

FOTOELEKTROMOS ENERGIATERMELŐ RENDSZER ÜZEMELTETÉSÉNEK TAPASZTALATAI

Hagymássy Zoltán¹, Gindert-Kele Ágnes²

¹ egyetemi docens, e-mail: hagymassy@agr.unideb.hu

² egyetemi adjunktus, e-mail: battane@agr.unideb.hu

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Agrár-műszaki Tanszék
4032 Debrecen Böszörményi út 138.

Összefoglalás

A Debreceni Egyetem Agrár-műszaki Tanszékén megépítésre került egy 8,64 kW teljesítményű, 110 m² hasznos felülettel rendelkező foto-villamoserőmű. Az erőműhöz kapcsolódik egy meteorológiai állomás, amely egy PT 100 típusú kombinált hőmérséklet- és légnedvesség mérőből, CM 11 pyranométerből, kanalas szélsébség- és széliránymérő berendezésből áll. A mért üzemi és meteorológiai adatok rögzítését, tárolását az SMA által gyártott Sunny Boy Control végzi. A foto villamos erőműbe 3 különböző fajta napelem lett beépítve. Siemens ST 40w monokristályos technológiával gyártott, Kyocera KC 40w polikristályos és Dunasolar DS 40w amorf technológiájú. A panelek által termelt egyenáramot napelem típusonként 3db Sunny boy SB 2500 típusú inverter alakítja át váltóárammá, amely helyben van hasznosítva.

Kulcsszavak: napenergia, foto elektromos (PV) napelem

Abstract

A photo-electric power plant was built in University of Debrecen, Department of Agricultural Machinery. The total installed capacity of solar panels is $P = 8,64$ Kw, and the total surface of solar panels are $A = 110$ m². The power plant connected to a weather station, which contents a PT 100 type temperature and humidity combined measuring instrument, a CM 11 pyranometer, and a wind speed measuring instrument. The measured operating and meteorological dates are collected by Sunny Boy Control, produced by the SMA. The tested types of solar panels: Siemens ST 40W (72 pc) mono crystalline type, Kyocera KC 120 W (24 pc) polycrystalline type, Dunasolar DS 40W (24 pc) amorphous type. The produced direct electrical current (DC) are altered to alternate current (AC) by 3 piece Sunny boy SB 2500 inverters, the electrical energy is utilised at the local area.

Keywords: solar energy, photovoltaic (PV) panel

1. Bevezetés

1.1 Előzmények, a kutatási téma aktualitása

Az Észak Alföld, közelebbről Debrecen térségében. Magyarországon a napsütéses órák száma: 1900-2200 óra/év, a sugárzás átlagos intenzitása. Kb. 1200 KWh/m². A fosszilis energiahordozók (kőolaj, földgáz) árának eddig nem tapasztalt emelkedése mindenképpen indokolja a napenergia mezőgazdasági hasznosításának az eddigieknél sokkal kiterjedtebb alkalmazását.

1.2 A fotovillamos elven működő napelemek

A napelemek, vagy foto villamos elemek félvezető anyagból készülnek. A félvezető anyag többféle lehet, de a leggyakrabban a szilíciumot alkalmazzák. A félvezető anyag tulajdonságai kedvezőek ahhoz, hogy a napsugárzással érkező fotonok elektronokat szabadítsanak fel [4].

A napelemek alapvető felépítése a félvezető elemekhez hasonló. A működés alapja a p-n átmenet. A szokásos diffúziós félvezető technológiai műveletekkel p típusú (pozitív töltésű többségi töltéshordozókat, lyukakat tartalmazó) és n típusú (negatív töltésű többségi töltéshordozókat, elektronokat tartalmazó) réteget alakítanak ki a tiszta félvezető anyag szennyezésével.

A sorozatban gyártott napelemek általában szilícium alapúak, léteznek monokristályos, polikristályos és amorf technológiával gyártott panelek.

1. A monokristályos napelemek egy kristálytömbből készülnek. Az egykristályos szilíciumból készült napelemek rendszerint hosszú élettartalmúak, jó hatásfokkal rendelkeznek. Jelenleg 150 mm-es egykristályok elterjedtek ipari méretekben. Hatásfokuk a 15-17%-ot is elérheti.
2. A polikristályos napelemeket speciális, irányított lehülési gradiens öntési eljárással nyerhető tisztított szilíciumból. A technológia 500 mm nagyságú kristályok gyártását is lehetővé teszi. Az elemek gyakorlatban mért hatásfoka 13-15 %.
3. Az amorf szilíciumból készült napelemek előállítására vékonyréteg technológiával történik. A gyártási technológia az anyagtakarékosság miatt olcsóbb, a hatásfokuk viszont csak 4-6 % [4].

A napelemek számos előnye mellett megemlíthető, hogy beruházási költségük igen magas és az energiatermelés és az energiaszükséglet általában eltérő időben jelentkezik.

2. Anyag és módszer

2.1 A vizsgálatok feltételei a Debreceni Egyetemen

A Debreceni Egyetem Agrár-műszaki Tanszékén megépítésre került egy 8,64 kW teljesítményű, 110 m² hasznos felülettel rendelkező foto villamos erőmű. Az erőműhöz kapcsolódik egy meteorológiai állomás, amely egy PT 100 típusú kombinált hőmérséklet- és légnedvesség mérőből, CM 11 pyranométerből, kanalas szélesség- és széliránymérő berendezésből áll. A mért üzemi és meteorológiai adatok rögzítését, tárolását az SMA által gyártott Sunny Boy Control végzi. Az adatrögzítő nyolc analóg és nyolc digitális bemenettel valamint nyolc digitális kimenettel rendelkezik. A nyolc analóg bemenetből egyet a léghőmérséklet mérésére egyet a modulhőmérséklet mérésére használunk. Az MS Excel táblázatban 15 percenként rögzítésre kerülnek üzemi és meteorológiai jellemzők. Egy napon ez átlagosan 150 – 160 mért adatot jelent [1] [3].



1. ábra. A napelemek elhelyezése a tetőszerkezeten Kyocera KC 120 w, Siemens ST 40w, Dunasolar DS 40w

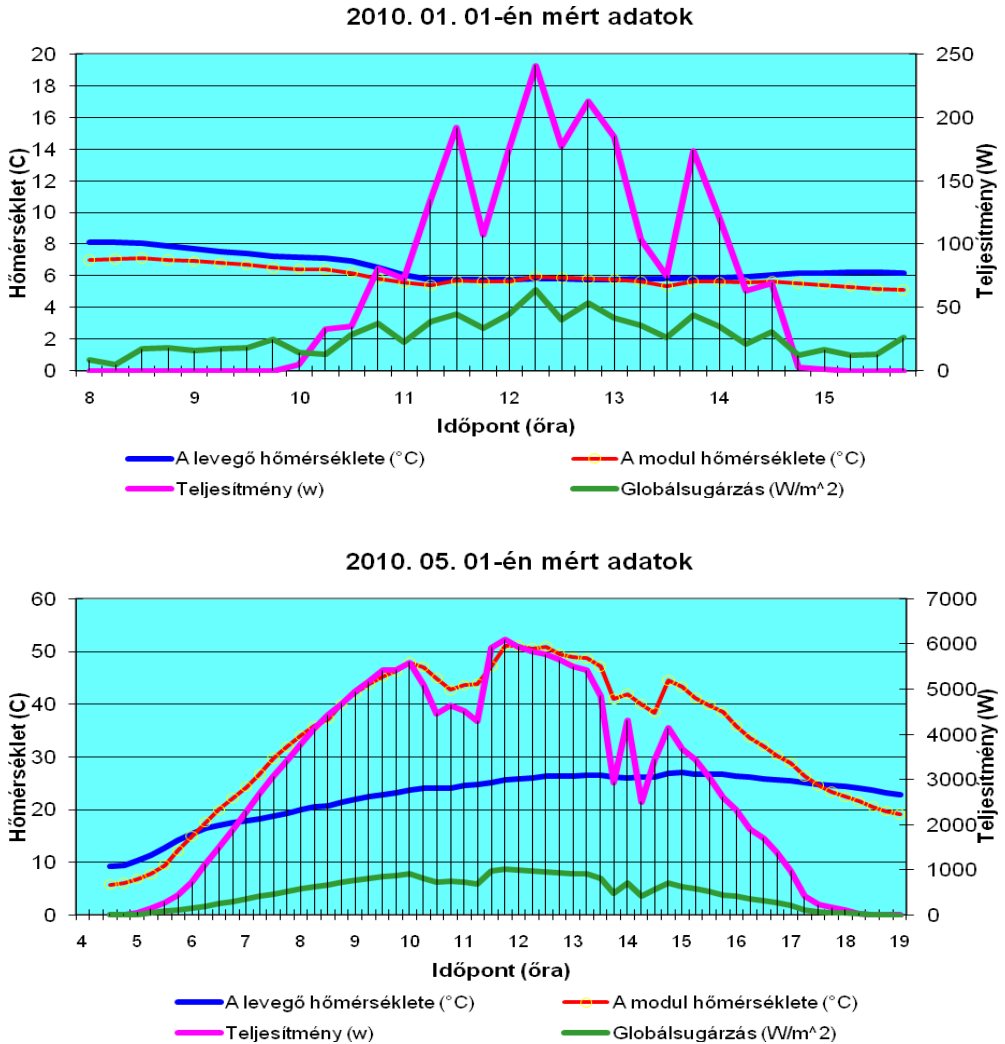
2.2 A vizsgált napelemek típusai

A vizsgált napelem paneleket úgy válogattuk össze, hogy mindhárom szilícium alapú technológiával gyártott csoportot képviseljenek. A 72 db Siemens ST 40w panel monokristályos technológiával készült, a 24 db Kyocera KC 120w panel polikristályos technológiával lett legyártva, míg a 72 db Dunasolar DS 40w panel amorf technológia alkalmazásával készült (1. ábra).

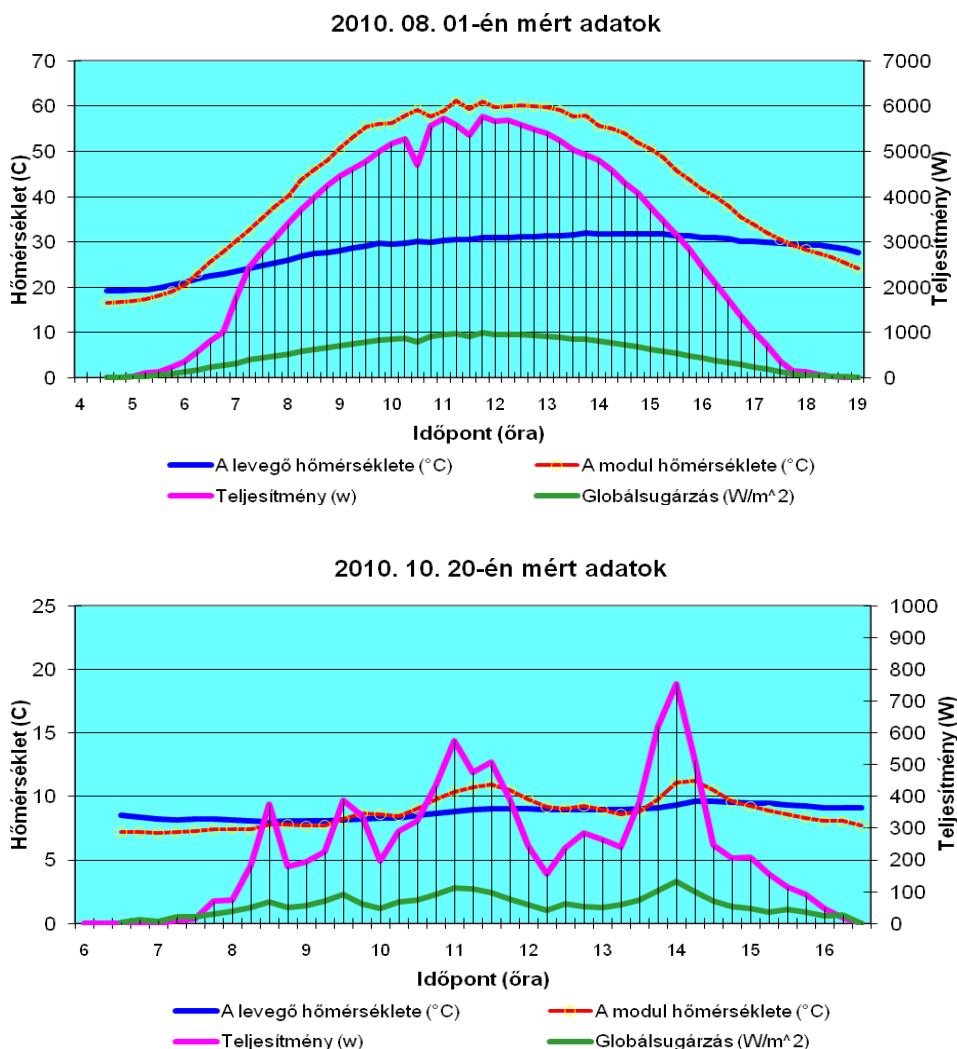
3. Eredmények és értékelésük

3.1. A beépített modulok hőmérséklete és teljesítménye a globál-sugárzás függvényében évszakonként

Debrecen térségére jellemző téli, tavaszi, nyári, őszi napokon a besugárzási, hőmérsékleti és teljesítmény adatok egy-egy jellemző napon a 2-3. ábrán láthatók.



2. ábra. Téli és tavaszi nap besugárzási és hőmérsékleti jellemzői



3. ábra. Nyári és őszi nap besugárzási és hőmérsékleti jellemzői

Megállapítható, hogy a globálisugárzás, a pillanatnyi teljesítmény és a termelt villamos energia között szoros az összefüggés.

1.2 A beépített elemek üzemeltetésének tapasztalatai

Méréseink szerint a fotovillamos erőmű évente átlagosan 5000 - 6000 kWh elektromos energiát termelt, amelyet visszatápláltunk a hálózatba. A téli hónapokban a termelt energia mennyisége átlagosan 200-300 kWh, míg nyári hónapokban 600-

720 kWh. Tavasszal és ősszel a termelt villamos energia mennyisége 250-500 kWh értékek között mozgott havonta [2].

Az üzemeltetés tapasztalatai [3]: Az üzembe helyezés után az első meghibásodás a Siemens és a Kyocera modulokhoz tartozó áramátalakítókban jelentkezett, melyet vizsgálataink szerint, a hálózatból az inverterbe jutott túlfeszültség okozott. Ennek elkerülésére, beépítésre került egy túlfeszültség védő.

- **Kyocera KC 120 w:** Jó sugárzás elnyelő képesség, esztétikus
- **Siemens ST 40w:** Könnyű szerelhetőség, kis tömeg jellemzi. Környezeti hatásoknak jól ellenáll.
- **Dunasolar DS 40w:** Sérülékeny, bonyolult szerelhetőség 2 elem megrepedt (gyártási hiba nem szerelési). Teljesítménye elmaradt a megadottól [2].

A fotovillamos energiatermelés szóba jöhető területei a mezőgazdaságban: a villamos hálózattól távolfekvő helyek (juhodályok áramellátása, csemetekert öntözése, mikro szórófejes öntözőszivattyú hajtása, mérőállomások áramellátása.

4. Összefoglalás

Vizsgáltuk a térségre jellemző besugárzási adatok függvényében mért fizikai jellemzőket. Több éves mérési eredmények alapján megállapítottuk az átlagosan termelt villamos energia mennyiségét és eloszlását. Szoros összefüggést találtunk a globálsugárzás és a pillanatnyi teljesítmény között. Tájékoztatást adunk a napelemes energiatermelő rendszerek kialakításának, üzemeltetésének tapasztalatairól. Méréseink hasznosíthatóak az oktatásban, a kutatásban a megújuló energiaformák terjesztésében, népszerűsítésében

5. Irodalomjegyzék

- [1] Hagymássy Z., Foto-villamos erőmű megvalósítása a Debreceni Egyetem Műszaki Tanszékén. XII. Országos energiatakarékossági konferencia Sopron-Wels (Ausztria). 2007.
- [2] Hagymássy Zoltán - Gindert-Kele Ágnes. 2010. Energiatermelő napelemek összehasonlító vizsgálata MTA DAB Műszaki tudomány az Észak Alföldi Régióban. 2010. 101-105.
- [3] Hagymássy Zoltán, Fórián Sándor, 2009. Fotovillamos energiatermelő panelek üzemeltetésének tapasztalatai. Debreceni Műszaki Közlemények 2009/1. 83-88.
- [4] Pálffy M., Fotovillamos rendszerek. Napenergia a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. Szerk. Farkas I. 2003