



TECHNIQ 2000 Kft. Székhely: 11-7624 Pécs, Hungária út 53/1.  
Telephely: H-7627 Pécs, Engel J. út 4/1. telefon/fax: (+36) 72/323-255  
H-1047 Budapest, Baross u. 12. telefon/fax: (+36) 1/220-18-04

**Igal Önkormányzati Intézményének saját villamosenergia-fogyasztásának  
fedezése napelemes háztartási méretű kiserőművekkel  
Idősek Klubja (14,85kWp/15,0kVA)**

Előterv pályázati anyaghoz

Építető neve: Igal Város Önkormányzata  
7275 Igal, Szent István u. 107.

Villamos tervező: Techniq 2000 Kft.  
7624 Pécs, Hungária út 53/1.  
Tervező:  
Liszt Zoltán V-T/02/0998, EN-T/02-0998

Pécs, 2017. október 12.



## Tervezői nyilatkozat

Alulírott, mint a **Igal Önkormányzati Intézménynek saját villamosenergia-fogyasztásának fedezése napelemes háztartási méretű kiserőművekkel (összesen: 14,85kWp/15,0kVA)** című projekt villamos tervezője kijelentem, hogy az általam készített dokumentáció a vonatkozó ágazati szabványoknak és az érvényben lévő típusstervek, biztonságtechnikai és technológiai utasítások előírásainak megfelel.

A szabványok- és a rendeletek előírásaitól való eltérés nem vált szükségessé.

### A tervezés során alkalmazott jogszabályok, szabályzatok és szabványok:

- MSZ HD 60364 szabvány sorozat lapjai, amely hivatkozik az MSZ 1600, és az MSZ 172/1 szabványokra
- MSZ HD 60364-7-712:2006 Napelemes energiaellátó rendszerek
- MSZ 13207 Erősáramú Kábelek létesítése
- MSZ EN 60204-1 Gépi berendezések biztonsága
- MSZ 1585 Üzemi szabályzat
- MSZ 453 Figyelmeztető táblák villamos berendezések számára
- ME-04-115-82 Az EPH kialakítása
- 9041/1983/IP.K.18/ PM. A villamos berendezés tervezésének, létesítésének és üzemeltetésének biztonsági követelményei.
- MSZ IEC 1312-1 Az elektromágneses villámimpulzus elleni védelem
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- Munkavédelem tekintetében az 1993 évi XCIII. törvény, valamint a végrehajtásáról megjelent miniszteri rendeletek

**A tervdokumentáció előírásaitól eltérni, illetve azokat megváltoztatni csak a tervező hozzájárulásával lehet!**

**Jelen tervdokumentáció szerzői jogvédelem alatt áll. Felhasználása kizárólag a vonatkozó épületnél megengedett. Jogosulatlan felhasználás, más személynek történő átadása, mindennemű másolása és sokszorosítása csak a tervező előzetes hozzájárulásával történhet. A dokumentáció nem használható fel alternatív műszaki megoldások pályázati kidolgozásához!**

Pécs, 2017. október 12.

Liszt Zoltán

Kamarai eng. sz.: V-T/02-0998;  
EN-T/02-0998



TECHNIQ 2000 Kft. Székhely: H-7624 Pécs, Hungária út 53/1.

Telephely: H-7627 Pécs, Engel J. út 4/1.

Telefon/fax: (+36) 72/324-255

H-1047 Budapest, Baross u. 12.

Telefon/fax: (+36) 1/220-18-04

## Tartalomjegyzék

1. Általános rész .....	4
2. Villamos rendszer leírása .....	5
2.1 Idősek Klubja .....	5
2.5 DC-oldali tűzvédelmi lekapcsolás .....	5
2.6 Általános előírások .....	6
2.7 Kábelezés, kábelbekötés .....	7
3. Villámvédelem .....	7
4. Hibaáram-védelem .....	7
5. EPH .....	7
6. Szerelési előírások .....	8
7. Munkavédelem .....	8
8. Tűzvédelem .....	8
9. Környezetvédelem .....	9



## 1. Általános rész

Előzmények, tervezési határ: Az Építető, Igal Város Önkormányzata a fenntartása alatt lévő önkormányzati Idősek Klubjaának tetőjére telepítendő napelemes erőművek tervezése a meglévő főelosztószekrényig.

Tervezési megoldás: A kiválasztott és tervezett megoldás szerint az Idősek Klubja tetején 14,85kWp/15,0kVA, beépített teljesítményű fotovoltaikus rendszer helyezhető el.

Az ellenőrző statikai számítások csak a tervezett napelem elrendezésre és terhelésre vonatkoznak, más szerkezet alkalmazása esetén újabb ellenőrző számítások szükségesek.

Az általunk választott fotovoltaikus kiserőművi rendszer hálózatra visszatápláló, szigetüzemben nem működő rendszer. A tervezési határ a kommunális hálózatba betápláló kapcsolóponctól a napelemekig terjed.

Feszültségrendszer: 3x400/230 V 50 Hz

Érintésvédelem: NULLÁZÁS /TN rendszer/. A hatáson érintésvédelembe bekötendők a vezetékek és fémszerkezetek. Az EPH csomópont főelosztónál kerül kialakításra.

Beépített teljesítmények: Idősek Klubja: 14,85kWp/15,0kVA

## 2. Villamos rendszer leírása

### 2.1 Idősek Klubja

Az Idősek Klubja rendelkezésre álló, megfelelő tájolású (déli ill. dél-nyugati) tetőfelületére az épület fogyasztását nagyrésztben fedező, összesen 55 db, egyenként 270 Wp teljesítményű napelem panel kerül elhelyezésre a V-01 tervlap alapján.

A napelem panelek által termelt villamos energiát 1db Fronius Symo 15,0-3-M inverterrel alakítjuk váltakozófeszültséggé és tápláljuk be a fogyasztói hálózatba.

Az inverterre MPP Tracker-enként 3-1 modulsort (string) kapcsolunk, amelyben az első sztringen 14db, másodikon 14db, harmadikon 14db és a negyediken 13db napelem modult kötünk sorba V-02 és V-03 tervlapoknak megfelelően. A sztringvezetéseket védőcsőben, a padláson vezetjük az inverterek fölé, ahol földmáttöréssel keresztül vezetjük a DC csatlakozódobozba, amelyben a DC körrel olvadóbiztosítók és a DC oldali túlfeszültségvédelem kap helyet. A DC csatlakozódobozról kötünk át az inverter bemeneteire. Az inverter a bemenetén egyenáram megszakítására alkalmas DC leválasztó kapcsolóval rendelkezik, ezért nem szükséges a DC csatlakozódobozba külön beépíteni egyenáramú leválasztó kapcsolót. A DC elosztóban elhelyezett olvadóbiztosító szakaszolásra alkalmas.

Az inverter AC oldali csatlakozása után egy-egy hárompólusú helyi leválasztókapcsolót telepítünk, amelyről a mennyezetig 25x50mm kábelcsatornába, majd a padlástéren védőcsőben elhelyezett NYM 5x6mm<sup>2</sup> kiskábelrel nyomvonalat indítunk az épület meglévő fogyasztásmérő/főelosztója felé. A főelosztóba való becsatlakozáshoz C karakterisztikájú, 32A-es, 3 pólusú kismegszakító beszerelése szükséges. A meglévő főelosztóba T1+T2 fokozatú túlfeszültségvezető beszerelése szükséges. A meglévő mérőszekrény alkalmas a kétirányú elektronikus mérő felszerelésére, így cseréje nem szükséges.

### 2.5 DC-oldali tűzvédelmi lekapcsolás

A hatályos 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet (Országos Tűzvédelmi Szabályzat, továbbiakban OTSZ) 87. § szerint „A napelem modulok közvetlen közelében, a DC oldalon villamos távműködtetésű és kézi lekapcsolási lehetőséget kell kialakítani.”. Jelen tervezés során ezt a követelményt egyedi megoldással tervezzük kielégíteni az alábbiak szerint.

Az egyes sorba kapcsolt napelem modulok (sztringek) szolárvezetékeinek épületbe való belépési pontjánál elhelyezésre kerül egy DC-oldali tűzvédelmi lekapcsoló doboz. A dobozban sztringenként egy-egy 'Eaton P-SOL20' típusú DC szakaszoló-kapcsoló biztosítja a sorba kapcsolt modulosorok egyenáramú leválaszthatóságát. Minden DC szakaszoló-kapcsolóhoz hozzáépítésre kerül egy 'Eaton P-SOL-XUV (230V50Hz)' típusú késleltetett elengedésű feszültségcsökkenési kioldó a távműködtetés miatt, és egy 'Eaton NHI-E-11-PKZ0' típusú segédérintkező az esetleges DC-oldali lekapcsolás visszajelzése végett (ld. „Blokkséma” és „DC hálózat kialakítása” tervlapok).

A DC kapcsoló kioldóinak távműködtető 'Eaton M22-SOL-PVT45PMPI11Q' típusú nyomógombja fölé matricát szükséges elhelyezni „Napelem lekapcsolás” felirattal. A távműködtető nyomógomb az épület meglévő tűzvédelmi főkapcsolója mellé vagy a bejárat közvetlen közelébe kell, hogy kerüljön. A távműködtető nyomógomb mellé kerül elhelyezésre

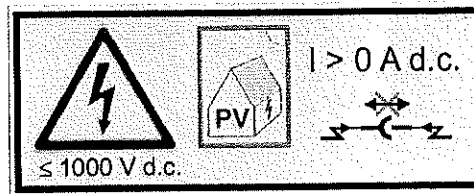
a lekapcsolást visszajelző lámpa. A piros fényű jelzőlámpa egy 'Eaton M22-11' készülékházból és egy abba szerelt 'M22-L-R + M22-LED230-R' lámpaegységből áll.

## 2.6 Általános előírások

A napelem sztringek dugaszolható, IP65 védettségű csatlakozókkal csatlakoznak az inverterek DC portjaihoz. A napelemek kábelezését úgy kell kialakítani, hogy a vezető ereket szorosan össze kell fogni, a vezető hurkok elkerülése érdekében. A napelemek kábelezésére speciálisan erre a célra alkalmazható UV-álló, szilikon kábeleket (szolár vezeték) kell használni.

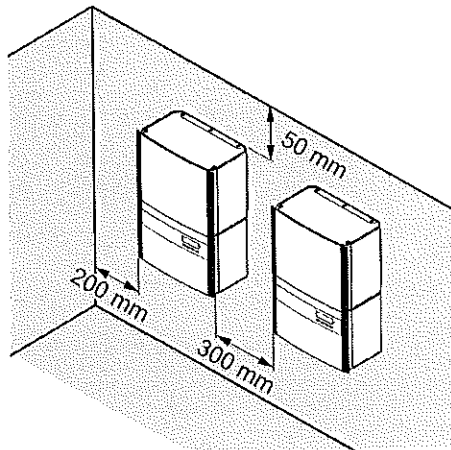
**A napelemes rendszerre utaló figyelmeztető tábla helyezendő el a közcélú hálózatra csatlakozó főelosztón, az elosztókon, és a fogyasztásmérőn.**

A DC elosztón az alábbi sárga/fekete kivitel szükséges:



Áramszolgáltatói oldalról, az elfogadott igénybejelentő, csatlakozási terv és készrejelentés után, a meglévő fogyasztásmérőt kétirányú fogyasztásmérőre kell cserélni. A fogyasztásmérő cseréjét a helyi áramszolgáltató (E.ON) végzi.

Az egymás melletti inverterek elhelyezési módja a következő ábrán látható:



A napelemes rendszerhez tartozó szekrények szerelése maszkos kivitelű. Erőátvitelre min 1,5mm<sup>2</sup>, vezérlésre min. 1,0mm<sup>2</sup> keresztmetszetű vezeték kell használni. A különböző feszültség szinteket a vezetékek színével kell jelezni. A szekrényben elhelyezett eszközök C-sínre szereltek. A szekrény minden eszközét a terveknek megfelelő, tartós jelöléssel kell ellátni. Az elosztókban 20% tartalék helyet kell biztosítani.

A kapcsolószekrénybe bevezetett kábeleket a tervek szerinti kábeljelölővel kell ellátni. A kábeljelölő tartós kivitelű legyen.

## 2.7 Kábelezés, kábelbekötés

Azokon a helyeken, ahol a napelemek összefüggő sort alkotnak, ott a szolár vezetékeket szorosan összefogva kell a tartószerkezetre rögzíteni. Egyéb napsugárzásnak kitett helyeken UV álló védőcsőbe bújtatva kell szerelni.

A villamos fogyasztók erőátvitelének bekötéséhez sodrott vagy tömör erű min. 1,5mm<sup>2</sup> keresztmetszetű rézvezetőkkel rendelkező kábeleket kell használni.

A vezérlő ill. jelkábelek sodrott vagy tömör erű rézvezetőkkel rendelkező kábelek legyenek.

A kábeleket az eszközök oldalán is jelöléssel kell ellátni. A jelölés tartós kivitelű legyen.

A készülékeket a gyártók által előírt módon kell bekötni. A kábelek bevezetését az eszközökbe tömszelencéken keresztül kell elvégezni.

A gyengeáramú vezetékrendszereket minden esetben elkülönítve kell vezetni az erősáramú kábelektől, vezetékektől (külön védőcsőben).

## 3. Villámvédelem

A villámvédelemmel rendelkező épületek esetén a napelemek felszerelésével megváltozó tető miatt el kell végezni a villámvédelmi rendszer hatásosságának felülvizsgálatát, és a rizikóanalízis alapján szükség szerinti átalakításokat a villámvédelmi rendszeren el kell végezni.

## 4. Hibaáram-védelem

Az alkalmazott érintésvédelmi mód az MSZ HD 60364 szerinti TN-S (nullázás).

Az inverterek mellett ki kell alakítani egy helyi EPH csomópontot.

A napelemek fém kereteit az EPH hálózatba be kell kötni.

Az elosztószekrény kivitelezésénél ügyelni kell a szekrényváz és az ajtók egyenpotenciálra hozására.

Még üzembe helyezés előtt, azaz a telepítést követően el kell végezni a szekrények érintésvédelmi mérését.

## 5. EPH

A tetőn elhelyezett napelem paneleket és napelem tartószerkezeteket be kell kötni az épület EPH rendszerébe.

A napelemrendszer minden tartósínjét soronként egy helyen be kell kötni az EPH rendszerbe, majd a tetőről egy EPH vezetővel le kell jutni az inverter mellett elhelyezett EPH csomópontig, és abba azt bekötni.

Az EPH vezető keresztmetszete villámvédelemmel rendelkező épületek esetén 16mm<sup>2</sup> legyen, villámvédelemmel nem rendelkező épület esetén 6mm<sup>2</sup>.

Az inverter mellett elhelyezett EPH csomópontot össze kell kötni az épület meglévő EPH rendszerével.

A DC oldali csatlakozódobozban/dobozokban elhelyezett DC oldali túlfeszültséglevezetők földelési pontját szintén be kell kötni az inverterek mellett elhelyezett EPH csomópontba.



TECHNIQ 2000 KFT. Székhely: H-7624 Pécs, Hungária út 53/1.

telephely: H-7627 Pécs, Engel J. út 4/1.

telefon/fax: (+36) 72/324-256

H-1047 Budapest, Baross u. 12.

telefon/fax: (+36) 1/220-18-04

## 6. Szerelési előírások

A kivitelezést az érvényben lévő szabványok előírásainak megfelelően kell végezni, valamint a helyi előírásokat is figyelembe kell venni.

Kábelek a tűzszakasz határon való átvezetésénél a kivitelezés befejeztével a fennmaradó hézagokat tűzálló habarccsal kell kitölteni, helyreállítani.

A hegesztés során be kell tartani a tűzvédelmi előírásokat.

Az oldalfalon elhelyezett horganyzott acélhágcsót és az épület külső héján lévő összes fémszerkezetet (ereszcsatornát), a villámvédelmi rendszer kiépítésekor be kell kötni a villámvédelmi hálózatba.

Kivételt képez ez alól a tetőn elhelyezett fotovoltaikus kiserőművi rendszer, melyet a felfogók elhelyezésével helyezünk a védett térbe, így azok közvetlen fémes kapcsolatba hozása a villámvédelmi rendszerrel nem szükséges.

A kivitelezés során a vonatkozó munkavédelmi, balesetvédelmi, tűzvédelmi előírások betartása kötelező.

## 7. Munkavédelem

A kivitelezést az érvényben lévő szabványok előírásainak megfelelően kell végezni. A kivitelezés során a vonatkozó munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi előírások betartása kötelező.

A munkahelyre beosztott munkahelyi vezetőknek, valamint az ott dolgozóknak a technológiai és műveleti utasításokban szereplő előírások elsajátításával és megfelelő szakmai gyakorlattal kell rendelkezniük a biztonságos munkavégzéshez.

A munka elvégzéséhez a technológiai utasításokban meghatározott szerszámoknak és egyéni védőeszközöknek rendelkezésre kell állniuk.

Minden egyes technológiai és műveleti utasítás részletesen kitér a betartandó munkavédelmi előírásokra és a szükséges védőeszközökre.

Fokozott gondossággal kell elvégezni az üzemelő kábelek közelében szükséges munkákat.

Az el nem kerített munkahelyek esetében, valamint a munka felületeknél a köz- és egyéb területek feleljenek meg a tervezett végleges állapot biztonsági szintjének. Az üzembe helyezés során ellenőrizni kell a helyes fázissorrendet, valamint a földelő rövidre zárók és egyéb eszközök eltávolításának tényét.

## 8. Tűzvédelem

Ha a villamos hálózatszerelési tevékenység során alkalmoszerű tűzveszélyes tevékenység végzésére kerül sor, akkor erre a munkavégzésre engedélyt kell kiállítani.





TECHNIO 2000 KFT. Székhely: H-7624 Pécs, Hungária út 53/1.

telephely: H-7627 Pécs, Engel J. út 4/1. telefon/fax: (+36) 72/324-255  
H-1047 Budapest, Baross u. 12. telefon/fax: (+36) 1/220-18-04

A kivitelezést követően a kivitelezőnek szabványossági nyilatkozatban kell nyilatkoznia a kivitelezés során érintett tűzvédelmi előírások és szabványok betartásáról.

#### Fontosabb tűzvédelmi jogszabályok:

- 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a Tűzoltóságról
- 30/1996. (XII.6.) BM rendelet a tűzvédelmi szabályzat készítéséről
- 4/2008. (VIII.1.) ÖM rendelet az erdők tűz elleni védelméről
- 44/2011. (XII.5.) BM rendelet a tűzesetek vizsgálatára vonatkozó szabályokról
- 22/2009. (VII.23.) ÖM rendelet a tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány beszerzésére vonatkozó szabályokról
- 219/2011. (X. 20.) Korm. Rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- 28/2011. (IX.6.) BM rendelet Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

## 9. Környezetvédelem

Az idegen vállalkozásban végzett tevékenységek esetében a megrendelőnek és a vállalkozónak (kivitelezőnek) a környezet védelmével kapcsolatos kötelezettségeit a keretszerződésben kell rögzíteni.

Kivitelezéskor különös gondot kell fordítani a talaj és termőföld védelmére. Törekedni kell a környezetbarát technológiák alkalmazására.

Az országos vagy helyi jelentőségű védett természeti területen csak a tájvédelmi szakhatóság által jóváhagyott jogerős környezetvédelmi engedély alapján lehet megkezdeni a kivitelezést, a környezetvédelmi engedélyben foglaltak maradéktalan betartásával.

Kivitelezés után a munkaterület rendezett és tiszta állapotban kell visszaadni, annak rendeltetésének megfelelően. A létesítmények építése, bontása, felújítása során törekedni kell arra, hogy az előidézett környezeti hatások ne okozzák a talaj termőképességének csökkenését. Kivitelezéskor gondoskodni kell arról, hogy sem a felszíni, sem a felszín alatti vizek ne szennyeződjenek.

A munkavégzés során keletkeznek veszélyes és nem veszélyes hulladékok, melyek a következők lehetnek:

#### Nem veszélyes hulladékok:

A hálózatok bontásából származó vezetékek, fém kábelösszekötők, szigetelők, armatúrák, stb. Új hálózatok építésekor a felszerelt elemek göngyölegei, a munkavégzés során eltávolított növényzet maradványai, vissza nem tölthető föld, betontörmelék, aszfalt törmelék, stb.

#### Veszélyes hulladékok:

Festékes rongy, hígítók, olajos rongy, olajos kábelhulladék, műanyag kábelhulladék, stb. A keletkezett hulladékok szakszerű tárolásáról valamint az építési munka befejezése után azok elszállításáról a kivitelező köteles gondoskodni.