



Megújuló energiák hasznosítása a távfűtéses lakóépületek energiaellátásában

A PÉTÁV és a Pécsi Tudományegyetem közös tanulmányának bemutatása

Dr. Fülöp László

Főiskolai tanár

Pécsi Tudományegyetem

Pollack Mihály Műszaki Kar

Épületgépészeti Tanszék

Előzmények

- Pécs M.J. Város Önkormányzata Közgyűlése elhatározta, hogy megvizsgálja annak lehetőségét, hogy a megújuló energiák miképpen hasznosíthatók a panellakások energiaellátásában
- Ennek a döntésnek alapján felkérte a PÉTÁV Kft.-t és a Pécsi Tudományegyetemet, hogy tanulmány formájában vizsgálják meg a közgyűlési döntésnek megfelelő energiaellátás pécsi lehetőségeit

Részvevők

A Pécsi Tudományegyetem részéről a munkában részt vett

- **Dr. Németh Béla, Bölcsészettudományi Kar**
- **Dr. Fülöp László, Pollack Mihály Műszaki Kar**
- **Dr. Kiss Tibor, Közgazdaságtudományi Kar**

Részvevők

A Pécsi Tudományegyetem részéről a munkában részt vett

- **Dr. Németh Béla, Bölcsészettudományi Kar**
- **Dr. Fülöp László, Pollack Mihály Műszaki Kar**
- **Dr. Kiss Tibor, Közgazdaságtudományi Kar**

Terjedelem: 267 oldal

Ábrák száma: 176

Táblázatok száma: 26

Tartalomjegyzék

- 1 A jelenlegi helyzet elemzése**
- 2 Egyedileg alkalmazható alternatív energiaellátási megoldások**
 - 2.1 Napenergia - napkollektorok alkalmazása HMV termeléshez**
 - 2.2 Hőszivattyú**
- 3 Központilag alkalmazható alternatív energiaellátási megoldások**
 - 3.1 Geotermikus energia**
 - 3.2 Biomassza**
- 4 A megújuló energiaforrások egyéb felhasználási módjai**
 - 4.1 A hideg energia**
 - 4.2 Szigetüzemű lehetőségek**
- 5 A közös együttműködésben (táv hőenergia és megújuló energiaforrások között) rejlő előnyök kihasználása**
- 6 A távhőszolgáltatás piacbővítési lehetőségei**
- 7 Térségi hatások elemzése, javaslatok**
- 8 Pályázati lehetőségek feltárása a beruházások segítésére**
- 9 Energiatudatosság javítása érdekében történő kommunikációs anyagok készítése**

Napenergia

- 2.1.1 A technológia helyi alkalmazási lehetőségei – összegzés**
- 2.1.2 A technológia bemutatása**
 - 2.1.2.1 A napsugárzás tulajdonságai**
 - 2.1.2.2 Napsugárzás elnyelők, napkollektorok**
 - 2.1.2.3 Napenergia-hasznosító termikus rendszerek**
 - 2.1.2.4 Vízmelegítő rendszerek**
 - 2.1.2.5 Fűtési célú rendszerek (melegvíz és levegő hőszállító közeg)**
 - 2.1.2.6 Passzív szolár technikák**
 - 2.1.2.7 Napelemek, napelemes berendezések és rendszerek**
 - 2.1.2.8 Hűtés napenergiával**
- 2.1.3 A távhőhálózatra kapcsolás műszaki feltételrendszere**
- 2.1.4 Szolgáltatási szerződések, elszámolási kérdések**
- 2.1.5 Kiegészítő energia**
 - 2.1.5.1 A kiegészítő energia távhőellátáshoz kapcsolódó jellemzőinek bemutatása**
 - 2.1.5.2 Elvi sémák ismertetése a megoldások példaként**
 - 2.1.5.3 Különböző üzemméretű megoldások elemzése, javaslatok**

Napenergia

Nem vizsgálja a fűtés lehetőségét, csak a melegvíz ellátását

Az épületben levő hmv tároló esetében a napkollektor alkalmazható előfűtőként, különböző szerződési lehetőségekkel (az épület egyszerűen kevesebb hőt használ, vagy kétirányú hőmennyiség mérés)

Ha nincs az épületben hmv tároló (4 vezetékes rendszer) akkor a napkollektorok csak a hőközpontban elhelyezendő előfűtő tárolót fűthetik. Elszámolás a hőmennyiség mérése alapján.

Felmerül az a kérdés is, hogy ki a beruházó. A tulajdonosok, vagy a távfűtő vállalat, és ez utóbbi esetben a távfűtő vállalat megveszi vagy bérlő a tetőfelületeket.

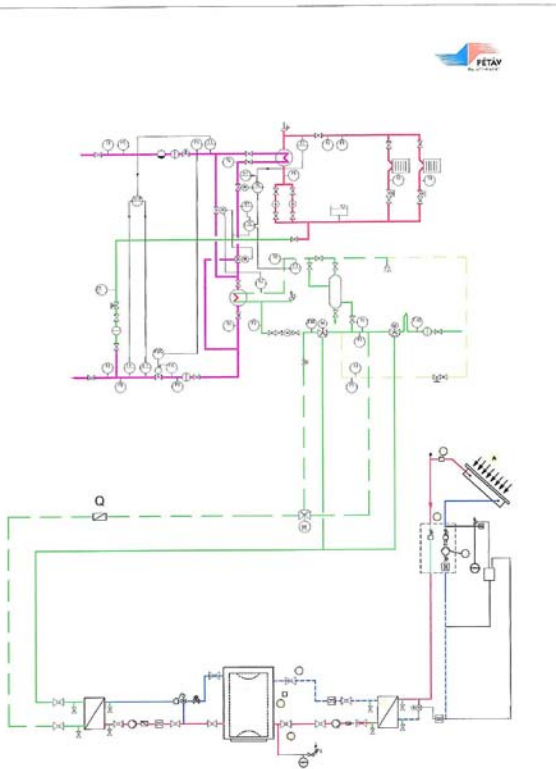
Az üzemeltető minden esetben célszerűen a távhő szolgáltató vállalat

Vizsgálja a rendelkezésre álló tetőfelületeket, az elhelyezési lehetőséget, kapcsolódó technikai problémákat

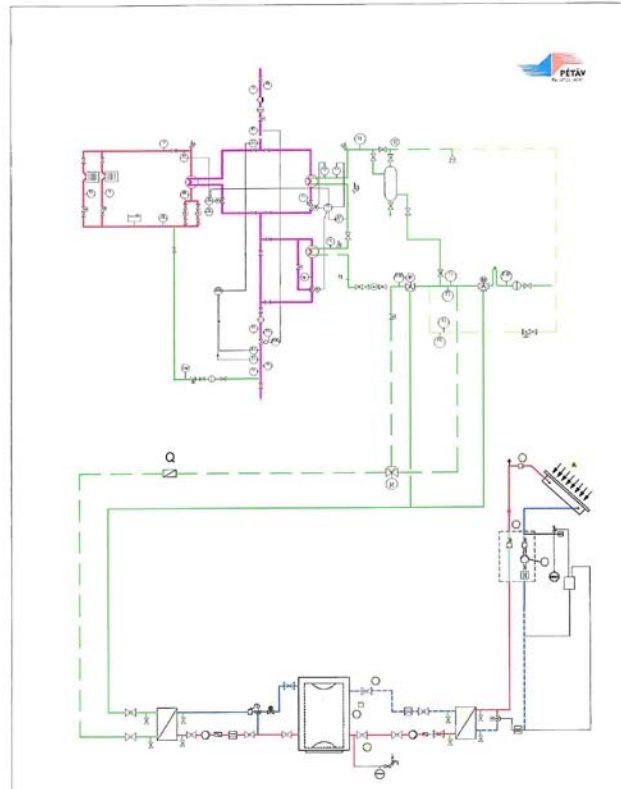
Új épületek esetében beágyazott fűtést alkalmazva elvileg használható fűtésre is föld alatti szezonális hőtárolót alkalmazva. Csak több száz, lehetőleg közel ezer lakás esetén tűnik életképesnek

Napenergia

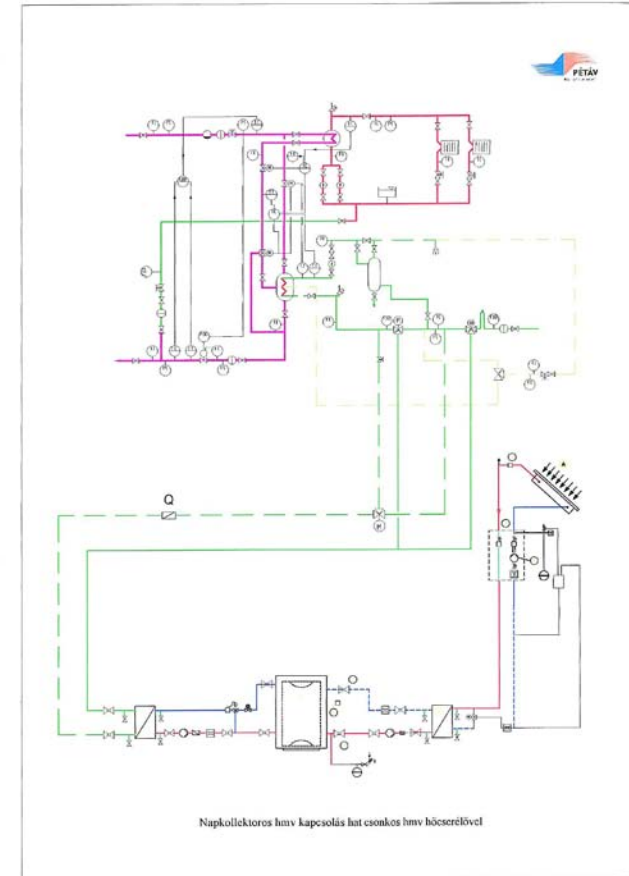
A tanulmány tartalmaz egyszerű, elvi kapcsolási vázlatokat, és részletes, különböző típusú hőközponti kapcsolásokhoz illeszkedő megoldásokat
Jellemzően hőtárolós változatban. A hőtároló egyszerű fekete tároló



Napkollektoros hmvv kapcsolás, primer riasztású hőközpontnál



Napkollektoros hmvv kapcsolás elő-utó-fűtős hmvv hőcserélővel



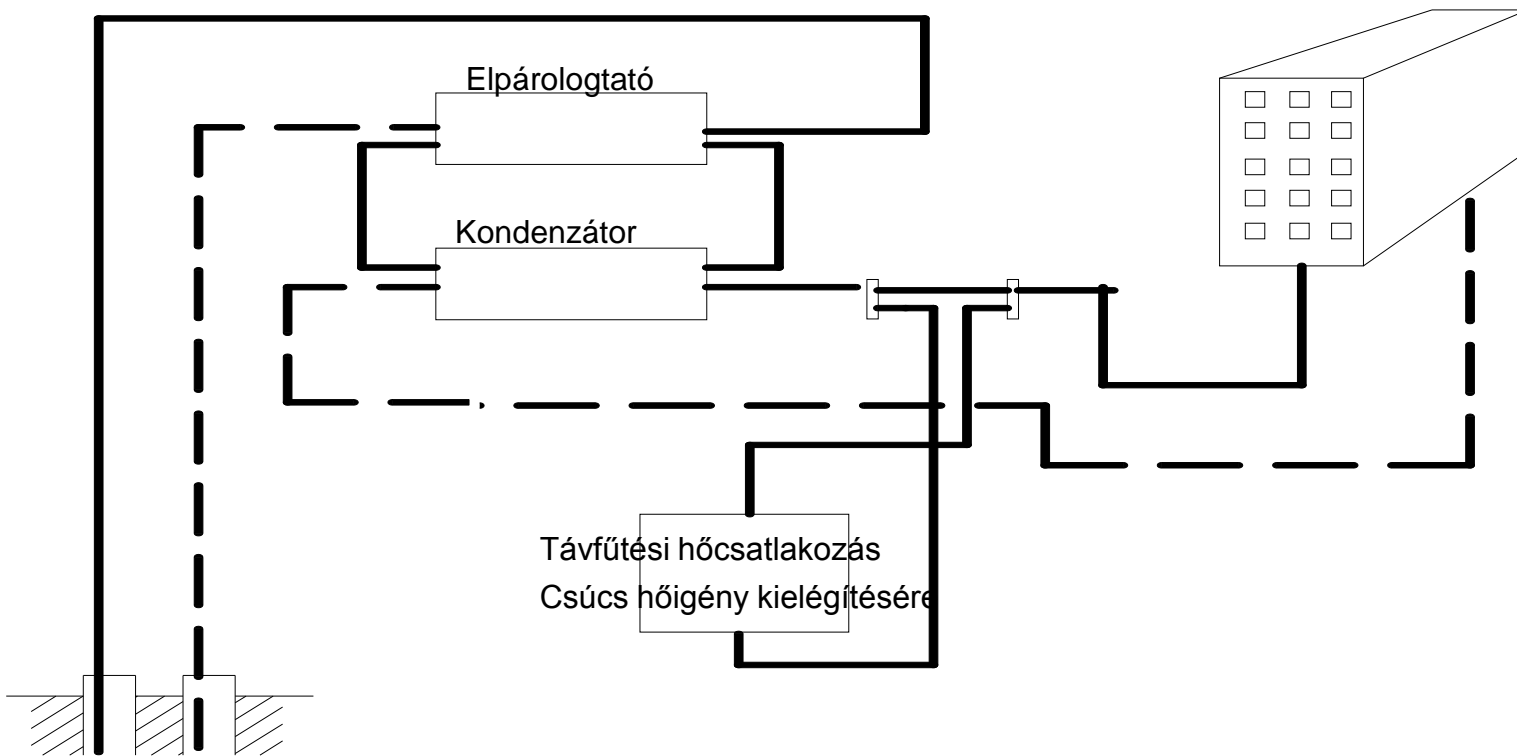
Napkollektoros hmvv kapcsolás hat csomagos hmvv hőcserélővel

Hőszivattyú

- 2.2.1 A technológia helyi alkalmazási lehetőségei – összegzés**
- 2.2.2 A hőszivattyús technológia bemutatása**
 - 2.2.2.1 A hőszivattyú működésének leírása**
 - 2.2.2.2 A hőszivattyúzás ökológiai és gazdasági kérdései**
- 2.2.3 A távhőhálózatra kapcsolás műszaki feltételrendszere**
- 2.2.4 Szolgáltatási szerződések, elszámolási kérdések**
- 2.2.5 Kiegészítő energia**
 - 2.2.5.1 A hőszivattyúval biztosított kiegészítő energia távhőellátáshoz kapcsolódó jellemzőinek bemutatása**
 - 2.2.5.2 Elvi sémák ismertetése a megoldások példaként**
 - 2.2.5.3 Különböző üzemméretű megoldások elemzése, javaslatok**

Hőszivattyú

Csak alacsony hőmérsékletű fűtés esetén



48. ábra: Hőellátás hőszivattyúval és távfűtési kiegészítéssel

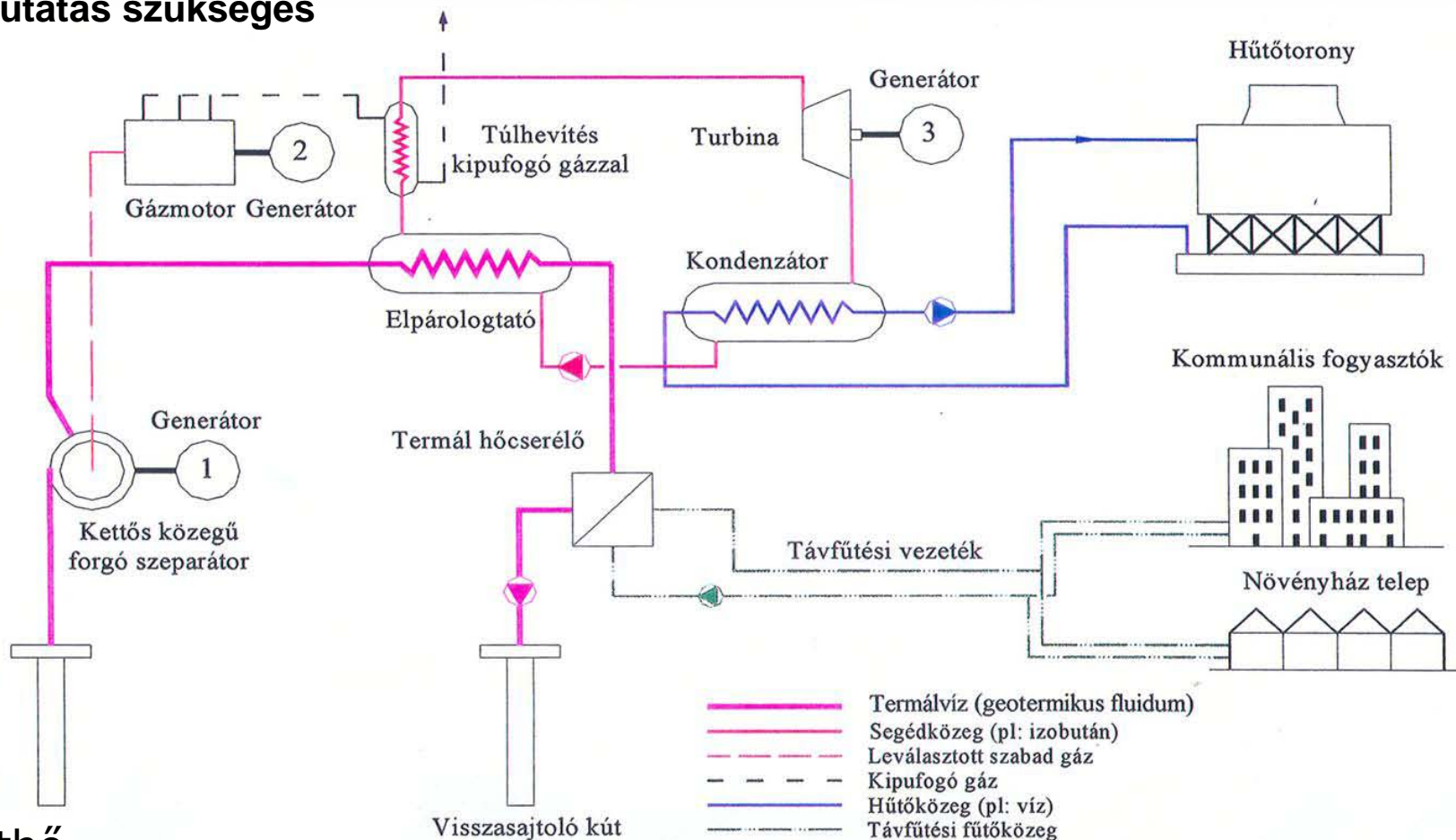


Geotermikus energia

- 3.1.1 A termálvizes és a közethővel történő fűtés technológiák helyi alkalmazási lehetőségei – összegzés**
 - 3.1.1.1 Hőforrás (termálvíz) felhasználás alkalmazási lehetőségei – összegzés**
 - 3.1.1.2 Közethővel történő felmelegítés alkalmazási lehetőségei – összegzés**
- 3.1.2 A technológia bemutatása**
 - 3.1.2.1 A földhő hasznosításának speciális szempontjai**
 - 3.1.2.2 Termálvíz hasznosítás részletes bemutatása**
 - 3.1.2.3 Közethő-hasznosítás részletes bemutatása**
- 3.1.3 A távhőhálózatra kapcsolás műszaki feltételrendszere**
- 3.1.4 Szolgáltatási szerződések, elszámolási kérdések**
- 3.1.5 Kiegészítő energia**
 - 3.1.5.1 A kiegészítő energia távhőellátáshoz kapcsolódó jellemzőinek bemutatása**
 - 3.1.5.2 Elvi sémák ismertetése a megoldások példájaként**
 - 3.1.5.3 Különböző üzemméretű megoldások elemzése, javaslatok**

Geotermikus energia

Pécssett egyelőre nem ismert megfelelő hőforrás, de közvetlen környezetében vannak
Kutatás szükséges



Közethő

Biomassza

- 3.2.1 A technológia helyi alkalmazási lehetőségei – összegzés
- 3.2.2 A technológia bemutatása
 - 3.2.2.1 A biomassza fogalma
 - 3.2.2.2 A fotoszintézis szerepe a biomassza és a földi oxigén előállításában
 - 3.2.2.3 A biomassza felosztása és felhasználása, biomasszából származó energiahordozók
 - 3.2.2.4 A biomassza magyarországi mennyisége
 - 3.2.2.5 A biomassza hasznosítás alapelvei
 - 3.2.2.6 A szilárd biomassza egyes formái és annak égetéssel történő hasznosítása
 - 3.2.2.7 A szilárd növényi tüzelőanyagok előkészítése tüzelésre
 - 3.2.2.8 A szilárd növényi tüzelőanyagok tüzelés módjai és tüzelőberendezései
 - 3.2.2.9 A szilárd biomassza formák átalakítása folyékony energiahordozókká
- 3.2.3 A távhőhálózatra kapcsolás műszaki feltételrendszere
- 3.2.4 Szolgáltatási szerződések, elszámolási kérdések
- 3.2.5 Kiegészítő energia
 - 3.2.5.1 A kiegészítő energia távhőellátáshoz kapcsolódó jellemzőinek bemutatása
 - 3.2.5.2 Elvi sémák ismertetése a megoldások példaként
 - 3.2.5.3 Különböző üzemméretű megoldások elemzése, javaslatok

Biomassza

Pécsett már működik fatüzelésű kombinált ciklusú erőművi blokk

További blokk üzembeállítását nem teszi lehetővé a többlet tüzelőanyag hiánya

A kutatás ezért más energianövények irányában folyik

7. táblázat: A szilárd növényi anyagok kémiai összetétele és tüzelési adatai

Biomassza	Kémiai összetevők (%)					Fűtőérték (MJ/kg)	Hamu (%)	Illó (%) éghető
	C	H	O	N	S			
Búzaszalma	45	6,0	43	0,6	0,12	17,3	5,3	74
Kukoricaszár	44	5,8	40	1,3	0,12	17,5	5,8	76
Fa	47	6,3	46	0,16	0,02	18,5	0,5	85
Kéreg	47	5,4	40	0,4	0,06	16,2	7,2	76
Miscantus	46	6,0	44	0,7	0,1	17,4	3,2	80

Biomassza

10. táblázat: Energetikai céllal termesztett, az FVM-nél támogatásra tervezett növények

	„Primer termék”	„Megjelenés” formája	Begyűjtés ideje
1	Energia nyár	Termőterületről apríték	Télien
2	Energia akác	Termőterületről apríték	Télien
3	Energia fűz	Termőterületről apríték	Télien
4	Szarvasi-1 energiafű	Bálázott formában	Július-augusztus
5	Miscanthus	Bálázott formában	Július-augusztus

11. táblázat: Kész tüzelőanyagok

	Feldolgozás előtt	Forma	Kész tüzelőanyag
	búzaszalma bála egyben	henger, szögletes, nagy, kicsi	bontott csomó 20 cm
	energiafű bála egyben	henger, szögletes, nagy, kicsi	bontott csomó 20 cm
	búzaszalma bála egyben	henger, szögletes, nagy, kicsi	szecska 4-10 cm
	energiafű bála egyben	henger, szögletes, nagy, kicsi	szecska 4-10 cm
	repce bála egyben	henger, szögletes, nagy, kicsi	szecska 4-10 cm
	kukoricaszár	szár a földeken	szecska 4-10 cm
	vágástéri hulladék	formátlan gallyak	apríték 4-10 cm-es

Biomassza

Biogáz



Fermentorok biogázüzemben
Lendván (Szlovénia)



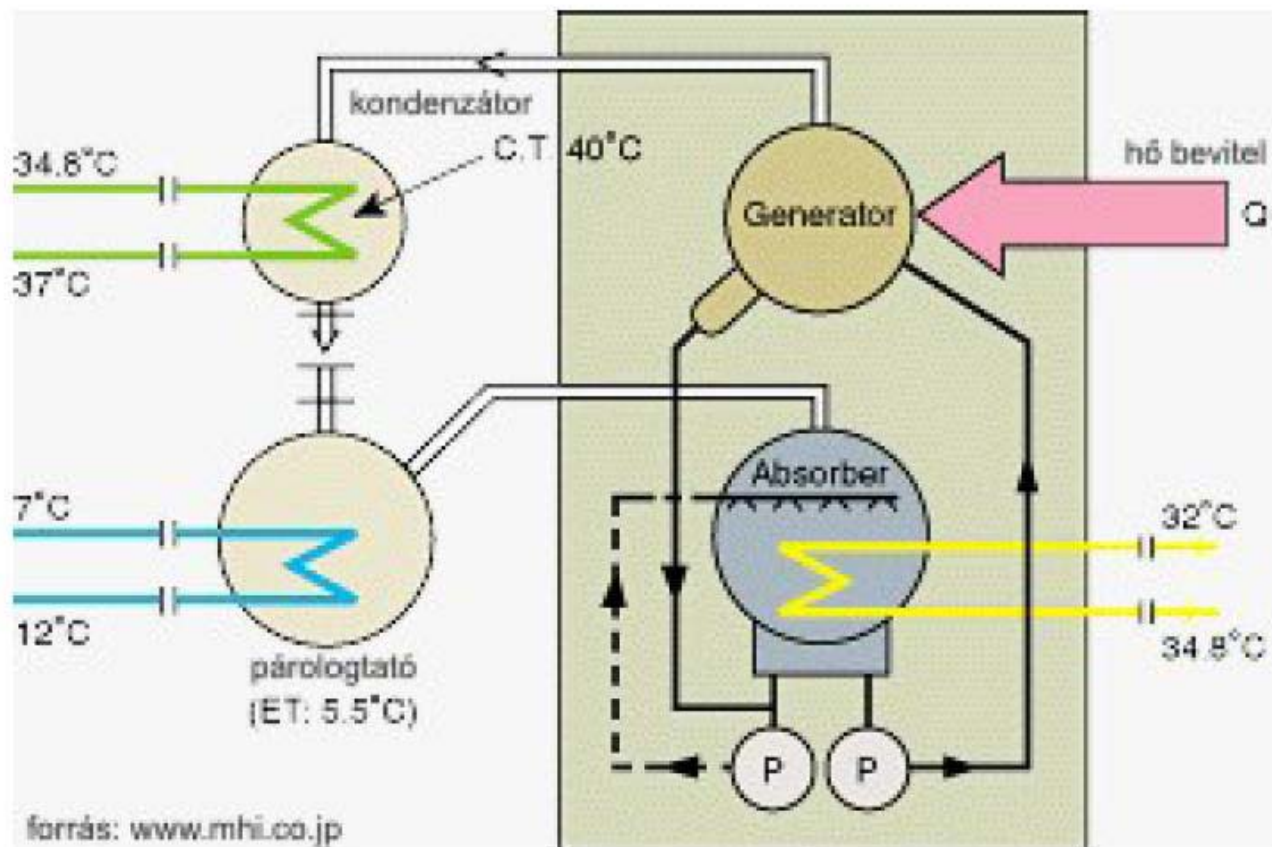
Gázmotorok biogázüzemben
Lendván (Szlovénia)

Egyéb felhasználási módok, hidegenergia

- 4.1 A hideg energia forrása**
 - 4.1.1 A hideg energiaforrás technikai megvalósítási lehetőségei**
 - 4.1.1.1 A hűtésről általában**
 - 4.1.1.2 Az abszorpciós hűtés**
 - 4.1.1.3 Távhőhálózatra kapcsolás műszaki feltételrendszere**
 - 4.1.2 Elvi sémák ismertetése a megoldások példájaként**
 - 4.1.2.1 Az adszorpciós hűtés**
 - 4.1.3 Különböző üzemméretű megoldások elemzése, javaslatok**
- 4.2 Szigetüzemű lehetőségek**
 - 4.2.1 A szigetüzem jelentősége, fontosabb technikai jellemzése**
 - 4.2.2 Elvi sémák ismertetése a megoldások példájaként**
 - 4.2.3 Különböző üzemméretű megoldások elemzése, javaslatok**

Egyéb felhasználási módok, hidegenergia

Az abszorpciós hűtőgép felépítése



**Hő bevitel
megújuló
forrásból
PI.
vákuumcsöves
napkollektor**

Összefoglalás

NAPENERGIA

A napenergia hasznosítható vízmelegítésre

A rendszer kialakítása a melegvíztároló elhelyezkedésétől függ

HŐSZIVATTYÚ

A hőszivattyú fűtési célú alkalmazását is korlátozza a hőmérséklet igény

Magas hőmérséklet igény esetén a COP már kedvezőtlen

GEOTERMÁLIS ENERGIA

Pécsett egyelőre nem ismert megfelelő termálvíz hőforrás, de közvetlen környezetében vannak, Pécsset sem kizárt. Kutatás szükséges

BIOMASSZA

Biomassza: a fatüzelés lehetősége már kimerítve

Más, termesztett energianövényekre lehet alapozni egy újabb blokkot

HIDEGENERGIA

Hidegenergia: a szolgáltatás bővítése

Működtethető megújuló forrásból is, napkollektorral is