

Hálózatra visszatápláló napelemes rendszer

Megnevezés:

**Orvosi rendelő – Felsőnyék
Hálózatra visszatápláló napelemes rendszer**

Műszaki leírás

Megrendelő: Felsőnyékért Közalapítvány, 7099 Felsőnyék, Kossuth u. 57.

Készült: Siófok, 2017.09.06.

Kidolgozta:



(aláírás)

Pallér Attila

mérnök-energetikus

V 01-65409, EN-ME 01-65409, EN-VI 01-65409

Hálózatra visszatápláló napelemes rendszer

TERVEZŐI NYILATKOZAT

ORVOSI RENDELŐ – FELSŐNYÉK, Hálózatra visszatápláló napelemes rendszer, 7099 Felsőnyék, Béke u. 2.

- felelős tervező: Pallér Attila, 8600 Siófok, Honvéd u. 1/C V 01-65409, EN-ME 01-65409, EN-VI 01-65409
- tervezett építmény: Orvosi rendelő – Felsőnyék, Hálózatra visszatápláló napelemes rendszer, 7099 Felsőnyék, Béke u. 2.
- építtető: Felsőnyéki Közalapítvány, 7099 Felsőnyék, Kossuth u. 57.

Az általam megtervezésre kerülő napelemes rendszernél alkalmazott műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak és hatósági előírásoknak a következők szerint:


- biztosítja az élet, az egészség, a környezet és a kulturális örökség védelmét,
- bontási tevékenységgel nem jár,
- az építés során nem keletkezik számottevő mennyiségű környezetre ártalmas hulladék,
- megfelel az alábbi műszaki irányelveknek valamint honosított, harmonizált magyar szabványoknak:
 - o MSZ2364 / MSZ HD 60364 Épületek villamos berendezéseinek létesítése, kiefeszültségű villamos berendezéssel
 - o MSZ 1585:2012 Erősáramú üzemi szabályzat
 - o MSZ EN 61140:2003 Áramütés elleni védelem
 - o MSZ EN 61439-1:2014 Kiefeszültségű kapcsoló és vezérlőberendezések
 - o MSZ EN 62305-1,2,3,4:2011,2012 Villámvédelem
 - o MSZ 453:1987 Biztonsági táblák erősáramú villamos berendezések számára
 - o MSZ EN 60529:2001 Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védettségi fokozatok

Rendeletek:

- o 54/2014.(XII.5) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályokról (OTSZ)
- o TvMI 7.1:2015.03.05 Tűzvédelmi Műszaki Irányelv
- o 14/2004.(IV.19)FMM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről
- o 4/2002. (II.20.) SzCsM-EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről.
- o 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről

Nyilatkozom arról, hogy a tervezésre jogosultsággal rendelkezem.

Kelt: Siófok, 2017.09.06.



Pallér Attila

MŰSZAKI LEÍRÁS

1.1 A BERUHÁZÁS INDOKOLTSÁGA, ÁLTALÁNOS BEMUTATÁSA:

A Megrendelő – építtető, Felsőnyékért Közalapítvány, innovációs elképzeléseihez szervesen illeszkedő, fejlesztési beruházás megvalósítását határozta el. A fejlesztés célja egy 5 kVA – es, hálózatra visszatápláló napelemes rendszer telepítése. A háztartási méretű kiserőmű (továbbiakban HMKE) telepítési helyszínének a helyi Orvosi rendelő ferde szerkezetű tetőfelületét választotta. A kiválasztásánál a fő szempontot a kialakítható villamos csatlakozási pont, valamint a napelemek megfelelő elhelyezése jelentette.

A tervezésnél a cél a DC és AC oldali veszteségek lehető legalacsonyabb szinten történő tartása volt. A kiépítésre kerülő rendszernél alkalmazott műszaki megoldások a későbbi üzemeltetés folyamán lehetővé teszik a folyamatos karbantartás lehetőségét. A napelemek elhelyezése nincs ellentétben Felsőnyékért Közalapítvány további, közép és hosszú távú terveivel. A tervezett szerelési helyszín nem tartozik tájvédelmi, műemlékvédelmi vagy régészeti jelentőségű területhez. A telepítés nem igényel geológiai vizsgálatot, mivel a napelemes rendszer az Orvosi rendelő tetőszerkezetén kerül elhelyezésre. A megtermelt villamos energia, az Orvosi rendelő villamos csatlakozási pontján kerül betáplálásra a közcélú hálózatba. Így a tervezett FV rendszer csatlakozik a meglévő, közcélú villamos elosztóhálózathoz és vele szinkronban dolgozik

1.2 ÁLTALÁNOS ÉS MŰSZAKI ADATOK

Villamos hálózat: 3L+N/PE 400/230V, AC 50 Hz, TN –S
2 DC 1000V

Áram neve: 3 fázisú, 50 Hz periódusú váltakozó áram

Üzemi feszültség: 3 x 400/230 V

Hálózat típusa: AC/TN-S//DC/IT

El. csatlakozási pont : A fogyasztóhely meglévő csatlakozási pontja

El. csatlakozás jellege: Légvezeték

A beruházás jellege: Új építés

Hatástényező : Az elektromos energia $\cos \phi=1$ hatástényezővel kerül megtermelésre

Tervezett, beépített FV teljesítmény: 4,4 kWp

Becsült éves energiahozama: 4 433 kWh

1.3 ÉRINTÉSVÉDELEM, FÖLDELÉS, VILLÁM-, ÉS TÚLFESZÜLTSGVÉDELEM

Az EPH hálózatra csatlakoznak:

- az elektromos berendezések védővezetékei,
- tartószerkezetek fém részei,
- a fém épületszerkezetek, fém ajtók, technológiai berendezések,
- a villámhárító rendszer földelése.

A kiefeszültségű hálózaton az érintésvédelmi módozat: nullázás (TN-S rendszerben, EPH kiegészítéssel).

- Együttes védelem közvetlen és közvetett érintés ellen:
 - potenciálkiegyenlítés, EPH
- Védelem normál üzemben:
 - aktív rész elszigetelése
 - védőföldeléssel, elburkolással

Hálózatra visszatápláló napelemes rendszer

- Hiba esetére:
 - Táplálás önműködő lekapcsolása (TN, kiegészítő EPH)
 - Kiegészítő védelem: Áramvédő kapcsoló (ÁVK)
 - II. ÉV. osztályú szerkezettel (vele egyenértékű)
- Túlfeszültség védelem
 - Egyen-potenciálra hozatal központilag – a PV rendszer integrálása a meglévő földelési/villámvédelmi rendszerbe
 - DC/AC oldali túlfeszültség levezetők alkalmazása; T1+T2 típus

Az MSZ HD 60364-7-712:2006 szerint védelemi módként a táplálás önműködő lekapcsolása van alkalmazva.

1.4 A RENDSZER LEÍRÁSA

A HMKE telepítésének célja, villamos áram termelése napenergia segítségével, ezáltal csökkentve / kiváltva az Orvosi rendelő saját áramfelhasználását a közcélú hálózathoz. A megtermelt éves energiamennyiség az Orvosi rendelő saját villamos rendszerében kerül felhasználásra. Éves szinten nem kerül sor többletenergia visszatáplálására a közcélú hálózatba. Így az energiamérlegnek megfelelően energia értékesítésére sem kerül sor.

A tervezett termelő berendezést Sharp Poly:NDRB275 típusú (műszaki paraméterei: a HMKE Főbb részeinél, ill. a csatolt műszaki adatlapján találhatóak) napelemek alkotják, melynek névleges teljesítménye 275 Wp/ panel. A rendszer 16 db napelemet tartalmaz és 1 string/ inverter kerül kialakításra, 16 db panel/ 16 db P300 optimizer / string kiosztásban. A telepítés helyszínére, tájolására a tető szerkezetére, kialakítására vonatkozó adatok a hozamszámításnál voltak figyelembe véve, amit a melléklet tartalmaz.

A panelek ferde tetőre tervezett tartószerkezeten kerülnek elhelyezésre, melyeket 40x45 mm Al síneken kell rögzíteni a tetőtartókhoz és CYA 6 mm² földelő vezetékkel kerül csatlakoztatásra az EPH – ba. A DC rész leválasztása 10A, PCF 10 DC-PV2-1000 szakaszoló biztosítók alkalmazásával érhető el. A DC oldali kábelezést 4 mm² szolár vezetékkel, védőcsőben kell szerelni.

A napelemes rendszerben a hálózati tápfeszültség kimaradása esetén, vagy az inverter lekapcsolásánál a DC feszültség automatikusan 1V – ra csökken közvetlenül a napelemek szintjén. Ugyanígy 1 V – ra csökken a DC feszültség közvetlenül a napelemek szintjén a DC vezeték megsérülése – ívkisülés esetében is. E mellett a DC vezeték inverterhez való csatlakozása az épületen belül nem éri el az 5m hosszat, így nem szükséges távműködtetésű DC leválasztó alkalmazása.

Az inverter rendszerengedélyes SolarEdge SE 5K típusú, megfelel az elosztói hálózati engedélyes előírásainak. Az inverter a SolarEdge család teljesítménysorából volt választva, betartva ennek kritériumait és lehetővé téve az esetleges korlátozott teljesítménybővítést is. Az inverter NYY-J 5x4 mm² és 4P, 10A leválasztón és 10B3 túláram védelmi kismegszakítón keresztül csatlakoztatható az AC 400/230V hálózathoz a Fő elosztószekrényben, ennek szabványosítása után. Az AC/DC vezetékek, biztosító és túlfeszültség védelmi elemeit, megfelelő védettségű (legalább IP 44 védettségű) gyűjtő/elosztó szekrényekben kell csatlakoztatni. Az inverterek elhelyezésénél figyelembe kell venni a közvetlen napsugárzás és túlmelegedés elkerülését a hatásfok javítása céljából. A DC/AC vezetékeket megfelelő, műanyag, flexibilis, UV álló védőcsőben, valamint kábelsín csatornában kell elhelyezni.

Inverterek konkrét beállítási értékei a következők:

Feszültségcsökkenési védelem	184 V	300 s
Feszültségnövekedési védelem	253 V	60 s
Frekvencianövekedési védelem	51,5 Hz	10 s
Frekvenciacsökkenési védelem	49,8 Hz	10 s

Amennyiben a hálózati impedancia érték túl magas $Z_{ac} > 1,7 \text{ Ohm}$, vagy hirtelen emelkedik rövid időn belül $Z_{ac} > 0,35 \text{ Ohm}$ az inverter lekapcsol.

Hálózatra visszatápláló napelemes rendszer

Termelőegység hálózatszennyezése:

A termelő berendezés által okozott hálózatszennyezések (relatív THD / flicker / feszültségváltozások stb.) nem nagyobbak az MSZ EN50160 szabványban meghatározott feszültségminőségi határértékek 1/5-énél. Az inverter által betáplált áram alakja szinuszos, nagyon alacsony harmonikus torzítással, a jelalakot folyamatos mikroprocesszoros szabályozás biztosítja. A torzítási tényező $<3\%$ az EMC zavar kibocsátási osztály pedig „B”.

Villogásmérték, hatástényező

Üzemi körülmények között a feszültség ingadozása által okozott rövid idejű Pst (tízperces időtartamon keresztül mért) és hosszú idejű Plt (két órán keresztül mért 12 Pst – értékből számított) villogásmérték nem haladhatja meg az MSZ EN 50 160 által előírt Plt $< 0,2$ bármely egyhetes időszakban, az idő 95% - ban.

Termelőegység villám és túlfeszültség védelem:

A termelő berendezés elemeit a DC és AC oldalon is védeni kell a légköri, ill. hálózati túlfeszültségek hatásaitól. A villámvédelemnek meg kell felelnie a MSZ EN 62305 szabványban foglaltaknak. A DC oldali túlfeszültség védelem megfelelő típusa: CITELE DS50PV-1000, valamint az AC oldali túlfeszültségvédő CITELE DS130R-230, melyeket az DC/AC gyűjtő / elosztóban kell elhelyezni.

Termelőegység galvanikus leválasztásának biztosítása:

A rendszer teljesen automatikusan üzemel. Amikor az inverter bemeneti feszültsége eléri a beállított bekapcsolási értéket, az inverter hálózatra kapcsolódik. Hálózati szinkron megszűnése (táplálás kimaradás) esetén az inverter azonnal leválik a hálózatról, zárlatra nem táplál, szigetüzemben nem képes működni. A fenti feltételeket az inverterbe épített, leválasztást biztosító, megszakító rendszer biztosítja. A védelem folyamatosan figyeli a csatlakozási pont villamos paramétereit (frekvencia, feszültség, impedancia), és a felhasználó hálózatán vagy a termelő berendezésben bekövetkező hiba esetén működteti a megszakító rendszert. Az alkalmazott kapcsoló berendezés zárlati megszakító képessége biztosítja, hogy a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül elviselje. A rendszert manuálisan is le kell tudni választani. Ezt a célt szolgálja az AC oldali 4P, 10A leválasztó és a 10B3 kismegszakító, valamint a DC oldali 10A, PCF 10 DC-PV2-1000 szakaszoló biztosítók. A szerelések elkészültével az érintésvédelem hatásosságáról mérésrel kell meggyőződni, ezt mérési jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

Mérőrendszer, mérőhely kialakítás:

A tervezett naperőmű műszaki szempontból HMKE-nek tekinthető, az erre vonatkozó műszaki követelményekkel. A mérőhely a meglévő elektromos mérőszekrényben kerül kialakításra – ennek szabványosítása után, a meglévő fogyasztásmérő berendezés elektronikus kétirányú mérőberendezésre történő cseréjével. Az elszámolás pedig az elszámolási időszakokra számított szaldóképzéssel kerül meghatározásra. Mérőszekrény cseréje a szabványosítás függvényében kerül sor. A mérőhely kialakításának esetleges további specifikumait a hálózati engedélyes írja elő.

A HMKE segédüzeme, házi üzeme

A HMKE üzemi állapotban segédüzemi betáplálást nem igényel, a telephelyi önfogyasztás a HMKE inaktív állapotában a HMKE csatlakozási pontján keresztül kerül vételezésre. Folyamatos üzemeltetése tervezett, automatikus működésű, külső beavatkozást nem igényel.

Hálózatra visszatápláló napelemes rendszer

1.5 A HMKE FŐBB RÉSZEI:

Napelemek

A napelemeknek megfelelő műszaki paraméterekkel, garanciális feltételekkel, termék tanúsítvánnyal kell rendelkezniük, mint:

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| - Típus: Sharp Poly: | NDRB275 |
| - Nominális teljesítmény: | 275 Wp |
| - Üresjárási feszültség U_{OC} : | 38,5 V |
| - Munkaponti feszültség U_{MP} : | 31,1 V |
| - Rendszer feszültség: V_{DC} : | 1000 V |
| - Munkaponti áram I_{MP} : | 8,84 A |
| - Zárlati áram I_{SC} : | 9,25 A |
| - teljesítménygarancia | 25 év lineáris |
| - termékgarancia | 10 év |
| - teljesítménytolerancia | -0/+5% |
| - napelem cellahatásfok | 16,8% |
| - súly | 18,6 kg |
- termék tanúsítvány IEC, CE, TÜV; IEC 61215, IEC 61730
 - UV álló, 2400 Pa – mechanikai terhelés IP 65 csatlakozó MC4

Inverterek

Az invertereknek megfelelő műszaki paraméterekkel, garanciális feltételekkel, termék tanúsítvánnyal kell rendelkezniük, mint:

Gyártó:	SolarEdge Technologies Inc
Típus:	SolarEdge SE 5K
Nominális DC feszültség $/V_{acr\ nom}/$:	750 V
Maximális DC feszültség $/V_{max,abs}/$:	900 V
Maximális DC áram $/I_{dcmax}/$:	8.5 A
Maximális DC teljesítmény $/P_{dc\ max}/$:	6750 W
Névleges AC teljesítmény $/P_{acr}/$:	5000 VA
Névleges AC feszültség $/V_{ac,r}/$:	400/230 V
Maximális AC áram $/MPP /A_{dcmax/mpp}/$:	8 A
Torzítási tényező:	< 3 %
Fázistolás:	1
Max. hatásfok:	97,7 %

- termék tanúsítvány: EC-62103 (EN50178), IEC-62109, AS3100, VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777, EN 50438, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, BDEW, EC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12
- 12 év garancia

2. SZERELÉSI EGYÉB, KÖZÖS ÉS ZÁRÓ RENDELKEZÉSEK

Mivel a villamos berendezések működtetésénél nem lehet kizárni a maradék kockázatot, ezek csökkentését, korlátozását a következő módon érjük el:

1. a szerelést a jóváhagyott tervdokumentáció alapján kell elvégezni a hatályos MSZ és jogszabályok szerint,
2. a beruházást a jóváhagyott technológiai folyamatok és a gyártók általi előírások alapján kell kivitelezni,

Hálózatra visszatápláló napelemes rendszer

3. a kivitelezést megfelelő szakképesítéssel rendelkező cégek és személyek végezhetik a hatályos MSZ és jogszabályok szerint. Egy ilyen rendszer felállítása speciális szakértelmet igényel, és csak akkor lehet végrehajtani, ha a szakemberek ismerik a helyi előírásokat is.
 4. A kivitelezés során különösen fontos a leesés elleni védelem, valamint érintésvédelmi szabályok betartása. A szerelés csak megfelelő időjárási körülmények mellett történhet,
 5. a felhasznált anyag, berendezés hatályos megfelelőségi nyilatkozattal, (certifikát) kell, hogy rendelkezzen,
 6. a berendezés üzemeltetési előírásainak kidolgozásával és betartásával,
 7. a berendezés üzembe helyezés előtti biztonságtechnikai felülvizsgálatával,
 8. rendszeres biztonságtechnikai vizsgálatok elvégzésével,
9. a kivitelezői és kezelői személyzetének megfelelő szakmai képzettséggel kell rendelkeznie a hatályos jogszabályok szerint, elsajátítva a következőket:
- a) elsősegélynyújtást,
 - b) kapcsolódó tűzvédelmi előírásokat,
 - c) kapcsolódó védőfelszerelések használatát,
 - d) a berendezésben keletkezett hiba jelentésére vonatkozó eljárási módot,
 - e) munkavédelmi előírásokat.

A maradék kockázatokat az üzemeltetés során, meghatározott időközönként, szükséges kiértékelni és az új tapasztalatok alapján az üzemeltetési előírásokat szükség esetén módosítani.

Kelt: Siófok, 2017.09.06.

Kidolgozta: Pallér Attila, mérnök - energetikus
V 01-65409, EN-ME 01-65409, EN-VI 01-65409

Melléklet:

- Inverter adatlap
- Napelem adatlap
- Optimizer adatlap
- Hozamszámítás
- napelem modul kiosztás – rajz
- napelem elhelyezés – látványterv