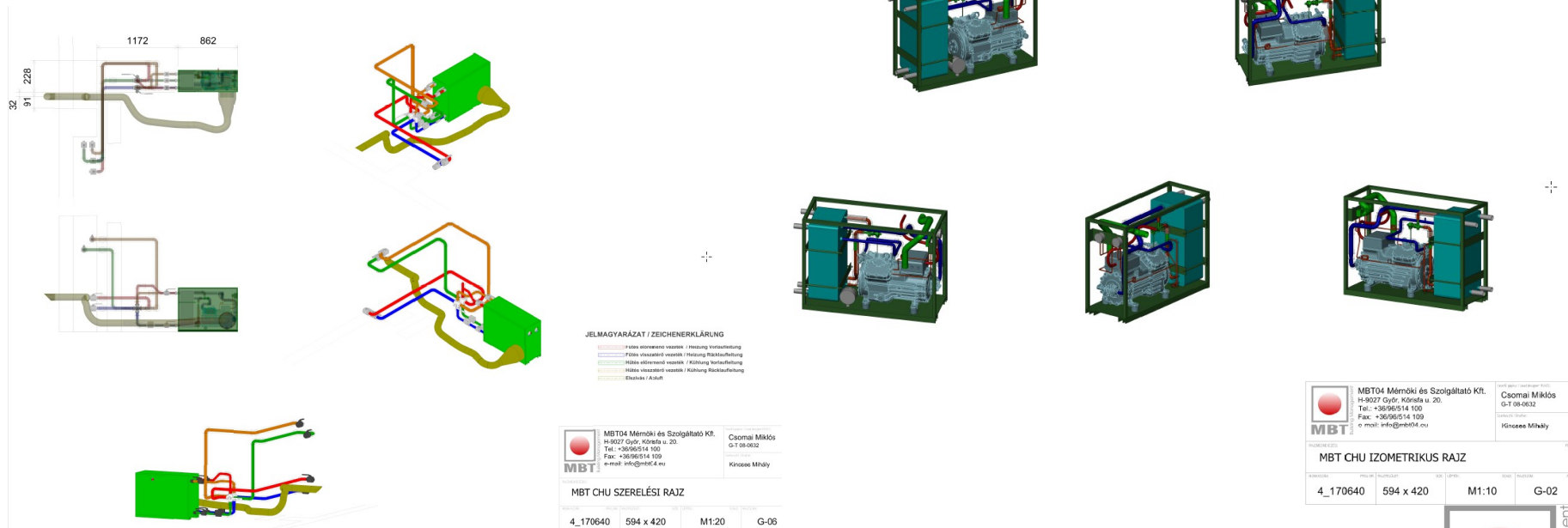


GINOP PÁLYÁZAT - PROJEKTFOLYAMATOK - CHU M25

Gyakorlati lépések:

Prototípus tervezés és építés lépései

- megfelelő alkatrészek válogatása – a tervezés folyamán oda-vissza csatolás a tervezett teljesítmények és a rendelkezésre álló vagy elérhető alkatrészek teljesítményhatárai miatt
- 3D modellezés a végleges alkatrészek listája alapján
- külső megjelenés és beépítés tervezése



GINOP PÁLYÁZAT - PROJEKTFOLYAMATOK - CHU M25

Gyakorlati lépések:

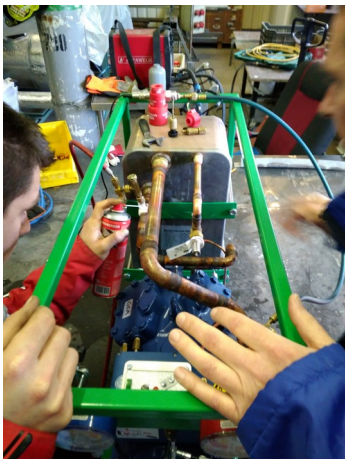
Prototípus összeszerelése

- kalorikus alkotók összeszerelése – nyomástartó edényekre vonatkozó előírások alapján
- nyomáspróba
- szabályozó és vezérlő elektronika programozása
- adatpontgyűjtés
- üzempróba
- üzembe helyezés
- minősítettetés – forgalomba hozatal céljából

Megvalósítandó célok:

Kis sorozatos gyártás

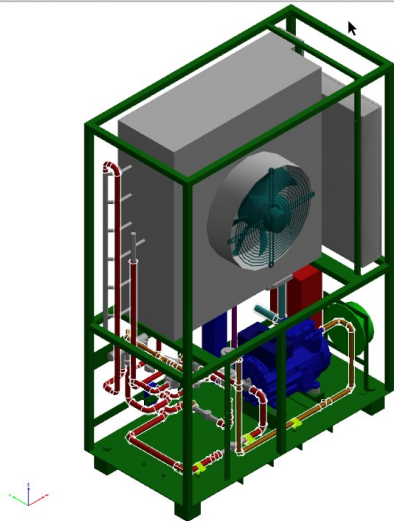
- 24kW hűtésteljesítmény (~28 kW fűtés)
- elérhető de célspecifikus alkatrészek felhasználása
- alacsony hűtőközeg töltőtömeg – természetben előforduló R290 propán vagy R1270 Propén hűtőközeg
- kompakt méret – kombinált hőcserélő (elpárolgató, kondenzátor és subcooler egyben)
- TÜV A2 CE minősítés forgalomba hozatalhoz
- kaskád üzemmódban lehetséges teljesítménynövelés



GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK – PROTOTÍPUS FEJLESZTÉS CHE-710

CHE lakossági célú, levegő/víz
rendszerű hőszivattyú családi
ház részére – 7kW

CHU M25 víz/víz rendszerű
prototípus tapasztalatait tovább
gondolva



- kalorikus és 3D tervezés
- építés
- üzembe helyezés
- szélsőséges tesztkörülmények klímakamrában

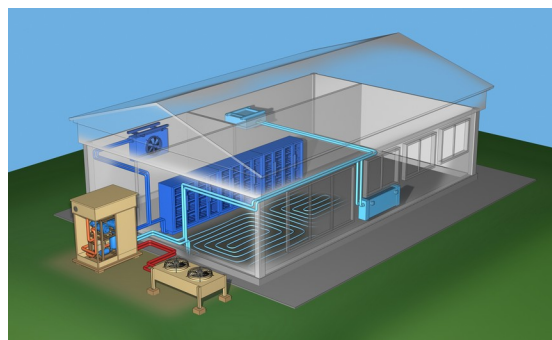
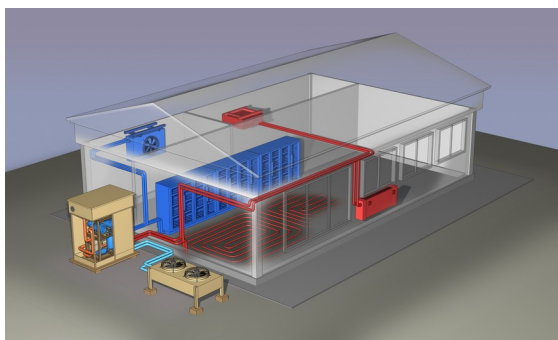


GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK – TESZTÜZEM

Megvalósítandó célok:

Kombinált épülethűtés és fűtés alapja a hővisszanyerés - hulladékhő gazdaságos hasznosítása

- raktározott élelmiszer hűtésére fordított energia egy része hőként távozik – alkalmas az ügyféltér fűtésére – de hőszivattyúval akár komfortcélú klimatizálásra is



Szükséges és elégséges energia felhasználása

- épületfizikai adottságok kihasználása – épület és altalaj, mint hőtároló elemek – hideg vagy meleg előre betáplálása várható időjárás függvényében
- előrejelzés alapján történő korrekció – hőszivattyú hatékonysága kedvező időjárási viszonyokban
- előrejelzés alapján napelemes energiafelhasználás – kedvezőtlen körülmények között akkumulátorról üzemeltetés – szigetüzemben is
- árumozgás alapján előrejelzés – eladótér feltöltése vagy szállítmány beraktározása
- nyitva tartás, csúcsidők – vásárlók és dolgozók száma

GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK – TESZTKÖRNYEZET

Tesztkörnyezet:

Hűtés-fűtés és épület igény- valamit terhelés vizsgálata szempontjából **reprodukálható körülmények** előállítása mesterségesen.

- kikényszerített üzemmódok – télen nyár, nyáron tél
- többlettermelés gazdaságos elvezetése
- adattömegek rögzítése és kiértékelése
- szabványi megfelelés (EN 14511-2; EN14825; Öko Desing Richtlinie) teljesítménymeghatározáshoz (COP, EER; SCOP; SEER; SEPR)



GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK – ALTERNATÍV ENERGIAFORRÁS

6kW napenergia forrás elhelyezése a tetőn

Szigetüzemre és akkutöltésre is alkalmas inverter

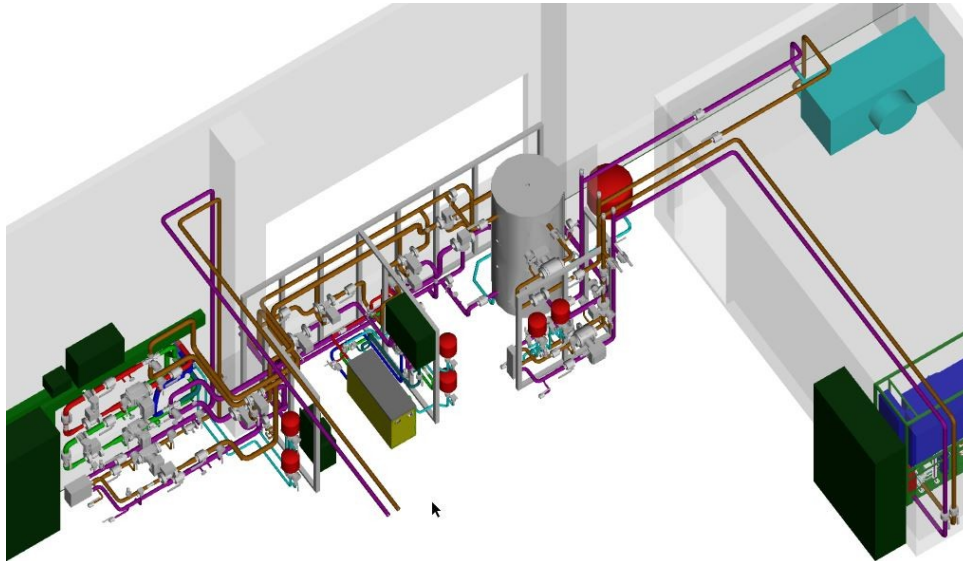
5kW villamos energia tárolására alkalmas
akkumulátorcsomag

Célok:

- olcsón előállítható energia betárolása
- kedvező időjárási körülmények közt (éjjel) a betárolt energiával működtetett hőszivattyú



GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK – TESZTKÖRNYEZET FEJLESZTÉS



- Szimulációs tesztüzem – téli/nyári állapot klimatizált kamrával
- 3 teljesítmény leadó és felvevő berendezés összekapcsolásával
- Épület mint hőtároló alkalmazásával

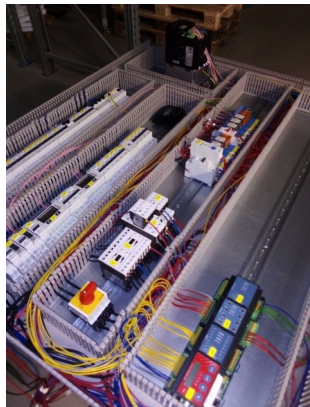


GINOP PÁLYÁZAT - PROJEKTFOLYAMATOK - TESZTKÖRNYEZET FEJLESZTÉS

Műszerezettség:

MSR=Mess-Steuer-Regelungstechnik
Mérés-vezérlés és szabályozástechnika

- kijelzők
- analóg szabályzók
- digitális vezérlők, távadók és jelátalakítók
- kiértékelő cél számítógépek
- BUS rendszerben egymáshoz kapcsolva
- saját építésű vezérlőszekrényben
- saját fejlesztésű programokkal
- egyedileg programozható logikai egységekkel PLC/DDC

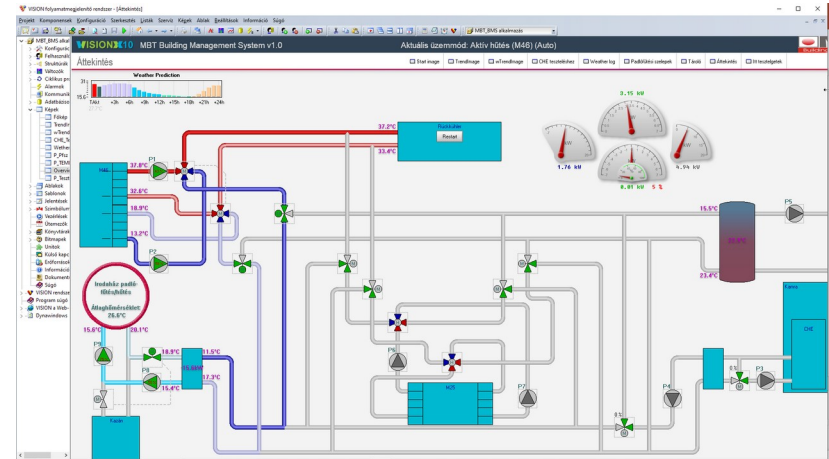
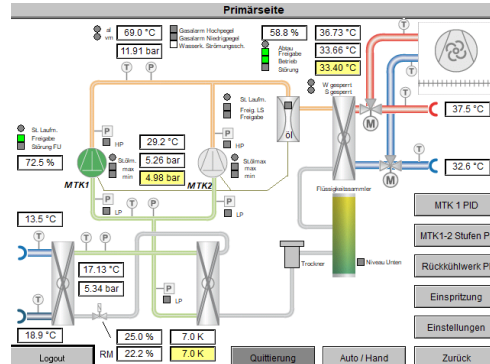


GINOP PÁLYÁZAT - PROJEKTFOLYAMATOK - TESZTKÖRNYEZET FEJLESZTÉS



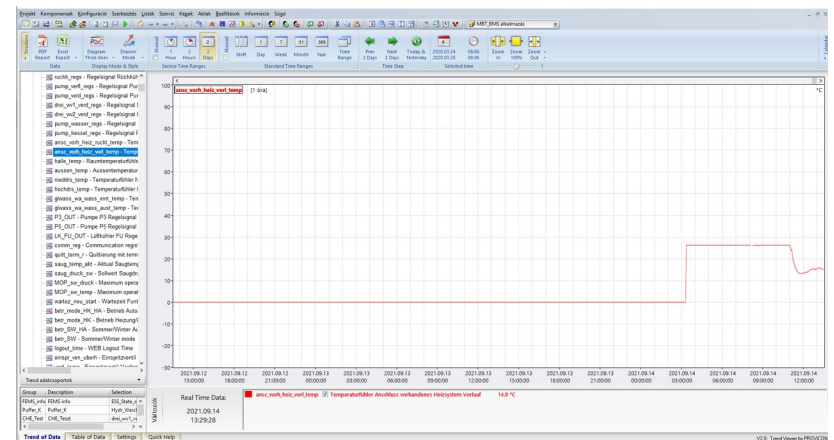
GINOP PÁLYÁZAT - PROJEKTFOLYAMATOK - TESZTKÖRNYEZET FEJLESZTÉS

Műszerezettség



MSR=Mess-Steuer-Regelungstechnik

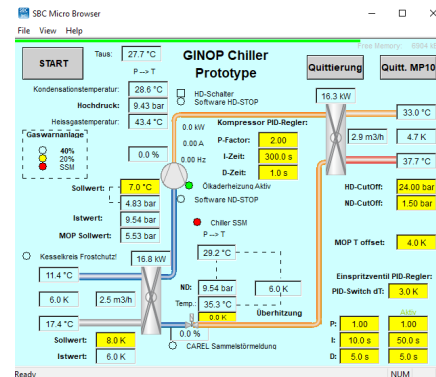
Mérés-vezérlés és szabályozástechnika



Valós idejű megjelenítés

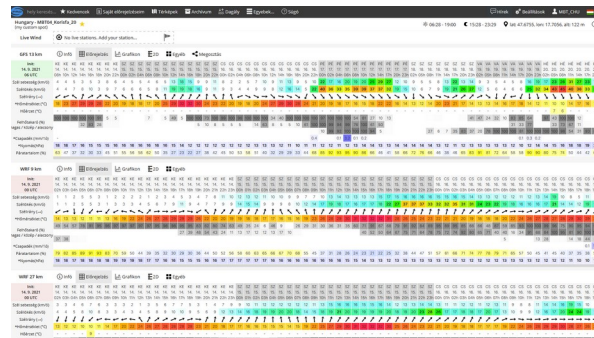
Adatgyűjtés

Kiértékelés

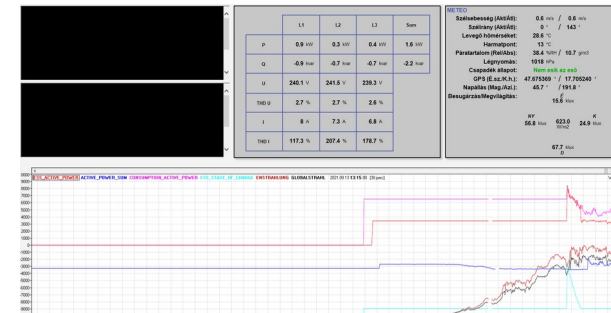


GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK – IDŐJÁRÁS ELŐREJELZÉS

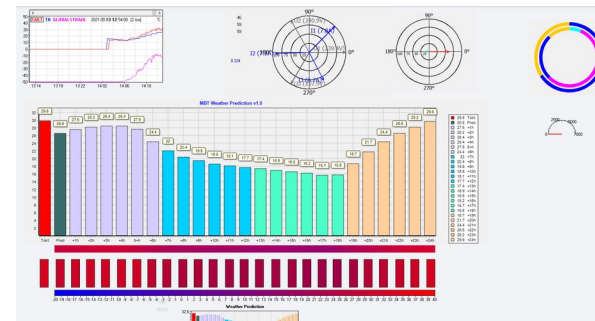
1. Professzionális időjárás előrejelzés adatainak konvertálása szoftveres úton – saját programozás



2. Saját időjárás állomás és besugárzásmérő rögzített adatainak kiértékelésével az előrejelzés megbízhatóságának kiszámítása



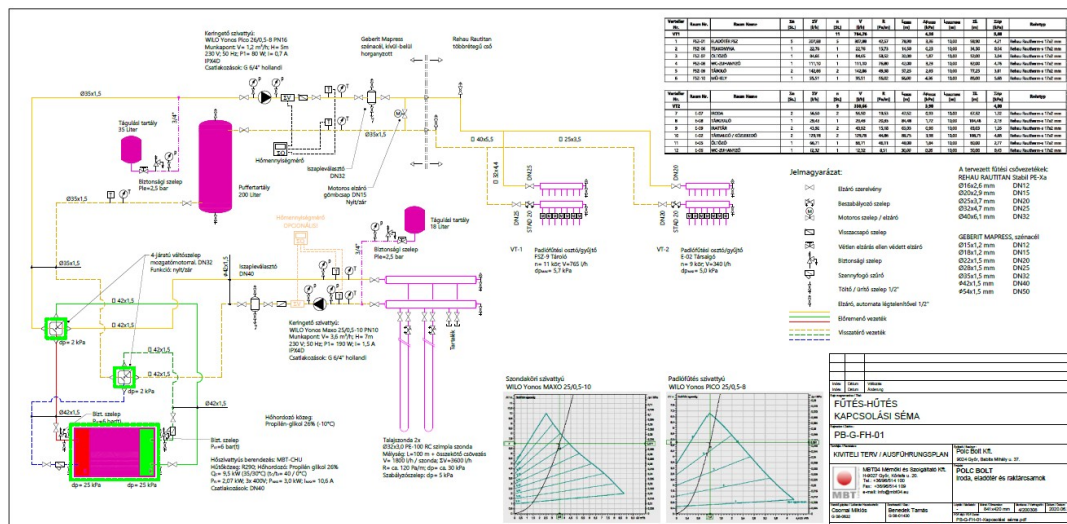
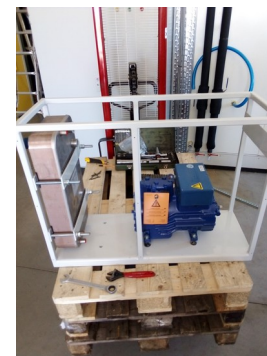
3. A várható valós időjárás alapján egyedi algoritmus tolja el a fűtés/hűtés üzemet, használja az alternatív energiaforrásokat (napenergia, tároló akkumulátor, épület tömege, hővisszanyerés, talajszonda, adott esetben medence, áruraktár-hűtött árukészlet)



GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK – REFERENCIA – CHU M9

Győr – Kereskedelmi célú iroda és raktárcsarnok padlófűtéssel, fűrt kútba telepített talajszondás hőszivattyúval

- Távfelügyelet
- monitorozás – adatgyűjtés és kiértékelés
- finom- és újrarahangolás a tapasztalatok függvényében

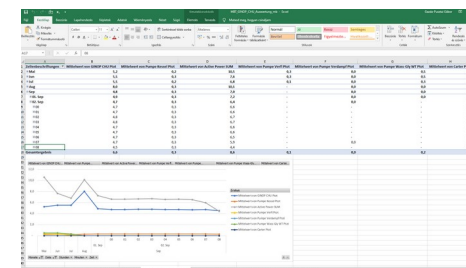
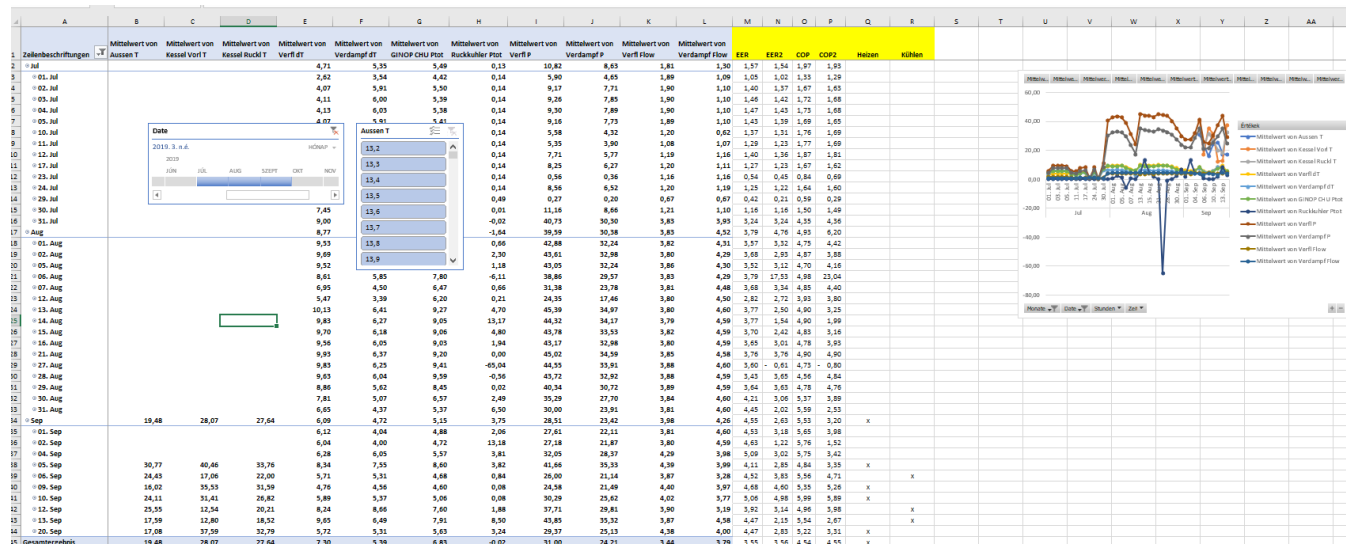


Győr – Kereskedelmi célú iroda és raktárcsarnok padlófűtéssel, fűrt kútba telepített talajszondás hőszivattyúval

- 2021.01.14

Attekintés

13.50



GINOP PÁLYÁZAT – PROJEKTFOLYAMATOK – REFERENCIA – CHU M9

Győr – Kereskedelmi célú iroda és raktár csarnok padlófűtéssel, fűt kútba telepített talajszondás hőszivattyúval

- hőkamerás kiértékelés és finomhangolás

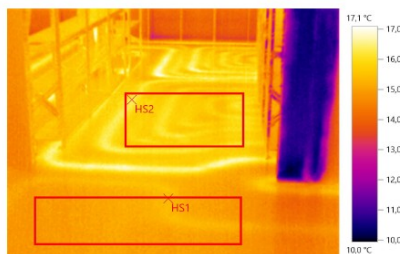


Padlófűtés beszabályozás ellenőrzése



Mért objektum	Hőm. [°C]	Kiadva	Ref. Hőm. [°C]	Megjegyzések
Melegpont 1	16,6	0,93	0,0	-

Megjegyzések: Földszint / Műhely 1.10
A műhely és a fürdő közti ajtóban a küszöb hiánya a későbbiekben nagyobb hőmérsékletkülönbség esetén hozzájárulhat a hő elszökéséhez.



Képadatok:	Dátum:	2021.03.19.	Emissziós tényező:	0,93
	Óra:	10:10:23	Ref. Hőm. [°C]:	0,0
	Fájl:	IV_01783.BMT		

Képfelvételek:

Mért objektum	Hőm. [°C]	Kiadva	Ref. Hőm. [°C]	Megjegyzések
Melegpont 1	15,6	0,93	0,0	-
Melegpont 2	16,5	0,93	0,0	-

Megjegyzések: 1.10 Műhely / 1.09 Tároló
A képen szembeötlő különbség ellenére 1°C különbség nem jelentős, A műhely 300-as, a Tároló 200-as osztással lett megtervezve.



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE