

HŐFORRÁSOLDAL ÉS A HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

FELELŐSSÉG KIZÁRÁSA

A REHAU Akadémia szemináriuma információt biztosít a REHAU ügyfeleinek a feltüntetett REHAU rendszerek általános tulajdonságairól és használati feltételeiről. Az oktatást nem lehet egyedi alkalmazási tanácsadásként értelmezni.

Az oktatási anyag rendszeres átdolgozása ellenére sem lehet a rendelkezésre álló információk teljességét és hibátlanságát garantálni. A szeminárium keretén belül tárgyalt REHAU termékekkel és rendszerekkel kapcsolatos összes adatot és információt a mindenkor érvényes műszaki tájékoztató tartalmazza. Ezeket az illetékes REHAU értékesítési irodában találhatja meg, illetve az interneten, az alábbi címen érheti el: <http://www.rehau.hu>. A műszaki tájékoztatóban szereplő előírások betartása kötelező, és a REHAU oktatásán való részvétel nem helyettesítheti.

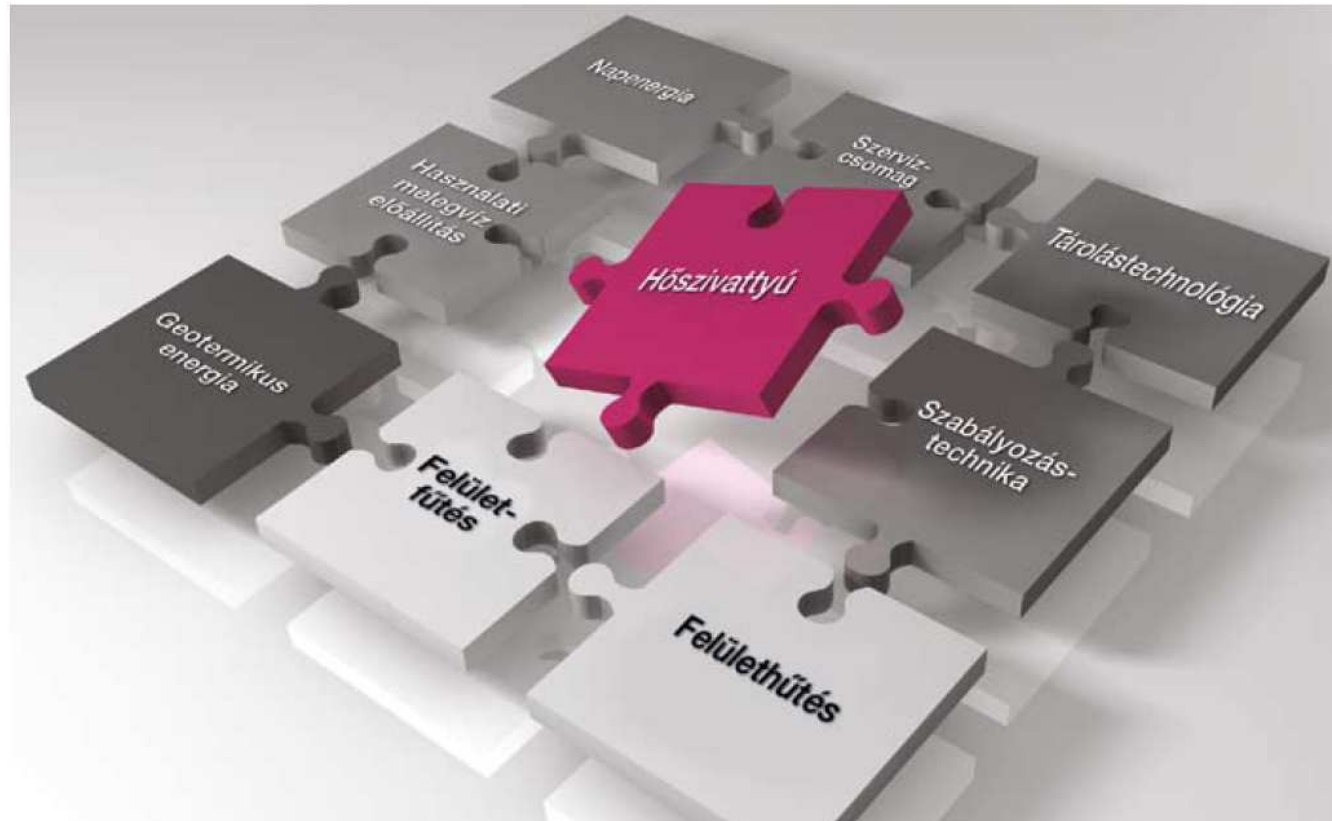
Szeretnénk felhívni figyelmét arra, hogy a REHAU ellen támasztott felelősségi kárigény, mely olyan anyagi vagy eszmei károokra vonatkozik, amelyeket a felkínált információk használata vagy nem használata, illetve hibás vagy hiányos információk használata okozott, alapvetően ki van zárva, amennyiben a REHAU részéről nem áll fenn bizonyítható szándékosság vagy durva gondatlanság.

Vegye figyelembe, hogy a termékek felhasználása és feldolgozása, valamint annak ellenőrzése, hogy azok a konkrét alkalmazáshoz megfelelőek-e, kizárólag a tervezőmérnökök és építészek hatáskörébe tartoznak.

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

- **A hőszivattyús technológiában nem kizárólag a hőszivattyú minősége határozza meg a rendszer egészének az energiahatékonyságát!**
- **Jó minőségű egyedi összetevők önmagukban nem minden esetben alkotnak hatékony és összehangolt rendszert!**
- **A hőszivattyú „érzékenyen” reagál a primer- és szekunder oldalon történt változásokra. Így megváltozhat a berendezés leadható fűtési teljesítménye, elektromos teljesítményfelvétele, illetve COP értéke!**
- **Elég, ha a rendszer egyetlen alkotóelemének a méretezése helytelen, és az üzemeltetési költség a telepítést követően meghaladhatja a hagyományos gáztüzelés költségeit!**

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE



Hajszálpontos tervezés szükségesek mind a hőforrásoldal, mind a hőleadóoldal esetében!

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

MITŐL FÜGG EGY KOMPLETT HŐSZIVATTYÚS RENDSZER ENERGIAHATÉKONY ÜZEMELTETÉSE?



**Az
energiafel-
használás
csökkentése**



**Az energia
hatékony
felhasználása**



**Az energia
hatékony
előállítása**

Épületszerkezet – Épületgépészet – Energiaellátás

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐFORRÁSOLDAL

Levegő:

A levegő mindenütt elegendő mennyiségben áll rendelkezésre. Ezért kézenfekvő, hogy hőszivattyúkhöz hőforrásként használható. A helyszíntől függően a külső levegő nagy hőmérsékletingadozásoknak van kitéve, ami befolyásolja a hőszivattyú teljesítményét is.

Előnyök:

- Hőforrás egyszerű hasznosítása
- Nincs szükség a hőforrásoldal méretezésére
- Nincs szükség engedélyre
- Kis helyigény



További szempontok:

- Csökkenő külső hőmérsékletnél csökken a hőszivattyú hatékonysága, és fűtőteljesítménye
- Ismerni kell azokat a hőfokpárokat ami alapján a gyártó a teljesítményadatokat közölte (EN14511 sz.)
- Alacsony külső hőmérsékletek esetén kiegészítő hőtermelő alkalmazása (javasolt bivalenciapont -3°C és -10°C között)
- A ventilátor esetleg zajos lehet

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐFORRÁSOLDAL

Talajvíz (rétegvíz):

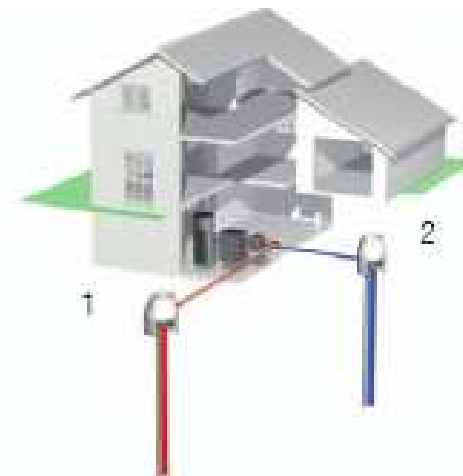
A talajvíz a magas állandó hőmérsékletének köszönhetően megfelelő hőforrás a hőszivattyú számára.

Előnyök:

- Magas hőmérséklet szint egész évben
- Megfelel az aktív-, és a passzív hűtéshez
- A hőszivattyú hatékonyabban üzemeltethető

További szempontok:

- Magas befektetési költségek
- Engedély köteles
- Üzemeltetést meghatározó legfontosabb tényezők: a talajvíz mennyisége, hőmérséklete és minősége
 - Tervezettnél kevesebb vízmennyiség: lecsökken a teljesítmény
 - Alacsony kútvízhőmérséklet: elpárologtató elfagyásának veszélye (7°C alatt)
 - Rossz vízminőség: vasokker, iszaposodás, korrózió



HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐFORRÁSOLDAL

Talaj:

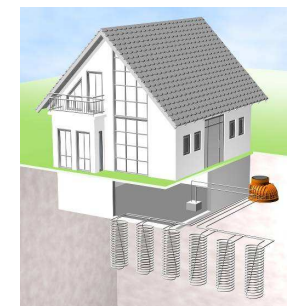
A talaj nagy mennyiségben képes napenergiát tárolni. Ezt az energiát a talaj közvetlenül a napsugárzásból nyeli el, vagy esőből illetve a levegőből veszi fel.

Előnyök:

- Megfelelő hőmérséklet egész évben
- Kis felület szükséges
- Megfelel aktív és passzív hűtéshez is

További szempontok:

- Tervezés szempontból egy gazdátlan terület (VDI4640). Kinek a feladata a méretezés?
- Az egyik legmeghatározóbb a hőszivattyúk gazdaságos üzemét tekintve
- Magas befektetési költség
- Engedély köteles
- Geothermal Response Test alkalmazása
- A kivehető teljesítményt a kivitelezés szakszerűsége is jelentősen befolyásolja



HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

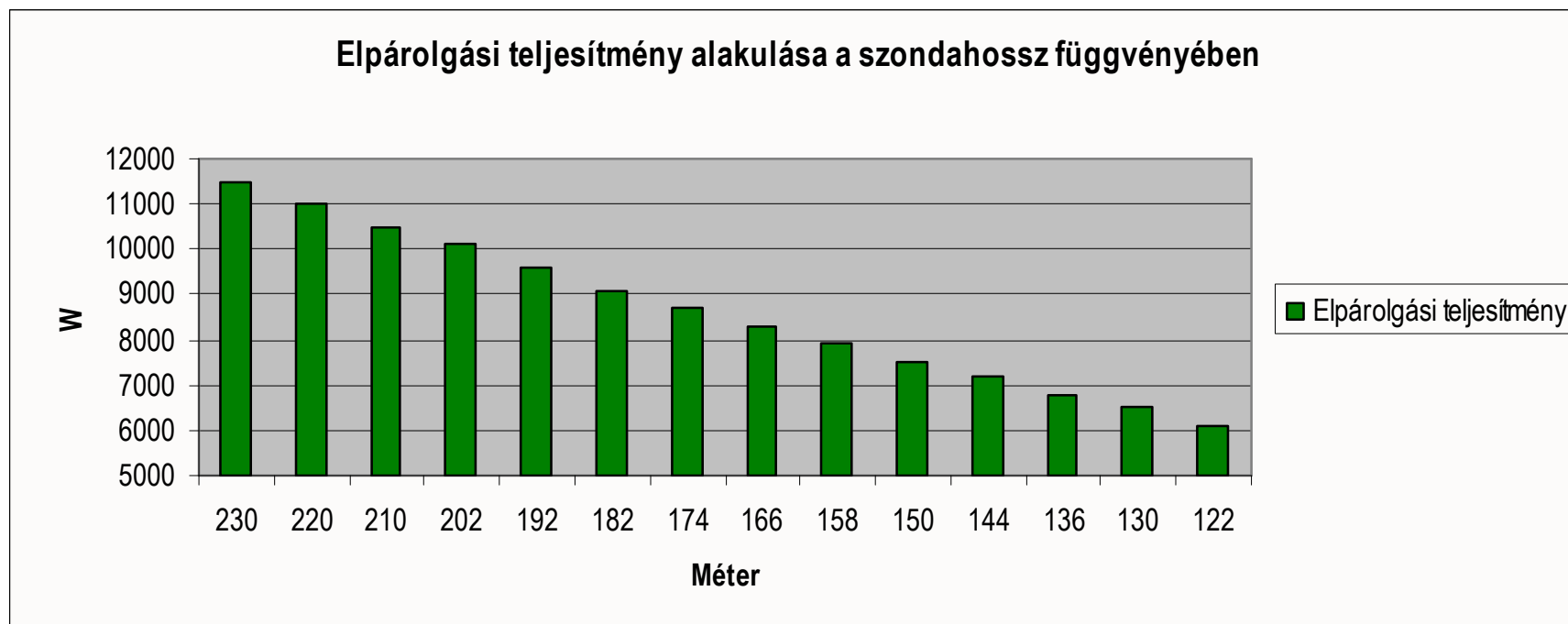
HŐFORRÁSOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT

Vizsgált berendezés:

Hőszivattyú:	Sólé/víz	
Kompresszor:	ZR61KCE-TFD	
Beépített szivattyúk:	Grundfos UPS 25-80	
Fűtési teljesítmény (0/35C):	14,8	kW
COP (0/35C) DIN 14511:	4,30	
A berendezés elektromos teljesítményfelvétel:	3,44	kW
Keringtetős szivattyúk elektromos teljesítményfelvét	0,38	kW
Elpárolgási teljesítmény (hőforrásoldal):	11,36	kW
Normál talaja (VDI4640) fajlagos hőkivétel:	50,00	W/m
Szükséges szondahossz:	227,16	m
Szonda 32x2,9 duplacsöves 3 db	76	m

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

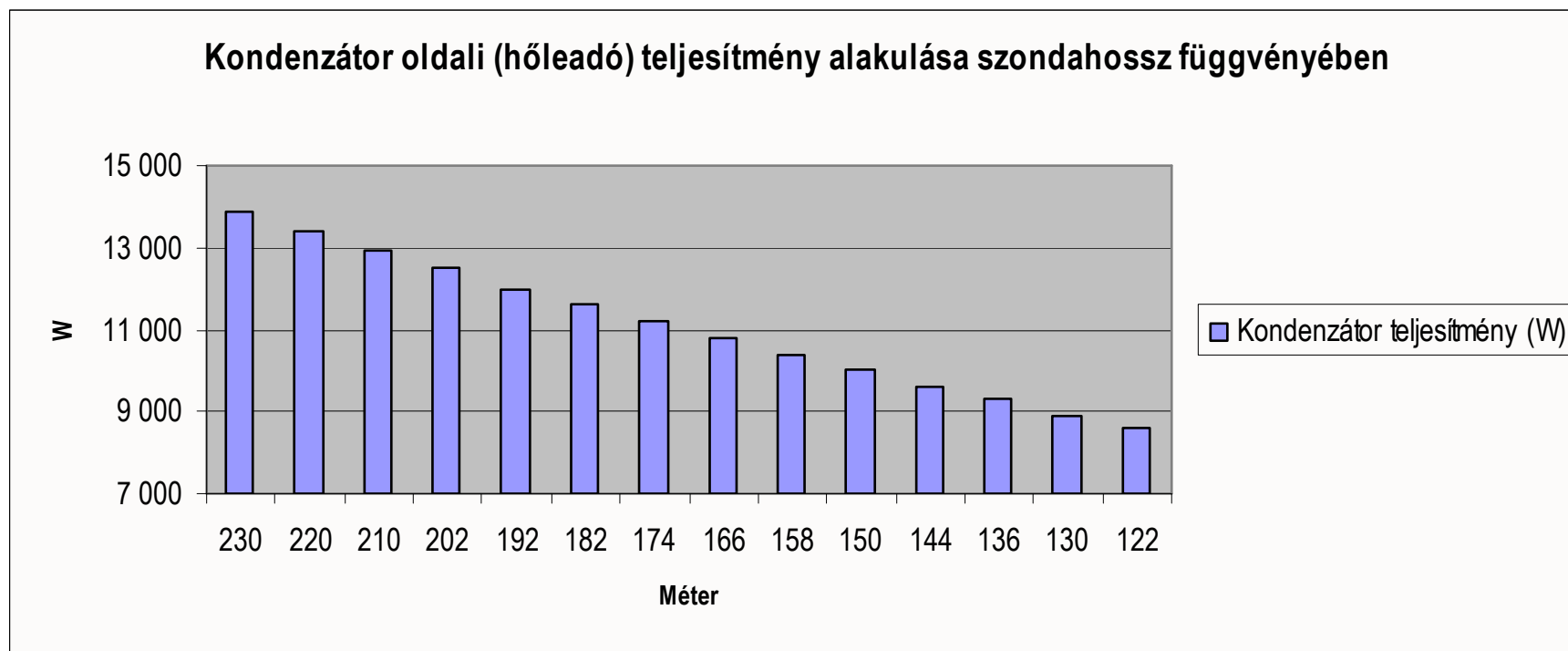
HŐFORRÁSOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT



Nagymértékben lecsökken az elpárolgási teljesítmény, mivel kevesebb a hőforrásoldal tömegárama, így az expanziós szelep nem juttat annyi hűtőközeget az elpárolgatóba, csak annyit amennyi el tud teljes mértékben párologni.

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

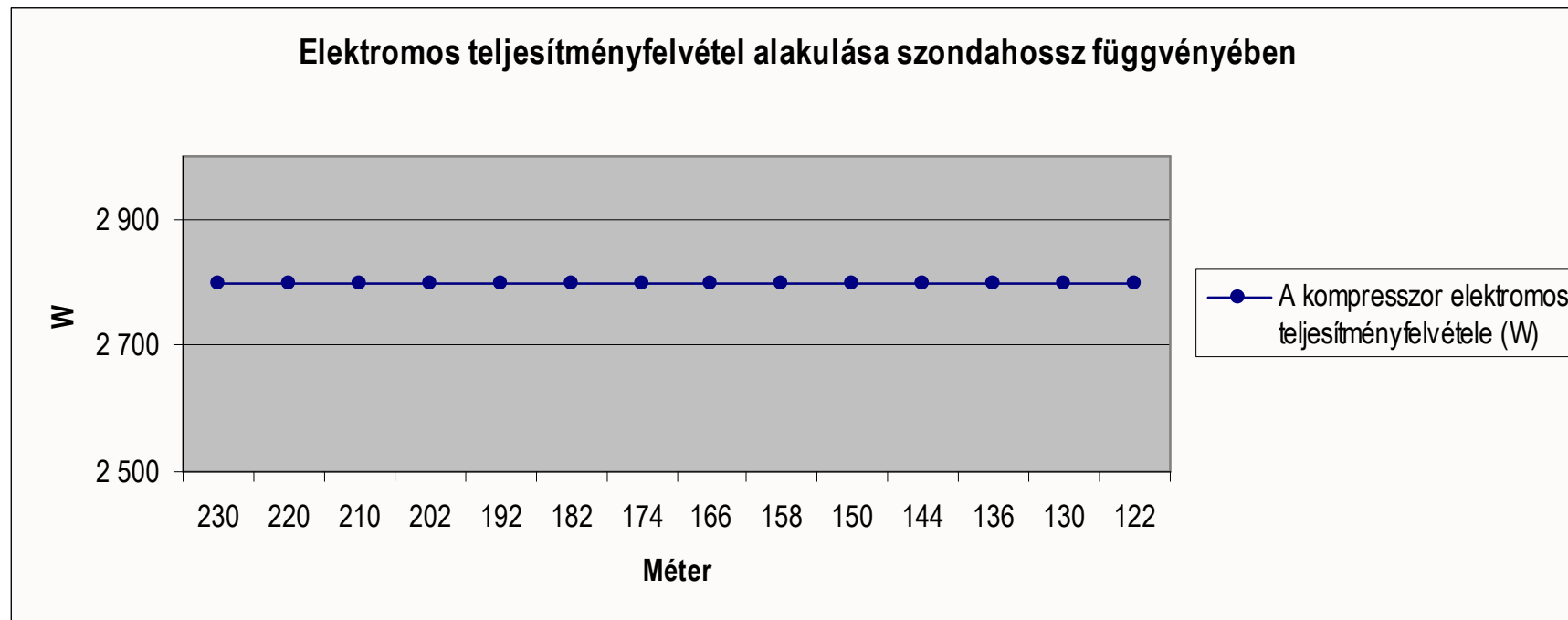
HŐFORRÁSOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT



Hasonlóan nagymértékben csökken a kondenzációs teljesítmény is mivel a hűtőkör- folyamatban lecsökken az áramló hűtőközeg mennyisége

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

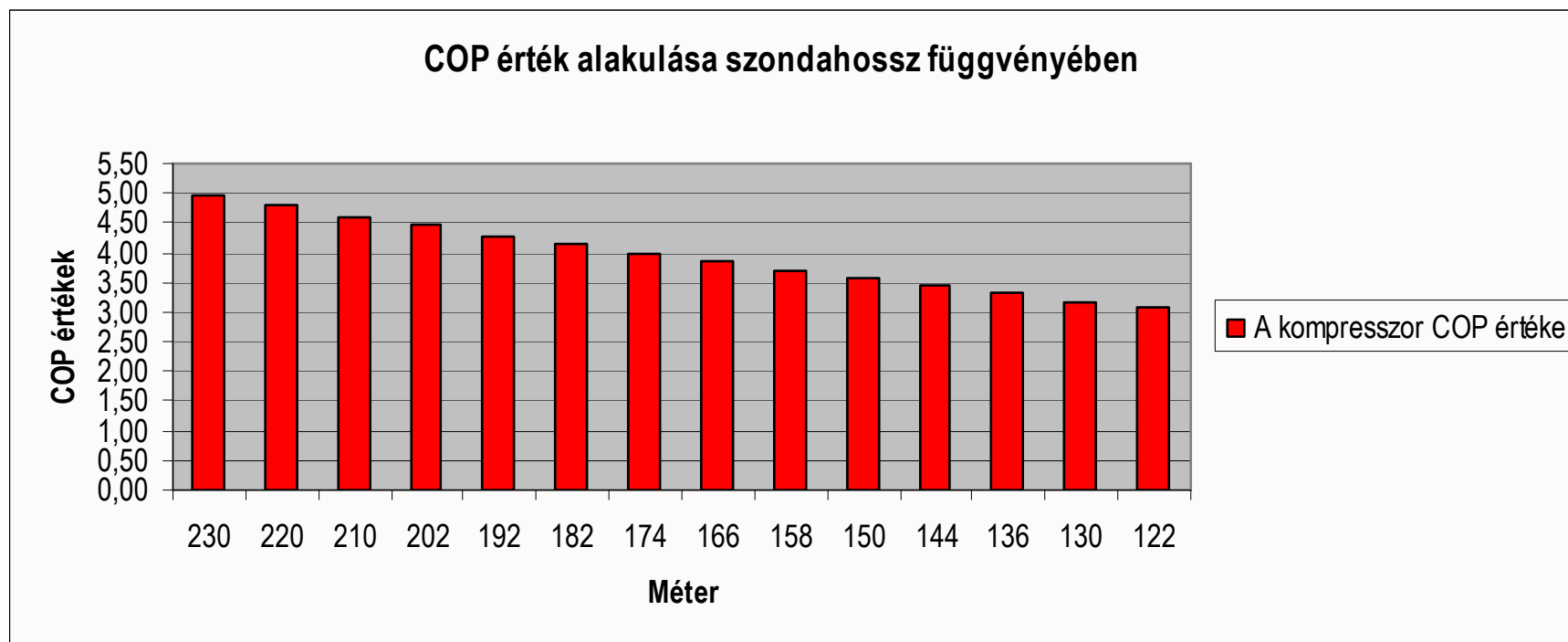
HŐFORRÁSOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT



A kompresszor elektromos teljesítményfelvétele azonos marad mivel mind az elpárolgási, mind a kondenzációs teljesítmény csökken.

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐFORRÁSOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT



A kompresszor COP értéke szintén csökken, mivel a kondenzációs teljesítmény is csökken, az elektromos teljesítményfelvétel pedig közel állandó marad.

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐFORRÁSOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT

Összegzés:

- nem megfelelő mennyiségben elhelyezett talajszonda
- rosszul megbecsült talajminőség (GEORT elhagyása)
- a szükségesnél kisebb vízhozamú kút



- lecsökken a hőszivattyú fűtési teljesítménye (kiegészítő fűtés alkalmazása)
- megnövekszik a hőszivattyú üzemideje
- romlik a hőszivattyú COP értéke
- megnő elektromos teljesítményfelvétel (tervezettnél magasabb üzemeltetési költség)

A hőforrásoldalt optimalizálni, és illeszteni kell a hőszivattyúkhhoz!

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐFORRÁSOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT

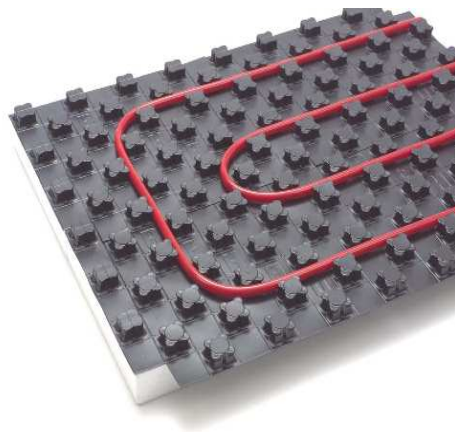
További tervezési megfontolások:

- PE100 vagy PE-Xa talajszonda alkalmazása (aktív /gépi/ hűtés)
- DUO 32x2,9 mm vagy UNO 40x3,7 mm talajszonda alkalmazása (kivitelezés)
- Fagyálló-víz keverék fagyállósági foka (szivattyúméret, fajlagos hőkapacitás)
- Szondamélység választása (fűtés, passzív hűtés)

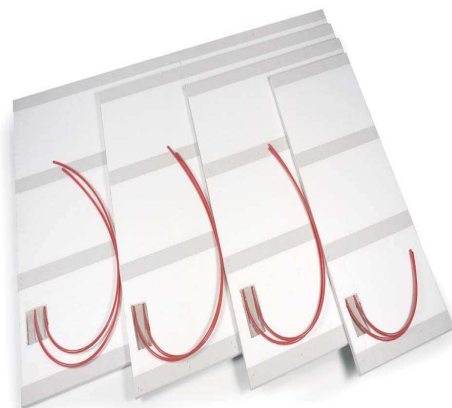
HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐLEADÓOLDAL

- Épületgépészeti tervezési feladat, jól számolható, méretezhető
- Mégis gyakran nem megfelelően illesztett a hőszivattyúhoz
 - hőszükséglet-hőterhelés számítások nem kellő precizitással készülnek
 - túl magas előremenő hőmérsékletek kerülnek kiválasztásra



Padlófűtés



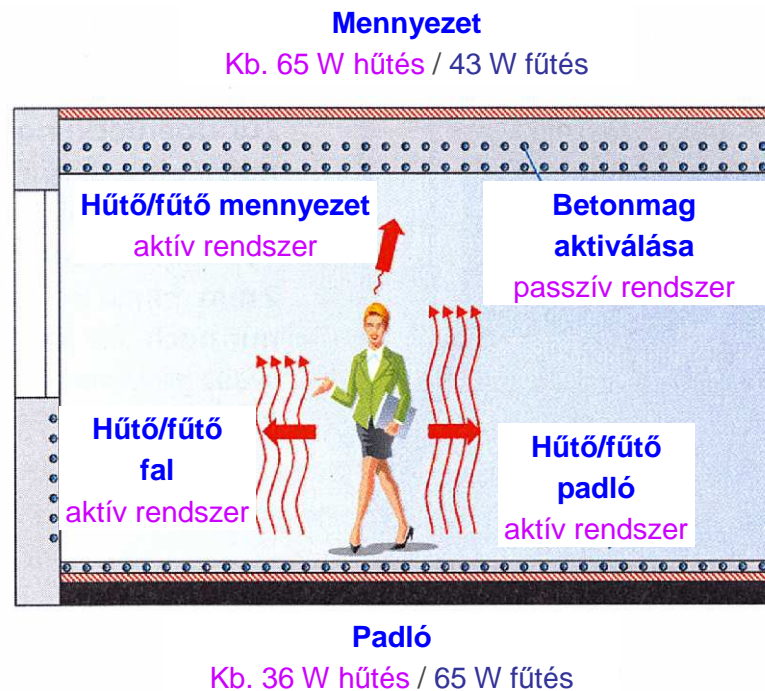
Mennyezetfűtés-, hűtés



Falfűtés-, hűtés

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐLEADÓOLDAL



Fal
Kb. 50 W hűtés /
65 W fűtés

Megjegyzés:

A leadható teljesítmények a következők mellett értendők:

Helyiség hőmérséklet:

Téli: 22°C, Nyári: 26 °C

Előremenő / visszatérő víz hőmérsékletek:

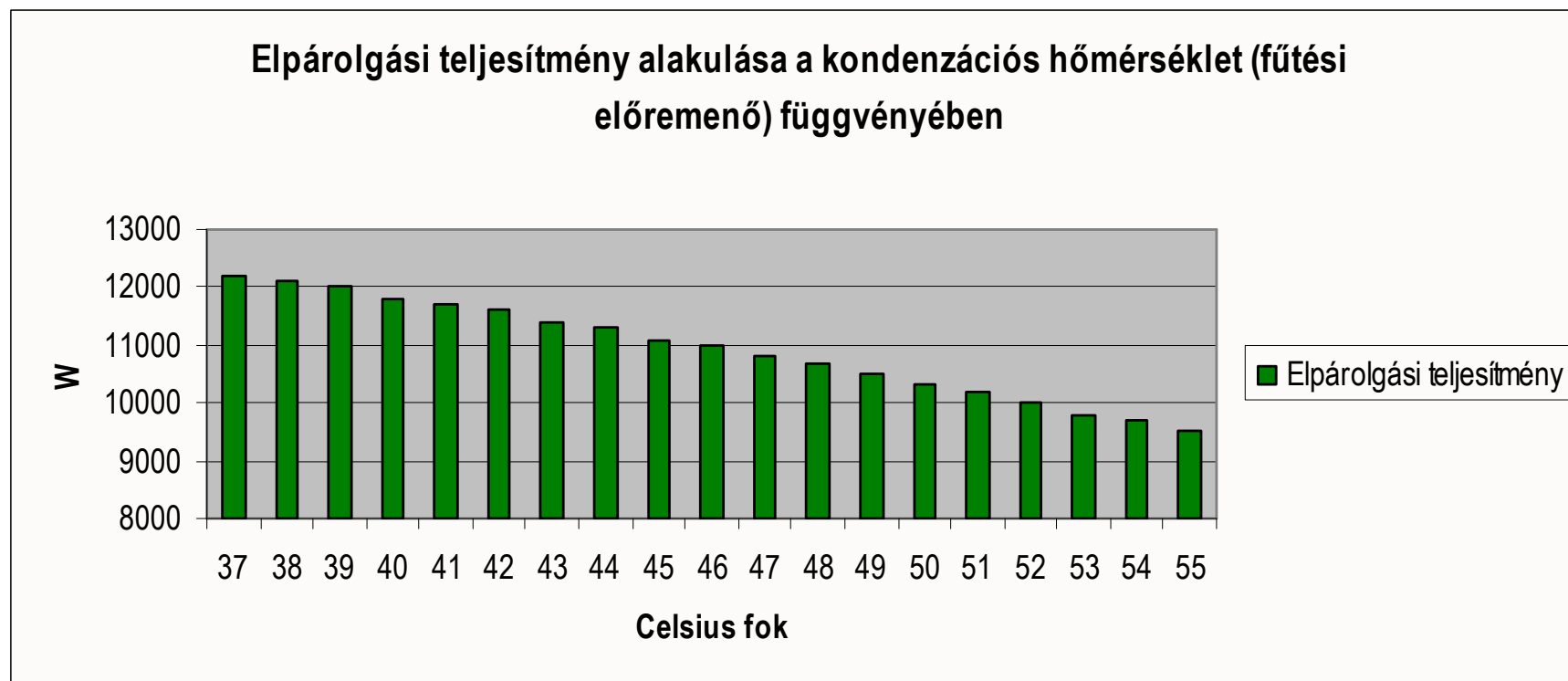
Fűtés: 35/31 °C, Hűtés: 16/19°C

Csővezetési osztástávolság:

Fal: 100 mm, Mennyezet: 100 mm, Padló: 150 mm

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

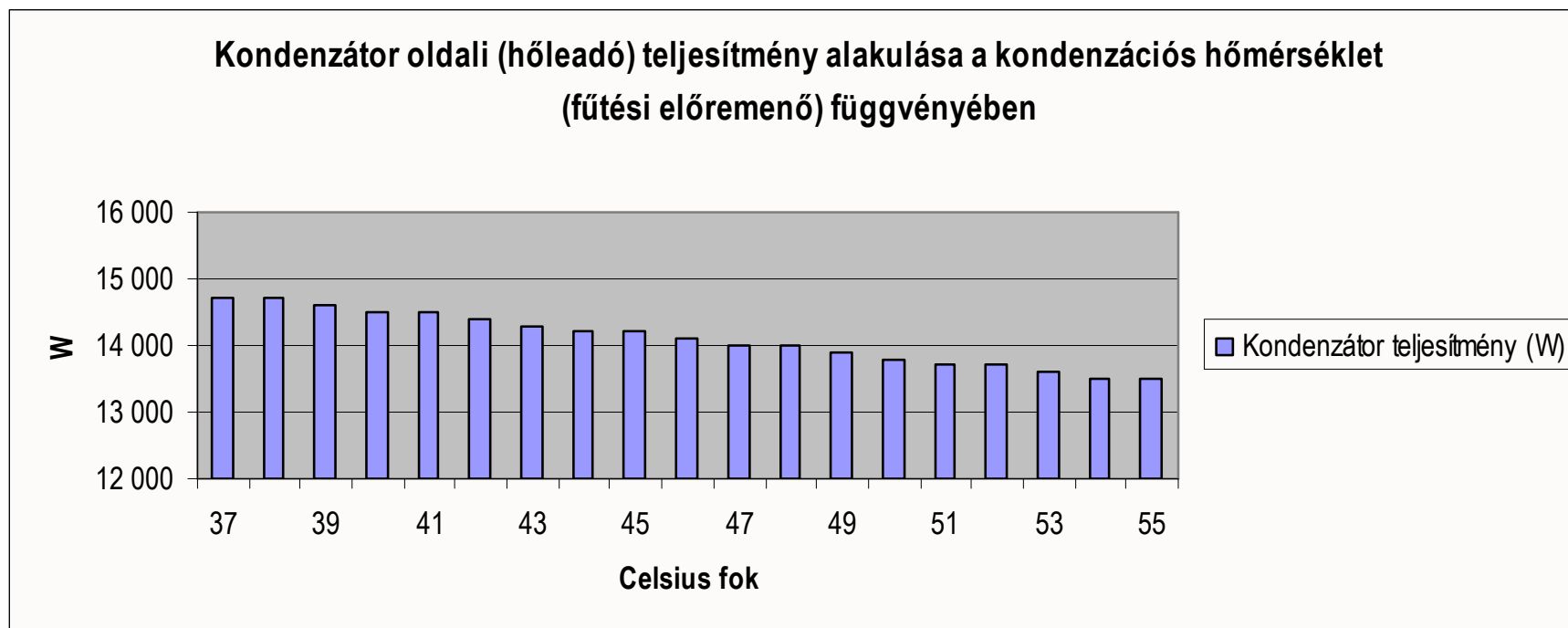
HŐLEADÓOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT



Az elpárolgási teljesítmény csak kis mértékben csökken, mivel hőforrásoldalon változatlan a tömegáram, így az expanziós szelep sem csökkenti jelentősen a hűtőközeg mennyiségét.

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

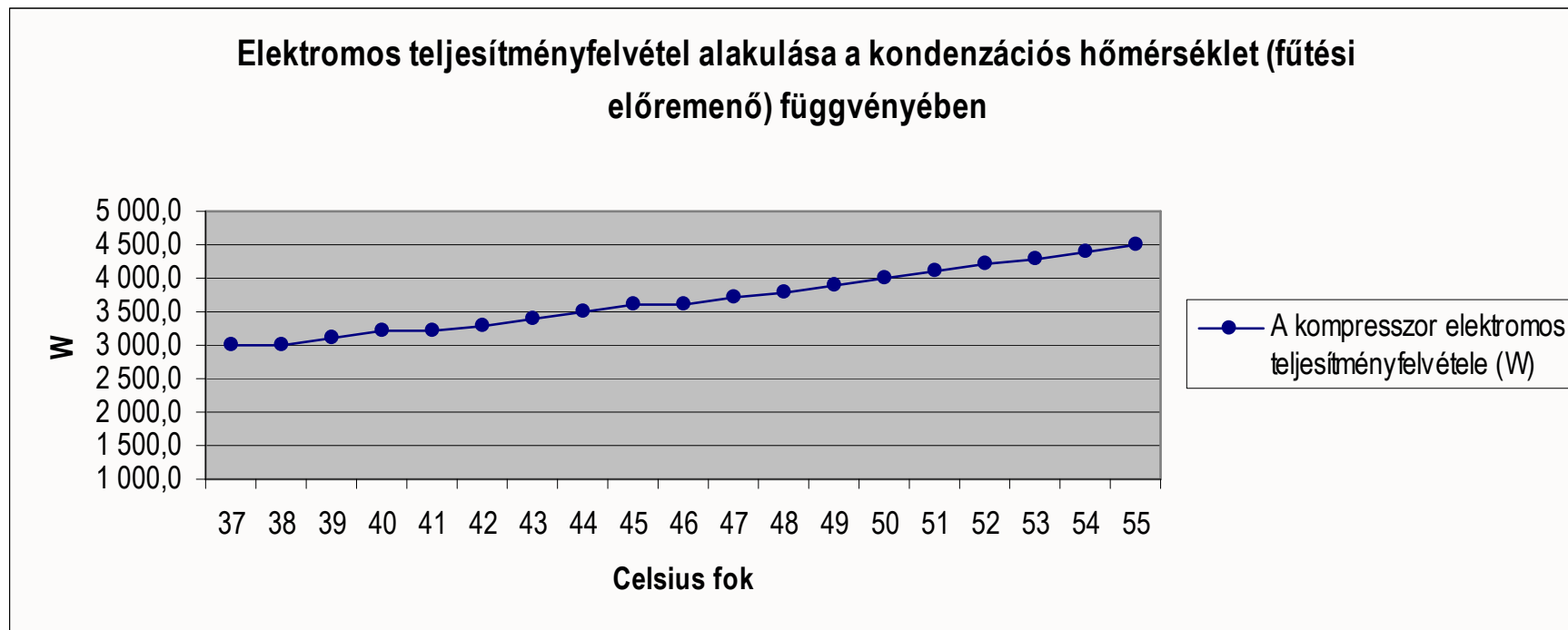
HŐLEADÓOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT



A kondenzációs teljesítmény alig csökken, mivel sem a hűtőkör-folyamatban sem a fűtésoldalon nem csökken meghatározóan a tömegáram.

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

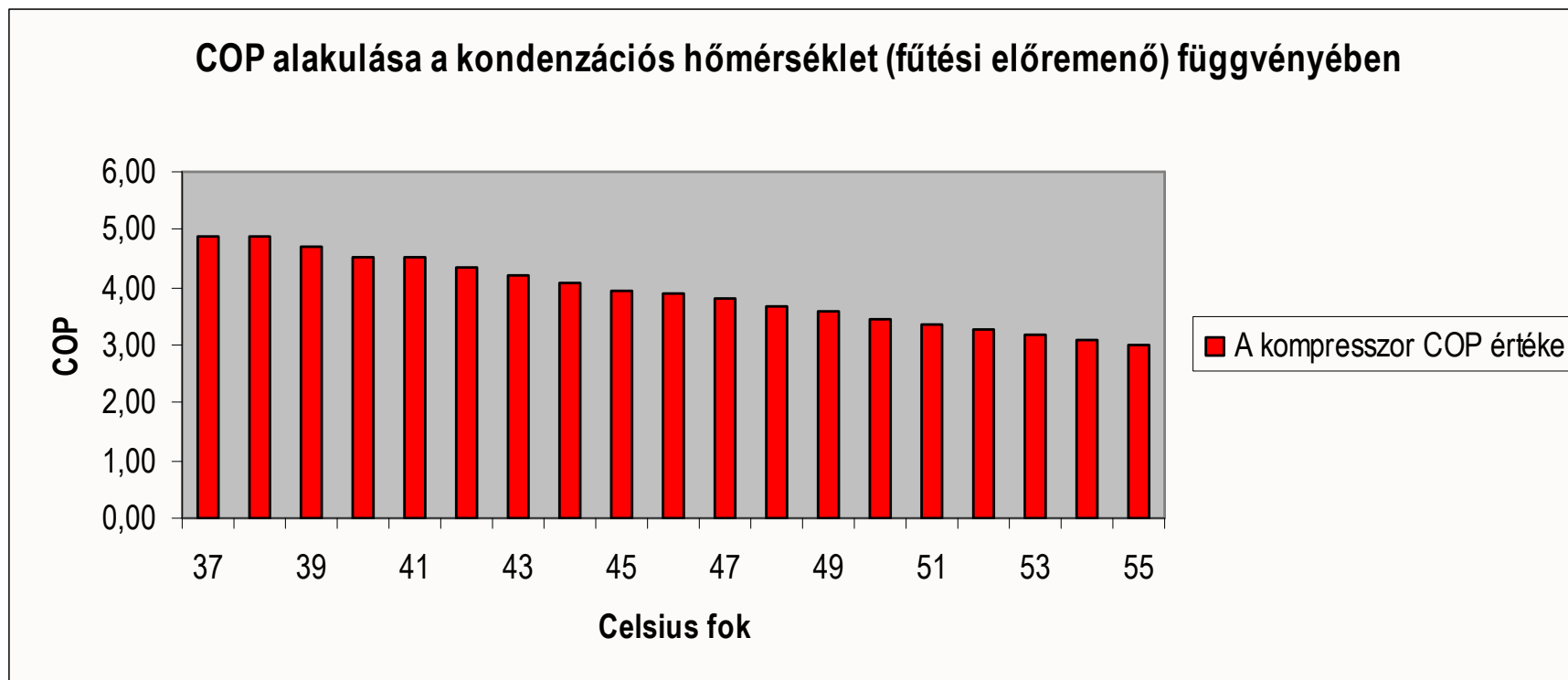
HŐLEADÓOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT



A kompresszor elektromos teljesítményfelvétele radikálisan emelkedik, mivel a szállítandó hűtőközeg mennyisége nem változik, de a hőmérsékletkülönbség jelentősen megnő; azaz ugyanazt a hűtőközeg mennyiséget szállítja csak magasabb nyomásszintre (hőmérsékletszint)

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐLEADÓOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT



A kompresszor COP értéke is csökken, mivel a kondenzációs teljesítmény csak kis mértékben változik, viszont az elektromos teljesítményfelvétel nagy mértékben nő.

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐLEADÓOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT

Összegzés:

- a hőleadó oldalon (fűtés oldal) indokolatlanul magas előremenőre méretezett rendszer
- a túl kevés fűtőfelület alkalmazása
- az eltérő fűtési-hűtési igények figyelem kívül hagyása (szabályozás elmarad)



- rontja a hőszivattyú COP értékét
- és növeli elektromos teljesítményfelvételét (tervezettnél magasabb üzemeltetési költség)

A felületfűtések-hűtések optimalizálni, és illeszteni kell a hőszivattyúkhhoz!

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

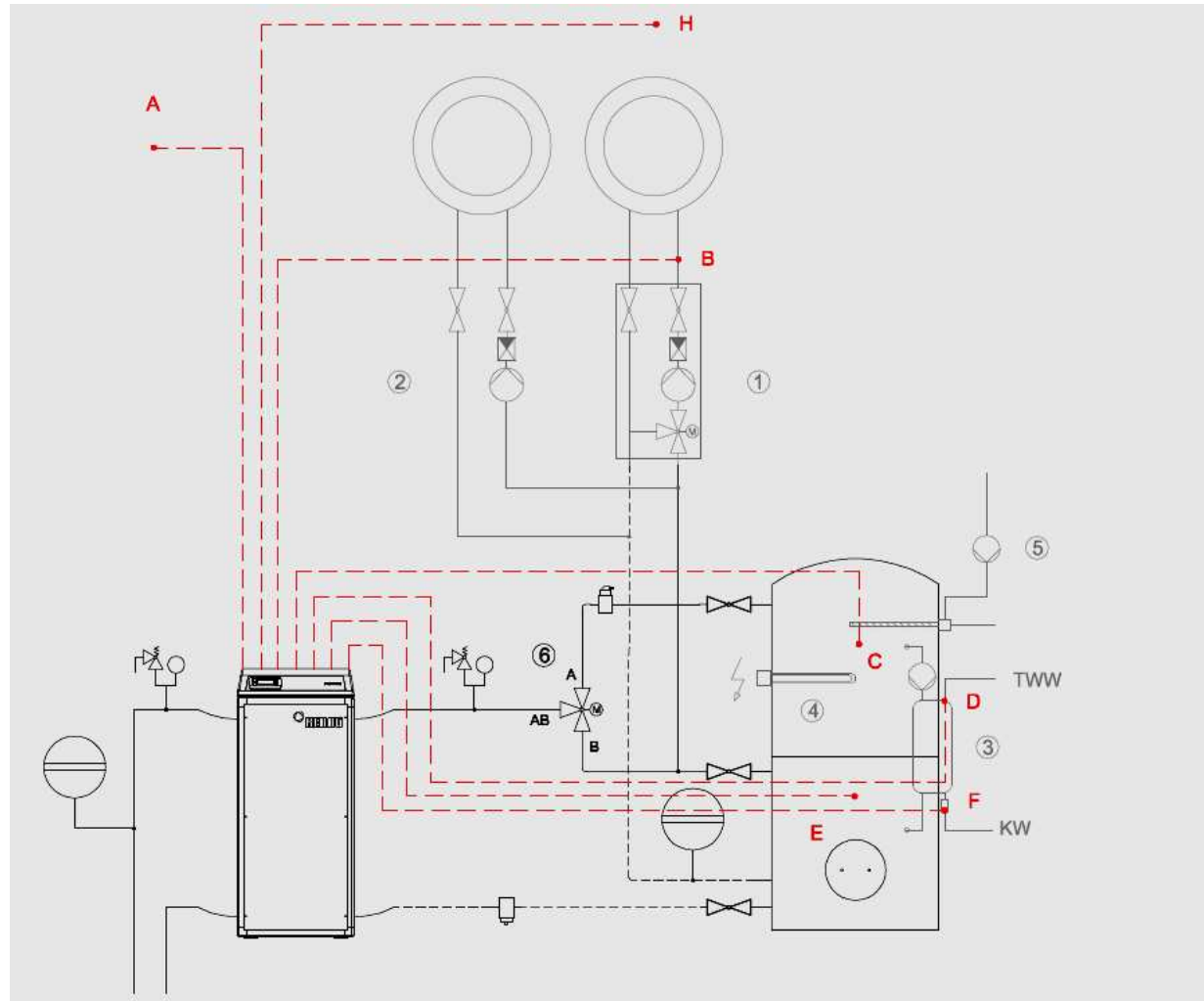
HŐLEADÓOLDAL-HATÁSVIZSGÁLAT

További tervezési megfontolások:

- Teljesítménykiegyenlítő puffertároló alkalmazása a rendszerben
- Használati melegvízkészítés módja
- Hőszivattyú-szabályozástechnika
- Hőközponti hidraulikus kialakítások

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT-RENDSZERKIALAKÍTÁS-FŰTÉS+(HMV)



HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT-RENDSZERKIALAKÍTÁS-FŰTÉS+(HMV)

Alkalmazása:

- energetikai célú felújítások ill. levegő/víz hőszivattyú esetén kialakításra kerülő hőközponti megoldás,
- meglévő épületek esetén, ahol túlnyomórészt magas hőmérsékletű hőleadók vannak (radiátor, FC),
- nincs igény hűtésre

Előny:

- alacsonyabb beruházási költségek,

Hátrány:

- a természetes hűtési funkció kihasználatlanul marad

Hőforrásra gyakorolt hatás:

- az egyfajta üzemmód nem segíti a talaj fenntartható regenerálódását, gondos méretezést igényel hőforrásoldalon

Üzemeltetési költség

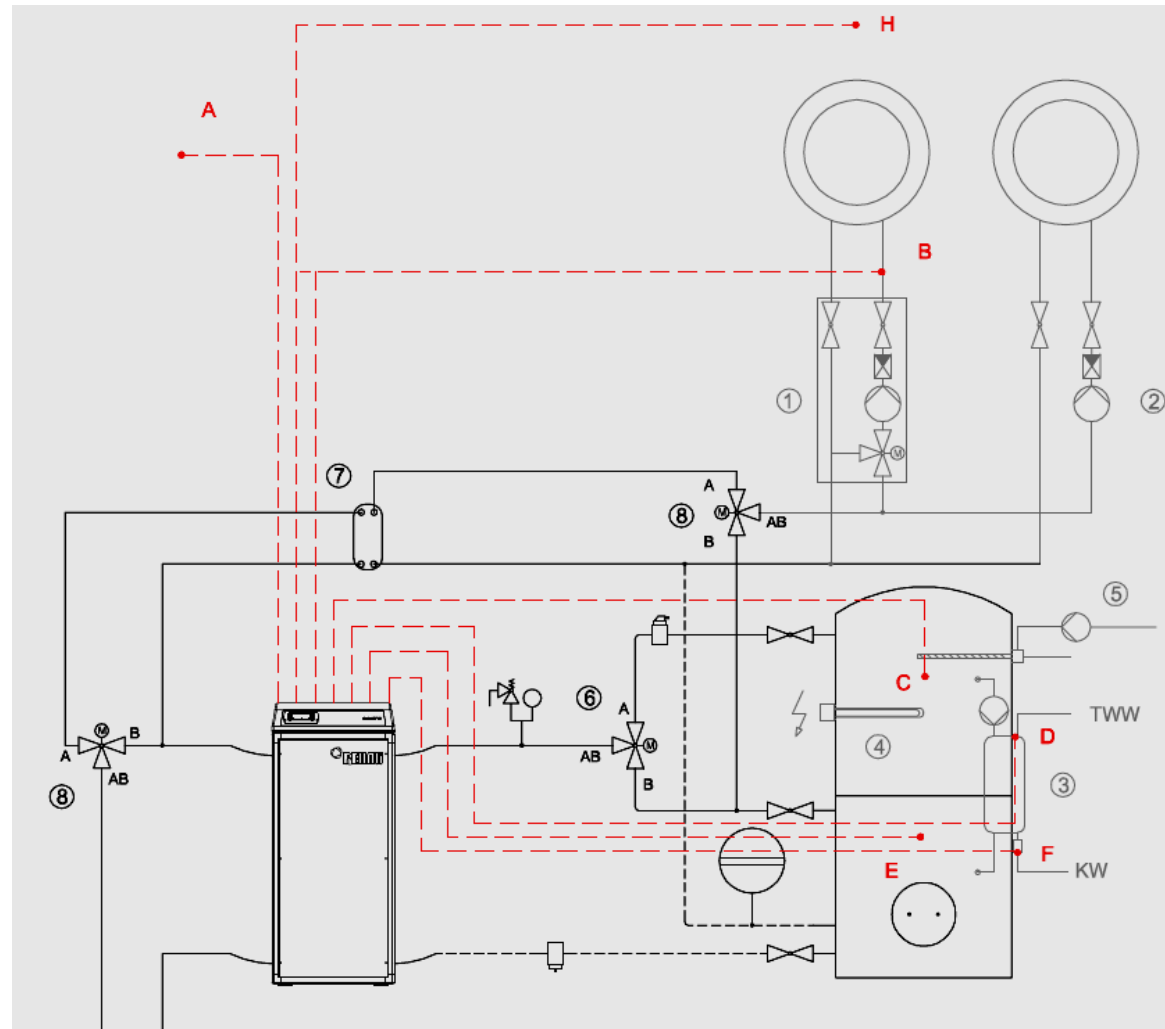
- általában magasabbak, mivel magasabb előremenővel működik a hőszivattyú

Bekerülési költség

- alacsonyabb beruházási költségek

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT-RENDSZERKIALAKÍTÁS-FŰTÉS+TERMÉSZETES HŰTÉS+(HMV)



HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT-RENDSZERKIALAKÍTÁS-FŰTÉS+TERMÉSZETES HŰTÉS+(HMV)

Alkalmazása:

- leggyakrabban kialakításra kerülő hőközponti megoldás, (családi lakóépületek),
- főleg új építésű házakra jellemző, ahol döntően felületfűtések vannak,
- alacsonyabb hűtési igény esetén

Előny:

- nagyon gazdaságos „természetes hűtés” rendelkezésre áll

Hátrány:

- a hűtési teljesítmény nem garantálható; esetlegesen nagyobb számban kell talajszondát telepíteni

Hőforrásra gyakorolt hatás:

- A váltott üzemmód miatt a talaj fenntartható regenerálódását elősegíti

Üzemeltetési költség

- hűtés üzemben minimális költségek lépnek fel, a hőforrásoldali keringtető szivattyú működtetésével

Bekerülési költség

- a „csak fűtési kapcsolással” szemben csekély többlet költség a természetes hűtés miatt

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT-RENDSZERKIALAKÍTÁS-FŰTÉS+TERMÉSZETES HŰTÉS+(HMV)



Ecser



REHAU

- felületfűtés-hűtés
- 2 db 100 m-es PE100 talajszonda 40x3,7 mm

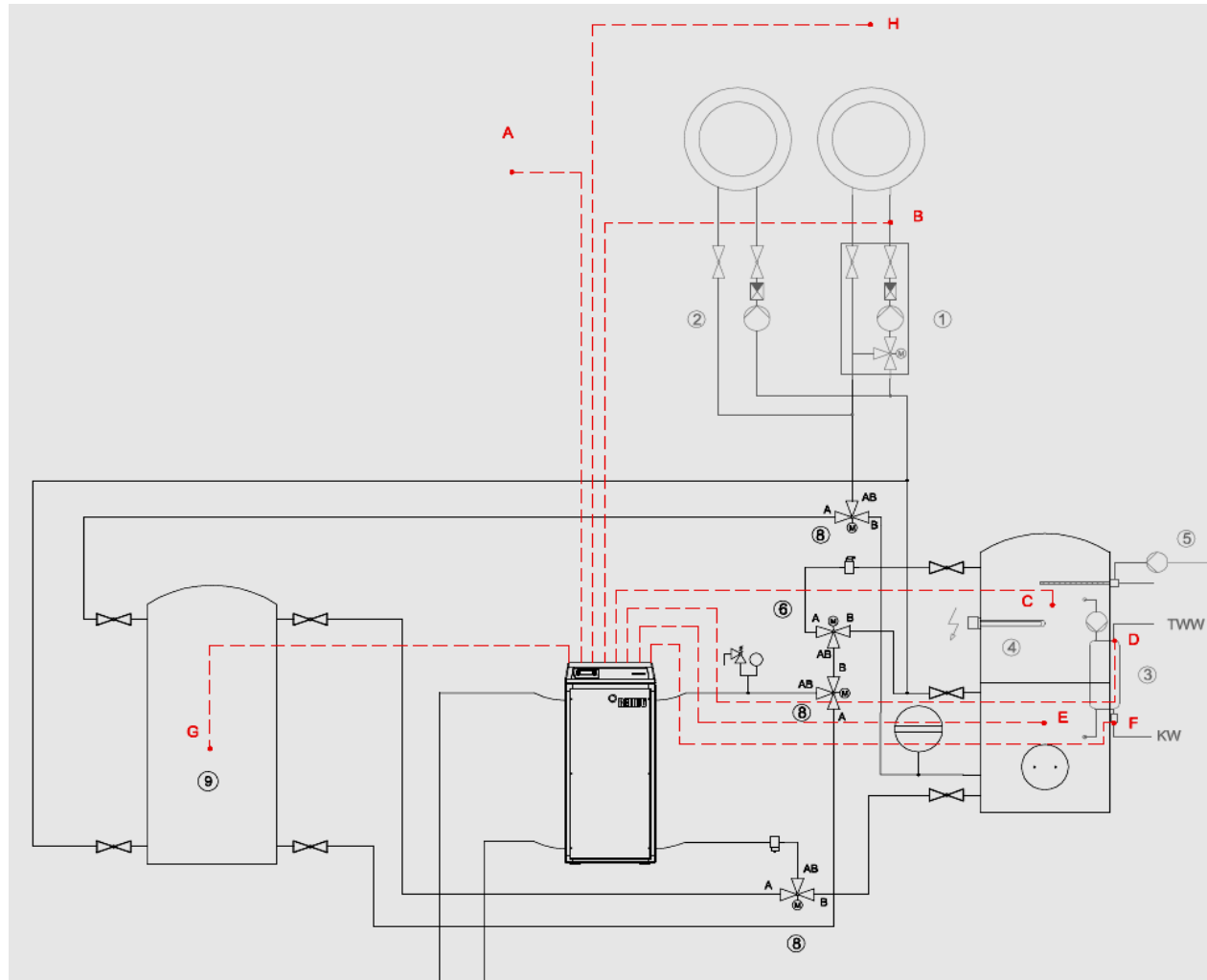


GEO10C hőszivattyú

- Fűtés
- passzív hűtés
- HMV, frissvíz állomással

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT- RENDSZERKIALAKÍTÁS-FŰTÉS+GÉPI HŰTÉS+(HMV)



HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT- RENDSZERKIALAKÍTÁS-FŰTÉS+GÉPI HŰTÉS+(HMV)

Alkalmazása:

- nagy hűtési teljesítmény igénylő rendszerek ill. levegő/víz hőszivattyú esetén kialakításra kerülő hőközponti megoldás,
- új építésű létesítmények és energetikai célú felújítások esetén, ahol túlnyomórészt magas hőmérsékletű fűtési rendszer, és alacsony hőmérsékletű hűtési rendszer üzemel
- döntően ipari, kereskedelmi létesítmények, középületek esetén

Előny:

- hűtési teljesítmény garantálható a reverzibilis funkció miatt

Hátrány:

- csak talajszonda esetén alkalmazható; (PE-Xa) szondaanyagot kell alkalmazni a magas üzemi hőm.

Hőforrásra gyakorolt hatás:

- A váltott üzemmód miatt a talaj fenntartható regenerálódását elősegíti

Üzemeltetési költség

- hűtés üzemben is hasonló nagyságú költségek lépnek fel mint fűtési üzemben

Bekerülési költség

- A gépi hűtési funkció miatt magasabb költségek

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT



Tatabánya



REHAU

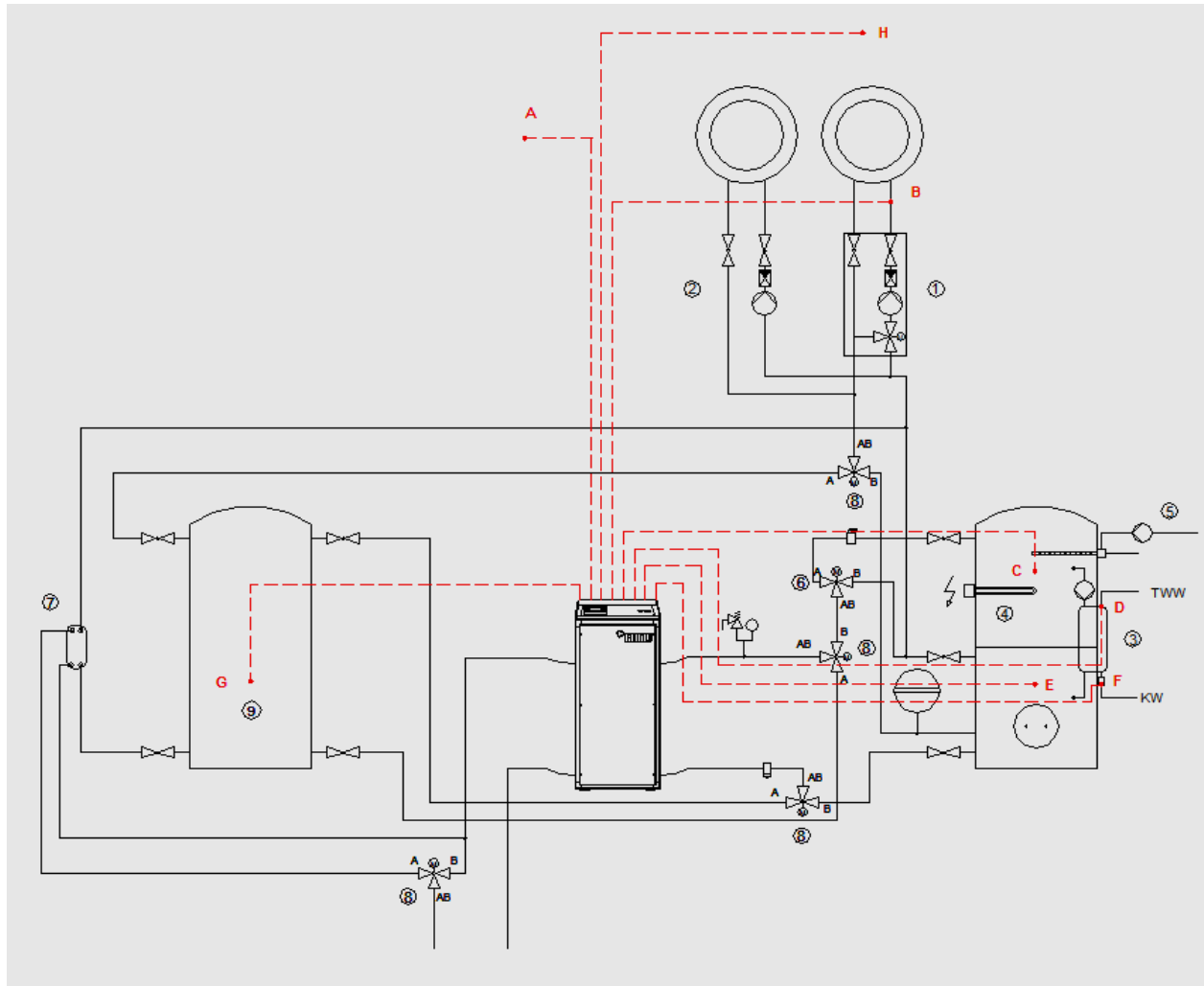
- felületfűtési-hűtési rendszer
- vízvezetéki rendszer
- 3db 90 m-es PE100 talajszonda



- GEO17BC hőszivattyú
- Fűtés
 - Aktív hűtés

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT-FŰTÉS+GÉPI,-ÉS TERMÉSZETES HŰTÉS+(HMV)



HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT- FŰTÉS+GÉPI,-ÉS TERMÉSZETES HŰTÉS+(HMV)

Alkalmazása:

- közepes hűtési teljesítményt igénylő rendszerek esetén kialakításra kerülő hőközponti megoldás,
- új építésű létesítmények (irodaépületek, családi lakóépületek), túlnyomórészt felületfűtések vannak,
- igény, hogy a hűtési teljesítmény mindig biztosított legyen

Előny:

- hűtési teljesítmény garantálható a reverzibilis funkció miatt
- nem kell esetlegesen a szondamennyiséget növelni

Hátrány:

- csak talajszonda esetén alkalmazható; (PE-Xa) szondaanyagot kell alkalmazni, magas üzemi hőm.

Hőforrásra gyakorolt hatás:

- a váltott üzemmód miatt a talaj fenntartható regenerálódását elősegíti

Üzemeltetési költség

- hűtés üzemben nagyobb részében kedvező költségek, kisebb részben pedig az aktív hűtés miatt magasabb költségek

Bekerülési költség

- a gépi,- ill. a természetes hűtési funkció miatt magasabb költségek

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT- FŰTÉS+GÉPI,-ÉS TERMÉSZETES HŰTÉS+(HMV)



REHAU
-felületfűtés-hűtés
-központi porszívó
-6 db 100 m-es PE-Xa
szonda

Budapest



GEO37BC hőszivattyú
- Fűtés
- passzív és aktív hűtés

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

HŐKÖZPONT- FŰTÉS+GÉPI,-ÉS TERMÉSZETES HŰTÉS+(HMV)



- REHAU
- fűtő-hűtő folyosó
 - napkollektor
 - Awadukt-thermo
 - talajszonda
 - talajkollektor

PTE-PMMFK Pécs



- GEO5CC hőszivattyú
- Fűtés
 - passzív és aktív hűtés
 - HMV frissvíz állomással

HŐFORRÁS ÉS HŐLEADÓOLDAL HATÁSA A HŐSZIVATTYÚ ÜZEMÉRE

VÉGKÖVETKEZTETÉS

Tervezéskor ne csak egy jó minőségű hőtermelőben gondolkodjunk.

Komplett egészként kell kezelnünk a hőszivattyús rendszert.

Már tervezéskor lássunk annak a következményeit, ha hőforrásoldal, vagy a hőleadóoldal nem optimálisan illesztett a hőszivattyúhoz.



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

SZEBELLÉDI TAMÁS

Épületgépész mérnök

REHAU KFT

Biatorbágy, Rozáli park 9.

Mobil: 30/533-5403

Email: tamas.szebelledi@rehau.com

FELELŐSSÉG KIZÁRÁSA

A REHAU Akadémia szemináriuma információt biztosít a REHAU ügyfeleinek a feltüntetett REHAU rendszerek általános tulajdonságairól és használati feltételeiről. Az oktatást nem lehet egyedi alkalmazási tanácsadásként értelmezni.

Az oktatási anyag rendszeres átdolgozása ellenére sem lehet a rendelkezésre álló információk teljességét és hibátlanságát garantálni. A szeminárium keretén belül tárgyalt REHAU termékekkel és rendszerekkel kapcsolatos összes adatot és információt a mindenkor érvényes műszaki tájékoztató tartalmazza. Ezeket az illetékes REHAU értékesítési irodában találhatja meg, illetve az interneten, az alábbi címen érheti el: <http://www.rehau.hu>. A műszaki tájékoztatóban szereplő előírások betartása kötelező, és a REHAU oktatásán való részvétel nem helyettesítheti.

Szeretnénk felhívni figyelmét arra, hogy a REHAU ellen támasztott felelősségi kárigény, mely olyan anyagi vagy eszmei károokra vonatkozik, amelyeket a felkínált információk használata vagy nem használata, illetve hibás vagy hiányos információk használata okozott, alapvetően ki van zárva, amennyiben a REHAU részéről nem áll fenn bizonyítható szándékosság vagy durva gondatlanság.

Vegye figyelembe, hogy a termékek felhasználása és feldolgozása, valamint annak ellenőrzése, hogy azok a konkrét alkalmazáshoz megfelelőek-e, kizárólag a tervezőmérnökök és építészek hatáskörébe tartoznak.