

## Energetikai Tanulmány

### A projekt megvalósításának indokoltsága:

A Tolna Megyei Balassa János Kórháznak jelentős segítséget nyújtana, ha valamilyen módon csökkenteni tudná közüzemi díjait. Ennek a pályázatnak a célja, hogy a kórház csökkenteni tudja villamos-energia vételezésének igényét.

A fejlesztés előkészítésekor fő szempont volt az elvárt minőség biztosítása mellett a hosszútávú és megbízható működés. Szintén nem elhanyagolható a megtermelt energia minél nagyobb kihasználtsága, azaz az energiaátalakítás, és továbbítás során fellépő veszteségek minimalizálása. Ez a cél jó hatásfokú inverterek, megfelelően elvégzett elektromos csatlakozások, illetve a megfelelő kábelkeresztmetszetek kiválasztásával biztosítható.

A napelemes rendszer méretezésekor az is szempontunk volt, hogy a napelemek és az inverter működése az optimálishoz közel álljon, vagyis a munkaponti tartomány, és ezzel együtt a fűzők ('stringek') kialakítása átgondolt legyen.

A kiserőművet fogadó terület talajtani viszonyai megfelelőek.

### Hosszú távú közvetlen célok:

A projekt során célunk a vételezett villamos-energia nagymértékű kiváltása a kiserőmű által termelt villamos-energiával. A megújuló energiafelhasználás növelésének eredménye az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése, valamint ezáltal a kórház éves költségvetésének tervezhetőbbé tétele.

### Hosszú távú közvetett célok:

A projekt során példamutató a megújuló energiahordozó felhasználás növelése, illetve a fenntarthatóság irányába fejlődő életforma kialakításának elősegítése. A kórházban dolgozók, betegek, és látogatók számára is példát tudnánk mutatni a fenntartható energiatermelés egy formájára.

### Projektünk hosszú távú elvárt eredménye:

A hálózatból vételezett villamos-energia, és az abból származó éves költségek leszorítása.

### A megvalósítás tervezett ütemezése:

- a munkaterület előkészítése
- tartószerkezet szerelése
- napelemek felhelyezése, azok rögzítése
- inverter rögzítés, bekötés
- DC és AC oldali kábelezés
- védelmi készülékek beszerelése
- kommunikációs hálózat kiépítése
- villámvédelem kivitelezése
- üzembe helyezés

A projekt során az elérhető számszerűsíthető eredmények a következők:

Üvegházhatású gázok kibocsátás csökkenése [t/év]:	455.916
Megújuló energiahordozó felhasználás növekedése [GJ/év]:	1.755.779

A kórház éves szintű villamos-energia fogyasztása 1.487.582 kWh/év.

A tervezett napelemes csatlakozási teljesítmény 499 kW, melynek várható éves villamos-energia hozama 562.000 kWh. Ez az érték a fogyasztás 37 %-át teszi ki.

#### **A napelemes kiserőmű villamos vonatkozásai:**

A Kórház villamos-energia ellátását 1000 kVA-es transzformátorral üzemelő, 22/0,4kV-os transzformátor állomás biztosítja. A Kórház rendelkezésre álló teljesítménye 1000kVA.

A napelemes kiserőmű a TBC trafó állomás kiefeszültségű főelosztójába fog betáplálni 499kVA névleges teljesítménnyel.

A napelemek a kórház eddigi (de 2016 év végén megszüntetett) hőközpontjának helyére kerülnek telepítésre a talajfelszínen, cölöp alapokra, tartószerkezeten elhelyezve. A napelem modulok és az inverterek DC oldalai között kettősszigetelésű 4 mm<sup>2</sup> és 6 mm<sup>2</sup>-es szolár vezeték csatlakozások készülnek, fém csatornában és csőben vezetve. A napelem modulok egymás közötti sorba kötése a modulok részét képező kettős szigetelésű 4mm<sup>2</sup>-es szolár vezetékkel, és a speciális kettős szigetelésű csatlakozókkal történik. A napelem rendszer egyenáramú oldalának áramütés elleni védelmére kettős- vagy megerősített szigetelésű (II. érintésvédelmi osztályú) villamos szerkezetek kerülnek alkalmazásra. Az inverterek AC oldalai, a napelempark mellett elhelyezett AC elosztóba (gyűjtő szekrénybe) csatlakoznak (E2-E3 jelű). A csatlakozáshoz a terhelésnek megfelelő keresztmetszetű (4x50mm<sup>2</sup>) alumínium földkábelek kerülnek alkalmazásra. A napelem rendszer AC oldalának érintésvédelmét alapvédelemként védőföldelés, és egyen potenciálú összekötés biztosítja. Hiba esetén a szelektíven méretezett biztosító rendszer automatikusan kikapcsolja a hibás hálózatrészt. Az AC elosztókba a villámvédelemmel összhangban túlfeszültség védelmi készülék kerül elhelyezésre, az elosztókból a napelemes kiserőmű 499kW teljesítményét 2x2db párhuzamos 3x240+240mm<sup>2</sup> szerkezetű alumínium földkábel juttatja a transzformátor kiefeszültségű sínrendszerére. A 0,4kV-os sínrendszer védelmére a betáplálási pontnál először 2db NH2 méretű 400A-es olvadó betét, majd a kimeneti oldal közösítése után NS-1000N típusú kompakt távvezérelhető megszakítón keresztül csatlakozunk. A megszakító vezérlését, illetve a hálózat védelmét OVRAM engedéllyel rendelkező (InteliPro) vezérlő egység felügyeli. A kórház elszámolási mérése a 22kV-os középfeszültségű oldalra van telepítve. Itt kell az elszámolási mérőt a visszatáplálás mérésére is alkalmas műszerre cserélni. Egyenáramú oldalon a napelem modulok zárlatvédelmét az inverterek belső védelme látja el füzérenként. Külső túlterhelés védelemre nincs szükség, mivel a rendszer bármely vezetékének a terhelhetősége legalább 1,25-szöröse a napelemek rövidzárási áramának.

A váltakozó áramú oldalon késes biztosítók látják el a zárlat védelmet, az egyvonalas kapcsolási rajzon szereplő adatok szerint. Az egyenáramú oldal túlfeszültség védelmét, az inverterek részét képező 2. típusú túlfeszültség korlátozók látják el.

A váltakozó áramú oldal túlfeszültség védelmét, az AC elosztóba szerelt közösített ági T1+T2 típusú túlfeszültség korlátozók látják el.

#### **Tűzrendészet:**

Tűz esetén az invertereket le kell kapcsolni a villamos hálózatról, a transzformátorház 0,4kV-os főelosztó közelében elhelyezett, vagy a kijelölt tűzvédelmi áramtalanító panelon elhelyezett, az NS-1000 megszakítót működtető „Tűzvédelmi KI gomb” segítségével. A napelem füzereket az inverterbe beépített leválasztó főkapcsolóval lehet inverterenként lekapcsolni. A napelemek tűz esetén is villamos energiát termelnek, leválasztásuk nem lehetséges, ezért ha a tűz a napelem modulok, vagy a vezetékkezése közelében van, úgy azt vízzel oltani tilos!

#### **Környezetvédelem:**

**Légszennyezés:**

A napelemes kiserőmű telepítése során nem létesül olyan berendezés, melynek működése közben légszennyező anyagok jutnak a levegőbe, ezért korlátozásra és egyéb intézkedésekre nincs szükség.

**Vízvédelem:**

A létesítés során szennyezés élő vízbe, közcatornába nem kerül.

**Olajszennyezés:**

A létesítés során olajszennyező forrás nem kerül beépítésre, ezért korlátozásra és egyéb intézkedésre nincs szükség.

**Savszennyezés:**

A létesítés során savszennyező forrás nem kerül beépítésre, ezért korlátozásra és egyéb intézkedésre nincs szükség.

**Zajszennyezés:**

A napelemes erőmű létesítése során plusz zajterhelés nem keletkezik. Az inverterek működésük alatt - csúcsterhelés esetén - 50 dB(A) @ 1 m zajterheléssel működnek. A napelemes kiserőmű telepítése után a Tolna Megyei Balassa János Kórház létesítményének alap zajterhelése nem fog változni.

**Poláros szennyezés:**

A napelemek fotovillamos eszközök, amelyek a beérkező fény intenzitás hatására termelnek elektromos áramot. A napelemek kialakításuk alapján réteges kialakításúak, amelyben a napelemcellák végzik az átalakítást. A cellák fölött speciális matt kiképzésű üvegfelületet helyeznek el. A napelem mező összességében egy egybefüggő matt felületet képez, mely nem okoz fényvisszaverődést. Az állatvilágra és a repülésre nem veszélyes.

Üvegházhatású gázok kibocsátás csökkenése [t/év]: 455.916

Megújuló energiahordozó felhasználás növekedése [GWh/év]: 0,562

Dátum: 2016 december 21.



Aláírás

**MAGYAROSI IMRE**  
villamos tervező  
M - T / 14 - 0347