

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 1/22
--	---	---	----------------------------	-------------------

KIVITELEZÉSI TERVDOKUMENTÁCIÓ

KISÚJSZÁLLÁS ÖNKORMÁNYZAT H - 5310 KISÚJSZÁLLÁS, SZABADSÁG TÉR 1. SZ.

Kísérőgáz és napenergia hasznosítása Kisújszálláson

VILLAMOS RENDSZER MŰSZAKI LEÍRÁS

Beruházó: *Kisújszállás Önkormányzat.
5310 Kisújszállás, Szabadság tér 1. sz.*

Megrendelő: *Gépész Mérnöki Kft.
H-5300 Karcag, Móricz Zsigmond utca 53 sz.*

Tulajdonos: *Kisújszállás Önkormányzat.
5310 Kisújszállás, Szabadság tér 1. sz.*

**Felállítási és
Üzemeltetési hely:** *Kumánia Gyógyfürdő.
H-5310 Kisújszállás, Rákóczi u. 12. sz.*

Készítette: *Profigram Kft.
H-1112 Budapest, Hegyalja út 118/b sz.*

R3	2018.02.10.	Módosítás		Póka P.	Nagy F.
R2	2016.12.15.	Módosítás	Besenyei Cs.	Póka P.	Nagy F.
R1	2016.12.12.	Módosítás	Besenyei Cs.	Póka P.	Nagy F.
R0	2016.12.01.	Kivitelezési terv	Besenyei Cs.	Póka P.	Nagy F.
Rev	Dátum	Módosítás	Készítette	Ellenőrizte	Jóváhagyta

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-------------------------------	---	-----------------------	-----------------------

Megrendelő:	Fővállalkozó:	Megnevezés:	Projekt:	oldalszám
Kisújszállás Önkormányzat.	Gépész Mérnöki Kft.	KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON	MM-1605	2/22

Tartalomjegyzék

KIVITELEZÉSI TERVDOKUMENTÁCIÓ	1
1 ELŐZMÉNYEK, A TERVEZETT LÉTÉSÍTMÉNY BEMUTATÁSA	5
2 A RENDSZEREN ELVÉGZENDŐ MÓDOSÍTÁSOK	6
3 AZ ALKALMAZOTT ESZKÖZÖK JELLEMZŐI, MŰSZAKI ADATAI	7
3.1 Villamos Elosztó Specifikáció	7
3.2 Az inverter vezérlő egység	7
3.3 Napelemes rendszer paraméterei:.....	8
4 JANITZA MŰKÖDÉSE, VISSZATÁPLÁLÁS MEGELŐZÉSE	10
5 KERINGETŐ SZIVATTYÚ VEZÉRLÉSE	13
6 ELŐÍRÁSOK	13
6.1 Villamos berendezések jelölése	13
6.2 Kábelek azonosító jelölése	13
6.3 Naperőműves rendszerekre vonatkozó szabványelőírások	14
6.4 Üzemi világítás.....	14
6.5 Tartalékvilágítás	14
7 MUNKAVÉDELMI ÉS TŰZVÉDELMI ELŐÍRÁSOK	15
8 KÁBELEZÉS, KÁBELTARTÓ SZERKEZETEK	16
9 ÉRINTÉSVÉDELEM, FÖLDELÉS	17
10 VILLÁMVÉDELEM	18
11 VESZÉLYES MÉRTÉKŰ ELÁZOSODÁS VÉDELEM	18
12 VIZSGÁLATOK	19
13 TEREPI SZERELÉS	20
14 EGYÉBB ELŐÍRÁSOK	21
14.1 A tervezésnél alapul vett, kivitelezésnél betartandó szabványok	21
14.2 Rendeletok utasítások	21
15 DOKUMENTUM VÉGE	21

MELLÉKLETEK

1.sz. melléklet: Anyagjegyzék

Készítette:	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002	Dátum:	Revízió:
Profigram Kft.	Dok tervezői-azonosító:	2018.02.10.	R3

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 3/22
--	---	---	--------------------------------	-----------------------

NYILATKOZATOK

Tervezői nyilatkozat
A létesítmény megnevezése:

Napelemes rendszer kiviteli terv

A kiviteli terv készítése során betartottuk az érvényes hatósági előírásokat és az országos szabványokat, azoktól eltérés nem történt.

A tervezett létesítmény műszaki megoldásai megfelelnek a vonatkozó, illetve a tervben említett rendeleteknek, szabályzatoknak és szabványoknak, valamint az eseti hatósági előírásoknak, az OTSZ kiadásáról szóló 54/2014 (XII.5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat.

A terv szerint kivitelezett létesítmény a biztonságos munkavégzés és üzemeltetés feltételeit biztosítja az 27/2010. (XII. 31.) NGM rendelettel módosított 1993. évi XCIII. törvény és a végrehajtására kiadott munkavédelemről szóló 5/1993.(XII.26.) MÜM rendelet előírásai szerint és megfelel a környezet védelméről szóló 1995.évi LIII. törvény előírásainak.

Nagy Ferenc

Felelős tervező

Tervező, Kamarai szám: 01-13551 FVM/MüE 01-63963

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 4/22
--	---	---	--------------------------------	-----------------------

Munkavédelmi Tervezői Nyilatkozat

Alulírott felelős tervező kijelenti, hogy a jelen dokumentációban kidolgozott műszaki megoldásoknál, a rendszerek, berendezések és technológiák tervezésénél. 2006/120. CXX törvénnyel módosított 1993. XCII. törvény, 5/1993. (XI.26) MüM együttes rendelet előírásait kell betartani.

Villamos tervező

Tűzvédelmi Tervezői Nyilatkozat

54/2014 (XII.5.) rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) előírtak alapján alulírott felelős tervező kijelenti, hogy jelen tervdokumentációban foglalt műszaki megoldások megfelelnek a hatályos tűzvédelmi előírásoknak és szabványoknak.

Villamos tervező

Környezetvédelmi Tervezői Nyilatkozat

A kivitelezés során 2000. XLIII. Törvényben, valamint a kapcsolódó végrehajtási jogszabályban előírt kötelezettségeknek maradéktalanul eleget kell tenni. A hulladék jegyzékét a 10/2002. (III.26.) KÖM rendelettel módosított 16/2001. (VII.18.) KÖM rendelet tartalmazza. A veszélyes hulladékokat az átvételi engedéllyel rendelkező ártalmatlanító szervezetnek kell átadni, lásd a 98/2001. (VI.15.) Kormányrendelet előírásait.

A tervezett műszaki megoldások üzembe helyezés után, rendeltetésszerű használat közben, környezetre káros hatást nem gyakorolnak.

A környezetvédelemről rendelkező törvényben előírtak alapján alulírott felelős tervező kijelenti, hogy jelen tervdokumentációban foglalt műszaki megoldások megfelelnek a hatályos környezetvédelmi előírásoknak és szabványoknak.

Villamos tervező

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 5/22
--	---	---	--------------------------------	-----------------------

1 ELŐZMÉNYEK, A TERVEZETT LÉTÉSÍTMÉNY BEMUTATÁSA

Kisújszálláson, a Rákóczi Ferenc utca 12. szám alatt található Kumánia Gyógy- és Strandfürdő, valamint a mellette található Illyés utca 5. szám alá tartozó Bölcsőde épületet érintő villamos korszerűsítést, és villamos fogyasztás csökkenést kíván megvalósítani új napelemes rendszer telepítésével. A gáztalánító berendezés hulladékgázát mikroturbina (kapcsolt hő-és villamos energia CHP kiserőmű) beépítésével hasznosítják..

A Kisújszállási Önkormányzat a meglévő Illésy utcai Bölcsőde és Konyha épület tetőszerkezetére napelemes erőmű létesítését tervezi. A cél, a mellette lévő gyógyfürdő területén keletkező hulladék gáz felhasználásával gázmotoros és a napelem felhasználásával fotovillamos erőmű létesítése, mely csökkenti a létesítmény éves összes villamos energia fogyasztását. E célból az Önkormányzat a jelenleg még külön helyrajzi számon lévő területeke egy helyrajzi szám alá rendezi, hogy a meglévő fürdő elektromos csatlakozásának fejlesztésével a megoldható legyen a villamos energia fogyasztás csökkentése

A napelem részére tervezett épület jelenleg az áramszolgáltató (E.ON Tiszántúli Áramhálózati Zrt., továbbiakban E.ON) a Kisújszállás, Illésy utcai közcélú szabadvezeték hálózataról csak elektromos csatlakozást. A fogyasztásmérés az épületben van kiépítve, az épület energiaigényének megfelelően.

A terület mellett meglévő Városi Strandfürdő a Rákóczi utcai oldalon kap az út túloldalán lévő EON tulajdonú KÖF/KIF transzformátor állomásból, célkábeles villamos energiaellátást. A fogyasztásmérés a telekhatár belső oldalán a személygépkocsi bejárat közelében van kiépítve, kültéri, földön álló, műanyag szekrényes rendszerben. Innen vannak célkábelekkel ellátva a területen meglévő épületek, melyeknek almérései vannak kiépítve, a belső elszámolás céljából.

A transzformátor állomásból 2db párhuzamosan vezetett 4x240mm²-es réz erű kábel van kiépítve, mely csatlakozik az áramváltós fogyasztásméréshez. A fogyasztásmérő szekrényben az áramváltók 800/5A-es áttételűek. A fogadó oldalon 2db párhuzamosan kötött 400A-es késes olvadóbiztosítóra érkezik a méretlen betápláló kábel.

A jelenlegi dokumentáció a tervezett módosításokat mutatja be. A tervezési feladat nem terjed ki az áramszolgáltatói tulajdonú rendszerek fejlesztésére, valamint az áramszolgáltatói fogyasztásmérők és az áramszolgáltatói hálózat közötti hálózat tervezésére.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 6/22
--	---	---	--------------------------------	-----------------------

2 A RENDSZEREN ELVÉGZENDŐ MÓDOSÍTÁSOK

Új eszközök telepítése:

Az új telepítésű FE tervjelű főelosztó az áramszolgáltató szekrényéből kap 400A-es betáplálást. Ezt a fogyasztói leágazást ki kell építeni az említett áramszolgáltató elosztóban.

A főelosztóból kerül megtaplálásra a Bölcsőde melletti BMV tervjelzésű elosztó, az AE jelű terepi alelosztó, az Orvosi rendelő, az Iroda és gyógytorna épület, valamint az Abszorciós hűtő. Az elosztóba beépítésre került egy Janitza 605 energia minőség figyelő rendszer, valamint egy MainsPro hálózat leválasztó relé, melynek feladata a Napelemes, és a Gázturbinák részéről az áramszolgáltató rendszerébe történő visszatáplálás megelőzése, ezzel megvalósítva a szigetüzem elleni védelmet. Az elosztó tartalmaz két darab, háromfázisú tartalék leágazást (16A, 32A).

Az AE terepi alelosztó helyileg a B-113 jelzésű területen, a gáztalanító berendezés mellett kerül telepítésre. Az új gáztalanító berendezés szabadtéren kerül telepítésre. A létesítmény robbanásveszélyes zónákkal is rendelkezik. Az elosztót csak RB-s zónán kívül lehet elhelyezni! Innen kap tápellátást a 65kW-os Gázturbina, az SZIV tervjelű szivattyú, a GK1 jelű gázkompresszor, valamint a külső helyi térvilágítás. Az elosztóban található három darab, háromfázisú tartalék leágazás (2-es gázturbinának egy 160A-es, 16A, 32A).

A BMV terepi elosztó a Bölcsőde épület oldalára kerül felszerelésre (lásd nyomvonal terv). Emellett megtalálható a 4db inverter (INV1-4), valamint a hozzájuk tartozó AC betáplálást tiltó főkapcsoló. Az elosztóból kerül megtaplálásra maga a szociális épület, mely magában foglalja a Bölcsőde, Védőnő és Mosoda részegységek tápellátását, a BMV elosztó továbbá ellátja a napelemes rendszert is.

A BMV jelű elosztót úgy kell kialakítani, hogy rendelkezzen plusz villamos leágazással, amely a jövőben a mosodai gépegységeket fogja megtaplálni. A tartalék villamos leágazás mérete 3 Ph, N, PE, 50Hz, 400 VAC 100A. Az elosztó tervében nem szerepel.

A napelemes rendszer bénítása a „Napelem Lekapcsolás” felirattal is ellátott főkapcsolóval történik, mely az épület oldalán, az épület tápellátását fogató fogyasztómérők mellé kerül telepítésre. Ez a kapcsoló tiltja az Inverter AC és DC oldalait egyaránt. Ennek a tűzvédelmi lekapcsolás a célja, mivel a fotovillamos erőmű szigetüzemben nem láthatja el a fogyasztókat, a hálózati szinkron elvesztése esetén le kell kapcsolódnia a hálózatról.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 7/22
--	---	---	--------------------------------	-----------------------

Régi védelmi eszközök cseréje:

Az épületek oldalain található betáplálás védelmi eszközöket cserélni kell egységes gyártmányúakra. Az épületek belsejében található kapcsolótáblákban elhelyezett régebbi típusú megszakítókat szintén egységesen szükségeltetik cserélni korszerűbb típusokra. iC60N B 25A / iC60N B 63A

Nyomvonal építés:

Szükséges a jelenlegi nyomvonal kiegészítése, szükség szerint új nyomvonal építése. A nyomvonalra vonatkozó adatokat a nyomvonal terv tartalmazza, azonosítója: KUM-PR-V01-010

3 AZ ALKALMAZOTT ESZKÖZÖK JELLEMZŐI, MŰSZAKI ADATAI

3.1 Villamos elosztó specifikáció

Védelmi mód IP 54, kivitel acéllemez, szürke porfestéssel bevonva, szerelőlemez bevonattal, kábelvezetés alulról. A vezérlőeszközök beépítése egy szerelőlemezen keresztül történik és a vezérlőszekrény ajtóban. A huzalozás rugalmasan megy végbe a kielégítően dimenzionált kábelcsatornáknak. A vezérlés kivitelezése megfelel a DIN/EN normáknak, mint ahogy a gázturbina technikai szabályainak megfelelően történik. A vezérlőszekrény csatlakozása az illesztő léceken keresztül történik az elosztószekrényben, a szekrény működése gyárban ellenőrzött, a szabványoknak megfelelően. Belső világítás ajtónyitás kapcsolóval és védőföldelt dugalj-al (230V) álló kivitelű vezérlőszekrényekhez.

3.2 Az inverter vezérlő egység

Feladata az inverterek együttes vezérlése, valamint a napelemek elemeinek összehangolt automata működtetése, az energiatermelés szabályozása a beállított értékek alapján. A vezérlő egység egy SMA CLUSTER CONTROLLER, digitális be-kimeneti csatlakozópontokkal valamint kommunikációs egységgel. Kezelése a beépített kezelőfelületén keresztül történik, amely a szekrény szerelőlapjára van felszerelve.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő:	Fővállalkozó:	Megnevezés:	Projekt:	oldalszám
Kisújszállás Önkormányzat.	Gépész Mérnöki Kft.	KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON	MM-1605	8/22

3.3 Napelemes rendszer paramétereit:

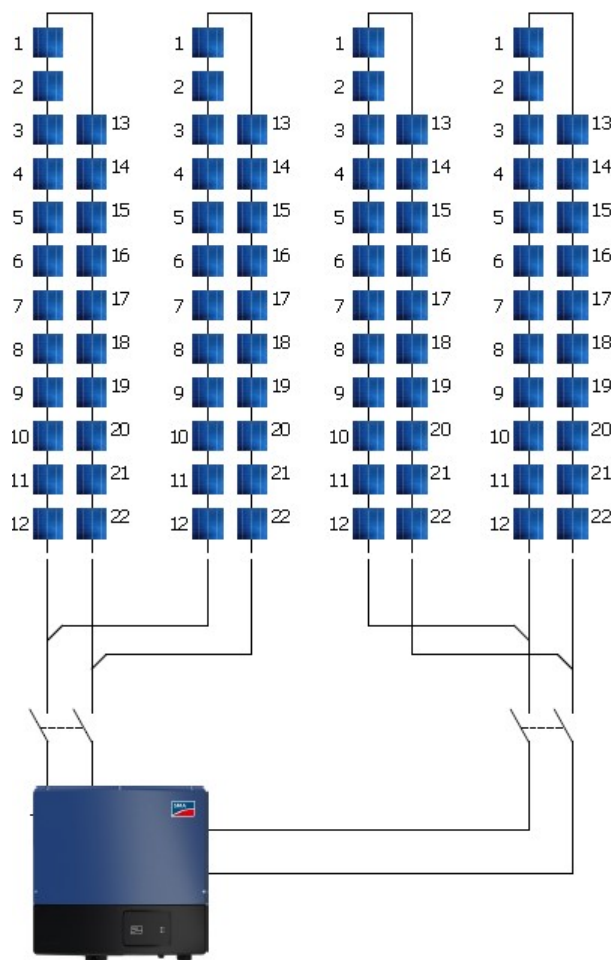
STP 20000TL-30

Általános adatok			
Védelem	IP65		
Szél x Mag x Mély	665x690x265 (mm)		
Max hatásfok	98,50%		
Súlyozott hatásfok	98%		
Bemeneti adatok		Kimeneti adatok	
Max DC táp.	20,44kW	Max AC hatásos telj.	20kVA
Max bemeneti fesz.	1000V	Névleges teljesítmény	20kW
Névleges feszültség	600V	Min elmozdulási telj.	0
Min bemeneti fesz.	150V	Névleges AC fesz. tart.	160-280V
Indulási feszültség	188V	Hálózati frekvencia	44-65Hz
Max MPP feszültség	800V	Fázisok száma	3
Max bemeneti áram	33A/33A		

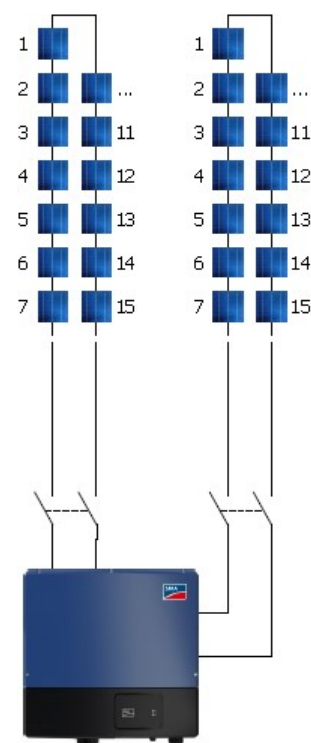
Készítette:	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002	Dátum:	Revízió:
Profigram Kft.	Dok tervezői-azonosító:	2018.02.10.	R3

Megrendelő:	Fővállalkozó:	Megnevezés:	Projekt:	oldalszám
Kisújszállás Önkormányzat.	Gépész Mérnöki Kft.	KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON	MM-1605	9/22

Az első inverter csoport egyforma inverterek „A” és „B” csatornájára van tervezve 2db napelemes vonal, mely 22 db napelemet jelent csoportonként, ezek sorba vannak fűzve. Az első három inverteres kör összesen 264 db napelemmel rendelkezik, ami inverterenként pontosan 88db-ot jelent.



STP 20000TL-30



STP 20000TL-30

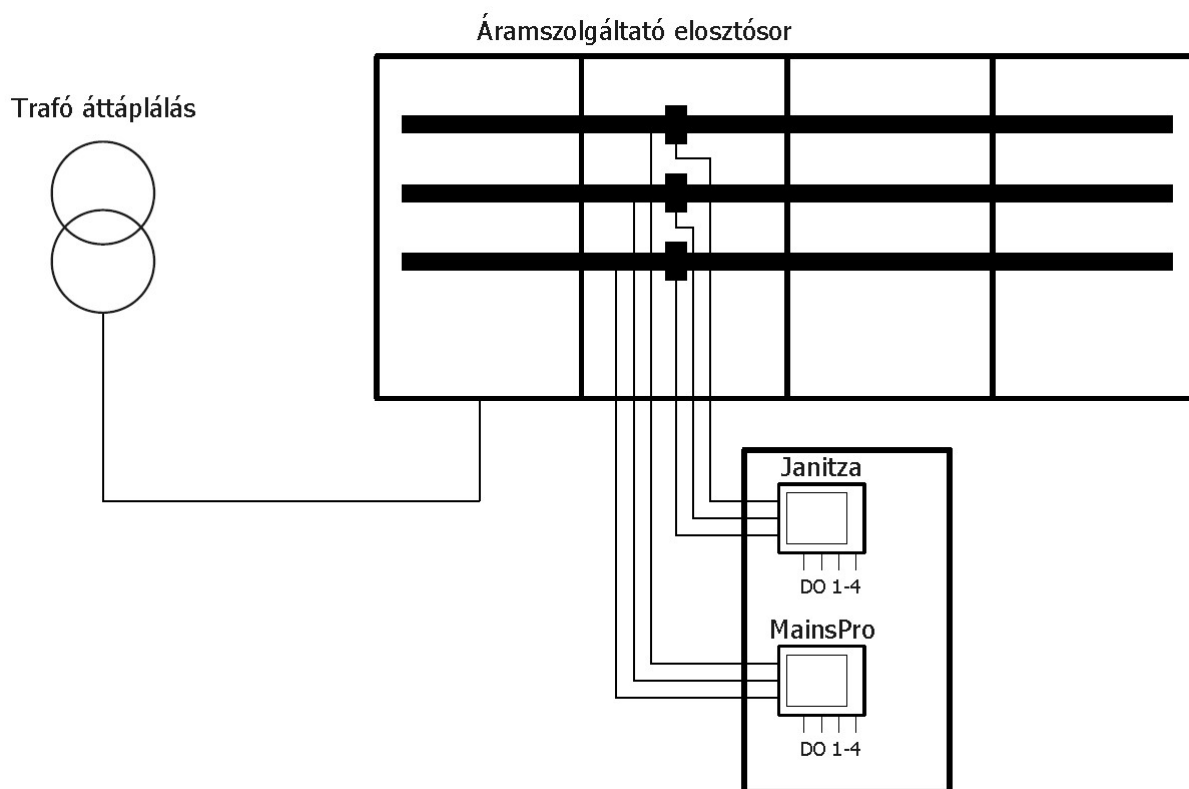
A 4. inverter 20kW. Ennek az inverternek az „A” csatornájába 15 db sorba kötött napelem tartozik, és „B” csatornájába 15 db sorba kötött napelem tartozik. Összességében a rendszer ezen része tehát 4db inverter, valamint 294 db napelem SolarWorld AG SW 270 Poly típusú napelem felhasználásával kerül megtervezésre.

Készítette:	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002	Dátum:	Revízió:
Profigram Kft.	Dok tervezői-azonosító:	2018.02.10.	R3

Megrendelő:	Fővállalkozó:	Megnevezés:	Projekt:	oldalszám
Kisújszállás Önkormányzat.	Gépész Mérnöki Kft.	<i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	MM-1605	10/22

4 JANITZA MŰKÖDÉSE, VISSZATÁPLÁLÁS MEGELŐZÉSE

A betáplálás elosztását végző elosztóba telepítendő 3db AGS85/40 típusú 800/5A-es áramváltó. Ezek az áramváltók kerülnek bekötésre a Janitzába, mely az FE jelzésű főelosztóban található. Ebbe az elosztóba kerül telepítésre egy MainsPro eszköz, mely feladata a villamos szolgáltató rendszerébe történő visszatáplálás megelőzése.



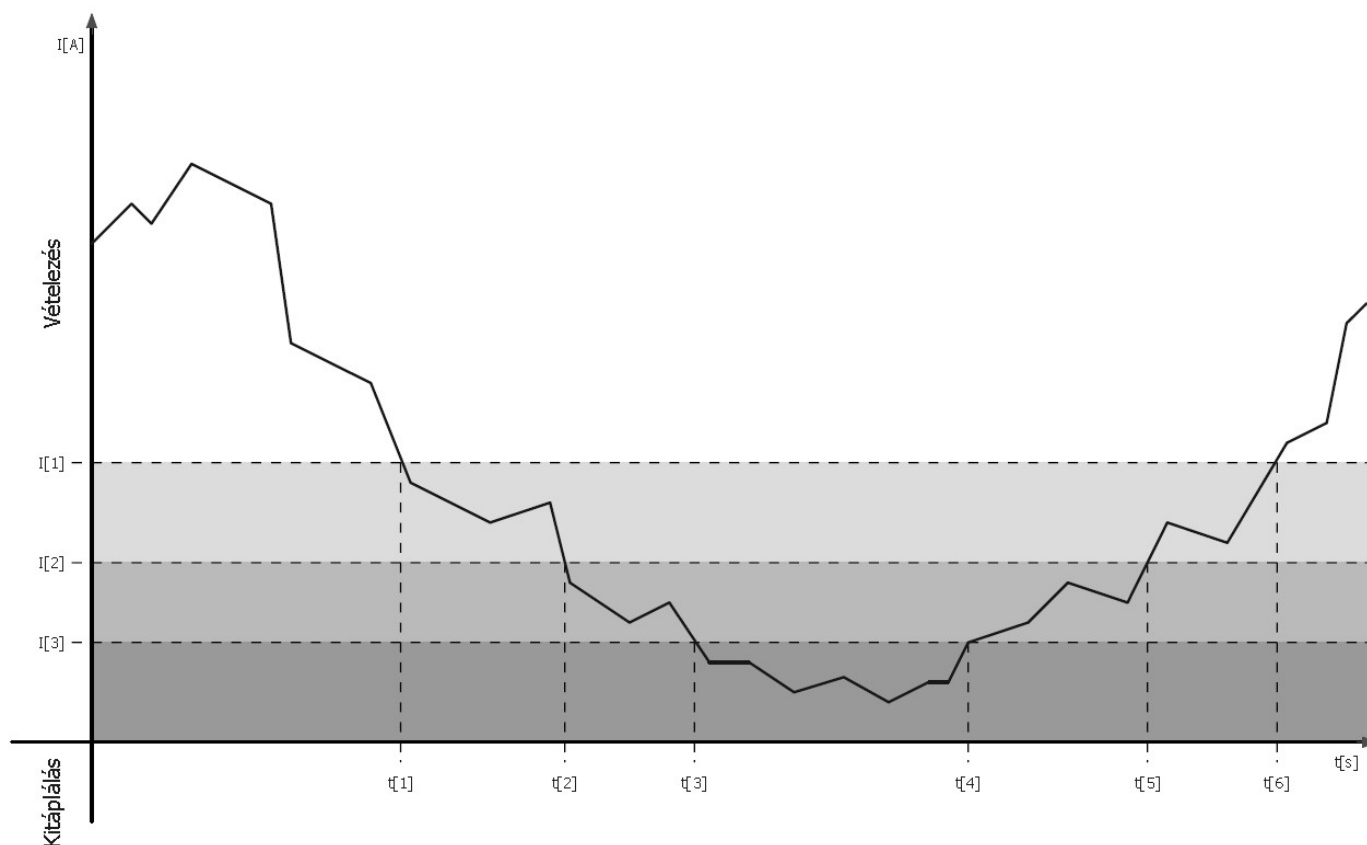
A janitza 4db kimenetét használjuk fel úgy, hogy általuk a 65kW-os gázturbina működését szabályozzuk. A MainsPro feladata, a feszültség szint csökkenésekor a turbinák, valamint a napelemes rendszert lekapcsolása.

Készítette:	Dok projekt-azonosító:	Dátum:	Revízió:
Profigram Kft.	KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	2018.02.10.	R3

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 11/22
--	---	---	--------------------------------	------------------------

Komb.	DO1	DO2	Teljesítmény
1	0	0	0%
2	0	1	33%
3	1	0	66%
4	1	1	100%

- $t[1]$ időig $I[1]$ áram eléréséig a 4-es kombináció lép érvénybe, avagy a Turbina 100%-on üzemel.
- $t[1]-t[2]$ között, valamint $I[1]-I[2]$ áram közötti részen a 3-as kombináció lép érvénybe, a Turbina 66%-on üzemel.
- $t[3]$ időig $I[2]-I[3]$ között a 2-es kombináció lép érvénybe, avagy a Turbina 33%-on üzemel.
- $t[3]-t[4]$ időintervallumban, $I[3]$ áram alatt az 1-es kombináció lép érvénybe, avagy a Turbina 0%-on üzemel.



- $t[4]-t[5]$ közti szakaszon, mikor a fogyasztás újra elkezd növekedni, és meghaladja $I[3]$ értéket egészen addig míg el nem éri az $I[2]$ -t, a turbina 33%-os teljesítménnyel üzemel.
- A következő szakaszon, $t[5]-t[6]$ intervallum között, tehát miután meghaladta az $I[2]$ értéket az áramfelvétel, a turbina 66%-al kezd üzemelni.
- $I[1]$ túllépése esetén $t[6]$ idő eltelte után újra a 4-es kombináció lép érvénybe, avagy a rendszer 100%-os üzemmódba áll.

$t[3]-t[4]$ időintervallumban, $I[3]$ áram alatt amennyiben egy beállított időt meghalad, amit a védelmi készülékbe kerül beállításra, abban az esetben a védelmi készülék védelmi jelzést ad az

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő:	Fővállalkozó:	Megnevezés:	Projekt:	oldalszám
Kisújszállás Önkormányzat.	Gépész Mérnöki Kft.	<i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	MM-1605	12/22

energiatermelő berendezéseket fogadó villamos elosztók részére, amelyek lekapcsolásra kerülnek (AE jelű elosztó, BMV elosztó).

Visszatáplálás elleni védelemre a Janitza 511- típusú készülék került betervezésre, amelynek feladat a vételezett áram csökkenés esetén a Janitza 511- típusú készülék visszaterheli a gázturbinákat, amennyiben a visszaterhelés nem elégséges, a védelmi készülék a turbinák villamos betáplálást és napelem cella alelosztó (BMV jelű elosztó) berendezésit villamosan lekapcsolja, megakadályozva ezzel a hálózat fel való visszatáplálást. A lekapcsolás még a visszatáplálás előtt megtörténik. A jelzés kialakítása esetén bontó relé kapcsolat használunk, így a rendszer a kábelszakadás esetén is lekapcsol.

A visszatáplálás elleni védelmi jelzés esetén lekapcsolásra kerül a teljes AE jelű alelosztó, amelyen keresztül a Gázturbina üzemel/termel.

A visszatáplálás elleni védelmi jelzés esetén lekapcsolásra kerül a teljes BMV jelű alelosztó, amelyen keresztül a Napelemes inverterek termelnek.

A Mainspro mint szigetelleni védelem és a Janitza 511- típusú készülék, mint visszatáplálás ellenei védelem a Főelosztóba kerül telepítésre a 0,4kV-os oldalon.

Készítette:	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002	Dátum:	Revízió:
Profigram Kft.	Dok tervezői-azonosító:	2018.02.10.	R3

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 13/22
--	---	---	--------------------------------	------------------------

5 KERINGETŐ SZIVATTYÚ VEZÉRLÉSE

A keringető szivattyút egy választó kapcsolóval lehet Automata, Kézi-be, illetve Ki üzemmódokba állítani. Az AE tervjelzésű alelosztóban található 5,5kW-os keringető szivattyú Automata üzemmódban csak akkor kap tápellátást az elosztóból, ha vagy az 1-es vagy a 2-es gázturbina üzemel. A gázturbinák által kiadott digitális jelzés az elosztóban meghúz egy-egy relét, melyek hatására feszültséget kap a Keringető szivattyúhoz tartozó mágneskapcsoló. Ez a mágneskapcsoló engedélyezi az 5,5kW-os keringető szivattyú feszültség ellátását.

6 ELŐÍRÁSOK

A kivitelezés során a tervtől való eltérést a tervezővel egyeztetni kell. A tervező engedélyével, és csak írásos jóváhagyással lehet eltérni a tervektől. Amennyiben ez nem történik meg, a módosítások miatt a tervező nem vállal felelősséget a bekövetkező károkért.

6.1 Villamos berendezések jelölése

A villamos berendezéseket, elosztókat 1,5 - 2 mm vastag alumínium lemezből készült, 100x30 mm méretű táblán lévő azonosító jelöléssel kell ellátni. A felirati szöveg a tábla közepére kerüljön, gravírozva, fekete színben. Az azonosító jel 12 karaktert tartalmazhat, a betűmagasság 8 mm, a vonalvastagság 1 mm. A tábla az alkalmazási helytől függően akár csavarozva, akár szegecselve felerősíthető. A tábla elhelyezés jól látható módon kell elhelyezni, ajánlott egységesen az elosztó előlapon elhelyezve a jobb felső sarkárba.

6.2 Kábelek azonosító jelölése

A kábeleket az MSZ 13207:2000 sz. szabvány előírásai szerint legalább az azonosítót és a feszültségszintet tartalmazó jelzőtáblával kell ellátni. A 20 mm külső átmérő alatti kábelekhez a tábla mérete 100x15 mm, anyaga időálló legyen (alumínium, PVC). A felirat színe fekete, betűmagasság 5 mm, vonalvastagság 0,75 mm. A feliratot is időálló módon (gravírozás, beégetés) kell a táblára felvinni. A 20 mm külső átmérő feletti kábeleknel meg kell adni a kábelkeresztmetszetet is. A tábla kivitele azonos az előzőekben leírtakkal, de mérete 100x25 mm, a felirat kétsoros. A felirati táblát időálló, kellő szilárdságú műanyag kötöző szalaggal kell a kábelre felerősíteni. A kábel azonosítókat a kábel két végén kell elhelyezni jól látható módon.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 14/22
--	---	---	----------------------------	--------------------

6.3 Naperőműves rendszerekre vonatkozó szabványelőírások

- MSZ EN 61140:2003 Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok (IEC 61140:2001) :2016Módosítva: 2016.10.01 (EN)
- MSZ HD 60364-7-712:2006 Épületek villamos berendezéseinek létesítése Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek.
- MSZ HD 60364-7-712:2016 Kisfeszültségű villamos berendezések 7-712. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények.
- MSZ HD 60364-4-41:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem (IEC 60364-4-41:2005, módosítva) ICS:91.140.50 Villamosenergia-ellátó rendszerek
- MSZ HD 60364-4-42:2015 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-42. rész: Biztonság. Hőhatások elleni védelem (IEC 60364-4-42:2010, módosítva) ICS:91.140.50 Villamosenergia-ellátó rendszerek; 29.120.50 Olvadábiztosítók és egyéb, túláram ellen védő készülékek
- MSZ EN 62109-1:2011 Fotovillamos (PV) energetikai rendszerek teljesítmény átalakítóinak biztonsága. 1. rész: Általános követelmények (IEC 62109-1:2010) ICS: 27.160 Napenergia
- MSZ EN 62109-2:2012 Fotovillamos (PV) energetikai rendszerek teljesítmény átalakítóinak biztonsága. 2. rész: Az átalakítók egyedi követelményei (IEC 62109-2:2011) ICS: 27.160 Napenergia
- MSZ EN 62109 Fotovillamos (PV) energetikai rendszerek teljesítmény-átalakítóinak biztonsága. (2 részes)
- MSZ EN 61727:1998 Fotovillamos (PV) rendszerek. A közműinterfész jellemzői (IEC 1727:1995)
- MSZ EN 62116:2011 Eljárás közcélú hálózatra kapcsolt fotovillamos átalakítók szigetképződés-gátló intézkedéseinek vizsgálatára (IEC 62116:2008, módosítva)
- MSZ EN 61000-6-2:2007 EMC Elektromágneses zavartűrés

6.4 Üzemi világítás

A területen található üzemi világítás nem kerül módosításra. A gázturbina mellett egy darab kültéri lámpa kerül telepítésre, mely az AE tervjelű elosztóból kap tápellátást.

6.5 Tartalékvilágítás

A területen található Tartalék világítás nem kerül módosításra.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-------------------------------	---	-----------------------	-----------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 15/22
--	---	---	--------------------------------	------------------------

7 MUNKAVÉDELMI ÉS TŰZVÉDELMI ELŐÍRÁSOK

A villamos kivitelező köteles a vonatkozó magyar törvények, munka- és tűzvédelmi, illetve katasztrófavédelmi (a továbbiakban együtt: munka- és tűzvédelmi) és egyéb jogszabályi előírásokat, szabványokat, rendeleteket betartani, és a kivitelezési területen tevékenykedő személyek oktatásáról és az oktatás dokumentálásáról gondoskodni.

A villamos kivitelező köteles a jogszabályokkal, illetve a saját belső szabályozásaival összhangban a munkaterületre szabályozásokat kiadni (ide értve a Biztonsági és Egészségvédelmi Terv), annak betartatásáról gondoskodni.

Tűzesetek, munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzése érdekében a villamos kivitelező köteles a munkavállalók munkáját koordinálni, a kivitelezési területen állandó jelenléttel Biztonsági és Egészségvédelmi Koordinátort megbízni, vagy foglalkoztatni.

A villamos kivitelező köteles a Szerződésben meghatározott munka- és tűzvédelmi követelményeket az alvállalkozási szerződésekben is érvényesíteni.

A villamos kivitelező felelős Munkaterületen több vállalkozó és/vagy alvállalkozó villamos munkavégzésének összehangolásáért.

A villamos kivitelező felelős valamennyi rendkívüli esemény (gázömlés, közművek vagy elektromos energia hálózat rongálása, sérülése, épületomlás, a Munkaterületen talált robbanó szerkezetek, régészeti leletek stb.) valamint az azonnali bejelentésre kötelezett munkabaleset az illetékes hatóságnak és a Megrendelőnek történő azonnal jelentéséért.

A villamos kivitelező köteles valamennyi munkafolyamatát úgy végezni, hogy minimalizálja a természeti környezetre gyakorolt káros hatásokat és tegyen eleget minden érvényes jogszabálynak, rendelkezésnek és előírásnak.

A villamos kivitelező kizárólagos, és korlátlan felelősséggel tartozik minden olyan kárért, amit a Szerződés szerinti feladatai ellátása során, a munka-, és tűzvédelmi, illetve katasztrófavédelmi szabályok be nem tartásával okozott, ideértve a nem természeti katasztrófa előidézéséért, a veszélyes anyagok nem megfelelő kezeléséért, valamint a természetes és az épített emberi környezet bármilyen veszélyeztetését is.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 16/22
--	---	---	----------------------------	--------------------

8 KÁBELEZÉS, KÁBELTARTÓ SZERKEZETEK

A kábelek, vezetékek keresztmetszetét, anyagát a technológiai követelményeknek, valamint a környezeti feltételeknek, fektetési követelményeknek megfelelően kerültek meghatározásra.

A kábelcsatornában, a kábelek fektetésénél vertikális irányban felülről lefelé a következő sorrendet került betartásra:

- kisfeszültségű erőátviteli kábelek,
- mérő-, jelző- és működtető kábelek.

A kábeltartó szerkezetek el kell bírni a rájuk helyezett összes súlyt és ezen felül 100 kg/m² terhelést a szerelési igénybevételek számára. A függőleges irányú távolság két kábelpolc között legalább 200 mm. Redundáns kábelek külön nyomvonalon vezetendők.

A kisfeszültségű erőátviteli és jelző-, működtető kábeleknek hagyományos kialakítású vörösréz vezetőjű, megfelelő védelemmel ellátott kábelek kerültek felhasználásra a szükséges érszámmal és keresztmetszettel.

Az erőátviteli és irányítástechnikai kábelezés számára többszintes, horganyzott, a szabadtéren tűzi horganyzott kábeltálca rendszer került kiépítésre a szükséges mennyiségben és hosszban.

Minden kábelt MSZ 13207 szerint kábeljelöléssel került jelölésre.

A kábelek tűzvédelme:

Passzív tűzvédelmi lezárás gondoskodik az erőátviteli- és jelző-, működtető kábeleknél:

- az épületekbe, építményekbe való belépésnél, az épületen belüli térelhatároló falakon való áthatolásnál
- a kapcsolóhelységen és az irányítástechnikai helyiség (vezénylő) falain való áthatolásnál.

A tűzvédelmi lezárások tűzállósági határértékének azonos mértékűek a határoló falak tűzállósági határértékével. Tűzvédelmi lezárásra csak minősített anyag alkalmazható.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-------------------------------	---	-----------------------	-----------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 17/22
--	---	---	----------------------------	--------------------

9 ÉRINTÉSVÉDELEM, FÖLDELÉS

A kisfeszültségű 0.4 kV-os hálózat érintésvédelme: TNC-S, valamint TN-S, földelő/EPH hálózattal kiegészítve.

A villamos hálózat érintésvédelmét áramszolgáltatói egyeztetésnek megfelelően nullázással lehet védeni.

A villamos helyiségben EPH-sín kerül kiépítésre, mely az épület sávalapjában lévő körföldelőhöz csatlakozik, függőleges kiálláson keresztül. A PE-sín kábelesen összekötendő az EPH-sínnel

A kábelszigetelés és hurokellenállás mérés eredményeit jegyzőkönyvben rögzíteni kell, melynek megléte a műszaki átvétel- átadási eljárás feltétele.

Az összes telepített áramköri elemeket be kell kötni az érintésvédelmi hálózatba.

Az épületen belüli potenciálkiegyenlítés céljából EPH csomópont készül a földelés és a fémanyagú szerkezetek bekötésével. Padlószint fölött kb. 60 cm magasságban 3x40 mm-es laposacélból körföldelőt kell kialakítani. A körföldelőt össze kell kötni az EPH-sínnel.

Az érintésvédelembe bekötendőek az ÉV-I osztályú készülékek fém szerkezetei, a dugaszoló aljzatok védő érintkezői a nagyobb kiterjedésű fémtárgyak és az épületgépészeti vezetékek. A főelosztónál a nulla vezető 2 Ohm-nál nem nagyobb földelővel egyesítendő. Az üzemen belül EPH rendszer alakítandó ki, ezért minden fémszerkezetű tartószerkezet, kábelcsatorna egyesítendő az épület fémszerkezetével.

Az abszorciós hűtőt, a hűtőgépeket, turbinákat, a gázelőkészítőt, valamint minden nagyobb fém kiterjedésű tárgyat be kell kötni az EPH hálózatba.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-------------------------------	---	-----------------------	-----------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 18/22
--	---	---	--------------------------------	------------------------

10 VILLÁMVÉDELEM

A Bölcsőde épületen jelenleg van villámvédelmi rendszer, mely átalakításra szorul a telepítendő rendszer miatt. A fotovillamos erőmű részére az érvényes előírások alapján norma szerinti villámvédelmi rendszert kell telepíteni. A villámvédelmi rendszer védelmi fokozatának meghatározásához kockázatelemzést kell készíteni a rendelkezésre álló adatok alapján. A Bölcsőde épület és környezetében OTSZ alapján az érvényes norma az-az MSZ EN 62305 szabványlapok szerint kerül a villámvédelem kiépítésre. Az épület villámvédelmi berendezéseinek tervezésekor együttműködve a vasbeton szerkezet építész tervezőjével közös szerkezeti megoldások kerültek alkalmazásra a tűz keletkezési kockázatának csökkentésének érdekében. A villámvédelmi levezetőket vizsgáló kapcsokon keresztül kerültek bekötésre a kazánház környezetében kialakított földelő rendszerbe.

A villamos betáp oldalon a 0,4kV-os betáp cellában került telepítésre egy kombinált túlfeszültség levezető a villámcsapás, illetve annak másodlagos hatásaként kialakuló túlfeszültség levezetésére. Továbbá minden terepi alelosztóba telepítésre kerülnek túlfeszültség levezető készülékek.

A Szociális épületnél, - E épület (Bölcsőde) – a villámvédelmi rendszer megfelelőségét a kivitelezés során felül kell vizsgálni.

11 VESZÉLYES MÉRTÉKŰ ELÁZOSODÁS VÉDELEM

A technológia szabad téren kerül telepítésre, gázveszély jelző rendszer nem kerül kiépítésre.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 19/22
--	---	---	--------------------------------	------------------------

12 VIZSGÁLATOK

A kivitelezési munka minőségét – az üzembe helyezés előtt – az alábbi vizsgálatok eredményeinek jegyzőkönyvben történő dokumentálásával kell igazolni:

Szabványossági felülvizsgálat:

A MSZ-HD 60364 létesítési szabványsorozat előírásainak megfelelően:

- működési próbák

Érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálat:

Az MSZ-HD 60364 szabványok előírásainak megfelelően:

- a hurokellenállás mérését az MSZ 4851/3 szerint kell végezni,
- a védővezető folytonosságának ellenőrzését az MSZ 2364-610:2003 és az MSZ 4851/1 szabványok szerint,
- a szigetelési ellenállásmérése az MSZ 13207:2000 szabvány előírásai szerint történjen. A vizsgáló feszültség értékét 1000V-ra kell megválasztani. A mért szigetelési ellenállás legalább 60M Ω /km legyen.
- az érintésvédelem ellenőrzését legalább hat évente meg kell ismételni.

Villámvédelmi műszaki felülvizsgálat:

Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat 54/2014 (XII.5.) BM rendelet alapján, a kivitelezés végén a felülvizsgálatokról készített jegyzőkönyvek, valamint a megvalósulási „D” terv szintű tervdokumentáció meglétéről a tervezőnek nyilatkozni kell, mely a sikeres műszaki átadás feltétele.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 20/22
--	---	---	--------------------------------	------------------------

13 TEREPI SZERELÉS

A szerelés során be kell tartani a helyi követelmények és hatósági előírásokat, valamint az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014 (XII.5.) BM rendeletet. Elektromos szerelést csak szakképzett személy végezhet. A balesetelhárítási szabályokat, rendelkezéseket és szabványokat szigorúan be kell tartani, és már a munkálatok megkezdése előtt a szükséges óvintézkedéseket meg kell tenni.

A kivitelezés során be kell tartani és figyelembe kell venni az alábbiakat:

MSZ HD 60364, 28/2011 (IX.6.) ÖTM rendelet (MSZ 274) vonatkozó előírásai, MSZ 2364, MSZ 4852, MSZ 6240, MSZ 13207

A létesítési engedélyes által jóváhagyott tervtől való eltérés csak a Megrendelő és a Tervező előzetes, együttes jóváhagyásával lehetséges. Szakfelügyelet az Üzemeltetővel kötendő szerződés alapján kell érn.

A kivitelezés során figyelembe kell venni, hogy a gáztalanító berendezés és környéke robbanásveszélyes RB-s területen csak megfelelő képesítéssel rendelkező villamos szakemberek végezhetnek villamos szereléssel kapcsolatos munkát.

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 21/22
--	---	---	--------------------------------	------------------------

14 EGYÉBB ELŐÍRÁSOK

14.1 A tervezésnél alapul vett, kivitelezésnél betartandó szabványok

1. MSZ EN 62305 szabványsorozat
2. MSZ 2364/MSZ HD 60364 szabványsorozat
3. MSZ EN 60079 szabványsorozat
4. MSZ 1585:2012

14.2 Rendeletek utasítások

1. 54/2014 (XII.5.) BM rendelettel kiadott OTSZ
2. 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet
3. 14/2004 F.M.M. rendelet
4. 4/2002 (II.20) SzCsM-EüM rendelet
5. 1996. évi XXXI. törvény
6. 1995. évi LIII. törvény
7. 2/98 (1.16.) MÜM
8. 31/1995 (VII.25) I.K.M. rendelet
9. 1993. évi XCIII. törvény és végrehajtására kiadott alábbi rendeletek:
10. 5/1993. (XII.26.) MÜM rendelet

15 DOKUMENTUM VÉGE

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------

Megrendelő: Kisújszállás Önkormányzat.	Fővállalkozó: Gépész Mérnöki Kft.	Megnevezés: <i>KÍSÉRŐGÁZ ÉS NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSA KISÚJSZÁLLÁSON</i>	Projekt: MM-1605	oldalszám 22/22
--	---	---	--------------------------------	------------------------

1.sz. MELLÉKLET: Anyagjegyzék

S.sz.	Azonosító	Megnevezés	Cikkszám	db
1.	FE	Főelosztó	TS8265.500	1
2.	AE	Aelosztó	TS8845.500	1
3.	BMV	Bölcsőde-Mosoda-Védőnő-Napelem elosztó	TS8215.500	1
4.	31NEC1...62NEC9	Napelemek	SMA Demo Poly 240	294
5.	INV1-INV4	Inverter	STP 20000TL-30	4
6.	3PVLEV1-6PVLEV2	Napelem csatlakozó doboz	Mi PV 2111	14
7.				
8.				
9.				
10				

Készítette: Profigram Kft.	Dok projekt-azonosító: KUM-PR-V01-002 Dok tervezői-azonosító:	Dátum: 2018.02.10.	Revízió: R3
-----------------------------------	---	---------------------------	---------------------------