

Napkollektor vagy napelem?

Dr. Fülöp László

Professor emeritus

Épületgépész- és Létesítménymérnöki Tanszék

Mérnöki és Smart Technológiák Intézet

PTE – Műszaki és Informatikai Kar

2020.09.15.



Napkollektor vagy napelem?

Szerkesztői felvezető a témával kapcsolatos rádióműsorban:

„Régebben a napkollektorok voltak divatban, de manapság egyre inkább a napelemek.”

Valóban divat kérdése a választás?

Műszaki körökben elég egyértelmű, hogy két különböző dologról van szó:

- **A napkollektor hőenergiát termel, vizet vagy levegőt melegít**
- **A napelem elektromos energiát termel, tehát bármire használható, akár vízmelegítésre is**

2020.09.15.



Hatásfok

DE:

- **A napkollektor éves átlagos hatásfoka egy jól megtervezett rendszerben: 50%**
- **A napelem hatásfoka típustól függően 14% vagy 16% mínusz a hálózati elemek (pl. inverter) vesztesége**

Tehát, napelemből legalább négyszer akkora felület kell

2020.09.15.



Fajlagos költségek

Feltéve, hogy a felület rendelkezésre áll, a kérdés az, hogy vajon melyik rendszer kedvezőbb a költség/energiahozam, azaz megtérülés szempontjából

Ha a napelemet vízmelegítésre használnánk, akkor a megtérülés ideje sokkal több lenne, mint a napkollektoros rendszeré

A napelemek ára nagyon sokat csökkent az utóbbi évtizedben, de a megtérülés csak akkor elfogadható, ha elektromos áramot váltunk ki, nem az olcsóbb hőenergiát

A megtérülés akkor igazán kedvező, ha sikerül támogatást is szerezni a beruházásra

2020.09.15.



Élettartam

Napkollektoros rendszerek

A napkollektoros rendszer élettartama elvileg szinte végtelen, inkább erkölcsileg avul el, mint fizikailag elhasználódna, kivéve néhány elemét:

Legrövidebb élettartamú része a fagyálló folyadék, amit átlagosan 5 évente cserélni kell

A következő, biztosan elhasználódó alkatrész a szivattyú

Meghibásodhatnak még szerelvények és az elektronika, főleg a mechanikus relék használnak el

2020.09.15.



Élettartam

Napelemes rendszerek

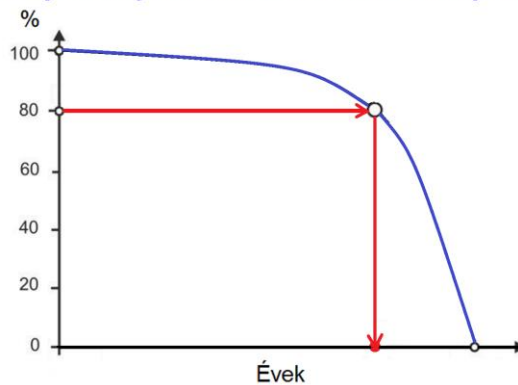
A napelemek teljesítménye folyamatosan csökken

A jellemző élettartam 25 év körüli, amikor a teljesítmény 80%-ra csökken

A létesítésnek ennél rövidebb idő alatt megtérülnie ahhoz, hogy profitot is hozzon

Gyakran megadják a 90% teljesítményhez tartozó élettartamot is

A teljesítmény változása az eredetihez viszonyítva



2020.09.15.

Üzemmenet

Napkollektoros rendszerek

A termelt hőenergiát helyileg kell felhasználni

A napenergia rendelkezésre állása és a hőigény közti időbeli eltérést hőtárolóval kell áthidalni, ami korlátozza a használhatóságot

A rövid távú (1-2nap) hőtárolás vesztesége nem nagy, ezért a hmv rendszerek jelentik a fő alkalmazási területet

A nyári napenergiát eltárolni fűtésre már csak nagy, közösségi hőtárolóval lehetséges úgy, hogy a tárolás veszteség 20% alatti legyen

2020.09.15.

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
Műszaki és Informatikai Kar

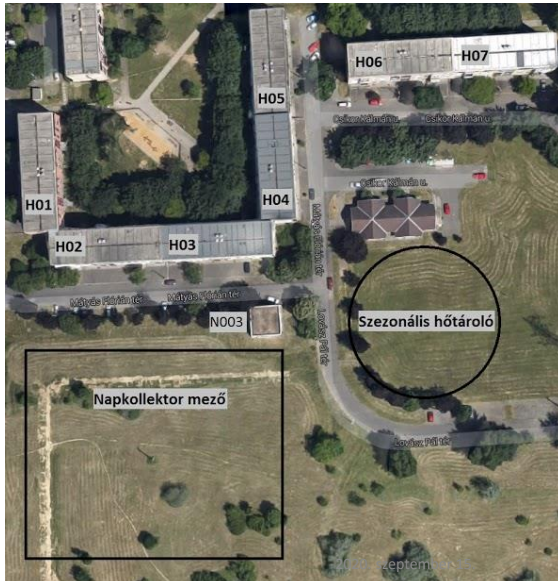
Közösségi hőtároló

A fajlagos hőveszteség elfogadható szintre csökkenthető nagy méretű közösségi hőtároló alkalmazásával, amire több száz lakás csatlakozik

2020.09.15.

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
Műszaki és Informatikai Kar

Közösségi hőtároló



- Minta helyszín
Pécsett: 7 db,
egyenként 30 lakást
tartalmazó épület,
kiépített távhő
rendszerrel
- Van hely a
napkollektor mező
számára, ha nem
férnek el a tetőn

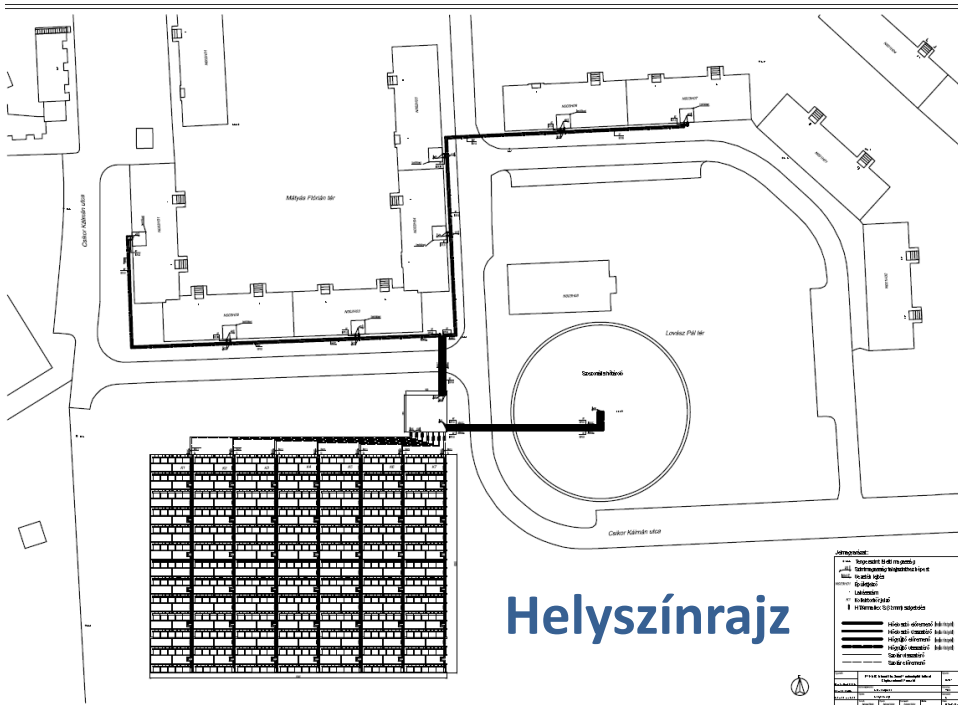


Fő méretek

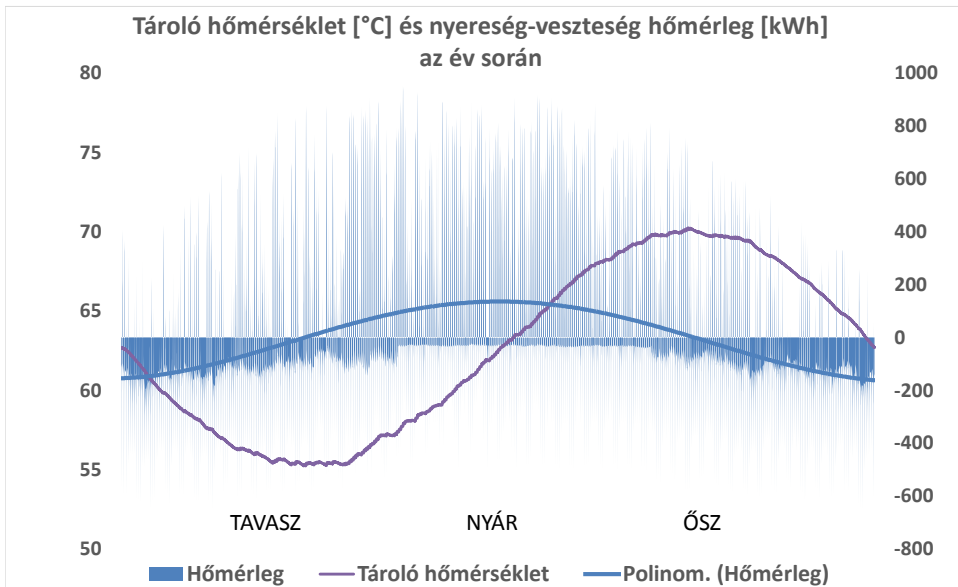
Egész éves szimulációs számítás alapján, óránkénti lépésközzel, a tárolóban a hőmérséklet szerinti rétegződés figyelembe vétele nélkül

- A tárolóban a csúcshőmérséklet 70°C ,
a minimális hőmérséklet 55°C , amit a hmv határoz meg
- Ezzel a tároló térfogat 24.000 m^3
- A szükséges napkollektor felület 1387 m^2
- Éves hatásfok: 49%
- A tárolóban a hőmérséklet szerinti rétegződés csökkenti a térfogat igényt, ami így 20.000 m^3
- Ha a hmv készítéshez hőszivattyút alkalmazunk, akkor a tároló térfogat tovább csökkenthető





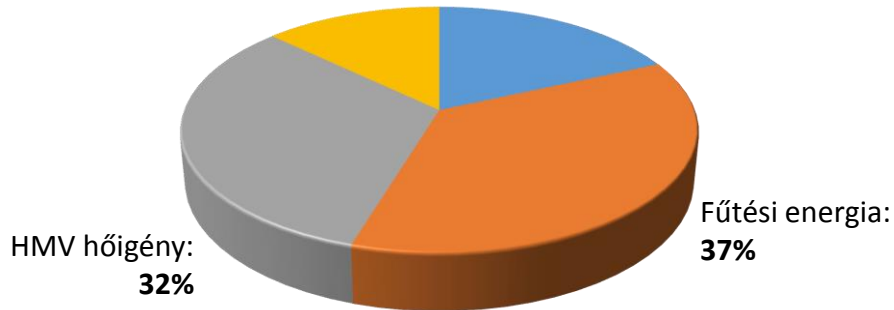
A szimulációs számítás eredménye



Hőmérleg

Csővezetékek hővesztesége az épületek hőfogadójáig: **13%**

Tárolási veszteség: **18%**



2020.09.15.

Következtetés

Lakóparkok fűtési-szellőzési hőellátása és a használati melegvíz energiaigénye szezonális hőtárolóval 100%-ban megoldható napenergiával (napkollektorokkal)

A vákuumcsöves napkollektor mező alatt a félárnyékos terület hasznosítható pihenési célra, játszótérnek, parkolónak...

A mintapélda szerinti esetben az épületek tetőfelületén elhelyezhetők napelemek, így az elektromos segédenergia is fedezhető napenergiával

2020.09.15.

Üzemmenet

Napelemes rendszerek

A termelt villamos energia viszonylag kis veszteséggel elszállítható

A jelenlegi jogszabályok alapján a mindenkori felesleg az országos elektromos hálózatra rátáplálható, amikor pedig szükséges, az energia ugyanonnan vételezhető

Ezzel az országos hálózatot virtuális energiatárolóként használjuk

Így a napelemes rendszerek előnyösebb helyzetbe kerültek, mint a napkollektorok

2020.09.15.



Az országos hálózat felhasználása virtuális energiatárolóként

Ahhoz, hogy az országos hálózatot virtuális energiatárolóként használhassuk, szükség van a rendszerben olyan termelő kapacitásokra, amelyeknek a teljesítményét nagyon gyorsan lehet változtatni

Amikor a napelemek (és/vagy szélturbinák) termelnek, akkor ezen háttérkapacitások termelését gyorsan csökkenteni kell, amikor pedig csökken a napelemek (és/vagy szélturbinák) termelése, akkor gyorsan növelni

Ezzel a háttérkapacitások éves kihasználtsága csökken, a fajlagos költsége növekszik

A gyors háttérkapacitások jellemzően gázturbinás erőművek, drága üzeműek

2020.09.15.



Az országos hálózat felhasználása virtuális energiatárolóként

Ahogy a sztochasztikus üzemű áramtermelők (napelemek, szélturbinák) együttes teljesítménye növekszik, úgy egyre nehezebb és drágább a gyorsan váltakozó betáplálást kiegyensúlyozni, a fogyasztáshoz igazítani

Ezért a nagyobb teljesítményű napelemes rendszerek, szélturbinák üzemeltetésének szigorúbbak a feltételei, mint a kicsiknek

Természetesen a rácsatlakozási pontokon a hálózatnak kell tudni fogadnia a teljesítményt anélkül, hogy a feszültség felfelé kilépne a tűrésmezőből

2020.09.15.



Külföldi tapasztalatok

Nyugat-Európában (pl. Ausztria, Németország) abban az időszakban, amikor fel akarták futtatni a megújulókkal előállított elektromos áram termelést, az átvételi ár sokkal magasabb volt, mint a fogyasztói

A tarifa szerződések nem garantálták a magas átvételi árat örökre, hanem az folyamatosan csökkent

Ma az átvételi ár jellemzően 1/3-a a fogyasztói árnak

Így már nem éri meg rátáplálni a hálózatra, ezért az új telepítések akkumulátor telepeket tartalmaznak, a nappali termelést este felhasználják. Esetleg több napi akkumulátor kapacitást telepítenek

Az energiamérleg ezzel nagyon hasonló a használati melegvíz rendszerekéhez

2020.09.15.



Hogyan tovább?

Tehát az energia tárolása, hosszú távú tárolása kulcskérdés a napenergia (és a szélenergia) hasznosításához

A hőenergia hosszú távú tárolása a már bemutatott nagy méretű, közösségi tárolóval megoldható

Folynak a kísérletek kémiai módszerekkel is, amelyek közül a legismertebb a fázisváltásos hőtárolás. Sajnos a fázisváltásos hőtárolás méretben nem jelent áttörést.

Az elektromos energia hosszú távú tárolására is több lehetőség van az akkumulátorokon kívül

Ilyen pl a két, különböző magasságban levő víztározó összekötése és a víz felszivattyúzása illetve visszaengedése

Vagy a víz bontása elektromos árammal és a hidrogén tárolása

...

2020.09.15.



Köszönöm a figyelmet!

Dr. Fülöp László
fulop@mik.pte.hu

2020.09.15.

