

Quality Pack Zrt. PV Erőmű

3800 Szikszó, külterület hrsz.: 045/40, 045/44

10,8 MW / 13,390 MWp napelemes kiserőmű

Tender Tervdokumentáció és koncepcióterv gyármentő programhoz

Beruházó:

**Quality Pack Zrt.
3800 Szikszó, Hell utca 1.**

Megrendelő:

**PEKA BAU 2000 Kft.
3516 Miskolc, Forrás utca 4.**

Tervező:

**Balázs Gergő
Villamos- és megújuló energetikai tervező
V, EN-ME 01-15749/2026**

Budapest, 2023.04.11.

Tartalomjegyzék

A beruházás adatai	3
1 Erőmű létesítésének célja, nagysága, alapadatai	4
1.1 A napelemes kiserőmű áttekintése	6
1.2 A rendszer elemei	7
1.3 Napelem, inverter darabszámok:	8
1.4 Napelem tartószerkezet	8
1.5 Installáció	9
2 A napelem parkban telepített kompakt transzformátor állomások.	9
2.1 Transzformátor	10
2.2 Középfeszültségű kapcsoló berendezés.	10
2.3 A 22 kV-os transzformátor állomás. (KiF > KöF kialakítása).	11
2.4 Az erőmű házi üzemi ellátása	11
3 A csatlakozást biztosító 22 kV-os hálózati környezet	11
3.1 A hálózatra csatlakozás kritérium rendszere, visszatáplálás mentesítés	12
4 Csatlakozási pontra előírt, ill. megadott szolgáltatói feltételek.	13
4.1 Feszültségviszonyok.	13
4.2 Védelmi elvárások	13
4.3 22 kV-os kapcsoló berendezés védelmei	14
4.4 Tervezett meddőviszonyok.	14
4.5 SCADA rendszer:	14
5 Elszámolási mérés és kialakítása	15
6 aFRR szabályozási képesség	16
7 Érintésvédelem. (hibavédelem)	16
8 Villámvédelem, földelés és túlfeszültségvédelem	17
8.1 Villámvédelmi fokozat megállapítása	17
8.2 Földelés anyagai	17
8.3 SPM kialakítása	17
9 Véletlen érintés elleni védelem.	18
10 Leválasztás, tűzvédelmi lekapcsolás	18
11 Vagyonvédelem	19
12 Általános előírások	20
12.1 Szabványok	20
12.2 Munkavédelem	20
13 Környezetvédelem	21
14 Tűzvédelem (kivitelezésre vonatkozó)	22

Mellékletek:

- Inverterek adatlapja
- Napelem adatlap
- PVGIS termelésbecslés
- Becsült hasznosítható energiamennyiség kimutatása
- Összesítő táblázatok
- Kábelcímek a részletebben kidolgozott részeken
- Tervjegyzék
- Árnyékterület költségvetési kiírás

Quality Pack Zrt. PV Erőmű

3800 Szikszó, külterület hrsz.: 045/40, 045/44

10,8 MW / 13,390 MWp napelemes kiserőmű

Műszaki leírás

1 Erőmű létesítésének célja, nagysága, alapadatai

A fotovoltaikus erőmű létesítésének célja:

A létesítmény a Magyar jogszabály- és szabványelőírások szerint készül. Kivitelezésnél a kivitelezett létesítmény rendeltetésszerű használatba vételekor és üzemeltetése során valamennyi vonatkozó előírás, gyártói utasítás betartása szükséges.

Jelen terv a 3800 Szikszó, külterület hrsz.: 045/40, 045/44 helyrajzi számú területen létesülő 1 db **10,8 kVA**-es naperőmű műszaki tartalmát mutatja be.

A napelemes kiserőmű létesítésének célja a Quality Pack Zrt. saját villamosenergia-önfogyasztásának csökkentése a közcélú hálózatra történő betáplálás nélkül. Ennek megfelelően a kiserőmű a Quality Pack Zrt. telephelyének belső hálózatára csatlakozik középvezetési feszültségen. A kiserőmű tehát vissz-watt védelemmel ellátott kiserőmű lesz.

A Beruházó célja villamos energia termelése megújuló energiaforrás felhasználásával működő termelő berendezéssel. Az intézmény a villamosenergia-igényét jelenleg döntően az országos közcélú villamos energia hálózatról fedezi, mely a naperőmű beüzemelése után is javarészt így marad.

Az ajánlatadó feladata a kivitelezés és a beüzemelés mellett, a napelemes kiserőmű létesítéséhez szükséges kiviteli tervek elkészítése, valamint a szükséges, még hátralévő engedélyes tervek elkészítése, engedélyek beszerzése.

Jelen tender terv célja a beruházás műszaki tartalmának részletes bemutatása, a beruházás műszaki megvalósíthatóságának előzetes vizsgálata, valamint a beruházás értékének minél pontosabb meghatározhatósága. Ennek megkönnyítése érdekében bizonyos részeket részletesen is kidolgoztunk. Jelen terv alkalmas a Gyármentő Programban történő felhasználásra.

Felhívjuk a figyelmet, hogy kivitelezési munkát végezni kizárólag a szükséges engedélyek birtokában szabad, a kiviteli tervdokumentáció megléte mellett.

A tervben kiírt típusok műszaki színvonalat jelölnek. Minden kiírt típus kiváltható más gyártó műszakilag egyenértékű termékére. A műszaki egyenértékűséget igazolni kell.

A napelem modulok egységteljesítménye szükség esetén változtatható. A modulok egységteljesítménye max. 10%-al csökkenthető, vagy 25%-al növelhető. A tervben kiírt összteljesítményt minimálisan el kell érni, mely felfelé szükség szerint 5%-kal növelhető. Javasoljuk a közepes fizikai méretekkel rendelkező napelem modulok alkalmazását, melyek optimumot jelentenek az egy modulra eső teljesítmény, a szerelhetőség, és a mechanikai stabilitás tekintetében.

A szükséges tartószerkezet mennyisége a mindenkori napelem modul mennyiségtől függően változhat.

A tervezett létesítmény minden technológiai eleme rendelkezik típusvizsgálati tanúsítással, illetve CE megfelelőségi jelzéssel. A létesítmény berendezései gyártóművi ellenőrzést követően részegységenként kerülnek leszállításra és összeszerelésre. Ennek megfelelően az erőműben alkalmazott rendszerek termékek műszaki teljesítményéért a berendezés gyártója, forgalmazója felel. Az erőművek tulajdoni határa a Szikszó Ipari Park 132/22kV állomás 22kV-os gyűjtőcsínjéről ellátott rendszerhasználói energiacentrum 22kV-os berendezésének betápláló mezőinek kábelfogadó kapcsai.

A fotovoltaikus erőmű nagysága, alapadatai:

Az erőmű névleges teljesítőképessége a VET I. fejezet, 3. §, 15. pontja értelmezése szerint: a beépített villamosenergia-termelő egységek generátorkapcsán, tervezési körülmények között mért névleges aktív (wattos) teljesítményeinek összege.

A naperőmű részére kijelölt terület 1 db kerítéssel határolt csoportból áll. Emiatt optimális napelem elhelyezés esetén, fix napelemes tartószerkezettel beépíthető 13.390,000 kWpnapelem. Javasoljuk, hogy a DC-AC arány az erőműben 1,2-1,25 legyen. Ennek megfelelően az erőmű AC teljesítményét 10.800 kW-ban határoztuk meg.

A teljesítmény lehet ennél több is, de akkor technológiai oldalról kompromisszumokat kell kötni és a rendszer nem lesz optimális.

Az inverterek egységesen Huawei SUN2000-330KTL-H1 típusúak.

A területre kihelyezett betonházas transzformátor állomások (BHTR) egységes teljesítménnyel rendelkeznek. A BHTR-ek teljesítménye illeszkedik az adott területen található inverterek össz. teljesítményéhez.

A kiserőművön belül a lehető legjobb szimmetriára törekedtünk az átláthatóságot és az összehasonlíthatóságot szem előtt tartva. Ez mellett a kiserőmű mérete igény szerint egyszerűen csökkenthető egy-egy BHTR körzet elhagyásával.

1.1 A napelemes kiserőmű áttekintése

Beépített teljesítmény	13.390.000 Wp
PV Modul típusa	LONGI Hi-Mo7 LR8-66HGD 625M 625 Wp
PV modul darabszáma	21.416 db
PV modul telepítési módja	Fix tartószerkezetre telepítve (2 sor magas modul, 25° os dőlésszög, álló (portré) tájolás), a napelem asztalok sorokba rendezve
Sorok távolsága	9,8 méter (minimum)
Napelemek száma asztalonként	52 db.
Napelemek száma fél asztalonként	26 db.
Asztal kialakítása	2x26 (álló) egész asztalonként. 2x13 (álló) félasztalonként. Árnyék szög kisebb, mint 19fok
Tartószerkezetek száma	406 db egész asztal 12 db fél asztal
Inverterek típusa	Huawei SUN2000 330KTL-H1
Inverterek teljesítménye	Névleges teljesítmény 300 kVA / db (mellékelt adatlap szerint)
Inverterek darabszáma	36 db
Transzformátorok teljesítménye	4 db 3,15MVA. Figyelembe vett teljesítmény: 2,7MW
Transzformátorok darabszáma	4 BHTR állomás
Transzformátor állomások típusa	külső kezelőterű, betonházas kompakt transzformátorállomás, 3,15 MVA teljesítményű transzformátorral. (mellékelt adatlap szerint)
DC/AC arány	1,239
Veszteségek (hálózat, inverter, önfogyasztás stb.)	1,5%

1.2 A rendszer elemei

Napelemmodul elektromos adatai:

Típus: LONGI Hi-Mo7 LR8-66HGD 625M 625Wp
 Szállítandó darabszám: 21.424 db

LONGI Hi-Mo7 LR8-66HGD 625Wp típusú, monokristályos szerkezetű PV modul:

- irányadó/névleges teljesítmény (P_{stc}): 625 W, tolerancia: 0~+ 3 %,
- áram P_{stc} esetén (I_{mp}): 15,21 A,
- feszültség P_{stc} esetén (V_{mp}): 41,11 V,
- rövidzárási áram (I_{sc}): 16,10 A,
- üresjárási feszültség (V_{oc}): 48,98 V

Adatlap a mellékletekben megtalálható.

A rendszer alapeleme a szilícium félvezető alapú, monokristályos szerkezetű napelem (PV) modul. A PV modulok a napsugárzás hatására egyenáramot generálnak. Az egyenáramot váltakozó árammá átalakító inverterek bemenetei meghatározott feszültség szintet, illetve megfelelő áramerősséget igényelnek, ezek elérése érdekében a PV modulokat ún. stringekbe (sorosan kapcsolt PV modulok egysége); illetve tömbökbe (párhuzamosan kapcsolt stringek egysége) csoportosítjuk. Az így kialakított egyenáramú PV generátor energia termelése napszak és időjárás függő.

Inverterek elektromos adatai:

Típus: Huawei Sun2000 330KTL H1
 Szállítandó darabszám: 36 db
 Beállított teljesítmény: 300kW

Beépített AC összteljesítményük: 10.800 kW

- névleges kimeneti feszültség (U_{AC}): 3 x 462/800 V, 50 Hz,
- közcélú hálózati feszültség visszatérésekor a visszakapcsolódás megkezdésének időtartama: 30 s.

Az inverter az AC hálózathoz veszi a szinkronizálási jelet. A hálózattvédelmi relé (OVRAM) az új alállomás leágazási cellájában található. Ott történik az RFG rendeletben meghatározott paraméterek beállítása.

Adatlap a mellékletekben megtalálható.

A modulokat egymással a rajtuk található patch kábelekkel gyorscsatlakozókon keresztül kell összekötni. A string első és utolsó modulját gyorscsatlakozóval csatlakoztatott UV álló 1x6 mm²

szolárkábel segítségével, a tartószerkezeten elhelyezett inverterekbe kell bekötni, amelyekben a beépített, DC oldali túlfeszültség levezetők találhatók.

Az erőmű átfogó felügyeleti rendszerrel fog rendelkezni, melyet a vonatkozó fejezetben és tervlapokon részletesebben bemutatunk.

1.3 Napelem, inverter darabszámok:

PV modul: 550 W 24.336 db

Inverter szám:

Huawei SUN2000 330KTL H1

- 36db inverter esetében 26 db string, 26 modul/string, 676 modul/inverter

Beépített DC összteljesítménye: 13.390 kWp

1.4 Napelem tartószerkezet

A napelemek földre telepített, fix déli tájolású, gyártmányként beszerezhető tartószerkezetre kerülnek felszerelésre, 2 soros álló kiosztásban. Soronként 26-26 db napelem található. Tehát 1 db asztalon összesen 52 db napelem foglal helyet. A terület alakja miatt használunk úgynevezett fél asztalokat is. Ezek szintén 2 soros álló kialakításúak, de csak 13-13 db napelemet tartalmaznak.

A termék gyártói tipizált termék, mely rendelkezik a megfelelő statikai méretezési számításokkal, illetve gyártói megfelelőségi nyilatkozattal. A tartószerkezet rögzítésének mikéntjét (cölöpözés mélysége, stb.) a helyszínen készített talajmechanikai vizsgálatok, illetve próbacölöpözés eredményei fogják meghatározni.

A tartószerkezet szerelésére vonatkozó részletes utasításokat, valamint a szerkezet műszaki megfelelőségét igazoló dokumentumokat a szerkezet műszaki dokumentációja és szerelési útmutatója tartalmazza.

A tartószerkezet statikai vizsgálatát Mérnökkamarai jogosultságú statikai tervezőnek kell elvégeznie.

1.5 *Installáció*

A modulok, összekötődobozok összekötésére használt kettős szigetelt kábelek UV álló típusúak. A modulok csatlakozását a modulokon található gyárilag elhelyezett PATCH kábelekre erősített gyorscsatlakozók biztosítják.

A DC patch kábelben elhelyezkedő MC4 (string oldali) és Amphenol (inverter oldali) csatlakozónak alkalmasnak kell lenni az 1500V-os rendszer feszültség szinthez!

A lengő kábeleket a tartószerkezethez kell rögzíteni, esetleges szélhatások által okozott mechanikai sérülések elkerülése érdekében. A modulsorok és a csatlakozódobozok összekötésére használt kábelek a lehető legrövidebb úton kell fektetni. A stringek közti kábelvezetés jellemzően a modulok tartószerkezetére rögzítve történik, adott esetben azonban szükség lehet földbe fektetve vezetni a kábelt, ebben az esetben a pozitív és negatív DC kábeleket külön-külön zárt védőcsőben kell vezetni az MSZ 13207-2020 szabvány szerint.

Földbe fektetett DC nyomvonalak esetén fokozottan ügyelni kell a védőcső megfelelő mechanikai szilárdságára, folytonosságára, és arra, hogy a csőbe víz ne juthasson be a szerelés ideje alatt sem. DC nyomvonalak védőcsővére kifejezetten alkalmas az FXKVR cső, vagy KPE cső, ami földbe fektethető, mechanikai tulajdonságai kedvezők, valamint UV álló, így az átvezetések föld feletti szakaszain is alkalmazható.

Az inverterek és az egyes BHTR állomások 0,8kV-os gyűjtősinje közötti kábelezés földben történik.

2 *A napelem parkban telepített kompakt transzformátor állomások.*

A csatlakozó berendezések készülékei az erőmű telepítésének helyet biztosító területen, belső úton megközelíthetően kerülnek elhelyezésre betonházas (BHTR) állomásokban. A projekt keretein belül összesen 4 db BHTR állomás kerül telepítésre. A 4 db BHTR NA2XS(F)2Y 3x1x400 RM/35 típusú kábelekkel van felfűzve. A 4db BHTR az energiacentrum két független pontjáról kap ellátást, melyek két külön áramszolgáltatói ellátási pontról élnek. A BHTR állomások megoszthatók, illetve mindegyikük együtt is átterhelhető az energiacentrum átterhelhető az energiacentrum egyes gyűjtősinjei között. A kapcsolási képek között szigorú reteszeket kell kialakítani, melyek megakadályozzák, hogy az energiacentrum egymástól független gyűjtősinjei a BHTR ágakon keresztül egymással szembe legyenek kapcsolva.

A tervezett transzformátorállomások:

1. 4 db **3,15MVA** teljesítményű, külső kezelőterű (KIF), külső kezelőterű (KÖF), betonházas kompakt transzformátorállomás lesz.

Kialakítás szerint egységesen 1 féle transzformátorállomás kerül telepítésre:

1. Siemens 3,15MVA 22/0,8kV transzformátorral és Siemens 8DJH20 RRL 24kV, 630A, 16kA/1s SF6 gázszigetelésű kapcsoló-berendezéssel

A BHTR-ek teljesítménye a telepítési területen lehelyezett inverterek száma alapján kerültek meghatározásra.

A BHTR állomások telepítését, alapozás kialakítását a gyártói műszaki dokumentáció részletesen tartalmazza.

2.1 Transzformátor

A transzformátor 22/0,8 kV-os feszültségű olajszigetelésű, természetes hűtésű 3,15 MVA teljesítményű, Ecodesign 2 előírásának megfelelő veszteségű készülék lesz.

A transzformátor típusa: **Siemens 22/0,8kV; drop értéke: 6%**

A 0,4kV-os segédüzemet állomásonként egy-egy **0,8/0,4kV-os, 5kVA** teljesítményű segédüzemi transzformátor biztosítja, amely a 0,8kV-os főmegszakító előttről kerül leágaztatásra.

2.2 Középfeszültségű kapcsoló berendezés.

A BHTR-ben kapott helyet a kisfeszültségű főelosztó, 22/0,8/0,46 kV-os hálózati transzformátor, a középfeszültségű kapcsoló-berendezés, a fogyasztásmérő berendezés, valamint a védelmi és a telemechanikai rendszer készülékei. KÖF berendezés típusa 1db állomásban **Siemens 8DJH20 RRL**, 24kV, 16kA/1s, 630A, míg 3db állomásban **Siemens 8DJH20 RLL**, 24kV, 16kA/1s, 630A.

RRL berendezés:

R mező: kézi hajtással, háromállású szakaszolókapcsolóval, segédérintkezőkkel (Betáplálás 1.).

R mező: kézi hajtással, háromállású szakaszolókapcsolóval, segédérintkezőkkel (Betáplálás 2.).

L mező: Kézi hajtású megszakítóval, IKI30E típusú autonóm védelmi relével és gyűrűs áramváltókkal, kioldótekerccsel, segédérintkezőkkel.

RLL berendezés:

R mező: kézi hajtással, háromállású szakaszolókapcsolóval, segédérintkezőkkel (Betáplálás 1.).

L mező: megszakító motoros hajtással, földelőszakaszolóval, segédérintkezőkkel (Betáplálás 2.).

Motoros hajtás, kioldótekerccs működtető feszültség: 24V DC

L mező: Kézi hajtású megszakítóval, IKI30E típusú autonóm védelmi relével és gyűrűs áramváltókkal, kioldótekerccsel, segédérintkezőkkel.

A kapcsoló-berendezés villamos paraméterek:

- Névleges feszültség: 24 kV
- Névleges áram: 630 A
- Névleges frekvencia: 50 Hz
- Ipari frekvenciás próbafeszültség: 50 kV/1 perc

- Lökőpróba feszültség: 125 kV
- Termikus határáram: 16 kA
- Termikus időhatár: 1 s
- Ívállósági osztály: AFL-16kA/1s
- Működtető feszültség: 24V DC

2.3 A 22 kV-os transzformátor állomás. (KiF > KöF kialakítása).

Az inverterek felől érkező kábelek a kisfeszültségű elosztóba, a transzformátor 0,8 kV-os megszakítójára, majd ezen keresztül az adott BHTR állomás transzformátorára csatlakoznak. A transzformátor primer kapcsairól induló kábel a 22kV-os felfűzött kialakításban telepített rendszeren keresztül az energiacentrumba jut, ahol az elsámlási mérést és a telemechanikát kiszolgáló mérőváltók találhatóak, majd a betáplálási cella megszakítóján keresztül indul a termelői vezeték (kábel) a hálózati leágazó pont felé.

2.4 Az erőmű házi üzemi ellátása

Az erőmű segédüzemi teljesítményigénye maximum 6 kVA. Az erőmű energiaigénye a becsült üzemórák alapján, éves szinten 9.000 kWh. Az energiaellátást az energia termelési időszakban az erőmű biztosítja. Az erőmű álló üzeménél a közcélú hálózathoz vételezi az önfogyasztáshoz szükséges villamos energiát. A segédüzemi fogyasztók ellátása a segédüzemi sínekről történik.

A nagy értékű berendezések vagyonvédelmének biztosítására távfelügyelt biztonsági rendszer kerül kiépítésre.

3 A csatlakozást biztosító 22 kV-os hálózati környezet

Csatlakozási pont

A telephely csatlakozási pontja a Szikszó Ipari Park 132/22kV alállomás leágazó mezője. Innen kap ellátást a Hell energiacentrum, amely a kiserőmű által termelt energiát is fogadja.

Tulajdoni határ: Szikszó Ipari Park 132/22kV alállomás 22kV-os gyűjtősinjéről ellátott rendszerhasználói energiacentrum betápláló mezőinek kábel fogadó kapcsai. Az alállomás a tulajdonjogi határig tartozó berendezései az MVM ÉMÁSZ Áramhálózati Kft. tulajdonába és üzemeltetésébe kerülnek. **A csatlakozási pont feszültség szintje: 22kV.**

A kiserőmű a Hell Energiasentrum QP főelosztójának közepfeszültségű mezőjébe fog betáplálni. Ezek a +J14 és +J24. A betáplálási pontokon mérjük a betáplált energiát. A mérés saját célú digitális hálózatanalizátorral történik. Ez mellett opcióként betervezésre került MAVIR specifikus AVE mérési rendszer, és TTMR is, arra az esetre, ha a MAVIR Zrt. ezt előírná az engedélyeztetés idején.

A csatlakozás kialakításának módja előírászat, az energiacentrum részletes kiviteli tervezése jelenleg folyamatban van.

Normál üzemállapottól eltérő üzemállapotban az erőműnek le kell válnia a hálózatról, amelyet az üzemviteli megállapodásban is rögzíteni szükséges.

A visszatáplálás- mentesítés teljesítményirány- mérését az ÉMÁSZ betáplálásokat fogadó mezőkben építjük ki, biztosítva ezzel egyrészt, hogy a közcélú hálózatba való visszatáplálás tiltását, másrészt, hogy a naperőmű által betáplált energia a létesítmény belső hálózatán a lehető legjobban tudjon hasznosulni.

3.1 A hálózatra csatlakozás kritérium rendszere, visszatáplálás mentesítés

A PV modulok által termelt villamos energiát a létesítmény teljes mértékben elfogyasztja. Visszatáplálás nem megengedett!

Jelen kiépített visszatáplálás mentesítő rendszer szabályzással csökkenti az inverterek által kiadott villamos teljesítményt. Tehát nem egy konkrét értékre kapcsolja ki- illetve be az invertereket, hanem fogyasztáscsökkenés esetén addig szabályozza le az termelő egységeket, hogy ne történhessen meg a közcélú hálózatba a visszatáplálás.

A visszatáplálás megakadályozására a Hell Energiacentrum KÖF főelosztójának +J11 és +J17 illetve +J21 +J26 mezőjében lévő Janitza UMG 604Pro készüléket alkalmazzuk. A készülék felprogramozásra kerül 4/4-es teljesítménymérésre. Az UMG 604Pro teljesítménymérő meglévő áram és feszültségváltókon keresztül méri a teljesítmény irányokat.

Az UMG 604Pro teljesítménymérő készülék méri a létesítménybe bejövő, vételezett, és termelt energiát és az energia áramlás irányának megfelelően, előjelesen a hatásos teljesítmény értékét, ezzel jelzi is az energiaáramlás irányát. A mért értékeket RS485 buszon keresztül a naperőmű felügyeletét ellátó SCADA rendszerbe juttatja, mely kapcsolatban áll a BHTR állomásokban található Huawei Smartloggerekkel, és ezáltal az inverterekkel. Amennyiben az energiaáramlás iránya közelít a megforduláshoz (az inverterek visszatáplálnának a hálózatba) a Smartloggerek elvégzik a visszatáplálás mentesítést a következőképpen:

- A 36 db Huawei SUN2000 330KTL-H1 inverter esetenkénti lesabályozása.

Amennyiben a fogyasztás megnövekszik a Smartloggerek emelik az inverterek teljesítményét a kiadható maximális értékig.

A napelemes rendszer termelése csak az Üzemviteli megállapodásban rögzített hálózati kapcsolási kép mellett megengedett. Emiatt biztosítani kell, hogy minden más kapcsolási kép mellett a kiserőmű leváljon a hálózatról. Erről a Hell energiacentrum J11 és J17 valamint J21 és J26 mezőjében üzemelő Protecta S24 DSZIV gondoskodik. Ha a J17 és a J17 valamint J21 és J26

mező kikapcsolt állapotban van, a szigetüzem elleni védelem leválasztja a termelőegységet a hálózatról.

A visszatáplálás elleni védelem fedővédelmét szintén a Protecta S24 DSZIV látja el, amely a teljesítményszabályzás üzemképtelensége esetén leválasztja a termelőegységet a hálózatról.

A napelemek inverterének szinkronban kell lennie az Áramszolgáltató hálózatával. Ezért a napelemek szigetüzemben történő üzemeltetése tilos!

4 Csatlakozási pontra előírt, ill. megadott szolgáltatói feltételek.

A villamos energiatermelő berendezés létesítésénél a megadott hálózati csatlakozási feltételek mellett be kell tartani, a villamos energiatermelő berendezések létesítésére és üzemeltetésére vonatkozó egyéb jogszabályi kötelezettségeket, illetve környezetvédelmi előírásokat.

Az erőmű hálózati csatlakoztatásának üzembe helyezéséhez és üzemeltetéséhez a csatlakozási szerződés megkötése után üzemviteli megállapodás megkötése is szükséges.

4.1 Feszültségviszonyok.

A magán alállomási csatlakozási ponton a feszültség $U_n 22 \text{ kV} \pm 10\%$. Az erőmű bekapcsolásakor fellépő feszültség változás a csatlakozási ponton (jelen esetben 22kV - KöF) nem lehet több mint 2 %. A tervezett villamos energiatermelő berendezés csak az MSZ-EN 50160.2001 szabvány 3.11 pontjában meghatározott mértékig növelheti meg a hálózati feszültség felharmonikus tartalmát. A próbaüzem alatt ellenőrző méréseket kell végezni.

4.2 Védelmi elvárások

A PV erőmű a rövidzárlati, túlterhelési és földzárlati védelemmel van ellátva. A feszültség-, illetve frekvencia csökkenési és emelkedési, valamint szigetüzem elleni védelem az új alállomás indító mezőjébe van telepítve. Az inverter el van látva olyan védelemmel, amely hálózati feszültség kimaradás, illetve zárlati rátáplálás esetén automatikusan leválasztja a hálózatról.

Az erőmű szigetüzemben más elosztóhálózati fogyasztók villamos energia ellátását nem végezheti. Ezen szigetüzem kialakulását megakadályozó védelemről egy alállomásba telepített OVRAM rendszerengedélyes hálózatvédelmi relé fog gondoskodni. A védelem késleltetés nélküli, azaz önidős működésű lesz. Ugyanezen védelmi relé fog gondoskodni a feszültség-, illetve frekvencia csökkenési és emelkedési védelemről a hálózati engedélyes által előírt védelmi szinteket, illetve védelem működési késleltetéseket alkalmazva.

A szigetüzem elleni védelem érzékelési helye a rendszerhasználói energiacentrum 22kV-os berendezésekben található, a beavatkozás pedig a BHTR állomások kiefeszültségű főmegszakítóinak működtetésével történik. Az OVRAM engedélyes relé működése esetén az adott BHTR-ek kiesnek mivel a 22kV-os kör feszültség hiányos állapotba kerül. A BHTR transzformátorai leállnak. A 0,4kV-os megszakító kikapcsol, mivel feszültség csökkenési tekercs kerül beépítésre. Amint az alállomási megszakító ismét bekapcsol, a BHTR-ekbe a segédüzemi

sínen megjelenik a feszültség. Ezt követően a segédüzem a 0,4V-os megszakítót automatikusan visszakapcsolja.

4.3 22 kV-os kapcsoló berendezés védelmei

KÖF Megszakító:

- túlterhelés védelem
- zárlatvédelem
- földzárlatvédelem

Csatlakozási pontnál:

Protecta S24 DSZIV:

- feszültség csökkenési-emelkedési védelem
- frekvencia csökkenési-emelkedési védelem
- szigetüzem elleni védelem.
- visszawatt védelem

A készülékek kiválasztott védelmeinek típusát, paramétereinek, mérési funkciói beállításait továbbá áramút szintű bekötései, illetve vezérlési, reteszelési képeit az elosztói engedélyes előírásainak megfelelően részben az MGT-ben rögzített, részben a szükséges további egyeztetéseknek megfelelően a kiviteli terv, illetve annak részeként a Védelmi terv tartalmazza.

4.4 Tervezett meddőviszonyok.

Az elosztó hálózati szabályzat 8.sz. melléklete szerint a villamos energia termelő, illetve az erőműben működő aktív berendezés(ek) $\cos \phi$ -je ki kell elégítse a csatlakozási tervben és a csatlakozási szerződésben rögzített feltételeket. A tervezett erőmű napenergiát hasznosít. A napelemek által generált egyenáramot hálózatra csatolt inverterek alakítják át, azok step-up (KiF/KöF) transzformátoron keresztül csatlakoznak a hálózatra. A vonatkozó MAVIR erőműi besorolási rendszer alapján a tárgyi naperőmű, időjárás függő és így jelenleg nem vesz részt a meddő, illetve teljesítmény szabályzásban. Ezek alapján a projekt előkészítési fázisában, az üzleti tervben, a banki finanszírozási eljárás során számolt és közölt várható éves aktív (wattos) energiahozam becsléseknél a tartósan $\cos \phi = 1$ és teljesítmény szabályozás nélküli peremfeltételt került figyelembe véve illetve rögzítésre.

4.5 SCADA rendszer:

A napelemes erőmű egészét lefedő SCADA rendszer létesítését tervezzük, melynek topológiája illeszkedik az erőmű erőátviteli kialakításához. Az optikai alaphálózatot hurkolt módon kell kialakítani növelve ezzel is a rendszer üzembiztonságát. A rendszer központja az Energiacentrumban kerül elhelyezésre, ahol csatlakoztatva lesz az alállomási SCADA rendszerhez. Innen lesznek indítva a monomódusú optikai kábelek az erőműben található HMI konténer felé.

Az energiacentrumba telepített SCADA központba történik a külső területről érkező optikai kábelek kifejtése és bekötése a SCADA rendszerbe. Ugyan ide csatlakozik az új energiacentrumból érkező jelek becsatolása a SCADA rendszerbe. A külső területen hurkolt optikai hálózatot tervezünk, melyek a közép feszültségű kábelhálózattal együtt fűzik fel az egyes BHTR állomásokat.

A mezőgépek BHTR állomásonként kerülnek elhelyezésre. Az energiacentrum és a SCADA központ, valamint a BHTR állomások közötti kapcsolatot monomódusú optikai kábelhálózat biztosítja.

A BHTR állomásokba elhelyezésre kerül 1-1db SCADA kihelyezett egység. Ebbe a kihelyezett egységbe kerül RS485-ös réz alapú buszkábel a Huawei SmartLogger amely az inverterek jeleit gyűjti össze és juttatja el a SCADA rendszerbe. A kihelyezett SCADA egységbe kötjük továbbá a következő készülékeket:

- Készülékek állásjelzései
- Készülékek hibajelei
- Egyes készülékek távműködtetése
- komplex időjárásérzékelő és egy időjárásállomás

A komplex időjárászenzor a vonatkozó BHTR oldalfalán kerül elhelyezésre 5/4" acélcsőre szerelve. Az acélcsövet csőbekötésre alkalmas szalagbilincs segítségével be kell kötni az EPH rendszerbe. A megtaplálás 24V DC-vel, a kommunikáció pedig RS485-ön történik

Az Inverterek leszállító jelének továbbítása Smartloggeren keresztül történik.

A SCADA rendszer részletes kialakítását és pontos anyagjegyzékét a vonatkozó gyártói dokumentáció részletesen fogja tartalmazni. Ennek elvi előírányzatát jelen tervdokumentáció vonatkozó részeiben bemutatjuk.

Az egyes BHTR állomásokat az aktuális fogyasztási, terhelési viszonyoktól függően át kell tudni kapcsolni az energiacentrum egyes betáplálási oldalaihoz tartozó sínszakaszok között. Az átkapcsolásnak tudnia kell automatikusan működni annak érdekében, hogy a visszatáplálás mentesítés mellett a lehető legjobb tudjon lenni a rendszer kihasználtsága. Az ehhez szükséges hardvereszközöket a tervekben szerepeltettük.

A SCADA szoftverét alkalmassá kell tenni arra, hogy az átkapcsolásokhoz szükséges bemeneti paramétereket figyelni tudja, és szükség esetén az átkapcsolásokat emberi beavatkozás nélkül elvégezze. Üzemszerű átkapcsolás terhelésmentes állapotban történjen, tehát kapcsolat előtt az inverterek teljesítményét 0kW-ra kell szabályozni.

5 Elszámolási mérés és kialakítása

A létesítmény fogyasztásmérése a rendszerhasználói tulajdonú energiacentrumban történik. A tervezett napelemes kiserőmű a jelenleg érvényes előírások szerint nem táplálhat vissza a közcélú

hálózatba. Emiatt az általános célra tervezett elszámolási mérésben változás nem történik, új mérőhely létesítése, mérőhely módosítása nem szükséges.

6 aFRR szabályozási képesség

A kiserőműnek aFRR szabályozási képességre akkreditálhatónak kell lennie. Amennyiben az engedélyeztetés és megvalósítás idején a jogszabályi környezet megköveteli, a kiserőműnek aggregátoron keresztül részt kell vennie a rendszerszintű szabályozásban. Aggregátorhoz való csatlakozás ebben az esetben a kiserőmű beruházás részét kell, hogy képezze.

Amennyiben az aktuális szabályok megkövetelik a rendszerszintű szabályozásban való részvétel esetén a szabályozási energiára MAVIR specifikus elszámolási mérést (AVE mérés), vagy egyéb hiteles módon szükség van a belső hálózatba betáplált (vagy be nem táplált) energia mérésére, akkor ezen mérési rendszer eszközei számára az energiacentrum mellett elhelyezett konténer állomásban kell erre lehetőséget biztosítani. Ennek szükségessége opcionális. Az engedélyeztetés idején ezeket az egyeztetéseket az aktuális előírások figyelembevételével kell lefolytatni.

7 Érintésvédelem. (hibavédelem)

Érintésvédelmi rendszer kialakítása:

22kV-os feszültségű rendszer: IT

0,8kV-os feszültségű rendszer: TN-C (inverterek)

0,4kV-os feszültségű rendszer: TN-S (segédüzem)

A segédüzem villamos energia ellátását egy Dyn5 kapcsolású 5kVA-es transzformátor biztosítja. A transzformátor szekunder oldalán megjelenő TN-C érintés védelmi rendszert (PEN) TN-S érintés védelmi rendszerre történő szétválasztása a segédüzemi szekrényben kerül elvégzésre.

Az invertereket TN-C érintés védelmi rendszerben kell bekötni.

A területen a MSZ EN 50310 és az MSZ HD 60364-5-54 előírásai alapján EPH hálózatot kell kialakítani.

A fő EPH csomópont a kapcsolótérben kerül kialakításra. Ide kerülnek bekötésre a kapcsolótér EPH csatlakozásai.

A fémszerkezet csavarkötésekkel van összeszerelve, ezért folytonosnak tekintjük. Dilatációs pontoknál flexibilis átkötéseket használunk (70 mm² alu sodrony). A PV-modul 4 helyen van rögzítve csavaros kötással a tartószerkezethez. A szerkezet sorait 10mm átmérőjű tüzhorganyzott köracéllal kötjük össze, melyet földbe süllyesztett szereléssel kell megvalósítani. Az EPH gerincvezetőt össze kell kötni a kapcsolóház EPH sínjével.

A rasztereket hosszirányban erre a célra fektetett mesterséges szalagföldelő, földelő összekötők alkotják, míg keresztirányban a napelem asztalok.

A tartószerkezet lábai anyagukat és keresztmetszetüket, valamint elhelyezési mélységüket tekintve alkalmasak természetes földelőként való alkalmazásra.

8 Villámvédelem, földelés és túlfeszültségvédelem

8.1 Villámvédelmi fokozat megállapítása

A létesítendő rendszerrel kapcsolatos villámvédelmi intézkedések fokozatát kockázatelemzéssel határozzuk meg. A fokozat megállapítása során figyelembe vesszük a TvMI 7.5-ben található ajánlást is.

A természetes levezetők folytonossági ellenállása maximálisan 0,2 Ohm lehet.

Zivataros időben emberi jelenlét szigorúan tilos a naperőműben!

A gazdasági kár kockázatait és a védekezés költségeit számba véve a beruházóval és kivitelezővel közösen állapodunk meg a gazdasági kár elleni védekezés mértékében.

8.2 Földelés anyagai

A természetes elemeknek teljesíteniük kell a szükséges anyag- és méretkövetelményeket. Választott anyag: D10mm tűzhorganyzott köracél.

Földelő: A létesítményben a tartószerkezet lábai természetes földelőként alkalmazhatóak, ez mellett nagy kiterjedésű szalagföldelő, vagy földelő összekötő telepítését tervezzük, amelynek minimális anyag és méretkövetelménye: D10mm, tűzi horganyzott köracél, összhangban az MSZ EN 62561 szabványban meghatározott követelményekkel. A választott összekötő D10mm-es tűzhorganyzott köracél.

Kötőelemek: Kötési célra szintén gyári, csavaros kötőelemeket kell használni, összhangban az MSZ EN 62561 szabvány követelményeivel.

8.3 SPM kialakítása

Az inverterek AC és DC oldalán 2. típusú, míg a BHTR 0,8kV-os AC gyűjtősinjén 1+2. típusú túlfeszültség levezető eszköz kerül beépítésre.

Karbantartás:

A túlfeszültség védelmi eszközöket minimum havonta szemrevételezéssel ellenőrizni kell. A felülvizsgálatot a jogszabályi előírásoknak megfelelő időközönként és módon el kell végezni.

9 Véletlen érintés elleni védelem.

A napelemes erőmű, sajátos létesítménynek minősül. Az erőműbe csak kioktatott feljogosított személyek léphetnek be. Idegenek és állatok véletlen behatolását kerítés, illetve a tiltó táblák együttes jelenléte hivatott megakadályozni. Üzemszerűen vezető részek, ember általi véletlen vagy szándékos megérintését, állatok általi megérintését, veszélyes megközelítését műszaki intézkedéssel meg kell akadályozni. A berendezések aktív részének érintés elleni, a szilárd idegen testek és folyadékok behatolás elleni védeettségi fokozatot az MSZ-EN 60529 szabvány szerinti "IP" jelöléssel kell megadni.

inverterek	IP 54
inverter csatlakozók	IP 65
BHTR állomás	IP 43
középfeszültségű elosztó (beltéri)	IP2XC
kompakt megszakító (beltéri)	IP2XC
0,4-0,8 kV-os elosztók (beltéri)	IP20
0,4-0,8 kV-os elosztók (kültéri)	IP54

10 Leválasztás, tűzvédelmi lekapcsolás

A napelemes erőmű tűzvédelmi áramtalanítása több helyen történhet.

- A létesítményen kívül, a hálózati csatlakozást biztosító alállomás 22kV középfeszültségű kapcsolóberendezés megszakítójával történhet, távműködtetéssel.
- Az egyes transzformátor állomások középfeszültségű oldalán található megszakítók működtetésével az erőművi BHTR egységek lekapcsolhatóak helyben az ezt működtető, a transzformátor állomás külső falán elhelyezésre kerülő Tűzvédelmi kiűtő gombbal.
- Az inverterek hozzájuk tartozó transzformátor állomások 0,8kV-os oldalán található megszakítók működtetésével.
- Az inverterek hozzájuk tartozó transzformátor állomások 0,8kV-os oldalán található leágazási biztosítók kiszakaszolásával.

DC-oldali lekapcsolás lehetséges az alábbi helyeken:

- Az inverterekbe beépített DC-oldali terheléskapcsolóval

Fenti tűzvédelmi lekapcsolási lehetőségeket a berendezéseken figyelemfelkeltő táblákkal kell jelezni.

DC oldalon a napelemek generátor jellege miatt akár 1500 Vdc is felléphet! A tűzoltási és egyéb munkálatok végzésénél ezt figyelembe kell venni!

A berendezések lekapcsolása külön-külön is történhet.

A transzformátor ház feszültségmentesítése a középvezetési hálózat leválasztásával lehetséges. Ebben az esetben az inverterek leállnak szinkronjel hiánya miatt, így felőlük sem kap feszültséget.

11 Vagyonvédelem

A napelempark teljes körvonalban a tulajdoni határon elektromoskerítés kerül letelepítésre. Az elektromos kerítés teljes vonalában megfigyelő kamerarendszer lesz telepítve. Az elektromos kerítés nem csak akadályt képez a behatolás ellen, de egyidőben a behatoláskor dokumentálja a behatolás módját és távjelzést ad a felhatalmazott személynek. A behatolási pontot a kamerarendszer megfigyeli és a készített felvételek alapján, valós időben megvizsgálható, hogy tényleges riasztás történt-e. Az elektromos kerítés kétoldali zónára lesz osztva, ami 1db éjellátó 360fokban zoom-olható kamerával lesz megfigyelve. A kerítés magasságában is 2 területre osztódik, abból a célból, hogy az alsó zóna elkülöníthetően kikapcsolható legyen. (Alj növényzet esetleges mérete miatt ne riasszon tévesen a rendszer)

A napelem park bejáratai, kamerával megfigyeltek. Belépéskor a riasztó rendszer hatástalanítja a kaput, ahol a belépes megtörténhet. Ezt egy a kapuhoz dedikált kamera rögzíti. A kapuk nyitásérzékelővel lesznek ellátva, amik illetéktelen behatolás esetén a riasztórendszernek jelez. A BHTR transzformátorok is kamerával megfigyeltek lesznek, ezek ajtajait nyitásérzékelővel figyeli a vagyonvédelmi rendszer, ami behatoláskor szintén jelez és felvételt készít.

A rendszer kommunikációja a nagy távolságok miatt optikai gerinchálózatra épül. Az optikai gerinchálózat vagyonvédelmi rendszer szempontjából a BHTR trafóktól indulnak. A vagyonvédelmi rendszer feladatköre 3 csoportba bontható.

- Kerítés vezérlés és megfigyelés
- BHTR megfigyelés és riasztás
- Kapuk megfigyelése.

Ezek a feladatok egy-egy behatolást vezérlő szekrény által vannak kezelve és felfűzve az optikai hálózatra.

Adott BHTR csak maximum 3db kerítésvezérlőt láthat el a telepítendő optikai szálak miatt (4ér). A kerítés vezérlés optikai végpontként szerepel a rendszeren, míg a képalkotó rendszer felfűzhető az optikai hálózatra. Csak képalkotó rendszer esetén, ha a behatolást vezérlő szekrény távolsága nem nagyobb, mint 100m, akkor az adott kamerák UTP kábellel is csatlakoztathatóak. A vezérlő szekrények tápellátása a BHTR-transzformátorból történik. A transzformátorhoz közelebb eső behatolást vezérlő szekrényben szünetmentes tápegység kerül telepítésre, ami ellátja az adott zónához tartozó behatolás vezérlő szekrények tápellátását és 8 órás áthidalási időt biztosít.

A vagyonvédelem optikai gerinchálózata HMI konténerben kerül összegyűjtésre. Itt található a feldolgozó egysége a behatolást jelző egységeknek.

12 Általános előírások

12.1 Szabványok

A tervezés során figyelembe vettük az összes érvényes magyar rendeletet és szabványt. Továbbá a vonatkozó érvényes előírásokat. A tervezéstől ezektől eltérés nem vált szükségessé.

A kivitelező a munkát villamos kiviteli és más szakági tervdokumentációk, engedélyek, valamint a helyszíni adottságok ismeretében, szükséges felvilágosítások birtokában kezdheti el.

A napelemes erőmű speciális szakkifejezéseit és meghatározásait a szabványok tartalmazzák.

12.2 Munkavédelem

A tervezés során, a létesítményekkel kapcsolatos, ill. azokra vonatkozó hatályos jogszabályokat, az országos és szakági szabványok előírásait, valamint az érvényben lévő műszaki irányelvek ajánlásait figyelembe vették.

A terv nem tartalmaz balesetmentes technológiákat.

A kivitelezés során előforduló legnagyobb balesetvesztélyi források:

- Feszültség közelében végzett munka
- Nyitott árkok mellett végzendő munka
- Földkábelek mozgatása közben keletkezett veszélyforrások

A kivitelezés során munkát csak munkavédelmi vizsgát tett, arra alkalmas, szakképzett, a munkavégzéshez szükséges létszámú dolgozó végezhet. Munkavégzés csak ép, biztonságos, az előírások szerint felülvizsgált szerszámokkal, gépekkel, illetve védőeszközökkel történhet.

A munkacsoportnál egy dolgozót meg kell bízni a munka irányításával. A munkaterületen a közlekedési és szállítási útvonalak rendben tartásáról, a közlekedés, a szállítás, a munkavégzés biztonságáról gondoskodni kell.

Mind a munkavégzés, mind az anyagmozgatás úgy történjék, hogy az senkit ne veszélyeztessen, a környezetben kár ne keletkezzék. Veszélyeztetett környezetben csak az arra kellőképpen kiképzett, illetve kioktatott, és a munkavégzéshez feltétlenül szükséges személyek tartózkodhatnak.

Veszélyeztetett területre az illetéktelenek bejutását meg kell akadályozni. Ha munkaterületen egy időben több kivitelező vállalat dolgozói végeznek munkát, a tevékenységüket munkavédelmi szempontból is össze kell hangolni. A munkaárok és gödrök elkerítéséről, beomlás elleni biztosításáról, biztonságos megközelítéséről gondoskodni kell.

A munkahely vezetője (szerelésvezető) közteles ellenőrizni a szerszámok és védőeszközök biztonságos állapotát és az utóbbiak rendszeres használatát, a biztonságtechnikai előírások betartását, a munkahely rendjét és a munkahelyi fegyelmet.

Feszültség alatti berendezésen, hálózaton munkát végezni tilos! A feszültségmentesítésről minden munkavégzés megkezdése előtt meg kell győződni. Azon kivételes esetekben, de legfeljebb a földhöz képest 250V feszültségig, amikor a feszültség alatti munkavégzés

elkerülhetetlen (pl. biztosítócseré), csak kellőképpen kioktatott, munkavégzésre alkalmas, szakképzett dolgozó – legkevesebb 2fő – dolgozhat, maradéktalanul betartva az MSZ 1585 előírásait.

Nagyfeszültségű berendezésen, illetve annak közelében munkát csak erre jogosító vizsgával rendelkező, a munkavégzésre alkalmas, szakképzett dolgozó végezhet, a munkavédelmi és egyéb személyi feltételek (megfelelő védő- és mentőeszközök) fennállása esetén.

A kivitelezés – arra való külön utasítás nélkül is – feleljen meg a vonatkozó szakmai és biztonságtechnikai előírásoknak, az MSZ és ágazati szabványoknak, a munkavédelemről szóló 193. Évi XCIII. törvény, illetve a végrehajtásáról rendelkező 5/1993. (XII. 26.) MÜM rendelet, valamint a VILLMŰSZ előírásainak, és a kötelező érvényű típusterveknek. A megközelítésekre és keresztezésekre vonatkozó üzemeltetői és hatósági előírások maradéktalanul betartandók. A kivitelezéshez szükséges engedélyek birtokában, az azokban előírt szakközegek jelenlétében, illetve művezetésével végezhető.

Gépi földmunka csak akkor végezhető, ha a kivitelező meggyőződött arról, hogy közműben kár nem keletkezik. A közművek közelében gépi földmunka végzése tilos! A földmunkák kellő gondossággal végezendők a közművek épségének megóvása és az esetleges balesetek elkerülése érdekében. Felhívjuk a figyelmet, hogy a terven jelölteken kívül is lehetnek földalatti közművek (pl. magántulajdonban levő vezetékek). A közművekben okozott kárért a kivitelező egyetemlegesen felel.

Az elkészült berendezés feszültség alá helyezését az adott területen szokásos módon, félreérthetetlenül ki kell hirdetni. A munkaárkok és gödrök körülkerítéséről, esti kivilágításáról, szükség szerint járópallók elhelyezéséről és a munka befejezése utáni eltávolításáról, az árkok és gödrök szerelés utáni haladéktalan betemetéséről – és annak ellenőrzéséről – a kivitelező tartozik gondoskodni. Az ennek elmulasztásából adódó esetleges balesetekért a kivitelező felel. Az árkok, gödrök betemetésénél ügyelni kell arra, hogy az utakon és járdákon szintkülönbség ne keletkezzen. A munkaterületet az eredeti állapotnak megfelelően helyre kell állítani.

Az utak átvágása általában csak fél-fél szélességben történhet. A bontásból kikerülő anyagokat és szerelvényeket a kivitelező tartozik az üzemeltető által meghatározott raktárba beszállítani, és tételesen átadni.

A tervező írásbeli jóváhagyása nélkül a tervtől való eltérés mentesít a tervezői felelősség alól.

A tervdokumentáció áttanulmányozása és a helyszín megtekintése után, még az anyagbeszerzés megkezdése és az alvállalkozói munkák kiadása előtt az esetleges vitás kérdéseket a kivitelező a tervezővel tartozik egyeztetni.

13 Környezetvédelem

A kiviteli (létesítményi) tervezés során betartandó a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény. A tervezett munkák ne lehetnek ártalmasak a környezetre és nem szennyezhetik azt.

A szerelés során esetleg használt, technológiai szempontból indokolt, környezetre káros segédanyagokat biztonságosan kell tárolni. A munkavégzés befejezése után a veszélyes anyagok biztonságos elszállításáról gondoskodni kell.

A kivitelezési munkák alatt keletkező valamennyi hulladékot el kell szállítani. A szállítást úgy kell végezni, hogy az a környezetet ne veszélyeztesse. A munkaterületen lévő szerelési anyagokat, kitermelt földet, stb. úgy kell elhelyezni, hogy az a csapadékvíz elfolyását ne akadályozza.

14 Tűzvédelem (kivitelezésre vonatkozó)

A kivitelezés során be kell tartani az 54/2015 (XII.5.) BM rendeletben, valamint TvMI 7.5:2022.06.13.-ben foglaltakat.

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

Szállítás közben, a raktározás, vagy a munkavégzés helyén az előírások szerinti anyagú és mennyiségű tűzoltó készülékeknek kell rendelkezésre állni.

A raktározási és a munkahelyen (munkavégzés közben is) a tűz szempontjából veszélyes anyagok tárolását az előírások figyelembevételével kell megszervezni. Tűzveszélyes munka végzése (hegesztés, kábelszerelvényszerelés, zsugorítás, stb.), tűzgyújtás, tűzrakással járó tevékenység (kábelmassza melegítés, stb.) csak a munkahely felügyeletével megbízott, a helyi veszélyeket, előírásokat ismerő (tulajdonos, munkahelyi vezető, megfelelő tűzvédelmi védettséggel rendelkező megbízott) személy engedélyével és az előírt felügyelet mellett lehetséges.

Tűzveszélyes tevékenységet végző dolgozónak ismerniük kell a tűz esetén követendő eljárást, értesítendőik nevét.

Hálózati munkák végzése során gyakran előforduló veszélyek:

- disszociációs-, villanyhegesztés, gyorsvágó alkalmazásakor a fa tartószerkezet (oszlop), munkaruha, szigetelőanyagok meggyulladása, avartűz, tarlóút
- alkalmazott kisgépek (aggregátor, hegesztőgép, motorfűrész, stb.) üzemanyag utántöltésénél keletkező tüzek
- kábelszerelésnél alkalmazott gázégők tűzveszélyei
- disszociációs- és PB gázkészülékek és elemeinek meghibásodásából adódó tüzek
- elektromos kisgépek túlhevüléséből adódó tüzek
- közművek (gázvezetékek, erőáramú kábelek) megsértéséből keletkező tüzek
- földmunkák során előkerült robbanószerkezetek veszélyei.

A tűz megelőzése, a keletkezett tüzek jelentése, a tűz továbbterjedésének megakadályozása és a tüzek lehetőség szerinti oltása mindenkinek kötelezettsége, még akkor is, ha az nem tartozik közvetlenül a munkaterülethez, vagy a munkavégzéshez.

Budapest, 2023.04.11.



Balázs Gergő

Villamos- és megújuló energetikai tervező

Tervezői eng.sz.:V, EN-ME 01-15749/2026

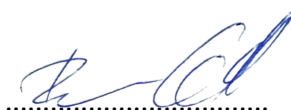
TENDER TERV – TERVEZŐI NYILATKOZAT**Quality Pack Zrt. PV Erőmű****3800 Szikszó, külterület hrsz.: 045/40, 045/44**

Alulírott Balázs Gergő felelős tervező nyilatkozom, hogy a napelemes termelőegység telephelyi hálózatra való csatlakoztathatóságát előzetesen megvizsgáltam, és kijelenetem, hogy a beruházás megalapozott, a csatlakozás, valamint a termelőegység építésének műszaki feltételei adottak.

A terven szerepeltetett típusok az aktuális piaci kínálatból lettek kiválasztva. Minden szerepeltetett típus műszaki színvonalat jelöl, az egyes típusok kiválthatók műszakilag egyenértékű más típusokra.

Továbbá nyilatkozom, hogy jelen tervben bemutatott műszaki megoldások megfelelnek az összes vonatkozó jogszabályi előírásnak és szabványnak. A vonatkozó szabványoktól való eltérés a tervezés során nem vált szükségessé.

Budapest, 2023.04.11.



Balázs Gergő

Villamos- és megújuló energetikai tervező

Tervezői eng.sz.:V, EN-ME 01-15749/2026