

## A napenergia fotovillamos hasznosításának potenciálja Répceszemerén

Pálffy Miklós SOLART-SYSTEM Kft.  
[www.solart-system.hu](http://www.solart-system.hu)

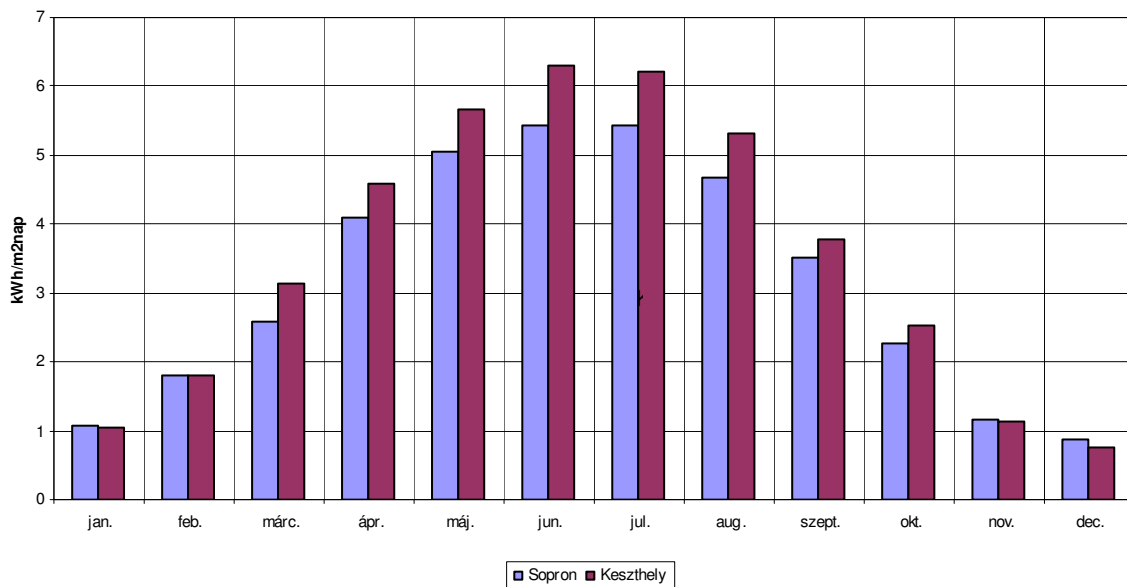
### 1. A Nap sugárzási energiája és a napelemekkel termelt villamos energia

Magyarország területén a vízszintes felületen mért globál napsugárzás napi átlagértéke az 1958-1972 évek közötti meteorológiai adatok tudományos igényű kiértékelése alapján 3,15-3,66 kWh/m<sup>2</sup> között van, ami éves viszonylatban 1150 – 1336 kWh/m<sup>2</sup> értéknek felel meg.

Magyarország területén a vízszintes felületen mért globál napsugárzás éves értékének helyi eloszlása a legnagyobb értékhez képest 14 %-on belül van, átlagértéke 1250 kWh/m<sup>2</sup>.

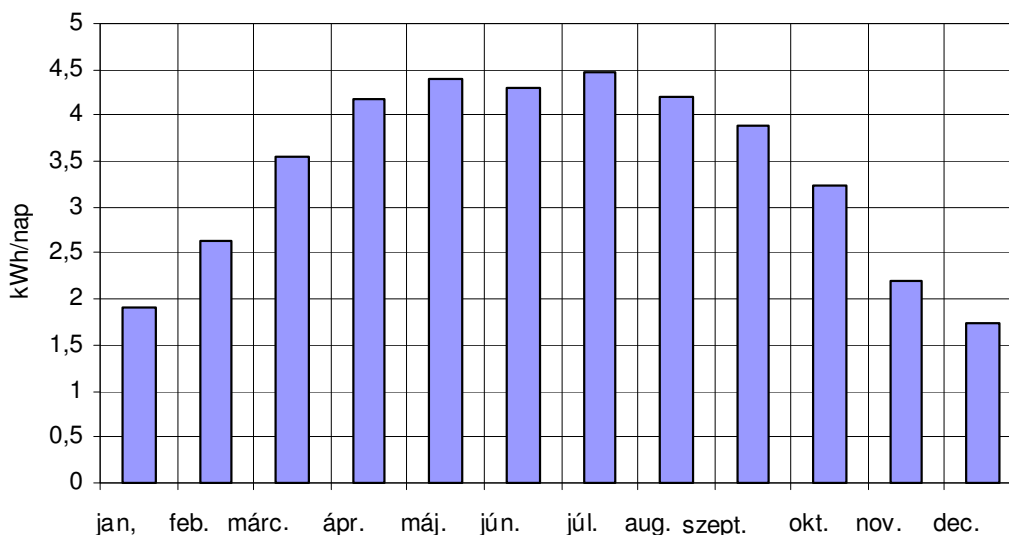
Az alpokaljai kistérséghez tartozó a 47,42 fokos szélességi és a 16,98 fokos keleti hosszúsági körön fekvő Répceszemere napsugárzás szempontjából – hosszútávú helyi sugárzási mérések hiányában valószínűsíthetően – Magyarország átlagosan napfényes területe. A térség közelében lévő és rendelkezésre álló két meteorológiai állomás adatai szerint az adatok kiértékelésének alapján éves viszonylatban a napsugárzás napi átlagértéke a 47,68 fokos szélességi és a 16,6 fokos keleti hosszúsági körön fekvő Sopronban 3,17 kWh/m<sup>2</sup> és a 46,76 fokos szélességi és a 17,25 fokos keleti hosszúsági körön fekvő Keszthelyen 3,53 kWh/m<sup>2</sup>. A vízszintesen mérhető globálsugárzás éves átlag értéke Sopronban 1157 kWh/m<sup>2</sup> és Keszthelyen 1288 kWh/m<sup>2</sup>.

A napsugárzás napi átlagértékei azonban az év folyamán jelentősen változnak. Az 1. ábrán bemutatjuk a két jellemző helyszínen a vízszintes felületen mért globál sugárzás napi fajlagos átlag értékét az év különböző hónapjaira.



1.ábra Sopronban és Keszthelyen a vízszintes felületen mért globál sugárzás napi fajlagos átlag értéke az év különböző hónapjaiban

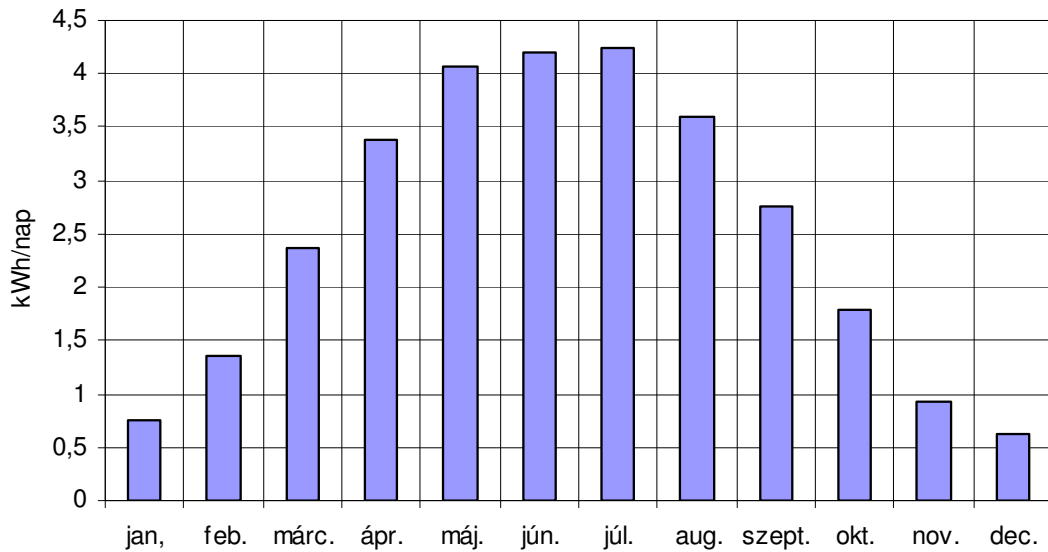
Napenergiás áramellátás tervezésénél és megvalósításánál ezeknek az értékeknek a figyelembevétele az irányadó és meghatározó. Ezekkel az értékekkel nagy biztonsággal lehet tervezni az autonóm áramellátást szemben a szélenergiával, amelynek lokális eloszlása az autonóm áramellátásnál gazdaságosan szóbajöhető magasságokban időben rendkívül változó. A napelemes áramellátásnál a napelemek tájolása döntő fontosságú. Magyarországon általában a déli irányú tájolás adja a legnagyobb energiahozamot és a napelemek elhelyezésére egy adott létesítmény, épület külső homlokzata és tetőfelülete illetőleg a szabad földterület jöhet számításba. A napelemek biztonságos elhelyezése szempontjából az épületre történő elhelyezés általában előnyösebb. Szabad földterületen a legtöbb esetben azonban az energiafelhasználáshoz illesztett legkedvezőbb megoldás megvalósítható, míg napelemek épületen történő telepítése kompromisszumot igényel. A 2. ábrán bemutatjuk egy korszerű kristályos szilícium alapú 1 kWp névleges teljesítményű napelem egység napi átlagos energiatermelését déli irányú 45 fokos dőlésszögű telepítés (átlagos tetősík) esetén a Répceszemerén becsült átlagos globálsugárzás figyelembevételével.



2.ábra Répceszemerén 1kWp napelem napi átlagos villamos energia termelése az év különböző hónapjaiban déli irányú 45 fokos tájolás esetén. Összesen 1240 kWh/év

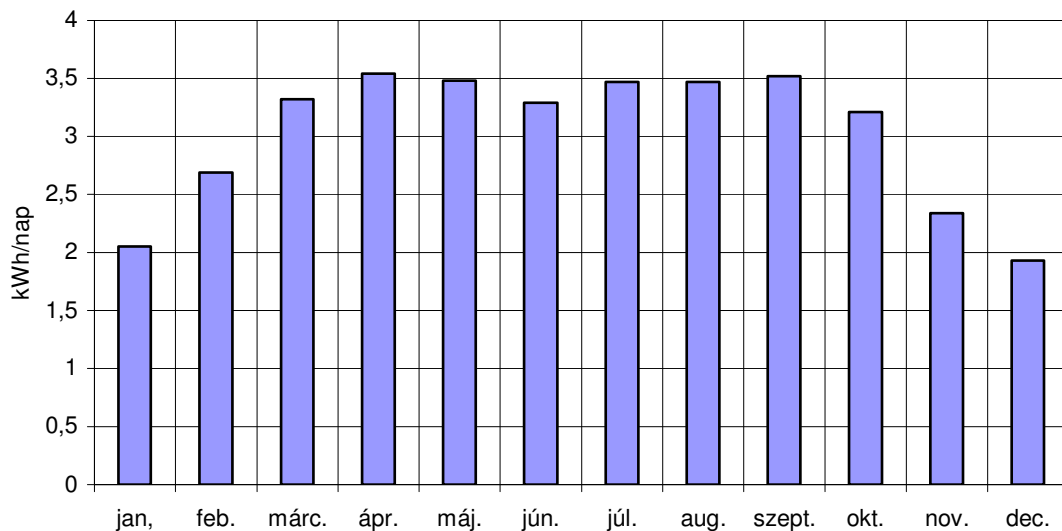
Az éves villamos energia termelés átlagértéke 1240 kWh. Azonban a decemberi és a júliusi átlagértékek aránya 1:2,6. A napelemes áramforrás akkor a legjobb kihasználtságú, ha az év folyamán termelt villamos energiát teljes mértékben felhasználjuk. Villamos hálózatra dolgozó rendszer esetén ez biztosított. Autonóm áramforrásnál azonban időben állandó, folyamatos energiaigény szezonális energiátárolást, vagy más segéd-energiaforrás alkalmazását igényli. (aggregát, biogáz, stb.)

A 3. ábrán bemutatjuk ugyanennek a napelemes egységnek az energiatermelését keleti irányú (vagy nyugati) 45 fokos elhelyezés esetén (feltételezve azt, hogy szélsőséges esetben szimmetrikus tetőfelület egyik síkja a déli iránytól legfeljebb 90 fokban tér el). Látható, hogy nem csak az éves villamos energia termelés átlagértéke csökken 915 kWh-ra, hanem a decemberi és a júliusi átlagértékek aránya is megváltozik 1:6,7-re. Autonóm áramellátásnál és állandó energiaigény esetén az előzőnél nagyobb mértékű szezonális energiátárolást, vagy más segéd-energiaforrás alkalmazását igényli.



3.ábra Répceszemerén 1kWp napelem napi átlagos villamos energia termelése autonóm az év különböző hónapjaiban keleti irányú 45 fokos tájolás esetén. Összesen 915 kWh/év

Végül a 4. ábrán bemutatjuk ugyanennek a napelemes egységnek az energiatermelését déli irányú 70 fokos elhelyezés esetén. Látható, hogy az éves villamos energia termelés átlagértéke 1105 kWh, ami nem sokkal kevesebb mint 45 fokos déli irányú elhelyezésnél, de a decemberi és a májusi átlagértékek aránya csak 1: 1,83. Ez időben állandó energiaigényű autonóm energiaellátás esetén jelentős előnyt jelent.



4.ábra Répceszemerén 1kWp napelem napi átlagos villamos energia termelése az év különböző hónapjaiban déli irányú 70 fokos tájolás esetén. Összesen 1105 kWh/év

Meg kell továbbá jegyeznünk, hogy a napelemekkel termelt villamos energiának autonóm áramellátásnál, az alkalmazott energiátárolás miatt kb. 80%-a hasznosítható. Hálózatra dolgozó napelemes rendszereknél azonban a veszteségek kisebbek és a megtermelt energia kb. 90%-a hasznosítható.

Az eddigiekből talán érzékelhető, hogy a napenergiás áramellátás tervezése és megvalósítása nagy körültekintést, gondosságot és szakértelmet igényel és szinte minden alkalmazás esetén az optimális megoldás más.

Az eddigiekből továbbá az is érzékelhető, hogy a napelemes autonóm áramellátás egyik kulcsproblémája a fogyasztás és az energiatermelés illeszkedése. Ez a tervezésen túlmenően a fogyasztó, a berendezés üzemeltető együttműködését igényli. Nagymennyiségű ún. „Solar Home System”, napelemes autonóm áramforrás külföldi telepítési tapasztalatai azt mutatják, hogy azokon a helyeken, ahol korábban villamos energia ellátás nem volt, ezeknek a berendezéseknek a megjelenése nagy változást jelentett. Az új felhasználók rendkívül módon értékelik a megváltozott körülményeket és együttműködnek a berendezéssel. Vagyis az egyszerű kezelő és információs elemekkel rendelkező berendezés állapotát örömmel követik és az energiatermeléshez illesztik fogyasztási igényeiket. Vagyis akkor használnak energiát amikor éppen van.

## **2. Villamos hálózattal nem rendelkező fogyasztók napelemes áramforrásai**

Kiépített villamos hálózattal nem rendelkező objektumok villamos energia ellátására széles körben alkalmazzák a napelemes autonóm áramforrásokat. Az 1975- ben épült első hazai napelemes áramforrás és a hazai alkalmazások többsége is autonóm áramellátási feladatokat látott ill. lát el.

A berendezésben a napelemek által termelt villamos energiának az a része, amelyet a terhelés nem használ fel, akkumulátorokban kerül tárolásra. A megfelelően kialakított napelemes autonóm áramforrás a terhelés folyamatos áramellátását biztosítja akkor is, ha nem áll rendelkezésre elegendő napenergia. A terhelés ismeretében megfelelően kialakított napelemes autonóm áramforrás nagy megbízhatósággal biztosítja a villamos energiaszolgáltatást.

Nagyon fontos a berendezés egyes alkotó elemeinek gazdaságilag optimális megválasztása, amely a terhelés ismeretén túl a meteorológiai és helyi telepítési viszonyok szakszerű figyelembe vételét igényli. Az elemek kereskedelmi forgalomban hozzáférhetők.

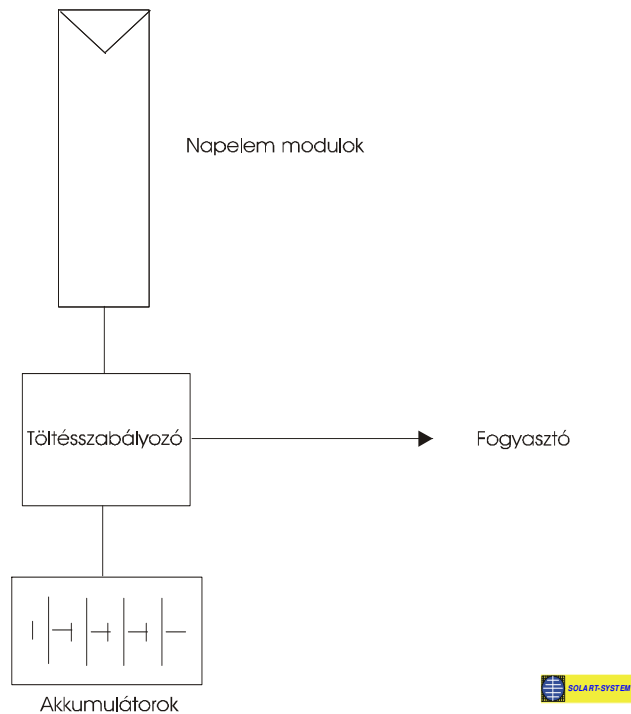
Általánosságban kijelenthető, hogy autonóm áramellátásnál az átlagosnál nagyobb fontossággal bír az energiatakarékos fogyasztók alkalmazása. A becsült napi üzemidők betartása kilátástalan feladatot róna a felhasználóra így mindenképpen a felhasználóra kell bízni azt a döntést, hogy a berendezés vizuális töltöttségi állapot kijelzője alapján saját maga döntse el a fogyasztók használatának mértékét.

A következőkben bemutatunk néhány autonóm áramellátási példát,

- 12 V- os egyenáramú berendezés
- 230V –os 1 fázisú váltakozó áramú berendezés

### **2.1 12 V-os egyenáramú berendezés**

A berendezés elvi sémáját az 5. ábrán mutatjuk be.



5.ábra 12 V-os egyenáramú berendezés elvi sémája

### 12V-os egyenáramú alap berendezés

Beépített névleges napelem teljesítmény: 200 Wp (240.000,-Ft)

Napelem felület: kb.1,6 m<sup>2</sup>

Napelemek rögzítése: tetőre szerelhető szerelvényekkel (15.000,- Ft)

Beépített akkumulátor kapacitás: 4 kWh (100 órás kisütésre vonatkozólag) (100.000,Ft)

Töltésszabályozó elektronika: 12V/ 16A (15.000,- Ft)

Kimenő feszültség: 12VDC

Kimenő teljesítmény: 200 W

Napelemek éves átlag energiatermelése: max. 248 kWh (déli 45 fok), max.221 kWh (déli 70 fok)

Napi átlagban max. hasznosítható villamos energia: júliusban 0,88 kWh (déli 45 fok), 0,66 kWh (déli 70 fok) és decemberben 0,28 kWh (déli 45 fok), 0,3 kWh (déli 70 fok)

Beruházási költség: 370.000,- Ft

Karbantartási költség 30 év alatt: (akkucsere 200.000,-Ft + évi 0,5 %) 255.500,-Ft

Villamos energia költsége: min.105 Ft/kWh

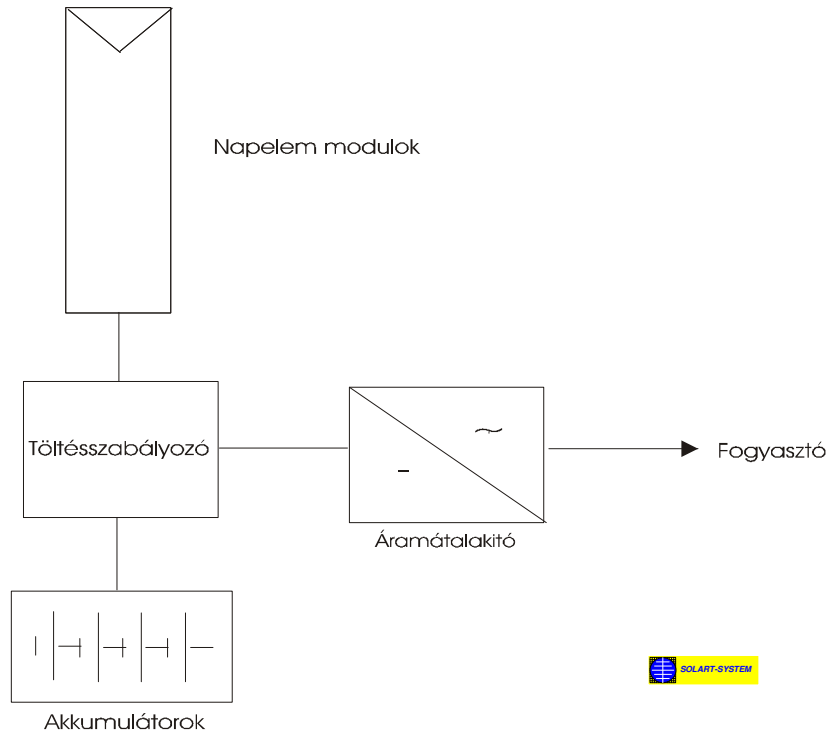
(30 éves energia termelést, és amortizálódást 80%-os felhasználással figyelembe véve)

Amennyiben kiskereskedelmi beszerzési áron számolunk, úgy a berendezések kereskedelmi forgalmánál kb. 25% haszonkulcsot és a helyszínre szállításért és üzembe helyezésért kb.6-10

% további költséggel kell számolni, amely a fenti Ft. összegeket összesen 31-35 %-al növeli.  
A jelenlegi 20 %-os ÁFA erre rakódik rá!

## 2.2 230V –os 1 fázisú váltakozó áramú berendezés

A berendezés elvi sémáját az 6. ábrán mutatjuk be.



6.ábra 1 fázisú 230 V-os váltakozóáramú alapberendezés elvi sémája

### 1 fázisú 230V-os váltakozó áramú alapberendezés

Beépített névleges napelem teljesítmény: 400 Wp (480.000,-Ft)

Napelem felület: kb.3,2 m<sup>2</sup>

Napelemek rögzítése: tetőre szerelhető szerelvényekkel (25.000,- Ft)

Beépített akkumulátor kapacitás: 8 kWh (100 órás kisütésre vonatkozólag) (200.000,Ft)

Kombinált töltésszabályozó és áramátalakító: 900 W (150.000,- Ft)

Kimenő feszültség: 230VAC ~ 1 fázis 50 Hz

Kimenő teljesítmény: 900 W

Napelemek éves átlag energiatermelése: max. 496 kWh (déli 45 fok), max.442 kWh (déli 70 fok)

Napi átlagban max. hasznosítható villamos energia: júliusban 1,58 kWh (déli 45 fok), 1,19 kWh (déli 70 fok) és decemberben 0,5 kWh (déli 45 fok), 0,54 kWh (déli 70 fok)

Beruházási költség: 855.000,- Ft

Karbantartási költség 30 év alatt: (akkucsere 400.000,-Ft + évi 0,5 %) 528.250,-Ft

Villamos energia költsége: min.116 Ft/kWh

(30 éves energiatermelést és amortizálódást 80%-os felhasználással figyelembe véve)

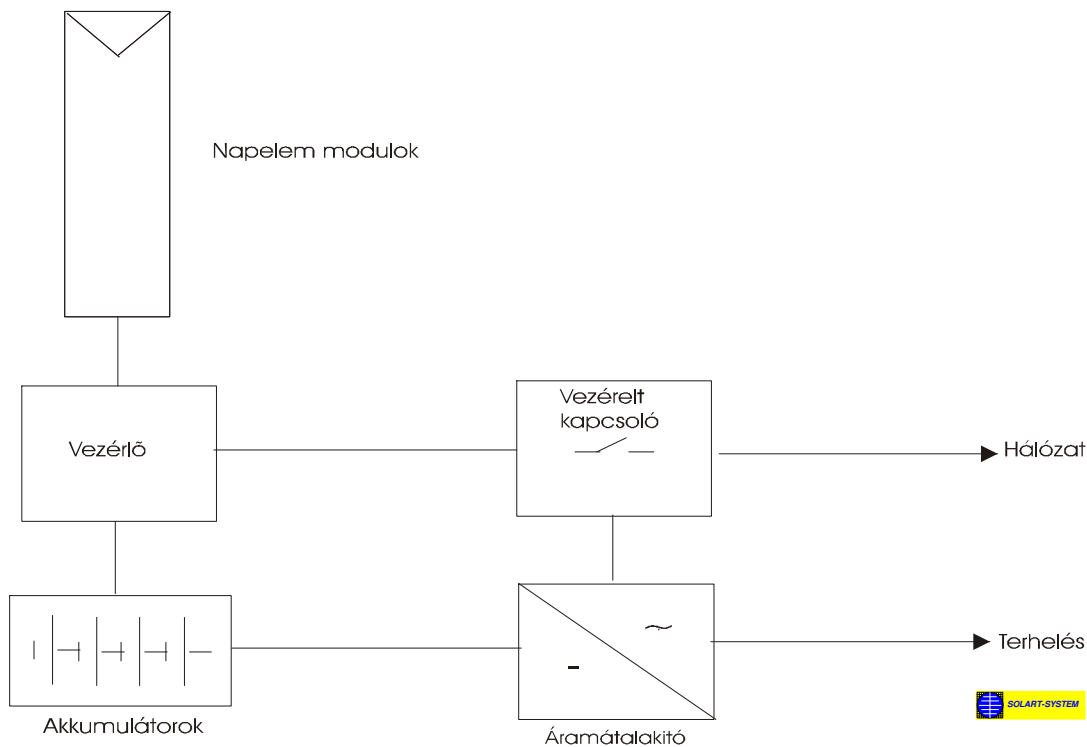
Amennyiben kiskereskedelmi beszerzési áron számolunk, úgy a berendezések kereskedelmi forgalmánál kb. 25% haszonkulcsot és a helyszínre szállításért és üzembe helyezésért kb. 6-10 % további költséggel kell számolni, amely a fenti Ft. összegeket összesen 31-35 %-al növeli. A jelenlegi 20 %-os ÁFA erre rakódik rá!

### 2.3 Kiegészítési lehetőségek

Az autonóm napelemes áramellátó berendezések bővíthetők. A berendezésekhez más energiatermelő egységek is csatlakoztathatók. (aggregát, szélgenerátor, biogáz stb.)

Vezetékes áramellátásba való bekapcsolódás esetén valamennyi berendezés kváziautonóm napelemes áramforrássá alakítható és így nem csak a napenergiával termelt villamos energia hasznosítható továbbra is, hanem az áramellátás biztonsága is növekszik.

A kváziautonóm napelemes áramforrás felépítése nagyon hasonló a napelemes autonóm áramforráshoz. A lényeges különbség az, hogy egész évben állandó terhelés esetén sem vész el a nyári időszakban termelt többlet energia, mert azt az akkumulátor mindig képes fogadni. Ugyanakkor a hálózati villamos energia ellátással szemben azzal az óriási előnnyel rendelkezik, hogy hálózat-kimaradás esetén is folyamatos a fogyasztók villamos energia ellátása. Villamos energetikai hatásfoka 80-90 % között van.



7.ábra 1 fázisú 230 V –os kváziautonóm alapberendezés elvi sémája

A 8. ábrán a Solart-System Kft. által kifejlesztett egyik napelemes kváziautonóm áramforrása látható.



8.ábra A Solart-System Kft egyik 1 fázisú 230 V –os kváziautonóm napelemes áramforrása

Főbb műszaki jellemzőit és költségösszetevőit egy 1kW-os alapberendezésen keresztül mutatjuk be.

1 kW-os 1 fázisú 230V-os váltakozó áramú kváziautonóm alapberendezés

Beépített névleges napelem teljesítmény: 1000 Wp (1.200.000,-Ft)

Napelem felület: kb.8 m<sup>2</sup>

Napelemek rögzítése: tetőre szerelhető szerelvényekkel (60.000,- Ft)

Beépített akkumulátor kapacitás: 8 kWh (100 órás kisütésre vonatkozólag) (200.000,Ft)

Elektronikák és áramátalakító: 700 VA (150.000,- Ft)

Áramátalakító: 900 W (200.000,- Ft)

Kimenő feszültség: 230VAC ~ 1 fázis 50 Hz

Kimenő teljesítmény: 900 W/700 VA

Az autonómitás legnagyobb értéke: 48 óra (150 VA átlagterhelésnél)

Átkapcsolási idő: kisebb mint 0,004 sec.

Napelemek éves átlag energiatermelése: max. 1240 kWh (déli 45 fok), max.1105 kWh (déli 70 fok)

Beruházási költség: 1.810.000,- Ft

Karbantartási költség 30 év alatt: (akkucsere 400.000,-Ft +évi 0,5 %) 671.500,-Ft

Villamos energia költsége: min.78 Ft/kWh

(30 éves energiatermelést és amortizálódást 85 %-os felhasználással figyelembe véve)



Amennyiben kiskereskedelmi beszerzési áron számolunk, úgy a berendezések kereskedelmi forgalmánál kb. 25% haszonkulcsot és a helyszínre szállításért és üzembe helyezésért kb.6-10 % további költséggel kell számolni, amely a fenti Ft. összegeket összesen 31-35 %-al növeli. A jelenlegi 20 %-os ÁFA erre rakódik rá!

### **3. Villamos hálózattal rendelkező fogyasztók napelemes áramforrásai.**

A 2001-ben közzétett CX Törvény a megújuló energiaforrásokkal termelt villamos energia átvételét 100 kW teljesítmény fölött kötelezővé tette a Szolgáltatóknak. A 2005 LXXIV energiatörvény a 100 kW-os alsó teljesítményhatárt eltörölte és az átvételi árat egységesen 23 Ft/kWh-ban határozta meg.

A villamos hálózattal rendelkező fogyasztók napenergiás áramellátásának egyik új – igen nagy megbízhatóságú - formáját a kváziautonóm áramellátást a 2.3 pontban már említettük. Ennek alkalmazása esetén a villamos hálózati energiaellátás kimaradása esetén is folyamatos a fogyasztók villamos energia ellátása.

Széles körben alkalmazzák a villamos hálózattal rendelkező fogyasztók esetén is a napelemes áramellátásnak az úgynevezett hálózatrátáplálási formáját, amelynek törvényi feltételei megszülettek Magyarországon. A rendszer főbb egységei a napelemek és az áramátalakító, amely a napelemek által szolgáltatott villamos energiát közvetlenül a hálózatba táplálja. Főbb műszaki jellemzőit és költségösszetevőit egy 1kW-os alapberendezésen keresztül mutatjuk be.

#### 1 kW-os 1 fázisú 230V-os váltakozó áramú hálózatrátápláló alapberendezés

Beépített névleges napelem teljesítmény: 1000 Wp (1.200.000,-Ft)

Napelem felület: kb.8 m<sup>2</sup>

Napelemek rögzítése: tetőre szerelhető szerelvényekkel (60.000,- Ft)

Áramátalakító: 900 W (200.000,- Ft)

Kimenő feszültség: 230VAC ~ 1 fázis 50 Hz

Kimenő teljesítmény: 900 W

Napelemek éves átlag energiatermelése: max. 1240 kWh (déli 45 fok), max.1105 kWh (déli 70 fok)

Beruházási költség: 1.460.000,- Ft

Karbantartási költség 30 év alatt: (évi 0,5 %) 219.000,-Ft

Villamos energia költsége: min.50 Ft/kWh

(30 éves energiatermelést és amortizálódást 90%-os felhasználással figyelembe véve)

Amennyiben kiskereskedelmi beszerzési áron számolunk, úgy a berendezések kereskedelmi forgalmánál kb. 25% haszonkulcsot és a helyszínre szállításért és üzembe helyezésért kb.6-10 % további költséggel kell számolni, amely a fenti Ft. összegeket összesen 31-35 %-al növeli. A jelenlegi 20 %-os ÁFA erre rakódik rá!

#### 4. Napelemes áramforrások alkalmazása Répceszemerén.

A statisztikai adatok szerint az Alpokaljai Kistérséghez tartozó Répceszemere háztartási energiafogyasztása az alábbi.

Háztartások igényei	
háztartások száma (db)	141
átlagos m <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	0
átlagos fűtött m <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	0
m <sup>2</sup> -re eső fűtési energiafogyasztás (kWh/m <sup>2</sup> a)	0
egy ház fűtési energiaigénye (kWh)	35000
<b>fűtési energiaigény (GWh/a)</b>	<b>4,935</b>
személyek száma (fő)	336
személyre eső hmv fogyasztás (kWh/fő)	950
<b>használati melegvízigény (GWh/a)</b>	<b>0,32</b>
személyre eső elektromos áramfogyasztás (kWh/haz/év)	1800
<b>elektromos energiafogyasztás (MWh/a)</b>	<b>254</b>

#### A 141 háztartás éves össz villamosenergia fogyasztása 254.000 kWh.

Hálózatra tápláló napelemes áramforrások alkalmazásával ezt a villamos energia mennyiséget déli irányban 45 fokra telepített napelemek által termelt energia 90 %-os hasznosításával számolva (1116 kWh/kW) 228 kW teljesítményű napelem telepítésével nyerhetjük.

A 228 kW napelem 1824 m<sup>2</sup> felületet jelent. Háztartásonként, átlagban 13 m<sup>2</sup>

1 fázisú 230V-os váltakozó áramú hálózatrátápláló berendezések alkalmazásával a beruházási költség: 332,88 mFt

Kváziautonom napelemes áramforrások alkalmazásával ezt a villamos energia mennyiséget déli irányban 45 fokra telepített napelemek által termelt energia 85 %-os hasznosításával számolva (1054 kWh/kW) 241 kW teljesítményű napelem telepítésével nyerhetjük.

A 241 kW napelem 1928 m<sup>2</sup> felületet jelent. Háztartásonként, átlagban 13,67 m<sup>2</sup>

1 fázisú 230V-os váltakozó áramú kváziautonom berendezések alkalmazásával a beruházási költség: 436,21 mFt

Az eddigi számításainkat követve amennyiben kiskereskedelmi beszerzési áron számolunk, úgy a berendezések kereskedelmi forgalmánál kb. 25% haszonkulcsot és a helyszínrre szállításért és üzembe helyezésért kb.6-10 % további költséggel kell számolni, amely a fenti Ft. összegeket összesen 31-35 %-al növeli. A jelenlegi 20 %-os ÁFA erre rakódik rá!

Ezeket a napelem mennyiségeket háztartásonként bizonyára el lehet helyezni, vagy a meglévő tetőfelületeken, vagy udvar részben. Kérdés, hogy ennek alkalmazására a lakosságnak milyen affinitása van és milyen támogatás biztosítható. A lakosság affinitásának felmérésére összeállítottunk egy kérdőívet, amelyet az I.melléklet tartalmazza.

## 5. Összefoglalás

Magyarország területén a vízszintes felületen mért globál napsugárzás napi átlagértéke az 1958-1972 évek közötti meteorológiai adatok tudományos igényű kiértékelése alapján 3,15-3,66 kWh/m<sup>2</sup> között van, ami éves viszonylatban 1150 – 1336 kWh/m<sup>2</sup> értéknek felel meg.

Magyarország területén a vízszintes felületen mért globál napsugárzás éves értékének helyi eloszlása a legnagyobb értékhez képest 14 %-on belül van, átlagértéke 1250 kWh/m<sup>2</sup>.

Az alpokaljai kistérséghez tartozó a 47,42 fokos szélességi és a 16,98 fokos keleti hosszúsági körön fekvő Répceszemere napsugárzás szempontjából – hosszútávú helyi sugárzási mérések hiányában valószínűsíthetően – Magyarország átlagosan napfényes területe.

Korszerű kristályos szilícium alapú 1 kWp névleges teljesítményű napelem egység éves átlagos energiatermelése déli irányú 45 fokos dőlésszögű telepítés (átlagos tetősík) esetén a Répceszemerén becsült átlagos globálsugárzás figyelembevételével 1240 kWh.

Autonóm áramellátást biztosító 12V-os egyenáramú berendezés esetén a villamos energia költsége: min.105 Ft/kWh

Autonóm áramellátást biztosító 1 fázisú 230V-os váltakozó áramú berendezés esetén a villamos energia költsége: min.116 Ft/kWh

Kváziautonóm áramellátást biztosító 1 fázisú 230V-os váltakozó áramú berendezés esetén a villamos energia költsége: min.78 Ft/kWh.

Autonóm áramellátást biztosító 1 fázisú 230V-os váltakozó áramú hálózatrátápláló berendezés esetén a villamos energia költsége: min.50 Ft/kWh

141 háztartás éves össz villamosenergia fogyasztása Répceszemerén 254.000 kWh..Hálózatra tápláló napelemes áramforrások alkalmazásával ezt a villamos energia mennyiséget 228 kW teljesítményű napelem telepítésével nyerhetjük. A 228 kW napelem 1824 m<sup>2</sup> felületet jelent. Háztartásonként, átlagban 13 m<sup>2</sup>.

A 141 háztartás 254.000 kWh..éves össz villamosenergia fogyasztását Répceszemerén kváziautonóm napelemes áramforrások alkalmazásával 241 kW teljesítményű napelem telepítésével nyerhetjük. A 241 kW napelem 1928 m<sup>2</sup> felületet jelent. Háztartásonként, átlagban 13,67 m<sup>2</sup>.

Ezeket a napelem mennyiségeket háztartásonként bizonyára el lehet helyezni, vagy a meglévő tetőfelületeken, vagy udvar részben. Kérdés, hogy ennek alkalmazására a lakosságnak milyen affinitása van és milyen támogatás biztosítható.

## 6. Javaslatok

1./ Tisztázni kell, a lakosság napenergiás áramellátással kapcsolatos affinitását, beruházási készségét.

2./ Meg kell vizsgálni, és az autonóm áramellátással kapcsolatos kulcsszámok birtokában eldönthető, hogy Répceszemerén a villamos energiát igénylő, de vezetékes villamos energiával el nem látott objektumok áramellátását villamos hálózat kiépítésével vagy napelemes autonóm áramforrások alkalmazásával oldják meg. Egyik esetben a villamos hálózat kiépítési költsége 4-6mFt/km + 35 Ft/kWh (jelenleg). Másik esetben napelemes autonóm áramforrásnál 105/116 Ft/kWh. Szóbajöhető objektumok: temető, pincék, közvilágítás, biztonsági berendezések stb.

3./ Népszerűsíteni kell a környezetbarát villamosenergia termelést és a módosabb polgárok megnyerésével hosszútávú beruházási kedvet kell teremteni.

4./ Bankok és Áramszolgáltatók bevonásával befektetési konzorciumokat kell alakítani a hálózatra dolgozó napelemes áramforrások beruházására.

5./ Fel kell kutatni a hazai és EU környezetvédelmi, kistérség fejlesztési, megújuló energetikai támogatási forrásokat és pályázni kell. [www.gov.hu](http://www.gov.hu) , [www.gkm.gov.hu](http://www.gkm.gov.hu) , [www.kvvm.hu](http://www.kvvm.hu) , [www.fvm.hu](http://www.fvm.hu) , [www.nkth.gov.hu](http://www.nkth.gov.hu) , [www.cordis.lu](http://www.cordis.lu)

## IRODALOMJEGYZÉK

1. Lőf G. O. G., Duffie J. A. and Clayton O. S. World Distribution of Solar Radiation, Solar Energy Laboratory of the University of Wisconsin, July 1966.
2. Major Gy. , V. Morvay A., F. Takács O. , Tárkányi Zs. és Weingartner F. A napsugárzás Magyarországon 1958-1972. OMSZ. Hivatalos kiadványa Magyarország éghajlata 10. Budapest 1976.
3. F. Takács O., Major Gy. , Nagy Z. és R. Paál A. A napenergia hasznosítás meteorológiai megalapozása Magyarországon. ÉTI kiadvány. Budapest 1985.
4. M.Pálfy. Photovoltaic Application. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London. Edited by J.M.Marschall and D.Dimova-Malinovska 2002.
5. Pálfy M. Fotovillamos rendszerek. Napenergia a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. Szerk. Farkas I. 2003.
6. Pálfy M. Magyarország szoláris fotovillamos energetikai potenciálja. Energiagazdálkodás. 2004.6.szám.
7. Pálfy M. A napenergia fotovillamos hasznosításának potenciálja Magyarországon. Elektrotechnika. 2005.11.szám.

## **Kérdőívhez kérdések a A jövő energia-, és közműellátása: függőség vagy autonómia? avagy című lakossági fórum előkészítéséhez.**

- 1./ Szívesen látnának az épületek tetején 6-10 m<sup>2</sup> felületen üveg borítású, szürkéskék színű, négyzetes napelem modulokat, ha tudnák, hogy ezek hozzájárulnak az épület villamos energia igényének ellátásához?
- 2./ Saját házuk tetején szívesen látnának 6-10 m<sup>2</sup> felületen üveg borítású, szürkéskék színű, négyzetes napelem modulokat, ha tudnák, hogy ezek hozzájárulnak a háztartásuk villamos energia igényének ellátásához?
- 3./ Falujuk mezőgazdaságilag nem hasznosított, vagy kevésbé értékes földterületén szívesen látnának 30-40 fokos dőlésszöggel déli irányba karcú fémtartószerkezetre 2-3 m magasságig szerelt üveg borítású, szürkéskék színű, négyzetes napelem modulokat, ha tudnák, hogy ezek hozzájárulnak falujuk energia igényének ellátásához?
- 4./ Meg tudnák óvni falujuk mezőgazdaságilag nem hasznosított, vagy kevésbé értékes földterületén felszerelt napelemeket?
- 5./ Milyen intézkedéseket javasolnának falujuk mezőgazdaságilag nem hasznosított, vagy kevésbé értékes földterületén felszerelt napelemeket védelmére?
- 6./ Milyen összeget volnának hajlandók áldozni arra, hogy házuk villamos energia ellátásához napelemes berendezéseket alkalmazzanak?
- 7./ Milyen összeget volnának hajlandók áldozni arra, hogy falujuk villamos energia ellátásához napelemes berendezéseket alkalmazzanak?
- 8./ Házuk tetején vagy a falu mezőgazdaságilag nem hasznosított, esetleg kevésbé értékes földterületén felszerelt napelemeket vennék szívesebben?
- 9./ Házukban alkalmaznának olyan napelemes berendezést, amelyik hálózat kimaradás esetén a fogyasztók egy hányadának továbbra is szolgáltatna villamos energiát és ha igen akkor erre mennyit áldoznának?
- 10./ Villamos hálózattal nem rendelkező létesítményeikben (pl. boros pince, tanyaépület stb.) szívesen alkalmaznának napelemes áramforrást? Ha igen, akkor mennyit áldoznának rá és milyen fogyasztókat szeretnének villamos energiával ellátni?