

Virágh Edina¹

A NAPSUGÁRZÁS FELHASZNÁLÁSA ENERGIA ELŐÁLLÍTÁSÁRA (PRODUCING ENERGY WITH THE HELP OF SUNBEAMS)

A világ energiaellátásának megoldása napjaink egyik kulcskérdésévé vált az évek során. Rengeteg fosszilis tüzelőanyag kerül elégetésre annak érdekében, hogy energiát termeljünk, viszont ez a folyamat hozzájárul a környezet degradálódásához és az ökológiai katasztrófák esetleges bekövetkeztéhez. A megoldást a megújuló energiaforrások használata jelentheti, melyek közül véleményem szerint legfontosabb a Nap. Publikációmban a napenergia felhasználásának lehetséges módszereit ismertetem az ehhez szükséges eszközök bemutatásával.

Kulcsszavak: energia-előállítás, megújuló energiaforrások, napenergia, napkollektor, napelem

The energy supply of the world became one of the key issues nowadays. We use fossil fuels in order to produce energy, however this procedure contributes to the degradation of the environment and ecological catastrophes. The use of renewable energy sources – such as the Sun - can be the key activity to solve this problem. In my article I would like to present how to use solar energy with the help of some special tools, such as solar cells.

Keywords: producing energy, renewable energy sources, solar energy, solar cells

BEVEZETÉS

Napjainkban az energia előállítása fontos kérdéssé vált, ugyanis egyre inkább szükségesnek érezzük a nem megújuló energiaforrások kiváltását megújuló energiaforrásokra.

Ennek oka, hogy a fosszilis tüzelőanyagok környezetszennyező hatása rendkívül magas, a másik probléma pedig, hogy a tradicionális energiaforrások (kőszén, kőolaj, földgáz) mennyisége véges, így elengedhetetlen egy másik alternatíva, módszer keresése, melynek során elő tudjuk állítani az általunk felhasznált energia nagy részét.

A megújuló energiaforrások jelentősége épp ezekben a dolgokban keresendő. Használatuk nem szennyezi a környezetet, emellett mindig a rendelkezésünkre állnak, ugyanis olyan energiaforrásokról beszélünk, melyek folyamatosan újratermelődnek, és ezáltal kimeríthetetlenek.

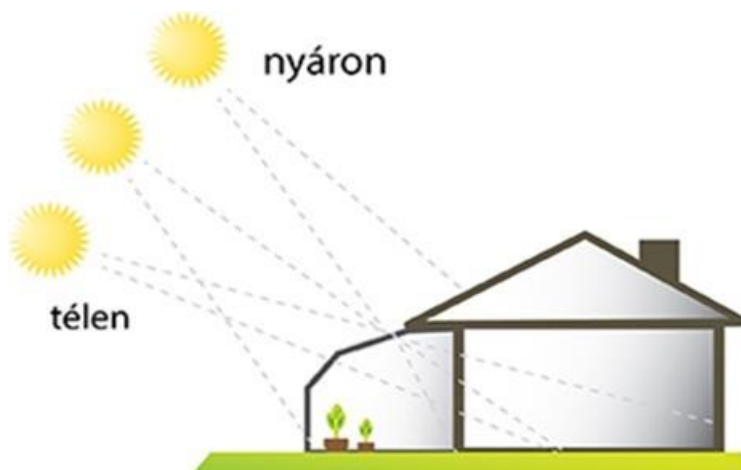
Ezekkel a tulajdonságaikkal hozzájárulnak a fenntartható fejlődéshez, környezetbarát voltukból adódóan pedig segítenek a vízszennyezés, levegőszennyezés, üvegházhatás mérséklésében. A megújuló energiaforrások közé soroljuk a napenergiát, a vízenergiát, a szélenergiát, a geotermikus energiát és a különböző formában megjelenő biomasszát.

A szél- és napenergia-technológiák alkalmazása lehetőséget ad akár arra is, hogy az emberek előállítsák az otthonukban használt villamos-energiát, üzemanyagot és a víz egy részét vagy akár egészét.

¹ NKE HHK, műszaki honvéd tisztjelölt, e-mail: edinaviragh@gmail.com

A NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSÁNAK MÓDJAI

A napenergia a Napban lejátszódó magfúziós folyamatok során keletkező energia összessége. Köztudott, hogy a Nap által kisugárzott energia mennyiségének rendkívül kis hányada jut el a Földre, viszont kevesen tudják, hogy ez az energiamennyiség mégis több ezerszer nagyobb, mint amennyit az emberiség felhasznál.



1. ábra Passzív napenergia-hasznosítás²

A napenergia hasznosításának alapvetően két módja van. Beszélhetünk aktív és passzív hasznosításról. A passzív hasznosítás esetében nem beszélünk különleges, erre fejlesztett berendezések alkalmazásáról, hanem az épületeinket próbáljuk úgy tervezni, hogy azok a lehető legoptimálisabb módon gyűjtsék be a napsugárzás energiáját.

Az aktív napenergia hasznosítás esetében külön erre a célra kifejlesztett, speciális berendezéseket használunk a cél elérésére. Ide sorolhatók a napsugárzás hőenergiáját hasznosító napkollektorok, vagy akár a fényt elektromos energiává alakító napelemek is. A napkollektorok a napenergia befogásának leggazdaságosabb és legnagyobb hatásfokkal rendelkező módjai, mivel esetében abszolút tiszta energiateherhasználatról beszélünk. Szintén a pozitívumokhoz sorolható, hogy a fosszilis tüzelőanyagokkal ellentétben ez a módszer egyáltalán nem szennyezi a környezetet, sőt a panelek hozzájárulnak a káros anyagok kibocsátásának csökkentéséhez is.

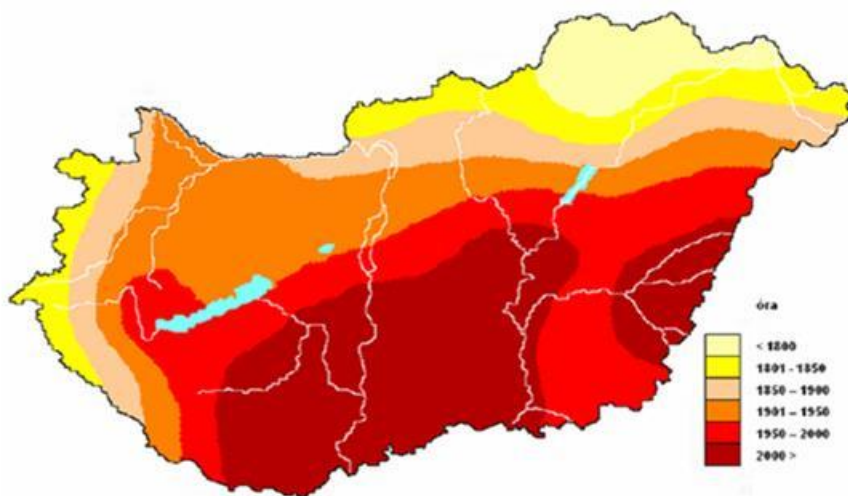
Napsugárzás átalakításának eszközei

Magyarországon a hetvenes évek környékén kezdtek először napenergiát hasznosítani. Európai viszonylatban kedvező helyzetben van országunk a napsütési viszonyaink szempontjából.

A magyarországi sugárzási adatok regisztrálásáért, a napsütéses órák számának méréséért és a sugárzásintenzitási értékek elemzéséért a Meteorológiai Intézet felel. A napsütéses órák számából megtudjuk, hogy egy adott helyen, adott időszakban hány órán át süt a nap. Magyarországon ez az érték átlagosan évi 2100 óra. A napsugárzás mértéke az ország területére vonatkoztatva általában nem változik. Másik fontos tényező a globális sugárzás. A napenergia hasznosítása szempontjából ennek is nagy jelentősége van, mivel segítségével ki lehet szá-

² Forrás: <http://solartisnapkollektor.hu/napenergia.php> 2016.04.07.

molni, hogy egy bizonyos időtartamon belül várhatóan milyen mennyiségű energiát tudunk majd hasznosítani.



2. ábra A napsütéses órák száma Magyarországon³

Mint már korábban írtam, a Föld felszínére érkező energia több ezerszerese az ország teljes villamos-energia felhasználásának. A probléma, hogy ezt a kedvező helyzetet gazdasági és technikai hiányosságok miatt nem tudjuk teljesen kihasználni. Erre egy jó példa, hogy Ausztriában manapság körülbelül két millió négyzetméternyi napkollektor van, de nálunk csupán 40 ezer. A fotovillamos rendszerek által megtermelt energiát számos területen lehet hasznosítani, ezért a napelemek alkalmazása rendkívül sokrétű, hiszen az élet számos területén találkozhatunk velük. A teljesség igénye nélkül felsorolok pár alkalmazási területet: villamos hálózattól távol eső lakóházak, hétvégi házak, üdülők, turistaházak, tanyák, gazdasági épületek, létesítmények áramellátása, villamos hálózattól távol eső települések áramellátása, hírközlő berendezések (TV relé állomás, mobil telefonrendszer, helyi telefonközpont stb.), mérőberendezések, vízszivattyúzás áramellátása. Ezek mellett képes a különböző közszükségleti cikkek, szellőző-berendezések, villamos motorcsónakok, hajók, villamos hajtású repülőgépek, autók és egyéb eszközök áramforrási szerepének betöltésére is.

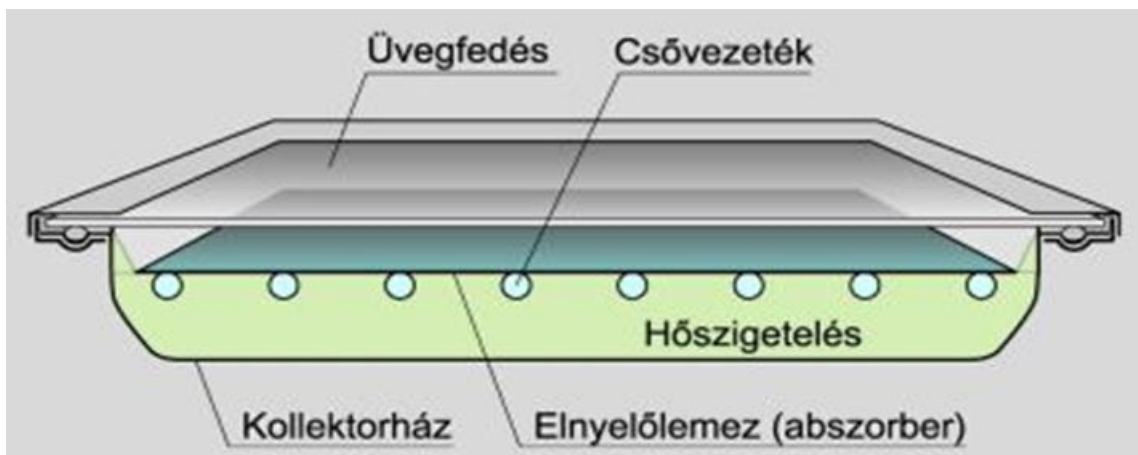
Napkollektorok

A napkollektorok tulajdonképpen olyan épületgépészeti berendezések, melyek a napenergia felhasználásával állítanak elő fűtésre, vízmelegítésre használható hőenergiát.

Hőközvetítő közege jellemzően folyadék, de a levegőt használó változatai is megtalálhatók a gyakorlatban. Ami gyakran megjelenő hiba, hogy sokan összekeverik a napelemmel, pedig a két berendezés nem ugyanaz, mivel a napelemek a napsugárzást alakítják át elektromos energiává. A napkollektor fényelnyelő rétegét abszorbernek is nevezik, mely réteg a fény elnyelése által melegszik fel. A hőt a keményforrasztott vagy lézerhegesztett csőháló veszi fel, majd egy előremenő és egy visszatérő cső segítségével vezetik be a házba – általában keringtető szivattyúval, de erről pontosabban említést teszek a későbbiekben.

³ Forrás: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Megujulo_energia/ch05.html, 2016.04.01.

A napkollektorok hatékonysága nem állandó, több tényezőtől függ, és bizonyos intézkedésekkel növelhető. A hatékonyság függ a napkollektorok helyzetétől is, illetve a napkollektor felület dőlésszögétől és tájolásától. Ha optimális hatást akarunk elérni, akkor déli irányba tájoljuk a kollektort, mert ha nem így teszünk, az teljesítménycsökkenést jelenthet.



3. ábra Napkollektor felépítése⁴

Ha kelet-nyugati tájolású tetőről beszélünk, akkor a hatékonyság érdekében alkalmazzunk nyugati tájolást, ugyanis így elkerülhető, vagy csökkenthető az eső, jégeső okozta károk eredménye. A napkollektor dőlésszögének megválasztása szintén fontos szempont. A leghatékonyabb eredményt 15° és 25° közötti értékkel érhetünk el, ugyanis nyáron a nap magasabban helyezkedik el az égen. Azonban ha a napkollektoros rendszerünket egész éves üzemre tervezzük, akkor 45° és 60° közötti a napkollektor dőlésszög optimális értéke. Gyártanak napkövető szerkezeteket is, melyeknek alkalmazása lehetővé teszi, hogy a napelemek mindig a legnagyobb energiát szolgáltatassák, azonban ezek kevésbé elterjedtek a többletköltségüknek köszönhetően.

A napkollektoroknak több típusa van, melyek a következők: szelektív síkkollektor, vákuumcsöves kollektorok, vákuumos síkkollektor. A szelektív síkkollektor egy zárt kollektor, mely szelektív bevonatú abszorberrel van ellátva és egyszeres üvegezéssel készül.

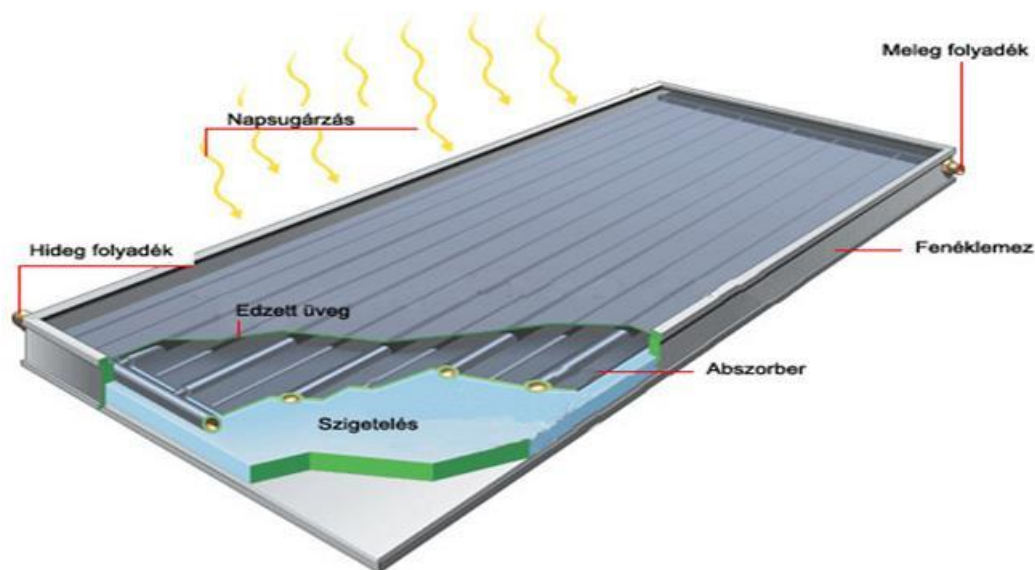
A vákuumcsöves kollektoroknál az elnyelő-lemez az üvegcsőbe kerül elhelyezésre, melyből a gyártás során a levegőt kiszívják.

Ez rendkívül jó hőszigetelő, viszont hátulütője, hogy egy idő után a kitett hő-sokk hatására elfárad és a vákuumot nem tudja tartani, ezáltal a hatásfoka csökken. A vákuumos síkkollektor kialakítása hasonló a szelektív síkkollektorhoz, de a kollektorház légmentesen zárt és az üveg fedőlap behorpadás ellen tüskékkel van alátámasztva.

A napkollektorok által ellátandó feladatok szintén sokrétűek lehetnek. Használhatjuk meleg víz előállítására, fűtés rásegítésre, medencefűtésre, de egyéb kombinált rendszerekhez is. Leggyakrabban meleg víz készítésére használják.

A síkkollektor és a vákuumos napkollektor is képes betölteni ezt a funkciót, hatásfokuk közel azonos, de olcsóbb ára miatt a síkkollektor használata tanácsosabb.

⁴ Forrás: http://www.solarkollektor.hu/napkollektor_rendszerek_felepitesi, 2016.04.02.

4. ábra Síkkollektor felépítése⁵

Fűtés rásegítésénél a síkkollektor javasolt megbízhatósága miatt, medencék fűtésénél pedig általában a vákuumos napkollektor, mert mindig hideg medencét kell felfűteni, és ebben az üzemmódban a vákuumos kollektorok hatásfoka kedvezőbb, mert jobb a hőszigetelése. Hátránya azonban, hogy kevésbé megbízható, és nagyon költséges. Elhelyezésnél fontos a megfelelő tájolás is. Nemcsak tetőkön, de talajon is elhelyezhetők a különböző kollektorok. A napkollektor üresjáratú hőmérséklete akár 180 °C is lehet, ezért a szerkezeti elemeket úgy kell megválasztani, hogy ezt a hőterhelést el tudja viselni.

Napkollektor rendszerek működése

A napkollektoros rendszer részei a következők:

- napkollektorok, melyek elnyelik és hővé alakítják a napsugárzás energiáját;
- tárolók, melyek a megtermelt hőt meleg víz formában tárolják;
- működtető, szabályzó és biztonsági berendezések, szerelvények (tágulási tartály, automatika, biztonsági szelep, nyomás- és hőmérők, szabályzó és váltó szelepek);
- csőrendszer, mely a napkollektorokat köti össze a tárolóval és a fogyasztókkal.

1. Egykörös rendszer

Az egykörös kollektor-rendszer szerkezete nem bonyolult. Használata korlátolt, ugyanis csak fagymentes időszakban működőképes, de akkor is fennáll a vízkő keletkezésének veszélye.

2. Kétkörös rendszer

Ebben az esetben már alkalmaznak fagyálló folyadékot a feltöltéskor. A felmelegített fagyálló folyadék egy hőcserélőn keresztül felmelegíti a tárolóban lévő vizet. Egész évben működtethető, ezáltal előnye a nagyobb éves energiahozam, megbízhatóság, víznövekedést kiküszöbölő.

⁵ Forrás: http://www.solarkollektor.hu/napkollektor_rendszerek_felepitesi, 2016.04.02.

lő üzem. Hátránya viszont a hőcserélő miatti magasabb beruházási költség, valamint a fel- és utántöltés.

A napkollektorok tovább csoportosíthatók a munkaközeg szállítása szerint az alábbiakra:

1. Gravitációs keringtetésű napkollektoros rendszerek

Esetében a meleg víz tárolótartály magasabban helyezkedik el, mint a kollektor, s így a munkaközeg keringése a kollektorban a felmelegedett folyadék fajsúlycsökkenése miatt indul meg. Ebben az esetben nincs szükség keringtető szivattyú beépítésére, a nyomáskülönbség viszonylag alacsony, ami indokolja a kis áramlási ellenállású kollektorok és tárolók alkalmazását.

2. Szivattyús keringtetésű napkollektoros rendszerek

Esetében a hőátadó folyadékot keringtető szivattyú áramoltatja a rendszerben. A meleg víz tárolóhelye bárhol elhelyezhető, és az előző rendszerrel ellentétben nem kell kis áramlási ellenállású elemeket használni. Jól szabályozható, megbízható, hátránya viszont, hogy beruházási és üzemeltetési költsége nagyobb.

Napelemek

A napkollektorok bemutatása után a napelemek rövid ismertetésével folytatom, melyek használata szintén rendelkezik pozitív tulajdonságokkal. A napelemek a napfényt alakítják át elektromos energiává, viszont hozzá kell tennem, hogy ennek árnyoldala is van, ugyanis ha nem használjuk fel azonnal az így nyert energiát, akkor azt valamilyen módon tárolnunk kell.

Sajnos a technológia manapság nem áll azon a szinten, hogy a villamos energia tárolása könnyen megoldható legyen. Egyetlen lehetséges megoldást az akkumulátoros tárolás jelentene, de ez viszont drága opció, ráadásul az akkumulátorok jellemzője, hogy élettartamuk rövid és elhasználódásuk után környezetszennyező anyagokká válnak.

Ehelyett egyre elterjedtebb módszer, hogy a kis energiatermelők a villamos hálózatot használják „akkumulátorként”, és ha többet termelnek, mint a fogyasztásuk, akkor azt a hálózatba táplálják, ha pedig kevesebbet, akkor a hálózatból vételeznek villamos energiát. Ez a módszer nagy sikernek örvend és egyre jobban terjed.

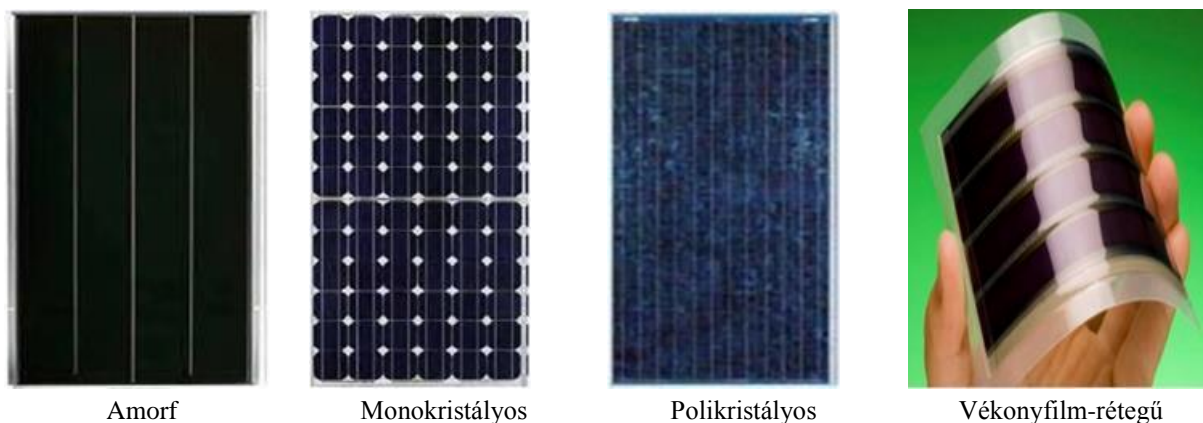
A napelemes áramforrásokat több csoportra bonthatjuk az alapján, hogy kapcsolatban vannak-e közüzemi villamos hálózattal vagy sem. Amelyik nincs kapcsolatban villamos hálózattal, azt autonóm áramforrásnak, a kapcsolatban lévőket pedig napelemes hálózatra dolgozó rendszereknek nevezzük. A napelem, akkumulátor és terhelés illesztésére szolgáló szabályozó elektronikák általában korszerű félvezetős eszközök és az akkumulátortól és a napelemtől függetlenül helyezik el. Az áramátalakító szintén korszerű félvezető eszközök alkalmazásával készül, és elhelyezése a szabályozó elektronikához hasonló. Néhány éve megjelentek a napelem modulba épített kis áramalakítók, azonban ezeket általában a közvetlenül hálózatra csatlakozó berendezéseknél alkalmazzák.

A napelemes áramforrások felépítése általában megegyezik. A következő elemeket tartalmazzák: napelem modul/ modulok, csatlakozó doboz, szabályozó elektronika, akkumulátor/ akkumulátorok (ha az energiát tárolni kell), áramátalakító (ha a fogyasztó váltakozó áramú).

Alapvetően négy típusát különböztetjük meg, melyek a következők: amorf, monokristályos, polikristályos, vékonyfilm-rétegű napelem. Az amorf napelem a legelterjedtebb típus, mert olcsó az előállítási költsége. A hatásfoka 4–6% között van, ami alulmarad a többihez képest. Mivel kicsi a hatásfoka ezért jóval nagyobb felületet igényel az elhelyezése. Az amorf napelem a szórt fényt jobban hasznosítja, mint a közvetlen napfényt. Az élettartamuk csak 10 év körül van.

A monokristályos napelem a ma létező legjobb hatásfokkal bíró napelem, aminek hatásfoka 15–17% között van. Ez a napelem a közvetlen napfényt hasznosítja jobban, de a szórt napfényben már kevésbé tudja hasznosítani. Élettartama 30 év körül van. A polikristályos napelem hatásfoka is már megközelíti a monokristályos napelemét, aminek hatásfoka 10–13% között van. Élettartama 25 év körül van.

A vékonyfilm-rétegű napelemet a köznyelv a gyorsabb kimondhatóság kedvéért vékony-napelemnek nevezi. Hatásfokuk megközelíti (sőt, van, amelyik túl is szárnyalja) a többkristályos napelemnél tapasztalt értéket. Átlagos hatásfoka jelenleg 8–10%, legrosszabb 5%, a legjobb pedig akár 15% is lehet. Összességében a vékonyfilm napelemeknél elmondható, hogy nem csak az optimális telepítési szögnél (Magyarországon ez 45°) képesek a névleges teljesítményüket leadni, hanem attól akár 15°-os eltérés esetén is. Ezáltal a napelemeket 30 és 60 fokos dőlésszög tartományban telepíthetjük. A hagyományos napelemekkel szemben bizonyos mértékben a szórt Napfényt is villamos energiává tudják alakítani.



5. ábra Napelem-típusok⁶

Napelemes és napkollektoros rendszerek megtérülési ideje

Több tényező figyelembevételével kiszámítható, hogy mennyi a megtakarítás és mikor térül meg a napelemes rendszer alkalmazása a hagyományos, nem megújuló energiaforrásokkal szemben. Ennek meghatározásához számolnunk kell a villamos-energia árának az emelkedésével, az inflációval, kamatokkal, finanszírozási költségekkel és egyéb tényezőkkel.

Egy családi ház esetében általában 20 év alatt érhető el az az állapot, amire befektetéseink megtérülnek. A napkollektorok esetében kicsit más a szituáció, ugyanis itt a megtérülési idő attól függ, hogy mennyi a kihasználási órák száma. Optimális esetben a melegvíz-ellátásra kalkuláljuk a megtérülési időt, melynek oka, hogy meleg vizet egész évben használunk.

⁶ Forrás: <http://napenergia.hupont.hu/2/napelemek-tipusai-felepitesi>, 2016.04.07.

A napkollektoros rendszer pénzügyi megtérülésének kiszámításához a következő tényezők szükségesek: a napkollektoros rendszer beruházási költsége, a kiváltott energiahordozó fajtajegysége, illetve az, hogy mennyi hagyományos energia takarítható meg a napkollektoros rendszerrel. Az érték itt átlagosan a fele, mint a napelemek esetében, ugyanis egy átlagos családi ház esetében körülbelül 10–12 év szükséges a megtérüléshez.

Ha az állam támogatja a beruházást, akkor a megtérülés még kevesebb idő alatt bekövetkezik. Az Új Széchenyi Terv program keretein belül például akár 40%-os támogatás is igényelhető a napkollektorok vásárlására. Összegzésként talán annyit, hogy lehet, hogy soknak tűnik ez a 10, akár 20 év, de ha belegondolunk, hogy mennyi fosszilis tüzelőanyag elégetésétől kíméltük meg a napelemek, napkollektorok használata által a környezetünket, akkor rájövünk, hogy mindenképpen jó befektetés.



6. ábra Napelemes ház⁷

ÖSSZEFOGLALÁS

A napenergia elsődleges előnye, hogy kifogyhatatlan és mindig a rendelkezésünkre áll. Tehetünk bármit, a napsütés akkor is létezik, akár kihasználjuk az általa Földre sugárzott energiát, akár nem, így ha belegondolunk, minden egyes felület, ahová úgy süt a Nap, hogy azt nem használjuk ki saját céljainkra, az elvesztegetett, kidobott energia.

Ha ez nem lenne, elég, emellé adódik a tény, hogy mialatt a Nap energiáját nem használjuk ki, emellett fosszilis energiahordozók elégetéséből nyerjük a számunkra szükséges energiát, amely önmagában borzasztó, mivel a környezetre gyakorolt hatásai miatt hozzájárul az üvegházhatás kialakulásához, ami pedig közvetlenül a globális felmelegedéshez.

A napenergia további előnye, hogy gazdaságos és értéke évek múltán megtérül. Ez elsőre sok időnek tűnhet, de tisztában kell lennünk vele, hogy akár napkollektorban, akár napelemben gondolkodunk, csak a rendszer telepítése jelent egyszeri költséget, a további üzemeltetés nem.

A telepítés után minden egyes napsütéses óra hasznunkra van, mivel a kollektor a természet tiszta energiáját gyűjti be számunkra és alakítja át általunk használható energiává.

⁷ Forrás: <http://www.helioactive.com/napelemes-rendszerek>, 2016.04.07.

A pozitívumok mellett csak nagyon kevés negatívum sorolható fel, így bátran ajánlhatom mindenkinek a környezetbarát napkollektorok és napelemek használatát a jövőben, mely segítené egy „zöldebb” környezet és élettér kialakítását.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. http://elib.kkf.hu/edip/D_12031.pdf 2016. 03. 29.
2. <http://www.solart-system.hu/12.7.0609.pdf> 2016. 03. 30.
3. <http://www.acrux.hu/sun/napkollektor.html> 2016. 04. 01.
4. http://phd.lib.uni-miskolc.hu/JaDoX_Portlets/documents/document_14793_section_7194.pdf 2016. 04. 02.
5. http://www.solarkollektor.hu/napkollektor_rendszerek_felepitese 2016. 04. 02.
6. http://phd.lib.uni-miskolc.hu/JaDoX_Portlets/documents/document_14793_section_7194.pdf 2016. 04. 04.
7. <http://solartisnapkollektor.hu/napenergia.php> 2016. 04. 07.
8. <http://zoldaram.hu/Image/get/7bd703606dd25aac13757064bc612a4c/370/245/crop> 2016. 04.01.
9. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Megujulo_energia/ch05.html 2016.04.01.
10. <http://ocean-l.hu/tkr/?cat=53> 2016.04.07.
11. <http://napenergia.hupont.hu/2/napelemek-tipusai-felepitese> 2016.04.07.
12. <http://www.helioactive.com/napelemes-rendszerek> 2016.04.07