

Az energiagazdálkodás oktatása és kutatása a Nyíregyházi Egyetemen

Prof. Dr. Kerekes Benedek

Nyíregyháza, 2016. március 12.

Bemutakozás

1. Oktatás (képzés)

- Felsőoktatási szakképzések (3+1 félév)
- Alapszakok (BSc) (7 félév vagy 6+1 félév)
- Mesterszakok (MSc, MA) (4 félév)
- Szakirányú (szakmérnöki)
továbbképzések (2 vagy 3 félév)

A főbb képzési típusok

Alapszakok (BSc) az Intézetben:

1. GM: Gépészmérnöki alapszak
2. KM: Közlekedésmérnöki alapszak
3. MG: Mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnöki alapszak
4. MM: Mezőgazdasági mérnöki alapszak

FIZIKAtanár szak (2013-tól osztatlan képzés)

- 4 + 1 év, általános iskolai tanári diploma, nappali és levelező tagozat, jelenleg 3 szakpár:
 - fizika – matematika
 - fizika – informatika
 - fizika – környezettan
- gyakorlat-centrikus képzés a +1 év gyakorló tanítást jelent, illetve a foglalkozások jelentős része feladatmegoldás és labormérés,
- az egyetemi 5 + 1 képzéssel (középiskolai tanári diploma) közös első 3 év → váltani lehet,
- ez is MESTERSzak olyan értelemben, hogy utána doktori (PhD) iskolába lehet jelentkezni.

FELSŐOKTATÁSI SZAKKÉPZÉSEK (FOSZK)

- Mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnök felsőoktatási szakképzési szak
- Mezőgazdasági mérnök felsőoktatási szakképzési szak
- 4 félév (2 év)
- Van lehetőség a tantárgyak beszámítására a BSc képzésben.

SZAKIRÁNYÚ (SZAKMÉRNÖKI) TOVÁBBKÉPZÉSEK (BSC OKLEVÉL UTÁN, 2 VAGY 3 FÉLÉV)

- agrár- és vidékfejlesztési szakmérnök (2 félév)
- energetikai szakmérnök (3 félév)
- Élelmiszer-ipari minőségügyi szakmérnök (2 félév)
- gumiipari technológiai szakmérnök (2 félév)
- innovációs menedzser (2 félév)
- környezet- és vízgazdálkodási szakmérnök (2 félév)
- minőségirányítási szakmérnök (2 félév)
- műszaki logisztikai szakmérnök (3 félév)
- munkavédelmi szakember (4 félév)
- munkavédelmi szakmérnök (4 félév)

Fizika laboratóriumok





CNC szerszámgépek



Hegesztő laboratórium



Kutatási tevékenység

1. Anyagtudományi kutatások

Célkitűzés:

- Felületi diffúzió és felületi reakció kerámiák felületén, fém-kerámia rendszerek, vékony fémrétegek morfológia változásainak vizsgálata pásztázó elektron-mikroszkópiával és Auger elektron-spektroszkópiával, szilárdtest reakciók vizsgálata nanoskálán.

Eredmények:

- Au, Ag, Cu, Ni, Pd anyagtranszport felületi diffúziós együtthatóinak meghatározása Al_2O_3 , SrTiO_3 és SiO_2 hordozókon. Ólom és egyéb szennyezők jelenlétének vizsgálata

Kutatási tevékenység

2. Környezetfizikai kutatások

Célkitűzések:

- A talaj, a felszín alatti vizek, a levegő alfa-radioaktivitásának mérése és rádium-tartalmának meghatározása.
- A vizek nyomelem-tartalmának vizsgálata, kapcsolat keresése az alfa-radioaktivitás és a nyomelem-tartalom között termálvizekben.
- A radon-gáz útjának nyomon követése a forrásoktól.

Eredmények:

- 31 hévízkút össz-alfa aktivitásának és nyomelem tartalmának meghatározása. 5 hazai fürdőben a radon – gáz útjának nyomonkövetése, modellszámítások.

Kutatási tevékenység

3. Nagyenergiájú fizika

Célkitűzések:

- A semleges pionok spektrumának vizsgálata nagyenergiás nehézion-ütközésekben, a RHIC gyorsító PHENIX kísérletében 130 AGeV és 200 AGeV energiákon.
- A PHENIX detektor elektromágneses kaloriméterének kalibrálása.

Eredmény:

- Folyamatosan publikálás a Phys.Rev.Lettersben és más neves nemzetközi folyóiratokban.

Kutatási tevékenység

4. Környezetbarát megmunkálási technológiák kutatása

Célkitűzés:

- A forgácsolás technológiai paraméterei forgácsolási folyamatra gyakorolt hatásának vizsgálata szürkeöntvény külső minimál-kenéssel történő furatmegmunkálásnál.

Eredmények:

- Környezetbarát furat-megmunkálási technológiák paramétereinek optimalizálása.
- A gyakorlatban használható összefüggések a forgácsolási paramétereknek a fúrás előtoló erő és nyomaték szükségletére, továbbá a szerszám-kopásra gyakorolt hatásának meghatározására.

Kutatási tevékenység

5. A forgács leválasztás szimulációja

Célkitűzés:

- A minimálkenés és szárazmegmunkálás kutatása során a forgács leválasztás fizikai modellezése.

Eredmények:

- Háromdimenziós végeselem modell megalkotása a forgácsolás szimulációjára, amely tartalmazza az anyagi tulajdonságok hőmérséklet-függését, a folyáshatár változását nagy alakváltozások és alakváltozási sebességek esetén.
- A kutatók kimutatták a jellegzetes hőmérsékleti maximumot a szerszám homlokfelületén, továbbá a megmaradó feszültségeket, a szerszámkopás jellegzetes helyeit.

Kutatási tevékenység

6. Csavar- és menetfelületek kutatása

Célkitűzések:

- A menetfelületek elméleti vizsgálata, fizikai modellezése, gyártása, bevizsgálása és elemzése.
- Az újabb célkitűzések között szerepel az aszimmetrikus fogazatú fogaskerék hajtások és a belső csigahajtások fejlesztése.

Eredmények:

- A kutatások során kidolgozták és elemezték a vizsgált menetfelületek (fogaskerék és csiga hajtópárok) matematikai modelljét, gyártásgeometriáját.
- A csigahajtások feszültségállapotát fizikai modellezéssel vizsgálták. A csigahajtások elemeit többféle technológiával gyártották, ellenőrizték azok méret- és alakhelyességét, továbbá beazonosították a hordképét.

Kutatási tevékenység

7. PROFINET valós idejű ipari kommunikációs rendszer fejlesztése

Célkitűzés:

- A valós idejű ipari Ethernet rendszerek kritikus időmeghatározási módszereinek, biztonságos adatátviteli lehetőségeinek és korlátainak kidolgozása.

Eredmények:

- IO controller vezérlési program ciklusidejének meghatározása.
- Nem szinkronizált valós idejű PROFINET IO rendszer reakcióidejének meghatározási módszerei és mérési lehetőségei.
- PROFINET IRT rendszer busz frissítési idejének meghatározása 100 Mbps full duplex hálózatban.
- A bitsebesség növelésének hatásai és korlátai.

Kutatási tevékenység

8. Járműszerkezetek és mezőgazdasági gépek vizsgálata, fejlesztése

Célkitűzések:

- A jármű-szerkezettani elemek funkcionális és üzemi körülmények közötti vizsgálata.
- A dízelmotorok működési jellemzőinek vizsgálata különböző hajtóanyagok felhasználásával.
- Traktorok hajtási fokozatainak kapcsolás alatti energetikai elemzése.
- Terepen mozgó járművek műszaki vizsgálata.
- Növényvédelmi gépek munkaminőségének vizsgálata.
- Az amaránt termesztés és felhasználás technológiájának gépesítése.

Kutatási tevékenység

Eredmények:

- A biohajtóanyagok alkalmazása megváltoztatja a motorok beállítási paramétereit.
- A mezőgazdasági traktorok hajtásánál az egyes fokozatok kapcsolási energia-veszteségeinek mérése alapján a kapcsolási idő nagysága jelentősen befolyásolja a veszteségeket.

Közös K+F” téma a MOL ZRt céggel:

- Gázolaj – LPG összetételű hajtóanyag alkalmazásának vizsgálata a „Common-rail” rendszerű dízelmotorok üzemében.
- Hajtóanyag fogyasztás vizsgálatok.

Motorvizsgáló laboratórium (fékterem)



Kutatási tevékenység

9. Mezőgazdasági termények szárításának kutatása

Célkitűzések:

- A kutató munka a régióban termesztett zöldségek és gyümölcsök szárítással való tartósításának fejlesztését célozta meg.
- Fő feladatunk volt a hagyományos (konvektív) szárítás és a fagyasztva szárítás összehasonlító vizsgálata (szárítási idő, energiafelhasználás, beltartalom, visszanedvesíthetőség, stb.).

Eredmények:

- Bebizonyosodott, hogy a liofilezés (fagyasztva szárítás) a végtermék minősége szempontjából sokkal kedvezőbb, mint a konvektív vízeltávolítás.
- Az energiafelhasználás és a szárítási idő csökkenthető technológiai módosítással, pl. a kombinált (konvekciós és fagyasztva) szárítási eljárással.

Különféle laboratóriumi szárítóberendezések



Kutatási tevékenység

10. Agrártudományi kutatási témák

- Magas biológiai értékű tápanyagokat tartalmazó tájjellegű zöldségfélék (torma, káposzta) termesztés-technológiájának fejlesztését támogató alkalmazott kutatások.
- Ökológiai és tájtermesztési kutatások a szabolcs-szatmár-beregi térség tradicionális növényi kultúrái vonatkozásában.
- Egyes energianövények (pl.:fűz, akác, olasz nád) termesztés-technológiájának fejlesztését megalapozó kutatások, különösen a talajszennyező anyagok talajból történő eltávolítására.
- A precíziós mezőgazdálkodásnak a természeti erőforrások minőségére gyakorolt hatásvizsgálata.
- A GMO mentes termesztés ellenőrzési technológiai módszereinek kutatása és fejlesztése.
- Nagy beltartalmi értékű alternatív, szárazságtűrő növények termesztés-technológiájának fejlesztésével kapcsolatos kutatások.

Kutatási tevékenység

11. Speciális élelmiszer-ipari kutatási területek

- Tájjellegű szántóföldi és zöldségnövények beltartalmi paramétereinek vizsgálata a fajta, a tápanyag-visszapótlás és az évjáratra jellemző klimatikus körülmények függvényében.
- A szabolcs-szatmár-beregi térség magas beltartalmi értékű növényi kultúráira alapozott funkcionális élelmiszerek fejlesztésével kapcsolatos „K+F+I” tevékenységek.
- Az élelmiszer-feldolgozás technológiai és műszaki feltételrendszerének fejlesztése.
- Mezőgazdasági és termékfeldolgozási eredetű hulladékok és melléktermékek teljeskörű visszaforgatását célzó technológiai láncok, ciklusok kifejlesztése.

Az energiagazdálkodás oktatása

Az oktatásban résztvevők köre:

- gépészmérnöki alapszak hallgatói
- mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnöki szak hallgatói

Az oktatás időtartama: egy félév, heti 2 órában.

A tananyag vázlatos felépítése:

- Energiahordozók (fosszilis tüzelőanyagok)
- Erőművek – hálózat – fogyasztók
- A mezőgazdaság és az ipar energetikai kérdései
- Megújuló energiák hasznosítása
- Lakóépületek fűtése, hűtése

Az energiagazdálkodás oktatása az intézetben

Részletes tantárgyi program:

- Energiahordozók, erőművek
- Égéselmélet, kapcsolata a környezetvédelemmel
- Hőtermelő központok berendezései és üzemeltetési feltételei
- A tüzelőanyagok tulajdonságai
- Az olaj- és gáztüzelés berendezései, létesítményei
- Az égőfejek szerkezet és működése, üzeme és szabályozása
- A gázellátó hálózat kialakítása, szerelvényei és üzemeltetése
- A hulladéktüzelő berendezések szerkezete és üzeme
- Mezőgazdasági hulladékok aprítására szolgáló gépek és eszközök
- A biobrikett gyártási folyamatának elemzése, berendezésének szerkezete
- Biogáz termelésének lehetőségei, módjai és anyagai

Az energiagazdálkodás oktatása az intézetben

- Mezofil, termofil eljárások berendezései és azok üzemeltetése
- Üzemelő biogáz telepek technológiájának ismertetése
- Hulladékhő hasznosítási lehetőségek a mezőgazdaságban
- Tejtermelési hulladékhőt hasznosító berendezések
- Hulladékhő felhasználásra laklamos hőcserélők szerkezete és használata
- A mezőgazdasági terményszárítók üzemeltetési kérdései
- Hűtéstechnika alkalmazása a mezőgazdasági és élelmiszeripari termékeknél
- Hűtőházakban alkalmazott hűtéstechnikai eszközök szerkezet, kivitele, működése
- Hűtőberendezések és technológiák a mezőgazdaságban.
- A geotermikus-, nap- és szélenergia felhasználási és hasznosítási eljárásai

59. Országos Fizikatanári Ankét

Innovatív energia audit egy konzervipari cég telephelyén

**Összeállította:
Dr. Kerekes Benedek
egyetemi tanár**

Nyíregyháza, 2016. 03. 12.

Az energia audit módszere

- Az energetikai auditnak a bemeneti oldalon elérhető megtakarítási lehetőségek feltárására, a felhasználáson belül pedig az elkülönítetten vagy az általános költségekben megjelenő fogyasztás mérséklésében és a technológiai jellegű fejlesztések általi energia megtakarítási lehetőségek feltárására célszerű kiterjednie.
- A fogyasztók szempontjából a közüzemi hálózati szolgáltatások igénybevétele bemeneti oldalon a szolgáltatási szerződéseken alapul. A szolgáltatók által biztosított energiahordozókat, energiaféléseket a fogyasztó átalakítja, felhasználja, ami a felhasználás jellegétől függően termelési (technológiai) vagy általános (létesítményüzemeltetési és egyéb rezsi) költségként jelenik meg a fogyasztók által előállított termék vagy szolgáltatás költségeiben.

Az energia audit lépései

- az egyes energiahordozók beszerzésére és más közüzemi szolgáltatások igénybevételére vonatkozó szerződések költségeket befolyásoló részleteinek áttekintése,
- az alaptérítési díjaktól eltérő számlázási tételek feltárása,
- a tényleges fogyasztáshoz illeszkedő lekötéseket tartalmazó szerződések költséghatásainak elemzése,
- az auditálandó szervezet fő tevékenységi körének, technológiai, ill. szolgáltatási folyamatainak áttekintése,
- az auditálandó szervezet létesítmény struktúrájának megismerése,
- az egyes energiatípusok fogyasztásának és a közüzemi szolgáltatások igénybevételének elemzése a felhasználási cél függvényében,
- javaslatok készítése az energiateljesítmény és a közüzemi szolgáltatások igénybevételének racionalizálására.

Elemzett területek

Az elemzésbe bevont közüzemi hálózati szolgáltatások:

- villamos energia
- gáz
- víz
- melegvíz
- szennyvíz
- tüzelőanyag, hajtóanyag.

Az elemzésben megkülönböztetett felhasználási célok:

- létesítményüzemeltetés
- technológiai felhasználás

Az elemzés időintervalluma az előző 3 lezárt naptári év.

Az energia audit adatbázisa

- Az energiafelhasználás racionalizálására vonatkozó javaslat előtt a helyzetelemzésnek az energiahordozók és az egyéb közüzemi szolgáltatások éves felhasználásából és annak költségéből kell kiindulni.
- Az elemzés és az energiafelhasználás és a közüzemi szolgáltatások igénybevételeinek racionalizálására vonatkozó javaslat az auditálandó szervezet által szolgáltatott információkon alapul.

Az átadott dokumentumok az energia és egyéb közüzemi szolgáltatási költségeket befolyásoló szerződési adatokra, 3 éves fogyasztási és költség adatokra, a jellemző fő technológiák, ill. szolgáltatások, valamint a létesítmények jellemzőire vonatkoznak.

- Az átadott dokumentumok alapján az elemzés számítógépes adatfeldolgozás segítségével történt.

Az élelmiszer-ipari cég bemutatása 1.

- A feldolgozó üzem fő tevékenysége a zöldség és gyümölcs alapú konzervgyártás, ebből következően működési költségeinek jelentős része is szezonális, a mezőgazdasági termék-betakarítási időszakhoz köthető.
- A beszállítói piac időjárástól is függő kockázati tényezői miatt a feldolgozó cég számára különös jelentősége van a szerződéseken alapuló energia felhasználás racionalizálásnak. A vállalkozás bevételeinek jelentős részét fordítja energiával és vízfelhasználással kapcsolatos kiadásokra.

Az élelmiszer-ipari cég bemutatása 2.

- A vállalkozás telephelyén található létesítmények túlnyomó többsége technológiai és logisztikai létesítmény (üzem vagy raktár) így az energiával és vízfelhasználással kapcsolatos kiadások csekély része fordítódik csak a nem termelési célú létesítmény-üzemeltetésre.
- A feldolgozó cég **fő termékei** a borsó és kukorica konzerv. Ezek mellett időszakosan, megrendeléstől függően meggy, paradicsom, paprika és uborka feldolgozása is folyik.
- Energia fogyasztás szempontjából főleg a nyári hónapok a meghatározóak, június hónapban a borsó, míg július-szeptemberben a csemegekukorica feldolgozása történik.

Az élelmiszer-ipari cég bemutatása 3.

- A termelőtevékenységet négy alapvető technológiai vonal határozza meg: a borsó előkészítő, a borsótöltő a kukorica előkészítő és a kukoricatöltő vonal. A szezonális, az egyes növények betakarítási időszakához kötött tevékenységek miatt ezek közül mindig csak kettő-kettő üzemel.
- További technológiai kiegészítő egységek: a csomagoló és címkéző vonal, a raktárak, a vízmű és a vízhálózat, a kazánház, a kompresszorház, a szennyvíz és öntöző rendszer.

Az üzem létesítményei (a gyártó csarnokokon kívül)

- Irodaépület (21 helyiség, 220 m²)
- Laboratóriumok (8 helyiség, 150 m²)
- Csomagoló csarnok (4 helyiség, kb. 1250 m²)
- Öltöző, szoc. részleg (13 helyiség, kb. 220 m²)

Összesen: 1840 m² bruttó alapterület

A létesítmények energetikai elemzése

- A nettó határoló falfelületek meghatározása
- Nyílászárók felületének számítása
- Hőveszteségek meghatározása
 - falazat
 - födém
 - padozat hővesztesége
 - infrakamerás hőtérkép készítése

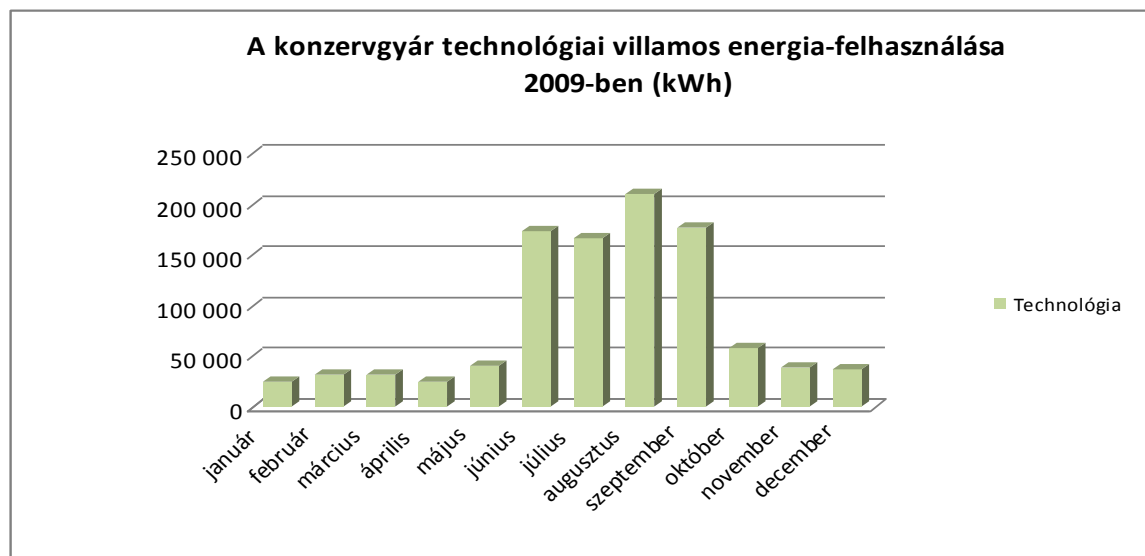
Javaslatok a hőveszteség csökkentésére

- A falazat szigetelése (10 cm-es EPS 80)
- A földém kiegészítő hőszigetelése (10 cm-es EPS 100 hőszigetelő lemezzel)
- A padozatok felújítása (az aljzatba épített 5 cm-es EPS 100 lépésálló polisztirol hőszigetelő lemezzel)
- Elérhető megtakarítás: 50 – 70 %

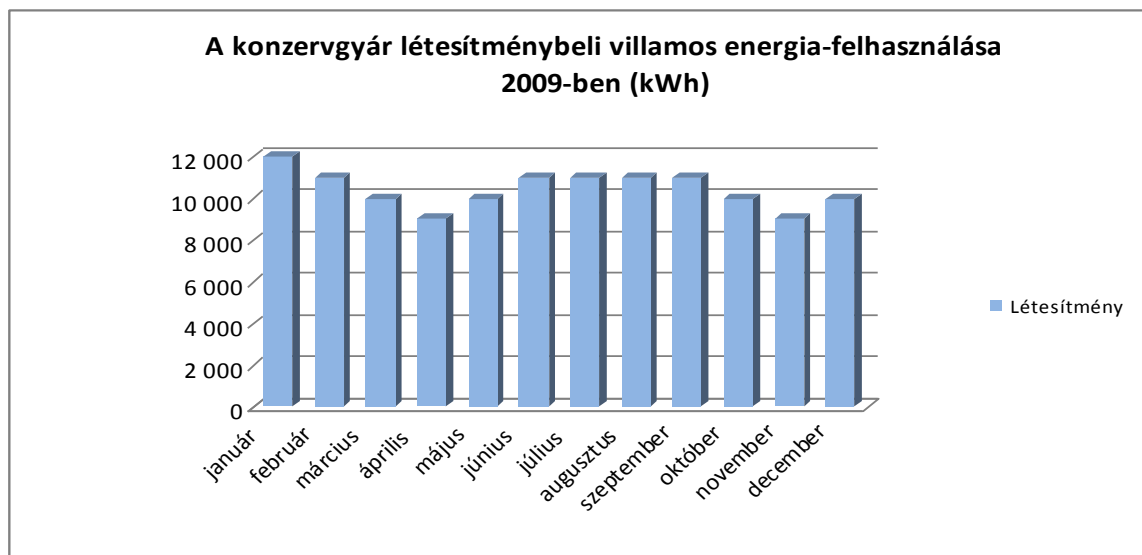
Villamos energiafogyasztási adatok

- A villamos energiafogyasztás alapvetően két elkülöníthető helyen történik: a központi telephelyen és a szennyvízüzemben.
- Bejövő teljesítmény:
Központi telephely (gyártó csarnokok, iroda épület, térvilágítás): 220 kW
szennyvíz üzem: 154 kW
- Szerződött éves villamos energia mennyiség 2009-ben: 1,15 GWh.

Vizsgálati eredmények 1.



Vizsgálati eredmények 2.



Korszerősítési javaslatok

- 1. Hálózatba visszatápláló napelemes rendszerek
- 2. Szigetüzemű napelemes rendszer akkumulátorral
- 3. Napelemes kültéri világító rendszerek
- 4. A világítótestek korszerősítése, automatizálás

Elérhető összes teljesítmény: kb. 28 kW

Beruházási költségek: kb. 45 MFt

Éves energia megtakarítás: kb. 85 000 kW (kb. 7,5 %)

Várható megtérülési idő: kb. 10 év

A gázfogyasztás elemzése

A gáz felhasználása alapvetően két jól elkülöníthető célból történik:

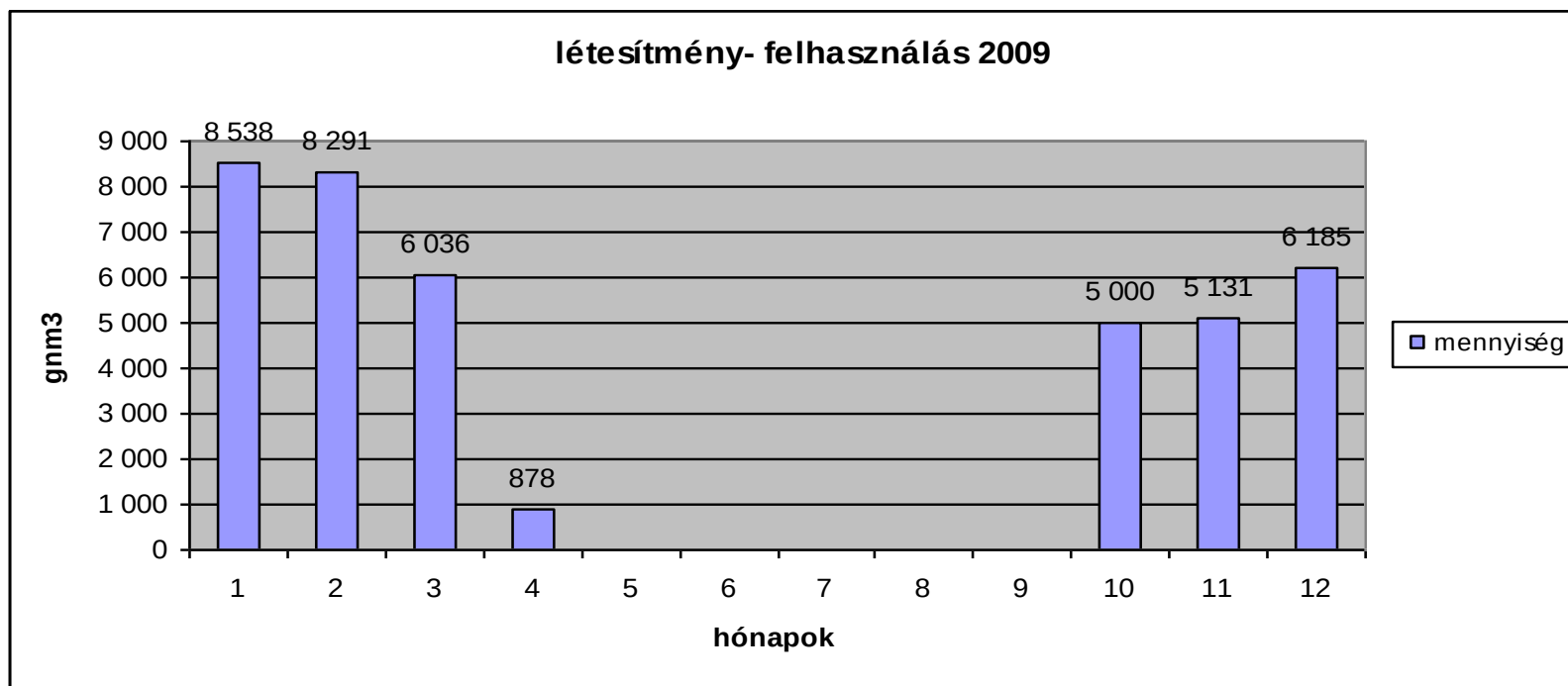
- - a technológia ellátására a központi kazánházában
- - az épületek fűtését ellátó kazánokban

A technológiai célú hőenergia felhasználás arányai a fő berendezések szerint:

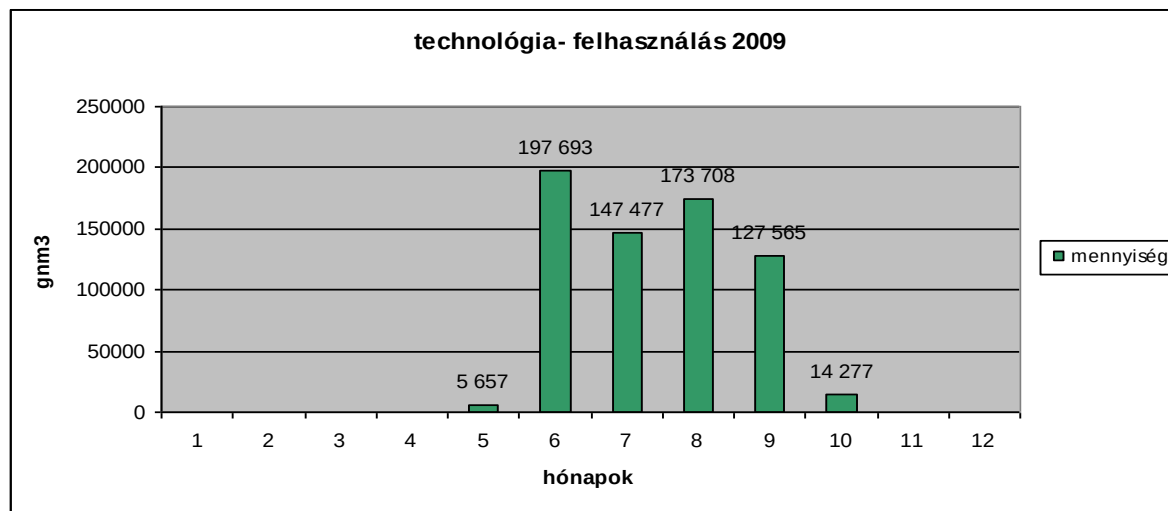
- | | |
|-----------------------|-----|
| • Sterilező | 41% |
| • Alagút pasztörizáló | 23% |
| • Csigás előfűzők | 11% |
| • Felöntőlé készítés | 5% |

A központi kazánházban három kazán üzemel, több, mint 5 MW összteljesítménnyel.

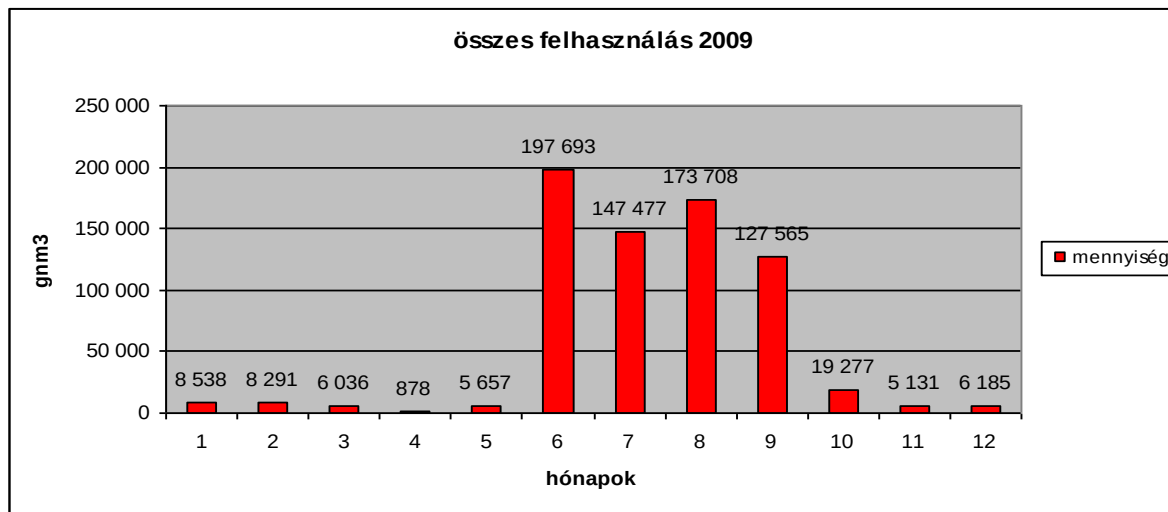
Vizsgálati eredmények 1.



Vizsgálati eredmények 2.



Vizsgálati eredmények 3.



Fejlesztési javaslatok

- Használati meleg víz ellátás napkollektorral
- Csőköteges hőcserélők alkalmazása a feldolgozó vonalaknál
- Lemezes hőcserélő rendszer beépítése a sterilizáló hűtőtoronyhoz
- A csigás előfűző cseréje (szalagos rendszerűre)

Költség és megtakarítás

- A műszaki fejlesztések beruházási költsége:
kb. 60 MFt
- Becsült éves energia megtakarítás:
kb. 20 MFt (33 %)
- Várható megtérülési idő: kb. 3 év

Vízfelhasználás

- Víznyerés: 5 db saját fúrt kútból
- Kapacitás : 190 – 200 köbméter/óra
- Vízfelhasználás: 40.000 köbméter/nap
(a termékfeldolgozás időszakában)
Éves vízfelhasználás: 220.000 köbméter

Keletkező szennyvíz: kb. ugyanennyi

A szennyvíz kezelése

- Folyamata: - elsődleges: összegyűjtés
közös gyűjtőcsatornába
 - másodlagos: ülepítés
(25 köbméteres tározó)
 - harmadlagos: szűrés
(50 köbméteres tározó,
2 db dobszűrővel)
 - 20.000 köbméteres szennyvíz tó
 - szennyvíz kiöntöző rendszer

Javaslatok

- A technológiai vízfelhasználás ésszerű csökkentése (pl. a meleg víz újbóli felhasználása, hőcserélők alkalmazása a feldolgozás egyes fázisaiban)
- A szennyvíz levegőztetése szélgépekkel az üleptető tavakban (a szerves anyagok feltárásának elősegítése)

59. Országos Fizikatanári Ankét

Napenergiával működtetett abszorpciós hűtő alkalmazása légkondicionáló berendezéseknél

**Összeállította:
Szilágyi Attila doktorandusz**

Nyíregyháza, 2016. 03. 12.

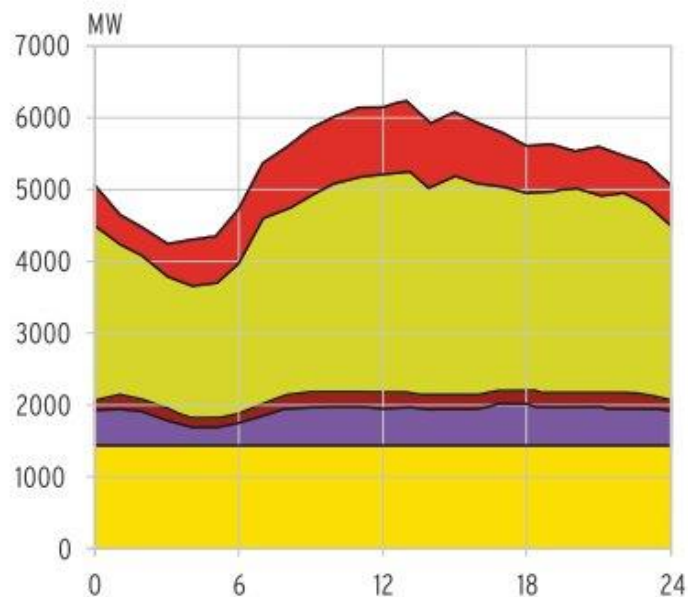
A téma időszerűsége és jelentősége

- A légkondicionáló berendezések nyári villamos energia-igénye a fosszilis hőerőművek leterheltségét okozzák.
- Cél: a környezetterhelés csökkentése.
- Napenergiával történő hűtés, légkondicionálás előnyei:
 - környezetbarát megoldás (nincs környezetszennyezés),
 - nincs szükség energiatárolásra,
 - csökkenti a költségeinket és az
 - energiafüggőségünket.

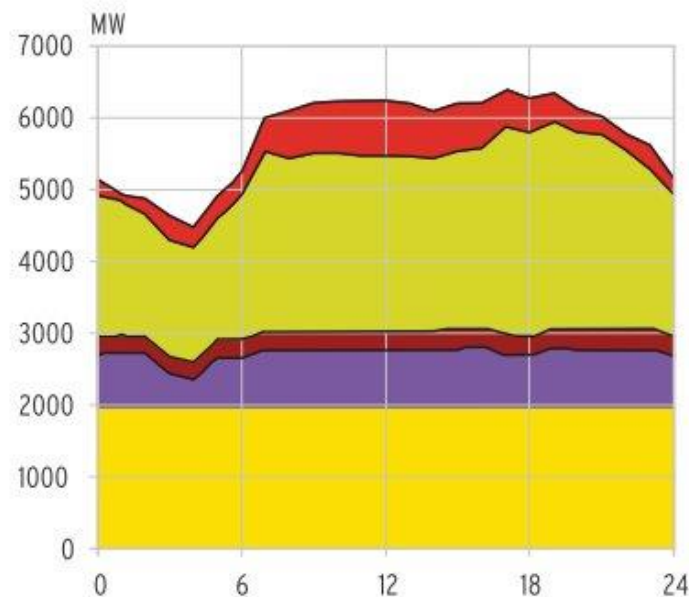
Villamos energiafogyasztási csúcsok

■ A TERHELÉS NYÁRON ÉS TÉLEN. A HÁZTARTÁSOK ÁTLAGFOGYASZTÁSA ÉS A VILLAMOSENERGIA-ELLÁTOTTSÁG MUTATÓI

Nyári csúcs, 2008. június 24.



Téli csúcs, 2008. január 9.

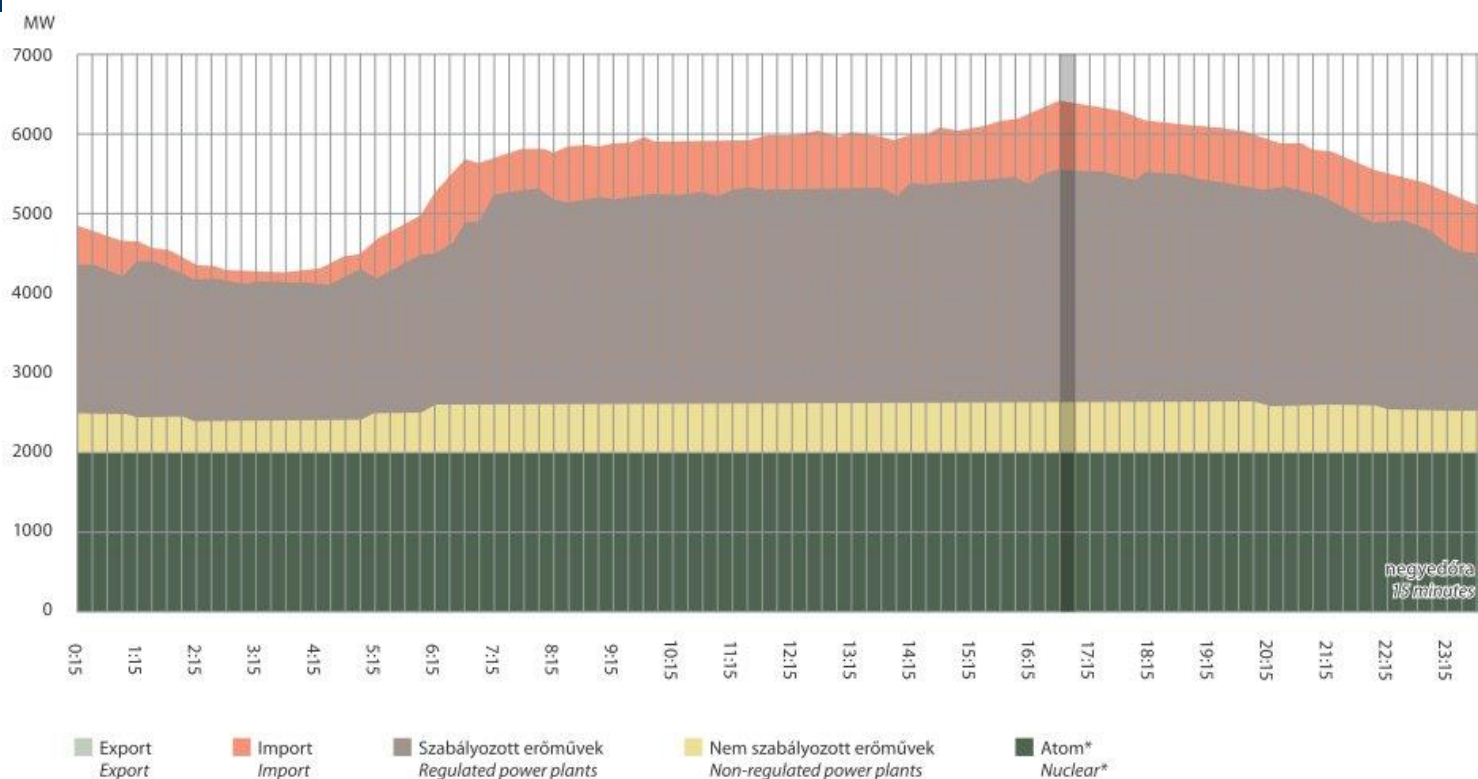


Téli villamosenergia fogyasztási csúcs

NAPI BRUTTÓ TERHELÉSI GÖRBE TÉLI MUNKANAPOKON

(TÉLI CSÚCS: 2011. NOVEMBER 24., 16:45, 6492 MW)

Daily gross load curve on winter workdays (Winter peak: 24 November 2011, 16.45, 6492 MW)



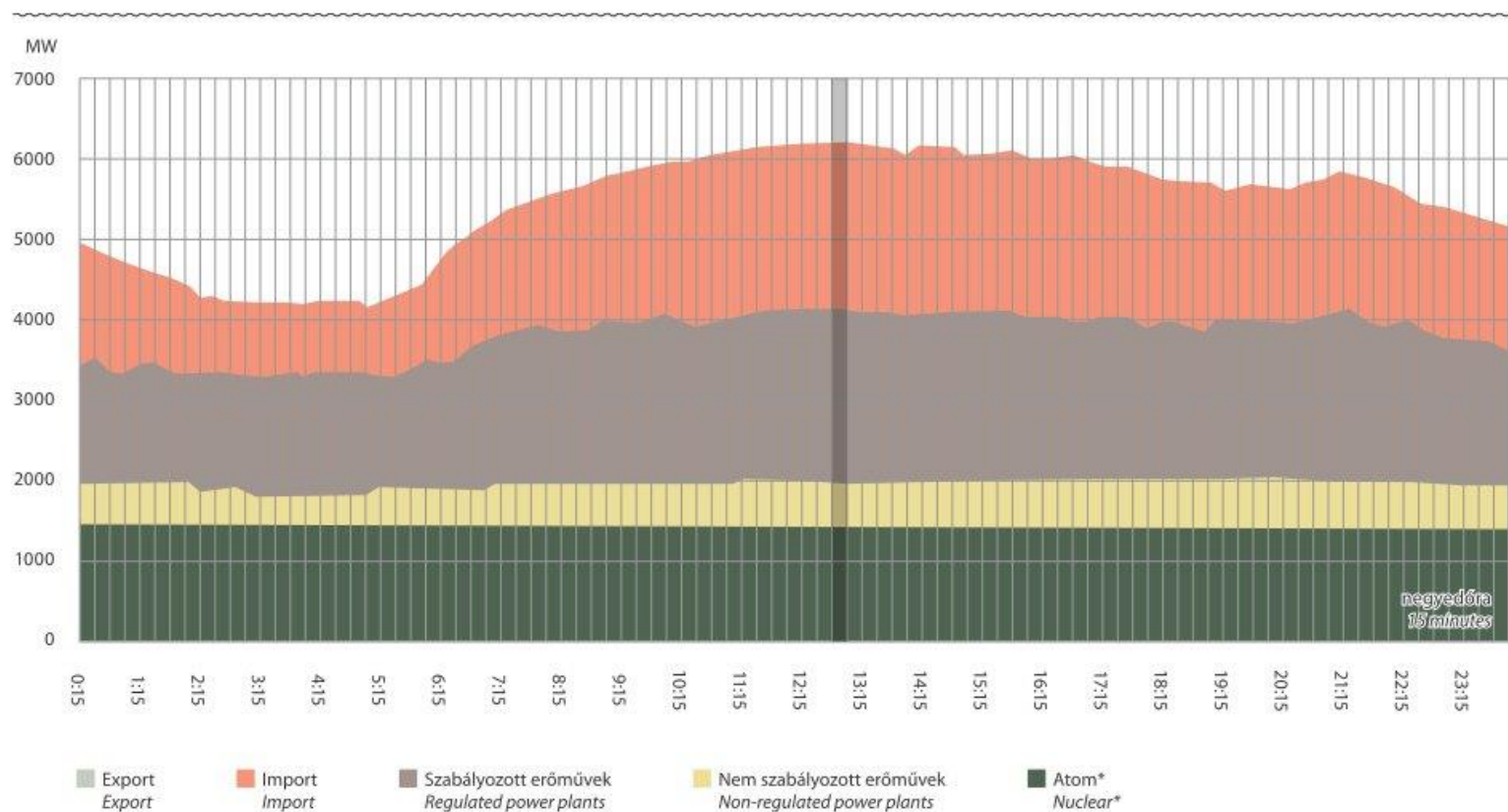
* Szűk tartományban szabályozható

* It can be regulated in narrow range

Nyári villamosenergia fogyasztási csúcs

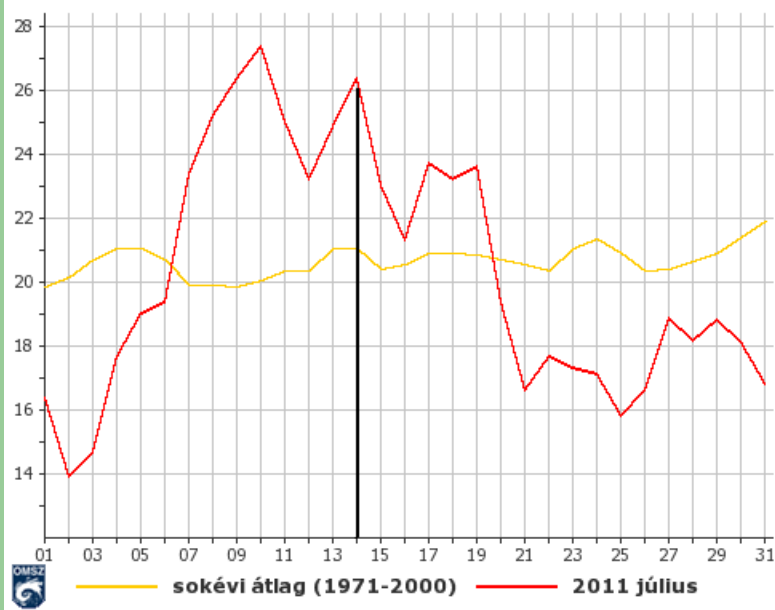
NAPI BRUTTÓ TERHELÉSI GÖRBE NYÁRI MUNKANAPOKON
(NYÁRI CSÚCS: 2011. JÚLIUS 14., 12:45, 6212 MW)

Daily gross load curve on summer workdays (Summer peak: 14 July 2011, 12.45, 6212 MW)

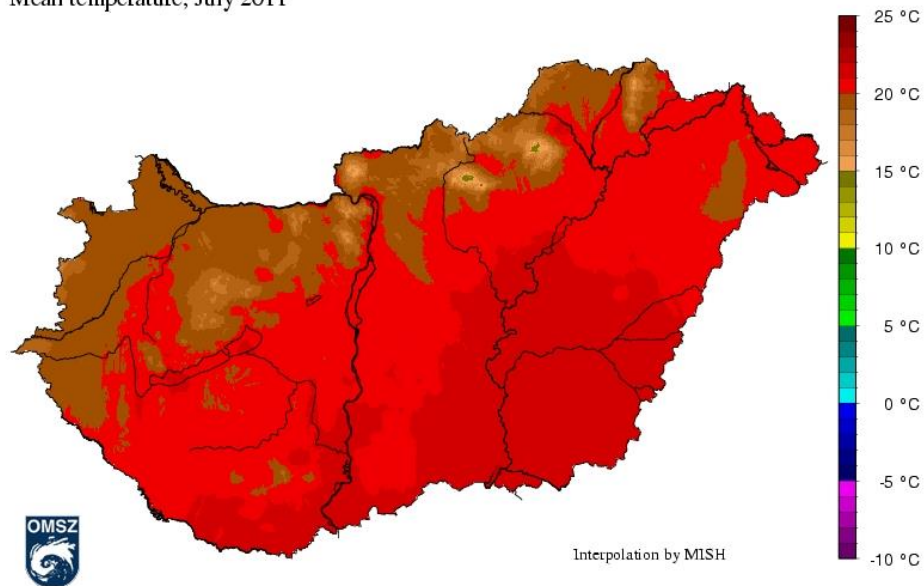


* Szűk tartományban szabályozható
* It can be regulated in narrow range

Nyári középhőmérsékletek



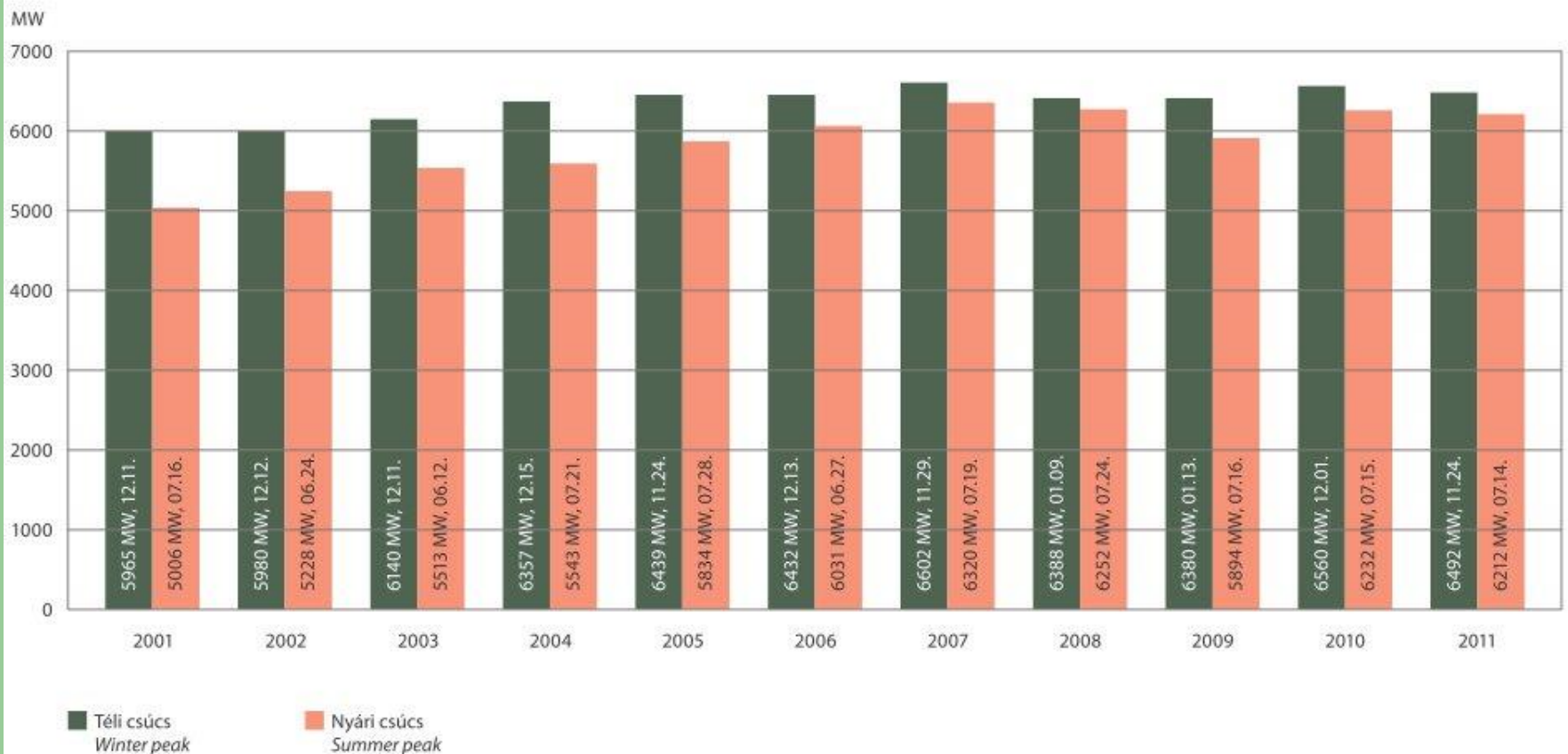
Középhőmérséklet, 2011. július
Mean temperature, July 2011



Téli és nyári villamosenergia fogyasztási csúcsok

TÉLI ÉS NYÁRI CSÚCSOK ALAKULÁSA, 2001–2011

Winter and summer peak loads, 2001-2011



Hűtés napenergiával

Lehetőségek:

- **napkollektor + abszorpciós hűtő,**
- napkollektor + Stirling-motor generátorral és kompresszoros hűtő,
- napelem + Peltier konverter,
- **napelem + abszorpciós hűtő,**
- napelem + kompresszoros hűtő,
- napelem + vízszivattyú és hőcserélő (kútvíz alkalmazása hűtésre; a felmelegedett víz felhasználható pl. öntözésre).

Napelemes energiahasznosítás



Használhatjuk közvetlenül egy DC/DC átalakítóval (24V/12V).

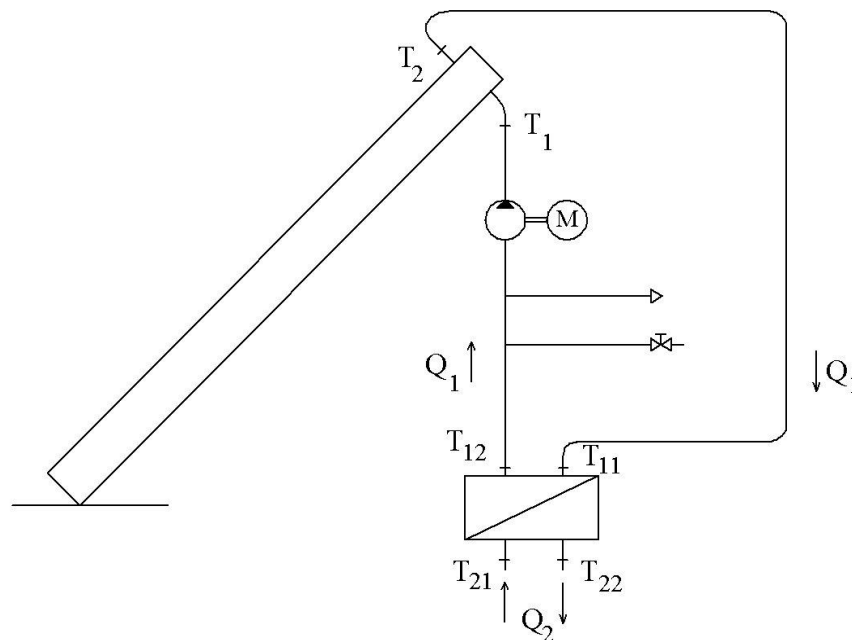
Szükség esetén akkumulátorokban tárolhatjuk a villamos energiát.

Hatásfokuk
13...22 %
(maximum 40 %).

Napkollektoros hőhasznosítás

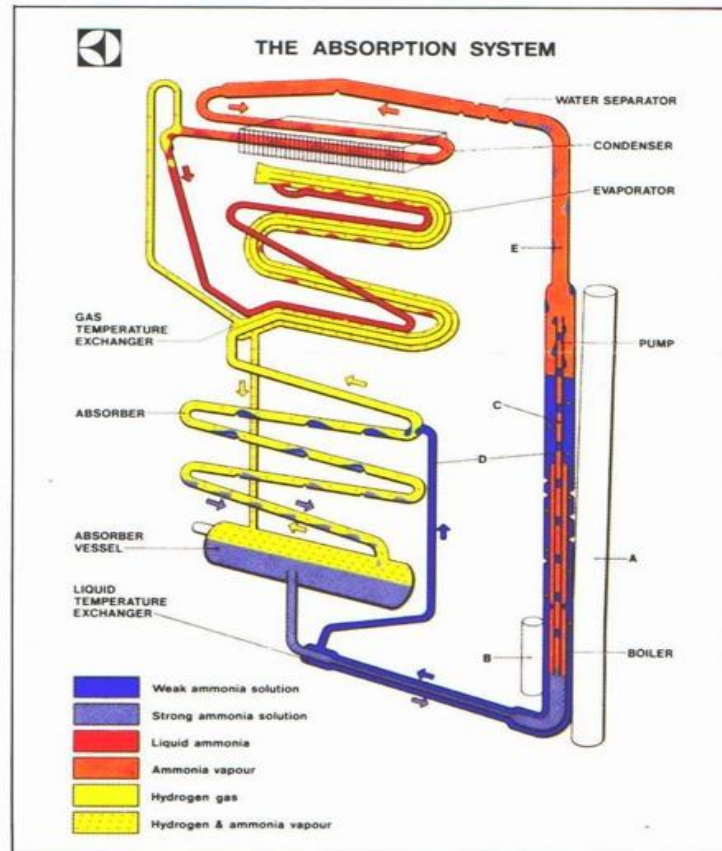


vákuumcsöves kollektor
hasznos felülete $1,485 \text{ m}^2$
(15csöves kollektor)



A kapcsolási rajz
a mérési pontokkal.

Abszorpciós hűtő (Dometic)

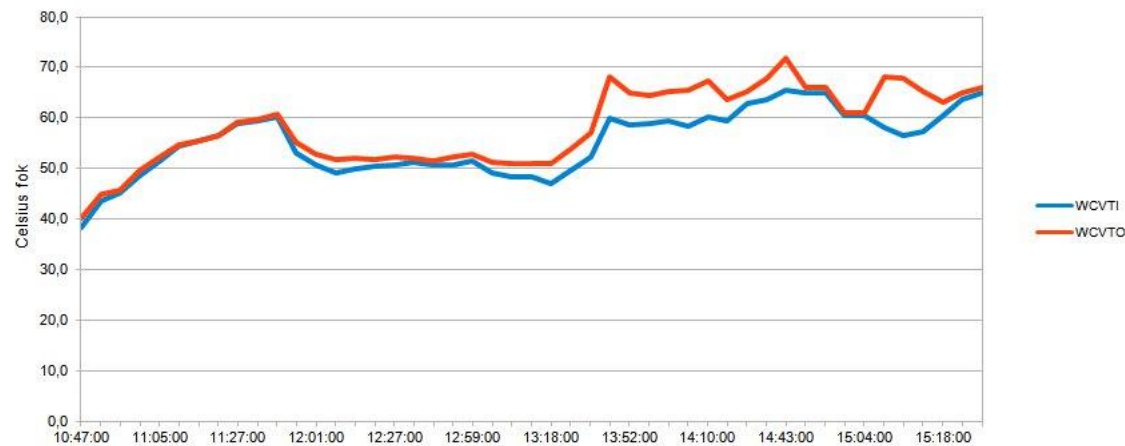


Napkollektor hőhasznosítása

Napsugárzási értékek (2012-07-03)



A kollektor bemenő és kimenő hőmérsékletei
2012-07-03



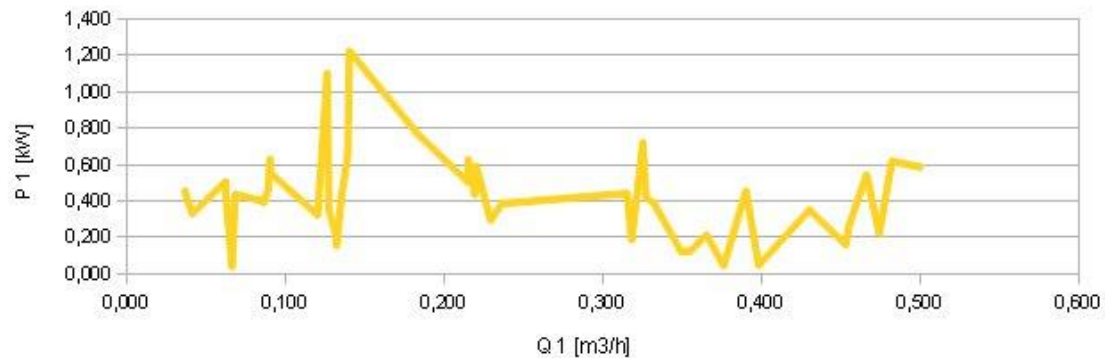
direkt és szórt
napsugárzás
mérése:
Kipp & Zonen
CM-11 típusú
piranométerrel

Napkollektor hőteljesítménye

A kollektor hőteljesítménye
2012-07-03

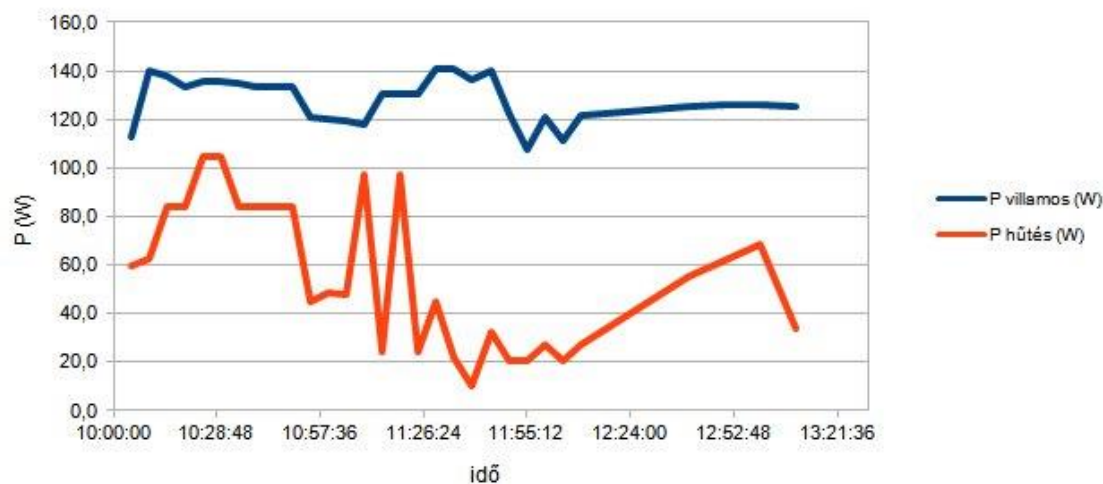


Hőteljesítmény
(a hőcserélő bemeneti oldalán)



Abszorpciós hűtő teljesítménye

Az abszorpciós hűtő teljesítménye



A hűtőteljesítmény meghatározása:

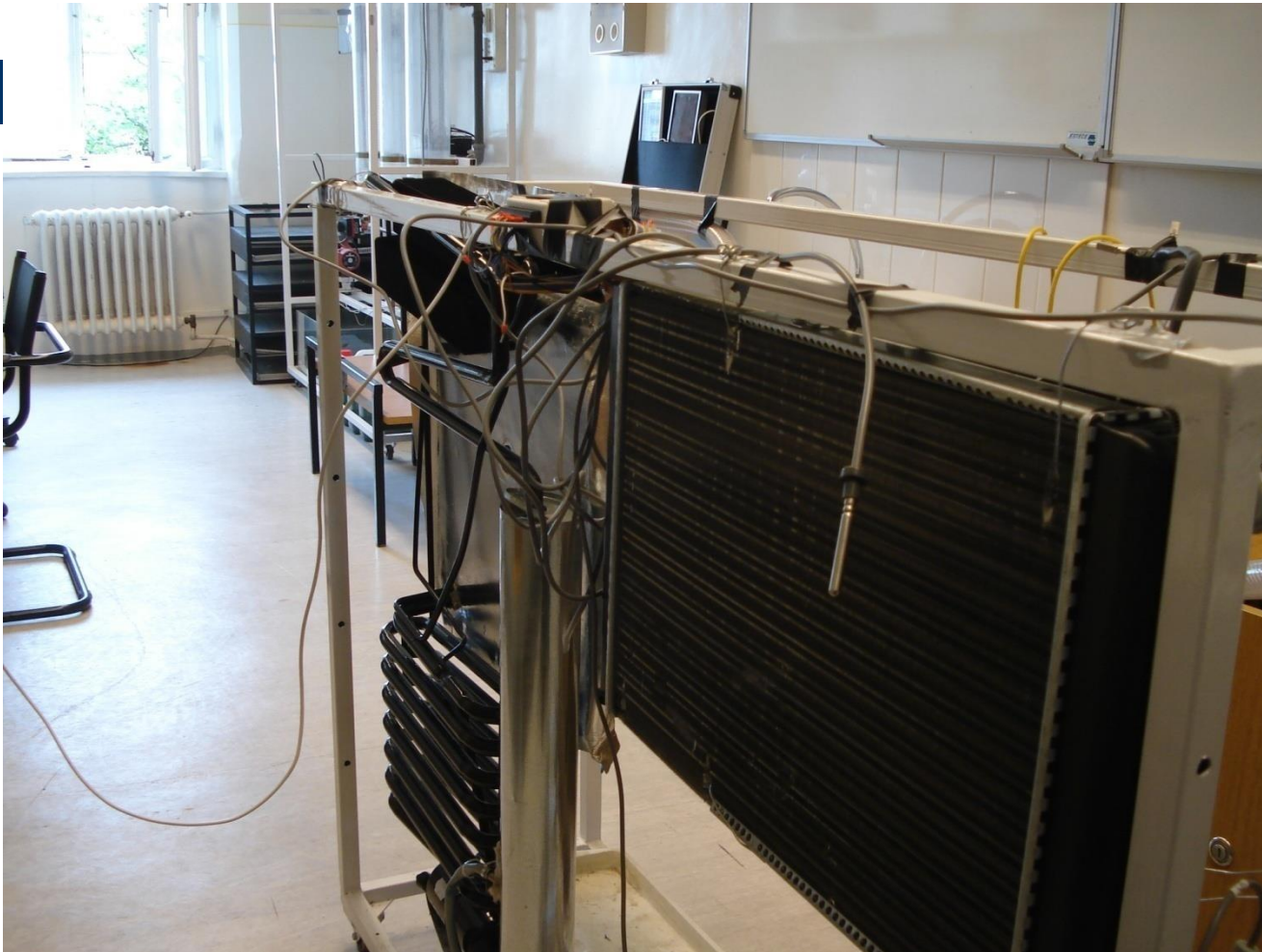


A felfűtési idő elég hosszú: 2 óra. Innentől számítva mutatja az ábra a pillanatnyi felvett villamos és leadott hűtési teljesítmény-értékeket.

Abszorpciós hűtő teljesítménye

- A napelem által termelt villamos energia egy DC/DC 24V/12V konverteren át jutott el a hűtő aggregáthoz, miközben
 - a pillanatnyi felvett feszültség és
 - áramerősség értékek rögzítve lettek,
 - a plusz energia akkumulátorokban lett tárolva.
 - A hűtő által leadott hűtőtéljesítmény egy hőcserélő segítségével lett hasznosítva, ahol
 - a szekunder kör munkaközege víz, propilén glikol és levegő volt.
 - A hőmérséklet mérése két ponton PT1000 típusú szenzorokkal történt.
- A hűtő maximális villamos teljesítménye 170 W,
 - az átlagos érték 130 W körül alakult.
 - A hűtőtéljesítmény 20 és 80 W között mozgott, átlagos értéke 55 W volt
 - 0,006 és 0,020 dm³·s⁻¹ térfogatáram-tartományon belül.
 - A hűtő átlagos hatásfoka vízzel 45%, propilén glikollal 31% és levegővel 3% volt.

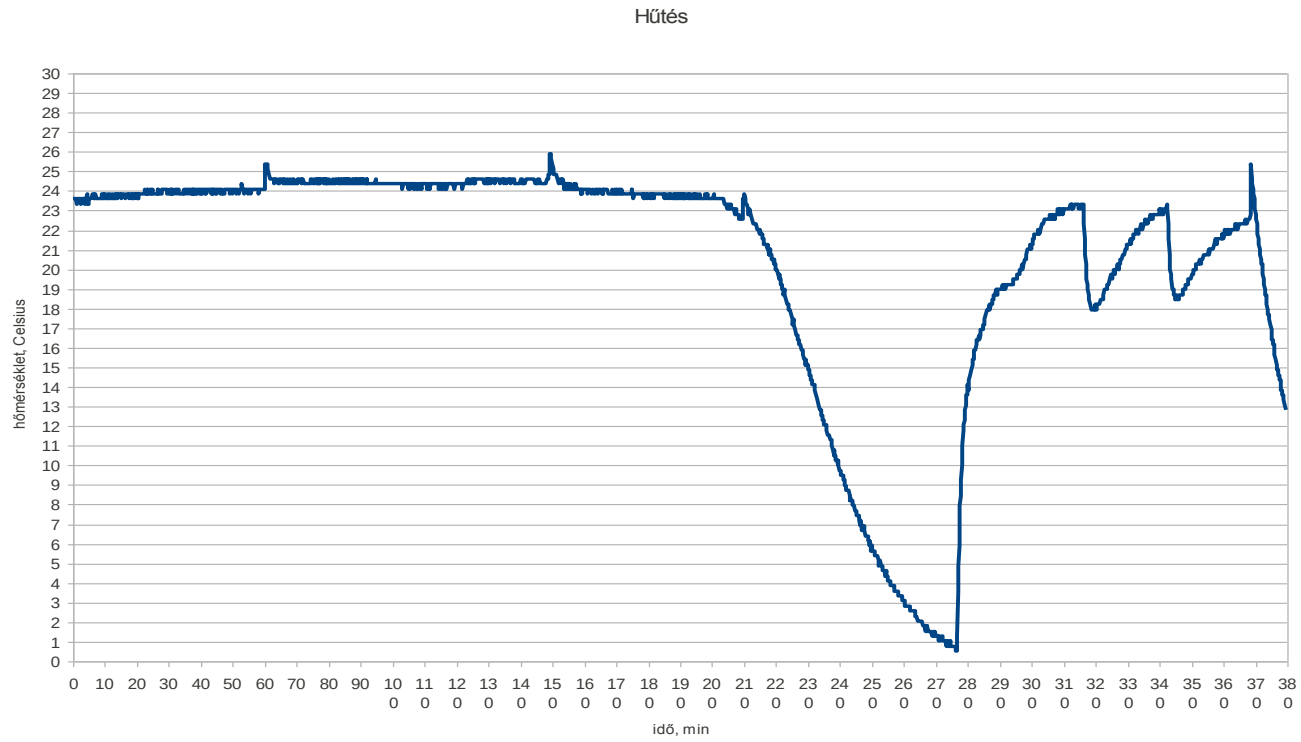
Abszorpciós hűtő hőcserélővel



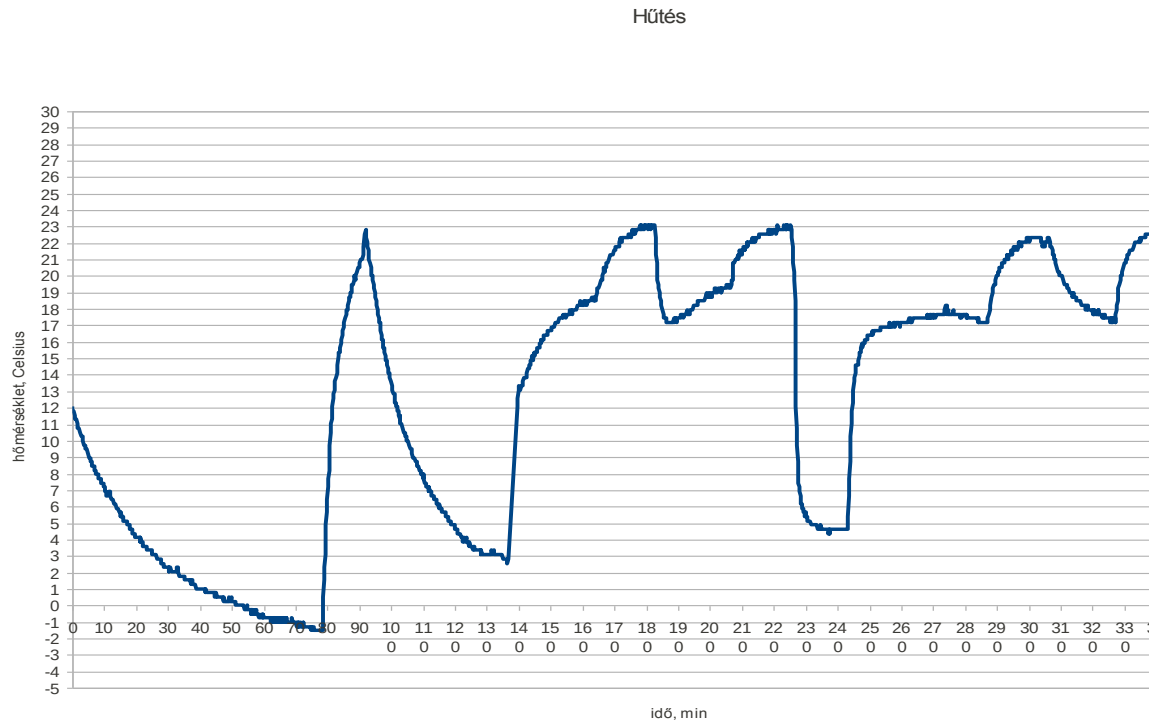
A szekunder hűtőkör



Hűtés propilén glikollal



Hűtés levegővel



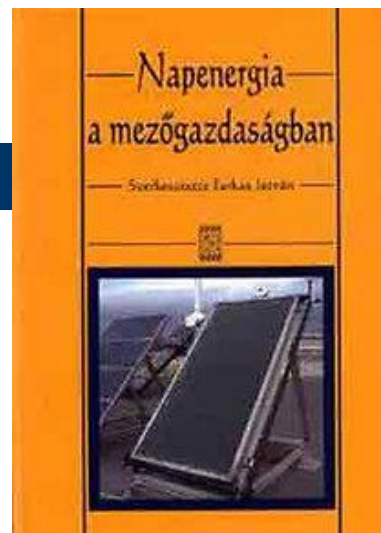
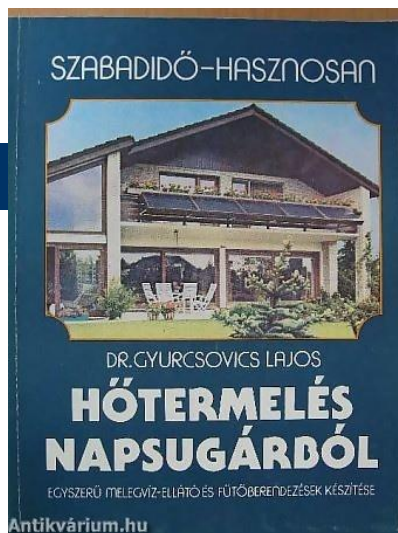
Összefoglalás

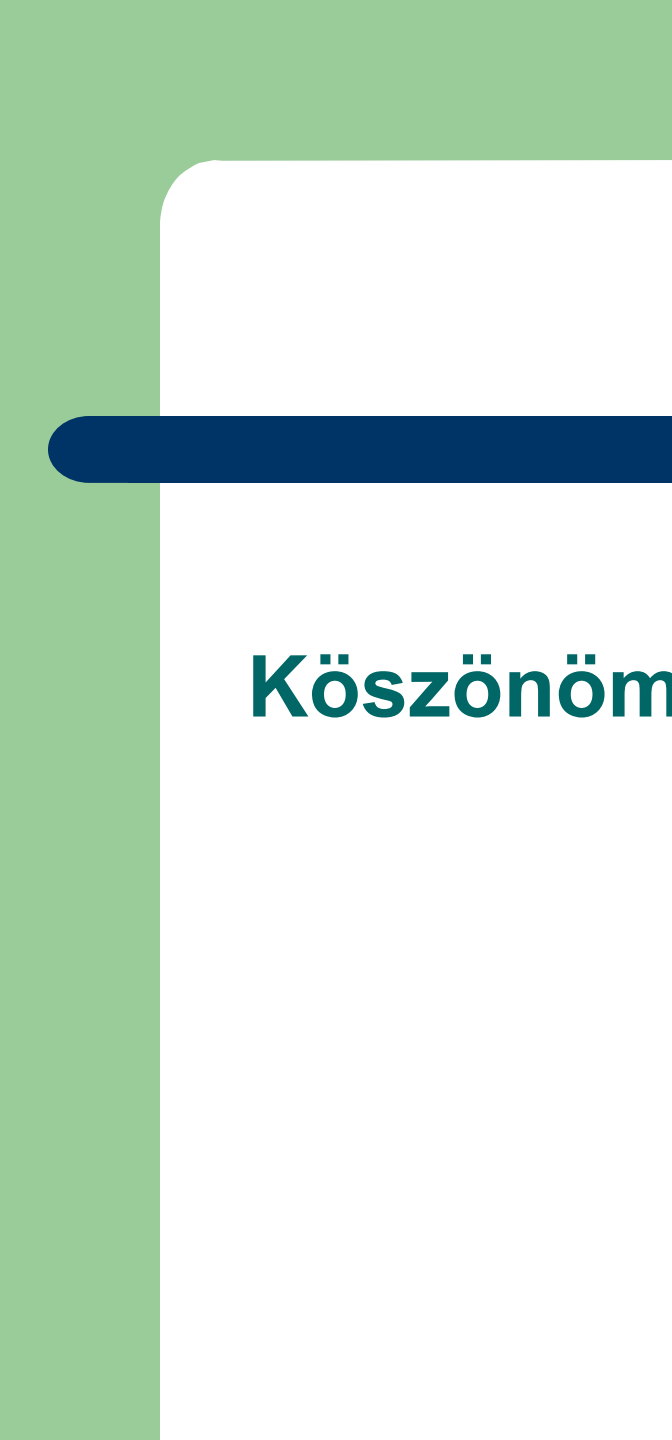
- Megállapítható, hogy napkollektorral, illetve napelemmel közvetlenül biztosítható a szükséges energia
 - az abszorpciós hűtő, illetve
 - a légkondicionáló berendezések számára (keringető szivattyú, ventilátor).
- A leadott teljesítményeket két paraméter befolyásolta:
 - a térfogatáram és
 - a hőmérséklet-különbség.

További feladatok:

- a légkondicionáló egységek vezérlésének megoldása,
- a mérési adatok alapján a rendszer működésének optimalizálása.

Könyvajánló



A green decorative shape in the top-left corner, consisting of a square and a rounded rectangle.A dark blue horizontal bar with rounded ends, spanning across the upper part of the slide.

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!