

## **Publikáció**

Az Észak-Magyarországi operatív Program keretében „A régió innovációs potenciáljának fejlesztése innovatív start-up cégek létrehozásával” c. ÉMOP-1.3.1-I2 számú konstrukciójában a „Kombinált, Elektromos- és hőenergia előállítás” c., ÉMOP-1.3.I-12-2012-0016 projekt megvalósítására.

Cég neve : **Gift Energy Szolgáltató és Kereskedelmi Kft**

Project címe: **Kombinált, Elektromos- és hőenergia előállítás**

**CPV napelem és hűtése**

Korunk meghatározó témája a napenergia-hasznosítás — még a mérsékelt éghajlatú területeken is. Egyesek a villamosáram termelésére, míg mások a hőfejlesztésre helyezik a hangsúlyt. Miközben létezik ennél sokkal jobb is: a kettő kombinációja!

*Az energia bősége*

A napenergia intelligens hasznosítása a 21. század kulcstechnológiája lehet. Emberemlékezet óta hasznosítjuk a nap melegítő erejét, amely az élet forrása. A napenergia felhasználása minden tekintetben a túlélésünk kulcsa lehet: a klímaváltozás, a Föld lakosságának folyamatos növekedése, a környezetszennyezés – mind érv a gyakorlatilag kifogyhatatlan, tiszta és mindenütt fellelhető napenergia hasznosítására. Kiforrott telepítési technológia áll a vevők rendelkezésére, ráadásul a napsugárért fizetnünk sem kell.

*Vagy hő, vagy áram*

Jelenleg két módon hasznosíthatjuk a napfényt. A szolártermikus eljárással a napenergia hő formájában áll rendelkezésünkre — fűtés vagy használati melegvízkészítés céljára. Ez esetben a napkollektorok felfogják a napfény sugarait és átadják a hőközlő folyadéknak. Ez az eljárás világszerte alkalmazott és bevált, és az északi sarkkörig is használható. A napenergia fotovillamos hasznosításával elektromos áram állítható elő, melyet felhasználhatunk saját igényeink kielégítésére, illetve visszatáplálhatjuk a hálózatba.

*A fotovillamosság problémája*

A napfényt villamos árammá alakítani — ez zseniálisan hangzik. Főképp akkor, ha belegondolunk abba, hogy a napelemek annál több energiát termelhetnek, minél intenzívebb a napsugárzás. Sajnos ez így nem egészen igaz, mivel a napelemcellák esetében a hőmérséklet emelkedése a hatásfok folyamatos csökkenését eredményezi. Ez azt jelenti, hogy minél jobban süt a nap, annál kevesebb a cellák által termelt villamos áram.

*Jelen megbízásunk tárgya, hogy termeljünk egyidejűleg áramot és hőt!*

A napenergia látható és láthatatlan hősugarakból áll, melyek különböző technológiával hasznosíthatók. Nem ritka, hogy a szolár kollektorok és a napelemek „versengenek” az igénybe vehető napos felületért. Miközben megvalósítható a napban rejlő potenciál kihasználására úgy, hogy egyidejűleg a fotovillamos effektus hatásfokproblémájának jelentősen lecsökken, illetve a napkollektoros rendszerhez hasonlóan háztartási melegvizet tudunk előállítani napenergiával, azaz a két technológiát magukba foglalva egyesíti a tervezett rendszer.

### ***Tervezési alapelvek***

Mekkora energiapazarlás: egy CPV napelem a napsugárzás 38-40%-át alakítja át elektromos árammá. Ez a hatásfok a napelem piacon napjainkban igen jónak számít, de a maradék, mint hasznosítatlan energia, veszendőbe megy. A napsugárzás hatása okozta felmelegedésből származó hő a napelemek hatásfokát sajnos még tovább rontja — így a veszteségek 1 °C emelkedésnél 0,33 - 0,5%-ot is elérhetnek a cella típusától függően. Mivel a napelem egy nyári napon 110°C-ra is felmelegedhet, a magas napsugárzás ellenére sem lehet nagyobb áramkihasználást elérni.

A termikus réteg a keletkező hőt folyamatosan elvezeti és így hűti a napelem-részt. A CPV napelem, valamint annak hűtése úgy lett méretezve, hogy a panel hőmérséklete ne melegedjen 70 °C fölé, így különösen erős napsugárzásnál akár 50%-kal magasabb áramtermelést érhetünk el, összehasonlításban más hűtés nélküli napelemekkel.

CPV (koncentrált fényelektronika) egy olyan technológia, amely eltér a hagyományos fotovoltanikus (pl. kristályos szilícium), és a vékony-filmes technológiáktól. A legjelentősebb előnye a CPV-nek, hogy képes létrehozni egy sokkal magasabb fokú kimeneti teljesítményt, a napfény jó körülményei között.

A technológia alkalmas arra, hogy koncentrálja a napsugárzást a napelem felületére úgy, hogy az elvégezze az optikai-elektromos átalakítást.

A CPV modul célja a magas hatásfok, a hosszú távú megbízhatóság és a tartósság mellett a hosszan tartó fenntarthatóság.

A beérkező napfénynek csak egy részéből keletkezik elektromosság, a többiből hő keletkezik. A napelem hátulján keletkező hőt vízhűtéssel vonjuk el a hőt a napelem hátuljáról.

A rendszer lényege, hogy: magasabb hőmérsékleten romlik a napelem cellák hatásfoka és ennek javításaként vízhűtés alkalmazásával nem csak a hatásfokot javíthatjuk, de meleg vizet is termelhetünk. Ennél a szimulációnál a rendszer egy aktív hűtéssel rendelkezik, ami a folyadékkeringtetés céljából egy szivattyúval van ellátva és egy ehhez kapcsolódó szivattyú

szabályzó és monitoring rendszer van építve. Ez a fajta rendszer jelentősen növeli az áramlást és könnyen irányítható, azonban külön áramellátást igényel. Ez az irányítási rendszer beállítható az optimális hőtermelésre és villamos energiatermelésre, valamint be vagy ki tudja kapcsolni a szivattyút a folyadék vagy a napelem hőmérsékletének változásához igazítva. Így ha növeljük az áramlás sebességét, ezzel együtt a hűtőkapacitás is nő és ezzel a napelem hatásfoka is javul. Azonban ha növeljük az áramlást, akkor több energiát is fogyaszt a szivattyú, ezért könnyen megtalálható az az áramlási tartomány, ami maximalizálja a megtermelt villamos energiát és a termelt hőt!

A rendszer egy 500W névleges összteljesítményű, szigetyszerűen elhelyezett, koncentrált fotovoltikus (CPV) napelem. A rendszer felépítését tekintve három különálló alrendszerre bontható, az első maga a napelem, a második a napelem hátsó oldalára rögzített csőspirál, míg a harmadik a hőcserélő egység.

A mérések során, valamint az elméleti számítások alapján egyértelművé vált számunkra, hogy a CPV napelem hűtése jobb konstrukciójú végterméket eredményez, mint a kereskedelmi forgalomban ma kapható napelemek.

A hűtött napelemtáblát a vízhűtéssel átlagosan 18-20 °C-kal sikerült alacsonyabb hőmérsékleten tartani a normál üzemű modulokhoz képest. Ennek köszönhetően a mérési eredményekből, valamint az elméleti számításokból általánosságban azt a következtetést vonhatjuk le, hogy 2,9-3,2 V-tal nagyobb feszültséget állíthatunk elő a nem hűtöttekhez képest.

A mérésekből, valamint az elméleti számításokból az a megállapításunk, hogy a hűtéssel nyert magasabb kimeneti feszültség-, valamint áramszint a mérés időtartamára vonatkozóan mintegy 8-10% közötti többlet villamosenergia-termelést eredményezhet a hűtött rendszeren.

A mérési adatokat elemezve elmondható, hogy a kísérletsorozat igazolta a napelemek hűtésének kedvező hatását a megtermelt villamos energia vonatkozásában.

A korábbi elképzelések alapján egy közel 10%-os hatásfokjavulás várható a hűtéstől, amit még pár százalékkal szezonális időszaktól függően meg is haladhatunk.

A kialakított hűtőrendszer egyszerű felépítése lehetővé tette a költséghatékony kiépítést, működése az eredmények az elvárásokat alátámasztották, a mérések ideje alatt probléma nem adódott vele.