



Zovi Solar  *A Te Napod!*



Zovi Solar Mérnökiroda Kft.

8095 Pákozd, Petőfi u. 17.

Napelemes kiserőmű telepítése

Eötvös Lóránd Tudományegyetem – Lágymányosi Campus

1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1. Hrsz. 4082/31

Engedélyezési és közbeszerzési tervdokumentáció

Tervszám: LT-1188-12

Dátum: 2017. április 28.

Pethes Zoltán – V-07-1087
villamos tervező, projekt vezető

Miklán Pál Zsolt – T-T-07-0634
statikus tervező

Nagy Sándor – É-3-07-0184
építész tervező

1. Tartalomjegyzék

1.	Tartalomjegyzék	2
2.	Tervezői nyilatkozat.....	3
3.	Előzmények.....	4
4.	Tervezési feladat.....	4
5.	Műszaki leírás	6
5.1.	Tulajdonviszonyok	6
5.2.	Összesített adatok	6
5.2.1.	Napelemek.....	6
5.2.2.	Inverterek	7
5.3.	Északi tömb.....	7
5.3.1.	A rendelkezésre álló felületek	7
5.3.2.	A rendszer általános felépítése	8
5.3.3.	A főbb rendszer elemek műszaki specifikációi	9
5.3.3.1.	Napelemek.....	9
5.3.3.2.	Inverterek	9
5.3.3.3.	Kábelezés.....	9
5.4.	Déli tömb	10
5.4.1.	A rendelkezésre álló felületek	10
5.4.2.	A rendszer általános felépítése	11
5.4.3.	A főbb rendszer elemek műszaki specifikációi	12
5.4.3.1.	Napelemek.....	12
5.4.3.2.	Inverterek	12
5.4.3.3.	Kábelezés.....	13
5.5.	Statikai tervfejezet.....	13
5.6.	Érintésvédelmi tervfejezet	14
5.7.	Villámvédelmi tervfejezet.....	14
6.	Vonatkozó előírások.....	15
7.	Munkavédelmi tervfejezet	16
7.1.	Kivitelezésre vonatkozó tűzvédelem	16
8.	Környezetvédelmi tervfejezet	16
9.	Tervezői megjegyzések.....	17
10.	Mellékletek jegyzéke	18
11.	Mellékletek	

2. Tervezői nyilatkozat

Alulírott tervezők a munkavédelemről szóló 1993. XCIII. sz. törvény 19. §. (2) bekezdésében foglalt rendelkezésnek megfelelően kijelentjük, hogy az

Naperőmű telepítése az ELTE Lágymányosi Campus épületeire

(1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1. Hrsz. 4082/31) tárgyban készített LT-1188-12 számú tervdokumentációt az érvényben lévő rendeletek és előírások alapján, valamint a vonatkozó szabványok útmutatása szerint készítettük el. Kijelentjük továbbá, hogy az általunk tervezett létesítmény biztonságosan kivitelezhető és szakszerű kivitelezés esetén egészséget nem veszélyeztető módon üzemeltethető. A tervben az ismert közműveket a helyszíni felmérések és az adatszolgáltatásnak megfelelően feltüntettük, további közműegyeztetésre nem volt szükség. Kijelentjük, hogy a tervezésre vonatkozó jogosultsággal rendelkezünk.

Székesfehérvár, 2017.04.28.

A fenti rendszer tervezői:

Pethes Zoltán – V-07-1087
villamos tervező, projekt vezető

Miklán Pál Zsolt – T-T-07-0634
statikus tervező

Nagy Sándor – É-3-07-0184
építész tervező

3. Előzmények

AZ Eötvös Lóránd Tudományegyetemnek –mint Magyarország legnagyobb, vezető egyetemének- célja az általa felhasznált energia minél nagyobb részének megújuló forrásból történő előállítás. Ezzel mintegy példát, utat mutatva a hasonló adottságokkal rendelkező intézményeknek.

Az intézmény villamos energia vételezése közép feszültségen történik. A tervek szerint a rendszer névleges teljesítménye meghaladja az 50 kVA (de nem éri el az 500 kVA-t), így a tervezett napelemes rendszer ún. nem engedélyköteles kiserőműnek minősül. A visszatáplálás módjától függően (-a névleges teljesítmény mértékéig történhet közüzemi hálózatra visszatáplálás -vagy a visszatáplálás lehetősége műszaki megoldás beépítésével van megakadályozva) a beruházás építési engedély köteles vagy nem. A hálózati engedélyes ELMŰ Hálózati Kft-vel az előzetes egyeztetések megtörténtek, ezek alapján a csatlakozásnak nincs műszaki akadálya.

A kerületi önkormányzat építési osztályának tájékoztatása alapján napelem telepítése esetén településképi eljárást nem kell lefolytatni (ez további egyeztetést igényel).

A beruházás közbeszerzés köteles, melynek jelentős az időigénye. Az ELTE műszaki osztályának szakembereivel történt számos egyeztetés alapján

- a tervezett rendszer –jelenleg- nem lesz visz-watt védelemmel ellátva.
- az elkészült tervek engedélyeztetése párhuzamosan történik a közbeszerzéssel.

4. Tervezési feladat

A tervezett naperőmű engedélyezési tervdokumentációjának elkészítése. A beruházás elvégzésére közbeszerzés kerül kiírásra, a tervezés ennek figyelembe vételével készül.

A tervezési határ a naperőmű létesítéséhez szigorúan kapcsolódó épületrészek, ill. a naperőmű csatlakozási pontjai.

Az épületet annak állapotában adottságként kezeljük. Az épület meglévő, erősen hiányos terveit az ELTE Kancellária Műszaki Osztálya a rendelkezésünkre bocsátotta. A naperőműhöz szorosan nem kapcsolódó esetleges fejlesztési javaslatokat külön megjegyzésekben tüntetjük fel. Ez nem része a tervdokumentációnak, a Megrendelő saját hatáskörben dönt figyelembe vételéről.

Számos egyeztetésen kerültek meghatározásra a főbb tervezési szempontok összefoglalva:

- *Több épületrész bővítése van középtávon tervezve (pl. déli tömb nyugati része). Ezekre a tetőfelületekre nem kerülnek napelemek.*

- *Az északi tömb tetőn lévő szerelő utak nem kerülnek napelemekkel befedésre, elsősorban a meglévő elszívók tervezett bővítése miatt. A későbbiek során ez megvalósítható.*
- *A legfelső szinten lévő gépészeti térben számos nagyteljesítményű berendezés található, melyekre a csatlakozás műszakilag lehetséges. Az üzemeltetők kérésére a visszatáplálások mindkét épület esetében a gépészeti szint főelosztóiban vannak tervezve.*
- *Törekedtünk a tetők optimális kihasználására a rendszer későbbi bővíthetősége érdekében.*
- *Jelenleg nem kerül építészeti megoldás beépítésre (homlokzatra szerelt napelemek, irodai folyosó befedése napelemekkel, fedett parkolóhely, sétálótető kialakítása stb.). Ezek a későbbiek során megvalósíthatóak.*
- ***A berendezésre a Visz-watt védelemhez szükséges szabályozást ki kell építeni. A beruházó a három fázisáram alapjelet biztosítja. A szükséges automatika és szabályozási elemek részei a szállítási terjedelemnek.***

A két épület villamos energia rendszere közös, ugyanakkor a kapcsolat a beruházás szempontjából laza. A két épületet részben

- Északi tömb és
- Déli tömb külön tárgyaljuk.

5. Műszaki leírás

5.1. Tulajdonviszonyok

Címe: 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1., hrsz. 4082/31/I. A helyszínrajza az 2.1. sz. mellékletben található.

A telek nagysága 114 074 m², kivett egyetem. Tulajdonosa a Magyar Állam (104 765/111 074) ill. a Magyar Tudományos Akadémia (9 323/111 074). Megosztás után az I. alrészlet (65 770 m²) vagyonkezelője az Eötvös Lóránd Tudományegyetem (A Tulajdoni lap a 1.1. mellékletben található).

A Hálózati Engedélyes az ELMŰ Hálózati Kft., a szerződött partner az Eötvös Lóránd Tudományegyetem, mely megegyezik a naperómű tulajdonosával és üzemeltetőjével. A hálózathasználati szerződés száma 3016747374, fogyasztási hely száma 20000322. Az energiakereskedő a Budapesti Elektromos Művek Nyrt.

A szerződött teljesítmény 3 360 kVA ($\approx 3 \times 4\,870$ A kiszűzültségen). Éves fogyasztása $\approx 13\,045\,000$ kWh.

A tervezett naperóműhöz a rendelkezésre álló és szerződött teljesítmény megfelelő, közüzemi hálózatfejlesztésre nincs szükség. A fogyasztás elemzése alapján hálózati visszatáplálás műszaki megoldás beépítése nélkül sem fog történni!

5.2. Összesített adatok

5.2.1. Napelemek

Beépített DC teljesítmény:

	napelemek mennyisége	egységteljesítménye	összesített teljesítmény
	db	W	W
Északi tömb:	284	270	76 680
Déli tömb:	572	270	154 440
Összesen:	856		231 120

Gyártó és típus: Heckert Solar HS-NeMo 60P-270 4BB

Tervezett napelemek maximális mérete: 1,65 m x 1 m

Üresjárási feszültség (STC): 38,56 V

Zárlati áram (STC): 9,19 A

Névleges feszültség (STC): 31,64 V

Névleges áram: (STC): 8,63 A

A kivitelezés során a napelemek egyedi azonosítóit elrendezésüknek megfelelően fel kell jegyezni, mely része a megvalósulási dokumentációnak.

A napelemek adatlapja a 6.1 mellékletben.

5.2.2. Inverterek

Gyártó: Fronius International GmbH.

Típusok: Symo sorozat az elrendezéshez illesztve.

Kialakítása: 3F, TR nélküli, 2 MPP, szabályozott léghűtéssel, IP66 védettséggel, beépített ÁVK-val és DC leválasztó kapcsolóval, internetes adatgyűjtéssel, külső teljesítményszabályozási lehetőséggel.

Beépített AC teljesítmény:

	Inverterek mennyisége	Inverterek típusa	egységteljesítménye	összesített teljesítmény
	db		W	W
Északi tömb:	1	Fronius Symo 7.0-3-M	7 000	7 000
	2	Fronius Symo 12.5-3-M	12 500	25 000
	1	Fronius Symo 15.0-3-M	15 000	15 000
	1	Fronius Symo 20.0-3-M	20 000	20 000
Északi össz.:	5			67 000
Déli tömb:	2	Fronius Symo 10.0-3-M	10 000	20 000
	2	Fronius Symo 17.5-3-M	17 500	35 000
	4	Fronius Symo 20.0-3-M	20 000	80 000
Déli össz.:	8			135 000
Összesen:	13			202 000

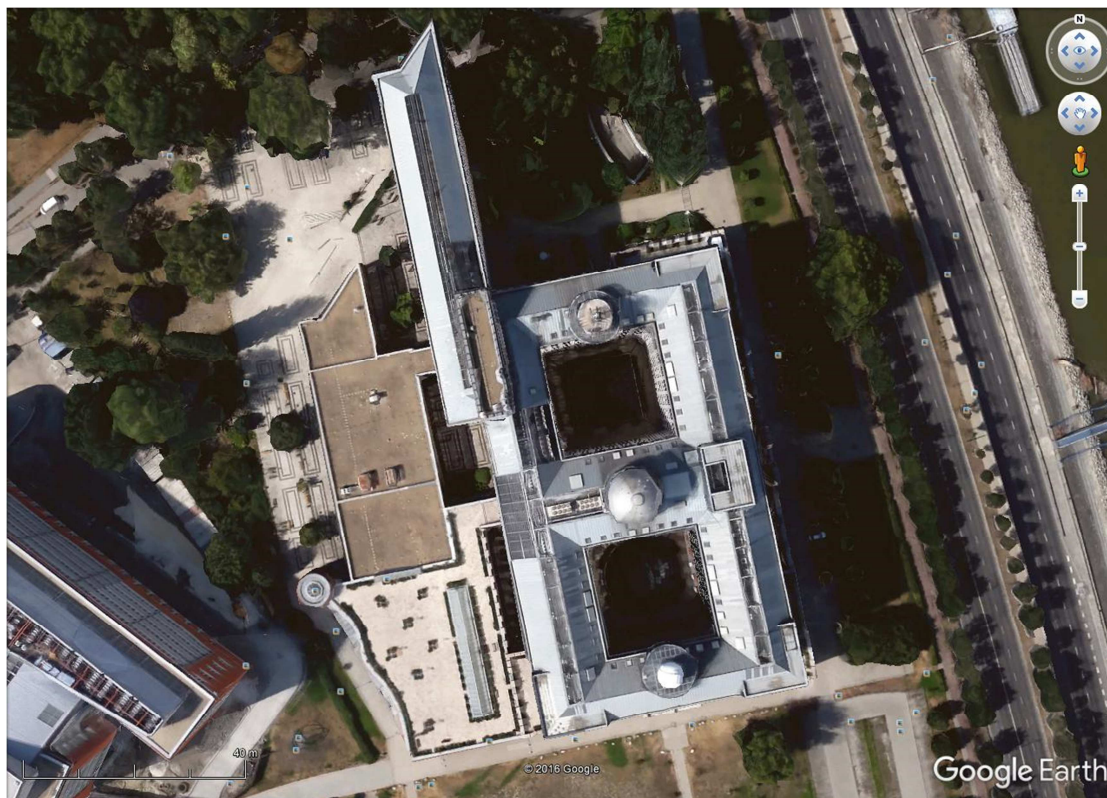
Az inverterek műszaki adatlapjai a 6.2. mellékletben.

A berendezés Visz-watt védelemmel ellátott. Az üzemeléshez szükséges vezérlőelemeket ki kell építeni. Az áram alapjel biztosítása a Megrendelő feladata. A műszaki megvalósítás kialakítása a Vállalkozó feladata.

5.3. Északi tömb

5.3.1. A rendelkezésre álló felületek

Az épület déli és nyugati tetőfelületeire kerülnek napelemek az elrendezési terveknek megfelelően, összesen 4 csoportban. A déli oldalak tájolása ideális: 168° (-12°), a nyugati oldal 258° (-78°). Az összes tető dőlésszöge 35°.



1. ábra

A tető héjazata Lindab festett-horganyzott korcolt síklemez, 600 mm széles. A tető fényképei a 3.1. mellékletben találhatóak.

5.3.2. A rendszer általános felépítése

A beruházás során törekedni kell a minőségi, igényes kivitelezésre (szimmetrikus elhelyezés, homogén napelemek stb.). A megjelölt konkrét típusok minőséget jelentenek, ugyanakkor amennyiben ezektől eltérés történik, ez ismételt engedélyezést tehet szükségessé.

Az energiát 284 db min. 270 W napelem termeli, melyek a rendelkezésre álló tetőfelületen kerülnek elhelyezésre az elrendezési tervek szerint. A napelemek által termelt energiát 5 db Fronius Symo inverter alakítja át a hálózati feszültséggel szinkronban lévő váltakozó feszültséggé. Az inverterek kültéren, a járótetőn kerülnek elhelyezésre esővédő féltetők alatt, a napelemek közvetlen közelében. Minden inverter előtt DC kiselosztó van túlfeszültség ill. stringenkénti leválasztást lehetővé tevő túláram védelemmel. Az inverterek által termelt energia két telepítendő kiselosztóban (SZ3 és SZ5) kerül összegyűjtésre, melyek a gépészeti szint főelosztójába csatlakoznak.

Az összes inverter hálózati adatgyűjtőre van felfűzve a termelési adatok és működési paraméterek regisztrálása érdekében.

5.3.3. A főbb rendszer elemek műszaki specifikációi

5.3.3.1. Napelemek

A napelemek rögzítése a korcokra fogó, speciálisan ilyen célra gyártott A2/1.4301 anyagú elemekkel történik a lemezek megfúrása nélkül. Ezekre kerülnek rögzítésre a vízszintes szerelő sínek. (Schletter).

A vízszintes síneket szakaszonként dilatációs csatlakozásokkal kell szerelni. Az alsó sor napelemeit beakadó biztonsági rögzítéssel kell ellátni.

A felső vízszintes tartót a tetőgerincbe beakadó, biztonsági rögzítéssel kell ellátni.

A napelemek a gerinc alatt kerülnek elhelyezésre. A mezők vízszintesen szimmetrikusan kerülnek telepítésre.

5.3.3.2. Inverterek

Az egyes inverterekre csatlakozó stringek kiosztása:

Ssz.	Típus (mind Fronius)	Névl. teljesítmény	Stingek kialakítása (sor x napelem)		Össz. Napelem
		kW	A MPP	B MPP	W
INV_1	Symo 12.5-3-M	12,5	2 x 17	1 x 16	13 500
INV_2	Symo 12.5-3-M	12,5	2 x 16	1 x 16	12 960
INV_3	Symo 15.0-3-M	15	2 x 22	1 x 22	17 820
INV_4	Symo 7.0-3-M	7	1 x 17	1 x 16	8 910
INV_5	Symo 20.0-3-M	20	3 x 22	1 x 21	23 490
Összesen:		67,0			76 680

Az egyes stringek feszültségviszonyai a V-02 rajzokon találhatóak.

Az inverterek a napelemek tetőn történő elhelyezésének megfelelően kerülnek elhelyezésre. Rögzítésük a járótető oldalán történik, fém szerelő kerettel. Az inverterek és az elosztók fölé fém esővédő lemez kerül. Az inverterek előtt 1-1 DC kiselosztó található (SZx.1. - SZx.5.) a DC túlfeszültség védelemmel (BC 1000 V DC) ill. stringenkénti leválasztással. A kiselosztók érintésvédelmi kialakítása kettős szigetelésű. Az elosztó szekrényekre az MSZ EN 61 439 szerinti dokumentációt el kell készíteni.

Az inverterek tartalmazzák a szabvány előírásainak megfelelő DC leválasztó kapcsolót.

5.3.3.3. Kábelezés

DC kábelezés kialakítása

A DC kábelezés Flex-SOL-XL 1 x 4 mm² szolár kábelekkel történik stringenként. Kültéren a napelemek tartószerkezetén, rejtetten vezetve. A tetőn zárt, fém kábelcsatornában vezetve.

Szigetelési feszültség: 1 000 DC; UV, Ózon és páraálló.

A csatlakozások MC4/Solarlock (PV-ADBP4/ADSP4) csatlakozásokkal történnek. A csatlakozók védettsége: IP 67, szigetelési feszültség: 1 000 VDC, érintésvédelmi osztályuk: II.; UV, Ózon és páraálló kivitelű.

A DC kábeleket a napelemeken kívül tilos a tetőn toldani.

A tető gerincén történő átvezetést rejtetten kell megoldani. Az inverterek pontos elhelyezését a napelemekhez kell illeszteni.

A DC kábelezést jól láthatóan, felirattal jelölni kell (az MSZ HD 60364-7-712:2006 536.2.2.5.1 megfelelően). Ezek is feszültség alatt állónak tekintendők, függetlenül a berendezések hálózatról történő leválasztásától!

Erőátviteli (AC) kábelezés kialakítása

Az AC túláram és túlfeszültség védelmi készülékek az inverterek melletti elosztó szekrényekben (SZ2, SZ3 SZ4 és SZ5) kerülnek elhelyezésre. A termelt váltakozó feszültség az épület meglévő gépészeti szintű főelosztó szekrényében csatlakozik a fogyasztói hálózat állandó (nem vezérelt) mérőórától megtáplált részére, fix bekötéssel. A csatlakozás két pontról (SZ3 és SZ5 elosztóból) történik. A főelosztó szekrényben (Schneider) ki kell alakítani a csatlakozási pontot (leválasztási lehetőség, túláram védelem). Kültéren zárt, fém kábelcsatornában, a gépészeti szinten a meglévő kábelcsatornában történik a kábelek elhelyezése. A csatlakozó csatornázást ki kell alakítani.

A választott kábelkeresztmetszetek feszültségesésre és melegedésre méretezettek. Az ellenőrzést mind feszültségesésre, mind terhelhetőségre el kell végezni.

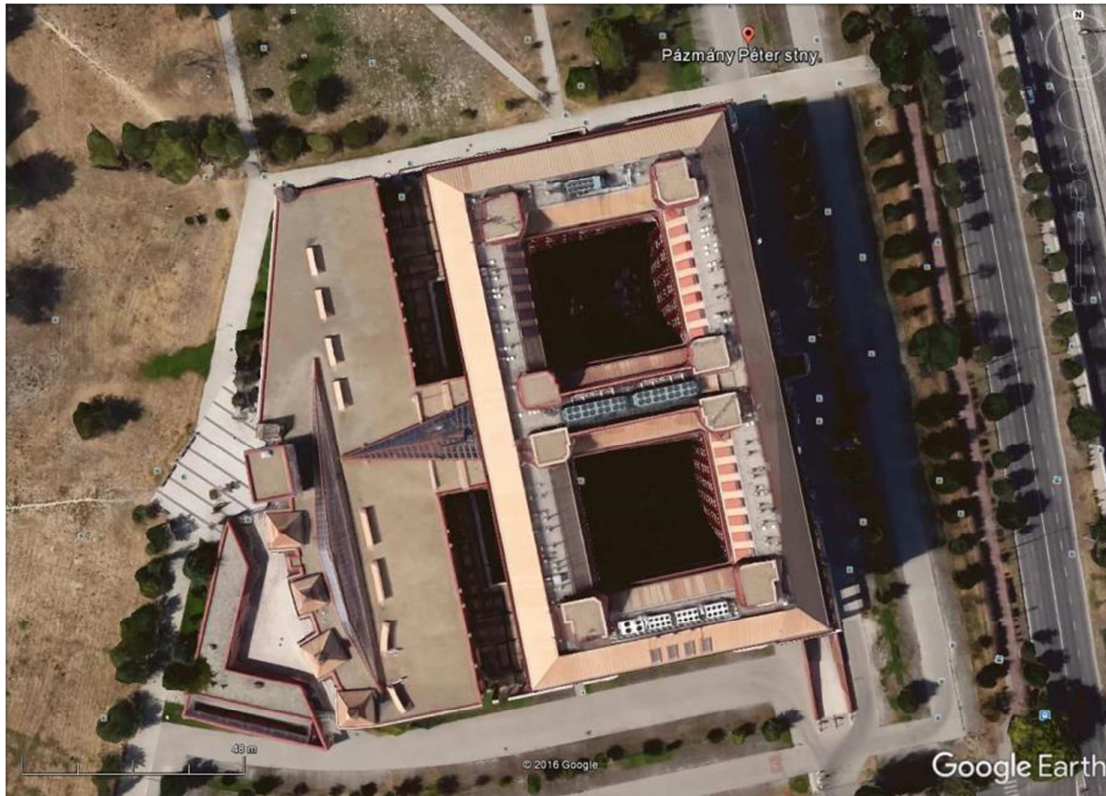
Jelzőkábelek

Az inverterek működési paramétereinek adatgyűjtését lehetővé tévő hálózat kerül kialakításra.

5.4. Déli tömb

5.4.1. A rendelkezésre álló felületek

Az épület déli és nyugati tetőfelületeire kerülnek napelemek az elrendezési terveknek megfelelően, összesen 5 csoportban. A déli oldalak tájolása ideális: 168° (-12°), a nyugati oldal 258° (-78°). Az összes tető dőlésszöge 35° .



1. ábra

A tető héjazata Lindab festett-horganyzott korcolt síklemez, 600 mm széles. A tető fényképei a 3.1. mellékletben találhatóak.

5.4.2. A rendszer általános felépítése

A beruházás során törekedni kell a minőségi, igényes kivitelezésre (szimmetrikus elhelyezés, homogén napelemek stb.). A megjelölt konkrét típusok minőséget jelentenek, ugyanakkor amennyiben ezektől eltérés történik, ez ismételt engedélyezést tehet szükségessé.

Az energiát 572 db min. 270 W napelem termeli, melyek a rendelkezésre álló tetőfelületen kerülnek elhelyezésre az elrendezési tervek szerint. A napelemek által termelt energiát 8 db Fronius Symo inverter alakítja át a hálózati feszültséggel szinkronban lévő váltakozó feszültséggé. Az inverterek kültéren, a járótetőn kerülnek elhelyezésre esővédő féltetők alatt, a napelemek közvetlen közelében. Minden inverter előtt DC kiselosztó van túlfeszültség ill. stringenkénti leválasztást lehetővé tevő túláram védelemmel. Az inverterek által termelt energia két telepítendő kiselosztóban (SZ6 és SZ8) kerül összegyűjtésre, melyek a gépészeti szint főelosztójába csatlakoznak (DTN-EA).

Az összes inverter hálózati adatgyűjtőre van felfűzve a termelési adatok és működési paraméterek regisztrálása érdekében.

5.4.3. A főbb rendszer elemek műszaki specifikációi

5.4.3.1. Napelemek

A napelemek rögzítése a korcokra fogó, speciálisan ilyen célra gyártott A2/1.4301 anyagú elemekkel történik a lemezek megfúrása nélkül. Ezekre kerülnek rögzítésre a vízszintes szerelő sínek. (Schletter).

A vízszintes síneket szakaszonként dilatációs csatlakozásokkal kell szerelni. Az alsó sor napelemeit beakadó biztonsági rögzítéssel kell ellátni.

A felső vízszintes tartót a tetőgerincbe beakadó, biztonsági rögzítéssel kell ellátni.

A napelemek a gerinc alatt kerülnek elhelyezésre. A mezők vízszintesen szimmetrikusan kerülnek telepítésre.

5.4.3.2. Inverterek

Az egyes inverterekre csatlakozó stringek kiosztása:

Ssz.	Típus	Névl. teljesítmény	Stringek kialakítása (sor x napelem)		Össz. Napelem
		kW	A MPP	B MPP	W
INV_1	Symo 17.5-3-M	17,5	3 x 17	1 x 18	18 630
INV_2	Symo 17.5-3-M	17,5	3 x 17	1 x 18	18 630
INV_3	Symo 10.0-3-M	10	1 x 21	1 x 21	11 340
INV_4	Symo 10.0-3-M	10	1 x 21	1 x 21	11 340
INV_5	Symo 20.0-3-M	20	4 x 22	-	23 760
INV_6	Symo 20.0-3-M	20	4 x 22	-	23 760
INV_7	Symo 20.0-3-M	20	4 x 22	-	23 760
INV_8	Symo 20.0-3-M	20	2 x 22	2 x 21	23 220
Összesen:		135			154 440

Az egyes stringek feszültségviszonyai a V-02 rajzokon találhatóak.

Az inverterek a napelemek tetőn történő elhelyezésének megfelelően kerülnek elhelyezésre. Rögzítésük a járótető oldalán történik, fém szerelő kerettel. Az inverterek és az elosztók fölé fém esővédő lemez kerül. Az inverterek előtt 1-1 DC kiselosztó található (SZx.1. - SZx.8.) a DC túlfeszültség védelemmel (BC 1000 V DC) ill. stringenkénti leválasztással. A kiselosztók érintésvédelmi kialakítása kettős szigetelésű. Az elosztó szekrényekre az MSZ EN 61 439 szerinti dokumentációt el kell készíteni.

Az inverterek tartalmazzák a szabvány előírásainak megfelelő DC leválasztó kapcsolót.

5.4.3.3. Kábelezés

DC kábelezés kialakítása

A DC kábelezés Flex-SOL-XL 1 x 4 mm² szolár kábelekkel történik stringenként. Kültéren a napelemek tartószerkezetén, rejtetten vezetve. A tetőn zárt, fém kábelcsatornában vezetve. Szigetelési feszültség: 1 000 DC; UV, Ózon és páraálló.

A csatlakozások MC4/Solarlock (PV-ADBP4/ADSP4) csatlakozásokkal történnek. A csatlakozók védettsége: IP 67, szigetelési feszültség: 1 000 VDC, érintésvédelmi osztályuk: II.; UV, Ózon és páraálló kivitelű.

A DC kábeleket a napelemeken kívül tilos a tetőn toldani.

A tető gerincén történő átvezetést rejtetten kell megoldani. Az inverterek pontos elhelyezését a napelemekhez kell illeszteni.

A DC kábelezést jól láthatóan, felirattal jelölni kell (az MSZ HD 60364-7-712:2006 536.2.2.5.1 megfelelően). Ezek is feszültség alatt állónak tekintendők, függetlenül a berendezések hálózatról történő leválasztásától!

Erőátviteli (AC) kábelezés kialakítása

Az AC túláram és túlfeszültség védelmi készülékek az inverterek melletti elosztó szekrényekben (SZ1, SZ2 ill. SZ6 és SZ8) kerülnek elhelyezésre. A termelt váltakozó feszültség az épület meglévő gépészeti szinti főelosztó szekrényében csatlakozik a fogyasztói hálózat állandó (nem vezérelt) mérőóráról megtáplált részére, fix bekötéssel. A csatlakozás két pontról (SZ6 és SZ8 elosztóból) történik (Q10 ill. Q11 jelű áramkörre). Kültéren zárt, fém kábelcsatornában, a gépészeti szinten a meglévő kábelcsatornában történik a kábelek elhelyezése. A csatlakozó csatornázást ki kell alakítani.

A választott kábelkeresztmetszetek feszültségesésre és melegedésre méretezettek. Az ellenőrzést mind feszültségesésre, mind terhelhetőségre el kell végezni.

Jelzőkábelek

Az inverterek működési paramétereinek adatgyűjtését lehetővé tévő hálózat kerül kialakításra.

5.5. Statikai tervfejezet

A napelemek mérete: 1 640 x 991 mm, kiosztásuk 1 650 x 1 000 mm (1,65 m²)

Tömege: 17,7 kg

A tartószerkezet tömege:

Aluprofilok tartó és rögzítő: cca. 1,2 kg/fm, napelemként 2 fm szükséges.

A rögzítő kampók és egyéb szerelési anyagok (korcögzítő elemek, rögzítő fülek, M8x27 A2 csavarok stb.): cca. 0,25 kg/napelem.

Számított plusz terhelés nem jelent mértékadó terhelést az épületre vonatkozóan.

Az összes lehetséges helyen szükséges a korcokat rögzíteni.

A vízszintes profiloknál a rendszernek megfelelően dilatációs csatlakozásokat kell beiktatni.

Az alsó sor napelemet beakadó biztonsági rögzítéssel kell ellátni.

A felső profilt beakadó biztonsági rögzítéssel kell ellátni.

A statikai tervfejezetet az 5. melléklet tartalmazza.

5.6. Érintésvédelmi tervfejezet

DC hálózat

A DC hálózat érintésvédelmi módja kettős vagy megerősített szigetelés az MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány szerint. Az összes szerelvényt ennek megfelelően kell kiválasztani és szerelni.

A PV szerkezeteket az egyenáramú oldalon feszültség alatt állónak kell tekinteni még akkor is, ha a rendszer le van kapcsolva a váltakozó áramú oldalról. Minden összekötő dobozon (napelemek, DC túlfeszültség védelem) figyelmeztető feliratot kell elhelyezni, jelezve, hogy a dobozban lévő aktív vezetők a hálózatról való leválasztás után is feszültség alatt maradhatnak!

AC hálózat

Az érintésvédelmi rendszer kialakítása: TN-C-S az MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány szerint.

A berendezést a meglévő EPH hálózatba bele kell integrálni.

A fém tartószerkezeteket és egyéb fém részeket össze kell kötni egymással.

Az inverterek karbantartásának biztosítására leválasztó eszközzel kell ellátni a váltakozó áramú oldalon.

A berendezést csak Megfelelt szigetelés és érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálat után szabad feszültség alá helyezni. A használatbavétel előtti első szabványossági felülvizsgálatot a módosított 14/2004 (IV.19.) FMM rendelet és az MSZ HD 60364-6 szabvány előírása szerint kell elvégezni és dokumentálni.

5.7. Villámvédelmi tervfejezet

Az épület rendelkezik villámvédelmi rendszerrel, melybe a telepített berendezéseket bele kell integrálni. A tetőn lévő fémtárgyak (kémények, héjazat) által több helyen is össze van kötve a villámvédelem az EPH rendszerrel, így a berendezés védett térbe helyezése nem megoldható.

A berendezés fém részeit min. 16 mm² átmérőjű Cu vezetékkel kell csatlakoztatni az EPH rendszerhez, ill. koordinált túlfeszültség védelmi rendszert kell telepíteni a hálózati csatlakozó vezeték csatlakozási pontjára is kiterjesztve.

Túlfeszültség védelem:

A DC oldalra stringenként 1000 VDC cserélhető betétes, Y kialakítású túlfeszültség védelmi eszközöket kell telepíteni (BC típus).

A terepi elosztó szekrényekbe, inverterek AC oldalára B+C (2. típusú) 3P+N típusú túlfeszültség, cserélhető betétes túlfeszültség levezető kerül.

Az elkészült villámvédelmi rendszert ellenőrizni kell, hogy megfelel-e a kiviteli terveknek és az 54/2014. (XII.5.) rendelet előírásainak.

A vizsgálatot a rendelet előírásai szerint kell elvégezni.

A felülvizsgálatot és a minősítést csak az 5/1997. (III. 5.) IKIM rendeletben előírt „villámvédelem felülvizsgálója” vizsgabizonyítvánnyal rendelkező személy végezheti el.

6. Vonatkozó előírások

A tervezés és beruházás során figyelembe vett illetve figyelembe veendő főbb előírások:

Jogsabályok és törvényi előírások:

- 1993. évi XCIII trv. a Munkavédelemről,
- 54/2014. (XII.5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról,
- 8/2001 (III.30) GM rendelet a Villamosmű Műszaki-Biztonsági követelményei Szabályzat kiadásáról,
- 2007. évi LXXXVI trv. a Villamosenergiáról,
- 382/2007 (XII.23) Korm. rendelet a Villamosenergia-ipari építésügyi hatósági engedélyezési eljárásról,

Figyelembe vett főbb szabványok:

- MSZ HD 60364-7-712:2006 2. Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-712. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek (IEC 60364-7-712:2002)
- MSZ HD 60364-4-41:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem (IEC 60364-4-41:2005, módosítva)
- Egyéb szabványok:
MSZ HD 60364-5-54: 2007 MSZ HD 60364-5-51: 2010
MSZ HD 60364-6: 2007 MSZ 447: 2009
MSZ 1585: 2012
MSZ EN 62305 szabványsorozat, ill. előzményei

Egyéb dokumentumok:

- az érvényes Elosztói Szabályzat és Mellékletei.
- TvMI 7.2:2016.07.01.

7. Munkavédelmi tervfejezet

A kivitelezési munkát csak munkavédelmi oktatásban részesült, arra alkalmas, a munkavégzéshez szükséges létszámú és szakképzettségű dolgozó végezheti.

A munkavégzés csak ép, biztonságos, az előírások szerint felülvizsgált szerszámokkal, gépekkel, illetve védőeszközökkel történhet. Magasban végzett munkához szükség szerint megfelelő tanúsítvánnyal rendelkező állványt és létrát kell biztosítani.

A munkaterületen a közlekedési és szállítási útvonalak rendben tartásáról folyamatosan gondoskodni kell. Csapadékos időjárás esetén fokozottan ügyelni kell a csúszásveszélyre.

A magasban végzett szerelést minimum két ember végezheti.

A tetőn végzett munkavégzés csak fokozott körültekintéssel végezhető. Biztosítani kell a megfelelő egyéni (öt pontos heveder, kikötési pont) és kollektív (állványzat) védőeszközöket. Az egyéni védőeszközök használata kötelező. Csapadékos vagy viharos időjárás esetén a tetőn végzett munka tilos!

A tetőn történő munkavégzés idejére az alatta fekvő területet, járdát le kell zárni, el kell keríteni.

Az elemek emelése, daruzása során fokozottan ügyelni kell a függő teherből illetve a mozgó/forgó gépből eredő veszélyekre.

A vonatkozó munkavédelmi jogszabályok alapján a kivitelezőknek a munkálatokra vonatkozó kockázatértékelést és balesetvédelmi tervet kell készíttetnie a munkálatok megkezdése előtt!

7.1. Kivitelezésre vonatkozó tűzvédelem

A kivitelezés során be kell tartani a 54/2014. (XII.5.) rendelet (ill. az aktuális tűzvédelmi szabályzat) előírásait.

A tűz- és robbanásveszélyes anyagok munkahelyre szállításánál (általában szállításkor), tárolásnál és felhasználásnál fokozott figyelemmel kell lenni a tűzvédelmi előírások betartására.

A munkavégzés helyén az előírások szerinti anyagú és mennyiségű tűzoltó készülékeknek kell rendelkezésre állni.

Hegesztési, ill. szikraképződéssel járó munkákat csak érvényes tűzgyújtási engedély megléte esetén szabad végezni, arra jogosult dolgozónak.

8. Környezetvédelmi tervfejezet

A kivitelezés során be kell tartani a környezet védelmének szabályairól szóló jogszabályokat.

A tervezett munkák nem lehetnek ártalmasak a környezetre és nem szennyezhetik azt.

A szerelés során esetleg használt, technológiai szempontból indokolt, környezetre káros segédanyagokat biztonságosan kell tárolni. A tervezett munkavégzés során veszélyes anyag nem keletkezik.

A kivitelezési munkák alatt keletkező valamennyi hulladékot szelektíven kell gyűjteni és el kell szállítani az előírásoknak megfelelően.

9. Tervezői megjegyzések

Jelen műszaki leírás a vonatkozó LT-1188-12 tervszámú, naperőmű engedélyezési és közbeszerzési eljárása számára készült. Ennek megfelelő kidolgozottsága és a részletezettsége!

Amennyiben a tervektől bármilyen eltérés szükséges, a tervezők előzetes hozzájárulása szükséges.

10. Mellékletek jegyzéke

1. Tulajdoni lapok

1.1. Tulajdoni lap

2. Helyszínrajzok

2.1. Helyszínrajz

3. Elrendezési rajzok

3.1.1. Fényképes segédlet – déli tömb

3.1.2. Fényképes segédlet – északi tömb

3.2.1. V-02-01 Tetőfelülnézet – Napelemek elrendezése – déli tömb, A3, 1:500

3.2.2. V-02-01 Tetőfelülnézet – Napelemek elrendezése – északi tömb, A3, 1:750

3.3.1. V-02-02 Tetőalaprajz – Napelemek elrendezése – déli tömb, A3, 1:300

3.3.2. V-02-02 Tetőalaprajz – Napelemek elrendezése – északi tömb, A2, 1:300

3.4.1. V-02-03 A-A és B-B metszet, déli tömb, A3, 1:100

3.4.2. V-02-03 A-A és B-B metszet, északi tömb, A3, 1:100

3.5.1. V-02-04 C-C és D-D metszet, déli tömb, A3, 1:100

3.5.2. V-02-04 Tető előlnézet, napelemek elrendezése, északi tömb A3, 1:200

3.6.1. V-02-05 Stringek kialakítása és inverterek elrendezése, déli tömb, A3, 1:300

3.6.2. V-02-05 Stringek kialakítása és inverterek elrendezése, északi, A2, 1:300

4. Villamos tervek

4.2.1. V-01-01 Erősáramú kábelezési terv, déli tömb, A3, NA

4.2.2. V-01-01 Erősáramú kábelezési terv, északi tömb, A3, NA

4.3.1. V-01-02 Villamos kapcsolási vázlat, déli tömb, A4, NA

4.3.2. V-01-02 Villamos kapcsolási vázlat, északi tömb, A4, NA

5. Statikai tervfejezet

6. Műszaki adatlapok

6.1. Napelemek adatlapja

6.2. Inverterek adatlapja

11. Mellékletek