

MŰSZAKI LEÍRÁS

Tomajmonostora napelemes
rendszer telepítése

5324 Tomajmonostora, Széchenyi István út 38. (hrs.: 317)

1. Általános ismertetés:

Az érintett ingatlan sikeres pályázat esetén napelemes kiserőművet kap a tetőn elhelyezett napelemekkel. Jelen terv a napelemes rendszer műszaki ismertetését tartalmazza kiviteli szinten.

A terv elkészítéséhez a helyszíni felmérést, valamint az MG Építész Tervező és Szolgáltató Kft. adatszolgáltatásait használtam fel. A tervben kiírt vezetékek, szerelési anyagok csak a szabványokban előírt minőségben és módon alkalmazhatók.

A tervet módosítani a beruházó engedélyével lehet, a tervezővel való konzultáció után.

2. Energiaellátás:

Az ingatlan villamos energiaellátása nem változik. A méretlen áramszolgáltatói vezeték az épület főelosztójához érkezik, amely megálla foglalja a 3x63 A-es csatlakozási értékkel rendelkező fogyasztásmérését is.

Az alkalmazott általános érintésvédelmi mód: NULLÁZÁS-TN rendszer, amely a továbbiakban is megmarad.

3. HMKE telepítés:

Mérőrendszer, mérőhely kialakítása

A mérőhely tartalmazza az épület főbiztosítóit (63 A-es kismegszakítók) és a fogyasztásmérőt. A mérőhelyhez csatlakozik az épület főelosztója, amelybe el kell helyezni a három kismegszakítót, amely a tervezett invertertől, illetve a tervezett CST/AC doboztól érkező energiát fogadja.

Általános műszaki leírás

A termelőegység általános bemutatása: A felhasználó egy napelemes rendszer kivitelezését határozta el kiváló minőségű, hatásfokú és élettartammal rendelkező napelem modulokból. A napelemes rendszer névleges villamos teljesítménye 10000 W. A felhasználó célja a villamos energiafogyasztásának részbeni kiváltása helyben előállított megújuló energiaforrással.

Termelőegység által hasznosított energia: Napsugárzás

Csatlakozás módja: Háromfázisú csatlakozás váltóirányítón (inverteren) keresztül.

Termelőegység csatlakozási pontja: Az elkészült tervek alapján a termelőegység a felhasználói hálózatra a fogyasztói főelosztón kialakított túláramvédelmi készüléken keresztül fix bekötéssel az L1-L2-L3 fázisra csatlakozik.

Termelőegység érintésvédelmi kialakítása: A tervezett érintésvédelmi megoldás TN nullázás, amely megfelel a berendezés gyártó megfelelőségi nyilatkozat, és/vagy az akkreditált független vizsgáló intézmény által kiadott tanúsítvány előírásainak, illetve a közcélú hálózatokra a csatlakozási ponton megkövetelhető érintésvédelmi előírásoknak. Az inverter Fronius SYMO 10.0-3-M belső hibaáram relé tartalmaz.

Termelőegység túlfeszültség védelem: A berendezés és közcélú hálózat túlfeszültség védelmét a vonatkozó szabványok, előírások szerint tervezzük kialakítani. Az áramszolgáltatói elvárásoknak megfelelően az inverter alatt található csatlakozószekrényben elhelyezett „B-C” fokozatú (durva és középvédelemi) gyorsműködésű, nagy megbízhatóságú túlfeszültség-védelmi egység kerül beépítésre az L1-L2-L3 fázisokra.

Termelőegység hálózati visszahatása: A berendezés megfelel az érvényben lévő Elosztói szabályzat 5.1.4.2.2. pontjának. Az általa okozott hálózatszennyezések (*relatív* THD / flicker / feszültségváltozások stb.) nem nagyobbak az MSZ EN 50160 szabványban meghatározott feszültségminőségi határértékek 1/5-énél. Mindemellett kielégíti az Elosztói szabályzat 6/B. mellékletében foglaltakat.

Telepített rendszer leírása:

A napelemes villamosenergia termelő rendszer két fő részből, napelem modulokból ill. inverterből áll.

A rendszerbe 38 db Trina Solar PD05-265 típusú, 265 Wp/db teljesítményű napelem kerül beépítésre. A napelemek egy Fronius SYMO 10.0-3-M inverterre csatlakoznak. A 10 kW-os inverter „A” bemenetére 2x19 db napelem modul csatlakozik. A napelem modul névleges árama 8,61 A, amely rövidre zárt kivezetések esetén sem haladja meg a 9,1 A-t. A napelem modulok névleges feszültsége: 30,8 V_{DC}, (üresjárási feszültsége: 38,3 V_{DC}). A napelem modulok soros kapcsolásával a feszültségértékek összeadódnak a modulszámától függően. Ebben a kiépítésben a 10 kW-os inverter „A” bemenetére 727,7 V_{DC} feszültség kapcsolódik.

A napelemek műszaki adatai a következők:

Stabilizált elektromos paraméterek névleges értékei Szabványos mérési feltételek (STC) mellett		
		Trina Solar PD05-265
Névleges teljesítmény		P _m = 265 W ± 5%
Üresjárási feszültség		V _{oc} = 38,3 V ± 5%
Rövidzárási áram		I _{sc} = 9,1 A ± 5 %
Maximálisan megengedett rendszerfeszültség		1000 V

Az inverter bemeneti feszültségtartománya: 270-800 V_{DC}, maximális bemenő áramuk: 27A.

Az inverter a napelemek felől érkező egyenfeszültséget alakítja át 230V/50Hz-es váltakozó feszültséggé. A visszatáplált áram alakja teljesen szinuszos, nagyon alacsony harmonikus torzítással, a jelalakot egy mikroprocesszor szabályozza. A folyamatos szabályzás teljesen automatikus működést biztosít. Független processzoros rendszer ellenőrzi a hálózati adatokat, folyamatos impedancia ellenőrzést végez, és kikapcsol, amennyiben a hálózati szinkron nem tartható.

Termelőegység galvanikus leválasztásának biztosítása: Hálózati szinkron megszűnése (táplálás kimaradás) esetén az inverter azonnal leválik a hálózatról, zárlatra nem táplál rá, szigetüzemben nem képes működni. Az invertert a hálózattal együttműködő - interaktív - üzemmódra tervezték. A lekapcsolás biztonságossága, ill. a szigetüzem kialakulásának veszélye érdekében az inverter független megszakító rendszerrel van ellátva. A két egymástól teljesen független galvanikus leválasztást biztosító megszakító rendszer logikailag egymással sorba van kapcsolva. A megszakító rendszer az inverter váltakozó áramú oldalán van elhelyezve, kialakítása olyan, hogy a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül képes elviselni. A rendszerek egymástól függetlenül figyelik a csatlakozási pont minőségi paramétereit: frekvencia, feszültség, impedancia, és a közcélú hálózaton, a felhasználó hálózatán vagy a termelő berendezésben bekövetkező hiba esetén lekapcsolnak.

Feszültségeltérés

A hálózati feszültség névleges értéktől való $-15 / +7,5$ %-ot meghaladó eltérése esetén az inverter 200 ms-on belül kikapcsol.

Frekvencia eltérés

A hálózati frekvencia értéknek a névleges 50 Hz-hez képest $\pm 0,2$ Hz-et meghaladó eltérése esetén az inverter 5 s-on belül kikapcsol.

Hálózati impedancia

Ha a hálózati impedancia $Z_{AC} > 1,25\Omega$ az inverter nem táplál vissza a hálózatra.

Az inverter 5 másodpercen belül kikapcsol, ha a hálózati impedancia hirtelen emelkedik ($\Delta Z_{AC} \geq 0,5\Omega$) vagy ha az impedancia érték túl magas $Z_{AC} > 1,75\Omega$

A rendszer biztonságát szavatolja, hogy a berendezés teljes körű üzemkésztség ellenőrzéssel van ellátva.

Inverter főbb műszaki adatai:

Fronius SYMO 10.0-3-M

Bemeneti feszültségtartomány U_{PV} :	270-800 Vdc
Max. bemeneti áram I_{PV} :	27Adc
Max. kimeneti teljesítmény $P_{AC\ max}$:	10000 W
Névleges kimeneti teljesítmény $P_{AC\ nom}$:	10000 W
Működési feszültségtartomány $U_{AC\ nom}$:	230 Vac
Működési frekvencia $f_{AC\ nom}$:	50 Hz
Fázistolás $\cos\phi$:	1
Hatásfok:	97,5%
Védettség:	IP66

Inverter védelmi beállítási értékei:

Megnevezés	Mértékegység	Beállítás
Feszültségcsökkenési védelem	V	184
Feszültségcsökkenési védelem	s	0,1
Feszültségnövekedési védelem	V	264,5
Feszültségnövekedési védelem	s	0,1
Frekvencianövekedési védelem	Hz	51,5
Frekvencianövekedési védelem	s	0,1
Frekvenciacsökkenési védelem	Hz	47,5
Frekvenciacsökkenési védelem	s	0,1
Hálózatra kapcsolódás késleltetése	s	30

Mérőrendszer, mérőhely kialakítás: A hálózatra adott, illetve a hálózathoz vételezett villamos energiát a csatlakozási ponton külön-külön kell megmérni, elszámolását pedig az elszámolási időszakokra számított szaldóképzéssel kell megvalósítani. Az elszámolás (szaldóképzés) a csatlakozási pontra vonatkozó, felhasználóként alkalmazott elszámolási időszak alapján fog történni.

Termelőegység üzeme: A napelemes rendszer automatikus működésű, külső beavatkozást nem igényel. Üzemideje erős fény, ill. a napsütéssel esik egybe, ami átlagosan napi 6-12 óra üzemidőt jelent. Az inverter a hálózatra automatikusan kapcsolódik, amikor a napelemek termelnek, és leválik amikor a fényenergia elégtelen mértékűvé válik. Az inverter a csatlakozási pontra előírt szolgáltatói feltételeket kielégíti.

Kivitelezés, üzembe helyezés

A villamos berendezések kivitelezése ezen tervdokumentáció birtokában, a típus szerint meghatározott szerelési anyagok felhasználásával végezhető.

A szerelés befejezése után a kivitelező a tervlapokhoz a szerelés közbeni esetleges változtatásokat felvezetve átadási dokumentációt köteles összeállítani és az üzemeltetőnek átadni. Az üzembe helyezés előtt el kell végezni a vonatkozó szabványok szerinti érintésvédelmi, kábel szigetelésmérést, stb. méréseket és csak kielégítő mérési eredmények esetén szabad a villamos berendezéseket üzembe helyezni. Az elkészült villamos berendezések szigetelési ellenállása meg kell feleljen az MSZ 2364-610:2003. sz. szabvány 612.3 pontjában ill. a 61A táblázatban meghatározott értékeknek. A szigetelési ellenállás mérését az MSZ 4852-77. sz. szabvány előírásai szerint kell végezni, a mért értékeket jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

Napelemek elhelyezése, rögzítése

A napelem modulok elhelyezése az épület DNY-i tetőrészen tervezett, a HMKE telepítési tervnek megfelelően kerül kivitelezésre. A napelemek rögzítéséhez a K2-Systems szabványos, statikailag méretezett rögzítés technikáját alkalmazzuk (cserép fedéshez alkalmazott rozsdamentes acél tetőkampókkal), melyek a kivitelezési szabályok betartása mellett megfelelő védelmet nyújtanak a szél szívóhatása ellen.

AC, DC dobozok, vezetékezés kialakítása:

Az egyenáramú csatlakozó dobozok, az inverter és az AC doboz a napelemekhez közeli tároló helyiségben kapnak helyet.

Az inverterek mellett elhelyezett CST/AC jelű kiselosztóktól az AC vezeték a padláson vezetve jut el az épület étkező előterében található főelosztójához. A DC kábelezés a tetőn a napelemekhez rögzített, illetve a stringek CST/DC elosztó dobozhoz csatlakozó vezetékai egy perforált és fedéllel ellátott kábelcsatornában rögzítetten jutnak el a tároló helyiségbe.

A DC kábel nyomvonal épületen kívüli szakasza 10 métertől rövidebb, valamint a nyomvonal épületbe történő belépési pontjától számított 5 méteren belül lesz elhelyezve az inverter, így DC oldali távműködtetésű leválasztó kapcsoló beépítésére nincs szükség.

A csatlakozó dobozok tartalmazzák a szükséges egyen és váltóáramú kismegszakítók és a túlfeszültség védelem eszközeit.

4. Munkavédelmi fejezet:

4.a./ Érintésvédelem:

Az alkalmazott érintésvédelmi mód: NULLÁZÁS (TN – S), az egyenpotenciálra (EPH) hozó hálózat kialakításával. A leágazások kismegszakítói és biztosítói a fogyasztó készülék teljesítményigényének és a tápvezeték hurokellenállásának figyelembevételével úgy lettek kiválasztva, hogy zárlat esetén kialakuló zárlati áram MSZ HD 60364-4-41:2007 szabványban rögzített időn belül kioldja a zárlati hely előtti védelmi készüléket. A berendezéseket tápláló vezetékben minden berendezéshez kivisszük a védővezetőt. A különféle fémhálózatok (víz) összekötését az EPH hálózattal el kell készíteni. Az EPH bekötések védővezetői MCu 6-16 mm² vezetékek.

Az érintésvédelem hatásosságát a kivitelezés után mérésekkel bizonyított jegyzőkönyvben kell igazolni.

4.b./ Munkavégzés:

A szerelést csak feszültségmentes állapotban szabad végezni. A munkavégzés során a vonatkozó munkavédelmi előírásokat be kell tartani, és a szükséges védőeszközöket alkalmazni kell.

A villamos vezetékek, a fűtés és egyéb vezetékek párhuzamos vezetése esetén 100 mm-re, keresztezésnél 50 mm-re közelíthetik meg egymást.

4.c./ Munkavédelem

Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés – személyi és tárgyi – feltételeit a 1993. évi XCIII. Törvényben leírtaknak megfelelően kell biztosítani.

A munkavédelemmel, egészségvédelemmel kapcsolatos valamennyi előírás betartása a kiviteli tervezés a szerelés és üzembe helyezés során kötelező.

A berendezés létesítésénél betartandó főbb előírások: MSZ 2364, MSZ 1585, MSZ 453, MSZ 13207, MSZ 14550, OTSZ, OTÉK, 3/2002. (II.8.) SzCsM-EüM együttes rendelet, 4/2002. (II.20.) SzCsM-EüM együttes rendelet, 31/1995. (VII.25.) IKM rendelet.

Külön felhívjuk a figyelmet a Hegesztés Biztonsági Szabályzat, Emelőgép Biztonsági Szabályzat szigorú betartására és a munkavédelmi oktatás fontosságára.

Az egyéni védőeszközök használata az éppen aktuális tevékenység függvényében kötelező.

A kiviteli tervben kell azonosítani a munkavégzéssel kapcsolatos veszélyforrásokat, és meghatározni azoknak az intézkedéseknek a körét, amelyek végrehajtásával a biztonságos munkavégzés feltételei megteremthetők.

Az azonosító feliratok elhelyezése a berendezésben alapvető követelmény.

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. Törvény 18. paragrafus 1. bekezdésében előírtaknak eleget téve alulírott felelős tervező kijelentem, hogy jelen terv készítése, a munkavédelemre vonatkozó szabályokban meghatározott, ezek hiányában a tudományos, technikai színvonal mellett elvárható követelmények megtartásával történt.

Salgótarján, 2017. szeptember 5.



Bodócs Péter

villamos vezető tervező

TERVEZŐI NYILATKOZAT

Tomajmonostora napelemes
rendszer telepítése

5324 Tomajmonostora, Széchenyi István út 38. (hrsz.: 317)

A fenti létesítmény tervezője kijelentem, hogy a címbeli létesítmény tervezése során a műszaki terveket az érdekelt szakhatóságokkal és közművekkel egyeztettem, a létesítmény tervlapjait az általános és vonatkozó előírások – ezen belül a tűzrendészeti követelményeket megállapító rendeletek, szabványok, OÉSZ és ágazati szabványok, műszaki előírások – figyelembevételével készítettem el.

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. tv. 18.§.1. bekezdésében foglaltaknak megfelelően kijelentem, hogy a tervdokumentáció a létesítésre és üzemeltetésre vonatkozó – tervezéskor érvényben lévő jogszabályok, szabályzatok és előírások szerint készült.

A tervdokumentáció tűzrendészeti és munkavédelmi szempontból megfelel a vonatkozó szakhatósági előírásoknak.

A tervezés során alkalmazott, az alábbiakban felsorolt rendeletek és szabványok betartására a kivitelező figyelmét is felhívom:

Rendeletek

- 54/2014 (XII.5) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat,
- A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. számú törvény (MVT)
- A munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről szóló 3/2002. (II. 8.) SZCSM-EüM együttes rendelete,
- 25/2000 (IX. 30:) EüM – SzCsM rendelet a munkahelyek kémiai biztonságáról
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. Rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről,
- 1997. évi LXXVIII. Törvény, az épített környezet alakításáról és védelméről,
- 253/1997. (XII. 20.) Kormányrendelet az országos településrendezési és építési követelmények (OTÉK).

Szabványok

- MSZ 453 - Figyelmeztető táblák és feliratok
- MSZ 1585 – Erősáramú üzemi szabályzat. Általános előírások és az épületvillamossági berendezések üzemi szabályzata
- MSZ 2364 - Legfeljebb 1000V névleges feszültségű erősáramú villamos berendezések létesítése.
- MSZ HD 60364 – 4-41 – Biztonság, Áramütés elleni védelem
- MSZ HD 60364 – 5-54 – A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése, Földelőberendezések, védővezetők és védő egyenpotenciálra hozó vezetők
- MSZ HD 60364 – 6 – Ellenőrzés
- MSZ HD 60364 – 7-704 – Építési és bontási területek berendezései
- MSZ 4851 – 1 - Érintésvédelmi vizsgálat módszerek. Általános szabályok és a védővezető állapotának vizsgálata, a fajlagos talajellenállás mérése
- MSZ 4851 – 2 - Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. A földelési ellenállás és a fajlagos talajellenállás mérése

- MSZ 4851 – 3 - Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Védővezetős érintésvédelmi módok mérési módszerei
- MSZ 4852 - Villamos berendezések szigetelési ellenállásának mérése
- MSZ 13207 - 0,6/1 kV –tól 20,8/36 kV –ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége
- MSZ 14550/2-4 - Erősáramú vezetékek terhelhetősége

Alulírott tervező kijelentem, hogy a Nógrád Megyei Mérnök Kamara tagja vagyok 12-0001 nyilvántartási számmal, és a tervezői névjegyzékben V-12-0001 nyilvántartási számmal szerepelek.

Salgótarján, 2017. szeptember 5.



Bodócs Péter
villamos vezető tervező