

# ***PRIME ENERGIE KFT.***

## **HUMÁNSZOLGÁLTATÓ KÖZPONT ELEKTROMOS KIVITELI TERV**

4241 Bocskaikert, Debreceni u. 118.

HRSZ.:14354.

### **Elektromos műszaki leírás**

**Építtető: Bocskaikert Községi Önkormányzat**

**Cím: 4241 Bocskaikert, Poroszlay u. 20.**

**Tervező: PRIME ENERGIE KFT.**

**Székhely:**

4025. Debrecen Erzsébet u 48 fsz. 2.



**TERV MUNKASZÁM: PE-160913**

*2016. szeptember*

# ***PRIME ENERGIE KFT.***

## **TERVEZŐI NYILATKOZAT**

### **Humánszolgáltató Központ**

4241 Bocskai kert, Debreceni u. 118.

HRSZ.:14354.

### **ELEKTROMOS KIVITELI TERV**

**Építtető:** Bocskai kert Községi Önkormányzat  
4241 Bocskai kert, Poroszlai u. 20.

**Tervező:** Czégé Zoltán Elektromos tervező  
4031. Debrecen, Vág utca 5, 2 emelet /4 ajtó

Szakági tervforma: Épületvillamossági terv

A 266/2013. (VII. 11.) Korm. Rendeletre való hivatkozással kijelentem, hogy a fentiekben körülírt tervdokumentációt az általános érvényű építési jogszabályok, szabályzatok és szabványok figyelembevételével készítettem el.

Az 1993. évi XCIII. törvény végrehajtására kiadott 5/1993 (XII.26.) MüM számú rendelet, valamint a 253/1997.(XII.20.) Korm rendelettel érvénybe lépett OTÉK, az érvényben lévő 54/2014.(XII.5.) BM rendelet (OTSZ), valamint a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény és a kulturális örökség védelméről szóló 2001. évi LXIV. törvény előírásainak megfelel.

Továbbá kijelentem, hogy e feladatra Magyar Mérnöki Kamaránál érvényes, villamos szakági tervezői jogosultsággal is rendelkezem.

Debrecen, 2016. szeptember

Czégé Zoltán  
elektromos tervező  
V-09-1095  
VN-04/2012/03.

# **PRIME ENERGIE KFT.**

## **Tartalom:**

1. Általános adatok .....	4
2. Energiaigény, energiaellátás .....	4
3. Fogyasztásmérés .....	4
4. Bontási munkák .....	4
5. Elektromos szerelés .....	5
6. Elosztók, nagyobb erősáramú csatlakozások .....	6
7. Világítás .....	6
7.1. Megvilágítási értékek: .....	6
8. Napelemes szolár rendszer.....	7
9. Érintésvédelem.....	17
Egyenpotenciálra hozó (EPH) hálózat .....	17
10. Gyengeáramú hálózatok.....	18
10.1. Informatikai és telefonhálózat.....	18
10.2. Vagyonsvédelmi rendszer .....	18
11. Villámvédelem .....	18
11.1. Kockázat elemzés .....	18
11.2. Külső villámvédelem .....	32
11.3. Belső villámvédelem.....	34
11.3.1. EMC orientált zónakoncepció .....	34
11.3.2. Túlfeszültség védelmi eszközök: .....	34
12. Tűzvédelem .....	36
13. Üzembe helyezés .....	36
14. Munkavédelem, baleset elhárítás .....	38
15. Alkalmazott szabványok, rendeletek.....	40
A villamos kiviteli terv az alábbi szabványok és műszaki utasítások figyelembe vételével készült:.....	40
– MSZ EN 62305-1:2011 Villámvédelem 1. rész: Általános alapelvek.....	43
– MSZ EN 62305-2:2012 Villámvédelem 2. rész: Kockázatelemzés .....	43
– MSZ EN 62305-3:2011 Villámvédelem 3. rész: Építmények fizikai károsodása és életveszély .....	43
– MSZ EN 62305-4:2011 Villámvédelem 4. rész: Villamos és elektronikus rendszerek építményekben.....	43
16. Környezetvédelmi fejezet.....	43
17. Általános rendelkezések .....	45

# **PRIME ENERGIE KFT.**

## **1. Általános adatok**

A címben nevezett épület új építésű, egyszintes épület. Tervezési határ a címben nevezett épület Humánszolgáltató Központ belső erősáramú, villámvédelmi, illetve megújuló napelemes elektromos energia terve. Jelen tervdokumentációnak a külső tér és parkoló világítás és a gyengeáram, valamint a gépész automatika nem tárgya.

## **2. Energiaigény, energiaellátás**

Az épület energiaellátása az áramszolgáltatói hálózatról fog megvalósulni egy NY-Y-J 5x35mm<sup>2</sup> kábelon a már meglévő áramszolgáltatói mérőhelytől az épület főelosztó berendezéséig, amely a Gépészeti helyiségben van elhelyezve. A fogyasztás mérés a telekhatáron található. A szint energia ellátása a Gépészeti helyiségben lévő El elosztóberendezésből van megoldva. Az épületen solar rendszer lesz elhelyezve, az új kiépítésű mért fővezetéket, a szolár visszatáplálásra fel lehet felhasználni. A napelemes rendszer kivitelezése után a főelosztó már kétirányú betáplálású lesz, ezért el kell helyezni a megfelelő figyelmeztető táblákat, a helyi dolgozókat ki kell oktatni.

Épület csatlakozási teljesítménye:

Hálózati feszültség:	3 x 400/230 V+N+PE
Energiaigény várhatóan egyidejűségben:	27 kW.
Első túláramvédelmi készülék:	3x40A

## **3. Fogyasztásmérés**

A fogyasztásmérő meglévő a telekhatáron van elhelyezve. A teljesítményt bővíteni kell 3x40A –re, majd ezek után lehet a napelemes csatlakozást megigényelni! A napelemes szolár rendszer telepítésekor a fogyasztás mérőt ki kell cserélni 3 fázisú ad-vesz mérőre, vagy át kell programoztatni. Kivitelezését a helyi áramszolgáltató körében regisztrált villanyszerelő végezheti.

## **4. Bontási munkák**

Az épület új építésű ezért nem lesznek bontási munkálatok.

# **PRIME ENERGIE KFT.**

## **5. Elektromos szerelés**

A fogyasztásmérőtől a főelosztóig a betápláló kábelt védőcsőben NYJ-J 5x35 mm<sup>2</sup> – keresztmetszetű kábellel kell kiépíteni. Ezáltal a későbbi fejlesztési igényeket is el lehet látni. A szerelés az elosztóktól alapvetően a szerelőbetonra rögzített aljzat védőcsővezéssel történik. Ezeket a védőcsöveket 15m –ként átfűző dobozon kell vezetni, ezáltal a későbbi fűzések is megvalósíthatók. Az elosztóktól az elmenő áramkörök szigetelt vezetékekkel lesznek vezetékelve.

Színjelölések:

- fázisvezető: fekete,
- nulla vezető: kék,
- földelés, EPH: zöld/sárga

A kapcsolókhoz és a csatlakozó aljzatokhoz a védőcsöveket falhoronyban süllyesztetten szerelt megoldással kell kialakítani. Az épület egyes részein szerelt, míg másutt függesztett állmennyezet lesz kialakítva. A kötődobozokat ahol szerelt állmennyezet lesz kialakítva falba süllyesztetten, a függesztett állmennyezettel szerelt helységekben pedig az állmennyezet fölött kell elhelyezni.

A szerelvénydobozok fészkeit dobozfúróval, a horonymarást, horonyvésést porszívóval ellátott horonymaróval szabad elvégezni.

Elektromos kötést csak szabványos kötőelemekkel (pl.: WAGO, WEIDMÜLLER, stb.) lehet készíteni. Tilos sodrott csatlakozás kialakítása.

A mozgássérült mellékhelyiségben ki lesz alakítva mozgássérült hang és fényjelző készülék.

A kivitelezés végén el kell végezni a szabványossági felülvizsgálatokat, el kell készíteni a megvalósulási „D” – terveket.

# **PRIME ENERGIE KFT.**

## **6. Elosztók, nagyobb erősáramú csatlakozások**

Az épületbe a kiviteli terv szerinti elosztókat kell telepíteni. Az EF főelosztó a GE-1 terven szereplő helyen lesz elhelyezve. Szerelési magasságok

- világítási kapcsolók	+ 1,5 m
- leválasztó kapcsolók	+ 1,5 m
- dugaszoló aljzatok	+ 0,4 m
- dugaszoló aljzatok a konyhában	+ 1,5 m
- dugaszolható aljzatok a páraelszívóhoz	+ 1,9 m
- oldalfali lámpatestek	+ 2,2 m

## **7. Világítás**

A világítás helyi és jelenlét érzékelős kapcsolású lámpatestekkel lesz megvalósítva. A nedves, időszakosan nedves helyiségekbe legalább IP44 – védettségű lámpatesteket szabad szerelni.

### **7.1. Megvilágítási értékek:**

irodák:	500 lux
szociális területek:	200 lux
társalgó:	300 lux
WC –k	100 lux
közlekedők:	150 lux
konyha, étkező:	200 lux
pihenők:	100lux
mosótér:	300lux
tároló:	100lux

A világítások kapcsolása az elektromos tervek szerint lesz megvalósítva.

Az elektromos hálózat, valamint a teljes villamos berendezés kialakításakor a korszerű, mai kor követelményeinek megfelelő, energiatakarékos készülékek alkalmazását és energia hatékony kialakítást kell megvalósítani.

A lámpatestek tekintetében T5 fénycsöves és kompakt fénycsöves lámpatestek alkalmazhatók, elektronikus, vagy szabályozható elektronikus előtéttekkel.

# **PRIME ENERGIE KFT.**

A kiválasztásnál fontos szempont a látási komfort, kiemelten a tartós használatú helyiségeknel.

A világítótestek nem kápráztathatnak, és egyenletesen kell eloszassák a térben a fényt. Ezt a lámpatestek optikájának (belső tükör, rács, bura) megfelelő kialakításával, valamint a lámpák optimalizált elhelyezésével érjük el. A helyesen választott színhőmérsékletű és színvisszaadású fényforrások szintén a megkövetelt látási komforthoz járulnak hozzá.

Az elektronikus előtétek alkalmazásával önmagában 5-10%-os világítási költségcsökkenés érhető el a hagyományos fénycsöves lámpákhoz képest. Továbbá a lámpák nem vibrálnak a folyamatos üzem alatt (a szem fáradását nem okozzák), a felkapcsoláskor azonnal bekapcsolnak a fénycsövek villódzás nélkül, és egy félig kiégett fénycső sem fog ki-be kapcsolva villogni. Ráadásul az elektronikus előtét kiküszöböli a fénycsövek azon hátrányát, hogy a kapcsolgatás a cső élettartamát csökkenti.

A fénycsöves lámpatestek bekötésénél figyelni kell a megfelelő fáziseltolásra az egyenletes terhelés és a stroboszkópos hatás kikerülése miatt.

A menekülési útvonalakon kijáratjelző lámpatesteket és ezen kívül tartalék világítási lámpatesteket kell felszerelni a terven szereplő helyekre. A lámpatestek saját beépített zselés akkumulátorral 1 óra áthidalási idővel kell rendelkezniük.

## **8. Napelemes szolár rendszer**

### **Napelemes HMKE alapadatai:**

#### **Beruházó és a telepítési hely adatai:**

Felhasználó neve:	Humánszolgáltató Központ
Cím:	4241 Bocskai kert, Debreceni u. 110.
Telepítési hely címe:	4241 Bocskai kert, Debreceni u. 110.. Hrsz.: 14354
Meglévő, r. álló teljesítmény:	3 x 40A
Beépítendő teljesítmény:	5,0 kWp
Hálózatra csatlakoztatás típusa:	3F+N+PE (3x400/230 VAC)
Frekvencia:	50 Hz +/- 2%
Alkalmazott érintésvédelmi mód:	TN rendszer

#### **A telepítendő HMKE meghatározó elemei:**

# **PRIME ENERGIE KFT.**

Napelem modul gyártmánya, típusa:	Canadian Solar Inc.CS6P-250P
Inverter típusa:	Fronius SYMO 5.0-3M

## **Tervdokumentáció készítőjének adatai:**

Név:	Czégé Zoltán
Cég:	Prime Energie Kft.
Készítés dátuma:	2016.09.13.
Telefonszám:	+36 52 737-044
E-mail cím:	primeenergie@gmail.com
Jogosultság:	V 09-1095

### **Műszaki leírás**

A megrendelőnek 5,0 kWp teljesítményű napelemes HMKE telepítését tervezte el. Célkitűzés volt, hogy napenergia hasznosításával termeljen villamos energiát. A kiviteli tervdokumentáció elkészítésével A HMKE létesítése engedélyköteles tevékenység minden olyan esetben, amikor a kiserőmű hálózatra csatlakozik és a hálózattal párhuzamos üzemben működik. Az engedélyezési eljárást a területileg illetékes Hálózati engedélyes folytatja le.

### **Napelem modul:**

Az energiatermelés összesen 20 db Canadian Solar Inc.CS6P-250P típusú, 250Wp teljesítményű, polikristályos felépítésű, alumínium kerettel és MC4 (kompatibilis) csatlakozóval ellátott napelem modullal (1651x986x46mm, 18,7kg) történik.

Az összes beépített teljesítmény 5,0 kWp.



# ***PRIME ENERGIE KFT.***

A modul adatok lentebb a megfelelő táblázatban, valamint a technikai adatlapon találhatóak. A napelemes modulokra követelmény a gyártói garancia minimum 20 évre, legalább 80%-os teljesítményre.

## **Inverter:**

Egy db Fronius SYMO 5.0-3-M típusú inverter kerül telepítésre. Két darab string kerül kialakításra az egyvonalas rajz szerint. A három fázisú inverter alakítja át a napelemek felőli egyenfeszültséget 400/230V/50Hz szinuszos váltakozó feszültséggé. Az inverter védelme IP65. Technikai adatlapja csatolásra kerül.

Az inverter a közcélú elektromos hálózattal szinkronban működik. Az inverter megfelel a vonatkozó érintésvédelmi és egyéb, a fotovillamos energetikai rendszerekkel szemben támasztott követelményeknek. Amennyiben a közcélú elektromos hálózaton üzemszünet következik be, vagy bármilyen okból megszüntetik az épület villamosenergia ellátását, az inverter megszakítja az energia betáplálást a hálózatba, automatikusan megtörténik az AC oldali leválasztás. A feszültség megjelenését, ill. a visszaadását követően meghatározott idő elteltével (beállítási érték: 300s) az inverter újból csatlakozik a hálózatra és folytatja működését.

## A beépítendő HENSEL DC gyűjtőszekrények jellemzői (DC-01)

Napelem csatlakozó doboz: HENSEL ENYSUN **Mi PV 71131 B T2**

Szükséges mennyiség: 1 db

2 string fogadása; kimenet 1 db MPP követő felé

Felszereltség általános ismertetése:

- 1 db DC 1000V-ra bevizsgált T2-es típusú Y kapcsolású PV túlfeszültség-védő készülékek (OBO BETTERMANN)
- 4 db DC 1000V-ra bevizsgált 1p olvadóbiztosító aljzat (BUSSMANN)
- 4 db DC 1000V-ra bevizsgált olvadóbiztosító betét; In=12 A DC; gPV jelleggörbe (BUSSMANN)
- kábelek fogadása MULTI CONTACT gyártmányú MC4 típusú gyorscsatlakozókkal
- inverter kimenet MULTI CONTACT gyártmányú MC4 típusú gyorscsatlakozókkal

# ***PRIME ENERGIE KFT.***

A MULTI CONTACT gyártmányú MC4 típusú gyorscsatlakozók ellendarabjait – lengő csatlakozók – tartozékként biztosítják!

Dobozház:

- mérete: 300x150x170 mm
- IP 65 védettség
- UV álló
- kettős szigetelésű
- DC 1000V-ra bevizsgált

Kiegészítők:

- tömszelence a PE vezeték bevezetésére
- rozsdamentes acél felerősítő fülek

A beépítendő HENSEL AC szekrény jellemzői (AC):

Ajánlott napelem csatlakozó doboz HENSEL **Mi PV 6232-325-2A 2 kismeg. T2**

Szükséges mennyiség: 1 db

1 db háromfázisú inverter fogadása (max. 5x16 mm<sup>2</sup>) ; kimenet max. 5x35 mm<sup>2</sup>

Felszereltség általános ismertetése:

- 1 db 3 p+n kismegszakító; 16 A
- 1 db T2-es típusú 3+NPE AC túlfeszültség-védő készülék (OBO BETTERMANN)
- Terheléskapcsoló, 4p (SOCOMEK)
- PE és N kapcsok
- kábelek ki-és bevezetése tömszelencéken és kábelkivezetőkön keresztül

Dobozház:

- mérete: 300x300x170 mm
- IP 65 védettség
- UV álló
- kettős szigetelésű

Kiegészítők:

- tömszelence a PE vezeték bevezetésére
- rozsdamentes acél felerősítő fülek

# **PRIME ENERGIE KFT.**

## **Alapadatok:**

1. táblázat A termelő berendezés teljesítményviszonyai az AC oldali csatlakozási ponton:

Üzemi feszültség:	3P+N, 400/230 VAC, 50 Hz
Érintésvédelem:	TN-S + ÁVK
Rend. álló csatlakozási teljesítmény (L1,L2,L3):	27,60 kVA (3 x 40 A)
Termelői berendezés teljesítmény (L1, L2, L3):	5,00 kVA (3 x 10,1 A)
Termelői berendezés teljesítmény (L1):	1,656 kVA, 7,2 A
Termelői berendezés teljesítmény (L2):	1,656 kVA, 7,2 A
Termelői berendezés teljesítmény (L3):	1,656 kVA, 7,2 A

2. táblázat Hálózati engedélyes által előírt védelmi beállítások és beállítási értékek:

Megnevezés	Előírt érték	Előírt érték	Beállítás	Beállítás
Fesz. csökk. véd. $U_n-0,7U_n$	$0,8xU_n$	5 min	184 V	5 min
Fesz. növ. véd. $U_n-1,15U_n$	$1,1xU_n$	1 min	253 V	1 min
Frekv. csökk. véd. 48-50 Hz	49,8 Hz	10 sec	49,8 Hz	10 sec
Frekv. növ. véd. 50-52 Hz	50,2 Hz	10 sec	50,2 Hz	10 sec
Hál-rakapcs. késll.: 30-300 s	300 sec	300 sec	300 sec	300 sec
Egyenáramú védelem	2 A	5 sec	2 A	5 sec

3. táblázat

Inverter adatok:

Inver-ter sor-száma:	Bemenetek száma (db)	Stringek száma bemenetenként (db)	Stringek betűjele (STR-x)	Teljesítmény bemenetenként (kW)	Inverter teljesítmény össz.: (kW)
1.	1	1	A	2,50	5,00
2.	1	1	B	2,50	

4. táblázat

Napelem modulok száma stringenként (db):

String:	PV modul (db)	String névl. feszültség $V_{MP}$ (V)	String üresjárású feszültség $V_{OC}$ (V)	String névl. áram $I_{MPP}$ (A)	String rövidzárási áram $I_{SC}$ (A)
STR-A	10	301,00	416,27	8,30	8,87
STR-B	10	301,00	416,27	8,30	8,87

# **PRIME ENERGIE KFT.**

5. táblázat

Napelem modul adatok:

Gyártmány, típus:	Canadian Solar Inc. CS6P-250P
Max. teljesítmény:	250 Wp
Névleges (munkaponti) feszültség:	30,1 V
Üresjárási feszültség:	37,2 V
Névleges (munkaponti) áram:	8,30 A
Rövidzárási áram:	8,87 A
Max. rendszerfeszültség:	1000 VDC
Modul hatásfok:	15,54%

## **PV-modulok, DC -és AC szekrények, inverter elhelyezése, kábelnyomvonal kialakítása:**

A 20 db napelem modul az épület kb. 15°-os dőlésszögű közel D-i, fekvésű, cserép tetőszerkezetén kerül elhelyezésre. A tetőszerkezet, ill. tartószerkezetek állapotának, fenti feladatra való alkalmasságának vizsgálata nem tárgya jelen tervdokumentációnak. Megrendelőnek, vagy megbízottjának kell statikus bevonásával megvizsgáltatni és statikai szakvéleményben rögzíttetni a tetőszerkezet alkalmasságát a napelemes rendszer kivitelezése előtt. A DC oldali vezetékek nyomvonalának kialakításakor, törekedni kell a vezetőhurkok területének minimalizálására. A 6 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű solar kábeleket kültérben UV-álló műanyag védőcsőben, belső terekben műanyag védőcsőben (gégecsőben) és/vagy fedéllel ellátott, funkciótartó szereléssel kell vezetni a tetőtérben elhelyezésre kerülő DC. A DC gyűjtőszekrényeken keresztül a Mosó-Gépész helyiségben elhelyezésre kerülő inverterhez INV. Az invertert a gyártó előírásait figyelembe véve kell elhelyezni! A túláram -és túlfeszültség védelmi eszközökkel és 4 pólusú AC szakaszoló kapcsolóval ellátott AC gyűjtőszekrényt (HENSEL) az inverter közvetlen közelében kell elhelyezni. Az INV tervjelű inverter és az AC tervjelű szekrény között NYY-J 5x10 mm<sup>2</sup> , ill. az AC tervjelű szekrény és a földszinti E-1 szekrény közötti szakaszon NYY-J 5x10 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű, 0,6/1 kV-os kifestültségű AC, ún. energiakábeleket kell elhelyezni és bekötni.

# ***PRIME ENERGIE KFT.***

## **Tűzvédelmi lekapcsolás:**

A TvMI 6.2.2.2. pontjának, a DC oldali vezetékek lekapcsolására vonatkozó követelményének kielégítésére elfogadható műszaki megoldás az inverterbe épített DC oldali leválasztás, ha az adott DC kábel épületbe való belépési pontjától induló DC nyomvonal teljes hossza nem haladja meg az 5 métert és nem halad át egymás feletti/alatti egynél több szinten, idegen tulajdonon, bérleményen, tűzszakaszon. **A 6.2.2.2 pontban meghatározott feltételek sajnos nem teljesülnek, így a DC kábelszakaszon leválasztás elhelyezése kötelező, nem elegendő az inverterrel történő leválasztás. Fentiek miatt a padlástérben (tetőtérben) nullfeszültség kioldóval ellátott tűzvédelmi leválasztó kapcsolót SW-1, kell elhelyezni, melyek távlekapcsolása a Főbejárati helyiségnél, jól látható helyen, 1,0 - 1,5 m magasan elhelyezett, figyelmeztető felirattal és jellel ellátott tűzvédelmi nyomógommbal biztosított!** Áramszünetet követően ellenőrizni kell a teljes rendszert és szükség esetén vissza kell kapcsolni az arra alkalmas és megbízott személy(zet)nek!

**A DC – oldali tűzvédelmi leválasztó kapcsolót (SANTON DFS 14) a bejárat mellett kell elhelyezni!**

## **Előírásoknak való megfelelés:**

### Hálózatra kapcsolódás:

Az inverter automatikusan figyeli a hálózatot, a szinkronozás automatikusan történik. Feszültség eltűnés után az inverter csak a hálózati feszültség tartós visszatérése esetén (beállítás: 300s) kapcsol vissza, az előírt szinkronozási feltételekkel.

### Hálózatról történő leválás:

Hálózati szinkron megszűnése esetén az inverter leválik a hálózatról. Zárlatra nem táplál rá. A lekapcsolás biztonságossága érdekében az inverter az elektronikus szabályozáson felül galvanikus megszakító rendszerrel van ellátva a váltakozó áramú oldal pólusain. A kialakítása olyan, hogy a fellépő zárlati áramot károsodás nélkül képes elviselni.

### Ellenőrző rendszer:

Az ellenőrző rendszerek egymástól függetlenül figyelik a csatlakozási pont minőségi paramétereit: frekvencia, feszültség, impedancia, és a közcélú hálózaton, a felhasználó hálózatán vagy a termelő berendezésben bekövetkező hiba esetén lekapcsolnak. Közcélú hálózaton bekövetkező feszültség kimaradásra az inverter 200 ms-on belül automatikusan kikapcsol.

### Harmonikus torzítás, egyéb hálózatszennyezések:

# **PRIME ENERGIE KFT.**

A visszatáplált áram alakja szinuszos, az MSZ EN 50160 előírásainak megfelelően alacsony harmonikus torzítással és egyéb szennyeződésekkel.

## Túlfeszültség védelem:

Az inverter DC -és AC oldalán fentiek szerint túlfeszültség levezetők kerülnek beépítésre. Az inverter el van látva beépített túlfeszültség védelmi elektronikával, ami automatikusan lekapcsolja a hálózatról, ha a kimenő feszültség szint meghaladja a beállított értéket.

## Zárlat és túlterhelés védelem:

- DC oldalon a beépítendő inverter stringáram -és feszültség értékei a fenti táblázatban megtalálhatók. Az inverterekben (belső) túláramvédelem biztosított.
- AC oldal esetében az inverter névleges teljesítménye fenti táblázat szerinti. Az AC gyűjtőszekrényben szakaszoló kapcsoló is kerül elhelyezésre. A biztosítóértékek és a túlfeszültséglevezető típusok fentebb találhatók.

## U/I fáziseltolás:

$\cos \phi \sim 1$  a teljes terhelési tartományban.

## **Figyelmeztető jelzések:**

Figyelmeztető feliratokat, címkéket kell elhelyezni (sárga alapon fekete betűkkel)!

Napelemes rendszer csatlakoztatására figyelmeztető felirat elhelyezése **KÖTELEZŐ** a vonatkozó TvMI fejezetek és a Figyelmeztető jelzések fejezet szerint!

6.2.2.5. A DC oldalon a tűzeseti lekapcsolással nem lekapcsolható vezetékeket jelöléssel kell ellátni (DC gyűjtőszekrényénél, az Inverternél, a napelem csatlakozó dobozokon (ha van), a solar-kábelek nyomvonalánál (pl. tüzihorganyzott acéltálca fedelén max. 5 méterenként, időálló felirattal)!

**Megjegyzés:** A jelölés lehet a kábelre erősített alábbi feliratú tábla:

**„NAPELEM LEKAPCSOLÁSAKOR IS FESZÜLTSG ALATT MARADÓ DC  
VEZETÉK”,**

alatta távolság:

„ ← X,XX m → ”

és

**A NAPELEMES RENDSZER EGYENÁRAMÚ DC OLDALA  
AZ INVERTER KIKAPCSOLÁSA ÉS AZ INVERTERRŐL VALÓ  
LEVÁLASZTÁS ESETÉN IS FESZÜLTSG ALATT MARAD!**

# **PRIME ENERGIE KFT.**

6.2.6.2. Megfelelő a napelemes rendszer léte az épület főbejáratánál, a tűzeseti lekapcsoló táblánál (ennek hiányában a tűzeseti főkapcsolónál és/vagy a mérőhelynél) elhelyezett figyelmeztető felirat, biztonsági jel.

**Megjegyzés 1:** Javaslat a felirat tartalmára:

**„FIGYELEM, AZ ÉPÜLETBEN NAPELEMES RENDSZER ÜZEMEL!  
AZ AKTÍV VEZETŐK AZ INVERTERRŐL VALÓ LEVÁLASZTÁS UTÁN IS  
FESZÜLTÉG ALATT MARADHATNAK!”**

és

**FIGYELEM KÉTIRÁNYÚ BETÁPLÁLÁS!  
A LÉTESÍTMÉNYBEN NAPELEMES KISERŐMŰ ÜZEMEL!**

**Megjegyzés 2:** Javaslat a  
mérőhelynél elhelyezhető



főbejáratnál, főkapcsolónál, ill.  
biztonsági jelre.

A napelemes AC-kábelek nyomvonalánál (pl. épületen belül műanyagtalca fedelén max. 5 méterenként):

**„NAPELEMES RENDSZER AC VEZETÉK”,**

# **PRIME ENERGIE KFT.**

## **Mérés, mérőhely**

Az elszámolási mérésre vonatkozóan HMKE esetén kétirányú mérés szükséges. A meglévő mérőhelyen lévő mérőóra cseréjéről, vagy átprogramozásáról az E.ON Tiszántúli Áramhálózati Zrt. dönt, melyet díjmentesen végez el.

A hálózatra adott, illetve a hálózatból vételezett villamos energia elszámolása az elszámolási időszakokra számított szaldóképzéssel történik.

A termelt villamos energia a meglévő belső hálózaton keresztül kerül felhasználásra. Amennyiben a termelés pillanatértéke meghaladja a felhasználó fogyasztását, a többlet a mérőórán keresztül kijut a közcélú hálózatra. Szigetüzem nem lehetséges.

## **Csatlakozási pont**

A telepítendő napelemes HMKE csatlakoztatása a földszinti villamos elosztó szekrényben történik. Tulajdoni határ a mérőhely elmenő kapcsai.

## **Termelőegység hálózati visszahatása:**

Az E.ON Tiszántúli áramhálózati Zrt. engedélyes termelőegység a várható visszahatás szempontjából megfelel az érvényben lévő Elosztói szabályzat előírásainak. Az általa okozott hálózatszennyezések (relatív THD, flicker, feszültségváltozások, stb.) jelentősen kisebbek az MSZN EN 50160 szabványban meghatározott feszültségminőségi határértéknél, amelyet független tanúsító szervezet igazol.

## **HMKE hibavédeleme, (érintésvédelem)**

### DC oldali érintésvédelem/hibavédelem:

Kettős szigetelés (DC-IT) + EPH. A DC-IT rendszer védelmén túl elkerítéssel kell védekezni az illetéktelenek (nem szakavatott) emberekkel szemben.

### AC oldali érintésvédelem: TN-S rendszer + ÁVK, (+ EPH)

A HMKE AC oldali hibavédeleme illeszkedik az épület érintésvédelmi rendszeréhez. Az inverter tartalmazza belső hibaáram relét (RCD).

## **Túlfeszültség-védelem**

A napelemes rendszer telepítése során mind az AC, mind a DC oldal védelméről gondoskodni kell! A koordinált túlfeszültség-védelmet mind DC, mind AC oldalon csak egy gyártótól származó, megfelelően kiválasztott levezetőkkel ajánlott megvalósítani!



# ***PRIME ENERGIE KFT.***

Fentebb, az inverterek részére beépítendő tipizált DC gyűjtőszekrények" fejezetben megtalálhatók a szükséges túlfeszültség-levezető gyártmányok és típusok.

## **EPH kiépítés**

A létesítendő HMKE fém részeit be kell kötni az EPH hálózatba! Ez vonatkozik a tetőkön elhelyezésre kerülő napelem tartó szerkezetekre is, melyeket kötőelemek felhasználásával fémesen össze kell kötni és - szigetelt rézerű vezetővel (gerinc átmérő min. 16 mm<sup>2</sup> zöld/sárga színű PVC érszigetelésű, réz vezető erű, UV-álló védőcsőbe, vagy kábeltálcába helyezett H07V-K) be kell kötni a mérőnél (Főelosztónál) meglévő/kialakítandó EPH csomópontba. Az összekötött, felfűzött napelemes tartószerkezetektől az EPH gerincvezetékét a fentebb leírt módon az inverter váltakozó oldali energiaátviteli kábelével (NYY) azonos nyomvonalon kell elvezetni az EPH csomóponthoz, melyet fedéllel ellátott kábeltálcában, műanyag csatornában, vagy védőcsőben kell vezetni.

## **9. Érintésvédelem**

Az érintésvédelem nullázás TN rendszer.

Az épület csatlakozó szekrényében lesz a nullázás kialakítva. Innentől az energiaellátás TNS – rendszerű. **Tilos a nulla és védőföld szétválasztás utáni újbóli összekötése!**

Az érintésvédelmi hálózatba be kell kötni:

- fém tokozású elosztók,
- fém alapú biztosító táblák,
- csatlakozó aljzatok védőérintkezője,
- nagyterjedésű fémszerkezeteket

A dugaszoló aljzatokat ezeken felül még 0,03A – érzékenyséű ÁVK – val is kell védeni. A kazánok áramköréit szintén 0,03A – érzékenyséű ÁVK – val kell védeni.

### **Egyenpotenciálra hozó (EPH) hálózat**

Be kell kötni az EPH – rendszerbe:

- EPH – csatlakozókat,
- földelési kapoccsal rendelkező csatlakozásokat,
- fém csőhálózatokat,

# **PRIME ENERGIE KFT.**

- nagyterjedésű fémtárgyakat,
- gépészeti helyiségben elhelyezett csővezetékeket, kazánokat.

A szerelés befejezése után valamennyi érintésvédelemre kötelezett fogyasztónál (a csatlakozóaljzatoknál is) érintésvédelmi méréseket kell végezni! A mérések eredményét tartalmazó jegyzőkönyvet a kivitelező a műszaki átadáson tartozik átadni.

## **10. Gyengeáramú hálózatok**

### **10.1. Informatikai és telefonhálózat**

Nem része a tervünknek!

### **10.2. Vagyonvédelmi rendszer**

Nem része a tervünknek!

## **11. Villámvédelem**

A címben jelzett területen épülő épület villámvédelmi terve az 54/2014. (XII.5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat előírása alapján lett elkészítve.

A villámvédelmi kockázat elemzés el lett végezve a címben jelzett épületre. Figyelembe lett véve a betápláló vezeték szempontjából az erősáramú, és a telekommunikációs (jelen pillanatban gyengeáramú rendszertervek nincsenek) betáplálás.

### **11.1. Kockázat elemzés**

#### **Rövidítések jegyzéke**

a	amortizációs ráta
$a_t$	amortizációs idő
$c_a$	állatok értéke az övezetben, pénzben kifejezve
$c_b$	építmény övezetének értéke, pénzben kifejezve
$c_c$	övezetben lévő javak értéke, pénzben kifejezve
$c_s$	belső rendszerek értéke az övezetben (beleértve a funkciójukat is)
pénzben kifejezve	
$c_t$	az építmény teljes értéke, pénzben kifejezve
$C_D; C_{DJ}$	elhelyezkedési tényező
$C_L$	teljes veszteség éves költsége védelmi intézkedések nélkül
$C_{PM}$	a kiválasztott védelmi intézkedések éves költsége
$C_{RL}$	megmaradó veszteségek költsége védelmi intézkedések mellett
EB	villámvédelmi potenciálkiegyenlítés – Lightning <u>E</u> quipotential <u>B</u> onding
H	az építmény magassága
$H_p$	az építmény legmagasabb pontja
i	kamatláb

# **PRIME ENERGIE KFT.**

KS1	tényező, amely az építmény árnyékolásának hatékonyságát veszi figyelembe (külső térbeli árnyékolás)
KS1W	az árnyékolás hálózata az építményben
KS2	tényező, amely az építmény belsejében az árnyékolás hatékonyságát veszi figyelembe (belső térbeli árnyékolás)
KS2W	az árnyékolás hálózata az építmény belsejében
L1	emberi élet elvesztése
L2	közszolgáltatás kiesése
L3	pótolhatatlan kulturális örökség elvesztése
L4	gazdasági veszteségek
L	az építmény hossza
LEMP	elektromágneses villámimpulzus – Lightning ElectroMagnetic imPulse
LP	villámvédelem – Lightning Protection (villámvédelmi rendszerből (LPS) és a LEMP elleni védelmi intézkedésekből áll)
LPL	villámvédelmi szint – Lightning Protection Level
LPS	villámvédelmi rendszer – Lightning Protection System
LPZ	villámvédelmi zóna – Lightning Protection Zone (olyan zóna, ahol az elektromágneses környezet a villámveszélyeztetés szempontjából definiálva van)
m	karbantartási ráta
N <sub>D</sub>	az építményt érő villámcsapások által okozott veszélyes események száma
N <sub>M</sub>	az építmény környezetét érő villámcsapások által okozott veszélyes események száma
N <sub>G</sub>	villámsűrűség
P <sub>B</sub>	építményben keletkező fizikai károsodás valószínűsége villámcsapás következtében
PEB	károsodás valószínűsége villámvédelmi potenciálkiegyenlítés esetén
PSPD	belső rendszerek károsodásának valószínűsége koordinált túlfeszültség-védelmi (SPD) intézkedések esetén
R	kockázat
R <sub>1</sub>	emberi élet elvesztésének kockázata építményben
R <sub>2</sub>	közszolgáltatás kiesésének kockázata építményben
R <sub>3</sub>	pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésének kockázata építményben
R <sub>4</sub>	gazdasági érték elvesztésének kockázata építményben
R <sub>A</sub>	kockázati összetevő (élőlények sérülése – építményt érő villámcsapások)
R <sub>B</sub>	kockázati összetevő (építményben keletkező fizikai károsodás - építményt érő villámcsapások)
R <sub>C</sub>	kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése - építményt érő villámcsapások)
R <sub>M</sub>	kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése – építmény környezetét érő villámcsapások)
R <sub>U</sub>	kockázati összetevő (élőlények sérülése – csatlakozó vezetéket érő villámcsapás)

# **PRIME ENERGIE KFT.**

R <sub>V</sub>	kockázati összetevő (építményben keletkező fizikai károsodás – csatlakozó vezetéket érő villámcsapás)
R <sub>W</sub>	kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése – csatlakozó vezetéket érő villámcsapások)
R <sub>Z</sub>	kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése – csatlakozó vezeték környezetét érő villámcsapások)
R <sub>T</sub>	elfogadható kockázat (a kárkockázat legnagyobb értéke, amely a védendő építmény esetében még elfogadható)
r <sub>f</sub>	csökkentő tényező, amely egy építmény tűzkockázatát figyelembe veszi
r <sub>p</sub>	csökkentő tényező, amely a tűz következményeinek csökkentésére irányuló intézkedéseket figyelembe veszi
S <sub>M</sub>	éves megtakarítás
SPD	túlfeszültség-védelmi készülék – surge protective device
SPM	LEMP elleni védelmi intézkedések (intézkedések a LEMP által okozott villamos és elektronikus rendszerek kiesése kockázatának csökkentésére)
t <sub>ex</sub>	a veszélyes, robbanóképes atmoszféra jelenlétének időtartama
W	az építmény szélessége
Z(Ö)	övezetek az építményben

## **Szabványi alapok**

A(z) MSZ EN 62305 szabványsorozat az alábbi részekből áll:

- MSZ EN 62305-1:2011 - „Villámvédelem – 1. rész: Általános alapelvek“
- MSZ EN 62305-2:2012 - „Villámvédelem – 2. rész: Kockázatkezelés“
- MSZ EN 62305-3:2011 - „Villámvédelem – 3. rész: Építmények fizikai károsodása és életveszély“
- MSZ EN 62305-4:2011 - „Villámvédelem – 4. rész: Villamos és elektronikus rendszerek épületekben“

## **Kárkockázat és kárforrások**

A villámcsapás következtében kialakuló károk elkerülése érdekében célzott védelmi intézkedéseket kell a védendő építményen végrehajtani. A(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabványban leírt kockázatkezelés, olyan kockázatelemzést tartalmaz, amelynek segítségével az építmény védelmi igénye a villámcsapásokkal kapcsolatban meghatározható. A kockázatkezelés célja, hogy a kockázatot védelmi intézkedésekkel elfogadható szintre csökkentsük.

A kockázatok bemutatása érdekében a vizsgálandó építményt először bármilyen védelmi intézkedés nélkül vizsgáljuk meg (jelenlegi állapot). Az építményt, valamint a csatlakozóvezetéket érő közvetlen/közvetett villámcsapás okozta veszélyeket R kárkockázatnak nevezzük. A kárkockázat a lehetséges éves veszteség mérőszáma. Egy tetszőleges építmény esetében a meghatározandó kockázatok az alábbiak lehetnek:

- R<sub>1</sub> kockázat: Emberi élet elvesztésének kockázata;
- R<sub>2</sub> kockázat: Közszolgáltatás kiesésének kockázata;
- R<sub>3</sub> kockázat: Pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésének kockázata;

# **PRIME ENERGIE KFT.**

- $R_4$  kockázat: Gazdasági veszteségek kockázta;

Ezen kockázatokat együtt, vagy csak egyes kockázatokat is lehet értékelni, a választott nézőpont alapján. Minden kockázathoz meghatározásra került egy un. tolerálható, elfogadható kockázat számérték formájában. Annak érdekében, hogy az elfogadható kockázatot elérjük, műszakilag és gazdaságilag optimalizált védelmi intézkedéseket határozzunk meg, pl. külső villámvédelmi intézkedéseket a(z) MSZ EN 62305-3:2011 alapján, ill. túlfeszültség-védelmi intézkedéseket (SPM - Surge Protective Measures) a(z) MSZ EN 62305-4:2011 alapján.

Annak érdekében, hogy a veszélyek súlypontját pontosabban meg lehessen határozni, az egyes kockázatokat részleteiben is meg kell vizsgálni. Minden kockázat kockázati összetevők összegéből áll.

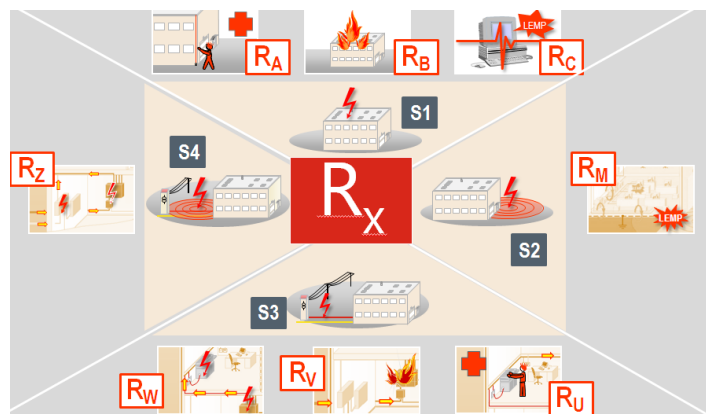
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Minden kockázati összetevő egy meghatározott veszélyt ír le. A kockázati összetevőkből eredeztethetők a lehetséges veszteségek. A veszteségek, amelyek a villámhatás következtében kialakulhatnak a következők lehetnek:

- L1 = Emberi élet elvesztése
- L2 = Közszolgáltatás kiesése
- L3 = Pótolhatatlan kulturális örökség elvesztése
- L4 = Gazdasági veszteségek

Az egyes kockázati összetevőkhöz a lehetséges veszteségeket a következők alapján lehet hozzárendelni.

Az egyes kockázati összetevőket a kárforrások szerint csoportosíthatjuk.



**S1 kárforrás: Az építményt érő közvetlen villámcsapás által létrejövő kockázati összetevők**

$R_A$  Élőlények sérülésére vonatkozó komponens. A villámcsapás által okozott érintési- vagy lépésfeszültség miatti villamos áramütés következtében az építményben vagy az építmény körül a levezetők 3 m-es környezetében alakul ki. A kockázatszámításban az L1 veszteségnél, továbbá mezőgazdasági üzemek esetében a haszonállatok lehetséges elvesztéseként az L4 kárforrásnál kell figyelembe venni.

# **PRIME ENERGIE KFT.**

R<sub>B</sub> Komponens, ami fizikai károsodásra vonatkozik az építményen belül kialakuló veszélyes szikraképződés következtében létrejövő tűz és robbanás miatt. A vizsgált építmény környezete is veszélyben lehet. Minden veszteségfajtánál (L1, L2, L3, L4) felléphet.

R<sub>C</sub> Komponens, ami LEMP következtében a belső rendszerek kiesésére vonatkozik. Az L2 és L4 veszteségtípus minden esetben felléphet, ezen kívül esetenként az L1 veszteség is megjelenhet, olyan létesítmények esetében, ahol robbanásveszélyes zóna van jelen illetve kórházakban és más létesítményekben, ahol a belső rendszerek kiesése közvetlenül az emberi élet veszélyeztetését okozhatja.

## **S2 kárforrás: Az építmény környezetét érő villámcsapás által az építményben létrejövő kockázati összetevők**

R<sub>M</sub> Komponens, ami LEMP következtében a belső rendszerek kiesésére vonatkozik. Az L2 és L4 veszteségfajta minden esetben felléphet, ezen kívül esetenként az L1 veszteség is megjelenhet, olyan létesítmények esetében, ahol robbanásveszélyes zóna van jelen illetve kórházakban és más létesítményekben, ahol a belső rendszerek kiesése közvetlenül az emberi élet veszélyeztetését okozhatja.

## **S3 kárforrás: A csatlakozóvezetékét érő közvetlen villámcsapás által az építményben létrejövő kockázati összetevők**

R<sub>U</sub> Élőlények sérülésére vonatkozó komponens. A lépésfeszültség miatti villamos áramütés következtében az építményben alakulhat ki. A kockázatszámításban az L1 veszteségnél, továbbá mezőgazdasági üzemek esetében a haszonállatok lehetséges elvesztéseként az L4 kárforrásnál kell figyelembe venni.

R<sub>V</sub> Komponens, ami a csatlakozó vezetékben folyó és az építménybe bevezetett villámáram által okozott fizikai károsodásra vonatkozik. (Tűz vagy robbanás kialakulása veszélyes szikraképződés következtében a külső installáció és az építményben lévő fémes vezető részek között, ami általában a csatlakozóvezeték építménybe történő belépési pontján alakul ki). Minden veszteségtípus (L1, L2, L3, L4) kialakulhat.

R<sub>W</sub> Komponens, ami LEMP következtében a belső rendszerek kiesésére vonatkozik. A csatlakozóvezetékben keletkező túlfeszültségek okozzák, ami a csatlakozóvezeték mentén az építménybe is bevezetésre kerül. Az L2 és L4 veszteségtípus minden esetben felléphet, ezen kívül esetenként az L1 veszteség is megjelenhet, olyan létesítmények esetében, ahol robbanásveszélyes zóna van jelen illetve kórházakban és más létesítményekben, ahol a belső rendszerek kiesése közvetlenül az emberi élet veszélyeztetését okozhatja.

# **PRIME ENERGIE KFT.**

## **S4 kárforrás: A csatlakozóvezeték környezetét érő villámcsapás által az építményben létrejövő kockázati összetevők**

$R_z$  Komponens, ami LEMP következtében a belső rendszerek kiesésére vonatkozik. A csatlakozóvezetékben keletkező túlfeszültségek okozzák, ami a csatlakozóvezeték mentén az építménybe is bevezetésre kerül. Az L2 és L4 veszteségtípus minden esetben felléphet, ezen kívül esetenként az L1 veszteség is megjelenhet, olyan létesítmények esetében, ahol robbanásveszélyes zóna van jelen illetve kórházakban és más létesítményekben, ahol a belső rendszerek kiesése közvetlenül az emberi élet veszélyeztetését okozhatja.

Az egyes kockázati komponensek nagysága alapján az egyes veszélyforrások elemezhetők és a lehetséges veszteségek elkerülése érdekében célzott védelmi intézkedések választhatók ki.

A(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabvány alapján, a(z) Humán Szolgáltató Központ nevű projektre és a(z) Objektum nevű objektumra elvégzett kockázatelemzésben bemutatásra kerül a védelmi intézkedések szükségessége. Az értékelés alapján az építmény veszélyeztetési szintje meghatározásra került és szükség esetén a kockázatok csökkentésére védelmi intézkedések kerültek meghatározásra. A kockázatelemzés eredménye nemcsak a külső villámvédelem védelmi fokozatának meghatározása, hanem egy komplett védelmi koncepció, amely tartalmazza a LEMP elleni árnyékolási intézkedéseket is.

Az eredmény egy gazdaságilag értelmes védelmi intézkedéscsomag, amely illeszkedik a meglévő épülettulajdonságokhoz és az épület felhasználási jellegéhez.

### **Projekt adatai**

#### **Figyelembe veendő kockázatok**

A(z) Objektum nevű építmény használati jellegének (rendeltetésének) megfelelően, a következő kockázatok kerültek kiválasztásra és figyelembe véve:

$R_1$  Emberi élet elvesztésének kockázata;  $R_T$ : 1,00E-05  
kockázat:

A kockázatok kiválasztásával az elfogadható kockázatok,  $R_T$  is meghatározásra kerültek.

A kockázatelemzés célja, hogy a meglévő kockázatot elfogadható (tolerálható),  $R_T$  kockázati szintre csökkentse gazdaságilag ésszerű védelmi intézkedések kiválasztásával.

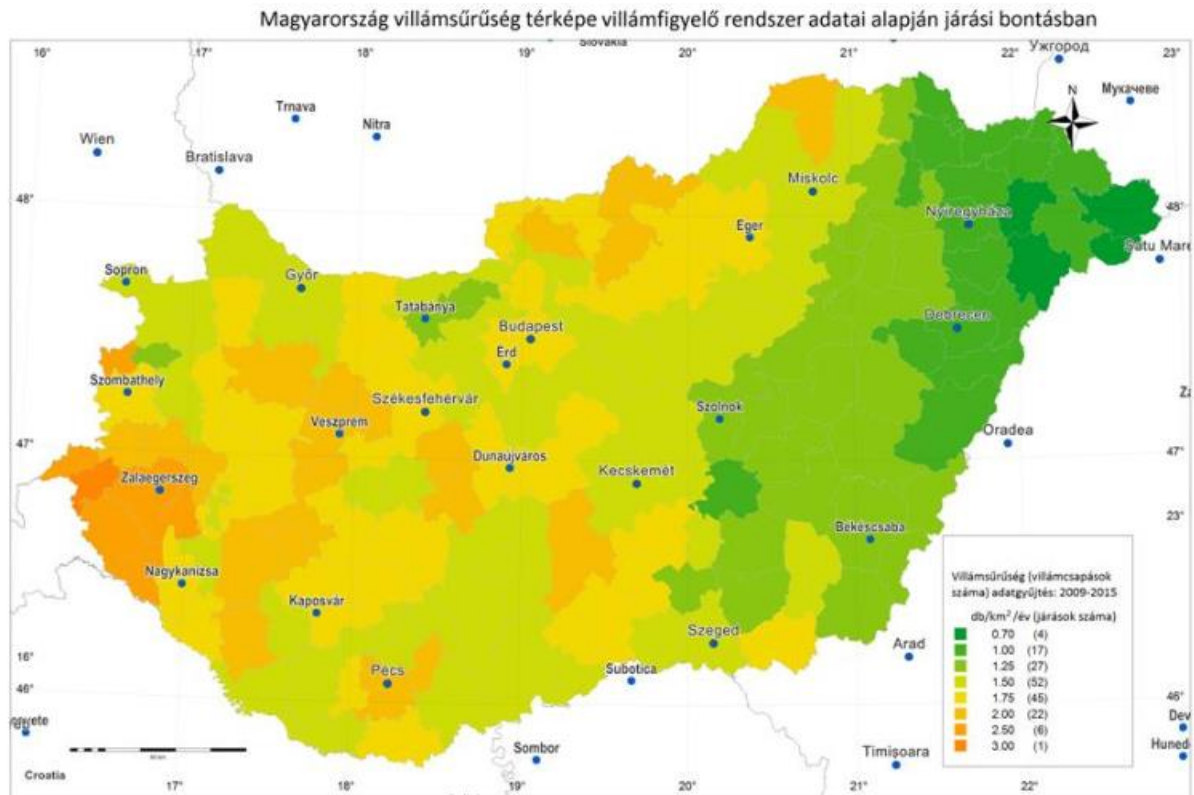
### **Geográfiai és épület-paraméterek**

A kockázatelemzés alapjául a(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabvány szerint az  $N_G$

# **PRIME ENERGIE KFT.**

villámsűrűség szolgál. Ez a közvetlen villámcsapások számát  $1/\text{év}/\text{km}^2$  mértékegységben határozza meg. A vizsgált objektum: Objektum, helyén a villámsűrűség-térkép alapján  $1,25$  villámcsapás/ $\text{év}/\text{km}^2$  került meghatározásra. Ebből számítással határozható meg az építmény helyszínén az évenkénti zivataros napok száma, melynek értéke  $12,50$  nap.

A villámsűrűség értéke a következő térkép alapján lett meghatározva:

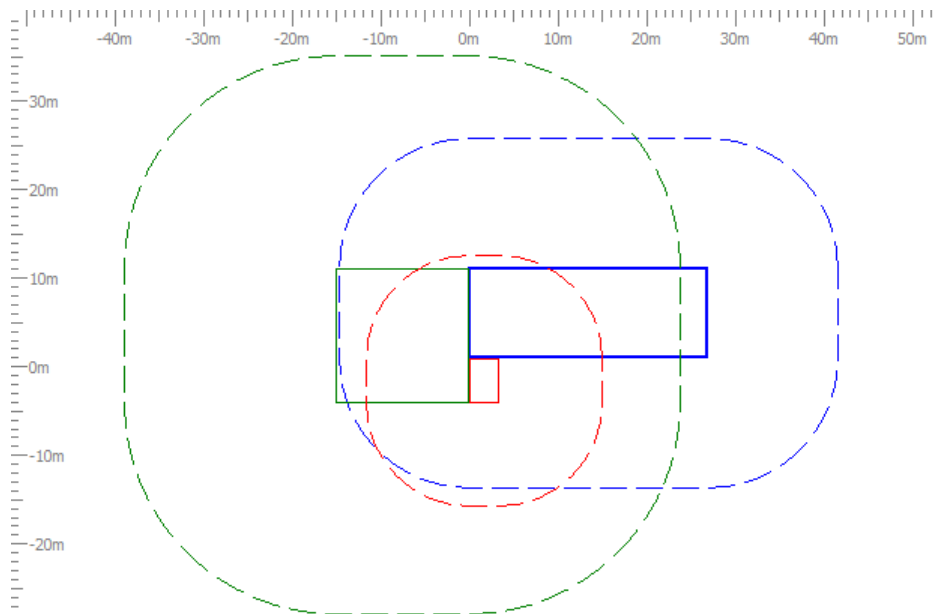


Meghatározóak a közvetlen villámcsapás veszélye szempontjából a vizsgált épület geometriai méretei. Ezek képezik a közvetlen/közvetett villámcsapás gyűjtőterület-számításának alapját.

Ez alapján a közvetlen villámcsapás számított gyűjtőterülete  $4\,112,00$   $\text{m}^2$ , továbbá a közvetett villámcsapás (az építmény környezetét érő villámcsapás) gyűjtőterülete  $841\,919,00$   $\text{m}^2$ .



# **PRIME ENERGIE KFT.**



Fontos a közvetlen/közvetett villámcsapások számának meghatározásakor az építmény elhelyezkedése, relatív helyzete. A(z) Objektum nevű építmény esetében ez a következőképpen került meghatározásra:

$C_{db}$  elhelyezkedési tényező: 0,50

Ha a villámsűrűséget az építmény gyűjtőterületére vonatkoztatjuk, és az építmény környezetét is figyelembe vesszük, akkor az építményt érő közvetlen villámcsapás gyakoriságára,  $N_D$ : 0,0026 villámcsapás/év, az építményt érő közvetett villámcsapás gyakoriságára  $N_M$ : 1,0524 villámcsapás/év érték adódik.

## **Az építmény felosztása villámvédelmi zónákra/övezetekre**

A(z) Objektum nevű építményt a kockázatelemzés szempontjából nem volt indokolt villámvédelmi zónákra/övezetekre felosztani.

## **Csatlakozóvezetékek**

A kockázatelemzés során minden, a vizsgált építménybe be- és kilépő csatlakozóvezetéket figyelembe kell venni. A villamosan vezető csöveket nem kell figyelembe venni abban az esetben, ha ezek az építmény fő földelő sínjével össze vannak kötve. Ha ez az összekötés nincs kialakítva, akkor a villamosan vezető csövezetékeket is figyelembe kell venni a kockázatelemzésben (A potenciálkiegyenlítés követelményét figyelembe kell venni!).

A kockázatelemzésben a vizsgált Objektum nevű építményre a következő csatlakozóvezetékeket vettük figyelembe:

- Erősáramú betáplálás
- Telekommunikációs betáplálás

## **5.1 Erősáramú betáplálás**

Installációs

Szabadvezeték

# **PRIME ENERGIE KFT.**

tényező:

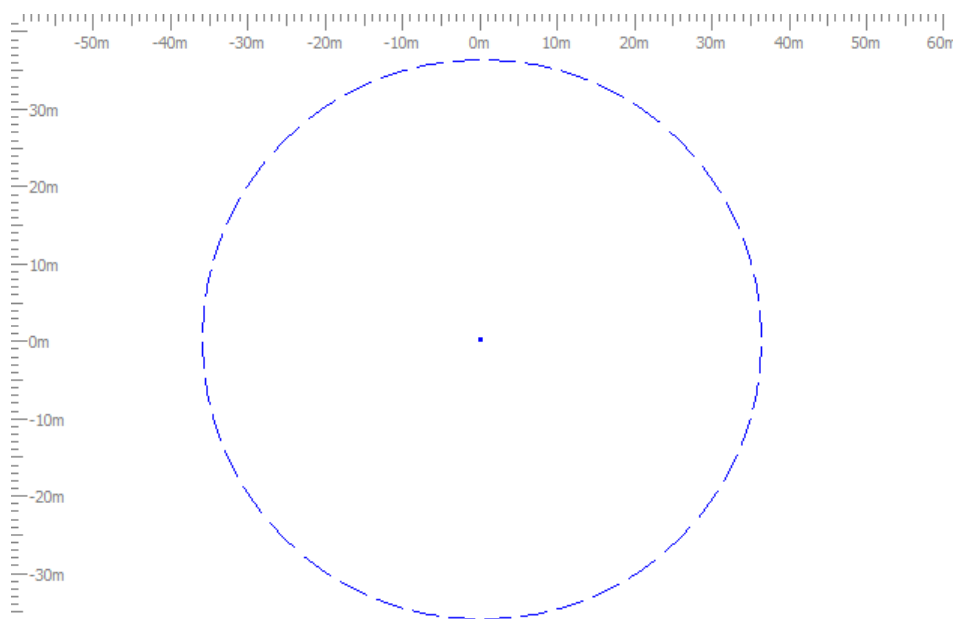
Vezeték fajtája:	Erősáramú csatlakozóvezeték
Környezet:	Elővárosi környezet
Vezeték csatlakozása:	Nincs különleges feltétel
Transzformátor:	Kisfeszültségű erősáramú csatlakozóvezeték, telekommunikációs- vagy adatvezeték
Vezeték árnyékolása:	Külső: szabadvezeték vagy árnyékolatlan földkábel

A vezeték hossza az építményen kívül a következő csomópontig: 220,00 m.

A csatlakozóvezeték másik végén 220,00 m távolságban található a csatlakozó építmény, amely a következő méretekkel rendelkezik:

$L_a$	Hossz:	0,50 m
$W_a$	Szélesség:	0,50 m
$H_a$	Magasság:	12,00 m
$H_{pa}$	Legmagasabb pont (ha van):	0,00 m

Ebből számítható a csatlakozó építményt érő közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete, amelynek értéke: 4 143,00 m<sup>2</sup>.



Ennek alapján a csatlakozóvezeték gyűjtőterületére az alábbi értékek adódtak:

- a csatlakozóvezeték érő közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete: 8 800,00 m<sup>2</sup>

# **PRIME ENERGIE KFT.**

- a csatlakozóvezeték környezetét érő közvetett villámcsapás gyűjtőterülete:

880 000,0

A villamos berendezések lökőfeszültség-állóságára, amelyek a(z) Erősáramú betáplálás nevű vezetékkel összeköttetésben vannak,  $1,5 \text{ kV} < U_w \leq 2,5 \text{ kV}$  érték került figyelembe vételre.

A belső kábelezés módja az épületben: Árnyékolatlan kábel - nincs óvintézkedés a hurkok elkerülésére.

## **5.2 Telekommunikációs betáplálás**

Installációs tényező: Szabadvezeték

Vezeték fajtája: Telekommunikációs vezeték

Környezet: Elővárosi környezet

Vezeték csatlakozása: Nincs különleges feltétel

Transzformátor: Kisfeszültségű erősáramú csatlakozóvezeték, telekommunikációs- vagy adatvezeték

Vezeték árnyékolása: Külső: szabadvezeték vagy árnyékolatlan földkábel

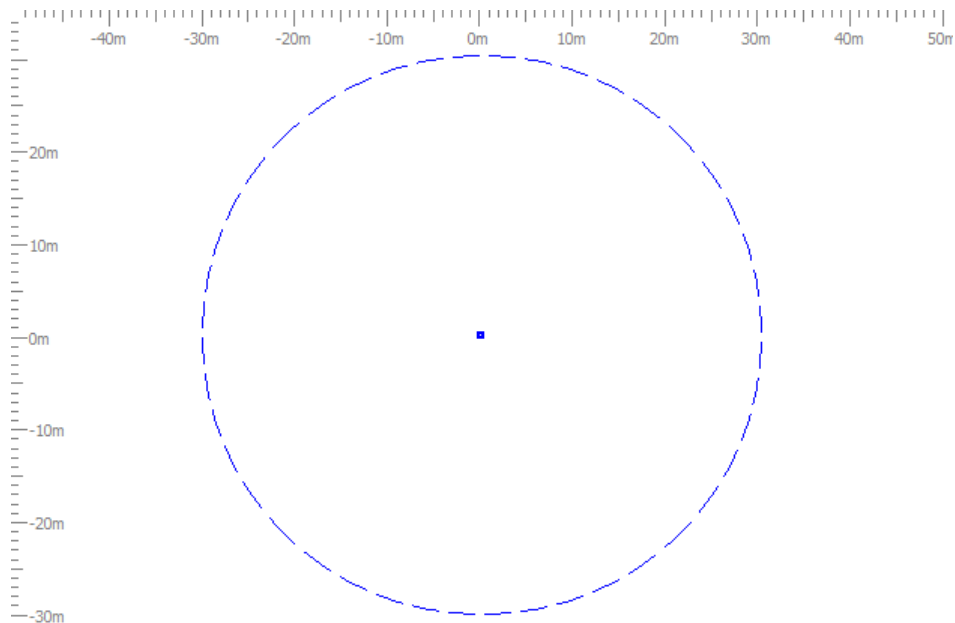
A vezeték hossza az építményen kívül a következő csomópontig: 310,00 m.

A csatlakozóvezeték másik végén 310,00 m távolságban található a csatlakozó építmény, amely a következő méretekkel rendelkezik:

$L_a$	Hossz:	0,50 m
$W_a$	Szélesség:	0,50 m
$H_a$	Magasság:	10,00 m
$H_{pa}$	Legmagasabb pont (ha van):	0,00 m

Ebből számítható a csatlakozó építményt érő közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete, amelynek értéke: 2 887,00 m<sup>2</sup>.

# **PRIME ENERGIE KFT.**



Ennek alapján a csatlakozóvezeték gyűjtőterületére az alábbi értékek adódtak:

- a csatlakozóvezeték éré közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete:

12 400,00 m<sup>2</sup>

- a csatlakozóvezeték környezetét éré közvetett villámcsapás gyűjtőterülete:

1 240 000

A villamos berendezések lökőfeszültség-állóságára, amelyek a(z) Telekommunikációs betáplálás nevű vezetékkel összeköttetésben vannak,  $U_w \leq 1,0$  kV érték került figyelembe vételre.

A belső kábelezés módja az épületben: Árnyékolatlan kábel - nincs óvintézkedés a hurkok elkerülésére.

## **Az építmény tulajdonságai**

### **Tűz kockázata**

A tűz kockázata az egyik legfontosabb kritérium az LPS (villámvédelemi rendszer) fokozatának meghatározása során. A tűz kockázatának besorolása a fajlagos tűzterhelésen alapul. A tűzterhelést **tűzvédelmi szaktervezőnek kell meghatároznia adott esetben az építmény tulajdonosával és az építmény kockázatait viselő biztosítótársasággal egyetértésben**. A következő kritériumokat különböztetjük meg:

- nincs tűzkockázat
- csekély tűzkockázat (a fajlagos tűzterhelés az épületben kisebb, mint 400 MJ/m<sup>2</sup>)
- normál tűzkockázat (a fajlagos tűzterhelés az épületben 400 MJ/m<sup>2</sup> és 800 MJ/m<sup>2</sup> között van)
- magas tűzkockázat (a fajlagos tűzterhelés az épületben nagyobb, mint 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- robbanásveszély: Ex-zóna 2/22
- robbanásveszély: Ex-zóna 1/ 21
- robbanásveszély: Ex-zóna 0/20

# **PRIME ENERGIE KFT.**

A vizsgált építmény tűz kockázata fontos részét képezi a szükséges védelmi intézkedések meghatározásának. A tűz kockázata a(z) Objektum nevű építmény esetében a számítás során az alábbi besorolással került figyelembe vételre:

- Magas tűzkockázat

## **6.2 A tűz következményeinek csökkentésére irányuló intézkedések**

A tűz kockázatainak csökkentése érdekében a következő intézkedéseket választottuk ki a számítás során:

- Tűzoltó készülék, kézi működtetésű tűzjelző készülék, tűzcsapok, tűzbiztos szakaszok, védett menekülési utak

## **6.3 Személyek rendkívüli veszélyeztetése az építményben**

A(z) Objektum nevű építményben tartózkodó személyek száma alapján a lehetséges pánikveszélyre, a következő besorolást vettük figyelembe:

- Csekély pánikveszély (pl. építmény max. két emelettel és max. 100 főig)

## **6.5 Külső térbeli árnyékolás**

A térbeli árnyékolás csillapítja a mágneses teret az építményen belül és csökkenti a belső lökőhullámokat, amelyet, az építményt valamint az építmény környezetét érő villámcsapás okoz.

A térbeli árnyékolás hálószerű potenciálkiegyenlítő rendszerrel is kialakítható, amelybe az építmény, valamint a belső rendszerek minden vezetőképes része be van vonva. A külső/belső térbeli árnyékolás, ezáltal csak egy részét képezi az árnyékolt épületszerkezetnek. Arra kell figyelni, hogy a fémfedés, valamint fémes burkolatok alkalmazása esetén az egyes elemek egymással és az épület potenciálkiegyenlítő hálózatával villamosan vezetőképesen, megfelelő módon összekötésre kerüljenek. Ennek során a megfelelő szabványi követelményeket be kell tartani.

A(z) Objektum nevű építmény külső térbeli árnyékolása:

- Nincs árnyékolás

## **Kockázatértékelés**

Mint, ahogy a 0.1 pontban bemutatásra került, a 0. fejezetben az alábbi kockázatok kerültek kiértékelésre. A mindenkori kockázat esetében a kék oszlopdiagram mutatja az elfogadható kockázat értékét, a zöld/piros oszlopdiagram pedig a számítással meghatározott kockázatot.

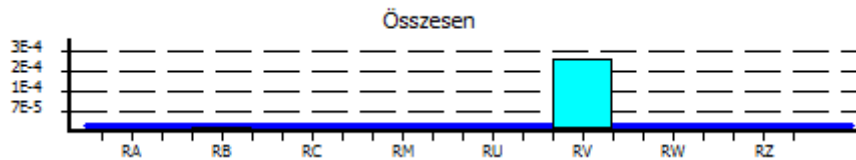
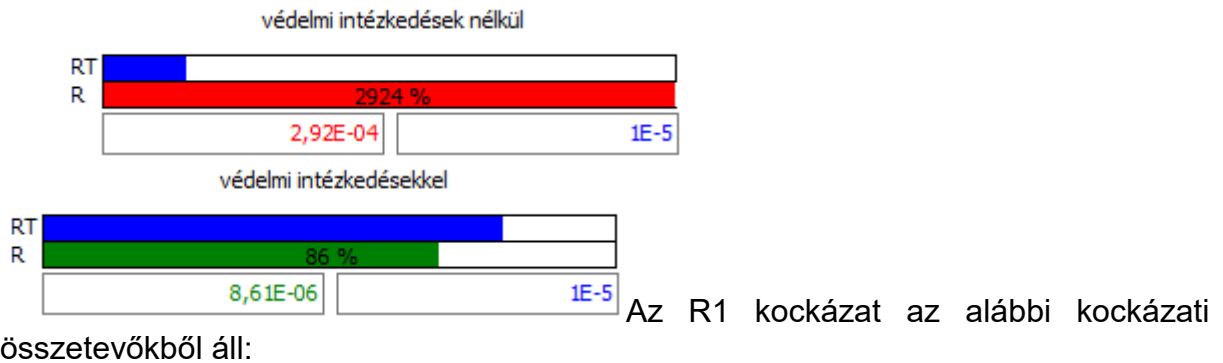
### **R1 kockázat, Emberi élet**

A(z) Objektum nevű építmény belsejében illetve az építmény környezetében tartózkodó személyekre a következő kockázat került kiszámításra:

R <sub>T</sub> elfogadható kockázat:	1,00E-05
R1 számított kockázat (védelem nélkül):	2,92E-04

# **PRIME ENERGIE KFT.**

R1 számított kockázat (védelemmel): 8,61E-06



A meglévő kockázat csökkentése érdekében a(z) 0. fejezet szerinti védelmi intézkedések végrehajtására van szükség.

### Védelmi intézkedések kiválasztása

A következő védelmi intézkedések kiválasztásával a meglévő kockázat az elfogadható szintre csökkenthető.

Az alább kiválasztott védelmi intézkedések a(z) Objektum nevű objektum kockázatkezelésének részét képezik és csak ezzel összefüggésben érvényesek.

### Intézkedések; Védelemmel / tervezett állapot:

Terület	Intézkedés	Tényező
pB:	LPS villámvédelmi rendszer LPS III védelmi fokozat	1.000E-01
pEB:	Villámvédelmi potenciálkiegyenlítés Potenciálkiegyenlítés az LPL III vagy LPL IV szint szerint	5.000E-02
rp:	Tűzvédelmi intézkedések Tűzoltó készülék, kézi működtetésű tűzjelző készülék, tűzcsapok, tűzbiztos szakaszok, védett menekülési utak	5.000E-01
<u>Erősáramú betáplálás:</u>		
pSPD:	Koordinált túlfeszültség-védelem LPL III vagy IV	5.000E-02

# **PRIME ENERGIE KFT.**

## **Jogi kötelezettségek**

Az elkészített kockázatértékelés az épület üzemeltetőjétől és/vagy tulajdonosától illetve szakképzett alkalmazottaktól kapott adatokon alapul, amely adatok jelen feltételezés szerint a helyszínen kerültek meghatározásra és értékelésre. Fel szeretnénk hívni a figyelmet arra, hogy a kapott bemenő adatokat a kockázatelemzés után még egyszer ellenőrizni kell.

A DEHNsupport programban a kockázatok számítással történő meghatározásának eljárása a(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabványból került levezetésre.

A villámvédelmi kockázatelemzés, és a kockázatok becslése a szakma általánosan elismert szabályai valamint a rendelkezésre álló feltételezések, dokumentumok, ábrák, rajzok, méretek, paraméterek alapján történt. Amennyiben a kockázatelemzés kellő gondossággal készül, és a készítője legjobb tudása és lelkiismerete alapján jár el, akkor semmilyen jogi felelősség nem terheli.

## **Általános információk**

### **A külső villámvédelem komponensei**

A külső villámvédelem kialakítása során felhasznált komponenseknek meg kell felelniük bizonyos mechanikai és villamos követelményeknek, amelyek az MSZ MSZ EN 50164-x szabványsorozatban vannak rögzítve. Ez a szabványsorozat az alábbi részekből áll:

- MSZ MSZ EN 50164-1:2009	Összekötő elemek követelményei
- MSZ MSZ EN 50164-2:2009	A vezetők és a földelők követelményei
- MSZ MSZ EN 50164-3:2009	Az összezsátoló szikraközök követelményei
- MSZ MSZ EN 50164-4:2009	Vezetőtartók követelményei
- MSZ MSZ EN 50164-5:2009	A földelők ellenőrzési aknáinak és a földelők tömítéseinek követelményei

### **MSZ MSZ EN 50164-1:2009 Összekötő elemek követelményei**

Az összekötő elemekkel, mint például a kapcsokkal szemben támasztott követelmények az MSZ MSZ EN 50164-1 szabványban vannak rögzítve. Ez a külső villámvédelmet kivitelező villamos szakember számára azt jelenti, hogy az összekötő elemeket a beépítés helyén várható terhelés alapján kell kiválasztani (H vagy N változat). Így például felfogócsúcs esetében (100%-os villámáram) H (100 kA) terhelhetőségű kapcsot kell választani, míg felfogóháló vagy földbe történő bevezetés esetén (a villámáram már több ágára eloszlott) N (50 kA)

# **PRIME ENERGIE KFT.**

terhelhetőségű kapcsolót kell választani.

A fenti különböző terhelhetőségeknek megfelelő alkalmazást gyártói vizsgálati jegyzőkönyvekkel kell igazolni.

## **MSZ MSZ EN 50164-2:2009 A vezetők és a földelők követelményei**

A vezetőkkel szemben, mint pl. felfogó- és levezetőkkel illetve földelővezetőkkel szemben az MSZ MSZ EN 50164-2 konkrét követelményeket támaszt. Ezek a következőképpen foglalhatók össze:

- mechanikai tulajdonságok (minimális folyási- és szakítószilárdság),
- villamos tulajdonságok (maximális fajlagos ellenállás) és
- korrózióvédelmi tulajdonságok (mesterséges öregítés).

A földelőkkel és mélyföldelőkkel szemben az MSZ MSZ EN 50164-2 szabvány külön követelményeket határoz meg. Ebben az esetben mindenképp az anyag típusa, a geometria, a minimálisan használható méretek és a villamos tulajdonságok fontosak.

Ezek a szabványból származó követelmények fontos termékjellemzők, amelyeket a gyártói dokumentumokban és a termék adatlapján fel kell tüntetni.

## **MSZ MSZ EN 50164-3:2009 Az összecsatoló szikraközök követelményei**

Az összecsatoló szikraközöket földelőrendszerek galvanikus leválasztására lehet használni.

Az összecsatoló szikraközök kialakítása szempontjából az MSZ MSZ EN 50164-3 meghatározza, hogy ezeket úgy kell méretezni, hogy az egyes komponensek, amennyiben a gyártói adatoknak megfelelően vannak beépítve megbízhatóan, tartósan és biztonságosan működjenek a személyek és a környező berendezések veszélyeztetése nélkül.

## **MSZ MSZ EN 50164-4:2009 Vezetőtartók követelményei**

Az MSZ MSZ EN 50164-4 rögzíti a fémes és nemfémes anyagból készült, a felfogóval és levezetővel kapcsolatba kerülő vezetőtartók műszaki követelményeit és bevizsgálásának módját.

## **MSZ MSZ EN 50164-5:2009 A földelők ellenőrzési aknáinak és a földelők tömítéseinek követelményei**

Minden vizsgáló dobozt és földelőátvezetőt úgy kell kialakítani és megtervezni, hogy rendeltetésszerű használat mellett megbízhatóan és személyek vagy a környezet veszélyeztetése nélkül üzemeljenek.

Az MSZ MSZ EN 50164-5 a vizsgálódobozok és földelőátvezetők műszaki követelményeit és bevizsgálásának módját írja elő (pl. tömítettség vizsgálat).

### **11.2. Külső villámvédelem**

- A GE-3, GE-4 terveken szereplő kialakításban kell a villámvédelmi hálózatot kialakítani. Ezáltal az épület védett térbe kerül. A villámvédelmi összekötő / levezető



# **PRIME ENERGIE KFT.**

vezetékeket héjazat alatt rögzíthető tetővezeték tartón kell elhelyezni (a tetővezeték tartók elosztása 1 m –ként). A tetővezeték tartók a cserép alatt rögzíthető kivitelűek.

## **S>0,4m biztonsági távolságokat be kell tartani!**

Biztonsági távolság számítása a kémény mellett (S):

$$k_c=0,44, \quad k_m=1, \quad k_i=0,04, \quad l=15m$$

$$S=k_i * k_c / k_m * l = 0,04 * 0,44 / 1 * 15 \geq 0,26 m$$

**A számított érték 0,26 m, melyet a napelemek külső élétől kell mérni a felfogóig!**

**A terven ez az érték 0,5m.**

A levezetők (a vizsgáló összekötők) mellett el kell helyezni az alábbi feliratot, melynek időtálló táblával kell megvalósítani.

- **A felirat szövege: FIGYELEM A VILLÁMVÉDELMI FELFOGÓK ÉS LEVEZETŐK MEGKÖZELÍTÉSE ZIVATAROS IDŐBEN VESZÉLYES!**

A levezetőket RD 30x3,5 mm tűzi horganyzott szalagacéllal kell kialakítani a hőszigetelés alatt vezetve (folytonos toldás nélküli). **A felületére 30 cm széles sávban kizárólag kőzetgyapot hőszigetelő réteg kerülhet.** Az épület körül, az épület külső határoló fala mellett, attól számítva 1m – re, a végleges talajszint -1m – en kell elhelyezni vízszintesen az RD 10 mm tűzi horganyzott köracélt („B” – típusú földelő). A terven jelzett helyeken a B-típusú földelőket kiegészítő „A” típusú földelőkkel is el kell látni. A földelőket 3000 mm – hosszú tűzi horganyzott földelő kereszttekkel kell megvalósítani. A talaj levegő átmenetknél galvanikus átvezetést kell megvalósítani (30-30 cm hosszan a talajban és a levegőben). A vizsgáló összekötőket süllyesztett, ellenőrző ajtó mögött elhelyezett beépítő dobozban kell kialakítani. Az elkészült villámvédelmi hálózatot csak norma szerinti villámvédelmi kivitelezői jogosultsággal, és gyakorlattal rendelkező kivitelező végezheti!

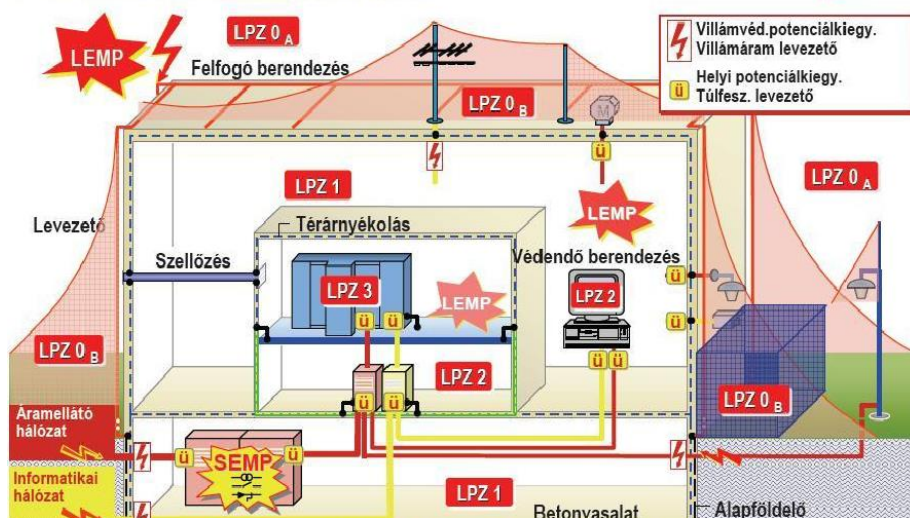
A villámvédelmi rendszer elkészülte után el kell végezni a norma szerinti felülvizsgálatot.

Be kell kötni a potenciál kiegyenlítő hálózatba a fém csővezeték hálózatokat (víz, gáz, fűtés), fém kábeltartó szerkezeteket.

**Tűzoltó készüléket kell elhelyezni az épületben!**

## 11.3. Belső villámvédelem

### 11.3.1. EMC orientált zónakoncepció

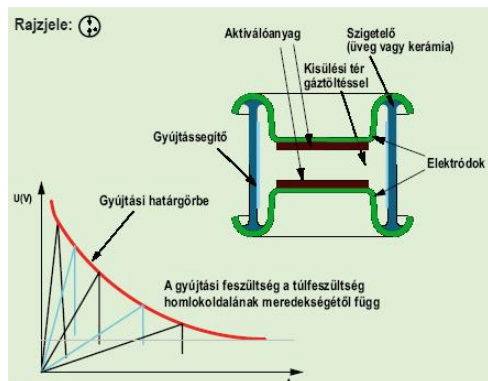


1. ábra EMC orientált villámvédelmi zóna koncepció

### 11.3.2. Túlfeszültség védelmi eszközök:

Fontos megjegyezni, hogy a túlfeszültség védelmi eszközök fordított működésűek, ami azt jelent, hogy a legkisebb levezető képességű szálal meg először, majd szükség esetén átkommutál a mehelőző fokozatra.

- **szikraköz** a szikraközöket villámáram levezetőként durva fokozatban alkalmazzák „B” fokozat Jellemzőit a  $10/350\mu s$  hullámalakra adják meg.



- 2. ábra szikraköz felépítése

- **varisztor**

a varisztorokat a „B” fokozat után következő védelemként építik be „C” fokozat Jellemzőit a  $8/20\mu s$  hullámalakra adják meg.

A varisztorokat az aleosztókban szokás elhelyezni.

Általában rendelkeznek vizuális ellenőrzési lehetőséggel is (készüléken lévő ablak, melynek színe jelzi a levezető fokozat állapotát)

# PRIME ENERGIE KFT.

A varisztor levezetők névleges feszültségen szigetelőként viselkednek.

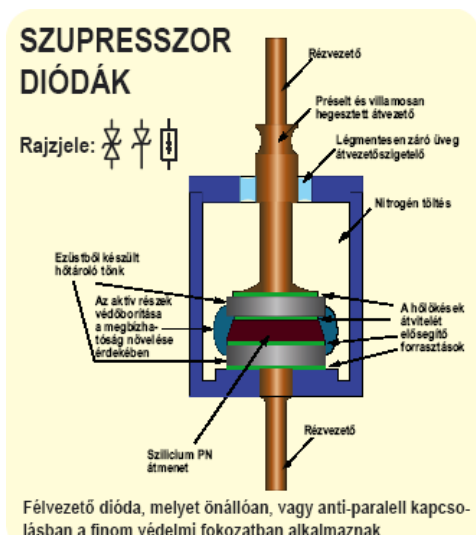


Viszonylag kicsi a szivárgó áramuk.

A jelleggörbén, a névleges feszültség közelében van egy lépcső, amikor átmegy vezető állapotba. Ha ilyen fokozat van beépítve a hálózatba, akkor szerelői ellenőrzése célszerű, mivel egy – egy villámcsapás induktív csatolása révén létrejövő villámáram levezetése után az eszköz tönkre mehet. Így ezután védettség nélkül maradhat az adott hálózat.

### 3. ábra varisztor felépítése

#### – szupresszor dióda



Ezt a védelmi megoldást a túlfeszültség védelem finom védelmeként alkalmazzák.

A dióda jelleggörbéjének könyökpontját a dióda konstrukciós megoldásával valósítják meg. Elhelyezését a védendő készülék közelében kell megvalósítani.

Jellemzőjük, hogy egyes esetekben a vizuális ellenőrzést is lehetővé teszi a kialakításuk. Ezen védelmi fokozatnál szintén célszerű a gyakori szerelői ellenőrzés.

### 4. ábra szupresszor dióda felépítése

#### Beépítendő túlfeszültségvédelmi eszközök:

- Az épület EF - elosztójába be kell építeni **1 db OBO PS3 – B+C típusú** túlfeszültség levezetőt.
- Az informatikai csatlakozásokhoz és a kazán betáplálásában el kell helyezni egy – egy **db OBO ÜSM-A típusú „D” – fokozatú** védelmet.

# ***PRIME ENERGIE KFT.***

- **A napelemes túlfeszültség védelmi eszközöket a napelemes tervek és a műszaki leírás napelemes fejezete alapján kell kiépíteni (AC, DC – oldali túlfeszültség védelem)!**

## **12. Tűzvédelem**

Az 54/2014 (XII.5) BM rendelete az Országos Tűzvédelmi Szabályzat 72. Kisfeszültségű erősáramú villamos berendezések tűzvédelmi létesítési követelményei

**135. § (1)** Az építmény minden, központi normál és biztonsági tápforrásról táplált villamos berendezését, valamint a központi szünetmentes energiaforrásokat úgy kell kialakítani, hogy az építmény egésze egy helyről lekapcsolható legyen. Az építményrészek külön lekapcsolásának szükségességét és kialakítását a tűzvédelmi szakhatósággal kell egyeztetni.

(2) A tűzeseti lekapcsolást úgy kell kialakítani, hogy a tűzeseti beavatkozás során a tűzeseti fogyasztók csoportjai külön legyenek lekapcsolhatók, működtetésük az egyéb áramkörök lekapcsolása esetén is biztosítható legyen.

(3) Több tűzszakaszon áthaladó vezetékrendszert úgy kell kialakítani, hogy a tűzeseti lekapcsolással érintett tűzszakaszban beavatkozó tűzoltót áramütés ne veszélyeztesse.

(4) A csoportosan elhelyezett villamos kapcsolók, főkapcsolók és túláramvédelmi készülékek rendeltetését, továbbá e kapcsolók ki- és bekapcsolt helyzetét jelölni kell.

**A helyi tűz, vagy más vészhelyzet esetén a betervezett tűzvédelmi főkapcsolóval emellett még külön is a belső 0,4 kV-s hálózatról a létesítés berendezései egyszerre villamosan leválaszthatóvá válnak! A DC oldali leválasztás a napelemes fejezetben van részletezve)**

Ez azonban nem egyenértékű (a mértékadó műszaki előírás az MSZ 1585/1:20012 szabvány szerint) a biztonságos feszültségmentességgel, mert a teljesmértékűség ezzel nem valósul meg!

A biztonságos kezeléshez az új helyi tűzeseti kapcsoló helyét figyelmeztető felirattal jelezni, és annak alkalmazási módját a Tűzvédelmi riasztási tervben is szerepeltetni kell!

## **13. Üzembe helyezés**

A villamos berendezések kivitelezése részletes, kiviteli tervdokumentáció birtokában, az abban meghatározott szerelési anyagok felhasználásával végezhető. A szerelés befejezése után kivitelező a tervlapokon a szerelés közbeni esetleges változtatásokat felvezetve, részletes átadási dokumentációt köteles összeállítani és azt üzemeltetőnek kell átadni.

## ***PRIME ENERGIE KFT.***

Az üzembe helyezés előtt el kell végezni a vonatkozó szabványok szerinti érintésvédelmi, kábel szigetelésmérési, fényerősség stb. méréseket és csak a jó mérési eredmények birtokában szabad a villamos berendezéseket üzembe helyezni.

A berendezéseket csak a terv szerinti üzemre lehet használni, s az üzemelés során meg kell tartani a berendezéssel kapcsolatos előírásokat. A berendezések használatára, kezelésére, javítására és karbantartására az MSZ 1585:2012 jelű üzemi szabályzat, valamint az MSZ 60364. létesítési szabályzat, kábelvezetékekre az MSZ 13207. szabvány előírásai a mértékadók. A villamos berendezés figyelmeztető táblái a felirati táblák tartós kivitelűek, és a biztosító hovatartozás jelzések is legyenek jól rögzítettek.

A villamos berendezések javítását és a villamos berendezések felnyitásával járó karbantartási munkákat csak villamos szakember végezheti.

Műszaki átvételkor szakkivitelezőnek, a megrendelője rendelkezésére kell bocsátania, de már a használatba vétel előtti részleges üzemeltetéshez is szükséges:

az első ellenőrzési és érintésvédelmi mérés jegyzőkönyvét,

kábelek szigetelési ellenállás mérési, és a fénytechnikai

mérés, ellenőrzés jegyzőkönyvének eredményeit,

a gépkönyveknek és/vagy más műbizonylatoknak, garancia leveleknek,

beszerelt rendszerről kezelési és karbantartási utasítást,

elosztószekények gyártói minősítését,

CE jelölés és megfelelőségi nyilatkozatot,

kivitelező cég szabványossági nyilatkozatát,

komplett megvalósulási tervdokumentációt, melyből az egyvonalas szekrényterveket a

elosztószekrények belső tasakjába kell kihelyezni,

villamossági felelős műszaki vezető nyilatkozatát.

Az üzemelés során rendszeresen el kell végezni az alábbi rendszeresen előírt ismétlődő felülvizsgálatokat:

A tervezett villamos berendezéseket **érintésvédelmi szempontból** időszakosan, ha ott villamossági szempontból lényeges átalakítás nem történik, akkor a **10/206 (IV. 05) NGM r.** szerint beüzemelését követően folyamatosan és **3 évenként**, arra feljogosított villamos szakemberrel felül kell vizsgáltatni. A beépített Fi relék üzemkésztsége próbagomb megnyomásával évente négyszer ellenőrizendő.

# **PRIME ENERGIE KFT.**

OTSZ előírása szerint üzemeltetőnek a biztonsági és irányfény lámpatestek működő képességét dokumentált módon szükséges évente legalább négyszer leellenőriznie.

## **Az 54/2014 (XII.5) BM rendelet**

130. A kifeszültségű erősáramú villamos berendezések időszakos tűzvédelmi felülvizsgálata:

**277. § (1)** A villamos berendezés használatbavételét követően a berendezés üzemeltetője, ha jogszabály másként nem rendelkezik,

a) 300 kilogrammnál vagy 300 liternél nagyobb mennyiségű robbanásveszélyes osztályba tartozó anyag gyártására, feldolgozására, tárolására, felhasználására szolgáló helyiség vagy szabadterület esetén legalább 3 évenként, felül kell vizsgáltatni tűzvédelmi szempontból, és a tapasztalt hiányosságokat meg kell szüntetni, melynek tényét hitelt érdemlő módon igazolni kell.

b) egyéb esetben legalább 6 évenként

a villamos berendezés tűzvédelmi felülvizsgálatát elvégezteti, és a tapasztalt hiányosságokat a minősítő iratban a felülvizsgáló által meghatározott határnapig megszüntetteti, melynek tényét hitelt érdemlő módon igazolja.

132. Villámvédelem felülvizsgálata:

**281. § (1)** A norma szerinti villámvédelemről szóló műszaki követelmény hatálya alá tartozó villámvédelemmel ellátott építmények, szabadterek esetében a villámvédelem felülvizsgálatát

a) a létesítés során, a később eltakarásra kerülő részek eltakarása előtt,

b) a létesítést követően az átadás előtt,

c) a 18. mellékletben foglalt táblázatban előírt időszakonként és

d) a villámvédelem vagy az építmény átalakítását, bővítését és a vonatkozó műszaki követelményben foglalt

különleges eseményt követően

kell elvégezni.

(2) A villámvédelmi felülvizsgálat szempontjából a naptári napot kell figyelembe venni.

## **14. Munkavédelem, baleset elhárítás**

A kivitelezés során a vonatkozó és érvényben lévő munkavédelmi előírásokat maradéktalanul be kell tartani. Ezeket a kivitelezés megkezdése előtt oktatni kell a dolgozók számára. A kivitelezés során rendszeresen ellenőrizni kell a munkavédelmi és balesetelhárítási eszközök használatát.

Kivitelezés során többek között be kell tartani:

- a magasban végzendő,
- gépjárműforgalom közelében végzendő,
- feszültség alatt álló berendezés közelében végzendő munkákra vonatkozó előírásokat.

A berendezéseket, készülékeket csak rendeltetésüknek megfelelően szabad használni!

## ***PRIME ENERGIE KFT.***

Villanyszerelési munkát csak olyan szakképzett szerelőpár végezhet, mely közül az egyik szerelő szakképzett, a másik pedig legalább kioktatott. Mindegyik szerelést végző személynek érvényes munkavédelmi vizsgával kell rendelkeznie. Kettő, vagy annál több személy egyidejű munkavégzése esetén egy személyt meg kell bízni a munka irányításával, aki egyben felel a munkavédelmi előírások betartásáért.

Munkavégzést csak megfelelő szerszámmal lehet végezni. Minden munkavégzés előtt meg kell győződni a szerszámok használhatóságáról, épségéről. Hibás, törött szerszámmal munkát végezni tilos! Magasban munkát csak munkavédelmi szempontból kifogástalan állványról, vagy létráról szabad végezni. A munkát úgy kell megszervezni, hogy nagyobb terhek mozgatásakor egy főre csak maximum 50 kg juthat. Ez a súly magasban végzett munka esetén maximum 25 kg lehet. Ha a fenti előírások nem tarthatók be, úgy emelő segédeszközről kell gondoskodni.

Kivitelezés során csak szavatolt minőségű, szakszerűen tárolt, hibátlan anyag építhető be. "Kétes eredetű" anyag beépítése tilos!

A kivitelezés során minden esetben be kell tartani az ide vonatkozó szabványokat, előírásokat, valamint az adott helyen érvényes munkavédelmi előírásokat. Hegesztési munkát csak az adott helyre vonatkozó tűzrendészet előírok betartása mellett lehet végezni.

Feszültség alatt munkát végezni szigorúan tilos! Minden munkavégzés megkezdése előtt meg kell győződni a tevékenységi rész megfelelő feszültségmentességéről.

A munka megkezdése előtt biztosítani kell, hogy a feszültségre való visszakapcsolás az adott munkaterületen még véletlenül se fordulhasson elő.

## **15. Alkalmazott szabványok, rendeletek**

A villamos kiviteli terv az alábbi szabványok és műszaki utasítások figyelembe vételével készült:

- MSZ 2364      Épületek villamos berendezéseinek létesítése,
- MSZ HD 60364-4-41:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem
  - MSZ HD 60364-4-443:2007 Épületek villamos berendezései. 4-44. rész: Biztonság. Feszültségzavarok és elektromágneses zavarok elleni védelem. 443. fejezet: Léggöri vagy kapcsolási túlfeszültségek elleni védelem (IEC 60364-4-44:2001/A1:2003, módosítva)
  - MSZ HD 60364-5-51:2007 Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 5-51. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Általános előírások (IEC 60364-5-51:2001, módosítva)
  - MSZ HD 60364-5-51:2010 Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-51. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Általános előírások (IEC 60364-5-51:2005, módosítva)
  - MSZ HD 60364-5-54:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-54. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelőberendezések, védővezetők és védő egyenpotenciálra hozó vezetők (IEC 60364-5-54:2002, módosítva)
  - MSZ HD 60364-5-559:2006 Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 5-55. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Egyéb szerkezetek. 559. fejezet: Lámpatestek és világítási berendezések (IEC 60364-5-55:2001 (559. fejezet), módosítva)
  - MSZ HD 60364-7-701:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 7-701. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Helyiségek fürdőkáddal vagy zuhannyal (IEC 60364-7-701:2006, módosítva)
  - MSZ HD 60364-7-703:2006 Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-703. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Szaunafűtő berendezést tartalmazó helyiségek és fürkék (IEC 60364-7-703:2004)
  - MSZ HD 60364-7-704:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 7-704. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Építési és bontási területek berendezései (IEC 60364-7-704:2005, módosítva)
  - MSZ HD 60364-7-705:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 7-705. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Mezőgazdasági és kertészeti építmények (IEC 60364-7-705:2006, módosítva)
  - MSZ HD 60364-7-706:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 7-706. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Vezetőanyagú szűk helyek (IEC 60364-7-706:2005, módosítva)
  - MSZ HD 60364-7-712:2006 2. Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-712. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek (IEC 60364-7-712:2002)
  - MSZ HD 60364-7-715:2006 Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-715. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Törpefeszültségű világítási berendezések (IEC 60364-7-715:1999, módosítva)
  - MSZ HD 60364-7-717:2005 Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-717. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Mobil vagy szállítható egységek (IEC 60364-7-717:2001, módosítva)



# **PRIME ENERGIE KFT.**

- MSZ HD 60364-7-740:2007 Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-740. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Vásártereken, vidámparkokban és cirkuszokban lévő létesítmények, szórakoztató berendezések és pavilonok ideiglenes villamos berendezései (IEC 60364-7-740:2000, módosítva)
- MSZ EN 60204-1:2010 Gépi berendezések biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 1. rész: Általános előírások (IEC 60204-1:2005, módosítva)
- MSZ EN 60439-1:2000 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 1.rész: Tipizált és részlegesen tipizált berendezések (IEC 60439-1:1999)
- MSZ EN 60439-2:2000 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 2. rész: Burkolt síncsatornás rendszerek (síncsatornák) egyedi követelményei (IEC 60439-2:2000)
- MSZ EN 60439-3:1995 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 3. rész: Szakképzetlen személyek által hozzáférhető kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések egyedi követelményei. Elosztótáblák
- MSZ EN 60439-4:2005 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 4. rész: Felvonulási területek berendezéseinek (ACS-eknek) egyedi követelményei (IEC 60439-4:2004)
- MSZ EN 60439-5:2007 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 5. rész: Közcélú hálózat energiaelosztó berendezéseinek követelményei (IEC 60439-5:2006)
- MSZ EN 60529:2001 Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védettségi fokozatok (IEC 529:1989)
- MSZ EN 60076-1:2003 Teljesítménytranszformátorok. 1. rész: Általános előírások (IEC 60076-1:1993, módosítva)
- MSZ EN 61558-1:2006 Teljesítménytranszformátorok, tápegységek, indukciós tekercsek és hasonló termékek biztonsága. 1. rész: Általános követelmények és vizsgálatok (IEC 61558-1:2005)
- MSZ EN 61558-2-1:2007 Teljesítménytranszformátorok, tápegységek, indukciós tekercsek és hasonló termékek biztonsága. 2-1. rész: Általános használatú elválasztótranszformátorok és azokat tartalmazó tápegységek követelményei és vizsgálatai (IEC 61558-2-1:2007)
- MSZ EN 60947-3:2000 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 3. rész: Kapcsolók, szakaszolók, szakaszolókapcsolók és biztosító-kapcsolókészülék kombinációk (IEC 60947-3:1999)
- MSZ EN 60947-4-2:2000 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 4-2. rész: Kontaktorok és motorvédő kapcsolók. Váltakozó áramú, félvezetős motorvezérlők és motorvédő kapcsolók (IEC 60947-4-2:1999)
- MSZ EN 60947-4-3:2000 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 4-3. rész: Kontaktorok és motorvédő kapcsolók. Váltakozó áramú, félvezetős vezérlők és kontaktorok nem motoros terhelésekhez (IEC 60947-4-3:1999)
- MSZ EN 61008-1:2009 Áram-védőkapcsolók, beépített túláramvédelem nélkül, háztartási és hasonló alkalmazásokra (RCCB-k). 1. rész: Általános szabályok (IEC 61008-1:1996 + A1:2002, módosítva)
- MSZ EN 61008-2-1:2002 Áram-védőkapcsolók beépített túláramvédelem nélkül, háztartási és hasonló célokra (RCCB-védőkapcsolók). 2-1. rész: Az általános előírások alkalmazhatósága a hálózati feszültségtől funkcionálisan független RCCB-védőkapcsolókra (IEC 1008-2-1:1990)
- MSZ EN 61009-1:2005 Áram-védőkapcsolók, beépített túláramvédelemmel, háztartási és hasonló használatra (RCBO-védőkapcsolók). 1. rész: Általános előírások (IEC 61009-1:1996 + 2003. évi helyesbítés + A1:2002, módosítva)

# **PRIME ENERGIE KFT.**

- MSZ EN 61009-2-1:2002 Áram-védőkapcsolók beépített túláramvédelemmel, háztartási és hasonló alkalmazásokra (RCBO-védőkapcsolók). 2-1. rész: Az általános előírások alkalmazhatósága a hálózati feszültségtől funkcionálisan független RCBO-védőkapcsolókra (IEC 1009-2-1:1991)
- MSZ HD 639 S1:2004 Villamos szerelési anyagok. Hordozható áram-védőkapcsolós készülékek, beépített túláramvédelem nélkül, háztartási és hasonló célokra (PRCD-készülékek) (IEC 61540:1997 + A1:1998, módosítva)
- MSZ EN 60617-3:2000 Villamos rajzjelek. 3. rész: Vezetők és csatlakozók (IEC 617-3:1996)
- MSZ EN 60617-4:2000 Villamos rajzjelek. 4. rész: Passzív alkatrészek (IEC 617-4:1996)
- MSZ EN 60617-6:2000 Villamos rajzjelek. 6. rész: Villamos energia termelése és átalakítása (IEC 617-6:1996)
- MSZ EN 60617-7:2000 Villamos rajzjelek. 7. rész: Kapcsoló-, működtető- és védőkészülékek (IEC 617-7:1996)
- MSZ EN 60617-8:2000 Villamos rajzjelek. 8. rész: Mérőműszerek, jelzőlámpák és jelzőkészülékek (IEC 617-8:1996)
- MSZ 1585:2009 Villamos berendezések üzemeltetése
- MSZ 1585:2012 Villamos berendezések üzemeltetése
- MSZ EN 61008-2-1:2002 Áram-védőkapcsolók beépített túláramvédelem nélkül, háztartási és hasonló célokra (RCCB-védőkapcsolók). 2-1. rész: Az általános előírások alkalmazhatósága a hálózati feszültségtől funkcionálisan független RCCB-védőkapcsolókra (IEC 1008-2-1:1990)
- MSZ EN 61009-1:2005 Áram-védőkapcsolók, beépített túláramvédelemmel, háztartási és hasonló használatra (RCBO-védőkapcsolók). 1. rész: Általános előírások (IEC 61009-1:1996 + 2003. évi helyesbítés + A1:2002, módosítva)
- MSZ EN 60617-6:2000 Villamos rajzjelek. 6. rész: Villamos energia termelése és átalakítása (IEC 617-6:1996)
- MSZ EN 60617-7:2000 Villamos rajzjelek. 7. rész: Kapcsoló-, működtető- és védőkészülékek (IEC 617-7:1996)
- MSZ EN 60617-8:2000 Villamos rajzjelek. 8. rész: Mérőműszerek, jelzőlámpák és jelzőkészülékek (IEC 617-8:1996)
- MSZ 13207:2000 Erősáramú kábelek, jelzőkábelek kiválasztása, fektetése, terhelhetősége,
- MSZ 453:1987 Biztonsági táblák erősáramú villamos berendezések számára
- MSZ 447:1998 Kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra
- MSZ 447:1998/1M:2002 Kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra csatlakozás
- MSZ 447:2009 Csatlakoztatás kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra
- MSZ 4851-1:1988 Érintésvédelmi felülvizsgálat,
- MSZ 10900:2009 Kisfeszültségű villamos berendezések időszakos (tűzvédelmi) ellenőrzése
- MSZ 1040-4:1986 Tűzoltó készülékek,
- MSZ 15631:1985 Tűzvédelmi jelzőtáblák,
- MSZ 595-7:1994 Építmények tűzvédelme,
- MSZ EN 61340-5-1:1998 Elektronikus eszközök elektrosztatikus jelenségek elleni védelme. Általános követelmények,
- ME04-115:1982 Egyenpotenciálra hozás hálózatának kialakítása,
- MSZ IEC 1312-1:1997 Az elektromágneses villámimpulzus elleni védelem
- MSZ EN 12464-1:2003 Fény és világítás. Munkahelyi világítás
- MSZ EN 1838:2000 Alkalmazott világítástechnika. Tartalékvilágítás

# **PRIME ENERGIE KFT.**

- 28/2011. (IX. 6.) BM rendelete az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról,
- 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről,
- 1993. évi XCIII. tv. A munkavédelemről, 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelettel,
- 8/1981. (XII. 27.) IpM rendelet a Kommunális- és Lakóépületek Érintésvédelmi Szabályzatáról (KLÉSZ),
- 98/2001. (VI. 15.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről
- 21/1986. (VI. 2.) MT rendeletet.
- MSZ EN 62305-1:2011 Villámvédelem 1. rész: Általános alapelvek
- MSZ EN 62305-2:2012 Villámvédelem 2. rész: Kockázatelemzés
- MSZ EN 62305-3:2011 Villámvédelem 3. rész: Építmények fizikai károsodása és életveszély
- MSZ EN 62305-4:2011 Villámvédelem 4. rész: Villamos és elektronikus rendszerek építményekben
- MSZ EN 50164-1:2009 villámvédelmi berendezés elemei, összekötő elemek követelményei
- MSZ EN 50164-2 :2009 villámvédelmi berendezés elemei, vezetők és földelők követelményei
- MSZ EN 50164-3 :2009 villámvédelmi berendezés elemei, leválasztó szikraközök követelményei
- MSZ EN 50164-4 :2009 villámvédelmi berendezés elemei, vezetőtartók követelményei
- MSZ EN 50164-5 :2009 villámvédelmi berendezés elemei, földelők ellenőrzési aknáinak és földelők tömítéseinek követelményei
- MSZ EN 50164-6 :2009 villámvédelmi berendezés elemei, villámcsapás számlálók követelményei
- MSZ EN 50164-7 :2009 villámvédelmi berendezés elemei, földelés javító anyag keverékek követelményei

## **16. Környezetvédelmi fejezet**

A kivitelezés során be kell tartani a környezetvédelemmel kapcsolatos előírásokat , jogszabályokat.

A helyi Áramszolgáltató működési területén idegen vállalként végzett tevékenység esetén be kell tartani az Áramszolgáltató környezetvédelmi előírásait, amelyet a 17/1997. Sz. Vezérigazgatói Utasítás a „Részvénytársaság Környezetvédelmi Szabályzata” tartalmaz.

Kivitelezés során törekedni kell a környezetbarát technológiák alkalmazására.

A kivitelezés során különös gondot kell fordítani a termőföld és a talaj védelmére, ill. gondoskodni kell arról, hogy sem a felszíni sem a felszín alatti vizek ne szennyeződjenek.

Amennyiben a munkák érintik a termőföldet és a talajt, úgy gondoskodni kell a talaj és a növénytakaró eredeti állapotának helyreállításáról.

A munkavégzés során keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékokat szakszerűen kell tárolni és a munkák befejezése után a kivitelezőnek kell gondoskodni azok elszállításáról.

# **PRIME ENERGIE KFT.**

Veszélyes hulladékok:

- olajos festék, rongy
- hígítók
- olajos kábelhulladék
- műanyag kábelhulladék
- kábelmassza
- Hgl, Na fényforrások, fénycsövek stb.

Nem veszélyes hulladékok:

- a felszerelt anyagok göngyölegei
- az eltávolított növények maradványai
- a hálózatok bontásából származó nem veszélyes anyagok
- vissza nem tölthető föld, beton stb

A környezetvédelemmel kapcsolatos fontosabb szabályok:

- 1994. évi LV. törvény termőföldről
- 1994. évi XLVIII. törvény a villamos energia termelésről, szállításról és szolgáltatásról
- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 1996. évi LIII. törvény a természetvédelemről
- 1996. évi LIV. törvény az erdőről és az erdő védelméről
- 1996. évi LV. törvény a vadvédelemről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról
- 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
- 12/1983. V. 12 MT rendelet zaj- és rezgésvédelemről
- 4/1984. I. 23 EÜM rendelet a zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- 152/1995. XII. 12. Kormányrendelet a környezeti hatásvizsgálat elvégzéséhez kötött tevékenységek köréről és az ezzel kapcsolatos hatósági eljárások szabályairól
- 102/1996. VII. 12. Kormányrendelet a veszélyes hulladékokról
- MSZ-IEC 617-11
- Országos Tűzvédelmi Szabályzat

# **PRIME ENERGIE KFT.**

## **17. Általános rendelkezések**

**Szerkezeti elemeket megvésvni, gyengíteni csak a statikus tervező hozzájárulásával szabad!**

A kivitelezést a kiviteli terv és a költségvetés ismerete és rendelkezései alapján lehet végezni.

A terven esetlegesen előforduló rajztechnikai vagy egyéb hibák sem mentesítik a kivitelezőt a szabványok helyes alkalmazásának felelőssége alól.

A tervtől eltérni csak a Tervező és Beruházó együttes hozzájárulásával szabad. A tervben konkrétan előírt típusok helyettesítése, kiváltása esetén az alkalmazás felelőssége a kivitelezőre hárul.

A kivitelezés megkezdésekor az érintett egyéb alvállalkozókkal is fel kell venni a kapcsolatot és helyszíni egyeztetést kell velük végezni.

A tervezés során a magyar nemzeti szabványok (MSZ) előírásait vettük figyelembe, kötelező érvénnyel.

A kiviteli munkák újonnan rendezett, közművekkel részlegesen érintett területen végezhetők, így a szakágak munkájának összehangolására és figyelembevételére, valamint a közműtulajdonosok és engedélyező hatóságok előírásainak figyelembevételére van szükség. A munkák megkezdése előtt a terveket részletesen át kell tanulmányozni és az esetleges vitás kérdéseket a tervezővel egyeztetni.

Debrecen, 2016. szeptember.

Czégé Zoltán  
Elektromos tervező  
V-09-1095  
VN-04/2012/03.